

კლიმატის ცვლილება და ტექნოლოგიების საჭიროებების შეფასება



წინასიტყვაობა

2010 წლის 2 ივლისს საქართველოს მთავრობამ დაამტკიცა სახელმწიფო პროგრამა „ერთიანი საქართველო სიღარიბის გარეშე“, რომლის მიხედვითაც დასახული მიზნების მისაღწევად უახლოესი მომავლისთვის განსაზღვრული პრიორიტეტებია ინფრასტრუქტურის განვითარება (ენერგეტიკა, გზები და წყალმომარაგება), სოფლის მეურნეობის განვითარება, ზღვისპირა და სამთო რეკრეაციული ზონების რევიტალიზაცია, ბუნებრივი კატასტროფების რისკის შემცირება და სხვ. ამ მიმართულებებით წარმატების მისაღწევად განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენს მონინავე ტექნოლოგიების გამოყენება, რასაც სტიმულს მისცემს ინოვაციური ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის შექმნა ქ. ბათუმში. ქვეყანაში შემუშავებულია „2010-2017 წლებში საქართველოს რეგიონული განვითარების სახელმწიფო სტრატეგია“. ეს დოკუმენტიც ასევე განიხილავს მონინავე ტექნოლოგიების დანერგვას, როგორც რეგიონების მდგრადი განვითარების ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას. სტრატეგიის მე-6 თავი ეთმობა ინოვაციების, ახალი ტექნოლოგიებისა და კომერციული საქმიანობის განვითარების ხელშეწყობას. სტრატეგიაში ხაზგასმულია, რომ „მრავალმხრივი ტექნოლოგიური პროგრესი მოიცავს ქვეყნებს შორის კონკურენციის მასშტაბისა და განვითარების ზრდას, რაშიც გადამწყვეტი როლი მიუძღვის კონკურენტუნარიანი ცოდნის დონესა და საინოვაციო პოტენციალს. მსოფლიო ბაზარზე მზარდი კონკურენცია აშკარად მიუთითებს იმაზე, რომ საქართველოს ეკონომიკური განვითარება და უსაფრთხოება მოითხოვს რეგიონული ეკონომიკური სტრატეგიის შექმნას, რომელიც ორიენტირებული იქნება ეკონომიკის, ინოვაციებისა და ახალი ტექნოლოგიების ცოდნაზე“. რეგიონული საინოვაციო ცენტრების შექმნის მხარდაჭერა წარმოადგენს სტრატეგიის ფარგლებში დაგეგმილ ერთ-ერთ ამოცანას და ეს მიდგომა ეხმიანება ტექნოლოგიების გადაცემის საერთაშორისო პროცესს, რომელიც დაწყებულ იქნა 1992 წელს რიოს სამიტზე და გაძლიერდა კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების შესახებ 2008 წელს პოზნანში, კონვენციის უმაღლესი ორგანოს, მხარეთა კონფერენციის მიერ მიღებული გადაწყვეტილებებით.

საქართველო აქტიურადაა ჩართული გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის ეგიდით მიმდინარე ტექნოლოგიების გადაცემასთან დაკავშირებული მოლაპარაკებების პროცესში და მიესალმება საერთაშორისო პროცესის ფარგლებში უახლესი ტექნოლოგიების განვითარების რეგიონული ცენტრების დაარსების იდეას. ეროვნულ დონეზე ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების პროცესის ჩატარებას საქართველოს მთავრობა განიხილავს როგორც კლიმატის ცვლილების კონვენციისა და გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის მხრიდან შეტანილ მნიშვნელოვან წვლილს ადგილობრივი ტექნოლოგიების განვითარებისა და კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისა და მითიგაციის ტექნოლოგიების გადაცემის საქმეში. წინამდებარე პროექტში რეკომენდირებულია მთელი რიგი მონინავე ტექნოლოგიები და მათი დანერგვის სამოქმედო გეგმა. პრიორიტეტული ტექნოლოგიების დეტალური ანალიზი და Techwiki (კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების ელექტრონული ბაზა) სისტემის ფარგლებში მათ შესახებ მონაცემთა ბაზის შექმნა შეიძლება ჩაითვალოს პროექტის უმნიშვნელოვანეს მიღწევად, რომელიც შემდგომში უნდა გაფართოვდეს ქვეყანაში ამოქმედებული საინოვაციო ცენტრების დახმარებით.



გიორგი ზედგინიძე

საქართველოს გარემოს დაცვის მინისტრი

საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტრო და ტექნოლოგიური საჭიროებების შეფასების გუნდი მადლობას უხდის გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციას (UNFCCC) და გარემოს დაცვის გლობალურ ფონდს (GEF) ტექნოლოგიური საჭიროებების შეფასების პროცესში ფინანსური მხარდაჭერისათვის და გაეროს გარემოსდაცვით პროგრამას და რიზოს ცენტრს ტექნიკური მხარდაჭერისათვის.

ტექნოლოგიური საჭიროებების შეფასების (ტსშ) ანგარიში მომზადებაში ჩართული იყვნენ შემდეგი ექსპერტები და კონსულტანტები:

მაკა წერეთელი, პროექტის ეროვნული კოორდინატორი;
მარინა შვანგირაძე, ადაპტაციის გუნდის ხელმძღვანელი;
მურმან მარგველაშვილი, მითიგაციის გუნდის ხელმძღვანელი;
გოგა ლომინაძე, შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ექსპერტი;
ვახტანგ გელაძე, სოფლის მეურნეობისა და ირიგაციის ექსპერტი;
გიზო გოგინაშვილი, ექსპერტი მინის დეგრადაციის საკითხებში;
მერაბ გაფრინდაშვილი, ექსტრემალური გეოლოგიური მოვლენების ექსპერტი;
ნატა შათირიშვილი, ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის ექსპერტი;
ანა სიხარულიძე, ტექნოლოგიების მონაცემთა ბაზის ექსპერტი;
ბაკურ ბერიტაშვილი, კლიმატის ცვლილების ექსპერტი და საბოლოო ანგარიშის ტექსტის რედაქტორი;
ნათია კაკიაშვილი, პროექტის ტექნიკური ასისტენტი.

მოწვეული კონსულტანტები და ის პირები, რომლებმაც წვლილი შეიტანეს ანგარიშის მომზადებაში:

ნოდარ ძიძიკაშვილი, ექსპერტი შავი ზღვის სანაპირო ზოლის საკითხებში;
მედია ინაშვილი, ექსპერტი ადაპტაციის ტექნოლოგიების მარკეტინგული კვლევის საკითხებში.

პროექტის გუნდი გულითად მადლობას უხდის პროექტის სამეთვალყურეო საბჭოს პროექტის განხორციელებისას გაწეული თანადგომისათვის:

ბ-ნ გიორგი ზედგინიძეს, გარემოს დაცვის მინისტრს, სამეთვალყურეო საბჭოს თავმჯდომარეს;
ბ-ნ გრიგოლ ლაზრიევს, გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ინტეგრირებული მართვის დეპარტამენტის ჰიდრომეტეოროლოგიისა და კლიმატის ცვლილების სამმართველოს უფროსს;
ქ-ნ მარინე არაბიძეს, გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტის უფროსს;
ქ-ნ მარიტა არაბიძეს, ენერგეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს საერთაშორისო ურთიერთობების დეპარტამენტის მთავარ სპეციალისტს;
ბ-ნ ტარიელ ბერიძეს, გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს სანაპიროს დაცვის დეპარტამენტის უფროსს;
ქ-ნ თამარ ბუხრაშვილს, საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ევროინტეგრაციისა და საერთაშორისო ორგანიზაციებთან ურთიერთობის სამმართველოს უფროსს;
ბ-ნ მიხეილ კვესაძეს, საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს რეგიონული განვითარების დეპარტამენტის უფროსს;
ბ-ნ ემილ წერეთელს, გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიური საშიშროების მართვის დეპარტამენტის უფროსს;
ქ-ნ ლალი ლოლობერიძეს, ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების ეკონომიკური ანალიზისა და პოლიტიკის დეპარტამენტის უფროსს;
ბ-ნ რამაზ ჭითანავას, გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის უფროსს.

პროექტის გუნდი მადლიერებას გამოხატავს აგრეთვე ყველა იმ დაინტერესებულ პირის მიმართ, ვინც მონაწილეობა მიიღო ტექნოლოგიების შერჩევის პროცესში.

აკრონიმები

თეს – თბური ელექტროსადგური

მქკ – მარგი ქმედების კოეფიციენტი

პსკ – პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტი

ტსშ – ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასება

CTCN – Climate Technology Center Network (კლიმატური ტექნოლოგიის ცენტრების ქსელი)

CFL – Compact Fluorescent Light bulb (კომპაქტური ფლუორესცენტული ნათურა)

EE – Energy Efficiency (ენერგოეფექტურობა)

EPR – Erosion Potential of Rain (ნალექთა ეროზიული პოტენციალი)

EWS – Efficient Wood Stove (შეშის ენერგოეფექტური ღუმელი)

GCS – Geothermal Circulation System (გეოთერმული ცირკულაციური სისტემა)

IPCCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (კლიმატის ცვლილების სამთავრობათა-შორისო საბჭო)

LED – Light Emitting Diode (სინათლის გამასხივებელი დიოდი)

MCA – Multiple Criteria Analysis (მრავალკრიტერიული ანალიზი)

MCDA – Multiple Criteria D Analysis (მრავალკრიტერიული D ანალიზი)

NATELI – New Applied Technology Efficiency and Lighting Initiative (თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და განათების ინიციატივა)

NEAP – National Environmental Action Plan (გარემოსდაცვითი ეროვნული სამოქმედო გეგმა)

PPP – Private Partnership Program (კერძო სექტორების პარტნიორობის პროგრამა)

PV – Photovoltaic (ელექტროდენის ფოტოელექტრული წყარო)

RE – Renewable Energy (განახლებადი ენერგია)

SEAP – Sustainable Energy Action Plan (მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა)

SWH – Solar Water Heater (წყლის ჰელიოგამათბობელი)

TAP – Technology Action Plan (ტექნოლოგიის დანერგვის სამოქმედო გეგმა)

TFS – Technology Factsheets (ტექნოლოგიის დოკუმენტაცია)

UNDP – United Nations Development Program (გაეროს განვითარების პროგრამა)

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია)

USAID – United States Agency on International Development (აშშ საერთაშორისო განვითარების სააგენტო)

USLE – Universal Soil Loss Equation (ნიადაგის დანაკარგის გამოსათვლელი უნივერსალური განტოლება)

გლოსარიუმი

პროექტის ანგარიშში გამოყენებულია კლიმატის ცვლილების პრობლემასთან დაკავშირებული ბევრი სპეციფიკური ტერმინი. ყველა მათგანის განმარტების მოყვანა გარკვეულწილად გამოიწვევდა ყურადღების გადატანას ანგარიშის წინაშე მდგარი მთავარი ამოცანიდან მეორეხარისხოვან საკითხებზე. ამიტომ მოყვანილია მხოლოდ სამი ძირითადი ტერმინის განმარტება, აღებული პრობლემისადმი მიძღვნილი საცნობარო ლიტერატურიდან.

ადაპტაცია (Adaptation) – ახალ და ცვლად გარემოსთან ბუნებრივი ან ანთროპოგენული სისტემის შეგუება. ადაპტაცია კლიმატის ცვლილებასთან გულისხმობს ბუნებრივი ან ანთროპოგენული სისტემების რეაგირებას კლიმატის ფაქტობრივ ან მოსალოდნელ ცვლილებაზე, რაც განაპირობებს ზიანის შემცირებას ან სასარგებლო შესაძლებლობათა გამოყენებას. რეაგირების ხარისხი დამოკიდებულია სისტემის უნარზე შეეგუოს კლიმატის ცვლილებას (მათ შორის კლიმატის ცვალებადობას და ექსტრემალურ მოვლენებს) იმისათვის, რათა შეამსუბუქოს შესაძლო ზიანი, გამოიყენოს არსებულ შესაძლებლობათა უპირატესობა ან ებრძოდეს მის შედეგებს.

მითიგაცია (Mitigation) – ღონისძიებათა ერთობლიობა კლიმატურ სისტემაზე ანთროპოგენული ზეწოლის შესასუსტებლად. იგი მოიცავს სათბურის გაზების წყაროებისა და მათგან ემისიების შესამცირებლად, აგრეთვე სათბურის გაზების შთანთქმის გასაძლიერებლად მიმართულ სტრატეგიებს. სათბურის გაზების ემისიების შემცირების სტრატეგიები ძირითადად ეყრდნობა ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების ათვისების ტექნოლოგიებს, ხოლო შთანთქმის გაძლიერების სტრატეგიები უმეტესწილად ითვალისწინებს დედამიწის მწვანე საფარის/ტყეების აღდგენასა და გაშენებას.

ტექნოლოგია (Technology) – გარკვეული მიზნის მისაღწევად საჭირო ცოდნის პრაქტიკული გამოყენება, რომელიც შეიცავს როგორც ტექნიკური საშუალებების (მანქანა-დანადგარების), ასევე საინფორმაციო წყაროების (კომპიუტერული პროგრამების, პროდუქციის წარმოებისა და გამოყენების წესების) მოხმარებას.

შინაარსი

| | |
|---|-----------|
| წინასიტყვაობა | 2 |
| რეზიუმე..... | 9 |
| ნაწილი I. კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო ტექნოლოგიები..... | 15 |
| I.1. საადაპტაციო ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასება..... | 15 |
| 1. სექტორების პრიორიტიზირება | 15 |
| 1.1. სექტორების მიმოხილვა და კლიმატის ცვლილების გავლენა პრიორიტეტულ სექტორებზე..... | 15 |
| 1.2. სექტორებისა და ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების პროცესი და კრიტერიუმები | 21 |
| 1.3. ტექნოლოგიების თანამედროვე მდგომარეობა შერჩეულ სექტორებში (შავი ზღვის სანაპირო ზონა, სოფლის მეურნეობა და სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები) | 22 |
| 2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება შავი ზღვის სანაპირო ზონის ადაპტაციისათვის..... | 25 |
| 2.1. შავი ზღვის სანაპირო ზონის ადაპტაციისათვის საჭირო ტექნოლოგიების მიმოხილვა..... | 25 |
| 2.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები | 27 |
| 3. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება სოფლის მეურნეობის სექტორისთვის (მინის ეროზია და საირიგაციო სისტემები) | 29 |
| 3.1. სოფლის მეურნეობის სექტორის ადაპტაციისათვის საჭირო ტექნოლოგიების მიმოხილვა..... | 29 |
| 3.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები | 32 |
| 4. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების რისკის შესამცირებლად (მენყერები, ღვარცოფები) | 33 |
| 4.1. სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების რისკის შესამცირებლად საჭირო ტექნოლოგიების მიმოხილვა | 33 |
| 4.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები | 34 |
| 5. დასკვნები..... | 35 |
| I.2 საადაპტაციო ტექნოლოგიების დანერგვის სამოქმედო გეგმა | 36 |
| 6. შავი ზღვის სანაპირო ზონა..... | 36 |
| 6.1. ტექნოლოგიების გავრცელების წინაშე მდგომი ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები | 36 |
| 6.1.1. ნყალქვეშა ხელოვნური რიფების შექმნის წინაშე არსებული ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები..... | 36 |
| 6.1.2. ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემები | 37 |
| 6.1.3. პლაჟების ხელოვნურ კვება (ინერტული მასალის ჩაყრები) | 38 |
| 6.1.4. ურთიერთკავშირი გამოვლენილ ბარიერებს შორის | 40 |
| 6.2. ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმა | 41 |
| 7. სოფლის მეურნეობა..... | 43 |
| 7.1. ტექნოლოგიების გავრცელების წინაშე მდგომი ბარიერების ანალიზი | |

| | |
|--|-----------|
| და მათი დაძლევის გზები | 43 |
| 7.1.1. ქარსაფარი ზოლები | 44 |
| 7.1.2. წვეთოვანი რწყვა | 45 |
| 7.1.3. USLE (ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლა) | 47 |
| 7.1.4. ურთიერთკავშირი გამოვლენილ ბარიერებს შორის | 48 |
| 7.2. ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმა | 49 |
| 8. სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები (მენყერები, ღვარცოფები) | 50 |
| 8.1. ტექნოლოგიების გავრცელების წინაშე მდგომი ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები..... | 50 |
| 8.1.1. პალიატიური (დამცავი) ღონისძიებები..... | 51 |
| 8.1.2. მდინარეთა კალაპოტის განმენდა და გასწორხაზოვნება | 51 |
| 8.1.3. მომავლის საპროგნოზო მოდელი..... | 51 |
| 8.2. ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმა | 51 |
| 9. დასკვნები | 52 |
| გამოყენებული ლიტერატურა | 54 |
| დანართები | 56 |
| დანართი I – ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების კრიტერიუმები | 56 |
| დანართი II – ადაპტაციის საპროექტო წინადადებები | 58 |
| | |
| ნაწილი II. სათბურის გაზების ემისიის შემცირების (მითიგაციის) ტექნოლოგიები | 77 |
| 10. სექტორებისა და ტექნოლოგიების შერჩევის შედეგები | 77 |
| 10.1. სექტორების შერჩევა | 77 |
| 10.2. ტექნოლოგიების შერჩევა | 78 |
| 10.2.1. გამოსაყენებელი ტექნოლოგიების სია | 78 |
| 10.2.2. ტექნოლოგიების ეკონომიკური ეფექტურობის შეფასება..... | 79 |
| 11. პრიორიტიზირებისთვის შერჩეული ქვესექტორები და ტექნოლოგიები | 79 |
| 11.1. საცხოვრებელი და საოფისე შენობები..... | 79 |
| 11.2. ტრანსპორტი | 80 |
| 11.3. ენერჯების განახლებადი წყაროები | 80 |
| 12. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების პროცესი და კრიტერიუმები | 80 |
| 12.1. პრიორიტიზირების კრიტერიუმები | 80 |
| 12.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება ქვესექტორებში..... | 81 |
| 12.2.1. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება საცხოვრებელი და საოფისე შენობების ქვესექტორში | 81 |
| 12.2.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება ტრანსპორტის ქვესექტორში..... | 81 |
| 12.2.3. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება განახლებადი ენერჯის ქვესექტორში | 83 |
| 12.2.3.1. მზის ენერჯია | 83 |
| 12.2.3.2. ქარის ენერჯია | 84 |
| 12.2.3.3. გეოთერმული ენერჯია..... | 85 |

| | |
|---|-----------|
| 12.2.3.4. ბიომასა..... | 86 |
| 12.2.3.5. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება განახლებადი ენერჯიებისთვის | 87 |
| 13. შერჩეული ტექნოლოგიების ათვისების გზაზე არსებული ბარიერების ანალიზი | 87 |
| 13.1. შეშის ენერგოეფექტური ლუმელები | 87 |
| 13.1.1. ეკონომიკური და საფინანსო ბარიერები..... | 87 |
| 13.1.2. არასრულყოფილი ბაზარი..... | 88 |
| 13.1.3. პოლიტიკური, საკანონმდებლო და სარეგულაციო ბარიერები..... | 88 |
| 13.1.4. სუსტი კავშირები დაინტერესებულ მხარეებს შორის..... | 89 |
| 13.1.5. ინსტიტუციური და საორგანიზაციო პოტენციალი | 89 |
| 13.1.6. კადრების მომზადების დონე | 89 |
| 13.1.7. სოციალური, კულტურული და ქცევითი საკითხები | 89 |
| 13.1.8. ინფორმირებულობა და ცნობიერების დონე | 90 |
| 13.1.9. ტექნიკური ბარიერები | 90 |
| 13.1.10. ბარიერებთან დაკავშირებული ლოგიკური პრობლემების ანალიზი..... | 90 |
| 13.2. ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგია..... | 91 |
| 13.3. მზის წყლის გამათბობლები (SWH)..... | 92 |
| 14. საერთო საკითხები..... | 94 |
| გამოყენებული ლიტერატურა..... | 97 |
| დანართები | 99 |
| დანართი III. კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული მითიგაციის ტექნოლოგიების ჩამონათვალი..... | 99 |
| დანართი IV - ტექნოლოგიების მოკლე დახასიათება | 101 |
| დანართი V – ტექნოლოგიების სამოქმედო გეგმები | 107 |

რეზიუმე

მიმდინარე პროექტის გარგლებში ჩატარებული ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების (ტსშ) პროცესი წარმოადგენს კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებით საქართველოში უკვე ჩატარებული და შესრულების სტადიაში მყოფი კვლევების გაგრძელებას, რომლებშიც შედის გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისთვის მომზადებული საქართველოს პირველი და მეორე ეროვნული შეტყობინებები, 2000-2002 წლებში ჩატარებული ტექნოლოგიების საჭიროებების პირველი შეფასება, კლიმატის ცვლილების რეგიონული გამოკვლევები, განახლებადი ენერჯის წყაროების ადგილობრივი გამოყენების გზაზე არსებული ბარიერების დაძლევის შესაძლებლობათა შესწავლა, საქართველოში ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის პოტენციალის გამოკვლევები და სხვ. მიღებული პრაქტიკის თანახმად, ტსშ პროცესი განვითარდა ორი მიმართულებით – ადაპტაციისა და მითიგაციის საკითხების შესწავლით.

ადაპტაცია

ადაპტაციის მიმართულებით ტექნოლოგიების საჭიროებების შესაფასებლად პირველ რიგში მოხდა სექტორებისა და საპილოტო ტერიტორიების შერჩევა კლიმატის ცვლილების მიმართ მათი მონყვლადობიდან გამომდინარე. სექტორებისა და ტერიტორიების შერჩევა მოხდა ფართო კონსულტაციების საფუძველზე, რომელსაც ხემძღვანელობდნენ პროექტის კოორდინატორი, გარემოს დაცვის სამინისტროს წარმომადგენელი, ადაპტაციის ჯგუფის ხელმძღვანელი და პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტი (პსკ). შედეგად გამოყოფილი იქნა სამი პრიორიტეტული სექტორი და განხილულ იქნა შესაბამისი ტექნოლოგიები:

- **სექტორი** – შავი ზღვის სანაპირო ზონა, წარმოდგენილი ანაკლიის სეგმენტით
- **განხილული ტექნოლოგიები** – პლაჟების ხელოვნური კვება გარეშე წყაროებიდან მოპოვებული ინერტული მასალით, ნატანის შემკავებელი მოლებისა და „ბუნების“ სისტემების აგება, ფლეთილი ქვისა და კლდოვანი მასალის ჩაყრები, ხელოვნური კონცხების შექმნა, სანაპირო ზვინულების/დიუნების ხელოვნური ამალღება და გაფართოება, წყალქვეშა ხელოვნური რიფების შექმნა, ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემის მონყობა.
- **სექტორი** – სოფლის მეურნეობა (მიწის დეგრადაცია და ირიგაცია)
- **განხილული ტექნოლოგიები** – ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის 2 ტექნოლოგია: USLE მეთოდი და დატერასება; დამლაშების სანინაალმდეგო ტექნოლოგიები: ბიოლოგიური მელიორაცია, ბიცობი ნიადაგების მოთაბაშირება და ჰორიზონტალური დრენაჟის ფონზე დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების კაპიტალური ჩარეცხვა. საირიგაციო ტექნოლოგიები: წვეთოვანი რწყვა, ხელოვნური დანვიმება და ტრადიციული სარწყავი სისტემების რეაბილიტაცია;
- **სექტორი** – სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები (მენყერები, ღვარცოფები, წყალმოვარდნები)
- **განხილული ტექნოლოგიები** – ექსტრემალური გეოლოგიური პროცესების მიმართ ყველაზე მონყვლადი ტერიტორიების დადგენის საშუალებები, დიდი მასშტაბის მენყერებისა და ღვარცოფებისთვის ადრეული გაფრთხილების სისტემები, ბუნებრივ კატასტროფებთან გამკლავების ხერხებისა და მეთოდების შესახებ ადგილობრივი მოსახლეობის ცოდნის დონის ამალღება, მენყერსაშიმ ფერდობზე ნიადაგის შეცვლა (ე.წ. „ტერამეშის“ მეთოდი), მდინარეთა კალაპოტების განმენდა და გასწორხაზოვნება, სანაპირო მიწაყრილის დამბების აგება და მდინარეთა კალაპოტის აკუმულაციურ ზონებში ქვაბულების მონყობა.

ამ სექტორებში პრიორიტეტული ტექნოლოგიების შესარჩევად გამოყენებულ იქნა მრავალკრიტერიული ანალიზი (MCA) ორი სახის კრიტერიუმების კომბინირებით – ქვეყნის პრიორიტეტებზე დამყარებული ზოგადი კრიტერიუმები და სექტორის თავისებურებებთან მისადაგებული სპეციფიკური კრიტერიუმები. ზოგად კრიტერიუმებზე დაყრდნობით თავდაპირველად შეირჩა ზემოთ აღნიშნული პრიორიტეტული სექტორები, ხოლო შემდეგ თითოეულ სექტორში მოხდა ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება.

შავი ზღვის სანაპირო ზონისათვის საბოლოოდ რეკომენდებულ იქნა წყალქვეშა ხელოვნური რიფების მოწყობა, ადრეული შეტყობინების დეცენტრალიზირებული სისტემები და პლაჟების ხელოვნური კვება, ხოლო ანაკლიის სეგმენტისათვის მომზადდა საპროექტო წინადადება, რომელშიც რეკომენდებულია ნაპირდაცვის ხუთივე განხილული ტექნოლოგიის კომბინაციის გამოყენება. ესენია: ნაპირის ხელოვნური შევსება ინერტული მასალით, მათ შორის ქვიშა-კენჭოვანი პლაჟების შექმნა; ხელოვნური კონცხის აგება; სანაპირო დიუნების ხელოვნური ამალღება და გაფართოება, ხოლო ზღვის დონის სწრაფი აწევის შემთხვევაში – დამბების აგება; ხელოვნური რიფების მოწყობა რიფბოლების გამოყენებით; ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემის მოწყობა.

სოფლის მეურნეობის სექტორში განხილულ იქნა ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის 2 ტექნოლოგია: USLE მეთოდი და დატერასება. აქედან რეკომენდებული იქნა USLE, რომელიც გულისხმობს წყლისმიერი ეროზიით გამოწვეული ნიადაგის დანაკარგების შემცირებას გლეხებისა და ფერმერებისთვის ხვნისა და თესვის სხვადასხვა კომბინაციების რეკომენდირებით. პროექტის ფარგლებში ამ ტექნოლოგიის დანერგვის მიზნით მომზადდა საპილოტო საპროექტო წინადადება. რაც შეეხება ქარისმიერ ეროზიას, განხილულ ტექნოლოგიებს შორის აქ უპირატესობა მიეცა ქარსაფარ ზოლებს, რომელიც საბოლოოდ მოხვდა სამ შერჩეულ პრიორიტეტში.

ნიადაგის დამლაშების საწინააღმდეგო ტექნოლოგიებიდან პრიორიტეტულად მიჩნეულ იქნა ბიოლოგიური მელიორაცია, რომელსაც მოსდევს ბიცობი ნიადაგების მოთაბაშირება და ბოლოს – ჰორიზონტალური დრენაჟის ფონზე დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების კაპიტალური ჩარეცხვა. თუმცა ამ ტექნოლოგიებიდან არცერთი არ მოხვდა სოფლის მეურნეობის სექტორისათვის ამ ეტაპზე რეკომენდებულ სამ ტექნოლოგიაში.

კახეთის რეგიონისთვის საირიგაციო ტექნოლოგიების განხილვის შედეგად მიღებულ იქნა, რომ უმაღლესი პრიორიტეტი უნდა მიეცეს წვეთოვანი რწყვის ტექნოლოგიას, ხოლო მის შემდეგ – ხელოვნური დანვიმების ტექნოლოგიას. ტრადიციული სარწყავი სისტემების რეაბილიტაცია, რომლებიც საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ ახალი სიძნელების წინაშე აღმოჩნდა, აგრეთვე ჩათვლილი იქნა ქვეყნისთვის მეტად მნიშვნელოვან ღონისძიებად. საბოლოო პრიორიტეტებში შეირჩა წვეთოვანი მორწყვა.

სტიქიური მოვლენების სექტორში გეოლოგიურ კატასტროფებთან ბრძოლის ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგად პირველი პრიორიტეტი მიეცა შედარებით იაფ, მაგრამ ეფექტურ მენყერების საწინააღმდეგო დამცავ ღონისძიებებს და მათ შორის ფიტომელიორაციას, შემდეგ არის ღვარცოფსაწინააღმდეგო ასევე შედარებით მარტივი ღონისძიებები, როგორცაა მაგალითად მდინარის კალაპოტების განმენდა და ბოლოს ექსტრემალური გეოლოგიური პროცესების მიმართ ყველაზე მოწყვლადი ტერიტორიების დადგენის თანამედროვე მეთოდებს (რისკების რუქების შედგენა).

საბოლოოდ მომზადდა რამდენიმე საპროექტო წინადადება. ესენია: შავი ზღვის ანაკლიის სეგმენტის ნაპირდაცვითი ღონისძიებები, USLE მეთოდოლოგიის დანერგვა აჭარის მთიანეთში, საირიგაციო სისტემების ოპტიმიზაცია, მენყერების საწინააღმდეგო დამცავი ღონისძიებები და ექსტრემალური გეოლოგიური პროცესების მიმართ ყველაზე მოწყვლადი ტერიტორიების დადგენის თანამედროვე მეთოდების გამოყენება. საპროექტო წინადადებების მომზადების პროცესში შეფასებულ იქნა ის ძირითადი ბარიერები, რომლებიც ხელს უშლის თანამედროვე ტექნოლოგიების გავრცელებას ან ძველი ტექნოლოგიების რეაბილიტაციას და მომზადდა ამ ბარიერების დაძლევის სამოქმედო გეგმები.

მიტიგაცია

რაც შეეხება მიტიგაციის მიმართულებას, პროექტის მიტიგაციის ჯგუფის მონაწილეებმა, პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტის (პსკ) წევრებთან, ექსპერტებთან და დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციების შედეგად სათბურის გაზების ყველაზე დიდ ემიტორ სექტორებად მეორე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ჩატარებული სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის საფუძველზე შეარჩიეს ენერგეტიკის და სოფლის მეურნეობის სექტორები. ამ ორი ყველაზე დიდი ემიტორი სექტორიდან, ქვეყნის ემისიებში უფრო დიდი წილისა და ემისიების შემცირების მაღალი პოტენციალის გათვალისწინებით, საბოლოოდ შეირჩა ენერგეტიკის სექტორი.

ენერგეტიკის სექტორის ქვესექტორები და მათში მიტიგაციის შესაბამისი ტექნოლოგიები შერჩეული იქნა მრავალკრიტერიული ანალიზის (MCA) საფუძველზე, ამ ტექნოლოგიების ეკონომიკური ეფექტურობის გათვალისწინებით. შედეგად პრიორიტეტულ ქვესექტორებად ენერგეტიკაში განხილულ იქნა ქვემოთ ჩამოთვლილი ქვესექტორები, რომელშიც შეფასებულ იქნა თითოეულ ქვესექტორში მოქმედი ტექნოლოგიები შემდგომი პრიორიტიზირებისთვის:

- **ქვესექტორი** – ენერგომომარება საცხოვრებელ და საოფისე შენობებში
- **ტექნოლოგიები** – ენერგოეფექტური მშენებლობა, შენობების თერმული იზოლაცია, თბური ტუმბოები ჰაერის გასათბობად, გასაგრილებლად და წყლის გასათბობად;
- **ქვესექტორი** – ტრანსპორტი
- **ტექნოლოგიები** – ქალაქებში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სისტემის განვითარების ხელშეწყობა, ელექტრული ტრანსპორტის დანერგვა და რეაბილიტაცია, ბუნებრივ გაზზე გადასვლა, ბიოსანვავის წარმოება;
- **ქვესექტორი** – განახლებადი ენერჯიები
- **ტექნოლოგიები** – ხე-ტყის ბიომასის გამოყენება თბომომარაგებაში, სასოფლო წყლის გამოყენება გეოთერმული სამეურნეო და სამრეწველო წარმოებაში, მზის ენერჯიის გამოყენება სითბოს მისაღებად, ქარის ენერჯიის გამოყენება.

ქვესექტორების შერჩევის შემდეგ დეტალურად განხილულ იქნა ამ ქვესექტორში პრიორიტეტული ტექნოლოგიები და ჩატარდა შესაბამისი ტექნიკური და ეკონომიკური ანალიზი. მიტიგაციის ჯგუფის წევრები შეეცადნენ თითოეულ შერჩეულ ქვესექტორში/ტექნოლოგიის ჯგუფში განეხილად ტექნოლოგიების შეძლებისდაგვარად ფართო სპექტრი. მაგალითად, გეოთერმული ენერჯიის გამოყენების განხილვისას ცალკე ყურადღება დაეთმო მის მოხმარებას როგორც საყოფაცხოვრებო, ისე სასოფლო-სამეურნეო ობიექტების გასათბობად, აგრეთვე ენერჯიის მისაღებად და ცხელი წყლით მომარაგებისთვის. ტექნოლოგიების ბიომასის ჯგუფში ცალ-ცალკე იქნა განხილული შემა, ფილები და ბრიკეტები. ტექნოლოგიების ეკონომიკური ეფექტურობისა და მიტიგაციის პოტენციალის შესაფასებლად შემუშავდა ტექნოლოგიის აღწერის სპეციალური ფორმები, რომლებიც შემდგომში შეიძლება გამოყენებული იქნას პოლიტიკურ ღონისძიებათა ანალიზში და ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯიების ქვეყნის სამოქმედო გეგმებში. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების პროცესის ხელშეწყობად ტექნოლოგიის აღწერის შემუშავებული ფორმები დაურიგდა დაინტერესებულ მხარეებსა და პსკ წევრებს.

ქვესექტორების/ტექნოლოგიის ჯგუფების პრიორიტიზირების შემდეგ მრავალკრიტერიული ანალიზის გამოყენებით ჩატარდა ტექნოლოგიების დაზუსტებული შერჩევა. ეკონომიკურ, გარემოსდაცვით, სოციალურ სარგებლიანობასთან და სათბურის გაზების მიტიგაციის პოტენციალთან ერთად გადაწყვეტილების მისაღებ კრიტერიუმებში ჩართული იქნა აგრეთვე ეკონომიკური განხორციელების შესაძლებლობა. ტსმ ჯგუფის საერთო გადაწყვეტილებით აღნიშნულ კრიტერიუმებს მიეცა შესაბამისი სტატისტიკური წონები, რაც დამტკიცებული იქნა პსკ მიერ. ეს წონები შემდგომში გამოყენებულ იქნა მრავალკრიტერიულ ანალიზში ტექნოლოგიების საბოლოო პრიორიტიზირების პროცესში, რომელიც დაინტერესებულ მხარეთა მონაწილეობით ჩატარდა.

პრიორიტიზირების შედეგები საფუძვლად დაედო ბარიერების ანალიზსა და სამოქმედო გეგმების შემუშავებას. ზემოთ ხსენებულ თითოეულ ქვესექტორში უმაღლესი პრიორიტეტულობის ტექნოლოგიებად მიჩნეულ იქნა: ენერგოეფექტური მშენებლობა; დაჭირხნული ბუნებრივი გაზის გამოყენება ავტომანქანებში; შეშის ენერგოეფექტური ღუმელები.

პროექტის შესრულების შემდგომ ეტაპზე ავტომანქანების ბუნებრივ გაზზე გადაყვანის ტექნოლოგია შეცვლილ იქნა წყლის ჰელიოგამათბობლების ტექნოლოგიით. ეს გადაწყვეტილება განაპირობა იმან, რომ აღნიშნული ტექნოლოგია მეტად მომგებიანია და არ მოითხოვს დამატებითი ხელშემწყობი ღონისძიებების ჩატარებას. საქართველოში ავტომანქანების ბუნებრივ გაზზე გადაყვანის სწრაფად მიმდინარე პროცესმა დაამტკიცა ტსშ პროექტში მიღებული ზემოთ ხსენებული გადაწყვეტილების მართებულობა.

ამრიგად, ტექნოლოგიების დანერგვის სამოქმედო გეგმებისა და საპროექტო წინადადებების დასამუშავებლად რეკომენდებულ იქნა შემდეგი სამი ტექნოლოგია:

- შეშის ენერგოეფექტური საყოფაცხოვრებო ღუმელების წარმოება და გამოყენება;
- ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგიები, რომლებიც მოიცავს ინტეგრირებულ სამშენებლო დიზაინს, ენერგოეფექტური მასალებისა და სამშენებლო პრაქტიკის გამოყენებას;
- წყლის ჰელიოგამათბობლები საყოფაცხოვრებო და კომერციული მოხმარებისთვის.

ეს შედეგები განხილული და დამტკიცებული იქნა პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტის მიერ. შერჩეული ტექნოლოგიების ათვისების წინაშე მდგარი ბარიერების ანალიზი და ტექნოლოგიების დანერგვის სამოქმედო გეგმები მოყვანილია წინამდებარე ანგარიშის II ნაწილში.

ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების (ტსშ) ინსტიტუციური მოწყობა და დაინტერესებულ მხარეთა ჩართვა

ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების მიმდინარე პროცესი ეფუძნება და წარმოადგენს გაგრძელებას კლიმატის ცვლილების უკვე დასრულებული და ამჟამად წარმოებული ისეთი გამოკვლევებისა, როგორცაა: საქართველოს პირველი და მეორე ეროვნული შეტყობინებები კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ, 2000-2002 წლებში ჩატარებული ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასება, რეგიონული კლიმატის ცვლილების გამოკვლევები, განახლებადი ენერჯის წყაროების (განსაკუთრებით ჰიდრო და გეოთერმული) ადგილობრივი გამოყენების წინაშე მდგარი ბარიერების დაძლევის გზების მოძიება და სხვ. ყველა ამ გამოკვლევებში სხვადასხვა ეკოსისტემებისა და ეკონომიკის სექტორებისთვის განხილულია ადაპტაციისა და სათბურის გაზების ემისიის შემცირების (მითიგაციის) ერთმანეთისგან განსხვავებული ტექნოლოგიები. ამჟამად არ არსებობს კლიმატის ცვლილების საკითხებზე სხვადასხვა სამინისტროების გამაერთიანებელი საკოორდინაციო ორგანო. ამის მიზეზია მაღალი დონის ოფიციალურ პირთა ხშირი ცვლა, რაც შესაბამისად იწვევდა ადრე არსებული ამ ორგანოს შემადგენლობის არასტაბილურობას. დღეისთვის მიღებული პრაქტიკა გულისხმობს მთავრობის მიერ თითოეული პროექტისთვის ცალკე საკოორდინაციო კომიტეტის შექმნას, რომელსაც ევალება პროექტის სტრატეგიის გარკვევა და მისი განხორციელების მონიტორინგი. ტსშ პროექტისთვისაც გარემოს დაცვის სამინისტროს მიერ შექმნილი იქნა ასეთი კომიტეტი. თუმცა, პროექტის შესრულებისას მაინც გამოვლინდა საჭიროება იმისა, რომ ტსშ პროცესის სამართავად უნდა შეიქმნას ერთიანი ეროვნული ორგანო ან პასუხისმგებელი ერთეული. პროექტი რეკომენდაციას იძლევა აღდგეს კლიმატის ცვლილების სამთავრობო კომიტეტი, რომელიც თავის დროზე ჩამოყალიბდა 1996 წელს, მაგრამ დაიშალა 2005 წელს. ეს კომიტეტი კოორდინაციას გაუწევს კლიმატის ცვლილე-

ბასთან დაკავშირებულ, ქვეყანაში მიმდინარე ყველა პროექტებსა და პროგრამებს, აგრეთვე ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესს.

ტსმ პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტი (პსკ) შეიქმნა გარემოს დაცვის მინისტრის №603 ბრძანებულებით 2010 წლის 26 ნოემბერს და მასში შევიდა სხვადასხვა სამინისტროების 11 წარმომადგენელი. დაინიშნა პროექტის ეროვნული კოორდინატორი და შეიქმნა ადაპტაციისა და მითიგაციის ცალკე ჯგუფები. ჩატარდა ფართო კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან, რომლებსაც შესავსებად დაურიგდა ტექნოლოგიების მოკლე აღწერის ფორმები.

პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტის მთავარ მოვალეობას შეადგენს პრიორიტეტული სექტორების დადგენა და ინდიკატორების შერჩევა ამ სექტორებში შესაბამისი პრიორიტეტული ტექნოლოგიების დასაწარმოებლად. სტმ ჯგუფმა დიდი სამუშაო გასწია პსკ წევრებთან ხსენებული ინდიკატორების ასარჩევად და მათი ინტერპრეტაციისთვის საჭირო კრიტერიუმების გამოსავლენად. ამ პროცესის წარმატებული წარმართვისთვის აუცილებელი გახდა დაინტერესებულ მხარეთა ცნობიერების დონის ამაღლება ტექნოლოგიების დანერგვისა და მათი ღირებულების საკითხებში, შესაბამისი საინფორმაციო ხარვეზების შევსება. საადაპტაციო საპროექტო წინადადებების დეტალური დამუშავების მიზნით უფრო მჭიდრო კონსულტაციები ჩატარდა აჭარაში, ხულოსა და ქედას მუნიციპალიტეტების ბაზაზე.

საადაპტაციო ტექნოლოგიების პრიორიტეტული მიმართულებების შესარჩევად პროექტის ხელმძღვანელობის მიერ ჩატარდა წინასწარი გამოკვლევა, რომელშიც გაანალიზებულ იქნა კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული უკვე შესრულებული პროექტები, როგორცაა საქართველოს პირველი და მეორე ეროვნული შეტყობინებები, ტსმ პირველი პროექტის ანგარიში, სამხრეთ კავკასიის რეგიონში კლიმატის ცვლილების რისკების შეფასების ანგარიში, არასამთავრობო ორგანიზაცია CENN მიერ კლიმატის ცვლილებაზე შესრულებული პროექტის ანგარიში, რომელშიც, სხვებთან ერთად, შესწავლილია კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა საქართველოს მუნიციპალიტეტზე (რაიონზე), სხვადასხვა კვლევითი და არასამთავრობო ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული გამოკვლევები, აგრეთვე დაინტერესებული სამინისტროების (სოფლის მეურნეობის, ინფრასტრუქტურის განვითარების, ჯანდაცვის) წარმომადგენლებთან ჩატარებული შეხვედრების შედეგები.

წინასწარი გამოკვლევების შედეგები განხილულ იქნა პსკ სხდომაზე, რომელზედაც მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება ადაპტაციის მიმართულებაში 3 პრიორიტეტული სექტორის შერჩევის შესახებ. პირველი მათგანია შავი ზღვის სანაპირო ზონის ანაკლიის სეგმენტი. ეს არჩევანი განპირობებულია იმით, რომ შავი ზღვის სანაპირო ზონას გააჩნია კარგად განვითარებული ინფრასტრუქტურა, გამოირჩევა მოსახლეობის სიმჭიდროვით და მოიცავს ტურისტულ-რეკრეაციულ და თავისუფალ ეკონომიკურ ზონებს. კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ზღვის დონის აწევა და გაძლიერებული შტორმული მოდენები წარმოადგენენ მნიშვნელოვან რისკ-ფაქტორებს, რომლებიც მეზობელ რაიონებში გახშირებულ გეოლოგიურ სტიქიურ მოვლენებთან ერთად (მენყერები და ღვარცოფები) საშიშროებას უქმნიან ამ ზონაში მოსახლეობას და ეკონომიკის წამყვანი დარგების ფუნქციონირებას. საადაპტაციო ღონისძიებები შავი ზღვის სანაპირო ზონის სხვა სეგმენტებისთვის (ფოთი და ბათუმი) განხილულია საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში. ამიტომ ტსმ პროექტში ყურადღება კონცენტრირებული იქნა ანაკლიის, როგორც ამჟამად ყველაზე განვითარებად სეგმენტზე.

მეორე პრიორიტეტულ სექტორად შერჩეულ იქნა კატასტროფული გეოლოგიური მოვლენების (მენყერი, ღვარცოფი, წყალდიდობა) სექტორი, ხოლო მესამედ – მიწის დეგრადაციის (სოფლის მეურნეობა და ირიგაცია) სექტორი. საადაპტაციო სექტორების პრიორიტეტიზირებისთვის გამოყენებული კრიტერიუმები მოყვანილია დანართში I.

2011 წლის იანვარში მითიგაციის ჯგუფის შექმნის შემდეგ, მისი ხელმძღვანელის მიერ ფართო კონსულტაციები ჩატარდა ტექნიკურ ექსპერტებთან და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან. ამავდროს შესწავლილ იქნა ტსმ პრობლემასთან დაკავშირებით ადრე ჩატარებული გამოკვლევები და სათანადო პროექტების ტექნიკური ანგარიშები, აგრეთვე მიმდინარე სამუშაოებში მიღებული შედეგები. ამ საქმიანობის მთავარ მიზანს შეადგენდა ძირითადი ტექნიკური

და ეკონომიკური პარამეტრების შეჯამება, აგრეთვე ქვეყნის განვითარების პრიორიტეტებთან მითიგაციის სხვადასხვა ტექნოლოგიების შესაბამისობის დადგენა. ინფორმაცია ტსშ პროექტისა და მისი მოსალოდნელი შედეგების შესახებ ფართოდ ვრცელდებოდა პოტენციურ დაინტერესებულ მხარეებს შორის სხვადასხვა შეხვედრებზე, სემინარებსა და თათბირებზე, რამაც მოამზადა ნიადაგი მიღებული შედეგების საბოლოო შეფასებისთვის. აღნიშნულ საქმიანობაში აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტში შემავალი ექსპერტების ჯგუფი, რომელიც ძირითადად დაკავებული იყო სექტორების პრიორიტიზირებასთან, შესაბამისი ინდიკატორების დადგენასთან და შესაფერისი ტექნოლოგიების შერჩევასთან დაკავშირებული საკითხებით.

2010 წელს თბილისი მიუერთდა მერების შეთანხმებას და დაიწყო მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმის (SEAP) განხორციელება, რომელიც მიზნად ისახავს 2020 წლისთვის ქალაქიდან ნახშირბადის ემისიების 20%-ზე მეტი სიდიდით შემცირებას. სამოქმედო გეგმაზე მუშაობა პრაქტიკულად ტსშ პროექტის საწყის ფაზასთან ერთად მიმდინარეობდა და პროექტის ადაპტაციისა და მითიგაციის ჯგუფების წევრები სხვადასხვა დონეზე ჩართულნი იყვნენ SEAP გეგმის მომზადებაში. იმის გათვალისწინებით, რომ თბილისში ცხოვრობს საქართველოს მოსახლეობის თითქმის მესამედი და აქ თავმოყრილია ბიზნესების უმეტესი ნაწილი, SEAP-თვის მიღებული შედეგები შეიძლება გამოყენებული იქნას ტსშ პროექტშიც, განსაკუთრებით იმ საკითხებში, რომლებიც შეეხება სათბურის გაზების ემისიებს და მათი შემცირების ღონისძიებებს. სათბურის გაზების ემისიის შემცირების საქმიანობაში თბილისის მერიის ჩართულობას და მისი მხრიდან პოლიტიკურ მხარდაჭერას შეუძლია მნიშვნელოვანი როლის შესრულება მითიგაციის ღონისძიებათა განხორციელებაში. ენერგომოხმარების ერთ-ერთი მთავარი ქვესექტორიდან – საცხოვრებელი შენობებიდან სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პრობლემას დაეთმო აშშ საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) ხელშეწყობით შესრულებული პროექტი „თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და განათების ინიციატივა“ (NATELI), რომელშიც განხილულ იქნა ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების ათვისების ღონისძიებათა ფართო სპექტრი, აგრეთვე მათი დანერგვის ეკონომიკური ეფექტურობის საკითხები. გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) მხარდაჭერით შესრულდა აგრეთვე პროექტი „ბარიერების მოხსნა განახლებადი ენერჯიის წყაროების ადგილობრივი გამოყენების გზაზე“, რომელშიც ძირითადად განხილული იქნა საქართველოში მცირე ჰიდროენერგეტიკისა და გეოთერმული ენერჯიის განვითარების პერსპექტივები. აღნიშნულ პროექტებში მიღებულმა დასკვნებმა და მათში მონაწილე ექსპერტების შეხედულებებმა მნიშვნელოვანი ზეგავლენა მოახდინა წინამდებარე ანგარიშში მიღებულ შედეგებზე.

ნაწილი I – კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო ტექნოლოგიები

I.1. საადაპტაციო ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასება

1. სექტორების პრიორიტიზირება

1.1. სექტორების მიმოხილვა და კლიმატის ცვლილების გავლენა პრიორიტეტულ სექტორებზე

საქართველოს ტერიტორია დიდი ფიზიკურ-გეოგრაფიული მრავალფეროვნებით ხასიათდება, რომელშიც დომინირებს მთიანი რელიეფი. ქვეყნის ფართობის 54% იმყოფება ზღვის დონიდან 1000 მ-ზე მეტ სიმაღლეზე. დასავლეთ საქართველოში ჰავა ნოტიო სუბტროპიკულია, საშუალო წლიური ტემპერატურა იცვლება 14-15°C-დან დაბლობ რაიონებში 2-4°C-მდე მაღალმთიან ზონაში. ნალექთა წლიური ჯამები მერყეობს 1200-დან 2500 მმ-მდე; ხშირია უხვი ნალექები, როდესაც ნალექთა დღეღამური ჯამები აღემატება 30-50 მმ და ზოგჯერ აღწევს 300-350 მმ. აღმოსავლეთ საქართველოში ჰავა მშრალი სუბტროპიკების ტიპისაა საშუალო წლიური ტემპერატურებით 11-13-დან 2-7°C-მდე. ნალექთა წლიური ჯამები იცვლება 400-600 მმ-დან ვაკეებზე 800-1200 მმ-მდე მთიან ზონაში.

მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში დეტალურად განხილულ იქნა 3 რეგიონი, რომლებიც განიჩნევა ერთმანეთისგან კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული პრობლემებით. შავი ზღვის სანაპირო ზონაში ეს არის ზღვის სანაპირო ზოლის ეროზია, წყალდიდობები და შტორმული მოდენები, ქვემო სვანეთის მთიან რეგიონში – მენყერი, წყალდიდობა/წყალმოვარდნები და ღვარცოფები, ხოლო დედოფლისწყაროს რაიონში – მიწის ეროზია და გაუდაბნობას პროცესების გაძლიერება. მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში დამუშავდა ამ პროცესებთან ბრძოლისა და ადაპტაციის სტრატეგიები და ეს დოკუმენტი წარდგენილ იქნა გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) მხარეთა კონფერენციაზე. მეორე სტრატეგიულ დოკუმენტს, რომელშიც განიხილება კლიმატის ცვლილების საკითხები, წარმოადგენს გარემოსდაცვითი ეროვნული სამოქმედო გეგმა (NEAP). ეს დოკუმენტი მომზადდა გარემოს დაცვის სამინისტროში და დამტკიცებულია მთავრობის მიერ (24 იანვარი 2012 წ, მთავრობის განკარგულება №127). ამ ორ სტრატეგიულ დოკუმენტთან ერთად არსებობს სხვა დამატებითი გამოკვლევები და პროექტები, რომლებიც ქვეყანაში შესრულდა რეგიონული არასამთავრობო ორგანიზაციების, აგრეთვე ორმხრივი თუ მრავალმხრივი დონორების მიერ.

ამ პროექტის ფარგლებში შერჩეულ იქნა 3 პრიორიტეტული სექტორი და ის პრობლემები, რომლებიც არ იყო განხილული სხვა პროექტებში. ამ სექტორების/ეკოსისტემების მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ შეფასებულ იქნა კლიმატის ცვლილების წარსულ და სამომავლო სცენარებზე დაყრდნობით.

1.1.1. შავი ზღვის სანაპირო ზონა (სანაპირო ზოლის ეროზია, წარეცხვა, წყალდიდობები, შტორმები)

საქართველოს ზღვისპირეთი შავი ზღვის კავკასიის სანაპიროს ცენტრალური ნაწილია, არსებითად განსხვავებული კლიმატით, რელიეფითა და ოკეანოგრაფიული პირობებით. აქ განლაგებულია ქალაქები ბათუმი, ფოთი და სოხუმი თავიანთი პორტებით, სუფსისა და ყულევის საზღვაო ნავთობტერმინალები, ბათუმის აეროპორტი და მრავალი სხვა დასახლებული პუნქტი,

რომლებიც ქვეყნის ეკონომიკისა და ტურისტულ-რეკრეაციული მეურნეობის ბირთვს ქმნიან. სანაპირო ზოლში არსებობს მაღალგანვითარებული ინფრასტრუქტურა სარკინიგზო და საავტომობილო გზების ხშირი ქსელით, რომელთა თითქმის 60% ზღვისპირს მიუყვება. დასახლებული პუნქტების სიმრავლე და მრავალდარგოვანი ინფრასტრუქტურა ძველთაგანვე განაპირობებდა აღნიშნულ რეგიონში მოსახლეობის მაღალ სიმჭიდროვეს, რომელიც ახლო მომავალში (2030-2050 წწ.) კიდევ უფრო გაიზრდება. სანაპირო ეკოსისტემები გამოირჩევა მაღალი პროდუქტიულობით, თუმცა ამავე დროს მეტად მგრძობიარეა ანთროპოგენული ზემოქმედების მიმართ.

საქართველოს სანაპირო ზონა, რომლის სიგრძეა 320 კმ, განიცდის მრავალი გეოფიზიკური პროცესის ზემოქმედებას (ტექტონიკური მოძრაობები, ზღვის დონის აწევა, შტორმული მოდენები, წყალდიდობები, წყალქვეშა დინებები, სედიმენტაცია მდინარეთა შესართავებში და სხვ.), რომელთაგან ზოგიერთი ძლიერდება კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ზეგავლენით. ეს ზონა ითვლება კლიმატის ცვლილების მიმართ საქართველოში ყველაზე მონყვლად ტერიტორიად. გასულ საუკუნეში შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროზე ზღვის დონის აწევის სიჩქარე შეადგენდა 2.6 მმ/წელი. 1924-1996 წლებში ზღვის ზედაპირის ტემპერატურამ დაიკლო 1.0°C-ით. ამავე დროს, 1990-2006 წლებს შორის მან მოიმატა 1.3-°C-ით, რამაც საბოლოო ჯამში გამოიწვია ზღვის ტემპერატურის გაზრდა 0.2°C-ით. ქარის მაქსიმალური სიჩქარის ზრდასთან ერთად ფოთსა და ბათუმში ბოლო 4 ათწლეულის მანძილზე სამჯერ გაიზარდა ძლიერი შტორმების (5-დან 7 ბალამდე) განმეორადობა.

საქართველოს სანაპირო ზონა რთული მოხაზულობის და რელიეფისაა, დანაწევრებულია ზღვის მრავალი შენაკადით, რომელთა შორის უმნიშვნელოვანესია ჭოროხი, რიონი, ენგური, კოდორი და ბზიფი. სანაპირო ზონის უდიდეს ნახევარკუნძულებზე და სხვა აკუმულაციურ წარმონაქმნებზე მდებარეობს ქალაქები თავიანთი პორტებით: ბათუმი (მდ. ჭოროხის დელტა), ფოთი (მდ. რიონის შესართავი), სოხუმი (მდ. გუმისთის მენყრული დელტა) და გაგრა (მდ. ბზიფის შესართავთან).

საქართველოს ზღვისპირეთის ზონაში გეოლოგიური პირობები განსაკუთრებით რთულია. ამის ერთ-ერთი მიზეზია მისი ცალკეული სეგმენტების განსხვავებული საუკუნოვანი მოძრაობის მიმართულება და სიჩქარე.

შავი ზღვის სანაპირო ზოლის მონყვლადი სეგმენტების პრიორიტიზირება წარმოადგენდა ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებისკენ გადადგმულ პირველ ნაბიჯს. იმის გათვალისწინებით, რომ მეორე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ფოთისა და ადლია-ბათუმის სეგმენტებისთვის უკვე შემუშავდა საადაპტაციო პროექტები, ტსმ ჯგუფმა, პსკ წევრებთან შეთანხმებით, მიიღო გადაწყვეტილება საადაპტაციო ტექნოლოგიების საჭიროება შეეფასებინა ანაკლიის სეგმენტისთვის, რაც კლიმატის ცვლილების სხვა გამოკვლევებში არ ჩატარებულა. იმდენად, რამდენადაც ანაკლიისთვის გამოვლენილი პრობლემები თითქმის ანალოგიურია სხვა მონყვლადი სეგმენტების პრობლემებისა, ანაკლიისთვის მიღებული საადაპტაციო ტექნოლოგიების რეკომენდაციების ნაწილი შეიძლება გამოყენებულ იქნას დანარჩენი მონყვლადი სეგმენტებისთვისაც.

ანაკლიის სანაპირო მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საქართველოს ეკონომიკის მდგრადი განვითარების გეგმებში. აჭარისა და სვანეთის რეგიონებთან ერთად ეს ტერიტორია განიხილება როგორც ქვეყნის ტურისტულ-რეკრეაციული საქმიანობის ერთ-ერთი მთავარი ცენტრი. ამავე დროს, აქ დაგეგმილია დიდი პორტის აგება, რომლის ტვირთბრუნვის უზრუნველსაყოფად საჭირო იქნება მასშტაბური სატრანსპორტო კვანძის შექმნა მრავალი მილიარდი აშშ დოლარის ღირებულების აეროპორტის, სარკინიგზო სადგურისა და ინფრასტრუქტურის სხვა ელემენტების ჩათვლით.

