



საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს
საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

ზემო იმერეთი-რაჭის დამაკავშირებელი გზის მშენებლობა- რეკონსტრუქციისათვის
ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური პროექტი

საჩხერე-ქვემო ხევის ს/გზის კმ 5+537-კმ10+537 მონაკვეთის მშენებლობა-
რეკონსტრუქციის და ექსპლუატაციის პროექტის

არატექნიკური რეზიუმე

შემსრულებელი სს ”ინსტიტუტიიკვ“



თბილისი 2018

1 შესავალი

საქართველოს მთავრობის ამბიციური გეგმა შეინარჩუნოს მაღალი ეკონომიკური ზრდა საქონლის გადაადგილების, ტურიზმის ზრდის, აგრო წარმოების მხარდაჭერით, ქვეყნის საგზაო სექტორს გამოწვევების წინაშე აყენებს: ა) ეკონომიკის მხარდაჭერისათვის საჭირო საგზაო ინფრასტრუქტურის ფორმირებისათვის საჭიროა მნიშვნელოვანი კაპიტალური ინვესტიციები; ბ) საჭიროა შეზღუდული რესურსების გამოყენების პრიორიტეტების განსაზღვრა საგზაო აქტივების შენარჩუნების გრძელვადიანი პირობისათვის; გ) საჭიროა ადგილობრივი დამაკავშირებელი ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება, რათა სოფლის მოსახლეობას ადვილად მიუწვდებოდეს ხელი ბაზრებზე და დ) საგზაო სექტორში ინვესტირებამ უნდა შექმნას სამუშაო ადგილები.

ზემო იმერეთი - რაჭის დამაკავშირებელი საავტომობილო გზა ძალზედ მნიშვნელოვანია სოციალ-ეკონომიკური და დემოგრაფიული თვალსაზრისით. ლეჩხუმის და რაჭის რეგიონებისთვის დამახასიათებელია: ეკონომიკის სუსტი დივერსიფიკაცია, მიგრაცია, უკიდურესი გაჭირვება, სუსტად განვითარებული ინფრასტრუქტურა და შეზღუდული წვდომა ჯანდაცვასა და განათლებაზე (დაწყებითი სკოლის გარდა). 2014 წლის დემოგრაფიული მონაცემების მიხედვით, სოფლის მოსახლეობა შემცირდა 24%-ით 2002 წლიდან.

ზემო იმერეთი - რაჭის ახალი საავტომობილო გზით (სიგრძე - 50 კმ) საჩხერე-ონის მარშრუტი სულ მცირე 1 საათით მცირდება. სატრანსპორტო მოძრაობა საჩხერე-ონის გზაზე მნიშვნელოვნად გაზრდის მომსახურებისა და უსაფრთხოების ხარისხს, განსაკუთრებით ქალაქებსა და სოფლებში. ამასთან ერთად, მნიშვნელოვნად შემცირდება ხმაურის დონე და ასევე გამონაბოლქვი გაზების მიერ ჰაერის დაბინძურების ხარისხი. წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს ზემო იმერეთი - რაჭის ახალი საავტომობილო გზით (სიგრძე - 50 კმ) საჩხერე-ონის მარშრუტის საჩხერე-ქვემო ხევის ს/გზის მონაკვეთის მშენებლობა-რეკონსტრუქციის დეტალური პროექტის სიგრძით 5.537 კმ. - 10.537 კმ. -ის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს.

გზის გეგმა - ტრასის მოცემული 5კმ-იანი მონაკვეთი იწყება მდინარე ჯრუჭულს მარცხენა სანაპირო ჭალაში, ზემო იმერეთი-რაჭის დამაკავშირებელი გზის, I-მონაკვეთის ბოლოდან 3კმ+537. კვეთს მდინარე ჯრუჭულას და მიუყვება მდინარის მარჯვენა ნაპირს, დინების აღმა მიმართულებით. ჩაუვლის სოფელ ქვემოხევს რომელიც ძირითადად განთავსებულია მდინარის მარცხენა სანაპიროზე. 3კმ+10 კვეთს მდინარე მოხვას. და სპროექტო მონაკვეთის ბოლომდე გადის დაუსახლებელ მთაგორიან რელიეფში. საპროექტო ტრასა ძირითადად ემთხვევა არსებული გრუნტის გზის მიმართულებას. მოცემული მონაკვეთი მთავრდება 3კმ+537-ზე.



2. ფიზიკური გარემო

საპროექტო მონაკვეთის განთავსების ადგილის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა განხორციელდა არსებული საცნობარო, საფონდო მასალების, ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემების და ტერიტორიის აუდიტის შედეგების საფუძველზე.

საკვლევი ობიექტი გეოგრაფიულად დასავლეთ საქართველოში, ზემო იმერეთშია განლაგებული. ადმინისტრაციულად ის მიეკუთვნება საჩხერის მუნიციპალიტეტს და მდებარეობს მდინარე ჯრუჭის ხეობის ქვედა წელში, მის მარცხენა მხარეს, სოფელ სარეკის მიმდებარე ტერიტორიაზე, თითქმის ჩრდილო-სამხრეთ მიმართულებით და დაახლოებით ექვს კილომეტრამდე მონაკვეთს მოიცავს.

