



**საქართველოში ბუნებრივი
საფრთხეების გონივრებისა და რუკების
შედგენის შესაძლებლობების შეფასება
და რეკომენდებული ქმედებები**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC



Empowered lives.
Resilient nations.

გამოცემულია ორგანიზაციის *Georgia's Environmental Outlook (GEO)* მიერ გაეროს განვითარების პროგრამისა (*UHNDP*) და შვეიცარიის განვითარებისა და თანამშრომლობის სააგენტოს (*SDC*) ხელშეწყობით. გამოცემაში გამოთქმული მოსაზრებები ავტორისეულია და შეიძლება არ ასახავდეს გაეროს განვითარების პროგრამისა (*UNDP*) და შვეიცარიის განვითარებისა და თანამშრომლობის სააგენტოს (*SDC*) თვალსაზრისს.

სარჩევი

აბრევიატურები	3
რეზიუმე	5
კვლევის მიზანი, თემატიკა და მეთოდოლოგია.....	5
არსებული სამართლებრივ-პოლიტიკური ჩარჩო და ძირითადი დაინტერესებული მხარეები	6
შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზები	10
რეკომენდებული ქმედებები.....	13
1.0 კვლევის მიზანი, თემატიკა და მეთოდოლოგია	16
2.0 საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის საკანონმდებლო-მარეგულირებელი და პოლიტიკური ჩარჩო	17
2.1 საერთაშორისო ვალდებულებები	17
2.2 ეროვნული კანონმდებლობა	20
2.3 ძირითადი სტრატეგიები და გეგმები	22
3.0 ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის ინსტიტუციური სისტემა	25
3.1 სახელმწიფო უწყებები.....	25
3.1.1 გარემოს ეროვნული სააგენტო.....	25
3.1.2 საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახური	34
3.1.3 რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო	35
3.1.4 ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო.....	35
3.1.5 თავდაცვის სამინისტრო	35
3.1.6 საქაერონავიგაცია	36
3.1.7 თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიის არქიტექტურის სამსახური	36
3.1.8 იუსტიციის სამინისტრო	37
3.1.9 არასამთავრობო ორგანიზაციები და კერძო სექტორი	38
3.1.10 აკადემიური და კვლევითი ინსტიტუტები	39
3.1.11 დონორები	39
4.0 საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენის სფეროში არსებული გამოცდილება, პრაქტიკა, მეთოდოლოგიები და მონაცემები/რუკები	40
4.1 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემები და რუკები ...	40
4.2 გამოყენებული მეთოდოლოგიები.....	41
4.3 სხვადასხვა პროექტის განხორციელების შედეგად მიღებული გამოცდილება	46
5.0 საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სტანდარტებში, პრაქტიკასა და შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზებისა და საჭიროებების ანალიზი საერთაშორისო ვალდებულებებსა და ეროვნულ საკანონმდებლო და პოლიტიკურ მოთხოვნებთან მიმართებით	53
5.1 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის ტექნოლოგიებში არსებული ხარვეზები	53
5.2 საფრთხეების მონაცემთა ბაზების მართვაში არსებული ხარვეზები.....	53

5.3 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების შეფასებაში, ზონირებასა და რუკების შედგენაში არსებული ხარვეზები და საჭიროებები	54
5.3.1 შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზები.....	54
5.3.2 შესაძლებლობების გაძლიერების საჭიროებები.....	57
5.3.3 მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა	59
5.3.4 საფრთხეების, მათ შორის, მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის კუთხით ადგილობრივი აკადემიური და კვლევითი ინსტიტუტების არასამთავრობო ორგანიზაციებისა და კერძო საკონსულტაციო კომპანიების კვალიფიკაციაში არსებული ხარვეზები და საჭიროებები.....	59
6.0 დასკვნები და რეკომენდებული ქმედებები	60
6.1 დასკვნები	60
6.2 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზების გამოსწორების რეკომენდებული ქმედებები.....	63

აბრევიატურები

AF	ადაპტაციის ფონდი
ArcGIS	გეოინფორმაციული სისტემა (GIS) რუკებსა და გეოგრაფიულ ინფორმაციაზე სამუშაოდ
ArcMap	Esri-ის ArcGIS გეოსივრცითი მონაცემების პროგრამების პაკეტის მთავარი კომპონენტი
ASTER GDEMv2	დედამინის ზედაპირის ციფრული სასიმალო მოდელი, ვერსია 2BMU — გერმანიის გარემოს დაცვის, ბუნების კონსერვაციისა და ბირთვული უსაფრთხოების სამინისტრო
CCA	კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია
CENN	კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი
CLIDATA	კლიმატოლოგიური მონაცემების არქივაციის კომპიუტერული პროგრამა
DEM	ციფრული სასიმალო მოდელი
DTM	დედამინის ზედაპირის ციფრული მოდელი
EC	ევროკომისია
ECHAM	მეტეოროლოგიის მაქს პლანკის ინსტიტუტის მიერ შექმნილი ზოგადი ცირკულაციის მოდელი (GCM)
ECMWF	ევროპის ამინდის საშუალოვადიანი პროგნოზის ცენტრი
ED	გარემო და განვითარება, ქართული არასამთავრობო ორგანიზაცია
EEA	ევროპის გარემოს დაცვის სააგენტო
Eionet	გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და გარემოზე დაკვირვების ევროპული ქსელი
ERA	გლობალური ატმოსფეროს 1979 წლიდან მუდმივად განახლებადი მონაცემთა ბაზა
ERDAS	დედამინის რესურსების შესახებ მონაცემების ანალიზის სისტემა (პროგრამა)
ESRI	გარემოსდაცვითი სისტემების კვლევის ინსტიტუტი, გეოინფორმაციული სისტემების (GIS) პროგრამული უზრუნველყოფის, ინტერნეტ GIS და გეომონაცემთა ბაზების მართვის აპლიკაციების საერთაშორისო მომწოდებელი
EUAA	საქართველო-ევროკავშირს შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმება (სრული სახელწოდება: ასოცირების შესახებ შეთანხმება, ერთი მხრივ, საქართველოსა და, მეორე მხრივ, ევროკავშირს და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის)
Eurostat	ევროკომისიის გენერალური დირექტორატი. მისი მთავარი ფუნქციაა ევროკავშირის ინსტიტუტებისათვის სტატისტიკური ინფორმაციის მიწოდება და ევროკავშირის წევრ ქვეყნებსა და წევრობის კანდიდატ ქვეყნებში სტატისტიკური მეთოდების ჰარმონიზაციის ხელშეწყობა
FEWS	წყალდიდობის საფრთხის შესახებ ადრეული გაფრთხილების სისტემა
GCF	მწვანე კლიმატის ფონდი
GDEM	დედამინის ზედაპირის ციფრული სასიმალო მოდელი
GIS	გეოინფორმაციული სისტემა
GIZ	გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოება
GLOWS	პროგრამა გლობალური წყლები მდგრადობისათვის
GNSS	გლობალური სანავიგაციო სატელიტური სისტემა
GPS	გლობალური პოზიციონირების სისტემა

HEC-HMS	ჰიდროლოგიური საინჟინრო ცენტრის ჰიდროლოგიური მოდელირების სისტემა
HTTP	ჰიპერტექსტის გადაცემის პროტოკოლი
IDW	მანძილის ინვერსიული წონის მეთოდი
IALA	შუქურების ორგანიზაციების საერთაშორისო ასოციაცია
IHO	საერთაშორისო ჰიდროგრაფიული სამსახურები
INDC	ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილი
INRMW	ბუნებრივი რესურსების ინტეგრირებული მართვა საქართველოს წყალშემკრებ აუზებში
INSPIRE	2007 წლის 14 მარტის ევროპის პარლამენტისა და საბჭოს დირექტივა 2007/2/EC ევროკავშირში სივრცითი ინფორმაციის ინფრასტრუქტურის შექმნის შესახებ
JRC	ერთობლივი კვლევების ცენტრი
LAM	შემოსაზღვრული ტერიტორიის მოდელი
MHEWS	მრავალმხრივი საფრთხეების შესახებ ადრეული გაფრთხილების სისტემა
MIKE FLOOD	კომპიუტერული პროგრამა, რომელიც ქმნის მდინარეების, ჭალებისა და სადრენაჟე სისტემების დატბორვის მოდელებს
MODIS	საშუალო რეზოლუციის სპექტრორადიომეტრი
NEAP	გარემოს დაცვის მოქმედებათა ეროვნული პროგრამა
NSAMP	ქვეყნის სივრცითი მონაცემების გენერალური სქემა
NSDI	ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა
1D	ერთგანზომილებიანი მოდელი
OPMET	ოპერატიული საავიაციო მეტეოროლოგიური მონაცემები
PostGIS	PostgreSQL ობიექტრელაციური მონაცემთა ბაზის სივრცითი ბაზების გაფართოება
PostgreSQL	(იგივეა, რაც Postgres) - ობიექტრელაციური მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (ORDBMS) გაფართოებასა და სტანდარტებთან შესაბამისობაზე აქცენტით
PPRD	ბუნებრივი და ანთროპოგენული კატასტროფების პრევენცია, მზადყოფნა და მათზე რეაგირება აღმოსავლეთის პარტნიორობის ქვეყნებში
QGIS	(ყოფილი Quantum GIS) - თავისუფალი პლატფორმათაშორისი კომპიუტერული GIS - აპლიკაცია, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია გეოსივრცითი მონაცემების დათვალიერება, რედაქტირება და ანალიზი
SDI	სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა
SDC	შვეიცარიის განვითარებისა და თანამშრომლობის სააგენტო
SEIS	გარემოსდაცვითი ინფორმაციის ერთობლივი სისტემა (ევროკავშირი)
Sida	შვედეთის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო
SMCE	სივრცითი მრავალკრიტერიუმული შეფასების მეთოდი
SOLAS	ზღვაზე სიცოცხლის უსაფრთხოების საერთაშორისო კონვენცია
SSH	უსაფრთხო გარსი, კრიპტოგრაფიული ქსელის პროტოკოლი დაუცველ ქსელში მომსახურების უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად
2D	ორგანზომილებიანი მოდელი
UNDP	გაეროს განვითარების პროგრამა
UNFCCC	გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია
USAID	აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტო
WMO	მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია

რეზიუმე

კვლევის მიზანი, თემატიკა და მეთოდოლოგია

წინამდებარე ანგარიში – „საქართველოში ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის შესაძლებლობების შეფასება და რეკომენდებული ქმედებები“ – მომზადდა „საქართველოში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის შესაძლებლობების გაძლიერების“ პროექტის საწყისი ეტაპის ფარგლებში, რომელსაც ახორციელებს გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) საქართველოს ოფისი შვეიცარიის განვითარებისა და თანამშრომლობის სააგენტოს (SDC) ფინანსური მხარდაჭერით. ამ კვლევის მთავარი მიზანია საქართველოში ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის არსებული სისტემის შეფასება, შესაბამისი შესაძლებლობებისა და ხარვეზების გამოვლენა და მიღებული შედეგების საფუძველზე რეკომენდაციების მომზადება ნაკლოვანებების გამოსასწორებლად და ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო შესაძლებლობების გასაძლიერებლად.

ანგარიში შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- დაინტერესებულ მხარეთა ინვენტარიზაცია ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში ჩართული ეროვნული და ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოების, საერთაშორისო და ადგილობრივი არასამთავრობო ორგანიზაციების, საზოგადოებრივი და სამეცნიერო ორგანიზაციების იდენტიფიცირების მიზნით;
- ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენასთან დაკავშირებული საქართველოში არსებული ინსტიტუციური და სამართლებრივი სისტემის, ამ სფეროში საერთაშორისო ვალდებულებების შესრულების მხრივ მიღწეული წარმატების, არსებული პრაქტიკის, ხარვეზებისა და ტექნიკური (ფინანსურის ჩათვლით) და საკადრო შესაძლებლობების შეფასება;
- რეკომენდაციები (რეკომენდებული ქმედებები) 2018-2023 წწ. პერიოდისთვის ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის შესაძლებლობების გასაძლიერებლად, საჭირო ქმედებების მითითებითა და გამოვლენილი ხარვეზების/სუსტი მხარეების შესაბამისად.

ანგარიშში განხილულია მხოლოდ კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების – წყალდიდობების, წყალმოვარდნების, მენყრების ღვარცოფების, ქვათაცვენის, თოვლის ზვავების, ძლიერი ქარების, სეტყვის, გვალვის და სხვ. – ზონირებასა და რუკების შედგენაში ჩართული დაინტერესებული მხარეების უფლებამოსილება და შესაძლებლობები. დოკუმენტი ასახავს ცენტრალურ და რეგიონულ დონეზე არსებულ ვითარებას აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გამოკლებით, სადაც ხორ-

ციელდება დამოუკიდებელი კვლევა SDC-ის ფინანსური მხარდაჭერით მიმდინარე UNDP-ის პროექტის სანყისი ეტაპის ფარგლებში.

წინამდებარე ანგარიში მომზადდა შემდეგი მეთოდოლოგიის გამოყენებით:

- /// მოხდა ქვემოთ ჩამოთვლილი დოკუმენტების შესწავლა და ანალიზი:
 - ▶ არსებული კვლევები/ანგარიშები, კერძოდ, გაეროს განვითარების პროგრამის/შვეიცარიის განვითარების სააგენტოს/მწვანე კლიმატის ფონდის (UNDP/SDC/GCF) პროექტის „საქართველოში მრავალმხრივი საფრთხეების ადრეული გაფრთხილების სისტემის განვითარება და კლიმატთან დაკავშირებული ინფორმაციის გამოყენება“ მიზანშეწონილობის კვლევა (ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება) და SDC-ის ფინანსური მხარდაჭერით საქართველოში ბუნებრივი კატასტროფების რისკის შემცირების სამოქალაქო ორგანიზაციების პროექტის ფარგლებში კომპანია გეოგრაფიკის (Geographic) მიერ ჩატარებული კვლევა: „ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის მეთოდოლოგიის კონსოლიდაცია და მისი გამოყენების სამართლებრივი ჩარჩოს შეფასება“.
 - ▶ ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროს საკანონმდებლო-მარეგულირებელი და პოლიტიკური დოკუმენტები.
- /// ჩატარდა ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენაში ჩართული საჯარო და კერძო ორგანიზაციების გამოკითხვა;
- /// ჩატარდა საერთაშორისო ვალდებულებებისა და ეროვნული საკანონმდებლო მოთხოვნების შესრულების მხრივ არსებული ხარვეზების ანალიზი;
- /// გაიმართა კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან.

არსებული სამართლებრივ-პოლიტიკური ჩარჩო და ძირითადი დაინტერესებული მხარეები

საერთაშორისო შეთანხმებები. საქართველოს ვალდებულებების, ბუნებრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის თვალსაზრისით, განსაზღვრავს შემდეგი ძირითადი საერთაშორისო შეთანხმებები:

- ▶ კატასტროფის რისკის შემცირების სენდაის ჩარჩოპროგრამა (2015-2030 წწ.), რომლის პირველ პრიორიტეტს წარმოადგენს „კატასტროფის რისკის გააზრება“, რომელიც, სხვა საკითხებთან ერთად, მოიცავს საფრთხეების შეფასებას, ზონირებას და რუკების შედგენას.
- ▶ კონვენცია გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადანაცვლებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია), რომელიც ავალდებულებს საქართველოს უზრუნველყოს საზოგადოების ხელმისაწვდომობა სახელმწიფო უწყებებში არსებულ გარემოსდაცვით ინფორმაციაზე („გარემოსდაცვითი ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა“), მათ შორის, ინფორმაციაზე გარემოს მდგომარეობის შესახებ.
- ▶ ასოცირების შესახებ შეთანხმება, ერთი მხრივ, საქართველოსა და, მეორე მხრივ, ევროკავშირს და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ ნევრ სახელმწიფოებს შორის (EUAA) მიუთითებს ორჰუსის კონვენციაზე და საქართველოს ავალ-

დებულებს შექმნას ინფორმაციის მართვის საზოგადოებისათვის ხელმისაწვდომი სისტემა. გარდა ამისა, ის მოითხოვს წყალდიდობების საფრთხის შეფასებისა და მართვის სისტემის ჩამოყალიბებას წყალდიდობების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის შესაბამისად.

- ▶ ევროკავშირის დირექტივა 2007/2/EC-ის (რომელიც ევროპის თანამეგობრობაში აყალიბებს სივრცითი ინფორმაციის ინფრასტრუქტურას (INSPIRE)) მიზანია შექმნას ევროკავშირის სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა (SDI), რომელიც გააუმჯობესებს ევროპის მასშტაბით გარემოსდაცვითი სივრცითი ინფორმაციის გაზიარების პროცესს და საზოგადოებისათვის მის ხელმისაწვდომობას. ამ დირექტივით განსაზღვრული სივრცითი ინფორმაცია მრავალმხრივია და მოიცავს დანართი I, II და III-ში ჩამოთვლილი თემების ფართო სპექტრს (<http://inspire.ec.europa.eu/data-specifications/2892>). INSPIRE გეოპორტალის პროტოტიპი ხელმისაწვდომია ბმულზე: <http://inspire-geoportals.ec.europa.eu>. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველო არ არის ვალდებული ქვეყანაში INSPIRE ინიციატივა განახორციელოს, ეს პროცესი საქართველოს მთავრობამ უკვე წამოიწყო.

ეროვნული საკანონმდებლო დოკუმენტები. საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენას არეგულირებს შემდეგი ეროვნული კანონები და საკანონმდებლო აქტები:

- // საქართველოს 2004 წლის კანონი საქართველოს მთავრობის სტრუქტურის, უფლებამოსილებისა და საქმიანობის წესის შესახებ, 2018 წლის ცვლილებებით;
- // საქართველოს 2005 წლის კანონი სივრცითი მონაცემებისა და ქალაქთმშენებლობის საფუძვლების შესახებ, 2014 წლის ცვლილებებით;
- // საქართველოს 2014 წლის ორგანული კანონი „ადგილობრივი თვითმმართველობის კოდექსი“;
- // საქართველოს კანონი საგანგებო მდგომარეობის შესახებ, 2017 წლის ცვლილებებით;
- // საქართველოს 2018 წლის 3 მაისის კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ;
- // საქართველოს 2015 წლის კანონი ეროვნული უსაფრთხოების პოლიტიკის დაგეგმვისა და კოორდინაციის წესის შესახებ;
- // საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 9 ოქტომბრის №262 დადგენილება საქართველოში ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სამთავრობო კომისიის შექმნის შესახებ;
- // საქართველოს მთავრობის დადგენილება, ერთი მხრივ, საქართველოსა და, მეორე მხრივ, ევროკავშირს და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის **ასოცირების შესახებ შეთანხმებისა** და საქართველოსა და ევროკავშირს შორის ასოცირების დღის წესრიგის განხორციელების ეროვნული სამოქმედო გეგმის დამტკიცების შესახებ (მტკიცდება ყოველწლიურად, საქართველოს მთავრობის განკარგულებით);
- // საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 24 სექტემბრის №508 დადგენილება სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული გეგმის დამტკიცების თაობაზე;
- // გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 19 აპრილის №2-255 ბრძანებულება სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს დებულების დამტკიცების თაობაზე;
- // საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 11 იანვრის №4 დადგენილება საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების 2017-2020 წლების ეროვნული სტრატეგიისა და მისი სამოქმედო გეგმის დამტკიცების შესახებ.

ძირითადი პოლიტიკური დოკუმენტები. საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროს ძირითადი პოლიტიკური დოკუმენტებია:

- // ქვეყნის ძირითადი მონაცემები და მიმართულებები (2018-2021 წწ.) – დოკუმენტი განსაზღვრავს საშუალოვადიან პერიოდში (2018-2021 წწ.) ქვეყნის მაკროეკონომიკური პოლიტიკის ჩარჩოს, მათ შორის, სტრატეგიულ მიმართულებებსა და საქართველოს მთავრობის მიერ სახელმწიფო სახსრებით განსახორციელებელ ღონისძიებებს;
- // ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილი (INDC) – დოკუმენტი განსაზღვრავს საქართველოს გეგმებს 2030 წლამდე კლიმატის ცვლილების შერბილებისა და კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის, მათ შორის, საფრთხეების ზონირებისა და რუკების მომზადების მიმართულებით;
- // გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა (NEAP 3) – ძირითადი გარემოს-

დაცვითი პოლიტიკური დოკუმენტი 2017-2021 წწ. პერიოდისთვის, რომელიც განსაზღვრავს გრძელვადიან მიზნებს, მოკლევადიან ამოცანებს და განსახორციელებელ მოქმედებებს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის/კატასტროფების რისკის შემცირების მიმართულებით;

- სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული გეგმა (2015 წ.), საქართველოს საგანგებო სიტუაციების მართვის ერთიანი სისტემის ძირითადი სახელმძღვანელო დოკუმენტი, რომელიც სამოქალაქო უსაფრთხოების სფეროში აწესრიგებს ადმინისტრაციული ორგანოების საქმიანობას. იგი განსაზღვრავს: 1) საგანგებო სიტუაციებისაგან მოსახლეობისა და ტერიტორიის დაცვის მიზნით გასატარებელ ღონისძიებებს, მათ მოცულობას, განხორციელების წესსა და მის შესრულებაზე პასუხისმგებელ ძირითად და დამხმარე სუბიექტებს არსებული ძალებისა და საშუალებების, სოციალურ-ეკონომიკური, ბუნებრივი და სხვა მახასიათებლების გათვალისწინებით; 2) საგანგებო სიტუაციის პრევენციის, მისთვის მზადყოფნის, მისი წარმოქმნის შემთხვევაში რეაგირებისა და აღდგენითი სამუშაოების წარმართვის წესს;
- კატასტროფის რისკის შემცირების სტრატეგია და სამოქმედო გეგმა, რომელიც მოიცავს კატასტროფის რისკის შემცირების სფეროში განსაზღვრულ ეროვნულ მიზნებს, ამოცანებს, სტრატეგიულ პრიორიტეტებსა და 2017-2020 წლებში ჩასატარებელ ღონისძიებებს. საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების სტრატეგიის მიზანია ერთიანი, მოქნილი და ეფექტიანი სისტემის ჩამოყალიბება, რომელიც საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრულ უწყებათა საერთო ძალისხმევით და კოორდინირებული მუშაობით უზრუნველყოფს ქვეყანაში ბუნებრივი და ხელოვნური (ანთროპოგენური) ფაქტორებით გამოწვეული კატასტროფების რისკის შემცირებას. კატასტროფის რისკის შემცირების სამოქმედო გეგმაში წარმოდგენილია სხვადასხვა სახელმწიფო უწყებისა და არასამთავრობო ორგანიზაციის მიერ დაგეგმილი და მიმდინარე პროექტები, პროგრამები და ინიციატივები. ბუნებრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის კუთხით, მოცემულ დოკუმენტში გათვალისწინებულია ისეთი ღონისძიებები, როგორცაა: საველე კვლევები ჰიდრაულიკური და ჰიდროლოგიური მოდელირებისათვის, ჰიდრაულიკური და ჰიდროლოგიური მოდელების შექმნა თბილისისა და სხვა ტერიტორიების მაღალი რისკის ზონებისათვის, გეოდინამიკური პროცესების მონიტორინგი, გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება, ზონირება და რუკების შედგენა, თოვლის ზვავების ფორმირების განსაკუთრებით მაღალი ალბათობის მქონე უბანზე თოვლის ზვავების საფრთხის შეფასება, ზონირება და რუკების შედგენა, ქუთაისის აეროპორტისათვის რეგიონული რადარისა და რამდენიმე მინირადარის შექმნა, რადარების არსებული მონაცემების ინტეგრირება გარემოს ეროვნული სააგენტოს ამინდის პროგნოზირების პლატფორმაში და სხვა.;
- სივრცითი მონაცემებისა და ქალაქმშენებლობის გეგმები: ამჟამად გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მხარდაჭერით მიმდინარეობს მუშაობა ქვეყნის სივრცითი მონაცემების გენერალურ სქემასა (NSAMP) და სხვადასხვა მუნიციპალიტეტისა და დასახლების სივრცით-ტერიტორიულ გეგმებზე.

ინსტიტუციური სისტემა. საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში ჩართულია შემდეგი სახელმწიფო უწყებები:

- იუსტიციის სამინისტროს სისტემაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტო, რომელიც პასუხისმგებელია გეოსივრცითი ინფორმაციის მართვის ერთიანი სისტემის ჩამოყალიბებაზე ეროვნული გეოპორტალისა და გეოსივრცითი ინფორმაციის სტანდარტების შექმნის საშუალებით. სააგენტო ასევე პასუხისმგებელია მინის კადასტრის წარმოებაზე;
- გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სისტემაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – გარემოს ეროვნული სააგენტო, რომლის ფუნქციებს განეკუთვნება ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური პარამეტრებისა და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მონიტორინგი და პროგნოზირება, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების შეფასება, ზონირება და რუკების შედგენა და კლიმატური, გეოლოგიური და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა ადვილად გამოსაყენებელი ბაზების წარმოება;
- რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო, რომელიც სივრცითი დაგეგმარების დეპარტამენტის¹ საშუალებით პასუხისმგებელია მინათსარგებლობის, მინათსარგებლო-

¹ ეს ფუნქცია რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროდან ახლახან გადაეცა.

ბის ზონირების, ქალაქგანვითარებისა და სივრცითი დაგეგმვის სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის შემუშავებასა და მისი განხორციელების კოორდინაციაზე, მათ შორის, მინათსარგებლობის გენერალური გეგმების, მინათსარგებლობის ზონირების დოკუმენტების, ურბანული განვითარების გეგმებისა და სივრცითი ზონირების დოკუმენტების მომზადების კოორდინაცია-ხელშეწყობაზე, მინათსარგებლობისა და სივრცითი დაგეგმარების ტექნიკური მეთოდოლოგიების შემუშავებაზე;

- პრემიერ-მინისტრის აპარატის დაქვემდებარებაში არსებული საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახური, რომელიც პასუხისმგებელია საგანგებო სიტუაციების რისკების შეფასებაზე, ზონირებასა და რუკების შედგენაზე, აგრეთვე, საგანგებო სიტუაციების რისკების მონაცემთა ბაზის წარმოებაზე. ეს უკანასკნელი დაკავშირებული უნდა იყოს კატასტროფების საფრთხეების მონაცემთა ბაზებთან;
- საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო, რომელიც სსიპ საქართველოს სახელმწიფო ჰიდროგრაფიული სამსახურის საშუალებით პასუხისმგებელია საზღვაო გარემოს ჰიდროგრაფიულ კვლევებზე, კარტოგრაფიულ სამუშაოებსა და საზღვაო ტერიტორიაზე ამინდის პროგნოზირებაზე;
- საქაერონავიგაცია² – სახელმწიფოს 100%-იანი ნილობრივი მონაწილეობით შექმნილი შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება, რომელიც მეტეოროლოგიური სამსახურის საშუალებით პასუხისმგებელია ქალაქების აეროდრომებზე (აეროპორტებში) ფრენების განსახორციელებლად აუცილებელი მეტეოროლოგიური მომსახურების უზრუნველყოფაზე;
- თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიის არქიტექტურის სამსახური, რომელსაც აქვს ქალაქ თბილისის მრავალშრიანი საინფორმაციო ინტერაქტიური რუკა. სამსახური გარემოს ეროვნულ სააგენტოსა და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან თანამშრომლობით გეგმავს ინტერნეტრუკაში საფრთხეებისა და რისკების რუკების ინტეგრირებას.

სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ ახლახან მიღებული კანონის, აგრეთვე, კატასტროფის რისკის შემცირებისა და სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული სტრატეგიების თანახმად, უსაფრთხოების პასპორტების (საგანგებო სიტუაციის საფრთხეების/კატასტროფების რისკების შეფასება-აღრიცხვა) და ადგილობრივი საფრთხეების შეფასების დოკუმენტების მომზადება, რაც ასევე ითვალისწინებს საფრთხეების შეფასებას, ზონირებასა და რუკების შედგენას, ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოების ფუნქციას წარმოადგენს.

სახელმწიფო უწყებების გარდა, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების შეფასების, მოდელირების, ზონირებისა და რუკების შედგენის, გეოსივრცითი ინფორმაციის დამუშავებისა და სხვადასხვა გეოსივრცითი მეტამონაცემთა ბაზების შექმნის სფეროში ჩართულია სხვადასხვა არასამთავრობო ორგანიზაცია. მათ შორის ყველაზე აქტიური ორგანიზაციებია:

- CENN, რომელიც 2010-2014 წლებში აქტიურად იყო ჩართული საფრთხეებისა და რისკების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში;
- მდგრადი კავკასია, რომელიც მუშაობს შვეიცარიული მეთოდოლოგიით საფრთხეების ზონირების, რუკების შედგენისა და კატასტროფის რისკის შემცირების საკითხებზე საუნივერსიტეტო კურსების მომზადებასა და დანერგვაზე;
- Geographic (გეოგრაფიკი) – GIS-ის და დისტანციური ზონდირების საკონსულტაციო ცენტრი, რომელიც 1998 წლიდან მუშაობს GIS-ის, სივრცითი ანალიზისა და დაგეგმარების სფეროში და თემატური და ინტერნეტრუკების შექმნაზე. კომპანია იყენებს ისეთ საშუალებებს, როგორცაა საველე ტოპოგეოდეზიური კვლევები, GIS, დისტანციური ზონდირება, ფოტოგრამმეტრია, GPS ტექნოლოგიები, გეომონაცემთა ინტეგრირებული ბაზები, ინტერნეტრუკები, სივრცითი დაგეგმარება და სხვ.;
- GeoLand – GIS-ის და სივრცითი ინფორმაციის მართვის სფეროში მომუშავე კომპანია, რომელსაც საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის გარკვეული გამოცდილება აქვს;
- GisLab – GIS-ის და სივრცითი ინფორმაციის მართვის სფეროში მომუშავე არასამთავრობო ორგანიზაცია, რომელსაც საქართველოს ტყეების მონყვლადობის ანალიზისა და ფერდობების მდგრადობისა და ეროზიული პროცესების შეფასების გამოცდილება აქვს.
- გარემო და განვითარება (ED), რომელიც ახლახან ჩაერთო თბილისში წყალდიდობების ზემოქ-

2 წყარო: <http://aimav.ge/index.php?page=ms&fullstory=49>

მედების შერბილების ღონისძიებების მიზანშეწონილობის შეფასებაში. ტექნიკური დახმარების ამ პროექტის მიზანია მდინარე ნავკისისხევის აუზში წყალდიდობების რისკის მართვის გაუმჯობესება.

რაც შეეხება აკადემიურ და კვლევით ინსტიტუტებს, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში არსებობს ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი გეოლოგიისა და გეოგრაფიის დეპარტამენტებითა და საბაკალავრო და სამაგისტრო პროგრამებით. სავალდებულო კურსებს შორისაა ბუნებრივი საფრთხეების შეფასებაც. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გეოფიზიკის ინსტიტუტს აქვს მრავალმხრივი საფრთხეების, მათ შორის, მიწისძვრის, მენყრის, თოვლის ზვავის, წყალმოვარდნის, ღვარცოფის, გვალვის, ქარიშხლის, ყინვისა და სეტყვის საფრთხის შეფასების გამოცდილება.

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში საქართველოში მოქმედი დონორებია:

- /// SDC, რომელიც ხელს უწყობს კატასტროფის რისკის შემცირების, საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში შესაძლებლობების გაძლიერებას, მათ შორის, ამ მიმართულებით სამეცნიერო ინსტიტუტების შესაძლებლობების გაძლიერებასაც;
- /// UNDP, რომელიც ხელს უწყობს მთელი ქვეყნის მასშტაბით თითქმის რეალური დროის რეჟიმში მომუშავე მრავალმხრივი საფრთხეების შესახებ ადრეული გაფრთხილების სისტემის შექმნას GCF-ისა და SDC-ის ფინანსური დახმარებით;
- /// ევროკავშირი, რომელიც ხელს უწყობს წყალდიდობების შესახებ დირექტივის ძირითადი დებულებების ეროვნულ კანონმდებლობაში გადმოტანას;
- /// შვედეთის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო (Sida), რომელიც ხელს უწყობს ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისი ინფორმაციისა და მონაცემების მართვის სისტემების დანერგვას;
- /// გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია (FAO), რომელიც ხელს უწყობს აგრომეტეოროლოგიური მონიტორინგისა და საკონსულტაციო სამსახურებს;
- /// გერმანიის გარემოს დაცვის, ბუნების კონსერვაციისა და ბირთვული უსაფრთხოების სამინისტრო (BMU), რომელიც GIZ-ის საშუალებით მხარს უჭერს სივრცითი მონაცემების ეროვნული გეგმისა და შერჩეული მუნიციპალიტეტების და ქალაქების სივრცითი მონაცემების გეგმების მომზადებას.

შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზები

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის არსებული სისტემის, ხარვეზებისა და საჭიროებების შესწავლისა და ანალიზის საფუძველზე მომზადდა შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:

- /// **კლიმატით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის მეთოდოლოგიები.** საქართველოში არ არსებობს რეგლამენტი მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის საერთაშორისო სტანდარტებზე დამყარებული და აღიარებული მეთოდოლოგიების შესახებ. ასევე არ არსებობს წყალდიდობების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისი მეთოდოლოგია, რასაც მოითხოვს EUAA.

საფრთხეების მონაცემთა ბაზების/რუკების და ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა:

- ▶ საქართველოში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო კლიმატური, გეოგრაფიული, ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პარამეტრების შესახებ ინფორმაცია და მონაცემები არასაკმარისია.
- ▶ ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა ყველაზე სრულყოფილი, განახლებადი და ადვილად გამოსაყენებელი ბაზა, რომელიც განთავსებულია CENN-ის ვებგვერდზე (ბუნებრივი საფრთხეებისა და რისკების ინტერნეტპორტალი) განახლებას საჭიროებს. არ ხდება დაინტერესებული მხარეების მიერ მისი გამოყენება-განახლება. გარდა ამისა, პორტალზე არსებული რუკები წვრილმასშტაბიანია.
- ▶ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში არსებული კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ხელმისაწვდომი რუკები მომზადებულია მხოლოდ წყალდიდობებისა და გეოლოგიური საფრთხეებისათვის (მენყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და სხვ.). არ არსებობს კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული სხვა ბუნებრივი საფრთხეების – წყალმოვარდნა, გვალვა, ძლიერი ქარი და სეტყვა – რუკები. რუკების უდიდესი ნაწილი წვრილმასშტაბიანია (1:100,000 და მეტი). ძალიან ცოტაა მსხვილმასშტაბიანი რუკები, რომლებისთვისაც აუცილებელია ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური პარამეტრები, რაც ასევე არ გააჩნია გარემოს ეროვნულ სააგენტოს.
- ▶ ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისათვის საჭირო კლიმატური და გეოლოგიური მონაცემებისა და ინფორმაციის დიდი ნაწილი, რომელიც დაარქივებულია გარემოს ეროვნულ სააგენტოში, ძირითადად ქალაქებზეა და არ არის უსასყიდლოდ ხელმისაწვდომი არასაჯარო სექტორის წარმომადგენლებისათვის.
- ▶ საფრთხეების, კლიმატურ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზები და GIS-ის რუკები არ არის სრულად თავსებადი INSPIRE-დირექტივის მოთხოვნებსა და სტანდარტებთან და არ არის დაკავშირებული საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს მიერ Sida-ს დახმარებით მიმდინარე პროექტის ფარგლებში შექმნილ გეოსივრცით პორტალთან. პროექტის მიზანია ქვეყანაში გეოსივრცითი ინფორმაციის ერთიანი სისტემის შექმნა, რომელსაც ექნება INSPIRE-დირექტივის შესაბამისი ერთიანი გეოპორტალი და მეტამონაცემთა შესაბამისი ბაზები.

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის არსებული პრაქტიკა

- ▶ წყალდიდობები და წყალმოვარდნები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს მაღალი ალბათობის წყალდიდობების, წყალმოვარდნების, წყალდიდობების სიღრმისა და ნაკადების სიჩქარის ან მიმართულების მსხვილმასშტაბიანი რუკები შემდეგი მიზეზებით: 1) მდინარეების კალაპოტების, ქალებისა და ნალექების შესახებ ჰიდრომეტეოროლოგიური (ნალექები, მაქსიმალური ხარჯი, წყლის დონე), გეოდეზიური და გეოლოგიური მონაცემების ნაკლებობა ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგისა და სავსე კვლევების სიმცირის გამო; 2) ამინდის მოდელირების შეზღუდული შესაძლებლობები; 3) ჰიდროლოგიური მოდელირების შეზღუდული შესაძლებლობები და საქართველოს მთავარი მდინარეების აუზებისთვის მოდელის არარსებობა (მდინარე რიონის აუზისა და მდინარე ალაზნის მარცხენა შენაკადების გამოკლებით), მცირე წყალშემკრებების ჰიდროგრაფების სიმცირის გამო, რაც გამოწვეულია წყალშემკრებების ფიზიკური მახასიათებლების/პარამეტრების შესახებ მონაცემების ნაკლებობითა და მაღალი რეზოლუციის მქონე (5 მ და უფრო მაღალი სიზუსტის) ციფრულ-სასიმალო მოდელების არარსებობით; 4) ჰიდროდინამიკური/ჰიდრაულიკური მოდელირების შეზღუდული შესაძლებლობები (1D-2D/MIKE ჰიდრაულიკური მოდელების არარსებობა მდინარეთა აუზებისთვის, რაც გამოწვეულია მდინარის ქალა-კალაპოტის ჰიდროდინამიკური და ტოპოგრაფიული მონაცემების ნაკლებობით და მაღალი რეზოლუციის მქონე ციფრული სასიმალო მოდელების არარსებობით); 5) რადარებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და პროგნოზირება-მოდელირების პლატფორმებში მათი ინტეგრაციის შეზღუდული ხასიათი.

წყალმოვარდნების საფრთხის რუკების არარსებობა გამოწვეულია შემდეგი მიზეზებით: 1) ნალექების რეალურ დროში მონიტორინგის მონაცემების სიმცირე და 2) ნიადაგის ტენიანობის, ფერდობების დახრილობისა და ნიადაგის წყალგამტარუნარიანობის/დრენაჟის შესახებ მონაცემების ნაკლებობა.

- ▶ მყინვარების უკანდახვევა: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს თითქმის არ აქვს გამოცდილება

მყინვარული საფრთხის რუკების მომზადების სფეროში შემდეგი მიზეზებით: რელიეფის სირთულისა და ამინდის პარამეტრების შესახებ ინფორმაციისა და არსებული მონაცემების (მოცულობა, სისქე) სიმცირე, ისეთი სპეციალური ჰიდროლოგიური მოდელების არარსებობა, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია მყინვარების დინამიკის მოდელირება, ტოპოგრაფიული და ყინულის საფარის კვლევების/აგეგმვისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათი.