1.1.2. სოფლის მეურნეობა – მიწის დეგრადაცია

სოფლის მეურნეობა ტრადიციულად საქართველოს ეკონომიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი დარგია. ყურძნისა და სიმინდის წარმოება რჩება ქვეყნის სოფლის მეურნეობის სექტორის

ნამყვან მიმართულებად. 1990-იანი წლების სოციალურმა და პოლიტიკურმა არეულობამ ძლიერ დააზიანა საქართველოს სოფლის მეურნეობა. სასოფლო-სამეურნეო მიწები, მათ შორის სათიბები და საძოვრები, გადავიდა კერძო საკუთრებაში გაუქმდა მსხვილი მეურნეობები, რის გამოც მნიშვნელოვნად შემცირდა სახნავ-სათესი ფართობები: 2000-დან 2009 წლამდე სახნავი მიწების ფართობმა დაიკლო 610.8-დან 308.3 ათასი ჰა-მდე. 2009 წლის ნათესებს ეჭირა მხოლოდ 38% 2003 წლის სახნავი მიწებისა. ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის – საშემოდგომო ხორბლის წარმოება ბოლო 4 წლის მანძილზე მკვეთრად შემცირდა და შეადგინა 2000-2005 წლების საშუალო მაჩვენებლის 65%. იგივე პერიოდში სხვა ნამყვანი კულტურების მოსავლიანობამ 2-ჯერ დაიკლო, რაც მეტად შემაშფოთებელი შედეგია. საქართველოში მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების მოსავლიანობა 2-3-ჯერ ჩამორჩება განვითარებული ქვეყნების იგივე მაჩვენებელს.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორის ანალიზმა აჩვენა, რომ ეკონომიკის ამ დარგს განვითარების სეროზული პერსპექტივები გააჩნია შემდეგი მიმართულებებით:

- დასავლეთ საქართველოში თხილის წარმოების სტაბილური ზრდა მოწმობს ამ რეგიონში აღნიშნული სეგმენტის განვითარების დიდ პოტენციალს. ამავე დროს, თხილის პლანტაციების გაშენების საკმაოდ რეზერვები არსებობს აღმოსავლეთ საქართველოშიც, კერძოდ ლაგოდეხის რაიონში;
- რამდენიმე ათეული წლის წინ ჩაის პლანტაციებს დასავლეთ საქართველოში ეჭირა 60 ათას ჰა-ზე მეტი ფართობი. ამჟამად მათი უმეტესობა მიტოვებულია. ჩაის პლანტაციების აღდგენა დიდად წაადგება ამ რეგიონში მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური პირობების გაუმჯობესებას;
- კლიმატის დათბობა გამოიწვევს კლიმატური ზონების მთების ფერდობებზე აწევას. შესაბამისად, ამას მოყვება სხვადასხვა კულტურების (ხორბალი, სიმინდის, ხეხილისა და ვაზის) გავრცელების არეალის ზრდა. იმდენად, რამდენადაც საქართველოს ტერიტორიის 70% მთაგორიანია, ადვილი წარმოსადგენია გლობალური დათბობის პირობებში სავარგულების გაფართოების პერსპექტივები;
- კლიმატის დათბობა ხელს შეუწყობს ახალი, კომერციულად მომგებიანი კულტურების გავრცელებას საქართველოში. კერძოდ, ზეთისხილი წარმატებით შეიძლება დაინერგოს როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში;
- სუფრის ყურძენი ტრადიციულად შემოაქვთ საქართველოში შუა აზიისა და ზოგიერთი მეზობელი ქვეყნებიდან. საქართველოს სოფლის მეურნეობა მოთხოვნის მხოლოდ 5-10% აკმაყოფილებს. კლიმატის დათბობა შესაძლებელს გახდის სუფრის ყურძენი ვანარმოთ კახეთში, ქვემო და შიდა ქართლში, რაც ხელს შეუწყობს აგრარული ბაზრის გაფართოებას ადგილობრივი პროდუქციით და სოფლის მოსახლეობის შემოსავლების ზრდას;
- სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სითბოთი გაზრდილი უზრუნველყოფის ფონზე, როგორც ბარში, ისე მთაში, აუცილებელი გახდება სარწყავი სისტემების განვითარება და ახალი საირიგაციო ტექნოლოგიების დანერგვა, რის საშუალებასაც იძლევა ქვეყნის წყლის რესურსები. ცნობილია, რომ სარწყავ მიწებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალმოსავლიანი ჯიშები, ურწყავ მიწებთან შედარებით, ორმაგ და სამმაგ მოსავალს იძლევა.

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის დათბობას ქვეყნის სოფლის მეურნეობისათვის უარყოფით ელემენტებთან ერთად მნიშვნელოვანი დადებითი შედეგის მოტანა შეეძლება, მხოლოდ გონივრული მართვისა და ნიადაგის ეფექტური დაცვის პირობებში. ამ პროცესში მინის დეგრადაცია, რომელსაც აძლიერებს კლიმატის ცვლილება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორისათვის.

მინის დეგრადაცია. დეგრადირებული ნიადაგები ხასიათდება მცენარისთვის საჭირო საკვები მიკრო- და მაკროელემენტების დაბალი შემცველობით, დაბალი მიკრობიოლოგიური აქტი-

ურობით, გაუარესებული ქიმიური და ფიზიკური თვისებებით. სხვადასხვა ხარისხით ეროზირებული, დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგები მიეკუთვნება დეგრადირებული მიწების კატეგორიას. დამლაშებულ და ბიცობ ნიადაგებს დიდი ფართობები უჭირავს აღმოსავლეთ საქართველოში, კახეთის, ქვემო და შიდა ქართლის რაიონებში. დასავლეთ საქართველოში კი, ეწერ ნიადაგებზე ფრაგმენტულად აღინიშნება ნიადაგის დამჟავება. ამ პროცესს საკმაოდ დიდ ფართობებზე ადგილი ჰქონდა გასული საუკუნის მეორე ნახევარში, რაც დაკავშირებული იყო ჩაის პლანტაციებში აზოტოვანი სასუქების დიდი დოზებით გამოყენებასთან. ბუნებრივი პირობების აღსადგენად ამ ტერიტორიებზე ატარებენ ნიადაგის მოკირიანებას. სახნავ ფართობებზე ნლების განმავლობაში ნიადაგის ერთსა და იმავე სიღრმეზე ხვნი იწვევს სახნავი ფენის გამკვრივებას, რაც ნიადაგის დეგრადაციის ერთ-ერთ სახეს წარმოადგენს. გამკვრივებული სახნავი ფენით დეგრადირებული ნიადაგების ფართობები 300-500 ათას ჰექტრად შეიძლება შეფასდეს. დასავლეთ საქართველოში 186,8 ჰა სახნავი მიწებიდან 63.0 ათასი ჰა (33.7%) სხვადასხვა ხარისხითაა დეგრადირებული. ძლიერ დეგრადირებული მიწების საერთო ფართობი აქ ორჯერ მეტია, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში.

საქართველოში მიწის ეროზიაზე ანთროპოგენულ ფაქტორთან ერთად მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს კლიმატის ცვლილებაც. კერძოდ:

- საქართველოში სახნავი მიწების 30%-ზე მეტი (205.7 ათასი ჰა) წყლისმიერი ეროზიისგან არის დეგრადირებული. ნიადაგის ჩამორეცხვის ძირითად მიზეზს ნალექების ზრდა წარმოადგენს;
- აღმოსავლეთ საქართველოში სახნავი მიწების 28%-ზე მეტი (102.5 ათასი ჰა) ქარისმიერი ეროზიისგან არის დეგრადირებული. ამის ძირითადი მიზეზია ძლიერი ქარებისა და ზამთრის გვალვების პერიოდების დამთხვევა;
- აღმოსავლეთ საქართველოში დამლაშებულ და ბიცობ ნიადაგებს 359,56 ათასი ჰა უჭირავს, საიდანაც 202.77 ათასი ჰა (56.4%) დამლაშებულია და 156.73 ჰა (43.6%) – ბიცობი, დამლაშების მთავარი მიზეზია წარსულში სარწყავი სისტემების არასწორი ექსპლოატაცია.

აღმოსავლეთ საქართველოში კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული პრობლემები (გაუდაბნობა, მიწის დეგრადაცია, წყლის ნაკლებობა სოფლის მეურნეობაში, წყლის რესურსების შემცირება).

ნიადაგის ქარისმიერი ეროზია ძლიერ ვლინდება შიდა და ქვემო ქართლის რეგიონებში, განსაკუთრებით კი გარე კახეთში და შირაქის ველზე. აღმოსავლეთ საქართველოში ქარისმიერი ეროზიის განვითარება დაკავშირებულია არა მხოლოდ ორ-სამდღიან ძლიერ ქარებთან, არამედ ზამთრის გვალვებთანაც. ამ ორი პროცესის თანხვედრა შესაფერის პირობებს ქმნის ქარისმიერი ეროზიის ძლიერი განვითარებისთვის. განსაკუთრებით მოწყვლადია ამ პროცესის მიმართ დედოფლისწყაროს რაიონი, სადაც სახნავი მიწების 37% ქარისმიერი ეროზიისგან არის დეგრადირებული.

გვალვა და ძლიერი ქარები განსაკუთრებულ ზიანს აყენებს აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებს. კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით ბოლო 50 წლის მანძილზე ამ მოვლენების ინტენსივობა გაიზარდა: გვალვების წლიურმა ხანგრძლივობამ იმატა 54-დან 72 დღემდე, მათი სიხშირე ორჯერ გაიზარდა და პრაქტიკულად ყოველწლიურად მეორდება. 1980-იანი წლების დასაწყისიდან ძლიერი ქარების (≥ 30 მ/წმ) განმეორადობა 5-ჯერ გაიზარდა, რაც განსაკუთრებით საზარალოა ზამთრის პერიოდში.

მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზმა ცხადყო, რომ გავლილი ნახევარი საუკუნის მანძილზე საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ აღმოსავლეთ საქართველოში მოიმატა $0.5-0.6^{\circ}\text{C}$ -ით, ხოლო ნალექები გაიზარდა 6%-ით. 2100 წლისთვის პროგნოზირებულმა 4°C -ით ტემპერატურის მატებამ და 14%-ით ნალექთა შემცირებამ მოსალოდნელია გამოიწვიოს რე-

გიონში კლიმატის სიმშრალის ზრდა, რაც გამოვლინდება ნახევრად არიდული ლანდშაფტების გარდაქმნაში არიდულ ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს ლანდშაფტებად.

კომპიუტერული მოდელით CropWat ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ასევე მოსალოდნელი იქნება წამყვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისთვის და საძოვრებისთვის კახეთის რეგიონში ამჟამად არსებული წყლის დეფიციტის 2021-2100 წწ. პერიოდში შემდგომი გამწვავება.

დასავლეთ საქართველოს რეგიონში, ნალექთა სიუხვის გამო, მინის დეგრადაციის მთავარ მიზეზს წყლისმიერი ეროზია წარმოადგენს. ნიადაგის ეროზიის განვითარების მთავარ ენერგეტიკულ საფუძველს ამ შემთხვევაში წვიმის კინეტიკური ენერგია შეადგენს. წვიმების ინტენსივობაზე დაკვირვების მასალებზე დაყრდნობით გამოთვლილ იქნა ნალექთა ეროზიული პოტენციალის (EPR) მნიშვნელობები საქართველოს სხვადასხვა კლიმატურ ზონებში. მიღებულ იქნა, რომ დასავლეთ საქართველოს რაიონებში ეს სიდიდე იცვლება 3-120 ერთეულის ფარგლებში, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებში 10-30 ერთეულის ინტერვალში. კავკასიონის მთიან ზონაში და ჯავახეთის ვულკანურ პლატოზე EPR მნიშვნელობა მკვეთრად ეცემა 3-5 ერთეულამდე.

წყლისმიერი ეროზიის მიმართ საქართველოში ერთ-ერთი ყველაზე მონყვლადი რეგიონი აჭარაა. მთიანი აჭარის ტერიტორიის 95% მთებსა და მთისწინეთს უჭირავს. ამავე დროს, შავი ზღვის სიახლოვის გამო, იგი ხასიათდება უხვი ნალექებით. ბოლო მონაცემებით, აჭარის სახნავი მიწების 8800 ჰექტარიდან 5300 ჰა (60.2%) სხვადასხვა ხაირისხითაა ეროზირებული. საქართველოს მთელი ტერიტორიისთვის ეს მაჩვენებელი 30.5% შეადგენს, რაც მონმობს აჭარაში ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის აუცილებლობას. თუმცა, დასავლეთ საქართველოში არსებობს სხვა მთიანი რეგიონებიც (იმერეთი, რაჭა-ლეჩხუმი), რომლებშიც ეს პრობლემა ასევე აქტუალურია.

1.1.3. სტიქიური მოვლენები (მენყერები, ღვარცოფები)

მთიანი რეგიონები ცნობილია როგორც სტიქიური მოვლენების მიმართ განსაკუთრებით მონყვლადი ეკოსისტემები. გლობალურმა დათბობამ ამ მოვლენების (წყალდიდობების, მენყერების, ღვარცოფების) გახშირება და გამწვავება გამოიწვია. მინის ეროზიამ დიდი ზიანი მიაყენა სოფლის მეურნეობას, ტყეებს, გზებსა და კომუნიკაციებს.

1967-2009 წწ. პერიოდში საქართველოს დაახლოებით 3000 დასახლება (საერთო რაოდენობის 63%) სტიქიური გეოლოგიური პროცესებით გამოწვეული რისკის ზონაში აღმოჩნდა. ამის შედეგად:

- ეკომიგრანტების სტატუსით სხვა ადგილებზე გადაყვანილი იქნა 60 ათასი ოჯახი;
- სტიქიით გამოწვეულმა ადამიანთა მსხვერპლმა გადააჭარბა 1000, მათ შორის 1987 წლის შემდეგ – 600;
- სხვადასხვა ხარისხით დაზიანდა და საშიშროების ზონაში მოექცა 400 ათასზე მეტი საცხოვრებელი სახლი და საინჟინრო ნაგებობა;
- დაზიანდა და საბრუნავი ფონდიდან ამოვარდა 1.5 მლნ ჰა მინის სავარგული;
- 1973-1975 წლებში სტიქიით მიყენებულმა ზარალმა 659 მლნ დოლარი შეადგინა, ხოლო 1987-1988 წლებში ამ სიდედემ 1 მლრდ დოლარს გადააჭარბა;
- 1991-1992 წლებში მინისძვრებით, გრავიტაციული მენყერებითა და ღვარცოფებით მიყენებულმა ზარალმა 10 მლრდ დოლარი შეადგინა;
- მთლიანად საქართველოში 1995-2009 წლებში სტიქიით მიყენებულმა ზარალმა 1.308 მლრდ ლარი შეადგინა და იმსხვერპლა 71 ადამიანი.

გეოლოგიური სტიქიით გამოწვეული საშიშროების ზრდის მიზეზები

უკიდურესად სენსიტიური გეოლოგიური გარემოს პირობებში ბუნებრივი კატასტროფების რეაქტივაცია და არეალის გაფართოება გამოწვეულია შემდეგი ფაქტორებით:

- გლობალური დათბობის ფონზე ამინდის საშიში მოვლენების (უხვი ნალექები, მაღალი ტემპერატურა და ძლიერი ქარები) გახშირება და გამწვავება;
- ადამიანის მასშტაბური ზემოქმედება გარემოზე და მისი ბალანსური წონასწორობის დარღვევა (დასახლებათა გაფართოება და მიწების უსისტემო ათვისება, გზების გაყვანა, ტყეების უკანონო გაჩეხვა და სხვ.), რაც განსაკუთრებით მკვეთრად გამოვლინდა მთიან რეგიონებში (აჭარა, ქვემო სვანეთი, იმერეთი, მთიულეთი, აფხაზეთის სანაპირო ზონა). აქ ტექნოგენური წნეხის კოეფიციენტი 0.7-0.9 მიაღწია, რაც საჭიროებს ბუნებათსარგებლობის შეზღუდვის განსაკუთრებული რეჟიმის შემოღებას;
- მაღალი ინტენსივობის მიწისძვრების გააქტიურება, რომლებიც დღემდე „ცოცხალია“ და ახლო მომავალში არ შენელებიან. ამ მიწისძვრებით საქართველოში წარმოიქმნა და გააქტიურდა 30 ათასამდე მენყერულ-გრაფიტაციული სხეული;
- გეოლოგიური სტიქიის საშიშროების შემეცნებისადმი საზოგადოების მზადყოფნის დაბალი დონე, რაც გამოიხატება მოსახლეობის არასაკმარის ინფორმირებაში მოსალოდნელი კატასტროფების შესახებ, ბუნებრივი კატასტროფების რისკებთან გამკვლავების სახელმწიფო პოლიტიკისა და სტრატეგიის არასრულყოფილებაში.

უხვი ნალექები და მენყერები

გამოკვლევებით დადგენილ იქნა, რომ საქართველოში გეოლოგიურ სტიქიასთან დაკავშირებული კრიტიკული სიტუაციები, უპირველეს ყოვლისა, გამოწვეულია სენსიტიურ გეოლოგიურ გარემოში ატმოსფერულ ნალექთა კლიმატურ საშუალოზე მშვენილოვანი სიჭარბით. კონკრეტულ შემთხვევაში ეს გამოიხატება უწყვეტი წვიმიანი დღეების პერიოდების გახანგრძლივებაში, რასაც თან სდევს გარემოს მაღალი დატენიანება. მიღებულ იქნა, რომ საქართველოში მენყერების 70% გამოწვეულია ამ პირობებით. გარდა ამისა, ეს პირობები იწვევს ღვარცოფების, მიწის ეროზიის, წყალდიდობებისა და თოვლის ზვავების განვითარებას. ამრიგად, კლიმატური ფაქტორი გადამწყვეტ როლს ასრულებს აღნიშნული სტიქიური მოვლენების ფორმირებაში.

ღვარცოფები და წყალდიდობები

ღვარცოფი წარმოადგენს სტიქიურ გეოლოგიურ მოვლენას, რომელიც გამოწვეულია უხვი თავსხმა ნალექებით ან მყინვარული ზვავის ჩამოშლით წარმოქმნილი მყინვარული ტბის გარღვევით. მთიანი რელიეფის გამო საქართველოს ტერიტორიის 40%-ზე მეტი შეიცავს ღვარცოფსაში უბნებს, რომლებიც 3000-მდე ღვარცოფსაში ხეობაშია განლაგებული. ღვარცოფსაშიში უბნები მოიცავს ასობით დასახლებას, მათ შორის თბილისსა და 15-მდე სხვა ქალაქს, გზებს, ნავთობ- და გაზსადენებს, სარწყავ სისტემებსა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს.

ღვარცოფულ პროცესებს საქართველოში ყოველწლიურად 10-20 მლნ დოლარის ზარალი მოაქვს, თუმცა მათი ანომალური აქტივაციის წლებში ეს ზარალი ასობით მილიონ დოლარს აღწევს.

გამოკვლევებით დადგენილ იქნა, რომ საქართველოში ღვარცოფების წარმოქმნა იწყება მაშინ, როცა ნალექთა დღელამური ჯამები 30-40 მმ აჭარბებს და რაც უფრო მოკლე ხანში მოვა ეს ნალექი, მით მეტია ინტენსიური ღვარცოფის წარმოშობის ალბათობა. დასავლეთ საქართველოში ამინდის ასეთი პირობები ყოველწლიურად დაიკვირვება 4-6-დან 32-48-მდე დღის განმავლობაში. როდესაც ნალექთა დღელამური ჯამები აღწევს 50-80 მმ, ღვარცოფები წარმოიქმნება

თითქმის ყველა გეოლოგიურად სენსიტიურ წყალშემრეხში, ხოლო ნალექთა ჯამების 80-120 მმ მილნევისას ღვარცოფები წარმოიშვება ყველა გეოლოგიურ და კლიმატურ ზონაში.

წყალმომარაგებზე დაკვირვების მონაცემთა ანალიზმა აჩვენა, რომ 1967-1989 წწ. პერიოდის მეორე ნახევარში მათი განმეორადობა გაიზარდა 2-ჯერ და მეტად, ხოლო შესაბამის მდინარეთა ხარჯებმა იმატა 9%-ით. ამავე დროს, წყალდიდობების ხანგრძლივობა შემცირდა 25%-ით, რითაც შეიძლება აიხსნას წყალმომარაგების ინტენსივობის გაზრდა.

1980-იანი წლებიდან მოყოლებული, საქართველოს მთიან რეგიონებში დამენყრილი უბნების რაოდენობამ 43%-ით მოიმატა და ამჟამად მხოლოდ ქვემო სვანეთში 117 შეადგინა. განსაკუთრებით გაიზარდა მენყერთა რაოდენობა 1986-1987 წწ. უხვთოვლიანი ზამთრის შემდეგ. ბოლო 20 წლის მანძილზე უხვი ნალექების ზრდამ ორჯერ გაზარდა აგრეთვე ღვარცოფების სიხშირე.

მიუხედავად ნალექებით საკმაო უზრუნველყოფისა, საქართველოს მთიან რეგიონებში დროდარო ადგილი აქვს გვალვებს, რომელთა ხანგრძლივობამ და სიხშირემ 1956-1972 წწ. პერიოდებთან შედარებით 1991 წლიდან მოიმატა შესაბამისად 38 და 17%-ით.

ცენტრალური კავკასიონის, სვანეთის რეგიონის ჩათვლით, მყინვარების ევოლუციის შეფასებამ აჩვენა, რომ ბოლო ნახევარი საუკუნის განმავლობაში ქვემო სვანეთში მყინვარების ჯამური ფართი შემცირდა 25%-ით და მათმა მოცულობამ დაიკლო 1.2 კმ³-დან 0.8 კმ³-მდე. შაერის ტემპერატურის პროგნოზირებული ზრდის პირობებში 2050 წლისთვის მოსალოდნელი იქნება მათი სრული გაქრობა, რაც შესაბამისად აისახება მდინარეთა ჩამონადენის ცვლილებაში.

1.2. სექტორებისა და ტექნოლოგიების პრიორიტეზირების პროცესი და კრიტერიუმები

ტექნოლოგიების შესარჩევად გამოყენებული იქნა კრიტერიუმების 2 ჯგუფი: ქვეყნის პრიორიტეტებზე დაფუძნებული საერთო და კონკრეტული სექტორებისთვის სპეციფიკური კრიტერიუმები. კრიტერიუმების პირველი ჯგუფის დადგენაში მონაწილეობა მიიღეს გარემოს დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამმართველომ და პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტის წევრებმა ტსმ პროექტის ხელმძღვანელობასთან ერთად. კრიტერიუმების მეორე ჯგუფის დადგენაში, დაინტერესებულ მხარეთა აზრის გათვალისწინებით, ძირითადად მონაწილეობდნენ პროექტის ტექნიკური ექსპერტები. ამ სქემის მიხედვით, პირველ საფეხურს წარმოადგენდა კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მოწყვლადი სექტორების პრიორიტეზირება, ხოლო მეორე საფეხურს – შეჩეულ სექტორებში თვით ტექნოლოგიების პრიორიტეტულობის დადგენა. კრიტერიუმების ჩამონათვალი მოყვანილია დანართში I.

კრიტერიუმების პირველი ნაწილი შეფასებული იქნა ქვეყნის პრიორიტეტების გათვალისწინებით, რომლებიც ასახულია სამთავრობო პროგრამაში „ერთიანი საქართველო სიღარიბის გარეშე“ (02.07.2010). ამ პროგრამის მიხედვით ქვეყნის პირველი პრიორიტეტია სწრაფი ეკონომიკური განვითარება, რაც გულისხმობს ინფრასტრუქტურის განვითარებას, ენერგეტიკული უსაფრთხოების ზრდას და ტურიზმის განვითარებას. სოციალურ სფეროში პრიორიტეტებია სიღარიბის აღმოფხვრა და უმუშევრობის შემცირება. გარემოს დაცვის დარგში პრიორიტეტულია ბუნებრივი რესურსების დაცვა და მათი ეფექტური გამოყენება, აგრეთვე სტიქიური კატასტროფების რისკის შემცირება. ამ პრიორიტეტებზე დაყრდნობით პსკ მიერ ადაპტაციის მიმართულებით პრიორიტეტულ სექტორებად და ეკოსისტემებად დამტკიცდა შავი ზღვის სანაპირო ზონა, განსაკუთრებით ტურიზმის განვითარებისა და თავისუფალი ეკონომიკური ზონების ტერიტორიებზე, წყლისმიერი ეროზიით გამოწვეული მიწების დეგრადაციის შესუსტება და სტიქიური კატასტროფების შედეგების შერბილება მთის ეკოსისტემებში. ამ პრიორიტეტებთან ერთად პროექტის საკოორდინაციო კომიტეტმა ტსმ ადაპტაციის ჯგუფს მიზნად დაუსახა სარწყავი სისტემებისა და საირიგაციო ტექნოლოგიების საჭიროების განხილვა.

1.3. ტექნოლოგიების თანამედროვე მდგომარეობა შერჩეულ სექტორებში (შავი ზღვის სანაპირო ზონა, სოფლის მეურნეობა და სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები)

1.3.1 შავი ზღვის სანაპირო ზონა

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, შავი ზღვის სანაპირო ზონას განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია საქართველოს ეკონომიკის განვითარებისთვის. ამავე დროს მეტად დიდია მისი მონყველადობის ხარისხი კლიმატის ცვლილების მიმართ როგორც ეკონომიკის სექტორის, ასევე როგორც ბუნებრივი ეკოსისტემების თვალსაზრისით. მე-20 საუკუნეში სანაპირო ზონის ინფრასტრუქტურის სწრაფი განვითარებისა და რეკრეაციული პოტენციალის დინამიური ათვისების შედეგად ძლიერ გაიზარდა მასზე ანთროპოგენული დატვირთვა, რამაც, კერძოდ, გამოიწვია ზღვის სანაპირო ზოლის დეგრადირება და, შესაბამისად, ნაპირდამცავი ღონისძიებების ჩატარების აუცილებლობა. განსაკუთრებით საგანგაშო სიტუაცია შეიქმნა ქ.ფოთის სანაპირო ზონაში, სადაც გასულ საუკუნეში ზღვის ნაპირის გასამაგრებლად დიდი სამუშაოები იქნა ჩატარებული. კერძოდ:

- 1941 წელს კუნძულ „დიდის“ ჩრდილო ნაწილში იყო მცდელობა მოეწყოთ ხიმინჯების 200 მ სიგრძის რიგი ნაპირის გასწვრივ, ხოლო მათ პერპენდიკულარულად 15.5 მ სიგრძის დეზები. სამუშაოები ვერ დასრულდა, რადგან ძლიერმა შტორმმა ნაგებობა მწყობრიდან გამოიყვანა;
- 1950-1951 წლებში კუნძულ „დიდის“ გასწვრივ მოეწყო 1.85 კმ სიგრძის ფლეთილი ქვის დამბა, მის წინ კი 70 მ სიგრძის 25 გამჭოლი ბუნა. ამ ღონისძიების შედეგად სანაპირო ზონის წარეცხვის ტემპი დროებით მკვეთრად შემცირდა, თუმცა 5-7 წლის შემდეგ, წყალქვეშა ფერდის გაღრმავების გამო, დაიწყო ნაგებობის უწყვეტი დაშლა და დაძირვა;
- 1959 წელს ექსპლუატაციაში შევიდა მდ. რიონის შესართავიდან მე-7 კმ-ზე აგებული წყალგამყოფი კვანძი, რომლის დანიშნულება იყო როგორც წყლის, ასევე მყარი ნატანის ხარჯების ძველ (ქალაქის) და ახალ (ნაბადას არხი) კალაპოტში გადანაწილების მართვა. პროექტის თანახმად, ძველ კალაპოტს უნდა გაეტარებინა წყლის 400 მ³/წმ ხარჯი, ხოლო ჭარბი წყალი – ახალ კალაპოტს. მაგრამ უვე 200 მ³/წმ ხარჯის გაშვებისას ძველი კალაპოტი გადაივსო და დაიტბორა ქალაქის მიმდებარე უბნები. კალაპოტის რეკონსტრუქციის მცდელობებმა შედეგი ვერ გამოიღო და მასში ხარჯის გატარების ზედა ზღვარი განისაზღვრა 300-320 მ³/წმ-ით. ამის მიზეზი იყო არხის მცირე დახრა და ზღვის სტატიკური და დინამიკური დონეების გავლენა;
- 1967-1979 წლებში კუნძულ „დიდის“ გასწვრივ აშენდა 6 რკინაბეტონის ხიმინჯი და 130-150 მ სიგრძის ბუნები. კონსტრუქცია არაეფექტური გამოდგა, რადგან მან ვერ შეაკავა ნატანის ნაპირგასწვრივი ნაკადი. გარდა ამისა, შტორმების შედეგად თვით ბუნები გამოვიდა მწყობრიდან;
- დადებითი შედეგი გამოიღო 1966-1974 წლებში ქვიშის ხელოვნურად მიწოდებამ ავარიულ სანაპიროზე, თუმცა ყველა შემთხვევაში რეფულირების ნაპირდაცვითი ეფექტი ვრცელდებოდა მხოლოდ ლოკალურ უბნებზე და დროის მცირე პერიოდში;
- 1982-1984 წლებში კუნძულ „დიდის“ ნაპირგასწვრივი, იმ დროისთვის ამორტიზებული ქვანაყარი დამბა გაამაგრეს ფლეთილი ლოდებით (31 ათასი მ³) და აუწიეს ნიშნულები. დროებით შეჩერდა ნაპირის წარეცხვის პროცესი, თუმცა დამბის გასწვრივ კვლავ პროგრესირებდა წყალქვეშა ფერდის გაღრმავება, რომელმაც 2001 წლისთვის მიაღწია 1.0-2.0 მეტრს;

კუნძულ „დიდის“ სანაპირო ზონაში ჩატარებული ნაპირდაცვითი ღონისძიებების ანალიზმა ცხადყო, რომ აკუმულაციურ, მით უფრო ქვიშიან სანაპიროზე ცალკეული ავარიული უბნების

დაცვა-გამაგრება მიზანშეწონილია ერთიანი ლითონდინამიკური სისტემის ფარგლებში. ამავე დროს დადგინდა, რომ 1985 წლისთვის ნაპირამგები ნატანის საერთო დეფიციტი მდ. რიონისა და მდ. სუფსის შესართავებს შორის 15 კმ სანაპირო ზონაში შეადგენდა დაახლოებით 7.5 მლნ მ³.

- 1986 წელს კუნძულ „დიდის“ სანაპირო ზონაში მინისმწოვითა და 11 კმ სიგრძის მილსადენით დაიწყო სანაპირო ზოლის ქვიშით რეფულირება. 7 წლის განმავლობაში ხელოვნურად შეტანილი ქვიშის მოცულობამ შეადგინა დაახლოებით 3.3. მლნ მ³. ადრე ავარიულ უბნებზე შეიქმნა 30-50 მ სიგანის ნაპირდამცავი პლაჟების უწყვეტი ზოლი. 1993 წლისთვის მდ. სუფსიდან ფოთის პორტამდე ხელოვნურად შექმნილი პლაჟების საერთო ფართობმა 12 ჰა შეადგინა. ამორტიზებული ქვანაყარი ბერმის ნარჩენები ჩაიმარხა პლაჟის ტანში. პარალელურად მიმდინარეობდა სანაპირო ზონის პასიური ნაწილის კეთილმოწყობა, აშენდა ბულვარი დეკორატიული ატრიბუტიკით.

ამავე დროს აღნიშნა ღონისძიების უარყოფითი მხარეებიც: სანაპიროს შეზღუდულ რაიონში ნატანის დიდი მოცულობით შეტანამ გამოიწვია წყალქვეშა კანიონის მკვეთრი გააქტიურება და მისი სათავის ნაპირისკენ მოახლოება 50-70 მეტრით.

1993 წლიდან ნაპირდაცვითი ღონისძიებები შეწყდა, რის გამოც 1994 წლიდან ფოთში ნაპირების წარეცხვის პროცესი განახლდა და სანაპირომ დაიწყო 1986 წლამდე არსებული ავარიული მდგომარეობისკენ დაბრუნება.

2005-2007 წლებში მდ. რიონის წყალგამყოფ კვანძს პირველად ჩაუტარდა სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რის შედეგადაც გაიზარდა ქალაქის არხის გამტარუნარიანობა. ამან გამოიწვია არხის შესართავის რაიონში 15-18 სიგანის პლაჟების ჩამოყალიბება და წყალქვეშა ფერდზე-ნატანის მცირე გამოზრდის კონუსის წარმოქმნა.

1.3.2 სოფლის მეურნეობა

წყლის-და ქარისმიერი ეროზიის სანინალმდეგო ტექნოლოგიები

ცენტრალიზებული ეკონომიკის პირობებში წყლისა და ქარისმიერი ეროზიის სანინალმდეგოდ შეძლებისდაგვარად ტარდებოდა შემდეგი ღონისძიებები:

- ქარისმიერი ეროზიის რაიონებში (შიდა ქართლი, გარე კახეთი, შირაქის ველი) სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების ასარევად და საშემოდგომო ხორბლის დასათესად ნიადაგის დამუშავებისთვის გამოიყენებოდა „КПШ-2,3“ ტიპის ბრტყლადმჭრელები, რომლებიც უზრუნველყოფდა ბელტის გადაუბრუნებლად ნიადაგის გაფხვიერებას 8-16 სმ სიღრმემდე და ნაწვერალის 80-90%-ის ნიადაგის ზედაპირზე დარჩენას.
- ბრტყლადმჭრელი- ღრმად გამაფხვიერებელი КПШ-250 გამოიყენებოდა ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისთვის. იგი აფხვიერებდა ნიადაგს 30 სმ სიღრმემდე, რის შემდეგ მის ზედაპირზე რჩებოდა ნაწვერალის 80-90%. სთანადო კონსტრუქციის ფარცხი (БИГ-3) იხმარებოდა ნიადაგის ზედაპირული გაფხვიერებისთვის. მარცვლოვანი კულტურების დასათესად გამოიყენებოდა „СЗС-2.1-М“ მონყობილობა.
- აღნიშნული რაიონების მნიშვნელოვანი ნაწილი დაფარული იყო სხვადასხვა სახეობის ქარსაფარი ზოლებით. მარტო დედოფლისწყაროს რაიონში მათ მიერ დაკავებული ფართობი 1770 ჰა აღემატებოდა. გასული საუკუნის 90-იან წლებში საქართველოში გამეფებული ენერგეტიკული კრიზისის პირობებში ქვეყნის ტერიტორიაზე არსებული ქარსაფარი ზოლები თითქმის მთლიანად გაიჩეხა.

- წყლისმიერი ეროზიის რაიონებში ტარდებოდა შემდეგი ღონისძიებები: ნაკვეთის ზედა ნაწილში ეწყობოდა წყლის შემაკავებელი სადრენაჟო არხი; ნიადაგი იხვნებოდა ძირითადად ფერდობის პერპენდიკულარული მიმართულებით ან კონტურის გასწვრივ. ხვნა წარმოებდა საფეხურებად ნიადაგის დაკვალიანებით, კვლების სიღრმე 15-20 სმ შეადგენდა. კვლებს შორის მანძილი დასავლეთ საქართველოში 1.4-1.7 მ ფარგლებში იცვლებოდა, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში, ფერდობის დახრილობზე დამოკიდებულებით – 5-დან 25 მ-მდე. ფერდობებზე, რომელთა დახრილობა აღემატებოდა 7⁰, წარმოებდა ნიადაგის ღრმა ზოლებრივი გაფხვიერება.
- ხორბლის, ქერისა და შვრიის თესვა ჩვეულებრივ წარმოებდა მწკრივად და ჯვარედინად. დასავლეთ საქართველოში შეზღუდულ ფართობებზე წარმოებდა შუალედური კულტურების თესვა. აღმოსავლეთ საქართველოში 6-7⁰ დახრილობის ფერდობებზე სათონი კულტურები (სიმინდი, მზესუმზირა) და მარცვლოვნები (ხორბალი, ქერი და შვრია) ითესებოდა ზოლმორიგეობით. 10⁰-ზე მეტი დახრილობის ფერდობებზე ეწყობოდა მრავალწლიანი კულტურების ბუფერული ზონები.
- მიწის დატერასება წარმოებდა ძირითადად დასავლეთ საქართველოში (აჭარასა და აფხაზეთში), სადაც ხდებოდა ისეთი მრავალწლიანი მცენარეების კულტივირება, როგორიცაა ჩაი, მანდარინი, ფორთოხალი და ლიმონი.
- მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ეს ტექნოლოგიები ცალკეული ტერიტორიებისთვის დაგეგმილი და რეკომენდებული იყო ცენტრალიზებულად კოლმეურნეობებში გამოსაყენებლად.

სარწყავი ტექნოლოგიები

სარწყავი სისტემების მშენებლობას აღმოსავლეთ საქართველოში მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს. ეკონომიკის მართვის საბჭოთა სისტემის დასასრულისთვის (1988 წ.) ამ რეგიონში მრავალი სარწყავი სისტემა ფუნქციონირებდა და სარწყავი მიწების ფართობი 271 ათას ჰა აღწევდა. ამჟამად სარწყავი სისტემების უმეტესობა კახეთში ამორტიზებულია – არ არსებობს წყალაღების მკაცრი კონტროლი, მორწყვის პროცესი არაა ავტომატიზებული; საირიგაციო სისტემების დიდი ნაწილი გასანმენდია; არხების უმრავლესობას მოუპირკეთებელი მიწის კალაპოტი აქვს; ბევრგან არის მიტოვებული არხები და ჭაბურღილები. არ არსებობს მოსარწყავი ტერიტორიების რელიეფის დეტალური აგეგმვის ახალი მონაცემები, რაც აუცილებელია არხების ოპტიმალური კონფიგურაციის შესარჩევად. ყოველივე ეს იწვევს მორწყვის უთანაბრობასა და წყლის ზედმეტ ხარჯვას, რასაც თან სდევს ნიადაგის ეროზია, დამლაშება და დაჭაობება.

არსებული სარწყავი სისტემების უმრავლესობის მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქკ) მერყეობს 0.4-0.6 ფარგლებში. წყლის საერთო დანაკარგების 60-70% განპირობებულია ფილტრაციით და სხვა ფაქტორებით. თითქმის ყველა სისტემა საჭიროებს კომპლექსურ რეკონსტრუქციას, კაპიტალურ დაგეგმარებას, წყალზრუნველყოფის ამაღლებას, შიდასამეურნეო სარწყავი სისტემების მოწესრიგებას და სხვ. სარწყავი მეურნეობის განვითარება მოითხოვს აგრეთვე მაღალკვალიფიციური სპეციალისტებისა და მრწყველების მომზადებას, რომლებიც მკაცრად დაიცავენ მორწყვის ტექნოლოგიებს, დაზუსტებულ სარწყავ ნორმებს და მორწყვის ვადებს ცალკეული რაიონებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოთხოვნის შესაბამისად.

კახეთში საირიგაციო სისტემების რეკონსტრუქციას თან უნდა სდევდეს მორწყვის პროგრესული, საქართველოსთვის არატრადიციული მეთოდების (შიდანიადაგური, ფესვქვეშა, წვეთოვანი და წვრილდისპერული) დანერგვა, რომლებიც მნიშვნელოვნად ამცირებს წყლის ხვედრით ხარჯს ერთეულ პროდუქციაზე. წვეთოვანი მორწყვის დროს წყლის ხარჯი 7-8-ჯერ მცირდება, ხოლო წვრილდისპერული მეთოდის გამოყენების დროს – 3-ჯერ.

1.3.3 სტიქიურ გეოლოგიურ მოვლენებთან ბრძოლის ტექნოლოგიები

1980-იანი წლების დასაწყისში საქართველოს მთელი ტერიტორიისთვის შედგენილ იქნა მინის ეროზიასთან, მენყერებთან და ღვარცოფებთან დაკავშირებული გეოლოგიური რისკების რუკები. ამ რისკების მართვის ღონისძიებათა დასაგეგმად ჩატარდა სათანადო შეფასებები და დამუშავდა 2000 წლამდე პოტენციურად საშიშ უბნების პროგნოზი. ამ კვლევის საფუძველზე საქართველოში დანერგილ იქნა მსოფლიოში ცნობილი თითქმის ყველა ანტიეროზიული ტექნოლოგია. უხვი ნალექებით გამოწვეული დიდი მენყერების წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად ქვეყანაში შერჩეულ იქნა ზედაპირული წყლების რეგულირების (ნიადაგში წყლის ინფილტრაციის შემაკავებელი არხების გაყვანა) და ფოტომელიორაციის ღონისძიებათა განხორციელება. მდინარეთა ნაპირების ეროზიასთან და მასთან დაკავშირებულ მენყერებთან საბრძოლველად პრიორიტეტი დაეთმო ნაპირსამაგრი ჯებირებისა და დიდი ქვებისგან შემდგარი კედლების აგებას. მდინარეთა ნაპირების დამენყრვის სანინაალმდეგოდ ფართოდ გამოიყენებოდა აგრეთვე ბიოსაინჟინრო ღონისძიებები.

მინის ეროზიის, მენყერებისა და ღვარცოფსაშიშროების რუკები აჭარის რეგიონისთვის პირველად დამუშავდა 1980-იანი წლების დასაწყისში, როდესაც 65 მლნ აშშ დოლარი გამოყოფილი იქნა ამ სტიქიური მოვლენებისგან 1440 კმ² ფართობის დასაცავად. 1 მლნ დოლარი გამოიყო რეგიონული სქემის შესამუშავებლად, ხოლო 3 მლნ დოლარი შესაბამისი ღონისძიებების ჩასატარებლად. თუმცა, რადგან ეს სქემა 30-წლიანი პერიოდისთვის დამუშავდა, კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ზეგავლენით ბევრი მისი კომპონენტი გადამონმებას მოითხოვს. ამჟამად საჭიროა გეოლოგიური პროცესების უარყოფითი შედეგების შესარბილებლად ფართომასშტაბური კომპლექსური ღონისძიებების ჩატარება უპირველესად 3 მიმართულებით – ნარეცხვებით გამოწვეული ეროზია, მენყერები და ღვარცოფები. ადაპტაციის ღონისძიებათა ჩატარების ტექნოლოგიების აღწერა ქვემოთაა მოყვანილი. ყველა ეს ტექნოლოგია, გარდა „თერამიშისა“, გასული საუკუნიდან გამოიყენებოდა საქართველოში და პრაქტიკულადაა გამოცდილი.

2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება შავი ზღვის სანაპირო ზონის ადაპტაციისათვის

2.1. შავი ზღვის სანაპირო ზონის ადაპტაციისათვის საჭირო ტექნოლოგიების მიმოხილვა

შავი ზღვის დონის ანევისა და შტორმების ინტენსივობის ზრდის შედეგად ანაკლიის ტერიტორიაზე მნიშვნელოვანი ზარალის თავიდან ასაცილებლად ტსშ პროექტში რეკომენდებულია სანაპირო ზონის დაცვის 5 სხვადასხვა ტექნოლოგიის კომბინაცია. ეს ტექნოლოგიებია:

- ინერტული მასალის ხელოვნური ჩაყრები და ქვიშა-ხრეშიანი პლაჟების შექმნა;
- ხელოვნური კონცხების შექმნა;
- სანაპირო ზვინულების (დიუნების) ხელოვნურად ამაღლება და გაგანივრება, ხოლო ზღვის დონის სწრაფი ანევის (5-7 მმ/წელი) შემთხვევაში – ხელოვნური დამბა – მიწაყრილების აგება;
- ხელოვნური რიფების შექმნა;
- ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემის მოწყობა.

შავი ზღვის სანაპირო ზონის საქართველოს სექტორის მორფოდინამიკური აგებულების გათვალისწინებით პირველი ოთხი ღონისძიება, რომელიც მიზნად ისახავს ნაპირების გამაგრე-

ბას და ზღვის დონის ანევიტ გამოწვეული უარყოფითი შედეგების მინიმუმამდე დაყვანას, ცალ-ცალკე უნდა განხორციელდეს სანაპირო ზოლის 3 უბანში: მდ. ენგურის შესართავიდან მდ. თიკორის შესართავამდე, მდინარეების თიკორისა და ჭურისას შესართავებსა და მდინარეების ჭურისასა და ხობის შესართავებს შორის.

პირველ უბანში მიზანშეწონილია განხორციელდეს ინერტული მასალის ჩაყრა ქვიშიანი პლაჟის შესაქმნელად, აგრეთვე მდ. თიკორის ჩრდილოეთით ხელოვნური კონცხის აგება ახალშექმნილი პლაჟის გასამაგრებლად.

ამავე დროს მიზანშეწონილი იქნება ნაპირის გასწვრივ წყალქვეშა რიფების მოწყობა, რაც ტალღმსხვრევის ფუნქციას შეასრულებს და შეამცირებს ნაპირზე ზვირთცემის ენერგიას. ამავე დროს ეს გამჭოლი რიფები კარგ თავშესაფრად იქცევა თევზებისა და მოლუსკებისთვის. სანაპიროზე ამ ღონისძიებებს თან უნდა ახლდეს ქვიშის არსებული ზვინულების ხელოვნური ამალ-ლება და გაფართოება.

ანალოგიური ღონისძიებები უნდა ჩატარდეს სანაპირო ზოლის მეორე უბანზედაც, ხოლო მესამე უბანზე ძირითადი ყურადღება უნდა დაეთმოს ზვინულების ამალლება-გაფართოებას, თუმცა რეკომენდებულია აგრეთვე ინერტული მასალის შეტანა ნაპირის გასწვრივ.

ინერტული მასალის შეტანა შეიძლება მოხდეს სხვადასხვა მეთოდით, ძირითადად ნაპირის კიდის გასწვრივ ბერმის, ზღვაში 2 მ სიღრმემდე შეჭრილი რეცხვადი ბუნების ან წყვეტილი ბერმების სახით. ბერმების სექციების სიგანე უნდა იყოს 30 მ, ხოლო სიგრძე – 150 მ, მათ შორის დაშორება კი უნდა შეადგენდეს 80 მ. მდ. ენგურის შესართავიდან სამხრეთით, ქვიშიანი ინერტული მასალით შესავსები სანაპირო ხაზის ამ უბნის საერთო სიგრძე დაახლოებით 4 კმ-ია.

მდინარეების თიკორისა და ჭურისას შესართავების ჩრდილოეთ მხარეს ჩაყრები უნდა განხორციელდეს ნაპირისადმი პერპენდიკულარულად მიმართული მსხვილი ფლეთილი ქვებით აგებული ბუნის სახით, რომლის სიგრძე უნდა აღემატებოდეს 120 მ. ამ ღონისძიების შედეგად თანდათანობით მიიღება ზღვაში შეჭრილი ხელოვნური კონცხი, რომელსაც ექნება ჩრდილოეთიდან წამოსული პლაჟის მაფორმირებელი მასალის გარკვეულ დონემდე დაკავების უნარი.

სანაპიროს გარანტირებული დაცვის მიზნით, ზემოთ აღწერილი ღონისძიებების ჩატარების შემდეგ, მიზანშეწონილი იქნება დამატებით ნაპირგასწვრივი წყალქვეშა გამჭოლი ტალღმსხვრევის შექმნა. ტალღმსხვრევი წარმოადგენს სამ რიგად ჩანყობილი ბეტონის ფიგურებისგან, ე.წ. რიფბოლებისგან შექმნილ წყალქვეშა რიფს, რომელიც შეიძლება ჩალაგდეს ნაპირიდან 3-5 მ სიღრმეზე წყვეტილი რიფების სახით. რიფბოლებისგან შემდგარი რიფის ერთი რიგის სიგრძე უნდა იყოს 150 მ, ხოლო რიგებს შორის მანძილი 70-80 მ. თვით რიფბოლის სიმაღლე 1.52 მ, ხოლო სიგანე 1.83 მეტრია (ნახ. 2.1).



ნახ. 2.1. რიფბოლის საერთო ხედი

ზღვის დონის სწრაფი აწევის დროს (6-7 მმ/წელი), როდესაც სანაპირო დიუნები ვერ ასწრებს ხმელეთის სიღრმეში გადაადგილებას, საჭირო გახდება სანაპირო ზვინულის პარამეტრების ხელოვნურად გაზრდა, განსაკუთრებულ შემთხვევაში კი – ხელოვნური დამბის აშენება. ზღვის დონის სწრაფი აწევის პირობებში ზვინულის სიმაღლე უნდა გაიზარდოს 4 მეტრამდე, ხოლო სიგანე – 300 მეტრამდე და რეგულარულად მოხდეს მსხვილფრაქციული მასალის ჩაყრა სანაპიროს სტაბილიზაციისთვის. ნახ. 2.2-ზე ნაჩვენებია ხელოვნურად გაზრდილი სანაპირო ზვინულის საერთო ხედი.



ნახ. 2.2. ხელოვნური ზვინულის საერთო ხედი

ზემოთ განხილულ ღონისძიებებთან ერთად ანაკლიის სეგმენტში რეკომენდებულია ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემის შექმნა.

აღნიშნული ტექნოლოგიების უფრო დანვრილებითი აღწერილობა მოცემულია წინამდებარე ანგარიშთან თანდართული ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების მონაცემთა ელექტრონულ ბაზაში, რომლის მისამართია ინტერნეტში <http://www.tnageorgia.wikispaces.com>

2.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები

ამ თავში მოცემულია დამატებითი ინფორმაცია ანაკლიის სეგმენტისთვის ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების კრიტერიუმების შერჩევის პრინციპებთან დაკავშირებით (დანართი I). აღნიშნული სეგმენტი პრიორიტეტულად იქნა მიჩნეული ტსშ ანგარიშის მომზადების პროცესში. მიუხედავად ამისა, ეს პრინციპები ზოგადი ხასიათისაა და მათი გამოყენება მისაღებია სხვა სეგმენტებისთვისაც.

ზღვის შემოჭრისგან ანაკლიის სანაპიროს დასაცავად საჭიროა გარკვეული დამცავი ღონისძიებების ჩატარება. მსოფლიო გამოცდილებასთან ერთად აქ გასათვალისწინებელია ადგილობრივი თავისებურებებიც. ნაპირების დაცვის მსოფლიო გამოცდილება ცხადყოფს, რომ ამ სფეროში წარმატების მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი კონცეპტუალური პრინციპების დაცვა: 1) ნაპირდაცვა უნდა იყოს აქტიური; 2) ნაპირდაცვა უნდა იყოს მრავალფუნქციური; 3) ნაპირდაცვის ტექნოლოგია უნდა იყოს ეკოლოგიურად უსაფრთხო; 4) ნაპირის დასაცავად გამოყენებული ობიექტები უნდა შეეფერებოდეს ადგილობრივ სანაპირო ლანდშაფტსა და არქიტექტურულ ესთეტიკას; 5) ნაპირდაცვა უნდა განხორციელდეს როგორც ლოკალურად, ასევე მთლიანი ლითონდინამიკური სისტემის გათვალისწინებით. ამ პრინციპებიდან გამომდინარეობს რომ:

1. ანაკლიის სანაპიროზე მის დასაცავად გამოყენებული ობიექტები და პლაჟის ზონა უნდა განიხილებოდეს როგორც მყარი ნატანის მოძრაობის განმაპირობებელი მთავარი ფაქტორები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყოს სანაპიროს გასწვრივ ნატანის სათანადო განაწილება ნაპირის შესანარჩუნებლად და სარეაბილიტაციოდ;
2. ნაპირის დასაცავად გამოყენებულმა ობიექტებმა ნაპირდაცვის ფუნქციებთან ერთად უნდა შეითავსოს რეკრეაციული, სატრანსპორტო და ბიოტექნოლოგიური რესურსის ფუნქციები დამსვენებელთათვის პლაჟის ზონის აუცილებელი გამოყოფით;
3. ნაპირდამცავმა ღონისძიებებმა უნდა უზრუნველყოს ზღვის სანაპირო ზონისა და მიმდებარე ტერიტორიების ეკოლოგიური მდგომარეობის დაცვა და გაუმჯობესება;
4. ნაპირდაცვისთვის გამოყენებული ობიექტები ჰარმონიულად უნდა ერწყმოდეს სანაპირო ლანდშაფტს, ხოლო მათ არქიტექტურასა და დაგეგმარებას უნდა ჰქონდეს ესთეტიკური ღირებულება. ეს მოთხოვნები შეიძლება დაკმაყოფილდეს თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და მასალების გამოყენებით;
5. ნაპირდაცვითი ღონისძიებები უნდა ჩატარდეს ერთიანი ლითონდინამიკური სისტემის ფარგლებში სხვადასხვა სეგმენტების განსხვავებული სოციალურ-ეკონომიკური და განვითარების დონის გათვალისწინებით, აგრეთვე უარყოფითი ეკოლოგიური და ეკონომიკური შედეგების მხედველობაში მიღებით, რაც შეიძლება თან სდევდეს რეკრეაციული ობიექტებისა და დასახლებების დანგრევას სამშენებლო ორგანიზაციების მიერ. ამიტომ ნაპირდამცავი ღონისძიებები უნდა ჩატარდეს ლოკალურად და სპეციალურად შერჩეულ ადგილებში.

ნაპირის დასაცავად გამოყენებული ნაპირდაცვითი ობიექტები პირობიდად შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად:

- ნაპირდაცვითი ობიექტები, როგორცაა ტალღმსხვრევი კედლები, ბრტყელი და საფეხურებიანი ობიექტები, პლაჟი და მოლები;
- პლაჟის დამცავი ობიექტები, როგორცაა დამბები, სხვადასხვა კონსტრუქციის ტალღმსხვრევეები, მათ შორის ზვირთცემის შემასუსტებელი ტალღმსხვრევეები.

შესაფერისი ღონისძიებების ან ნაპირდაცვითი კონსტრუქციების შერჩევა უნდა ეყრდნობოდეს მონაცემებს ტალღების რეჟიმის, ზღვის დონის ცვალებადობის, წყალქვეშა დინებების, ნატანის მოძრაობისა, სანაპირო რელიეფისა და მისი გრანულომეტრული შედგენილობის, აგრეთვე სხვა დამატებითი პარამეტრების შესახებ.

აღსანიშნავია, რომ შავი ზღვის სანაპირო ზონაში გამოსაყენებელი საადაპტაციო ტექნოლოგიები ზემოთ ჩამოთვლილი კრიტერიუმების საფუძველზე პრიორიტიზირებული იქნა საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში განხილული ძირითადი მოწყვლადი სეგმენტებისთვისაც. კერძოდ, ჩატარებული შეფასებების თანახმად, მდ. რიონის დელტაში ყველაზე პრიორიტეტული აღმოჩნდა ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნა, ხოლო მდ. ჭოროხის დელტაში – პლაჟების ხელოვნური კვება ინერტული მასალით. ანაკლიის სეგმენტში პრიორიტეტი მიეცა წყალქვეშა ხელოვნური რიფების მოწყობას.

სანაპირო ზონის მართვის ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებამ გამოავლინა, რომ ამ სექტორში უპირატესობა უნდა მიეცეს ეროვნული და ადგილობრივი ინფრასტრუქტურებისა და შესაბამისი პოლიტიკის განვითარებას.

ჩატარებული შეფასებების ანალიზმა აჩვენა, რომ შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო ზონაში ყველაზე მოწყვლადი სეგმენტებია მდ. რიონის დელტა და ანაკლიის სანაპირო, რამდენადაც ისინი იმყოფებიან ეკონომიკისა და ტურიზმის განვითარების სამთავრობო პრიორიტეტების ყურადღების ცენტრში. წინამდებარე პროექტის ფარგლებში საპროექტო წინადადება და ტექნოლოგიის დანერგვის სამოქმედო გეგმა (TAP) მომზადდა ანაკლიის სეგმენტისთვის. გასულ პერიოდში, საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში, უკვე მომზადდა მდ. რიონის დელტისთვის ორი და მდ. ჭოროხის დელტისთვის ერთი საპროექტო წინადადება.

საადაპტაციო ღონისძიებების დასანერგად და რისკების შესამცირებლად გამიზნული ზოგადი პროცესების სახით რეკომენდებულია დატბორვის საშიშროების წინაშე მდგარი ტერიტორიების დაზუსტებული აგეგმვა და მოდელების გამოყენება სანაპირო ზონაზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების მონიტორინგისა და პროგნოზირების ჩასატარებლად. აქვე აღსანიშნავია, რომ თითქმის შეუძლებელი იქნება მონიტორინგისა და საადაპტაციო ღონისძიებათა ჩატარება ადგილებზე სათანადო ინფრასტრუქტურისა და ეროვნულ/რეგიონალურ დონეზე საადაპტაციო პოლიტიკის უქონლობის პირობებში.

3. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება სოფლის მეურნეობის სექტორისთვის (მინის ეროზია და საირიგაციო სისტემები)

3.1. სოფლის მეურნეობის სექტორის ადაპტაციისათვის საჭირო ტექნოლოგიების მიმოხილვა

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საქართველო მთიანი ქვეყანაა, მისი ტერიტორიის 54% მდებარეობს ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლეზე მაღლა. სახნავი მიწების 23,2% განთავსებულია 5⁰-ზე მეტი დახრილობის ფერდობებზე, რაც ხელს უწყობს წყლისმიერი ეროზიის პროცესების განვითარებას. ამის შემდეგ სახნავი მიწების 30%-ზე მეტი საქართველოში სხვადასხვა ხარისხითაა ეროზირებული.

დასავლეთ საქართველოში, მთიანი რელიეფისა და უხვი ნალექების გამო მინის დეგრადაციის მთავარი მიზეზია ნიადაგის წყლისმიერი ეროზია. მისი ძირითადი განმაპირობებელი ფაქტორებია ფერდობის დახრილობა (°) და წვიმის კინეტიკური ენერჯია, რომელიც დამოკიდებულია წვიმის ინტენსივობაზე (მმ/წთ). ამ რეგიონში სახნავი მიწების საერთო ფართობია 186.8 ათასი ჰა, საიდანაც 33.7% ეროზირებულია.

აღმოსავლეთ საქართველოში მიწების დეგრადაციის მთავარი მიზეზია ქარისმიერი ეროზია. სახნავი მიწების 486,4 ჰა საერთო ფართობიდან 21% ეროზირებულია.

დასავლეთ საქართველოში წყლისმიერ ეროზიასთან საბრძოლველად ადგილობრივი მოსახლეობა სხვადასხვა ტექნოლოგიებს იყენებს, რომელთა უმეტესობა ეყრდნობა ნიადაგის ხვნას თხევადი ჩამონადენის პერპენდიკულარული მიმართულებით. აღმოსავლეთ საქართველოში ქარისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგოდ გამოიყენება ნიადაგის ზედაპირის მულჩირება სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენებით და ნიადაგის დამუშავება სხვადასხვა ტიპის სახნავი მოწყობილობებით, აგრეთვე კომბინირებული აგროტექნიკური ღონისძიებები.

ტსმ პროცესში სოფლის მეურნეობის სექტორისთვის რეკომენდებული იქნა მინის მართვის/მენეჯმენტის 3 ტიპის ტექნოლოგია. პირველი მათგანის მიზანია სახნავი მიწის დაცვა წყლისმიერი ეროზიისგან, მეორე მიზნად ისახავს მიწების დაცვას ქარისმიერი ეროზიისგან და მესამე მოიცავს საირიგაციო ტექნოლოგიებს. ყველა ეს ტექნოლოგია მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოს ეკონომიკისთვის, რომელშიც სოფლის მეურნეობას პრიორიტეტული ადგილი უკავია. ამასთან ერთად, ეროზიული პროცესები დიდ ზიანს აყენებს მთის ეკოსისტემებს, ზრდის ეკომიგრანტების რაოდენობას, რაც ამძაფრებს პოლიტიკურ მიგრანტებთან დაკავშირებულ პრობლემებს, აგრეთვე მოაქვს ადამიანთა მსხვერპლი. ყოველივე ეს ქვეყანას დიდ ფასად უჯდება.

წყლისმიერი ეროზიისგან დაცვის ღონისძიებები

განხილულია წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის 2 ტექნოლოგია: USLE მეთოდი და დატერასება.

წყლისმიერი ეროზიის განვითარების პროცესში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ე.წ. ნიადაგის ეროზიულობის ფაქტორი, რომელიც გამოიყენება USLE მეთოდში. ეს ტექნოლოგია

დანვრილებითაა აღწერილი ზემოთ ნახსენებ საქართველოს ტსშ მონაცემთა ელექტრონულ ბაზაში (<http://tnageorgia.wikispaces.com>) და ამ სექტორისთვის დამუშავებულ საპროექტო წინადადებაში. ტექნოლოგია ზრდის ნიადაგის კონკრეტული ტიპის მდგრადობას ეროზიის მიმართ და გამოისახება ფართობის ერთეულიდან წლის განმავლობაში დაკარგული ნიადაგის რაოდენობით (ტ/ჰა). ეროზიულობის ფაქტორი კ დამოკიდებულია ნიადაგის გრანულომეტრულ შედგენილობაზე, მასში ჰუმუსისა და წყალგამძლე აგრეგატების შემცველობაზე, წყალგამტარობასა და დაქვიანებაზე. ფაქტორი K განსაზღვრავს ნალექების ეროზიულ პოტენციალს (EPR), რომლის საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობა საქართველოში იცვლება 3-დან 120 ერთეულამდე. საქართველოს სხვადასხვა კლიმატური ზონის 12 მეტეოსადგურის მონაცემებით 1936-1990 წწ. პერიოდის ორი თანაბარი ქვეპერიოდისთვის ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, რომ დროის მეორე მონაკვეთში (1963-1990 წწ.) წლის თბილ პერიოდში დასავლეთ საქართველოში აღინიშნა EPR სიდიდის დაკლება, მაშინ როცა აღმოსავლეთ საქართველოში ამ სიდიდემ მნიშვნელოვნად მოიმატა. ეს შედეგი მიუთითებს ამ რეგიონში წყლისმიერი ეროზიის გაძლიერებაზე.

