

გლობალური დათბობის ფონზე კონფლიქტური პრობლემების რეალიზაციის მეთოდის წყალსაცავებზე

**ლ. მაჭავარიანი, გ. მეტრეველი, ლ. ლალიძე, ნ. პაიჭაძე, დ. სვანაძე,
ზ. გულაშვილი, გ. ბრეგვაძე**

ელ-ფოსტა: lia.matchavariani@tsu.ge

გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი,
ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ი. ჭავჭავაძის გამზ. #1, თბილისი, 0179, საქართველო

შავი ზღვის რეგიონის აღმოსავლეთ ნაწილში, რთული რელიეფის, გეოგრაფიული ელემენტების ვერტიკალური ზონალობის და ჭარბი ატმოსფერული ნალექების პირობებში, წარმოიქმნება მთის მდინარეები, რომელთაც მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალი და უხვი ფსკერული ნატანი ახასიათებს. ზღვა ამ ნატანით საუკუნეების განმავლობაში ქმნის აკუმულაციურ სანაპიროს. მასზე განლაგებულ ქალაქებს, კომუნიკაციებს და ინფრასტრუქტურას ზღვის აბრაზიისაგან იცავს ნაპირგასწვრივი პლაჟების ზოლი, რომელსაც ტალღები და დინებები მდინარის ნატანისგან ქმნიან. საქართველო, თურქეთი და რუსეთი მდინარეთა ეფექტიანად მოხმარებისათვის ყველაზე ხშირად წყალსაცავებს იყენებენ. ასეთ ნაგებობას ახლავთ სერიოზული ნეგატივი – ის ხანგრძლივი ვადით კეტავს ნატანის ნაკადს და ინტენსიურად ისილება. ამის გამო ჩნდება კონფლიქტური პრობლემები: მცირდება მისი მარეგულირებელი მოცულობა და მასთან ერთად ენერგეტიკული, ირიგაციული და რეკრეაციული მარეგულირებელი; ზღვისპირში იწყება ნატანის მზარდი დეფიციტი, რაც პლაჟების ზოლის დეგრადაციით და სანაპიროს განადგურებით მთავრდება; ზედა ბიეფში, შენაკადების კალაპოტის მოსილვის და ამალღების გამო იზრდება მოსახლეობის და ინფრასტრუქტურის კატასტროფული დატბორვის ალბათობა; გამოუყენებელი რჩება წყალსაცავში დალეილი ნატანი, როგორც პლაჟების შემავსებელი და ინერტული მასალა.

კლიმატის გლობალური დათბობა, რომელიც რეგიონში 1900-იანი წლებიდან მოქმედებს, სერიოზულად აძლიერებს წყალსაცავების ნეგატიურ შედეგებს. მისი გავლენით რეგიონის მთიანეთში ჰაერის ტემპერატურა 2010-იანი წლებისათვის 1.0-1.3°C გაიზარდა; მყინვარებმა 100-120 მ-ით დაიხია უკან და შექმნა მორენული მასალის კრიტიკული მარაგი, რომელიც ზედაპირულ წყალს ინტენსიურად ჩააქვს მდინარეში. შედეგად, მყინვარულ მდინარეთა ნატანმა და ჩამონადენმა მოიმატა 7-10%, ხოლო ზღვის დონის აბსოლუტურმა ნაზარდმა 2016 წლისათვის 0.18 მ-ს მიაღწია. ამავე პერიოდში 25-30%-ით გაიზარდა ძლიერი შტორმების წლიური რაოდენობა. ამ ფენომენმა მნიშვნელოვნად დააჩქარა წყალსაცავების მოსილვის პროცესი და გაზარდა აღნიშნული პრობლემებით შექმნილი რისკების ალბათობა.

ტრადიციულად, წყალსაცავების ნატანისგან განტვირთვა ე.წ. „გამორეცხვის მეთოდით“ ხდება. ეს მეთოდი ითვალისწინებს კაშხლის ფსკერული გალერეების გახსნას და შეგუბებული წყლის ზალპურ გაშვებას. მრავალწლიანი მონიტორინგის მონაცემებით, წყლის ასეთ ნაკადს წყალსაცავიდან ნატანის წვრილი ფრაქციების ($d \leq 5,0$ მმ) მცირე ($\leq 20\%$) ნაწილის გამოტანა შეუძლია. უფრო მსხვილი და კონსოლიდირებული ნატანის გამორეცხვისათვის წყლის სიჩქარე საკმარისი არაა და ის თითქმის მთლიანად წყალსაცავში რჩება. ამასთან „გამორეცხვის“ დროს წყლის სიმღვრივე ბევრად აღემატება ეკოლოგიურად დასაშვებ ზღვარს, რაც სერიოზულად აზიანებს იქტიოფაუნას და ბენტოსს ქვედა ბიეფში.