რაიონში მოსაზღვრე მუნიციპალიტეტებია: ჩრდილოეთით - ონის, აღმოსავლეთით – ჯავისა და ქარელის, სამხრეთით – ხაშურისა და ხარაგაულის, დასავლეთით – ჭიათურის.

რელიეფი საშუალო და დაბალმთიანია, მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთი ნაწილი განლაგებულია რაჭის ქედის სამხრეთ კალთაზე, სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი კი - იმერეთის მაღლობზე. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მიედინება შემდეგი მდინარეები: ყვირილა, ძირულა, დუმალა, ჯრუჭულა, ჩიხურა, ლაშურა, ფრონე. ტყეების საერთო ფართობი შეადგენს 65 000 ჰექტარს. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული წიაღისეულის საბადოებია: კვარციანი ქვიშა - არგვეთი, ბაჯითი, ირტავაზა, იცქისი, სავანე, სარეკი გიშერი და ქვანახშირი, ცხამი, პემზა, კორბოული, მარმაცილო, დუნთა.

2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

ზომიერად თბილი ჰუმიდური, სუსტად კონტინენტური. ზაფხული თბილია. ზამთარი ცივი და ხანგრძლივი. საჩხერის კლიმატის დახასიათებისთვის ძირითადად გამოიყენება მეტეოსადგურ კორბოულის მონაცემები, ხოლო მიმდებარე ტერიტორიებისთვის მთა საბუეთის მონაცემები.

ჰაერის ტემპერატურა. იანვრის საშუალო ტემპერატურა -0,1-0,30C, შედარებით მაღალ ადგილებში -3,6 C (მთა საბუეთი), ივლისის _ 19,6_20,8C (15,6C მთა საბუეთი). ცივი პერიოდი, როცა თვის საშუალო ტემპერატურა უარყოფითია, გრძელდება 1-4 თვის განმავლობაში.

მეტეოროლოგიური პარამეტრების დინამიკა

მეტეოსადგური	მეტეოროლ. მაჩვენებლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიური
მთა საბუეთი, ზ.დ. 1241 მ	ატმ. ნალექ.	115	102	94	83	89	95	69	62	69	103	110	110	1101
	ჰაერის ტემპ.	-3,9	-3,3	-0,1	4,9	10	13,2	15,6	16,2	12,7	8,3	2,9	-1,2	6,3
კორბოული, ზ.დ. 793 მ	ატმ. ნალექ.	125	116	94	90	87	92	70	75	90	117	123	126	1205
	ჰაერის ტემპ.	-0,3	0,2	3,2	8,7	14,2	17,2	19,6	20,2	16,6	11,8	6,2	1,8	10

ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა.

შესუსტებულია ზღვიური ჰაერის მასების გავლენა, ამიტომ საშუალო მთის ტყის ლანდშაფტებთან შედარებით, ნალექების რაოდენობა მცირეა (1100-1300 მმ), რომლის მაქსიმუმი მოდის ზამთარზე, მინიმუმი _ ზაფხულზე. დანარჩენ სეზონებზე შედარებით თანაბრადაა განაწილებული. იმერეთის მაღლობის მიმართულებით ნალექების რაოდენობა თანდათან მცირდება.

სხვა მეტეოროლოგიური პარამეტრები.

ჯამური რადიაცია _ 130-140 კკალ/სმ²; რადიაციული ბალანსი _ 50 კკალ/სმ²; ალბედო _ 35 %; აორთქლება _ 720 მმ წლიურად; ქარის საშუალო სიჩქარე _ 4-6 მ/წმ. თოვლის საფარი - მდგრადი თოვლის საფარი არსებობს 3-4 თვე. 0,25-0,35 მ სიმაღლის საფარი შეიძლება წარმოიქმნას მხოლოდ იანვარსა და თებერვალში. თოვლის სახით მოსული ნალექების ხვედრითი წილია 30-40 %. საჩხერის მიმდებარე საშუალო მთებში თოვლის ზვავის შესაძლო ჩამოსვლის ინტერვალი აღინიშნება დეკემბერის III დეკადიდან აპრილის III დეკადის ჩათვლით.

საჩხერის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ნოტიო ჰავაა, იცის ზომიერად ცივი ზამთარი და ცხელი, შედარებით მშრალი ზაფხული. 400-700 მ-მდე სიმაღლის ზონაში ჰაერის უფრო მაღალ ზონაში ჰაერის ტემპერატურა სიმაღლის მიხედვით კლებულობს, ხოლო ნალექები რამდენადმე მატულობს. ზამთარში

გაბატონებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთის ქარები, ზაფხულში-სამხრეთ-დასავლეთის ქარები. ხშირია ფონური ქარებიც. საკვლევი ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებსა და დიაგრამებზე. ცხრილებში მოცემულია ქ. საჩხერის მეტეოსადგურის დაკვირვების მონაცემები (წყარო: სნწ „სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08“).

რაიონი მიეკუთვნება II კლიმატურ და II-ბ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა -5°C -დან -2°C -დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა +21°C -დან +25°C -ის ფარგლებშია.

