

UDC 551.535.6

SCOPUS CODE 1901

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-1-228-233>

შავ ზღვაში საქართველოს მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის შეფასება და ზღვისპირეთის ტალღური ზემოქმედებისაგან დაცვის ღონისძიებები

- რობერტ დიაკონიძე** ჰიდროტექნიკისა და სამოქალაქო ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: diakonidzerobert08@gtu.ge
- მანონი კოდუა** ჰიდროტექნიკისა და სამოქალაქო ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: m.kodua@gtu.ge
- ანზორ კუპატაძე** ჰიდროტექნიკისა და სამოქალაქო ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: anzorikupatadze700@gmail.com

რეცენზენტები:

- შ. გაგოშიძე**, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის ემერიტუსი პროფესორი
E-mail: sh.gagoshidze@gmail.com
- ი. სალინაძე**, აწსუ-ის საზღვაო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: vanosag@gmail.com

ანოტაცია. საქართველოს მდინარეების მიერ შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული (შეტანილი) მყარი ნატანის მოცულობის შეასახებ სხვადასხვა პერიოდში (1971 წლამდე, 1971–1991 წ.) და მისი ცვალებადობის გამომწვევი მიზეზები. შეფასებულია ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის დღევანდელი (2024 წ.) მდგომარეობა.

დადგენილია, რომ დღევანდელ პირობებში თითქმის შეუძლებელია წონასწორობის (ბალანსი) დამყარება შავ ზღვაში მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანისა და ზღვის ტალღური

ზემოქმედებით გამოწვეული სანაპირო ზოლის გარეცხვების მოცულობებს შორის, რაც ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია ზღვის სანაპირო ზოლის მდგრადობის შესანარჩუნებლად.

შავი ზღვის სანაპირო ზოლის მდგრადობის შესანარჩუნებლად და სანაპირო ზოლის ტალღური ზემოქმედებისაგან დასაცავად აუცილებელია შეიქმნას ახალი, თანამედროვე, ინოვაციური ჰიდროტექნიკური ნაგებობები.

საკვანძო სიტყვები: გარეცხვა; დალექვა; ზღვა; მდინარე; მყარი ნატანი; ჰიდროლოგიური რეჟიმი.

შესავალი

ზღვის ტალღური ზემოქმედებისაგან შავი ზღვის სანაპირო ზოლის დაცვა ქვეყნის მდგრადი ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ბერკეტია. საქართველო მისი გეოსტრატეგიული მდებარეობის გამო, ევრაზიის (აღმოსავლეთისა და დასავლეთის) სატრანსპორტო და ენერგომატარებლების დამაკავშირებელი დერეფანია, რომელსაც ხშირად მოიხსენიებენ უძველესი სახელწოდებით „აბრეშუმის გზა“ ანუ ტრასეკას დერეფანი. დღევანდელი მსოფლიოსთვის განსაკუთრებით აქტუალურია ის პრობლემები, რომლებიც პლანეტაზე მიმდინარე ეკოლოგიური ცვლილებებითაა გამოწვეული, მათ შორისაა კლიმატური ცვლილება, რამაც დედამიწაზე მრავალი ეკოლოგიური პრობლემა წარმოშვა. მეტად აქტუალურია ოკეანის დონის მატების საკითხი, რომელიც ზღვის აბრაზიული პროცესების დაჩქარების ინდიკატორია. ატმოსფეროს ტემპერატურის ზრდა აჩქარებს მყინვარების დნობის ტემპს, რის შედეგადაც მსოფლიო ოკეანის დონე მატულობს. ყველა აღნიშნული ეკოლოგიური პრობლემა, ცხადია, მთლიანად აისახება შავ ზღვაზეც, რადგან იგი მსოფლიო ოკეანის განუყოფელი ნაწილია.

ზღვის ტალღური ზემოქმედება შეუქცევია სახის ეკოლოგიურ ზიანს აყენებს ზღვის სანაპირო ზოლს და მათ შორის არც საქართველოა გამონაკლისი. ზღვის ტალღური ზემოქმედების შედეგად ზიანდება სანაპირო ზოლში არსებული პორტები, საავტომობილო და სარკინიგზო გზები, საკურორტო ინფრასტრუქტურა, რასაც უდიდესი ეკონომიკური ზარალი მოაქვს ქვეყნისათვის. შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ტალღური ზემოქმედებისაგან დასაცავად შემოთავაზებულია შესაბამისი ღონისძიებები.

