

საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და  
სპორტის სამინისტრო

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის  
ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის  
ინსტიტუტი



შოთა რუსთაველის ეროვნული  
სამეცნიერო ფონდი  
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL  
SCIENCE FOUNDATION



ქინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შემთხვევაში  
წყლით დატვირთილი ტერიტორიების რისკის ზონების  
დადგენა და საგანგებო სიტუაციაში მოსახლეობის  
ქცევის წესების შეფასება



თბილისი  
2019

**ბუკლეტი გამოიცა შოთა რუსთაველის საქართველოს  
ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო პროექტის  
#FR17\_615 „მოწყვლადი ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოების  
რისკების შეფასება მოსალოდნელი კატასტროფების  
ფორმირებისას” ფინანსური მხარდაჭერით  
საგრანტო პროექტის ხელმძღვანელი:**

**გივი გავარდაშვილი**

*ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი*

**პროექტის შემსრულებლები**

#	სახელი, გვარი	სამეცნიერო ხარისხი	როლი პროექტის შემსრულებაში
1	გივი გავარდაშვილი	ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი	პროექტის ხელმძღვანელი
2	თამრიკო სუპატაშვილი	აკადემიური დოქტორი, პროფესორი	პროექტის კოორდინატორი
3	ედუარდ კუხალაშვილი	ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი	ძირითადი შემსრულებელი
4	გიორგი ნატროშვილი	აკადემიური დოქტორი, უფრ. მეცნ. თანამშრ.	ძირითადი შემსრულებელი
5	ირმა ქუფარაშვილი	აკადემიური დოქტორი, მეცნიერი თანამშრომელი	ძირითადი შემსრულებელი
6	ინგა ირემაშვილი	ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (აკადემიური დოქტორი), პროფესორი	დამხმარე პერსონალი
7	კონსტანტინე ბზიავა	ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (აკადემიური დოქტორი), პროფესორი	დამხმარე პერსონალი

- © საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი
- © გივი გავარდაშვილი

ISBN 978-9941-9678 -0-1

## შინაარსი

№	სამეცნიერო სამუშაოს დასახელება	გვ.
1.	შესავალი .....	4
2.	მსოფლიოში კაშხლების ავარიების მოკლე მიმოხილვა .....	7
3.	კაშხლების შესაძლო ავარიის პროგნოზირების მეთოდოლოგია.....	10
4.	ჟინვალის კაშხლის შესაძლო ავარიის პროგნოზირება და ცუნამის ტიპის დამანგრეველი ტალღის ძირითადი ჰიდროდინამიკური პარამეტრების შეფასება.....	14
5.	ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შემთხვევაში წყალდიდობის რისკის ზონის დადგენა .....	18
5.1.	კრიტიკული მდგომარეობისა და რისკების პორტფოლიოს ანალიზის (CAPRA) მოდელის დანერგვა საქართველოში.....	18
5.2.	რისკების მართვა .....	20
5.3.	ჟინვალის წყალდიდობის რისკის ზონის დადგენა .....	23
6.	ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შედეგად წყალდიდობის რისკის ზონაში მცხოვრები მოსახლეობის ქცევის წესების შეფასება .....	27
6.1.	წყალდიდობასთან ბრძოლის ზოგადი ღონისძიებები .....	35
6.2.	საორგანიზაციო - ტექნიკური პროფილაქტიკური ღონისძიებანი და წყალდიდობის საწინააღმდეგო სამსახურის ორგანიზაცია .....	38
6.3.	წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებების შერჩევა .....	46
7.	გაეროს სტანდარტების მიხედვით აუცილებელი საკონტროლო კითხვები კომპეტენტურ სახელმწიფო და ადგილობრივ თვითმმართველობაში მომუშავე პირებისათვის საგანგებო მდგომარეობის წარმოშობის შემთხვევაში მოქმედებების დაგეგმვისას.....	49
8.	ლიტერატურა .....	60

## 1. შესავალი

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების გარღვევის მიზეზი შესაძლებელია იყოს ბუნებრივი სტიქიური მოვლენები (მიწისძვრა, მეწყერი, გრიგალი, ღვარცოფი და სხვ.), ტექნოგენური ფაქტორები (ნაგებობათა კონსტრუქციების კოროზია და რღვევა, წყლის აღების რეჟიმის დარღვევა, ფილტრაციული ნაკადები და სხვ.), აგრეთვე დივერსიულ-ტერორისტული თავდასხმა და ომიანობის პერიოდში კაშხლის დამანგრეველი იარაღის გამოყენება.

ჟინვალის მიწის კაშხლის ძირითად ფუნქციას წარმოადგენს დაიცვას გარემო, სამეურნეო ობიექტები, ადამიანის სიცოცხლე მდ. არაგვის კალაპოტში ფორმირებული წყალდიდობებისაგან, ღვარცოფებისაგან, თუმცა არასწორი ექსპლუატაციისა და ბუნების ექსტრემალური მოვლენების (მიწისძვრა, კატასტროფული წყალმოვარდნები და სხვ.) პირობებში თვით ჟინვალის მიწის კაშხალი შესაძლებელია გახდეს დიდი კატასტროფის მიზეზი.

საკვლევი ჰიდროდინამიკური ობიექტის, ჩვენ შემთხვევაში 102 მეტრი სიმაღლის ჟინვალის მიწის კაშხლის გარღვევისას პოტენციურად წარმოიქმნება დამანგრეველი ცუნამის ტიპის ტალღები. მათი სიმძლავრე დამოკიდებულია წყლის რაოდენობასა და სიჩქარეზე. სწორედ ამის გამოა საშიში ისეთი ჰიდროდინამიკური ობიექტები, რომელთა რეზერვუარები შეიცავენ დიდი რაოდენობის წყალს, აქვთ ზედა და ქვედა ბიეფებს შორის სიმაღლეთა მნიშვნელოვანი სხვაობა (დიდი დაწნევა).

გარღვევის ტალღას და წყლის უზარმაზარ მასას შეუძლია წალეკოს თავის გზაზე ყველაფერი - შენობა-

ნაგებობები, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, გამოიწვიოს ადამიანთა მსხვერპლი და დიდი მატერიალური ზარალი [4,10].

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხოების რისკის კატეგორიიდან გამომდინარე (ტექნოლოგიური, ეკოლოგიური და სოციალური) და ნაგებობის მესაკუთრის უსაფრთხოების დეკლარაციის მიხედვით დაცული უნდა იყოს კაშხლის ექსპლუატაციის პირობები ნაგებობის კვანძებისა და ყველა დამხმარე ნაგებობის, შენობის, მოწყობილობის უსაფრთხო ექსპლუატაციისა და მათი ნორმალური მუშაობის პირობების შემოწმების გათვალისწინებით.

საქართველოში წყალდიდობების რისკების შეფასების ევროკავშირის დირექტივის საფუძველზე (1 იანვარი, 2012, <http://www.slovakaid.sk/>) აუცილებელია ქვეყნის კანონმდებლობაში ევროკავშირის წყალდიდობების რისკების შეფასების დირექტივის ჰარმონიზაციის [10] და იმპლემენტაციის მექანიზმის განვითარება, რაც გულისხმობს:

- საქართველოს კანონმდებლობაში ევროკავშირის წყალდიდობების რისკების შეფასების და მართვის დირექტივის ჰარმონიზაციის და იმპლემენტაციის საგზაო რუკის დამუშავებას;
- პასუხისმგებლობისა და ქმედებების დირექტივის პროექტის მომზადებას წყალდიდობების პროგნოზირებისა და ადრეული გაფრთხილების დარგში შესაბამისი სამინისტროებისათვის, რაც გულისხმობს:
  - ✓ წყალდიდობების რისკების არეალში სტიქიის საწინააღმდეგო მეთოდოლოგიების შემუშავებას და ჰიდროლოგიურ მონიტორინგს;

- ✓ წყალდიდობების რისკების არეალის განსაზღვრისათვის მეთოდოლოგიის მომზადებას;
- ✓ მთელი ქვეყნისათვის მდინარეთა აუზებში წყალდიდობების რისკის ზონების რუკის მომზადებას GIS-ის ფორმატში;
- ✓ წყალდიდობების პროგნოზირებისათვის თანამედროვე ჰიდროლოგიური მოდელების დანერგვას;
- ✓ მდინარეთა წყალშემკრებ აუზებში ავტომატური ჰიდროლოგიური სადგურების მოწყობას;
- ✓ წყალდიდობების პროგნოზირების საკითხებში ახალგაზრდა ექსპერტების მომზადებას და სხვ.

## 2. მსოფლიოში კაშხლების ავარიების მოკლე მიმოხილვა

პრაქტიკაში, სხვადასხვა დანიშნულების კაშხლების საიმედოობა კაცობრიობას ჯერ კიდევ უძველესი დროიდან აინტერესებს, როდესაც ჩვენს წელთაღრიცხვამდე რამოდენიმე ათასი წლის წინათ ბაბილონში, ჩინეთში, ეგვიპტესა და იტალიაში აშენებული იყო სხვადასხვა სიმაღლის წყალგადამღობი ნაგებობები.

კაშხლების ავარიის ძირითად მიზეზად ყველაზე ხშირად სპეციალისტები თვლიდნენ საძირკველში ჩაწყობილი მასალის ნაკლებ სიღრმეს, შემდეგ მიზეზად კი - გრუნტის კაშხლებისათვის დასაშვებზე მეტ დატვირთვას და ა.შ. [10].

ქვემოთ განხილულია მსოფლიოში მომხდარი ტექნოგენური კატასტროფების ის შემთხვევები, როდესაც ადგილი ჰქონდა ადამიანთა დიდი რაოდენობით მსხვერპლს [4-7]:

- 1864 წელს ამერიკის შეერთებულ შტატებში დაინგრა ბრედფილდის მიწის კაშხალი. კაშხლის ზედა ბიეფი მოპირკეთებული იყო ბეტონის ფილებით, ხოლო კაშხლის გულში მოთავსებული იყო თიხა-თიხნარის გრუნტი. კაშხლის ავარიამ 239 კაცის სიცოცხლე შეიწირა;
- 1889 წლის 31 მაისს აშშ-ში დაინგრა საუტ ფორკის (პენსილვანიის შტატი) 92 მ სიმაღლის მიწის კაშხალი, კატასტროფამ 2500 ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა;
- 1890 წლის 22 თებერვალს არიზონას შტატში (აშშ) დაინგრა 33,6 მ სიმაღლის ქვაყრილი კაშხალი, რის შედეგადაც დაიღუპა 129 ადამიანი;

- 1895 წლის 27 აპრილს საფრანგეთში დაინგრა ბუზეისკის 22 მ სიმაღლის ქვაყრილი კაშხალი, დაიღუპა 156 ადამიანი;
- 1911 წლის 30 სექტემბერს ქალაქ აუსტინის მახლობლად (პენსილვანიის შტატი) დაინგრა ბეტონის კაშხალი. კატასტროფამ შეიწირა 100 ადამიანის სიცოცხლე;
- 1935 წლის 13 აგვისტოს სოფელ ზერბინოში (იტალია) დაინგრა ბეტონის 16,5 მ სიმაღლის კაშხალი, ადამიანთა მსხვერპლმა 100-ს გადააჭარბა;

კაშხლების ავარიას ადგილი ჰქონდა ასევე ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებშიც, მაგრამ ცნობილი პოლიტიკის გამო ეს ინფორმაცია საზოგადოებისათვის დახურული იყო. შესაბამისად, უცნობია ინფორმაცია მსხვერპლის შესახებაც:

- 1955 წელს ავარია იყო გორკის ჰიდროელექტროსადგურის კაშხალზე;
- 1956 წელს ლუჟსკის კაშხალზე (ლენინგრადის ოლქი);
- 1958 წელს ირკუტსკის კაშხალზე;
- 1960 წელს კი საქართველოში, ცაგერის წყალსაცავზე;
- 1989 წელს დაბა წყნეთში - 10 მ სიმაღლის მიწის კაშხალზე, კატასტროფამ 3 ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა;
- 2009 წ. 17 აგვისტოს რუსეთში, საინო-შუმენსკის კაშხალზე მოხდა ავარია, რომელმაც 12 ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა (გაზეთი "Взгляд") და ა.შ.
- 2019 წლის იანვარში ბრაზილიაში, ქ. ბრუნმანდინიუს მახლობლად დაუდგენელი მიზეზების გამო მოხდა მიწის კაშხლის განგრევა, რომელმაც გამოიწვია 58



ადამიანის სიკვდილი, ხოლო 300 ადამიანი დაიკარგა უგზოუკვლოდ. მიმოსვლა ზოგიერთ რაიონებში შეუძლებელი გახდა, რადგან ზოგიერთ ადგილებში ღვარცოფით ტრანსპორტირებული ქვიშისა და ქვა-ღორღის სიმაღლემ 15 მ-ს მიაღწია.

([https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%80%D1%8B%D0%B2\\_%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B1%D1%8B\\_%D0%B2\\_%D0%91%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%8C%D1%8E](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%80%D1%8B%D0%B2_%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B1%D1%8B_%D0%B2_%D0%91%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%8C%D1%8E); <https://www.bbc.com/russian/features-47026532>);

- 2019 წლის 19 ოქტომბერს რუსეთში კრასნოიარსკის ოლქში მდინარე საიბაზე მოხდა 5 კაშხლის გარღვევა, რომლის დროსაც დაიღუპა სულ მცირე 15 ადამიანი. სოფელ შოტკინოში 5 ადამიანი ახლაც ითვლება უგზოუკვლოდ დაკარგულად. კაშხლის გარღვევის შემდეგ ფორმირებულ იქნა ღვარცოფი, რომლის სიღრმემაც მიაღწია 4-5 მეტრი და სოფლები ქვიშით და ქვა-ღორღით ამოავსო.