- ▶ მენყრები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს მენყრის საფრთხის თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი რუკები შემდეგი მიზეზებით: მეტეოროლოგიური (მაგ., ნალექები, და სხვ.), გეოლოგიური, ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური და მცენარეული საფარის შესახებ მონაცემების სიმცირე, რომელიც გამონვეულია ჰიდროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგისა და საველე კვლევების ნაკლებობითა და სივრცითი მოდელირების კომპიუტერული პროგრამების (მაგ., შვეიცარიული RAMMS პროგრამის) ცოდნისა და გამოყენების შეზღუდული ხასიათით.
- ▶ ღვარცოფები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს ღვარცოფის საფრთხის თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი რუკები (სულ მცირე, მდინარის აუზის დონის) შემდეგი მიზეზებით: 1) ხარჯის კოეფიციენტის, საანგარიშო ნალექების რაოდენობის (ნალექების ინტენსივობა, ხანგრძლივობა და ჯამური რაოდენობა), მაქსიმალური ხარჯისა და ტრანსპორტირებადი ნატანის შესახებ მონაცემების სიმცირე/არარსებობა, რაც გამონვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგის, გეოლოგიური და გეოდეზიური კვლევების ჩატარებისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათით; 2) მოდელირების საშუალებებისა და მათი გამოყენების ცოდნისა და შესაძლებლობების ნაკლებობა.
- ▶ თოვლის ზვავები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს თითქმის არ აქვს თოვლის ზვავების საფრთხის რუკების მომზადების გამოცდილება შემდეგი მიზეზების გამო: 1) რელიეფის სირთულის, ამინდის პარამეტრების, ადგილზე არსებული ამინდისა (ტემპერატურა, თოვლი) და თოვლის საფარის (სისქე) შესახებ ინფორმაციის სიმცირე, რაც გამონვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგისა და პროგნოზირების, მათ შორის, თოვლისა და თოვლის საფარის მონიტორინგის შემცირებით, ტოპოგრაფიული და თოვლის საფარის კვლევის/აგეგმვისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათით; 2) ციფრული მოდელირების კომპიუტერული პროგრამებისა (მაგ., RAMMS) და მოდელირების შესაძლებლობების უქონლობა.
- ▶ გვალვები: საფრთხეების ატლასში წარმოდგენილია მხოლოდ გვალვის საფრთხის მსხვილმასშტაბიანი რუკები, თუმცა ეს რუკები მოძველებულია. თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი და წვრილმასშტაბიანი რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) მეტეოროლოგიური (მაგ., ნალექები, ჰაერის ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ქარის სიჩქარე, მზის რადიაცია) და ჰიდროლოგიური (მაგ., ხარჯი/ჩამონადენი) პარამეტრების შესახებ მონაცემების სიმცირე, რაც გამონვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათით; 2) აგრომეტეოროლოგიური მონაცემების (მაგ., ევაპოტრანსპირაცია, ნიადაგის ტენიანობა, ფოთლის ტენიანობა, ფენოლოგია და სხვ.) სიმცირე, რაც გამონვეულია აგრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის ძლიერ შეზღუდული ხასიათით; 3) გვალვის სხვადასხვა ინდექსის გამოთვლის არცოდნა და შესაბამისი შესაძლებლობების უქონლობა.
- ▶ ძლიერი ქარები: ძლიერი ქარების საფრთხის თანამედროვე რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) რეალური დროის რეჟიმში მეტეოროლოგიური მონიტორინგის მონაცემების სიმცირე ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათის გამო; 2) ამინდის პროგნოზირებისა და მოდელირების (ამინდის პროგნოზირების ციფრული მოდელირება) შეზღუდული შესაძლებლობები; 3) რადარების, ელვის რეგისტრაციის სადგურებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და პროგნოზირება-მოდელირების არსებულ პლატფორმებში მათი ინტეგრირების შეზღუდული ხასიათი.

// მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა. გარემოს ეროვნული სააგენტო არ ამზადებს მრავლობითი საფრთხეების რუკებს, თუმცა ამ მიმართულებით გარკვეული გამოცდილება აქვს არასამთავრობო სექტორს.

// საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენაში ადგილობრივი აკადემიური ინსტიტუტების, არასამთავრობო ორგანიზაციებისა და კერძო საკონსულტაციო კომპანიების კვალიფიკაციის

ხარვეზები და საჭიროებები. ადგილობრივ არასამთავრობო, აკადემიურ და კერძო სექტორებს თითქმის არ აქვთ გამოცდილება მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების მომზადებაში, თუმცა ბევრ ორგანიზაციას (განსაკუთრებით, სივრცითი ინფორმაციის მართვის, GIS/დისტანციური ზონირების, მოდელირებისა და მონაცემთა ბაზების მართვის საკითხებში მომუშავე ორგანიზაციებს) აქვს საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო ძლიერი ტექნიკური ბაზა და გეოსივრცითი ტექნოლოგიები (რამდენიმე არასამთავრობო ორგანიზაციას და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტს აქვთ საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის გამოცდილება და ისინი ასეთ საქმიანობას დღესაც ეწევიან). კატასტროფის რისკის შემცირების ცალკეული წამყვანი უნივერსიტეტების სასწავლო კურსების დიდ ნაწილში არ არის შეტანილი კლიმატით გამოწვეული საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის, მათ შორის, მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის საკითხები.

რეკომენდებული ქმედებები

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში გამოვლენილი ხარვეზებისა და საჭიროებების საფუძველზე წინამდებარე კვლევაში წარმოდგენილია რეკომენდებული ქმედებები 2018-2023 წწ.-სთვის. თითოეული ქმედება დაკავშირებულია კონკრეტულ ხარვეზთან/საჭიროებასთან, საერთაშორისო ვალდებულებასთან, ეროვნულ სამართლებრივ და პოლიტიკურ მოთხოვნასთან, პასუხისმგებელ მხარესთან და დაფინანსების შესაძლო წყაროსთან/დონორთან. ასევე მითითებულია თითოეული ქმედების მიახლოებითი ღირებულება და ხანგრძლივობა.

ღირებულების მიხედვით ქმედებები დაყოფილია დაბალი (100 000 აშშ დოლარამდე), საშუალო (100 000-1 000 000 აშშ დოლარი) და მაღალი (1 000 000 აშშ დოლარზე მეტი) ღირებულების კატეგორიებად. ხანგრძლივობის მიხედვით – მოკლევადიანი (1 წელი და ნაკლები), საშუალოვადიანი (3 წლამდე) და გრძელვადიანი (3-5 წელი) ქმედებების კატეგორიებად.

სხვადასხვა სახის რეკომენდებული არასტრუქტურული ღონისძიებები დაჯგუფებულია სამ ძირითად კატეგორიად: 1) საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის მეთოდოლოგიები; 2) საფრთხეების მონაცემთა ბაზების/რუკების და მონაცემების ხელმისაწვდომობა; 3) საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის პრაქტიკა.

რეკომენდებული ქმედებები მოიცავს შემდეგს:

- /// წყალდიდობის საფრთხის შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისი რეგლამენტის მომზადება და მიღება;
- /// მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისი რეგლამენტის მომზადება და მიღება;
- /// სახელმწიფო უწყებების, პირველ რიგში, გარემოს ეროვნული სააგენტოსა და ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოების, აგრეთვე, არასახელმწიფო სექტორის (მაგ., კვლევითი და აკადემიური ინსტიტუტები, არასამთავრობო ორგანიზაციები და კერძო საკონსულტაციო კომპანიები) თანამშრომლების ცოდნისა და შესაძლებლობების

გაძლიერება წყალდიდობის და მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის საერთაშორისო სტანდარტებზე დამყარებული მეთოდოლოგიების გამოყენებაში;

- // საფრთხეების ელექტრონული ატლასის განახლება და მასში უფრო დეტალური გეოსივრცითი მონაცემებისა და საფრთხეების რუკების დამატება;
- // შესაბამისი სახელმწიფო უწყებების, პირველ რიგში კი, გარემოს ეროვნული სააგენტოს, შესაძლებლობების გაძლიერება საქართველოსთვის დამახასიათებელი კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხის დეტალური რუკებისა და საფრთხეების დეტალური რუკების შექმნაში;
- // გარემოს ეროვნულ სააგენტოში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ადვილად გამოსაყენებელი ელექტრონული ბაზის შექმნა, რომელიც ხელმისაწვდომი იქნება სხვადასხვა სახის მომხმარებლებისათვის;
- // გეოსივრცითი მონაცემებისა და რუკების, მათ შორის, საფრთხეების შესახებ ინფორმაციისა და რუკების, ეროვნული სტანდარტების შემუშავება, საფრთხეების შესახებ ინფორმაციისა და რუკების ამ სტანდარტებთან შესაბამისობაში მოყვანა და ეროვნულ გეოპორტალთან დაკავშირება;
- // არსებული ჰიდრომეტეოროლოგიური (თოვლისა და თოვლის საფარის/სიღრმის მონიტორინგის ჩათვლით), აგრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგის არსებული ქსელების გაფართოება და მოდერნიზება საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე მცირე წყალშემკრებების დაფარვის მიზნით;
- // დამატებითი რადარების (ორი რადარი დასავლეთ საქართველოსთვის – ქუთაისსა და ფოთში) და ელვის რეგისტრაციის დეტექტორების (4 ანტენა) შექმნა და მათი ინტეგრირება მრავალმხრივი საფრთხეების პროგნოზირების სისტემებში;
- // წყალშემკრებების ფიზიკურ პარამეტრებთან დაკავშირებული ინფორმაციის, მათ შორის, ნიადაგ-საფარის, ჭალა-კალაპოტის ტოპოგრაფიის, გეოდეზიური, გეოლოგიური, ჰიდროდინამიკური, ნიადაგის ტენიანობის, დახრილობის, დრენაჟის, ზედაპირული ჩამონადენის, მაქსიმალური ხარჯისა და ტრანსპორტირებადი ნატანის, თოვლის საფარის სიღრმის/მოცულობის მონაცემების შევსება შემდეგი გზით:
 - ▶ საისტორიო ჰიდრომეტეოროლოგიური, აგრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონაცემების აღრიცხვა/ინვენტარიზაცია და დამუშავება;
 - ▶ გეოლოგიური, გეოდეზიური, ჰიდროლოგიური და თოვლის საფარის კვლევების გაძლიერება;
 - ▶ მაღალი რეზოლუციის მქონე ციფრული სასიმალო მოდელების შექმნა-შემუშავება;
 - ▶ რადარების, ელვის რეგისტრაციის სისტემების, აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების შექმნა და ინტეგრირება მრავალმხრივი საფრთხეების პროგნოზირებისა და მოდელირების პლატფორმებში.
- // საქართველოში არსებული მყინვარების თითქმის ყველა პარამეტრის აღწერა მაღალი ხარისხის სატელიტური მონიტორინგის საშუალებით და მდიდარი საისტორიო მონაცემების, სავსე კვლევებით მიღებული მონაცემებისა და საექსპერტო ცოდნის გამოყენებით; ხარისხის უზრუნველყოფის/ხარისხის კონტროლის პროცედურების განხორციელება მაღალი სიზუსტისა და ხარისხის შედეგების მისაღებად;
- // კვლევების ჩატარება მყინვარებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების დასადგენად:
 - ▶ დიდი მყინვარების უკანდახვევისა და მცირე მყინვარების სიღრმის/მოცულობის ცვლილების დადგენა;
 - ▶ მყინვარების დეგრადაციის დინამიკის დადგენა ჰიდროლოგიური მოდელირების საფუძველზე მომზადებული კლიმატის ცვლილებების სცენარების მიხედვით;
 - ▶ მყინვარებში არსებული მტკნარი წყლის მარაგების მიახლოებითი რაოდენობის დადგენა;
 - ▶ ქვეყნის წყლის ბალანსში მყინვარული წყლის ჩამონადენის წილისა და დროთა განმავლობაში მისი ცვლილების დადგენა.

- ამინდის პროგნოზირების, ჰიდროლოგიური, ჰიდრაულიკური, მენყრების, ღვარცოფების, თოვლზვავებისა და მყინვარების დნობის ციფრული მოდელირების თანამედროვე პროგრამების შექმნა და მათ გამოსაყენებლად გარემოს ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლების ტრენინგი;
- ჰიდროლოგიური, ჰიდრაულიკური (1D-2D/MIKE), მენყრების, ღვარცოფების და თოვლზვავების მოდელის შემუშავება-კალიბრაცია საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზისთვის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე ქვეაუზებისთვის/მცირე წყალშემკრებებისთვის, მაგალითად, მდინარე მტკვრის თბილისის ფარგლებში მოქცეული მცირე წყალშემკრებებისთვის;
- თითქმის რეალური დროის რეჟიმში წყალდიდობა-წყალმოვარდნის, მენყრის, ღვარცოფის, თოვლზვავის, გვალვის, ძლიერი ქარის, ქარიშხლის და სეტყვის პროგნოზირების სრულად ინტეგრირებული პლატფორმების შექმნა საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზისთვის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე ქვეაუზებისთვის/მცირე წყალშემკრებებისთვის; ამ პლატფორმებში ამინდის პროგნოზირების სხვადასხვა მასშტაბის მოდელისა და ყველა არსებული მონაცემის, მათ შორის, მონიტორინგის, რადარების, ელვის რეგისტრაციის სადგურებისა და სატელიტური მონაცემების, ინტეგრირება;
- გვალვის სათანადო ინდექსების შერჩევა და გამოთვლა და გვალვის საფრთხის რუკების მომზადება (გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს ძველი სადგურებიდან მიღებული ნალექებისა და ტემპერატურის დღეღამური, ცალკეულ შემთხვევაში – უფრო ხშირი მდიდარი ისტორიული მონაცემები; შესაბამისი მონაცემების, განსაკუთრებით, გვალვიან რეგიონებთან დაკავშირებული მონაცემების შესწავლის შედეგად დადგინდება, თუ რომელი ინდიკატორი (ინდიკატორები) უნდა იქნეს გამოყენებული გვალვის გამოვლინების სავარაუდო ადგილების დასადგენად. გვალვის ინდიკატორი უნდა გამოითვალოს მოდელის ბადის თითოეული უჯრედისა და თითოეული თვისათვის. შედეგად მიიღება გვალვის საფრთხის რუკა თვეების მიხედვით და გვალვის გამოვლინების სავარაუდო ადგილების რუკა. შედეგების კალიბრაცია უნდა მოხდეს ადრე მომხდარი გვალვების, კერძოდ, 2000 წლის გვალვის მიხედვით;
- წყალდიდობის, წყალმოვარდნის, მენყრის, ღვარცოფის, თოვლზვავის, გვალვის, ძლიერი ქარის, ქარიშხლისა და სეტყვის საფრთხის რუკების, ასევე, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მრავალმხრივი საფრთხეების რუკების მომზადება საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზისთვის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე ქვეაუზებისთვის/მცირე წყალშემკრებებისთვის;
- გარემოს ეროვნული სააგენტოსა და სხვა დაინტერესებული მხარეების შესაძლებლობების გაძლიერება საერთაშორისო დონეზე აღიარებული სტანდარტული მეთოდოლოგიით (მეთოდოლოგიებით) მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების მომზადების მიმართულებით;
- მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების მომზადების საკითხებში საუნივერსიტეტო სასწავლო კურსების მომზადება საერთაშორისო დონეზე აღიარებული სტანდარტული მეთოდოლოგიით.

1.0

კვლევის მიზანი, თემატიკა და მეთოდოლოგია

წინამდებარე ანგარიში – „საქართველოში ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის შესაძლებლობების შეფასება და რეკომენდებული ქმედებები“ – მომზადდა „საქართველოში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის შესაძლებლობების გაძლიერების“ პროექტის სანწყისი ეტაპის ფარგლებში, რომელსაც ახორციელებს გაეროს განვითარების UNDP-ის საქართველოს ოფისი, SDC-ის ფინანსური მხარდაჭერით.

კვლევის მთავარი მიზანია საქართველოში ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის არსებული სისტემის შეფასება, შესაბამისი შესაძლებლობებისა და ხარვეზების გამოვლენა და მიღებული შედეგების საფუძველზე რეკომენდაციების მომზადება ნაკლოვანებების გამოსასწორებლად, აგრეთვე, ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო შესაძლებლობების გასაძლიერებლად.

ანგარიში შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- დაინტერესებულ მხარეთა ინვენტარიზაცია ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში ჩართული ეროვნული და ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოების, საერთაშორისო და ადგილობრივი არასამთავრობო ორგანიზაციების, საზოგადოებრივი და სამეცნიერო ორგანიზაციების იდენტიფიცირების მიზნით;
- ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენასთან დაკავშირებული საქართველოში არსებული ინსტიტუციური და სამართლებრივი სისტემის, ამ სფეროში საერთაშორისო ვალდებულებების შესრულების კუთხით მიღწეული წარმატების, არსებული პრაქტიკის, ხარვეზებისა და ტექნიკური (ფინანსურის ჩათვლით) და საკადრო შესაძლებლობების შეფასება;
- რეკომენდაციები (რეკომენდებული ქმედებები) 2018-2023 წწ. პერიოდისთვის ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის შესაძლებლობების გასაძლიერებლად, საჭირო ქმედებების მითითებითა და გამოვლენილი ხარვეზების/სუსტი მხარეების შესაბამისად.

ანგარიშში განხილულია მხოლოდ კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების: წყალდიდობების, წყალმოვარდნების, მენყრების ღვარცოფების, ქვათაცვენის, თოვლის ზვავების, ძლიერი ქარების, სეტყვის, გვალვის და ა. შ. ზონირებასა და რუკების შედგენაში ჩართული დაინტერესებული მხარეების უფლებამოსილებები და შესაძლებლობები. დოკუმენტი ასახავს ცენტრალურ და რეგიონულ დონეზე არსებულ ვითარებას აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გამოკლებით, სადაც ხორციელდება დამოუკიდებელი კვლევა SDC-ის ფინანსური მხარდაჭერით მიმდინარე UNDP-ის პროექტის სანწყისი ეტაპის ფარგლებში.

ანგარიში მომზადდა შემდეგი მეთოდოლოგიის გამოყენებით:

- შესწავლილი და გაანალიზებულია არსებული კვლევები/ანგარიშები, კერძოდ, UNDP/SDC/GCF-ის პროექტის – „საქართველოში მრავალმხრივი საფრთხეების ადრეული გაფრთხილების სისტემის განვითარება და კლიმატთან დაკავშირებული ინფორმაციის გამოყენება“ მიზანშეწონილობის კვლევა საქართველოში ბუნებრივი კატასტროფების რისკის შემცირების სამოქალაქო ორგანიზაციების პროექტის ფარგლებში კომპანია Geographic-ის მიერ SDC-ის ფინანსური მხარდაჭერით ჩატარებული კვლევა „ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის მეთოდოლოგიის კონსოლიდაცია და მისი გამოყენების სამართლებრივი ჩარჩოს შეფასება“;
- ხელახლა მოხდა ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროს საკანონმდებლო-მარეგულირებელი, პოლიტიკური და ინსტიტუციური სისტემის ანალიზი;

- /// ინფორმაციის მიღება მოხდა ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენაში ჩართული საჯარო და კერძო ორგანიზაციების გამოკითხვით;
- /// ჩატარდა საერთაშორისო ვალდებულებებისა და ეროვნული საკანონმდებლო მოთხოვნების შესრულების მხრივ არსებული ხარვეზების შედარებითი ანალიზი;
- /// გაიმართა კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან.

2.0

საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის საკანონმდებლო-მარეგულირებელი და პოლიტიკური ჩარჩო

2.1 საერთაშორისო ვალდებულებები

სენდაის ჩარჩოპროგრამა. საქართველო არის კატასტროფის რისკის შემცირების სენდაის სამოქმედო ჩარჩოპროგრამის (2015-2030 წწ.) მხარე, რომელიც მიღებულ იქნა 2015 წლის 18 მარტს ქალაქ სენდაიში (იაპონია) გამართულ გაეროს კატასტროფის რისკის შემცირების მესამე მსოფლიო კონფერენციაზე. კატასტროფის რისკის შემცირების ამ გლობალური პლატფორმის პირველ პრიორიტეტს წარმოადგენს „**კატასტროფის რისკის გააზრება**“, რომელიც სხვა საკითხებთან ერთად მოიცავს საფრთხეების შეფასებას, ზონირებასა და რუკების შედგენას.

კონვენცია გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია). საქართველო არის ორჰუსის კონვენციის მხარე, რომლის ერთ-ერთ მთავარ მიზანია უზრუნველყოს საზოგადოების ხელმისაწვდომობა სახელმწიფო უწყებებში არსებულ გარემოსდაცვით ინფორმაციაზე („გარემოსდაცვითი ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა“). საზოგადოებისათვის ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ინფორმაცია გარემოს მდგომარეობის შესახებ, ასევე ინფორმაცია გატარებული პოლიტიკის ან განხორციელებული ღონისძიებების და ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობისა და უსაფრთხოების შესახებ იმ შემთხვევაში, თუ მათზე გარემოს მდგომარეობა უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს.

ასოცირების შესახებ შეთანხმება, ერთი მხრივ, საქართველოსა და, მეორე მხრივ, ევროკავშირს და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის (EUAA). ასოცირების შესახებ შეთანხმების მუხლი 301-ის თანახმად, „მხარეები განავითარებენ და განამტკიცებენ თანამშრომლობას გარემოს დაცვის საკითხებში, რითაც წვლილს შეიტანენ მდგრადი განვითარებისა და მწვანე ეკონომიკის გრძელვადიანი მიზნების განხორციელებაში. გარემოს გაძლიერებული დაცვა სარგებელს მოუტანს საქართველოსა და ევროკავშირის მოქალაქეებსა და ბიზნესსექტორს, საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გაუმჯობესების, ბუნებრივი რესურსების შენარჩუნების, ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი ეფექტიანობის გაზრდის გზით, ასევე, თანამედროვე, სუფთა ტექნოლოგიების გამოყენების მეშვეობით, რაც ხელს შეუწყობს წარმოების ეკოლოგიურად მდგრადი მოდელების ჩამოყალიბებას. თანამშრომლობა წარიმართება მხარეთა ინტერესების გათვალისწინებით, თანასწორობისა და ორმხრივი სარგებლიანობის, ასევე გარემოს დაცვის სფეროში მხარეებს შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულებისა და მრავალმხრივი შეთანხმებების გათვალისწინებით“.

მუხლი 230 მოითხოვს ორჰუსის კონვენციის მათ შორის, ინფორმაციის ხელმისაწვდომობასთან დაკავშირებული დებულებების შესრულებასაც.

ასოცირების შესახებ შეთანხმების მუხლი 302-ის თანახმად: „თანამშრომლობა მიზნად ისახავს გარემოს ხარისხის შენარჩუნებას, დაცვას, გაუმჯობესებასა და რეაბილიტაციას, ადამიანების ჯანმრთელობის დაცვას, ბუნებრივი რესურსების მდგრად გამოყენებასა და საერთაშორისო დონეზე ძალისხმევის ხელშეწყობას, გარემოს დაცვის რეგიონულ ან გლობალურ პრობლემებთან გასამკლავებლად, მათ შორის ისეთ სფეროებში, როგორებიცაა:

- /// (302.ა) გარემოსდაცვითი მმართველობა და ჰორიზონტალური საკითხები, მათ შორის, სტრატეგიული დაგეგმვა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და გარემოს სტრატეგიული შეფასება, განათლება და ტრენინგი, მონიტორინგი და გარემოსდაცვითი საინფორმაციო სისტემები, ზედამხედველობა და აღსრულება, გარემოსდაცვითი პასუხისმგებლობა, გარემოსთან დაკავშირებულ დანაშაულთან ბრძოლა, ტრანსსასაზღვრო თანამშრომლობა, გარემოს შესახებ ინფორმაციის საჯაროობა, გადაწყვეტილების მიღების პროცესები და ადმინისტრაციული და სამართლებრივი განხილვის ეფექტიანი პროცედურები;
- /// (302.გ) წყლის ხარისხი და წყლის რესურსების მართვა, მათ შორის, წყალდიდობის რისკის მართვა, წყლის რესურსების სიმწირე და გვალვები, ასევე საზღვაო გარემო“.

EUAA-ს დანართი XXVI ადგენს გარემოს დაცვის სფეროში კანონების, უწყებებისა და მართვის სისტემების ევროკავშირის შესაბამის დირექტივებთან დაახლოების/ჰარმონიზაციის კონკრეტულ მიზნებსა და ვადებს. აღნიშნულ დანართში განსაზღვრულია წყალდიდობების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის მიღებისა და განხორციელების შემდეგი კონკრეტული მიზნები:

„2007 წლის 23 ოქტომბრის ევროპარლამენტისა და საბჭოს 2007/60/EC დირექტივა წყალდიდობის რისკების შეფასებისა და მართვის შესახებ“ – უნდა ამოქმედდეს დირექტივის შემდეგი დებულებები:

- /// ეროვნული კანონმდებლობის მიღება და კომპეტენტური ორგანო(ებ)ის განსაზღვრა. ვადა: ამ დირექტივის ეს დებულებები უნდა შესრულდეს წინამდებარე შეთანხმების ძალაში შესვლიდან ოთხი წლის ვადაში;
- /// წყალდიდობების წინასწარი შეფასება (მუხლი 4 და 5). ვადა: ამ დირექტივის ეს დებულებები უნდა შესრულდეს წინამდებარე შეთანხმების ძალაში შესვლიდან ხუთი წლის ვადაში;
- /// წყალდიდობის საფრთხის რუკებისა და წყალდიდობის რისკის რუკების მომზადება (მუხლი 6). ვადა: ამ დირექტივის ეს დებულებები უნდა შესრულდეს წინამდებარე შეთანხმების ძალაში შესვლიდან შვიდი წლის ვადაში.
- /// წყალდიდობის რისკის მართვის გეგმების შემუშავება (მუხლი 7). ვადა: ამ დირექტივის ეს დებულებები უნდა შესრულდეს წინამდებარე შეთანხმების ძალაში შესვლიდან ცხრა წლის ვადაში“.

ევროკავშირის დირექტივა წყალდიდობების შეფასებისა და მართვის შესახებ არ განსაზღვრავს წყალდიდობის საფრთხის შეფასების დეტალურ მეთოდოლოგიას და კრიტერიუმებს. ნაცვლად ამისა, დირექტივაში წარმოდგენილია საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენის ზოგადი კრიტერიუმები, რომელთა თანახმადაც, აუცილებელია მითითებული იყოს შემდეგი:

1. წყალდიდობის გავრცელება;
2. წყლის სიღრმე ან წყლის დონე;
3. შესაბამის შემთხვევებში, წყლის ნაკადის სიჩქარე ან წყლის ხარჯი.

დირექტივა საფრთხის შეფასებას, ზონირებას და რუკების შედგენას მოითხოვს მდინარის აუზის რაიონის დონეზე, რომელიც შეიძლება დაემთხვეს ან არ დაემთხვეს მდინარის აუზის ბუნებრივ ჰიდროლოგიურ საზღვრებს; მაგ., მდინარის აუზის დაგეგმვისა და მართვის მიზნით შესაძლებელია რამდენიმე მდინარის აუზის გაერთიანება, როგორც ეს ევროკავშირის წყლის ჩარჩოდირექტივით არის გათვალისწინებული.

წყალდიდობების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის სახელმძღვანელო დოკუმენტი, რომელიც წყალდიდობების მართვის დირექტივის ფარგლებში ანგარიშგების საკითხებს ეხება, განსაზღვრავს

წყალდიდობის საფრთხის რუკების მომზადების მოთხოვნებს³. კერძოდ, ის უფლებას აძლევს ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს თავად შეარჩიონ რუკის მასშტაბი რუკისა და წყალდიდობის სახეობიდან გამომდინარე. თუმცა, ევროკავშირის წყლის საინფორმაციო სისტემა (WISE), ძირითადად, 1:250 000 მასშტაბის რუკების მომზადებას მოითხოვს.

წყალდიდობის საფრთხის რუკაზე ასახული უნდა იყოს სხვადასხვა სცენარის შემთხვევაში დატბორილი გეოგრაფიული ტერიტორია. წყალდიდობის საფრთხის რუკები უნდა მომზადდეს შემდეგი სცენარებისთვის:

- /// მცირე ალბათობის მქონე წყალდიდობის ან ექსტრემალური მოვლენის სცენარი;
- /// საშუალო ალბათობის მქონე წყალდიდობის (განმეორებადობის სავარაუდო პერიოდი ≥ 100 წელი) სცენარი;
- /// საჭიროების შემთხვევაში, დიდი ალბათობის მქონე წყალდიდობის სცენარი.

ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს შეუძლიათ თავად განსაზღვრონ განმეორებადობის პერიოდები. თითოეული მათგანი ვალდებულია ინდივიდუალური სცენარისთვის მოამზადოს ინფორმაცია წყალდიდობის გავრცელებისა და წყლის სიღრმის ან დონის შესახებ. საჭიროების შემთხვევაში, ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს ასევე შეუძლიათ მოამზადონ ინფორმაცია წყლის ნაკადის სიჩქარის ან წყლის ხარჯის შესახებ. რუკებზე შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ისეთი სხვა სახის ინფორმაციაც, რომელიც ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს მნიშვნელოვნად მიაჩნიათ. მაგალითად, რუკაზე შეიძლება აღნიშნული იყოს ის ადგილები, სადაც მოსალოდნელია დიდი რაოდენობის ნატანის შემცველი წყალდიდობები. რუკაზე ასევე შეიძლება აისახოს დაბინძურების მნიშვნელოვანი წყაროები. ისეთი ტერიტორიებისთვის, რომლებიც წყალდიდობებისაგან სათანადოდ არის დაცული, აგრეთვე, მინისქვეშა წყლების შემთხვევაში, ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს შეუძლიათ მოამზადონ წყალდიდობის საფრთხის რუკები მხოლოდ მცირე ალბათობის მქონე წყალდიდობის ან ექსტრემალური მოვლენის სცენარით.

ევროკავშირის თითოეული წევრი სახელმწიფო ვალდებულია სისტემის საშუალებით წარადგინოს შემდეგი ინფორმაცია:

1. იმ მეთოდების მოკლე აღწერა ($< 10\ 000$ სიმბოლო), რომლებიც გამოყენებულია წყალდიდობის მასშტაბის (ტერიტორიის ციფრული მოდელების რეზოლუციის ჩათვლით), წყალდიდობის ალბათობის (ალბათობის სიდიდის შერჩევის დასაბუთების ჩათვლით) ან განმეორებადობის პერიოდების, წყლის სიღრმის ან დონის, წყლის სიჩქარის ან ხარჯის (სათანადო შემთხვევებში), გამოყენებული მეთოდების, მონაცემების, უზუსტობების და რუკების შედგენის დროს კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების იდენტიფიცირების, შეფასებისა თუ გამოთვლისათვის;

2. ცალკეული სცენარების არგათვალისწინების შემთხვევაში, მოკლე ინფორმაცია ($< 5\ 000$ სიმბოლო) მინისქვეშა და/ან სანაპირო წყლებით დატბორვის სცენარების არგათვალისწინების შესახებ და ამგვარი გადანაცვლების დასაბუთება. აგრეთვე ინფორმაცია ისეთ სანაპირო ტერიტორიებზე არსებული დაცვის სათანადო ზომების შესახებ, რომლებზედაც მუხლი 6.6 და 6.7-ის მოქმედება არ ვრცელდება.

დირექტივა INSPIRE. INSPIRE არის ევროკავშირის დირექტივა ევროკავშირში სივრცითი ინფორმაციის ინფრასტრუქტურის შექმნის შესახებ. ის ძალაში 2007 წლის 15 მაისს შევიდა და ეტაპობრივად ხორციელდება. მისი სრულად განხორციელება სავალდებულოა 2019 წელს.

INSPIRE-დირექტივის მიზანია ევროკავშირის სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს ევროპის მასშტაბით გარემოსდაცვითი ინფორმაციის უკეთ გაზიარებასა და ხელმისაწვდომობას. INSPIRE-დირექტივა ემყარება ზოგადი პრინციპების რიგს, როგორცაა:

- /// მონაცემების ერთჯერადად შეგროვება და შენახვა მაქსიმალური ეფექტიანობის გათვალისწინებით;
- /// სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ევროპის სივრცითი ინფორმაციის გაერთიანება და მათი გაზიარება სხვადასხვა მომხმარებლებისა და მიზნებისათვის;

³ წყარო: სახელმძღვანელო ევროკავშირის წყალდიდობის დირექტივის (2007/60/EC) ფარგლებში ანგარიშების შესახებ, სახელმძღვანელო დოკუმენტი N29, ევროკომისიის მიერ დამტკიცებული ანგარიშების ფორმების ნაკრები, წყლის ჩარჩოდირექტივის (2000/60/EC) განხორციელებს ერთიანი სტრატეგია. https://circabc.europa.eu/sd/a/acbcd98a-9540-480e-a876-420b7de64eba/Floods%20Reporting%20Guidance%20-%20final_with%20revised%20paragraph%204.2.3.pdf

- ერტ დონეზე/მასშტაბში შეგროვებული ინფორმაციის გაზიარება სხვა დონეებისთვის/მასშტაბებში;
- უკეთესი მმართველობის უზრუნველსაყოფად გეოსივრცითი მონაცემების ყველა დონეზე ადვილად ხელმისაწვდომობა და გამჭვირვალობა;
- გეოსივრცითი ინფორმაციის ადვილად მოძიების, მოპოვებისა და გამოყენების შესაძლებლობა.

აღნიშნული დირექტივით განსაზღვრული სივრცითი ინფორმაცია მრავალმხრივია და მოიცავს I, II და III დანართებში ჩამოთვლილი თემების ფართო სპექტრს (<http://inspire.ec.europa.eu/data-specifications/2892>). INSPIRE-გეოპორტალის პროტოტიპი ხელმისაწვდომია ბმულზე <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu>. ინსტიტუციური თვალსაზრისით INSPIRE-ის განხორციელების კოორდინაციას უზრუნველყოფენ ევროკავშირის შემდეგი ინსტიტუტები:

- გარემოს დაცვის გენერალური დირექტორატი, რომელიც უზრუნველყოფს INSPIRE-ის კოორდინაციას სამართლებრივი და პოლიტიკური კუთხით.
- ერთობლივი კვლევების ცენტრი (JRC), რომელიც არის INSPIRE-ის კოორდინატორი ტექნიკურ საკითხებში.
- ევროპის გარემოს დაცვის სააგენტო (EEA), რომელიც ასრულებს გარემოსდაცვითი ინფორმაციის ერთობლივ სისტემასა (SEIS) და გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და გარემოზე დაკვირვების ევროპულ ქსელთან (EIONET) დაკავშირებულ ამოცანებს INSPIRE-ის კონტექსტში.
- საკოორდინაციო ჯგუფთან თანამშრომლობით EuroStat-ი, რომელიც ასრულებს INSPIRE-ის კომიტეტის სამდივნოს ფუნქციას.

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველო არ არის ვალდებული ქვეყანაში განახორციელოს INSPIRE-ინიციატივა, ეს პროცესი საქართველოს მთავრობამ უკვე წამოიწყო, რომელიც დეტალურადაა აღწერილი მე-3 ნაწილში.

2.2 ეროვნული კანონმდებლობა

კატასტროფის რისკის მართვის, მათ შორის, საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სამართლებრივ საფუძველს უზრუნველყოფს მთელი რიგი კანონებისა. სამართლებრივი საფუძვლის დეტალური აღწერა წარმოდგენილია UNDP/SDC CCA პროექტის საწყისი ეტაპის ფარგლებში მომზადებული არსებული მდგომარეობის (ფონური) კვლევის პირველ ანგარიშში: „**საქართველოში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისა და კატასტროფის რისკის შემცირების არსებული სისტემის შედარებითი ანალიზი და რეკომენდებული ქმედებები**“. საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროს არეგულირებს შემდეგი სამართლებრივი დოკუმენტები:

- საქართველოს 2004 წლის კანონი საქართველოს მთავრობის სტრუქტურის, უფლებამოსილებისა და საქმიანობის წესის შესახებ;
- საქართველოს 2005 წლის კანონი სივრცითი მონაცემებისა და ქალაქთმშენებლობის საფუძვლების შესახებ, 2014 წლის ცვლილებებით;
- საქართველოს 2014 წლის ორგანული კანონი „ადგილობრივი თვითმმართველობის კოდექსი“;
- საქართველოს კანონი საგანგებო მდგომარეობის შესახებ, 2017 წლის ცვლილებებით;
- საქართველოს 2014 წლის კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ, 2017 წლის ცვლილებებით;
- საქართველოს 2015 წლის კანონი ეროვნული უსაფრთხოების პოლიტიკის დაგეგმვისა და კოორდინაციის წესის შესახებ;
- საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 9 ოქტომბრის №262 დადგენილება საქართველოში ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სამთავრობო კომისიის შექმნის შესახებ;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება, ერთი მხრივ, საქართველოსა და, მეორე მხრივ, ევროკავშირს და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმებისა და საქართველოსა და ევროკავშირს შორის ასოცირების

დღის წესრიგის განხორციელების ეროვნული სამოქმედო გეგმის დამტკიცების შესახებ (მტკიცდება ყოველწლიურად საქართველოს მთავრობის განკარგულებით);

- /// საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 24 სექტემბრის №508 დადგენილება სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული გეგმის დამტკიცების თაობაზე;
- /// გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 19 აპრილის №2-255 ბრძანებულება სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს დებულების დამტკიცების თაობაზე;
- /// საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 11 იანვრის №4 დადგენილება საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების 2017-2020 წლების ეროვნული სტრატეგიისა და მისი სამოქმედო გეგმის დამტკიცების შესახებ.

საქართველოს მთავრობის სტრუქტურის, უფლებამოსილებისა და საქმიანობის წესის შესახებ საქართველოს კანონის (2004 წ.) თანახმად, საქართველოს მთავრობის კომპეტენციას განეკუთვნება: აღმასრულებელი ხელისუფლების ორგანოებისათვის მთავარი ამოცანების, ვალდებულებებისა და ოპერატიული პროცედურების განსაზღვრა საგანგებო სიტუაციების თავიდან აცილების ან მათზე რეაგირების მიზნით (მუხლი 20ბ). რეაგირების ღონისძიებები, სხვა ზომებთან ერთად, მოიცავს საგანგებო სიტუაციების რისკის რუკების შექმნას და საქართველოს ტერიტორიისა და ქალაქების კატეგორიებად დაყოფას (მუხლი 28.2ბ). კანონის ამ დებულების თანახმად, საგანგებო სიტუაციების რისკის რუკა წარმოადგენს ინტერდისციპლინარულ მონაცემთა ბაზას, რომელიც მოიცავს ყველა იმ პროგნოზირებად რისკს (სამრეწველო კატასტროფები, ბუნებრივ კატასტროფები, ეპიდემია და სხვ.), რომლებმაც შესაძლოა გამოიწვიონ საგანგებო ვითარება. ბუნებრივი კატასტროფების საფრთხეების რუკა საგანგებო სიტუაციების რისკის რუკის შემადგენელი ნაწილია. აქედან გამომდინარე, საგანგებო სიტუაციების რისკის რუკა საგანგებო სიტუაციების პრევენციასა და მასზე რეაგირებასთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებების მიღების ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს. რისკის რუკების მომზადების, განახლებისა და გამოყენების წესს განსაზღვრავს საქართველოს მთავრობა შესაბამისი დადგენილებით.