ძირითადი ნაწილი

აღიარებულია, რომ ზღვისპირეთის ტალღური ზემოქმედებისაგან დასაცავად ერთ-ერთი ძირითადი და საიმედო პირობაა მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის ისეთი სახით დარეგულირება, როცა წონასწორობა დამყარდება ზღვაში მდინარეთა მიერ ტრანსპორტირებული (შეტანილი) მყარი ნატანისა და ზღვის ტალღური ზემოქმედების შედეგად სანაპიროს გარეცხვის მოცულობებს შორის. სამწუხაროდ, მდინარეთა აუზებში სხვადასხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მშენებლობა, რაც ასე აუცილებელია ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისათვის, ასეთი წონასწორობის შენარჩუნების საშუალებას არ იძლევა. მაგალითისათვის, ჩვენ მეზობელ თურქეთსა და საქართველოში მდ. აჭარისწყლის აუზში აშენებულმა წყალსაცავებმა უარყოფითად იმოქმედა შავი ზღვის სანაპიროზე, რადგან მნიშვნელოვნად შემცირდა ზღვაში შეტანილი მყარი ნატანის რაოდენობა.

საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში, შავ ზღვაში მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობის ანალიზისთვის შევისწავლეთ და გავეცანით საკითხის ირგვლივ არსებულ შრომებს, მათში არსებული ბოლო წლების შეფასებები წარმოდგენილია სტატიაში [1]. გაანალიზებულია საქართველოს ტერიტორიაზე შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების მიერ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობა, რომლებზეც დაკვირვების მასალები არსებობს. მათმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის რაოდენობით გამოირჩევა შემდეგი მდინარეები: ჭოროხი, რიონი და ენგური.

ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის სა-

შუალო მრავალწლიური მოცულობა საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში, რომლებიც დადგენილია სხვადასხვა სამეცნიერო და საინჟინრო დაწესებულებების სპეციალისტების მიერ ჰიდროლოგიური დაკვირვების დაწყების დღიდან 1971 წლამდე და 1971–1991 წლების პერიოდებისათვის წარმოდგენილია ცხრილში.

შავ ზღვაში საქართველოს მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის საშუალო მრავალწლიური მოცულობა 1971 წლამდე, 1971-1991 წლების პერიოდში

N	მდინარე - შავ ზღვაში შესართავთან	კავკასიის საპროექტო ინსტიტუტი (ი. ხერხეულიძე)	მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ნ. მაკავევი, ა. მანდიჩი)	ამიერკავკასიის სამეც.-კვლევითი ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი (გ. ხმაღაძე)	საქართველოს წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი (რ. დიაკონიძე) 1971 წლამდე, 1971-1991 წწ.
1	2	3	4	6	7
1	ფსოუ	219	146.4	216.8	216.8
2	ბზიფი	942	595	920	756.8/809.9
3	გუმისთა	368	225	410.1	-/442.8
4	კოდორი	1140	1015	1355.1	10596/1093.7
5	ენგური	4255	2755	2727	2649/866.6
6	ხობი	579	284	273.6	124.9/-
7	რიონი	10010	7082	8972.5	7152.4/7720
8	სუფსა	295	251	304.4	227/253.9
9	ჭოროხი	10900	12180	12757.5	9839.3/4957.4
	მყარი ნატანის საშ. მრავალწლიური ჯამური სიდიდე	28708,0 $\approx$ 28,7 მლნ.ტ	24533,4 $\approx$ 24,5 მლნ.ტ	27937,0 $\approx$ 27,9 მლნ.ტ	22468,6 16486,0 $\approx$ 22,5 $\approx$ 16,5 მლნ.ტ

საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის ამჟამინდელმა ანალიზმა და შეფასებამ მკვეთრად განსხვავებული შედეგები აჩვენა. იმ მდინარეებზე, რომლებზეც განხორციელდა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა, მნიშვნელოვნად შეიცვალა მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმი და ზოგ მდი-

ნარეს ზღვაში მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობის მყარი ნატანი შეაქვს. პირველ რიგში, ასეთ მდინარეთა რიცხვს განეკუთვნება მდ. ჭოროხი. ყოველივე ამან ძალზე უარყოფითად იმოქმედა აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლზე. დაიწყო ხმელეთის მიტაცება ზღვის ტალღური ზემოქმედების შედეგად. რატომ უნდა, ეს მოსალოდნელი იყო, რადგან მდ. ჭო-

