

**ვაზიანი-მარტყოფი-ნორიო-ღვთაებას საავტომობილო გზის  
მე-14 კმ-ზე არსებული მდ. ნორიოსხევის მოკლე ჰიდროგრაფიული  
დახასიათება**

ნორიოსხევი სათავეს იღებს იანლოს ქედის სამხრეთ ფერდობზე, ლოქის წყაროს გადასასვლელის აღმოსავლეთით 1 კმ-ში არსებული უსახელო მთის (1733,7 მ) სამხრეთ კალთაზე 1725 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ლოჭინს მარცხენა მხრიდან სოფ. ნორიოს სამხრეთ-აღმოსავლეთით 3,4 კმ-ში. სარეაბილიტაციო ხიდის კვეთამდე, რომელიც მდებარეობს მდინარის შესართავის სიახლოვეს, მდინარის სიგრძე 17,1 კმ, საერთო ვარდნა 1068 მეტრი, საშუალო ქანობი 62,0‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 26,6 კმ<sup>2</sup>-ია.

მდინარის აუზი მდებარეობს იალნოს ქედის სამხრეთ ფერდობზე. მას დასავლეთიდან ესაზღვრება ლელუბნისხევის, აღმოსავლეთიდან მარტყოფისხევის, ხოლო სამხრეთიდან მდ. ლოჭინის აუზები.

აუზი მკაფიოდ იყოფა მთიან და მთისწინა ზონებად. მთიანი ზონის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები, მერგელები და ძველი კონგლომერატები. აუზში ძირითადად გავრცელებულია თიხნარი შემადგენლობის ტყის ყავისფერი ნიადაგები. აუზის ზედა ზონაში გავრცელებულია ფოთლოვანი ტყე, წინამთის ზონა სოფ. ნორიოს მიდამოებში კი ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობა მთიან ზონაში V-ეს ფორმისაა, სოფ. ნორიოდან ქვემოთ, შესართავამდე კი ტრაპეციულ ფორმას იღებს. ხეობის კალთები მთელ სიგრძეზე ერწყმის მიმდებარე ქედების ფერდობებს. ტერასები მდინარეს გასდევს სოფ. ნორიოდან შესართავამდე. ამასთან, მარცხენა ტერასა მარჯვენასთან შედარებით უფრო მაღალი და ციცაბოა. მარჯვენა ტერასას სიმაღლე 2-3 მეტრი, სიგანე 30-50 მეტრი, სიგრძე კი 800-1000 მეტრს უტოლდება. ტერასები ათვისებულია სახნავებითა და ბაღებით.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით, ამასთან გრუნტის წყლები მდინარის საზრდოობაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებენ. მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, წვიმებით გამოწვეული ზაფხულ-შემოდგომის წყალმოვარდნებით და ზამთრის არამდგრადი წყალმცირებით. აღსანიშნავია, რომ შემოდგომის წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები ბევრად აღემატება თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობის დონეებს. ზამთრის წყალმცირების დონეები ხშირად ირღვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით.

მდინარე ნორიოსხევი ქვედა დინებაში გამოიყენება სარწყავად. მასზე არსებობს ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ გაყვანილი რამდენიმე მცირე, ლოკალური არხი.

### **წყლის მაქსიმალური ხარჯები**

მდინარე ნორიოსხევი შეუსწავლელია ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით. ამიტომ, სარეაბილიტაციო ხიდის კვეთაში მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 10-12%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე СНиП2.01.14-83-ში („Определение расчетных Гидрологических Характеристик“) მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკამყოფილებს თანამედროვე მოთხოვნებს.

„კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“ მოცემული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია.

$$Q = R \cdot \left[ \frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $R$  – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,15-ის ტოლი;

$F$  – წყალშემკრები აუზის ფართობია საანგარიშო კვეთში კმ<sup>2</sup>-ში;

$K$  – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 6-ის;

$\tau$  – განმეორებადობაა წლებში;

$\bar{i}$  – მდინარის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

$L$  – მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

$\Pi$  – მდინარის წყალშემკრებ აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 1.0-ის ტოლი;

$\lambda$  – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ  $F_t$  – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში.