(<https://www.bbc.com/russian/news50114830>;

[https://lenta.ru/news/2019/10/20/proriv\\_versia/](https://lenta.ru/news/2019/10/20/proriv_versia/);

<https://www.rbc.ru/society/20/10/2019/5dac091e9a-79474b0efee742> ).

### 3. კაშხლების შესაძლო ავარიის პროგნოზირების მეთოდოლოგია

საქართველოში ენერგეტიკისა და მელიორაციის განვითარებისათვის აუცილებელი გახდა სხვადასხვა სიმაღლის წყალსამეურნეო კაშხლების მშენებლობა. დასახული ამოცანის გადაწყვეტის მიზნით მე-20 საუკუნეში ინტენსიურად დაიწყო სხვადასხვა დანიშნულებისა და ტიპის კაშხლების მშენებლობა, რომელთა სიმაღლეც იცვლება 10-დან 274 მეტრამდე. რაც შეეხება წყალსაცავების მოცულობას, მათი სიდიდეები აღემატებოდა რამდენიმე ათეულ მლნ მ<sup>3</sup>-ს [4-8].

მე-20 საუკუნის 60-80 წლებში ჩატარებული აღრიცხვით ცნობილია, რომ საქართველოში მთლიანად დაფიქსირდა 64 დიდი და პატარა წყალსაცავი, რომლებიც განთავსებულია მთისა და მთისწინა ლანდშაფტებში.

მაღლივ კაშხლებს, რომლებიც ქმნიან დიდი მოცულობის წყალსაცავებს, ძირითად სამეურნეო დანიშნულებასთან ერთად, განსაკუთრებული როლი ენიჭება როგორც ბუნების სტიქიური მოვლენების (წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების) რეგულირების, ასევე ენერგეტიკის მიმართულებით [6,15].

საქართველოში სწორედ მაღლივ კაშხლებს გააჩნია კომპლექსური დანიშნულება და მათ მინიმუმამდე დაყავს მოსახლეობისა და მიმდებარე ტერიტორიების დატბორვის რისკი.

მეცნიერების დაკვირვებებმა კლიმატზე ნათელი გახადა, რომ ჩვენ პლანეტაზე შეიმჩნევა ტემპერატურის მატება, რაც ხელს უწყობს თოვლის საფარისა და მყინვარების ინტენსიურ დნობას, ეს კი წყალდიდობების, წყალმოვარდნებისა და

ღვარცოფების ფორმირების ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტია;

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით წყალსამეურნეო ობიექტებზე, მათ შორის კაშხლებზე იზრდება დატვირთვაც. ასევე უნდა გავითვალისწინოთ აკადემიკოს ცოტნე მირცხულავას გამოკვლევა [21,22], რომელიც დაკავშირებულია კაშხლების ე.წ. „სიბერესთან“, რაც მეტად ამცირებს კაშხლების ექსპლუატაციის საიმედოობას და ზრდის ტექნოგენური კატასტროფის წარმოშობის ალბათობას.

სამეცნიერო ლიტერატურის [4-19] ანალიზისა და ჩატარებული თეორიული და საველე კვლევების საფუძველზე შესაძლებელი გახდა დაგვედგინა ჟინვალის მიწის კაშხლის ტექნოგენური კატასტროფის შემთხვევაში მოსახლეობისა და ტერიტორიის დატვირთვის რისკები.

ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ტექნოგენური კატასტროფების კომპიუტერული იმიტაციის მიზნით დაიხვეწა არსებული ალგორითმი [26], რომელიც საშუალებას გვაძლევს კაშხლის შესაძლო ნგრევის შემთხვევაში ვიანგარიშოთ ტალღის სიჩქარე, გარბენილი მანძილი და, რაც მთავარია, დატვირთილი ტერიტორიის გეომეტრიული ზომები.

საწყისი მონაცემები ჩვენ მიერ დაიყო ორ ნაწილად: პირველი - მუდმივი, და მეორე, ცვლადი; მუდმივ სიდიდეებში გათვალისწინებულია ის პარამეტრები, რომელიც დამოკიდებული არ არის რომელიმე პირობაზე; რაც შეეხება ცვლად სიდიდეებს, ისინი დამოკიდებულია წყალდიდობაზე, კაშხლის ნგრევის ხარისხზე და ა. შ.

წყალსაცავში არსებული წყლის მოცულობა ( $W_0$ ) გაანგარიშებული იყო შემდეგი დამოკიდებულებით [26]:

$$W = \frac{H_B S_B}{3}, \text{ (მლნ მ}^3\text{)} \quad (1)$$

სადაც  $H_B$  არის წყლის სიღრმე კაშხლის ნორმალური შეტბორვის სიმაღლეზე (მ);  $S_B$  წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი (მლნ მ<sup>3</sup>).

მდინარის სიგანე აიღება ტოპოგრაფიული რუკებიდან, ხოლო, რაც შეეხება წერტილთა რაოდენობას, არსებული მეთოდოლოგიის მიხედვით, იგი არ უნდა აღემატებოდეს მდინარის ღერძიდან ორივე მხარეს 3-3 წერტილს, სულ 6 წერტილს და უნდა მოიცავდეს მთლიანად წყალშემკრებ ტერიტორიას. დატბორილი ტერიტორიის ფართობის განსაზღვრისათვის კაშხლიდან კვეთების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 8 კვეთს, რომელთა შორის მანძილი წინასწარ უნდა იყოს დატანილი ტოპოგრაფიულ რუკაზე.

წყალდიდობის დროს ტალღის სიჩქარე ( $V$ ) ნაგებობის ქვედა ბიეფში გამოითვლება შემდეგი ფორმულით [26]:

$$V = V_0 (H_1 / H_0)^{2/3}, \quad (2)$$

სადაც  $V_0$  არის მდინარეში წყლის სიჩქარე ნაგებობის ქვედა ბიეფში (მ/წმ);  $H_1$  - მდინარეში წყლის სიმაღლე კაშხლის ქვედა ბიეფში (მ);  $H_0$  - მდინარეში წყლის სიმაღლე წყალდიდობის დროს (მ).

კაშხლის ნგრევის ხარისხი ( $E_3$ ) დადგენილია შემდეგი დამოკიდებულებით [26]:

$$E_p = \frac{F_B}{F_0}, \quad (3)$$

სადაც  $F_B$  არის ნაპირის რღვეულის ფართობი ( $m^2$ );  $F_0$  - ზედაპირის ფართობი ( $m^2$ ).

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, ალგორითმში გათვალისწინებულია: მდინარის ნაპირის ზღურბლის სიმაღლე ( $m$ ), მდინარის სიგრძეზე კვეთების რაოდენობა, კვეთებს შორის დაშორება ( $კმ$ ), მდინარის კალაპოტის სიგანე ( $m$ ), წყლის ნაკადის სიჩქარე მდინარის კალაპოტში ( $m/წმ$ ), მდინარის ნოღა კალაპოტის სიგანე ( $m$ ), მდინარის კალაპოტის ნიშნულების სიდიდეები ( $m$ ) და ა. შ.

#### 4. ჟინვალის კაშხლის შესაძლო ავარიის პროგნოზირება და ცუნამის ტიპის დამანგრეველი ტალღის ძირითადი ჰიდროდინამიკური პარამეტრების შეფასება

ჟინვალის წყალსაცავი, რომლის კაშხალიც წარმოადგენს მიწის ნაყარ თიხის გულიან ნაგებობას, მდებარეობს დუშეთის რაიონის სოფელ ჟინვალში. კაშხლის სამშენებლო სიმაღლე 102 მ-ია, ხოლო მუშა სიმაღლე (წყლის შეტბორვის) კი - 96 მ. კაშხლის სიგანე ზღურბლზე 415 მ-ის ფარგლებშია (იხ. სურ. 4.1). ჟინვალის წყალსაცავის მოცულობა 520 მლნ მ<sup>3</sup>-ის, ხოლო სარკის ზედაპირის ფართობი კი - 733 მლნ მ<sup>3</sup>-ის ტოლია [10].



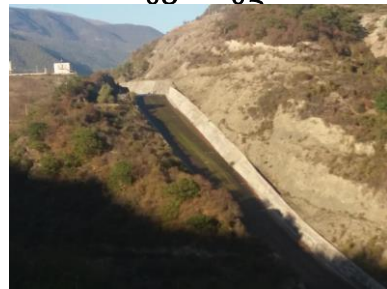
ჟინვალის მიწის კაშხლის საერთო ხედი



ჟინვალის მიწის კაშხლის ზედა ბიეფის ხედი



ჟინვალის წყალსაცავის ხედი



ჟინვალის კაშხლის სწრაფმდენი

სურ. 4.1. ჟინვალის მიწის კაშხლის საერთო ხედები

ქინვალის კაშხლის კატასტროფის პროგნოზირების მიზნით მდ. არაგვსა და მდ. მტკვარზე ქ. რუსთავამდე შეირჩა 8 საანგარიშო კვეთი (სურ. 4.2).



სურ. 4.2. საანგარიშო კვეთების განლაგების სქემა

კვეთები აღებული იქნა კაშხლიდან სხვადასხვა მანძილით დაშორებულ შემდეგ დასახლებულ პუნქტებში, კერძოდ [4]:

1. სოფელი მისაქციელი - 30,0 კმ;
2. ავჭალის დასახლება - 35,0 კმ;
3. დიღმის (შალიკაშვილის) ხიდი - 44,5 კმ;
4. თამარ მეფის (ჩელუსკინელების) ხიდი - 48,0 კმ;
5. ორთაჭალის ხიდი - 54,2 კმ;
6. ქ. რუსთავის ახალი დასახლება - 74,0 კმ;

7. ქ. რუსთავის ცენტრი - 77,0 კმ;

8. ქ. რუსთავის ბოლო - 80,0 კმ.

პროგნოზირების მეთოდით დადგინდა, რომ ჟინვალის კაშხლის ავარიის შემდეგ წყლის ტალღის პირველი ნაკადი შესაბამის კვეთებში ჩამოედინება შემდეგ დროში:

1. სოფელი მისაქციელი - 47,1 წთ;
2. ავჭალის დასახლება - 57,74 წთ;
3. დიღმის (შალიკაშვილის) ხიდი - 76,34 წთ;
4. თამარ მეფის (ჩელუსკინელების) ხიდი - 90,1 წთ;
5. ორთაქალის ხიდი - 107,0 წთ;
6. ქ. რუსთავის ახალი დასახლება - 172,6 წთ;
7. ქ. რუსთავის ცენტრი - 183,3 წთ;
8. ქ. რუსთავის ბოლო - 197,3 წთ.

რაც შეეხება ჟინვალის წყალსაცავით დატბორილი ტერიტორიის გეომეტრიულ ზომებს მდინარის ღერძიდან მარცხნივ და მარჯვნივ, ასეთია:

**1. სოფელი მისაქციელი**

მარცხნივ - 319 მ, მარჯვნივ - 322 მ,

წყლის სიღრმე - 21 მ, ტალღის სიჩქარე - 11 მ/წმ;

**2. ავჭალის დასახლება**

კანიონში იტბორება ორივე მხარე;

**3. დიღმის (შალიკაშვილის) ხიდი**

მარცხნივ - 649 მ, მარჯვნივ - 1603 მ,

წყლის სიღრმე - 9 მ, ტალღის სიჩქარე - 5 მ/წმ;

**4. თამარ მეფის (ჩელუსკინელების) ხიდი**

მარცხნივ - 88 მ, მარჯვნივ - 715 მ,

წყლის სიღრმე - 18 მ, ტალღის სიჩქარე - 10 მ/წმ;



**5. ორთაჭალის ხიდი**

მარცხნივ - 239 მ, მარჯვნივ - 629 მ,  
წყლის სიღრმე - 10 მ, ტალღის სიჩქარე - 7 მ/წმ;

**6. ქ. რუსთავის ახალი დასახლება**

მარცხნივ - 115 მ, მარჯვნივ - 570 მ,  
წყლის სიღრმე - 11 მ, ტალღის სიჩქარე - 7 მ/წმ;

**7. ქ. რუსთავის ცენტრი**

მარცხნივ - 293 მ, მარჯვნივ - 786 მ,  
წყლის სიღრმე - 6 მ, ტალღის სიჩქარე - 5 მ/წმ;

**8. ქ. რუსთავის ბოლო**

მარცხნივ - 1055 მ, მარჯვნივ - 110 მ,  
წყლის სიღრმე - 7 მ, ტალღის სიჩქარე - 5 მ/წმ.

ამრიგად, ჩვენ მიერ შემოთავაზებულია ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შემთხვევაში წარმოშობილი ცუნამის ტიპის ტალღის ჰიდროდინამიკური პარამეტრების პროგნოზირების მეთოდოლოგია და დადგენილია დატბორილი ტერიტორიების კონტურები (დუშეთისა და მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიები, ქ. თბილისისა და ქ. რუსთავის ტერიტორიები) შესაბამისი რისკ-ფაქტორების გათვალისწინებით.

## 5. ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შემთხვევაში წყალდიდობის რისკის ზონის დადგენა

### 5.1. კრიტიკული მდგომარეობისა და რისკების პორტფოლიოს ანალიზის (CAPRA) მოდელის დანერგვა საქართველოში

კრიტიკული მდგომარეობისა და რისკების პორტფოლიოს ანალიზის (CAPRA) მოდელი, რომლის ავტორია მერილენდის უნივერსიტეტის პროფესორი ბილალ აიუბი (აშშ), ითვალისწინებს ყველა მოსალოდნელი რისკის რაოდენობრივ შეფასებას, გამოცდასა და დანერგვას [1,2].