ეროვნული უსაფრთხოების პოლიტიკის დაგეგმვისა და კოორდინაციის წესის შესახებ საქართველოს კანონის თანახმად, ეროვნული უსაფრთხოების პოლიტიკის ერთ-ერთ სფეროს გარემოსდაცვითი და ენერგეტიკული უსაფრთხოება წარმოადგენს, რომელიც, სხვა საკითხებთან ერთად, მოიცავს ეკოლოგიური და ენერგეტიკული საფრთხეების, რისკებისა და გამონევენების გამოვლენას, შეფასებასა და პროგნოზირებას. ამავე კანონის მიხედვით, ეროვნული დონის კონცეპტუალური დოკუმენტებია:

- ა) ეროვნული უსაფრთხოების კონცეფცია;
- ბ) საქართველოს საფრთხეების შეფასების დოკუმენტი;
- გ) უსაფრთხოების სფეროში ეროვნული სტრატეგიები.

სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ კანონის თანახმად, უნდა მომზადდეს სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული გეგმა. იდეალურ შემთხვევაში, აღნიშნულ გეგმაში შევა კატასტროფის რისკების შეფასება და საფრთხეების რუკაც.

სივრცითი მონაცემებისა და ქალაქთმშენებლობის საფუძვლების შესახებ საქართველოს კანონის თანახმად, უფლებამოსილი ორგანოები ვალდებული არიან მოამზადონ:

- /// ქვეყნის სივრცითი მონაცემების გენერალური სქემა;
- /// ავტონომიური რესპუბლიკების (აჭარა და აფხაზეთი) სივრცითი მონაცემების სქემა;
- /// მუნიციპალიტეტის სივრცით-ტერიტორიული გეგმები;
- /// დასახლებათა სივრცით-ტერიტორიული გეგმები, რომლებიც მოიცავს: 1) მიწათსარგებლობის გენერალურ გეგმას (მიწათსარგებლობის ზონირების რუკების ჩათვლით) და 2) განაშენიანების რეგულირების გეგმას.

აღნიშნული კანონი განსაკუთრებული სივრცით-ტერიტორიული რეგულირების სტატუსის მქონე ტერიტორიებისათვის ითვალისწინებს სივრცით-ტერიტორიული განვითარების განსაკუთრებულ რეჟიმს. განსაკუთრებული სივრცით-ტერიტორიული რეგულირების სტატუსი ენიჭება ტერიტორიას სხვადასხვა სოციალურ-ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი კრიტერიუმების, მათ შორის, ბუნებრივი საფრთხეების რისკის არსებობის საფუძველზე.

გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 19 აპრილის №2-255 ბრძანებულება სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს დებულების დამტკიცების თაობაზე გარემოს ეროვნულ სააგენტოს რიგ ფუნქციებს აკისრებს: 1) კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული (ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური) საფრთხეების შეფასება, ზონირება და რუკების შედგენა; 2) ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგის წარმოება და პროგნოზირება; 3) ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონაცემთა ბაზის (ბაზების) შექმნა და განახლება.

საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 9 ოქტომბრის №262 დადგენილებით ჩამოყალიბდა საქართველოში ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სამთავრობო კომისია, რომლის მიზანიცაა შემდეგი ფუნქციებისა და ამოცანების შესრულება და/ან ამ ფუნქციებისა და ამოცანების შესრულების ზედამხედველობა:

- ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სფეროში საქართველოს მთავრობის ერთიანი პოლიტიკის განსაზღვრისა და მასთან დაკავშირებული პროცესების მართვის სახელმწიფოებრივი სისტემის გაუმჯობესების მიზნით წინადადებებისა და რეკომენდაციების მომზადება;
- ევროკავშირის ქვეყნებში სივრცითი ინფორმაციის ინფრასტრუქტურის ჩამოყალიბების შესახებ ევროპარლამენტის 2007 წლის 14 მარტის დირექტივა 2007/2/EC-დან გამომდინარე, ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სფეროში განსახორციელებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით შესაბამისი წინადადებების შემუშავება;
- ევროპულ სტანდარტებთან თავსებადი ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შესაქმნელად წინადადებების შემუშავება;
- ზედამხედველობა ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის კონცეფციის შექმნისა და მის ევროპულ სტანდარტებთან თავსებადობაზე;
- ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნის და განვითარების, სივრცითი მონაცემების და მეტამონაცემების, ასევე, მონაცემთა ფორმატის, ციფრული ინფორმაციის შეგროვების, შენახვის, განახლებისა და გაზიარების ეროვნული სტანდარტების ჩამოყალიბების, ქვეყნის ერთიანი გეოინფორმაციული პოლიტიკის სტრატეგიული მიზნების, ამოცანების და პრიორიტეტების განსაზღვრასთან დაკავშირებით ქვეყანაში წარმოებული სამუშაოების/ღონისძიებების კოორდინაცია და ზედამხედველობა;
- იმ საჭიროებების განსაზღვრა, რაც უნდა აისახოს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურაში.

რეგლამენტში განსაზღვრული ამოცანებიდან და ვალდებულებებიდან ჩანს, რომ კომისიას აქვს უფლებამოსილი ორგანიზაციებისა თუ პირების მიერ მომზადებული დოკუმენტების INSPIRE-ის სტანდარტებთან თავსებადობის შემოწმებისა და დადასტურების პროცესის ზედამხედველობის ფუნქცია.

2.3 ძირითადი სტრატეგიები და გეგმები

ქვეყნის ძირითადი მონაცემები და მიმართულებები (2018-2021 წწ.) განსაზღვრავს საშუალოვადიან პერიოდში (2018-2021 წწ.) ქვეყნის მაკროეკონომიკური პოლიტიკის ჩარჩოს, მათ შორის, სტრატეგიულ მიმართულებებსა და საქართველოს მთავრობის მიერ სახელმწიფო სახსრებით განსახორციელებელ ღონისძიებებს. დოკუმენტის თანახმად, კატასტროფების რისკის შემცირების სფეროში სახელმწიფო დაფინანსებით შემდეგი ღონისძიებები უნდა განხორციელდეს:

- საქართველოს ტერიტორიაზე ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების ქსელის გაფართოება და მონაცემთა ბაზის სრულყოფა;
- ამინდის და ჰიდროლოგიური პროგნოზების ხარისხის გაუმჯობესება;
- მოსალოდნელი სტიქიური ჰიდრომეტეოროლოგიური მოვლენების შესახებ დროული და ეფექტიანი გაფრთხილებების მომზადება და გავრცელება;
- გეოლოგიური მონიტორინგის (გაზაფხული-შემოდგომა) განხორციელება, ფორსმაჟორულ სიტუაციაში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების შეფასება და ყოველწლიური ბიულეტენების მომზადება;

- /// თბილისის ტერიტორიაზე გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკების შედგენა და მონიტორინგი;
- /// მინისქვეშა მტკნარი სასმელი წყლების მონიტორინგი;
- /// სახელმწიფო გეოლოგიური რუკების შედგენა (გეოლოგიური აგეგმვა).

საქართველოს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილი (INDC) – საქართველო არის 2015 წლის პარიზის შეთანხმების მხარე და UNFCCC-ის სამდივნოში წარდგენილი აქვს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილის (INDC) დოკუმენტი. იგი მოიცავს 2030 წლამდე პერიოდს და განსაზღვრავს კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების პრევენციის, მზადყოფნისა და რეაგირების ღონისძიებების ფართო სპექტრს, მათ შორის, საფრთხეებისა და რისკების შესახებ ცოდნის გაღრმავებასა და ჰიდროლოგიური ქსელის მოდერნიზებას.

გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა (NEAP 3) – გარემოს დაცვის მოქმედებათა ეროვნული პროგრამა წარმოადგენს ძირითად გარემოსდაცვით პოლიტიკურ დოკუმენტს, რომელსაც საქართველო პერიოდულად ამზადებს. იგი მოიცავს 2018-2021 წწ. პერიოდს და განსაზღვრავს გრძელვადიან მიზნებს, მოკლევადიან ამოცანებს და განსახორციელებელ ქმედებებს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის/კატასტროფების რისკის შემცირების მიმართულებით. ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენასთან დაკავშირებით პროგრამაში წარმოდგენილია ხუთწლიან პერიოდში განსახორციელებელი შემდეგი პრიორიტეტული მოქმედებები:

- ▶ საფრთხეების კლასიფიკაციისა და რისკების შეფასების მეთოდოლოგიის განახლება; ვადა: 2017-2018 წწ.;
- ▶ წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების რისკების მართვის სამართლებრივი ჩარჩოს მომზადება (წყალდიდობების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის შესაბამისად); ვადა: 2017-2019 წწ.;
- ▶ წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების რისკების შეფასებისა და მართვის სისტემების დანერგვა (წყალდიდობების საფრთხეებისა და რისკების შეფასება, საფრთხეებისა და რისკების ზონირება და რუკების შედგენა, წყალდიდობების რისკის შემცირების გეგმების მომზადება); ვადა: 2017-2021 წწ.;
- ▶ ქალაქ თბილისის გეოლოგიური მონიტორინგის სისტემის განახლება (საფრთხეების იდენტიფიცირება და საფრთხეების რუკების შედგენა); ვადა: 2017-2021 წწ.;
- ▶ საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიური საფრთხეების მსხვილმასშტაბიანი GIS-ის რუკების მომზადება; ვადა: 2017-2021 წწ.;
- ▶ გეოლოგიური საფრთხეების GIS-ის მონაცემთა ბაზის შექმნა; ვადა: 2018-2021 წწ.;
- ▶ გეოლოგიური GIS-ის რუკების მომზადება; ვადა: 2018-2021 წწ.;
- ▶ ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის ქსელის გაფართოება; ვადა: 2017-2020 წწ.;
- ▶ ჰიდრომეტეოროლოგიურ მონაცემთა ელექტრონული ბაზის შექმნა; ვადა: 2017-2020 წწ.;
- ▶ გვალვის მოკლევადიანი, საშუალოვადიანი და გრძელვადიანი ადრეული გაფრთხილების სისტემის შექმნა; ვადა: 2019-2021 წწ.

აღნიშნული მოქმედებების დაფინანსების ძირითადი წყაროებია: 1) სახელმწიფო ბიუჯეტი, 2) სხვადასხვა დონორი (არ არის განსაზღვრული), 3) ევროკავშირის დელეგაცია წყალდიდობების რისკის შეფასების და მართვის სამართლებრივი საფუძვლის მოსამზადებლად.

საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოების გეგმა (2015 წ.)⁴ წარმოადგენს საგანგებო სიტუაციების მართვის ერთიანი სისტემის მთავარ პოლიტიკურ დოკუმენტს, რომელიც არეგულირებს სახელმწიფო, რეგიონული და ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოების საქმიანობას სამოქალაქო უსაფრთხოების სფეროში. ის განსაზღვრავს:

- /// ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მოსახლეობისა და ტერიტორიების დაცვის ზომებს, მათ მასშტაბებს, ქმედებების განხორციელების პროცედურებსა და მთავარ უფლებამოსილ და დამხმარე ორგანოებს.

4 წყარო: <https://matsne.gov.ge/ka/document/download/2993918/0/ge/pdf>

პრევენციის, მზადყოფნის, რეაგირების, აღდგენისა და რეაბილიტაციის სამუშაოების წესებსა და პროცედურებს.

საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოების გეგმა ემყარება ერთიანი სისტემის ცალკეული ერთეულების საგანგებო სიტუაციებისა და რისკების მართვის გეგმებს.

გეგმაში ერთ-ერთ პრევენციულ ღონისძიებად განსაზღვრულია საგანგებო სიტუაციების რისკების ეროვნული რუკის მომზადება. გეგმის თანახმად, რისკების რუკების მომზადებაში მონაწილეობა უნდა მიიღონ ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების და იუსტიციის სამინისტროებმა.

საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების 2017-2020 წლების ეროვნული სტრატეგია და მისი სამოქმედო გეგმა განსაზღვრავს კატასტროფის რისკის შემცირების მიზნებს, ამოცანებს, სტრატეგიულ პრიორიტეტებსა და მოქმედებათა გეგმას 2017-2020 წლებისთვის.

საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების სტრატეგიის მიზანია ერთიანი, მოქნილი და ეფექტიანი სისტემის ჩამოყალიბება, რომელიც საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრულ უწყებათა ერთიანი ძალისხმევით და კოორდინირებული მუშაობით უზრუნველყოფს ქვეყანაში ბუნებრივი და ანთროპოგენური ფაქტორებით გამოწვეული კატასტროფების რისკის შემცირებას. დოკუმენტის ამოცანაა „საქართველოს საფრთხეების შეფასების 2015-2018 წწ. დოკუმენტში“ იდენტიფიცირებული – საქართველოს წინაშე მდგარი ბუნებრივი და ანთროპოგენური ფაქტორებით გამოწვეული კატასტროფების რისკის (წყალდიდობების და წყალმოვარდნების საფრთხე, მენყრულ-გრავიტაციული და ღვარცოფული მოვლენების საფრთხე, ბიოლოგიური საფრთხეები, მიწისძვრების საფრთხე, სეტყვის საფრთხე, თოვლის ზვავების საფრთხე, ძლიერი ქარების საფრთხე, ტყის და ველის ხანძრების საფრთხე, ქიმიური საფრთხეები, წყლისმიერი ეროზიული პროცესების საფრთხე, გვალვის საფრთხე, ჰიდროდინამიკური ავარიების საფრთხე და ა.შ.) შემცირება და შესაძლო ზიანის შერბილება. ეროვნული სამოქმედო გეგმა აერთიანებს საქართველოში სხვადასხვა სახელმწიფო და არასამთავრობო ორგანიზაციების მიერ დაგეგმილ და მიმდინარე პროექტებს, პროგრამებსა და ინიციატივებს. საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენასთან დაკავშირებით გეგმაში გათვალისწინებულია ისეთი ღონისძიებები, როგორცაა საველე კვლევები ჰიდრაულიკური და ჰიდროლოგიური მოდელირებისათვის, ჰიდრაულიკური და ჰიდროლოგიური მოდელის შექმნა თბილისისა და სხვა ტერიტორიების მაღალი რისკის ზონებისთვის, გეოდინამიკური პროცესების მონიტორინგი, გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება, ზონირება და რუკების შედგენა, თოვლის ზვავების ფორმირების განსაკუთრებულად მაღალი ალბათობის მქონე რამდენიმე უბანზე (მაგ., ბანმარო და კობი-გუდაური) თოვლის ზვავების საფრთხის შეფასება, ზონირება და რუკების შედგენა, ქუთაისის აეროპორტისათვის რეგიონული რადარისა და რამდენიმე მინი-რადარის შექმნა, რადარების არსებული მონაცემების ინტეგრირება გარემოს ეროვნული სააგენტოს ამინდის პროგნოზირების პლატფორმაში და სხვ.

სივრცითი მონაცემებისა და ქალაქმშენებლობის გეგმები – ამჟამად GIZ-ის მხარდაჭერით მიმდინარეობს მუშაობა ქვეყნის სივრცითი მონაცემების გენერალურ სქემასა (NSAMP) და სხვადასხვა მუნიციპალიტეტისა და დასახლების სივრცით-ტერიტორიულ გეგმებზე.

3.0

ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის ინსტიტუციური სისტემა

3.1 სახელმწიფო უწყებები

3.1.1 გარემოს ეროვნული სააგენტო

საქართველოში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენაზე (მაგ., ბუნებრივი საფრთხეების სიძლიერე, მასშტაბი და ალბათობა) მთავარ პასუხისმგებელ სახელმწიფო უწყებას წარმოადგენს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სტრუქტურაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – გარემოს ეროვნული სააგენტო. ჰიდრომეტეოროლოგიურ საფრთხეებს შეისწავლის ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტი, ხოლო გეოლოგიურ საფრთხეებს – გეოლოგიის დეპარტამენტი.

ფუნქციები, სტრუქტურა და თანამშრომლები. გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიისა და გეოლოგიის დეპარტამენტები პასუხისმგებელი არიან მეტეოროლოგიური და გეოლოგიური საფრთხეების მონიტორინგზე, პროგნოზირებაზე, ზონირებასა და რუკების შედგენაზე. კერძოდ, ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტი, გარემოს ეროვნული სააგენტოს დებულების შესაბამისად, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის მხრივ შემდეგ ფუნქციებს ასრულებს:

- /// სტიქიური ჰიდრომეტეოროლოგიური მოვლენების გამომწვევი მიზეზების და მათი გავრცელების არელების დადგენა;
- /// საქართველოს ტერიტორიაზე მოსალოდნელი სტიქიური ჰიდრომეტეოროლოგიური მოვლენების შესახებ საფრთხილებების მომზადება და გადაწყვეტილების მიმღები ორგანოების (მათ შორის მუნიციპალიტეტების), ორგანიზაციებისა და მასმედიის საშუალებებისთვის დაუყოვნებლივ მიწოდება;
- /// ექსპედიციური ჰიდრომეტეოროლოგიური სამუშაოების წარმოება;
- /// მაღალმთიან ზონებში დაგროვილი თოვლის ფიზიკური პარამეტრების განსაზღვრა;
- /// მყინვარებზე მიმდინარე პროცესების შესწავლა;
- /// საზღვაო დაკვირვებების და ზღვის სანაპირო შელფის კვლევითი სამუშაოების წარმოება;
- /// ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების წარმოება საქართველოს მდინარეთა აუზებში;
- /// ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების მონაცემთა დამუშავება, შენახვა და მონაცემთა ხარისხის კონტროლის განხორციელება;
- /// ჰიდრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მომზადება;
- /// მრავალწლიურ ჰიდრომეტეოროლოგიურ მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავება, მათი GIS-ის ფორმატში წარმოდგენა, მონაცემთა ბაზების ფორმირება;
- /// კლიმატური ცნობარების, ჰიდროლოგიური კადასტრების, ჰიდრომეტეოროლოგიური ბიულეტენების, მიმოხილვების და სხვა სახის საცნობარო მასალების მომზადება;
- /// ჰიდრომეტეოროლოგიური საფრთხეების ზონირება და რისკების შეფასება.

ცხრილში 1 წარმოდგენილია ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის სტრუქტურული ქვეერთეულები და თანამშრომლების რაოდენობა.

ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის ინსტიტუციური სისტემა

#	სტრუქტურული ერთეული	თანამშრომლების რაოდენობა
1. ჰიდრომეტეოროლოგიური პროგნოზების სამსახური		
1.1	სამსახურის უფროსი	1
1.2	ამინდის მოკლევადიანი პროგნოზების სამმართველო	12
1.3	ამინდის გრძელვადიანი პროგნოზების სამმართველო	4
1.4	ჰიდროლოგიური პროგნოზების სამმართველო	3
1.5	ჰიდრომეტეოროლოგიური მოდელირების განყოფილება	4
სულ		24
2. სტიქიური ჰიდრომეტეოროლოგიური რისკების შერბილების სამსახური		
2.1	სამსახურის უფროსი	1
2.2	სანაპირო ზონების მონიტორინგისა და სტიქიური მოვლენების პრევენციის განყოფილება	8
2.3	სტიქიური ჰიდრომეტეოროლოგიური მოვლენების ადრეული გაფრთხილების განყოფილება	7
სულ		16
3. მეტეოროლოგიისა და კლიმატოლოგიის სამმართველო		
3.1	სამმართველოს უფროსი	1
3.2	მეტეოროლოგიის განყოფილება	8
3.3	ზოგადი და გამოყენებითი კლიმატოლოგიის განყოფილება	4
3.4	აგრომეტეოროლოგიისა და აგრომოდელირების განყოფილება	3
სულ		16
4. ტელეკომუნიკაციის სამმართველო		
4.1	სამმართველოს უფროსი	1
4.2	თანამშრომლები	12
სულ		13
5. მონაცემთა ბაზების ადმინისტრირების სამმართველო		
5.1	სამმართველოს უფროსი	1
5.2	თანამშრომლები	9
სულ		10
6. გამომომ საშუალებათა ტექნიკური უზრუნველყოფის და მეტეოროლოგიის სამმართველო		
6.1	სამმართველოს უფროსი	1
6.2	თანამშრომლები	5
სულ		6
7. საველე-ექსპედიციური სამმართველო		
7.1	სამმართველოს უფროსი	1
7.1	თანამშრომლები	4
სულ		5
8. სახმელეთო ჰიდროლოგიის სამმართველო		
8.1	სამმართველოს უფროსი	1
8.2	თანამშრომლები	5
სულ		6
9. აჭარის ჰიდრომეტეოროლოგიური ობსერვატორია		
9.1	უფროსი	1
9.2	მეტეოროლოგიური, ჰიდროლოგიური და აგრომეტეოროლოგიური სადგურებისა და საგუშაგოების თანამშრომლები	8
სულ		9

10. კოლხეთის ჰიდრომეტეოროლოგიური ობსერვატორია		
10.1	მენეჯმენტი, უფროსისა და სპეციალისტების ჩათვლით	3
10.2	მეტეოროლოგიური, ჰიდროლოგიური და აგრომეტეოროლოგიური სადგურებისა და საგუშაგოების თანამშრომლები	21
სულ		24
11. სამცხე-ჯავახეთის ჰიდრომეტეოროლოგიური ობსერვატორია		
11.1	უფროსი	1
11.2	მეტეოროლოგიური, ჰიდროლოგიური და აგრომეტეოროლოგიური სადგურებისა და საგუშაგოების თანამშრომლები	7
სულ		8
11. ქართლისა და კახეთის ჰიდრომეტეოროლოგიური ობსერვატორია		
12.1	უფროსი	1
12.2	მეტეოროლოგიური, ჰიდროლოგიური და აგრომეტეოროლოგიური სადგურებისა და საგუშაგოების თანამშრომლები	24
სულ		25
ჯამი		138

ცხრილი 1. ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის სტრუქტურული დაყოფა და თანამშრომლების რაოდენობა (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2018 წ.)

გეოლოგიის დეპარტამენტის ფუნქციებია:

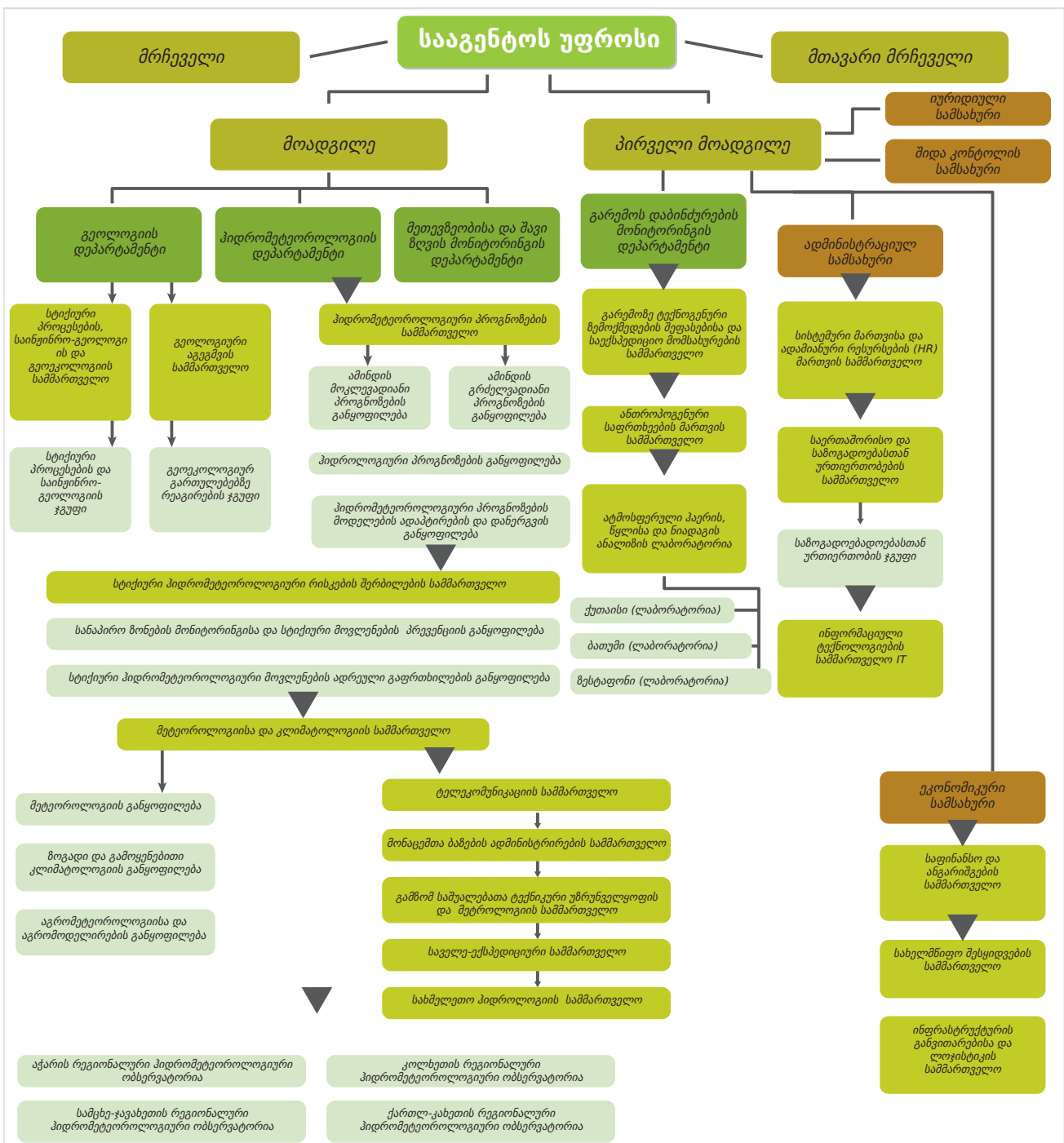
- /// გეოლოგიური საფრთხეების მართვა;
- /// საქართველოს დასახლებული პუნქტების რეგულარული გეოლოგიური მონიტორინგის (გაზაფხული-შემოდგომა) განხორციელება;
- /// გეოლოგიურ რისკებზე ოპერატიული რეაგირება;
- /// გეოლოგიური პროცესების ექსტრემალური გააქტიურების პირობებში საშიშროების რისკის განსაზღვრა და მოსალოდნელი უარყოფითი შედეგების დადგენა;
- /// გეოლოგიური დასკვნების მომზადება დამცავ ღონისძიებებთან დაკავშირებულ რეკომენდაციებთან ერთად;
- /// თბილისის ფარგლებში გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკების მომზადება და მონიტორინგის განხორციელება;
- /// ყოველწლიური საინფორმაციო გეოლოგიური ბიულეტენის მომზადება და გამოქვეყნება;
- /// მთელი ქვეყნის მასშტაბით გეოლოგიური საფრთხეების რუკების, GIS-ის და გეოლოგიური საფრთხეების კადასტრების მომზადება/განახლება;
- /// გეოლოგიური კვლევების წარმოება და სხვადასხვა მასშტაბის გეოლოგიური რუკების მომზადება;
- /// „ცხელი ხაზიდან“ შემოსულ შეტყობინებებზე/გაფრთხილებებზე რეაგირება;
- /// მინისქვეშა მტკნარი სასმელი წყლების მონიტორინგის წარმოება.

ცხრილში 2 წარმოდგენილია გეოლოგიის დეპარტამენტის სტრუქტურა და თანამშრომლების რაოდენობა

#	სტრუქტურული ერთეული	თანამშრომლების რაოდენობა
1. ადმინისტრაცია/მენეჯმენტი		
1.1	დეპარტამენტის უფროსი	1
1.2	დეპარტამენტის უფროსის მოადგილე	1
სულ		2
2. გეოლოგიური აგეგმვის სამმართველო		
3.1	სამმართველოს უფროსი	1

3.2	სპეციალისტები	5
სულ		6
3. სტიქიური პროცესების, საინჟინრო-გეოლოგიის და გეოეკოლოგიის სამმართველო		
3.1	სამმართველოს უფროსი	1
3.2	სტიქიური პროცესების და საინჟინრო-გეოლოგიის ჯგუფი	14 (9 მუდმივი და 5 შტატგარეშე თანამშრომელი)
3.2.	გეოეკოლოგიურ გართულებებზე რეაგირების ჯგუფი	9
სულ		24
ჯამი		32 (25 მუდმივი და 5 შტატგარეშე თანამშრომელი)

ცხრილი 2. გეოლოგიის დეპარტამენტის სტრუქტურული დაყოფა და თანამშრომლების რაოდენობა (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2018 წ.)

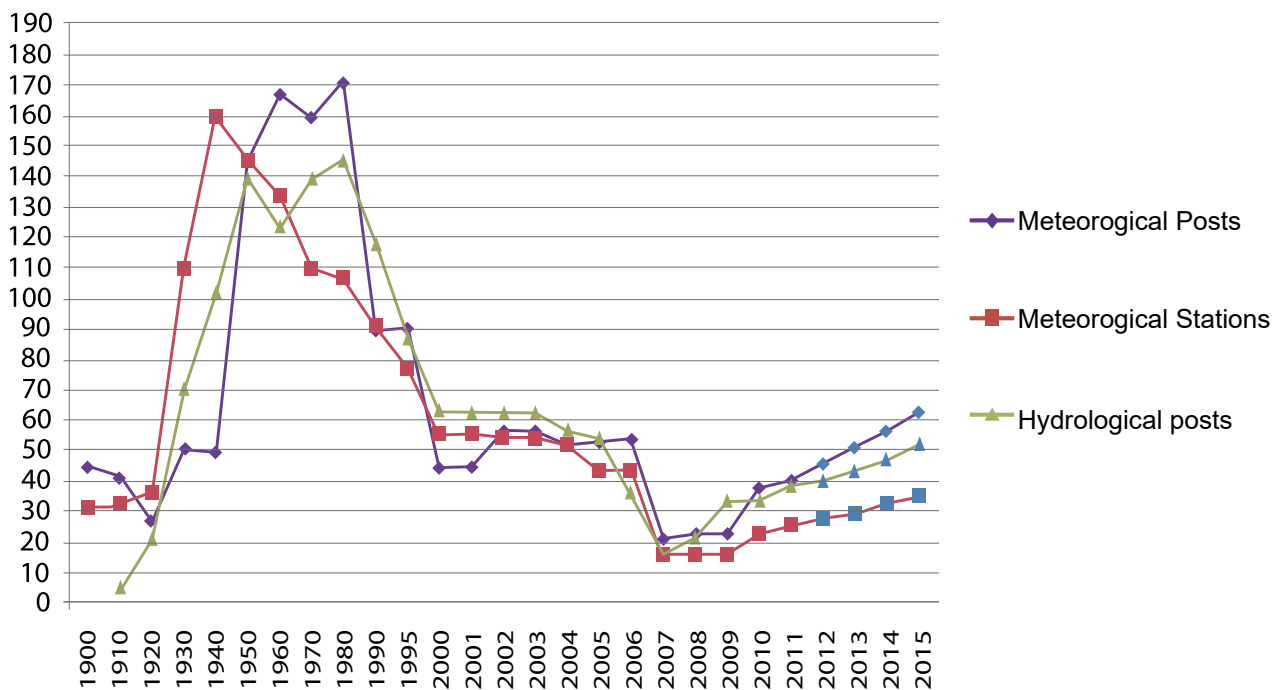


ნახ. 3. გარემოს ეროვნული სააგენტოს სტრუქტურა 2018 წლის მდგომარეობით (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2018 წ.)

ინფრასტრუქტურა. საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვებების ხანგრძლივი ისტორია აქვს. მე-20 საუკუნის 80-იან წლებში საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის განკარგულებაში იყო ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე მოქმედი ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურების ფართო ქსელი. ამ პერიოდში მეტეოროლოგიური დაკვირვების ქსელი განსხვავებული მიკროკლიმატური პირობების მქონე თითქმის ყველა დასახლებულ პუნქტს და ადგილს, მათ შორის, მთიან და მაღალმთიან რეგიონებს ფარავდა, ხოლო ჰიდროლოგიური დაკვირვებები ტარდებოდა თითქმის ყველა დიდ და საშუალო ზომის მდინარეზე. გარდა ამისა, ტარდებოდა რადარული, აეროლოგიური, აქტივომეტრული, ოზონომეტრული, აგრომეტეოროლოგიური და სხვა სახის სპეციალიზებული დაკვირვებები.

საქართველოს მიერ დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის დაფინანსება მკვეთრად შემცირდა, რამაც დაკვირვების ქსელის მდგომარეობის გაუარესება გამოიწვია. პირველ ეტაპზე 3-5-ჯერ შემცირდა დაკვირვება სტანდარტულ ჰიდრომეტეოროლოგიურ პარამეტრებზე, ხოლო შემდეგ ამ სპეციალიზებული დაკვირვებების წარმოება საერთოდ შეწყდა. 2000 წლიდან, მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის, სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციებისა და დონორი სახელმწიფოების მხარდაჭერით, დაიწყო ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის გასაძლიერებლად მიმართული პროექტების განხორციელება. ამ პროექტების ფარგლებში შექმნილი და დამონტაჟებულია ათეულობით მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური სადგური. ნახ. 4-ზე წარმოდგენილია ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების სადგურების რაოდენობის ზრდის დინამიკა.

ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების სადგურების რაოდენობის ზრდის დინამიკა

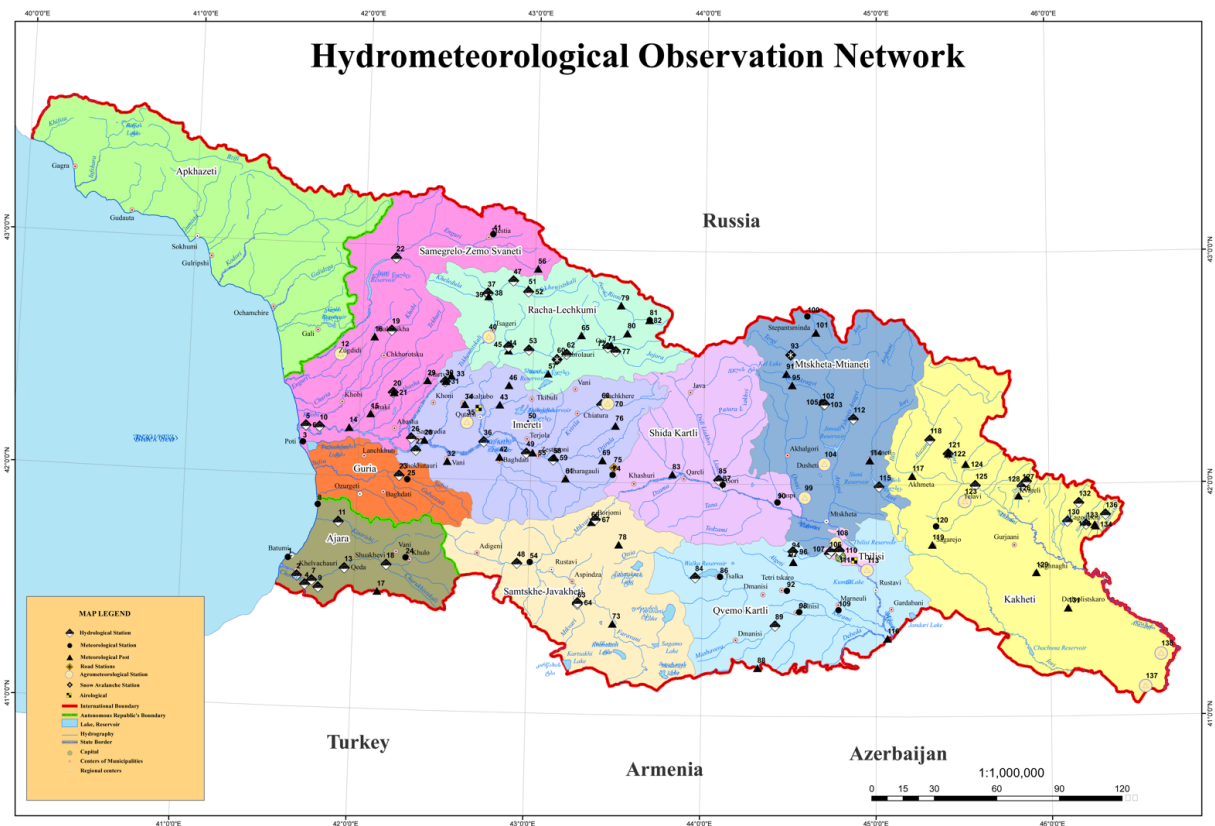


ნახ. 4. საქართველოში ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების სადგურების რაოდენობის ზრდის დინამიკა (მიზანშეწონილობის კვლევა, UNDP/SDC/GCF-ის პროექტი)

ამჟამად გარემოს ეროვნული სააგენტო ჰიდრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებებს ახორციელებს დაახლოებით 29 მეტეოსადგურზე (მათ შორის, 24 ავტომატურ მეტეოსადგურზე), 58 მეტეოროლოგიურ საგუშაგოზე (მათ შორის, 34 ავტომატურ საგუშაგოზე), 14 ნალექმზომზე (მათ შორის, 6 ავტომატურ ნალექმზომზე) და 74 ავტომატურ ჰიდროლოგიურ სადგურზე. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აგრეთვე აქვს 10 ავტომატური აგრომეტეოროლოგიური სადგური. მეტეოროლოგიური სადგურები ზომიერ ატმოსფერულ ტემპერატურას, ტენიანობას, წნევას, ნალექების რაოდენობას, ქარის მიმართულებასა და სიჩქარეს; მეტეოროლოგიური საგუშაგოები – ტემპერატურას, ტენიანობას და ნალექების რაოდენობას; ჰიდროლოგიური სადგურები – წყლის დონეს, წყლის ხარჯსა და ნალექების რაოდენობას. ცხრილში 3 წარმოდგენილია სადგურების ტიპები, რაოდენობა და მდგომარეობა, ხოლო ნახ. 5-ზე – ქსელის გეოგრაფიული განაწილება.