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 904მმ;
- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 110მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.50კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 38;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა წ0 5 წელიწადში ერთხელ 0.30კპა;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა წ0 15 წელიწადში ერთხელ 0.38კპა;
- 1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 19 მ/წმ;
- წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 22 მ/წმ;
- 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 24 მ/წმ;
- 15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 25 მ/წმ;
- 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 26 მ/წმ;

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე:

- თიხოვანი და თიხნარი - 0 სმ;
- წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი – 0;

2.2 გეომორფოლოგია

საკვლევი ობიექტი გეოგრაფიულად დასავლეთ საქართველოში, ზემო იმერეთშია განლაგებული. ადმინისტრაციულად ის მიეკუთვნება საჩხერის მუნიციპალიტეტს და მდებარეობს მდინარე ჯრუჭის ხეობის ქვედა წელში, მის მარცხენა მხარეს, სოფელ სარეკის მიმდებარე ტერიტორიაზე, თითქმის ჩრდილო-სამხრეთ მიმართულებით და დაახლოებით ექვს კილომეტრამდე მონაკვეთს მოიცავს.

გეო-ტექტონიკური მდებარეობის თვალსაზრისით ეს ობიექტი საქართველოს ბელტის ძირულის აზეგების ჭიათურის ზეგანზეა განლაგებული.

გეოლოგიური აგებულების მიხედვით საპროექტო გზის ჩრდილო მონაკვეთი იურული ასაკის ვულკანოგენ-დანალექი და ცარცული ასაკის დანალექი ქანების გავრცელების არელებზეა განლაგებული. მისი სამხრული მონაკვეთი კი ზედა პალეოგენურნეოგენური ასაკის დანალექი ქანების გავრცელების არელებთან.

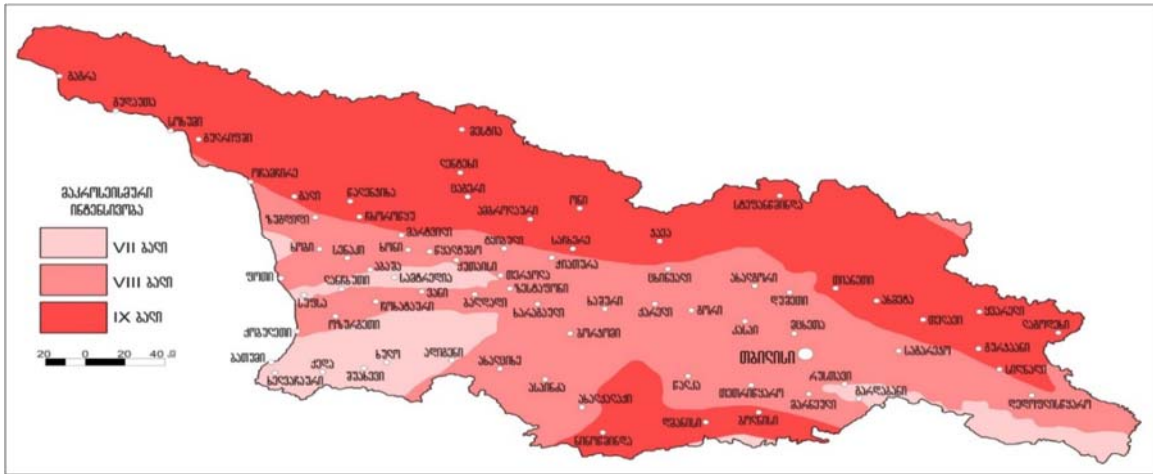
მდინარე ჯრუჭის ხეობაში და მისი მარცხენა შენაკადების ხეობების გასწვრივ, ორივე მხარის ფერდობებზე, მრავალ ადგილას განვითარებულია მცირე აკუმულაციური უბნები, რომლებიც წარმოდგენილია მცირე და საშუალო ზომის, კარგად დამუშავებული ლოდნართა და კოლუვიურ-ალუვიური ნალექების ერთობლიობით. ლითოლოგიურად კოლუვიური ნალექები წარმოდგენილია ღია ნაცრისფერი და მოყვითალო, მოყავისფერო თიხა-თიხოვან-ნიადაგიანი და აყალოიანი მასალის შემცველი ნარევით. ალუვიური ნალექები კი სხვადასხვა ზომის და რაოდენობის ქვიშა-ლამიანხვინჭიანი, თიხოვანი და კაჭარ-კენჭნარი მასალის ნარევით.

საკვლევი რეგიონი განლაგებულია საქართველოს ბელტის ცენტრალური აზეგების ზონაში. ეს ზონა, რომელიც ერთმანეთისგან გამოყოფს საქართველოს ბელტის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ზონებს, წარმოადგენს საქართველოს ბელტის ფარგლებში გამიშვლებულ კრისტალურ სუბსტრატს და წარმოდგენილია პალეოზოური ასაკის მეტამორფიზირებული და კრისტალური ფიქლებით, გნეისებით და გრანიტოიდებით და ზედა პალეოზოური კვარცპორფირიტებით და ტუფიტებით. მდ. ყვირილას მარჯვენა შენაკადების აუზებში ფიქსირდება 3 სინკლინი, აგებული ოლიგოცენური ნალექებით. მასივის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მეზოკაინოზოურ ნალექებში გვხვდება პერიკლინური დაქანების წვრილი ნაოჭები, ხოლო სამხრეთ პერიფერიაზე კი სამი ცარცამდელი ასაკის ნაწევი, მიმართული სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ. ცარცისშემდგომი და ჩოკრაკამდელი ტექტონიკური აშლილობებიდან აღსანიშნავია

