

შპს 551.49

## წყლისმიერი ეროზიის პროდუქტების კლასიფიკაცია და ტერმინოლოგია

**ზ. დანელია, მ. თოფურია**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

**რეზიუმე:** განხილულია ნებისმიერი ეროზიული პროდუქტების კლასიფიკაცია და ტერმინოლოგიების დამკვიდრება ქართულ ჰიდროლოგიურ კვლევებში და მათი გავრცელება ამ დარგის სპეციალობებში.

**საკვანძო სიტყვები:** ალუვიონი; დანალექები; პარალუვიონი; პროალუვიონი; შეწონილი ნატანი.

### 1. შესავალი

მდინარის მყარი ნატანის გაჩენა, მისი მოძრაობის შესწავლა და როლი კალაპოტის ფორმირებაში მნიშვნელოვანი საკითხია და განხილვასა და შესწავლას მოითხოვს. აღნიშნული სტატია ეძღვნება წყლისმიერი ეროზიის პროდუქტების კლასიფიკაციასა და ტერმინოლოგიას და მათ დამკვიდრებას ამ დარგის შემსწავლელ სპეციალობებში.

### 2. ძირითადი ნაწილი

წყლისმიერი ეროზიის პროდუქტები, რომლებიც წარმოიშობა (ვითარდება) წყალშემკრები აუზის ზედაპირისა და წყალდენის კალაპოტების რღვევის საფუძველზე, ჰიდროლოგიაში იყოფა შემდეგ კატეგორიებად: მყარი ნატანი, წყალში გახსნილი ნივთიერებები და დანალექები. მყარი ნატანი თავისთვად იყოფა შეწონილ და ფსკერულ ნატანებად.

შეწონილი ნატანი – მყარი ნატანის ნაწილი, რომელიც გადაადგილდება შეწონილ ანუ შეტივტივებულ მდგომარეობაში, მდინარის წყლის მასის შიგნით მეტ-ნაკლები დროის განმავლობაში.

ფსკერული ნატანი – მყარი ნატანის ნაწილი, რომელიც გადაადგილდება ნაკადის ფსკერულ ფენაში გვერდიდან გვერდზე გადაგორებით ან ნახტომის სახით ანუ ხშირად ეხება ფსკერს, სადაც შეიძლება გარკვეული დროით შეყოვნდეს და შემდეგ კვლავ შეასრულოს ნახტომი.

წყალში გახსნილი ნივთიერებები – ყველა ნივთიერება, რომელიც გადააქვს მდინარეებს წყალში გახსნილი სახით. მათი უმეტესობა ჩაედინება სითხის ზედაპირულ ჩამონადენში გრუნტის წყლების კვების ხარჯზე.

დანალექები – მყარი ნატანი, რომელმაც ამა თუ იმ მიზეზის გამო შეწყვიტა მოძრაობა და დაილექა მდინარის კალაპოტში ან მის ჭალებში, ტბის ღრმულებში ან სხვა დაბალ უბნებში.

დანალექის დაგროვება მდინარის ველში განაპირობებს კალაპოტური ალუვიონის წარმოქმნას, რომელიც დიდი დროის განმავლობაში, კალაპოტის გადაადგილების შედეგად, წარმოქმნის ალუვიონურ ველს.

მდინარის დანალექის შედგენლობაში შედის:

ალუვიონი – დანალექი, გადმოტანილი მდინარეების მიერ წყალშემკრები აუზის ზედა უბნებიდან, უმეტეს შემთხვევაში სორტირებულები.

პროალუვიონი – ბოლო დანალექი, წარმოქმნილი მდინარეთა ტრანსპორტირების უნარის მკვეთრი შემცირების მიზეზით, მაგალითად, გეომეტრიული ქანობის შემცირებით (გამონატანის კონუსი, მშრალი დელტის დანალექი).

პარალუვიონი – დიდი დანალექი, რომელიც დარჩა მდინარის კალაპოტში მოცემულ ადგილზე ძირული ქანობის გარეცხვის შედეგად. აღსანიშნავია, რომ ბუნებაში ფართოდ გავრცელებული დეალუვიონური დანალექი საჭიროა მიეკუთვნოს ასევე ზედაპირული ჩამონადენების დანალექს ფართო გაგებით ანუ, რაც ტოლფასია დროებითი წყალდენების მიერ წარმოქმნილი დანალექის.