სადგურის ტიპი	სადგური #	მდგომარეობა
არაავტომატური მეტეოროლოგიური სადგური		
არაავტომატური სადგური	29	მოქმედი
არაავტომატური საგუშაგო	58	მოქმედი
ნალექმომი	14	მოქმედი
ავტომატური მეტეოროლოგიური სადგური		
ავტომატური სადგური	24	მოქმედი
ავტომატური საგუშაგო	34	მოქმედი
ავტომატური ნალექმომი	6	მოქმედი
ავტომატური ავრომეტეოსადგური	10	მოქმედი
ავტომატური ჰიდროლოგიური სადგური		
ავტომატური ჰიდროლოგიური სადგური	74	მოქმედი

ცხრილი 3. საქართველოში არსებული ჰიდრომეტეოროლოგიური ქსელის ზოგადი მაჩვენებლები (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2018 წ.)



ნახ. 5. გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიური ქსელის გეოგრაფიული განაწილება (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2018 წ.)

აღმოსავლეთ საქართველოში, კახეთის რეგიონში, დამონტაჟდა რადარი, რომელსაც ბუნებრივი საფრთხეების კონტროლის ცენტრი ამუშავებს. გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ შეიძინა ლიცენზია და მოიპოვა წვდომა რადარის მონაცემებსა და ექსპლუატაციაზე. კიდევ ერთი რადარი დაიდგა თბილისის საერთაშორისო აეროპორტში. ის არის სამოქალაქო ავიაციის სააგენტოს საკუთრება და მის ექსპლუატაციას სააგენტო უზრუნველყოფს. გარემოს ეროვნულ სააგენტოსაც აქვს ამ რადარის ექსპლუატაციის ლიცენზია და ასევე პირდაპირი წვდომა მის მიერ მოპოვებულ მონაცემებზე. დასავლეთ საქართველოში გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს წვდომა ორ თურქულ რადარზე. ერთი რადარი, აშშ-ის მთავრობის ფინანსური დახმარებით, უახლოეს მომავალში დამონტაჟდება ქუთაისის საერთაშორისო აეროპორტში. მის ექსპლუატაციას გარემოს ეროვნული სააგენტო უზრუნველყოფს. მეოთხე რადარს სამოქალაქო ავიაციის სააგენტო ფოთში, შავი ზღვის ნაპირზე დაამონტაჟებს. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს ამ რადარის მონაცემებზეც ექნება წვდომა. ძალიან მნიშვნელოვანი იყო გარემოს ეროვნულ სააგენტოს მიერ თბილისის რადარის მონაცემებზე წვდომის მოპოვება. ჰიდრო-

მეტეოროლოგიის დეპარტამენტის განკარგულებაშია 2 დრონი. საქართველოში მუშაობს 2 ერთეული ელვის რეგისტრაციის საპილოტე სადგური. საჭიროა კიდევ 6 სადგურის დამატება. რადარებიდან და ელვის რეგისტრაციის სადგურებიდან მიღებული მონაცემები გაერთიანდება ერთ სისტემაში, რაც უზრუნველყოფს კატასტროფის რისკის შემცირების სისტემის ეფექტიან ფუნქციონირებას.

გეოლოგიის დეპარტამენტი წელიწადში ორჯერ ახორციელებს საშიში გეოლოგიური პროცესების, მათ შორის, მენყრების, ქვათაცვენისა და ღვარცოფების მონიტორინგს საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე. გასულ წლებში მნიშვნელოვნად შემცირდა დეპარტამენტის თანამშრომლებისა და ტექნიკური საშუალებების რაოდენობა. დეპარტამენტს აქვს მონაცემთა მდიდარი არქივი (გეოლოგიური რუკები), თუმცა მათი უმეტესობა საჭიროებს ციფრულ ფორმატში გადატანას. სათანადო ტექნიკური საშუალებების, კადრებისა და ფინანსების სიმცირე აფერხებს სანდო და დროულ გაფრთხილებებს. გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება ხდება ტერიტორიების ვიზუალური მონიტორინგისა და 60-იან და 80-იან წლებში ჩატარებული აღწერის (გეოლოგიური რუკები) საფუძველზე. უნდა აღინიშნოს, რომ 2015 წლის აგვისტოში გარემოს ეროვნული სააგენტოს ინიციატივით დაიწყო არქივებში დაცული ქალაქებზე დატანილი გეოლოგიური ინფორმაციის ციფრულ ფორმატში გადაყვანის პროექტი. პროექტს ახორციელებს საქართველოს ეროვნული არქივი საქართველოს მთავრობის დაფინანსებით. პროექტი 2018 წელს დასრულდა. ადაპტაციის ფონდის (AF) დაფინანსებით მიმდინარე რიონის პროექტის ფარგლებში შეძენილია რამდენიმე ინკლინომეტრი, რომლებიც დამონტაჟდა რამდენიმე უბანზე ამბროლაურის, ცაგერისა და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტებში. ჩეხეთის განვითარების სააგენტოს (CzDA) მიერ დაფინანსებული პროექტის ფარგლებში მონიტორინგის თანამედროვე საშუალებები დამონტაჟდა დუშეთის მუნიციპალიტეტში (3 უბანზე). თბილისში (სამ მენყრულ უბანზე) ხორციელდება ინსტრუმენტული მონიტორინგი. დევდორაკი-ამალის ხეობაში დამონტაჟდა მრავალმხრივი საფრთხის ადრეული გაფრთხილების სისტემა.

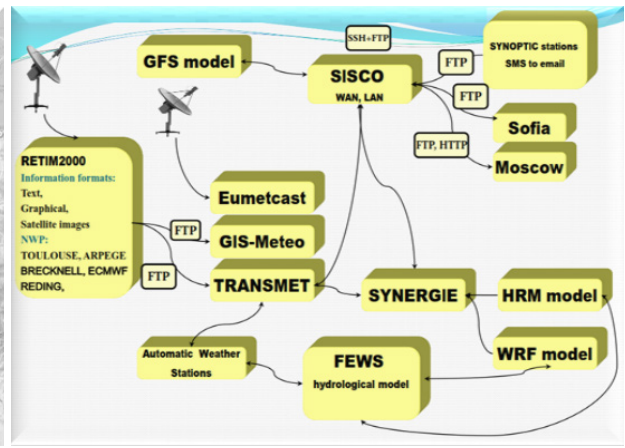
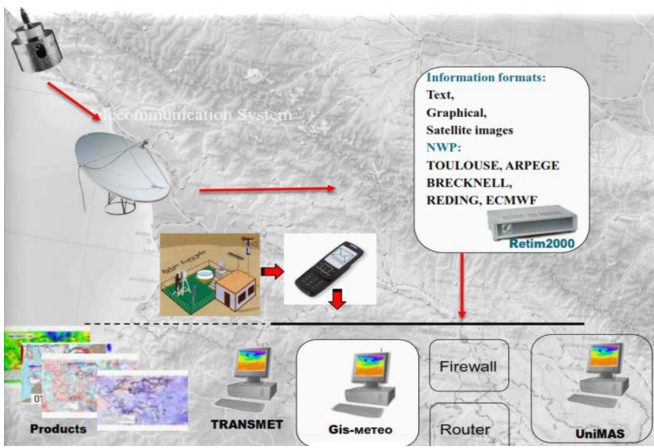
ზოგადად, გეოლოგიის დეპარტამენტი ქვეყნის მასშტაბით 7 უბანზე ატარებს მენყრული პროცესების რეგულარულ, ინსტრუმენტულ მონიტორინგს, სადაც ხდება მენყრული დეფორმაციის, გადაადგილებისა და მიწისქვეშა წყლის დინების გაზომვა ინკლინომეტრების, პიეზომეტრებისა და რეპერების (GPS წერტილები) საშუალებით. წყლის დონე იზომება 2 ჰიდროლოგიურ საგუმბაგოზე, ხოლო მეტეოროლოგიური პარამეტრები – 1 მეტეოროლოგიურ სადგურზე, რომელიც ასევე მენყრების მონიტორინგისა და პროგნოზირებისთვისაც გამოიყენება. ტოპოგრაფიული კვლევების ჩასატარებლად და რუკების მოსამზადებლად დეპარტამენტი თავის განკარგულებაში არსებულ დრონსაც იყენებს.

გარემოს ეროვნული სააგენტო ყოველი წლის თებერვალსა და მარტში ახორციელებს თოვლის საფარის აგეგმვას ექსპედიციური კვლევის გზით და დაახლოებით 20 ზვავსაშიშ ადგილს აკვირდება.

საქართველოს მცინვარები ქვეყნის მნიშვნელოვანი კლიმატური/ეკონომიკური რესურსია. მცინვარებში დაგროვილია მტკნარი წყლის მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რაც განაპირობებს წყლის რეჟიმს და რეგიონულ კლიმატურ პირობებს. მცინვარული ზონები ხასიათდება გლაციალური და ჰიდროლოგიური კატასტროფებით, რაც სერიოზულ ზიანს აყენებს საქართველოს საერთაშორისო და ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებს. ისინი საფრთხეს უქმნიან ტრანსპორტის მოძრაობის უსაფრთხოებას, ადამიანების სიცოცხლეს, ჯანმრთელობასა და სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობას, აგრეთვე განაპირობებენ ეკომიგრაციას. გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიური დეპარტამენტი ახორციელებს საქართველოს მცინვარების ყოველწლიურ მონიტორინგს. ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში, დევდორაკის მცინვარზე, დამონტაჟდა ადრეული გაფრთხილების სისტემა.

შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგის თვალსაზრისით საქართველოს ხანგრძლივი ისტორია და ფართო ტექნიკური ცოდნა აქვს. თუმცა, დაფინანსებისა და კადრების სიმცირე, დაკვირვების საგრძნობლად შემცირებულ ქსელთან ერთად, არ იძლევა სათანადო სივრცისა და დროის მასშტაბებში მნიშვნელოვანი ცვლადებისა და პარამეტრების მონიტორინგის შესაძლებლობას, რაც აუცილებელია საფრთხეების ეფექტიანი, გრძელვადიანი მართვისა ან მრავალმხრივი საფრთხეების ადრეული გაფრთხილების ეფექტიანი სისტემის დასაწარმოებლად. სწორედ ეს წარმოადგენს იმ მნიშვნელოვან პრობლემას, რომელიც უნდა გადაიჭრას საფრთხეების ადრეული გაფრთხილების ეფექტიანი სისტემის ჩამოსაყალიბებლად.

რაც შეეხება ამინდისა და ჰიდროლოგიურ პროგნოზებსა და ადრეულ გაფრთხილებას, გარემოს ეროვნული სააგენტო ყოველდღიურად ამზადებს და ავრცელებს ამინდისა და ჰიდროლოგიურ მოკლევადიან (3 დღით ადრე) და საშუალოვადიან (10 დღით ადრე) პროგნოზებს. ამინდის მოკლევადიანი და საშუალოვადიანი პროგნოზების მოსამზადებლად გამოიყენება აშშ-ის და გერმანიის მოდელები.



ნახ. 6. გარემოს ეროვნული სააგენტოს ტელესაკომუნიკაციო სისტემა⁵

ნახ. 7. გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების გადაცემა⁶

მაღალი რეზოლუციის მოდელებისა და რადარებიდან თუ აეროდაკვირვებიდან მიღებული მონაცემების არარსებობის გამო, პროგნოზების სივრცითი და დროითი რეზოლუცია დაბალია. მოკლევადიან პროგნოზებში, რომლებიც 24 და 48 საათით ადრე კეთდება, არ არის მითითებული გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა. დაბალი სივრცითი რეზოლუციის გამო გადანყვეტილებების მიმღები პირებისათვის რთულია, და ხანდახან შეუძლებელიც, გამოიყენონ აღნიშნული პროგნოზები კატასტროფების თავიდან ასაცილებლად ან მათთან დაკავშირებული ზემოქმედებების შესარბილებლად. მაგალითად, 2015 წლის 12 ივნისს, თბილისში მომხდარ კატასტროფულ წყალმოვარდნამდე ერთ დღით ადრე, გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ გაავრცელა გაფრთხილება საქართველოში ძლიერი წვიმის, წყალმოვარდნების, წყალდიდობებისა და ღვარცოფების მოსალოდნელი საფრთხის შესახებ, თუმცა ვერ მიუთითა კატასტროფის ზუსტი ადგილი და დრო.

გარემოს ეროვნული სააგენტო წყალდიდობებსა და წყალმოვარდნებთან დაკავშირებით ციფრულ ჰიდროლოგიურ და ჰიდრაულიკურ მოდელებს არ იყენებდა. მზადდებოდა მხოლოდ გაზაფხულის წყალდიდობების პროგნოზი თოვლის დნობისა და ტემპერატურული რეჟიმის საფუძველზე. რიონის პროექტის ფარგლებში შემუშავდა ჰიდროლოგიური მოდელი, რომელიც დაკალიბრდა საისტორიო მონაცემების საფუძველზე. რისკის შეფასებების წვიმის ჩამონადენის კომპონენტისა და წყალდიდობების პროგნოზირებისათვის გამოყენებულ იქნა Hec-HMS კომპიუტერული მოდელი, ხოლო ჰიდროდინამიკური მოდელებისათვის – MIKE FLOOD (1D+2D) მოდელი, რომელიც განკუთვნილია ჰიდროტექნიკური ნაგებობებით სახეცვლილი ზედაპირული წყლის ობიექტების ჰიდრაულიკური მოდელებისათვის წყალდიდობების წყლის დონისა და ხარჯის რისკის შესაფასებლად. პროგნოზირების პლატფორმაში (Delt-FEWS) ინტეგრირების შემდეგ გამოყენებულ იქნა MIKE FLOOD მოდელის მხოლოდ ერთგანზომილებიანი (1D) ელემენტი. რიონის წყალდიდობის ადრეული გაფრთხილების სისტემა მდინარე რიონის აუზში წყალდიდობის პროგნოზს 72 საათით ადრე აკეთებს, აგრეთვე განსაზღვრავს წყლის მოსალოდნელ დონეს მდინარის აუზის კრიტიკულ წერტილებში. გარდა ამისა, რიონის წყალდიდობების საფრთხის რუკები იძლევა ინფორმაციას განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობების მასშტაბების შესახებ, რაც წყალდიდობების პროგნოზირებულ დონეებთან ერთად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მოსალოდნელი წყალდიდობების გამო რისკის წინაშე არსებული ტერიტორიების დასადგენად. ეს გარემოს ეროვნულ სააგენტოს მდინარე რიონის აუზში წყალდიდობის პროგნოზირების შესაძლებლობას აძლევს.

გარემოს ეროვნული სააგენტო ინფორმაციის გაცვლის კუთხით თანამშრომლობს საქართველოს სამოქალაქო ავიაციის სააგენტოსთან, რომელიც საქმიანობს საავიაციო მეტეოროლოგიაში, და საქართველოს სახელმწიფო ჰიდროგრაფიულ სამსახურთან. საქართველოს სახელმწიფო ჰიდროგრაფიული სამსახურის ერთ-ერთი ამოცანაა საზღვაო-სანავიგაციო მოწყობილობების მონიტორინგი და მოდერნიზაცია საერთაშორისო ჰიდროგრაფიული ორგანიზაციის IHO და IALA სტანდარტებისა და ზღვაზე სიცოცხლის უსაფრთხოების შესახებ (SOLAS) გაეროს კონვენციის მოთხოვნების შესაბამისად. სამსახურის ქსელი შედგება ხმელეთზე განლაგებული 48 და ზღვაში განლაგებული 34 სანავიგაციო მოწყობილობისგან.

5 წყარო: მიზანშეწონილობის კვლევა, დანართი II, საპროექტო განაცხადი მწვანე კლიმატის ფონდში.

6 წყარო: მიზანშეწონილობის კვლევა, დანართი II, საპროექტო განაცხადი მწვანე კლიმატის ფონდში.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტი, მომავალი წლის პროგნოზებთან ერთად, ყოველწლიურად ამზადებს საინფორმაციო ბიულეტენს გეოლოგიური საფრთხეების შესახებ, რომელიც ეგზავნება მუნიციპალიტეტებს, საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურს, საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს და სხვა დაინტერესებულ უწყებებს. 2000 წლის შემდეგ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს გეოლოგიური საფრთხეების უფრო გრძელვადიანი პროგნოზი არ გაუკეთებია, თუმცა 2000 წლამდე ის 20-წლიან პროგნოზებსაც აკეთებდა.

რაც შეეხება მონაცემთა მართვას, გარემოს ეროვნული სააგენტო იყენებს WinZPV პროგრამას, რომელიც იღებს და ინახავს ჰიდროლოგიურ ინფორმაციას. მეტეოროლოგიური მონაცემები შედის და ინახება CLIDATA-ში. არქივირებისათვის გამოიყენება ჰრაცლევ პროგრამა. უნდა აღინიშნოს, რომ არ არსებობს მოდელირებული და სატელიტური გამოსახულებებისა და მონაცემების შენახვის სათანადო ინფორმაციული სისტემა და ამ სახის მონაცემები მხოლოდ 1 წლამდე ვადით ინახება.

რიონის პროექტის ფარგლებში შეიქმნა Delft-FEWS (წყალდიდობის საფრთხის შესახებ ადრეული გაფრთხილების სისტემა). ეს არის მეტეოროლოგიური პროგნოზირების მონაცემებისა და ავტომატური მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური სადგურების დაკვირვების მონაცემების ინტეგრირებისა და ჰიდროლოგიური და ჰიდრაულიკური მოდელირების პროცესის მართვის პლატფორმა კრიტიკულ ადგილებში წყლის დონის პროგნოზირებისათვის. ის ემყარება GIS სისტემას და შეუძლია განგაშისა და გაფრთხილების შეტყობინებების გენერირება. ამავე პროექტის ფარგლებში მოხდა მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური მონაცემების ორი არქივის გაერთიანება და CLIDATA სისტემაში შეტანა.

გარდა ამისა, გარემოს ეროვნული სააგენტო მონაწილეობს ახლო აღმოსავლეთისა და შავი ზღვის რეგიონის ქვეყნების წყალდიდობების პროგნოზირების რეგიონულ სისტემაში (BSME-FFG). ეს არის მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის (WMO) და აშშ-ის საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მიერ შექმნილი პროგნოზირების გლობალური სისტემა, რომელიც გამოიყენება მცირე ზომის წყალშემკრებებში წყალდიდობების მიახლოებითი პროგნოზების გასაკეთებლად. თურქეთი რეგიონული კოორდინატორის როლს ასრულებს. სისტემის ძირითადი კომპიუტერის მართვას უზრუნველყოფს თურქეთის მეტეოროლოგიური სადგური. საქართველო ამ ინსტრუმენტს ჯერჯერობით ვერ იყენებს, რადგან ქვეყანას არ გააჩნია ნაღებზომებიდან და მეტეოროლოგიური რადარებიდან მიღებული საჭირო რაოდენობის მონაცემები. გარდა ამისა, მოდელის რეზოლუცია არ არის საკმარისი ქვეყნის ტოპოგრაფიისთვის და ამიტომ მოდელის კორექტირება საქართველოსთვის ყოველწლიურად სეზონური პროგნოზების საფუძველზე ხდება.

გარდა ამისა, აღმოსავლეთ საქართველოს მთიან ნაწილში შეიქმნა გაფრთხილების სისტემა (ამალი-დევედორაკის ხეობა). ამ ტერიტორიაზე 2014 წელს (17 მაისს და 20 აგვისტოს) ორი ძლიერი ღვარცოფი დაფიქსირდა: დარიალის მენყერი/ღვარცოფი და მყინვარწვერის კლდეზავი. ამ მოვლენებმა 10 ადამიანის სიცოცხლე შეინირა და დააზიანა გაზის მაგისტრალური მილსადენი, რომლის საშუალებითაც გაზი რუსეთიდან, საქართველოს ტერიტორიის გავლით, სომხეთს მიეწოდება. ადრეული გაფრთხილების სისტემა, რომლის შექმნაზეც შვეიცარელი ექსპერტები (GEOTEST) მუშაობენ, მონიტორინგის მონყობილობებზეა დამყარებული და განკუთვნილია ადგილობრივი თემების ადრეული ინფორმირებისათვის. ის გარემოს ეროვნულ სააგენტოს ბუნებრივ პროცესებზე რამდენიმე წუთით ადრე რეაგირების შესაძლებლობას მისცემს. შესაბამისად, ადამიანებს ექნებათ არა მარტო სახიფათო ტერიტორიიდან ევაკუაციისთვის საჭირო დრო, არამედ საქართველოს სამხედრო გზით – საქართველო-რუსეთს შორის კავკასიონის გავლით არსებული მთავარი გზით – უსაფრთხოდ გადაადგილების საშუალება.

თბილისში 2015 წლის 13-14 ივნისს მომხდარი ტრაგედიის შემდეგ, რომელმაც 23 ადამიანის სიცოცხლე შეინირა და გაანადგურა ინფრასტრუქტურული ობიექტები, მდინარე ვერეს ხეობაში დამონტაჟდა მეტეოსადგური და წყლის დონის მზომი.

აქედან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს შეზღუდული არეალის მოდელზე (LAM) დაყრდნობით, მეტეოროლოგიური პროგნოზების მომზადებისა და ჰიდროლოგიური დაკვირვების მცირერიცხოვანი მონაცემების საფუძველზე, მოსალოდნელი საფრთხეების პროგნოზირების კარგი გამოცდილება. ყოველწლიური და ყოველთვიური ბიულეტენებიდან ჩანს, რომ გარემოს ეროვნული სააგენტო სეზონურ პროგნოზებსაც საკმაოდ კარგად აკეთებს. თუმცა ახლახან, გაეროს განვითარების პროგრამის/ადაპტაციის ფონდის (UNDP/AF) პროექტის ფარგლებში, გარემოს ეროვნულ სააგენტოს მიეცა წყალდიდობების პროგნოზებისა და ადრეული გაფრთხილების მომზადების შესაძლებლობა კრიტიკულ წერტილებში წყლის დონის პროგნოზირების ისეთი ინტეგრირებული მოდელის საშუალებით, რომელშიც ჩართულია საერთაშორისო და ადგილობრივი

წყაროებიდან მიღებული მეტეოროლოგიური ინფორმაცია და დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემები. აღნიშნული სისტემა და მიღებული ცოდნა მნიშვნელოვანი წინგადადგმული ნაბიჯია წყალდიდობების პროგნოზირებისა და ადრეული გაფრთხილების მიმართულებით გარემოს ეროვნული სააგენტოს შესაძლებლობების გაძლიერებაში. სრულყოფილი პროგნოზირებისა და ადრეული გაფრთხილების სისტემის ჩამოყალიბების ძირითადი ხელშემშლელი ფაქტორებია: მდინარის ყველა აუზზე პროგნოზირების მოდელების არარსებობა; ავტომატური დაკვირვებების მონაცემების სიმცირე (ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვებების არასრულყოფილი ქსელი) და ყველა შესაბამისი ჰიდრომეტეოროლოგიური საფრთხისთვის ეროვნული სისტემის შესაქმნელად საჭირო ადამიანური და ფინანსური რესურსების სიმცირე. მიუხედავად იმისა, რომ გაფრთხილებების გავრცელებასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანი ინსტიტუციური ცვლილებები განხორციელდა, ამ საკითხთან მიმართებით ჯერ კიდევ არ არის გარკვეული შესაბამისი უწყებების როლი და პასუხისმგებლობა.

აუცილებლობის შემთხვევაში, გარემოს ეროვნული სააგენტო ამზადებს და გადაწყვეტილებების მიმღებ პირებს დროულად აფრთხილებს მოსალოდნელი ჰიდრომეტეოროლოგიური მოვლენების (ძლიერი წვიმა, წყალდიდობა, სეტყვა, ზვავი, ძლიერი ქარი, გვალვა) შესახებ. დაინტერესებულ მომხმარებლებს ასევე რეგულარულად მიეწოდებათ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ მომზადებული გაზაფხულის წყალდიდობებისა და ამინდის გრძელვადიანი (ყოველთვიური და სეზონური) პროგნოზები. კერძოდ, წყალდიდობების შემთხვევაში, გარემოს ეროვნული სააგენტო პასუხისმგებელია წყალდიდობის შესახებ გაფრთხილების გავრცელების პირველ ეტაპებზე. სააგენტო ყოველდღიურად აქვეყნებს წყლის დონის ბიულეტენს, რომელშიც მოცემულია მოქმედი სადგურებიდან მიღებული ინფორმაცია. ბიულეტენი ეგზავნება პრეზიდენტის ადმინისტრაციას, სახელმწიფო უსაფრთხოებისა და კრიზისების მართვის საბჭოს, რომელიც ახლახან საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურად გარდაიქმნა, სამინისტროებს (შინაგან საქმეთა სამინისტროს საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს), ჰიდროელექტროსადგურების ოპერატორებს და სხვა მომხმარებლებს, მოთხოვნის საფუძველზე. ექსტრემალური მოვლენების შემთხვევაში, აღნიშნული ინფორმაცია ეგზავნება რეგიონული ხელისუფლების ორგანოებს. ინფორმაცია ასევე ხელმისაწვდომია გარემოს ეროვნული სააგენტოს ვებგვერდზე, სადაც დაინტერესებულ პირებს შეუძლიათ გაეცნონ სხვადასხვა ავტომატური მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური სადგურებიდან მიღებულ ინფორმაციასა და მეტეოროლოგიურ პროგნოზებს.

3.1.2 საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახური

დებულების თანახმად, საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურის ფუნქციებში შედის რისკების რუკების შედგენა და საფრთხეების მონაცემთა ბაზის წარმოება. ახლახან საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს ოპერატიული კონტროლის/მართვის ცენტრში, ევროკავშირის ტვინინგის (EU Twinning) პროგრამის ფარგლებში, საფრანგეთის მთავრობის ტექნიკური და საქართველოს სახელმწიფო უსაფრთხოების სამსახურის ფინანსური დახმარებით, დამონტაჟდა კატასტროფების რისკის შემცირების GIS-თან თავსებადი Geonode-2.4-b22 კომპიუტერული პროგრამის ვირტუალურ მონაცემთა სერვერი. გეოინფორმაციული პორტალი მომხმარებელს აძლევს სხვადასხვა GIS-ის შრეების შექმნის გზით თემატური რუკების მომზადებისა და პორტალზე სხვადასხვა სივრცითი ინფორმაციის ატვირთვა-ჩამოტვირთვის შესაძლებლობას. დაგეგმილია გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ მომზადებული საფრთხეების ციფრული რუკების, საჯარო რეესტრის სააგენტოს ონლაინრუკების სერვისში (WMS) არსებული მინის GIS-ის ინვენტარიზაციის მონაცემებისა და სხვა სააგენტოსა და უწყებებში დაცული სივრცითი მონაცემების ინტეგრირება Geonode2.4-b22-ში. ცენტრი უზრუნველყოფს 112-ის საშუალებით გადმოცემული საგანგებო სიგნალების მიღებას, დამუშავებას და მათზე რეაგირებას. ყველა სახის ინფორმაცია ინახება საერთო საინფორმაციო და ანალიტიკურ სისტემაში. ცენტრი იღებს და ამუშავებს ინფორმაციას და დაუყოვნებლივ უგზავნის გამაფრთხილებელ შეტყობინებებს შესაბამის უწყებებს ელექტრონული ფოსტის ან მოკლე ტექსტური შეტყობინებების საშუალებით. ეროვნული დონის კატასტროფების დროს ცენტრი ქმნის სავსელ ოპერატიულ ცენტრებს. საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს საგანგებო სიტუაციების სამსახურის დაქვემდებარებაში გადასვლის გამო საჭიროა გეოპორტალის ახალი ვითარებისთვის მორგება. ცენტრი ასევე იღებს მონაცემებს შინაგან საქმეთა სამინისტროს ერთობლივი ოპერაციების ცენტრის მართვაში არსებული CCTV კამერებიდან. სახელმწიფო უსაფრთხოებისა და კრიზისების მართვის საბჭოსა და საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურში გაერთიანების გამო საინფორმაციო სისტემა უნდა შეიცვალოს ახალი ინსტიტუციური სტრუქტურისა და მოთხოვნების შესაბამისად.

3.1.3 რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო

ინსტიტუციური რეფორმის შედეგად, სივრცითი დაგეგმარების ფუნქცია ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროდან რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს გადაეცა. 2018 წლიდან რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს ფუნქციებში შედის მინათსარგებლობის, მინათსარგებლობის ზონირების, ურბანული განვითარებისა და სივრცითი დაგეგმარების სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის შემუშავება და მისი განხორციელების კოორდინაცია, მათ შორის, მინათსარგებლობის გენერალური გეგმების, მინათსარგებლობის ზონირების დოკუმენტების, ურბანული განვითარების გეგმებისა და სივრცითი ზონირების დოკუმენტების მომზადების კოორდინაცია/ხელშეწყობა, მინათსარგებლობისა და სივრცითი დაგეგმარების ტექნიკური მეთოდოლოგიების შემუშავება. წინამდებარე ანგარიშის მომზადების დროს ინსტიტუციური სტრუქტურის ჩამოყალიბების პროცესი ჯერ არ იყო დასრულებული. ეს პროცესი 6 თვის ვადაში უნდა დასრულდეს, როგორც განსაზღვრულია საქართველოს მთავრობის სტრუქტურის, უფლებამოსილებისა და საქმიანობის წესის შესახებ კანონის ცვლილებით (05.07.2018). აქედან გამომდინარე, რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს შესაძლებლობების შეფასება, ბუნებრივი საფრთხეების ზონირების მონაცემების თვალსაზრისით (პასუხისმგებლობა, მონაცემების არსებობა და გამოყენება), არ ჩატარებულა.

3.1.4 ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ **საქართველოს სახელმწიფო შიდაგრაფიული სამსახური**⁷ არის საქართველოში სანავიგაციო გაფრთხილებების ეროვნული კოორდინატორი. მის შემადგენლობაში შედის საქართველოს სანაპირო ზოლზე განლაგებული სანავიგაციო მოწყობილობათა სისტემები და ნიშნები, ღია ზღვაში განთავსებული ნიშნები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მცურავი საშუალებების უსაფრთხო ნავიგაციას (48 – ხმელეთზე და 34 – ზღვაში განლაგებული, აქედან ხმელეთზე განლაგებული 22 ერთეული ოკუპირებულ ტერიტორიაზე). სამსახური შედგება სამი ძირითადი სამმართველოსგან:

- /// **სანავიგაციო ნიშნების ტექნიკური მომსახურებისა და მონიტორინგის სამმართველო** უზრუნველყოფს საზღვაო-სანავიგაციო მოწყობილობებისა და საშუალებების მეთვალყურეობასა და მომსახურებას, განგაშის სისტემის მუშაობას, აღრიცხავს სანავიგაციო მოწყობილობების კოორდინატებს, სანავიგაციო ნიშნების ადგილმდებარეობას, აქვს ოპერატიული/კონტროლის ცენტრი ონლაინმონიტორინგის სისტემითა და ელექტრონული სანავიგაციო რუკით, აწარმოებს ოპერატიულ მონაცემთა ონლაინბაზას, იძლევა ინფორმაციას სანავიგაციო ნიშნების შესახებ, ამზადებს შესაბამის ანგარიშებს.
- /// **შიდაგრაფიული კვლევის, კარტოგრაფიისა და კორექციის სამმართველო** აწარმოებს ბათიმეტრიულ კვლევებს და ზღვის სიღრმეზე დაკვირვებას, მიკრობათიმეტრიულ გაზომვებს, აგროვებს მონაცემებს პორტებიდან და ნავმისადგომებიდან, ახორციელებს სანაპირო ხაზის ცვლილების მონიტორინგს, აღრიცხავს სანავიგაციო საშუალებებს და ნიშნებს, იკვლევს მშენებარე პორტებისა და ნავმისადგომების გეოდეზიურ და ბათიმეტრიულ მახასიათებლებს. გამოსცემს „ზღვაოსანთა უწყებებს“, აფრთხილებს/აცნობებს მეზღვაურებსა და სათანადო სამსახურებს საზღვაო ნავიგაციაში მომხდარი ცვლილებების შესახებ, აგრეთვე ამზადებს სანავიგაციო რუკებს, სქემებს, სანავიგაციო მარშრუტების რუკებს და სხვ.
- /// **სინოპტიკური სამმართველო** აწარმოებს ამინდზე რეგულარულ დაკვირვებას, ამზადებს ამინდის პროგნოზებს, აფრთხილებს მოსალოდნელი შტორმების შესახებ, აღრიცხავს მეტეოროლოგიურ მოვლენებს, აწარმოებს მონაცემთა ელექტრონულ ბაზას.

3.1.5 თავდაცვის სამინისტრო

სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი „დელტა“⁸ თავდაცვის სფეროში საქმიანობს და საქართველოს შეიარაღებულ ძალებს უწევს ტექნიკურ დახმარებას შეიარაღების, სამხედრო ავტომანქანების შექმნისა და ტექნიკური მომსახურების, სპეციალური და თავდაცვითი ნაგებობების

7 წყარო: <http://gshs.gov.ge/en/>

8 წყარო: <http://www.delta.gov.ge>

მშენებლობის ორგანიზების, ახალი საბრძოლო იარაღების შექმნისა და ტექნიკური მომსახურების, ჰუმანიტარული განაღმვითი და დემილიტარიზაციის სამუშაოების წარმოების თვალსაზრისით. „დელტამ“ ახლახან შეიმუშავა სეტყვასანინაალმდეგო სისტემა, რომელიც კახეთში დამონტაჟდა და გამოიცადა. სისტემის შემადგენლობაში შედის ჭოტორის მთაზე, სოფელ ნუკრიანთან, მდებარე რადიოლოკატორი, საინფორმაციო და ხანძარსანინაალმდეგო ცენტრი და სტაციონარული სარაკეტო გამშვებები.

2018 წლიდან სეტყვასანინაალმდეგო სისტემის მართვას ბუნებრივ მოვლენებზე აქტიური ზემოქმედების ცენტრი უზრუნველყოფს. ცენტრი არის სახელმწიფოს 100%-იან საკუთრებაში არსებული შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება, რომელიც მჭიდროდ თანამშრომლობს გეოფიზიკისა და ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტებთან ტექნოლოგიური და მეთოდოლოგიური ინოვაციების შექმნაზე, რომელთა ტექნიკურ მხარდაჭერასაც შემდგომში „დელტა“ უზრუნველყოფს.

3.1.6 საქაერონავიგაცია⁹

საქაერონავიგაცია არის სახელმწიფოს 100%-იანი ნილობრივი მონაწილეობით შექმნილი შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება. საქაერონავიგაცია პასუხისმგებელია საქართველოს საჰაერო სივრცეში საჰაერო ტრანსპორტის მართვაზე თბილისის, ქუთაისის, ბათუმისა და მესტიის აეროპორტების აფრენა-დაფრენის ზონაში მონიტორინგის განხორციელების, საჰაერო მოძრაობის მომსახურებისა და ფრენის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის გზით. კერძოდ, საქაერონავიგაციის ძირითადი ფუნქციებია:

- /// საჰაერო ხომალდების მოძრაობის მართვა;
- /// რადიოტექნიკური, კავშირგაბმულობისა და შუქტექნიკური საშუალებების უზრუნველყოფა;
- /// მეტეოროლოგიური მომსახურება;
- /// საავიაციო საინფორმაციო მომსახურება.

მეტეოროლოგიური სამსახური წარმოადგენს შპს საქაერონავიგაციის შემადგენელ ნაწილს. სამსახური შედგება თბილისის, ბათუმის და ქუთაისის მეტეოლოგისებისაგან, რომლებიც, შესაბამისად, პასუხისმგებელი არიან ამ ქალაქების აეროდრომებზე (აეროპორტებში) ფრენების განსახორციელებლად აუცილებელი მეტეოროლოგიური მომსახურების უზრუნველყოფაზე. თბილისის მეტეოროლოგიური ოფისი უზრუნველყოფს მესტიის აეროპორტის მეტეოროლოგიურ მომსახურებას სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე. მეტეოროლოგიური სამსახური ფრენების განსახორციელებლად დადგენილი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად აწარმოებს მუდმივ დაკვირვებას მეტეოროლოგიურ პირობებზე (ამინდის ელემენტებზე) თითოეული მოქმედი აეროდრომის რაიონში, ადგენს აღნიშნული აეროდრომებისათვის საავიაციო ამინდის დღელამურ პროგნოზს, პროგნოზებს აფრენისა და დაფრენისათვის, აგრეთვე საავიაციო მომხმარებლებს ამარაგებს სხვა მეტეოროლოგიური ინფორმაციით და აწვდის ამ ინფორმაციას მსოფლიო ოპერატიული მეტეოროლოგიური მონაცემების (OPMET) ბანკს. აეროდრომებზე მეტეოროლოგიური დაკვირვებები ცნობილი მწარმოებელი ფირმების Vaisala (ფინეთი), Thies Clima (გერმანია), Eliasson (შვედეთი), Biral (ინგლისი), Setra (ინგლისი), L-3 Communication Avionics Systems, Inc. (აშშ), Rotnic (გერმანია) უახლესი ავტომატიზებული მეტეოროლოგიური სენსორებით ხდება. ერთი რადარი დამონტაჟებულია თბილისის საერთაშორისო აეროპორტში. იგეგმება მეორე რადარის დადგმა ქუთაისის საერთაშორისო აეროპორტშიც.

3.1.7 თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიის არქიტექტურის სამსახური

არქიტექტურის სამსახურს აქვს ინტერაქტიური რუკა, რომელიც შედგება სივრცითი ინფორმაციის სხვადასხვა შრისაგან. არქიტექტურის სამსახური, გარემოს ეროვნულ სააგენტოსა და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან თანამშრომლობით, გეგმავს აღნიშნულ ინტერნეტრუკაში საფრთხეებისა და რისკების რუკების ინტეგრირებას.

9 წყარო: <http://aimav.ge/index.php?page=ms&fullstory=49>

3.1.8 იუსტიციის სამინისტრო

იუსტიციის სამინისტრო საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს საშუალებით¹⁰ ახორციელებს გეოდეზიურ და კარტოგრაფიულ სამუშაოებს, მათ შორის, მიწის და საკადასტრო მონაცემების რეგისტრაციასა და გეოსივრცითი საინფორმაციო სისტემის ფუნქციონირების უზრუნველყოფას. კერძოდ, **გეოდეზიისა და კარტოგრაფიის სამსახურის** ფუნქციებია გეოდეზიის, კარტოგრაფიის და გეოსივრცითი საინფორმაციო სისტემების სახელმწიფო პოლიტიკური, სამართლებრივ-მარეგულირებელი და მეთოდოლოგიური საფუძვლების შექმნა, აგრეთვე გეოდეზიურ-კარტოგრაფიული, მათ შორის, ტოპოგრაფიული, გრაფიკული, აერო და კოსმოსური გადაღებითი სამუშაოებით შექმნილი მონაცემებისა და მასალების მიღების, ცენტრალიზებული აღრიცხვის და ანალიზის კოორდინაცია/განხორციელება, მუდმივმოქმედი GNSS სტაციონარული სადგურების (GEO-CORS) მოწყობა და მონიტორინგი, უძრავი ქონების საკადასტრო მონაცემების რეგისტრაცია და გეოსივრცითი საინფორმაციო სისტემის შექმნა, სტანდარტიზება და ფუნქციონირების უზრუნველყოფა, მათ შორის, გეოსივრცითი მონაცემების ცენტრალური ბაზის შექმნა და წარმოება.

საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს მიწის კადასტრი შეიცავს ინფორმაციას რეგიონების მიხედვით მიწის ნაკვეთებისა და საკუთრების ფორმის შესახებ. აღსანიშნავია, რომ მასში არ არის მითითებული ნაკვეთზე არსებული ნიადაგის ტიპი, ტერიტორიის სიმაღლე და ბუნებრივი საფრთხე. იუსტიციის სამინისტრო, Sida-ს დახმარებით, აქტიურად მუშაობს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნაზე, რაც EUAA-ს მოთხოვნას წარმოადგენს. აღნიშნული ინიციატივა 2018 წელს უნდა დასრულდეს. INSPIRE-დირექტივა მოითხოვს გეოინფორმაციული სისტემის, საკანონმდებლო ბაზისა და ადმინისტრაციული საკითხების ევროპულ სტანდარტებთან ჰარმონიზაციას. ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა იძლევა გეოსივრცითი ინფორმაციის ეფექტიანად გამოყენებისა და გაზიარების შესაძლებლობას და ქმნის ბუნებრივი კატასტროფების რისკის წინაშე არსებული ფიზიკური და სოციალურ-ეკონომიკური ობიექტების მონაცემთა ბაზას. ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა ასევე უზრუნველყოფს ერთი ნყაროდან მიღებული ცალსახა ინფორმაციისა და მონაცემების გაცვლა-გამოცვლისა და გავრცელების პლატფორმას და ხელს უწყობს ისეთი საქმიანობების უკეთ დარეგულირებას, რომლებსაც გავლენა აქვთ კატასტროფების მართვაზე. დამატებითი ინფორმაცია აღნიშნულ პროცესთან დაკავშირებით, აგრეთვე ინფორმაცია საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 9 ოქტომბრის №262 დადგენილებით შექმნილი საქართველოში ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სამთავრობო კომისიის (რომლის თავმჯდომარეა იუსტიციის მინისტრის მოადგილე, ხოლო თანათავმჯდომარე – გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის მოადგილე) შესახებ იხილეთ საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს ვებგვერდზე: <http://nsdi.gov.ge><http://nsdi.gov.ge/en/Maps>. აღნიშნული საკანონმდებლო აქტის თანახმად, საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტო უზრუნველყოფს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნის პროცესის კოორდინაციას, ასრულებს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნისა და განვითარების სამთავრობო კომისიის სამდივნოს ფუნქციას, კოორდინაციას უწევს მის მიერ შექმნილი თემატური ჯგუფების (ექვსი თემატური ჯგუფი: კანონმდებლობა, საზოგადოებასთან ურთიერთობა, ბიზნესმოდელი, GIS, საინფორმაციო ტექნოლოგიები და განათლება) მუშაობას.¹¹

დადგენილების მუხლი 3 თითქმის მთლიანად ეხება საქართველოს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის INSPIRE-დირექტივასთან თავსებადობის უზრუნველყოფას. უნდა აღინიშნოს, რომ INSPIRE-დირექტივასთან თავსებადი ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის ყველა ინსტრუმენტს, მათ შორის, საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენას, საკვანძო კომპონენტებად განიხილავს, ხოლო საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შესადგენად საჭირო მონაცემების, მათ შორის მეტამონაცემების, შეგროვებისა და გაზიარების პროცესი ითვალისწინებს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნის ტენდენციებსა და პროცესებს. გადანყვეტილების მიღების პროცესში აუცილებელია მჭიდრო კოორდინაცია და თანამშრომლობა ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურით დაინტერესებულ მხარეებს შორის. გარემოს ეროვნული სააგენტო მონაწილეობას იღებს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის შექმნის პროცესში, რაც გარემოს ეროვნულ სააგენტოს ევროკავშირის სტანდარტებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფისა და საფრთხეების შესახებ მის ხელთ არსებული მონაცემების ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის პორტალში ინტეგრირების შესაძლებლობას აძლევს.

¹⁰ ნყარო: <https://napr.gov.ge>

¹¹ ნყარო: <http://nsdi.gov.ge/en/Maps>

3.1.9 არასამთავრობო ორგანიზაციები და კერძო სექტორი

CENN. 2010-2014 წლებში CENN-ი აქტიურად იყო ჩართული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში. როგორც აღვნიშნეთ, ორგანიზაციამ, Matra-ს პროექტის ფარგლებში, გარემოს ეროვნულ სააგენტოსა და ტვენტეს უნივერსიტეტთან (ნიდერლანდები) თანამშრომლობით შექმნა საფრთხეების რისკების ინტერნეტატლასი. უახლოეს მომავალში დაგეგმილია ამ პორტალის განახლება. CENN-ი ასევე ჩართული იყო ალაზნისა და რიონის აუზების შვიდი მუნიციპალიტეტის თემების კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მრავალმხრივი საფრთხეების მიმართ მონყვლადობისა და რისკების თანამონაწილეობრივ შეფასებაში. ამ მიზნით ორგანიზაცია ატარებდა სავლელ კვლევებს, აგროვებდა არსებულ და GIS-ის მონაცემებს, ადგილობრივ ინფორმაციას.

მდგრადი კავკასია SDC-ის სამხრეთ კავკასიის ოფისის ფინანსური დახმარებით ახორციელებს პროექტს „სამხრეთ კავკასიაში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის შესაძლებლობების გაძლიერება“. პროექტის პირველი კომპონენტის მიზანია საფრთხეების ზონირების, რუკების შედგენისა და კატასტროფის რისკის შემცირების საკითხებში საუნივერსიტეტო კურსის მომზადება და დანერგვა. კურსები მომზადდება შვეიცარიული მეთოდოლოგიით.

GIS და დისტანციური ზონდირების საკონსულტაციო ცენტრი „გეოგრაფიკი“ (Geographic). გეოგრაფიკი 1998 წლიდან მუშაობს GIS-ის, სივრცითი ანალიზისა და დაგეგმარების სფეროში და თემატური და ინტერნეტრუკების შექმნაზე. კომპანია იყენებს ისეთ საშუალებებს, როგორცაა სავლელ ტოპოგეოდეზიური კვლევები, GIS, დისტანციური ზონდირება, ფოტოგრამმეტრია, GPS ტექნოლოგიები, გეომონაცემთა ინტეგრირებული ბაზები, ინტერნეტრუკები და სხვ. ამჟამად კომპანია მუშაობს შემდეგი მიმართულებით:

- /// მუნიციპალიტეტების სივრცითი დაგეგმარება;
- /// მინათსარგებლობის კადასტრი და დაგეგმარება;
- /// ქალაქგეგმარება და ურბანული განვითარება;
- /// კონკრეტული ტერიტორიებისათვის განაშენიანებისა და განსახლების გეგმების მომზადება;
- /// ისტორიული და კულტურული მნიშვნელობის მქონე ტერიტორიების განაშენიანების დაგეგმვა.

გეოგრაფიკი ყოველწლიურად აწყოებს გეოსაინფორმაციო სისტემებისა და დისტანციური ზონდირების მომხმარებელთა საერთაშორისო კონფერენციას ამ სფეროში ახალი პროდუქტებისა და მეთოდოლოგიების საკითხებზე.

გეოგრაფიკმა მოამზადა ასპინძისა და ახალქალაქის მუნიციპალიტეტების ხერთვისი-ვარძია-ოლოდას კულტურული ლანდშაფტის განაშენიანების გეგმა. ანალოგიური გეგმები მზადდება ამბროლაურის, ახმეტისა და მესტიის მუნიციპალიტეტებისათვის. აღნიშნულ გეგმებში გათვალისწინებულია ბუნებრივ საფრთხეებთან დაკავშირებული მონაცემები, რომლებიც მონოდებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ და დამუშავებულია თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით. ასეთი მონაცემების არარსებობის შემთხვევაში, გეოგრაფიკი თავად აკეთებს საფრთხეების შეფასებას და ზონირებას ArcMap-ის, Erdas-ის, RAMMS-ის და სხვა კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით.

გეოგრაფიკი არის საქართველოში ESRI-ის ოფიციალური წარმომადგენელი და ქვეყანაში მისი პროდუქციის რეალიზაციას ეწევა.

გეოგრაფიკი იყენებს შედარებით ახალ შვეიცარიულ პროგრამას RAMMS – გრუნტის მასების სწრაფი გადაადგილების ციფრული მოდელირების პროგრამას, რომლის საშუალებითაც ხდება თოვლის ზვავების, წყალდიდობებისა და ღვარცოფების მოდელირება. ეს ტექნოლოგია ძალიან კარგია მთიანი და ტყით დაფარული ლანდშაფტებისთვის. მისი საშუალებით მიიღება სამგანზომილებიანი გამოსახულებები, ციფრულ-სასიმალო მოდელები (DEM), აეროფოტოები, ტოპოგრაფიული რუკები, მოდელირებული სცენარები და სხვა გეორეფერენცირებული პროდუქტები, ხდება გრუნტის მასების გადაადგილების სიჩქარის გამოთვლა და მოდელირება და მათი ექსპორტი Google Earth, ArcGIS-სა და სხვა პროგრამებში. RAMMS-ი გამოიყენება შემდეგ სფეროებში:

- /// საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა;
- /// ბუნებრივი საფრთხეების მოდელირება;
- /// რისკების შეფასება სამოქალაქო და საგზაო ინფრასტრუქტურის მშენებლობისთვის;

- // დაცვის ღონისძიებების დაგეგმა და შეფასება;
- // თოვლის ზვავებისა და ღვარცოფების დინამიკის შესწავლა.

GeoLand არის GIS-ისა და სივრცითი ინფორმაციის მართვის კომპანია საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენაში გარკვეული გამოცდილებით. 2011-2012 წლებში კომპანია, CENN-ის ხელმძღვანელობით, მონაწილეობდა საქართველოს ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების საფრთხეებისა და რისკების ატლასის მომზადებაში. კერძოდ, კომპანია ჩართული იყო მხოლოდ კარტოგრაფიულ სამუშაოებში (საფრთხეების შეფასება CENN-ის ექსპერტებმა ჩაატარეს). ამჟამად კომპანია საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის საქმიანობას არ ეწევა, თუმცა კომპანიას აქვს კარტოგრაფიული და სივრცით-ანალიტიკური სამუშაოების განხორციელებისათვის საჭირო ტექნოლოგიები და კვალიფიკაცია.

GeoLand იყენებს QGIS, PostgreSQL და PostGIS ტექნოლოგიებს. Postgres-ი არის მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემა, რომელზე წვდომაც PostGIS-ის საშუალებით არის შესაძლებელი. ფაქტობრივად, PostGIS არის PostGRES-ის გეოგრაფიული კომპონენტი, სადაც კარტოგრაფიული ნაწილი QGIS-ის საშუალებით ხორციელდება. აღნიშნული პლატფორმები იძლევა ESRI-ის პროდუქტებთან შედარებით უფრო მეტი კომპლექსური მონაცემის დამუშავების შესაძლებლობას.

GisLab არის GIS-ისა და სივრცითი ინფორმაციის მართვის სფეროში მომუშავე არასამთავრობო ორგანიზაცია. ორგანიზაციას აქვს გამოცდილება საქართველოს ტყეების მონაცემების ანალიზში, ფერდობების მდგრადობისა და ეროზიული პროცესების შეფასებაში. ორგანიზაცია არ არის უშუალოდ ჩართული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების მომზადებაში, თუმცა აქვს კარტოგრაფიული და სივრცით-ანალიტიკური სამუშაოების განხორციელებისათვის საჭირო ტექნოლოგიური საშუალებები და სათანადო კვალიფიკაცია. ორგანიზაციას აქვს მოდელირების საკმაოდ მდიდარი გამოცდილება. GeoLand-ის მსგავსად, GisLab იყენებს QGIS-ს.

გარემო და განვითარება (ED). გარემო და განვითარება ახლახან ჩაერთო თბილისში წყალდიდობების ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების მიზანშეწონილობის შეფასებაში. ტექნიკური დახმარების ამ პროექტის მიზანია მდინარე წავკისისხევის აუზში წყალდიდობების რისკის მართვის გაუმჯობესება. პროექტი მოიცავდა მოდელირების ჩარჩოს შექმნას, კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების გათვალისწინებას, წყალდიდობების რუკების მომზადებასა და წყალდიდობების ზემოქმედების შერბილებისა და ადაპტაციის ღონისძიებების განსაზღვრას.

3.1.10 აკადემიური და კვლევითი ინსტიტუტები

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში არსებობს ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი გეოლოგიისა და გეოგრაფიის დეპარტამენტებითა და საბაკალავრო და სამაგისტრო პროგრამებით. სავალდებულო კურსებს შორისაა ბუნებრივი საფრთხეების შეფასება. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გეოფიზიკის ინსტიტუტს აქვს მრავალმხრივი საფრთხეების, მათ შორის, მიწისძვრის, მენყრის, თოვლის ზვავის, წყალმოვარდნის, ღვარცოფის, გვალვის, ქარიშხლის, ყინვისა და სეტყვის საფრთხის შეფასების გამოცდილება. მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასება გეოფიზიკის ინსტიტუტმა 2006-2009 წლებში ჩაატარა, თუმცა კვლევის შედეგები მხოლოდ 2013 წელს გამოქვეყნდა. მდგრადი კავკასიის პროექტი, რომელიც SDC-ის დახმარებით ხორციელდება, მიზნად ისახავს საქართველოს აკადემიურ და სამეცნიერო ინსტიტუტებში საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო თანამედროვე მეთოდოლოგიებისა და ტექნოლოგიების დანერგვას.

3.1.11 დონორები

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში საქართველოში მოქმედი დონორებია¹²:

- // SDC (შვეიცარია) – ხელს უწყობს კატასტროფის რისკის შემცირებისა და საფრთხეების ზონირე-

¹² დეტალური ინფორმაცია დონორების მიერ გაწეული დახმარების შესახებ წარმოდგენილია UNDP/SDC CCA პროექტის საწყისი ეტაპის ფარგლებში მომზადებული საბაზისო მონაცემების (?) კვლევის პირველ ანგარიშში „საქართველოში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისა და კატასტროფის რისკის შემცირების არსებული სისტემის შედარებითი ანალიზი და რეკომენდებული ქმედებები“

ბისა და რუკების შედგენის სფეროში შესაძლებლობების გაძლიერებას, განსაკუთრებით ამ მიმართულებით სამეცნიერო ინსტიტუტის შესაძლებლობების გაძლიერებასაც;

- UNDP – ხელს უწყობს მთელი ქვეყნის მასშტაბით თითქმის რეალური დროის რეჟიმში მრავალმხრივი საფრთხეების შესახებ ადრეული გაფრთხილების სისტემის შექმნას GCF-ისა და SDC-ის ფინანსური დახმარებით;
- ევროკავშირი – ხელს უწყობს წყალდიდობების შესახებ დირექტივის ძირითადი დებულებების ეროვნულ კანონმდებლობაში გადმოტანას;
- Sida – ხელს უწყობს ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისი ინფორმაციის/მონაცემების მართვის სისტემების დანერგვას;
- FAO – ხელს უწყობს აგრომეტეოროლოგიური მონიტორინგისა და საკონსულტაციო სამსახურებს;
- გერმანიის გარემოს დაცვის, ბუნების კონსერვაციისა და ბირთვული უსაფრთხოების სამინისტრო (BMU) – GIZ-ის საშუალებით მხარს უჭერს სივრცითი მონაცემების ეროვნული გეგმისა და შერჩეული მუნიციპალიტეტების და ქალაქების სივრცითი მონაცემების გეგმების მომზადებას.

4.0

საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენის სფეროში არსებული გამოცდილება, პრაქტიკა, მეთოდოლოგიები და მონაცემები/ რუკები

4.1 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემები და რუკები

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში საქართველოს ყველაზე მდიდარი გამოცდილება წყალდიდობებისა და გეოდინამიკური პროცესების, განსაკუთრებით, მენყრების საფრთხის შეფასებაში, ზონირებასა და რუკების შედგენაში აქვს. რაც შეეხება სხვა ბუნებრივ საფრთხეებს, მათ შორის, წყალმოვარდნებს, თოვლის ზვავებს, გვალვას, ძლიერ ქარს, ქარიშხალსა და სეტყვას, მათი შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის გამოცდილება ქვეყანაში პრაქტიკულად არ არსებობს.

საფრთხეების, მონაცვლადობისა და რისკების რუკების ყველაზე დიდი ნაკრები განთავსებულია CENN-ის მიერ შექმნილ საქართველოს ბუნებრივი საფრთხეებისა და რისკების მუდმივად განახლებად გეოპორტალზე: <http://drm.cenn.org/index.php/en/>. თუმცა, რუკები შექმნილია 2012 წელს და წერილმასშტაბიანია. გარემოს ეროვნულ სააგენტოში დაცული საფრთხეების რუკების უმეტესობა 1:100 000 და უფრო მცირე მასშტაბისაა, 1:5 000 და 1:10 000 მასშტაბის რუკები (ერთეული გამონაკლისების გარდა) საერთოდ არ არსებობს.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ მომზადებული ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური საფრთხეების (წყალდიდობა/წყალმოვარდნა, ღვარცოფი, მენყერი) რუკები დაცულია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების კატალოგებში. კატალოგები ქალაქისა (არ არის ციფრულ ფორმატში) და შეიცავენ მე-19 საუკუნის ორმოციანი წლებიდან დღემდე შეგროვებულ ინფორმაციას ბუნებრივი საფრთხეების შესახებ – იმ დროიდან, როდესაც დაიწყო პირველი სავიწრო დაკვირვებების წარმოება. კატალოგებში თითოეული სტიქიური მოვლენის გასწვრივ მითითებულია შესაბამისი თარიღი, ადგილმდებარეობა, ინტენსივობა, მსხვერპლის რაოდენობა და დაზარალებული ტერიტორია.

გარემოს ეროვნული სააგენტო ყოველწლიურად ამზადებს და აქვეყნებს საინფორმაციო ბიულეტენს ძველი და ახალი გეოლოგიური საფრთხეებისა და მათი გამოწვევი მიზეზების შესახებ. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს მენყრების და ღვარცოფების ფორმირების განსაკუთრებულად მაღა-

ლი რისკის (ალბათობის მქონე) ზონების 1:500 000, 1:200 000, 1:50 000 და 1:25 000 მასშტაბის რუკებში როგორც ქალაქებზე, ისე ელექტრონულ ფორმატში. უკანასკნელ პერიოდში სააგენტომ შეისწავლა და აღწერა 100-ზე მეტი მენყრული და ღვარცოფული პროცესი. UNDP-ის რიონის პროექტის ფარგლებში ჩატარდა რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო სვანეთის რეგიონის ყველა მუნიციპალიტეტის და სამტრედიისა და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტების გეოლოგიური კვლევა და მომზადდა გეოლოგიური საფრთხეების 1:100,000 მასშტაბის რუკა. გეოლოგიური საფრთხეების 1:10 000 და უფრო მცირე მასშტაბის რუკები მომზადებულია საქართველოს ტერიტორიის დაახლოებით 50%-თვის, ხოლო 1:2 000 მასშტაბის რუკები არსებობს 100 კონკრეტული ტერიტორიისათვის. ჰიდრომეტეოროლოგიური საფრთხეების 1:50 000 მასშტაბის რუკები მომზადებულია ზემო და ქვემო სვანეთისთვის, მცხეთა-მთიანეთისა და აჭარის ნაწილისათვის.

4.2 გამოყენებული მეთოდოლოგიები

წყალდიდობის საფრთხის ზონირება და რუკების შედგენა. განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობების საფრთხის (ე.წ. წყალდიდობის გავრცელების/ფორმირების სავარაუდო ადგილების) წვრილმასშტაბიანი რუკების შესადგენად გარემოს ეროვნული სააგენტო იყენებს GIS-ს, ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემებისა და ჰიდრაულიკური განტოლებების ანალიზთან ერთად. კერძოდ, სააგენტო ამუშავებს და საქართველოს პირობებს (100 მ რეზოლუცია) არგებს უსასყიდლოდ ხელმისაწვდომ ASTER-ის გლობალურ ციფრულ სასიმალო მოდელს v2 (GDENV2), რომლის საშუალებითაც მიიღება დედამიწის ზედაპირის ციფრული მოდელი (DTM). რელიეფის ციფრული მოდელისა და სპეციალურად შექმნილი სკრიპტის საშუალებით განისაზღვრება მდინარეების ადგილმდებარეობა. ამის შემდეგ მდინარის ზედაპირიდან ხდება წყლის სიმაღლის გაანგარიშება საკვლევი რეგიონის ყოველი ნერტილისთვის. მდინარის ზედაპირიდან წყლის სიმაღლის მნიშვნელობა ენიჭება თითოეული მდინარის წყალშემკრებ აუზს. თითოეული ჰიდროლოგიური სადგურისთვის მანძილის ინვერსიული წონის მეთოდის (IDW) ინტერპოლაციის საშუალებით განისაზღვრა წყლის სიმაღლე 10-, 50- და 100-წლიანი განმეორებადობის პერიოდის მქონე წყალდიდობის შემთხვევაში. ზედაპირის ციფრული მოდელიდან (DTM) მოპოვებული წყლის სიმაღლის მონაცემებისა და განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობისთვის გათვლილი წყლის სიმაღლის მონაცემის შედარების საფუძველზე განისაზღვრება წყალდიდობის გავრცელების არელები განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობისათვის. განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობის საფრთხის რუკა წარმოადგენს წყალდიდობის გავრცელების რუკების კომბინაციის შედეგს. წყალდიდობის რუკის შემუშავების დასკვნით ეტაპზე ხდება რუკების კორექტირება ექსპერტების ცოდნისა და ადგილობრივი მოსახლეობისგან მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე. კორექტირების შედეგად, აღმოსავლეთ საქართველოში, უდაბნოს ტერიტორიაზე, შემცირდა წყალდიდობის გავრცელების არეალი, ხოლო კოლხეთის დაბლობზე – გაიზარდა. ეს ნიშნავს, რომ დაბლობ და ვაკე რეგიონებში ეს მეთოდოლოგია არასრულყოფილად მუშაობს და ზედაპირის ციფრული მოდელიც ამ ზონებში დიდ ცდომილებას იძლევა. წყალდიდობის დონეების გადატანა წყალდიდობის გავრცელების რუკაზე ჰიდრაულიკური განტოლების გამოყენებით ხდება. მდინარის სიგანე გამოითვლება 10-, 50- და 100-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობებისათვის. ცდომილება ერთ პიქსელზე ნაკლებია. მეტი სიზუსტისთვის აუცილებელია წყალდიდობების ერთგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი (1D და 2D) მოდელირება, რისთვისაც საჭიროა მდინარის წყლის სიმაღლისა და ქალის სიმაღლის დიდი სიზუსტით ცოდნა, თუმცა ასეთი მონაცემები მდინარეთა უმეტესობის შესახებ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ გააჩნია.

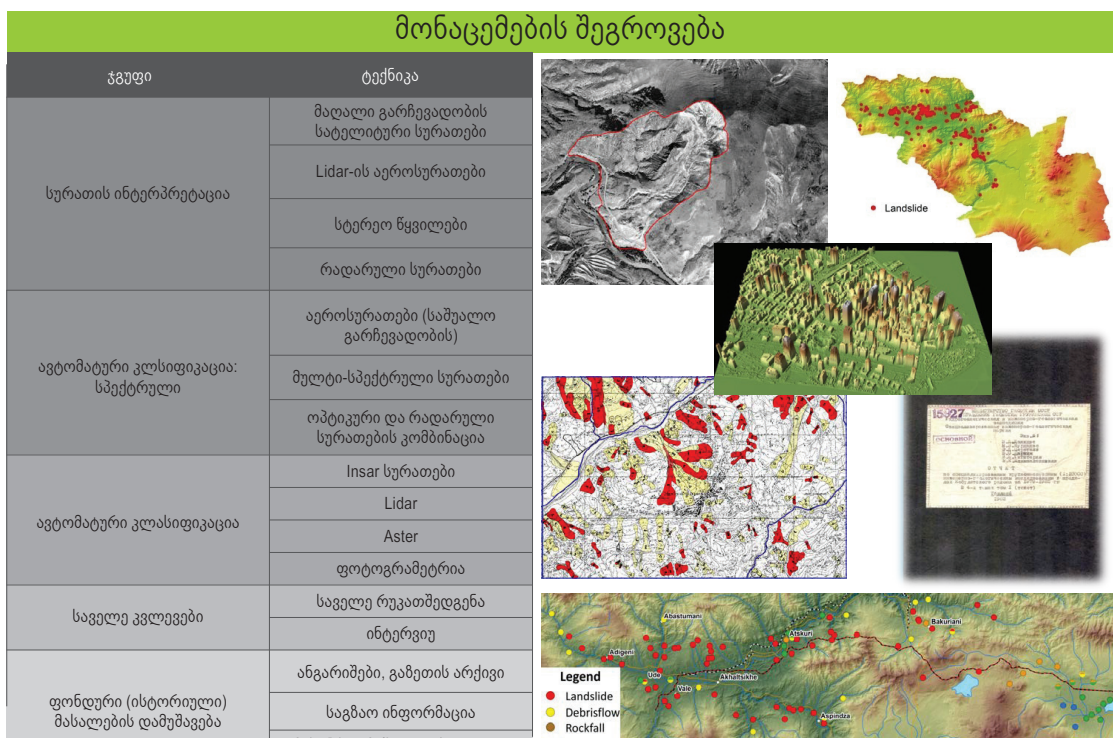


ნახ. 8. გარემოს სააგენტოს მიერ წყალდიდობების საფრთხის მსხვილმასშტაბიანი რუკების შესადგენად გამოყენებული მეთოდოლოგიის სქემატური გამოსახულება

წყალდიდობების ზონირებისა და რუკების შედგენის პროცესში გარემოს ეროვნული სააგენტო ტრადიციულად ისტორიული ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების (ხარჯი და ნალექების რაოდენობა ჩამონადენის კოეფიციენტისა და ხარჯის სიდიდის მისაღებად იმ შემთხვევაში, როცა მონაცემები ხარჯის შესახებ არ არსებობს) ანალიზის მეთოდს იყენებს და ითვის ხარჯის მაქსიმალურ მნიშვნელობას განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდისა და წყლის დონეებისთვის ხარჯისა და დონის ურთიერთდამოკიდებულების ნირების საფუძველზე. ამ გზით შესაძლებელია ჰიდრომეტეოროლოგიური საფრთხის (მაგ., წყალდიდობის ფორმირების სავარაუდო ადგილების/წყალდიდობის გავრცელების) ზოგადი (წვრილმასშტაბიანი) რუკების მომზადება. ხარჯის გამოთვლა შესაძლებელია სივრცითი ჰიდროლოგიური მოდელების, მონაცემთა სისტემების (მაგ., ECMWF ERA მონაცემთა სისტემები) ან კლიმატური მოდელების (მაგ., Hadley და ECHAM მოდელები) გამოყენებით. სივრცითი ჰიდროლოგიური მოდელები ადგენენ წყლის ბალანსს თითოეული გეოგრაფიული ერთეულისთვის (მაგ., ბადე-უჯრედი), ხოლო დროითი ბიჯისთვის – ხარჯის სიდიდეს მთელი წყალშემკრების მასშტაბით. ასეთი მოდელების გამოყენება სცენარების ანალიზისთვისაც არის შესაძლებელი, მაგალითად, კლიმატის ან ნიადაგსაფარის ცვლილების ზემოქმედების შესაფასებლად. ამისათვის უნდა შეიცვალოს საწყისი მეტეოროლოგიური მონაცემები ან ნიადაგსაფარის სქემა, რომელიც გათვალისწინებული უნდა იყოს მეორე და მესამე ეროვნულ შეტყობინებებში.

გეოლოგიური საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა. გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება სხვადასხვა, როგორც რაოდენობრივი, ასევე ხარისხობრივი მეთოდით ხდება. საფრთხის რისკის სათანადოდ შესაფასებლად კი საჭიროა სათანადო ინფორმაციის/მონაცემების არსებობა. გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების პროცესი შემდეგ ეტაპებს მოიცავს:

- /// ისტორიული მონაცემების შეგროვება არსებული (დაარქივებული) მასალების გამოყენებით;
- /// თანამედროვე ტოპოგრაფიული რუკებისა და აეროფოტოების ანალიზი;
- /// საველე გეოლოგიური კვლევები;
- /// საველე გეოლოგიური კვლევებით მიღებული ინფორმაციის შესწავლა;
- /// გეოლოგიური საფრთხეების კატალოგის -კადასტრის შედგენა და მონაცემთა ბაზის შევსება;
- /// გეოლოგიური საფრთხეების გამომწვევი ფაქტორების შესახებ ინფორმაციისა და შესაბამისი რუკების მომზადება;
- /// გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკების მომზადება თანამედროვე მეთოდოლოგიების გამოყენებით.



ნახ. 9. მონაცემთა შეგროვების მეთოდოლოგია

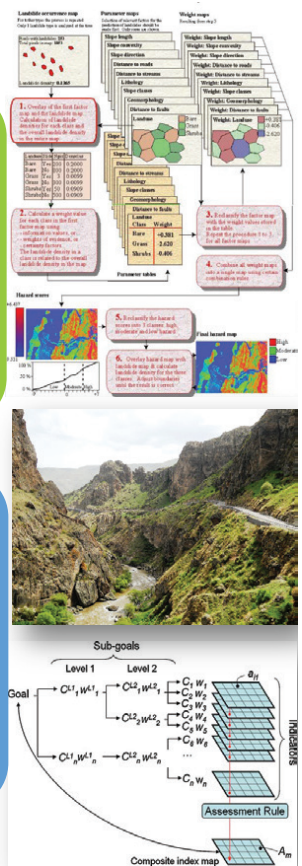


ევრისტიკული
მეთოდი
(Heuristic)

სტატისტიკური
მეთოდი
(Statistical)

სივრცით
მრავალკრიტერ-
იუმიაანი მეთოდი
(SMCE)

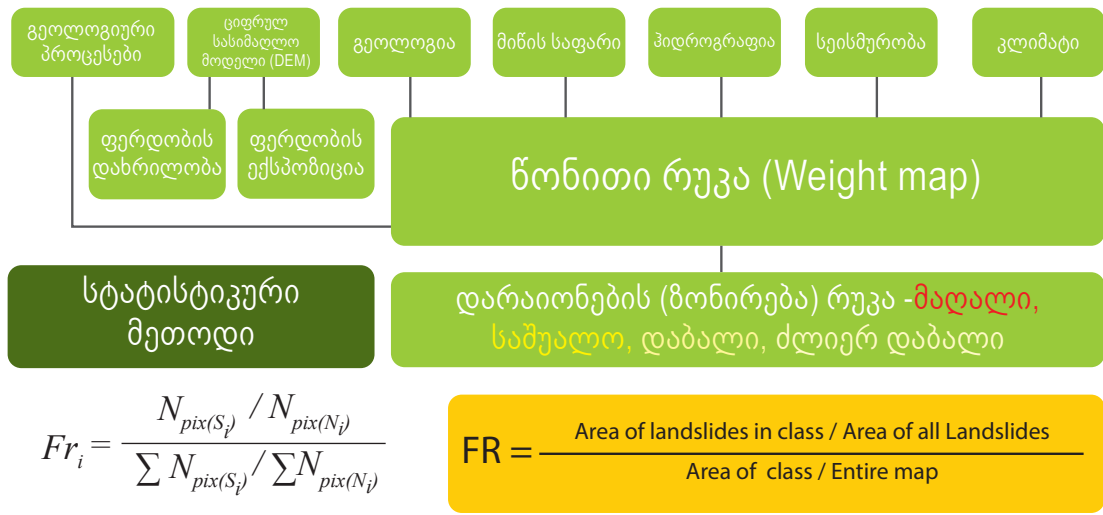
დეტერმინისტიკული
მეთოდი
(Deterministic)



ნახ. 10. გეოლოგიური საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის მეთოდოლოგია

გეოლოგიური საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შესადგენად სხვადასხვა რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მეთოდები გამოიყენება. მენყრის ან ღვარცოფის გამოვლინების დროის დადგენის სირთულის გამო მენყრებისა და ღვარცოფების საფრთხის რუკები წარმოდგენილია მათი ფორმირების სავარაუდო ადგილების რუკებით. წყალდიდობის ფორმირების მაღალი ალბათობის მქონე ტერიტორიების კონცეფციის მსგავსად, მენყრის/ღვარცოფის ფორმირების მაღალი ალბათობა გვიჩვენებს მხოლოდ შესაძლო ზემოქმედების ქვეშ მოქცეულ ტერიტორიას და არ აზუსტებს საფრთხის გამოვლინების დროს. მენყრის/ღვარცოფის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შესადგენად საჭიროა შემდეგი მონაცემები: გეოლოგიური, ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური და მცენარეული საფარის რუკები, საკვლევი ტერიტორიის აეროფოტოები, წარსულში მომხდარი მენყრების/ღვარცოფების აღწერა და ანგარიშები შესაბამისი ფოტომასალით და სატელიტური გამოსახულებები. მენყრის/ღვარცოფის საფრთხის რუკები მზადდება აღწერილი მენყრების/ღვარცოფების რუკებისა და გამომწვევი მუდმივი ფაქტორების შეჯერების, ანალიზისა და ინტერპრეტირების საფუძველზე. მენყრების/ღვარცოფების ამსახველი რუკებისა და ძირითადი ქანების, ფერდობის დახრილობისა და არაპირდაპირი რუკების შეჯერებით შესაძლებელია წარსულში მომხდარ მენყრებს/ღვარცოფებსა და მათ გამომწვევ ფაქტორებს შორის კავშირის დადგენა.

საფრთხეების მიღებული რუკა წყალშემკრებს შესაძლო მენყრული/ღვარცოფული საფრთხის დონის მიხედვით ქვეუბნებად ყოფს. მენყრის/ღვარცოფის საფრთხის რუკაზე იდენტიფიცირებულია საფრთხის ოთხი დონე: 1) ძლიერ დაბალი; 2) დაბალი; 3) საშუალო და 4) მაღალი საფრთხე. მენყრის/ღვარცოფის ფარდობითი საფრთხის დონე შემდეგი მეთოდით განისაზღვრება. ეს არის საფრთხის სხვადასხვა დონის რაოდენობრივი გამოსახულება, რომელიც აჩვენებს კონკრეტულ უბანზე ფარდობითი საფრთხის დონეს და არა მის აბსოლუტურ მნიშვნელობას. არსებული შესაძლებლობებით აბსოლუტური საფრთხის პროგნოზირება შეუძლებელია. ნახ. 11-ზე წარმოდგენილია ის სტატისტიკური (ე.წ. შენონილი რუკის) მეთოდი, რომელსაც გარემოს ეროვნული სააგენტო იყენებს მენყრისა და ღვარცოფის ზონირებისა და რუკების შედგენის პროცესში.



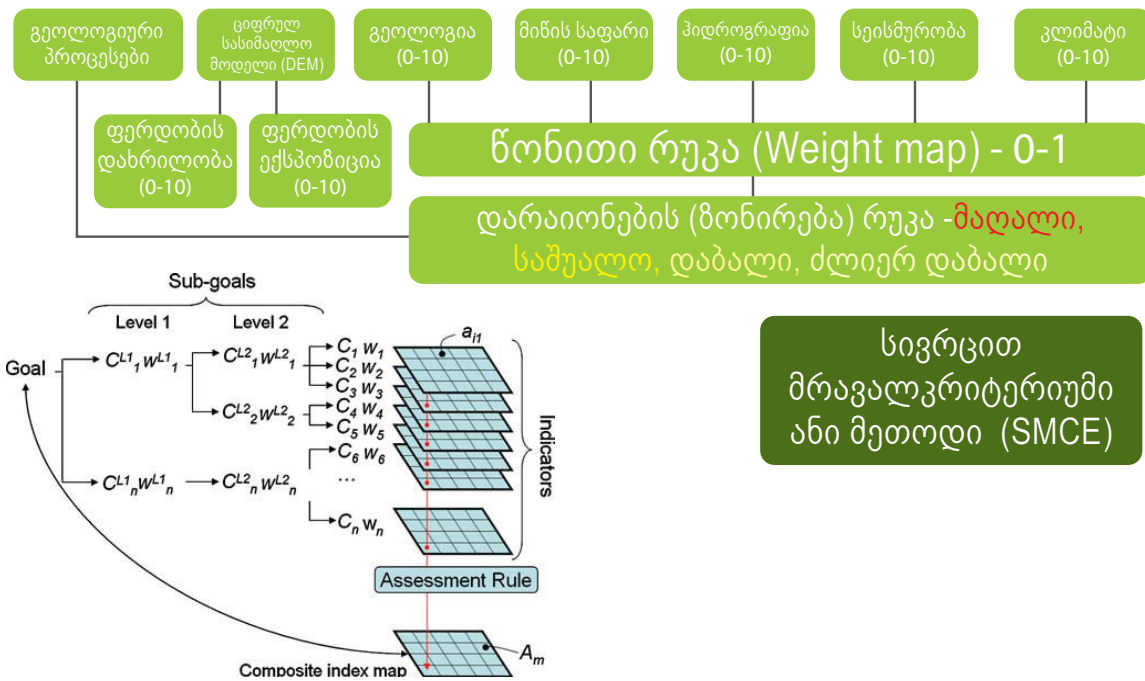
$$Fr_i = \frac{N_{pix(S_j)} / N_{pix(N_j)}}{\sum N_{pix(S_j)} / \sum N_{pix(N_j)}}$$

$$FR = \frac{\text{Area of landslides in class} / \text{Area of all Landslides}}{\text{Area of class} / \text{Entire map}}$$

სადაც,
 $N_{pix(S_j)}$ - პროცესის პიქსელის რაოდენობა კლასში (i) $\sum N_{pix(S_j)}$ - პროცესის პიქსელების საერთო რაოდენობა
 $N_{pix(N_j)}$ - კლასის პიქსელების საერთო რაოდენობა $\sum N_{pix(N_j)}$ - პიქსელების საერთო რაოდენობა

ნახ. 11. მენყრის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენის სტატისტიკური მეთოდი

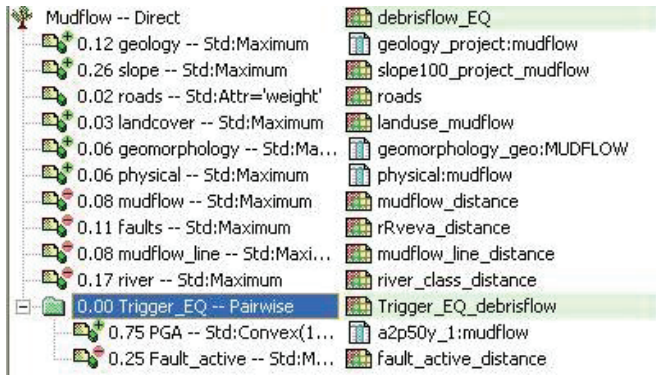
სტატისტიკური მეთოდი ემყარება ფიზიკური (პარამეტრი/ფაქტორი: გეოლოგია, ფერდობის დახრილობა, ნიადაგსაფარი, ჰიდროგრაფია, სეისმურობა, კლიმატი) რუკებისა და გეოლოგიური პროცესების/მოვლენების (მენყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და სხვ.) რუკების გაერთიანებას, რომლის შემდეგაც შესაძლებელია დადგინდეს კავშირი მენყერსა და პარამეტრის/ფაქტორის თითოეულ რუკას შორის. მაგალითად, კონკრეტულ ფერდობებზე მენყრების რაოდენობა ან ქვათაცვენის შემთხვევები გეოლოგიური ქანების მიხედვით. ასეთი შენონილი რუკები მზადდება პარამეტრის/ფაქტორის თითოეული რუკისთვის. ამის შემდეგ პარამეტრის/ფაქტორის თითოეულ რუკას ენიჭება წონა. სტატისტიკური მეთოდები ორი სახისაა: მრავალკვლადიანი და ორკვლადიანი. ორივე სახის მეთოდისთვის აუცილებელია დაფიქსირებული გეოლოგიური საფრთხეების რუკები. გარემოს ეროვნული სააგენტო ასევე იყენებს სივრცითი მრავალკრიტერიუმის შეფასების მეთოდს (SMCE).