რისკი არის იმ შედეგის დადგომის ალბათობა, რომელიც წარმოადგენს გადახრას დაგეგმილი/მოსალოდნელი შედეგიდან და უარყოფითად მოქმედებს საკვლევ ობიექტზე დასახული მიზნების მიღწევაზე.

რისკი განისაზღვრება შემდეგი მახასიათებლების კომბინაციით:

- ა) მოხდენის ალბათობა;
- ✓ მოხდენის ალბათობა არის კონკრეტული შედეგის დადგომის შესაძლებლობა, სადაც გასათვალისწინებელია შედეგის დადგომის სიხშირე.
- ბ) გავლენა (მოხდენის შემთხვევაში).
- ✓ გავლენა არის მიღებული ეფექტი კონკრეტული შედეგის დადგომის შემთხვევაში და ითვალისწინებს ოთხ ელემენტს:
  - დრო;
  - ხარისხი;
  - სარგებელი;
  - ადამიანური და სხვა რესურსი.

მოხდენის ალბათობისა და გავლენის კომბინაცია განსაზღვრავს კონკრეტული რისკის მნიშვნელობის დონეს და, დაწესებულების მიზნებიდან გამომდინარე, პრიორიტეტების მიხედვით, იძლევა რისკის დახარისხების საშუალებას.

პირველ რიგში, უნდა განიხილებოდეს და იმართებოდეს რისკები, რომელთა მოხდენის ალბათობა და გავლენა ყველაზე მაღალია. რიგითობით ყოველი შემდეგი რისკი უნდა იყოს ნაკლები მოხდენის ალბათობითა და გავლენით. პრაქტიკაში ეს პროცესი გაცილებით რთულია, რადგან არსებობენ რისკები, რომელთა მოხდენის ალბათობა არის მაღალი, მაგრამ დაბალია გავლენა და/ან პირიქით. ასეთ შემთხვევებში უნდა განხორციელდეს რისკების პრიორიტეტებად დალაგება დაწესებულების მიზნებისა და ამოცანებიდან გამომდინარე, რათა არ მოხდეს შეცდომის დაშვება (იხ. ცხრილი 5.1).

**ცხრილი 5.1**

ალბათობა	მაღალი	პრიორიტეტულია
გავლენა	მაღალი	
ალბათობა	მაღალი	რიგითობის განსაზღვრა უნდა მოხდეს დაწესებულების მიზნებიდან და სტრატეგიიდან გამომდინარე
გავლენა	დაბალი	
ალბათობა	დაბალი	რიგითობის განსაზღვრა უნდა მოხდეს დაწესებულების მიზნებიდან და სტრატეგიიდან გამომდინარე
გავლენა	მაღალი	
ალბათობა	დაბალი	ნაკლებად პრიორიტეტულია
გავლენა	დაბალი	

## 5.2. რისკის მართვა

რისკის მართვა წარმოადგენს რისკის განსაზღვრის, შეფასების, მონიტორინგის და რისკის მისაღებ დონეზე შენარჩუნების მიზნით საჭირო კონტროლის ღონისძიებების გატარების პროცესს, რომელიც გავლენას ახდენს დაწესებულების მიზნებისა და ამოცანების მიღწევაზე და გულისხმობს საჭირო ღონისძიებების განხორციელებას რისკის შემცირების მიზნით.

რისკის მართვა წარმოადგენს ერთიან, უწყვეტ და განვითარებად პროცესს, რომელშიც თავისი უფლებამოსილების ფარგლებში მონაწილეობას იღებს დაწესებულების თითოეული თანამშრომელი. იგი დაწესებულების სტრატეგიული მართვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია. მისი მთავარი ამოცანაა მოახდინოს რისკების იდენტიფიკაცია და საპასუხო ღონისძიებების გატარება. რისკის მართვის საშუალებით შესაძლებელია გამოვლინდეს პოტენციური დადებითი თუ უარყოფითი ფაქტორები, რაც გავლენას ახდენს საკვლევი ობიექტის საქმიანობაზე.

რისკის მართვა მოიცავს პრაქტიკულად ყველა რისკს, რომელიც ეხება საკვლევი ობიექტის საქმიანობას წარსულში, აწმყოსა და მომავალში.

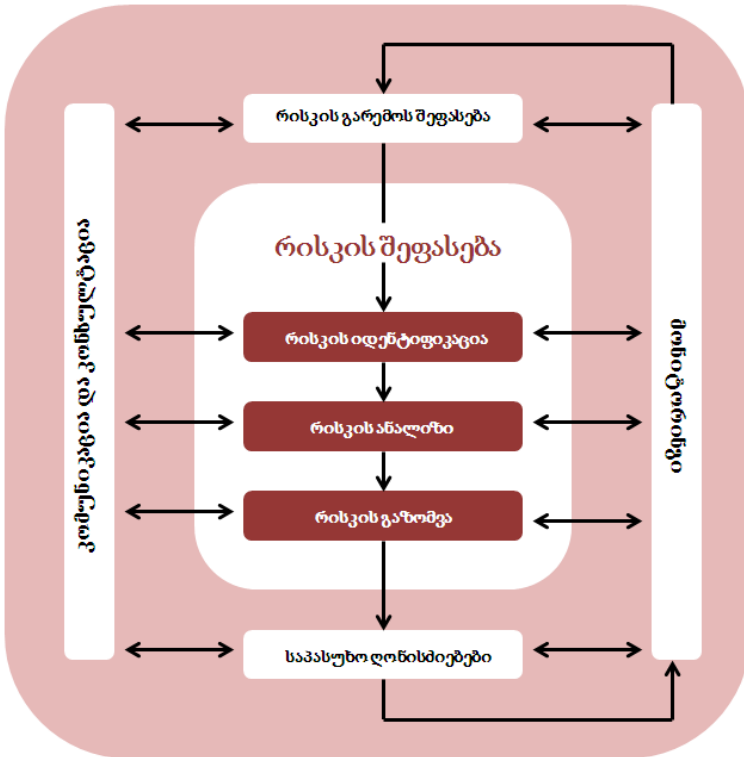
ხელმძღვანელობა უზრუნველყოფს საკვლევი ობიექტის რისკის მართვის გამართული სისტემის ჩამოყალიბებას და ფუნქციონირებას, ხოლო საკვლევ ობიექტში შექმნილი შიდა აუდიტის სუბიექტის მოვალეობაა არსებული რისკის მართვის სისტემის შეფასება და მის გასაუმჯობესებლად შესაბამისი რეკომენდაციების გაცემა.

რისკის მართვა უნდა ატარებდეს პერმანენტულ ხასიათს და ხორციელდებოდეს საკვლევი ობიექტის ხელმძღვანელის მიერ ყოველწლიურად დამტკიცებული რისკის მართვის სტრატეგიის შესაბამისად.

რისკის მართვა ეხმარება და აძლიერებს საკვლევ ობიექტს, უზრუნველყოფს რა მისი ამოცანების ეფექტურად შესრულებას, მათ შორის:

- საკვლევი ობიექტის ზოგადი მიმართულებების ჩამოყალიბებას, რომელიც საშუალებას იძლევა მომავალი საქმიანობა გამართული და კონტროლირებადი ფორმით წარიმართოს;
- რიგი პროცესების გაუმჯობესებას - გადაწყვეტილების მიღება, დაგეგმვა და პრიორიტეტების მინიჭება;
- საკვლევი ობიექტის არსებული ქონებისა და რესურსების პროდუქტიული განაწილებისა და გამოყენების ხელშეწყობას;
- საკვლევი ობიექტის რეპუტაციისა და აქტივების დაცვასა და გაძლიერებას;
- ადამიანური რესურსებისა და ინსტიტუციონალური ცოდნის ბაზის განვითარებასა და გაძლიერებას;
- ოპერაციების ოპტიმიზაციას და სხვ.
- რისკის მართვის პროცესი არის კოორდინირებული და თანამიმდევრული უწყვეტი ქმედებების ერთობლიობა [1,2].

## რისკის მართვის პროცესი (ISO 31000-ის მიხედვით)



გავრცელებულ პრაქტიკას რისკის ანალიზის პროცესში წარმოადგენს რისკის მატრიცის შემუშავება, რაც გვაძლევს რისკის რანჟირებისა და გამოვლენის საშუალებას. მატრიცა დგება რისკის ალბათობისა და გავლენის ურთიერთ-კავშირით, რის მიხედვითაც ვიღებთ რისკის რეიტინგს და ვახდენთ მის კატეგორიზაციას. მაგალითისათვის იხ. ცხრილი 5.2.

## ცხრილი 5.2. რისკის მატრიცის მაგალითი

<b>ალბათობა</b>	მაღალი	3	6	9
	საშუალო	2	4	6
	დაბალი	1	2	3
		დაბალი	საშუალო	მაღალი
		<b>გავლენა</b>		

### 5.3. ჟინვალის წყალდიდობის რისკის ზონის დადგენა

სტატიის წინა პარაგრაფებში განხილული კაშხლების შესაძლო ავარიის პროგნოზირების მეთოდოლოგიისა და გლობალური ადგილმდებარეობის ხელსაწყო (GPS)-ის გამოყენებით ჟინვალის მიწის კაშხლის ზედა ბიეფში დაფიქსირდა მდ. არაგვის კალაპოტის აბსოლუტური ნიშნულები და ნოლა კალაპოტის შესაბამისი კოორდინატები [4], აქვე გაიზომა კაშხლის კვეთში ზღურბლსა და მის ძირში აბსოლუტური ნიშნულები, რომლებმაც შეადგინა შესაბამისად 816 მ და 714 მ.

ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო გარღვევისას, მდინარე არაგვის კალაპოტში აღიმჯრება ცუნამის ტიპის ტალღები, მოსახლეობის დასაცავად ერთადერთ საშუალებას ორგანიზე-

ბული ევაკუაცია წარმოადგენს. თუმცა ჟინვალის მიწის კაშხლის გარღვევა უეცრად არ ხდება, მას წინ უსწრებს დეფექტების დაგროვება ნაგებობაში, რომელიც საპროგნოზო მაჩვენებელია. ასევე კაშხლის ტექნიკური პარამეტრები, წყალსაცავის ჰიდროლოგიური მაჩვენებლები და მდინარე არაგვის ტოპოგრაფიული მახასიათებლები, რომლებიც ჟინვალის კაშხლის ავარიის შედეგად დატბორილი ტერიტორიის ფართობის პროგნოზირების საშუალებას იძლევა.

საველე კვლევების, GPS-ის, გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების - GIS-ისა და კომპიუტერული პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით მდინარე არაგვის კალაპოტში დადგინდა ის მაქსიმალური სიგანეები, სადაც ჟინვალის კაშხლის შესაძლო ავარიის შემთხვევაში წყალდიდობის შედეგად შესაძლებელია ტერიტორიების დატბორვა, რაც დიდ ზარალს მოუტანს ჩვენს ქვეყანას, მათ შორის ადგილი ექნება ადამიანთა და ცხოველთა დიდ მსხვერპლს. ანგარიშის შედეგები მოცემულია ცხრილის სახით, ხოლო დატბორვის კონტურები კი დატანილია ციფრულ რუკაზე.

ჩატარებული კვლევების ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შედეგად საქართველოს დედაქალაქ თბილისამდე წყალდიდობის მაღალი რისკის ზონაში ექცევა დუშეთისა და მცხეთის მუნიციპალიტეტის ცხრილ 5.3-ში მოყვანილი შემდეგი დასახელების სოფლები, რომელთა მოსახლეობის საერთო რაოდენობა შეადგენს 14 823 ადამიანს, ამას დაემატება ქ. თბილისის და ქ. რუსთავის მოსახლეობის ის რაოდენობა, რომლებიც ცხოვრობენ წყალდიდობის მაღალი რისკის ზონაში (იხ. სურ. 5.1).





ცხრილი 5.3

ჟინვალის მიწის კაშხლის ავარიის შემთხვევაში წყლით  
დატბორილი დიდი რისკის ქვეშ მყოფი სოფლები

№	დასახლებული პუნქტის დასახელება	მოსახლების დასახელება (ადამიანი)
1	ჩინთი	188
2	ჟინვალი	121
3	ბიჩიგნაური	424
4	არაგვისპირი	907
5	ბოდორნა	140
6	წითელი სოფელი	546
7	ნავაზი	677
8	მისაქციელი	2100
10	ნატახარი	1234
11	მცხეთა	7 940
12	ზაჰესი	546
	<b>სულ:</b>	<b>14 823</b>

ამრიგად, პირველი საპროგნოზო მონაცემების მიხედვით დადგენილია ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შედეგად წყალდიდობით დატბორილი მაღალი რისკის ზონის ფართობი და იქ განთავსებული მოსახლეობის ის რაოდენობა, რომელთაც დიდი საშიშროება ემუქრებათ.

## **6. ჟინვალის მიწის კაშხლის შესაძლო ავარიის შედეგად წყალდიდობის რისკის ზონაში მცხოვრები მოსახლეობის ქცევის წესების შეფასება**

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხოება არის მისი თვისება დაიცვას გარემო, სამეურნეო ობიექტები, ადამიანის სიცოცხლე, ჯანმრთელობა და კანონიერი ინტერესები, ხოლო ნაგებობის საექსპლუატაციო მდგომარეობა უნდა შეეფერებოდეს და აკმაყოფილებდეს აღნიშნულ თვისებას.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხოების რისკიდან გამომდინარე (ტექნოლოგიური, ბუნებრივი და სოციალური, ასევე საბოტაჟი და ტერაქტის მსგავსი გარე თავდასხმები) აუცილებელია ყველა ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას ჰყავდეს ისეთი პატრონი, რომელიც გამორიცხავს არასანქცირებულ შეღწევას ობიექტზე და შედგენილი ექნება კაშხლის უსაფრთხოების დეკლარაცია, სადაც გათვალისწინებული იქნება მისი ყველა ტექნიკური პარამეტრი და მონაცემებზე დაკვირვების წესი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში. ასევე დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ყველა დამხმარე ნაგებობის, შენობისა და მოწყობილობის უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობებს და მათი შემოწმების პერიოდულობას [21-24].