ორი შესხლეტა მდ. ყვირილას აუზში. ამავე ასაკისაა ს. ბერეტისის ორი ნასხლეტი, განვითარებული მდ. ყვირილას შუა წელის მიდამოებში.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის პნ 01.01-09 - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ მიხედვით, საპროექტო გზის საჩხერის მონაკვეთი მდებარეობს MSK64 სკალით 9 ბალიანი სეისმურობის ზონაში, მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის–A) მნიშვნელობით 0.12-0.15

ნახაზი სეისმური საშიშროების რუკა



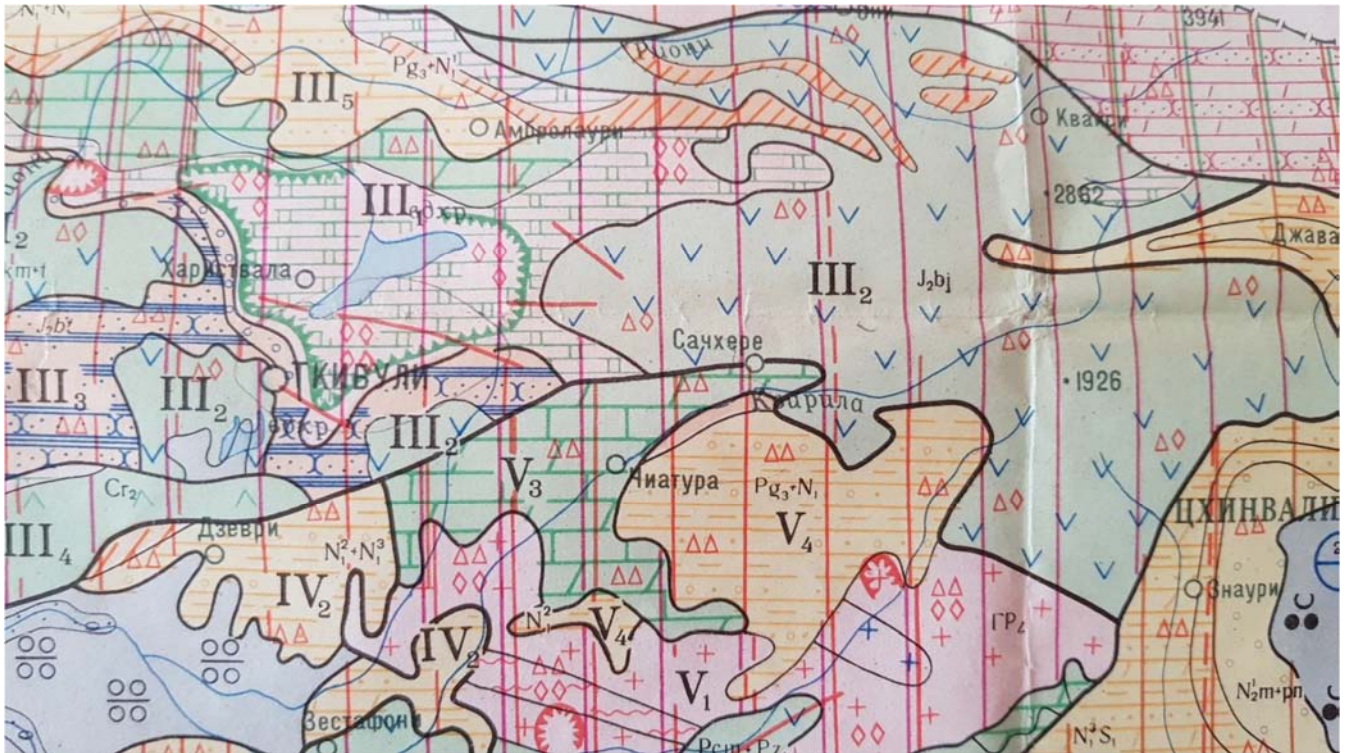
2.2.1 საინჟინრო-გეოლოგია

საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის სამხრეთ ფერდის საშუალო მთიანი დასავლეთ ნაწილის ოლქის ბაისური ასაკის (პორფირიტული წყება) ვულკანოგენურ-დანალექი, კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი ქანების რაიონს. ჭრილის ქვედა ნაწილი წარმოდგენილია მძლავრი ტუფობრეჭიების დასტებით და ტუფებით პორფირიტების განფენებით. ბაისური წყების ზედა ნაწილში განბატინებულია ტერიგენური ფაცია-წვრილშრეებრივი არგილიტები, ალევროლიტები და ქვიშაქვები თიხის ცემენტზე ჰიდროქარს მონტმორილონიტური ტიპის. ალევროლიტებში და არგილიტებში ფიქსირდება გიფსი, გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე შეადგენს 7-10 მეტრამდე. კვლევების შედეგად საკვლევ უბანზე გამოიყო 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

სგე -1 ხრეში კაჭარის ჩანართებით, 35%-მდე ზომით 0,2-0,3 ქვიშის შემავსებლით, წყლით გაჯერებული

სგე - 2 ქვიშაქვა თხელ შრეებრივი, თიხების შუაშრეებით გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალოვანი

სგე -3 ქვიშაქვა სუსტად ნაპრალოვანი მოლურჯო ფერის



საველე სამუშაოების დროს გაიბურღა სახიდე გადასვლებიან (ბურჯების ადგილის) ოთხი ჭაბურღილი თითოეულის სიღრმე 20 მეტრი, ამის გარდა საპროექტო გზის ღერძზე არსებული საქართველოში სამშენებლო ნორმების მიხედვით გაიბურღაყოველ 300 მეტრში 3 მეტრიანი ჭაბურღილები, ასევე დაემატა საკვანძო ადგილებში 2.5 მეტრიანი ჭაბურღილები, საიდანაც აღებული იქნა ნიმუშები (კერნი), რომლებზეც ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევები და განისაზღვრა ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები (ჭაბურღლების ჭრილები და ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები მოცემულია დანართის სახით). მთელი საკვლევი ტერიტორიის შესწავლისას გამოიყო სულ 3 საინჟინრო- გეოლოგიური ელემენტები(სგე).

რაიონში განვითარებული საშიში გეოლოგიური პროცესები

იმერეთის რეგიონში შედის ხარაგაულის, ზესტაფონის, ბაღდათის, ვანის, სამტრედიის, ხონის, წყალტუბოს, თერჯოლის, ტყიბულის, ჭიათურის და საჩხერის რაიონები 6368,7 კმ ფართობით და 544 დასახლებული პუნქტით. რეგიონში გავრცელებული საშიში გეოლოგიური და ანთროპოგენური

პროცესებიდან აღსანიშნავია: მეწყრები, დახრამვა, მდინარეთა ნაპირების გარეცხვა, ფართობული გადარეცხვა, კლდეზვავი და ქვათაცვენა, ღვარცოფი, დატბორვა, კარსტული მოვლენები, თოვლის ზვავები, მიწისძვრები, სამთო გამონამუშევრებით გამოწვეული ჩაქცევები. საშიში გეოლოგიური პროცესების სახეობების გამოვლინების, მათი ინტენსიურობის, რაოდენობისა და მიყენებული ზარალის სიდიდის მიხედვით, იმერეთის რეგიონში მკვეთრად გამოიყოფა სამი გეომორფოლოგიური ზონა:

აღმოსავლეთ კოლხეთის დაბლობი, გორაკ-ბორცვიანი მთისწინეთი, დაბალი და საშუალო მთიანეთი.

დაბლობი ზონის, გეოდინამიკური ფონის შექმნაში ძირითად როლს ასრულებსმდინარეთა ნაპირების გარეცხვა, დატბორვა-აკუმულაცია, ხოლო მეწყრული და დახრამვითი პროცესები უმნიშვნელოა.

გორაკ-ბორცვიანი მთისწინეთის ზონაში დომინირებენ მეწყრული და ეროზიული პროცესები, რომლებიც ფართო გავრცელებით და დამანგრეველი ზემოქმედებით ხასიათდებიან. დაბალ და საშუალო მთიანეთში განვითარებულია ფართო სპექტრი გეოდინამიკური პროცესებისა,

მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ანთროპოგენურ პროცესებსაც, განსაკუთრებით საჩხერის, ჭიათურის და ტყიბულის რაიონებში არსებული სამშენებლო მასალების, მანგანუმის და ქვანახშირის საბადოების დამუშავების შედეგად დაზიანებულ ტერიტორიებზე. იმერეთის რეგიონი მიწისძვრების საშიშროების მაღალი რისკით ხასიათდება, რაც ჯეროვნად ჯერ კიდევ არ არის შეფასებული. რეგიონის ტერიტორიის დიდი ნაწილი მოქცეულია 7-8 ბალიანი სიძლიერის ზონაში (ძირულის კრისტალური მასივი, აჭარა-იმერეთის ქედი, ოკრიბის მთიანი მასივი). ბოლო წლებში რეგიონში დაფიქსირდა მიწისძვრების რამდენიმე შემთხვევა. რეგიონში საგრძნობი ზიანი მოაქვს ეროზიულ პროცესებსაც. დაფიქსირებულია მდინარეთა ნაპირების გარეცხვის 229 უბანი, ჯამური სიგრძით 527-კმ-ზე. ამ პროცესის ზემოქმედების შედეგად ადგილი აქვს სახნავ-სათესი მიწების, საავტომობილო გზების, ხიდების, ბოგირების, საირიგაციო-ჰიდროტექნიკური და ნაპირსამაგრი ნაგებობების, ნავთობ და გაზსადენი ტრასების საგრძნობ დაზიანებას. დახრამვითი პროცესები აღრიცხულია 484 უბანზე, რომელთა საერთო სიგრძე 257,3 კმ შეადგენს. კლდეზვავის 16 და ქვათაცვენის 254 კერა ძირითადად თავმოყრილია რეგიონის მთიან ზონაში, მდინარეების სათავეებში და ხეობების კლდოვან-ქარაფოვან უბნებზე. ასევე საავტომობილო გზების გასწვრივ არსებულ ხელოვნურად ჩამოჭრილ ფერდობებზე. საჩხერის რაიონში გაზაფხულზე თოვლის დნობამ და მოსულმა ჭარბმა ატმოსფერულმა ნალექებმა გამოიწვია წყალდიდობები, რასაც მოჰყვა მდინარეთა ნაპირების გარეცხვა, ღვარცოფული და მეწყრული პროცესების გააქტიურება. ამ პროცესებმა დააზიანა როგორც საცხოვრებელი სახლები და საკარმიდამო ნაკვეთები, ისე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, საავტომობილო გზების ცალკეული მონაკვეთები, ხიდები, დამცავი კედლები, ჯებირები; დაიტბორა სახნავ-სათესი ფართობები 43 ჰა-ზე, სამოვრები 200 ჰა-ზე. მდინარეების-ყვირაღას, ძირულას, ფიცხავას, დარყულას, იზვარას და მათი შენაკადების ხეობებში და ჭალებში გაირეცხა ნაპირები. დაზიანდა საავტომობილო გზების საჩხერე-პერევისას, ჭალოვანი-ლიჩის, სოფლების დარყას და არგვეთის გზების ცალკეული მონაკვეთები; ქ. საჩხერეში დაზიანდა ნაპირსამაგრი კედელი და საცხოვრებელი სახლები; დაიმეწყრა საავტომობილო გზა და დაზიანდა ღვარცოფული პროცესებით (გელბახიანის უბანი) ძლიერ დაზიანდა 2 საცხოვრებელი სახლი და საკარმიდამო ნაკვეთი. რეკომენდებულია ამ ოჯახების უსაფრთხო ადგილზე გადასახლება. ღვარცოფულმა ნაკადებმა დაფარა და დააზიანა საჩხერე-ჭალის, ჭალა-დარყის საავტომობილო გზაზე ცალკეული მონაკვეთები. დარყა-ჯრიას საავტომობილო გზაზე ე.წ. „ლიმონათის ცეხთან“ ღვარცოფის მიერ გამოტანილმა მასალამ დაფარა შენობის ნაწილი. ამავე გზაზე ღვარცოფმა დაანგრია და მნიშვნელოვნად დააზიანა 2 ხიდი. მეწყრული პროცესები გააქტიურდა 12 სოფლის - არგვეთის, სარეკის, ბაჯითის, ჩიხას, ორღულის, ითხორის, საირხის, კორბოულის, სპეთის, დუნთის, ჭალის და სხვითების მიდამოებში. ახალი მცირე ზომის მეწყრული სხეული წარმოიქმნა სოფ. ჭორვილაში. მეთვალყურეობა დაწესდა 36 საცხოვრებელ სახლზე. მეწყრული პროცესებით დაზიანებული მიწების საერთო ფართობი შეადგენდა 309 ჰა-ს. 2017 წლის პირველი იანვრისთვის რაიონში გამოვლენილი იყო: 53 მეწყრული სხეული, დატბორვის 4 უბანი, მდინარეთა ნაპირების გარეცხვი 13 უბანი (საერთო სიგრძე 18,5 კმ), 5 ღვარცოფული ხევი, 6 განვითარებადი ხრამი, 30 ქვათაცვენის და კლდეზვავის ერთი კერა, 5 კარსტული უბანი. პროცესების (განსაკუთრებით მეწყრების) ზემოქმედების ზონაში იმყოფებოდა 45 დასახლებული პუნქტი. წინა წლებში მდგრად ადგილებზე დასახლების რეკომენდაცია მიეცა 322 ოჯახს, მეთვალყურეობა დაწესდა 36 სახლზე. საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების ზონაში მოქცეული იყო საავტომობილო გზების: საჩხერე-პერევისას, ჭალვანი-ლიჩის და სასოფლო საუბნო გზების მონაკვეთები, ნაპირსამაგრი კედლები, ქ.საჩხერის ცალკეული დასახლებული უბნები და მაგისტრალური ნავთობ-გაზსადენი სოფ.ხვანთან.

რაიონში განვითარებული საშიში გეოლოგიური პროცეს რუკა

იმერეთის რეგიონი
სტიქიური ბელობიური პროცესების საშიშროების ზონაში
მოქმედი დასახლებული პუნქტები
მასშტაბი: 1:380 000



სრული გეოლოგიური ანგარიში - დანართი 1.

2.3 ნიადაგები
კვლევის მეთოდოლოგია

ნიადაგების საველე პირობებში კვლევა ძირითადად მიმდინარეობს WRB საერთაშორისო კლასიფიკაციით, რომელიც საქართველოში 2004 წელს დაინერგა. აღნიშნული მეთოდური მითითებანი წარმოადგენს „Students Guide for Soil Description, Soil Classification and Site Evaluation“ (Halle 2002) შემოკლებულ რედაქტირებულ თარგმნას. მასში ასახულია ნიადაგების საველე გამოკვლევების უახლესი აუცილებელი მიდგომები.

მეთოდური მითითებების მთავარი არსი არის კოდირების თანამედროვე სისტემაში. ამ სისტემის გამოყენება საშუალებას გვაძლევს საველე პირობებში მოვახდინოთ ნიადაგების აღწერის, კლასიფიკაციის, ეკოლოგიური და ხარისხობრივი შეფასება, მოპოვებული მასალა მივუსადაგოთ საერთაშორისო კლასიფიკაციას და მიღებული შედეგები განთავსდეს საერთაშორისო საინფორმაციო სისტემაში.

