თბილისის ზღვის ჩრდილოეთით არსებული უსახელო მშრალი ხევის (გამავალი ნაკვეთზე №72.13.41.503) მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება და დასკვნა ხევის ნაპირებზე შენობა-ნაგებობების განთავსების მიზანშეწონილობის თაობაზე

უსახელო ხევი, რომელიც უერთდება თბილისის ზღვას, სათავეს იღებს საგურამოს ქედის სამხრეთ ფერდობის წინამთებში, თბილისის ზღვის ჩრდილოეთით, მთა ლაგერნაიას (669,1 მ) სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1 კმ-ში 660 მეტრის სიმაღლეზე.

საპროექტო კვეთამდე ხევის სიგრძე 1,0 კმ, საერთო ვარდნა 105 მეტრი, საშუალო ქანობი 105 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 0,34 კმ^2-ია. ხევს ერთვის ორი მშრალი შენაკადი ჯამური სიგრძით 0,35 კმ.

ხევის წყალშემკრები აუზი ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია მდ. ხევძმარას, აღმოსავლეთიდან მდ. კვირიკობისხევის, დასავლეთიდან მშრალი, უსახელო ხევის წყალგამყოფებით, ხოლო სამხრეთიდან თბილისის ზღვის აკვატორიით.

ხევის წყალშემკრები აუზი სათავიდან 620 მეტრ ნიშნულამდე გაშლილი და არამკაფიოდ არის გამოხატული. 620 მეტრიდან შესართავამდე ხევის აუზი ვიწროვდება და თბილისის ზღვის შემომვლელ სამანქანო გზასთან მისი სიგანე 50-60 მეტრს არ აღემატება. აუზში ძირითადად გავრცელებულია ანთროპოგენური ნიადაგები, რომელიც გადაფარულია ბალახეული მცენარეულობით. ხევის აუზი მოკლებულია ხე-მცენარეულობას. მისი ფერდობები დამრეცია, ხასიათდება გლუვი მოხაზულობებით და ერწყმის მიმდებარე ტერიტორიას.

ხევი წლის ხანგრძლივი დროის მანძილზე მშრალია. მასში წყალი ჩნდება მხოლოდ თოვლის დნობის ან ინტენსიური წვიმების პერიოდში. ინტენსიური წვიმების პერიოდში ჩამოყალიბებული მაქსიმალური ხარჯების დონეები თითქმის ყოველთვის აჭარბებს თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს. ამიტომ, მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯების დადგენა.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები

უსახელო ხევი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კვეთში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდებულია მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ 300 კმ^2-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე და ხევებზე „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით" და ჰიდროლოგიური ცნობარით „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I".

აღნიშნული მეთოდის თანახმად წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$Q = 16,67 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot F \cdot \frac{H}{T} \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც T – საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დროა წუთებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით

$$T = \left[\frac{L_{day}}{\varphi \cdot \sqrt{i^m{}_a \cdot \alpha \cdot l_0 \cdot K \cdot \tau^{0,27}}} \right]^{1,53} \quad \text{წუთი}$$

სადაც L_{day} – ნაკადის „დაყვანილი" სიგრძეა მეტრებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება გამოსახულებით

$$L_{day} = \frac{L}{S} + l_0 \quad \text{მეტრი}$$

აქ L – ნაკადის სიგრძეა მეტრებში მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე.

S – მდინარის კალაპოტში და ხეობის ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობაა.

l_0 – ფერდობის საანგარიშო სიგრძეა მეტრებში. იანგარიშება გამოსახულებით

$$l_0 = \frac{1000 \cdot F}{2 \cdot (L + \Sigma l)}$$ მეტრი

სადაც F – მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში;

Σl – შენაკადების ჯამური სიგრძეა კმ-ში.

φ –აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირეა. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,34-ის;

$i^m{}_a$ – წყალშემკრები აუზის ქანობია %-ში, ხოლო m =0,6-ის;

α –მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტია, მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\alpha = \xi \cdot (i + 0{,}1)^{0{,}345} \cdot T^{0{,}15} \cdot \lambda$$

აქ ξ –აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა იაღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

i – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობაა მმ/წთ-ში; $i = \frac{H}{T}$;

აქ H – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის საანგარიშო რაოდენობაა მმ-ში. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$H = K \cdot \tau^{0{,}27} \cdot T^{0{,}31}$ მმ როდესაც $T \geq 20$ წუთზე და

$H = 0{,}637 \cdot K \cdot \tau^{0{,}27} \cdot T^{0{,}46}$ მმ როდესაც $T \leq 20$ წუთზე

სადაც K –რაიონის კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან;