კაშხლის მესაკუთრეს შემუშავებული უნდა ჰქონდეს აგრეთვე მიმდებარე ტერიტორიისა და ნაგებობის გავლენის სფეროში არსებული ტერიტორიის დაცვის პრინციპები. ყველა შემთხვევაში, ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას ესაჭიროება მიმდინარე და კაპიტალური რემონტი, ხოლო მესაკუთრეს განსაზღვრული უნდა ჰქონდეს მისი პერიოდულობა.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხოებას რისკის სამი ძირითადი კატეგორია ახასიათებს, რომლებსაც მიეკუთვნება: ტექნოლოგიური, ბუნებრივი (ეკოლოგიურის ჩათვლით) და სოციალური საშიშროებები. ეს უკანასკნელი განპირობებულია საბოტაჟის მსგავსი - შიგა და ტერაქტის მსგავსი - გარე თავდასხმებით.

დამუშავებული უნდა ჰქონდეს აგრეთვე მიმდებარე ტერიტორიისა და ნაგებობის გავლენის სფეროში არსებული ტერიტორიის დაცვის პრინციპები. ყველა შემთხვევაში, ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას ესაჭიროება მიმდინარე და კაპიტალური რემონტი, ხოლო მესაკუთრეს განსაზღვრული უნდა ჰქონდეს მისი პერიოდულობა.

მოსახლეობის დაცვის მიზნით აკრძალულია დასახლება ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ან ბუნებრივი წყალსატევის გარღვევის შემთხვევაში აღძრული ტალღების მოქმედების ზონაში, ხოლო სავარგულების გამოყენება შესაძლებელია ერთწლიანი ნათესებისათვის.

ოპერატიული ღონისძიებებიდან მოსახლეობისა და ტერიტორიის დაცვის მიზნით აღსანიშნავია ნაგებობების სიმტკიცეზე უწყვეტი დაკვირვება და შემჩნეული ხარვეზების აღმოფხვრა, გეგმიური სარემონტო სამუშაოების დროული და ხარისხიანი შესრულება, თოვლის დნობისა და მოსალოდნელი წყალდიდობის პროგნოზი და რისკის შეფასება, მომუშავე პერსონალის კვალიფიკაციის ამაღლება, უსაფრთხოების წესების განუხრელი დაცვა და სხვ.

ზემოაღნიშნულის მიუხედავად, თუ მაინც დადგა საგანგებო სიტუაციის წარმოქმნის მაღალი რისკი, ამის შესახებ უნდა გაფრთხილდეს მოსახლეობა და უნდა

დაიწყოს ევაკუაციისათვის მზადება. იმ შემთხვევაში, როდესაც ხდება კაშხლის არაპროგნოზირებადი უეცარი გარღვევა, საჭიროა განგაშის გამოცხადება ყველა საშუალებით, ხოლო მოსახლეობის ევაკუაცია, ვითარებიდან გამომდინარე, უნდა მოხდეს ძალზე შემჭიდროებულ ვადებში [20].

საზოგადოდ, როგორც აღინიშნა, ტექნოგენური ხასიათის ყველა ავარიას წინ უსწრებს დეფექტების დაგროვება შენობა-ნაგებობაში, მოწყობილობაში, საწარმოო ხაზში, გადახრა ტექნოლოგიური პროცესების ნორმალური მიმდინარეობიდან და ა.შ., რომლებიც თავისთავად არ შეიძლება გახდნენ ავარიის მიზეზი, მაგრამ ხელს შეუწყობენ ავარიის განვითარებას მისი ინიცირების შემთხვევაში. აღნიშნული ეტაპი, რომელსაც პირობითად შესაძლებელია დეფექტების დაგროვების ეტაპი ვუწოდოთ, ძალზე მნიშვნელოვანია, რადგან ამ ეტაპზე შესაძლებელია ავარიის ხელშემწყობი მიზეზების აღმოფხვრა და, უმეტეს შემთხვევაში, ავარიის აცილება.

ავარიის მეორე ეტაპზე აღიძვრება რაიმე მაინიცირებელი მოვლენა, რომელიც ყოველთვის მოულოდნელია და მის ასაცილებლად ადამიანს აღარ რჩება დრო და ავარია გადადის მესამე სტადიაზე, ანუ ხდება პირველი ორი სტადიის ნეგატიური შედეგების რეალიზება. აქედან გამომდინარე, ცხადია, რომ მხოლოდ პირველ ეტაპზეა შესაძლებელი ადამიანის პროფილაქტიკური ჩარევა ხელშესახები მდგრადი შედეგის მიღების მიზნით.

**მოსახლეობის მოქმედება წყალდიდობის დროს.** დიდი წყალსაცავების გარღვევისას ხეობაში აღიძვრება ცუნამის ტიპის ტალღები, რომელთაგან დაცვის ერთადერთი საშუალება მოსახლეობის ორგანიზებული ევაკუაციაა.

ამასთან ერთად, გარღვევა უეცრად არ ხდება, მას წინ უსწრებს დეფექტების დაგროვება ნაგებობაში, რომელიც საპროგნოზო მაჩვენებელია [20,23]. შესაბამისად, სათანადო საგანგებო შტაბს საკმარისი დრო აქვს იმისათვის, რომ მოასწროს შეტყობინება და ადამიანთა ევაკუაცია. ერთ-ერთი საპროგნოზო მაჩვენებელია აგრეთვე კლიმატური პირობები (ხანგრძლივი წვიმები, მთებში დიდთოვლიანობა), რომლის გათვალისწინება უნდა მოხდეს წყალდიდობის რისკის შესაფასებლად.

მდინარის ხეობაში კარგ შედეგს იძლევა წყლის დინების რეგულირება, რაც გამოიხატება კალაპოტის გაწმენდით, ზოგ შემთხვევაში - ნატანის მოცილებით, ხოლო ზოგჯერ - კალაპოტის შესწორებით. აღნიშნული ღონისძიებები ხელს უწყობს კალაპოტში წყლის სიჩქარისა და ხარჯის მატებას და დატბორვის ნეგატიური შედეგების თავიდან აცილებას.

საგანგებო სიტუაციებში, მათ შორის, წყალდიდობების დროს, სტიქის მაღალი რისკის ზონაში მცხოვრები მოსახლეობის ქცევისა და მოქმედების წესების ცოდნა თითოეული მოსახლისათვის აუცილებელია, რაც, გარდა იმისა, რომ კონკრეტული ხერხების ცოდნისა და რაციონალური ქმედებების განმსაზღვრელია, ამავე დროს განაპირობებს ექსტრემალურ პირობებში ადამიანის ფსიქოლოგიურ მედეგობასა და თვითრწმენის განმტკიცებას.

როგორც ცნობილია, წყალდიდობა, როგორც სტიქია, ფორმირდება თოვლის დნობის, კოკისპირული წვიმების, ქარისმიერი წყლის მოდენის ან მდინარეების ჩახერგვის დროს მდინარეების, ტბების ან ზღვის წყლის დონის აწევის შედეგად, ასევე წყალდიდობის მიზეზი შეიძლება იყოს ჰიდროტექ-

ნიკური ხასიათის ავარიები და ზღვის რყევა, ეს უკანასკნელნი ტერიტორიების დატბორვასთან ერთად იწვევენ წამლევი ტალღის მოვარდნის შედეგად მასშტაბურ ნგრევებს (ხიდების, შენობა-ნაგებობების), დიდ ზიანს აყენებს ქვეყნის მეურნეობას, ხოლო ადიდებული წყლის დიდი სიჩქარისა (>4 მ/წმ ) და წყლის მაღალი დონის (>2 მ) დროს კი - ადამიანების და ცხოველების დაღუპვას. ნგრევის ძირითადი მიზეზია შენობა-ნაგებობებზე წყლის მასის დიდი სიჩქარით მოძრაობა და ჰიდრაულიკური დარტყმები. წყალდიდობა შეიძლება უეცრად წარმოიქმნას და რამდენიმე საათიდან 2-3 კვირამდე გაგრძელდეს [20,23,24].

➤ **როგორ მოვემზადოთ წყალდიდობამდე:**

თუ თქვენი რაიონი წყალდიდობისაგან ხშირად ზარალდება, შეისწავლეთ და დაიმახსოვრეთ დატბორვის შესაძლო საზღვრები, აგრეთვე თქვენ საცხოვრებელ ადგილთან უშუალო სიახლოვეში მდებარე ამალგებული ადგილები (რომლებიც იშვიათად იტბორება) და მათთან მისასვლელი უმოკლესი გზები. გააცანით თქვენი ოჯახის წევრებს ევაკუაციის, აგრეთვე უეცრად მოვარდნილი და სწრაფად მიმდინარე წყალდიდობის შემთხვევაში ქცევის წესები. დაიმახსოვრეთ ნაგების, ტივებისა და მათი დამზადებისათვის საჭირო სამშენებლო მასალების შენახვის ადგილები. წინასწარ შეადგინეთ ევაკუაციის დროს თან წასაღები საჭირო საბუთების, ნივთებისა და მედიკამენტების ჩამონათვალი. ჩააწყვეთ სპეციალურ ჩემოდანში ან ზურგჩანთაში საჭირო თბილი ტანსაცმელი, პროდუქტების, წყლისა და მედიკამენტების მარაგი.

➤ როგორ მოვიქცეთ წყალდიდობის დროს:

წყალდიდობის საშიშროების და ევაკუაციის შესახებ შეტყობინების სიგნალის მიღებისთანავე, დადგენილი წესით, დაუყოვნებლივ დატოვეთ შესაძლო კატასტროფული დატბორვის საშიში ზონა და გადაადით უსაფრთხო რაიონში ან ამაღლებულ ადგილას, თან წაიღეთ საბუთები, ძვირფასეულობა, საჭირო ნივთები და კვების პროდუქტების ორდლიანი მარაგი. გატარდით რეგისტრაციაში საევაკუაციო პუნქტში. ევაკუაციას ექვემდებარება შინაური ცხოველებიც.

სახლიდან გასვლისას გამორთეთ ელექტროდენი და გაზი, ჩააქრეთ ცეცხლი ღუმელში, შენობის გარეთ მდებარე ყველა მცურავი საგანი დაამაგრეთ ან მოათავსეთ დამხმარე სათავსოებში. თუ დრო საშუალებას იძლევა, ძვირფასი საოჯახო ნივთები გადაიტანეთ სახლის ზედა სართულებზე, ან სხვენზე. დახურეთ კარ-ფანჯრები, საჭიროების და დროის არსებობის შემთხვევაში კი, პირველი სართულის ფანჯრები და კარები ამოჭედეთ გარედან ფიცრებით.

კატასტროფული დატბორვის მოულოდნელი განვითარების დროს გარღვევის ტალღის დარტყმისაგან თავდასაცავად საჭიროა სწრაფად დავიკავოთ ამაღლებული ადგილი, ადით მსხვილ ხეზე, მყარი ნაგებობების ზედა იარუსებზე, თუ იმყოფებით წყალში, ტალღის მოახლოებისას, არ დაიბნეთ და არ შეშინდეთ, ჩაყვინთეთ ღრმად წყალში და გარკვეული დაყოვნების შემდეგ - წყალქვეშა ცურვით ამოყვინთეთ წყლის ზედაპირზე.



წყალში მოხვედრისას ცურვით ან მოცურავე საშუალებების გამოყენებით გამოდით მშრალ ადგილას, უკეთესია გზის მიწაყრილზე ან დამბაზე - დაუტბორავ ტერიტორიაზე.

ადამიანთა თვითევაკუაცია ფეხით ან ხელმისაწვდომი საცურაო საშუალებებით დასაშვებია შემდეგ შემთხვევებში: თუ პირდაპირ ჩანს დაუტბორავი ტერიტორია, დაგიმთავრდათ კვების პროდუქტები, გარედან დახმარების მიღება უპერსპექტივო ხდება ან გესაჭიროებათ გადაუდებელი სამედიცინო დახმარება. წყალდიდობის დროს გამოიჩინეთ თავშეკავება და არ აჰყვეთ პანიკას.

წესრიგში უნდა მოიყვანოთ სანაოსნო საშუალებები, ხოლო მათი უქონლობის შემთხვევაში ადგილობრივი მასალებისაგან მოამზადოთ ის.

თუ თქვენ აღმოჩნდით წყალში, ეცადეთ თავიდან მოიცილოთ მძიმე ტანსაცმელი და ფეხსაცმელი, გაცუროთ დაუტბორავი ადგილებისაკენ. ფრთხილად იყავით წყლის ზედაპირზე მოცურავე საგნების მიმართ, რათა თავიდან აიცილოთ შესაძლო ტრავმა.

თუ არ ტარდება ორგანიზებული ევაკუაცია, მაშველების მოსვლამდე ან წყლის დონის დაწევამდე ადით შენობის ზედა სართულებზე, სახურავებზე, ხეებზე ან სხვა ამაღლებულ საგნებზე. ამავე დროს განუწყვეტლივ გადაეცით სიგნალი უბედურების შესახებ: დღისით - ჯოხზე დამაგრებული კარგად ხილვადი ქსოვილის ნაჭრის გამოფენით ან მისი ქნევით, ხოლო დაბნელებისას შუქსიგნალით და პერიოდული შეხმიანებით. მაშველების მოახლოებისას წყნარად, პანიკის გარეშე, ფრთხილად გადადით საცურაო საშუალებაში. ამასთანავე განუხრელად

შეასრულეთ მაშველების მოთხოვნები, არ დაუშვათ საცურაო საშუალების გადატვირთვა. მგზავრობის დროს არ დატოვოთ თქვენი ადგილი, არ ჩამოჯდეთ გარე ზღუდარაზე, ზუსტად შეასრულეთ ეკიპაჟის მითითებები.