USLE განტოლების საფუძველზე ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად ფერმერებისთვის რეკომენდებულია ნიადაგდამცავი ღონისძიებების განსხვავებული ვარიანტები, რომლებიც უმეტესწილად ეყრდნობა ხვნისა და თესვის სხვადასხვა კომბინაციას. აღნიშნული ტექნოლოგიის პრაქტიკული გამოყენების წინაშე მდგარ მთავარ დაბრკოლებას წარმოადგენს ის, რომ მის საბაზისო ფორმულაში შედის 7 სხვადასხვა პარამეტრი, რომელთა განსაზღვრა მოითხოვს სპეციალურ ცოდნას და აგრეთვე საჭიროა ამინდის შესახებ ოპერატიული ინფორმაციის არსებობა. ღონისძიებათა შესარჩევად სათანადო რეკომენდაციების მისაცემად ასევე საჭიროა მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტები, რომლებიც სპეციალურად უნდა მომზადდნენ. ტსშ ჯგუფი ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმის ფარგლებში ამზადებს პირველ საპროექტო წინადადებას აღნიშნული ტექნოლოგიის საქართველოში დასანერგად. მის განსახორციელებლად პსკ მიერ რეკომენდებულია აჭარის რეგიონი, სადაც ადგილობრივ ხელმძღვანელებთან ერთად უკვე შეირჩა კონკრეტული ტერიტორიები/სოფლები.

ქარისმიერი ეროზია

ქარისმიერი ეროზიისგან დაცვის ღონისძიებათა შესარჩევად გამოიყენება ქარისმიერი ეროზიის განტოლება, რომელშიც პარამეტრების სახით შედის ნიადაგის დეფლირება, ზედაპირის დახრილობა და მისი ხორკლიანობა, ქარის საშუალო სიჩქარე და ნიადაგის ტენიანობა, მინდვრის დაუცველი ნაწილის სიგრძე ქარის პერპენდიკულარული მიმართულებით. დადგენილია, რომ აღმოსავლეთ საქართველოში ქარის საშუალო სიჩქარე, რომლის დროსაც იწყება ნიადაგის ნაწილაკების ახვეტა, იცვლება 10-15 მ/წმ ფარგლებში. კლიმატის პროგნოზირებული დათბობის პირობებში მოსალოდნელია ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ზრდა, რაც გამოიწვევს მის გამოშრობას, გაადვილებს ნიადაგის ნაწილაკების ახვეტას და გააძლიერებს მინის ეროზიის პროცესებს.

ტექნოლოგიების მეორე ჯგუფი მოიცავს ზემოთ უკვე ნახსენებ ღონისძიებებს, როგორცაა ნიადაგის ზედაპირის მულჩირება და სპეციალური აგროტექნიკური ხერხების გამოყენება.

ქარისმიერ ეროზისთან დაბრძოლველად შეფასებული და პრიორიტიზირებული იქნა 3 ტიპის ტექნოლოგია: ნიადაგის ზედაპირული დამუშავება, მინათმოქმედება პრაქტიკულად ნიადაგის დაუმუშავებლად და ქარსაფარი ზოლების გაშენება.

ნიადაგის დამლაშება

აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული მინის დეგრადაციის მეორე სახეობაა დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების წარმოქმნა. ასეთი მინები ძირითადად გავრცელებულია კახეთისა და ქვემო ქართლის რეგიონებში, აგრეთვე შიდა ქართლის რეგიონში შემავალ ქარელის რაიონში. მთლიანად საქართველოში დამლაშებული ნიადაგების ფართობი შეადგენს 202,77

ათას ჰა-ს, ხოლო ბიცობი ნიადაგებისა – 156.79 ათას ჰა-ს. დამლაშებული ნიადაგების 77% უკავია მრავალწლიან ნარგავებს, ხოლო ბიცობი ნიადაგების უმეტესი ნაწილი დაკავებულია სახნავი მიწებით (47.9%) და სათიბებითა და საძოვრებით (43,8%). გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე ბიცობი ნიადაგების მელიორაციისთვის წარმოებდა მათი მოთაბაშირება, ხოლო დამლაშებული ნიადაგების აღსადგენად ხდებოდა ჰორიზონტალური დრენაჟის ფონზე ნიადაგის ღრმა ფენებში მარილების ჩარეცხვა. ზოგან გამოიყენებოდა აგრეთვე ბიოლოგიური მელიორაციის მეთოდებიც, რაც განხილული მეთოდებიდან ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუმჯობესების ყველაზე იაფ გზას წარმოადგენს.

სარწყავი სისტემები

1925-დან 1990 წლამდე საქართველოში სარწყავი მიწების ფართობი გაიზარდა 100-დან 450 ათას ჰა-მდე. სარწყავი სისტემების უმეტესი ნაწილი თავმოყრილია აღმოსავლეთ საქართველოში, სადაც 1988 წლისთვის ფუნქციონირებდა 43 სარწყავი არხი, აქედან ირწყვებოდა 271 ათასი ჰა. ამათგან კახეთის რეგიონში 120 ათასი ჰა სავარგულების მოსარწყავად მოქმედებდა 15 საირიგაციო სისტემა და არხი, რომლებიც ძირითადად საზრდოობდა რეგიონის 2 მთავარი მდინარიდან – ალაზანიდან და იორიდან, აგრეთვე მდ. ალაზნის მცირე შენაკადებიდან.

კახეთის პირობებში რწყვის ყველაზე რაციონალურ მეთოდად უნდა ჩაითვალოს ტერიტორიის მორწყვა თვითდინებით სარწყავი არხებით, მექანიკური წყალამწვევებითა და ხელოვნური დასანვიმებელი აგრეგატებით. ამჟამად კახეთში გამოიყენება მორწყვის მხოლოდ ზედაპირული თვითდინებითი ტექნოლოგია. რეგიონის ვაკე ნაწილების ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ ბუნებრივი დახრილობის გამო ტერიტორიის მორწყვა თითქმის ყველგან წარმოებს თვითდინებით საირიგაციო არხების გამოყენებით. თუმცა, ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით, ყველაზე მაღალი ეკონომიკური ეფექტურობის მქონე მეთოდად უნდა ჩაითვალოს ხელოვნური დანვიმება.

ხელოვნური დანვიმება

ამ მეთოდით მორწყვას დიდი უპირატესობა გააჩნია თვითდინებით რწყვასთან შედარებით: მისი გამოყენება შესაძლებელია რთული რელიეფის პირობებში, სარწყავი ფართობის ერთეულზე 80%-ით მცირდება შრომითი დანახარჯები, სარწყავი წყლის ნორმები მცირდება ჰექტარზე 200-300 მ³-ით. მცირდება ნიადაგის წყლისმიერი ეროზია და მისი დამლაშების საშიშროება, უმჯობესდება ნიადაგის სტრუქტურა, მცირდება წყლის დანაკარგები ფილტრაციასა და აორთქლებაზე და სხვ. ამავდროს მცენარის ფოთლებიდან ირეცხება მტვერი, რის შედეგად უმჯობესდება მცენარის ბიოლოგიური თვისებები და ფოტოსინთეზის პირობები. მაღალი ტემპერატურისა და ფიონური ქარების დროს ნვეთების აორთქლება იწვევს მცენარის ზედაპირისა და მიმდებარე ჰაერის გაგრილებას, რაც ხელს უწყობს ადგილობრივი მიკროკლიმატის გაუმჯობესებას. აღნიშნული ტექნოლოგია ეფექტურია აგრეთვე დამლაშებულ და ბიცობ ნიადაგებზე მარილების სიღრმეში ჩასარეცხად. დანვიმებით მორწყვას ართულებს ძლიერი ქარები, ამიტომ ამ სამუშაოთა ჩატარების ზონაში აუცილებელია ქარსაფარი ზოლების არსებობა.

ფერდობებზე რეკომენდებულია ხელოვნური დანვიმებისა და ტერასების მოწყობის ღონისძიებათა ერთობლივი ჩატარება, რაც ხელს უწყობს ნიადაგის ეროზიის თავიდან აცილებას და ამცირებს წყლის დანაკარგებს. დანვიმებით სარწყავი სისტემის ავტომატიზაცია წყლის 10-12%-ით ეკონომიის საშუალებას იძლევა წყლის მიწოდების სიზუსტისა და სხვა ფაქტორების დაცვის ხარჯზე. დანვიმების სისტემები განსაკუთრებით ეფექტურია მაშინ, როცა ჰიდროლოგიური და ტოპოგრაფიული პირობები ქმნიან ბუნებრივი დანწევის შექმნის შესაძლებლობას. ამ მიზნით გამოიყენება რელიეფის უარყოფითი ფორმები (ბუნებრივი და ხელოვნური სადინარების კალაპოტები, ტაფობები და სხვ.). მომავალში, კახეთის რეგიონში კლიმატის პროგნოზირებული ცვლილების პირობებში სარწყავი ფართობების გადიდება მოხდება ძირითადად გორაკ-ბორცვი-

ანი და მთისწინეთის ზონების დიდი ქანობის ფერდობების ხარჯზე. ამიტომ საჭირო გახდება ფერდობების დატერასება და სტაციონარული და მოძრავი დასანვიმებელი დანადგარების ხშირი ქსელის მოწყობა.

წარსულში ხელოვნური დანვიმების ტექნოლოგია გამოიყენებოდა მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს ცალკეულ რაიონებში ჩაის პლანტაციების მოსარწყავად.

ზედაპირული თვითდინების მეთოდი

მორწყვის ეს მეთოდი ყველაზე გავრცელებულია იმ პირობებში, სადაც წყლის დინება უზრუნველყოფილია რელიეფის ბუნებრივი ქანობით. საკომანდო, ანუ წყალაღების ნიშნული მდებარეობს მოსარწყავ ტერიტორიაზე მაღლა. ნებისმიერი სისტემისთვის აუცილებელია სათავე ჰიდროტექნიკური ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის ობიექტიდან წყალაღებას. ტექნოლოგია უმეტესად გამოიყენება შედარებით რბილი და ერთგვაროვანი რელიეფის პირობებში, სადაც ქანობი მერყეობს 0.001-0.03 ფარგლებში და დიდი სარწყავი ნორმების (>800-1000 მ³/ჰა) დროს; დამლაშებულ და ბიცობ ნიადაგებზე მარილების სიღრმეში ჩასარეცხად, აგრეთვე ძლიერი ქარების გავრცელების რაიონებში. მორწყვის ტექნოლოგიის მიხედვით განასხვავებენ კვლებით, მიშვებით და დატბორვით მორწყვას. კვლებით მორწყვა იხმარება სათოხნი კულტურებისთვის (მაგ. სიმინდისთვის). ფერდობის დახრილობისა და ნიადაგის თვისებების მიხედვით კვლები შეიძლება იყოს გამჭოლი ან დახშული, მოკლე (60-80 მ) ან გრძელი (450-500 მ). ერთ კვალს შეუძლია გაატაროს 0.1-0.3 ლ/წთ და მეტი წყლის რაოდენობა. მიწის არხების დაპროექტებისას მთავარია კალაპოტის მდგომარეობისათვის აუცილებელი არაგამრეცხი და არადამლექი სიჩქარეების მიღწევა.

ზედაპირული თვითდინება მექანიკური წყალანვივით

ეს ტექნოლოგია ანალოგიურია ზედაპირული თვითდინების ტექნოლოგიისა მხოლოდ იმ განხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში წყლის ნაკადის დინება იქმნება წყალსატუმბი დანადგარებით გარკვეულ სიმაღლეზე წყლის აყვანით.

წვეთოვანი მორწყვა

ეს ტექნოლოგია წარმოადგენს ნიადაგქვეშა მორწყვის სახესხვაობას, რომლის დროსაც ხდება ნიადაგის აქტიური ფენის დატენიანება. წვეთოვანი მორწყვისას მცენარის ყოველი ძირი დროის ერთეულში ღებულობს გარკვეული რაოდენობის წყალს. აღნიშნული ტექნოლოგიის გამოყენებისას შესაძლებელია როგორც მორწყვის ნორმების დაცვა, ასევე სარწყავი წყლის რეგულირება და ზუსტი აღრიცხვა. როგორც წესი, სარწყავი ქსელი განთავსებულია მიწის ზედაპირზე ან გარკვეულ სიღრმეში. გლობალური დათბობის გავლენის გათვალისწინებით, ამ ტექნოლოგიაზე დიდად გაიზრდება მოთხოვნა კახეთის არიდულ რაიონებში (ძირითადად დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში).

დეტალური ცნობები აღნიშნული ტექნოლოგიის შესახებ მოყვანილია ტსმ მონაცემთა ელექტრონულ ბაზაში მისამართზე: <http://tnageorgia.wikispaces.com>.

3.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები

სოფლის მეურნეობის სექტორში ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების კრიტერიუმები ანალოგიურია კრიტერიუმებისა, რომლებიც მოყვანილია დანართში I. თუმცა, შეფასების პროცესში გათვალისწინებული იქნა სექტორის თავისებურებანი საქართველოში, აგრეთვე ადგილობრივი პირობები. დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში გამოვლინდა კლიმატის ცვლილების გან-

სხვაეგვარი ზემოქმედება, ამიტომ ამ ორი რეგიონისთვის რეკომენდებული იქნა სხვადასხვა ტიპის ტექნოლოგიები. გარდა ამისა, საპილოტო რეგიონისა და საპილოტოპროექტის შერჩევისას გათვალისწინებული იქნა სხვა სპეციფიკური გარემოებებიც.

ყველა ექსპერტები შეთანხმდნენ იმაზე, რომ დასავლეთ საქართველოში ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან საბრძოლველად ყველაზე ეფექტური ღონისძიებაა ტერასების მოწყობა, მაგრამ მაღალი საინვესტიციო ხერჯების გათვალისწინებით ამ მეთოდმა პირველობა დაუთმო USLE ტექნოლოგიას, რომელიც ჯერ არ დანერგულა საქართველოში. მისი სიახლის გამო იგი რეკომენდებულ იქნა პირველ რიგში დასაანერგად.

კახეთის რეგიონში მიწის დეგრადირების საწინააღმდეგო პრიორიტეტულ ტექნოლოგიად მიჩნეულ იქნა აგრომეტყველობის მიმართულება, გამოხატული ქარსაფარი ზოლების გაშენებაში. მეორე ადგილი მიეკუთვნა ნიადაგის „წულოვანი დამუშავების“ ტექნოლოგიას, ხოლო მესამე – ნიადაგის მინიმალური (ზედაპირული) დამუშავების ტექნოლოგიას.

ნიადაგის დამლაშებასთან ბრძოლის ტექნოლოგიებიდან საერთო უმაღლესი ქულით პრიორიტეტი მიეცა მიწის ბიოლოგიურ მელიორაციას, ხოლო კახეთის რეგიონში საირიგაციო ტექნოლოგიებიდან პრიორიტეტულად მიჩნეულ იქნა წვეთოვანი რწყვა; მას მოჰყვა ხელოვნური დანვინება, მესამე ადგილზე კი გავიდა მექანიკური წყალანვივით ზედაპირული თვითდინების ტექნოლოგია.

მიღებულ შედეგებთან ერთად გასათვალისწინებელია ის გარემოებაც, რომ მოწინავე ტექნოლოგიების დანერგვასთან ერთად დაინტერესებულმა მხარეებმა მნიშვნელოვნად ჩათვალეს ტრადიციული სარწყავი სისტემების რეაბილიტაციის აუცილებლობაც, რასაც სსრკ დაშლის შემდეგ წინ აღუდგა ახალი სიძნელებები.

დაინტერესებულ მხარეებთან ინტენსიური კონსულტაციების შემდეგ გადაწყდა პრიორიტეტიზების პროცესიდან ბიოლოგიური მელიორაციის ამოღება, რადგან იგი ისედაც მეტნაკლებლად ტრადიციულია საქართველოსთვის და ამიტომ მის დანერგვას ნაკლები სიძნელებები ახლავს თან. ამის შემდეგ პირველი ადგილი დარჩა ქარსაფარი ზოლების გაშენებას, რაც საქართველოში ფართოდ წარმოებდა 1960-იან წლებში. ამჟამად ეს მიმართულება ახალ სიძნელებებს წააწყდა. ქარსაფარი ზოლების შემდეგ სოფლის მეურნეობის სექტორში მეორე პრიორიტეტი მიეცა სარწყავ სისტემებს, კერძოდ წვეთოვან მორწყვას და შემდეგ – ხელოვნურ დანვინებას. პროექტის საკოორდინაციო საბჭომ გადანიშნა აგრეთვე სამოქმედო გეგმის მომზადება USLE ტექნოლოგიის დასაანერგად, რომელიც განსაკუთრებით გამიზნული იქნება კლიმატის ცვლილების მამართ უფრო მოწყვლად მცირე საოჯახო მეურნეობებში გამოსაყენებლად.

4. ტექნოლოგიების პრიორიტეტიზება სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების რისკის შესამცირებლად (მენყერები, ღვარცოფები)

4.1. სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების რისკის შესამცირებლად საჭირო ტექნოლოგიების მიმოხილვა

მენყერებისა და წყალმოვარდნების ინტენსიფიკაციის შედეგად საქართველოს მთიანი რეგიონების მოსახლეობა 1986 წლიდან 40%-ით შემცირდა და მიჩნეულია, რომ ეს პროცესი გაგრძელდება მანამდე, სანამ ამ რეგიონებში არ იქნება მიღებული გადამჭრელი ზომები კლიმატის ცვლილების უარყოფითი შედეგების შესარბილებლად. საქართველოს მთიანი რაიონებისთვის კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებით გამოიკვეთა 3 ყველაზე აქტუალური პრობლემა: მენყერები, ღვარცოფები და წყალდიდობა/წყალმოვარდნები. შესაბამისად, ესპერტთა მიერ შემოთავაზებული, განხილული და პრიორიტეტიზებული იქნა ტექნოლოგიების სამი ჯგუფი, რაც შეთანხმებული იქნა სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან, მათ შორის აჭარის ადგილობრივ მოსახლეობასთან და მუნიციპალიტეტების ხელმძღვანელებთან. ეს ტექნოლოგიები გამიზნულია

მენეჯერებისა და ღვარცოების ზემოქმედების შესამცირებლად, მდინარეებზე წყალმოვარდნების შესასუსტებლად და სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების სამართავად. აღსანიშნავია, რომ დაინტერესებულ მხარეთა მიერ რეკომენდებული იქნა ახალი მიდგომა, რომელიც გულისხმობს ამ მოვლენების მონიტორინგისა და მართვის პროცესში ადგილობრივი თემების მათქმალურ ჩართვას. საბჭოთა პერიოდში ამ სფეროს მონიტორინგი და კონტროლი მთლიანად სახელმწიფოს მიერ ტარდებოდა, რის გამოც ძველი მიდგომის შესაცვლელად საჭიროა მნიშვნელოვანი მუშაობის ჩატარება მოსახლეობაში ტრენინგების მოსაწყობად და ცოდნის დონის ასამაღლებლად.

განხილული ტექნოლოგიების დეტალური აღწერილობა მოცემულია ტსმ მონაცემთა ელექტრონულ ბაზაში მისამართზე: <http://tnageorgia.wikispaces.com>.

4.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები

სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების შედეგების შემარბილებელი ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება მოხდა იგივე კრიტერიუმებით რითაც სხვა სექტორების შემთხვევაში (დანართი I). თუმცა, ამავე დროს გათვალისწინებული იქნა საქართველოში ამ სექტორის თავისებურებები და ადგილობრივი გეოლოგიური პირობები. მენეჯერი და წყალმოვარდნები უფრო დამახასიათებელია უხვნალექიანი დასავლეთ საქართველოსთვის, რომლისთვისაც რეკომენდებული იქნა ამ მოვლენებთან დაკავშირებული რისკების შემარბილებელი ტექნოლოგიები. ანალოგიური ხასიათის რეკომენდაციები შემუშავდა აღმოსავლეთ საქართველოსთვის, რომლისთვისაც უფრო დამახასიათებელია ღვარცოფები.

სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების რისკების მართვის დარგში ჩატარებული ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგებმა აჩვენა, რომ პირველი პრიორიტეტი მიეცა მენეჯერების სანინალმდეგო დამცავ ღონისძიებას-ფიტომელიორაციას, თუმცა მომზადებულ საპროექტო წინადადებაში ყველა დამცავი ღონისძიება კომპლექსშია განხილული. მეორე პრიორიტეტად განხილულ იქნა ღვარცოფების სანინალმდეგო პრევენციული ღონისძიება -მდინარეების კალაპოტების განმენდა და ბოლოს იმ ტერიტორიებისა და ადგილების დადგენის საშუალებები, რომლებიც ყველაზე მონყვლადი აღმოჩნდება უახლოეს პერიოდში.

მხოლოდ მენეჯერის სანინალმდეგო ღონისძიებებს შორის პრიორიტეტულად გამოიკვეთა: ფიტომელიორაცია, რაც გულისხმობს მენეჯერსაშიმ ფერდობებზე მცენარეული საფარის აღდგენა-გაფართოებას; ნაპირების გამაგრება სათანადო კონსტრუქციების აგებით და მეტად ძვირად ღირებული ე.წ. „ტერამემის“ ტექნოლოგია, რომელიც მიზნად ისახავს მენეჯერსაშიმ ადგილას ნიადაგის შეცვლას.

აღმოსავლეთ საქართველოში (კახეთში) ღვარცოფის რისკის შემამცირებელი ტექნოლოგიებიდან პრიორიტეტი მიენიჭა მდინარეთა კალაპოტის განმენდისა და გასწორხაზოვნების მეთოდს, ხოლო მეორე ადგილზე გავიდა სანაპირო მინაყრილის დამბების აგება და მდინარის კალაპოტის განმენდა და ბოლოს მდინარის კალაპოტის ტრანზიტულ-აკუმულაციურ ზონაში ქვაბულების მოწყობა.

წყალმოვარდნებისაგან დაცვის პრიორიტეტულ ტექნოლოგიად დასახელდა ბიოსაინჟინრო ღონისძიებების დანერგვა. იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველოში დაწყებულია 5 მლნ დოლარად ღირებული წყლადიდობებისა და წყალმოვარდნების სანინალმდეგო საადაპტაციო პროექტის განხორციელება, ეს ტექნოლოგიასაბოლოო შეფასებების ჩატარებისას არ იყო განხილული.

ამრიგად, ზემოთ განხილული 3 ჯგუფის ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგად გამოიკვეთა შემდეგი პრიორიტეტები: ფიტომელიორაცია (მენეჯერები), მდინარეთა კალაპოტის განმენდა და გასწორხაზოვნება (ღვარცოფები) და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მენეჯერების კარტოგრაფირება (არსებული მდგომარეობა).

5. დასკვნები

დაინტერესებულ მხარეებთან მრავალმხრივი კონსულტაციების შედეგად ტსშ ადაპტაციის ჯგუფის მიერ შერჩეულ იქნა და პსკ მიერ დამტკიცდა საადაპტაციო ღონისძიებათა შესაფასებლად შემდეგი ტექნოლოგიები სექტორების მიხედვით: შავი ზღვის სანაპირო ზონა და ტურიზმის განვითარება, მინის დეგრადაცია და სოფლის მეურნეობა, სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები და ინფრასტრუქტურა. ტსშ პროცესის განხორციელების მეთოდური სახელმძღვანელოს შესაბამისად ყველა განხილული ტექნოლოგიისთვის ჩატარდა მრავალკრიტერიული ანალიზი (MCA), რომლის შედეგებიც მოყვანილია ცხრილში 5.1.

ცხრილი 5.1. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები

| № | ტექნოლოგია | სექტორი | ქულა | შენიშვნა |
|---|---|---|--------------|--------------------------|
| 1 | წყალქვეშა ხელოვნური რიფის შექმნა | შავი ზღვის სანაპირო ზონა (ანაკლია) | 73,3 | წინადადება დამუშავებულია |
| 2 | ადრეული შეტყობინების დეცენტრალიზებული სისტემის მოწყობა | შავი ზღვის სანაპირო ზონა (ანაკლია) | 43,2 | |
| 3 | პლაჟების ხელოვნური კვება (ინერტული მასალის ჩაყრები) | შავი ზღვის სანაპირო ზონა (ანაკლია) | 41,3 | |
| 4 | ქარსაფარი ზოლების რეაბილიტაცია და გაშენება | სოფლის მეურნეობა (ქარისმიერი ეროზია) | 67,3 | |
| 5 | წვეთოვანი მორწყვა და ხელოვნური დანვინება | სოფლის მეურნეობა (ირიგაცია) | 64,5 და 64,5 | |
| 6 | USLE მეთოდოლოგია | სოფლის მეურნეობა (ნიადაგის წყლისმიერი ეროზია) | 58,8 | წინადადება დამუშავებულია |
| 7 | ფოტომელიორაცია | სტიქიური მოვლენები (მენყერები) | 62,1 | |
| 8 | მდინარის კალაპოტის განმეხდა და გასწორება | სტიქიური მოვლენები (ღვარცოფი) | 60,7 | წინადადება დამუშავებულია |
| 9 | კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული სტიქიური გეოლოგიური პროცესების კარტოგრაფირება | სტიქიური მოვლენები (მართვა) | 51,3 | წინადადება დამუშავებულია |

ტექნოლოგიების შერჩევისა და პრიორიტიზირების დროს პსკ მიერ განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა რეკომენდებული ტექნოლოგიების სიახლესა და ნოვატორულ ხასიათს. ამის მაგალითებია USLE ტექნოლოგია წყლისმიერი ეროზიასთან საბრძოლველად, რეჟიმული მონიტორინგი ფართომასშტაბურ მენყერებსა და ღვარცოფებზე, აგრეთვე ადრეული გაფრთხილების სისტემების მოწყობა.

1.2. საადაპტაციო ტექნოლოგიების დანერგვის სამოქმედო გეგმა

6. შავი ზღვის სანაპირო ზონა

6.1. ტექნოლოგიების გავრცელების წინაშე მდგომი ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები

შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო ზონა კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მოწყვლადი ეკოსისტემაა, რომელიც ამავე დროს განიცდის სერიოზულ ანთროპოგენულ ზეწოლას, განსაკუთრებით მდინარეების რიონის, ჭოროხის, ენგურისა და გუმისთის დელტებში. როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, ტსმ პროცესში ყურადღება გამახვილდა ანაკლიის მოწყვლად სეგმენტზე, სადაც ინტენსიურად ვითარდება ტურიზმი. დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციების შედეგად გამოვლენილი და რეკომენდებული იქნა საადაპტაციო ტექნოლოგიები, რომლებიც შეფასებული იქნა მრავალკრიტერიული ანალიზის საფუძველზე და პრიორიტიზირებული იქნა ანაკლიის სეგმენტისთვის. ამ ტექნოლოგიების გაცნობა შესაძლებელია ტსმ მონაცემთა ელექტრონულ ბაზაში მისამართზე: www.tnageorgia.wikispaces.com.

სანაპირო ზონისთვის ზოგადად რეკომენდებული ტექნოლოგიებია: შავი ზღვის სანაპირო ზონაში დატბორვის რისკის ქვეშ მყოფი ტერიტორიების კარტოგრაფირება და კომპიუტერული მოდელების გამოყენება სანაპირო ზონაზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების მონიტორინგისა და პროგნოზირებისთვის, წინასწარი შეტყობინების სისტემების შექმნა, პლაჟების კვება ინერტული მასალების ჩაყრებით (რეფულირება), ხელოვნური კონცხების აგება და წყალქვეშა ხელოვნური რიფების შექმნა.

სანაპირო ზონის სექტორებში განხილული ტექნოლოგიები ძირითადად არასაბაზრო ხასიათისაა და უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენენ საზოგადოებრივ პროდუქტს. თუმცა, ზოგიერთი მათგანი, მაგ. რიფბოლები ან წინასწარი შეტყობინების დეცენტრალიზებული სისტემა, მათი მფლობელობის ფორმაზე დამოკიდებულებით, შეიძლება საბაზრო ტექნოლოგიად განიხილებოდეს. კერძოდ, რიფბოლების ტექნოლოგია ხელმისაწვდომია საერთაშორისო ბაზარზე და შეიძლება შემოტანილი იქნას დაივინგით/წყალში ყვინთვის სპორტით დაინტერესებული სამთავრობო ან კერძო ტურისტული ორგანიზაციის მიერ. მეორე შემთხვევაში ტექნოლოგია შეიძლება საბაზროდ ჩაითვალოს.

6.1.1. წყალქვეშა ხელოვნური რიფების შექმნის წინაშე არსებული ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები

საქართველოსთვის ეს შედარებით ახალი ტექნოლოგია ტსმ პროექტებში რეკომენდებული ანაკლიის სეგმენტში დასაწერად. ხელოვნური რიფები საბჭოთა პერიოდშიც გამოიყენებოდა ზღვის სანაპიროს სხვა სეგმენტებში. მათი დანიშნულება იყო არა ტურიზმის განვითარება, არამედ ტალღების ზვირთცემის ძალის შესუსტება ხელოვნური რიფების გარეგნული სახის გაუთვალისწინებლად. ჩვენს მიერ განხილულ შემთხვევაში რიფბოლების რეკომენდებულ ტექნოლოგიას დამატებითი მიმზიდველობა გააჩნია იმის გამო, რომ იგი აუმჯობესებს წყალქვეშა გარემოს, რაც სტიმულს მისცემს დაივინგის და, შესაბამისად, ტურიზმის განვითარებას ანაკლიის სეგმენტში. აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვის წინაშე გამოვლენილია შემდეგი ბარიერები.

- **გარემოზე ზემოქმედება**, რომელიც შეიძლება მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი.
- **ტოქსიკური მასალების გამოყენება** წარმოადგენს შეცდომას, რომელსაც ხშირად უშვებენ

ხელოვნური რიფების აგების დროს. ეს ძლიერ აბინძურებს ზღვის ბინადართა საარსებო გარემოს და ნულამდე დაჰყავს მათთვის ჰაბიტატის გაუმჯობესებით მიღებული სარგებელი.

- **ხელოვნურ რიფებს ხშირად არ გააჩნია საკმარისი მდგრადობა** ერთ ადგილზე ფიქსირებული ყოფნისთვის, ამიტომ ზღვის ფსკერზე მოძრაობისას ისინი ზიანს აყენებენ ზღვის ბინადართა საარსებო ადგილებს და შეშფოთება შეაქვთ მათ ცხოვრებაში.
- **ხელოვნური რიფები ხშირად იხმარება მსუბუქ მოტივტივე ქერქეჭელების დასაბმელად**, როლებიც მონყვეტის შემთხვევაში ანაგვიანებენ ზღვის ზედაპირს. გარდა ამისა, ზოგიერთი რიფი უხარისხოდ აიგება, რაც აგრეთვე იწვევს ზღვის დაჭუჭყიანებას.
- ბევრ შემთხვევაში **ხელოვნურ რიფებს არ გააჩნია მარკერი** ზღვის ზედაპირზე, რაც მათზე ფსკერით გამოდების საშიშროების გამო საფრთხეს უქმნის თევსაჭერ გემებს.

ზემოთ ჩამოთვლილი ბარიერები იწვევს აღნიშნული ტექნოლოგიის გადაცემისას მისი ღირებულების ზრდას, რაც დაკავშირებულია ტექნიკური დახმარების განვითარების, ცოდნისა და გამოცდილების მიღების აუცილებლობასთან. ბარიერების ეს ჯგუფი დაკავშირებულია იმ ცოდნასა და გამოცდილებასთან, რომელიც ამჟამად საქართველოს არ გააჩნია. ამ ბარიერების დაძლევის ერთ-ერთი გზაა სხვა ქვეყნების გამოცდილების გაზიარება. ტსშ პროექტის შესრულების პროცესში გამოვლენილ იქნა რიფბოლების აგებაში დიდი გამოცდილების მქონე არამომგებიანი ორგანიზაცია (www.reefballs.org), რომელსაც ტურიზმის განვითარებით დაინტერესებულ 50-ზე მეტ ქვეყანაში შესრულებული აქვს 1000-ზე მეტი პროექტი. ეს ორგანიზაცია ახორციელებს აგრეთვე მცირე გრანტების პროგრამას სანაპირო ზონის ქვეყნებში, რათა მინიმალური ტექნიკური რისკის პირობებში ხელი შეუწყოს ამ ტექნოლოგიის ფართო გავრცელებას.

• **სხვა ბარიერები**

- **ტექნოლოგია არ არის ხელმისაწვდომი ადგილობრივ ბაზარზე.** იგი სხვა ქვეყნიდან უნდა იქნას გადმოტანილი და მორგებული უნდა იყოს ადგილობრივ პირობებზე.
- **ასაგები მასალების ხელმისაწვდომობა** აგრეთვე შეიძლება მნიშვნელოვანი ბარიერი გახდეს აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვისას. ანაკლიის შემთხვევაში ასაგები მასალა სიძნელეს არ წარმოადგენს. ბეტონის ქარხანა ადგილთან ახლოს იმყოფება. ნოუ-ჰაუს მიღებამ შეიძლება შექმნას პრობლემები. რიფბოლების ამგები ორგანიზაცია მომხმარებელს სთავაზობს მხოლოდ მზა კონსტრუქციას. ამ ორგანიზაციის ადგილმდებარეობა ზრდის რიფბოლების ღირებულებას მათი გემით გადმოზიდვის საფასურის გამო. ამიტომ ტექნოლოგიის შემომტან ქვეყანაში ტექნოლოგიის მომწოდებელთან ერთად უნდა ჩატარდეს ტექნოლოგიის დანერგვის ღირებულების დაზუსტებული შეფასებები.
- ანაკლიის სეგმენტში **სადაივინგო ტურიზმის განვითარების პერსპექტივები** ჯერ-ჯერობით არ არის სრულად შეფასებული. არ არსებობს საკმარისი მონაცემები ზღვის წყლის გამჭვირვალობისა და დაივინგის განვითარებისთვის საჭირო გამჭვირვალობის პერიოდების ხანგრძლივობის შესახებ.

6.1.2. ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემები

საქართველოს სანაპირო ზონაში ადრეული გაფრთხილების სისტემის ტექნოლოგია ჯერ-ჯერობით არ არის დანერგილი. თუმცა, ინფრასტრუქტურისა და ტურიზმის ინტენსიური განვითარება მოითხოვს უსაფრთხოების პირობების გაძლიერებასა და პოტენციური რისკების შემცირებას. გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემის შესახებ ქვემოთ მოყვანილი ინფორმაცია წინასწარი აღებულია მონაცემთა ელექტრონული ბაზიდან www.climatetechwiki.org.

ეს ინფორმაცია გამოხატავს ტსშ ჯგუფის აზრს, რომ დეცენტრალიზებული სისტემის მონაცემთა განვითარებული ტურიზმის ადგილებში უფრო მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, თუ ანცობილი მუნიციპალური სამსახურების ფონზე არსებობს კარგად განვითარებული ტურისტული ინფრასტრუქტურა. ტექნოლოგიის აღწერილობა მოცემულია ვებ-გვერდზე www.tnageorgia.wikispaces.org და ანალოგიურია “climatetechwiki”-ში არსებული მონაცემებისა.

აღნიშნული ტექნოლოგიის წარმატებული დანერგვის წინაშე შეიძლება წამოიჭრას სხვადასხვა სიძნელეები, რომლებიც დაკავშირებულია შემდეგ ფაქტორებთან:

- ადგილობრივი მმართველობისა და ტურისტული მომსახურების ორგანიზაციების მხრიდან **უნდობლობა ახალი და მათთვის უცნობი სისტემების დანერგვის მიმართ.**

მონაწილე ინსტიტუტებში (ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოებში და ტურისტულ ორგანიზაციებში) ინფორმირებულობისა და ცოდნის დონის ასამაღლებლად უნდა შემუშავდეს და განხორციელდეს ცნობიერების დონის გაზრდის გეგმა. ამ სამუშაოში ფართო მონაწილეობა უნდა მიიღოს ადგილობრივმა მოსახლეობამ და ინსტიტუტებმა.

- **პასუხისმგებელ სტრუქტურებში ინფორმაციის დროულ გავრცელებასთან** დაკავშირებული პრობლემები.

ინფორმაციის გავრცელების მეთოდები დეტალურად უნდა დამუშავდეს და ჩართული იყოს საკომუნიკაციო სტრატეგიაში. უნდა შეიქმნას ადგილობრივი ინფორმატორების განშტოებული და სტაბილური სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს ინფორმაციის დროულ მონოდებას შერჩეული ტერიტორიის ყველა საჭირო ადგილზე.

- **სისტემის საფინანსო და ორგანიზაციული მდგრადობა.** დაინტერესებული მხარეების აქტიური მონაწილეობით უნდა დამუშავდეს მდგრადობისა და მომსახურების მექანიზმები, რომლებიც დააკავშირებს ადრეული გაფრთხილების სისტემას ადგილობრივი მმართველობის ორგანოებთან და ტურისტულ მომსახურებაში ჩართულ კერძო სექტორებთან.

6.1.3. პლაჟების ხელოვნურ კვება (ინერტული მასალის ჩაყრები)

პლაჟების ხელოვნური კვების ტექნოლოგია საქართველოსთვის არ არის ახალი. იგი ინტენსიურად გამოიყენებოდა 1960-იანი წლებიდან. თუმცა, მომსახურების მაღალი ღირებულების გამო მისი ხმარება 1990-იან წლებში შეწყდა.

აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვასთან დაკავშირებით გამოვლენილია შემდეგი სიძნელეები:

- **ინერტული მასალის ხელმისაწვდომობა და ტრანსპორტირების ხარჯები.**

პლაჟის ხელოვნური კვება (რეფულირება) მოითხოვს არსებული მასალის მსგავსი გრანულომეტრული მახასიათებლების მქონე ინერტული მასალის პლიაჟთან საკმაოდ ახლოს არსებობას. ეს უზრუნველყოფს რეფულირების ღირებულების გონივრულ ფარგლებში შენარჩუნებას. საქართველოს პირობებში უმეტეს შემთხვევაში ინერტული მასალა ჯერ კიდევ ხელმისაწვდომია, თუმცა მისი მოპოვების ადგილები ყოველთვის არ არის პლაჟთან ახლოს, რაც სერიოზულ სიძნელეს უქმნის ტექნოლოგიის დანერგვას. ეს ბარიერი გათვალისწინებული იყო ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობის შეფასებისას.

ანაკლიის კონკრეტულ შემთხვევაში მდ. ენგურის კალაპოტი მიჩნეულ იქნა ინერტული მასალის ოპტიმალურ წყაროდ. თუმცა, ეს ვარიანტი არ შეფასებულა ხანგრძლივი პერსპექტივის გათვალისწინებით, რის დროსაც მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული

სანაპიროს წარეცხვის პროცესზე კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა. განხილული ტექნოლოგიის ხანგრძლივად გამოყენების შემთხვევაში ინერტული მასალის წყაროდ სხვა ობიექტი უნდა იყოს მოძიებული.

- **ტექნოლოგიის განსახორციელებლად ადგილობრივი გამოცდილების გამოყენება.**

პლაჟების რეფულირება მოითხოვს მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტებისა და სათანადო ტექნიკის (მინასანოვების, მილსადენების და სხვ.) გამოყენებას. ყოველივე ეს ნაქირავები უნდა იყოს კონტრაქტორისგან. გამოყენებული მინასანოვის ტიპი უნდა შეესაბამებოდეს სანაპირო ზოლის ადგილობრივ პირობებს, რაც ართულებს მის გამოყენებას. ამ სამუშაოთა წარმოება შეუძლია კონტრაქტორთა მხოლოდ შეზღუდულ რაოდენობას.

1960-იანი წლებიდან მოყოლილი, საქართველოში სანაპირო ზონის რეფულირების სამუშაოთა ჩატარების შედეგად ქვეყანაში დაგროვდა სათანადო ცოდნა და გამოცდილება. თუმცა, ამ გამოცდილების შედეგები უარყოფითი აღმოჩნდა. საჭიროა უფრო თანამედროვე მიდგომების მოძიება, რომლებიც დაეყრდნობა განვითარებულ ქვეყნებში ბოლო დროს მიღებულ გამოცდილებას. ძველ პრაქტიკაში გამოყენებული მეთოდებიდან არც ერთი არ ითვალისწინებს კლიმატის ცვლილების ზეგავლენას სანაპირო ზოლზე.

- **საზოგადოების ინფორმირებულობა** პლაჟების ხელოვნური კვების სქემების ეფექტურობის შესახებ

შერჩეული ტექნოლოგიით სამუშაოების ჩატარებისას მათი შედეგი, შესაძლოა, სწრაფად არ გამოვლინდეს. ამიტომ ამ საკითხზე სათანადო ინფორმირებულობის გარეშე საზოგადოებამ აღნიშნული სამუშაოები შეიძლება ფუჭად ჩათვალოს და წინ აღუდგეს მათ შესრულებას. საზოგადოებამ უნდა იცოდეს, რომ სანაპიროს რეფულირება არ არის ერთჯერადი ღონისძიება და იგი პერიოდულად უნდა მეორდებოდეს. ეს წინააღმდეგობა განსაკუთრებით ვლინდება მაშინ, როდესაც სამუშაოები წარმოებს საზოგადო ფონდების გამოყენებით.

ტსშ ჯგუფის აზრით, ანაკლიის სეგმენტში ძირითადი ყურადღება უნდა დაეთმოს ხანგრძლივი შედეგის მომტან ღონისძიებებს, ისეთებს, მაგალითად, როგორცაა პლაჟის რეაბილიტაცია ქვიშის ბუნებრივი ზვინულების (დიუნების) ხელოვნური ამალვებით. უნდა ითქვას, რომ შერჩეულ ტექნოლოგიას ჯერ-ჯერობით მხარს არ უჭერენ პოლიტიკოსები და ზოგიერთი ექსპერტი. ეს მიდგომა ჯერ არ გამოყენებულა საქართველოში. ადგილობრივი მოსახლეობის დამოკიდებულება აღნიშნული ტექნოლოგიის მიმართ აგრეთვე არ არის დადებითი, კერძოდ კი ანაკლიის სეგმენტში, სადაც პრიორიტეტულია ტურიზმის განვითარება.

რეფულირების ჩატარების შემდეგ, წარმოებული სამუშაოების წარმატების შესაფასებლად და სანაპირო ზოლის ხელოვნური კვების განმეორებითი ოპერაციების საჭიროების დასადგენად, აუცილებელია პლაჟის მონიტორინგის წარმოება. სათანადო სწვალებისა და ტექნოლოგიის ათვისების შემდეგ მონიტორინგი შეიძლება ტარდებოდეს ადგილობრივ (თემის) დონეზე. ხელოვნური კვების სამუშაოთა ფართო მასშტაბით ჩატარებისას საჭირო გახდება მათში რამდენიმე თემის ჩართვა, როგორც ეს ხდებოდა საბჭოთა პერიოდში. სსრკ დაშლის შემდეგ ეს სამუშაოები დაუფინანსებლობის გამო შეწყდა.

ტურიზმისა და ეკონომიკის სხვა სექტორების სანაპირო ზონაში დინამიკური განვითარების გათვალისწინებით, მთავრობისა და კერძო სექტორის ინტერესს უნდა შეადგენდეს აღნიშნულ მონაცვლად სექტორში მონიტორინგის მაღალეფექტური სისტემის რეაბილიტაცია და შენარჩუნება.

6.1.4. ურთიერთკავშირი გამოვლენილ ბარიერებს შორის

საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ საქართველო შევიდა ეკონომიკის განვითარების გარდამავალ პერიოდში და მისი პრიორიტეტები მნიშვნელოვნად შეიცვალა. სახელმწიფო ბიუჯეტიდან დაფინანსებული სტრუქტურების ოპტიმიზაციამ გამოიწვია ბევრი სადამკვირვებლო და მონიტორინგის სისტემის გაუქმება. ამ პერიოდში ოკეანოგრაფიულ და ჰიდრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა ქსელმა პრაქტიკულად შეწყვიტა ფუნქციონირება, გარდა იმ სამუშაოებისა, რომლებიც დროდადრო ფინანსდებოდა ცალკეული გრანტებიდან. ამავე დროს, შავი ზღვის სანაპირო ზონაში ეკონომიკის სწრაფი განვითარება მოითხოვდა თანამედროვე სადამკვირვებლო მონაცემებით უზრუნველყოფას კლიმატის მიმდინარე ცვლილებასთან დაკავშირებული პოტენციური რისკების შესაფასებლად და შესაბამისი საადაპტაციო ტექნოლოგიების დასამუშავებლად. ამ პრობლემის დაძლევის გზაზე არსებული ყველა სახის ბარიერები (საკანონმდებლო, ინფრასტრუქტურული, ადგილობრივი პოტენციალის განვითარებასთან დაკავშირებული და საფინანსო) კვლავაც არსებობს, რაც ხელს უშლის სანაპირო ზონაში საადაპტაციო ღონისძიებების დადგენას, მომზადებასა და განხორციელებას. ადაპტაციის პროცესის წინაშე მდგარი ძირითადი ბარიერებია:

- **კლიმატის ცვლილების მიმართ შავი ზღვის სანაპირო ზონის მოწყვლადობის შესაფასებლად საჭირო ოკეანოგრაფიული და ჰიდრომეტეოროლოგიური სადამკვირვებლო მონაცემების ნაკლებობა.**

მონიტორინგის სისტემა უნდა იქნას რეაბილიტირებული და გაძლიერებული, განსაკუთრებით იმ რაიონებში, რომლებიც შერჩეულ იქნა ტსმ პროცესის განსახორციელებლად. ეს ძირითადად მთავრობის მოვალეობაა, რომელსაც გააჩნია საფინანსო ბერკეტები სანაპირო ზონაში და კერძოდ, ანაკლიის სეგმენტში ბიზნესის წასახალისებლად გადანყვეტილების მიმღებ პირთა შორის და, კერძოდ, ადგილობრივ მთავრობაში ინფორმირებულობისა და შემეცნების დონის ამაღლებას კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული მოსალოდნელი საფრთხეების შესახებ შეუძლია დადებითი როლის შესრულება მონიტორინგის სისტემების ამჟამინდელი მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად.

- **სამეცნიერო გამოკვლევების ნაკლებობა.** კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით ხმელეთითა (სანაპირო ზონის) და ოკეანის (ზღვის) ურთიერთქმედების ცვლილების ამსახველი კომპიუტერული მოდელები ჯერ-ჯერობით არ არის ხელმისაწვდომი ქართველი მეცნიერებისთვის. ამ გამოკვლევების შედეგები მეტად მნიშვნელოვანია საადაპტაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობაში გადანყვეტილების მიმღები სტრუქტურების დასარწმუნებლად.

მთავრობის პირდაპირი მოვალეობაა ამ მიმართულებით სამეცნიერო გამოკვლევების ხელშეწყობა. თუმცა, ამ გამოკვლევათა ღირებულების ნაწილი შესაძლებელია დაფაროს კერძო სექტორმა, რომელიც საქმიანობს რისკის ზონაში. აღნიშნულ გამოკვლევათა მნიშვნელობა ნათლად უნდა იყოს წარმოდგენილი როგორც მთავრობის, ისე კერძო სექტორის წინაშე.

- **ცოდნისა და გამოცდილების უქონლობა ახალი ნაპირდაცვითი ტექნოლოგიების შესახებ.** საქართველოს ნაპირდაცვით სამსახურს დიდი გამოცდილება აქვს ამ დარგში სხვადასხვა ტექნოლოგიებით სამუშაოების წარმოებისა. ზოგი მათგანი არ გამოდგა წარმატებული და არც ერთი მათგანი არ ითვალისწინებდა კლიმატის ცვლილების ფაქტორს.

ეს ბარიერი უმნიშვნელოვანესია ზემოთ ჩამოთვლილ ბარიერებს შორის. ამჟამად დონორები, რომლებიც ეხმარებიან ქვეყანას რისკების შეფასებასა და ღონისძიებათა შერჩევაში, ძირითადად სთავაზობენ მას საერთაშორისო ექსპერტების ხელშეწყობით მზა პროდუქტების ათვისებას. ეს პროცესი მკვეთრად/მკაცრად ზღუდავს ადგილობრივი პოტენციალის განვითარებას. ტსმ წინამდებარე პროექტის შემსრულებელი ჯგუფი

რეკომენდაციას იძლევა, რათა გამოკვლევები აღნიშნულ დარგში ჩატარდეს საერთაშორისო და ადგილობრივი ექსპერტების ერთობლივი მონაწილეობით. კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მხარეთა კონფერენციის მე-17 სხდომაზე (COP 17) დურბანში მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება კლიმატური ტექნოლოგიის ცენტრების ქსელის (CTCN) შექმნის შესახებ. ეს ორგანო ჩართული იქნება ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესში როგორც, დანართ I-ში არშესული ქვეყნებისთვის/მხარეებისთვის ასეთი ტექნოლოგიების ძირითადი მიმწოდებელი. მის მთავარ მიზანს შეადგენს ადგილობრივი პოტენციალის შექმნა, გაძლიერება და გაფართოება. საქართველოში უკვე მიმდინარეობს მაღალი ტექნოლოგიების ინსტიტუტის ჩამოყალიბება, რომელიც შეიძლება გახდეს CTCN-ის ეროვნული თანამონაწილე.

- **კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციაზე პასუხისმგებელი სტრუქტურის არარსებობა ცენტრალურ/ეროვნულ და რეგიონალურ დონეებზე. ეს ბარიერი გამოიხატება სათანადო საკანონმდებლო ბაზისა და ინფრასტრუქტურის უქონლობაში.**

მოცემულ ეტაპზე გაურკვეველია კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული რისკების უწყვეტი მონიტორინგის, საადაპტაციო პროექტების მომზადებისა და მათი განხორციელების მექანიზმი. კლიმატური რისკების შეფასება ამჟამად წარმოებს ქვეყნებში მიმდინარე სხვადასხვა პროექტების (ეროვნული შეტყობინებები, ტსმ და სხვ.) ფარგლებში, სადაც მუშავდება აგრეთვე რეკომენდაციები საადაპტაციო ღონისძიებების შესახებ. ამ პროცესის ეტაპების განხორციელებაზე პასუხს აგებენ სხვადასხვა უწყებები, რომელთა შორის ურთიერთქმედება და კოორდინაცია არ არის დარეგულირებული და კლიმატის ცვლილების პრობლემა სათანადოდ არ არის გათვალისწინებული მათ საქმიანობაში.

კოორდინაციის მექანიზმი პრობლემასთან დაკავშირებულ სტრუქტურებს შორის (გარემოს დაცვის სამინისტრო, საგანგებო სიტუაციების მართვის დეპარტამენტი, ინფრასტრუქტურისა და რეგიონული განვითარების სამინისტრო და სხვ.), რომლებიც პასუხს აგებენ სხვადასხვა პროცესებზე, უნდა იყოს ძალზე მჭიდრო და უწყვეტი. ამჟამად ასეთ კოორდინაციას ადგილი აქვს მხოლოდ უკვე მომხდარ ექსტრემალურ მოვლენებზე რეაქციის სახით. აღნიშნულ კოოპერირებას უნდა ჰქონდეს მუდმივი ხასიათი და იგი კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისკენ უნდა იყოს მიმართული.

შავი ზღვის სანაპირო ზონის ყველა მონყვლად სეგმენტში სხვადასხვა სახის ტექნოლოგიების დანერგვის წინაშე მდგარი ზოგადი სახის ბარიერების გარდა, თითოეულ ტექნოლოგიასთან სდევს აგრეთვე თავისი სპეციფიკური სიძნელებები, რომლებიც ადგილობრივი პირობების, ინფრასტრუქტურის, ტრადიციებისა და საკანონმდებლო ჩარჩოების გათვალისწინებით დეტალურად უნდა გაანალიზდეს, რათა თავიდან იქნას აცილებული მცდარი რეკომენდაციები და მათგან გამომდინარე წარუმატებელი შედეგები. აქვე აღსანიშნავია, რომ ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეებთან ინტენსიური კონსულტაციები ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესში წარმატების მიღწევის საწინააღმდეგე ნარმოადგენს.

6.2. ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმა

რიფობლების ტექნოლოგიის ათვისების სამოქმედო გეგმა

- ტექნოლოგიების ბაზრის გამოკვლევა

ქვეყნის პრიორიტეტულ მიმართულებას უნდა წარმოადგენს რიფობლების ტექნოლოგიის ნოუ-ჰაუს მიღება, სპეციალისტების მომზადება და კონსტრუქციების წამრმოების ათვისება. ეს

გზა ამცირებს ტრანსპორტირების ხარჯებს და აძლიერებს ადგილობრივ პოტენციალს. მეორე გზაა მწარმოებელთან ერთობლივი სანარმოს შექმნა. მესამე, და ყველაზე ნაკლებად მიმზიდველი გზა არის მზა პროდუქტის ყიდვა და ქვეყანაში მისი იმპორტირება. მიუხედავად ამისა, ანაკლიის სეგმენტისთვის საქმიანობის სანჯის ეტაპზე (საპილოტო პროექტი) არ არის გამოორციხული ბოლო ვარიანტის გამოყენება. ამ თვალსაზრისით კარგად უნდა იქნას შესწავლილი საერთაშორისო ბაზარზე არსებული ყველა შესაძლებლობები და შერჩეული იქნას ქვეყნისთვის ტექნიკურად და კომერციულად ყველაზე შესაფერისი ვარიანტი.

- იმდენად, რამდენადაც ტექნოლოგია ახალია, უნდა დადგინდეს მისი მფლობელი. აქ განსხვავებული 3 ვარიანტიდან პირველ შემთხვევაში ტექნოლოგია განიხილება როგორც საზოგადოებრივი საკუთრება, რომლის მფლობელი იქნება ცენტრალური ან, მეტი ალბათობით, ადგილობრივი მთავრობა. ტექნოლოგია გამიზნული იქნება კერძო სექტორისთვის სტიმულის მისაცემად სადაივინგო ტურიზმის გასავითარებლად. მეორე ვარიანტი გულისხმობს ტურიზმის განვითარების დარგში მოქმედი კერძო სექტორის ინტენსიურ ინფორმირებულობასა და ცნობიერების ამაღლებას აღნიშნული ტექნოლოგიის პერსპექტიულობის შესახებ. ამ ორი ვარიანტის კომბინირება საზოგადოებრივი და კერძო სექტორების პარტნიორობის პროგრამის (PPP) ფარგლებში გვესახება აღნიშნული ტექნოლოგიის დასაანერგად ეკონომიკურად ყველაზე მომგებიან და ნაკლებად სარისკო მესამე გზად.

ტექნოლოგიის წარმატებული დანერგვის მნიშვნელოვან ელემენტად უნდა ჩაითვალოს აგრეთვე სადაივინგო ტურიზმის პოპულარიზაცია, უსაფრთხოების უზრუნველყოფა, ეფექტური მარკეტინგი და საერთაშორისო სტანდარტების დაცვა.

ადრეული გაფრთხილების დეცენტრალიზებული სისტემის დანერგვის სამოქმედო გეგმა

- მეტეოროლოგიური მონიტორინგის სისტემის შექმნა;
- ზღვის დონის მონიტორინგის სისტემის შექმნა;
- საშიში მოვლენების პროგნოზირების პოტენციალის შექმნა (კომპიუტერული მოდელები და კვალიფიციური პერსონალი);
- საორგანიზაციო კომიტეტის შექმნა, რომელშიც შევლენ თემებისა და საზოგადოების ხელმძღვანელები, არასამთავრობო ორგანიზაციების, ადგილობრივი მმართველობისა და კერძო სექტორის წარმომადგენლები;
- კრიტიკულ სიტუაციებში სამოქმედო გეგმის შემუშავება;
- საკომუნიკაციო სისტემის შექმნა ან არსებულის გაძლიერება: ადრეული გაფრთხილება, საფრთხის თავიდან აცილების, შერბილებისა და ადაპტაციის ღონისძიებათა შესახებ ინფორმაციის გავრცელება.

აღსანიშნავია, რომ ადრეული შეტყობინების სისტემა ძალზე მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია ზარალის შესამცირებლად, მაგრამ იგი ნაკლებად ეფექტურია დაცვის სხვა ღონისძიებათა განხორციელების გარეშე, როგორცაა: სანაპიროს ხელოვნური კვება, ზღვის დონის აწევაზე მორგებული ხელოვნური (ან ბუნებრივი) ქვიშის ზვინულები/დიუნები, ტალღმსხვრევეები და სხვა. ამიტომ ანაკლიის სეგმენტისთვის რეკომენდებულია სხვადასხვა ვარიანტების კომბინირება.

ანაკლიის სეგმენტში ნაპირის ხელოვნური კვების ტექნოლოგიის დანერგვის სამოქმედო გეგმა

ეს ტექნოლოგია, რომელიც საქართველოში 1960-იანი წლებიდან გამოიყენებოდა, ხასიათდება მომსახურების მეტად მაღალი ღირებულებით, დამოკიდებულია ინერტული მასალის ხელმისაწვდომობაზე და წყალქვეშა გეოლოგიური პირობების დეტალურ გამოკვლევაზე. მაღა-

ლი ღირებულების გამო იგი უკვე არ გამოყენებულა თითქმის 15 წლის განმავლობაში, თუმცა 2004 წლიდან განახლდა ქობულეთისა და ადლიის სანპროებზე. ტსშ ექსპერტთა ჯგუფის მიერ ეს ტექნოლოგია რეკომენდებულია აგრეთვე ანაკლიის სეგმენტში გამოსაყენებლად. მის განსახორციელებლად საჭიროა შემდეგი ღონისძიებების ჩატარება:

- ანაკლიის სეგმენტის დეტალური ჰიდროლოგიური და გეოლოგიური გამოკვლევები (გარკვეული წინასწარი შეფასებები უკვე ჩატარებულია).
- ინერტული მასალის ტრანსპორტირება დაგეგმილია მდ. ენრგურის კალაპოტიდან. საწყის ეტაპზე საჭირო ინერტული მასალის მოცულობა და ტექნოკური მომსახურების ღირებულება აგრეთვე შეფასებულია.
- ტრანსპორტირების ვარიანტები და ღირებულება აგრეთვე შეფასებულია.
- მომავალში გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პროცესების განვითარებისა და ჩატარებულ ღონისძიებათა მონიტორინგის კომპიუტერული პროგრამები არ არის დამუშავებული. მონიტორინგის ასეთი სისტემის მომსახურებისთვის საჭირო ადგილობრივი პერსონალის მომზადების დონე არ არის დამაკმაყოფილებელი. საჭიროა ადგილობრივ სპეციალისტთა კვალიფიკაციის დონის ამაღლება და სხვა დარგებში პოტენციალის გაძლიერება. სამოქმედო გეგმის ეს ნაწილი განსაკუთრებით არის დაკავშირებული კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შეფასებასთან და ემატება პროექტის ღირებულებას.
- აღნიშნული პროექტის განსახორციელებლად საჭირო დაფინანსების წყაროები ჯერ არ არის მოძიებული.