τ – განმეორებადობაა წლებში;

β –აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტია. მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით

$$\beta = e^{-0{,}2 \cdot F^{0{,}6} \cdot \sqrt[3]{i} \cdot T^{-0{,}25}}$$

აქ e – ნატურალური ლოგარითმების საფუძველია;

δ –აუზის ფორმის კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

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

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

B_{sas} –აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით $B_{sas} = \frac{F}{L}$;

λ –აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

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

აქ F_t – აუზის ტყით დაფრული ფართობია %-ში, რაც ჩვენ შემთხვევაში არ არსებობს. აქედან λ =1,0;

საპროექტო კვეთში უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკიდან, მოცემულია №1 ცხრილში.

უსახელო ხევის მორფომეტრიული ელემენტები

ცხრილი №1

კვეთი	F კმ^2	L კმ	i კალ	i_a %	Σl კმ	ξ	φ	K	δ
საპროექტო	0.34	1.00	0.105	15.1	0.35	0.27	0.34	6.0	1.11

მოცემული მორფომეტრიული ელემენტების საფუძველზე დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო ყველა აუცილებელი პარამეტრისა და თვით მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოყვანილია №2 ცხრილში

უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯები

ცხრილი №2

კვეთი	τ წელი	P%	T წუთი	H მმ	i მმ/წთ	α	β	ν მ/წმ კალ.	ν მ/წმ ფერდ.	Q მ^3/წმ
საპროექტო	100	1	26.7	57.6	2.16	0.58	0.942	1.24	0.16	7.40
	50	2	29.9	49.5	1.66	0.55	0.948	1.16	0.14	5.45
	20	5	35.3	40.7	1.15	0.50	0.956	1.06	0.11	3.45
	10	10	40.0	35.0	0.88	0.47	0.961	0.99	0.09	2.50

წყლის მაქსიმალური დონეები

უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე, გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა ხევის ჰიდრავლიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრავლიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობის შერჩევის გზით. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშევია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,050-ის ტოლი.

ქვემოთ, №3 ცხრილში, მოცემულია უსახელო ხევის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე/

უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური დონეები

ცხრილი №3

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ.აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წელს, Q=7.40 მ^3/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=5.45 მ^3/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=3.45 მ^3/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=2.50 მ^3/წმ
1	22	–	570.60	571.70	571.55	571.35	571.25
2		–	570.40	571.40	571.25	571.05	570.95

ნახაზებზე, უსახელო ხევის კალაპოტის განივ კვეთებზე, დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები.

ხევის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია №4 ცხრილში.

უსახელო ხევის ჰიდრავლიკური ელემენტები

ცხრილი №4

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	საშუალო სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ³/წმ
განივი №2							
570.60	კალაპოტი	0.78	4.00	0.20	0.0091	0.65	0.51
570.80	კალაპოტი	1.61	4.30	0.37	0.0091	0.98	1.58
571.00	კალაპოტი	2.50	4.60	0.54	0.0091	1.26	3.15
571.20	კალაპოტი	3.45	*4.90*	0.70	0.0091	1.50	5.18
571.40	კალაპოტი	4.45	*5.10*	0.87	0.0091	1.74	7.74
განივი №1 L=22 მ							
570.80	კალაპოტი	0.32	*3.20*	0.10	*0.0091*	0.41	0.13
571.00	კალაპოტი	0.98	*3.45*	0.28	0.0132	0.98	0.96
571.20	კალაპოტი	1.68	*3.55*	0.47	0.0132	1.38	2.32
571.40	კალაპოტი	2.41	*3.75*	0.64	0.0132	1.70	4.10
571.60	კალაპოტი	3.18	*3.90*	0.82	0.0132	2.01	6.39
571.80	კალაპოტი	3.97	*4.00*	0.99	0.0132	2.28	9.05

დასკვნა:

ჩატარებული კვლევებისა და ანგარიშების საფუძველზე დასტურდება, რომ უსახელო ხევის ნაპირებზე (გამავალი ნაკვეთზე №72.13.41.503) სავსებით დასაშვებია რეკრეაციული დანიშნულების შენობა-ნაგებობების აგება.

რეკომენდაციას ვუწევ, რომ შენობების 0 ნიშნულის დანიშვნა მოხდეს ხევის ნაპირების ნიშნულებზე 0,5 მეტრით მაღლა, რაც უზრუნველყოფს აღნიშნული ნაგებობების დაცვას დატბორვისაგან ხევის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის მოვარდნის შემთხვევაში.

ს.ს. „საქწყალპროექტის"
მთავარი ჰიდროლოგი: ბაადურ უკლება

მობ: 599 70 40 28