➤ **თუ ადამიანი იხრჩობა**, გადაუგდეთ მცურავი საგანი, გაამხნევეთ იგი და დაუმახეთ მაშველებს. დაზარალებულამდე ცურვით მიახლოებისას გაითვალისწინეთ მდინარის დინება, თუ წყალწაღებული ვერ აკონტროლებს თავის მოქმედებებს, მას უკნიდან მიუახლოვდით, ხელი ჩაავლეთ და ნაპირისკენ გაცურეთ.

#### ➤ **როგორ ვიმოქმედოთ წყალდიდობის შემდეგ**

შენობებში შესვლამდე შეამოწმეთ, არსებობს თუ არა მათი ჩამოქცევის ან რაიმე საგნის დაცემის საშიშროება; გაანიავეთ ისინი; არ ჩართოთ ელექტროგანათება; არ ისარგებლოთ ელექტროხელსაწყოებით, სანამ არ დარწმუნდებით, რომ ისინი კარგად გამოშრა; არ ისარგებლოთ ღია ცეცხლის წყაროებით; არ ანთოთ ასანთი შენობის სრულ განიავებამდე და გაზომომარაგების სისტემის გამართულობის შემოწმებამდე. შეამოწმეთ დაზიანებულია თუ არა ელექტროგაყვანილობა, გაზომომარაგების მილსადენები, წყალსადენი, კანალიზაცია და არ ისარგებლოთ მანამ, სანამ არ დარწმუნდებით მათ გამართულობაში; არ მიიღოთ ის საკვები პროდუქტი, რომელიც წყალთან შეიძლება ყოფილიყო კონტაქტში; არ დალიოთ აუდუღარი წყალი ადგილობრივი წყლის წყაროებიდან.

## 6.1. წყალდიდობასთან ბრძოლის ზოგადი ღონისძიებები

წყალდიდობის წინააღმდეგ საბრძოლველად ძირითადად ოთხი სახის სამუშაოებია ჩასატარებელი:

1. წყალდიდობის პროგნოზირება და მოსახლეობის გაფრთხილება მოსალოდნელი საშიშროების შესახებ;
2. მოსახლეობის ევაკუაცია დატბორილი რაიონიდან და მათთვის დახმარების გაწევა;
3. თვითონ წყალდიდობასთან ბრძოლა;
4. სამედიცინო დახმარების გაწევა დაზარალებულთათვის.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება წყალდიდობის პროგნოზირებას. საჭიროა აღინიშნოს, რომ ამ მეტად რთულ ამოცანას უკანასკნელ წლებში წარმატებით ართმევს თავს გარემოს ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლები.

იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ ზარალის დიდი ნაწილი, ადამიანთა და პირუტყვის მსხვერპლი, ამისათვის პირველ რიგში საჭიროა დროულად გავაფრთხილოთ მოსახლეობა მოსალოდნელი უბედურების შესახებ. ასეთ შემთხვევაში მოსახლეობას საშუალება ექნება დროულად დატოვოს დაბლობი და უსაფრთხო ადგილას გადაიტანოს თავისი ქონება, გადაიყვანოს საქონელი. თუ ორგანიზაციებს, რომელთაც დავალებული აქვთ წყალდიდობასთან ბრძოლის ღონისძიებათა ჩატარება, წინასწარ ეცოდინებათ მოსალოდნელი წყალდიდობის შესახებ, შესაძლებლობა ექნებათ დროულად მოემზადონ წყალდიდობის წინააღმდეგ მიმართულ ეფექტურ ღონისძიებათა გასატარებლად და დაიწყონ წყალდიდობის საწინააღმდეგო ნაგებობათა მშენებლობა იმ უბანთა დასაცავად, რომელთაც პირველ რიგში ემუქრება საშიშროება. წყალდიდობის შესახებ ინფორმაცია უნდა იყოს

ამომწურავი, ზუსტი და, რაც მთავარია, დროული, რადგან ეს ინფორმაცია ნაკლებ სარგებლობის მომტანია, თუ იგი დროულად არ იქნება მიწოდებული [25].

ამჟამად, წყალდიდობებისაგან ქალაქების, სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიების დასაცავად გამოიყენება შემდეგი საშუალებები: დასაცავი ტერიტორიისაგან წყალდიდობის ნაკადების აცილება შემოვლითი (განმტვირთავი, გადამგდები) არხების საშუალებით (როგორც ეს ქალაქ ფოთისთვის არის გაკეთებული), მიწაყრილების, ე.წ. დამბეზის გაკეთება, მდინარის ცალკეულ უბანთა გამტარუნარიანობის გაუმჯობესება (კალაპოტის მოსწორება და გაწმენდა) და მათი ხელოვნური რეგულირება, აგრო-მელიორაციულ, სატყეო-მელიორაციულ, ჰიდროტექნიკურ, ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა გატარება, მთისძირა არხების მოწყობა, ციცაბო ფერდობებზე ჩამონადენი ნაკადის შემცირება და შეკავება, ბრძოლა ტყის ხანძრის წინააღმდეგ და ნალექების ინტენსივობის შემცირება ამინდზე ზემოქმედების საშუალებით (ამ ღონისძიებათა შორის ეს უკანასკნელი ექსპერიმენტის სტადიაში იმყოფება).

წყალდიდობასთან ბრძოლის დასახელებულ ღონისძიებათა შორის უმრავლესობა უკვე გამოიყენება ჩვენი ქვეყნის მდინარეებზე და მათი კონსტრუქციები შეესაბამება წყალდიდობასთან ბრძოლის პრაქტიკაში საერთოდ მიღებულ სტანდარტებსა და ნორმებს.

წყალდიდობასთან ბრძოლის ბევრი მაგალითი, აღებული საზღვარგარეთის ქვეყნების პრაქტიკიდან, გვიჩვენებს, რომ ნაყოფიერი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები და დასახლებული ადგილები პრინციპში შეიძლება იქნენ

გადარჩენილი წყალდიდობის დამანგრეველი ძალისგან, თუ შესაძლებელია მოვარდნილი წყლის გვერდზე გადაგდება სხვადასხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების გამოყენებით, რა დროსაც მოხდება ნაკლებად ძვირფასი და აუთვისებელი მიწების დატბორვა. სამწუხაროდ, ასეთი შესაძლებლობები ძალიან შეზღუდულია.

წყალდიდობასთან ბრძოლის ღონისძიებების უმრავლესობა ეფექტურია ხშირი და საშუალო განმეორების წყალდიდობებისათვის, მაგრამ - თითქმის არაეფექტური იმ წყალდიდობებისათვის, რომლებიც ხდება იშვიათად, ამიტომ ყველაზე უკეთეს ღონისძიებად წყალმოვარდნის წინააღმდეგ საბრძოლველად უნდა ჩავთვალოთ ჩამონადენის რეგულირება წყალსაცავებში და შემოზვინვა. ეს ორი ღონისძიება უმეტეს შემთხვევაში ალტერნატიულს არ წარმოადგენს და მათი განხორციელება ხდება კომპლექსურად.

აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ შემოზვინვამ, რომელიც განხორციელებულია ისეთ მდინარეებზე, როგორცაა რიონი, ხობი და სხვ., შესამჩნევად შეამცირა მეანდრირებული მდინარეების წყალმოვარდნათა სიხშირე, მეანდრირების შემცირებამ კი გამოიწვია ატივანარებული და ფსკერული ნატანის გაძლიერებული აკუმულაცია, ფსკერის ნიშნულის თანდათანობითი აწევა და, შესაბამისად, შემოზვინული კალაპოტის გამტარიანობის თანდათანობითი შემცირება.

## 6.2. საორგანიზაციო - ტექნიკური პროფილაქტიკური ღონისძიებანი და წყალდიდობის საწინააღმდეგო სამსახურის ორგანიზაცია

წყალდიდობების საწინააღმდეგო ისეთი ღონისძიებების ჩატარება, რომლებიც ობიექტების დაცვის აბსოლუტურ საიმედოობას მოგვცემდა, სამწუხაროდ პრაქტიკულად არარეალურია, ხოლო მათი მშენებლობა - ეკონომიურად არახელსაყრელი. ამგვარად, როდესაც ვახორციელებთ წყალდიდობასთან ბრძოლის ღონისძიებებს, უნდა ვიცოდეთ, რომ მაინც იარსებებს მოსალოდნელი კატასტროფული წყალდიდობების საშიშროება.

ამას გარდა, ისიც უნდა გვახსოვდეს, რომ მეცნიერები და დამპროექტებლები ყოველთვის სიზუსტით ვერ იწინასწარმეტყველებენ წყალდიდობების პროცესის მიმდინარეობას. წყალდიდობისაგან დაცვისათვის განხორციელებულ მრავალფაქტორიან პროცესს და მის შედეგებს პრაქტიკულად ხშირად წინასწარ ვერც განვსაზღვრავთ. ამიტომ მიუხედავად ყველა შესაძლო ღონისძიებისა, როდესაც ჩატარდება წყალდიდობებისაგან ამა თუ იმ ტერიტორიის დასაცავად, მაინც ყოველთვის მზად უნდა ვიყოთ წყალდიდობასთან საბრძოლველად და არ უნდა უგულვებელვყოთ საავარიო სიტუაციები (ბუნებრივი კატასტროფები, ტექნოგენური, კაშხლებისა და დამბების ავარია), ეს კი მოგვცემს შესაძლებლობას ძლიერ შევამციროთ ზარალის მასშტაბები.

მათ, რომლებმაც მდინარის ახლოს აითვისეს ტერიტორია, მიაჩნიათ, რომ ის მიწები, რომელზედაც ისინი ცხოვრობენ და მუშაობენ, უსაფრთხოა, რომ აქ წყალდიდობა არ მოხდება და რომ ისინი საიმედოდ არიან დაცული მისგან.

უმეტეს შემთვევაში, უბედურება მეტწილად სწორედ ისეთი გულდაჯერებულობის გამო ხდება, როდესაც წინასწარ არ არის განხორციელებული უსაფრთხოების ღონისძიებები მოსალოდნელი წყალდიდობების საწინააღმდეგოდ.

სტიქიისაგან მიყენებული ზარალის შესამცირებლად განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალდიდობასთან ბრძოლის სამსახურებს. სპეციალური სამსახურები სამუალებას გვაძლევენ გეგმაზომიერად შევასრულოთ ყველა სამუშაო ზვინულების შესაკეთებლად, აგრეთვე წყალდიდობის საწინააღმდეგო სხვა ნაგებობათა დასაცავად. ამ სამსახურის პასუხისმგებელი პირი ადგენს წყალდიდობის საწინააღმდეგო სამუშაოების გასატარებელ რუკას, რომელზედაც მინიშნებული უნდა იყოს ყველა ზვინული საშიში ადგილების მითითებით და ა.შ.

სამსახურის ვალდებულებაში შედის :

- მთელი ფართობის განაწილება ბრიგადებს შორის;
- თითოეულ ბრიგადაზე მატერიალური და სატრანპორტო რესურსების მიმაგრება;
- ავარიის დაუყოვნებლივი ლიკვიდაციისათვის საჭირო აუცილებელი მასალების მომარაგება;
- ყველა საჭირო სამუშაოს შესრულების ორგანიზაცია.

განსაკუთრებით ყურადღება უნდა გამახვილდეს ღამით, ძლიერ წვიმიან და ქარიან ამინდებში, როდესაც უფრო მეტია ავარიის შესაძლებლობა.

სამუშაოების კარგი ორგანიზაცია წყალდიდობის პერიოდში უზრუნველყოფს ზვინულებისა და ნაგებობების დაზიანების თავიდან აცილებას და შესაძლებელს გახდის

სრულიად გამოვრიცხვით ან ძალზე შევამცირვით მოსალოდ-  
ნელი ავარიისაგან გამოწვეული ზარალი.

საჭიროა დროულად და ძირფესვიანად იქნეს გააზრე-  
ბული და დამუშავებული უსაფრთხოების ღონისძიებები,  
რათა ისინი განხორციელდეს ადრევე ან მაშინვე, როგორც კი  
ამას მოითხოვს სტიქიის შედეგად შექმნილი სიტუაცია.  
ბუნებრივია, ასეთი ღონისძიებების გატარებისათვის წინას-  
წარ უნდა გავითვალისწინოთ იმ ტერიტორიის ბუნებრივი  
პირობები, სადაც მათი განხორციელება იქნება საჭირო.  
ამგვარად, უბედურების თავიდან ასაცილებლად ან მისგან  
მიყენებული ზარალის შესამცირებლად ყველა რაიონში,  
სადაც წყალდიდობის საშიშროებაა მოსალოდნელი, შედგე-  
ნილი უნდა გვქონდეს იმ ტერიტორიის დასაცავი, მოსახ-  
ლეობისა და დაზარალებულთა დახმარების გეგმა, აგრეთვე  
გეგმა გრძელვადიანი ღონისძიებებისა, რომელთა განხორ-  
ციელება თავიდან აგვაშორებს დიდ მატერიალურ და სხვა  
სახის ზარალს, ანდა, უკიდურეს შემთხვევაში, მნიშვნელოვ-  
ნად შეამცირებს მას [20,23,25].