როხს შავ ზღვაში შეჰქონდა იმაზე მეტი მყარი ნატანი (57%), ვიდრე საქართველოს ყველა დანარჩენ მდინარეს ერთად. ანალოგიური სიტუაციაა მდ. ენგურზე, რომელზეც მინიმუმამდეა შემცირებული მყარი ნატანის ტრანსპორტირება, წყალსაცავის აშენების გამო. ამას ემატება ის პრობლემა, რომ მდ. ენგურის ჩამონადენს საქართველო მხოლოდ ნაწილობრივ აკონტროლებს. მდ. ენგურის ძირითადი ჩამონადენი საქართველოს მიერ არაკონტროლირებად ოკუპირებულ აფხაზეთის ტერიტორიაზე ხორციელდება. მყარი ნატანის ტრანსპორტირების თვალსაზრისით, შავ ზღვაში ჩამდინარე ზემოაღნიშნულ ძირითად მდინარეთაგან (ჭოროხი, რიონი, ენგური) დამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა მხოლოდ მდ. რიონზე შეინიშნება. ამას თავისი ახსნაც აქვს, რადგან მდ. რიონზე არსებული წყალსაცავები უკვე ამოვსებულია მყარი ნატანით და მდინარე დაუბრკოლებლად ახორციელებს მყარი ნატანის ზღვისკენ ტრანსპორტირებას. ამას ემატება ისიც, რომ დიდ კავკასიონზე მყინვარების დნობის დაჩქარებული ტემპის გამო, რაც პირდაპირ კავშირშია პლანეტის კლიმატურ ცვლილებასთან [2], წყლის ხარჯი მატულობს აღნიშნული ტერიტორიიდან გამომავალ მდინარეებზე. სავარაუდოდ, ეს პროცესი დროებითია და გაგრძელდება, ვიდრე შენარჩუნდება მყინვარების დნობის ტემპი. მომავალში პერიოდისათვის პროგნოზის გაკეთება მხოლოდ სავარაუდოა და რთული.

საქართველოს მდინარეების მიერ შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული (შეტანილი) მყარი ნატანის მოცულობის დინამიკა დღეისათვის ასეთია:

საქართველოს მდინარეების მიერ შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული (შეტანილი) მყარი ნატანის რა-

ოდენობა თუ 1991 წლამდე ჯამურად შეადგენდა დაახლოებით 22,5 მლნ.ტ წელიწადში, დღეს ეს სიდიდე მხოლოდ 11 მლნ.ტონას უდრის. აღნიშნული მოცულობიდან პლაჟების ფორმირებაში მონაწილეობს მხოლოდ 2 მლნ.ტ-ზე ცოტა მეტი მყარი ნატანი.

მკვლევრებმა [3] დაადგინეს, რომ ადრინდელ პერიოდში, როცა საქართველოს მდინარეებს შავ ზღვაში წელიწადში შეჰქონდა დაახლოებით 30 მლნ.ტ მყარი ნატანი, ასეთ ვითარებაში მეტ-ნაკლებად დამყარებული იყო ბალანსი (წონასწორობა) ზღვის ტალღური ზემოქმედებით გამოწვეული სანაპირო ზოლის გარეცხვებსა და მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობების დალექვას შორის. გამოდის, რომ დღეს მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობის დეფიციტი საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში წელიწადში დაახლოებით 15–16 მლნ.ტ შეადგენს.

საქართველოს ზღვისპირეთის პლაჟების სტაბილურობის შესანარჩუნებლად დადგენილია [4], რომ სანაპირო ზოლის მდგრადობისათვის საჭიროა 6 მლნ.მ² პლაჟწარმომქმნელი მყარი ნატანი, ე.ი. გამოდის, რომ ამ მხრივაც მნიშვნელოვანი დეფიციტია.

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ საქართველოს მდინარეებს, რომლებიც შავ ზღვაში ჩაედინება, ნამდვილად აქვს იმის პოტენციური შესაძლებლობა, რომ დღევანდელ პირობებშიც მოახდინოს მყარი ნატანის მეტი რაოდენობის ტრანსპორტირება, ვიდრე სინამდვილეშია, თუმცა ეს არ ხდება იმ მიზეზების გამო, რომ არაკანონზომიერად მიმდინარეობს მყარი ნატანის ამოღება მდინარეთა კალაპოტებიდან.

დასკვნა

დღეს საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის დეფიციტი (იმისათვის, რომ შენარჩუნდეს ზღვისპირეთის მდგრადობა ნაწილობრივ მაინც) დაახლოებით 15-16 მლნ.ტ შეადგენს წელიწადში, ნაცვლად კვლევებით დადგენილი საჭირო 30 მლნ.ტ-ისა. შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის დეფიციტის გამო, ინტენსიურად მიმდინარეობს სანაპირო ზოლის მიტაცება ზღვის ტალღების ზემოქმედებით. ამაში გარკვეული როლი აკისრია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ოკეანეების დონის მატების ფაქტორსაც.