ნახ. 12. სივრცითი მრავალკრიტერიუმის შეფასების მეთოდი გეოლოგიური საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის პროცესისთვის

მენყრის, ღვარცოფისა და ქვათაცვენის ინდექსების დასადგენად გამოიყენება სხვადასხვა სახელმწიფო უწყებებიდან მიღებული ინდიკატორების რუკები. პირველ ეტაპზე ხდება რუკების შერჩევა,

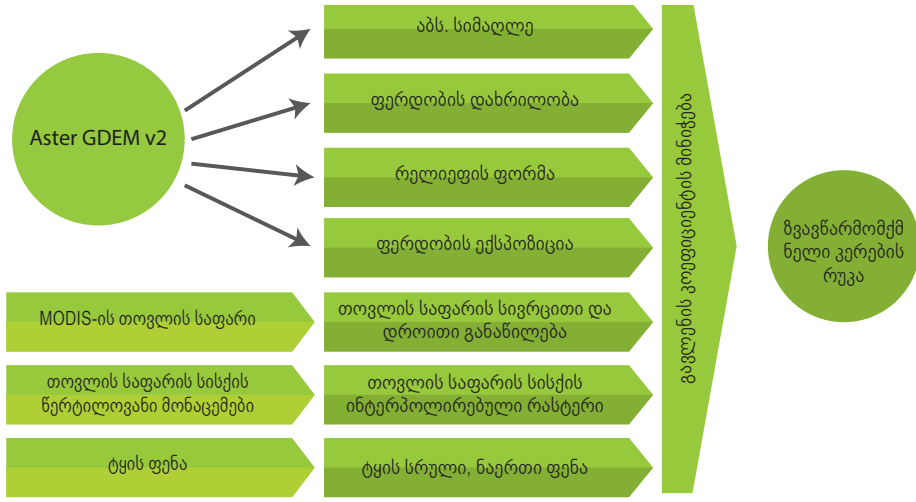
ინდიკატორების სტრუქტურირება და შენონის მეთოდის შერჩევა. აუცილებელია ძირითადი შრეების საწყისი სიდიდეების სტანდარტიზაცია 0-1 ორობითი (ბინომური) სიდიდეებით. ინდიკატორები სხვადასხვა ერთეულებითაა წარმოდგენილი (ნომინალური, რიგითი, ფარდობითი, საშუალო) და მათი რუკებზე ასახვა სხვადასხვაგვარად არის შესაძლებელი. ამის გამო გარემოს ეროვნული სააგენტო იყენებს სივრცით მრავალკრიტერიუმის (SMCE) მოდულში გათვალისწინებულ სტანდარტიზაციის მეთოდებს. სტანდარტიზაციის პროცესი შიძლება განსხვავდებოდეს ინდიკატორის ტიპის მიხედვით, გაზომილი სიდიდეებისა (საშუალო, ფარდობითი) და კატეგორიების/კლასების (ნომინალური, რიგითი) შესაბამისად. ცვლადების რუკების სტანდარტიზაციისთვის, კერძოდ, რუკების ფაქტობრივი სიდიდეების ორობით სიდიდეებში გადასაყვანად, სხვადასხვა განტოლება გამოიყენება. ამის შემდეგ უნდა განისაზღვროს, თუ რომელი ინდიკატორის საშუალებით იქნება შესაძლებელი სასურველი საბოლოო შედეგის მიღება.



ნახ. 13. ინდიკატორების რუკების დაჯგუფება

კიდევ ერთ მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენს ინდიკატორების ფარგლების დადგენა. შენონისთვის შესაძლებელია სამი ძირითადი მეთოდის გამოყენება: პირდაპირი, წყვილების შედარება და რანჟირება. გარემოს ეროვნული სააგენტოს საფრთხეების რუკები ოთხ გამარტივებულ კატეგორიად აქვს დაჯგუფებული: მაღალი, საშუალო, დაბალი და ძლიერ დაბალი, რაც საბოლოო შენონილი რუკების ჰიდროგრამის საფუძველზე მოხდა. დროთა განმავლობაში ინდიკატორების ცვლილების გამო, ეს რუკები დინამიკურია და საჭიროა მათი პერიოდულად განახლება.

თოვლის ზვავის საფრთხის ზონირება და რუკების შედგენა. ინტერნეტატლასის მომზადების პროცესში გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ გარკვეული გამოცდილება მიიღო როგორც მეწყრისა და ღვარცოფის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში, ისე თოვლის ზვავების ფორმირების სავარაუდო ადგილების წვრილმასშტაბიანი რუკების მომზადებაში. აღნიშნული რუკები მომზადდა თოვლის საფარის აგეგმვის, მეტეოროლოგიური მონაცემების, GIS-ის და გეოსივრცითი მონაცემების ანალიზის საფუძველზე. კონკრეტულად, შვიდი რუკის მოსამზადებლად ფაქტორად/პარამეტრად გამოყენებულია ASTER-ის საშუალებით შექმნილი ციფრული სასიმალო მოდელი, თოვლის საფარის MODIS-ის სივრცითი და დროითი მონაცემები, ტოპოგრაფიული, საკადასტრო და სატელიტური ინფორმაცია. მრავალკრიტერიუმის ანალიზის მეთოდით შეიქმნა წონის რუკა, რომელზეც თოვლის ზვავების ფორმირების სავარაუდო ადგილები ოთხ კატეგორიად, საფრთხის დონის შესაბამისად, დაიყო. დიაგრამაზე წარმოდგენილია გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ თოვლის ზვავების ზონირების და რუკების შედგენის პროცესში გამოყენებული მეთოდი.



ნახ. 14. გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენის პროცესში გამოყენებული მეთოდოლოგიის დიაგრამა

გვალვის ზონირება და რუკების შედგენა. გარემოს ეროვნული სააგენტო და სურსათის ეროვნული სააგენტო ამუშავებენ აგრომეტეოროლოგიურ სადგურებს, თუმცა ორივე სააგენტოს გვალვის ზონირებისა და რუკების შედგენის მწირი გამოცდილება და შესაძლებლობები აქვს. ჩვეულებრივ, გვალვის გამოვლინების სავარაუდო ადგილების რუკებს გარემოს ეროვნული სააგენტო ამზადებს. როგორ წესი, გვალვის საფრთხე გვალვის ერთი ან ერთზე მეტი ინდიკატორით, მაგალითად, გვალვის სტანდარტული ინდექსით (SPI), განისაზღვრება. გვალვის სტანდარტული ინდექსი (SPI) არის გვალვის იდენტიფიცირებისა და მონიტორინგისათვის შექმნილი ინსტრუმენტი. SPI-ის საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი ნალექმზომი სადგურის საისტორიო მონაცემების საფუძველზე დროის მოცემულ მასშტაბში (დროითი რეზოლუცია) გვალვის იშვიათობის დადგენა. მისი საშუალებით ასევე შესაძლებელია ანომალიურად ტენიანი პერიოდების განსაზღვრა. მათემატიკურად SPI ემყარება ნალექმზომ სადგურზე განმეორებადობის კონკრეტული პერიოდის მქონე წვიმის მოსვლის კუმულაციურ ალბათობას.

❖ ძლიერი ქარისა და სეტყვის საფრთხის ზონირება და რუკების შედგენა. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს ძალიან მცირე გამოცდილება სხვადასხვა პროექტის ფარგლებში ძლიერი ქარისა და სეტყვის ზონირებასა და რუკების შედგენაში. ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს 2012 წელს მომზადებული ატლასი, რომლისთვისაც შეიქმნა ყველა ბუნებრივი საფრთხის, მათ შორის ძლიერი ქარისა და სეტყვის, წვრილმასშტაბიანი რუკები. ამ შემთხვევაშიც გამოყენებულია იგივე მიდგომა, რაც სხვა საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისას. კერძოდ, იდენტიფიცირებულია აღნიშნული საფრთხეების გამოვლინების მაღალი ალბათობის მქონე/სავარაუდო ადგილები. ჩვეულებრივ, ამ სახის რუკები წვრილმასშტაბიანია და საქართველოს მთელ ტერიტორიას მოიცავს.

4.3 სხვადასხვა პროექტის განხორციელების შედეგად მიღებული გამოცდილება

2006 წლიდან გარემოს ეროვნული სააგენტო ჩართულია ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის კომპონენტის მქონე მრავალ პროექტში. სააგენტო იყენებს საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის თანამედროვე მეთოდებსა და ტექნოლოგიებს, რომლებიც გამოიყენება საფრთხეების როგორც წვრილი, ისე მსხვილმასშტაბიანი რუკების შესადგენად, მაგალითად, ჰიდროლოგიურ და ჰიდრაულიკურ მოდელებს. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს გამოცდილება ძირითადად წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების ზონირებასა და რუკების შედგენაში აქვს.

წყალდიდობის საფრთხის ყველაზე კომპლექსური და ზუსტი შეფასება ევროკავშირის წყალდიდობების შესახებ დირექტივისა და შესაბამისი სტანდარტების მიხედვით მდინარე რიონის აუზის ზედა და ქვედა მონაკვეთებისთვის UNDP/AF-ის პროექტის ფარგლებში განხორციელდა. ჩატარდა შემდეგი სამუშაოები: მოწყვლადი რაიონების იდენტიფიცირება, საფრთხეების შეფასება, ჰიდროლოგიური და ჰიდრაულიკური მოდელირება, საფრთხეებისა და რისკების ზონირება. კერძოდ, პროექტის ფარგლებში გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ ისწავლა 1D და 2D ჰიდრაულიკური მოდელების გამოყენება. 1D მოდელი განკუთვნილია წყალშემკრების ზედა მონაკვეთისთვის, სადაც მდინარის კალაპოტი უფრო მკაფიოდ არის გამოკვეთილი. წყლის ძლიერ სახეცვლილი ობიექტებისთვის/წყალშემკრებებისთვის ან რთული ჰიდროდინამიკური პროცესებით გამორჩეული წყალშემკრებებისათვის, მაგ., მდინარეთა შესართავებისთვის, უმჯობესია 2D მოდელის ან 1D და 2D ჰიდრაულიკური მოდელების კომბინაციის (1D მოდელი მდინარის კალაპოტის მოდელირებისათვის და 2D მოდელი ჭალის მოდელირებისათვის) გამოყენება.

გარდა ამისა, ჰიდროლოგიურ მოდელებში შესაძლებელია ისეთი დამატებითი პარამეტრების ინტეგრირება, როგორიცაა ნაკადის სიჩქარე, გავრცელება, ხანგრძლივობა და წყლის დონის მატების სიჩქარე. 2D ჰიდროდინამიკური მოდელირებისათვის საჭიროა გარვეული დამატებითი ინფორმაცია, როგორიცაა წყალდიდობის ტალღის მახასიათებლები (ხანგრძლივობა და მაქსიმალური მაჩვენებელი). დატბორილი ტერიტორია (და წყლის სავარაუდო სიღრმე) განისაზღვრება წყლის დონეების მაჩვენებლების ციფრულ სასიმალო მოდელში კომბინირებით, რის შედეგადაც იქმნება წყალდიდობის რუკა, რომელზედაც ასახულია წყალდიდობის გავრცელების არეალი ან სიღრმე. 2D ჰიდროდინამიკურ მოდელებში ციფრული სასიმალო მოდელი უკვე გათვალისწინებულია. ამ შემთხვევაში ეს მესამე ეტაპი შესრულებულად მიიჩნევა. აღნიშნული მეთოდების გამოყენებით იქმნება წყალდიდობის შემდეგი სახის რუკები:

❖ წყალდიდობის გავრცელების რუკები – ეს არის რუკები, რომლებზეც ასახულია კონკრეტული წყალდიდობის შედეგად დატბორილი ტერიტორიები. ეს შეიძლება იყოს როგორც უკვე მომხ-

დარი, ისე განმეორებადობის კონკრეტული პერიოდის (მაგ., ასწლიანი, რომელიც HQ100 სახით აღინიშნება) ჰიპოთეტური მოვლენა. რუკებზე შესაძლებელია როგორც ერთი წყალდიდობის, ისე რამდენიმე წყალდიდობის და წარსულში მომხდარი წყალდიდობების გავრცელების არეალების დატანა. წყალდიდობების გავრცელების არეალების რუკებზე ასახვა ადვილია, ამიტომ შესაძლებელია ამ ინფორმაციის წყალდიდობის სხვა პარამეტრებთან (მაგ., კონკრეტულ ადგილებში წყლის სიღრმე ან სიჩქარე) და საფრთხის წინაშე მყოფ ობიექტებთან (მაგ., საავადმყოფოები, ელექტროსადგურები) დაკავშირებული სხვა კონკრეტული მონაცემებით შევსება. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს ძირითადად წყალდიდობების გავრცელების არეალების რუკები აქვს.

წყალდიდობის სიღრმის რუკები – განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობის გავრცელების რუკების არსებობის შემთხვევაში, შესაძლებელია წყალდიდობის სიღრმის გამოთვლა და წყალდიდობის სიღრმის რუკების შედგენა. არსებობს წყლის სიღრმის სხვადასხვა სახის რუკები ისეთი ტერიტორიებისთვის, სადაც დატბორვა გამოწვეულია არა წყლის კალაპოტიდან გადმოსვლით, არამედ ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების შედეგად. ასეთ შემთხვევებში შეუძლებელია განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობების გავრცელების არეალისა და სიღრმის გამოთვლა, რადგან დატბორვის არეალი დამოკიდებულია დაზიანებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ადგილმდებარეობაზე, რაც წინასწარ არ არის ცნობილი. წყალდიდობის საფრთხის ზოგადი სურათის მისაღებად ხშირად სხვადასხვა სცენარი გამოიყენება. შესაძლებელია ამ სცენარების შედეგების ერთ რუკაში გაერთიანება და ერთ პიქსელზე წყალდიდობის მაქსიმალური (ან საშუალო) სიღრმის დადგენა.

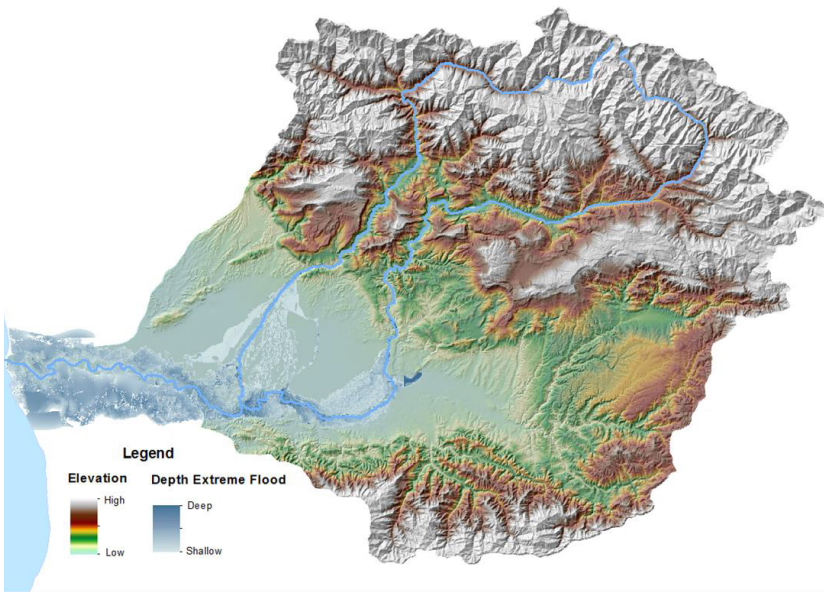
წყალდიდობის სხვა პარამეტრების ამსახველი რუკები – წყალდიდობის გავრცელების არეალი და სიღრმე ჩვეულებრივ წყალდიდობის ყველაზე მნიშვნელოვან პარამეტრებად ითვლება, განსაკუთრებით, წყალდიდობების საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენისათვის. თუმცა სხვა ისეთი პარამეტრები, როგორცაა წყლის ნაკადის სიჩქარე, ხანგრძლივობა, გავრცელება და წყლის დონის ანევის სიჩქარე, შეიძლება ძალიან მნიშვნელოვანი იყოს ვითარებიდან და რუკის დანიშნულებიდან გამომდინარე. ასეთი პარამეტრების ამსახველი რუკები მომზადებულია განმეორებადობის ერთი პერიოდის მქონე წყალდიდობებისათვის, ვინაიდან ერთ რუკაზე შეუძლებელია, მაგალითად, განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე წყალდიდობების წყლის ნაკადის სიჩქარეების დატანა.

წყალდიდობის საფრთხის რუკები – წყალდიდობების რუკები ჩვეულებრივ ასახავენ წყალდიდობის რამდენიმე პარამეტრიდან ერთ-ერთს, თუმცა ცალკეულ შემთხვევებში წყალდიდობების გავრცელების რუკებზე მითითებულია განმეორებადობის კონკრეტული პერიოდის მქონე წყალდიდობის სიღრმის მაჩვენებლებიც. წყალდიდობის საფრთხის შესახებ წარმოდგენის შესაქმნელად შესაძლებელია პარამეტრების გაერთიანება ხარისხობრივ კლასებში, რაც შედეგად ე.წ. წყალდიდობის საფრთხის რუკას იძლევა. ეს ჩვეულებრივ კეთდება მატრიცების ან ფორმულების გამოყენებით წყალდიდობების სხვადასხვა პარამეტრის „საფრთხის“ ერთ საზომთან დასაკავშირებლად. ასეთ მატრიცებში წყალდიდობის პარამეტრების (მაგ., სიღრმე, სიჩქარე, განმეორებადობის პერიოდი) დასაკავშირებლად ორი ლერძი ან, ხანდახან, დაჯგუფებული პარამეტრები გამოიყენება. წყალდიდობის საფრთხის საზომის გამოსათვლელად ფორმულის გამოყენების მაგალითი შეგვიძლია გაერთიანებული სამეფოს პრაქტიკიდან მოვიყვანოთ, სადაც საფრთხის კატეგორია შემდეგნაირად განისაზღვრება: $\text{სიღრმე} \times (\text{სიჩქარე} + 0.5) + \text{ნატანის კოეფიციენტი}$.

UNDP/AF-ის რიონის პროექტში წყალდიდობებისა და მენყრების საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენის მიმართულებით შემდეგი სამუშაოები ჩატარდა:

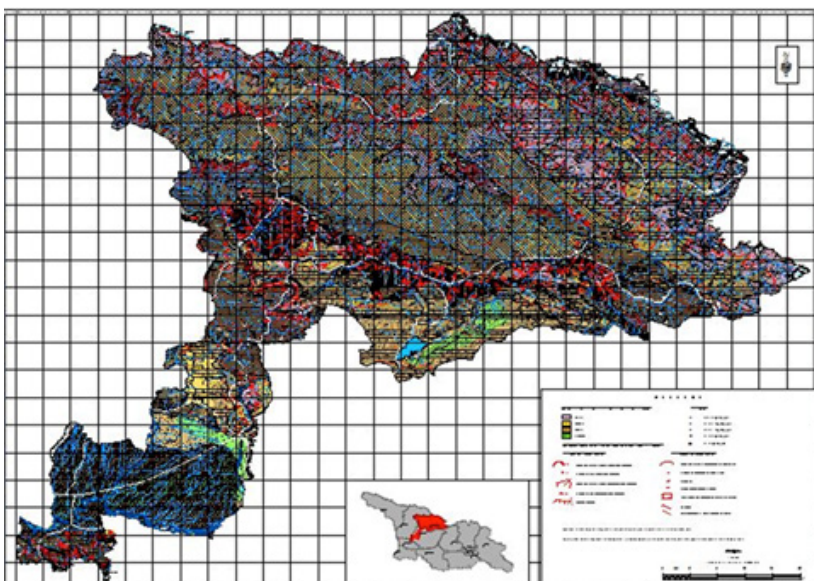
გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ, ჰიდროლოგიური და ჰიდრაულიკური მოდელირების მეთოდის გამოყენებით, მდინარე რიონის წყალშემკრების ზედა ნაწილისთვის მოამზადა წყალდიდობის საფრთხისა და რისკების 1:5,000 მასშტაბის რუკები და ჭალის დატბორვის საფრთხის 1:10,000 მასშტაბის რუკები. ამისათვის ციფრულ ფორმატში გადაიტანეს 1936-2000 წლების პერიოდის ჰიდროლოგიური მონაცემები. ტოპოგრაფიული, ნიადაგთან, მიწათსარგებლობასთან და გეოლოგიასთან დაკავშირებული დეტალური ინფორმაციისა და 75-წლიანი ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების (პროექტის საშუალებით ციფრულ ფორმატში გადატანილი მონაცემები ნალექების, ხარჯისა და ტემპერატურის შესახებ) საფუძველზე, მდინარე რიონის აუზის 92 ქვეაუზისთვის Hec-HMS-ის გამოყენებით, შეიქმნა ნალექის-ხარჯის დეტალური მოდელი. Hec-HMS მოდელი დაუკავშირდა მდინარე რიონისა და მისი ძირითადი შენაკადებისათვის Mike FLOOD პროგრამაში (რომელიც პროექტით იქნა შეძენილი) კალაპოტის შესწავლისა (300-ზე მეტი განივკვეთი) და ჭალების ტოპოგრაფიული მონაცემების (პროექტით მოპოვებული და შეძენილი) გამოყენებით

შექმნილ 1D-2D ჰიდრაულიკურ მოდელს. მიღებული ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური მოდელი გამოყენებულია მდინარის აუზში წყალდიდობების ზონირებისა და რუკების შედგენის საფუძველად, აგრეთვე განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის (2-დან 1,000 წლამდე) მქონე წყალდიდობების სიღრმისა და საფრთხეების რუკების მოსამზადებლად და კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების მოდელირებისათვის.



ნახ. 15. მდინარე რიონის აუზში წყალდიდობის გავრცელებისა და სიღრმის რუკა

ერთი წლის განმავლობაში ჩატარებული დეტალური საველე კვლევების შედეგების საფუძველზე გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ მოამზადა გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკები. პროექტის სახსრებით გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგებმა ჩატარეს მდინარე რიონის აუზის სრულყოფილი გეოტექნიკური შეფასება. კერძოდ, მოხდა ძველი მენყრების შესწავლა, ახალი მენყრული კერების გამოვლენა და მენყრის მაღალი, საშუალო და დაბალი საფრთხის წინაშე არსებული ტერიტორიების იდენტიფიცირება. პროექტის ფარგლებში აღინერა წარსულში მომხდარი 492 მენყრული მოვლენა და მოხდა მათი კატეგორიზაცია; ეროვნული ბიბლიოთეკიდან მოპოვებულ და შესწავლილ იქნა საინფორმაციო მასალები (149 ერთეული) წარსულში მომხდარი მენყრული მოვლენების შესახებ, განახლდა ანგარიშები და შეიქმნა კატალოგი, რომელშიც მენყრები, მენყრის საფრთხის რუკების შექმნის მიზნით, დალაგდა ადმინისტრაციული საზღვრების, მოვლენის სახელწოდების, ადგილმდებარეობის, დროისა და გამონვეული ზიანის მიხედვით. კვლევის ფარგლებში ასევე მოხდა იმ ადგილების იდენტიფიცირება, სადაც მომავალში მენყრული პროცესების განვითარების საფრთხე არსებობს, აგრეთვე თემები, რომლებიც აღნიშნული შესაძლო საფრთხის ზონაში იმყოფებიან.



ნახ. 16: მდინარე რიონის აუზის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკა.

2012 წელს გარემოს ეროვნული სააგენტო მონაწილეობას იღებდა საფრთხეების ეროვნული რუკების (საქართველოს ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების საფრთხეებისა და რისკების ატლასი) შექმნის პროცესში. ატლასი მომზადდა Matra-ს პროექტის – **საქართველოში ბუნებრივი კატასტროფების რისკის შემცირების ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება** – ფარგლებში, რომელიც ერთობლივად განახორციელეს ტვენტეს უნივერსიტეტის გეოინფორმაციული მეცნიერებისა და დედამიწის შემსწავლელმა ფაკულტეტმა (ITC), CENN-მა, გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ, საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტომ და ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტმა (ილიაუნი). რისკების ატლასში წარმოდგენილია ინფორმაცია სხვადასხვა ადმინისტრაციულ დონეზე (რეგიონის, მუნიციპალიტეტის, საკრებულოს) არსებული სტიქიური მოვლენების ცხრა სახეობასა და რისკის წინაშე მყოფ ელემენტებზე (მაგ., მოსახლეობა, შენობა-ნაგებობები, მშპ და სხვ.) (ვან ვესტენი, 2012 წ.). ატლასი განთავსებულია CENN-ის ვებპორტალზე. პორტალის საშუალებით მომხმარებელს აქვს სხვადასხვა სახის ინფორმაციის კომბინირებისა და ამ ინფორმაციის სხვადასხვა ფორმით, მაგალითად, საფრთხეების სხვადასხვა სახის რუკების, რისკის მქონე ელემენტების შესახებ ინფორმაციის, რისკის მიმართ მოწყვლადობისა და კონკრეტული რისკების რუკების სახით წარმოდგენის შესაძლებლობა. პორტალი მომხმარებელს ასევე აძლევს შესაძლებლობას, გასცეს ინფორმაცია მომხმარებელი სტიქიური მოვლენის შესახებ, რის საფუძველზეც მოხდება მონაცემთა ბაზების განახლება. ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ რისკების ატლასში მოყვანილ დასკვნებს გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში შემდეგი მიზეზების გამო ნაკლებად იყენებენ: რისკების ატლასზე წვდომა გარემოს ეროვნული სააგენტოს ვებგვერდის საშუალებით არ არის შესაძლებელი; ეროვნული მასშტაბის რუკები არ არის საკმარისად დეტალური; არ არსებობს საერთო აზრი რუკების შესადგენად გამოყენებული მეთოდების ტექნიკური სანდოობის შესახებ. მიღებულია გადაწყვეტილება ატლასის განახლების თაობაზე.

MATRA-ს აღნიშნული პროექტის ფარგლებში, გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ CENN-სა და ITC-სთან თანამშრომლობით, ASTER-ის ციფრული სასიმალო მოდელის საფუძველზე და წყალდიდობის განმეორებადობის საპროგნოზო სიდიდის გამოყენებით (წყლის ხარჯი განმეორებადობის შესაბამისი პერიოდით) მოამზადდა წყალდიდობის საფრთხის რუკები. წყალდიდობების ხარჯის ანალიზისთვის გამოყენებულ იქნა 108 ჰიდროლოგიური საგუშაგოს მონაცემები. ყოველი ჰიდროლოგიური სადგურისთვის შეირჩა წყლის მაქსიმალური დონე და ხარჯი. წყლის დონესა და ხარჯს შორის დამოკიდებულება მათემატიკური ფორმულით დადგინდა, რომელიც სუფსის სადგურის მაგალითზე ადგენს დამოკიდებულებას მაქსიმალური ხარჯის სიხშირესა და სიძლიერეს შორის. მიღებული შედეგების საფუძველზე მოხდა 10-, 20-, 50- და 100-წლიანი განმეორებადობის პერიოდის მქონე წყალდიდობების პროგნოზირება (წყლის მაქსიმალური დონე და ხარჯი). ყველა სადგური შეტანილი და კოდირებულია GIS-ში.

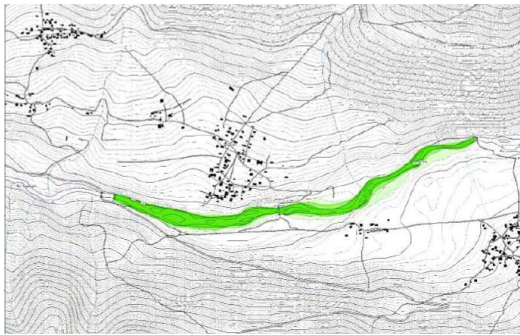
2014-2015 წლებში გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ, SDC-ის დახმარებით და შვეიცარიული მეთოდოლოგიით მოამზადა მესტიის მუნიციპალიტეტის ექვსი ტერიტორიულ-ადმინისტრაციული ერთეულის საფრთხეების რუკები¹³. რუკების მომზადების პროცესი შემდეგი ეტაპებისგან შედგებოდა:

- /// არსებული მონაცემების შეგროვება;
- /// საფრთხეების იდენტიფიკაცია;
- /// საფრთხეების კლასიფიკაცია მათი გამოვლინების სიხშირის და სიძლიერის/ინტენსივობის დადგენის გზით;
- /// მენყრების, ღვარცოფებისა და გრავიტაციული პროცესების სივრცული გამოვლინების რუკების მომზადება;
- /// საფრთხის დონის განსაზღვრა და სამიზნე ტერიტორიების ზონირება.

გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ მდინარეებისთვის მესტიაჭალა, მულხური, ნაკრა, ნენსკრა და დოლრა ჩაატარა წყალდიდობების საფრთხის შეფასება და მოამზადა წყალდიდობების გავრცელების 1:5,000 მასშტაბის რუკები. კერძოდ, მომზადდა მდინარეების კალაპოტების და ქალების გრძივი პროფილები, წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები დადგინდა „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“ განსაზღვრული მეთოდით, ხოლო წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები გამოითვალა

¹³ წყარო: „ბუნებრივი საფრთხეების რუკების შედგენა მესტიის მუნიციპალიტეტისათვის“. SDC-ის პროგრამა „ბუნებრივი კატასტროფების რისკის შემცირების, პრევენციისა და მზაობის სისტემის გაძლიერება“, გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2016 წლის თებერვალი <http://nea.gov.ge/uploads/slides/589485d-40bccd.pdf>

კალაპოტის განივი კვეთებისა და ჰიდრავლიკური ელემენტების საფუძველზე. მანინგის ფორმულით გამოითვალა კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე; განისაზღვრა 10%, 3% და 1% მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი წყლის დონეები; ჭალები დაიყო სამ (I -10% წყალდიდობა, II -3% წყალდიდობა და III – 1% წყალდიდობა) ზონად. ნახ. 17-ზე წარმოდგენილია მდინარე მულხურზე წყალდიდობის გავრცელების რუკა, ხოლო ნახ. 18-ზე – მდინარე დოლრას ჭალის ზონირების რუკა.



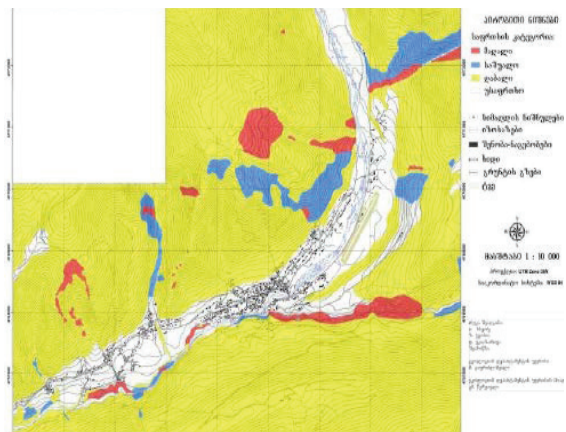
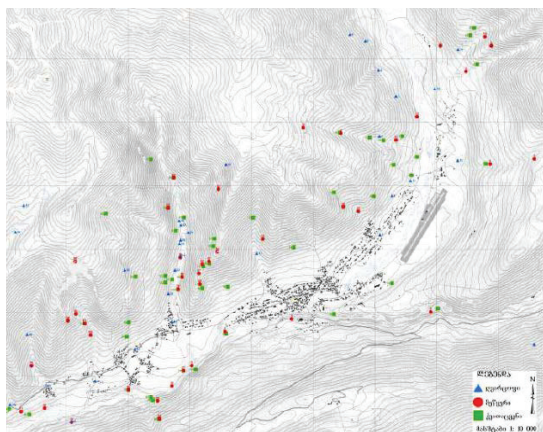
ნახ. 17. მდინარე მულხურზე წყალდიდობის გავრცელების რუკა (გარემოს ეროვნული სააგენტო)

ნახ. 18. მდინარე დოლრას ჭალის ზონირების რუკა (გარემოს ეროვნული სააგენტო)

მენყრის, ღვარცოფისა და ქვათაცვენის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შესაქმნელად პროექტის ფარგლებში გამოყენებულ იქნა სხვა მეთოდი. ჩატარდა შემდეგი სამუშაოები: გეოლოგიური პროცესების აღწერა/არსებული მონაცემების შეგროვება; სახიფათო პროცესების გამოვლენა; პროცესის სისშირისა და ინტენსივობის დადგენა; საფრთხის გამოვლინების სავარაუდო ადგილების იდენტიფიცირება. ამ მეთოდზე დაყრდნობით მომზადდა გეოლოგიური საფრთხის კერების რუკა და მოხდა ტერიტორიების საფრთხის სამ კლასად ზონირება.

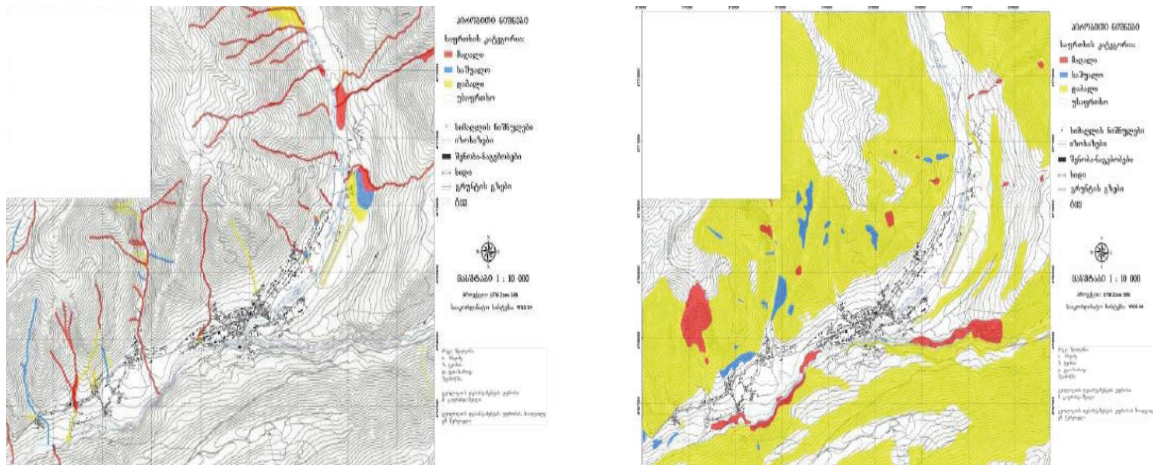
მენყრის საფრთხის დასადგენად გამოყენებულ იქნა შემდეგი კრიტერიუმები: ფერდობის დახრილობა, გეოლოგია, რისკფაქტორები, ანთროპოგენური ზეწოლა და მენყრის ტიპი; ღვარცოფის საფრთხის დასადგენად – რელიეფი/მორფოლოგიური მდებარეობა, ნალექების გენეზისი და ღვარცოფის ტიპი; ხოლო ქვათაცვენის საფრთხის დასადგენად – ფერდობის დახრილობა, გრანულომეტრია და ინტენსივობის კლასი.

ASTER ციფრული სასიმალო მოდელისა და ARC GIS კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით მომზადდა თოვლის ზვავის ფორმირების სავარაუდო ადგილების/კერების რუკები. გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა გეომორფოლოგიური და დინამიკური პარამეტრები, როგორცაა აბსოლუტური და ფარდობითი სიმაღლე, ფართობი, ფერდობის საშუალო დახრილობა, სიჩქარე და ენერგია, რომელთა საფუძველზეც მომზადდა პარამეტრების/ფაქტორების რუკა. სავსე კვლევებით მიღებული მონაცემებისა და ფაქტორების რუკების გამოყენებით გამოითვალა გეომორფოლოგიური და დინამიკური პარამეტრები (აბსოლუტური და ფარდობითი სიმაღლე, ფართობი, ფერდობის საშუალო დახრილობა, სიჩქარე, ინტენსივობა და სხვ.), რომლის საფუძველზეც შეიქმნა თოვლის ზვავის ფორმირების სავარაუდო ადგილების/კერების რუკა. ამის შემდეგ ტერიტორია დაიყო საფრთხის სამ კატეგორიად. ნახ. 19-ზე წარმოდგენილია თოვლის ზვავის საფრთხის ზონირების რუკები.