წყალდიდობის წინააღმდეგ ბრძოლაში წარმატება ბევრად  
არის დამოკიდებული ყველა იმ სამსახურის მუშაობის კო-  
ორდინაციაზე, რომლებიც ასრულებენ დასახულ ღონისძიებებს.  
იმ პირთა შეუთანხმებლობა, რომლებიც მონაწილეობას იღებენ  
წყალდიდობასთან ბრძოლაში, ან იმათ შორის, ვისი ევაკუაციაც  
საჭიროა დატბორილი რაიონებიდან, ან იმ რაიონებიდან,  
რომლებსაც ემუქრება წყალდიდობა, ან თავის თავზე აიღეს  
დაზარალებულებზე ზრუნვა, გამოიწვევს ღონისძიებების  
ჩაშლას. კარგად გააზრებული პროგრამის შედგენას,  
მოსახლეობისთვის ინფორმაციის დროულად მიწოდებას



მოსალოდნელი წყალდიდობის შესახებ და ღონისძიებებს, რომელთა მეოხებითაც შეიძლება გადავარჩინოთ მოქალაქეთა სიცოცხლე და ქონება, ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

წყალდიდობის შემდეგ, პირველ რიგში, საჭიროა ტერიტორია გაიწმინდოს ქვა-ღორღისა და სილისაგან; მოწესრიგდეს ტერიტორია, რათა ხალხს შეუმსუბუქდეს ის სევდა, რომელიც ნგრევამ და მსხვერპლმა გამოიწვია, გამოირკვეს სტიქიური უბედურების გამომწვევი მიზეზები და შეძლებისამებრ გადაწყდეს წამოჭრილი პრობლემები.

პრობლემების გადაწყვეტის ერთ-ერთი საიმედო, უტყუარი გზაა მისი ჩართვა ეკონომიკური და სოციალური განვითარების მრავალწლიან გეგმებში. უნივერსალური მეთოდები ასეთი პროგრამის შედგენისა არ არსებობს. დიდი მნიშვნელობა აქვს იმათ პოზიციას, ვინც არ მოექცა წყალდიდობის ზონაში. ბოლო წლებმა გვიჩვენა, რომ იმათ, რომლებიც ცხოვრობენ და მუშაობენ იმ რაიონებში, სადაც არის წყალდიდობის საშიშროება, კარგად ესმით, რომ მათი კეთილდღეობა, მთელი ქვეყნის სოციალური და ეკონომიკური მდგომარეობა, მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად წარმატებით მიმდინარეობს წყალდიდობასთან ბრძოლა და როგორ ხდება მისი შედეგების ლიკვიდაცია.

გამოცდილებამ დაგვანახა, რომ წყალდიდობით გამოწვეული ზარალი უმეტეს შემთხვევაში იზრდება მოსალოდნელი საშიშროების უგულებელყოფის შედეგად. მაგალითად, ბევრი, ვინც იმ ადგილებში ცხოვრობს, სადაც არის წყალდიდობის საშიშროება, ფიქრობს, თითქოს წყალდიდობა აღარ განმეორდება და თუ განმეორდა - დიდი ხნის შემდეგ და არა ისეთი სიმძლავრით, რომ მას შეეხო.

როდესაც წყალდიდობის წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდებს ვსახავთ, საჭიროა გვახსოვდეს, რომ მცირე მდინარეებზე, განსაკუთრებით მდინარეთა აუზების სათავეებში წყლის დონეებმა შეიძლება სწრაფად აიწიოს ძლიერი წვიმების შედეგად და წყალდიდობა შეიძლება დაიწყოს წვიმის შეწყვეტამდე. ასეთ შემთხვევაში, თითქმის არ რჩება დრო წყალდიდობის პროგნოზისა და წყალმოვარდნის პიკის დასადგენად. საჭიროა, მაშინვე დაიწყოს ღონისძიებათა გატარება ხალხის, საქონლისა და ქონების გადასარჩენად.

იმისათვის, რომ ნაგებობებმა, რომლებიც წყალმოვარდნებს არეგულირებენ, კარგად იმუშაონ, საჭიროა უზრუნველყოფილ იქნეს მათი ნორმალური მოვლა. კარგად მოვლილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები კრიტიკულ შემთხვევაში არ საჭიროებენ განსაკუთრებულ ზრუნვას. ცუდი მოვლისას კი ეს ნაგებობები წყალდიდობის გართულებულ პირობებში სასწრაფო შეკეთებას საჭიროებენ.

დამბების, მიწაყრილების, წყალსაცავების წყალსაქაჩი სადგურების შემოწმებისა და მოვლის სამუშაოები სპეციფიკურია და დეტალურად არის განსაზღვრული ამ ნაგებობათა მომსახურებისა და მოვლის ინსტრუქციებში.

წყალმოვარდნის საწინააღმდეგო ყველაზე უფრო გავრცელებულ ნაგებობებს - დამბებს, ჩვეულებრივ, ორი საშიშროება ემუქრება: პირველი ის, რომ წყალმოვარდნის დროს მდინარეში წყლის დონემ შეიძლება აიწიოს დამბის ზევით და მეორეც, დამბებში წყლის გაწოვის შედეგად შეიძლება წარმოიქმნას რღვეულები, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დამბის გარეცხვა. რა თქმა უნდა, თუ წყალი გადაედინება დამბის ზემოთ, აქ უკვე არაფრის გაკეთება აღარ შეიძლება. რღვეულები

რომ არ წარმოიქმნას, ხშირად საჭიროა წინასწარ მივიღოთ ღონისძიებები, რაც შემდეგში მდგომარეობს:

ჩვეულებრივ დამბის გვერდებსა და მდინარის ნაპირებზე ხშირად იზრდება მცენარეები - ხეებისა და ბუჩქების ფესვები აფხვიერებენ ნიადაგს; გაფხვიერებულ ნიადაგში კი წყალი იწყებს გაჟონვას. ამას გარდა, წყალმოვარდნის დროს მდინარეს თან მოაქვს ნაყარი ხეები და სხვადასხვა სახის ნაგავი, რომელიც შეიძლება გამოედოს დამბის კედლებს, მდინარის ნაპირებზე ამოზრდილ ხეებსა და ბუჩქებს და ძირფესვიანად მოთხაროს ისინი, ამის შედეგად კი ინგრევა დამბის ნაპირები. აი ამიტომ, საჭიროა ყურადღება მივაქციოთ იმას, რომ მდინარის ნაპირებზე და დამბების გვერდებზე (მდინარის მხარეს) არ ამოიზარდოს ხეები და ბუჩქები.

ზოგჯერ, მასალა, რომლისგანაც აგებულია დამბა, იტკეპნება, რაც იწვევს დამბის დაჯდომას. დაჯდომა შეიძლება გამოიწვიოს მასზე პირუტყვთა რეგულარულად გადასვლამ, ან სუსტმა საძირკველმა, ასევე სხვადასხვა მიზეზებმა, ასეთ შემთხვევაში საჭიროა შეიცვალოს დამბის მასალა ან/და გაუმარდეს ფუძე. თუ ჯებირის დაჯდომა უმნიშვნელოა, მასალა შესაძლოა კი არ შეეცვალოს, არამედ დავუმატოთ მას ახალი და მივიყვანოთ დამბა პროექტით გათვალისწინებულ სიმაღლემდე. ამ შემთხვევაში ძველი და ახალი მასალის შეერთების უზრუნველსაყოფად, რეკომენდებულია შეერთების ადგილას წინასწარ მოვაცილოთ დამბას ბელტოვანი საფარი. უყურადღებოდ არც ის უნდა დაგვრჩეს, რომ დამბებში ხშირად ვირთხები და სხვადასხვა მღრღნელები აკეთებენ ხვრელებს, საიდანაც შემდეგ ადვილად გაიჟონება

წყალი. ამრიგად, ძველი დამბები მკაცრ მოვლასა და კონტროლს საჭიროებენ.

დიდი მნიშვნელობა აქვს სუსტი უბნების დროულად გამოვლინებასა და გამოკვლევას. ის ტერიტორიები, რომელთაც ემუქრება წყალმოვარდნები და რომელთა მიმართაც საჭიროა შემუშავდეს დაცვის ღონისძიებები, ორ კატეგორიად იყოფა:

1. უბნები, რომლებიც დაცულია დამბებით, რომლებიც უკვე დაზიანებულია და საჭიროებს რეკონსტრუქციას;
2. დაბლობი უბნები, რომლებიც არაა დაცული დამბებით, სადაც წყალმეტობის პერიოდში შეიძლება წამოიჭრას დამბის აგების საჭიროება.

იმისათვის, რომ აღმოვაჩინოთ დამჯდარი ადგილები, საჭიროა, რეგულარულად, წლის ყოველ დროს შევამოწმოთ დამბები. უმჯობესია ისინი იმ სახით აღვადგინოთ, როგორც იყვნენ ისინი წყალმეტობამდე. ყოველ შემთხვევაში, დამბის დამჯდარი ადგილები უნდა დაზუსტდეს, რათა სამიშროების შემთხვევაში, დაუყონებლივ მოვახდინოთ მათი ლიკვიდაცია.

წყალდიდობასთან ბრძოლის ღონისძიებათა წინასწარი გეგმით გათვალისწინებული უნდა იყოს წყალმეტობის ადგილას მასალათა და მოწყობილობათა დროული მიწოდება, რომლებიც შეიძლება საჭირო გახდეს წყალდიდობასთან ბრძოლის პერიოდში. აგრეთვე მუდმივი მარაგი უნდა გვქონდეს ხე-ტყის, ქვიშიანი ტომრების, რომლებიც გამოყენებული იქნება გამაგრებათა სწრაფი მშენებლობისათვის.

განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს დამბების მისასვლელელები, რომლებსაც გარეცხვისადმი მიდრეკილება აქვთ და რომლებიც არ არის დაცული ბელტოვანი ან სხვა საფარით. ასევე, ყურადღებას მოითხოვს ძველი დამბების

დაბოლოებანი და გზაჯვარედინები. შევნიშნავთ თუ არა გარეცხვის ნიშნებს, უნდა განისაზღვროს გარეცხვის ხარისხი და ჩატარდეს შესაბამისი სარემონტო სამუშაოები. ამ მიზნით ჩვეულებრივ გამოიყენება ქვიშიანი ტომრები ან ქვის ნაყარი.

დამბებში გამონარეცხებისა და რღვეულების ლიკვიდაცია იოლი როდია. ამისათვის საჭიროა ადრევე განხორციელება ისეთი ღონისძიებებისა, რომლებიც აღკვეთენ რღვეულებს. თუ კი დამბაში მაინც წარმოიშვა რღვეულები, დაუყოვნებლივ უნდა მივიღოთ შესაბამისი ზომები მათ აღსაკვეთად.

როდესაც აგებული გვაქვს წყალსაცავები, მაშინ იქ უნდა შევქმნათ ისეთი სამუშაო რეჟიმი, რომელიც შეზღუდავდა ქვედა ბიეფში წყლის უგეგმო დინებას. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ აუცილებელია შემუშავდეს რაბების მუშაობის გრაფიკი და იგი მკაცრად იყოს დაცული. ასეთი გრაფიკის შესაქმნელი რეკომენდაციები მოცემულია წყალსაცავის მოვლისა და ექსპლუატაციის ინსტრუქციებში.

წყალდიდობის დროს ობიექტებისა და შენობების ნგრევა შეიძლება შევამციროთ კონსტრუქციული ცვლილებების ანგარიშზე. სხვადასხვა ტიპის კონსტრუქციულ ცვლილებათა შორის შეიძლება დავასახელოთ წყალგაუმტარი მასალისაგან შექმნილი კედლები, ფანჯრებისა და სხვა ხვრელების დახურვა, რომლებიც განლაგებულნი არიან დაბალ ნიშნულეზე, ნაგებობათა მშენებლობა გამაგრებულ საძირკველზე. თუ ეს აუცილებელია, შესაძლოა შენობები აიგოს ხიმინჯებზე.

კონსტრუქციული ცვლილებები მისაღებია იმ შემთხვევაში, როდესაც წყალდიდობა გრძელდება დროის უმნიშვნელო პერიოდში და წყლის სიჩქარე დაბალია. ეს ღონისძიება უფრო ეფექტურია, როცა დატბორვის სიღრმე ერთ მეტრზე

ნაკლებია, თუმცა შეიძლება ისეთი შენობების აგებაც, რომლებიც გაუძლებენ სამ მეტრამდე სიღრმის წყალდიდობას.

კონსტრუქციული ცვლილებები და მიწის დონის ამაღლება ხელს უწყობს ტერიტორიის მყარად დასახლებას - აგრეთვე წარმოადგენს პოტენციური ზარალის შემცირების საშუალებას.

ამასთან ერთად, მიღებულმა ზომებმა არ უნდა გამოიწვიოს ადამიანთა გულგრილობა და რწმენა თავიანთი საცხოვრებლების აბსოლუტური საიმედოობის შესახებ, უგულებელყოფა იმ ღონისძიებების გატარებისა, რომლებიც საჭიროა წყალდიდობისაგან მათ დასაცავად.

### **6.3. წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებების შერჩევა**

წყალდიდობის წინააღმდეგ საბრძოლველად არსებობს მრავალი ღონისძიება, რომელთაგანაც მოცემული რეგიონისათვის, მოცემული ტერიტორიისათვის მოსალოდნელი წყალდიდობისაგან დაცვის ყველაზე მიზანშეწონილი ტიპი უნდა შეირჩეს.