საჭიროა შევნიშნოთ, რომ წყლისმიერი ეროზიის პროდუქტების აღნიშნული დაყოფა მნიშვნელოვნად პირობითია.

ნატანის ნაწილაკის მოძრაობის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ არსებობს მხოლოდ ერთი სახის, კერძოდ ხტუნვითი ფორმის მოძრაობა, ამიტომ მყარი ნატანის ფსკერულ და შეწონილ ნატანებად დაყოფას აზრი აქვს მხოლოდ მათი აზრობ-

რივად დაყოფის ფორმისა და ზომის მიხედვით. ფსკერული ნატანი ძირითადად დამუშავებული (ნახეხი) ფორმისაა, ხოლო შეწონილი ნატანი უფრო მცირე ზომისაა და კუთხის ფორმა აქვს.

ჰიდრომექანიკის თვალსაზრისით, სწორი იქნება მყარი ნატანის დაყოფა ჰიდრაულიკური სისხოსა და ნაკადის სიჩქარის კომპონენტების, მაგალითად, მისი გრძივი და ვერტიკალური მდგენელების თანაფარდობის მიხედვით.

არსებობს მყარი ნატანის ოთხ კატეგორიად დაყოფის სქემა:

1. ნატანი, რომლის ჰიდრაულიკური სისხო (ა) ნაკლებია ნაკადის სიჩქარის ვერტიკალური მდგენელის  $\vec{U}_{\text{ვპრ.}}$  გასაშუალებულ მნიშვნელობაზე. ასეთი ნატანი გადაადგილდება შეწონილ (შეტივტივებულ) მდგომარეობაში ნაკადის მთელ სიმაღლეზე.
2. ნატანი, რომლის ჰიდრაულიკური სისხო (ა) მეტია სიჩქარის პულსაციური ნამატის ვერტიკალური მდგენელის  $\vec{U}_{\text{ვპრ.}}$  გასაშუალებულ სიდიდეზე, მაგრამ ნაკლებია მის  $\vec{U}_{\text{ვპრ.მაქ}}$  მაქსიმალურ სიდიდეზე. ამ კატეგორიის მყარ ნატანს შეიცავს ნაკადის ფსკერული ზონა (ფსკერის მიმდებარე ზონა), მაგრამ აღმავალი დინების პულსაციური სიჩქარის ნამატის ვერტიკალური მდგენელის მაქსიმალური სიდიდის შემთხვევაში ის აიტყორცნება ფსკერიდან ნაკადის ზედაპირის მიმართულებით.
3. ნატანი, რომლის ჰიდრაულიკური სისხო (ა) მეტია სიჩქარის პულსაციური ნამატის ვერტიკალურ მდგენელზე. ამიტომ, მათი შეტივტივება ნაკადის სიღრმეში არ ხდება და ნაკადი მათ გადაადგილებას ახერხებს ფსკერზე გადაგორებით (მიკროსტომით). ეს ნატანი ეკუთვნის ფსკერულ ნატანს.
4. ნატანი, რომელთა დიამეტრი იმდენად დიდია, რომ ნაკადი მათ გადაადგილებას ვერ ახერხებს. ამ კატეგორიის ნატანი ქმნის კალაპოტურ ალუვიონს ანუ ქმნის ფსკერულ მოკირწყვლას.

რასაკვირველია, ასეთი დახარისხებაც მეტ-ნაკლებად პირობითია. მაგალითად, ბოლო, მეოთხე კატეგორიის ნატანი ხშირად მსხვილი და შედარებით წვრილი ნაწილაკების ნარევია, რომელშიც ეს უკანასკნელი მსხვილ ნაწილაკებსაა ამოფარებული, საკმარისია დიდი ზომის მყარი ნატანი შეინძრეს და მასზე ამოფარებული წვრილი ნაწილაკი ნაკადის მიერ წარიტაცება. ამიტომ, შემოდებულია კალაპოტის „აქტიური ფენის“ ცნება, რომელიც შეიცავს სხვადასხვა ჰიდრაუ-

ლიკური სისხოს (ა) მქონე ნაწილაკებს. ამ ფენიდან წარმოებს გარკვეული დიამეტრის ნატანების გაცვლა ნაკადის ტანში მოძრავი ნაწილაკების და ფსკერულ ფენაში გადაადგილებულ ნაწილაკებს შორის.

ზემონათქვანიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ შეწონილ (შეტვიტივებულ) ნატანს შეიცავს 1-ლი კატეგორიის ნაწილაკები, მე-2 და მე-3 კატეგორიის ნატანი მიეკუთვნება ფსკერულ ზონაში გადაადგილებულ ნაწილაკებს (ფსკერული ნატანი), ხოლო მე-4 კატეგორია იქნება ფსკერული დანალექი ანუ ფსკერული მოკირწყვლა.

შეწონილი ნატანის რაოდენობა, რომელიც გადააქვს ნაკადს მცირე დროის ერთეულში, ეწოდება შეწონილი ნატანის ხარჯი და  $R$ -ით აღინიშნება; ხოლო დიდი დროის განმავლობაში (თვე, სეზონი, წელი და ა.შ.) გასულს – შეწონილი ნატანის ჩამონადენი და აღინიშნება, შესაბამისად,  $\sum R_{\text{თვე}}$ ,  $\sum R_{\text{წელი}}$  და ა.შ.

ანალოგიურად, ფსკერულ ფენაში გადაადგილებულ მყარი ნატანის ხარჯს აღნიშნავენ  $G$  -ით, ხოლო ჩამონადენს –  $\sum G_{\text{თვე}}$ ,  $\sum R_{\text{წელი}}$ .

$R$  შეწონილი ნატანის ხარჯის ფარდობას ნაკადის  $Q$  ხარჯთან ( $\frac{R}{Q}$ ) უწოდებენ ნაკადის სიმღვრივეს და  $\rho$ -ით აღნიშნავენ.  $\rho_{\text{საშ.}} = \frac{\sum R}{\sum Q}$  არის ნაკადის საშუალო სიმღვრივე შესაბამის დროის შუალედში. მის განზომილებად იღებენ გ/მ<sup>3</sup>, ზოგჯერ (დიდი სიდიდის შემთხვევაში) კგ/მ<sup>3</sup>.

ამგვარად, მდინარის ნაკადის საშუალო სიმღვრივე არის შეწონილი ნატანის ხვედრითი ხარჯი ანუ 1მ<sup>3</sup> წყალზე მოსული ნატანის რაოდენობა.

წყალში გახსნილი ნივთიერებების რაოდენობა, რომელსაც ნაკადი გადაადგილებს, ისევე როგორც შეწონილი ნატანი, შეიძლება დახასიათებულ იქნეს ხარჯით ( $S$ ), ჩამონადენით ( $\sum S$ ) ან საშუალო მინერალიზაციით ( $\bar{S} = \frac{\sum S}{\sum Q}$ ), ე.ი გახსნილი ნივთიერებების ხვედრითი ხარჯით ანუ 1მ<sup>3</sup> წყალზე მოსული გახსნილი ნივთიერებების რაოდენობით.

### 3. დასკვნა

კავკასიის და მთის მდინარეების ჰიდრომორფოლოგიური დამოკიდებულების დადგენა ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა მათი გამოყენებისათვის ქვეყნის სახალხო მეურნეობაში (ენერგეტიკა, მელიორაცია, წყალმომარაგება და სხვა).

ცხადია, მთის მდინარეები (ანუ მდინარის მთიანი უბნები) შეიცავს დიდი რაოდენობით მყარ ნატანს და მათი მოძრაობის ფორმებისა და სახეების ცოდნა აუცილებელია. ამავე დროს აუცილებელია სამეცნიერო ლიტერატურაში ხმარებული ტერმინების დაკონკრეტება და დამკვიდრება ქართულ ჰიდროლოგიურ ნამუშევართა ნაბეჭდ ლიტერატურაში.

ბევრი საკითხი, რაც არ არის განხილული ამ სტატიაში, გაშუქებული იქნება შემდგომ პუბლიკაციებში.