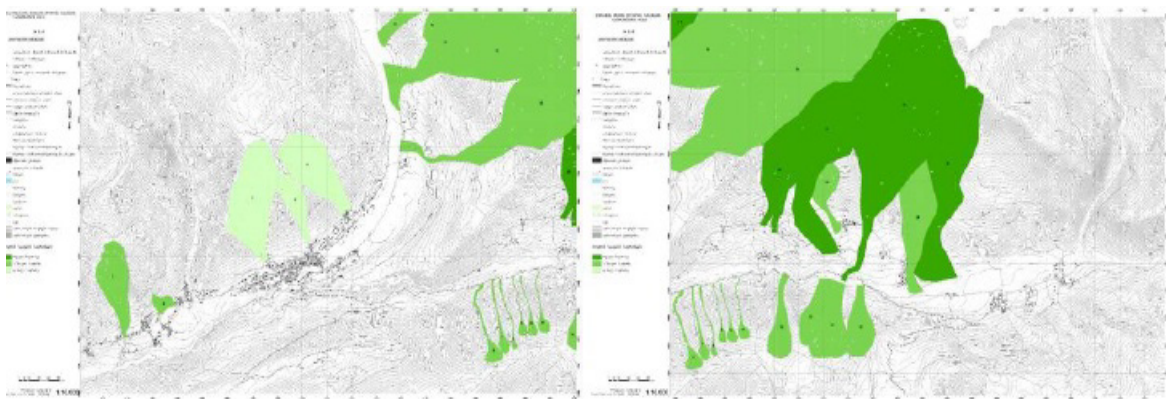


ნახ. 19. მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის გეოლოგიური საფრთხეების კერების რუკა

ნახ. 20. მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის მენყრის საფრთხის ზონირების რუკა



ნახ. 21-22 მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის ღვარცოვის საფრთხის ზონირების რუკა



ნახ. 23. მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის თოვლის ზვავის საფრთხის ზონირების რუკა

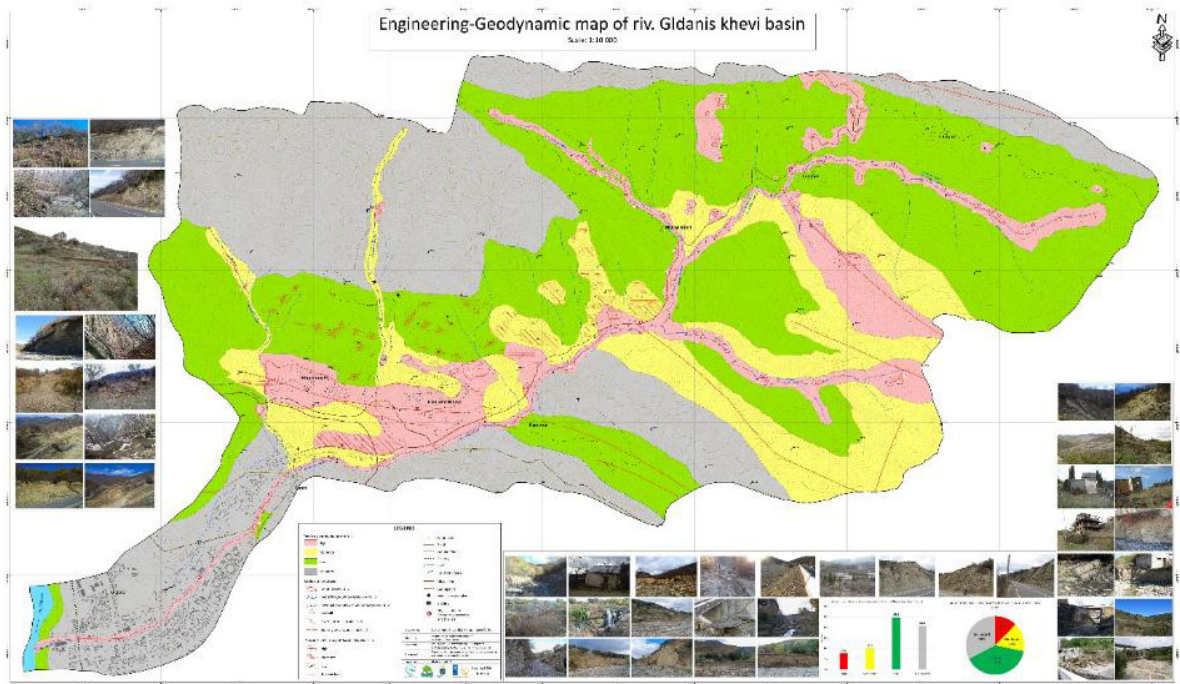
2014-2015 წლებში, გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ, ჩეხეთის მთავრობის მხარდაჭერით, HEC-HMS და MIKE FLOOD მოდელების გამოყენებით ჩატარა მდინარე ალაზნის მარცხენა შენაკადების (დურუჯი, კაბალი, ნინოსხევი, ლაგოდეხისხევი, სტორი და დიდხევი) ჰიდროლოგიური და ჰიდრაულიკური მოდელირება. მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიქმნა წყალდიდობების/წყალმოვარდნების საფრთხის რუკები. საილუსტრაციოდ ნახ. 24-ზე წარმოდგენილია მდინარე დურუჯის წყალდიდობის საფრთხის რუკა.¹⁴



ნახ. 24. მდინარე დურუჯის მოდელირებით შექმნილი წყალდიდობის საფრთხის რუკა (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2015 წ.).

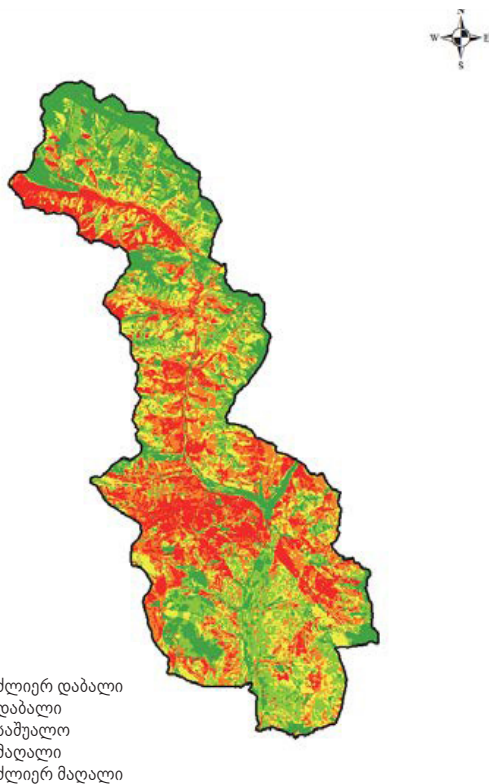
¹⁴ წყარო: GIS-ის ტექნოლოგიები და ბუნებრივი კატასტროფების პრევენცია (მიმდინარე და დაგეგმილი პროექტები), გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2015 წ. http://nsdi.gov.ge/uploads/other/2015-12/National_Environment_Agency_Minister_of_Environment.pdf

2015-2016 წლებში გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტმა UNDP-ისა და პროექტის – „თბილისში ურბანული რისკების მართვის გაძლიერება“ დახმარებით ჩაატარა მდინარე გლდანისხევის წყალშემკრები აუზის გეოლოგიური კვლევა. კვლევის შედეგების საფუძველზე მომზადდა გეოლოგიური ანგარიში, რომელშიც შევიდა გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკები.



ნახ. 25. გეოლოგიური საფრთხეების (მენყერი, ღვარცოფი და სხვ.) ზონირების რუკა (მდინარე გლდანისხევის აუზი)

2017 წელს დუშეთის მუნიციპალიტეტის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკის შესაქმნელად ქართველმა და ჩეხმა გეოლოგებმა ჩეხეთის განვითარების სააგენტოს (CzDA) მიერ დაფინანსებული პროექტის – „მენყერის ფორმირების ალბათობის შეფასება საქართველოს მთიან რეგიონებში დუშეთის მუნიციპალიტეტში საფრთხის ქვეშ არსებული დასახლებების, საერთაშორისო გზების და ენერგოსადენების მაგალითზე“ – ფარგლებში სტატისტიკური (მრავალცვლადიანი და ორცვლადიანი) მეთოდი გამოიყენეს.



ნახ. 26. გეოლოგიური საფრთხეების (მენყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და სხვ.) ფორმირების სავარაუდო ადგილების რუკა.

5.0

**საფრთხეების
ზონირებისა და
რუკების შედგენის
სტანდარტებში,
პრაქტიკასა და
შესაძლებლობებში
არსებული
ხარვეზებისა და
საჭიროებების
ანალიზი
საერთაშორისო
ვალდებულებებსა
და ეროვნულ
საკანონმდებლო
და პოლიტიკურ
მოთხოვნებთან
მიმართებით**

საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სტანდარტებში, პრაქტიკასა და შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზებისა და საჭიროებების ანალიზი საერთაშორისო ვალდებულებებსა და ეროვნულ საკანონმდებლო და პოლიტიკურ მოთხოვნებთან მიმართებით

5.1 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის ტექნოლოგიებში არსებული ხარვეზები

UNFCCC/INDC-ის, სენდაის ჩარჩოპროგრამისა და რიგი საკანონმდებლო და პოლიტიკური დოკუმენტების, მათ შორის, სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ კანონის, სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული გეგმის, ქვეყნის ძირითადი მონაცემებისა და მიმართულებების, გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამის (NEAP-3) და კატასტროფის რისკის შემცირების ეროვნული სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის თანახმად, საქართველომ უნდა იმუშაოს რისკების, მათ შორის, საფრთხეების შესახებ ცოდნის გასაუმჯობესებლად, რაც კლიმატური პარამეტრების მუდმივ მონიტორინგთან ერთად, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების შეფასებას, ზონირებასა და რუკების შედგენას მოითხოვს.

საქართველოში არ არსებობს რეგლამენტი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენასთან დაკავშირებული მოთხოვნების, მათ შორის, პროცედურების, კრიტერიუმების, საჭირო მონაცემების, ფორმატის, საფრთხის ფარგლებისა და ტექნიკური მიდგომების და ა.შ., ასევე ევროკავშირის სტანდარტებზე დამყარებული მეთოდოლოგიების შესახებ. საფრთხეების ზონირებისთვის აუცილებელია ბუნებრივი საფრთხეების დონეებისა და შესაბამისი ფერების განსაზღვრა. საუკეთესო საერთაშორისო გამოცდილებაზე დაყრდნობით რეკომენდებულია საფრთხეების სამი ან ოთხი სტანდარტული კატეგორიისთვის სამი ან ოთხი ფერის განსაზღვრა. აღნიშნული სტანდარტების შემოღების შემდეგ ანალოგიური კატეგორიები და ფერები გამოყენებული უნდა იყოს ადრეული გაფრთხილების სისტემებშიც, სადაც საფრთხეების პროგნოზირების მიზნით რეგიონები და მუნიციპალიტეტები შესაბამისი ფერებით იქნება აღნიშნული.

საქართველოს ყველაზე მდიდარი გამოცდილება წყალდიდობებისა და გეოლოგიური საფრთხეების (მენყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა) ზონირებასა და რუკების შედგენაში აქვს. ჩვეულებრივ, მზადდება საფრთხის ფორმირების სავარაუდო ადგილების არასაკმარისი დეტალიზაციის მქონე წვრილმასშტაბიანი რუკები. კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული სხვა საფრთხეების ზონირებასა და რუკების შედგენაში ქვეყანას თითქმის არ აქვს გამოცდილება. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის საერთაშორისო სტანდარტებზე დამყარებული მეთოდოლოგიის შემუშავება და გამოყენება.

5.2 საფრთხეების მონაცემთა ბაზების მართვაში არსებული ხარვეზები

UNFCCC/INDC, სენდაის ჩარჩოპროგრამა და რიგი საკანონმდებლო და პოლიტიკური დოკუმენტებისა, EUAA-სთან ერთად, ავალდებულებს საქართველოს შექმნას და აწარმოოს ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა დინამიკური, სტანდარტიზებული და ადვილად გამოსაყენებელი ბაზა. გარდა ამისა, საქართველო არის ორჰუსის კონვენციის მხარე და, შესაბამისად, ვალდებულია უზრუნველყოს გარემოსდაცვითი ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა.

ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა ყველაზე სრულყოფილი, განახლებადი და ადვილად გამოსაყენებელი ბაზა განთავსებულია CENN-ის ბუნებრივი საფრთხეებისა და რისკების ინტერნეტპორტალზე, რომელიც ხელმისაწვდომია ნებისმიერი მომხმარებლისთვის. თუმცა, პორტალზე არსებული რუკები 2012 წელს არის მომზადებული და წვრილმასშტაბიანია. აუცილებელია პორტალის განახლება და მსხვილმასშტაბიანი რუკების დამატება. საქართველოს მთავრობა პორტალის განახლებას გეგმავს. ბუნებრივ სა-

ფრთხეებთან დაკავშირებული ინფორმაციის დიდი ნაწილი, მათ შორის, ჰიდრომეტეოროლოგიური, გეოლოგიური და ბუნებრივი საფრთხეების მონიტორინგის მონაცემები დაცულია გარემოს ეროვნულ სააგენტოში, ძირითადად, ქალაქში. ეს ინფორმაცია უსასყიდლოდ მხოლოდ სახელმწიფო უწყებებისთვის არის ხელმისაწვდომი. კერძო პირებისთვის (მაგ., სტუდენტები, მეცნიერები და სხვ.), არასამთავრობო ორგანიზაციებისთვის, პროექტებისთვის, სასწავლო და სამეცნიერო/კვლევითი და აკადემიური ინსტიტუტებისთვის ეს ინფორმაცია უსასყიდლო არ არის. აქედან გამომდინარე, გარემოს ეროვნულ სააგენტოში საჭიროა ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა ხელმისაწვდომი და ადვილად გამოსაყენებელი ელექტრონული ბაზის შექმნა. გარემოს ეროვნული სააგენტო მუშაობს მომსახურების პოლიტიკის შეცვლაზე კვლევითი და საგანმანათლებლო პროექტებისთვის მონაცემებსა და ინფორმაციაზე თავისუფალი და უსასყიდლო წვდომის უზრუნველსაყოფად.

გარემოს ეროვნულ სააგენტოს ძირითადად წყალდიდობებისა და გეოლოგიური საფრთხეების (მაგ., მიწყერი, ღვარცოფი და ქვათაცვენა) რუკები აქვს. კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული სხვა საფრთხეების, მათ შორის, წყალმოვარდნის, თოვლის ზვავის, გვალვის, ძლიერი ქარის და სეტყვის საფრთხის რუკები პრაქტიკულად არ არსებობს. რუკების უმეტესობა წვრილმასშტაბიანია (მაგ., 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 და 1:2 000 000). ძალიან ცოტაა მსხვილმასშტაბიანი რუკები და, შესაბამისად, აუცილებელია ასეთი რუკების შექმნა.

საფრთხეების, კლიმატური და გეოლოგიური მონაცემთა ბაზები და GIS-ის რუკები არ არის სრულად თავსებადი INSPIRE-დირექტივის მოთხოვნებსა და სტანდარტებთან და არ არის დაკავშირებული საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს მიერ Sida-ს მხარდაჭერით მიმდინარე პროექტის ფარგლებში შექმნილ გეოსივრცით პორტალთან. პროექტის მიზანია ქვეყანაში გეოსივრცითი ინფორმაციის ერთიანი სისტემის შექმნა, რომელსაც ექნება INSPIRE-დირექტივის შესაბამისი ერთიანი გეოპორტალი და მეტამონაცემთა შესაბამისი ბაზები. აუცილებელია გეოსივრცითი მონაცემებისა და რუკების, მათ შორის, საფრთხეების შესახებ მონაცემებისა და საფრთხეების რუკების სტანდარტების შემუშავება, საფრთხეების შესახებ მონაცემებისა და საფრთხეების რუკების ამ სტანდარტებთან შესაბამისობაში მოყვანა და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების შესახებ მონაცემებისა და მათი შესაბამისი რუკების ერთიან გეოსივრცით პორტალთან დაკავშირება.

5.3 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების შეფასებაში, ზონირებასა და რუკების შედგენაში არსებული ხარვეზები და საჭიროებები

5.3.1 შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზები

წყალდიდობები და წყალმოვარდნები. გარემოს ეროვნული სააგენტო ძირითადად წყალდიდობის (წყალდიდობის ფორმირების სავარაუდო ადგილების) წვრილმასშტაბიან რუკებს ადგენს. მსხვილმასშტაბიანი და სხვა სახის საფრთხეების (მაღალი ალბათობის მქონე წყალდიდობების, წყლის დონეების, სიჩქარისა და ნაკადის მიმართულებების რუკები) რუკების შესადგენად აუცილებელია დეტალური ინფორმაცია მდინარის კალაპოტისა და ქალის ტოპოგრაფიისა და ნალექების შესახებ, რაც გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ გააჩნია. წყალდიდობის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შესადგენად, სავსე დაკვირვებებისა და სტატისტიკური მეთოდების გარდა, გარემოს ეროვნული სააგენტო ჰიდროავლიკურ და ჰიდროლოგიურ მოდელირებასაც იყენებს, თუმცა – ნაკლებად.

გარემოს ეროვნულ სააგენტოს სრულად დაკალიბრებული ჰიდროლოგიური მოდელი და თითქმის რეალური დროის რეჟიმში წყალდიდობის პროგნოზირების ინტეგრირებული პლატფორმა მხოლოდ მდინარე რიონის აუზისთვის აქვს შექმნილი. ჰიდროლოგიური ანალიზის მიზანია ნალექებზე მდინარის აუზისა და ქვეაუზების რეაგირების მოდელირება და განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდების (სიძლიერის) მქონე წყალდიდობების ჰიდროგრაფების მიღება. ამისათვის აუცილებელია ინფორმაცია ნალექებისა და წყალშემკრების ფიზიკური მახასიათებლების შესახებ, რაც გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ გააჩნია. წყალშემკრების შესახებ მონაცემების მისაღებად გამოიყენება ASPER ციფრული სასიმალო მოდელი, თუმცა მას დაბალი რეზოლუცია (30 მ) აქვს, რაც არ არის საკმარისი წყალდიდობის პროგნოზირებისა და მოდელირებისათვის. ნალექების შესახებ მონაცემების მიღება, ნალექმზომების გარდა, შესაძლებელია რეგიონული რადარებიდან. რადარის მონაცემები ნაკლებად გამოიყენება და არ არის ინტეგრირებული ამინდისა და ჰიდროლოგიური მოდელირებისა და პროგნოზირების სისტემებში.

რაც შეეხება წყალდიდობებისთვის განკუთვნილ ჰიდროავლიკურ (ჰიდროდინამიკურ) მოდელებს, გარემოს ეროვნულ სააგენტოს ასეთი მოდელები (1D, 2D და MIKE) შექმნილი აქვს მდინარე რიონის

აუზისათვის. მსგავსი ჰიდროდინამიკური მოდელები აუცილებელია სხვა მდინარეების აუზებისთვისაც, რათა შესაძლებელი გახდეს მათ ჭალებში წყალდიდობის საფრთხის რუკების შექმნა. ჰიდრაავლიკური მოდელირებისათვის აუცილებელია მდინარის კალაპოტისა და ჭალის ტოპოგრაფიის ცოდნა, რომლის მიღებაც შესაძლებელია მდინარის განივი კვეთების კვლევის საშუალებით და მაღალი რეზოლუციის (5 მ. და უფრო მეტი) ციფრული სასიმალო მოდელის გამოყენებით, რაც გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ გააჩნია.

ჰიდრაავლიკური მოდელის კალიბრაცია და შემოწმება უნდა მოხდეს ჰიდროლოგიური მოდელის კალიბრაციისა და შემოწმებასთან ერთად. კალიბრაცია ხორციელდება მდინარის კალაპოტისა და ჭალის ხახუნის წინააღობის და ხარჯის კოეფიციენტების სიდიდეების ცვლით იმ მომენტამდე, სანამ არ დაფიქსირდება თანხვედრა წყლის დონისა და ხარჯის მოდელირებულ და რეალურ სიდიდეებს შორის ძირითად საგუშაგოებზე ან შესაბამისობა წარსულში მომხდარი წყალდიდობების შესწავლისა და სატელიტური გამოსახულებების საფუძველზე შექმნილ წყალდიდობების გავრცელების რუკებთან. ჰიდროლოგიური მოდელების კალიბრაცია საჭიროა წარსულში მომხდარი მოვლენების საფუძველზე. აუცილებელია, რომ ხარჯის მოდელირებული ჰიდროგრაფები მაქსიმალურად ახლოს იყოს რეალურ მაჩვენებლებთან. ჰიდრაავლიკური მოდელის კალიბრაცია უნდა მოხდეს არსებული მონაცემების, სულ მცირე, საკვანძო ადგილებში მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე. ამისათვის შეიძლება იმ ადამიანების მიერ მოწოდებული ინფორმაციის გამოყენება, ვინც განიცადა წყალდიდობების ზემოქმედება. ამ სახის ინფორმაცია შეიძლება დაგვარად უნდა შეგროვდეს თანამონაწილეობრივი GIS-ის მეთოდებით, სავსე კვლევების ფარგლებში. დაკალიბრებული და გადამოწმებული ჰიდრაავლიკური მოდელის გამოყენება უნდა მოხდეს წყალდიდობების რუკების შექმნის მიზნით, განმეორებადობის სხვადასხვა პერიოდის მქონე მოვლენების მოდელირებისათვის.

რაც შეეხება წყალმოვარდნის საფრთხის ზონირებასა და რუკების შედგენას, წყალმოვარდნა წარმოადგენს მოვლენას, რომელიც წვიმის დაწყებიდან 6 საათში წყალდიდობას იწვევს. წყალმოვარდნა ძირითადად ხდება ისეთ შემთხვევებში, როდესაც გართულებულია წყლის ინფილტრაცია. წყლის ინფილტრაციის გართულება შეიძლება გამოწვეული იყოს ორი მიზეზით, კერძოდ, როდესაც წვიმის ინტენსივობა ნიადაგში წყლის ინფილტრაციის სიჩქარეზე მაღალია ან როდესაც ფერდობების დახრილობა იმდენად დიდია, რომ ამ ფერდობებზე წარმოქმნილი წყლის ნაკადების სიჩქარე წყლის შთანთქმის სიჩქარეს აჭარბებს. გარდა ამისა, წყალმოვარდნა შეიძლება მოხდეს შენობებით, გზებითა და სხვა წყალგაუმტარი ზედაპირებით დაფარულ განაშენიანებულ ტერიტორიებზე, სადაც სანი-ალვრე სისტემები გაუმართავია. შესაბამისად, შეიძლება ითქვას, რომ წყალმოვარდნა არის ნალექების ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის, ნიადაგის ტენიანობის, ტერიტორიის დახრილობისა და დრენაჟის შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე წყალგაუმტარი ზედაპირების ფუნქცია. წყალმოვარდნის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შესადგენად საჭიროა ნალექების შესახებ მონაცემები რეალური დროის რეჟიმში, რაც გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს. წყალმოვარდნების მაღალი ალბათობის მქონე ტერიტორიების მოდელირებისათვის ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია გეომორფოლოგიური მონაცემები და მყარი ნატანის გადაადგილების მოდელირება (რადგან მყარი ნატანის გადაადგილება მნიშვნელოვნად განაპირობებს წყალდიდობის გავრცელებას), რასაც გარემოს ეროვნული სააგენტო არ აკეთებს.

ზემოაღნიშნული ხარვეზებიდან გამომდინარე, საჭიროა შესაძლებლობების განვითარება შემდეგი მიმართულებით:

- // ჰიდრომეტეოროლოგიური (ნალექმზომების) და გეოლოგიური მონიტორინგის ქსელების გაფართოება და მოდერნიზება;
- // სეზონური ჰიდროლოგიური და გეოლოგიური/გეოდეზიური სავსე კვლევების უფრო ხშირად ჩატარება;
- // მაღალი რეზოლუციის მქონე ციფრული სასიმალო მოდელების შექმნა/შექმნა;
- // წარსულში მომხდარი წყალდიდობების აღწერა და მათი შეტანა ჰიდროლოგიურ და ჰიდრაავლიკურ მოდელებში კალიბრაციის მიზნით;
- // რადარების ქსელის გაფართოება და სატელიტურ მონაცემებთან ერთად მისი მონაცემების ეფექტიანად გამოყენება პროგნოზირებისა და მოდელირების პლატფორმებში;
- // ჰიდროლოგიური და ჰიდრაავლიკური მოდელების შემუშავება ყველა მთავარი მდინარის აუზისა და წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების მაღალი რისკის მქონე მცირე წყალშემკრებებისთვის.

მცინვარების უკანდახევა. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს თითქმის არ აქვს გამოცდილება მცინვარული საფრთხის რუკების მომზადების სფეროში შემდეგი მიზეზების გამო: რელიეფის სირთულისა და ამინდის პარამეტრების შესახებ ინფორმაციის და არსებული მონაცემების (მოცულობა, სისქე) სიმცირე, ისეთი სპეციალური ჰიდროლოგიური მოდელების არარსებობა, რომელთა საშუალებითაც

შესაძლებელია მცინვარების დინამიკის მოდელირება, ტოპოგრაფიული და ყინულის საფარის კვლევების/აგეგმვისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათი.

აღნიშნული ხარვეზების გათვალისწინებით, აუცილებელია შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება:

- // საქართველოში არსებული მცინვარების თითქმის ყველა პარამეტრის აღწერა მაღალი ხარისხის სატელიტური მონიტორინგის საშუალებით და მდიდარი საისტორიო მონაცემების, სავსე კვლევებით მიღებული მონაცემებისა და საექსპერტო ცოდნის გამოყენებით;
- // ხარისხის უზრუნველყოფის/ხარისხის კონტროლის პროცედურების განხორციელება მაღალი სიზუსტისა და ხარისხის შედეგების მისაღებად;
- // კვლევების ჩატარება მცინვარებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების დასადგენად:
 - ▶ დიდი მცინვარების უკანდახვევისა და მცირე მცინვარების სიღრმის/მოცულობის ცვლილების დადგენა;
 - ▶ მცინვარების დეგრადაციის დინამიკის დადგენა ჰიდროლოგიური მოდელირების საფუძველზე მომზადებული კლიმატის ცვლილებების სცენარების მიხედვით;
 - ▶ მცინვარებში არსებული მტკნარი წყლის მარაგების მიახლოებითი რაოდენობის დადგენა;
 - ▶ ქვეყნის წყლის ბალანსში მცინვარული წყლის ჩამონადენის წილისა და დროთა განმავლობაში მისი ცვლილების დადგენა.

მენყრები. გარემოს ეროვნული სააგენტო ჩვეულებრივ ადგენს მენყრის ფორმირების სავარაუდო ადგილების წვრილმასშტაბიან რუკებს. მენყრის საფრთხის რუკების ზონირებისა და რუკების შესადგენად საჭიროა შემდეგი მონაცემები: საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური, ტოპოგრაფიული, მცენარეული საფარის რუკები, აეროფოტოები, წარსულში მომხდარი მენყრული მოვლენები და შესაბამისი ანგარიშები ფოტომასალით და სატელიტური გამოსახულებები. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს სათანადო ფინანსური და ტექნიკური საშუალებები მენყრების აღწერისთვის საჭირო სრულფასოვანი გეოლოგიური და ტოპოგრაფიული კვლევების ჩასატარებლად.

ღვარცოფები. ისევე, როგორც მენყრების შემთხვევაში, გარემოს ეროვნული სააგენტო ღვარცოფებისთვისაც საფრთხის ფორმირების სავარაუდო ადგილების ზონირებისა და რუკების შედგენის მიდგომას იყენებს. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს ყველა მთავარი მდინარის აუზში და ღვარცოფის ფორმირების მაღალი ალბათობით გამორჩეულ მცირე წყალშემკრებებში ღვარცოფის საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენის ფინანსური შესაძლებლობა. სააგენტოს ასევე არ გააჩნია თემ-ატური (პარამეტრი/ფაქტორი) რუკების მოსამზადებლად საჭირო მონაცემები. ღვარცოფის საფრთხე დამოკიდებულია წყლის რაოდენობასა და სიჩქარეზე და ტრანსპორტირებად ნიადაგურ მასალაზე. ღვარცოფს ინვესტ წყლის მაღალი ხარჯისა და ნაკადის ძირში არამდგრადი ფერდობების არსებობა. აქედან გამომდინარე, ღვარცოფების დეტალური კვლევისთვის აუცილებელია ხარჯის კოეფიციენტების, ნალექების (ნალექების ინტენსივობა, ხანგრძლივობა და ჯამური რაოდენობა) მაქსიმალური ხარჯი და ტრანსპორტირებადი მყარი მასალა. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს საჭირო მონაცემები მონიტორინგის ქსელის გაუმართაობისა და მისი მოდერნიზებისთვის საჭირო ფინანსური რესურსების ნაკლებობის გამო.

თოვლის ზვავები. გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს გარკვეული გამოცდილება თოვლის ზვავების ფორმირების სავარაუდო ადგილების რუკების შედგენაშიც, რასაც ის თოვლის საფარის აგეგმვის, მეტეოროლოგიური მონაცემების, GIS-ის და გეოსივრცითი ანალიზის საშუალებით ახორციელებს. სააგენტოს აღწერილი აქვს თოვლის ზვავების შემთხვევები, თუმცა აღწერა არ ემყარება სათანადო სივრცითი რეზოლუციის მქონე მონაცემებს. შესაბამისად, საფრთხის მოდელირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო ინფორმაცია ძალიან მწირია. ამ ხარვეზის გამოსწორება შესაძლებელია GIS-ის კომბინირებული ინსტრუმენტების, გამოთვლების და სტატისტიკური ანალიზის გამოყენებით თოვლის ზვავების ფორმირების (წარმოქმნისა და გადაადგილების) სავარაუდო ტერიტორიების „ნახევრად ავტომატურ“ რეჟიმში გამოსავლენად. თოვლის ზვავების წარმოქმნის სავარაუდო ზონები უნდა განისაზღვროს ფერდობის დახრილობის, მორფოლოგიის, მცენარეული საფარის, თოვლის საფარისა და სხვა კლიმატოლოგიური პარამეტრების (ნალექები, ქარი, ტემპერატურა) ურთიერთდამოკიდებულების საფუძველზე. თოვლის ზვავების წარმოქმნის თითოეული სავარაუდო ზონისთვის უნდა დადგინდეს თოვლის ზვავის გადაადგილების ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიები. თოვლის ზვავის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიები უნდა განისაზღვროს „დინამიკური მარშრუტიზაციის ალგორითმის“ გამოყენებით, რომელიც იძლევა თოვლის ზვავის გადაადგილების ზონაში ნაკადის ქცევის დადგენის შესაძლებლობას.

გვალვები. გვალვა არის ბუნებრივი საფრთხე, რომლის რაოდენობრივი შეფასება ძალიან რთულია.

გვალვის ზოგადი მახასიათებლების, ხანგრძლივობის, დიდი სივრცითი მასშტაბისა და ტრანსსა-საზღვრო ზემოქმედების გამო მეცნიერებს ამ ბუნებრივი საფრთხის ზუსტად განსაზღვრა უჭირთ. აქედან გამომდინარე, გვალვის გამოვლინების სავარაუდო ტერიტორიების რუკები ხშირ შემთხვევაში გლობალურ ან რეგიონულ დონეზე მზადდება.

საქართველოში არსებობს მხოლოდ გვალვის გამოვლინების სავარაუდო ტერიტორიების მსხვილ-მასშტაბიანი (ქვეყნის მასშტაბით) რუკები, ისეთი, როგორც წარმოდგენილია 2012 წელს მომზადებულ საფრთხეების ატლასში. თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი და მცირემასშტაბიანი რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) მეტეოროლოგიური (მაგ., ნალექები, ჰაერის ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ქარის სიჩქარე, მზის რადიაცია) და ჰიდროლოგიური (მაგ., ხარჯი/ჩამონადენი) პარამეტრების შესახებ მონაცემების სიმცირე, რაც გამოწვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათით; 2) აგრომეტეოროლოგიური მონაცემების (მაგ., ევაპოტრანსპირაცია, ნიადაგის ტენიანობა, ფოთლის ტენიანობა, ფენოლოგია და სხვ.) სიმცირე, რაც გამოწვეულია აგრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის ძლიერ შეზღუდული ხასიათით; 3) გვალვის სხვადასხვა ინდექსის გამოთვლის არცოდნა და შესაბამისი შესაძლებლობების უქონლობა.

ამჟამად საქართველოში ფუნქციონირებს 34 აგრომეტეოროლოგიური სადგური, აქედან 24 სადგურის მართვას უზრუნველყოფს სურსათის ეროვნული სააგენტო, ხოლო 10 სადგურის მართვას – გარემოს ეროვნული სააგენტო. ამ სადგურების გეოგრაფიული განაწილება და სიმჭიდროვე არ არის საკმარისი როგორც ქვეყნის მასშტაბით გვალვის პროგნოზირებისათვის, ისე საფრთხის ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის. ასევე მცირეა ნალექმზომების რაოდენობა, რომელთა გამოყენებაც ასევე შეიძლება ცალკეული ინდიკატორების შემთხვევაში. სურსათის ეროვნული სააგენტოს მართვაში არსებული სადგურები ძირითადად განკუთვნილია სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში პესტიციდების გამოყენების პროგნოზირებისათვის. აუცილებელია ჰიდრომეტეოროლოგიური (მაგ., ნალექმზომები) და აგრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის ქსელის გაფართოება და გვალვების პროგნოზირებისთვის, ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო მონაცემების მიღება.

როგორ წესი, გვალვის საფრთხე გვალვის ერთი ან ერთზე მეტი ინდიკატორით, მაგალითად, გვალვის სტანდარტული ინდექსით (SPI) განისაზღვრება. გვალვის სტანდარტული ინდექსი (SPI) არის გვალვის იდენტიფიცირებისა და მონიტორინგისათვის შექმნილი ინსტრუმენტი. SPI-ის საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი ნალექმზომი სადგურის საისტორიო მონაცემების საფუძველზე დროის მოცემულ მასშტაბში (დროითი რეზოლუცია) გვალვის იშვიათობის დადგენა. მისი საშუალებით ასევე შესაძლებელია ანომალიურად ტენიანი პერიოდების განსაზღვრაც. მათემატიკურად SPI ემყარება ნალექმზომ სადგურზე განმეორებადობის კონკრეტული პერიოდის მქონე წვიმის მოსვლის აკუმულაციურ ალბათობას. ფარდობითი სიმშრალის შესაფასებლად გვალვის სიმძიმის პალმერის ინდექსი (PDSI) ტემპერატურისა და ნალექების მონაცემებს იყენებს. PDSI საკმაოდ წარმატებით გამოიყენება გრძელვადიანი გვალვების რაოდენობრივ შეფასებებში. უკანასკნელ წლებში ევროპაში გვალვის პროგნოზირებისათვის პოპულარული გახდა ნალექებისა და ევაპოტრანსპირაციის სტანდარტიზებული ინდექსი (SPEI).

ძლიერი ქარი, ქარიშხალი და სეტყვა. ძლიერი ქარის, ქარიშხლისა და სეტყვის საფრთხის თანამედროვე რუკები შემდეგი მიზეზების გამო არ არსებობს:

- /// რეალური დროის მეტეოროლოგიური (ქარის სიჩქარე და მიმართულება, ნალექები, ჭექა-ქუხილი/ელვა, ღრუბლიანობა, ჰაერის ტემპერატურა) მონაცემების სიმცირე, რაც გამოწვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათით;
- /// ამინდის პროგნოზირების/მოდელირების (ამინდის პროგნოზირების ციფრული მოდელები) შეზღუდული შესაძლებლობები;
- /// რეგიონული რადარების და ელვის რეგისტრაციის სადგურების განუვითარებელი ქსელი;
- /// რადარების, ელვის რეგისტრაციის სადგურების ქსელისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და ამინდის პროგნოზირების/მოდელირების პლატფორმებში მათი ინტეგრირების შეზღუდული ხასიათი.

5.3.2 შესაძლებლობების გაძლიერების საჭიროებები

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში არსებულ შესაძლებლობებში გამოვლენილი ხარვეზების საფუძველზე საჭიროა შესაძლებლობების შემდეგი მიმართულებით გაძლიერება:

- // ჰიდრომეტეოროლოგიური (თოვლისა და თოვლის საფარის/სიღრმის მონიტორინგის ჩათვლით), აგრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგის არსებული ქსელების გაფართოება და მოდერნიზება საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე მცირე წყალშემკრებების დაფარვის მიზნით;
- // დამატებითი რადარების (ორი რადარი დასავლეთ საქართველოსთვის – ქუთაისსა და ფოთში) და ელვის რეგისტრაციის დეტექტორების (4 ანტენა) შექმნა და მათი ინტეგრირება მრავალმხრივი საფრთხეების პროგნოზირების სისტემებში;
- // წყალშემკრებების ფიზიკურ პარამეტრებთან დაკავშირებული ინფორმაციის, მათ შორის, ნიადაგ-საფარის, ჭალა-კალაპოტის ტოპოგრაფიის, გეოდეზიური, გეოლოგიური, ჰიდროდინამიკური, ნიადაგის ტენიანობის, დახრილობის, დრენაჟის, ზედაპირული ჩამონადენის, მაქსიმალური ხარჯისა და ტრანსპორტირებადი ნატანის, თოვლის საფარის სიღრმის/მოცულობის მონაცემების შევსება შემდეგი გზით:

 - ▶ საისტორიო ჰიდრომეტეოროლოგიური, აგრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონაცემების აღრიცხვა და დამუშავება;
 - ▶ გეოლოგიური, გეოდეზიური, ჰიდროლოგიური და თოვლის საფარის კვლევების გაძლიერება;
 - ▶ მაღალი რეზოლუციის მქონე ციფრული სასიმალო მოდელების შექმნა/შემუშავება;
 - ▶ რადარების, ელვის რეგისტრაციის, აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების შექმნა და ინტეგრირება მრავალმხრივი საფრთხეების პროგნოზირებისა და მოდელირების პლატფორმებში.
- // საქართველოში არსებული მცინვარების თითქმის ყველა პარამეტრის აღწერა მაღალი ხარისხის სატელიტური მონიტორინგის საშუალებით და მდიდარი საისტორიო მონაცემების, სავსე კვლევებით მიღებული მონაცემებისა და საექსპერტო ცოდნის გამოყენებით; ხარისხის უზრუნველყოფის/ხარისხის კონტროლის პროცედურების განხორციელება მაღალი სიზუსტისა და ხარისხის შედეგების მისაღებად;
- // კვლევების ჩატარება მცინვარებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების დასადგენად:

 - ▶ დიდი მცინვარების უკანდახვევისა და მცირე მცინვარების სიღრმის/მოცულობის ცვლილების დადგენა;
 - ▶ მცინვარების დეგრადაციის დინამიკის დადგენა ჰიდროლოგიური მოდელირების საფუძველზე მომზადებული კლიმატის ცვლილებების სცენარების მიხედვით;
 - ▶ მცინვარებში არსებული მტკნარი წყლის მარაგების მიახლოებითი რაოდენობის დადგენა;
 - ▶ ქვეყნის წყლის ბალანსში მცინვარული წყლის ჩამონადენის წილისა და დროთა განმავლობაში მისი ცვლილების დადგენა.
- // ამინდის პროგნოზირების, ჰიდროლოგიური, ჰიდრაულიკური, მენყრების, ღვარცოფების, თოვლის ზვავებისა და მცინვარების დნობის ციფრული მოდელირების თანამედროვე პროგრამების შექმნა და გარემოს ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლების ტრენინგი მათ გამოყენებაში;
- // ჰიდროლოგიური, ჰიდრაულიკური (1D-2D/MIKE), მენყრების, ღვარცოფების და თოვლის ზვავების მოდელირების შემუშავება/კალიბრაცია საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზისთვის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე ქვეაუზებისთვის/მცირე წყალშემკრებებისთვის, მაგალითად, მდინარე მტკვრის თბილისის ფარგლებში მოქცეული მცირე წყალშემკრებებისთვის;
- // თითქმის რეალური დროის რეჟიმში წყალდიდობის/წყალმოვარდნის, მენყრის, ღვარცოფის, თოვლის ზვავის, გვალვის, ძლიერი ქარის, ქარიშხლის და სეტყვის პროგნოზირების სრულად ინტეგრირებული პლატფორმების შექმნა საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზისთვის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე ქვეაუზებისთვის/მცირე წყალშემკრებებისთვის; ამ პლატფორმებში ამინდის პროგნოზირების სხვადასხვა მასშტაბის მქონე მოდელებისა და ყველა არსებული მონაცემის, მათ შორის, მონიტორინგის, რადარების, ელვის რეგისტრაციის სადგურებისა და სატელიტური მონაცემების ინტეგრირება;
- // გვალვის სათანადო ინდექსების შერჩევა და გამოთვლა და გვალვის საფრთხის რუკების მომზადება (გარემოს ეროვნულ სააგენტოს აქვს ძველი სადგურებიდან მიღებული ნალექებისა და ტემპერატურის დღეღამური (ცალკეულ შემთხვევაში უფრო ხშირი) მდიდარი ისტორიული მონაცემები); შესაბამისი მონაცემების, განსაკუთრებით გვალვიან რეგიონებთან დაკავშირებული მონაცემების, შესწავლის შედეგად დადგინდება, თუ რომელი ინდიკატორი უნდა იქნეს გამოყ-

ენებულის გვალვის ალბათობის გამოსათვლელად. გვალვის ინდიკატორი უნდა გამოითვლოს მოდელის ბადის თითოეული უჯრედისა და თითოეული თვისათვის. შედეგად მიიღება გვალვის გამოვლინების სავარაუდო ადგილების რუკა თვეების მიხედვით და გვალვის მიმართ მოწყვლადობის რუკა. შედეგების კალიბრაცია უნდა მოხდეს წინა გვალვების, კერძოდ, 2000 წლის გვალვის მიხედვით;

- წყალდიდობის, წყალმოვარდნის, მენყრის, ღვარცოფის, თოვლის ზეავის, გვალვის, ძლიერი ქარის, ქარიშხლისა და სეტყვის საფრთხის რუკების, ასევე კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მრავალმხრივი საფრთხეების რუკების მომზადება საქართველოს ყველა მთავარი მდინარის აუზისთვის და მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე ქვეაუზებისთვის/მცირე წყალშემკრებებისთვის;
- გარემოს ეროვნული სააგენტოსა და სხვა დაინტერესებული მხარეების შესაძლებლობების გაძლიერება საერთაშორისო დონეზე აღიარებული სტანდარტული მეთოდოლოგიით მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების მომზადების მიმართულებით.