შესაძლებლობათა მთელი წყება არსებობს წყალდიდობით გამოწვეული ზარალის შესამცირებლად. ზარალს თავიდან ვერ ავიცილებთ, თუ ყოველ ღონეს, ყოველგვარ საშუალებას არ ვიხმართ და არ გამოვიყენებთ საჭირო ღონისძიებებს. ყოველგვარი მოქმედება, რომელიც ზარალის შესამცირებლად არის მიმართული, საჭიროებს მატერიალურ ხარჯებს (მაგალითად, ნაგებობის ასაშენებლად, წყალდიდობით დაზარალებული ტერიტორიიდან მოქმედი საწარმო-

ების გადასატანად). ასეთი დანახარჯები გამოისყიდება ზარალის შემცირების შედეგად მიღებული მოგებით. უნდა გაირკვეს ის დონე, რომელზედაც შემოსავალი უნდა აღემატებოდეს გაღებული ხარჯების მაქსიმალურ რაოდენობას.

შემოსავლისა და დანახარჯების გაანალიზება საშუალებას მოგვცემს, განვსაზღვროთ წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ნუსხა და მათგან შევარჩიოთ ეფექტურ ღონისძიებათა ოპტიმალური კომპლექსი.

ზარალი, რომელსაც წყალდიდობა სახალხო მეურნეობას აყენებს, შეიძლება გაიზომოს იმ დანახარჯებით, რაც საჭიროა მის აღსადგენად, მისთვის პირვანდელი სახის დასაბრუნებლად. ამისათვის საჭიროა განისაზღვროს ის ღირებულება, რომელიც დაზიანებული ქონების შეცვლაზე ან რემონტზე დაიხარჯება.

იქ, სადაც წყალდიდობა სერიოზულ საშიშროებას უქადის ადამიანთა სიცოცხლეს, დანახარჯი, რომელიც საჭიროა დამცველი დამბის ასაშენებლად, შეიძლება შევადაროთ იმ ხარჯებს, რომელიც დასჭირდება მაღალი შენობის აშენებას, გზების გადანაცვლების უზრუნველყოფას და შეტყობინების სისტემის სრულყოფას [20].

დიდი მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ აგებული ნაგებობები საკმაოდ საიმედო იყოს ისე, რომ არ შეიცავდნენ დაუსაბუთებელ ზედმეტ მარაგს, რაც გამოიწვევდა ნაგებობის კიდევ უფრო გაძვირებასა და დიდ კაპიტალურ ხარჯებს.

## ➤ სამედიცინო დახმარება

წყალდიდობის დროს, გარდა იმისა, რომ უბედურების რაიონში იშლება არსებული სამედიცინო მომსახურების სისტემა, წარმოიქმნება მთელი რიგი სხვა სერიოზული პრობლემებიც.

ნაგებობათა ნგრევის შედეგად მწყობრიდან გამოდის ისეთი საარსებო მნიშვნელობის მქონე ობიექტები, როგორიცაა ელექტრომომარაგება და წყალგამასუფთავებელი ნაგებობები. შეიძლება შეიქმნას ანტისანიტარული პირობები, რასაც თან სდევს ინფექციურ დაავადებათა გავრცელების საშიშროება. ამიტომ ეს საკითხები შესაბამისი რაიონების ჯანმრთელობის დაცვის სამსახურთა მუდმივი ყურადღების ქვეშ უნდა იყოს.



## 7. გაეროს სტანდარტების მიხედვით აუცილებელი საკონტროლო კითხვები კომპეტენტურ სახელმწიფო და ადგილობრივ თვითმმართველობაში მომუშავე პირებისათვის საგანგებო მდგომარეობის წარმოშობის შემთხვევაში მოქმედებების დაგეგმვისას

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მიერ ბოლო 2000-2019 წლებში მომზადებულ მეთოდურ მითითებებში, სახელმძღვანელოებსა და სხვა ნორმატიულ დოკუმენტებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კომპეტენტურ სახელმწიფო პირებსა და ადგილობრივ თვითმმართველობებში მომუშავე პირებისათვის იმ საკონტროლო კითხვების ინფორმაციულობის ხარისხს, რომლებიც აუცილებელია ფლობდნენ ქვეყანაში საგანგებო მდგომარეობის წარმოშობის შემთხვევაში მოქმედებების დაგეგმვისას. ამა თუ იმ ქვეყანაში საგანგებო მდგომარეობები შეიძლება წარმოიშვას ბუნებრივი და ტექნოგენური კატასტროფებისას (კაშხლების ავარია, დამბების განგრევა და ა.შ), ტერორისტული აქტების, ეპიდემიების ან სხვა განსაკუთრებულ შემთხვევებში [3].

2019 წლის 2-4 ნოემბერს ქ. ბუდაპეშტში (უნგრეთი) გაეროს ეგიდით (UNECE) გამართულ საერთაშორისო კონფერენციაზე „Accidental transboundary water pollution prevention – contingency planning, early warning, mitigation” პროექტის ხელმძღვანელის, პროფესორ გივი გავარდაშვილის მონაწილეობამ ნათელი გახადა, თუ რა აქტუალურია მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების დროს, მთავრობების, ადგილობრივი

თვითმმართველობებისა და სტიქიის ზონაში მცხოვრები მოსახლეობის ცნობიერებისა და ქცევის წესების ცოდნა, მათი პრაქტიკაში დანერგვის ოპერატიულობა და ეფექტური გამოყენება [3].

ქვემოთ განხილულია საკონტროლო კითხვების ჩამონათვალი და მათი ცოდნის შეფასების სამი კრიტერიუმი („დიახ“, „ნაწილობრივ“ და „არა“) ქვეყანაში საგანგებო მდგომარეობის პერიოდში მოქმედებების დაგეგმვისას ევროკავშირის სტანდარტების სახელმძღვანელოს მიხედვით (იხ. ცხრილი 7.1).

**ცხრილი 7.1**

**საკონტროლო კითხვების ჩამონათვალი ქვეყანაში საგანგებო მდგომარეობის პერიოდში მოქმედებების დაგეგმვისას (კომპეტენტური ორგანიზაციებისათვის) [3]**

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
1	ქვეყანამ უნდა უზრუნველყოს შესაბამისი მოქმედება, რომელიც დამტკიცებული იქნება საკანონმდებლო აქტებით, წყლისა და სამრეწველო ობიექტების ავარიის კონვენციებით	შეესაბამება თუ არა დასახული მოქმედებები წყლის და სამრეწველო ობიექტების ავარიის კონვენციებს?			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
<b>მდინარის წყალშემკრები აუზის აღწერა</b>					
2	გეოგრაფიული მდებარეობა	გაქვთ თუ არა ტერიტორიული რუკა პოტენციალური გაჭურჭყიანების ავარიის დროს?			
3	წყალშემკრები აუზის ძირითადი დახასიათება	გაქვთ თუ არა წყალშემკრები აუზის ძირითადი აღწერილობა?			
4	ტოპოგრაფიული და სხვა ასპექტები	გაქვთ თუ არა ძირითადი ტოპოგრაფიული აღწერა: რელიეფი, ფლორა, ჰიდროგრაფიები, საქალაქო და რაიონული სატრანსპორტო კომუნიკაციები?			
5	გეოლოგია და ნიადაგის სტრუქტურა	გაქვთ თუ არა ნიადაგის სტრუქტურისა და მისი გეოლოგიური აღწერა?			
6	კლიმატური პირობები	გაქვთ თუ არა კლიმატური პირობების აღწერა (განსაკუთრებით ნალექების)?			
7	მიწისქვეშა წყლები და მისი ჰორიზონტები	გაქვთ თუ არა შესაბამისი რეგიონის მიწისქვეშა წყლების მდგომარეობისა და მისი ჰორიზონტების შესახებ აღწერილობა?			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
10	წყლის რესურსების პოტენციალური დამაბინძურების ჩამონათვალი	არსებობს თუ არა წყლის დამაბინძურებელი კომპანების ჩამონათვალი?			
	დაბინძურების გავრცელება	<p>ზემოაღნიშნულ ჩამონათვალში გათვალისწინებულია თუ არა შემდეგი ობიექტები:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობები?</li> <li>• სამრეწველო ორგანიზაციები?</li> <li>• აგროქიმიური საწარმოები?</li> <li>• ნახშირბადის შესანახი ობიექტები?</li> <li>• დატანილია თუ არა რუკაზე ეს ობიექტები?</li> <li>• გაანგარიშებულია თუ არა ექსტრემალურ სიტუაციაში მათი გადატანის ხანგრძლივობა საგანგებო ჰიდროლოგიურ პირობებში?</li> </ul>			
11	ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ხარისხი	გაქვთ თუ არა წყლის ხარისხთან დაკავშირებული კლასიფიკაცია?			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
13	მიწისქვეშა წყლების ხარისხი	გაქვთ თუ არა მიწისქვეშა წყლების სგანგებო სიტუაციების ზონაში?			
14	სასმელი წყლის მომარაგება	გაქვთ თუ არა აღწერილობა სასმელი წყლის წყალმომარაგებაზე?			
15	სამრეწველო წყალმომარაგება	გაქვთ თუ არა აღწერილობა სამრეწველო წყალმომარაგებაზე?			
16	სასოფლო-სამეურნეო წყალმომარაგება	გაქვთ თუ არა აღწერილობა სოფლის მეურნეობაში წყლის გამოყენების შესახებ?			
17	დასვენების ადგილები	გაქვთ თუ არა აღწერილობა რეკრეაციულ ადგილებში წყლის გამოყენების შესახებ?			
18	თევზსაშენი მეურნეობები	გაქვთ თუ არა აღწერილობა თევზსაშენი მეურნეობების შესახებ?			
19	თევზგამტარი ნაგებობები	გაქვთ თუ არა აღწერილობა წყალგადამღობ ნაგებობებზე თევზსატარი კონსტრუქციების შესახებ?			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
<b>წყალთა მეურნეობის ორგანიზაცია / კომპეტენტური ორგანოები</b>					
20	კომპეტენტური ორგანოების მოვალეობა და საქმიანობა	გაქვთ თუ არა ალ- კოველმხრივი აღ- წერა წყალთა მეურ- ნეობის ორგანიზა- ციის საქმიანობაზე?			
	კომპეტენტური ორგანოების განსაზღვრა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაქვთ თუ არა მოქმედების გეგმაში კომპეტენტური ორგანიზაციების ჩამონათვალი?</li> <li>• გაქვთ თუ არა ჩამონათვალში იმ ორგანიზაციების სია, რომელთა დანიშნულებაც არის რეაგირების გაკეთება საგანგებო მდგომარეობის შემთხვევაში?</li> <li>• ჩამონათვალში არის თუ არა ორგანიზაციები, რომლებიც პასუხისმგებელი არიან მოქმედების გეგმის მომზადებაზე?</li> <li>• „დადებითი“ პასუხის შემთხვევაში გადაამოწმეთ ეს ორგანიზაცია არის თუ არა აღნიშნული მოქმედების გეგმაში?</li> </ul>			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
<b>მზადყოფნა საგანგებო სიტუაციებში</b>					
21	კაპიტალური სტრატეგიული ობიექტის მშენებლობის დაწყების წინ ან ობიექტის ექსპლუატაციის დახურვისას საგანგებო სიტუაციების მოქმედების გეგმაცხილებლად შეთანხმებული უნდა იყოს ქვეყნის მთავრობასთან. შესაბამისად, აუცილებელია გაანგარიშდეს ევაკუაციის მოქმედების დრო დადგენილი ეროვნული ან საერთაშორისო კანონმდებლობით	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საგანგებო სიტუაციებში მოქმედების დრო დადგენილია თუ არა ეროვნული კანონმდებლობით?</li> <li>• გაწერილია თუ არა მოქმედების გეგმაში, ავარიების შემთხვევაში, მოქმედებების დაწყებისა და დასრულების ვადები?</li> </ul>			
22	საგანგებო სიტუაციებში მოქმედების გეგმა მუშავდება და მოწმდება ოპერატორების მიერ სამიში ობიექტების ნუსხიდან და კომპეტენტური ორგანოების მიერ. საბოლოოდ კომპეტენტური ორგანიზაციების კითხვაზე მათ უნდა იმოქმედონ ერთმანეთთან კავშირში და ურთიერთშეთანხმების პრინციპზე.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ითვალისწინებს თუ არა ადგილობრივი კანონმდებლობა საგანგებო სიტუაციებში ერთობლივ შემოწმებას მოქმედების გეგმაში სტიქიის ზონაში ან მის საზღვრებს გარეთ?</li> </ul>			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
23	საგანგებო სიტუაციებში მოქმედების გეგმა ყოველთვის უნდა იყოს გადახედილი აუცილებლობიდან გამომდინარე, მაგრამ არა ნაკლები 5 წლისა.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებარე ობიექტზე ახალი საშიშროების აღმოჩენის შემთხვევაში?</li> <li>• ობიექტის ექსპლუატაციის დროს ახალი საშიშროების დადგენის შემთხვევაში?</li> <li>• ობიექტზე ახალი დიაგნოსტიკის აპარატურის ან ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებით დამატებითი უწყისობის აღმოჩენის შემთხვევაში?</li> </ul>			
24	საგანგებო სიტუაციების დროს მოქმედების გეგმაში აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს ბუნების სტიქიური მოვლენის ყველა სახე, როგორც ობიექტის ავარიის დამატებითი მიზეზები. შესაბამისად, დამატებითი ინფორმაცია აუცილებლად შეყვანილი უნდა იყოს მოქმედების გეგმაში (მაგ. წყალდიდობის დროს რუკაზე დაიტანოს დატბორვის კონტურები).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საგანგებო სიტუაციების დროს მოქმედების გეგმაში გათვალისწინებულია თუ არა ბუნებრივი კატასტროფული მოვლენები:</li> <li>• წყალდიდობა?</li> <li>• ღვარცოფი?</li> <li>• მეწყერი?</li> <li>• ქარიშხალი?</li> <li>• ხანძარი?</li> <li>• საშიშ ობიექტთან ახლოს მდებარე სტიქიის კერა?</li> </ul>			