წყალსაცავების მშენებლობის ბუმმა და მოქმედი წყალსაცავების ეფექტიანობის შენარჩუნების აუცილებლობამ მოითხოვა უფრო ეფექტიანი მეთოდის შექმნა. ამ მიზნით მთის მცირე ნაკადებზე შესრულდა ნატურული ექსპერიმენტების სერია, ხოლო მოქმედ წყალსაცავებში მოსილვის პრიზმის დინამიკის გამოკვლევა მოხდა საექსპედიციო GPS და წყალქვეშა აგეგმვის მეთოდებით. კვლევის

შედეგების განზოგადებამ და სტატისტიკურმა ანალიზმა უჩვენა, რომ: წყალსაცავი საკუთარ მოცულობაზე თითქმის ორჯერ მეტ ნატანს აკავებს მოსილვის პრიზმის და მისი შლეიფის სახით; მოსილვის პრიზმის სიგრძე წყალსაცავის სიგრძეს თითქმის ორჯერ აღემატება და კალაპოტის დახრილობის კაშხლის წყალსაგდების სიმაღლის და ნატანის დიამეტრის ფუნქციაა; წყალსაცავების კასკადში ყველაზე ინტენსიურად ზედა წყალსაცავი ისილება. მომდევნო წყალსატევებში მოსილვის პროცესი მაშინ აღწევს მაქსიმუმს, როცა ზემო წყალსაცავში მოსილვის პრიზმი მიაღწევს ზღვრულ მნიშვნელობას და მდინარე გამოიმუშავებს წონასწორულ კალაპოტს. ამიტომ წყალსაცავების კასკადური განლაგება მათი საექსპლოატაციო მახასიათებლების ხანგრძლივად შენარჩუნების ყველაზე ეფექტიანი ფორმაა. კასკადში ყოველი წყალსაცავის ექსპლოატაციის ვადის სიდიდე პირდაპირ პროპორციულ დამოკიდებულებაშია ზემო წყალსაცავების მოცულობასა და მოსილვის ინტენსიურობასთან; ქვედა ბიეფში მდინარის გამოყენება ამოღებული ნატანის თვითდინებით ტრანსპორტირებისათვის არაა ეფექტიანი, ნაკადის დაბალი სიჩქარის გამო.

ამ შედეგებმა დაადასტურა მრავალი მკვლევარის აზრი, რომ მოსილვის პროცესის მთლიანად შეჩერება შეუძლებელია. შესაძლებელია მხოლოდ მისი მნიშვნელოვნად შენელება, თუ გამოყენებული იქნება ახალი, ე.წ. „წყალსაცავის კარიერული განტვირთვის“ მეთოდი. ამ მეთოდით, მსხვილი ($d \geq 5,0$ მმ) ნატანის შეკავება წყალსაცავის მობილურ ზონასა და შენაკადებში განლაგებულ სტაციონარულ კარიერებსა და სალექარებში – მდინარის კალაპოტში ამოღებულ ღრმა, დიდი მოცულობის ორმოებში უნდა მოხდეს. სტაციონარული კარიერები იმოქმედებენ წყალსაცავის ავსების და დაცლის ფაზებში, ხოლო სალექარები აივსება მდინარის წყალდიდობა-წყალმოვარდნების დროს. ასეთი ნატანდამჭერები აკუმულირებული ინერტული მასალისაგან განიტვირთება წყალმცირობის სეზონებში შესაბამისი ტექნიკის გამოყენებით. ამოღებული ნატანი დაგროვდება წინასწარ შერჩეულ ადგილებში, საიდანაც სატრანსპორტო კონვერით, პერმანენტულად მიეწოდება აბრაზიული პლაჟების ზოლს და დანარჩენ მომხმარებელს.

ამ მეთოდით შესაძლებელია წყალსაცავების ექსპლოატაციის ვადის 30-40% გაგრძელება. ამჟამად იგი განსაკუთრებით აქტუალურია საქართველოს ზღვისპირის დეგრადირებული პლაჟებისათვის. ბათუმი-ქობულეთის და გალი-ოჩამჩირის მონაკვეთებზე უკვე დაიწყო ჭოროხისა და ენგურის ენერგეტიკული წყალსაცავების კასკადის მიერ შექმნილი ნატანის მზარდი დეფიციტი. აქ „წყალსაცავის კარიერული განტვირთვის“ მეთოდის ამოქმედების, ანუ პლაჟების დამცავი ზოლის ხელოვნურად შევსების გარეშე, უახლოეს დეკადებში, სანაპიროს კატასტროფული აბრაზია გარდაუვალია.

ლიტერატურა:

- [1] L. Matchavariani, G. Metreveli, L. Lagidze, Z. Gulashvili, D. Svanadze, N. Paichadze. Positive Aspects of Studying the Sedimentation in Reservoirs through the Natural Experiment. Journal of Environmental Biology. Special Issue “Environment & Ecology”, 2017, vol. 38(5), 1155-1159
- [2] L. Lagidze, L. Matchavariani, G. Metreveli, N. Tsvitsivadze, N. Paichadze, Z. Gulashvili, D. Svanadze. Evaluation of Climate Parameters of Black Sea Coastline in the Background of Climate Change. Journal of Environmental Biology. Special Issue “Environment & Ecology”, 2017, vol. 38(5), 1069-1077
- [3] L. Matchavariani, G. Metreveli, L. Lagidze, D. Svanadze, Z. Gulashvili. Solution of Reservoirs' Siltation Problem for Hydropower Development and Coastal Protection. International Journal of GEOMATE, 2017, vol. 13, Issue 39, 206-212
- [4] G. Metreveli, L. Matchavariani, D. Svanadze, M. Alaverdashvili, A. Metreveli. The Genesis, Transportation and Accumulation of the Bed Drift of Mountain Rivers. Bulletin of Georgian National Academy of Sciences, vol.11, №3, 2017, 112-118
- [5] L. Matchavariani, G. Metreveli, D. Svanadze, Z. Gulashvili. Spatial-temporal distribution, genesis and transportation of Bottom Sediments. Proceedings of the 17th International Scientific Geo-Conference SGEM2017, Issue 31, Hydrology & Water Resources – Marine & Ocean Ecosystems, Albena, Bulgaria, 2017, 617-623

კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით სამეცნიერო გრანტის (AR/220/9-120/14) ფარგლებში.