5.3.3 მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა

მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა, ჩვეულებრივ, GIS-ებში სხვადასხვა საფრთხის რუკების კომბინირებით ხდება. ამ მიმართულებით არასამთავრობო სექტორში გარკვეული გამოცდილება არსებობს. მაგალითად, USAID/GLOWS პროექტის – **ბუნებრივი რესურსების ინტეგრირებული მართვა საქართველოს წყალშემკრებ აუზებში (INRMW)** – ფარგლებში, რომელიც განახორციელა CENN-მა (პროექტის პარტნიორის რანგში) 2011-2014 წელს, მომზადდა ალაზნისა და რიონის წყალშემკრებებში მდებარე შვიდი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის მრავალმხრივი საფრთხეებისა და რისკების რუკები. აუცილებელია გარემოს ეროვნული სააგენტოს შესაძლებლობების გაძლიერება მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების საერთაშორისო დონეზე აღიარებულ სტანდარტებზე დამყარებული მეთოდოლოგიების გამოყენებაში.

5.3.4 საფრთხეების, მათ შორის, მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის კუთხით ადგილობრივი აკადემიური და კვლევითი ინსტიტუტების, არასამთავრობო ორგანიზაციებისა და კერძო საკონსულტაციო კომპანიების კვალიფიკაციაში არსებული ხარვეზები და საჭიროებები

ადგილობრივ არასამთავრობო, აკადემიური და კერძო სექტორებს თითქმის არ აქვთ გამოცდილება მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების მომზადებაში, თუმცა ბევრ ორგანიზაციას, განსაკუთრებით, სივრცითი ინფორმაციის მართვის, GIS/დისტანციური ზონირების, მოდელირებისა და მონაცემთა ბაზების მართვის საკითხებში მომუშავე ორგანიზაციებს, საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო ძლიერი ტექნიკური ბაზა და გეოსივრცითი ტექნოლოგიები აქვს. აღსანიშნავია, რომ ცალკეულ არასამთავრობო ორგანიზაციებსა და აკადემიურ ინსტიტუტებსაც აქვთ ასეთი გამოცდილება და ამ საქმიანობას დღესაც ეწევიან.¹⁵

კატასტროფის რისკის შემცირების ცალკეული ნამყვანი უნივერსიტეტების სასწავლო კურსების დიდ ნაწილში არ არის შეტანილი კლიმატით გამოწვეული საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის, მათ შორის, მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის, საკითხები.

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების მომზადებაში აკადემიური და კვლევითი ინსტიტუტების, არასამთავრობო ორგანიზაციებისა და კერძო სექტორის მწირი ცოდნიდან, გამოცდილებიდან და შესაძლებლობებიდან გამომდინარე, აუცილებელია ამ სექტორებში შესაბამისი შესაძლებლობების გაძლიერება.

¹⁵ მაგალითად, 2012 წელს CENN-მა, სხვადასხვა ეროვნულ და საერთაშორისო ორგანიზაციასთან თანამშრომლობით, შექმნა ბუნებრივი საფრთხეების ატლასი. გარდა ამისა, 2011-2014 წლებში, USAID/GLOWS INRMW პროექტის ფარგლებში, CENN-მა საქართველოს შვიდი მუნიციპალიტეტისათვის მოამზადა მრავალმხრივი საფრთხეების მუნიციპალური დონის რუკები. სივრცითი დაგეგმარების სფეროში მუშაობს კომპანია „გეოგრაფიკი“, რომელიც სივრცითი და ქალაქგეგმარების პროცესში ახორციელებს საფრთხეების შეფასებასა და ზონირებას. ის ასევე იყენებს RAMMS-ის ციფრულ მოდელს სხვადასხვა ბუნებრივი საფრთხეების, მათ შორის, თოვლის ზეავებისა და ღვარცოფების მოდელირებისათვის. გარემო და განვითარება (ED) ახლანდელ წარმოადგენს თბილისში წყალდიდობების შემოქმედების შერბილების ღონისძიებების მიზანშეწონილობის შეფასებაში. ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის (ილიაუნი) დედამინის შემსწავლელ მეცნიერებათა ინსტიტუტისა და სეისმური მონიტორინგის ეროვნული ცენტრი იკვლევს/მართავს საქართველოში არსებულ სეისმურ და მასთან დაკავშირებულ გეოლოგიურ საფრთხეებსა და რისკებს. 2017-2018 წლებში ჩაატარა ნინო ფვანიას ქუჩისა და მიმდებარე ტერიტორიის (ვარაზისხევის უბანი თბილისში) საფრთხეების მულტიდისციპლინური კვლევა. გეოფიზიკური და ზოგადი გეოლოგიური კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ მდინარე ვარაზისხევის წყალშემკრების ზედა ნაწილის მარცხენა ფერდობი არ არის შეწყვეტისაში (მისი გეოლოგიური მდგომარეობის გამო) და მოსალოდნელია მხოლოდ მცირე მასშტაბის ქვათაცვენა. რაც შეეხება მარჯვენა ფერდობს, ის არამდგრადია და მოსალოდნელია მენყრული პროცესების განვითარება. ძლიერი ნვიშების შემთხვევაში არ არის გამორიცხული მენყრის ჩამოსვლა, რაც მდინარის გადაკეტვას გამოიწვევს. სავარაუდოდ, წყალი დაფარავს ამ ხელოვნურ წინააღმდეგობას, რასაც შესაძლოა ტერიტორიის დატბორვა მოჰყვეს. მენყერი შეიძლება ძლიერმა მინისფერამაც გამოიწვიოს. აღნიშნული კვლევა, გამოქვეყნდა 2018 წელს და ასევე შეიცავს რეკომენდაციებს საბიფათო ზონებში მშენებლობის რეგულირებასა და კონტროლთან დაკავშირებით.

6.0

დასკვნები და რეკომენდებული ქმედებები

6.1 დასკვნები

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის არსებული სისტემის ხარვეზებისა და საჭიროებების შესწავლისა და ანალიზის საფუძველზე მომზადდა შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:

კლიმატით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის მეთოდოლოგიები. საქართველოში არ არსებობს რეგლამენტი მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის საერთაშორისო სტანდარტებზე დამყარებული და აღიარებული მეთოდოლოგიების შესახებ. გარდა ამისა, არ არსებობს წყალდიდობების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისი მეთოდოლოგია, რომელსაც EUAA მოითხოვს.

საფრთხეების მონაცემთა ბაზების/რუკების და ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა:

- ▶ საქართველოში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო კლიმატური, გეოგრაფიული, ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პარამეტრების შესახებ ინფორმაცია და მონაცემები მწირია.
- ▶ განახლებას საჭიროებს ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა ყველაზე სრულყოფილი, განახლებადი და ადვილად გამოსაყენებელი ბაზა, რომელიც განთავსებულია CENN-ის ვებგვერდზე (ბუნებრივი საფრთხეებისა და რისკების ინტერნეტპორტალი). არ ხდება დაინტერესებული მხარეების მიერ მისი გამოყენება/განახლება. გარდა ამისა, პორტალზე არსებული რუკები წვრილმასშტაბიანია.
- ▶ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში არსებული კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მეტ-ნაკლებად ხელმისაწვდომი რუკები მომზადებულია წყალდიდობებისა და გეოლოგიური საფრთხეებისათვის (მენყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და სხვ.). არ არსებობს კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული სხვა ბუნებრივი საფრთხეების – წყალმოვარდნა, გვალვა, ძლიერი ქარი და სეტყვა – საფრთხეების რუკები. რუკების უდიდესი ნაწილი წვრილმასშტაბიანია (1:100,000 და მეტი). ძალიან ცოტაა მსხვილმასშტაბიანი რუკები, რომლებისთვისაც აუცილებელია ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური პარამეტრები, რაც ასევე არ გააჩნია გარემოს ეროვნულ სააგენტოს.
- ▶ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში არსებული კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მეტ-ნაკლებად ხელმისაწვდომი რუკები მომზადებულია წყალდიდობებისა და გეოლოგიური საფრთხეებისათვის (მენყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და სხვ.). არ არსებობს კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული სხვა ბუნებრივი საფრთხეების – წყალმოვარდნა, გვალვა, ძლიერი ქარი და სეტყვა – რუკები. რუკების უდიდესი ნაწილი წვრილმასშტაბიანია (1:100,000 და მეტი). ძალიან ცოტაა მსხვილმასშტაბიანი რუკები, რომლებისთვისაც აუცილებელია ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური პარამეტრები, რაც ასევე არ გააჩნია გარემოს ეროვნულ სააგენტოს.
- ▶ ბუნებრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისათვის საჭირო კლიმატური და გეოლოგიური მონაცემებისა და ინფორმაციის დიდი ნაწილი, რომელიც დაარქივებულია გარემოს ეროვნულ სააგენტოში, ძირითადად ქალაქდება და არ არის უსასყიდლოდ ხელმისაწვდომი არასაჯარო სექტორის წარმომადგენლებისათვის.

დასკვნები და რეკომენდებული ქმედებები

- ▶ საფრთხეების, კლიმატური და გეოლოგიური მონაცემთა ბაზები და GIS-ის რუკები არ არის სრულად თავსებადი INSPIRE-დირექტივის მოთხოვნებსა და სტანდარტებთან და არ არის დაკავშირებული საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს მიერ Sida-ს დახმარებით მიმდინარე პროექტის ფარგლებში შექმნილ გეოსივრცით პორტალთან. პროექტის მიზანია ქვეყანაში გეოსივრცითი ინფორმაციის ერთიანი სისტემის შექმნა, რომელსაც ექნება INSPIRE-დირექტივის შესაბამისი ერთიანი გეოპორტალი და მეტამონაცემთა შესაბამისი ბაზები.

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის არსებული პრაქტიკა

- ▶ ნყალდიდობები და ნყალმოვარდნები: გარემოს არ აქვს მაღალი ალბათობის მქონე ნყალდიდობების, ნყალმოვარდნების, ნყალდიდობების სიღრმისა და ნაკადების სიჩქარის ან მიმართულების მსხვილმასშტაბიანი რუკები შემდეგი მიზეზების გამო: 1) მდინარეების კალაპოტების, ჭალების და ნალექების შესახებ ჰიდრომეტეოროლოგიური (ნალექები, მაქსიმალური ხარჯი, წყლის დონე), გეოდეზიური და გეოლოგიური მონაცემების ნაკლებობა ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგისა და საველე კვლევების სიმცირის გამო; 2) ამინდის მოდელირების შეზღუდული შესაძლებლობები; 3) ჰიდროლოგიური მოდელირების შეზღუდული შესაძლებლობები და საქართველოს მთავარი მდინარეების აუზებისთვის მოდელის არარსებობა (მდინარე რიონის აუზისა და მდინარე ალაზნის მარცხენა შენაკადების გამოკლებით) მცირე ნყალშემკრებების ჰიდროგრაფების სიმცირის გამო, რაც გამოწვეულია ნყალშემკრებების ფიზიკური მახასიათებლების/პარამეტრების შესახებ მონაცემების ნაკლებობითა და მაღალი რეზოლუციის მქონე (5 მ და უფრო მაღალი) ციფრული სასიმალო მოდელის არარსებობით; 4) ჰიდროდინამიკური/ჰიდრაულიკური მოდელირების შეზღუდული შესაძლებლობები (1D-2D/MIKE ჰიდრაულიკური მოდელის არარსებობა მდინარეთა აუზებისთვის, რაც გამოწვეულია მდინარის ჭალა-კალაპოტის ჰიდროდინამიკური და ტოპოგრაფიული მონაცემების ნაკლებობით და მაღალი რეზოლუციის მქონე ციფრული სასიმალო მოდელის არარსებობით); 5) რადარებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და პროგნოზირება-მოდელირების პლატფორმებში მათი ინტეგრაციის შეზღუდული ხასიათი.

ნყალმოვარდნების საფრთხის რუკების არარსებობა გამოწვეულია შემდეგი მიზეზებით: 1) ნალექების რეალურ დროში მონიტორინგის მონაცემების სიმცირე და 2) ნიადაგის ტენიანობის, ფერდის დახრილობისა და ნიადაგის ნყალგამტარუნარიანობის/დრენაჟის შესახებ მონაცემების ნაკლებობა.

- ▶ მყინვარების უკანდახვევა: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს თითქმის არ აქვს გამოცდილება მყინვარული საფრთხის რუკების მომზადების სფეროში შემდეგი მიზეზების გამო: რელიეფის სირთულისა და ამინდის პარამეტრების შესახებ ინფორმაციის და არსებული მონაცემების (მოცულობა, სისქე) სიმცირე, ისეთი სპეციალური ჰიდროლოგიური მოდელის არარსებობა, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია მყინვარების დინამიკის მოდელირება, ტოპოგრაფიული და ყინულის საფარის კვლევების/აგეგმვისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათი.
- ▶ მენყრები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს მენყრის საფრთხის თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი რუკები შემდეგი მიზეზების გამო: მეტეოროლოგიური (მაგ., ნალექები და სხვ.), გეოლოგიური, ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური და მცენარეული საფარის შესახებ მონაცემების სიმცირე, რომელიც გამოწვეულია ჰიდროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგისა და საველე კვლევების ნაკლებობითა და სივრცითი მოდელირების კომპიუტერული პროგრამების (მაგ., შვეიცარიული RAMMS პროგრამის) გამოყენებისა და ცოდნის შეზღუდული ხასიათით.
- ▶ ღვარცოფები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს არ აქვს ღვარცოფის საფრთხის თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი რუკები (სულ მცირე, მდინარის აუზის დონის) შემდეგი მიზეზების გამო: 1) ხარჯის კოეფიციენტის, საანგარიშო ნალექების რაოდენობის (ნალექების ინტენსივობა, ხანგრძლივობა და ჯამური რაოდენობა), მაქსიმალური ხარჯისა და ტრანსპორტირებადი ნატანის შესახებ მონაცემების სიმცირე/არარსებობა, რაც გამოწვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური მონიტორინგის, გეოლოგიური და გეოდეზიური კვლევების ჩატარებისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათით; 2) მოდელირების საშუალებებისა და მათი გამოყენების ცოდნისა და შესაძლებლობების ნაკლებობა.

- ▶ თოვლის ზვავები: გარემოს ეროვნულ სააგენტოს თითქმის არ აქვს გამოცდილება თოვლის ზვავების საფრთხის რუკების მომზადების სფეროში შემდეგი მიზეზების გამო: 1) რელიეფის სირთულის, ამინდის პარამეტრების, ადგილზე არსებული ამინდისა (ტემპერატურა, თოვლი) და თოვლის საფარის (სისქე) შესახებ ინფორმაციის სიმცირე, რაც გამონვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგისა და პროგნოზირების, მათ შორის, თოვლისა და თოვლის საფარის მონიტორინგის შემცირებით, ტოპოგრაფიული და თოვლის საფარის კვლევის/აგეგმვისა და აეროფოტოებისა და სატელიტური გამოსახულებების გამოყენების შეზღუდული ხასიათით; 2) ციფრული მოდელირების კომპიუტერული პროგრამებისა (მაგ., RAMMS) და მოდელირების შესაძლებლობების უქონლობა.
- ▶ გვალვები: საფრთხეების ატლასში წარმოდგენილია მხოლოდ გვალვის საფრთხის მსხვილ-მასშტაბიანი რუკები, თუმცა ეს რუკები მოძველებულია. თანამედროვე მსხვილმასშტაბიანი და მცირემასშტაბიანი რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) მეტეოროლოგიური (მაგ., ნალექები, ჰაერის ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ქარის სიჩქარე, მზის რადიაცია) და ჰიდროლოგიური (მაგ., ხარჯი/ჩამონადენი) პარამეტრების შესახებ მონაცემების სიმცირე, რაც გამონვეულია ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათით; 2) აგრომეტეოროლოგიური მონაცემების (მაგ., ევაპოტრანსპირაცია, ნიადაგის ტენიანობა, ფოთლის ტენიანობა, ფენოლოგია და სხვ.) სიმცირე, რაც გამონვეულია აგრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის ძლიერ შეზღუდული ხასიათით; 3) გვალვის სხვადასხვა ინდექსის გამოთვლის არცოდნა და შესაბამისი შესაძლებლობების უქონლობა.
- ▶ ძლიერი ქარები: ძლიერი ქარების საფრთხის თანამედროვე რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) რეალური დროის რეჟიმში მეტეოროლოგიური მონიტორინგის მონაცემების სიმცირე ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათის გამო; 2) ამინდის პროგნოზირების/მოდელირების (ამინდის პროგნოზირების ციფრული მოდელები) შეზღუდული შესაძლებლობები; 3) რადარების, ელვის რეგისტრაციის სადგურებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და პროგნოზირების/მოდელირების არსებულ პლატფორმებში მათი ინტეგრირების შეზღუდული ხასიათით.
- ▶ ქარიშხალი და სეტყვა: ქარიშხლისა და სეტყვის საფრთხის თანამედროვე რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) რეალური დროის რეჟიმში მეტეოროლოგიური მონიტორინგის მონაცემების (მაგ., ნალექები, ქარიშხალი, ჰაერის ტემპერატურა, და სხვ.) სიმცირე ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათის გამო; 2) ამინდის პროგნოზირების/მოდელირების (ამინდის პროგნოზირების ციფრული მოდელები) შეზღუდული შესაძლებლობები; 3) ელვის რეგისტრაციის ქსელების არარსებობა და რადარებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და პროგნოზირების/მოდელირების არსებულ პლატფორმებში მათი ინტეგრირების შეზღუდული ხასიათით.
- ▶ ქარიშხალი და სეტყვა: ქარიშხლისა და სეტყვის საფრთხის თანამედროვე რუკები არ არსებობს შემდეგი მიზეზების გამო: 1) რეალური დროის რეჟიმში მეტეოროლოგიური მონიტორინგის მონაცემების (მაგ., ნალექები, ქარიშხალი, ჰაერის ტემპერატურა, და სხვ.) სიმცირე ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის შეზღუდული ხასიათის გამო; 2) ამინდის პროგნოზირების/მოდელირების (ამინდის პროგნოზირების ციფრული მოდელები) შეზღუდული შესაძლებლობები; 3) ელვის რეგისტრაციის ქსელების არარსებობა და რადარებისა და სატელიტური გამოსახულებების მონაცემების გამოყენებისა და პროგნოზირების/მოდელირების არსებულ პლატფორმებში მათი ინტეგრირების შეზღუდული ხასიათით.

მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირება და რუკების შედგენა. გარემოს ეროვნული სააგენტო არ ამზადებს მრავლობითი საფრთხეების რუკებს, თუმცა ამ მიმართულებით გარკვეული გამოცდილება აქვს არასამთავრობო სექტორს.

საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის კუთხით ადგილობრივი აკადემიური ინსტიტუტების, არასამთავრობო ორგანიზაციებისა და კერძო საკონსულტაციო კომპანიების კვალიფიკაციაში არსებული ხარვეზები და საჭიროებები. ადგილობრივ არასამთავრობო, აკადემიურ და კერძო სექტორებს თითქმის არ აქვთ გამოცდილება მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებასა და რუკების მომზადებაში, თუმცა ბევრ ორგანიზაციას, განსაკუთრებით, სივრცითი ინფორმაციის მართვის, GIS/დისტანციური ზონდირების, მოდელირებისა და მონაცემთა ბაზების მართვის საკითხებზე მომუშავე ორგანიზაციებს, აქვთ საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენისთვის საჭირო ძლიერი ტექნიკური ბაზა და გეოსივრცითი ტექნოლოგიები (რამდენიმე არასამთავრობო ორგანიზაციას და უნივერსიტეტს აქვს საფრთხეების ზონირებისა და რუკების

შედგენის გამოცდილება და ისინი ასეთ საქმიანობას დღესაც ეწევიან). კატასტროფის რისკის შემცირების ცალკეული ნამყვანი უნივერსიტეტების სასწავლო კურსების დიდ ნაწილში არ არის შეტანილი კლიმატით გამოწვეული საფრთხეების შეფასების, ზონირებისა და რუკების შედგენის, მათ შორის, მრავალმხრივი საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის საკითხები.

6.2 კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის შესაძლებლობებში არსებული ხარვეზების გამოსწორების რეკომენდებული ქმედებები

წინამდებარე ქვეთავში წარმოდგენილია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში საბაზისო მონაცემების კვლევების საფუძველზე გამოვლენილი ხარვეზების გამოსწორების რეკომენდებული ქმედებები 2018-2023 წლებისთვის. თითოეული ქმედება დაკავშირებულია კონკრეტულ ხარვეზთან/საჭიროებასთან, საერთაშორისო ვალდებულებასთან, ეროვნულ სამართლებრივ და პოლიტიკურ მოთხოვნასთან, პასუხისმგებელ მხარესთან, დაფინანსების შესაძლო წყაროსთან/დონორთან. ასევე მითითებულია თითოეული ქმედების მიახლოებითი ღირებულება და ხანგრძლივობა.

ღირებულების მიხედვით ქმედებები დაყოფილია დაბალი (100 000 აშშ დოლარამდე), საშუალო (100 000-1 000 000 აშშ დოლარი) და მაღალი (1 000 000 აშშ დოლარზე მეტი) ღირებულების კატეგორიებად. ხანგრძლივობის მიხედვით – მოკლევადიანი (1 წელი და ნაკლები), საშუალოვადიანი (3 წლამდე) და გრძელვადიანი (3-5 წელი) ქმედებების კატეგორიებად.

4	ბ) რეგიონული რადარების ქსელის გაფართოება. გ) ელვის რეგისტრაციის (მინტორინგის) ქსელის გაფართოება (6 დამატებითი დიფერენციალური რეცეპტორის შესყიდვა) დ.1) ჰიდროლოგიური, თივლის საფარი, გეოლოგიური და გეოდეზიური აგეგმვის ინტენსივობის გაძლიერება დ.2) ისტორიული ჰიდრომეტეოროლოგიური, გეოლოგიური და კლიმატთან დაკავშირებული მონაცემების აღრიცხვა და ციფრულ ფორმატში გადაბანა.						მაღალი საშუალო მაღალი	საშუალოფადიანი საშუალოფადიანი გრძელვადიანი	
5.	ა) ბუნებრივი საფრთხეების არსებული ინტერნეტ-ტელასის განახლება და აფრო დედალური რეგენის დამატება. ბ) გარემოს ეროვნული სააგენტოში ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემთა ადგილად გამოსაყენებელი და ხელმისაწვდომი ელექტრონული ბაზის შექმნა.	მოქვეყნებული და არასაკმაბისად დეტალიზებული ინტერნეტ-ტელასი; გარემოს ეროვნულ სააგენტოში მონაცემთა ადგილად გამოსაყენებელი და ხელმისაწვდომი ელექტრონული ბაზის არარსებობა.	UNFCCC/პარიზის შეთანხმება/INDC; სენდაის ჩარობორგამა; EUAA	კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ; კანონი საგანგებო მდგომარეობის შესახებ; გარემოს ეროვნული სააგენტოს დეპარტამენტი; საქართველოს მთავრობის დადგენილება EUAA-ს სამოქმედო გეგმის შესრულების თაობაზე; გარემოს დაცვის მოქმედებათა შესახებ ეროვნული პროგრამა; კატასტროფის რისკის შეფასების ეროვნული სტრატეგია.	გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო; CENN	გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო; UNDP/SDC/GCF MHEWS პროექტი	საშუალო	საქართველოს მთავრობის საშუალოფადიანი	საქართველოს მთავრობის საშუალოფადიანი

<p>5</p> <p>ბ) გარემოს ეროვნული სააგენტოს ფსანაროვნის პოლიტიკის გადახედვა კვლევით და საგანმანათლებლო მიზნებისათვის მონაცემებზე უსაყიდლოდ წვდომის უზრუნველსაყოფად.</p>	<p>გარემოს ეროვნული სააგენტო აპირებს გადახედოს ფსანაროვნის პოლიტიკას კვლევით და საგანმანათლებლო მიზნებისათვის მონაცემებზე უსაყიდლოდ წვდომის უზრუნველსაყოფად.</p>	<p>გარემოს ეროვნული სააგენტო</p>	<p>მცირე</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>გარემოს ეროვნული სააგენტო აპირებს გადახედოს ფსანაროვნის პოლიტიკას კვლევით და საგანმანათლებლო მიზნებისათვის მონაცემებზე უსაყიდლოდ წვდომის უზრუნველსაყოფად.</p>
<p>6.</p> <p>ა) გეოსტრატეგიის მონაცემების და ინფორმაციის სტანდარტების შემუშავება ეროვნული INSPIRE-დირექტივის შესაბამისად</p>	<p>გეოსტრატეგიის მონაცემების ეროვნული სტანდარტების არარსებობა;</p> <p>კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების მონაცემების და რუკების შესაბამისად ეროვნული INSPIRE-დირექტივის მოთხოვნებთან;</p> <p>კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების გეოსტრატეგიის მონაცემების და რუკების ინტეგრირებული ეროვნულ გეოპორტალზე.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა Sida</p>	<p>დაბალი</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>ამჟამად გარემოს ეროვნული სააგენტო Sida-ს მხარდაჭერით ზემაის საქართველოში ეროვნული გეოსტრატეგიის ინფრასტრუქტურის შექმნაზე.</p>
<p>ბ) კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემებისა და რუკების შესაბამისად ეროვნული სააგენტოს მონაცემების სტანდარტების შემუშავება</p>	<p>UNFCCC(პარიზის შეთანხმება)/INDC; სენდის ჩარჩოპროგრამა; ევროკავშირის INSPIRE-დირექტივა</p>	<p>გარემოს დაგეგმვის სამინისტრო</p>	<p>დაბალი</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>გარემოს დაგეგმვის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო</p>
<p>გ) გარემოს ეროვნული სააგენტოში არსებული კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების მონაცემების სტანდარტების შემუშავება</p>	<p>გეოსტრატეგიის მონაცემების ეროვნული სტანდარტების არარსებობა;</p> <p>კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების მონაცემების და რუკების შესაბამისად ეროვნული INSPIRE-დირექტივის მოთხოვნებთან;</p> <p>კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი საფრთხეების გეოსტრატეგიის მონაცემების და რუკების ინტეგრირებული ეროვნულ გეოპორტალზე.</p>	<p>საქართველოს რეესტრის ეროვნული სააგენტო Sida, გარემოს დაგეგმვის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო</p>	<p>დაბალი</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>საქართველოს რეესტრის ეროვნული სააგენტო Sida, გარემოს დაგეგმვის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო</p>

ბუნებრივი საფრთხეების შესახებ, მონიტორინგის და რეგულირების შედეგები

<p>7. ჰიდროლოგიური მონიტორინგის შედეგები, ყველა ძირითადი მდინარის აუზსაფარი.</p>	<p>მაღალი ალბათობის წყალდიდობების წყალმოვარდნების წყალდიდობის სიღრმის, წყლის ხაზის სიწარის ან მინიმალური, მეწყერების, დეფორმაციის, გვალვის, ძლიერი ჩარისა და სიძვდის საფრთხის თანამდებრობე რუკების ნაკლებობა;</p> <p>ჰიდრომეტეოროლოგიური გეოდეზიური და გეოლოგიური მონიტორინგის ნაკლებობა;</p> <p>ამინდის მონიტორინგის, ჰიდროლოგიური და ჰიდროლოგიური მონიტორინგის მონიტორინგის ნაკლებობა;</p> <p>რადარებისა და სატელევიზიო გამოსახულებების მონიტორინგის გამოყენებისა და პროგნოზირების ნაკლებობა;</p> <p>მათი ინტეგრირების შესაძლებელი ხასიათი;</p> <p>ცენტრული მონიტორინგის პროგრამების უქონლობა და მათი გამოყენების არცაა (მაგ., შეფასებული პროგრამა RAMIMS);</p> <p>სახელმწიფო და არასამთავრობო სექტორში მრავალმხრივი საფრთხეების შეფასების, მონიტორინგის და რეგულირების შედეგების დაჯერებული მეთოდების გამოყენების შესაძლებლობისა და შესაბამისი ცოდნის არქონა.</p>	<p>UNFCCC/პარიზის შეთანხმება/INDC; სქრინინგის ჩარჩოპროგრამა</p>	<p>კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ; კანონი საგანგებო ეროვნული სააგენტოს დეპარტამენტი; საქართველოს მთავრობის დადგენილება EUAA-ს სამოქმედო გეგმის შესრულების თაობაზე; გარემოს დაცვის მოქმედებაა შესაბამისი ეროვნული პროგრამის; კანონმდებლის რისკის შემცირების ეროვნული სტრატეგია.</p>	<p>გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო; UNDP/SDC/GCF MHEWS პროექტი</p>	<p>მაღალი</p>	<p>გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო — გარემოს ეროვნული სააგენტო; UNDP/SDC/GCF MHEWS project პროექტი; ფინანსთა — სამინისტრო</p>	<p>გრძელდება</p>	<p>UNDP/SDC/GCF MHEWS პროექტი SDC-ის სახსრებით დაეხმარება გარემოს ეროვნული სააგენტოს კლიმატის კონტროლის განყოფილებაში; და რისკების შესაფასების შესაძლებლობების გაძლიერებაში; მრავალმხრივი საფრთხეების პროგნოზირების უზრუნველყოფის შედეგად GCF-ი დააფინანსებს, RAMIMS — გრუნტის მასების სწრაფი გადამდების ცოდნით მონიტორინგის პროგრამის შექმნა შესაძლებელია საქართველოს მთავრობის კომპანია გეოგრაფიკის ტექნიკური დანხარებით ან მონიტორინგის გამოყენება</p> <p>ქმედება გათვალისწინებულია UNDP/SDC/GCF MHEWS პროექტის GCF-ის მიერ თანადაფინანსებული ნაშრომის ფარგლებში.</p> <p>ქმედება გათვალისწინებულია UNDP/SDC/GCF MHEWS პროექტის GCF-ის მიერ თანადაფინანსებული ნაშრომის ფარგლებში.</p>
<p>8. ყველა მდინარის აუზსაფარის ჰიდროლოგიური მონიტორინგის შედეგები 1D-ZD/MIKE Basin-ის საშუალებით.</p>					<p>მაღალი</p>		<p>გრძელდება</p>	
<p>9. თითქმის რეალური დროის რეჟიმში წყალდიდობის პროგნოზირების შედეგები კალბროლოგიის ყველა მდინარის აუზსაფარის და ამ პროგნოზირების სხვადასხვა მასშტაბის მქონე მონიტორინგის და რეგულირების მიზნების, მთავრობის, მონიტორინგის რეგულირების და სატელევიზიო მონიტორინგის, რეგულირების, რეგულირების მიზნების, რეგულირების, რეგულირების.</p>					<p>საშუალო</p>		<p>გრძელდება</p>	

10.	გარემოს ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლების ტრენინგი პილოტული და პილოტირებული მრეწველობის მიხედვით.									მოკლევადიანი	
11.	წყალმომარაგების საფრთხის რეკვიზიტების შექმნა ახალი პროექტის მიხედვით ადგილობრივი ადგილობრივი მთავრობის და მთავრობის მხარის წყალმომარაგების უზრუნველყოფის მიზნით.									გრძელვადიანი	
12.	ა) საქართველოში არსებული მცირეგარემოს თითქმის ყველა პარამეტრის აღწერა, მათ შორის საფრთხის რეკვიზიტები მონიტორინგის საშუალებით და მდინარეების სასაფრთხო მონაცემების, საფრთხის რეკვიზიტების მიხედვით მონაცემებისა და საფრთხის რეკვიზიტების გამოყენებით; ბ) ხარისხის უზრუნველყოფის/საფრთხის რეკვიზიტების პროექტების განხორციელება მაღალი სიზუსტის და ხარისხის მონაცემების მისაღებად; გ) კვლევების ჩატარება მცირეგარემო კლიმატის ცვლილების შემოქმედების დასადგენად; დ) მცირეგარემოს უკანასკნელ და მცირე მცირეგარემოს სიღრმის/მოცულობის ცვლილების დადგენა; ე) მცირეგარემოს დეგრადაციის ღონისძიების დადგენა; ვ) პილოტირებული მოდელირების საფუძველზე მომზადებული პროექტის ცვლილების სტრატეგიის მიხედვით; ზ) მცირეგარემოში არსებული მტკნარი წყლის მარაგების მთავრობითი რაოდენობის დადგენა; თ) მცირეგარემოს წყლის რაოდენობის წილისა და დროით განმავლობაში მისი ცვლილების დადგენა.									გრძელვადიანი	
13.	მცირე, ღვიწვიან და თოვლის წყლის საფრთხის პროექტირების პილოტირების შექმნა ახალი პროექტის მიხედვით ადგილობრივი მთავრობის და მთავრობის მხარის წყალმომარაგების უზრუნველყოფის მიზნით.									გრძელვადიანი	

14.	გარემოს ეროვნულ სააგენტოში მენეჯრის, დეპარტამენტისა და თოვლის წვავის საფრთხის ეფექტური მონიტორინგის შესაძლებლობების გაძლიერება ასეთი (მაგ., RAMMS) მოდულების შექმნის, კალიბრაციისა და ყველა ძირითადი მონარის აუტოსაფის, აგრეთვე საფრთხის მადალი რისკის მქონე მცირე ზომის წყალმომარაგებისთვის გამოყენების გზით.									გრიელუდიანი
14.	მენეჯრის, დეპარტამენტისა და თოვლის წვავის საფრთხის რუკების შექმნა ყველა ძირითადი მონარის აუტოსაფის, აგრეთვე საფრთხის მადალი რისკის მქონე მცირე ზომის წყალმომარაგებისთვის.	მაღალი								გრიელუდიანი
15.	გარემოს ეროვნულ სააგენტოს თანამშრომლების ტრენინგი მენეჯრის, დეპარტამენტისა და თოვლის წვავის საფრთხის მონიტორინგში, კერძოდ, ეფექტური მოდულების (მაგ., RAMMS) გამოყენებაში.	მცირე								მოკლევადიანი
16.	გვალის პროგნოზირების პლატფორმების შექმნა ყველა მდინარის აუტოსაფის და ამ პლატფორმებში ამინდის პროგნოზირების პლატფორმებისა და ყველა არსებული ინფორმაციის ინტეგრირება, რადასაფუძის მონაცემების ჩათვლით.	მაღალი								გრიელუდიანი
17.	გარემოს ეროვნულ სააგენტოს და სურსათის ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლების ტრენინგი გვალის მდინარის (გვალის ინდექსების, მაგ., SPI, PDSI და სხვ., გამოთვლა), პროგნოზირება/მოდელირების, მონიტორინგისა და რუკების შედგენის საკითხებში.	დაბალი								მოკლევადიანი
18.	ყველა ძირითადი მდინარის აუტოსაფის გვალის საფრთხის რუკების შექმნა.	საშუალო								გრიელუდიანი
19.	ქოვრი ქარის კარომლისა და სხვა საფრთხის რეალური დროის რუკებში პროგნოზირების სისტემის შექმნა და ყველა არსებული მონაცემის, მათ შორის, მონიტორინგის, რადასაფის, ელვის, დეტექტირებისა და სატელიტური მონაცემების ინტეგრირება მონაცემთა ბაზაში.	მაღალი								გრიელუდიანი

20.	გარემოს ეროვნული სააგენტოს და სურსათის ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლების ტრენინგი ძლიერი ქარის საფრთხის შეფასების, პროგნოზირებისა და მოდელირების საკითხებში.						მოკლე	მოკლევადიანი
21.	ძლიერი ქარის, ქარშლისა და სტეფის საფრთხის რუკების შექმნა ფვლა ძირითადი მდინარის აუზსაფეხს, აგრეთვე საფრთხის მაღალი რისკის მქონე მცირე ზომის წყალმომარაგებისთვის.						მაღალი	გრძელვადიანი
22.	კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მრავალმხრივი საფრთხეების რუკების შექმნა ფვლა ძირითადი მდინარის აუზსაფეხს, აგრეთვე მრავალმხრივი საფრთხეების მაღალი რისკის მქონე მცირე ზომის წყალმომარაგებისთვის.						საშუალო	საშუალოვადიანი

ცხრილი 4. კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ზონირებისა და რუკების შედგენის სფეროში შესაძლებლობების გაძლიერებისათვის რეკომენდებული ქმედებები