#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
<b>წინასწარ გამაფრთხილებელი სისტემები და სიგნალები</b>					
25	<p>საგანგებო სიტუაციების დროს აუცილებელია არსებითად მზადყოფნაში იყოს წინასწარ გამაფრთხილებელი სისტემები და სიგნალები.</p> <p>წინასწარ გამაფრთხილებელ სისტემებს უყენებენ ორ მოთხოვნას:</p> <p>1. ორგანიზაციის ხელში არსებული გამზომი ხელსაწყოების, მათ შორის, სადგურებს შორის კავშირგაბმულობის კავშირი და ა.შ.</p> <p>2. შესაბამისი ტექნიკური აღჭურვილობა რომელიც გამოავლენს კატასტროფულ შემთხვევას და შეაფასებს წინასწარ გამაფრთხილებელი სისტემების და განგაშის სიგნალის ამუშავებას</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაქვთ თუ არა წინასწარ გამაფრთხილებელი სისტემებისა და სიგნალების ზუსტი აღწერილობა?</li> <li>• ცნობილია თუ არა განმარტებები გამზომი ხელსაწყოების განაწილების შესახებ?</li> <li>• აღწერილია თუ არა თანამშრომლობა გამზომ სადგურებს შორის?</li> <li>• შეთანხმებულია თუ არა ჰარმონიული მუშაობა ტექნიკური ელემენტების? <ul style="list-style-type: none"> <li>- გამოვლინება</li> <li>- გაფრთხილების შეფასება</li> <li>- განგაშის მიზანმიმართულება</li> </ul> </li> </ul>			
26	<p>წინასწარ გამაფრთხილებელი სისტემები მონტაჟდება საშიშობებზე ოპერატორის მიერ და სახელმწიფო ორგანოების მიერ მდინარის მთლიანი წყალშემკრები აუზისათვის.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თითოეულ ოპერატორს აქვს თუ არა ჩაბარებული საშიშობებზე ერთი გამაფრთხილებელი სადგური, რომელიც მიერთებულია ეროვნულ გამაფრთხილებელ სისტემასთან?</li> </ul>			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
	წინასწარ გამაფრთხილებელი სისტემები მიერთებულია თუ არა საერთაშორისო მოქმედების გეგმასთან, რომელსაც ხელმძღვანელობს ერთობლივი ორგანოები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოქმედებს თუ არა წინასწარ გამაფრთხილ. ღონისძიებებისა და განგაშის საერთაშ. გეგმა?</li> <li>• თუ „დიახ“, მაშინ ისინი გათვალისწინებულია თუ არა მოქმედების გეგმაში?</li> </ul>			
27	საშიშ ობიექტებზე აუცილებელია უწყვეტი მონიტორინგი, რომელიც შექმნის სტატისტიკურ რიგს, უწყვეტ დაკვირვებებს სხვადასხვა დონეზე წინასწარ გამაფრთხილებელი ღონისძიებების დასახვისათვის. ეს დაკვირვებები უნდა იყოს შეთანხმებული კომპეტენტურ ორგანოებთან, შესაბამისი საერთაშორისო მოქმედების გეგმასთან, წინასწარ გამაფრთხილებელი ღონისძიებების დასახვისათვის (მაგ, მდინარე მტკვრის აუზი და ა.შ.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიმდინარეობს თუ არა უწყვეტი მონიტორინგი რეალურ საშიშ ობიექტზე ოპერატორის მიერ?</li> <li>• გაქვთ თუ არა გამაფრთხილების საერთაშორისო გეგმასთან წვდომა?</li> <li>• დადგენილია თუ არა რაიმე ბარიერი წინასწარ გამაფრთხილებელი ღონისძიებების გამოცხადების დროს?</li> <li>• თქვენთვის მისაწვდომია თუ არა სტიქების ხანგრძლივობის დრო სცენარების მოდელირების განგარიშებისას?</li> <li>• ჩართულია თუ არა ეს სცენარები მოქმედების გეგმაში?</li> </ul>			

#	კითხვები და აღწერა მოქმედებების დაგეგმვისას საგანგებო მდგომარეობის გამოცხადების შემთხვევაში	კითხვები შემოწმებისათვის	კომპეტენტური პირის პასუხი		
			დიახ	ნაწილობრივ	არა
<b>ურთიერთდახმარება საგანგებო სიტუაციაში</b>					
28	პრაქტიკულად, რამდენად შესაძლებელია ურთიერთდახმარება, რომელიც უნდა განახორციელონ კომპეტენტურმა ორგანოებმა სხვა ქვეყნების დახმარებით საგანგებო სიტუაციების დროს.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპეტენტური ორგანოების მიერ დამუშავებულია თუ არა ტრანზიტული ტვირთის გატარების სქემა?</li> <li>• არსებობს თუ არა შეთანხმება სახელმწიფოებს შორის საგანგებო სიტუაციაში ურთიერთდახმარების შესახებ?</li> </ul>			
29	კომპეტენტურმა ორგანოებმა უნდა დაამუშაონ სპეციალური გეგმა მშველელისა და სპეციალური ტექნიკისა ტრანზიტისათვის.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• არსებობს თუ არა ნორმატიული რეგულირება ტექნოლოგიისა და სპეცტექნიკის შემოყვანის შესახებ?</li> </ul>			
30	კომპეტენტურმა ორგანოებმა უნდა შეძლონ ავარიების ლიკვიდაციასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების გაცვლა.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საჭირო ტექნოლოგიების გაცვლა?</li> <li>• გამოცდილებისა და ინფორმაციის გაცვლა?</li> <li>• ტექნიკური დახმარების გაწევა?</li> </ul>			

## 8. ლიტერატურა

1. **Ayyub B. M.** – Rick Analysis in Engineering and Economics. Chapman&Hall/CRC. A CRC press Company, Boca Raton London, New York, Washington, D.C., 2009, 571 p.
2. **Ayyub B. M., George J. Klir** – Uncertainty Modeling and Analysis in Engineering and the Sciences. Chapman& Hall/CRC. A CRC press Company, Boca Raton London, New York, Washington, D.C., 2011, 378 p.
3. Checklist for contingency planning for accidents affecting transboundary waters, with introductory guidance. UNICE, UNITED NATIONS, New York and Geneva, 2016, 51 p.
4. **Gavardashvili G.V., Ayyub B. M., Sobota J., Bournaski E., Arabidze V.** – Simulation of Flood and Mud Flow Scenarios in Case of Failure of the Zhinvali Earth Dam International Symposium (With the support of UNESCO) on FLOODS AND MODERN METHODS OF CONTROL MEASURES. 23-28 September 2009, Tbilisi, Georgia, pp.148-163.
5. **Gavardashvili G.V.** - Forecasting of Erosion and Debris Flow Processes for the Energy Supply and Transport Corridors of Georgia Using the Theory of Reliability and Risk. First International Conference on Vulnerability and Risk Analysis and Management (ICVRAM), April 11-13, 2011, University of Maryland, USA, pp. 813-820 (publishing ASCE).
6. **Гавардашвили Г.В.** - Компьютерная имитация наводнения в случае разрушения ингурской плотины. Сборник Научных Трудов Института Водного Хозяйства Грузии, №65, Тбилиси, 2010, с. 42 – 52.
7. **Gavardashvili G.V.** - Forecast of Flooded Territories By Flooding In Case of Possible Accident of Shaori Rockfill Dam. The International Conference on “Protection of Agrobiodiversity and Sustainable Development of Agriculture. November

24-25, 2010, Tbilisi, Georgia, pp. 295-299.

8. **Gavardashvili G.V.** - Forecasting of Erosion and Debris Flow Processes for the Energy Supply and Transport Corridors of Georgia Using the Theory of Reliability and Risk. First International Conference on Vulnerability and Risk Analysis and Management. (ICVRAM) April 11-13, 2011, University of Maryland, USA, pp. 813-820, (publishing ASCE).
9. **Gavardashvili G.V.** - Prediction of Flooded Territories in Case of Possible Breakdown of the Sioni Earth Dam. International Conference on VAIONT – 1963-2013, Thoughts and analyses after 50 years since the catastrophic landslide. Padua, ITALY, 8-10 October, 2013, pp. 417-423.
10. **გავარდაშვილი გ.ვ.** - ბუნებრივი და ტექნოგენური კატასტროფებისას მთის ლანდშაფტების უსაფრთხოების ღონისძიებები. თბილისი, გამომცემლობა „უნივერსალი“, 2011, 237 გვ.
11. **Gavardashvili G.V., Ayyub B. M.** - The Field Investigation of Erosion and Debris Flow Processes in Catchment Basin of the Duruji River. 5<sup>th</sup> International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation, Mechanics, Prediction and Assessment. Padua, ITALY - 14-17 June 2011. pp. 63-71.
12. **Gavardashvili G.V., Kukhalashvili E., Supatashvili T., Kuparashvili I., Bziava K., Natroshvili G.** – Field Survey and Assessment of Ecological Processes Occurring in the Water Area of Zhinvali Reservoir. 8<sup>th</sup> International Scientific and Technical Conference, Modern Problems of Water Management, Environmental Protection, Architecture and Construction”. Tbilisi, 2018, pp. 27-34.
13. **Gavardashvili G.V., Kukhalashvili E., Supatashvili T., Natroshvili G., Qufarashvili I.** - The Research of Water Levels in the Zhinvali Water Reservoir and Results of Field Research on the Debris Flow Tributaries of the River Tetri Aragvi flowing in it.

International Conference on Engineering and Technology. WASET, Rome, Italy, January 17, 2019, pp. 702- 705.

14. **Gavardashvili G.V., Kukhalashvili E., Supatashvili T., Iremashvili I., Bziava K., Natroshvili G.** - The Calculation of Maximal and Average Speed of Debris Flow Formed as a Result of Outstretched Water Wave on the Land Dam of Zhinvali. International Conference on Construction and Environmental Engineering. WASET, Barcelona, Spain, June 11-12, 2019, pp. 1029- 1032.
15. Hydroelectric Stations of Georgia - Energomashexport, Moscow, 1989, 50 p.
16. **Kukhalashvili E, Gavardashvili G.V., Kupreishvili Sh.** - Expected Risk of Cohesive Debris Flows andighting Against Them. Lambert, Academic Publishing, GmbH, Norderstedt, Germany, 2018, 87 p.
17. **Natishvili O.G., Gavardashvili G.V.** - Calculation of Impact Action of a Coherent Mudflow Current in the Wave Motion Mode on a Transverse Structure. 9<sup>th</sup> International Scientific and Technical Conference, Modern Problems of Water Management, Environmental Protection, Architecture and Construction”. Tbilisi, 2019, pp. 210-214.
18. **Natishvili O.G., Gavardashvili G. V.** - Dynamics of Gully-Formation by Considering the Wave Motion of Flow. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology and Sciences. (ASRJEST). Vol 55, #1, 2019, pp. 17-26.  
[http:// asrjstjournal. org/index.php/American\\_Scientific \\_Journal/issue/view/81.](http://asrjstjournal.org/index.php/American_Scientific_Journal/issue/view/81)
19. **Натишвили О.Г., Урушадзе Т.Ф., Гавардашвили Г.В.** – Влияние Волнообразного Движения Склонового Стока на Интенсивность Эрозии Почв. Сборник Научных Трудов Института Водного Хозяйства, Грузии, №69, Тбилиси, 2014, 8 с.

20. მელქაძე თ., კაპანაძე თ. - საგანგებო სიტუაციებში მოსახლეობის მოქმედების წესები. გამომცემლობა „აწმყო“, თბილისი, 2004, 44 გვ.
21. **Mirtskhoulava Ts.E.** - Hazards and Risk (at some water and other systems. Types, Analysis, Assessment). 2 Books. Tbilisi, "Metsniereba", 2003, 807 p. (in Russian).
22. **Mirtskhoulava Ts.E.** - Ecological breakdowns (prediction of risk of breakdown, measures for lowering the hazard), Tbilisi, 1993, 432 p.
23. მირცხულავა ც., თევზაძე ვ., მახათაძე ლ., დოხნაძე დ., მირცხულავა ზ., გავარდაშვილი გ., გვიშიანი ზ. - სტიქიური უბედურებანი (სამახსოვრო), მეცნიერება, თბილისი, 1992, გვ 19.
24. მირცხულავა ც. - წყალდიდობა და მასთან ბრძოლა. თბილისი, 1987, 32 გვ.
25. ფრანგიშვილი ა., ბოჭორიშვილი ნ., ლანჩავა ო. - სიცოცხლის უსაფრთხოება (საგანგებო სიტუაციების მართვა და სამოქალაქო თავდაცვა). გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2011, 636 გვ.
26. **Шойры С.К.** – Оперативное прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях (книга 2), М.:1998, 176 с.

**MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE,  
CULTURE AND SPORT OF GEORGIA**

**SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE  
FOUNDATION OF GEORGIA**

**TSOTNE MIRTSKHULAVA WATER  
MANAGEMENT INSTITUTE OF GEORGIAN  
TECHNICAL UNIVERSITY**

**Determination of the risk zones of  
flooded areas and evaluation of the  
rules of population behavior in an  
emergency situation in a case of  
potential accident of Zhinvali earth dam**

The booklet was published with the financial support of Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia [Grant Project # FR17\_615 “Theoretical Research of Vulnerable Infrastructure Security Risk During Formation of Predictable Disasters”]

Grant Project Leader: GIVI GAVARDASHVILI  
Doctor of Technical Sciences, Professor