7. სოფლის მეურნეობა

7.1. ტექნოლოგიების გავრცელების წინაშე მდგომი ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები

სოფლის მეურნეობა ტრადიციულად იყო საქართველოს ეკონომიკის წამყვანი სექტორი. ნაყოფიერი მიწები ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ქვეყანაში როგორც მიწათმოქმედების, ისე მეცხოველეობის განვითარებისთვის. სასოფლო-სამეურნეო მიწებს ქვეყნის ტერიტორიის 43.4% უჭირავს. ტრადიციული სასოფლო-სამეურნეო კულტურებია ყურძენი, ხორბალი, სიმინდი, სხვადასხვა სახის ხილი, ციტრუსები და ჩაი. მეცხოველეობის ტრადიციული მიმართულებებია მესაქონლეობა და მეცხვარეობა.

სოფლის მეურნეობის განვითარებას საგრძნობლად აბრკოლებს მიწის ეროზიული პროცესები, რის გამოც სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებისას შერჩეული იქნა 3 ძირითადი მიმართულება: ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგო ტექნოლოგიები, ნიადაგის ქარისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის ტექნოლოგიები, ნიადაგის დამლაშების საწინააღმდეგო და მორწყვის ტექნოლოგიები, რომლებიც ადრეც გამოიყენებოდა აღმოსავლეთ საქართველოს ნახევრად არიდულ რაიონებში.

სოფლის მეურნეობის სექტორში ტექნოლოგიების გადაცემის საწყის მიზანს შეადგენს სახნავი მიწებისა და საძოვრების დაცვა ეროზიისგან, რომელიც ძლიერდება ისეთი კლიმატური პარამეტრების ცვლილების შედეგად, როგორიცაა უხვი ნალექები, ძლიერი ქარები და ტემპერატურა. ტსშ პროცესში განხილული ტექნოლოგიებიდან ნაწილი დიდი ხანია გამოიყენება საქართველოში (ქარსაფარი ზოლები, მორწყვა ზედაპირული თვითდინებით, დატერასება და სხვ.), ხოლო ზოგიერთი ახალია და მათი დანერგვის წინაშე მდგარი სიძნელები ტიპიურია ახალი ტექნოლოგიებისთვის. აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ ძველად წარმატებით გამოყენებული ტექნოლოგიების წინაშე ამჟამად წარმოიქმნა ახალი ბარიერები, რომლებიც საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლასთან და პრივატიზაციის პროცესთანაა დაკავშირებული.

სოფლის მეურნეობის სექტორისთვის ქვემოთ განხილული ტექნოლოგიები ზოგადად არასა-ბაზრო ხასიათისაა, თუმცა ზოგიერთ მათგანს გააჩნია საბაზრო ტექნოლოგიებისთვის დამახასიათებელი ელემენტები, რომლებიც შეიძლება გაანალიზდეს საბაზრო რუკების შედგენის გზით. ასეთი ტექნოლოგიების ერთი მაგალითია ქარსაფარი ზოლების გაშენება.

7.1.1. ქარსაფარი ზოლები

საქართველოში ქარსაფარი ზოლების გაშენებამ მასშტაბური ხასიათი მიიღო 1960-იანი წლებიდან, როდესაც ეს პროცესი ტარდებოდა სახელმწიფო კონტროლს დაქვემდებარებული კოლმეურნეობების მიერ. შესაბამისად, პროცესთან დაკავშირებული ყველა კომპონენტები (მეთოდოლოგია, დაგეგმვა, ნერგებით უზრუნველყოფა, მოვლა, დაცვა) ასევე ცენტრალიზებულად იმართებოდა. რამდენადაც იმ წლებში კლიმატის ცვლილების პრობლემა არ განიხილებოდა, გამოყენებულ ტექნოლოგიებში ეს ფაქტორი არ იყო გათვალისწინებული.

- საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლასთან დაკავშირებით დღის წესრიგში დადგა **ადრე გამოყენებული მეთოდოლოგიების განახლება და ახალი მიდგომების მოძიება**. ამ ამოცანის დასაძლევად საჭიროა ქარსაფარი ზოლების გაშენების ახალი მეთოდოლოგიების გაცნობა და მათი დაპროექტება ლოკალური კლიმატის ცვლილების ტენდენციების გათვალისწინებით. მოთხოვნა ამ მეთოდოლოგიების შექმნაზე უნდა ეყრდნობოდეს იმის გაცნობიერებას, რომ განხილულ ტექნოლოგიას (ქარსაფარის გაშენებას) მოაქვს გარკვეული სარგებელი (მოსავლიანობის ზრდა, ნიადაგის დაცვა და სხვ.), ხოლო მისი გავრცელების საწინდარი უნდა იყოს მომხმარებლის (გლეხის, ფერმერის, ადგილობრივი ხელმძღვანელობის) ინფორმირებულობა ტექნოლოგიის ეფექტურობის შესახებ. საბაზრო ეკონომიკის მოთხოვნების გათვალისწინებით კვლევითი სამუშაოები დეცენტრალიზებულად უნდა ტარდებოდეს და ემსახურებოდეს პრაქტიკულ მიზნებს. რეგიონებში, სადაც ქარსაფარი ზოლების გაშენება აქტუალურია, აღნიშნული ტექნოლოგიის მხარდაჭერა და პოპულარიზაცია უნდა წარმოებდეს ადგილობრივი მუნიციპალიტეტების, ფერმერთა გაერთიანებებისა და თემების ხელმძღვანელთა მიერ. რეალური მოთხოვნა ქარსაფარი ზოლების ტექნოლოგიაზე უნდა ეყრდნობოდეს იმის ცოდნას, რომ იგი პრიორიტეტულია და აქტუალურია სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების უზრუნველსაყოფად.
- მეორე მნიშვნელოვან ბარიერს წარმოადგენს აღნიშნული ტექნოლოგიის/პროდუქტის **საკუთრების საკითხი**. როგორც ითქვა, წარსულში ქარსაფარი ზოლები ეკუთვნოდა კოლმეურნეობებს, ხოლო 1990-იან წლებში მათი გაჩეხვის შემდეგ დაკავებული ტერიტორიები გადავიდა ადგილობრივი მმართველობის ორგანოების ხელში, რომლებსაც არ გააჩნიათ საკმარისი დაფინანსება ქარსაფარების აღსადგენად. ისევე, როგორც სხვა არასაბაზრო ტექნოლოგიების შემთხვევაში, ეს ბარიერი ყველაზე ძნელად დაძლევადია. მთავრობა თანდათანობით აუმჯობესებს სიტუაციას და მეტ ყურადღებას უთმობს თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და სიახლეების დანერგვას, თუმცა ეს ძირითადად ეხება მაღალი პრიორიტეტულობის ისეთ ტერიტორიებს, როგორიცაა მაგალითად ტურიზმის განვითარების ადგილები. ქარსაფარი ზოლების მესაკუთრეობის საკითხის გადაჭრის შემდეგ უნდა მოხდეს რეგიონების მიხედვით მათი დეცენტრალიზაცია. რეგიონულ დონეზე ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა ხელს შეუწყობს მის კონკურენტუნარიანობის ზრდას, რაც შეიძლება არ მოხდეს ეროვნულ დონეზე.
- განხილული ტექნოლოგიის განსახორციელებლად და შესანარჩუნებლად საჭირო **მომსახურება** მოითხოვს განახლებას, ან იგი შეიძლება სულაც არ არსებობს რეგიონულ დონეზე. საჭირო სამსახურები (მეთოდოლოგია, დაგეგმარება, მოვლა, დაცვა) უნდა შეიქმნას ადგილობრივ დონეზე და ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეთა მონაწილეობა ამ პროცესში მისი წარმატების საწინდარი იქნება. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს

ქარსაფარების დაცვას ხანძრისგან, ცხოველებისგან და გაჩეხვისაგან. ამ საქმეში გადამწყვეტი როლი მიუძღვის ადგილობრივ მოსახლეობასა და ფერმერებს. მათი დაინტერესება აღნიშნულ ღონისძიებებში შეიძლება გაძლიერდეს, თუ ქარსაფარებს ნაწილობრივ შეერევა ხეხილის ხეებიც, საიდანაც მოწეულ მოსავალს თვით ფერმერები გაინაწილებენ.

დედოფლსინყაროს რაიონში გაშენებული იყო ორი ტიპის ქარსაფარი ზოლები – 60 მ სიგანის მთავარი ზოლები, რომლებიც დიდ ფართობებს იცავდა და 10 მ სიგანის განშტოებები ან მცირე ზოლები, რომლებიც უფრო პატარა ნაკვეთებსა და საძოვრებს იცავდა. ფართო ქარსაფარების აღდგენა, მოვლა და დაცვა ძალიან დიდ თანხებს მოითხოვს და ამ სამუშაოს ჩატარება მდიდარი ფერმერებისთვისაც კი თითქმის შეუძლებელია. 10 მ სიგანის ზოლების აღდგენა შესაძლებელია ერთი ფერმერის ან ადგილობრივ მოსახლეთა კოლექტიური ძალებით, რაც უკვე შეიძლება ჩაითვალოს საბაზრო ტექნოლოგიად.

ამ ტექნოლოგიის დანერგვის გზაზე არსებობს შემდეგი ბარიერები:

- ტექნოლოგიის შემოსატანად საჭირო **ადგილობრივი გარემო** ჯერ არ არის სათანადოდ განვითარებული. არ არსებობს რეგულაციები მოწინავე ტექნოლოგიების იმპორტის განსახორციელებლად და სტანდარტები იმპორტირებული ტექნოლოგიის სააკრედიტაციოდ. ტექნოლოგიების ღირებულება ძალიან მაღალია, თუმცა ბოლო დროს მისი დიდი ნაწილი (60%-ზე მეტი) გრანტების ხარჯზე იფარება.
მოწინავე ტექნოლოგიების ინსტიტუტი, რომლებიც ამჟამად იქმნება საქართველოში, ნამყვან როლს უნდა ასრულებდეს ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესში. ბევრ შემთხვევაში ტექნოლოგია შეიძლება ადგილზე დამუშავდეს და პასუხობდეს თამაედროვე ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს, რის გამოც შესაძლებელი იქნება მისი ჩართვა დასაწერ ტექნოლოგიების საერთაშორისო ქსელში.
- ქარსაფარებისთვის საჭირო ამჟამად ასრებული **სამსახურების** რეკონსტრუქციის წინაშე მდგარი სიძნელეების გათვალისწინებით უფრო მიზანშეწონილია ახალი სამსახურების შექმნა, რაც ამჟამად გარედან მიღებული დახმარებით ტარდება არასამთავრობო ორგანიზაციების ან კერძო სექტორის მიერ. უფრო შორეულ პერსპექტივაში ამ ამოცანის დასაძლევად საჭირო იქნება კერძო ინიციატივებისთვის სახელმწიფო/რეგიონალური პროგრამების მხრიდან დახმარების განევა. საჭირო იქნება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტების როლის გაძლიერებაც, სულ მცირე საინოვაციო ცენტრების შექმნის სახით.
- **ბაზრის მონაწილეების** (ტექნოლოგიების შემომტანების, მოვაჭრეების) მცნების შემოღების საკითხი ამჟამად არც განიხილება. ტექნოლოგიებისა და მეთოდოლოგიების შემოტანა ახლა საერთაშორისო დონორების მიერ წარმოებს გარემოსდაცვითი ფონდებიდან დაფინანსებული ცალკეული პროექტების ფარგლებში. ამ ამოცანის დასაძლევად აღნიშნულ დარგში უნდა ჩამოყალიბდნენ ბაზრის მონაწილეები, ან მოდიფიცირებული იქნას სოფლის მეურნეობის დარგში სპეციალიზებული სავაჭრო სააგენტოები. დიდი ალბათობით, შესაძლებელია ერთობლივი სანარმოების შექმნა ახალი ტექნოლოგიებისა და საბაზრო პრინციპებზე დამყარებული მომსახურების სახეობათა შემოსატანად.

7.1.2. წვეთოვანი რწყვა

წვეთოვანი რწყვის ტექნოლოგია დიდი ფერმერებისთვის შეიძლება საბაზრო ტექნოლოგიად ჩაითვალოს. ეს ტექნოლოგია მსოფლიოში ფართოდაა გავრცელებული და გამოირჩევა მაღალი ეფექტურობით, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც იხმარება არიდულ და ნახევარიდულ რაიონებში. საქართველოში იგი არ დანერგილა, ნაწილობრივ, დიდი სიძვირის გამო. იმის გათ-

ვალისწინებით, რომ დედოფლისწყაროს რაიონს დიდი პოტენციალი გააჩნია სასოფლო-სამეურნეო წარმოების განვითარების დარგში და იგი მეტად მოწყვლადია კლიმატის ცვლილების მიმართ, აღნიშნული ტექნოლოგია ყველაზე შესაფერისად ჩაითვალა ამ რეგიონისთვის. კახეთის გარდა, წვეთოვანი რწყვის ტექნოლოგია მისაღები შეიძლება აღმოჩნდეს აღმოსავლეთ საქართველოს სხვა რაიონებისთვისაც.

ამ ტექნოლოგიის დანერგვას წინ უდგას შემდეგი ბარიერები:

- **ინფორმაცია ბაზარზე ხელმისაწვდომობისა და ტექნოლოგიური სტანდარტების შესახებ.** წვეთოვანი რწყვის სისტემების ტექნიკური აღჭურვილობა – წყლის გამანაწილებელი და მარეგულირებელი სისტემები – ხელმისაწვდომია საერთაშორისო ბაზარზე. მათი ოპტიმალური ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად საჭიროა კარგი ტექნიკური ცოდნა-გამოცდილება, რაც საქართველოში არ მოიპოვება. მის მისაღებად საჭიროა უცხოელი სპეციალისტების მოწვევა, რაც აძვირებს პროექტის ღირებულებას.
მოწინავე ტექნოლოგიების ინსტიტუტს, რომლებიც ბათუმში უნდა გაიხსნას, შეუძლია წამყვანი როლის შერულება ამ ამოცანის დაძლევაში. შეიძლება ჩამოყალიბდეს აგრეთვე მოწინავე ტექნოლოგიური ცენტრების რეგიონული ქსელი, რაც ნაწილობრივ ეხმარება მთავრობის მიერ დამტკიცებულ დოკუმენტს „რეგიონული განვითარების სტრატეგია“. ეს დოკუმენტი ითვალისწინებს მოწინავე ტექნოლოგიების ცენტრების შექმნას საქართველოს ათივე ადმინისტრაციულ მხარეში. ამ ცენტრების ერთ-ერთ მოვალეობას უნდა შეადგენდეს საჭირო ტექნოლოგიებისთვის სტანდარტების დადგენა და მათი მიწოდება კერძო სექტორისა და არასამთავრობო ორგანიზაციებისთვის.
- **ახალი ტექნოლოგიების პრაქტიკული დანერგვა.** წვეთოვანი რწყვის თანამედროვე სისტემები აღჭურვილია რწყვის პროცესის ავტომატური მართვის ფუნქციით, რაც მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოსთვის. აქ დაინტერესებულ მხარეთა დიდი ნაწილი უარყოფითადაა განწყობილი დაურეგულირებელი რწყვის მიმართ, რამაც წარსულში ნიადაგების დამლაშება გამოიწვია.
ტექნოლოგიის დანერგვის საწყის ეტაპზე ტექნოლოგიის მომწოდებელმა უნდა უზრუნველყოს მომხმარებლისთვის ტექნიკური დამხარების განწვევა და საჭირო ცოდნის გადაცემა. ეს საკითხი სათანადოდ უნდა იყოს გაფორმებული მიმწოდებელსა და მომხმარებელს შორის დადებულ კონტრაქტში. გარდა ამისა, UNFCCC მხარეთა კონფერენციის დურბანის სესიაზე მიღებული გადაწყვეტილების თანახმად, უნდა ჩამოყალიბდეს კლიმატური ტექნოლოგიების ცენტრების გლობალური ქსელი (CTCN), რომელიც მიაწვდის განვითარებად ქვეყნებს მოწინავე ტექნოლოგიებს. მომავალში წვეთოვანი მორწყვის სისტემების მომსახურებისა და გაფართოების სამუშაოები ადგილზე უნდა იყოს უზრუნველყოფილი.
- **ენერჯის მიწოდება.** ენერჯის მომხმარებელი სარწყავი სისტემები საქართველოში ჯერ-ჯერობით არარენტაბელურია. ენერჯის მოხმარება ზრდის წარმოების ღირებულებას, რაც ბაზარზე არაკონკურენტუნარიანს ხდის წარმოებულ პროდუქტს. ამ პრობლემის დასაძლევად მოძიებული უნდა იქნას ენერჯის იაფი წყარო. აღმოსავლეთ საქართველოში ეს შეიძლება იყოს მზის ენერჯია. ზოგადად, წვეთოვანი რწყვის სისტემების განთავსების ადგილი უნდა შეირჩეს წყლის რესურსების, ენერჯის ხელმისაწვდომობის, ეკონომიკური ეფექტურობისა და აქტუალობის ოპტიმიზაციის გათვალისწინებით. ტექნოლოგიის დანერგვის საწყის ეტაპზე ამგვარი გამოკვლევა უნდა ჩატარდეს დონორის მხარდაჭერით გრანტის სახით, რაც შეამცირებს ტექნოლოგიის შემოტანისა და დანერგვის ხარჯებს.
- **მესაკუთრეობა.** განხილული ტექნოლოგია საკმაოდ ძვირადღირებულია და ერთი ფერმერისთვის იგი დიდ საფინანსო რისკს შეიცავს. სარწყავი სისტემები შეიძლება იმართებოდეს კოლექტიურ საწყისებზე ფერმერთა ასოციაციების და ოჯახური გაერთიანებების მიერ, რაც შეამცირებს ცალკეული ფერმერის საფინანსო რისკს.

7.1.3. USLE (ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლა)

ტექნოლოგიის ტექნიკური უზრუნველყოფა არ არის დაკავშირებული დიდ ხარჯებთან. მისი ღირებულების უმეტესი ნაწილი მიეკუთვნება პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომელშიც შედის ცალკეული მეტეოროლოგიური და გარემოსდაცვითი მონაცემების მონიტორინგი და შეფასება. წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის ტექნოლოგიის დანერგვის გზაზე გამოვლენილია შემდეგი ბარიერები:

- **საკანონმდებლო ბაზა**, რომელიც უნდა ემსახურებოდეს მინის მფლობელთა მიერ სასოფლო-სამეურნეო მიწების დაცვას და მათი ნაყოფიერების შენარჩუნებას, ჯერ-ჯერობით არ არის შექმნილი.
მინის ხარისხის შესანარჩუნებლად მინის მფლობელთა (ფერმერების, გლეხების) მოვალეობები განსაზღვრული უნდა იყოს სახელმწიფოს მიერ, ისევე როგორც მთავრობის პასუხისმგებლობა სხვადასხვა პროგრამებისა და სუბსიდიების გზით ხელი შეუწყოს მინის მფლობელებს ამ მოვალეობათა შესრულებაში. ეროვნული და საერთაშორისო გარემოსდაცვითი ინსტიტუტების მიერ უნდა გაიშალოს ფართო კამპანია მომავალში მინის დეგრადაციასთან დაკავშირებული რისკებისა და საშიშროებების შესახებ სოფლის მოსახლეობის ინფორმირებულობის/ცოდნის დონის ასამაღლებლად.
- არ მიმდინარეობს **მონიტორინგი** პარამეტრებისა, რომლებიც საჭიროა ნიადაგის ეროზიული პოტენციალისა და ტექნოლოგიით გათვალისწინებული სხვა მახასიათებლების შესაფასებლად. შესაბამისი ტექნოლოგიის განსახორციელებლად ეს ქმნის საწყის ღირებულებას, რომელიც არ უნდა დაანევს მინის მფლობელს, ანუ ტექნოლოგიის საბოლოო მომხმარებელს.
სამუშაოთა საწყის ეტაპზე ამ სახის გამოკვლევები უნდა ჩატარდეს გრანტების ხარჯზე სახელმწიფო პროგრამების ფარგლებში, თუმცა მომავალში პროცესის მდგრადობის შესანარჩუნებლად საჭირო იქნება სპეციალური სამსახურის ჩამოყალიბება, თუ დამტკიცდება ამგვარი შეფასებების საჭიროება.
- შემოთავაზებული ტექნოლოგიის გამოყენება მოითხოვს **კლიმატური პარამეტრების** (ტემპერატურა, ნალექები) ტრენდების დადგენას ნარსულში და მათ პროგნოზირებას მომავალში. ეს უკანასკნელი ამოცანა თანამედროვე კლიმატური მოდელების გამოყენებით სათანადო სიზუსტით ჯერ-ჯერობით დაუძლეველია.
ხსენებული პრობლემა საერთაშორისო მასშტაბისაა და მასზე მეცნიერთა დიდი ჯგუფები მუშაობენ. კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო რეგიონული მოდელები საქართველოში ხელმისაწვდომია და მათი გამოყენებით მიღებული შედეგები საიმედოობის გარკვეულ დონეზე მისაღებია. თუმცა, ასეთი შეფასებები დამატებით დანახარჯებს მოითხოვს. ისევე, როგორც წინა ბარიერის შემთხვევაში, ეს დანახარჯები გრანტების გზით სამთავრობო პროგრამებიდან და დონორების მიერ უნდა დაიფაროს. მსგავსი შეფასებები ამჟამად მიმდინარეობს კლიმატის ცვლილებაზე საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების ფარგლებში და მიღებული შედეგების გამოყენება მალე შესაძლებელი იქნება.
- აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვა მოითხოვს დამატებითი **ადგილობრივი სამსახურების** შექმნას, რომლებმაც კლიმატური პირობებისა და ნიადაგის თვისებების მიხედვით, თითოეული ნაკვეთისთვის სათანადო რეკომენდაციები უნდა გამოიმუშაონ კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით.
მეორე და მესამე ბარიერები განხილული ტექნოლოგიის ყველაზე ძვირად ღირებულ კომპონენტებს წარმოადგენს. ამიტომ ბოლო. მეოთხე ბარიერის დაძლევა დამოკიდებულია წინა ორი ბარიერის წარმატებულ გადალახვაზე. ამ ბარიერში განხილული სამსახურები საწყის ეტაპზე შეიძლება ჩამოყალიბდეს რეგიონალური მთავრობების ან

გარემოსდაცვით საქმიანობაში ჩართული დონორების მხარდაჭერით, აგრეთვე არასამთავრობო ორგანიზაციების მონაწილეობით.

ტექნოლოგიის წარმატებული დანერგვა დიდად იქნება დამოკიდებული აგრეთვე მოსახლეობის, ფერმერებისა და ადგილობრივი ოფიციალური პირების ინფორმირებულობაზე კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისა და სოფლის მეურნეობის მდგრადობის უზრუნველყოფის საქმეში მისი მნიშვნელოვანი როლის შესახებ. იმდენად რამდენადაც შემოთავაზებული ტექნოლოგია ჯერ-ჯერობით არ არის აპრობირებული საქართველოში, ტსშ პროექტის შემსრულებელი ჯგუფი რეკომენდაციას იძლევა მის დასაწერად ჩატარდეს ჯერ საპილოტო პროექტი. მისი წარმატებული დასრულების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება მიღებული შედეგების ფართო პოპულარიზაცია. საპილოტო პროექტის ჩატარების საპროექტო წინადადება მოცემულია დანართში II.

7.1.4. ურთიერთკავშირი გამოვლენილ ბარიერებს შორის

სოფლის მეურნეობის სექტორში გამოვლენილი პრობლემებიდან უმთავრესია მართვის ცენტრალიზებული სისტემიდან საშუალო და მცირე მეურნეობებისთვის კერძო მენეჯმენტზე გადასვლასთან დაკავშირებული სიძნელები. წარსულში ყველა სამუშაოები (მიწის დამუშავება, სათესლე მასალითა და ნერგებით მომარაგება, სასუქები, ქიმიკატები და ყველა სახის რეკომენდაციები) იგეგმებოდა და უზრუნველყოფილი იყო კოლმეურნეობების მიერ. ცენტრალიზებული საბჭოთა სისტემის მოშლის შემდეგ ფერმერები და გლეხები, ყოველგვარი დახმარებისა და მომსახურების გარეშე მათ საკუთრებაში არსებულ მიწასთან პირისპირ აღმოჩნდნენ. ამავდროს თავი იჩინა საბაზრო ეკონომიკასთან და პრივატიზების პროცესთან დაკავშირებულმა ახალმა ბარიერებმა ისე, რომ ცენტრალიზებული მართვის დროს კარგად ათვისებულმა ტექნოლოგიებმაც კი (სარწყავი სისტემები, ქარსაფარი ზოლები, წყლისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგო ტერასები და სხვ.), საბაზრო ურთიერთობებისა და რესურსების მართვის ოპტიმიზაციის მოთხოვნებიდან გამომდინარე, მოითხოვა რეაბილიტაციის ახალი სქემების გამოყენება. სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიების წინაშე არსებული საერთო ბარიერებია:

- **ადგილობრივი ტექნიკური პოტენციალის სისუსტე** (სოფლის მეურნეობაში ამჟამად გამოყენებული მონინავე ტექნოლოგიებისა და თანამედროვე მიდგომების არცოდნა). ეს არ ნიშნავს იმას, რომ არ არიან მონინავე ტექნოლოგიების მცოდნე ცალკეული ფერმერები, მაგრამ მათ არ გააჩნიათ განხორციელების სრული პროცესის, არსებული ბარიერებისა და მათი დაძლევის გზების მთლიანი ხედვა. ქვეყანაში არ არსებობს სოფლის მეურნეობის პრაქტიკაში ამ კუთხით საჭირო ცოდნისა და გამოცდილების გამავრცელებელი სისტემა და ინფრასტრუქტურა (ადგილობრივ პოტენციალთან დაკავშირებული ბარიერი);
- სოფლის მეურნეობის სექტორის მომსახურე **ძველი სტრუქტურული ელემენტები ან გაუქმებულია, ან გარდაქმნილია** ისეთნაირად, რომ ყოველთვის სათანადოდ ვერ ფუქნციონირებენ (ინსტიტუციური ბარიერი);
- იწის დეგრადაციასა და სოფლის მეურნეობაზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შეფასების დარგში **სამეცნიერო გამოკვლევების ნაკლებობა**. მომავალში მოსალოდნელი პრობლემების მონიტორინგისა და პროგნოზირებისთვის საჭირო თანამედროვე კომპიუტერული პროგრამებისა და მოდელების მიუწვდომლობა (საკადრო ბარიერი).

7.2. ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმა

სამოქმედო გეგმა დამუშავდა მხოლოდ ახალი ტექნოლოგიებისთვის, რომლებიც საქართველოში ჯერ არ არის დანერგილი. ქარსაფარი ზოლებისთვის ტექნოლოგია არ დამუშავებულა. მისი რეაბილიტაცია თანამედროვე მიდგომების გამოყენებით განხილულია ბარიერებისა და ინიციატივების დონეზე.

წვეთოვანი რწყვის ტექნოლოგიის ათვისების სამოქმედო გეგმა

სამოქმედო გეგმა ითვალისწინებს წვეთოვანი მორწყვის სისტემების მოწყობას კახეთის რეგიონში. მისი მთავარი შემადგენელი ნაწილებია:

- მაღალი კვალიფიკაციის ოპერატორთა (მრწყველების) მომზადება მორწყვის ოპტიმალური რეჟიმის (ნიადაგის ტენიანობის, თესვისა და ვეგეტაციის ვადების გათვალისწინებით) და სისტემის ტექნიკური მომსახურების უზრუნველსაყოფად;
- მორწყვის გეგმა უნდა შემუშავდეს მთლიანი სარწყავი ტერიტორიის ცალკეულ ნაკვეთებად დაყოფის გათვალისწინებით, რომლებიც მოირწყება წყალმინოდების სხვადასხვა რეჟიმითა და ტექნოლოგიით;
- უნდა შეფასდეს წყლის ახალი წყაროების გამოყენების ეკონომიკური ეფექტურობა. კერძოდ, უნდა შეფასდეს ალაზანი-აგრიჩაის არტეზიული აუზის მინისქვემა წყლის რესურსები მდ. ალაზნის აუზის სამხრეთი ნაწილის სარწყავ ქსელში გამოსაყენებლად. ეს რესურსები გამოირჩევა დიდი მარაგითა და მაღალი ხარისხით.
- უნდა ჩატარდეს ამ რესურსების დეტალური აღრიცხვა/ინვენტარიზაცია დროებით გაუქმებული ქაბურღილების გათვალისწინებით;
- წვეთოვანი მორწყვის ტექნოლოგიის გავრცელების ერთ-ერთი ხელშემშლელი პირობაა მისი მაღალი ღირებულება. ეს ბარიერი შეიძლება დაძლეული იქნას ამ სისტემის დიდი საბაზრო ღირებულების მქონე ძვირფასი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსარწყავად გამოყენების გზით.

ნიადაგის ეროზიის საწინააღმდეგო ტექნოლოგიის ათვისების სამოქმედო გეგმა

სამოქმედო გეგმა ითვალისწინებს საქართველოსთვის ახალი ტექნოლოგიის ათვისებას აჭარაში, მასზე მოთხოვნის შესაფასებლად და წარმატების შემთხვევაში მისი გავრცელების შესაძლებლობის დასადგენად. ამისთვის საჭირო იქნება შემდეგი ღონისძიებების ჩატარება:

- შეფასდეს საპილოტო სოფლებში ნიადაგების ეროზიულობის არსებული მდგომარეობა;
- შეფასდეს კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა საპილოტო სოფლებში სახნავ მიწებსა და საძოვრებზე წყლისმიერი ეროზიის გაძლიერებაზე;
- შეფასდეს სახნავ მიწებზე მზარდი წყლისმიერი ეროზიის მიერ გამოწვეული ეკონომიკური დანაკარგები 1 ჰა-ზე გადაანგარიშებით;
- თითოეული საოჯახო მეურნეობისა და ნაკვეთისთვის მომზადდეს რეკომენდაციები ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიისგან დაცვის ღონისძიებათა გასატარებლად;
- ჩატარდეს კადრების მობილიზება და მომზადება (ცოდნის დონის ამაღლება) ყველაზე მოწყვლადი ადგილობრივი მოსახლეობის ჩასართველად რეკომენდებული ღონისძიებების განხორციელებაში;
- შეფასდეს სოფლის მეურნეობაში აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვაზე კონსულტაციების ჩატარების მოთხოვნა და შემუშავდეს სათანადო სამსახურის შექმნის გზები.

იმ შემთხვევაში, თუ ტექნოლოგიამ არ გაამართლა, უნდა დადგინდეს ამის ძირითადი მიზეზები და შემუშავდეს ახალი საქმომედო გეგმა, ან ტექნოლოგია დაწუნებული უნდა იქნას.

ზემოთ განხილულ ორ შემთავაზებულ ტექნოლოგიასთან დაკავშირებული საპროექტო წინადადებები მოყვანილი დანართში II.

8. სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები (მენყერები, ღვარცოფები)

8.1. ტექნოლოგიების გავრცელების წინაშე მდგომი ბარიერების ანალიზი და მათი დაძლევის გზები

მენყერებისა და ღვარცოფების რისკის შემამცირებელი ტექნოლოგიები ქცეყანაში კარგადაა ცნობილი და დიდი ხანია გამოიყენება ამ სტიქიურ მოვლენებთან საბრძოლველად. თუმცა, სოფლის მეურნეობის სექტორის ანალოგიურად, წარსულში მენყერებთან, ღვარცოფებთან და წყალმოვარდებთან დაკავშირებული ზარალის შემამცირებელი ტექნოლოგიების განხორციელების პასუხისმგებლობა მთლიანად სახელმწიფოს ჰქონდა დაკისრებული. ეს პასუხისმგებლობა, ინფრასტრუქტურისა და რეგიონული განვითარების სამინისტროს სახით, ძირითადად ახლაც სახელმწიფოს ეკისრება, მაგრამ საკმარისი ფინანსების უქონლობის გამო მას არ შეუძლია გასწვდეს ყველა მოწყვლად ადგილებში აღნიშნულ სამუშაოთა ჩატარებას. ადგილობრივი მოსახლეობის მონაწილეობის გაზრდა არა მხოლოდ გადანყვეტილების მიღების პროცესში, არამედ დამცავი ღონისძიებების განხორციელებისა და შემდგომ მონიტორინგში, კადრების მომზადებასა და ინფორმირებულობის ამაღლებაში წარმოადგენს ახალ მიდგომას, რომელიც ადრე არ გამოიყენებოდა. ამ პროცესში მოწყვლად თემებს უნდა მიენოდოს ცოდნა თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და მათი პრაქტიკული გამოყენების შესახებ. ცხადია, რომ ეს მიდგომა შეეხება სოფლებს, რომელთა ტერიტორიები უშუალოდ რისკის ზონაში არ იმყოფება, თუმცა კლიმატის ცვლილების გავლენით სტიქიური მოვლენების რისკი ამ ადგილებში იზრდება.

ქვემოთ განხილული ტექნოლოგიები უნდა ჩაითვალოს გარკვეული ბარიერების მქონე არასაბაზრო ტექნოლოგიებად, როგორც ეს რეკომენდებულია მეთოდური სახელმძღვანელოს მიერ. მთავრობის როლი მათი შემოტანის, დანერგვისა და გავრცელების საქმეში გადამწყვეტია. მთავრობას შეუძლია მოსახლეობისა და ბიზნესისთვის დიდი დახმარების განწევა არასაბაზრო ტექნოლოგიების ათვისების წინაშე მდგარი ბარიერების დასაძლევადა.

განხილული ტექნოლოგიის ფართო გავრცელების წინაშე არსებული ბარიერები ორი სახისაა – ტექნიკური და ზოგადი. ტექნიკური ბარიერებია:

- შემოთავაზებული ტექნოლოგია გარკვეულ შემოქმედებას ახდენს ადგილობრივ გარემოზე (ზოგიერთი ფერდობის, მინის ნაწილისა და მცენარეული საფარის ალება);
- ტექნოლოგია ზოგჯერ ადვილად არ მიიღება ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ, რომელიც თვლის, რომ ჩატარებულმა ღონისძიებებმა შესაძლებელია მნიშვნელოვანი შემოქმედება მოახდინოს როგორც ზედაპირულ, ისე მინისქვეშა წყლის რესურსებზე;
- ტექნოლოგია თავისთავად ძალზე რთულია და მოითხოვს აღნიშნული მიმართლებით თანამედროვე მიღწევების ცოდნას, ახალი გეოლოგიური დაკვირვებების ჩატარებას და ეფექტური საპროგნოზო სისტემის არსებობას.

რაც შეეხება ზოგად ბარიერებს, ისინი, სოფლის მეურნეობის სექტორის მსგავსად, დამოკიდებულია აღნიშნულ დარგში არსებულ დაფინანსებაზე და სამთავრობო პოლიტიკაზე, რომელიც ამჟამად ძირითადად მოვლენების შემდგომ ფაქტების რეაგირებაზე და მიღებული ზარალის აღდგენაზეა მიმართული.

8.1.1. პალიატიური (დამცავი) ღონისძიებები

(იხ. დანართი II, საპროექტო წინადადება №5).

8.1.2. მდინარეთა კალაპოტის განმენდა და გასწორხაზოვნება

ამ ღონისძიების წინაშე მდგარი ბარიერები განეკუთვნება პალიატიური (დამცავი) ღონისძიებების კატეგორიას და პრაქტიკულად იმეორებს მენყერებთან ბრძოლის ღონისძიებებს (იხ. ცხრილი 5.1). შესაბამისად, ამ ტექნოლოგიის დანერგვის სამოქმედო გეგმა ითვალისწინებს იგივე ღონისძიებების ჩატარებას რაც მენყერებთან ბრძოლის შემთხვევაში.

8.1.3. მომავლის საპროგნოზო მოდელი

(იხ. დანართი II, საპროექტო წინადადება №4)

8.2. ტექნოლოგიების ათვისების სამოქმედო გეგმა

კატასტროფულ გეოლოგიურ მოვლენებს შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მსოფლიოს ყველა ქვეყნის ნებისმიერ ადგილში, მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ მაღალი საშიშროების რისკი ტიპიურია ყველა ქვეყნისა თუ რეგიონისთვის. სამხრეთ კავკასიის რეგიონში არსებული შედარებით ახალგაზრდა მთის სისტემები მეტად მგრძობიარენი არიან ისეთი სტიქიური მოვლენების მიმართ, როგორცაა მენყერები და ღვარცოფები, თუმცა არის ადგილები, რომლებიც განსაკუთრებით გამოირჩევა ამ მოვლენების მიმართ გაზრდილი მგრძობიარობით. ადრე არსებულ პოლიტიკურ სისტემაში ადგილობრივი პრობლემებიც კი ცენტრალიზებული მიდგომით ნყდებოდა, მაგრამ საქართველოში მომხდარმა ცვლილებებმა აჩვენა, რომ ადგილობრივი პრობლემების უმეტესობა უნდა და შეიძლება კიდევაც გადაიჭრას ადგილობრივი მმართველობის ორგანოებისა და თემების მიერ. სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების შესახებ ადგილობრივ გადანყვეტილების მიმღებ პირთა ინფორმირებულობის/შემეცნების დონის გაზრდა და ადგილობრივ მოსახლეობაში ამ მოვლენებისგან დაცვის ღონისძიებათა ორგანიზება უნდა განიხილებოდეს ტსშ პროექტის ერთ-ერთ მთავარ/პრინციპულ რეკომენდაციად. სასოფლო-სამეურნეო მომსახურების ცენტრების მსგავსად (რაც აღწერილია სოფლის მეურნეობის ნაწილში), ცენტრალური თუ ადგილობრივი მთავრობების მიერ უნდა იყოს ორგანიზებული სტიქიურ მოვლენებზე რეაგირების ადგილობრივი სამსახურები. მენყერებისა და ღვარცოფების მიმართ მაღალი მონყვლადობის რეგიონებში სოფლის მეურნეობის მომსახურების არსებული ცენტრები შეიძლება გაფართოვდეს და გამოყენებული იქნას ადგილობრივი მმართველობის ორგანოებისა და მოსახლეობისთვის სტიქიური მოვლენებისგან დაცვის რეკომენდაციების მისაცემად. ასეთი მიდგომა არ ნიშნავს იმას, რომ ცენტრალურ მთავრობას ამ პროცესის წარმართვაში არ ექნება არავითარი პასუხისმგებლობა. ცენტრალური მთავრობა კვლავაც პასუხისმგებელი უნდა დარჩეს ქვეყნის ინფრასტრუქტურის სტრატეგიული ობიექტებისთვის საფრთხის შემქმნელი ფართობასშტაბური მენყერებისგან და ღვარცოფებისგან დაცვის ღონისძიებებზე, აგრეთვე ახალი ტექნოლოგიებისა და სამსახურების შემოსატანად და გასავითარებლად გამიზნული ხელსაყრელი გარემოს შექმნაზე.

9. დასკვნები

ამ ნაწილში მიმოხილულია საქართველოში კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების გადაცემის ხელშემწყობი პროცესები. გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიერ ინიცირებული ტსმ პროცესი წარმოადგენს კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი და მასთან საადაპტაციო ტექნოლოგიების გადაცემის მთავარ მექანიზმს. საქართველოში ამ პროცესის ფარგლებში განხილვა 3 სახის ტექნოლოგია: ახალი ტექნოლოგიები, რომლებიც ჯერ არ დანერგულა ქვეყანაში, ტრადიციული ტექნოლოგიები, რომლებიც არ მოქმედებს ეკონომიკის გარდამავალ სტადიაში ყოფნისას წარმოქმნილი ბარიერების გამო და ადგილობრივი ნოუ-ჰაუ, რომლებიც მოითხოვს დახვეწას, გავრცელებასა და მარკეტინგს. წინამდებარე ანგარიშში განხილული და შეფასებულია სამივე ტიპის ტექნოლოგიები.

საქართველოში ტსმ ეროვნული ძალებით მოქმედი პროცესია, რომელიც მიმართულია ადგილობრივ ნოუ-ჰაუზე დაყრდნობით ახალი ტექნოლოგიების გამოვლენისა და განვითარებისკენ. მის მიზანს წარმოადგენს აგრეთვე სხვა ქვეყნებიდან მოწინავე ტექნოლოგიების გადმოსატანად ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება იმ შემთხვევაში, როცა ტექნოლოგია ადგილზე არ არის ხელმისაწვდომი. ტექნოლოგიების გადმოტანის ხელშემწყობის პროცესის მიმართ მთავრობის სტრატეგიული ხედვა მოცემულია დოკუმენტში „2010-2017 წლებში საქართველოს რეგიონალური განვითარების სახელმწიფო სტრატეგია“, რომელიც დამტკიცდა საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 25 ივნისის №127 დადგენილებით. ამ დადგენილებით განსაზღვრულია აგრეთვე რეგიონალური განვითარების სამთავრობო კომისიის შექმნა, რომელიც ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესის ოპერატიულ ფაზაში გადასვლამდე პასუხისმგებელი უნდა იყოს ამ პროცესის კოორდინაციაზე, ხელშეწყობასა და მონიტორინგზე. ამისთვის მან უნდა შექმნას სათანადო საკანონმდებლო ბაზა, ინფრასტრუქტურა და განვითაროს რეგიონული და ეროვნული პოტენციალი. ამის საფუძველს წარმოადგენს ის, რომ საქართველო რეგიონალური განვითარების ერთ-ერთ პრიორიტეტად მიიჩნევს რეგიონური საადაპტაციო სტრატეგიის შემუშავებას. დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციების შედეგად დადგენილ იქნა, რომ ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების პროცესი ძირითადად რეგიონებზე უნდა იყოს ორიენტირებული იმ გამონაკლისი შემთხვევების გარდა, როდესაც ტექნოლოგიას ქვეყნისთვის სტრატეგიული მნიშვნელობა გააჩნია.

ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესის კონტექსტში აღნიშნულ სტრატეგიაში ყურადღება უნდა გამახვილდეს ორი სახის საქმიანობაზე: ადგილობრივი და რეგიონული სტატისტიკის განვითარებასა (მუხლი 2.5) და მოწინავე ტექნოლოგიებისა და თანამშრომლობის განვითარების ხელშეწყობაზე (თავი IV).

ზემოთ ხსენებულ სტრატეგიულ დოკუმენტში ტექნოლოგიების გადაცემის პროცესისადმი მთავრობის დამოკიდებულება გამოიხატება იმაში, რომ „მრავალმხრივი ტექნოლოგიური პროგრესი იწვევს ქვეყნებს შორის კონკურენციის ზრდას, რომელშიაც განმსაზღვრელი როლი მიუძღვის კონკურენტულ ცოდნასა და ინოვაციურ პოტენციალს. მსოფლიოში კონკურენციის ზრდა ააშკარავებს იმას, რომ საქართველოს ეკონომიკური განვითარება და უსაფრთხოება მოითხოვს რეგიონალური ეკონომიკური სტრატეგიის შექმნას, რომელიც ორიენტირებული იქნება ეკონომიკის ცოდნაზე, ინოვაციებასა და ახლ ტექნოლოგიებზე“.

ამ სტრატეგიის განხორციელების გზაზე ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს რეგიონული საინოვაციო ცენტრების შექმნა, რომელთა მიზანი იქნება მცირე და საშუალო ბიზნესებსა და უცხოელ ინვესტორებს შორის კავშირის დამყარება; რეგიონში მოქმედი საწარმოების ტექნოლოგიური პოტენციალის შეფასება და ზემოთ ხსენებული ბიზნესების საჭიროებათა შესახებ ინფორმაციის გავრცელება; ახალი ტექნოლოგიების კომერციულ შესაძლებლობათა შესწავლა, თანამშრომლობაში ჩართული სხვადასხვა ჯგუფების მიერ ერთობლივი გამოკვლევებისა და პროექტების შესრულება; ახალი ტექნოლოგიების ასათვისებლად კონსულტაციებისა და ტრენინგების ორგანიზება; ინოვაციებისა და საქმიანი თანამშრომლობის სფეროში პირდაპირი

შიდარეგიონული თანამშრომლობის ინიცირება/სტიმულირება; რეგიონების სამეცნიერო და ტექნოლოგიური განვითარების ხელშეწყობა. ტსმ მიმდინარე პროექტის ფარგლებში ჩატარებულმა კონსულტაციებმა ცხადყო, რომ ამ საინოვაციო ცენტრებს შეეძლება მნიშვნელოვანი როლის შესრულება კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების გადაცემის საქმეში და ეს მიმართულება კიდევ უფრო გაძლიერდება სტრატეგიის განხორციელებასა და ცენტრების ოპერატიული საქმიანობის გაფართოებასთან ერთად.

კლიმატის ცვლილების საკითხები განხილულია IV თავში (სოფლის მეურნეობისა და ტურიზმის განვითარება, გარემოს დაცვის უზრუნველყოფა) და წინამდებარე ანგარიშში ჩართულია კონკრეტულ სექტორებთან მიმართებით. კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისა და მითიგაციის ტექნოლოგიების გადაცემის ხელშეწყობი ყველა მიმდინარე და დაგეგმილი პროექტები წარმოადგენენ ტსმ, ბარიერების ანალიზისა და ტექნოლოგიების გადაცემის სფეროში წარმოებული საქმიანობის საფუძველს. თუმცა, ამ პროექტებსა და პროგრამებს შორის წამყვანი როლი მიეკუთვნება საქართველოს პირველ (1997-1999) და მეორე (2006-2009) ეროვნულ შეტყობინებებს, ტსმ პირველი ფაზის პროექტს (2000-2002) და ტსმ მიმდინარე პროექტს, რომლის ფარგლებში ჩატარდა საქართველოში ადაპტაციისა და მითიგაციისთვის საჭირო ტექნოლოგიების შერჩევა.

მეორე მხრივ, ტსმ პროცესსა და წინამდებარე ანგარიშს წვლილი შეაქვთ ქვეყანაში სხვადასხვა სტრატეგიების განვითარებაში და იგი დაეხმარება საინოვაციო ცენტრების შექმნას, რაც განხილული პროცესის ერთ-ერთ პრიორიტეტულ რეკომენდაციას წარმოადგენს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს პირველი ეროვნული შეტყობინება გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციაზე. კლიმატის ცვლილების ეროვნული ცენტრი, თბილისი, 1999.
2. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის. თბილისი, 2009. <http://www.climatechange.telenet.ge/>.
3. ხელშემწყობი გარემოს შექმნა ქვეყანაში ახალი ტექნოლოგიების შემოსატანად და შესაბამისი პროექტების განსახორციელებლად. კლიმატის ცვლილების ეროვნული სააგენტო, თბილისი, 2002.
4. Metreveli G.S. et al. Global Warming _ Present Climate Fluctuation and Current Eustasy. World Resource Review, 2006, Vol. 18, No. 4, pp. 274-278.
5. შვანგირაძე მ., კუტალაძე ნ. კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილება საქართველოში. მეორე ეროვნული შეტყობინების ბიულეტენი, 2007 წელს მიღებული შედეგები. თბილისი, 2008, გვ. 17-37.
6. კორძახია მ. საქართველოს ჰავა. თბილისი, 1961.
7. თურმანიძე თ., სიმონიშვილი ლ. საქართველოს სასურსათო უსაფრთხოების ეკოლოგიური პრობლემები. თბილისი, 2006.
8. Yates D., Sieber J., Purkey D., Huber _ Lee A. WEAP21-A Demand- Priority- and Preference _ Driven Water Planning Model. Part 1: Model Characteristics. Water International, 2005, vol. 30, #4, pp. 487-500;
9. Yates D., Sieber J., Purkey D., Huber _ Lee A. WEAP21-A Demand- Priority- and Preference _ Driven Water Planning Model. Part 2: Aiding Freshwater Ecosystem Service Evaluation. Watering International, 2005, vol. 30, No. 4, pp. 487-500;
10. Clarke D. CropWat for Windows: User Guide, Version 4.2.0013. October 1998;
11. Беручашвили Н.И. Кавказ: ландшафты, модели, эксперименты. Изд. ТГУ, Тбилиси, 1995.
12. წერეთელი ე., გაფრინდაშვილი მ. საქართველოში გეოლოგიური სტიქიური მოვლენების საერთო მდგომარეობა და მენეჯერებისა და ღვარცოფული მოვლენების განვითარება. თბილისი, 2000.
13. Stockes C.R., Gurney S.D., Shahgedanova M., Popovnin V. Late-20th-century changes in glacier extent in the Caucasus Mountains, Russia/Georgia. Journal of Glaciology, 2006, vol. 52, No. 176, pp. 99-109;
14. ვაჩიბერიძე ი. ბუმერანგის პრინციპი. კლიმატის ცვლილება და ჯანდაცვა. თბილისი, 2008.
15. სიხარულიძე ა. კლიმატის ცვლილების გავლენა მდ. ალაზნის ჩამონადენზე. საქ. მეორე ეროვნული შეტყობინება. თბილისი, 2009, გვ. 123-124.
16. Heat-health action plans: guidance. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2008.
17. Poumadere, M, Mays, C, Le Mer, S, Blong, R. 2005. The 2003 heatwave in France: dangerous climate change here and now. Risk Analysis 25 (6): 1483 _ 1494.
18. Sieber, J., D. Purkey. WEAP: Water Evaluation And Planning System, User Guide, 2011. http://www.weap21.org/downloads/WEAP_User_Guide.pdf
19. Gogichaishvili G. Shvangiradze M. Selection of Soil Erosion Protection Measures for Different Regions of Georgia. Technology Needs Assessment and Technology Action Plans for Climate Change Adaptation. Tbilisi, 2012.

20. Jaoshvili Sh. V. River alluvia and beach formation at the Black Sea coastal zone in Georgia. Tbilisi, 1986 (in Russian).
21. Sakvarelidze V. V., Pirumov S.S. Commutation of river alluvia sedimentation at the seashore mouth and assessment of carried out cone stability. Vodnie Resursi, 1982, No.1, pp. 120-127 (in Russian).
22. Papshvili I. G., Zedginidze A.G., Megreli N.R. Effective beach forming alluvia at the coastal zone. In: "Costal evolution in sea level rise conditions". Moscow, 1992 (in Russian).
23. Safianov G. A. Engineering-geomorphological investigations at sea-coasts. Moscow State University, Moscow, 1987 (in Russian).
24. წერეთელი ე., გობეჯიშვილი რ., გაფრინდაშვილი მ., დონაძე ც. ბუნებრივი კატასტროფების რისკები საქართველოს მთაიან რეგიონებში და მათი შეზღუდვის პრობლემები. „საქართველოს მთაიანი რეგიონების სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები“. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. თბილისი, 2010. გვ. 53-94.

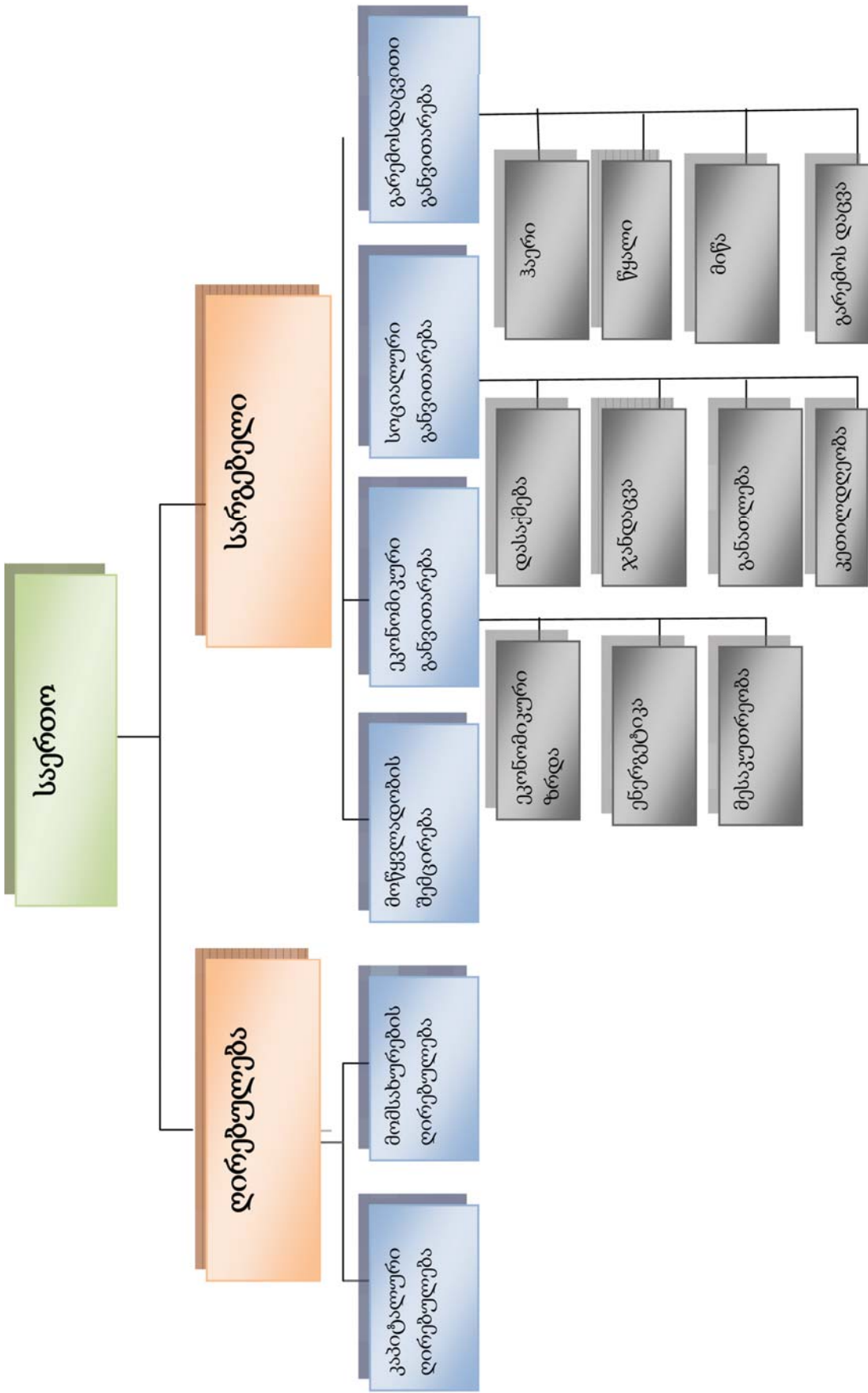
დანართები

დანართი I – ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების კრიტერიუმები

ქვემოთ მოყვანილია ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებისთვის გამოყენებული კრიტერიუმები, რომლებისთვისაც წონების ნორმალიზების მიდგომაა ნახმარი. საწყისი სანიმუშო წონები აღებულია რიზოს ცენტრში (Risø Center) დამუშავებული მეთოდური სახელმძღვანელოდან. დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციების შედეგად წონები გადამოწმებულ და დამტკიცებულ იქნა პსკ მიერ.

| № | კრიტერიუმის განმარტება | შეფასების სფერო |
|---|--|--|
| 1 | მონყვლადობის შემცირება (წონა 23.3) | კლიმატის ცვლილების რისკის შეფასება |
| 2 | გარემოსდაცვითი სარგებლიანობა (წონა 15.1) | |
| | ჰაერი | ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება ისეთი დამაჭუჭყიანებელი მინარევების კონცენტრაციის შემცირებით, როგორცაა SOx, NOx, შენონილი ცალკეული ნივთიერებები, არამეთანური აქროლადი ორგანული ნაერთები, მტვერი, ჭვარტლი და სუნი |
| | მიწა | ნიადაგის დაჭუჭყიანების თავიდან აცილება, მათ შორის ნარჩენების განთავსების ადგილებიდან და ნიადაგის ხარისხის გაუმჯობესება კომპოსტის, ორგანული და სხვა სასუქების გამოყენებით |
| | წყალი | წყლის ხარისხის გაუმჯობესება ნახმარი წყლების მართვის, წყლის ეკონომიის, წყლის უსაფრთხო და საიმედო განაწილების, წყლის განმენდის გზით |
| | გარემოს დაცვა | ბუნებრივი რესურსების (მინერალების, მცენარეების, ცხოველებისა და ბიომრავალფეროვნების, გარდა ნარჩენებისა) და ლანშაფტების (მათ შორის ტყეებისა და მდინარეთა აუზების) დაცვა და მართვა |
| 3 | სოციალური სარგებლიანობა (წონა 36) | |
| | დასაქმება | მოსახლეობის შემოსავლების ზრდა ახალი სამუშაო ადგილებისა და დასაქმების შესაძლებლობათა შექმნის შედეგად |
| | ჯანდაცვა | ჯანმრთელობისთვის საზიანო რისკების შემცირება, ისეთების როგორცაა დაავადებანი და უბედური შემთხვევები, ან ჯანდაცვის პრობების გაუმჯობესება ისეთი საქმიანობის შედეგად, როგორცაა საავადმყოფოს აგება, ჯანდაცვის ცენტრის ამოქმედება, სურსათის დაცვა, ჯანმრთელობისთვის საზიანო ჰაერის დაჭუჭყიანებისა და შენობებში კვამლის შემცირება |
| | განათლება | განათლების ხელშეწყობა, ინფორმაციის გავრცელება, გამოკვლევების ჩატარება და ცნობიერების ამაღლება ისეთ საკითხებთან მიმართებაში, როგორცაა ნარჩენების მართვა, განახლებადი ენერჯების ათვისება და კლიმატის ცვლილება, ამ საკითხებთან დაკავშირებით სკოლების აგება, სასწავლო პროგრამების განხორციელება, ექსკურსიებისა და ტურისტული ვიზიტების ჩატარება |
| | კეთილდღეობა | ადგილობრივი საცხოვრებელი და სამუშაო პირობების გაუმჯობესება, მათ შორის უსაფრთხოების დონის ამაღლება, სოფლად ცხოვრების პირობების გაუმჯობესება, სატრანსპორტო გადატვირთვის შემცირება სიღარიბის შემსუბუქება და მუნიციპალური საშემოსავლო გადასახადების გაზრდით შემოსავლების გადანაწილება |
| 4 | ეკონომიკური სარგებლიანობა (წონა 25.6) | |
| | ზრდა | ეკონომიკური განვითარებისა და სტაბილურობის ხელშეწყობა ისეთი საქმიანობის შედეგად, როგორცაა ახალი სამრეწველო სანარმოების შექმნა, ინვესტიციების განხორციელება, ინფრასტრუქტურის ობიექტების შექმნა და მათი ტექნიკური მომსახურება, შრომის ნაყოფიერების ზრდა, თვითღირებულების შემცირება, სხვა სანარმოებისთვის მაგალითის მიცემა და სამენარმეო საქმიანობის შესაძლებლობათა შექმნა |
| | ენერჯეტიკა | ელექტროენერჯიისა და გათბობის სისტემების ხელმისაწვდომობისა და ხარისხის გაუმჯობესება მათი მოცულობისა და საიმედოობის გათვალისწინებით |
| | საკუთრების ფორმა | ტექნოლოგიისა და მისი საბოლოო პროდუქტის მესაკუთრეობა. გადადის თუ არა ტექნოლოგია საზოგადოებრივი საკუთრებიდან კერძო მფლობელობაში |
| | საერთო წონა 100 | |

ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების კრიტერიუმების კატეგორიები



დანართი II – ადაპტაციის საპროექტო წინადადებები

1. საადაპტაციო ღონისძიებები შავი ზღვის სანაპირო ზონის ანაკლიის სეგმენტში

საპროექტო წინადადების მიზანი

შავი ზღვის სანაპირო ზონის ანაკლიის სეგმენტი შერჩეულ იქნა როგორც საპილოტო ტერიტორია ხელოვნური რიფბოლების ბოლო დროს შემუშავებული ტექნოლოგიის სადემონსტრაციოდ. ეს ტექნოლოგია უკვე ფართოდ გამოიყენება იმ ქვეყნებში, სადაც საზღვაო ტურიზმია პოპულარული. თუმცა, აღნიშნული ტექნოლოგია საკმარისი არ არის სანაპირო ზონის სრული დაცვისთვის და იგი განხილული უნდა იყოს აღნიშნული სეგმენტის სამი სხვადასხვა ნაწილისთვის რეკომენდებულ დამატებით ღონისძიებებთან ერთად.