ნიადაგის ტიპები, ზოგადი დახასიათება

აღნიშნული მონაკვეთის ტერიტორიებზე ძირითადად გავრცელებულია სამი ნიადაგური ტიპი. აღნიშნული მონაკვეთი ძირითადად ტყის მასივებზე გადის და ამიტომაც აქ გავრცელებულია ყვითელ-ყომრალი (Acrisols Haplic), ყომრალი (Cambisols) და კორდიან კარბონატული ნიადაგები (Leptosols Rendzic).

აღნიშნული ტიპის ნიადაგები ძირითადად მიეკუთვნებიან ტყის ნიადაგების ჯგუფს.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები (Acrisols Haplic)

ძირითადად გავრცელებულია საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური (წიფლნართა და მარადმწვანე ქვეტყის) ლანდშაფტის არეალში. იგი ხასიათდება კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი და ყვითელ-ყომრალი ილუვიური ჰორიზონტით. მისი გავრცელების არეალია ზღვის დონიდან 400-500 მეტრიდან 800-1000 მეტრამდე.

ნიადაგწარმომქმნელი ქანები - ძირითადად წარმოდგენილია შუა იურულ პორფირიტული წყების და ამონაღვარი ნეოფუზიების (ანდეზიტი, ანდეზიტო-ბაზალტი) ძველი, დენუდაციური ქერქითა და მათი დერივატებით. კლიმატი სუბტროპიკულ-ჰუმიდურია. დატენიანების წლიური კოეფიციენტი ერთზე მეტია. რელიეფი ეროზიულ-დენუდაციური ტიპისაა.

ყვითელ-ყომრალი ტიპის ნიადაგების პროფილს შემდეგი შენება აქვს:

- A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, საერთო სიმძლავრით 15-20 სმ, რუხი-ყომრალი, მარცვლოვანი, თიხნარი, ფესვების დიდი რაოდენობით.
- AB - გარდამავალი ჰორიზონტი, საერთო სიმძლავრით 10-15 სმ, ყომრალი, მარცვლოვან-წვრილკაკლოვანი, თიხნარი, ფესვები ნაკლები რაოდენობით.
- B - ილუვიური ჰორიზონტი, საერთო სიმძლავრით 30-40 სმ, ყვითელ-ყომრალი, თიხნარი, მომკვრივო, ფესვებითა და ქანის ნამტვრევებით.
- C - ყვითელ-ყომრალი, მკვრივი, თიხნარი, ქანის ნამტვრევების დიდი რაოდენობით.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება მკვდარი საფარის სწრაფი გახრწნისა და ჰუმუსწარმოქმნის უნარით.

აღნიშნული ნიადაგი ხასიათდება მჟავე რეაქციით (pH 5-5,5), რაც აპირობებს ნიადაგში არსებული ორგანული და მინერალური ნივთიერებების სწრაფ ხსნადობას და მიგრაციას. ეს ნიადაგი ჰუმუსს დიდი რაოდენობით შეიცავს და ერთ მეტრ სიღრმეში ხშირად 1%-ზე მეტია

მექანიკური შედგენილობით - ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები მძიმე თიხნარებს მიეკუთვნება. შთანთქმის ტევადობა ამ ტიპის ნიადაგებს მაღალი აქვთ და შეადგენს 20-40 მგ-ეკვ/100გრ. ნიადაგში. ამ ტიპის ნიადაგებს კარგი ფიზიკური თვისებების გამო გააჩნია მაღალი წყალგამტარობის უნარი. ამას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს **ეროზიული პროცესების** შენელება-შეზღუდვის თვალსაზრისით. ნიადაგის უმეტესი ნაწილი ტყით არის დაფარული.

ყომრალი ნიადაგები (Cambisols) –

გავრცელების არეალი დასავლეთ საქართველოში 900-2000 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. იგი გავრცელებულია საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური (წიფლნართა, მუქწიწიანი ტყეებითა და შქერიანი ქვეტყის) ლანდშაფტის გავრცელების არეალში. ყომრალი ნიადაგების გავრცელების არეალში დენუდაციის მოვლენები აღინიშნება როგორც ვერტიკალური ისე ჰორიზონტალური მიმართულებებით. რელიეფის ფორმირება ძირითადად წყლოვანი დენუდაციის მოვლენებითაა გამოწვეული. ამ ზონაში ეროზიისა და დენუდაციის პროცესების შედეგად ალაგ-ალაგ პენეპლენირების მოვლენებსაც აქვს ადგილი. ყომრალი ნიადაგი ძირითადად ფერდობებზეა განვითარებული, რაც აპირობებს აუცილებელ შიდა ნიადაგურ დრენაჟს.

ნიადაგწარმომქმნელი ქანები - ძირითადად წარმოდგენილია მესამეული და მესამეულის შემდგომი ქვიშნარებითა და თიხა-ფიქლებით, მერგელებითა და კონგლომერატებით. ზემო იმერეთის მთა-ტყის ზონის ზემო ნაწილში კი დიდ ადგილს იკავებენ გრანიტები და გნეისები.

ყომრალი ნიადაგი ვითარდება თბილი და ტენიანი ჰავის პირობებში. დანესტიანების კოეფიციენტი ერთზე მეტია, რაც აპირობებს ნიადაგების ჩამრეცხი წყლის რეჟიმს.