ყველა ქვეყნისთვის აუცილებელია ენერგეტიკული მარაგების შექმნა, მით უმეტეს როცა ქვეყანას ამის პოტენციური შესაძლებლობები აქვს და ნამდვილად ვერ უგულებელვყოფთ ასეთი შესაძლებლობის გამოუყენებლობას. საქართველო კი სწორედ ასეთი ქვეყნების რიცხვს განეკუთვნება. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეებში აუცილებელია აიკრძალოს მყარი ინერტული ნატანის

(ქვიშის მოპოვების კარიერები) ამოღება, განსაკუთრებით მდინარეთა კალაპოტების დაღეჭვისა და ნაწილობრივ ტრანსპორტის ზონებში.

მნიშვნელოვანია ზღვასთან, მდინარეების შესართავ ნაწილში მყარი ნატანის ხელოვნური გზით შევსება.

დღევანდელი მოცემულობიდან გამომდინარე, საქართველოს შავზღვისპირეთის მდგრადობის შესანარჩუნებლად, საყოველთაოდ, აღიარებული პირობა „მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარეგულირება ისეთი სახით, რომ დაცული იყოს წონასწორობა (ბალანსი), ზღვაში ტალღური ზემოქმედებით გამოწვეულ გარეცხვებსა და მდინარეების მიერ ტრანსპორტირებულ მყარი ნატანის დაღეჭვებს შორის“, დღეისათვის შეუძლებელია, ამიტომ აუცილებელია ისეთი საინჟინრო ჰიდროლოგიური ნაპირდამცავი ნაგებობების შექმნა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს დავიცვათ საქართველოს ზღვისპირეთი ზღვის ტალღური ზემოქმედებისაგან და შევინარჩუნოთ მისი სტაბილურობა.

ლიტერატურა

1. Diakonidze, R. Chakhaia, G. & Tsulukidze, L. (2011). Black Sea shore ecological safety protection from the abrasive processes of the sea through the river's solid sediment regulation. Tbilisi: Hydroengineering - Scientific and Technical Journal of Georgian Technical University #1-2 (11-12), 12-26 (in Georgian).
2. Diakonidze, R.V. Khubulava, I.V. Kiknadze, H.L. Lordkifanidze, F.N. Navrozashvili, M.Z. & Dadiani, K.Z. (2008). Planet climate change and environment hydroecological problems. Moscow: Journal - Ecological Systems and Devices, No. 9, 45-47 (in Russian).
3. Kiknadze, A. Ruso, G. & Khorava, S. (1998). Solving the problems of coastal protection in Adjara. Tbilisi: Engineering Problems of Georgia: Sustainability and Prospects, Engineering Academy of Georgia. 137-147 (in Georgian).
4. Kiknadze, A.G. Meladze, F.G. & Sakvarelidze, V.V. (1984): Protection of the Black Sea coast of Georgia from sea erosion. Georgian Research Institute of Scientific and Technical Information and Technical and Economic Research of the State Committee on Science and Technology of the Georgian SSR. Series 7, Tbilisi (in Russian).

UDC 551.535.6

SCOPUS CODE 1901

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-1-228-233>

Evaluation of the Solid Sediment Transported by the Rivers of Georgia in the Black Sea and Measures to Protect the Coast From Wave Impact

Robert Diakonidze	Department of hydrotechnical and civil engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: diakonidzerobert08@gtu.ge
Manoni Kodua	Department of hydrotechnical and civil engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: m.kodua@gtu.ge
Anzor Kupatadze	Department of hydrotechnical and civil engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: anzorikupatadze700@gmail.com

Reviewers:

Sh. Gagoshidze, Professor Emeritus, Faculty of civil engineering, GTU

E-mail: sh.gagoshidze@gmail.com

I. Saginadze, Professor, Faculty of Marine Transport at ATSU

E-mail: vanosag@gmail.com

Abstract. The scientific article evaluates the volumes of solid sediments transported (contributed) to the Black Sea by the rivers of Georgia for different periods (1971, 1971-1991) and determines the causes of its variability. It evaluates the current (2024) state of solid sediment transported to the sea by the rivers of Georgia.

In current conditions, it is nearly impossible to establish a balance between the amount of solid sediment transported by rivers into the Black Sea and the coastline erosion caused by the impact of sea waves, which is crucial for maintaining the stability of the sea coastline.

It is concluded that to maintain the stability of the Black Sea coastline and protect it from the effects of waves, the creation of new, modern, innovative hydro-technical constructions is necessary

Keywords: erosion; hydrological regime sedimentation; river; seal; solid sediment.

განხილვის თარიღი 25.10.2024

შემოსვლის თარიღი 13.11.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.03.2025