შერჩეული ტექნოლოგიების აღწერა

სანაპირო ზონის ანაკლიის სეგმენტი, რომელიც მდ. ენგურისა და მდ. ხობის შესართავებს შორის მდებარეობს, ლითონდინამიკური სისტემის აგებულების გათვალისწინებით სამ უბნად შეიძლება დაიყოს: 1) მდ. ენგურის შესართავიდან მდ. თიკორის შესართავამდე; 2) მდ. თიკორისა და მდ. ჭურის შესართავებს შორის და 3) მდ. ჭურისა და მდ. ხობის შესართავებს შორის.

პირველ უბანზე პრიორიტეტულ ღონისძიებად რეკომენდებულია ინერტული მასალის ხელოვნური ჩაყრები და ხვინჭკა-ხრეშიანი პლაჟის შექმნა, რასაც თან უნდა დაერთოს მდ. თიკორის შესართავის ჩრდილოეთით ხელოვნური კონცხის შექმნა, რომელიც დაამაგრებს ახლად შექმნილ პლაჟს. ამავე დროს მიზანშეწონილი იქნება ნაპირის გასწვრივ ხელოვნური წყალქვეშა რიფის შექმნა, რომელიც ტალღმსხვრევის როლს შეასრულებს და ამავე დროს თევზებისა და მოლუსკების გამრავლებისთვის ხელსაყრელ პირობებს შექმნის. ნაპირზე ამ ღონისძიებებთან ერთად უნდა ჩატარდეს სანაპირო ზვინულების/დიუნების ხელოვნური ამალღება და გაფართოება.

იგივე ღონისძიებები უნდა ჩატარდეს სანაპირო ზოლის მეორე უბანზედაც, მაშინ როცა მესამე უბანზე მთავარი ყურადღება უნდა დაეთმოს დიუნების ამალღება-გაფართოებას და ინერტული მასალის ნაპირის გასწვრივ ჩაყრას.

ინერტული მასალის ჩაყრა შეიძლება სხვადასხვა გზით განხორციელდეს, ძირითადად ნაპირის კიდის გასწვრივ რეცხვადი ბუნების ზვინულების სახით ან 2 მეტრის სიღრმემდე წყვეტილი ბერმის სახით. ბერმის მონაკვეთების სიგანე 30 მეტრამდე შეიძლება იყოს, სიგრძე – 150 მ, ხოლო ბერმებს შორის მანძილი – 80 მ. მდ. ენგურის შესართავიდან სამხრეთით მდებარე კენჭოვანი მასალით შესავსები სანაპირო ზოლის მთლიანი სიგრძე დაახლოებით 4 კმ შეადგენს.

მდინარეების თიკორისა და ჭურის შესართავების ჩრდილოეთით ჩაყრები უნდა განხორციელდეს ნაპირისადმი პერპენდიკულარულად მიმართული მსხვილი ფლეთილი ქვებით აგებული ბუნების სახით, რომელთა სიგრძე კიდის ხაზიდან სულ მცირე 120 მ უნდა იყოს. ამ ღონისძიების შედეგად თანდათან მიიღება ზღვაში შეჭრილი ხელოვნური კონცხი. მას ჩრდილოეთიდან წამოსული მასალის გარკვეულ დონემდე დაკავების უნარი ექნება, რაც სანაპირო ზოლს ახალი პლაჟნარმომქმნელი მასალით უზრუნველყოფს.

ზემოთ აღწერილი ღონისძიებების ჩატარების შემდეგ ნაპირის გარანტირებული დაცვის მიზნით დამატებით საჭირო იქნება ნაპირგასწვრივი წყალქვეშა გამჭოლი ტალღმსხვრევის შექმნა. იგი უნდა წარმოადგენდეს სამი წყება ბეტონის ფიგურებისგან (რიფბოლებისგან) შექმნილ წყალქვეშა რიფს, რომელიც წყვეტილად უნდა განლაგდეს ნაპირიდან 3-5 მეტრის სიღრმეზე.

რიფების სიგრძე უნდა იყოს 150 მ, ხოლო რიფებს შორის მანძილი 70-80 მ. თვით რიფბოლის სიმაღლე 1.52 მეტრია, ხოლო სიგანე – 1.83 მ.

ზღვის დონის სწრაფი აწევის შემთხვევაში (5-7 მმ/წელი), როდესაც სანაპირო დიუნები ვერ ასწრებს ხმელეთის სიღრმეში გადაადგილებას, საჭირო გახდება მათი პარამეტრების ხელოვნურად გაზრდა, ხოლო განსაკუთრებულ შემთხვევაში – ხელოვნური დამბის მშენებლობა. ზღვის დონის სწრაფი აწევის პირობებში ზვინულის სიმაღლე უნდა გაიზარდოს 4 მეტრამდე, ხოლო სიგანე 300 მეტრამდე და სანაპიროს სტაბილიზაციისთვის რეგულარულად უნდა წარმოებდეს მსხვილფრაქციული მასალის ჩაყრები.

რეკომენდებული ტექნოლოგიებიდან ორი – ნაპირების ხელოვნური კვება და ხელოვნური კონცხის შექმნა საქართველოში 1960-იანი წლებიდან გამოიყენებოდა, ხოლო რიფბოლები და სანაპირო ზვინულების სიმაღლესა და სიგანეში ხელოვნური გაზრდა შედარებით ახალია და ჯერ არ გამოცდილა.

განხილული ოთხი ტექნოლოგიის უპირატესობანი და ნაკლოვანი მხარეები, აგრეთვე მათი მიახლოებითი ღირებულება მოყვანილია შესაბამის ტექნოლოგიურ დოკუმენტაციაში, რომელიც განთავსებულია მონაცემთა ელექტრონულ ბაზაში მისამართზე www.tnagerogia.wikispaces.com

ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების წინაშე არსებული ბარიერები

- **რიფბოლების ტექნოლოგია საქართველოში ჯერ არ გამოყენებულა**, რის გამოც ქვეყანას არ გააჩნია ამ დარგის სპეციალისტები და სათანადო გამოცდილება;
ამ ბარიერის დაძლევის ერთ-ერთი გზაა სხვა ქვეყნების გამოცდილების გაზიარება, რაც შეიძლება განხორციელდეს მათთან ტექნიკური თანამშრომლებისა და/ან დამატებითი ფინანსური სახსრების მოძიების შემთხვევაში.
- **რიფბოლების ტექნოლოგია არ არის ხელმისაწვდომი ადგილობრივ ბაზარზე**. იგი სხვა ქვეყნიდან უნდა იქნას შემოტანილი და ადგილობრივ პირობებზე უნდა იქნას მორგებული;
- **ანაკლიის სეგმენტში სადაივინგო ტურიზმის განვითარების პერსპექტივები ჯერ არ არის სრულად შეფასებული**;
ამ ბარიერის დასაძლევად საჭირო იქნება სათანადო გამოკვლევების ჩატარება როგორც ზღვის წყლის პარამეტრების დასადგენად, ასევე შესაბამისი ეკონომიკური პირობების შესაფასებლად.
- **ინერტული მასალის ხელმისაწვდომობა და ტრანსპორტირების ხარჯები**. ეს ბარიერი ანაკლიის სეგმენტისთვის შედარებით ადვილი დასაძლევია, რადგანაც აღნიშნული მასალის ოპტიმალურ წყაროდ მდ. ენგურის კალაპოტია მიჩნეული. თუმცა, ნაპირების ხელოვნური კვების ტექნოლოგიის ხანგრძლივად გამოყენების შემთხვევაში ინერტული მასალის წყაროდ სხვა ობიექტი უნდა იქნას მოძიებული.
- **საზოგადოების ინფორმირებულობის დაბალი დონე პლაჟების ხელოვნური კვების ეფექტურობის შესახებ**;
შერჩეულ ტექნოლოგიას ჯერ-ჯერობით მხარს არ უჭერს პოლიტიკოსებისა და ექსპერტების გარკვეული ნაწილი, აგრეთვე ადგილობრივი მოსახლეობაც, რომელიც ტურიზმთან დაკავშირებულ საქმიანობაშია ჩართული. აღნიშნული ბარიერის დასაძლევად ძირითადი ყურადღება უნდა დაეთმოს ხანგრძლივი შედეგის მომტან ღონისძიებებს – პლაჟების რეაბილიტაციასა და დიუნების ხელოვნურ ამალვებას. წარმოებული სამუშაოების ეფექტურობის შესაფასებლად ნაპირების ხელოვნური კვების განმეორებითი ოპერაციების საჭიროების დასადგენად აუცილებელი იქნება პლაჟების მონიტორინგის ჩატარება, რაშიც აქტიურად უნდა იყოს ჩართული ადგილობრივი მოსახლეობაც.

საპილოტო პროექტის განსახორციელებლად და ბარიერების დასაძლევად საჭირო ღონისძიებები

შემოთავაზებული საპროექტო წინადადების განსახორციელებლად საჭირო იქნება შემდეგი ღონისძიებების ჩატარება:

- პროექტის განხორციელების შესაძლებლობათა ყოველმხრივი შესწავლა;
- ჩატარებული გამოკვლევის საფუძველზე ხელისუფლების ადგილობრივი ორგანოს მიერ განსახორციელებელი ტექნოლოგიების დანერგვის შესახებ საბოლოო გადაწყვეტილების მიღება;
- ადგილობრივი ინჟინრების მაღალ დონეზე მომზადება, რადგანაც კარგად ცნობილი ტექნოლოგიების (ნაპირების ხელოვნური კვება და ხელოვნური კონცხების შექმნა) შემთხვევაშიც კი გამოყენებული უნდა იქნას მოდერნიზებული ტექნოლოგიები;
- ზღვის დონის ანვეითა და უფრო უსაფრთხო პრევენტიული ზომების აუცილებლობით გამონვეული დამატებითი ხარჯების დასაფარავად საჭირო საფინანსო წყაროების მოძიება;
- ხელისუფლების ადგილობრივი ორგანოების, მოსახლეობისა და ტურიზმის დარგში დასაქმებული კერძო სექტორის ცნობიერების დონის ამაღლება, რაც აუცილებელია ნაპირდამცავ ღონისძიებებთან დაკავშირებული ზოგიერთი ვიზუალური ეფექტების გათვალისწინებით;
- შერჩეული ტექნოლოგიების განსახორციელებლად საჭირო ეფექტური ტექნიკური მომსახურების გეგმის შედგენა;
- რეკომენდებული ღონისძიებების ეტაპობრივი განხორციელება ყველაზე მოწყვლადი უბნების პრიორიტეტულობის გათვალისწინებით.

2. აჭარაში ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის ღონისძიებები

პრობლემის აღწერა

აჭარის რეგიონი, რომლის ფართობი შეადგენს 2900 კმ², მდებარეობს საქართველოს უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, მესხეთისა და შავშეთის ქედების ფერდობებზე. მისი ტერიტორიის 80% უკავია მთებს, 15%-მთისწინეთსა და 5%- დაბლობს. შედარებით მცირე ფართობის მიუხედავად, აჭარის კლიმატი და ლანდშაფტები დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის მქონე დაბლობი რაიონები დაფარულია ხშირი ნესტიანი ტყეებითა და მარადმწვანე ბუჩქნარით, მთისწინეთში გამეფებულია ფოთლოვანი და წიწვიანი ტყეები, რომლებიც უფრო მაღლა იცვლება ალპური მდელოებით. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა იცვლება 10-15°C ფარგლებში, ხოლო ნალექთა წლიური ჯამები 1000-დან 2800 მმ-მდე.

2009 წლის აღწერის მიხედვით, აჭარის მოსახლეობა შეადგენს 380.2 ათასს, რასაც შეესაბამება მოსახლეობის საკმაოდ მაღალი სიმჭიდროვე – 130 კაცი/კმ². რეგიონის ტერიტორია დაყოფილია 5 მინიციპალიტეტად; უდიდესი ქალაქია ბათუმი, რომელშიც ცხოვრობს აჭარის მთელი მოსახლეობის 32%; მოსახლეობის 48.4% სოფლად ცხოვრობს. ბუნებრივი პირობების შესაბამისად აჭარის ეკონომიკის მთავარი დარგებია სოფლის მეურნეობა და მეთევზეობა, ტურიზმი და რეკრეაციის ინდუსტრია, გადაამაჟებული მრეწველობა და მშენებლობა. აქედან ნამყვანი სექტორებია სოფლის მეურნეობა და ტურიზმი.

გაეროს განვითარების პროგრამის ხელშეწყობით მომზადებულ დოკუმენტებში „აჭარის რეგიონალური განვითარების სტრატეგია“, აჭარის წინაშე მდგარი მთავარი პრობლემებია:

- მოსახლეობის მიგრაცია, რომლის ძირითად მიზეზებად სახელდება მოსახლეობაში უმუშევრობისა და სიღარიბის მაღალი მაჩვენებლები, სანაპირო ზოლში ზღვის დონის აწევით გამოწვეული მიწის ეროზია, გახშირებული მეწყერები, ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიით განპირობებული მიწის დეგრადაცია;
- ნაკლოვანი გარემოსდაცვითი საკანონმდებლო ბაზა;
- ზღვის სანაპირო ზონის მართვის ინტეგრირებული სისტემის არარსებობა;
- მიწის დაცვის რეგიონული პროგრამის უქონლობა;
- რეგიონის მდიდარი ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის არასაკმარისი გამოყენება;
- მოსახლეობის წყალმომარაგების არადაამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა.

ამ პრობლემების უმეტესობა დაკავშირებულია აჭარაში სოფლის მეურნეობის მდგომარეობასთან, რომელიც კლიმატის ცვლილების მიმართ ეკონომიკის ერთ-ერთ ყველაზე მონყვლად სექტორს წარმოადგენს საქართველოში და კერძოდ აჭარაში. სოფლის მეურნეობის მთავარი პრობლემა აჭარაში მიწის დეგრადაცია და კერძოდ ნიადაგების წყლისმიერი ეროზიაა.

ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიის პროცესის განვითარების ენერგეტიკულ საფუძველს წვიმის კინეტიკური ენერგია წარმოადგენს. დადგენილია, რომ ფერდობიდან ჩამორეცხილი ნიადაგის ნაწილაკთა რაოდენობა პირდაპირ პროპორციულია ინდექსისა, რომელსაც „ნალექების ეროზიული პოტენციალი“ ეწოდება. ეს ინდექსი გამოისახება ფორმულით

$$R_{30} = E_k I_{30} / 100,$$

სადაც არის ნალექების ეროზიული პოტენციალი (EPR) წვიმის 30-წუთიანი მაქსიმალური ინტენსივობისათვის (მ.ტ./ჰა.მმ), E_k – წვიმის კინეტიკური ენერგია (მ.ტ./ჰა.მმ) და I_k – წვიმის 30-წუთიანი მაქსიმალური ინტენსივობა (მმ/წთ).

საქართველოში EPR საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობა იცვლება 3-120 ერთეულის ფარგლებში. მისი მაქსიმალური მნიშვნელობები (40-120) დამახასიათებელია დასავლეთ საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკული ზონისთვის, მაშინ როცა აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ ზონაში იგი იცვლება 10-30 ერთეულის ფარგლებში, ხოლო მაღალმთაში მკვეთრად ეცემა 3-5 ერთეულამდე.

ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან (SWE) საბრძოლველად მრავალი აგროტექნიკური ღონისძიება გამოიყენება, მათ შორის ნიადაგის ღრმად და საფეხურებრივი ხვნა, წყალგამყვანი კვლების მოწყობა, ნიადაგის დაღარვა, შუალედური და ერთობლივი თესვა, ჯვარედინი და მწკრივად თესვა და სხვ. ოფიციალური სტატისტიკის თანახმად, აჭარაში 8 800 ჰა სახნავი მიწების საერთო ფართობიდან 5300 ჰა (60.2%) სხვადასხვა ხარისხითაა ეროზირებული. საქართველოს მთელი ტერიტორიისთვის ეს მაჩვენებელი შეადგენს 30.5%, რაც აჭარაში SWE პრობლემის აქტუალობაზე მიუთითებს. ბოლო წლებში ამ მიმართულებით კონკრეტული ნაბიჯები იქნა გადადგმული: 2004 წელს აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ სხვადასხვა მთიან რაიონებში ეროზიასაშიშ ფერდობებზე დარგული იქნა კაკლის ხის 5000 ნერგი, ხოლო 2005 წელს – კიდევ 5515 ნერგი. ეს ხე გამოირჩევა ფესვთა ღრმა სისტემით, რომელიც ხელს უშლის ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიის პროცესების განვითარებას.

საპროექტო წინადადების მიზანი

წინადადების მიზანს შეადგენს ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიასთან ბრძოლის აშშ-ში დამუშავებული ტექნოლოგიის დანერგვა, რომელიც მოიცავს სახნავ მიწებსა და საძოვრებზე წყლისმიერი ეროზიის შემამცირებელ კულტივაციისა და თესვის ღონისძიებებს. ეს ღონისძიებები შემდგომში რეკომენდებული იქნება ფერმერებისა და გლეხების მიერ გამოსაყენებლად. ღონისძიებათა შერჩევა ხდება თითოეული ნაკვეთისთვის ცალ-ცალკე, მისი დახრილობის, გარემო პირობებისა და კლიმატური მახასიათებლების გათვალისწინებით. აღნიშნული ტექნოლოგია

შეიძლება რეკომენდებული იქნას საქართველოს ტერიტორიაზე ყველა ნაკვეთებისთვის, სადაც დახრილობა აღემატება 5°. ყველაზე უფრო იგი გამოსადეგი იქნება მთიანი აჭარის სოფლებში, სადაც ნიადაგის წყლისმიერი ეროზია მოსახლეობას განსაკუთრებულ საფრთხეს უქმნის.

რეკომენდებული ტექნოლოგიის განხორციელება მოითხოვს ინფორმაციას სხვადასხვა პარამეტრების შესახებ, მათ შორის ნიადაგის ეროზიულობაზე, დახრილობაზე, ნალექების ეროზიულ პოტენციალზე EPR, რაც ფერმერებისთვის, და მით უფრო რიგითი გლეხებისთვის ადვილი მისაწვდომი არ არის. ამიტომ ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელებისთვის საჭირო იქნება რეგიონებში შესაბამისი სამსახურების შექმნა, რომლებიც ადგილობრივ მოსახლეობას უზრუნველყოფს სათანადო რეკომენდაციებით და ამავე დროს აწარმოებს მიღებული შედეგების მონიტორინგს.

ფინანსური თვალსაზრისით ტექნოლოგია ხელმისაწვდომია მცირე ფერმერებისთვისაც კი, რადგანაც იგი შედარებით იაფია. რეკომენდაციების შესადგენად საჭირო შეფასების მეთოდი თავისუფლად მოიძიება ინტერნეტში. შემოთავაზებულ მეთოდიკასთან დაკავშირებით საქართველოში არსებობს გარკვეული გამოცდილება, რომელიც შემდგომ დახვეწას მოითხოვს.

შერჩეული ტექნოლოგიის აღწერა

ტექნოლოგია განიხილავს მინის ეროზიისგან დასაცავად განკუთვნილ კულტივაციის სხვადასხვა მეთოდებს, რომლებშიც შედის: ნიადაგის განივ-კონტურული დამუშავება; ნიადაგის ღრმად ხვნა; ნიადაგის ღრმა ზოლებრივი გაფხვიერება; ნიადაგის საფეხურებრივი ხვნა; ხნულის დაბადობა; ნიადაგის დალარვა; წყალგამყვანი კვლების მონყობა; ნიადაგის წყვეტილი დაკვალვა.

ნიადაგის დამუშავებასთან ერთად გამოიყენება თესვის შემდეგი მეთოდები: სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჯვარედინი თესვა; კულტურების მწკრივად თესვა; ფერდობებზე კულტურათა ზოლმორიგობით განთავსება; ბუფერული ზოლების მონყობა; შუალედური კულტურების თესვა.

კულტივაციისა და თესვის ჩამოთვლილი მეთოდების კომბინირება საშუალებას იძლევა ცალკეული ნაკვეთისთვის შემუშავდეს შესაფერისი რეკომენდაციები, რომელთა შერჩევა ხდება USLE განტოლების გამოყენებით.

ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიით გამონვეული პოტენციური დანაკარგი გამოიხატება როგორც

$$A=RKLSGP$$

სადაც

A არის ნიადაგის დანაკარგი, ტ/ჰა წელიწადში,

R – ნალექების/წვიმის ეროზიული პოტენციალი, მ.ტ/ჰა. მმ,

K – ნიადაგის ეროზირების ფაქტორი, რომელიც რიცხობრივად ტოლია მოშიშვლებული სტანდარტული ნაკვეთიდან (სიგრძე 22.12 მ, დახრილობა 4.50) ჩამორეცხილი ნიადაგის რაოდენობისა, გაყოფილი EPR-ზე,

L – ფერდობის სიგრძის ფაქტორი (უგანზომილებო),

S – ფერდობის დაქანების ფაქტორი (უგანზომილებო),

C – მცენარეულობის, თესლობის, აგროტექნიკისა და ნიადაგის დაუშავების სისტემის ფაქტორი (უგანზომილებო),

P – ფაქტორი, რომელიც ითვალისწინებს ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა გავლენას ნიადაგის ჩამორეცხვაზე (უგანზომილებო),

EPR – ნალექების ფაქტორი

ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების წინაშე არსებული ბარიერები

- **საკანონმდებლო ბაზა**, რომელიც უნდა ემსახურებოდეს მინის მფლობელთა მიერ სასოფლო-სამეურნეო მიწების დაცვას და მათი ნაყოფიერების შენარჩუნებას, ჯერ-ჯერობით არ არის შექმნილი;
- **არ მიმდინარეობს მონიტორინგი პარამეტრებისა**, რომლებიც საჭიროა ნიადაგის ეროზიული პოტენციალისა და ტექნოლოგიით გათვალისწინებული სხვა მახასიათებლების შესაფასებლად. ამრიგად, ამ სისტემის შექმნა მოითხოვს დამატებით ხარჯებს, რომლებიც არ უნდა დაანვეს მინის მფლობელებს;
- შემოთავაზებული ტექნოლოგიის გამოყენება მოითხოვს **კლიმატური პარამეტრების ტრენდების დადგენას წარსულში და მათ პროგნოზირებას მომავალში**. ამ უკანასკნელი ამოცანის საიმედო გადაჭრა ჯერ-ჯერობით შეუძლებელია;
- ტექნოლოგიის დანერგვა მოითხოვს **დამატებითი ადგილობრივი სამსახურების შექმნას**, რომლებმაც თითოეული ნაკვეთისთვის უნდა გამოიმუშაონ სათანადო რეკომენდაციები კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით;
- **უნდა ამაღლდეს მოსახლეობის, ფერმერებისა და ადგილობრივი ოფიციალური პირების ცნობიერების დონე** შემოთავაზებული ტექნოლოგიის ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი ეფექტურობის შესახებ;
- საჭირო იქნება **ადგილობრივი სპეციალისტების მომზადება**.

საპილოტო პროექტის განსახორციელებლად და ბარიერების დასაძლევად საჭირო ღონისძიებები

საპილოტო პროექტის განსახორციელებლად ხულოს რაიონში შერჩეულ იქნა 9 ყველაზე მონყვლადი სოფელი. პროექტი ჯამში მოიცავს 2100 ჰა სახნავ მიწას, საიდანაც 700 ჰა დაკავებულია კარტოფილით, ხოლო 1400 ჰა – სიმინდის ნათესებით.

არსებული ბარიერების დაძლევის სადემონსტრაციოდ საჭირო იქნება შემდეგი ღონისძიებების თანმიმდევრული ჩატარება.

ცხრილი 1. საპილოტო პროექტის ფარგლებში ჩასატარებელ ღონისძიებათა განრიგი და ღირებულება

| № | ღონისძიებები | კვარტალები | | | | | | | | ღირებულება აშშ დოლარებში |
|---|--|------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------|
| | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | |
| | საპილოტო სოფლებში ნიადაგების ეროზიულობის თანამედროვე მდგომარეობის შეფასება | | | | | | | | | |
| 1 | საპილოტო სოფლებში სახნავ მიწებსა და საძოვრებზე კლიმატის ცვლილების შედეგად მინის ეროზიის გაძლიერების შეფასება | X | X | | | | | | | 10 000 |
| 2 | სახნავ მიწებზე აგრესიული წყლისმიერი ეროზიით 1 ჰა-ზე გადაანგარიშებით გამოწვეული ეკონომიკური დანაკარგების შეფასება | X | X | X | | | | | | 30 000 |
| 3 | სახნავ მიწებზე აგრესიული წყლისმიერი ეროზიით 1 ჰა-ზე გადაანგარიშებით გამოწვეული ეკონომიკური დანაკარგების შეფასება | | X | X | | | | | | 10 000 |
| 4 | თითოეული მეურნეობისა და ნაკვეთების წყლისმიერი ეროზიასთან საბრძოლველად რეკომენდაციების მომზადება | | X | X | X | X | | | | 15 000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| 5 | რეკომენდებული ღონისძიებების განსახორციელებლად ყველაზე მონყვლადი ადგილობრივი მოსახლეობის მობილიზება და მომზადება ცნობიერების დონის ამაღლება) | X | X | X | X | X | X | X | X | 50 000 |
| 6 | სოფლის მეურნეობაში საკონსულტაციო მომსახურებაზე მოთხოვნის შეფასება და მოთხოვნილი სამსახურების შექმნის გეგმების შედგენა | | | | | | | | | 5 000 |
| | სულ | | | | | | | | | 120 000 |

ამ ღონისძიებათა ჩატარების შედეგად სახნავი მიწების ნაყოფიერება გაიზრდება სულ მცირე 8-10%-ით.

მიწის დეგრადაციის მთავარ შედეგს წარმოადგენს მოსახლეობის ხელმოკლე ნაწილში სიღარიბის დონის ზრდა, რაც გამოწვეულია ნიადაგის ნაყოფიერების არსებითი შემცირებით. ამიტომაც შემოთავაზებულ ტექნოლოგიას შეუძლია საგრძობი წვლილის შეტანა ქვეყნის სოციალური განვითარების პრიორიტეტული მიმართულების – სიღარიბესთან ბრძოლის მიზნის მიღწევაში.

სოფლის მეურნეობა ყოველთვის იყო საქართველოს ეკონომიკის ერთ-ერთი წამყვანი დარგი. ბოლო დროს, სხვადასხვა მნიშვნელოვანი პროექტების განხორციელების შედეგად, მის მიმართ ყურადღება კიდევ უფრო გაიზარდა. მიუხედავად ამისა, ჯერ-ჯერობით ნაკლებად განიხილება მიწის დეგრადაციასთან დაკავშირებული პრობლემები და მასთან ბრძოლის ტექნოლოგიები, რაც კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით მზარდ აქტუალობას იძენს. შემოთავაზებული ტექნოლოგიის განხორციელება თავის წვლილს შეიტანს საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორის მდგრად განვითარებაში.

კლიმატის ცვლილების უარყოფით შედეგებთან ბრძოლა საქართველოს მეორე გარემოსდაცვითი სამოქმედო გეგმის (NEAP-2) ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას წარმოადგენს. კლიმატის ცვლილების საფრთხის წინაშე მდგარი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი რესურსია სასოფლო-სამეურნეო მიწა. ამიტომაც შემოთავაზებული პროექტი ხელს შეუწყობს NEAP-2 გეგმის შესრულებას.

3. სარწყავი სისტემების რეაბილიტაცია, განახლება და ოპტიმიზაცია კახეთის რეგიონში (მდ. ალაზნის აუზი)

პრობლემის აღწერა

მდ. ალაზანი სათავეს იღებს კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე ზ.დ. 2750 მ სიმაღლეზე და ჩაედინება მინგეჩაურის წყალსაცავში (90 მ ზ.დ.). მდინარის საერთო სიგრძეა 390 კმ, აუზის საერთო ფართობი შეადგენს 16 920 კმ², საშუალო სიმაღლე – 850 მ ზ.დ., ხოლო საერთო დახრილობა – 2.12%. მდინარის აუზი მოიცავს 500 მდინარეს საერთო სიგრძით 1770 კმ. მდ. ალაზნის კვების წყაროებია: მიწისქვეშა წყლები – 40%, წვიმები – 31% და თოვლი – 29%. ჩამონადენის 37% მოდის გაზაფხულზე, 31 – ზაფხულზე, 21% – შემოდგომაზე და 11% – ზამთარზე. მდინარის წყლის რეჟიმი ხასიათდება სტაბილური წყლადიდობით გაზაფხულზე, წყლამოვარდებით ზაფხულსა და შემოდგომაზე, წყალმცირობით აგვისტოში და ზამთარში. საქართველოს ფარგლებში შესართავთან ყველაზე ახლოს მდებარე ჰიდროლოგიური საგუშაგოს (აგრიჩაი) მონაცემებით, მდინარის საშუალო წლიური ჩამონადენი შეადგენს 107 მ³/წმ, მაქსიმალური – 600 მ³/წმ, ხოლო მინიმალური – 60 მ³/წმ. მდინარის წყალი მცირედაა მინერალიზებული და ძირითადად სარწყავად გამოიყენება.

მდ. ალაზნის აუზს საქართველოს ეკონომიკაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია. მთავარ მიმართულებასთან – მევენახეობასთან და მეღვინეობასთან ერთად აქ განვითარებულია მემარცვლეობა, მეცხოველეობა, მეზღაპრობა და სხვა დარგები, ასევე გადამამუშავებელი და კვების მრეწველობა. კახეთის რეგიონს ტურიზმის განვითარების დიდი პოტენციალი გააჩნია. ბოლო წლებში ტურისტთა რაოდენობამ აქ რამდენჯერმე იმატა, რის გამოც მოსახლეობის შემოსავლებიც 50-60%-ით გაიზარდა. რეგიონი თითქმის მთლიანადაა ელექტროფიცირებული, სოფლის მოსახლეობის 25% უზრუნველყოფილია ბუნებრივია გაზომარაგებით. მდინარის აუზში მოქმედებს 4 ჰიდროელექტროსადგური საერთო სიმძლავრით 29 მგვტ.

კლიმატის მიმდინარე ცვლილებამ უკვე შეიტანა გარკვეული კორექტივები მდ. ალაზნის აუზის ჰიდრომეტეოლოგიურ რეჟიმში. ბოლო ნახევარი საუკუნის მანძილზე ჰაერის საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ აქ 0.4-0.6°C-ით მოიმატა, ნალექთა წლიური ჯამები 6%-ით გაიზარდა, შესაბამისად მდ. ალაზნის ქვემონელში ჩამონადენმაც 4%-ით იმატა. კლიმატის რეგიონული მოდელის PRECIS გამოყენებით ჩატარებულმა საპროგნოზო გამოთვლებმა აჩვენა, რომ 21-ე საუკუნის დასასრულისთვის გლობალური დათბობის ფონზე მოსალოდნელია აღმოსავლეთ საქართველოში საშუალო წლიური ტემპერატურის მომატება 4°C-ით და ნალექთა შემცირება 14%-ით, რასაც შესაძლებელია მოყვეს მდ. ალაზნის ჩამონადენის 10%-ით დაკლება. ამავე დროს დედოფლისწყაროს რაიონში მოსალოდნელია მცენარეთა ტენუზრუნველყოფის მაჩვენებლის – ჰიდროთერმული კოეფიციენტის შემცირება 1.1-დან 0.7-მდე, რაც ამ ტერიტორიას მშრალი სუბტროპიკების კლიმატური ზონიდან ნახევრად არიდულ კლიმატურ ზონაში გადაიყვანს. დათბობის ეს პროგნოზირებული პროცესები გამოიწვევს რეგიონში სავეგეტაციო პერიოდის გახანგრძლივებას და ამავე დროს სარწყავად წყლის მოხმარების გაზრდას. აქვე აღსანიშნავია, რომ ამ მოხმარების რეჟიმი არ თანხვდება ჩამონადენის ბუნებრივ რეჟიმს – მისი მაქსიმუმი ივლის-აგვისტოში ემთხვევა მდ. ალაზნის ჩამონადენის მინიმუმს აგვისტოში.

გასული საუკუნის 90-იან წლებში კახეთში სარწყავი მოქმედი სარწყავი სისტემების დიდი ნაწილი მწყობრიდან გამოვიდა. ზამთრის საძოვრების ინტენსიურ გამოყენებასთან და ქარსაფარი ზოლების გაჩეხვასთან ერთად ამან არსებითი როლი შეასრულა რეგიონში გაუდაბნოების პროცესების განვითარებაში და ნიადაგის ნაყოფიერების საგრძნობ შემცირებაში. აღნიშნულ პროცესებთან საბრძოლველად გამორჩეული პრიორიტეტული მიმართულებაა სარწყავი სისტემების რეაბილიტაცია, რომელიც ამავე დროს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის ერთ-ერთ ყველაზე ქმედით ღონისძიებას წარმოადგენს.

1990-იანი წლებიდან კახეთში ფართობები მნიშვნელოვნად შემცირდა. კერძოდ, ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემით მოცულმა ფართობმა 44 330-დან დაიკლო 22 464 ჰა-მდე, ხოლო ქვემო ალაზნის სარწყავი სისტემისთვის ამ მაჩვენებელმა იკლო 34 426 ჰა-დან 20 071 ჰა-მდე. კახეთის საირიგაციო სისტემები არ აკმაყოფილებს თანამედროვე ტექნიკურ მოთხოვნებს. სისტემების მარგი ქმედების კოეფიციენტი უმეტეს შემთხვევაში 0.4-0.6 არ აღემატება, წყლის საერთო რაოდენობის დაახლოებით 60% ფილტრაციაზე იხარჯება, 20-25% იკარგება ტექნიკური მიზეზების გამო და 3-5% – ზედაპირიდან აორთქლების შედეგად.

საპროექტო წინადადების მიზანი

კახეთის წვლილი საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში მნიშვნელოვანია. მოსახლეობის 80%-ზე მეტი ამ წარმოებაშია ჩართული, რაც კახეთს ტიპიური სასოფლო-სამეურნეო რეგიონების კატეგორიას მიაკუთვნებს. სარწყავი ტერიტორიების ფართობი კახეთში პოტენციურად 150 000 ჰა აღწევს, თუმცა ტექნიკურად შესაძლებელია მხოლოდ 50 000 ჰა მორწყვა. ამასთან ერთად, კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით, აშკარა ხდება ახალი ტიპის სარწყავი სისტემების განვითარებისა და არსებული ტექნოლოგიების კორექტირების აუცილებლობა.

მდ. ალაზნის აუზში მოქმედი სარწყავი სისტემები

- ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემა ემსახურება 22 464 ჰა ტერიტორიას. 78 კმ სიგრძის მაგისტრალური არხი იწყება პანკისის ხეობაში სოფ. დუისთან და მთავრდება გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფ. ველისციხესთან.
- ნაურდალის 11კმ სიგრძის სარწყავი სისტემა ემსახურება თელავის მუნიციპალიტეტის 3 სოფლის ტერიტორიაზე 5273 ჰა ფართობის წყლით უზრუნველყოფას.
- ქვემო ალაზნის სარწყავი სისტემა მოიცავს 20 071 ჰა ტერიტორიას. მაგისტრალური არხის სიგრძე შეადგენს 95 კმ. იგი იწყება თელავის რაიონის სოფ. კონდოლში და მთავრდება დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფ. ზემო ქედასთან.

ამჟამად თითქმის ყველა სარწყავი სისტემა სამუშაო მდგომარეობაშია, მაგრამ ისინი არასრული დატვირთვით მოქმედებს. შემოთავაზებული პროექტის შესრულების შემთხვევაში შესაძლებელი გახდება 70 000 ჰა-მდე გვალვისადმი მონყვლადი ტერიტორიების მორწყვა ტარიბანას, ელდარისა და იორის ველებზე. დღეისთვის სარეაბილიტაციო სამუშაოები მიმდინარეობს ზემო ალაზნის სარწყავ სისტემაზე. დამუშავებულია აგრეთვე 2400 ჰა ტერიტორიის მოსარწყავად გამიზნული ზილიჩას სარწყავი სისტემის რეაბილიტაციის პროექტი.

შერჩეული ტექნოლოგიის აღწერა

მდ. ალაზნის აუზში მორწყვის ყველაზე რაციონალურ ვარიანტებს წარმოადგენს მექანიკური წყალანევით თვითდინების პრინციპზე მოქმედი არხების მოწყობა, ხელოვნური დაწვიმების აგრეგატების გამოყენება და კულტურების წვეთოვანი რწყვა. ამჟამად კახეთის თითქმის მთელ ტერიტორიაზე პრაქტიკაში გამოიყენება მხოლოდ თვითდინებით ზედაპირული მორწყვა. სარწყავი არხების დიდი ნაწილი სარეაბილიტაციოა. მორწყვის ეს სისტემა შეიძლება გამოყენებული იქნას იმ ფართობებზე, რომელთა დახრილობა არ აღემატება 0.02-0.03. მთიანი რელიეფის პირობებში ამ ტექნოლოგიის განხორციელება მთელ რიგ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული, რის გამოც ამ პირობებში უფრო ხელსაყრელია ხელოვნური დაწვიმების ტექნოლოგიის ხმარება. ამ ღონისძიების გამოყენება განსაკუთრებით მიზანშეწონილია მდ. ალაზნის მარჯვენა ნაპირზე (მაგ. სოფ. ბაკურციხის მიდამოებში), სადაც მრავალრიცხოვანი ხეების არსებობა შეუძლებელს ხდის როგორც თვითდინების, ასევე წვეთოვანი რწყვის ტექნოლოგიების გამოყენებას.

ტექნოლოგიების დანერგვის/რეაბილიტაციის და გავრცელების წინაშე არსებული ბარიერები

- **ინფორმაცია საბაზრო ხელმისაწვდომობისა და ტექნოლოგიური სტანდარტების შესახებ**

წვეთოვანი რწყვისთვის საჭირო ტექნიკური მოწყობილობები – წყლის გამანაწილებელი და მარეგულირებელი სისტემები შეძენილი უნდა იქნას საერთაშორისო ბაზარზე. კონკრეტული ადგილისთვის შესაფერისი სისტემის შესარჩევად და ოპტიმალურ რეჟიმში მისი ოპერირების უზრუნველსაყოფად საჭიროა ტექნიკის კარგი ცოდნა და საკმაო პრაქტიკული გამოცდილება. ასეთი კადრები ქვეყანაში ჯერ არ მოიპოვება. ამიტომ ტექნოლოგიის ასათვისებლად საჭირო იქნება სპეციალისტების სხვა ქვეყნიდან მოწვევა, რაც გააძვირებს პროექტის შესრულების ღირებულებას.

- **თანამედროვე ტექნოლოგიების ფართო დანერგვა**

წვეთოვანი რწყვის თანამედროვე სისტემებს მორწყვის პროცესის ავტომატური რეგულირების ფუნქციებიც გააჩნია, რაც მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოსთვის. ქვეყანაში ადრე

მოქმედი სარწყავი სისტემების არასწორი გამოყენების შედეგად, რაც იწვევდა ნიადაგის დამლაშებას, დაინტერესებული მხარეები უმეტესწილად უარყოფითად არიან განწყობილნი ამ მიმართულების სამუშაოთა მიმართ.

- ენერგომომარაგება

ენერგიის მომხმარებელი სარწყავი სისტემები საქართველოში ჯერ-ჯერობით ეკონომიკურად არარენტაბელურია. მოსარწყავად ენერგოს მოხმარება ზრდის პროდუქციის თვითღირებულებას, რაც ბაზარზე მას არაკონკურენტუნარიანად ხდის.

- საკუთრების ფორმა

წვეთოვანი მორწყვა ძვირად ღირებული ტექნოლოგიაა, ამიტომ ერთი ფერმერისთვის ის დიდ საფინანსო რისკს შეიცავს.

საპილოტე პროექტის განსახორციელებლად და ბარიერების დასაძლევად საჭირო ღონისძიებები

1. ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის პროექტის დასრულება (დეუსი-ოლეს ტბა-ტარიბანა-ელდარი. მაგისტრალური არხის სიგრძე 190კმ);
2. ზილიჩას სარწყავი სისტემის რეაბილიტაცია;
3. ალაზანი-აგრიჩაის არტეზიული აუზის მიწისქვეშა წყლების ჩართვა მდ. ალაზნის აუზის სამხრეთი ნაწილის საირიგაციო სისტემაში;
4. წყალმომარების კონტროლთან ერთად წყლის მართვის ავტომატიზებული სისტემების დანერგვა;
5. ხელოვნური დანვიმების ადგილებში ქარის სიჩქარის შესამცირებლად ქარსაფარი ზოლების აღდგენა ან გაშენება;
6. სარწყავი სისტემების საკოლექტორო-სადრენაჟო ქსელით უზუნველყოფა;
7. სარწყავი სისტემების/არხების განმენდა;
8. მიტოვებული სარწყავი არხებისა და ჭაბურღილების აღრიცხვა, რეაბილიტაცია გაუქმება/დაკონსერვება;
9. ადგილობრივი მოსახლეობის მობილიზაციის ხელშეწყობა ადგილობრივი და შიდასამეურნეო სარწყავი სისტემების აღსადგენად;
10. ნაკლებად წყალმომთხოვნი კულტურების დასაანერგად ტრადიციული სასოფლო-სამეურნეო მიმართულებების გადასინჯვა და კორექტირება;
11. ცალკეული რაიონებისა და ზონების სასოფლო-სამეურნეო მოთხოვნების გათვალისწინებით სარწყავი ტექნოლოგიების, რწყვის ნორმებისა და ვადების დაცვის უზრუნველსაყოფად რწყვის ოპერატორების (მრწყველების) მომზადების/სწავლების ორგანიზება;
12. სარწყავ სისტემაში გამოყენებული ტექნოლოგიების კორექტირება გლობალური დათბობის შედეგად კლიმატური და, შესაბამისად, სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ზონების მიმდინარე საუკუნის ბოლომდე 300-400 მეტრით მოსალოდნელი აწვევის გათვალისწინებით. ამ მიზნით ჩასატარებელი იქნება შემდეგი სამუშაოები:

(a) მდ. ალაზნის აუზში სასოფლო-სამეურნეო მიწების საკადასტრო რუკების მომზადება;

(b) მოსარწყავი ტერიტორიების რელიეფის დეტალური ციფრული მოდელის აგება;

(c) მდ. ალაზნის აუზის ორთოგონალური ფოტოების ბანკის შექმნა;

(d) მონყვლადობის დონის მიხედვით აუზის ტერიტორიის დარაიონება;

(e) სარწყავი მიწების დარაიონება მორწყვის ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის მიხედვით და შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება.

გეოინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით ზემოთ ჩამოთვლილი ინფორმაციისა და მონაცემების დამუშავება შესაძლებელს გახდის განისაზღვროს: თივითდინებით სარწყავი მიწის არხების ოპტიმალური კონფიგურაცია, წყლის ნაკადის ოპტიმალური სიჩქარე, რომელიც არ გამოიწვევს არც არხის ნაპირების წარცხვას და არც მის დასილვას. გარდა ამისა, შესაძლებელი იქნება ცალკეული სარწყავი არხების გაერთიანება (აგლომერატების შექმნა) და რელიეფის უარყოფითი ფორმების (ტაფობების) შერჩევა ხელოვნური დაწვიმების ტექნიკისთვის რეზერვუარების შესაქმნელად.

აღნიშნული მიმართულებით ჩასატარებელ ღონისძიებათა ჩამონათვალი მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

| № | საკმიანობა | შესრულების ვადა / წელი/ | ღირებულება (აშშ დოლარი) |
|--|--|-------------------------------------|--|
| 1 | ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის დასრულება | 3 | 2 720 000 |
| 2 | ზილიჩის სარწყავი სისტემის დასრულება | 2 | 2 200 000 |
| 3 | ალაზანი-აგრიჩაის არტეზიული აუზის ჩართვა სარწყავ ქსელში | 1,5 | 2 200 000 |
| 4 | თვითდინებით სარწყავი სისტემების უზრუნველყოფა საკოლექტორო-სადრენაჟო ქსელით; წყლის მართვის ავტომატიზებული სისტემების დანერგვა წყალმომხარების კონტროლის უზრუნველყოფის გათვალისწინებით | 1 | 150 000 |
| 5 | სარწყავი სისტემების/არხების განმედა | 1 | 500 000 |
| 6 | ადგილობრივი მოსახლეობის მობილიზება ადგილობრივი და შიდასამეურნეო სარწყავი სისტემების მოსანესრიგებლად | 3 | 150 000 |
| 7 | მიტოვებული სარწყავი არხებისა და ჭაბურღილების აღრიცხვა, რეაბილიტაცია და გაუქმება/დაკონსერვება | 1,5 | 150 000 |
| 8 | ნაკლებად წყალმომთხოვნი კულტურების დასანერგად ტრადიციული სასოფლო-სამეურნეო მიმართულებების გადასინჯვა/კორექტირება | 1 | 300 000 წინასწარი გამოკვლევა (შესაძლებელია შესრულდეს სხვადასხვა პროექტების ფარგლებში) |
| 9 | კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით კორექტივების შეტანა სარწყავ სისტემებში გამოყენებულ ტექნოლოგიებში. ამისთვის უნდა შესრულდეს შემდეგი სამუშაოები: | 2 | 300 000 წინასწარი გამოკვლევა (შესაძლებელია შესრულდეს სხვადასხვა პროექტების ფარგლებში) |
| | (a) მომზადდეს მდ. ალაზნის აუზში სასოფლო-სამეურნეო მიწების საკადასტრო რუკები | 2 | 200 000 სამოქალაქო რეესტრი |
| | (b) აიგოს მოსარწყავი ტერიტორიების რელიეფის დეტალური ციფრული მოდელი | 1 | 10 000 |
| | (c) შეიქმნას მდ. ალაზნის აუზის ორთოგრაფიული ფოტოების ბანკი | 1 | შედის (ა) პუნქტია შესრულებაში |
| | (d) ჩატარდეს აუზის ტერიტორიის დარაიონება მოწყვლადობის დონის მიხედვით | 2 | 200 000 სამოქალაქო რეესტრი |
| (e) ჩატარდეს სარწყავი მიწების დარაიონება მორწყვის ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის მიხედვით, მომზადდეს სათანადო რეკომენდაციები | 2 | (დ) წინასწარი გამოკვლევის ფარგლებში | |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 10 | ხელოვნური დანვიმებისთვის შერჩეულ ტერიტორიებზე ქარის სინქარის შესამცირებლად ქარსაფარი ზოლების აღდგენა ან გაშენება | 3 | 2 000 (ერთ ჰა-ზე გადაანგარიშით, 3 წლის განმავლობაში მოვლის გათვალისწინებით) |
| 11 | მრწყელების სწავლების ჩატარება სარწყავი ტექნოლოგიების დანერგვისა და ტექნიკის სრულფასოვანი გამოყენების უზრუნველსაყოფად | 1 | 50 000 ტექნოლოგიის მომწოდებლებისა და ადგილობრივი კერძო სამსახურის ძალით |
| 12 | ყოველწლიური მონიტორინგის სისტემის შექმნა | | |

4. კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე აჭარაში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების (მენყერი, ღვარცოფი, მიწის ეროზია) დროსა და სივრცეში განვითარების ტრენდების გრძელვადიანი (25-30 წლით) პროგნოზირება

საპროექტო წინადადების მიზანი

მთელ დედამიწაზე კლიმატის გლობალური ცვლილებისა და გახშირებული მიწისძვრების ფონზე ბოლო ათწლეულების მანძილზე სტიქიურმა გეოლოგიურმა პროცესებმა საქართველოში მოიცვა ქვეყნის ტერიტორიის 70%-ზე მეტი ფართობი. აღნიშნული პროცესების გააქტიურება აღინიშნება სხვა მთიან ქვეყნებშიაც და იგი ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის საქმიანობის ყველა სფეროზე – სოციალურ და ეკონომიკურ განვითარებაზე, დემოგრაფიულ და ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე და სხვ. ცხადი გახდა, რომ ამ პროცესებთან და მათ შედეგებთან ბრძოლა უნდა იმართებოდეს ეროვნულ დონეზე. ამ ბრძოლის საწარმოებლად, უპირველეს ყოვლისა, საჭირო გახდა ადრეული გაფრთხილების ეფექტური სისტემის შექმნა. სისტემა უნდა ეყრდნობოდეს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების დროსა და სივრცეში განვითარების ტრენდების საიმედო გრძელვადიან პროგნოზს. ამ მიზნით 1979 წელს საქართველოს პრეზიდენტმა გამოსცა სპეციალური განკარგულება (№66), რომელიც ითვალისწინებდა ქვეყანაში სტიქიური პროცესების გრძელვადიანი პროგნოზირების სამუშაოთა განვითარებას. სამუშაოთა დაფინანსების უკმარისობის გამო ეს მეტად მნიშვნელოვანი პრობლემა დღესაც გადაუჭრელი რჩება.

შემოთავაზებული პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მთავარი მოსალოდნელი შედეგი იქნება აჭარის მაგალითზე სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების კანონზომიერებათა შეფასება კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით და აღნიშნული პროცესების გააქტიურების ტრენდების გრძელვადიანი პროგნოზი. შედეგინილი იქნება შესაბამისი საპროგნოზო რუკა.

ეს პროგნოზი საფუძვლად დაედება მოსალოდნელი სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განმარტების დასაფუძვლებს, აგრეთვე საინჟინრო ნაგებობებისა და ეკონომიკური ობიექტების უსაფრთხო განთავსებისა და ოპერირების უზრუნველყოფის ღონისძიებებს. ამასთან ერთად, საპროგნოზო რუკები მეტად სასარგებლო იქნება სტიქიური მოვლენების გააქტიურების მოკლევადიან პროგნოზებში შესწორებების შესატანად და რეგიონულ დონეზე რისკის შესამცილებლად გამოზნული საადაპტაციო ღონისძიებების/ტექნოლოგიების დასაგეგმად.

მნიშვნელოვანია იმის აღნიშვნა, რომ სტიქიური გეოლოგიური პროცესების წარმოშობასა და რეაქტივაციაში კლიმატური ფაქტორის როლისა და ადგილის განხილვა, აგრეთვე მათი გააქტიურების გრძელვადიანი პროგნოზი სამხრეთ კავკასიის რეგიონისთვის პირველად იქნება ჩატარებული.

პროექტის შედეგები მნიშვნელოვანი ინფორმაციის შემცველი იქნება გარემოს დაცვის, ინფრასტრუქტურისა და რეგიონული განვითარების, სოფლის მეურნეობის სამინისტროებისთვის, საგანგებო სიტუაციების დეპარტამენტისა და შინაგან საქმეთა სამინისტროსთვის, სასაზღვრო დაცვის, ტურიზმის დეპარტამენტებისთვის, აგრეთვე აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის შესა-

ბამისი უწყებებისა და ადგილობრივი მუნიციპალიტეტებისთვის. გარდა ამისა, ეს ინფორმაცია სასარგებლო იქნება გარემოსდაცვით და სამშენებლო საქმიანობაში ჩართული სხვადასხვა საერთაშორისო, ეროვნული და არასამთავრობო ორგანიზაციებისთვის, ადგილობრივი ფერმერებისთვის და სხვ. იგი საფუძვლად დაედება სტრატეგიულ დაგეგმარებასა და ახალი კონცეფციების შემუშავებას, აგრეთვე სანიმუშო იქნება საქართველოს მსგავსი ბუნებრივი პირობების მქონე ქვეყნებისთვისაც.

შერჩეული ტექნოლოგიის აღწერა

საპროექტო წინადადებაში განხილული ტექნოლოგია არის კომპიუტერული მოდელი, რომელითაც უნდა მოხდეს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გრძელვადიანი პროგნოზება. სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გრძელვადიანი პროგნოზების გაკეთება დამოკიდებულია მრავალმხრივი ინფორმაციის ხელმისაწვდომობაზე ისეთი განსხვავებული მიმართულებებით, როგორცაა გეოლოგიური, კლიმატური, ეკოლოგიური, გეოფიზიკური, აგრარული, ურბანული, საინჟინრო-ეკოლოგიური და სხვა მონაცემები. ეს ინფორმაცია უნდა იქნას დამუშავებული, გაანალიზებული და განზოგადებული, რაც თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და შესაბამისი კომპიუტერული პროგრამების სპეციალურ ცოდნას მოითხოვს. ამკარაა, რომ ბუნებრივი და ანთროპოგენული წარმოშობის სტიქიური გეოლოგიური პროცესების მაპროგნოზირებელი რისკ-ფაქტორების შერჩევასა და დამუშავებაში სხვადასხვა დარგისა და პროფილის სპეციალისტებმა უნდა მიიღონ მონაწილეობა.

საქართველოს მთელი ტერიტორიისთვის გრძელვადიანი პროგნოზის მეთოდის დამუშავების ღირებულება დაახლოებით 300 000 აშშ დოლარად იქნა შეფასებული (პროგრამული უზრუნველყოფის ღირებულების გარეშე). ამ საპილოტო პროექტის ფარგლებში მიზანშეწონილად იქნა ჩათვლილი გრძელვადიანი პროგნოზი პირველად დამუშავდეს მხოლოდ აჭარისთვის, რომელიც სტიქიური პროცესების მიმართ საქართველოში ყველაზე მონყვლად რეგიონადაა მიჩნეული. გარდა ამისა, რეგიონი გამოირჩევა ძლიერი ანთროპოგენული ზენოლით და კლიმატური პირობების მიმართ განსაკუთრებული მგრძობიარობით, აგრეთვე სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ფართომასშტაბური გააქტიურებით.

იმის გათვალისწინებით, რომ ერთის მხრივ თავისი ეკონომიკური პოტენციალის გამო აჭარა განსაკუთრებული ყურადღების ქვეშ იმყოფება, ხოლო მეორეს მხრივ, აღნიშნული პროცესები დიდ რისკს უქმნის მოსახლეობას, საინჟინრო ნაგებობებსა და ეკონომიკის მნიშვნელოვან ობიექტებს, ქვეყნის განვითარების საერთო სტრატეგიაში აღნიშნული რისკების აცილებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს.

აჭარაში საკმაოდ ხშირი მეტეოროლოგიური ქსელი არსებობს. სადგურები მახასიათებელ ადგილებშია განთავსებული და დაკვირვების მრავალწლიანი რიგები გააჩნიათ, რაც საშუალებას იძლევა დახასიათდეს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გამომწვევი მეტეოროლოგიური ელემენტების მაქსიმალური შესაძლო მნიშვნელობები.

კლიმატის ცვლილების ფონზე სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების ტრენდების აჭარის რეგიონისთვის დამუშავებული გრძელვადიანი პროგნოზი შეიძლება საპილოტო მოდელის სახით გამოყენებული იქნას აგრეთვე საქართველოს სხვა მთიან რეგიონებთან მიმართებაში. ამ შედარებით მცირემასშტაბიანი პროექტის განხორციელებას დასჭირდება დაახლოებით 15 თვე და ღირებულება იქნება 90 000 აშშ დოლარის ფარგლებში (პროგრამული უზრუნველყოფის გარეშე).

ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების წინაშე არსებული ბარიერები

- საქართველოში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების პროგნოზირებისთვის მონინავე მეთოდები ჯერ არ გამოყენებულა. ამიტომ პირველ ბარიერს წარმოადგენს **სათანადო კვალიფიკაციის სპეციალისტების უქონლობა.**

სპეციალისტების მომზადება შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა პროგრამების ფარგლებში და კონკრეტული ტექნოლოგიების მომწოდებელთა მიერ. როგორც წესი, ასეთი სემინარების დაფინანსება ხდება საერთაშორისო დონორების მიერ. მათში მონაწილეობის განაცხადი შეიძლება გაკეთდეს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში.

- **გრძელვადიანი პროგნოზის კომპიუტერული მოდელი შეიძლება იმდენად ძვირი აღმოჩნდეს, რომ ქვეყანამ ვერ შეძლოს მისი შექმნა.**

წინასწარი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ უნდა არსებობდეს რისკის შესაფასებელი შედარებით იაფი (ან სულაც უფასო) კომპიუტერული პროგრამები, თუმცა საჭირო იქნება მათი ადაპტირება საქართველოს პირობებთან, რასაც დამატებითი გამოკვლევები და დრო დასჭირდება.

- **ძველი სტატისტიკური მასალა შეიძლება ვერ პასუხობდეს შერჩეული მოდელის მოთხოვნებს.** ამჟამად არ წარმოებს მიმდინარე პროცესების მონიტორინგი, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს პროცესების დინამიკისა და კლიმატის ცვლილებასთან მისი კავშირის დასადგენად.

ამ ბარიერის დაძლევის გზების წინასწარი განსაზღვრა ძნელია. თითოეული პარამეტრისთვის ეს პრობლემა ცალკე უნდა იყოს განხილული.

მოდელის გაცნობასთან და პროგნოზის მეთოდის დამუშავებასთან ერთად შესწავლილი უნდა იქნას მიღებული შედეგების მომხმარებელამდე მიყვანის გზები და საშუალებები და შესაბამის დაინტერესებულ მხარეებთან ერთად უნდა შეირჩეს მათ შორის საუკეთესო. მეტად მნიშვნელოვანია აგრეთვე ამ პროცესში კერძო სექტორის მონაწილეობის უზრუნველყოფა.