$\delta$  – აუზის ფორმის კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{\text{სას}}} + 0,75$$

სადაც  $B_{\max}$  – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

სადაც  $B_{\text{სას}}$  – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;



				მ <sup>3</sup> /წმ	მ <sup>3</sup> /წმ	მ <sup>3</sup> /წმ	მ <sup>3</sup> /წმ
1	50	658.28	657.84	660.30	660.00	659.80	659.60
2 -ხიდი		657.17	656.45	659.00	658.80	658.60	658.40
3		655.57	654.89	657.30	657.20	656.90	656.70
4		653.92	653.00	655.60	655.40	655.10	654.90

ნახაზზე, საპროექტო ხიდის განივ კვეთზე, დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები.

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია №3 ცხრილში.

მდინარე ნორიოსხევის ჰიდრავლიკური ელემენტები  
ცხრილი №3

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ <sup>2</sup>	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი	საშუალო სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ <sup>3</sup> /წმ
განივი №4							
653.92	კალაპოტი	3.34	12.0	0.28	0.0218	1.07	3.57
655.00	კალაპოტი	22.0	22.5	0.98	0.0218	2.47	54.3
656.00	კალაპოტი	48.2	30.0	1.61	0.0218	3.44	166
განივი №3 L=80 მ							
655.57	კალაპოტი	2.32	6.60	0.35	0.0206	1.20	2.78
656.50	კალაპოტი	18.5	28.2	0.66	0.0222	1.91	35.3
657.50	კალაპოტი	52.7	40.2	1.31	0.0199	2.86	151
განივი №2 L=70 მ. (ხიდი)							
657.17	კალაპოტი	2.48	6.10	0.41	0.0228	1.41	3.50
658.00	კალაპოტი	13.3	20.0	0.66	0.0241	1.99	26.5
659.00	კალაპოტი	36.6	26.6	1.38	0.0236	3.23	118
განივი №1 L=50 მ.							
658.28	კალაპოტი	1.50	5.10	0.29	0.0222	1.10	1.65
659.00	კალაპოტი	9.02	15.8	0.57	0.0248	1.83	16.5
660.00	კალაპოტი	26.4	19.0	1.39	0.0248	3.33	87.9
660.50	კალაპოტი	36.3	20.7	1.75	0.0265	7.01	146

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის  
სიღრმე

მდინარე ნორიოსხევის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{sash.} = \left[ \frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left( \frac{10}{d_{sash}} \right)^{0.33} \right]^{1/1+2/3 \cdot y} \text{ მ}$$

სადაც  $Q_{p\%}$  – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, ჩვენ შემთხვევაში მდინარის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი 115 მ<sup>3</sup>/წმ-;  $n$  – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,059-ის;  $B$  – მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანეა მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0.5}}{i^{0.2}}$$

სადაც  $A$  – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში, მისი სიდიდე აღებულია 1,1-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$  – 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 115 მ<sup>3</sup>/წმ-ის;

$i$  – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0.0218-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. ნორიოსხევის მდგრადი კალაპოტის სიგანე 26 მეტრის ტოლი, რაც პრაქტიკულად ემთხვევა სარეაბილიტაციო ხიდის კვეთში 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის ხარჯის გავლისას ნაკადის სიგანეს.

$d_{sash}$  – კალაპოტის ამგები გრუნტის ფრაქციების საშუალო დიამეტრია მმ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$d_{sash} = 5,5 \cdot i^{0,8} \text{ მ}$$

სადაც  $i$  – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის სარეაბილიტაციო ხიდის უბანზე და ტოლია 0,0218-ის. აქედან, კალაპოტის ამგები გრუნტის საშუალო დიამეტრი  $d_{sash} = 0,26$  მ-ს ;

$y$  – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$y = 2,5 \cdot \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \cdot \sqrt{R} \cdot (\sqrt{n} - 0,1)$$

სადაც  $R$  – ჰიდრაულიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია. ჩვენ შემთხვევაში, საპროექტო კვეთის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით  $R = h = 1,36$  მ-ს;

$n$  – აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,059-ის; აქედან  $y = 0,353$ -ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 1,90 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. ნორიოსხევის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 3,04 3,05 მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ( $H_{\max} = 3,05$  მ) უნდა გადაიზომოს მდ. ნორიოსხევის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების და ხევეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ საპროექტო ნაგებობის კვეთში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.