საპილოტე პროექტის განსახორციელებლად და ბარიერების დასაძლევად საჭირო ღონისძიებები

ქვემოთ მოყვანილია პროექტის განხორციელების ეტაპების, მათი შესრულების ვადებისა და ღირებულების ჩამონათვალი.

| № | საქმიანობა | დრო (თვე) | ღირებულება (ათასი აშშ დოლარი) |
|-----|--|-----------|-------------------------------|
| 1 | სტიქიური გეოლოგიური პროცესების მაპროვოცირებელი ძირითადი ფაქტორების სტატისტიკური ანალიზი (მოდელში შემავალ მონაცემთა მომზადება) | | |
| 1,1 | მონაცემთა გადასინჯვა და განახლება ისეთ მუდმივ ფაქტორებზე, როგორცაა: გეოლოგიური აგებულება, ლითოლოგიური და ტექტონიკური მონაცემები. კლიმატის ცვლილებასთან კავშირში გეომორფოლოგიური მახასიათებლების შეფასება. შესაბამისი გეოინფორმაციული (GIS) რუკების შედგენა | 1,5 | 25,5 |
| 1,2 | კლიმატური პარამეტრების ცვლილების გათვალისწინებით ნელა ცვლადი ფაქტორების თანამედროვე ტექტონიკური მოძრაობების რეჟიმის დადგენა; შავი ზღვის იზოსტატიკური და ეკოსტატიკური ცვლილებების დასადგენად ჰიდროგეოლოგიური პირობების შეფასება; მცენარეულ საფარში მომხდარი ცვლილებების აღრიცხვა. | 1,5 | 3,0 |
| 1,3 | სწრაფად ცვლადი ფაქტორების – მეტეოროლოგიური ელემენტების (ტემპერატურა, ნალექები, სინოტივე, მზის რადიაცია და სხვ.) ანალიზი. აჭარის 6 მეტეოროლოგიურ სადგურზე დაკვირვების მთელი პერიოდის განმავლობაში ყოველდღიურ, შიდაწლიურ და სეზონურ მონაცემთა ანალიზი და კორელაცია დაკვირვების მრავალწლიურ მონაცემებთან. | 2,0 | 10,0 |

| | | | |
|-----|---|-----|-------|
| 1,4 | წლების მიხედვით მინისძვრების ტრენდის დადგენა; გამოთავისუფლებული ენერჯისა და მინისძვრების უარყოფითი შედეგების შეფასება | 1,0 | 3,5 |
| 1,5 | წლების მიხედვით მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების შეფასება | 0,5 | 3,0 |
| 1,6 | გეოლოგიურ გარემოში ანთროპოგენული ცვლილებების დადგენა და მათთან დაკავშირებული სტიქიური გეოლოგიური, პროცესების გააქტიურებულობის შეფასება | 1,0 | 6,0 |
| 1,7 | კლიმატის ცვლილების შედეგად სხვადასხვა წლებში გააქტიურებული საშიში გეოლოგიური პროცესების სტატისტიკური ანალიზი და აჭარაში მიყენებული ზარალის შეფასება | 1,5 | 7,0 |
| 1,8 | აჭარაში კლიმატის ცვლილების შედეგად სტიქიური გეოლოგიური პროცესებით გამოწვეული ზარალის გეოდინამიკური რუკის GIS სისტემაში დამუშავება | 1,0 | 30,0 |
| 2 | სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გრძელვადიანი პროგნოზის მეთოდის დასამუშავებლად საჭირო კომპიუტერული პროგრამების შექმნა და საქართველოს პირობებზე მორგება. | 15 | 50,0 |
| 3 | ადგილობრივი პერსონალის მომზადება/სწავლება და სტიქიისგან დაცვის ღონისძიებების ჩასატარებლად საკონსულტაციო ცენტრების შექმნა | 5 | 47,0 |
| | სულ | | 185,0 |

5. მენეჯერებთან ბრძოლის ღონისძიებები აჭარაში მოსახლეობისთვის, საინჟინრო ნაგებობებისა და ეკონომიკური ობიექტებისთვის რისკის მინიმუმამდე დასაყვანად

საპროექტო წინადადების მიზანი

აჭარის რეგიონში სტიქიური გეოლოგიური რისკების გამოკვლევის თანახმად, აჭარის მოსახლეობას ამჟამად კრიტიკულ გეოლოგიურ სიტუაციაში უწევს ცხოვრება. შემდგომში ამ სიტუაციის გამძაფრებამ შეიძლება გამოუსწორებელი კატასტროფები გამოიწვიოს, რაც საინჟინრო ნაგებობებისა და ეკონომიკური ობიექტების ფუნქციონირებას საფრთხეს შეუქმნის. ბოლო პერიოდში კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ და მზარდმა ანთროპოგენულმა ზენოლამ სერიოზულად გაამწვავა რეგიონში გეოლოგიური სიტუაცია. უარყოფითი შედეგების 80%-ზე მეტი უშუალოდ არის დაკავშირებული ზემოხსენებულ ფაქტორებთან.

საშიშ გეოლოგიურ პროცესებთან ბრძოლა მოითხოვს საადაპტაციო ღონისძიებათა კომპლექსური სცენარის შემუშავებას, რომლის განხორციელება ინტეგრირებული მართვის პრინციპებზე უნდა იყოს აგებული. საერთაშორისო გამოცდილების თანახმად, მოსახლეობისა და სასოფლო-სამეურნეო მიწების დაცვა საშიში გეოლოგიური პროცესებისგან და საინჟინრო და ეკონომიკური ობიექტების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა მოითხოვს სპეციალური პროგრამის შემუშავებას, რომელიც ოპტიმალურად ითვალისწინებს პოტენციურ რისკებს. კერძოდ, პროგრამა უნდა შეიცავდეს უკვე მომხდარი ბუნებრივი მოვლენების ანალიზს და მოსალოდნელი მოვლენების ადგილისა და დროის სავარაუდო შეფასებას, ამ მოვლენების გამომწვევი პროცესების რისკის შეფასებას.

საადაპტაციო ღონისძიებები შერჩეული უნდა იყოს საშიშროების სახისა და საფრთხის ქვეშ მყოფი ობიექტების კატეგორიის გათვალისწინებით.

აჭარაში საშიში გეოლოგიური მოვლენების გამძაფრებისა და გახშირების გათვალისწინებით, შემოთავაზებულ პროექტში მიზანშეწონილად იქნა ჩათვლილი პრევენციული საადაპტაციო ღონისძიებების განხილვა, რომლებიც გამიზნული იქნება მოსალოდნელი კატასტროფების მიზეზებთან და არა შედეგებთან საბრძოლველად. ამ სახის ღონისძიებები საშუალებას იძლევა დინამიკური პროცესებისგან დაცული იყოს არა მხოლოდ უშუალოდ მათი ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ტერიტორია, არამედ რისკის ქვეშ მყოფი მეზობელი ტერიტორიებიც. ამასთან ერთად, პრევენციული ღონისძიებების გატარება უფრო ადვილია და იაფი ჯდება, ვიდრე კატასტროფის შედეგებთან ბრძოლა. გარდა ამისა, მათ შესრულებაში შესაძლებელია ადგილობრივი მოსახლეობის აქტიური ჩართვა, რაც შემოთავაზებული პროექტის ერთ-ერთ მთავარ მიმართულებას წარმოადგენს.

აჭარაში 1440 კმ² ტერიტორიაზე რისკის შესამცირებლად გამიზნული პრევენციული რეგონული სქემა შემუშავდა გასული საუკუნის 80-იანი წლების დასაწყისში. ამ სქემის განხორციელება, ადგილობრივი მოსახლეობის მონაწილეობის გარეშე, მთლიანად მთავრობას ჰქონდა დაკისრებული. საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ ბევრი საკითხის მიმართ მიდგომები შეიცვალა, რამაც იმ დროს არსებული ტექნოლოგიების გამოყენების წინაშე ახალი სიძნელეები შექმნა. პრევენციული ღონისძიებების განხორციელების პროცესში ადგილობრივი მოსახლეობის ჩართვასთან დაკავშირებით ცოდნისა და გამოცდილების უქონლობა შემოთავაზებული ტექნოლოგიის დანერგვის წინაშე მთავარ ბარიერს წარმოადგენს.

შერჩეული ტექნოლოგიის აღწერა

საბჭოთა კავშირის არსებობის დროს მენყერებთან საბრძოლველად საქართველოში ფართოდ გამოიყენებოდა შემდეგი ტექნოლოგიები: ნიადაგში წყლის შეჭრის თავიდან ასაცილებლად ზედაპირული წყლების რეგულირება და წყალგამტარი მილების გაყვანა; მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების რეგულირება (ამოღება ან დონის დანევა); ფერდობის მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად რელიეფის ტიპოგრაფიის შეცვლა; ფიტომელიორაცია; დამჭერი კონსტრუქციებით ფერდობების გამაგრება; კლდის მახასიათებლების ხელოვნური გაუმჯობესება; მენყერის ფუძის შეცვლა – ე.წ. „ტერამემის“ მონყობა.

მსოფლიოს გამოცდილების თანახმად ზემოთ ჩამოთვლილიდან ბოლო სამი ტექნოლოგიის განხორციელება მეტად ძნელია და ძვირად ღირებული, ამიტომ მათი გამოყენება მხოლოდ უაღრესად მნიშვნელოვანი ობიექტების დასაცავადაა მიზანშეწონილი. რაც შეეხება პირველ ოთხ ღონისძიებას, ისინი პრევენციული ხასიათისაა, სავსებით ეფექტურია და მათი განხორციელება დიდ სიძნელეებთან არ არის დაკავშირებული. ეს ღონისძიებები გამოიყენება ფართო ტერიტორიების ე.წ. „კლიმატოგენური მენყერებისგან“ დასაცავად. მათ განსახორციელებლად ადვილია რისკის ქვეშ მყოფი ადგილობრივი მოსახლეობის ჩართვა.

აღნიშნული ღონისძიებების განხორციელების წინ საჭიროა საფრთხის წინაშე მდგარი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სათანადო შესწავლა. მის საფუძველზე უნდა დაიგეგმოს პრაქტიკული ღონისძიებები, რომლებიც შეიძლება ორ ჯგუფად დაიყოს. პირველი მათგანი შეიცავს ზედაპირული წყლების რეგულირებას სხვადასხვა მეთოდებით. ამისთვის გამოიყენება წყლის მცირე სიღრმის ღია მილები, რომლებიც უნდა გაღრმავდეს გრუნტის წყლების შემოღინების შემთხვევაში. ფიტომელიორაციის ბიოსაინჟინრო ღონისძიებები იხმარება მენყერსაშიში ფერდობების ზედაპირის გასამაგრებლად და ფესვთა მძლავრი სისტემის მქონე მცენარეთა გამოყენებით ნიადაგში წვიმისა და თოვლის წყლის ინფილტრაციის შესამცირებლად.

მენყერებთან ბრძოლის ღონისძიებათა მეორე ჯგუფი მოიცავს გრუნტის წყლების მარეგულირებელ ტექნოლოგიებს, მათ შორის მათ მიმართვას მიმღებ ობიექტებში, აგრეთვე ბრძოლის პასიურ მეთოდებს (დამჭერი კედლების აგება, მენყერული მასალების გადატანა ან მენყერული მასის დამატებითი დატვირთვა მალაროდან ამოღებული ქანების დიდი მასით).

მენყერსაშიში ტერიტორიის სირთულის გათვალისწინებით ზემოთ ჩამოთვლილი ტექნოლოგიების ორივე ჯგუფი შეიძლება ერთად გამოიყენებოდეს. მაგალითად, თბილისის ერთ-ერთ

ცენტრალურ უბანში მდ. ვერეს მარჯვენა ნაპირზე 200 ჰა ფართობზე ჩატარდა მენყერსანი-ნაალმდეგო ღონისძიებები, რის შედეგადაც აღნიშნული ტერიტორია გამოთავისუფლდა ურბანული მშენებლობისთვის.

პრევენციული ღონისძიებები საპილოტო ტერიტორიებზე

აჭარის სხვადასხვა მუნიციპალიტეტებში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საწინააღმდეგო პრევენციულ ღონისძიებათა ჩასატარებლად მრავალი საპილოტო ობიექტი იქნა შერჩეული. ხულოს მუნიციპალიტეტში მდ. აჭარსინყლის მარჯვენა ნაპირზე შეირჩა 2 მენყერსაში უბანი – ვაშლოვანის თემში სოფ. შურმული და სოფ. ვაშლოვანი (საბაურის უბანი). პირველ მათგანზე შეუძლებელი აღმოჩნდა კარდინალური მენყერსანი-ნაალმდეგო ღონისძიებების ჩატარება, თუმცა პოტენციური რისკის შესამცირებლად მიზანშეწონილად ჩაითვალია რიგი პრევენციული ზომების მიღება, კერძოდ სადრენაჟო მილების გამოყენებითა და ტერასების (ბერმების) მოწყობით ზედაპირული წყლების რეგულირება, რაც დაახლოებით 51 000 აშშ დოლარი დაჯდება.

სოფ. ვაშლოვანში 80 ჰა ფართობზე აქტიურ მენყერსაში ზონაში დადგენილ იქნა მეორადი წარმოშობის მენყერული სხეული, რომლის წარმოქმნა უკავშირდება საავტომობილო გზას. პირველადი მენყერული სხეული ვაშლოვანში ტექტონიკურ-სეისმურ-გრავიტაციული წარმოშობისაა. მაღალი ღირებულების გამო მასზე კარდინალური ღონისძიებების ჩატარება პრაქტიკულად შეუძლებელია. ისევე როგორც პირველ შემთხვევაში, სიტუაციის გასაუმჯობესებლად აქაც შეიძლება რეკომენდებული იქნას ზედაპირული წყლების რეგულირება სადრენაჟო სისტემის მოწყობასთან ერთად. ამ სამუშაოთა მიახლოებითი ღირებულება 65 000 დოლარს შეადგენს. შეუახვევის მუნიციპალიტეტში ე.წ. „ლენტორგის“ უბანში მდ. აჭარსინყლის მარჯვენა ნაპირი ინტენსიურ წარეცხვას განიცდის. პრობლემის სრული გადაჭრა შესაძლებელი იქნება 120 მ სიგრძის ნაპირდამცავი ჯებირის (გაბიონის) აგებით, რაც დაახლოებით 80 000 დოლარი დაჯდება. დადგენილია კიდევ ბევრი მენყერსაში უბანი, მათ შორის სოფ. ჯალაბაშვილებში (ქედის მუნიციპალიტეტი), სოფ. ჩაისუბანში (ქობულეთის მუნიციპალიტეტი) და სხვ.

ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების წინაშე არსებული ბარიერები

შემოთავაზებული პროექტის შესრულებისას მოსალოდნელი სიძნელებიდან ყველაზე მნიშვნელოვნად უნდა ჩაითვალოს მოსახლეობაში ცნობიერების დონის ამაღლება და პროცესების მართვის გადაყვანა რეგიონულ დონეზე. პროექტის მთავარი მიზანია ამ ბარიერების დაძლევა ან მათი მინიმუმამდე დაყვანა.

- **რისკების შეფასება და მათი მართვის პროცესები კვლავაც ცენტრალიზებულია იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც სახელმწიფოს არ გააჩნია რისკის მინიმუმაციისთვის საჭირო საფინანსო ვალდებულებები;**

ზემოთ განხილული რისკები ხშირად ლოკალური ხასიათისაა და პრიორიტეტულია მმართველობის ადგილობრივი ორგანოებისა და მოსახლეობისთვის. აღნიშნული ბარიერი დაძლეული უნდა იქნას გადაწყვეტილების მიღების პროცესისა და მექანიზმების დეცენტრალიზაციის გზით.

- **ჩამოთვლილი ტექნოლოგიებიდან ზოგიერთი მეტად რთული განსახორციელებელია და მოითხოვს მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების ჩართვას. ქვეყანაში თანამედროვე ტექნოლოგიების მცოდნე ასეთი სპეციალისტების არარსებობა აგრეთვე ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ბარიერს წარმოადგენს, რომელიც საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ გეოლოგიისა და ჰიდროგეოლოგიის დარგში სპეციალისტთა მომზადების მიმართ სახელმწიფოს მხრიდან ნაკლები ყურადღებითაა გამოწვეული;**

აღნიშნული ბარიერის დასაძლევად ადგილობრივ, რეგიონულ და მუნიციპალურ დონეებზე უნდა გაიზარდოს მოთხოვნა გეოლოგებსა და ჰიდროგეოლოგებზე, რომლებიც სათანადო დონეზე უნდა იყვნენ მომზადებულნი. საჭიროა აგრეთვე მართვის პროცესის დეცენტრალიზება.

- ჩასატარებელი ღონისძიებები ძვირად ღირებულია;

ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების ჩატარება საკმაოდ ძვირი ჯდება. იმის გათვალისწინებით, რომ მათი განხორციელება მეტად მნიშვნელოვანია რეგიონულ, მუნიციპალურ და სოფლის დონეზე, ხარჯების დასაფარავად უნდა მოიძებნოს რესურსები როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო (მოსახლეობის) დონეზე.

- პრევენციულ ღონისძიებათა განხორციელების ერთ-ერთი ხელშემშლელი პირობა შეიძლება აღმოჩნდეს მოსახლეობის დიდი სიმკვრივე, რაც გამოიწვევს მის უკმაყოფილებას მცენარეული საფარის განადგურებასა და სავარგულების დაკარგვასთან დაკავშირებით;

ამ ბარიერის დაძლევა შესაძლებელია მოსახლეობის ცნობიერების დონის ამაღლებით. თუ ადგილობრივი მოსახლეობა შემოთავაზებულ საქმიანობას საკუთარი ინტერესების დაცვად ჩათვლის, პროექტის წინაშე დასმული მიზნის მიღწევა არსებითად გაადვილდება.

- შესაძლებელია ადგილობრივ წყაროებში წყლის დებიტის შემცირება;

აღნიშნული პრობლემის გადასაჭრელად საჭიროა თანამედროვე ტექნოლოგიების ღრმა ცოდნა. ხსენებულ დარგში უახლესი ტექნოლოგიების გასაცნობად საჭიროა შესაბამისი რეგიონული ცენტრების შექმნა, რომლებიც „ტექნოლოგიების გადაცემის“ გლობალური პროცესის ფარგლებში უზრუნველყოფენ ადგილობრივი სპეციალისტების თანამშრომლობას მაღალკვალიფიციურ უცხოელ ექსპერტებთან და მათი გამოცდილების გაზიარებას. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იქნება საადაპტაციო ტექნოლოგიების დასანერგად, რაც უმეტესწილად ადგილობრივი ფაქტორების კომპლექსურ გათვალისწინებას მოითხოვს.

- ფერდობების ჩამოჭრამ, მცენარეული საფარის განადგურებამ და მიწის ხელოვნურმა გადაადგილებამ შეიძლება გამოიწვიოს ბუნებრივი გარემოს შესამჩნევი გაუარესება.

ამ ბარიერის დასაძლევად გათვალისწინებული უნდა იყოს შესაბამისი კომპენსაციის გაცემა და აგრეთვე გარემოსადმი მიყენებული ზარალის ასანაზღაურებლად სათანადო სარეაბილიტაციო ღონისძიებების ჩატარება, რაც უახლოესი ტექნოლოგიების ბაზაზე უნდა განხორციელდეს.

- დამატებითი ინერტული მასალის შემოტანის აუცილებლობის შემთხვევაში უნდა მოიძებნოს ამ მასალის წყარო და განეული იქნას მისი ტრანსპორტირების ხარჯები;

ეს ბარიერი თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში ცალკე უნდა იყოს განხილული. ღონისძიებები მის დასაძლევად შერჩეული უნდა იყოს ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით.

საპილოტო პროექტის განსახორციელებლად და ბარიერების დასაძლევად საჭირო ღონისძიებები

შემოთავაზებული პროექტის ფარგლებში მომზადებული საპროექტო წინადადება ითვალისწინებს შემდეგი მენეჯერსანინააღმდებო პრევენციული ღონისძიებების ჩატარებას აჭარაში შერჩეულ საპილოტო ტერიტორიაზე (სოფლები ვაშლოვანი, შურმული, „ლენტორგი“, ჯალაბამ-ვილები და ჩაისუბანი).

| № | საქმიანობა | დრო (თვე) | ღირებულება (ათასი აშშ დოლარი) |
|---|---|--|---------------------------------------|
| 1 | საპილოტო ტერიტორიებზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა და რისკის ქვეშ მყოფი თითოეული უბნისთვის ეფექტური ღონისძიებების შერჩევა | 12 თვე | 100 (თითოეული მენეჯერსა-ში უბნისთვის) |
| 2 | მოსახლეობასთან ინტენსიური კონსულტაციების ჩატარება შესაძლებელი რისკებისა და თავიდან მათი აცილების საკითხზე უწყვეტად | უწყვეტად | 50 (წელიწადში) |
| 3 | ადგილობრივი (რეგიონული და მუნიციპალური) მომსახურების ცენტრების გახსნა ან სოფლის მომსახურების არსებული ცენტრების გამოყენება. ცენტრების უზრუნველყოფა საშიში პროცესებით გამოწვეული რისკის მინიმიზაციისთვის საჭირო ღონისძიებების აღწერილობით და მათი განხორციელების რეკომენდაციებით | 1 წელი | 500 (თითო ცენტრის გახსნა) |
| 4 | სოფლების მოსახლეობის/თემების მობილიზება აღნიშნული პრობლემის გარშემო და საშიში პროცესების მონიტორინგისა და პრევენციული ზომების განხორციელებაში მათი აქტიური ჩართვის უზრუნველყოფა | უწყვეტად | 51 (ერთჯერადად) |
| 5 | სოფ. შურმულის მენეჯერსაში უბანი: ზედაპირული წყლების რეგულირება სადრენაჟო მიწებისა და ბერძების მოწყობით | თითოეული ღონისძიება 5 თვე. საჭიროებს უწყვეტ მომსახურებას | 51 (ერთჯერადად) |
| 6 | აქტიურად დინამიკური დიდი მენეჯერსაში უბანი სოფ. ვაშლოვანის ტერიტორიაზე: ზედაპირული წყლების რეგულირება სადრენაჟო-სისტემის მოწყობასთან ერთად | თითოეული ღონისძიება 5 თვე. საჭიროებს უწყვეტ მომსახურებას | 65 (ერთჯერადად) |
| 7 | შუეახვის მუნიციპალიტეტის ე.წ. „ლენტორგის“ უბანი: 120 მ სიგრძის სანაპირო ჯებირის (გაბიონის) აგება. სამშენებლო მასალა ადგილზეა ხელმისაწვდომი | 6 თვე. საჭიროებს უწყვეტ მომსახურებას | 80 (ერთჯერადად) |
| 8 | სოფ. ჯალაბაშვილები (თითქმის მთელი ტერიტორია მენყრული საშიშროების ქვეშ იმყოფება): ზედაპირული წყლების რეგულირება, მენეჯერის საზღვართან მდებარე ჭაობის დაშრობა, სადრენაჟო მიწებით წყლის მიმართვა მეზობლად მდებარე წყლის ობიექტებისკენ | 6 თვე. საჭიროებს უწყვეტ მომსახურებას | 90 (ერთჯერადად) |
| 9 | სოფ. ჩაისუბანი (მდ. ჩაქვისწყლის მარცხენა ნაპირის ინტენსიური ეროზიული წარცხვა): 300 მ სიგრძის ნაპირდამცავი ჯებირის (გაბიონის) აგება | 9 თვე. საჭიროებს უწყვეტ მომსახურებას | 200 000 (ერთჯერადად) |

ნაწილი II — სათბურის გაზების ემისიის შემცირების (მითიგაციის) ტექნოლოგიები

10. სექტორებისა და ტექნოლოგიების შერჩევის შედეგები

10.1. სექტორების შერჩევა

მითიგაციის სექტორების შესარჩევად მთავარ კრიტერიუმად გამოყენებული იქნა სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პოტენციალი და არა კონკრეტული სექტორიდან მათი ემისიის საერთო მოცულობა. IPCC 2006 წლის მეთოდური სახელმძღვანელოს მითითებების გათვალისწინებით პრიორიტიზირებისთვის განხილულ იქნა შემდეგი სექტორები:

- ენერჯის წარმოება და მოხმარება (სამრეწველო დარგების გარდა)
- მრეწველობა: ენერჯის მოხმარება, ინდუსტრიული პროცესები
- სოფლის მეურნეობა, მეტყევეობა, მინათსარგებლობა
- ნარჩენები
- სხვა

მითიგაციისთვის ამ სექტორების შედარებითი მნიშვნელობა და ტსშ პროცესთან მათი კავშირი შეფასებული იქნა კლიმატის ცვლილებაზე საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ჩატარებული ინვენტარიზაციის საფუძველზე. 2006 წლის მონაცემებით ემისიების ყველაზე დიდი რაოდენობით გამოირჩეოდა ენერჯეტიკის სექტორი, რომელშიც მთავარი წილი მიუძღოდა აქროლად ემისიებს, საწვავის მოხმარებას ენერჯეტიკის ობიექტებზე და ტრანსპორტში. მეორე ადგილზე აღმოჩნდა სოფლის მეურნეობის სექტორი. ამრიგად, ენერჯეტიკისა და სოფლის მეურნეობის სექტორები შერჩეულ იქნა საქართველოში სათბურის გაზების ემისიის განმაპირობებელ მთავარ დარგებად.

მერების შეთანხმებისა და NATELI პროექტების ფარგლებში დაინტერესებულ მხარეებთან ერთად ჩატარებულ დისკუსიებში განხილულ იქნა 2006 წლის შემდეგ სათბურის გაზების მაღალი ემისიით შერჩეულ სექტორებში მომხდარი ცვლილებები. დადგინდა, რომ მომდევნო წლებში მნიშვნელოვანი შემცირება იქნა მიღწეული ენერჯეტიკის სექტორიდან აქროლად ემისიებში და ენერჯეტიკულ ობიექტებზე საწვავის მოხმარებიდან. სამაგიეროდ გაიზარდა ემისიები ტრანსპორტის ქვესექტორიდან. შეფასებებმა აჩვენა, რომ ენერჯეტიკისა და სოფლის მეურნეობის სექტორები კვლავაც რჩება სათბურის გაზების მთავარ ემიტორებად და მათი ჯამური წილი ქვეყნის საერთო ემისიებში 75% აღემატება. მიღებულ იქნა შეფასება, რომ ქვეყნის განვითარების ტენდენციების გათვალისწინებით ეს სექტორები კვლავაც გააგრძელებენ ემისიებში წამყვანი როლის შენარჩუნებას და ამიტომ მათი განხილვა ყველაზე მიზანშეწონილია ტსშ პროცესში პრიორიტიზირებისთვის.

საბოლოო ჯამში, მრავალკრიტერიული ანალიზის ჩატარების შედეგად პრიორიტეტულ სექტორად მიჩნეულ იქნა ენერჯეტიკის სექტორი, რომელშიც ქვესექტორების სახით შედის ტრანსპორტში და საყოფაცხოვრებო, კომერციულ და სხვა დაწესებულებების საჭიროებისათვის საწვავის მოხმარება.

10.2. ტექნოლოგიების შერჩევა

10.2.1. გამოსაყენებელი ტექნოლოგიების სია

სხვადასხვა წყაროების, მათ შორის ზემოთ დასახელებულ პროექტებში მიღებული შედეგებისა და დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციების გათვალისწინებით, აგრეთვე ელექტრონული საინფორმაციო ბაზის www.climattechwiki.org და ინტერნეტით მოპოვებული სხვა მასალების გამოყენებით შედგენილ იქნა საქართველოში გამოსაყენებლად შერჩეული ტექნოლოგიების ჩამონათვალი რომლებიც დაჯგუფდა ქვესექტორების მიხედვით:

- ენერჯის წარმოება
 1. ჰიდროენერგეტიკა
 2. მდულარე შრეში ნახშირის წვით მომუშავე თეს
 3. ინტეგრირებული გაზიფიკაცია
 4. თბური და ელექტრული ენერჯის კოგენერაცია
 5. ბუნებრივი გაზის კომბინირებულ ციკლზე მომუშავე თეს
 6. ქარის ენერგეტიკა
 7. ქვანახშირის საბადოს მეთანის მოპოვება
 8. ჰიდროაკუმულაცია
 9. მზის ენერჯის გამოყენება
 10. გეოთერმული ენერჯის გამოყენება
- საცხოვრებელი და საოფისე შენობები
 1. შენობების თერმოიზოლაცია
 2. გეოთერმული ტუმბოები გათბობა-გაგრილებისათვის და წყლის გასათბობად
 3. სითბოსა და ელექტროენერჯის კოგენერაცია (მცირე მასშტაბით)
 4. შენობების ენერგომოხმარების მართვის ავტომატიზებული სისტემები
 5. ჰაერის კონდიციონერების სპლიტ სისტემები
 6. ენერგოეფექტური განათება
 7. ენერგოეფექტური მშენებლობა
- ტრანსპორტი
 1. ბიოსაწვავის გამოყენება
 2. დაჭირხნული ბუნებრივი გაზი ავტოტრანსპორტში
 3. ელექტრო- და ჰიბრიდული ავტოტრანსპორტი
 4. რეგენერაციული დამუხრუჭება მატარებლებსა და მეტროში
 5. ელექტრული საზოგადოებრივი ტრანსპორტი – ტრამვაისა და ტროლეიბუსის დაბრუნება, მეტროს გაფართოება
- მინათსარგებლობა და მეტყევეობა
 1. ტყეების მართვა მითიგაციისთვის (არ განიხილება ტსშ მიმდინარე ეტაპზე)
- ნარჩენები
 1. მეთანის ჩაჭერა ნაგავსაყრელებზე
 2. ბიოგაზის გამოყენება საჭმლის მოსამზადებლად და ელექტროენერჯის მისაღებად
- ბიომასის გამოყენება ენერჯის მისაღებად
 1. შეშის ენერგოეფექტური ღუმელები

2. საწვავი პელეტების ბრიკეტებისა და ნაფოტების წარმოება
3. სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების მშრალი დისტილირება

- სხვა

1. საკანალიზაციო წყლების გადამუშავება (ანაერობული ბიოლოგიური გადამუშავება)
2. ენერჯის დაგროვება-დაჭირხნული ჰაერი

სექტორებისა და ტექნოლოგიების შერჩევასა მათი შემდგომი პრიორიტიზირებისთვის მხედველობაში მიიღებოდა 2020 წლამდე პერიოდი. ამ შემთხვევაში მიღებულ იქნა დაშვება, რომ სათანადო საბაზრო პირობების შექმნისას შესაძლებელია ახალი, ჯერ სათანადოდ გამოუცდელი პერსპექტიული ტექნოლოგიების (მაგ. სამთვალა ელექტრონული სკუტერების გამოყენება ბათუმის მუნიციპალურ ტრანსპორტში) ეფექტურად დანერგვაც.

10.2.2. ტექნოლოგიების ეკონომიკური ეფექტურობის შეფასება

ეკონომიკური ეფექტურობის შეფასებები არ ჩატარებულა ენერგეტიკის სექტორში შემავალი შემდეგი ტექნოლოგიებისთვის:

- ჰიდროენერგეტიკა (ქვეყანაში ენერგეტიკული პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებაა და დეტალურადაა დასაბუთებული);
- ქვანახშირი (მისი საბადოები პრივატიზებულია და შეფასებები წარმოებს მფლობელი კომპანიების მიერ);
- ბუნებრივი გაზის კომბინირებული ციკლი (არსებული ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს თბური ენერჯის წარმოების შესაძლო გაფართოებას);
- ქვანახშირის საბადოების მეთანის მოპოვება (გადასაჭრელია მთელი რიგი საკანონმდებლო საკითხებისა, რის შემდეგ ეს ტექნოლოგია საქართველოში შეიძლება გამოყენებადი გახდეს);
- თბური და ელექტრული ენერჯის კოგენერაცია (წარსულში ტექნოლოგია ფართოდ გამოიყენებოდა თბოელექტროცენტრალებში. ამჟამად პერსპექტიულია ორთქლის დიდი რაოდენობით მომხმარებელ საწარმოებში გამოსაყენებლად);
- ჰიდრო-აკუმულაციის ტექნოლოგია პერსპექტიულია საქართველოს პირობებში რეგიონული ურთიერთდაკავშირებული ქსელების არსებობის შემთხვევაში. მისი დანერგვის ერთ-ერთ შესაძლებელ ობიექტად განიხილება ფარავნის ჰესი.

11. პრიორიტიზირებისთვის შერჩეული ქვესექტორები და ტექნოლოგიები

მონაცემთა ანალიზისა და შეფასებების ჩატარების შემდეგ ტსმ პროცესში პრიორიტიზირებისთვის და ტექნიკურ-ეკონომიკური შეფასებების ჩასატარებლად შერჩეულ იქნა შემდეგი სექტორები და ტექნოლოგიები:

11.1. საცხოვრებელი და საოფისე შენობები

- ენერგოეფექტური მშენებლობა. საქართველოში ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს ახალი მშენებლობები და ძველი შენობების რეკონსტრუქცია. ამიტომ სათბურის გაზების ემისიის შესამცირებლად მეტად მნიშვნელოვანია მშენებლობების ენერგოეფექტური გზით წარმართვა, რაც უზრუნველყოფს აგრეთვე შენობების ექსპლუატაციის გაიაფებას და ვადის გახანგრძლივებას.
- შენობების თბოიზოლაცია. საქართველოში საცხოვრებელი და საოფისე შენობების

უმეტესობას მეტად დაბალი თბური მახასიათებლები გააჩნია. ამიტომ მათი თერმოიზოლაციის გაუმჯობესება საგრძნობლად აამაღლებს ამ შენობების ექსპლუატაციის ეკონომიკურ ეფექტურობას;

- თბური ტუმბოების გამოყენება ჰაერის გასათბობად და გასაგრილებლად, წყლის გასათბობად. ეს ტექნოლოგიის გამოყენება განსაკუთრებით ეფექტურია გეოთერმულ ცხელ წყალთან კომბინაციაში.
- ენერგოეფექტური განათება. ეს ტექნოლოგია ჯერ არ არის საკმარისად დანერგილი საცხოვრებელ სექტორში, განსაკუთრებით დაბალშემოსავლიან მოსახლეობაში.

11.2. ტრანსპორტი

- ქალაქებში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სისტემების ხელშეწყობა
- ელექტრული და ჰიბრიდული სატრანსპორტო საშუალებების დანერგვა
- სამგზავრო ავტომაქსიმუმში ბუნებრივი გაზის გამოყენება
- ბიოსანვლის წარმოება

11.3. ენერჯის განახლებადი წყაროები

- შეშის გამოყენება გათბობისათვის. შეშა საქართველოში საყოფაცხოვრებო მიზნებისთვის ენერჯის წარმოების მეორე უმნიშვნელოვანესი წყაროა, რომლის ეფექტურ გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც ტყეების დაცვის, ასევე სათბურის გაზების ემისიის შემცირებისთვის
- გეოთერმული წყლების გამოყენება საყოფაცხოვრებო, სასოფლო-სამეურნეო და სამრეწველო მიზნებისთვის
- მზის ენერჯის გამოყენება ელექტროენერჯისა და სითბოს მისაღებად. ეს მიმართულება საქართველოში პრაქტიკულად ჯერ არ არის განვითარებული.
- ქარის ენერჯის გამოყენება. მიუხედავად საკმაო პოტენციალისა, ეს მიმართულებაც ჯერ-ჯერობით ძალზე სუსტადაა ათვისებული საქართველოში.

12. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების პროცესი და კრიტერიუმები

12.1. პრიორიტიზირების კრიტერიუმები

თითოეულ სექტორში ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებისთვის TNA პროცესში გამოყენებული იქნა შემდეგი კრიტერიუმები:

- ეკონომიკური და ფინანსური ეფექტურობა
- სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პოტენციალი (10 წელზე გაანგარიშებით)
- სარგებლიანობა ეკონომიკური განვითარებისთვის
 - მდგრადი ეკონომიკური განვითარების ხელშეწყობა; ინფრასტრუქტურის განვითარების უზრუნველყოფა, ქალაქის ინფრასტრუქტურის განვითარება
 - შრომის ნაყოფიერების ზრდა
 - ენერგეტიკული უსაფრთხოება
 - ინვესტიციების ხელშეწყობა
- სარგებლიანობა სოციალური განვითარებისთვის
 - სამუშაო ადგილების შექმნა და შემოსავლის მიღების შესაძლებლობები

- ჯანდაცვის პირობების გაუმჯობესება და ცხოვრების დონის ამაღლება
 - სოფლებისა და რეგიონების განვითარების გაუმჯობესება
 - სოციალურად დაუცველი მოსახლეობისთვის დახმარების შესაძლებლობა
- გარემოსდაცვითი სარგებლიანობა
 - გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილება
 - რესურსების დაცვა და მდგრადი გამოყენება

12.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება ქვესექტორებში

12.2.1. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება საცხოვრებელი და საოფისე შენობების ქვესექტორში

ზემოთ ჩამოთვლილი კრიტერიუმების გამოყენებით, დაინტერესებულ მხარეებთან მრავალმხრივი კონსულტაციების შედეგად და იმის გათვალისწინებით, რომ შენობების ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება ამჟამად მეტად აქტუალურია როგორც ევროკავშირის ქვეყნებში, ასევე ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებში და შესაბამისი ტექნოლოგიები ადვილად ხელმისაწვდომია საერთაშორისო ბაზარზე, ენერგოეფექტური მშენებლობის ტექნოლოგიების დანერგვა, მიჩნეულ იქნა შენობების ქვესექტორში ტექნოლოგიების გადაცემის უმაღლეს პრიორიტეტად. გარდა გაფრქვევების შემცირებისა, აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვა განაპირობებს, ენერგეტიკული უსაფრთხოების გაზრდას, და მრავალმხრივ ტექნოლოგიურ და ეკონომიკურ განვითარებას. მეორე ადგილი დაიკავა კედლების თბოიზოლაციის ტექნოლოგიებმა.

განხილული ტექნოლოგიის ქვეყნის განვითარების პრიორიტეტებთან შესაბამისობის ანალიზმა აჩვენა, რომ:

- ქარის ენერგეტიკა საქართველოსთვის ახალი ტექნოლოგიაა, მისი ათვისება უფრო მაღალ მოთხოვნებს უყენებს მომსახურე პერსონალს, რასაც დადებითი სოციალური შედეგი მოყვება კადრების ტექნიკური მომზადების დონის ამაღლების შედეგად;
- საქართველოსთვის ძნელი იქნება სანყის ეტაპზე ქარის ენერგეტიკასთან დაკავშირებული დანადგარების წარმოების დანყება. ამიტომ ისინი იმპორტირებული უნდა იქნას. მიუხედავად ამისა, შერჩეული ადგილების მომზადების, ელექტრული მოწყობილობების მონტაჟისა და ქსელში ჩართვის სამუშაოები ხელს შეუწყობს მოსახლეობის დასაქმებასა და საქმიანობის საერთო დონის ამაღლებას;
- ქარის ენერგიამ ზოგ ადგილებში შეიძლება კონკურენცია გაუწიოს წყლის ენერგიას, რაც სასიკეთოდ წაადგება ქვეყნის ენერგოუზრუნველყოფის საერთო საქმეს;
- ზოგ ადგილებში ქარის ტურბინებმა შეიძლება ნაკლები ზემოქმედება მოახდინოს გარემოზე, ვიდრე ჰესებმა, რაც კონკრეტულ პირობებში განხილული ტექნოლოგიის უპირატესობაზე მეტყველებს;

ქარის ელექტროსადგურებზე გამომუშავებულ ენერგიას შეუძლია გარკვეული წვლილის შეტანა ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფაში, ამასთან მას საექსპორტო პოტენციალიც გააჩნია. ეს საკითხი ქვეყნის ენერგეტიკის სექტორის განვითარების სცენარში ცალკე გამოკვლევას მოითხოვს.

12.2.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება ტრანსპორტის ქვესექტორში

საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ჩატარებული ინვენტარიზაციის თანახმად საქართველოში ტრანსპორტი ჰაერის დაბინძურების მთავარ წყაროს წარმოადგენს. ამ ინვენტარიზაციის მონაცემთა საფუძველზე, შემდგომი ცვლილებების გათვალისწინებით 2010

წლისთვის ტრანსპორტის სექტორიდან CO₂-ის ჯამური გაფრქვევები 1400 გგ, ანუ 1.4 მლნ ტონად შეიძლება შეფასდეს.

საქართველოში ტრანსპორტის ძირითადი სახეობებია სახმელეთო და საჰაერო ტრანსპორტი. სახმელეთო ტრანსპორტს ემსახურება გზების არსებული ქსელი, რომელიც ინტენსიურად გამოიყენება აგრეთვე სატრანზიტო მოძრაობისთვის შავი ზღვის პორტებიდან და თურქეთიდან მეზობელი ქვეყნებისკენ და პირიქით. მთავრობა დიდ ყურადღებას უთმობს ქვეყანაში არსებული გზების რეაბილიტაციას და ახალი გზების მშენებლობას, რაც უახლოეს ერთ-ორ წელიწადში აამაღლებს საგზაო ინფრასტრუქტურის ეფექტურობას. ამიტომ ტსმ პროცესი ძირითადად ფოკუსირებული იყო ქალაქებში მოძრაობს მართვის გაუმჯობესებაზე, ტრანსპორტიდან გაფრქვევის შემცირებაზე და ელექტრული და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების ხელშეწყობაზე.

2010 წლის ივნისისთვის საქართველოში აღირიცხებოდა 683 751 სამგზავრო ავტომანქანა, რომელთაგან დიდი ნაწილი მოძველებულია და სანავის დიდი ხარჯით ხასიათდება. ავტომანქანების უმეტესობა თავმოყრილია დიდ ქალაქებში და განსაკუთრებით თბილისში, რაც იწვევს მოძრაობის გადატვირთვას და ჰაერის ძლიერ დაბინძურებას. მერების შეთახმების ფარგლებში თბილისის მერიამ შეარჩია 3 მიმართულება თბილისში ტრანსპორტიდან ნახშირბადის ემისიების შესამცირებლად. ესენია: (a) სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის რეაბილიტაცია და განვითარება; (b) საზოგადოებრივი ტრანსპორტის წილის გაზრდა მგზავრთა საერთო ნაკადში და (c) კერძო მანქანების გამოყენების შეზღუდვა.

სატრანსპორტო სექტორში ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებას წინ უძღოდა აღნიშნული მიმართულებით 2010-2011 წლებში სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ (MSED, ADB, Winrock) ჩატარებული გამოკვლევების ანალიზი. ტსმ ჯგუფი შეფასებებში დაეყრდნო თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმას (SEAP). ამ დოკუმენტში თბილისისთვის მიღებული შედეგების განზოგადებისთვის დამატებით განხილული იქნა შემდეგი ქალაქები: ბათუმი (123 500 მცხოვრები), ქუთაისი (192 500), ზუგდიდი (175 000), რუსთავი (119 500). ამ ქალაქების მოსახლეობის შედარებით დიდი რაოდენობისა და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის არსებობის გამო ჩათვლილი იქნა, რომ მათი წილი სატრანსპორტის გაზების საერთო ემისიაში მაღალია და, შესაბამისად, ტრანსპორტის სექტორში მითიგაციის ღონისძიებები უფრო ეფექტური იქნება.

დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციების შემდეგ TNA ჯგუფის მიერ მითიგაციის ტექნოლოგიების პრიორიტიზირებისთვის ჩატარდა მიღებული მასალის მრავაკრიტერიული ანალიზი, რის შედეგადაც მიღებულ იქნა შემდეგი დასკვნები:

- ტრანსპორტის სექტორში ყველაზე პრიორიტეტულ ტექნოლოგიად უნდა ჩაითვალოს სამგზავრო ავტომანქანების გადაყვანა ბუნებრივ გაზზე, რაც ეკონომიკურ ეფექტურობასთან ერთად, უზრუნველყოფს გარემოსდაცვით და სოციალურ სარგებლიანობას. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ამ ტექნოლოგიას გააჩნია CO₂-ის ემისიების შემცირების მაქსიმალური პოტენციალი, თუმცა მის ფართო დანერგვას მოყვება ბუნებრივი გაზის მოხმარების ზრდა;
- მეორე პრიორიტეტულ ტექნოლოგიად ჩათვლილ იქნა ელექტრული საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ფართო დანერგვა. ეს ღონისძიება უზრუნველყოფს ქალაქებში ჰაერის დაბინძურების დონის ძლიერ შემცირებას, თუმცა მის განსახორციელებლად საჭიროა დიდი კაპიტალური დანახარჯები, და შესაბამისად ძლიერი მუნიციპალური მხარდაჭერა.
- მესამე ტექნოლოგიად მიჩნეულ იქნა გადასვლა ელექტრულ ავტომობილებზე, თუმცა ეს ღონისძიება მოითხოვს საფუძვლიან ტექნოლოგიურ დახვეწას და შესაფერისი ინფრასტრუქტურის, აგრეთვე ელექტროენერჯის განაწილების სპეციფიკური ქსელის შექმნას.
- მეოთხე ტექნოლოგიად დასახელდა საზოგადოებრივი ტრანსპორტით სარგებლობის ნახალისების გაუმჯობესება და მისი მართვის სრულყოფა.

12.2.3. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება განახლებადი ენერჯის ქვესექტორში

საქართველოს ჯამური ენერგომომარების 35-40% უზრუნველყოფილია განახლებადი ენერჯის შიდა წყაროებით, საიდანაც 20-25% მოდის ჰიდროენერგეტიკაზე, 15-20% შეშაზე. ენერჯის დანარჩენი მოხმარება იფარება იმპორტირებული ბუნებრივი გაზით (მოთხოვნის 40-45%) და ნავთობპროდუქტებით (20-25%). ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს ქვეყნის გაზიფიცირებაც, რაც თუმცა შეამცირებს შეშის მოხმარებას და სასიკეთოდ წაადგება ტყეების დაცვას, მაგრამ გაზრდის ატმოსფეროში CO₂-ის ემისიებს და ქვეყნის გარე ენერგეტიკულ დამოკიდებულებას.

იმპორტირებულ წყაროებზე ესოდენ დიდი დამოკიდებულება აქტუალურს ხდის ქვეყნის ენერგოუსფართობების პრობლემას, რომლის დაძლევის ერთ-ერთ გზას, იმპორტის დივერსიფიკაციასთან ერთად, განახლებადი ენერჯების ათვისება წარმოადგენს. ჰიდროენერგეტიკა საქართველოში ენერგეტიკის ტრადიციული მიმართულებაა, რის გამოც ქვეყნის თითქმის მთლიანი ტერიტორია ელექტროფიცირებულია. ენერგეტიკული უსაფრთხოების მისაღწევად ქვეყანას ასევე გააჩნია განახლებადი ენერჯების – მზის, ქარის და გეოთერმული ენერჯის საკმარისი პოტენციალი, რომელიც ამჟამად მხოლოდ უმნიშვნელოდ გამოიყენება. დიდი რეზერვი არსებობს აგრეთვე მეტყვეობასა და სოფლის მეურნეობაში ბიომასის რაციონალური გამოყენების თვალსაზრისით. ქვემოთ მოყვანილია ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები განახლებადი ენერჯის თითოეული სახეობისთვის.

12.2.3.1. მზის ენერჯია

საქართველოში დღეისთვის მზის ენერჯის გამოყენებისთვის მთავარ დაბრკოლებას მონყობილობის მაღალი ღირებულება წარმოადგენს. მზის კოლექტორების ბაზარი განვითარებას მოითხოვს. წყლის გამათბობელი სისტემები ძირითადად კომერციულ სტრუქტურებში გამოიყენება, აგრეთვე შეძლებულ ოჯახებში და დონორების მიერ დაფინანსებულ საპილოტო პროექტებში. ფოტოელექტრული (PV) სისტემები უმეტესწილად მთის შორეულ სოფლებშია დადგმული, სადაც ელექტროქსელის მიყვანა ეკონომიკურად გაუმართლებელია, აგრეთვე მოშორებულ მონასტრებსა და სასაზღვრო დაცვის პუნქტებზე.

ტკმ პროცესში მზის ენერჯის გამოყენების ამჟამად მოქმედი მრავალი ტექნოლოგია იქნა განხილული, რომელთაგან ზემოთ ჩამოთვლილი კრიტერიუმების გათვალისწინებით შემდგომი ტექნიკური და ეკონომიკური ანალიზის ჩასატარებლად პრიორიტიზირებული იქნა 3 ტექნოლოგია.

- პირველ ადგილი დაიკავა მზის ენერჯით წყლის გათბობის (SWH) ტექნოლოგიამ, რომელიც, მცირე მასშტაბით, უკვე გამოიყენება საქართველოში. წყალგამათბობლების დახურული და ღია სისტემების საშუალო ღირებულება შესაბამისად შეადგენს შესაბამისად 3000 და 1500 ლარს. ამავე დროს ელექტრული და გაზის გამათბობლების ფასი იცვლება 150-450 ლარის ფარგლებში. დაზოგილი გაზისა და ელექტრობის ღირებულების გათვალისწინებით, მზის გამათბობელს ამ პირობებში შეუძლია თავისი ღირებულების ანაზღაურება 6-20 წელიწადში, რის შემდეგაც 10-20 წლის მანძილზე, გამათბობლის საექსპლუატაციო ვადის გასვლამდე, იგი უზრუნველყოფს წყლის უფასოდ გათბობას.

მთიგაციის ჯგუფის შეფასებით, უახლოეს 10 წელიწადში ამ ტიპის გამათბობლებზე საბაზრო მოთხოვნა მიაღწევს 60 000 სისტემას, თუმცა, ბარიერების წარმატებით დაძლევის შემთხვევაში, ეს ციფრი შეიძლება მნიშვნელოვნად გაიზარდოს. აღნიშნული სისტემების 10 წლის მანძილზე ექსპლუატაციის შედეგად CO₂-ის ემისიების შემცირება დაახლოებით 325 ათასი ტონა იქნება.

ქვეყნის განვითარების პრიორიტეტებთან განხილული ტექნოლოგიების თავსებადობის ანალიზმა აჩვენა, რომ იგი შეესაბამება სოციალური, ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი განვითარების პრიორიტეტებს. კერძოდ, საოჯახო მეურნეობაში იგი უზრუნველყოფს ელექტროენერჯის დაზოგვას და საოჯახო ხარჯების შემცირებას, რაც დადებით სოციალურ ეფექტს იძლევა. ეკონომიკური თვალსაზრისით ტექნოლოგიის ფართო გავრცელება გამოიწვევს ეკონომიკური აქტიურობის ზრდას, ახალი სამუშაო ადგილების გაჩენას და, ამასთან ერთად, ხელს შეუწყობს იმპორტირებულ ბუნებრივ გაზზე დამოკიდებულების შემცირებას და ენერგოუსაფრთხოების ზრდას. გარემოსდაცვითი კუთხით ტექნოლოგიის დანერგვა საგრძნობლად შეამცირებს CO₂-ის ემისიებს და ჰაერის დაბინძურებას. მზის გამათბობლების ბაზრის შექმნა და მისი გაფართოება გამოიწვევს ბიზნეს-გარემოს შემდგომ სტიმულირებას და საგადასახადო შემოსავლების ზრდას.

12.2.3.2. ქარის ენერჯია

საქართველოში ქარის ენერჯეტიკის განვითარების მთავარი არგუმენტია ახალი ტექნოლოგიის ათვისება და დანერგვა ისეთ ადგილებში სადაც განსაკუთრებული ხელშემწყობი გარემო პირობებია ქვეყანაში არის ცალკეული ადგილები, სადაც ქარის ენერჯიის გამოყენება უფრო ხელმისაწვდომია/მიზანშეწონილია, ვიდრე ჰიდროენერჯიისა. თუმცა, ითვლება რომ ქარის ენერჯია უფრო ძვირად ღირებულია წყლის ენერჯიასთან შედარებით. საქართველოში ამჟამად არ არის ხელსაყრელი საბაზრო პირობები ქარის ენერჯეტიკის გასავითარებლად.

TNA პროცესში განხილული ქარის ენერჯეტიკული ტექნოლოგიების სიმრავლიდან შერჩეულ იქნა 3 ტიპის ტექნოლოგია, რომელთაგან უმაღლესი პრიორიტეტი მიეკუთვნა გამანაწილებელ ქსელში ჩართულ დიდ სადგურებს. ასეთი ტიპის სადგური ხასიათდება დადგმული სიმძლავრის ერთეულზე ნაკლები დანახარჯებით და დიდი ტურბინების გამოყენების შედეგად ქარის ენერჯიის გამოყენების უფრო მაღალი პოტენციალით. კონკრეტულ ტერიტორიაზე სადგურის სიდიდის ოპტიმალური შერჩევით შეიძლება მიღწეულ იქნას მისი კონკურენტუნარიანობა ჰიდროელექტროსადგურთან, რაც გაამართლებს გზისა და ელექტროგადამცემი ინფრასტრუქტურის აგებაზე დახარჯულ ინვესტიციებს.

ქარის ელექტროსადგურების ეკონომიკური მახასიათებლები გათვლილ იქნა საქართველოს ტერიტორიაზე ქარის რეჟიმის გათვალისწინებით შერჩეულ ადგილებზე მათი განვითარების პირობებში (ცხრილი 12.1).

ცხრილი 12.1. ქარის ენერჯიის გამოსაყენებლად შერჩეული ტექნოლოგიის ვარიანტების ეკონომიკური მახასიათებლები

| № | ადგილი | ჯამური სიმძლავრე (MW) | ტურბინის სიმძლავრე (MW) | კაპიტალური ხარჯები (€KW) | წლიური გამოიმუშავება (გგვტ.სთ) | წლიური უკუგება (%) | CO ₂ -ის შემცირება 10 წელიწადში (10 ³ ტ) |
|---|-----------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|--|
| 1 | სამგორი | 60 | 3,00 | 1100 | 120,9 | 8,3 | 411 |
| 2 | სკრა | 99 | 3,00 | 1200 | 208,1 | 7,8 | 708 |
| 3 | ქუთაისი | 99 | 3,00 | 1200 | 208,1 | 7,8 | 708 |
| 4 | ჭოროხი | 30 | 3,00 | 1250 | 65,7 | 7,8 | 223 |
| 5 | საბუეთი | 600 | 3,00 | 1300 | 1997,3 | 12,3 | 6391 |
| 6 | ცხრანყარო | 100 | 3,00 | 1300 | 245,3 | 8,6 | 834 |
| | სულ | 988 | | | 2845,4 | | 9275 |

ამ ცხრილიდან ჩანს, რომ ქარის ენერჯის გამოყენების ეკონომიკური სარგებლიანობა შედარებით დაბალია. ინვესტიციის უკუგების მაჩვენებელი იცვლება 8-12% ფარგლებში, რაც ნაკლებია საქართველოში კომერციულად მისაღებ დონეზე.

განხილული ტექნოლოგიის ქვეყნის განვითარების პრიორიტეტებთან შესაბამისობის ანალიზმა აჩვენა, რომ:

- ქარის ენერჯეტიკა საქართველოსთვის ახალი ტექნოლოგიაა, მისი ათვისება მაღალ მოთხოვნებს უყენებს მომსახურე პერსონალს, რასაც დადებითი სოციალური შედეგი მოყვება კადრების ტექნიკური მომზადების დონის ამაღლების შედეგად;
- საქართველოსთვის ძნელი იქნება საწყის ეტაპზე ქარის ენერჯეტიკასთან დაკავშირებული დანადგარების წარმოების დაწყება. ამიტომ ისინი იმპორტირებული უნდა იქნას. მიუხედავად ამისა, შერჩეული ადგილების მომზადების, ელექტრული მოწყობილობების მონტაჟისა და ქსელში ჩართვის სამუშაოები ხელს შეუწყობს მოსახლეობის დასაქმებასა და საქმიანობის საერთო დონის ამაღლებას;
- ქარის ენერჯიამ ზოგ ადგილებში შეიძლება კონკურენცია გაუწიოს წყლის ენერჯიას, რაც სასიკეთოდ წაადგება ქვეყნის ენერგოუზრუნველყოფის საერთო საქმეს;
- ზოგ ადგილებში ქარის ტურბინებმა შეიძლება ნაკლები ზემოქმედება მოახდინოს გარემოზე, ვიდრე ჰესებმა, რაც კონკრეტულ პირობებში განხილული ტექნოლოგიის უპირატესობაზე მეტყველებს;
- ქარის ელექტროსადგურებზე გამომუშავებულ ენერჯიას შეუძლია წვლილის შეტანა ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფაში, ამასთან მას საექსპორტო პოტენციალიც გააჩნია. ეს საკითხი ქვეყნის ენერჯეტიკის სექტორის განვითარების სცენარში ცალკე გამოკვლევას მოითხოვს.

12.2.3.3. გეოთერმული ენერჯია

საქართველო მდიდარია გეოთერმული წყლის რესურსებით. დღეისთვის ცნობილია 44 გეოთერმული წყლის საბადო, სადაც არსებობს 206 ჭაბურღილი და 4 წყარო. წყლის ტემპერატურა იცვლება 30-110°C ფარგლებში. მთლიანი გეოთერმული რესურსის ენერჯეტიკული პოტენციალი შეფასებულია 300 MW ტოლად, საიდანაც ტექნიკურად ათვისებადია დაახლოებით 100 MW. წყლის ტემპერატურა გეოთერმულ საბადოებზე არასაკმარისად მაღალია, რის გამოც მათი გამოყენება ძირითადად ცხელი წყლით მოსამარაგებლად და გასათბობადაა მიზანშეწონილი და არა ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად.

ამჟამად მოქმედი ტექნოლოგიების TNA პროცესში ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ საქართველოში გეოთერმული წყლის გამოყენებისას უპირველესი პრიორიტეტი უნდა მიენიჭოს ცხელწყალმომარაგებას. ეს ტექნოლოგია წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული საწარმოო ობიექტების ცხელი წყლით უზრუნველყოფისთვის, თუმცა მოითხოვს საბადოსთან ობიექტების ახლო ყოფნას.

მეორე ადგილზე გავიდა გეოთერმული წყლის გამოყენების ტექნოლოგია სოფლის მეურნეობასა და კვების მრეწველობაში. გეოთერმული ენერჯია შეიძლება მოხმარებული იქნას ნიადაგის გასათბობად, ტბორებში, მეფრინველეობის ფერმებში, ხილისა და ჩაის გამოსაშრობად და სხვ. ამ ტექნოლოგიის წარმატებულ ათვისებას ესაჭიროება გეოთერმული ჭაბურღილის მფლობელობის საკითხის დადგენა, შესაფერისი სამეურნეო კომპლექსის შექმნა და სათანადო ბიზნესის აწყობა.

მესამე ადგილი დაეთმო გეოთერმული წყლის გამოყენებას შენობების გასათბობად, ხოლო მეოთხე – გეოთერმული ენერჯის გამოყენებას ელექტრობის მისაღებად.

თბილისში გეოთერმული წყლის პოტენციალის ასათვისებლად დასახულ იქნა შემდეგი ღონისძიებები:

1. გეოთერმული წყლის განაწილების სისტემის კომერციალიზაცია, რაც მოიცავს

- (a) მზომი და მარეგულირებელი ხელსაწყოების დამონტაჟებას;
- (b) მკაცრი კომერციული პროცედურებისა და წესების შემოღებას;
- (c) მარკეტინგის, ხელშეწყობისა და ფასნარმოქმნის სტრატეგიების გატარებას;
- (d) რესურსების გასავითარებლად შესაბამისი სალიცენზიო პირობების მკაფიო განსაზღვრას.

2. თბომცვლელების გამოყენება ბინებში გოგირდწყალბადის შეღწევის თავიდან ასაცილებლად.

3. გეოთერმული ცირკულაციური სისტემების (GCS) დადგმა ლისის ტბის საბადოზე გეოთერმული ჭაბურღილის მდგრადი ექსპლუატაციის უზრუნველსაყოფად.

გეოთერმული წყალმომარაგების საკითხებს მიეძღვნა მთელი რიგი პროექტებისა (UNDP მიმდინარე პროექტი, პროექტი NATELI). თბილისისთვის ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ 5 მლნ აშშ დოლარის ინვესტიციის ჩადების შემთხვევაში შესაძლებელი გახდება ჭაბურღილების წარმადობის გაზრდა და მათი ხანგრძლივი მდგრადი მოქმედების უზრუნველყოფა. ამის შედეგად გონივრული ეკონომიკური სარგებლიანობის პირობებში 10 ათასი მომხმარებელი შეიძლება დაკმაყოფილდეს საიმედო ცხელწყალმომარაგებით. გარდა ამისა, ლისის ტბის საბადოს ბაზაზე ვითარდება სასათბურე მეურნეობა და რეკრეაციულ – საცხოვრებელი კომპლექსი.

12.2.3.4. ბიომასა

საქართველოში სოფლის მოსახლეობის უმეტესი ნაწილი სახლების გასათბობად ხმარობს შეშას. ექსპერტების შეფასებით, შეშის დასამზადებლად ყოველწლიურად იჭრება დაახლოებით 2.5 მლნ მ³ ხე-ტყე, რაც მდგრადი მოხმარების დონეს 0.5 მლნ მ³-ით აღემატება. ეს ფაქტორი, ტყეების ცუდ მენეჯმენტთან და მათ უკანონო გაჩეხვასთან ერთად, განაპირობებს ბევრ რაიონებში მენყერების გააქტიურებას, მინის ეროზიას, წყაროების გაქრობასა და ბიომრავალფეროვნების დეგრადაციას, აგრეთვე შეშის დეფიციტს.

შეშის დიდი რაოდენობით მოხმარების ერთ-ერთი მიზეზია არაეფექტური ღუმელების გამოყენება ამჟამად ყველაზე ფართოდ გამოყენებული ღუმელების მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქკ) γ არ აღემატება 25-30% და, გარდა ამისა, ისინი ხშირად არ არის უსაფრთხო. უფრო ეფექტური და მაღალი ხარისხის ღუმელების ფართო გავრცელებას აბრკოლებს მათი შედარებით დიდი ფასი, აგრეთვე მომხმარებელთა ინფორმირებულობის დაბალი დონე. შეშის გარდა, ეფექტურ ბიოსანვას წარმოადგენს ხე-ტყის ნარჩენებისგან და სამხეობების ნარჩენებისგან დამზადებული ბრიკეტები და საწვავი ფილები, რომელთა წარმოება საქართველოში არ ხდება. ასევე, ნაგავსაყრელებზე იყრება ქალაქების ქუჩებში შეგროვილი ტოტები და სხვა ნარჩენები.

შეშის მზარდი დეფიციტის ფონზე საქართველოს რეგიონებში მიმდინარეობს სოფლების გაზიფიცირება, რაც სავარაუდოდ ხელს შეუწყობს ტყეების გაჩეხვის პროცესის შეწყვეტას. მოსალოდნელია რომ ბევრი ოჯახი საჭმლის მომზადების გარდა ბუნებრივ გაზს გათბობისთვისაც გამოიყენებს. როგორც ტყეების არამდგრადი ექსპლუატაცია, ასევე ბუნებრივი გაზის გამოყენებაზე გადასვლა, მომავალ წლებში გამოიწვევს ქვეყანაში ემისიების გაზრდას, იმის მაგივრად რომ გამოყენებულ იქნას ადგილობრივი ბიომასის განახლებადი ენერგეტიკული პოტენციალი და განვითარდეს ამ მიმართულებით ეკონომიკური აქტივობა.

ზემოთმოყვანილ მოსაზრებებზე დაყრდნობით, TNA პროცესში ბიომასიდან ენერჯის მისაღები ტექნოლოგიებიდან პრიორიტეტულად მიჩნეულ იქნა სოფლად გათბობისა და საჭმლის მოსამზადებლად თანამედროვე კონსტრუქციის ენერგოეფექტური ღუმელების გამოყენება, რომელთა მ.ქ.კ. დაახლოებით 80% ტოლია. სხვა განხილული ტექნოლოგიები (მშრალი ფერმენ-

ტაცია, სანვაგი ბრიკეტებისა და ფილების გამოყენება, მაღალი ტექნოლოგიის შემის ღუმელი) ჩათვლილი იქნა როგორც სადღეისოდ ეკონომიკურად მიუწვდომელი, ან არასაკმარისად მომგებიანი.

12.2.3.5. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირება განახლებადი ენერჯისთვის

TNA პროცესის ფარგლებში ჩატარებული კვლევისა და ანალიზის შედეგად განახლებადი ენერჯის ოთხივე მიმართულების ტექნოლოგიებიდან შერჩეულ იქნა თითო ყველაზე პრიორიტეტული ტექნოლოგია, რომლებისთვისაც ზემოთ დასახელებული კრიტერიუმების გამოყენებით ჩატარდა საბოლოო პრიორიტიზირება (ცხრილი 12.2.).

ცხრილი 12.2. ტექნოლოგიების პრიორიტიზირების შედეგები განახლებადი ენერჯის ქვესექტორში (ქულებში)

| № | ტექნოლოგია | ეკონომიკური შესრულებადობა | სარგებლიანობა | | | | ჯამური ქულა |
|---|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| | | | სათბურის გაზების ემისიები | ეკონომიკური | სოციალური | გარემოსდაცვითი | |
| 1 | ბიომასა-შემის ენერგოეფექტური ღუმელი | 13,5 | 14 | 17,5 | 20 | 18 | 83 |
| 2 | წყლის ჰელიოგამაცხელებელი | 10,5 | 16 | 20 | 12 | 16 | 74,5 |
| 3 | ქარის ენერჯია | 6 | 12 | 17,5 | 6 | 14 | 55,5 |
| 4 | გეოთერმული ცხელწყალმომარაგება | 6 | 6 | 12,5 | 8 | 16 | 48,5 |

ცხრილში მოყვანილ შედეგებზე დაყრდნობით განახლებადი ენერჯის ქვესექტორში TNA მითიგაციის ჯგუფის მიერ დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციის შემდეგ უმაღლესი პრიორიტეტულობის ტექნოლოგიად შერჩეულ იქნა ბიომასის ეფექტური წვის ტექნოლოგია, რომელსაც მოყვება წყლის მზის ენერჯით გათბობის ტექნოლოგია. მესამე ადგილი მიენიჭა ქსელში ჩართული ქარის დიდი ელექტროსადგურების ტექნოლოგიას, ხოლო მეოთხე ადგილი – საცხოვრებელი სახლებისა და სანარმოო ობიექტების გეოთერმული წყლით მომარაგების ტექნოლოგიას.

13. შერჩეული ტექნოლოგიების ათვისების გზაზე არსებული ბარიერების ანალიზი

13.1. შემის ენერგოეფექტური ღუმელები

დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაციებისა და ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე გამოვლენილ იქნა შემის ენერგოეფექტური ღუმელის (EWS) გამოყენებისა და გავრცელების წინაშე მდგარი შემდეგი ბარიერები.

13.1.1. ეკონომიკური და საფინანსო ბარიერები

იაფი კაპიტალის ხელმიუწვდომლობა ხელს უშლის ახალი ტექნოლოგიების განვითარებას. ბანკების მიერ სანარმოებისათვის გაცემული სესხების საპროცენტო განაკვეთი მაღალია, რის გამოც პროექტების დაფინანსება დიდ რისკთანაა დაკავშირებული. მაღალი საპროცენტო განაკვეთი ასევე აფერხებს მომხმარებლის მიერ EWS ღუმელების განვადებით შეძენას. აღნიშ-

ნული ბარიერი ზოგადი ხასიათისაა და იგი ასახავს ქვეყნის მაკროეკონომიკურ რეალობას, თუმცა საპილოტო პროექტის განსახორციელებლად იგი შეიძლება დაძლეულ იქნას მიზნობრივი საგრანტო დაფინანსების მეშვეობით.

ენერგოეფექტური ლუმელის მოსალოდნელი ფასი შეადგენს დაახლოებით 300 ლარს, რაც სოფლის მოსახლეობის უმეტესობისათვის წლიური შემოსავლის თითქმის 10% შეადგენს. ამ თანხის ერთჯერადი გაღება, მომავალში შესაძლო სარგებლის გათვალისწინებითაც კი ძნელია. სანარმოო თვალსაზრისით, EWS დამზადების ახალი ტექნოლოგიის დაფინანსება აგრეთვე გაძნელებულია ამჟამად მოქმედი მცირე საამქროებისთვის, რომლებიც ტრადიციულ თუნუქის ლუმელებს უშვებენ. მდგომარეობას ართულებს ისიც, რომ ამჟამად სახელმწიფოს მხრიდან არ არსებობს აღნიშნული ტექნოლოგიის განვითარების ხელშემწყობი ეკონომიკური, საფინანსო, ორგანიზაციული თუ საინფორმაციო მექანიზმები. ჯერაც არ ჩატარებულა ენერგოეფექტური ლუმელების გარემოსდაცვითი ეფექტურობის შეფასებები. ბუნებრივი გაზი მოსახლეობას მიეწოდება რეგიონალურ ფასზე ნაკლებ ფასში, რის გამოც გაზიფიცირებულ სოფლებში არ არსებობს EWS ტექნოლოგიაზე გადასასვლელად საკმაო ეკონომიკური სტიმული.

13.1.2. არასრულყოფილი ბაზარი

ზემოთ აღნიშნული ბარიერები განაპირობებს ენერგოეფექტურ ლუმელებზე დაბალ მოთხოვნას, რაც მათი წარმოების არასაკმარის გამოცდილებასთან ერთად აფერხებს და აძვირებს ამ ტიპის ლუმელების წარმოებას. ამასთან ერთად, არ არის შექმნილი EWS ლუმელებით სოფლის მოსახლეობის მომარაგების სისტემა, არ წარმოებს მათი უპირატესობის შესახებ მოსახლეობის ფართო ინფორმირება. ამჟამად ბაზარი გაჯერებულია შეშის არაეფექტური იაფფასიანი და საშუალო ეფექტურობის, შედარებით უფრო ძვირად ღირებული ლუმელებით, მათ შორის ე.წ. „სვანური“ ლუმელებით, რომლებიც ბაზარზე საუკეთესოდ ითვლება.

დონორების მიერ დაფინანსებული სხვადასხვა პროექტების ფარგლებში წინა წლებში მომხდარა მოსახლეობაში შეშის ენერგოეფექტური ლუმელების დარიგება, თუმცა ამ ღონისძიებების მცირე მასშტაბისა და ადგილობრივ პირობებთან არასაკმარისი ადაპტირების გამო, ქვეყნის მასშტაბით მათი წარმატება მეტად უმნიშვნელო გამოდგა.

13.1.3. პოლიტიკური, საკანონმდებლო და სარეგულაციო ბარიერები

კლიმატის ცვლილების შერბილების ტექნოლოგიების მიმართ, ჰიდროენერგეტიკის გამოკლებით, მთავრობის ინტერესი და ყურადღება აქამდე შეზღუდული იყო. კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი/მითიგაციის ტექნოლოგიები კვლავაც მოითხოვს სამთავრობო ხედვას, სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის, მხარდამჭერი კანონებისა და რეგულაციების შემუშავებას, რაც საფუძვლად დაედება ენერგოეფექტურობისა და ენერჯის განახლებადი წყაროების შემდგომ განვითარებას. შესაქმნელია აგრეთვე სამთავრობო უწყება, რომელიც უზრუნველყოფს ამ მიმართულებით სათანადო კონცეფციებისა და დოკუმენტების შემუშავებას.

მიუხედავად იმისა, რომ კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ბევრი ტექნოლოგია დადებით ზემოქმედებას ახდენს ქვეყნის განვითარების პრიორიტეტებზე, მათი ეფექტურობა დღემდე არ არის სათანადოდ შეფასებული. საბაზრო ეკონომიკის მიმართ მთავრობის ლიბერალურმა მიდგომამ გამოიწვია ბევრ სფეროში სტანდარტიზაციისა და სერთიფიკაციის პროცესების გაუქმება, რაც EWS ლუმელებთან მიმართებაში მოითხოვს დამატებით ძალისხმევას ღია ბაზარზე საერთაშორისო სტანდარტებთან მათი თავსებადობის უზრუნველსაყოფად.

მიუხედავად იმისა, რომ ქვეყნის მასშტაბით შეშა მეორე უმნიშვნელოვანეს ენერგეტიკულ რესურსს წარმოადგენს, მისი გამოყენების ყოვლისმომცველი სტრატეგია და ხედვა ჯერ არ არის სრულად შემუშავებული. ტყის კანონმდებლობის მიმდინარე რეფორმამ უნდა უზრუნველყოს შეშის ხელმისაწვდომობისა და ფასწარმოქმნის მექანიზმების საშუალო და გრძელი ვადით

გარკვევა და დაზუსტება. ამ მიმართულებით მკაფიო სტრატეგიის უქონლობამ შეიძლება ხელი შეუშალოს მწარმოებელთა და მომხმარებელთა მხრიდან შემის ენერგოეფექტური გამოყენების ტექნოლოგიებში ინვესტირებას.

13.1.4. სუსტი კავშირები დაინტერესებულ მხარეებს შორის

EWS ტექნოლოგიების დანერგვის სფეროში მოქმედი დაინტერესებული მხარეები არ არის ჯეროვნად ორგანიზებული, დონორების ხელშეწყობით მიმდინარე პროექტები არ არიან კოორდინირებული ერთმანეთთან და სამთავრობო უწყებებთან, პროექტებში მიღებული გამოცდილება არასაკმარისად ანალიზდება და არ ხდება მისი შემდგომი გამოყენება. მრეწველობასა და კვლევით ორგანიზაციებს შორის არ არის სათანადო თანამშრომლობა, რაც გააადვილებდა EWS ტექნოლოგიის პრაქტიკაში დანერგვას. ყველა ეს ამოცანა გადაჭრილი უნდა იქნას კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების განვითარებაზე პასუხისმგებელი სამთავრობო უწყების მიერ მისი შექმნის შემდეგ.

13.1.5. ინსტიტუციური და საორგანიზაციო პოტენციალი

ზემოთ ხსენებულმა სამთავრობო უწყებამ თავის გეგმებში უნდა ჩასვას შემის ენერგოეფექტური ღუმელების წარმოებისა და გავრცელების საკითხები და მოახდინოს მათი ინტეგრირება ენერგეტიკის დაგეგმარებაში. ენერგეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო ძირითადად მსხვილმასშტაბიანი პროექტების განხორციელებითაა დაკავებული და ხელი არ მიუწვდება EWS და მსგავსი მცირე მასშტაბის ტექნოლოგიების დანერგვაზე. ქვეყანაში არსებული კვლევითი ორგანიზაციები (ძირითადად საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი) არ არიან მობილური სათანადო აღჭურვილობით და პროგრამებით EWS ტექნოლოგიის გასავითარებლად და ბაზარზე გასატანად.

13.1.6. კადრების მომზადების დონე

საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში არსებობს კარგი თეორიული ბაზა აღნიშნული მიმართულებით ტექნიკური პრობლემების გადასაჭრელად, თუმცა ნაკლებია საბაზრო პირობებთან ადაპტაციის თვალსაზრისით პრაქტიკული გამოცდილება. ქვეყნის მასშტაბით საჭიროა არსებობდეს გამოცდილ კონსულტანტთა ჯგუფი, რომელიც მოამზადებდა ადგილობრივ მწარმოებლებს და ხელს შეუწყობდა ადგილებზე კადრების მომზადებას ენერგოეფექტური ღუმელების უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველსაყოფად. მოსახლეობის დიდი ნაწილი არ არის ინფორმირებული შემის ეფექტური გამოყენების პრინციპების შესახებ, რაშიც შედის წვის საფუძვლები, სითბოს გადაცემა, დამონტაჟება და დათბუნება, დამოკიდებულება ამინდის პირობებზე და სხვ.

13.1.7. სოციალური, კულტურული და ქცევითი საკითხები

ცივი კლიმატის მქონე მაღალმთიან პირობებში მოსახლეობა რეგულარულად ხმარობს მყარ და გამძლე, შედარებით უფრო ენერგოეფექტურ ღუმელებს. დაბალ, შედარებით თბილ რაიონებში ღუმელი მხოლოდ ზამთარში გამოიყენება. მიუხედავად ამისა, ორივე შემთხვევაში ღუმელი საოჯახო ინტერიერის ნაწილს წარმოადგენს, რაც გარკვეულ მოთხოვნებს უყენებს მის გარეგნულ მიმზიდველობას.

EWS ტექნოლოგიის დასანერგად დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე სათანადო ტექნიკური ინფორმაციის გავრცელებას, რაც გასათვალისწინებელია შესაბამისი საპილოტო პროექტის სამოქმედო გეგმის შემუშავებისას. ეს გეგმა უნდა ითვალისწინებდეს იმასაც, რომ აღნიშნული

მონინავე ტექნოლოგიის დანერგვას ნაკლები ენთუზიაზმით მოეკიდებიან კერძო მწარმოებლები და დაბალი შემოსავლის მქონე მოსახლეობის ნაწილი.

13.1.8. ინფორმირებულობა და ცნობიერების დონე

ამჟამად არასაკმარისია როგორც მწარმოებელთა, ისე პოტენციურ მომხმარებელთა ინფორმირებულობა EWS ტექნოლოგიის შესაძლებლობების, მოგების, ღირებულების, საფინანსო რესურსების, პროექტების პოტენციური შემსრულებლებისა და სხვა საკითხების შესახებ. არ მიმდინარეობს მოსალოდნელი უპირატესობებისა და მოგებების რეკლამირება და პოპულარიზაცია.

13.1.9. ტექნიკური ბარიერები

შეშის ტრადიციული ზომები შეიძლება დიდი გამოდგეს ენერგოეფექტური ღუმელებისთვის, რადგანაც მცირე კამერებში წვა უფრო ეფექტურად მიმდინარეობს. ამ ბარიერის დასაძლევად საჭირო იქნება ან შეშის ტრადიციული ზომების შემცირება ან ღუმელების კონსტრუქციის მორგება ამ ზომებზე. ასევე, შესაძლებელია საჭირო გახდეს ღუმელების ზომის შემცირება, ადგილობრივ პირობებში ღუმელების დადგმისა და ხმარების ტრადიციების შესაბამისად. ყოველივე ეს მაღალ მოთხოვნებს უყენებს ღუმელების მწარმოებლებს მათი პროდუქციის სტანდარტიზაციისა და სერთიფიცირების ჩასატარებლად.

13.1.10. ბარიერებთან დაკავშირებული ლოგიკური პრობლემების ანალიზი

ზემოთ განხილული ბარიერებიდან პრიორიტეტულობა მიენიჭა 3 სახის ბარიერებს: საინფორმაციო და შემეცნების დონესთან დაკავშირებულ ბარიერს, საბაზრო პირობებთან ადაპტაციის ბარიერს და საფინანსო ბარიერს. ყოველი მათგანისთვის ჩატარდა ლოგიკური პრობლემების ანალიზი, რის შედეგადაც დადგინდა იქნა მათი ძირითადი კომპონენტები:

- ინფორმაციის არასაკმარისი გავრცელება ტექნოლოგიის მომხმარებლებს შორის;
- ინსტრუქციებისა და სახელმძღვანელოების უქონლობა ღუმელების მონტაჟის, მოვლისა და სანვავის ტიპის შესახებ;
- ღუმელების სერთიფიკაციისა და მარკირების სიძნელები;
- დონორების მიერ მხარდაჭერილი პროექტების არასაკმარისი კოორდინირება
- ტყეების გაჩეხვა და მასთან დაკავშირებული სხვა გარემოსდაცვითი პრობლემები;
- მოთხოვნის დაბალი დონე და ბაზარზე არასაკმარისი აქტიურობა;
- პროდუქციის მაღალი თვითღირებულება;
- მაღალი საპროცენტო განაკვეთი;
- წარმოების მცირე მასშტაბი;
- სოფლის მოსახლეობის შემოსავლის დაბალი დონე (2500-3000 ლარი წელიწადში);
- წარმოებული ღუმელების გაუსაღებლობის მაღალი რისკი;
- ინოვაციური და განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიებისადმი სახელმწიფო მხარდაჭერის ნაკლებობა.

ამ და სხვა ბარიერების დაძლევის გზებზე მიჩნეულ იქნა შემდეგი ღონისძიებები:

- წარმოების დაკომპლექტება მაღალკვალიფიციური პერსონალით;
- ინფორმაციის აქტიური გავრცელება ტექნოლოგიის მომხმარებლებს შორის;
- წარმოებაში ეფექტური კვლევითი ორგანიზაციების ჩართვა;
- წარმოების გაფართოება და პროდუქციის თვითღირებულების შემცირება;
- რეპუტაციის და ცნობადობის ამაღლება;

- დონორების მხარდაჭერით წარმოებული პროექტების სრულყოფილი დაგეგმვა;
- წარმოებული პროდუქციის სტანდარტიზირებისა და სერთიფიცირების ჩატარება;
- სანყისი კაპიტალის დაბალი საპროცენტო განაკვეთით მიღების უზრუნველყოფა;
- სოფლის მოსახლეობის შესყიდვისუნარიანობის ზრდა;
- განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიებისადმი სახელმწიფო მხარდაჭერის მოპოვება.

აღნიშნული ღონისძიებების განხორციელება ხელს შეუწყობს გაზრდილი მოთხოვნის შედეგად წარმოების გაფართოებას და მის დაკომპლექტებას მაღალკვალიფიციური კადრებით. თუმცა, ამ კომპონენტებიდან საპროცენტო განაკვეთის შემცირება და მოსახლეობის შესყიდვისუნარიანობის ზრდა გარეშე ფაქტორების კატეგორიას მიეკუთვნება და ტექნოლოგიის ათვისების სამოქმედო გეგმა მათზე ზემოქმედებას პრაქტიკულად ვერ ახდენს.

13.2. ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგია

ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგიები მოიცავს შემდეგ ელემენტებს:

- განახლებადი ენერჯის გამოყენება გასათბობად, გასაგრილებლად და ელექტროენერჯით უზრუნველყოფისათვის
- შენობის გარე შემზღუდი კონსტრუქციის გაუმჯობესება, ბუნებრივი ვენტილაციისა და დღის განათების გამოყენება;
- შენობის მომსახურების სისტემების გაუმჯობესებაგათბობის, მექანიკური ვენტილაციისა და ჰაერის კონდიცირების სისტემების ჩათვლით.

ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგიის საბაზრო რუკა, ზოგადი სახით, შედგება 2 მთავარი კომპონენტისგან: სამშენებლო მასალების ბაზრისგან და ბინებისა და სახლების ბაზრისგან. იგი აერთიანებს არქიტექტორებს, დეველოპერებს, სამშენებლო კომპანიებსა და ენერგოეფექტური მასალებისა და კომპონენტების მწარმოებლებს, ასევე შუამავლებს (უძრავი ქონების გაყიდვის აგენტები) და მყიდველებს. საბაზრო რუკა მოიცავს აგრეთვე სამშენებლო ტექნოლოგიასთან დაკავშირებულ მთელ რიგ ელემენტებს, მათ შორის: ნორმებსა და სტანდარტებს, გარემოსდაცვით კანონმდებლობას, სამშენებლო ნებართვებს, საგანმანათლებლო დანესებულებებს, კაპიტალის ბაზარს, მინის ბაზარს, ენერგოეფექტურ და განახლებად ტექნოლოგიებს, საფინანსო სამსახურებს, ტექნიკურ ექსპერტებს, სერთიფიკაციის ორგანოებს, სარეკლამო კომპანიებს და საცდელ-გამზომ ლაბორტორიებს. ეს სქემა ასახავს ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგიის ელემენტებს საცხოვრებელი შენობების ქვესექტორში. საზოგადოებრივი შენობების შემთხვევაში დეველოპერი, შუამავალი და მყიდველი ერთ პირადაა წარმოდგენილი, თუმცა საცხოვრებელი შენობებისთვის სხვა დამახასიათებელი ელემენტები ძალაში რჩება.

ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგიის განხორციელების გზაზე არსებული ბარიერები ორ კატეგორიად შეიძლება დაიყოს. პირველი მათგანი დაკავშირებულია ბაზრის მონაწილეთა არასაკმარის ინფორმირებულობასთან და შემეცნების დონესთან და განპირობებულია შემდეგი მთავარი ფაქტორებით: ბაზრის განუვითარებლობა, საკანონმდებლო და სარეგულაციო ჩარჩოების, ინსტიტუციური მხარდაჭერის უქონლობა, მყიდველთა შემეცნებისა და მოთხოვნის დაბალი დონე, მომწოდებელთა დაბალი კვალიფიკაცია, ტექნოლოგიის მომზადებელთა და მყიდველთა არასაკმარისი ინფორმირებულობა, ეკონომიკური სარგებლიანობის გაურკვეველობა, შესაბამისი საუნივერსიტეტო კურსებისა და ტრენინგების არარსებობა, სერთიფიკაციისა და სტანდარტიზაციის მოთხოვნების უქონლობა, საკვლევი ინსტიტუტების ნაკლებობა, არასაკმარისი მხარდაჭერა სახელმწიფოს მხრიდან და დონორების მხარდაჭერით წარმოებული ეფექტური პროგრამების სიმცირე.

მეორე კატეგორიის – პოლიტიკური, სარეგულაციო და საკანონმდებლო ბარიერი განპირობებულია შემდეგი ფაქტორებით: მოთხოვნის უქონლობა ენერგოეფექტურ შენობებსა და სამ-

შენებლო მასალებზე, საპროექტო და სამშენებლო კომპანიების არასაკმარისი კვალიფიკაცია, საგადასახადო შეღავათების, სუბსიდებისა და გრანტების არარსებობა, კონკურენცია ტრადიციული სამშენებლო ინდუსტრიის მხრიდან, ფართო საზოგადოების არასაკმარისი ინფორმირებულობა, ენერგოეფექტურ (EE) და განახლებადი ენერჯების (RE) ტექნოლოგიებში სამეცნიერო გამოკვლევების ნაკლებობა, EE და RE დარგში სახელმწიფო სააგენტოს არარსებობა და ამ სფეროში კანონმდებლობისა და სამოქმედო გეგმების უქონლობა, არასაკმარისი კოორდინირება დონორების მხარდაჭერით არასამთავრობო ორგანიზაციების მიერ წარმოებულ პროექტებს შორის, აღნიშნულ დარგში სახელმწიფო სტრატეგიისა და ერთიანი ხედვის უქონლობა.

დასახელებული მრავალრიცხოვანი ბარიერების დასაძლევად პროექტში შემოთავაზებულია შემდეგი ძირითადი ღონისძიებები:

- ინფორმირებულობისა და ცნობადობის ამაღლების დარგში – სახელმწიფოს მხრიდან სათანადო მხარდაჭერის უზრუნველყოფა, ბაზარზე პოზიციების მოპოვება და გაძლიერება, საკანონმდებლო და ნორმატიული ჩარჩოების დადგენა, ტექნოლოგიის მომხმარებელთა და მყიდველთა შორის ინფორმაციის გავრცელება, სარგებლიანობის შეფასება, შენობების სერთიფიცირება და სტანდარტიზება, სპეციალიზებული კადრების მომზადება, კვლევითი სამუშაოების ეფექტური წარმართვა.
- პოლიტიკური, ნორმატიული და საკანონმდებლო საქმიანობის დარგში – ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების სფეროში სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავება, ამავე სფეროში საკანონმდებლო აქტების მიღებისა და სამოქმედო გეგმების შესრულების უზრუნველყოფა, ენერგოეფექტურ შენობებსა და მასალებზე მოთხოვნის გაზრდის სტიმულირება, სამშენებლო კომპანიების კვალიფიკაციის დონის ამაღლება, შეღავათიანი საშემოსავლო გადასახადების, სუბსიდებისა და გრანტების შემოღება.

ამ ღონისძიებების ჩასატარებლად საჭიროა აღნიშნულ დარგში საქმიანობის მიმართ სახელმწიფოს მხრიდან ყურადღების გაძლიერება და დონორების მხრიდან მხარდაჭერის გაფართოება.

13.3. მზის წყლის გამათბობლები (SWH)

საქართველოში წყლის ჰელიოგამათბობლები სამრეწველო მასშტაბით არ ინარმოება. ბევრი მცირე სანარმოს საქმიანობის მიუხედავად, ამჟამად სხვადასხვა ტიპის SWH გამათბობლები შემოაქვთ ძირითადად ჩინეთიდან, თურქეთიდან და გერმანიიდან. ამჟამად მიმდინარეობს ს დონორის მიერ მხარდაჭერილი მცირე პროექტი, რომლის ფარგლებში ხდება გერმანიიდან მზის კოლექტორების იმპორტი და მათ ბაზარზე ადგილობრივი კომპონენტების გამოყენებით SWH აწყობა. ადგილზე დამზადებული უფრო იაფი კოლექტორების ბაზარზე გამათბობელთა წარმოება კომერციულად წარმატებული არ გამოდგა. ამჟამად ერთ-ერთი არამომგებიანი ორგანიზაცია იმპორტირებული და ადგილობრივი ნაწილების გამოყენებით აწყობს მზის კოლექტორებს, თუმცა ეს მცირე მასშტაბის ადგილობრივი პროექტია, რომელიც ბაზარზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ ახდენს.

SWH გამათბობლების ფასი დიდ ფარგლებში იცვლება და დამოკიდებულია მათ ზომასა და ტიპზე. წნევიანი დახურული სისტემები თითქმის ორჯერ ძვირია ვიდრე ღია სისტემები, რომლებიც სოფლის პირობებისთვისაა შესაფერისი. ევროპაში დამზადებული სისტემები გაცილებით მეტი ღირს, ვიდრე მათი ჩინური ანალოგები. ჰელიოგამათბობლები იყიდება ძირითადად ორი ტიპის კომპანიების მიერ. პირველია ტექნიკური კომპანიები, რომლებიც ასევე აწარმოებენ მონტაჟს, ხოლო მეორე – შემომტანი/გამყიდველი კომპანიები, რომლებიც ქირაობენ მემონტაჟეებს.

მაღალი ფასის გამო SWH ხელმიუწვდომელია მოსახლეობის უმეტესი ნაწილისთვის. გამათბობლების ძირითადი მომხმარებლებია კომერციული ორგანიზაციები, რომლებიც დიდი რაოდენობით მოიხმარენ ცხელ წყალს, მაგ. სასტუმროები და საავადმყოფოები, აგრეთვე კერძო სახლების მქონე მაღალშემოსავლიანი ოჯახები. ამავე დროს, ქვეყანაში ენერჯის მთავარ მომხმარებელს საყოფაცხოვრებო სექტორი წარმოადგენს, რომელიც კომერციულ სექტორთან შე-

დარებით ნაკლები ენერგოეფექტურობით ხასიათდება. ამიტომ SWH ტექნოლოგიის მოსახლეობაში ფართო დანერგვას საგრძნობი წვლილის შეტანა შეუძლია ქვეყნის ენერგომომარაგების გაუმჯობესებაში.

SWH ტექნოლოგიის საბაზრო რუკაზე მთავარ მოქმედ პირებად გამოდიან გამათბობლების შემომტანები/გამყიდველები, შემომტანები/ამწყობები, დამამონტაჟებლები და ადგილობრივი მწარმოებლები, რომლებიც ერთად გადიან მყიდველებზე. გარდა ამისა, ბაზრის საქმიანობას განაპირობებს საშემოსავლო და საბაჟო გადასახადები, ბიზნესის რეგულაციები, მომხმარებლების არჩევანი/შემეცნების დონე, ენერჯის მოხმარების ტარიფები, საფინანსო სამსახურები, სარეკლამო სააგენტოები, ექსპერტები და კონსულტაციები, ასევე წყალმომარაგების პირობები.

SWH ტექნოლოგიის ფართო დანერგვის წინაშე არსებული სიძნელების შესაფასებლად საჭიროა ბაზრის ამჟამინდელი მდგომარეობის შედარება სასურველთან. ჰელიოგამათბობლების ბაზრის (სამომავლო) სასურველი სურათი შეიძლება ასე გამოიყურებოდეს:

- SWH ინტენსიური იმპორტი და მონტაჟი ყველა სექტორში;
- კოლექტორებისა ან მათი ნაწილების ადგილზე წარმოება;
- გამათბობლების ასარჩევად და დასადგმელად საჭირო ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა;
- SWH დანადგარების გაიაფება;
- SWH დასადგმელად შეღავათიანი საბანკო სესხები;
- შეღავათიანი გადასახადების, სუბსიდირების, ინფორმირებისა და სწავლების გზით მთავრობის მხრიდან მხარდაჭერა;
- მთავრობის ხელშეწყობა და, შესაძლებელია, სავალდებულო დადგმა SWH დანადგარებისა ახალ შენობებზე.

SWH ტექნოლოგიის ფართო გავრცელების ხელშემშლელი პირობები შეიძლება 2 ძირითად კატეგორიად დაიყოს – საინფორმაციო და საფინანსო ბარიერებად. საინფორმაციო ბარიერები შემდეგი ფაქტორებით არის განპირობებული: საკანონმდებლო და სარეგულაციო ჩარჩოების უქონლობა, იმპორტისა და წარმოების მცირე მოცულობა, დაბალი მოთხოვნა, მომხმარებელთა შორის ინფორმაციის გაუვრცელებლობა, დადგმისა და მოხმარების ინსტრუქტივების უქონლობა, სარგებლიანობაზე ინფორმაციის გაურკვეველობა, გამოცდილებისა და სერთიფიკაციის არარსებობა, არასაკმარისი კვლევითი სამუშაოები, ინოვაციებისა და განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების მიმართ სახელმწიფო მხარდაჭერის უქონლობა.

საფინანსო ბარიერების ძირითადი ელემენტებია: ბაზარზე SWH გამათბობლების მაღალი ფასი, საგადასახადო შეღავათების არარსებობა, მცირე და სუსტად განვითარებული ბაზარი და ამასთან დაკავშირებული გაყიდვების მაღალი რისკი, საქმიანობის განვითარების დაბალი მოტივაცია, კონკურენცია გაზის გამათბობლებთან, მოსახლეობის ფართო ფენებისთვის დაბალი ხელმისაწვდომობა.

ამ ბარიერების დასაძლევად პროექტში შემოთავაზებულია შემდეგი ღონისძიებები. საინფორმაციო სფეროში: ტექნოლოგიის მომხმარებელთა შორის ინფორმაციის გავრცელება სპეციალური სააგენტოების მიერ, ინსტრუქციებისა და სახელმძღვანელოების მიწოდება, სარგებლიანობის შესახებ დასაბუთებული ინფორმაციის გავრცელება, დონორების მხარდაჭერილი პროექტების ფარგლებში ფართო საინფორმაციო კამპანიის გაშლა, ინოვაციებისა და განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების დარგში სახელმწიფო მხარდაჭერის მოპოვება. საფინანსო სფეროში: მაღალი მოთხოვნისა და საბაზრო აქტიურობის უზრუნველყოფა, საგადასახადო შეღავათების მოპოვება, ბაზრის გაფართოება და ამასთან დაკავშირებით გაყიდვების რისკის შემცირება, ახალი საქმიანობის ხელშემწყობი საფინანსო სქემების დანერგვა, გაზით გათბობასთან კონკურენტუნარიანობის გაძლიერება, მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომობის გაზრდა.

აღნიშნული ღონისძიებების ორგანიზებისა და ჩატარების შესაძლო გზები და საშუალებები ასახულია SWH ტექნოლოგიის ათვისების სამოქმედო გეგმაში, რომელიც ქვემოთაა მოყვანილი. აქვეა მოყვანილი ენერგოეფექტური ღუმელებისა და ენერგოეფექტური შენობების ტექნოლოგიებისთვის შემუშავებული მსგავსი სამოქმედო გეგმები.

14. საერთო საკითხები

არსებობს რამოდენიმე საკითხი, რომლებიც ყველა ტექნოლოგიისათვის საერთო ბარიერს წარმოადგენს და რომლებიც განხილულ და პრიორიტიზებულ იქნა ტექნოლოგიური საჭიროებების შეფასებისას. ეს საკითხები წარმოადგენს საქართველოში კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ტექნოლოგიების არასაკმარისი განვითარების მიზეზს და ხშირ შემთხვევაში მათ დაძლევის ასევე ერთნაირი ღონისძიებები ესაჭიროება.

სახელმწიფო თანმიმდევრული სტრატეგია და ხედვა

კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ტექნოლოგიების სფეროში, კერძოდ ენერგოეფექტურობის და განახლებადი ენერჯის (ჰიდროენერჯის) სფეროში სრულფასოვანი და თანმიმდევრული სახელმწიფო ხედვის არარსებობა წარმოადგენს სხვა მრავალი ბარიერის არსებობის ძირითად მიზეზს. ამის გამო არ არის ასევე შექმნილი შესაბამისი სახელმწიფო სტრუქტურა, კანონმდებლობა და სამოქმედო გეგმა ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის სფეროში. ჯერ კიდევ არც ერთი სამთავრობო სტრუქტურა არ მუშაობს ენერგეტიკის სფეროში ერთიან სტრატეგიაზე, რომელიც გაითვალისწინებდა როგორც ენერჯის ყველა განახლებად წყაროს, ასევე ენერგოდაზოგვის პოტენციალს. ამავე დროს, არსებობს ჰიდროელექტროენერგეტიკის კარგი მაგალითი, რომელიც საქართველოს მთავრობის სპეციალური პროგრამის ფარგლებში ვითარდება. შესაძლებელია ამ მაგალითის შემდგომი განვრცობა და სხვა მსგავსი პროგრამების შემუშავება, მაგალითად იმ კლიმატური ტექნოლოგიებისათვის, რომელთა მაღალი პრიორიტიეტი გამოიკვეთა TNA პროცესში.

აღნიშნული საკითხების წარმატებით გადაჭრისათვის ერთერთ ძირითად დაბრკოლებას წარმოადგენს ენერგოეფექტურობის და განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების დარგში შესაბამისი პოლიტიკური გადანყვეტილებების დამუშავების და მიღების ინფორმაციული უზრუნველყოფისა და ანალიტიკური მხარდაჭერის ნაკლებობა. აღნიშნული მოიცავს ენერგეტიკის სფეროს დაგეგმვას, ასევე ტექნოლოგიების დანერგვის გარეგანი ფაქტორების გათვალისწინებას და მათი ეკონომიკური ეფექტის გაანგარიშებას, რაც შესაძლებელს გახდის მდგრადი ტექნოლოგიების ღირებულების ადეკვატურ შეფასებას. წინამდებარე TNA ანგარიში წარმოადგენს მცდელობას ნაწილობრივ შეივსოს ტექნოლოგიების ტექნიკური და ეკონომიკური ინფორმაციის ნაკლებობა, თუმცა ცხადია რომ გასაკეთებელი ჯერ კიდევ ბევრია.

ფისკალური მექანიზმების მხარდაჭერის საჭიროება

ზემოთ აღნიშნული ბარიერები ხელს უშლის სახელმწიფო პოლიტიკის და სამოქმედო გეგმების შემუშავებას კლიმატის ტექნოლოგიების სფეროში და შედეგად არ არსებობს ეფექტური ფისკალური მექანიზმები საგადასახადო შეღავათებისათვის, სუბსიდიებისა ან გრანტებისათვის, კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ტექნოლოგიების დასანერგად და გასავრცელებლად, თუმცა ასეთი მაგალითები სხვა სფეროებში არსებობს. ასეთი მხარდაჭერის მექანიზმები უნდა ეფუძნებოდეს ტრადიციული ენერჯის წყაროების გამოყენების და კლიმატის ტექნოლოგიების ხელშემწყობი გარემოსდაცვითი, ეკონომიკური, სოციალური და პოლიტიკური შედეგების საგნობრივ შედარებით ანალიზს.

კვლევისა და დანერგვის ინსტიტუტების გაძლიერება

ამჟამად საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში მიმდინარეობს მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრების (პარკების) ჩამოყალიბება, ასევე ბათუმში ტექნოლოგიური უმაღლესი სასწავლებლის დაფუძნება. მათი ეფექტური ამუშავებისთვის კიდევ გარკვეული დრო იქნება საჭირო.

ამავე დროს გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს კვლევისა და დანერგვის მიზნობრივი პროგრამების არსებობას და სათანადო კოორდინირებას, რაც ხელს შეუწყობს კლიმატური ტექნოლოგიების, მათ შორის ენერგოეფექტური მდგრადი მშენებლობის, მერქნული სანვავის, ეფექტური წვის და მზის ენერჯის ტექნოლოგიების დანერგვას და გავრცელებას. კვლევისა და დანერგვის ტექნოლოგიების ცენტრები უნდა შეიქმნას ერთიანი ეროვნული ინოვაციური სისტემის ფარგლებში მათი ინფორმაციული უზრუნველყოფის, უნარჩვევების და საგანმანათლებლო ტრენინგების და სხვა ღონისძიებების გათვალისწინებით.

დაინტერესებულ მხარეთა კოორდინირება

საქართველოში ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების განვითარების საერთო გეგმის შემუშავებისათვის საჭიროა დონორ სააგენტოებს, არასამთავრობო ორგანიზაციებსა და სპეციალისტებს შორის უკეთ კოორდინირება. ეს იქნება პროექტების ხარისხის გაუმჯობესების და უკეთესი ერთობლივი შედეგების მიღწევის ერთგვარი შესაძლებლობა. ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების სფეროში სახელმწიფო სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმების არარსებობის ფონზე უფრო საჭიროა სხვადასხვა დონორ სააგენტოებს, არასამთავრობო ორგანიზაციებსა და შესაბამისი ცოდნის მქონე ექსპერტებს შორის თანამშრომლობა კოორდინირებული ტაქტიკის შესამუშავებლად. ძლიერი კოორდინირებისა და სათანადო ინფორმაციის გაცვლის გაზრდით გაუმჯობესდება პილოტური პროექტების ხარისხი, რაც გაზრდის მოსახლეობის და გადანაცვლებების მიმღებ პირთა ზოგად ცნობიერებას, რომელთაც გაუჩნდებათ საჭირო პოლიტიკური ზომების მიღების სურვილი.

მეტი ინფორმაციის მიღების საჭიროება სხვადასხვა დონეზე

სახეზეა პრაქტიკული ინფორმაციის ნაკლებობა როგორც შერჩეული ტექნოლოგიების შესახებ, ასევე მათი ოპერირების პრინციპების, ფასისა და მომგებიანობის, ოპერირებისა და ტექნიკური უზრუნველყოფის და კონკრეტული გამოყენების შესახებ. კვლევისა და დანერგვის ინსტიტუტების გაძლიერებას შეუძლია ამ პრობლემის ნაწილობრივი გადაწყვეტა, თუმცა სპეციალური მონაცემთა ბაზები და ვებსაიტები, ისევე როგორც მეტი მცოდნე ექსპერტების საჭიროება თვალნათლივ ჩანს. საჭიროა აგრეთვე საერთაშორისო თანამშრომლობის გაძლიერება იმისათვის, რომ მივიღოთ მეტი ადექვატური ინფორმაცია და სასწავლო მასალები. მონაცემთა და ინფორმაციული დეპოზიტარების შექმნა ხელს შეუწყობს კლიმატის ცვლილების ადგილობრივი ტექნოლოგიების დანერგვას, ადაპტაციას და გავრცელებას.

სანვავის ადექვატური ფასები და გარემო ფაქტორების გათვალისწინება

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველო არ აწარმოებს ბუნებრივ გაზს, ძირითადი მოხმარებული ენერგორესურსი არის ბუნებრივი გაზი, რომელიც ამავე დროს წარმოადგენს სათბურის გაზების ემისიის ძირითად წყაროს. ეს არ არის ადგილობრივი რესურსი და ქვეყანაში ნაწილობრივ შემოდის მეზობელ ქვეყნებს შორის ტრანზიტის საფასურად, ხოლო ნაწილობრივ შეისყიდება. ამასთან უნდა ითქვას, რომ გაზი რეგიონულ ფასებთან შედარებით იაფია.

წინამდებარე პროექტის ფარგლებში ჩატარებული ანალიზი აჩვენებს რომ ასეთი პოლიტიკა სტიმულირებას უკეთებს გაზის მოხმარებას ადგილობრივი განახლებადი რესურსების გამოყენების საზიანოდ, მათ შორის განაპირობებს მზის, ბიომასის, გეოთერმული ენერჯის გამოყენების და აგრეთვე ენერჯის დაზოგვის ტექნოლოგიების ნაკლებ გამოყენებას. ენერჯის რესურსების ადექვატური ფასების დადგენას და გარე (ეკონომიკური, სოციალური, გარემოსდაცვითი) ფაქტორების გათვალისწინებას საკვანძო მნიშვნელობა აქვს შერჩეული ტექნოლოგიების მხარდამჭერი პოლიტიკის შემუშავებისთვის.

ინოვაციური სისტემის განვითარება

პროექტის განხორციელებისას ჩატარებული მსჯელობისა და ანალიზის შედეგად გამოვლინდა ყოვლისმომცველი ეროვნული ინოვაციური სისტემის (ენს) შექმნის საჭიროება, რაც უზრუნველყოფს საგანმანათლებლო და კვლევითი ინსტიტუტების ეფექტურ ურთიერთქმედებას ბიზნესის სფეროსთან და ინოვაციების პოპულარიზაციას ადგილობრივი წარმოების სასარგებლოდ, იმ მასშტაბით, რაც შესაძლებელი იქნება საქართველოს რესურსების საფუძველზე.

ტექნოლოგიური ცენტრების ან ტექნოლოგიების გადაცემის ცენტრების შექმნა ინფორმაციის შესანახად და გასაზიარებლად, ცოდნისა და ნოუ-ჰაუ-ს გადაცემისათვის და საგანმანათლებლო და კვლევა-დანიერგვის ინსტიტუტების და ბიზნესის მხარდასაჭერად, ამ სისტემის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს. ინოვაციების საკანონმდებლო და ფინანსური ასპექტების და ეროვნული სტრატეგიის შემუშავება თუმცა ეს სფერო სცდება ამ პროექტის ჩარჩოებს.

TNA პროცესში იყო მცდელობა აღნიშნული საკითხების მოგვარების ხელშეწყობისა, საქართველოში კლიმატის შემარბილებელი ტექნოლოგიების განვითარებაში ჩართულ დაინტერესებულ მხარეებთან მონყობილი განხილვების და პრეზენტაციების საშუალებით. ამ კვლევის მონაცემებზე დაფუძნებული შემდგომი მოქმედებები სასიკეთო იქნებოდა ქვეყნის ტექნოლოგიური და ინოვაციური წარმატებული განვითარებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს რეგიონული განვითარების სტრატეგიული რეკომენდაციები 2011-2017 წლებისთვის. საქართველოს მთავრობა, 2010.
2. Handbook for Conducting Technology Needs Assessment fo Climate Change. UNDP, 2010 TNA
3. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის, თბილისი, 2009.
4. Energy Efficiency Potential in Georgia and Policy Options for Its Utilization – WEG/Winrock/USAID- 2008
5. Renewable Energy Potential and Policy Options for Its Utilization – WEG/Winrock/USAID- 2008
6. Final Energy Audit Report Of 12 Residential Block Buildings _ WEG/Winrock/USAID – 2010
7. ხელშემწყობი გარემოს შექმნა ქვეყანაში ახალი ტექნოლოგიების შემოსატანად და შესაბამისი პროექტების განსახორციელებლად. კლიმატის ცვლილების ეროვნული სააგენტო, თბილისი, 2002
8. Georgia: Strategic Environmental Assessment of Power Sector Development, Final Report. SEEC (South East Europe Consultants), 2007
9. Pre-Feasibility Study on Producing High Efficiency Stoves, Fuel Pellets And Briquettes In Georgia, And Related Environmental, Social And Economic Benefits. UNDP 2007
10. “Main Directions of State Policy in the Power Sector of Georgia”. Parliament of Georgia, 2006
11. Sustainable Energy Action Plan (SEAP) _ Tbilisi City Hall, 2011
12. saxelmwifo programa „ganaxlebadi energia 2008“. saqarTvelos mTavroba, 2008.
13. Rule on the Construction of the New Renewable Energy Sources in Georgia. Government of Georgia 2008
14. “Complex Production of Ecologically Clean Biofuel in Georgia”. Georgian High Technology Center 2007
15. Degree of Automobiliation and Analysis of Export-Import – Ministry of Sustainable Economic Development of Georgia -2010
16. Promotion of Biomass Production and Utilization in Georgia UNDP _ Report 1: Barriers To Biomass Energy In Georgia
17. Promotion of Biomass Production and Utilization in Georgia UNDP Report II: Technical Feasibility Study For Biomass Fuel Supply And Demand
18. Survey of Current Construction Practices and Recommendation to Building Industry to Improve Energy Efficiency in Georgia. Rural Energy Program USAID Caucasus
19. Value Chain Assessment Report USAID Economic Prosperity Initiative (Epi) Deloitte Consulting Llp USAID /Caucasus – 2011
20. Review of Solar Hot Water Systems – T.Mikiashvili WEG 2010
21. Solar Water Heating Systems in Georgia. Cost Benefit Analysis: : Rural Energy Program, USAID/ Caucasus 2009
22. ვეზირიშვილი კ. საბურთალოს რაიონის გეოთერმული საპილოტო პროექტი. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, 2003.
23. გეოთერმული ენერჯის პოტენციალის გამოყენება საბურთალოს საპილოტო რაიონის ცხელი წყლით მომარაგებისთვის. შპს „გეოთერმია“, 2000.
24. Market Analysis of Geothermal Hot Water Supply in Saburtelo Pilot District. UNDP/GEF, TSBC Consulting, 2010
25. Energy Saving and Renewable Energy Use in Multi-Apartment Residential Buildings. USAID/ NATELI/ WEG, 2011
26. The Use of Geothermal Energy Potential for Hot Water Supply in the Saburtalo Pilot District- Min-

- istry of Environment/National Agency for Climate Change – 2000; Rambol 2002
27. ქალაქ თბილისის მდგრადი ენერგომომარაგების სამოქმედო გეგმა, – მუნიციპალური ინფრასტრუქტურა. 2011.
 28. Georgian Sustainable Urban Transport Project Interim Report 2 – ADB, Tbilisi City Hall, 2010
 29. Adjara solid waste management. Project Feasibility study and Project preparation – SWECO, 2008
 30. Wood Heating Stoves in Rural Georgia. Rural Energy Program USAID/Winrock International, 2008
 31. Georgian Sustainable Urban Transport Project Interim Report 2 – ADB, Tbilisi City Hall, 2010
 32. Zugdidi Geothermal Assessment _ Burns & Roe Enterprises, Inc. DO #25. USAID, 1998
 33. Program for rehabilitation of Zugdidi thermal supply system. Burns & Roe Enterprises, Inc. Arci Consulting, Geothermia Ltd, Sakburgeothermia, USAID, 1997
 34. Promoting the Use of Renewable energy Resources for Local Energy Supply, Saburtalo Well Testing Program – Posch & Partners, KWI (Austria), UNDP, November 2006
 35. შპს გეოთერმიის შემაჯამებელი ანგარიში, 1998.
 36. Market Analysis of Geothermal Hot Water Supply in Saburtalo Pilot District TSBC, UNDP, 2010
 37. The Use of Geothermal Energy Potential for Hot Water Supply in the Saburtalo Pilot District. Ministry of Environment, Ramboll, UNDP, 2002
 38. The Use of Geothermal Energy Potential for Hot Water Supply in the Saburtalo Pilot District – Ministry of Environment, UNDP, 2000
 39. საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული, 2009-2010
 40. Business Plan for Technology Transfer Center in Georgia. GIZ 2011

დანართები

დანართი III. კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული მითიგაციის ტექნოლოგიების ჩამონათვალი

1. ენერგოეფექტური განათება

ამ სექტორში განიხილება 2 ტიპის გამანათებლები:

- ფლუორესცენტული მილაკები და ენერგოეფექტური კომპაქტური ფლუორესცენტული ნათურები (CFL),
- დიოდური ნათურები (LED).

2. შენობების დათბუნება

ამ სექტორში შედის შემდეგი ღონისძიებები::

- ენერგოეფექტური ფანჯრები;
- ენერგოეფექტური კარები;
- შიდა კედლების იზოლაცია;
- ღრეჩობის ამოვსება;
- საერთო მოხმარების ადგილების (სადარბაზოების, კიბის უჯრედების და სხვ.) თერმოიზოლაცია და სხვა.

3. კედლების თბოიზოლაცია

ამ სექტორში განიხილება 3 ტიპის თერმოსაიზოლაციო მასალა:

- მინერალური ბოჭკოსგან დამზადებული თერმოსაიზოლაციო ფილები, ფარები და ჭირობები;
- პოლისტირენისგან/პოლიურეტანისგან დამზადებული იგივე ელემენტები;
- ბაზალტის უქსოვადი ჭილობები.

4. თბური ტუმბოები გათბობა- გაგრილებისათვის

5. ენერგოეფექტური სამშენებლო ტექნოლოგიები

ამ სექტორში შედის ენერგოდამზოგი და ენერგოეფექტური მასალების წარმოება და მათი გამოყენება სამშენებლო კონსტრუქციებში, შენობების ენერგოეფექტური დაპროექტების და მშენებლობის მეთოდები

6. მზის ენერჯის გამოყენების ტექნოლოგიები

ამ სექტორში განიხილება მზის ენერჯის გამოყენების 2 გზა:

- მზის ენერჯით წყლის გამათბობლები სხვადასხვა ტიპის კოლექტორებითა და სითბოს გამანაწილებლებით;
- მზის ენერჯით ოთახის გამოთბობლები, რომლებშიც მზის ენერჯით გამთბარი წყალი გამოიყენება აგრეთვე ოთახში ჰაერის გასათბობად.

7. ქარის ენერჯის გამოყენება

ქარის ელექტროსადგურებს საგრძნობი პოტენციალი გააჩნია საქართველოს ენერგომომარაგებაში წვლილის შესატანად. ამჟამად მათ მოსაწყობად განიხილება 6 ადგილი (სამგორი, სკრა, ქუთაისი, ჭოროხის დელტა, მთა-საბუეთი და ცხრანყარო), სადაც შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 1000 მგვტ ჯამური სიმძლავრის რეალიზება.

8. გეოთერმული ენერჯის გამოყენება

ამ სექტორში შედის გეოთერმული წყლის ენერჯის გამოყენება:

- საცხოვრებელ სახლებში ცხელწყალმომარაგებისთვის;
- აგრობიზნესში და კვების მრეწველობის ობიექტებზე.

9. შეშის ენერგოეფექტური ღუმელები

თანამედროვე ეფექტურ შეშის ღუმელებში შეშის წვის და სითბოს ათვისების ეფექტურობა შეიძლება გაიზარდოს 2-ჯერ და მეტად.

საწვავად ჩვეულებრივი შეშის მსგავსად ასევე რეკომენდებულია უფრო ენერგოეფექტური, სამხერხაობის ნარჩენებისგან დამზადებული ფილებისა და ბრიკეტების გამოყენება.

10. სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების მშრალი გამოხდა

ამ მიმართულებით რეკომენდებულია სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების (მაგ. დაფნის ტოტებისა და ღეროების) მშრალი გამოხდით საწვავი გაზის, თხევადი საწვავისა და ნახშირის მიღება საყოფაცხოვრებო მიზნებით გამოსაყენებლად.

11. საქალაქო ტრანსპორტი

ამ სექტორში სათბურის გაზების ემისიის შესამცირებლად რეკომენდებული და დაგეგმილი ღონისძიებებიდან, კერძოდ, გამოიყოფა:

- საზოგადოებრივი ტრანსპორტის პოპულარიზაციის კამპანია;
- კერძო ტრანსპორტის გამოყენების შემზღვეველი ღონისძიებები;
- ელექტრომობილების გამოყენება;
- ელექტრო საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განახლებული სახით აღორძინება და გაფართოება;
- ბიოდიზელის საწვავის გამოყენება;
- შეკუმშული ბუნებრივი გაზის გამოყენება სამგზავრო ავტომანქანებში ბენზინის ნაცვლად.

დანართი IV - ტექნოლოგიების მოკლე დახასიათება

1. ენერგოეფექტური შენობები

| | |
|--|--|
| სექტორი | ენერგოეფექტურობა |
| ქვესექტორი | შენობები |
| ტექნოლოგიის დასახელება | შენობების თბოიზოლაცია |
| მასშტაბი | ფართომასშტაბური |
| ხელმისაწვდომობა | მოკლევადიანი |
| ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა | არა |
| არსებული მდგომარეობა/შენიშვნები (ტექნოლოგიის მოკლე აღწერილობა) | საცხოვრებელი და საოფისე ნაგებობების მეტად მცირე თერმულ წინააღმდეგობაში გამოხატული საბჭოთა მემკვიდრეობა კიდევ უფრო გართულდა დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ დამკვიდრებული იაფი მშენებლობის პრაქტიკით, რომელიც მთლიანად უგულებელყოფს შენობების ენერგეტიკულ მახასიათებლებს. ამჟამად საქართველოში საცხოვრებელი შენობების ნახევარზე მეტს გააჩნია დაბალი, ან ძალზე დაბალი ენერგეტიკული მაჩვენებლები (თბური წინააღმდეგობა 0.5 მ ² OK/W-მდე). ეს იწვევს ძალზე დიდ ენერგეტიკულ დანაკარგებს, იმპორტირებულ საწვავზე გაზრდილ დამოკიდებულებას და იმ თანხების უცხო ქვეყნებში გადინებას, რომლებიც წინააღმდეგ შემთხვევაში შეიძლება მოხმარებოდა ქვეყნის შიგნით ეკონომიკური საქმიანობის სტიმულირებას. კედლების მცირე სითბური წინააღმდეგობის შედეგად იგივე შენობებში ზაფხულობით ოთახები ზედმეტად თბება, რაც კომფორტული პირობების შესაქმნელად იწვევს მათი გაგრილების აუცილებლობას. შენობების ეს მასივი შემდგომშიც მოითხოვს ენერჯის დიდ დანახარჯებს, თუ არ იქნება მიღებული სათანადო ორგანიზაციული და ტექნიკური ღონისძიებები შენობების თერმული იზოლაციის გასაუმჯობესებლად. |
| განხორციელების შესაძლებლობები (ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების პირობები) | საერთაშორისო ბაზარზე მრავლად მოიპოვება შენობების თერმული იზოლაციის ტექნოლოგიები. მათგან ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ძველი შენობების დაფარვა სითბოგაუმტარი ფილებით. მათი მიმაგრება გარე კედლებზე, შელესვა და შეღებვა. ეს ტექნოლოგია აუმჯობესებს აგრეთვე შენობის გარეგნულ სახეს მისი ხელმისაწვდომობისთვის საჭიროა ძველი შენობების სარეაბილიტაციო პროგრამის ფარგლებში მოსახლეობის მობილიზება, მუნიციპალური თანადაფინანსება და შეღავათიანი სესხების გაცემა. საჭიროა აგრეთვე საიზოლაციო მასალების ადგილზე წარმოების ორგანიზება. |
| ზემოქმედების მაჩვენებლები | |
| სოციალური განვითარების პრიორიტეტები | შენობების თერმული იზოლაციის სამუშაოთა ჩატარება უშუალოდაა დაკავშირებული მოსახლეობის დასაქმებასთან, ენერჯის მოხმარებაზე გადასახადების შემცირებასთან და საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებასთან, რაც განსაკუთრებით შეეხება მოსახლეობის სოციალურად დაუცველ ნაწილს. |
| ეკონომიკური განვითარების პრიორიტეტები | იმის გათვალისწინებით, რომ არაეფექტური თბოიზოლაციის მქონე შენობების საერთო მასივი ბევრ შენობას მოიცავს, მათი თერმული იზოლაციის გაუმჯობესების სამუშაოები მნიშვნელოვნად აამაღლებს ეკონომიკურ აქტიურობას, შეამცირებს დამოკიდებულებას იმპორტირებულ ენერჯიაზე, ხელს შეუწყობს ეკონომიკის მდგრად განვითარებას და სიღარიბის შემცირებას. |
| გარემოსდაცვითი პრიორიტეტები | შემოთავაზებული ტექნოლოგიის დანერგვას შეუძლია მნიშვნელოვნად შეამციროს გასათბობად ბუნებრივი გაზის გამოყენება და გააუმჯობესოს ბინებში და მათ შემოგარენში ჰაერის ხარისხი. შემცირდება ბუნებრივი გაზის გამოყენებასთან დაკავშირებული რისკები, ხოლო შენობები გარეგნულად უფრო მიმზიდველი გახდება, ასევე უფრო ადაპტირებული იქნება კლიმატის ცვლილების მოსალოდნელ უარყოფით ზეგავლენასთან |
| სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები | |
| ღირებულება | |
| კაპიტალური ხარჯები | 55-75 ლარი/მ ² |
| 10 წლის მანძილზე საოპერაციო ხარჯები | მონაცემები არ არის |
| სხვა ხარჯები 10 წლის მანძილზე | მონაცემები არ არის |

2. შეშის ენერგოეფექტური ღუმელები

| | |
|--|---|
| სექტორი | ენერგოეფექტურობა |
| ქვესექტორი | განახლებადი ენერჯია |
| ტექნოლოგიის დასახელება | შეშის ენერგოეფექტური ღუმელები |
| მასშტაბი | ფართომასშტაბური (გამოსაყენებელია მხოლოდ დოფლად) |
| ხელმისაწვდომობა | მოკლევადიანი |
| ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა | ღიახ |
| საწყისი მდგომარეობა/შენიშვნები (ტექნოლოგიის მოკლე აღწერილობა) | ამჟამად სოფლად ოჯახების 60% იყენებს შეშის არაეფექტურ ღუმელებს. ტყის რესურსების ინტენსიური გამოყენება იწვევს ტყეების განადგურებას და ზოგ რაიონებში შეშის დეფიციტს. შეშის არაეფექტური ღუმელების შეცვლა ენერგოეფექტური ღუმელებით უზრუნველყოფს შეშის ეკონომიას, რაც შეამცირებს ტყეების გაჩეხვას. 80%-იანი ეფექტურობის მქონე ღუმელი გათბობის სეზონის განმავლობაში მოიხმარს 4-ჯერ ნაკლებ შეშას, რაც განაპირობებს მისი გამოყენებით მიღებული ენერჯიის უმცირეს ღირებულებას. ეს სტიმულს აძლევს მოსახლეობას არ გადავიდეს გაზით გათბობაზე და ამცირებს CO ₂ -ის ემისიას. გარდა ამისა, ასეთი ღუმელები უფრო მოხერხებულია და ნაკლებად სახიფათო, რასაც შეუძლია უბედური შემთხვევების რაოდენობის შემცირება. მათში ნვა უფრო ეფექტურად მიმდინარეობს, ეს კი უზრუნველყოფს ღუმელებიდან ნაკლები რაოდენობით მავნე ნივთიერებების გამოფრქვევას, რაც აგრეთვე ზრდის ღუმელების უსაფრთხოებას. |
| განხორციელების შესაძლებლობები (ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების პირობები) | შეშის ენერგოეფექტური ღუმელების ფართო დანერგვამდე საჭიროა საინფორმაციო კამპანიის ჩატარება ღუმელების დადებითი მხარეების შესახებ მოსახლეობის ინფორმირების მიზნით. ასევე საჭირო იქნება ისეთი ღონისძიებების დანერგვა და პოპულარიზაცია, როგორცაა მოსახლეობისთვის სესხის გაცემა ღუმელების განვადებით შესაძენად და ღუმელების მწარმოებელთა დასამარებლად, ბაზრის განვითარების ხელშეწყობა ტრენინგების ჩატარების, გადასახადების შემსუბუქების, გრანტების გაცემის გზით და სხვ. |
| 10 წლის განმავლობაში სათბურის გაზების ემისიის შემცირება | 10 წლის მანძილზე ემისიები შესაძლებელია შემცირდეს 2.2 მლნ ტონით CO ₂ -ის ექვივალენტში (100 ათასი ღუმელის შემთხვევაში) |
| ზემოქმედების მაჩვენებლები | |
| სოციალური განვითარების პრიორიტეტები | ენერგოეფექტური ღუმელების გამოყენება იწვევს ენერჯიის ეკონომიას და ნაკლებ ხარჯებს, რაც განაპირობებს თითოეული ოჯახისთვის პროექტის სარგებლიანობას და წვლილის შეტანას სიღარიბესთან და ტყეების გაჩეხვასთან ბრძოლაში. |
| ეკონომიკური განვითარების პრიორიტეტები | მდგრადი ეკონომიკური განვითარება, სოფლის მოსახლეობის ეკონომიკური პირობების გაუმჯობესება. ენერგოეფექტური ღუმელების ათვისებას შეუძლია სოფლად ცხოვრების დონის ამაღლება ახალი სამუშაო ადგილების შექმნით, დაბალი შემოსავლის მქონე მოსახლეობის ხარჯების შემცირებით, სოფლებიდან მოსახლეობის მიგრაციის შემცირებით. |
| გარემოსდაცვითი პრიორიტეტები | ენერგოეფექტური ღუმელების მთავარი სარგებლიანობა მდგომარეობს შეშის მოხმარების შემცირებაში და შესაბამისად სათბურის გაზების მშთანთქმელზე - ტყეზე დატვირთვის შემცირებაში. გარდა ამისა, ამ ტიპის ღუმელი იწვევს მომხმარებლის ხარჯების შემცირებას და ადგილზე ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებას. |
| სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები, მაგ. საბაზრო პოტენციალი | ეს ტექნოლოგია გამოცდილია და ხელმისაწვდომია საქართველოში. ბაზარი განუვითარებელია, წარმოება კი მცირემასშტაბური. ბაზარი შეიძლება მნიშვნელოვნად გაფართოვდეს ხელშეწყობი გარემოს შექმნით (ცნობიერების ამაღლება, საფინანსო სტიმულირება, პოლიტიკა, რეგულირება და სხვ.). |
| ღირებულება (აშშ დოლარებში) | |
| კაპიტალური ხარჯები 10 წლის მანძილზე | შეშის ენერგოეფექტური ღუმელის ღირებულება იცვლება კონსტრუქციისა და გამოყენებული მასალებისგან დამოკიდებულებით 150-180 აშშ დოლარის ფარგლებში. იმდენად, რამდენადაც საქართველოში 100 000-ზე მეტი ოჯახი ხმარობს არაეფექტურ ღუმელებს, 10 წლის განმავლობაში ენერგოეფექტური ღუმელების დანერგვის ღირებულება შეიძლება შეადგენდეს 15-18 მლნ აშშ დოლარს. მალალხარისხოვანი ღუმელების ექსპლუატაციის ვადა 10 წელს აღემატება. |
| 10 წლის მანძილზე საოპერაციო ხარჯები | ამჟამად გამოყენებულ არაეფექტურ ღუმელებთან შედარებით ენერგოეფექტური ღუმელების მოხმარება ამცირებს მომხმარებლის მიერ სანავაზვო განუულ დანახარჯებს. ამრიგად, ეფექტური ღუმელების ზემოქმედება საოპერაციო ღირებულებაზე დადებითია. |
| სხვა ხარჯები 10 წლის მანძილზე | მონაცემები არ არის |

3. მზის წყალგამაცხელებლები

| | |
|--|---|
| სექტორი | ენერგომომარაგება |
| ქვესექტორი | განახლებადი ენერჯია |
| ტექნოლოგიის დასახელება | მზის კოლექტორი წყლის გასათბობად |
| მასშტაბი | ფართომასშტაბური |
| ხელმისაწვდომობა | მოკლევადიანი |
| ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა | ღიახ |
| საწყისი მდგომარეობა/შენიშვნები (ტექნოლოგიის მოკლე აღწერილობა) | ამჟამად საქართველოში მზის ენერჯიის პოტენციალის მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილია ათვისებული. მზის სისტემები ძვირად ღირებულია და ამ მიმართულებით ბაზრის გასაერთიანებლად საკმარისი ზომები არ მიიღება. ჰელიოსისტემები ძირითადად მონტაჟდება კომერციულ სექტორში, მაღალი შემოსავლის მქონე მოსახლეობის მიერ და დონორების დაფინანსებით მოქმედ საპილოტო პროექტებში. საჭიროა საყოფაცხოვრებო სექტორში ამ ტექნოლოგიის გავრცელებისა და გამოყენების ხელშეწყობა, რაც მოითხოვს სათანადო საფინანსო სექტორისა და ტექნიკური გადაწყვეტილებების დანერგვას, აგრეთვე ინფორმაციის გავრცელებით აღნიშნულ სფეროში ბაზრის განვითარებას. მზის ენერჯიით წყლის გათბობის სისტემების (SWH) გამოყენების ყველაზე მოხერხებულ გზას წარმოადგენს მათი ნილობრივი მოხმარება. მზის წყლის გათბობის მთავარი მომხმარებელია საყოფაცხოვრებო სექტორი. ვაკუუმურ მილაკურ კოლექტორებზე დამყარებული ჩაკეტილი ინტეგრირებული ინდივიდუალური სისტემები უმეტესწილად ქალაქის პირობებში გამოსაყენებლადაა გამიზნული, მაშინ როცა იგივე კოლექტორებით აღჭურვილი ღია სისტემები წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას სოფლის პირობებში. ორივე ტიპის სისტემა საკმაოდ ძნელი ხელმისაწვდომია შესაბამისი მომხმარებლებისთვის და მათი ფართოდ გავრცელება სათანადო მხარდაჭერას მოითხოვს. |
| განხორციელების შესაძლებლობები (ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების პირობები) | მზის ტექნოლოგიის გავრცელება მოითხოვს ბაზრის განვითარებისთვის საჭირო ღონისძიებათა სისტემის განხორციელებას, რომელიც უნდა მოიცავდეს: საბაზრო და ტექნიკური ინფორმაციის შექმნასა და გავრცელებას ახალი ტექნოლოგიის შესაძლებლობათა, ღირებულებისა და სარგებლიანობის შესახებ მომხმარებელთა ინფორმირებისთვის; მექანიზმის შემუშავებას მზის სისტემებით მომარაგებისა და მათი შექმნის შეღავათიანი დაფინანსების მისაღწევად; დამოუკიდებელი ტექნიკური და ეკონომიკური საკონსულტაციო სამსახურების განვითარებას, აგრეთვე ნამახალისებელი საგადასახადო სექტორის შემუშავებას და სხვ. ტექნოლოგიის გავრცელებისთვის საჭირო იქნება კოოპერირება შენობების დეველოპერებთან და სამშენებლო ორგანიზაციებთან. ჰელიოსისტემების ათვისების ღირებულების შესამცირებლად საჭირო იქნება აგრეთვე ახალი ტექნიკური გადაწყვეტილებების შემუშავება, რომლებიც გამოცდილი იქნება საპილოტო პროექტებში სათანადო მონიტორინგისა და ინფორმაციის გავრცელების თანხლებით. |
| 10 წლის განმავლობაში სათბურის გაზების ემისიის შემცირება | 10 წლის მანძილზე ემისიები შესაძლებელია შემცირდეს 0.32 მლნ ტონა CO ₂ -ის ექვივალენტით (50000 მზის კოლექტორი) |
| ზემოქმედების მაჩვენებლები | |
| სოციალური განვითარების პრიორიტეტები | მზის ენერჯიის გამოყენებით წყლის გათბობის ტექნოლოგიას შეუძლია სარგებელი მოუტანოს თითოეულ ოჯახს ენერჯიის ეკონომიითა და შემცირებული დანახარჯებით. ამ მიმართულებით საქმიანობის განვითარებას ახალი სამუშაო ადგილების შექმნის პოტენციალი გააჩნია, რაც ეროვნული მასშტაბით სიღარიბის დაძლევის მიზანს ემსახურება. |
| ეკონომიკური განვითარების პრიორიტეტები | შემოთავაზებული ტექნოლოგიის ფართო დანერგვას შეუძლია გაზრდილი ეკონომიკური აქტიურობით, მოსახლეობის ხარჯების შემცირებით, დასაქმების გაზრდითა და ეკონომიკური საქმიანობიდან საბიუჯეტო შემოსავლების გადიდებით ქვეყნის მდგრადი ეკონომიკური განვითარების ხელშეწყობა. იგი აგრეთვე ამცირებს დამოკიდებულებას იმპორტირებულ ბუნებრივ გაზზე და, ამდენად, ზრდის ქვეყნის ენერგოეფექტურობას. |
| გარემოსდაცვითი პრიორიტეტები | მზის კოლექტორების გამოყენების მთავარ სარგებლიანობას წარმოადგენს ბუნებრივი გაზის მოხმარების შემცირება და ადგილებზე ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება |
| სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები, მაგ. საბაზრო პოტენციალი | შემოთავაზებული ტექნოლოგია გამოცდილია და ხელმისაწვდომია საქართველოში. ბაზარი შესაძლებელია მნიშვნელოვნად გაფართოვდეს ხელშეწყობი გარემოს შექმნით (ცნობიერების ამაღლება, ფინანსური ნახალისება, პოლიტიკა და რეგულაციები და სხვ.). საბაზრო პოტენციალის რეალისტური შეფასება აჩვენებს უახლოესი 10 წლის მანძილზე 60 ათასზე მეტი საყოფაცხოვრებო და კომერციული დანადგარის დამონტაჟების შესაძლებლობას |
| ღირებულება (აშშ დოლარებში) | |
| კაპიტალური ხარჯები 10 წლის მანძილზე | 110 მლნ აშშ დოლარი |
| 10 წლის მანძილზე საოპერაციო ხარჯები | უმნიშვნელო |
| სხვა ხარჯები 10 წლის მანძილზე | მონაცემები არ არის |

4. გეოთერმია

| | |
|--|--|
| სექტორი | ენერგომომარაგება |
| ქვესექტორი | განახლებადი ენერჯია |
| ტექნოლოგიის დასახელება | გეოთერმული ცხელწყალმომარაგება |
| მასშტაბი | საშუალო (გამოიყენება მხოლოდ იმ ადგილებში, სადაც გეოთერმული ცხელი წყალი ხელმისაწვდომი) |
| ხელმისაწვდომობა | მოკლევადიანი |
| ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა | არა |
| საწყისი მდგომარეობა/შენიშვნები (ტექნოლოგიის მოკლე აღწერილობა) | საქართველოს დიდი გეოთერმული პოტენციალი გააჩნია. მისი ტექნიკურად ათვისებადი თბური სიმძლავრე 100 მეგავატად არის შეფასებული. ამჟამად გეოთერმული საბადოები რეციკლირების გარეშე გამოიყენება, რაც ჭაბურღილების გამოფიტვასა და დებეტის შემცირებას იწვევს. თბილისში გეოთერმული წყალი მიენოდება ბალნეოლოგიურ კურორტს, აბანოებსა და საბურთალოს რაიონის მოსახლეობას, სადაც ცხელი წყლით უზრუნველყოფილია 75 კორპუსი 3850 მომხმარებლით. თუმცა, კომერციული საქმიანობის დაბალ დონეზე წარმართვის გამო, ბაზარი ჯერ სუსტადაა განვითარებული. |
| განხორციელების შესაძლებლობები (ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების პირობები) | 1. საყოფაცხოვრებო ცხელწყალმომარაგება - გეოთერმული წყლის უფრო ეფექტურად გამოყენებისთვის საჭიროა შემდეგი ღონისძიებების გატარება: (a) გეოთერმული წყლის განაწილების სისტემის კომერციულ საწყისებზე გადაყვანა ბინების გარეთ გამოშვით და გადამრთველი ხელსაწყოების დაყენების შემოღების გზით; (b) სათანადო მარკეტინგული, ხელშეწყობი და ფასდადების სტრატეგიების განხორციელებით, აგრეთვე ახალი რესურსების ათვისების მასტიმულირებელი სალიცენზიო პირობების შემოღებით; (c) ლისის საბადოზე გეოთერმული ცირკულაციური სისტემის (GCS) დაყენება გეოთერმული ჭაბურღილების მდგრადი ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად. მაღალი წნევის ღრმა ჭაბურღილებში სითბოგამცველია გამოყენება გოგირდწყალბადის ემისიების თავიდან ასაცილებლად. 2. ცაიშის აგროსამრეწველო კომპლექსის განვითარება - გეოთერმული საბადოს ბაზაზე აგროსამრეწველო კომპლექსის რეაბილიტაცია და გაფართოება, მათ შორის სახმობი, სასათბურე, თევზსაშენი სატბორე, მეფრინველეობისა და სხვა სანარმოთა მოწყობა. |
| 10 წლის განმავლობაში სათბურის გაზების ემისიის შემცირება | (1) მიმართულებით: 70 ათასი ტ CO ₂ ; (2) მიმართულებით: 426 ათასი ტ CO ₂ . |
| ზემოქმედების მაჩვენებლები | |
| სოციალური განვითარების პრიორიტეტები | აღნიშნული სექტორის განვითარება მოითხოვს კვალიფიციური პერსონალის მომზადებას. იგი თავის წვლილს შეიტანს საშუალო ადგილების შექმნასა და უმუშევრობის შემცირებაში. გეოთერმული წყლის სოფლის მეურნეობაში გამოყენება ხელშეწყობს რეგიონულ განვითარებას და სოფლად ცხოვრების დონის ამაღლებას. ამასთან ერთად, შემცირდება გაზის გამათბობლების გამოყენებასთან დაკავშირებული უბედური შემთხვევების რაოდენობა. |
| ეკონომიკური განვითარების პრიორიტეტები | გეოთერმული წყლის გამოყენება შეამცირებს იმპორტირებულ ბუნებრივ გაზზე ქვეყნის დამოკიდებულებას. მომხმარებელთა რიცხვის გაზრდა გამოიწვევს შიდა რესურსების გამოყენების შედეგად ეკონომიკური აქტიურობის ამაღლებას, იმპორტირებული გაზის დაზოგვით გამოთავისუფლებული თანხების ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისთვის გამოყენების შესაძლებლობას. გეოთერმული წყლის გამოყენებას უშუალო სარგებელი მოაქვს თითოეული ოჯახისთვის, რადგან იგი ცვლის ბუნებრივი გაზის დანადგარებს და, შესაბამისად, ამცირებს ენერჯის მოხმარებაზე განეულ ხარჯებს. გეოთერმული წყლის მოხმარება ხელს უწყობს აგრობიზნესისა და კვების მრეწველობის განვითარებას. |
| გარემოსდაცვითი პრიორიტეტები | აღნიშნული ტექნოლოგია ხელს უწყობს ბუნებრივი გაზის მოხმარების შემცირებას და შესაბამისად იწვევს CO ₂ -ის ემისიის შემცირებასაც. იგი იწვევს აგრეთვე ადგილზე ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებას, განსაკუთრებით გაზის წვის პროდუქტებით დაჭუჭყიანებულ ცუდად ვენტილირებად სათავსოებსა და ბინებში. |
| სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები, მაგ. საბაზრო პოტენციალი | სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები, მაგ. საბაზრო პოტენციალი ტექნოლოგიის გავრცელების აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მისი გადაყვანა კომერციულ საწყისებზე. ეს გაზრდის მის ეფექტურობას და მომსახურების ხარისხს, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს მოთხოვნისა და მომხმარებელთა რიცხვის ზრდას. თბილისში მომხმარებელთა პოტენციური რაოდენობა შეფასებულია 9000 ოჯახად (27 000 მცხოვრებად), რაც 2.5-ჯერ აღემატება ბაზრის ამჟამინდელ მოცულობას. პოტენციურ აგროსამრეწველო კომპლექსს შეუძლია 185 გგ.ვტ.სთ გეოთერმული ენერჯის მოხმარება. |
| ღირებულება (აშშ დოლარებში) | |
| კაპიტალური ხარჯები 10 წლის მანძილზე | პროექტის (1) მიმართულებით: 6 მლნ; (2) მიმართულებით: 10 მლნ |
| 10 წლის მანძილზე საოპერაციო ხარჯები | პროექტის (1) მიმართულებით: 4,5 მლნ; (2) მიმართულებით - მონაცემები არ არის |
| სხვა ხარჯები 10 წლის მანძილზე | მონაცემები არ არის |

5. ქარის ენერჯია

| | |
|--|---|
| სექტორი | ენერჯეტიკა |
| ქვესექტორი | განახლებადი ენერჯია |
| ტექნოლოგიის დასახელება | ქარის ენერჯია |
| მასშტაბი | ფართომასშტაბური |
| ხელმისაწვდომობა | მოკლევადიანი |
| ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა | დიახ |
| სანყისი მდგომარეობა/შენიშვნები (ტექნოლოგიის მოკლე აღწერილობა) | საქართველოში ქარის ენერჯიის გამოყენების დიდი აუთვისებელი პოტენციალი არსებობს. ტექნიკურად ათვისებადი სიმძლავრის პოტენციალი შეფასებულია 2 გგვტ ტოლად, ენერჯიის წლიური გამომუშავებით 5 ტერავატს. ქარის ენერჯიის გამოყენების ტექნოლოგიების მრავალი ვარიანტიდან შერჩეულ იქნა 3 გგვტ სიმძლავრის ტურბინებზე დამყარებული, ქსელში ჩართული მძლავრი ელექტროსადგურები, რისთვისაც გამოყენებული იქნა WASP III და ეკონომიკური მოდელის დანერგვით ჩატარებული ანალიზი. კვლევის შედეგების თანახმად, ქვეყანაში 12 ყველაზე ხელსაყრელ ადგილზე განთავსებულ ელექტროსადგურებს შეუძლია 1 გგვტ სიმძლავრის უზრუნველყოფა და 2.8 ტერავატს. ელექტროენერჯიის წლიური გამომუშავება. მიღებულ იქნა აგრეთვე, რომ 1 კვტს-ზე 7 ცენტის ტარიფის პირობებში ინვესტიციის უკუგება ტოლი იქნება 8-12%-ისა, რაც საქართველოში კომერციულად მისაღებ დონეზე ნაკლებია. |
| განხორციელების შესაძლებლობები (ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების პირობები) | ქარის გამოყენებით მიღებული ელექტროენერჯიის ღირებულება მეტია საქართველოს ბაზარზე სხვა წყაროებიდან მიღებული ენერჯიის ღირებულებაზე. ამიტომ აღნიშნული ტექნოლოგიის დასაწვდომად და გასავრცელებლად საჭიროა სპეციალური მხარდაჭერი ღონისძიებების გატარება, რომელშიც უნდა შედიოდეს ხელშეწყობა სახელმწიფოს მხრიდან კანონმდებლობის, გრანტების, სუბსიდიების, შეღავათიანი ტარიფებისა და გადასახადების სახით, აგრეთვე ენერჯიაზე უფრო მაღალი ფასების მქონე ქვეყნებში მისი გატანის შესაძლებლობათა შექმნაში. |
| 10 წლის განმავლობაში სათბურის გაზების ემისიის შემცირება | ათწლიან პერიოდში შერჩეულ ადგილებზე პროექტის თანმიმდევრული განხორციელების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 4.5 მლნ ტონით CO ₂ -ის ემისიების შემცირება. |
| ზემოქმედების მაჩვენებლები | |
| სოციალური განვითარების პრიორიტეტები | ქარის ენერჯეტიკის დანერგვა შექმნის ახალ სამუშაო ადგილებს და გაზრდის დასაქმებულთა რიცხვს. იგი მაღალ მოთხოვნებს წაუყენებს ქარის ელექტროსადგურების მომსახურე პერსონალს, რაც ქვეყანაში თანამედროვე ტექნიკური ცოდნა-განათლების შემოტანის სახით წარმოაჩენს დადებით სოციალურ ღირებულებებს. ქარის ენერჯეტიკის განვითარება სტიმულს მისცემს ქსელისა და მისი ოპერატიული სამსახურების ტექნიკურ განვითარებას |
| ეკონომიკური განვითარების პრიორიტეტები | ქარის ელექტროსადგურების აგებასთან და ქსელში მათ ჩართვასთან დაკავშირებული სამუშაოები შექმნის დასაქმების ახალ შესაძლებლობებს, რაც დადებითად აისახება ქვეყნის ეკონომიკურ მდგომარეობაზე. გარკვეულ ადგილებში ქარის ელექტროსადგურებმა შეიძლება კონკურენცია გაუწიოს მცირე ელექტროსადგურებს და ამრიგად კონკურენტუნარიანი გახადონ ეკონომიკის ეს მიმართულება. ქარის გამოყენებით მიღებულ ენერჯიას შეუძლია წვლილის შეტანა ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებაში და საექსპორტო პოტენციალის გაზრდაში |
| გარემოსდაცვითი პრიორიტეტები | სათბურის გაზების ემისიის შემცირებასთან დაკავშირებულ ზოგად სარგებლიანობასთან ერთად, გარკვეულ ადგილებში ქარის ტურბინებს გარემოზე ნაკლები ზემოქმედების მოხდენა შეუძლია, ვიდრე ჰიდროელექტროსადგურებს |
| სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები, მაგ. საბაზრო პოტენციალი | საქართველოში წყლის რესურსების სიუხვისა და ჰიდროენერჯეტიკის საექსპორტო ორიენტაციის გამო, ქარის გამოყენებით მიღებული ენერჯიის შედარებით მაღალი ფასის გათვალისწინებით, ქარის ენერჯეტიკის მიმართ სახელმწიფო მხარდაჭერა შეიძლება პრობლემური იყოს. ქარისგან მიღებული ენერჯიის წყვეტილი და არაპროგნოზირებადი ხასიათის გათვალისწინებით ძნელი იქნება აგრეთვე მისი გაყიდვა ბაზარზე, ამიტომ საჭირო იქნება ენერჯიის დაბალანსებული გამომუშავების მექანიზმის შემუშავება მისი საექსპორტო ღირებულების უზრუნველსაყოფად. აღნიშნული ხარვეზების გამო განხილული ტექნოლოგია ქვეყნისთვის პრიორიტეტულად არ არის მიჩნეული, იგი არ სარგებლობს მთავრობის მხარდაჭერით და მისი ბაზარი განუვითარებელია. ამ მიმართულების არც ერთი საპილოტო პროექტი წარმატებული არ გამოდგა |
| ღირებულება (აშშ დოლარებში) | |
| კაპიტალური ხარჯები 10 წლის მანძილზე | ჯამური კაპიტალური ხარჯები შეადგენს 1757,14 მლნ აშშ დოლარს. კაპიტალური ხარჯები 1 კვტ დადგმულ სიმძლავრეზე ტოლია 1728 აშშ დოლარისა |
| 10 წლის მანძილზე საოპერაციო ხარჯები | უმნიშვნელო |
| სხვა ხარჯები 10 წლის მანძილზე | მონაცემები არ არის |

6. ტრანსპორტი

| | |
|--|---|
| სექტორი | ენერგეტიკა |
| ქვესექტორი | ტრანსპორტი |
| ტექნოლოგიის დასახელება | დაჭირხნული ბუნებრივი გაზი ტრანსპორტში |
| მასშტაბი | ფართომასშტაბური |
| ხელმისაწვდომობა | მოკლევადიანი |
| ტექნოლოგიის პრიორიტეტულობა | დიახ |
| საწყისი მდგომარეობა/შენიშვნები (ტექნოლოგიის მოკლე აღწერილობა) | ამჟამად სატრანსპორტო საშუალებების უმეტესობა მუშაობს ბენზინზე, რაც იწვევს ჰაერის საგრძნობ დაჭუჭყიანებას. ბოლო შეფასებებით, ტრანსპორტის ქვესექტორიდან სათბურის გაზების წლიური ემისიები შეადგენს 1400 გგ CO ₂ -ის ექვივალენტში. ამასთან ერთად, ბენზინზე ფასების ზრდა ქმნის მოტივაციას სანავის სხვა სახეობებზე გადასასვლელად. ბუნებრივ გაზზე მომუშავე ავტომანქანებიდან CO ₂ -ის ემისიები 25%-ით ნაკლებია, ვიდრე ბენზინზე მომუშავე მანქანებიდან. ბენზინით მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებები შეიძლება გადაყვანილი იქნას სანავის ორმაგ მოხმარებაზე, რაც გაზით მოძრაობის შემთხვევაში მგზავრობის ხარჯებს 25%-ით ამცირებს |
| განხორციელების შესაძლებლობები (ტექნოლოგიის დანერგვისა და გავრცელების პირობები) | ინტენსიურად მოძრავი ავტომანქანებისთვის აღნიშნული ტექნოლოგია ეკონომიკურად მეტად მომგებიანია. ამიტომ აშკარად იკვეთება ტრანსპორტის გაზზე გადაყვანის ტენდენცია, განსაკუთრებით ბენზინის ფასის ამჟამინდელი ზრდის პირობებში. მთავარ წინააღმდეგობას ამ შემთხვევაში წარმოადგენს ტექნოლოგიის უსაფრთხოება და გაზგასამართი სადგურების შედარებით მცირე რაოდენობა. ტექნოლოგიის გავრცელება შეიძლება დაჩქარდეს შემდეგი გზებით: <ol style="list-style-type: none"> 1. უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარება; 2. პოტენციურ მომხმარებლებში საინფორმაციო კამპანიის ჩატარება; 3. ქალაქების ცენტრალურ რაიონებში გაზგასამართი სადგურებისთვის მიწის ნაკვეთების გამოყოფა. <p>დამატებითი სარგებელი შეიძლება მიღებულ იქნას საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში კომპრესორების წარმოების შექმნითა და გაზის ბალონების წარმოებით.</p> |
| ზემოქმედების მაჩვენებლები | |
| სოციალური განვითარების პრიორიტეტები | პროექტი უზრუნველყოფს დასაქმების დამატებითი შესაძლებლობების შექმნას, აუმჯობესებს ტრანსპორტის ხელმისაწვდომობას საზოგადოების უფრო ხელმოკლე ნაწილისთვის. |
| ეკონომიკური განვითარების პრიორიტეტები | პროექტს შეუძლია წვლილის შეტანა ქვეყნის მდგრად ეკონომიკურ განვითარებაში და სიღარიბის შემცირებაში. დაჭირხნული ბუნებრივი გაზის გამოყენება ტრანსპორტში დაეხმარება ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას მობილურობის ხელშეწყობით, ბალონებისა და კომპრესორების სანარმოებში სამუშაო ადგილების შექმნით |
| გარემოსდაცვითი პრიორიტეტები | ტრანსპორტში ბუნებრივი დაჭირხნული გაზის დანერგვის მთავარ გარემოსდაცვით სარგებლიანობას წარმოადგენს ადგილებზე ჰაერის დაჭუჭყიანების შემცირება. სათბურის გაზების წლიური ემისიების შეფასებული რაოდენობა შეადგენს 1.2 მლნ ტონას CO ₂ ექვ. |
| სხვა მოსაზრებები და პრიორიტეტები, მაგ. საბაზრო პოტენციალი | მიღებულია დაშევა, რომ 2020 წლისთვის ავტომანქანების სულ მცირე 24% გადავა დაჭირხნულ გაზზე. ხელშეწყობი გარემოს შექმნის პირობებში (შემცირების დონე, ინფორმაციის გავრცელება, პოლიტიკა, რეგულაციები და სხვ.) ბაზარი შეიძლება მნიშვნელოვნად გაფართოვდეს. შესაძლებელია აგრეთვე ბენზინის მოხმარების შეზღუდვისკენ მიმართული რიგი ღონისძიებების გატარება |
| ღირებულება (აშშ დოლარებში) | |
| კაპიტალური ხარჯები 10 წლის მანძილზე | კაპიტალური ხარჯები 10 წლის მანძილზე ავტომანქანების გაზზე გადაყვანის ღირებულება შედგება მანქანებზე სათანადო ტექნიკური მოწყობილობის დადგმის ხარჯებისგან, რასაც მომხმარებელი ანაზღაურებს და გაზგასამართი სადგურების მოწყობის ხარჯებისგან, რაც ბიზნესმა უნდა დაფაროს. სახელმწიფოს რჩება უსაფრთხოების ზომების უზრუნველყოფა, ხელშეწყობა და მიწის ნაკვეთების გამოყოფა გასამართი სადგურების მოსაწყობად. მთავრობის მხრიდან გასანავი ხარჯები შეიძლება შეფასდეს 4.5 მლნ აშშ დოლარად, ხოლო კერძო სექტორის მხრიდან 19.5 მლნ აშშ დოლარად |
| სხვა ხარჯები 10 წლის მანძილზე | დამატებითი საოპერაციო ხარჯები ავტომანქანებისთვის არ არსებობს. ტექნიკური მომსახურების ხარჯები ბენზინზე მომუშავე მანქანებთან შედარებით შემცირებულია. საინსპექციოდ და ხარისხის უზრუნველსაყოფად ჩასატარებელი მიმდინარე ხარჯები 10 წლის მანძილზე შეიძლება შეფასდეს 3.5 მლნ დოლარის ფარგლებში |

დანართი V – ტექნოლოგიების სამოქმედო გეგმები

1. ტექნოლოგიის სამოქმედო გეგმა ენერგო ეფექტური შენობებისათვის

| ლონისამება | პროიექტი ტულობა | მიზანი | გეგმარაღებული სააგენტო | მიზნის მიღწევის საშუალება/გზა | დროის შუალედი | მონიტორინგი, ანგარიშგება და შენობების | ლიტერატურული წყარო (USD) |
|--|-----------------|---|---|---|---------------|--|---------------------------|
| დაინტერესებული მხარეები | | | | | | | |
| კოორდინაცია მდგრადი სამშენებლო ტექნოლოგიების ბაზრის მონაწილეობა შორის (არქიტექტორები, დიველოპერები, ენერგოეფექტური მასალების მწარმოებლები, სამშენებლო კომპანიები და მცოდნეები) | 1 | საბაზო აქტიურობის და ბაზრის მონაწილეობა შორის ენერგოეფექტურობის გაზრდის გაზრდა, ძირითადი სიმულაციების დადგენა | დონორები და არასამთავრობო ორგანიზაციები (NGO) | დაინტერესებული მხარეთა სემინარები, შესაბამისი საპოლიტიკო პროექტები | 1-2 წელი | საპოლიტიკო პროექტების განხორციელება, სემინარებისა და ერთობლივი საქმიანობის ჩატარება შესაბამისი ანგარიშგებას მიმზადებით | 200 000 |
| სამშენებლო კვლევების ჩატარება, საიმედო ინფორმაციის მოპოვება ტექნოლოგიებისა და მათი დანერგვის შესახებ | 2 | სამრეწველო საწარმოებსა და კვლევით ინსტიტუტებს შორის თანამშრომლობის ორგანიზება | მოავრობა, სამრეწველო საწარმოები | გზანაწილი კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად, კვლევების გადართობა | 2-4 წელი | თანამშრობივე სამშენებლო პროექტების შეფასება, სითბური წინადადების გაზომვების ჩატარება და სხვ. | შესულია წინა საქმიანობები |
| კავშირის დამყარება დონორებს, არასამთავრობოებს, კვლევით ინსტიტუტებსა და საზოგადოებრივ (სამთავრობო და მუნიციპალური) უწყებებს შორის | 1 | დონორების ხელშეწყობით წარმოებული პროექტების ეფექტურობისა და გადამჭერების მიმდებარე პირთა ინფორმირებულობის გაზრდა, მხარდაჭერი პოლიტიკის შემუშავება | დონორების მხრიდან მხარდაჭერილი პროექტები | სემინარები და საპოლიტიკო პროექტების ფარგლებში ჩატარებული ღონისძიებები | 1-3 წელი | სემინარებისა და ერთობლივი ღონისძიებების რაოდენობა | შესულია წინა საქმიანობები |
| კოორდინაცია მდგრადი სამშენებლო ტექნოლოგიების მხარდაჭერებს შორის (არქიტექტორები, დიველოპერები, მასალების მწარმოებლები, სამშენებლო კომპანიები და მცოდნეები) | 1 | იურიდიული ჩარიგების განვითარების ხელშეწყობა | დაინტერესებული მხარეები | დაინტერესებული მხარეთა სემინარები, შესაბამისი საპოლიტიკო პროექტები | 1-2 წელი | სემინარებისა და ერთობლივი ღონისძიებების რაოდენობა | შესულია წინა საქმიანობები |
| პოლიტიკა და ღონისძიებები | | | | | | | |
| საინფორმაციო კამპანია | 1 | დაინტერესებული მხარეთა და საზოგადოებრივი აზრის მობილიზება, პოლიტიკოსთა ინფორმირება და გაფრთხილება | დონორები, არასამთავრობო ორგანიზაციები | მას-მედია, დემოგრაფიული პროექტები, ავიტაცი, ლობირება | 1-2 წელი | პუბლიკაციების, სემინარების, სატელევიზიო გამოსვლების რაოდენობა | 100 000 |
| სახელმწიფო სტრატეგიისა და ხედვის შემუშავება ენერგოეფექტური და ენერგოეფექტური ენერჯის ტექნოლოგიებისთვის, შესაბამისი საკანონმდებლო ბაზის მომზადება | 1 | ხელშეწყობი გარემოს შექმნა ენერგოეფექტური სამშენებლო ბიზნესის განვითარებისთვის | სახელმწიფო, დონორების ტექნიკური დახმარება | მიზნობრივი პროექტი დაინტერესებული მხარეთა მონაწილეობით და საზოგადოების ფართო ინფორმირებით | 1-2 წელი | სახელმწიფო სტრატეგიისა და საკანონმდებლო აქტების მიღება/დამტკიცება | 150 000 |
| შენობების ენერგოეფექტურობის გაზომვების შემოღება და მათი აპსპორტირების დანერგვა | 1 | ცნობიერების ამაღლება და ენერგოეფექტურ შენობებზე მოთხოვნის ხელშეწყობა | სახელმწიფო/დონორები/კვლევითი ინსტიტუტები/NGO | შენობების თბიზოლოგიური და ენერგოეფექტურობის მონიშვნის მხატვრობის მოთხოვნის მიხედვით გაზომვები | 1-4 წელი | აპსპორტირებული ბინებისა და შენობების რაოდენობა | 100 000 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|--|---|----------|--|-------------------|
| საშენებლო კოდების და ნორმების შეტყობინება | 2 | ახალი თანამედროვე შენობების ხარისხის ამაღლება | ეკონომიკის განვითარების სამინისტრო, ექსპერტები | სახელმწიფო სტრატეგიაზე დაყრდნობითა და ტექნიკური დანახარების გამოყენებით | 2-3 წელი | საშენებლო კოდების დამტკიცება | 150 000 |
| სტრატეგია და ღონისძიებების შეტყობინება ენერჯეტიკის წარმოების მხარდასაჭერად | 3 | კომპლექსური განვითარების გეგმვა და წარმოებისა და მომსახურების გეგმვა | ენერჯეტიკის მინისტრის განყოფილება და ენერჯეტიკის (EE & RE) სახელმწიფო სააგენტო | ენერჯეტიკის განვითარების გეგმვა და წარმოების მხარდაჭერის გეგმვა | 2-3 წელი | მხარდაჭერი პოლიტიკისა და ღონისძიებების ამსახველი შედეგების რაოდენობა | 100 000 |
| სადემონსტრაციო საპროტოტი შექმნა | 2 | ინფორმაციული ტექნოლოგიების და ადგილობრივი მასალის გამოყენება, ენერჯეტიკის მშენებლობის ტექნიკის ათვისება | ღონისძიების მინისტრის განყოფილება და საპროტოტი პროექტები | ღონისძიების პროგრამები და საპროტოტი პროექტები | 1-3 წელი | აგებული ენერჯეტიკული შენობების და მათი ფართობის რაოდენობა | 500 000 |
| ორგანიზაციული საკითხები | | | | | | | |
| ენერჯეტიკული წარმოებისა და განახლებადი ენერჯეტიკის სტრატეგიისა და სამომავლო გეგმის განხორციელების კოორდინაცია | 1 | ენერჯეტიკული წარმოებისა და განახლებადი ენერჯეტიკის სტრატეგიისა და სამომავლო გეგმის განხორციელების კოორდინაცია | სახელმწიფო, ღონისძიების ტექნიკური დახმარებით | ინოვაციური სისტემების მხარდაჭერი პროგრამები | 2 წელი | საგაეროს დამტკიცება პარლამენტის/ მთავრობის მიერ | გაეროს ღირებულება |
| ბაზარი, სისტემის მხარდაჭერა, საფინანსო მომსახურება | | | | | | | |
| შედეგითა და განხორციელებული ენერჯეტიკული წარმოების მონიტორინგის სისტემის მხარდაჭერა | 3 | ენერჯეტიკული წარმოების მონიტორინგის სისტემის მხარდაჭერა | სახელმწიფო, სტრატეგიული დახმარებით | ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისა და EE და RE სტრატეგიაზე დაყრდნობით | 3-5 წელი | ბაზრული სისტემების რაოდენობა | TBD |
| საკრედიტო ხაზები ენერჯეტიკული წარმოების მხარდაჭერისთვის | 3 | ენერჯეტიკული წარმოების მხარდაჭერის განხორციელების მხარდაჭერა | სახელმწიფო, სააგენტო/ ღონისძიებით | ენერჯეტიკული წარმოების განვითარების სტრატეგიაზე დაყრდნობით | 1-4 წელი | ბაზრული კრედიტების რაოდენობა | TBD |
| კვალიფიკაციის ამაღლება და განათლება | | | | | | | |
| ტრენინგები არქიტექტორებისთვის | 1 | ენერჯეტიკული წარმოების დიზაინსა და ენერჯეტიკული წარმოების მხარდაჭერის განხორციელების მხარდაჭერა | არქიტექტორის სახელმწიფო პროგრამები, სახელმწიფო/ ღონისძიებით დახმარებით | საერთაშორისო სასწავლო კურსები, განახლებული სახელმწიფო/ სტრატეგიული პროგრამები | 1-5 წელი | დასავლეთის ქვეყნებში მომზადებული არქიტექტორთა და თანამდროვე სახელმწიფო პროგრამების რაოდენობა | 300 000 |
| სკოლის მოსწავლეებისა და მათი მშობლებისთვის | 2 | ენერჯეტიკული წარმოების დიზაინსა და ენერჯეტიკული წარმოების მხარდაჭერის განხორციელების მხარდაჭერა | განათლების მინისტრის განყოფილება და სააგენტოს მხარდაჭერით | სასკოლო პროგრამების მომზადება | 2-3 წელი | სასკოლო პროგრამებისა და სახელმწიფო პროგრამების რაოდენობა | 50 000 |

2. ტექნოლოგიის სამოქმედო გეგმა ენერგო ეფექტური ლუმენებისათვის (EWS)

| ლინისიბება | პროიტიტულობა | მიზანი | შემრულბული საგნბტი | მიზნის მიღწვის საშუალებბაზბ | დროის შუაღდი | მიზბტიორიანი, ანგარიშბება და შებენბება | ღირბულბის შუბსბება (USD) |
|---|--------------|--|---|--|--------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| დაინბტრბებული მზარბები | | | | | | | |
| კავშირის დამყარბება დიონორბს, არასამთავრობო ორგანიზაციბს (NGO), ადვოკატიონი მზარბულიბის ორგანიზბსა და მოსახლეობის წარმომადგენლებს შორის | 1 | ამოცანბების დაკონკრეტბება და სამოქმედო პროგრამის შემუშავბება | NGO-ები და დიონორბები | მოთავრობის ხელშეწყობით გამართული სემინარბები | 1-2 წელი | ჩატრბებული სემინარბების რაოდენობბ, ანგარიშბები | 20 000 |
| ადგილობრივი მზარბულიბის ორგანიზბსა და მოსახლეობის წარმომადგენლებსა და კავშირბება ექსპერტბთან და მოწოდებლებთან | 2 | EWS გავრცელებისა და მომხმარბებელთბა შუბსბების უზრუნველყოფბა | ენერგოეფექტურობის (EE) და განახლებადი ენერგის (RE) სახელმწიფო სააგენტო (გესაქნულია) | მუნიციპალიტეტბიდან შუბსბების რეგულბრული მიღებბა-შეგროვბება | 2-4 წელი | შუბსბების რეგულირბების რეგულირბები | უფასო |
| მომხმარბებელთბა შორის კავშირის დამყარბება და ინფორმაციის გავცხლბა | 2 | ინფორმაციის გავრცელებისა და საზბზო აქტიურობის ხელშეწყობბ | NGO პროექტი | ვებ-გვერდები და შუბსბებები | 1 წელი | მიწაწლეულია და ადგილობრივი ცენტრბების რაოდენობბ, მომხმარბებელთბა აქტიურობბ | 10 000 |
| პოლიტიკბა და დონბსბრბები | | | | | | | |
| საინფორმაციო კამპანიბ | 1 | პოლიტიკოსთბა და ფართო საზბზო-დოკბების ინფორმირბულიბის გაზრდა ენერგოეფექტური წების საკითხბებზე | დონორბები/ არასამთავრობოები | ტელევიზიბ, პრესბ, ინტერნეტი, ლიბბირბება მალბლ დონბზე | 1-2 წელი | გამოქვეყნებული მასალების და სატელევიზიო გამოსვლებების რაოდენობბ | 80 000 |
| სტანდარტბისა და კლასიფიკაციის დამდგენბ | 1 | პროდუქციის სტანდარტბებბა ზარბე შესვლის გასადფლებლბად და ლიბბირბებისა და საინფორმაციო კამპანიისთვის მასალის მისღებბად | კვლევითი (R&D) ინსტიტუტბი დიონორბთბა დავინანსებით | კონსტრუქციის გადამოწმბება და საველე გამოცდა | 1-5 წელი | დადგენილი სტანდარტბები | 80 000 |
| შეშბ ეფექტური მომხმარბების სახელმწიფო პროგრამის შემუშავბება და ამოქმედბება | 2 | ახალი ტექნოლოგიის ათვისბების და გავრცელებების ხელმძღვანელობბბა და კოორდინირბება | სახელმწიფო და დონორბები არასამთავრობოებთან ერთბად | განახლებადი ენერგების ათვისბების საერთო სტრბტეგიის ფარგლებში | 1-3 წელი | პროგრამისთან დაკავშირებული საქმიანობბ, წამოწმებული პროექტბები და სხვ. | TBD - შედგებბ სხვბ სახის საქმიანობისგ ან |
| EE და RE სტრბტეგის ფარგლებში შეშბის მომხმარბების სახელმწიფო სტრბტეგის შემუშავბება | 1 | EWS ბაზრის განვითარბებისთვის ხელშეწყობბი გარემოს შემქმნბ | სახელმწიფო და დიონორბთბა ტექნიკური დახმარბება | მონბორივი პროექტი დაინტერესებული მზარბთბა მიწაწლეობით და ფართო საინფორმაციო მზარბდაქვრობით | 1-2 წელი | სახელმწიფო სტრბტეგის დამკვირვებბ | 80 000 |
| განახლებადი ენერგის ათვისბების შესახებ კანონის მომზადბება და დამტკიცბება | 2 | ხელშეწყობბი გარემოს შემქმნბ EWS-თან დაკავშირებული საქმიანობის გასავითარბებლბად | დონორბები და სახელმწიფო ორგანიზაციები | კანონპროექტის მომზადბება და ლიბბირბების პროგრამის გამხორციელებბ | 1-2 წელი | კანონის დამტკიცბება | 100 000 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|----------|---|--------------|
| კვლევითი ცენტრების დაარსება ტექნიკის, პერსონალის და პროგრამების ჩათვლით | 1 | გამყიდველების, მომხმარებელთა და ცვლილებების ანალიზის მხარდაჭერის უზრუნველყოფა ექსპერტების მხრიდან | სახელმწიფო, საგანმანათლებლო და კვლევითი ინსტიტუტები | ტექნოლოგიური ცენტრები (ტექნოპარკები) | 2 წელი | ტექნოლოგიების მიმოხილვა შესრულების შესაძლებლობათა ანალიზი, დანადგარების გამოცდა და კლასიფიკაცია, სახელმძღვანელოების შედგენა და ტრენინგების ჩატარება | 200 000 |
| ორგანიზაციული საკითხები | | | | | | | |
| ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების სახელმწიფო სააგენტოს შექმნა | 1 | განახლებადი ენერჯის ათვისებისა და სამოქმედო გეგმების განხორციელების კოორდინირება | სახელმწიფო, დონორების ტექნიკური დახმარება | ინოვაციური სისტემების მხარდაჭერის პროგრამების გამოყენებით | 2 წელი | სააგენტოს დამტკიცება პარლამენტის/ მთავრობის მიერ | გაურკვეველია |
| შემის ენერგოეფექტური ღონისძიებების პროგრამის ჩასმა, კვლევითი სამუშაოების გეგმვა (სტუდენტური კონსულტაციები, ტექნოლოგიური ცენტრი) | 1 | შემის ენერჯი მთხრობის პროგრამის და დანერგვის მხარდაჭერის კონსულტაციების გაწევა | სახელმწიფო და სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები | ინოვაციური სისტემების მხარდაჭერის პროგრამის ფარგლებში | 1-3 წელი | ანგარიში პროგრამის შესრულების შესახებ | 70 000 |
| ბაზარი, სისტემის მხარდაჭერა, საფინანსო მომსახურება | | | | | | | |
| შეღვათიანი სესხები და საბრუნავი ფონდები | 1 | EWS ღონისძიების გაზარდა და გავრცელების მხარდაჭერა | დონორები | საქმიანობის საკრედიტო ხაზები და საბრუნავი ფონდები | 1-3 წელი | სესხი/ფონდების მოცულობა | TBD |
| გადასახადების შემცირება და სუბსიდირება | 2 | ტექნოლოგიის ხელშეწყობის გაზარდა | მთავრობა და დონორები | სუბსიდირების გაცემით ან გადასახადების დროებით შეკვეცით | 2-3 წელი | შემცირებული გადასახადების მოცულობა | TBD |
| განატყობი | 2 | ენერგოეფექტური ღონისძიებების მხარდაჭერის პროგრამის გაზარდა და კონკრეტული პროგრამის გაზარდა | მთავრობა და დონორები | ენერგოეფექტური ღონისძიებების ხელშეწყობის გაზარდა და მხარდაჭერის პროგრამის გაზარდა | 2-3 წელი | შემცირებული გადასახადების მოცულობა | TBD |
| კვალიფიკაციის ამაღლება და განათლება | | | | | | | |
| მომხმარებელთათვის მასობრივი მომზადება | 1 | მომხმარებელთა შემცირების დონის ამაღლება | კვლევითი ინსტიტუტები დონორების დაფინანსებით | მსოფლიო გამოცდილების გაზარდა | 1-2 წელი | საინფორმაციო მასალები კარგად ენაზე | 40 000 |
| ადგილობრივი მმართველობის ორგანიზაციისა და მისი მფლობელების ინფორმირება | 2 | ენერგოეფექტური მომხმარებლის შესახებ | სახელმწიფო სააგენტო | საინფორმაციო ფურცლები, ბუკლეტები, სასკოლო პროგრამები | 2-4 წელი | საგანმანათლებლო მასალების რაოდენობა | 50 000 |
| საერთაშორისო თანამშრომლობა | | | | | | | |
| საერთაშორისო ექსპერტების დაკავშირება ადგილობრივ ინჟინერებთან და სპეციალისტებთან | 1 | თანამშრომელი ტექნოლოგიებისა და მათი გამოყენების შესახებ ცოდნის გაზარდა | დონორები/სახელმწიფო/ ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯების სააგენტო | ტექნიკური დახმარების პროგრამა | 1 წელი | ანგარიში პროგრამის ფარგლებში ჩატარებული საქმიანობის შესახებ | 50 000 |

შენიშვნა: TBD (To Be Decided) - დასადგენია

3. ტექნოლოგიის სამოქმედო გეგმა ემზის წყალგამაცხელებლებისათვის (SWH)

| ლონისძეობა | პრობლემა | მიზანი | შემართლებელი საგნები | მიზნის მიღწევის საშუალება/გზა | დროის შუალედი | მიზანბრუნვის ანგარიშგება და შედეგგება | ლონისძეობის შეფასება (USD) | |
|---|----------|--|---|---|---------------|--|----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | | დაინტერესებული მხარეები | | | | | | |
| ლონისძეობა და არასამთავრობო ორგანიზაციები (NGO) შიორის კოორდინირების ორგანიზაცია | 2 | ლონისძეობის მიერ დაფინანსებული პროექტების ხარისხისა და ეფექტურობის ამაღლება | დონორები, არასამთავრობოები და სახელმწიფო სააგენტო | კომპლექსური პროექტების პროექტების მიზანბრუნვის ხელშეწყობა | 1 წელი | შედეგების იქნება და ერთობლივი შედეგები | უფასო | |
| გამყიდველებისა და არასამთავრობო კონტაქტების დამყარება, კვლევით ინსტიტუტებთან ცნობიერების ასამაღლებლად და მომსახურების ხარისხის გასაუმჯობესებლად | 2 | გამყიდველებისა და მემონტაჟების ცნობიერების დონისა და მომსახურების ხარისხის ამაღლება | დონორები და სახელმწიფო სააგენტოები | უფასო საკონსულტაციო მომსახურების ორგანიზაცია | 1-2 წელი | სახელმძღვანელო მასალები, სემინარები, კომპლექსური | 20 000 | |
| მომხმარებელთა შიორის კავშირებისა და ინფორმაციის გაცვლის ორგანიზაცია | 2 | ინფორმაციის გაცვლებისა და საბაზრო აქტიურობის ხელშეწყობა | არასამთავრობო ორგანიზაციების პროექტი | ვებ-გვერდები და შედეგები | 1 წელი | საინფორმაციო ცენტრების და მონაწილეთა რაოდენობის, მომხმარებელთა აქტიურობის მაჩვენებელი | 10 000 | |
| | | პოლიტიკა და ღონისძიებები | | | | | | |
| SWH ტექნოლოგიის შესახებ ინფორმაციის მომზადება და გავრცელება, სარეკლამო ხელშეწყობის კამპანიის წარმოება | 1 | პოლიტიკოსთა შიორის და ფართო საზოგადოებაში ცნობიერების დონის ამაღლება | სამედიაციო-კვლევითი ცენტრები | საინფორმაციო მასალების მომზადება და კამპანიის დაგეგმვა | 1 წელი | შედეგების დაგეგმვა, აუდიტორის ინფორმირება | 50 000 | |
| ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის დარგში სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავება | 1 | ხელშეწყობი გარემოს შექმნა წყლის ჰელი გამოთხოვების სფეროში საქმიანობის გასავითარებლად | სახელმწიფო/დონორების ტექნიკური დახმარებით | მიზნობრივი პროექტი დაინტერესებულ მხარეთა მონაწილეობით და ფართო საინფორმაციო მხარდაჭერით | 1-2 წელი | სახელმწიფო სტრატეგიის დამტკიცება | 100 000 | |
| განახლებადი ენერჯის გამოყენების შესახებ კანონმდებლობის შემუშავება და დამტკიცება | 2 | ხელშეწყობი გარემოს შექმნა SWH დარგში საქმიანობის გასავითარებლად | დონორები და სახელმწიფო სააგენტოები | კანონპროექტის მომზადება და ლობირების პროგრამის განხორციელება | 1-2 წელი | კანონის დამტკიცება | 100 000 | |
| განახლებადი ენერჯის ფასისა და მოხმარების ფარგლების დადგენა | 1 | განახლებადი ენერჯის დარგში სათანადო პოლიტიკის შემუშავება | დონორების შიორიდან დაფინანსებული ტექნიკური დახმარების პროექტი | განახლებადი ენერჯის ათვისების სტრატეგიისთან კავშირში | 1-3 წელი | ენერჯეტიკის განვითარების გეგმები EE და RE გათვალისწინებით, განახლებადი ენერჯიდან წიაღისეული საწვავიდან მიღებული ენერჯისთვის სათანადო სატარიფო პოლიტიკის გატარება | 150 000 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|---|--|----------|---|---------|
| კვლევითი ტენდერების დაარსება ტექნიკის, პერსონალისა და პროგრამების ჩათვლით | 1 | გამკიდველებისა და მომხმარებელთათვის ექსპერტების მხარდაჭერის უზრუნველყოფა, კონსტრუქციული ექსპერტების ანალიზის ჩატარება | სახელმწიფო, საგანმანათლებლო და კვლევითი ინსტიტუტები | ტექნოლოგიური ცენტრები (ტექნოპარკები) | 2 წელი | ტექნოლოგიების მიმოხილვა, შესრულების შესაძლებლობათა ანალიზი, დანადგარების შემოწმება და კლასიფიკაცია, სახელმძღვანელოები და ტრენინგების კურსები | 200 000 |
| გადასახადებზე შედეგების შემოღება | 2 | ტექნოლოგიის გავრცელების სტიმულირება | სახელმწიფო | საგადასახადო კანონმდებლობაში შესწორებების მუცხანა | 1-5 წელი | გადასახადებზე შედეგების რაოდენობა და ტექნოლოგიის გავრცელებაზე მათი ზემოქმედების შეფასება | TBD |
| ორგანიზაციული საკითხები | | | | | | | |
| ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის სახელმწიფო სააგენტოს შექმნა | 1 | განახლებადი ენერჯის ათვისების სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმების შესრულების კოორდინირება | სახელმწიფო/დონორების ტექნიკური დახმარებით | ინოვაციური სისტემების მხარდაჭერის პროგრამების ფარგლებში | 2 წელი | სააგენტოს დამტკიცება პარლიამენტის/ მთავრობის მიერ | TBD |
| ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დენტრების დაარსება | 1 | ტექნოლოგიების განვითარების მხარდაჭერა | სახელმწიფო/დონორების ტექნიკური დახმარებით | ინოვაციური სისტემების მხარდაჭერის პროგრამების ფარგლებში | 1-3 წელი | წარმოების/ ზრუნვის მხარდაჭერის პროგრამები, სამეცნიერო - კვლევითი საქმიანობის შედეგების გამოყენება და ტექნოლოგიის ადაპტაციასთან დაკავშირებული საქმიანობა | TBD |
| ზაზარი, სისტემის მხარდაჭერა, საფინანსო მომსახურება | | | | | | | |
| შედეგითიანი სესხები და საბრუნავი ფონდები | 1 | მზის გამათბობლების ზაზარზე შესვლის მხარდაჭერა | დონორები | სპეციალური საკრედიტო ხაზები და საბრუნავი ფონდები | 1-3 წელი | სუბსიდირების მოცულობა | TBD |
| გრანტები და შედეგითი გადასახადებზე | 2 | ტექნოლოგიის ხელმძღვანელობის გაადვილება | მთავრობა და დონორები | გადასახადების შემცირება სუბსიდირების გეგმით ან საშემოსავლო გადასახადების დროებითი დაკლებით | 2-3 წელი | გადასახადების დაკლების მოცულობა | TBD |
| შედეგითიანი დაფინანსების სქემები | 1 | საზაზარი მექანიზმების გამოყენებით ტექნოლოგიის გავრცელების ხელშეწყობა | დონორების, მხრიდან განახლებადი ენერჯის დაფინანსების მექანიზმები | საბრუნავი ფონდები, სპეციალური საკრედიტო ხაზები | 1-3 წელი | გაცემული სესხებისა და სუბსიდირების რაოდენობა და მოცულობა | 500 000 |
| კვალიფიკაციის ამაღლება და განათლება | | | | | | | |
| სახელმძღვანელოებისა და კვალიფიკაციის ასამაღლებელი სხვა მასალების მომზადება | 1 | გამკიდველთა მომზადება და ინფორმირება | ტექნიკური, არასამთავრობო სპეციალისტები | სახელმწიფოსა და დონორებისგან მხარდაჭერილი პროგრამები | 1-3 წელი | ხელმძღვანელო მასალები | 20 000 |
| გამკიდველების სწავლება | 1 | მომსახურების დონის ამაღლება და ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების სტიმულირება | ტექნიკური, სპეციალისტური არასამთავრობო ორგანიზაციები | სახელმწიფოსგან და დონორების მხარდაჭერით წარმოებული პროგრამები | 1-3 წელი | კვალიფიკაციის ასამაღლებელი კურსების, საკონსულტაციო პროგრამების რაოდენობა | 40 000 |



დაიბეჭდა:

გამომცემლობა „მერიდიანი“,

თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ., №47.



239-15-22, E-mail: meridiani777@gmail.com