ყომრალი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

- A₀ - ორგანული მკვდარი საფარი 0,5 - 5 სმ ფარგლებში

- A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, 10-20 სმ-მდე სიმძლავრით, ყომრალიდან რუხ ყომრალამდე შეფერილობით, თიხნარი, ფესვების სიუხვით, წვრილი ხირხატით.
- Bm - მეტამორფული ჰორიზონტი, ყომრალი ან ყავისფერ-ყომრალი, თიხნარი, ზოგჯერ გამკვრივებული, ხირხატიანი.
- BC - დედაქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი
- C - დედაქანი, თიხნარ-ქვიან-ქვიშიანი ელუვიონითა და მკვრივი ქანების ელუვიონ-დელუვიონით.

ყომრალი ნიადაგი ხასითდება კარგად გამოხატული მკვდარი საფარით, მაღალჰუმუსიანობით (3-8%), ყომრალი შეფერილობით, კაკლოვანი და მარცვლოვანი სტრუქტურით, ხირხატიანობით რომელიც სიღრმით მატულობს, აგრეთვე სიღრმით მექანიკური შედგენილობის დამძიმებით.

ნიადაგების რეაქცია ამ ტიპის ნიადაგებში მჟავე და ნეიტრალურისკენ გარდამავალია (pH 5,5-7), შთანთქმის ტევადობა ამ ტიპის ნიადაგებს მაღალი აქვთ და შეადგენს 25-45 მგ-ეკვ/100გრ. ნიადაგში.

მექანიკური შედგენილობით - ყომრალი ნიადაგები ძირითადად მიეკუთვნება საშუალო და მსუბუქ თიხნარებს, სიღრმისკენ კი მძიმე თიხნარებს. ყომრალი ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია ტენის ჩამრეცხი ტიპი. იგი საკმაოდ მდგრადია წყლისმიერი ეროზიის მიმართ, რადგანაც ხასიათდება კარგი ფილტრაციული თვისებებით და მაღალი ტენტევადობით. ამის გარდა მძიმე მექანიკური შედგენილობა და კარგი სტრუქტურა პრაქტიკულად გამორიცხავს ქარისმიერ ეროზიას.

ტყის ქვეშ განვითარებული ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება წყალდაცვითი ფუნქციებით. ეს ფუნქცია ირღვევა ტყის პირწმინდა და ძლიერი ინტენსივობის ამორჩევითი ჭრების შემთხვევაში. ზამთარში ტყის პირწმინდა ჭრებისა და გამეჩხერების დროს ნიადაგი იყინება, თოვლის სწრაფი დნობის დროს წყალი არ იჟონება ნიადაგში, შედეგად ნიადაგი კარგავს მკვდარ საფარს, იტკეპნება, კარგავს სტრუქტურას, წყალი აღარ იფილტრება, ნიადაგის ფორები იგმანება, რაც თავის მხრივ ხელს უშლის ნიადაგში წყლის ჩაჟონვას, შედეგად იზრდება ზედაპირული ჩამონადენი რომელიც თავის მხრივ აპრობებს ეროზიული პროცესების განვითარებას.

კორდიან კარბონატული ნიადაგები (Leptosols Rendzic) –

აღნიშნული ტიპის ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია მაღალმთის კარსტული (შქმერიანი) ხშირბალახოვანი, ნაირბალახოვანი, ტანბრეცილი ტყით (წიფლნარი, არყნარი) ლანდშაფტის არეალში. ძირითადად ფორმირდება ტყის ზონაში ისეთ ქანებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ კალციუმის კარბონატებს (კირქვები, მარმარილო, დოლომიტები, მერგელები და სხვა) და ხასიათდება ჩამრეცხი ან პერიოდულად ჩამრეცხი ტენის რეჟიმით. ნიადაგი გამოირჩევა კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით.

კარბონატული ქანების გავრცელების არეალში გვხვდება რელიეფის ორი ძირითადი ტიპი: კარსტული და გლაციალური. კარსტული რელიეფის განვითარება დაკავშირებულია ცარცული სისტემის ნაფენებთან, ხოლო გლაციალური - ძველ მყინვარებთან.

კორდიან კარბონატული ნიადაგის არეალში რელიეფი ეროზიული ტიპისაა და წარმოდგენილია დენუდაციური, დენუდაციურ-აკუმულაციური და დენუდაციურ-მეწყრული ფორმით.

ნიადაგწარმომქმნელი ქანები - ძირითადად წარმოდგენილია კარბონატული ქანებით (კირქვები, მერგელები, დოლომიტები და სხვა). საკვლევ რეგიონში კირქვიანი მთები წარმოდგენილია ცარცის და იურას კირქვების მძლავრი ფენებით.

ამ ტიპის ნიადაგების გავრცელების ზონაში კლიმატი ზომიერად თბილია, მაღალი ნალექიანობით. დანესტიანების კოეფიციენტი ერთზე მეტია.

კორდიან კარბონატულ ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

- A₀ - მკვდარი საფარი სიმძლავრით 1-3 სმ, სუსტად გახრწნილი.
- A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 3-20 სმ, მუქი ან მუქი-რუხი, მარცვლოვანი ან წვრილკომპოზიან-მარცვლოვანი.

- AB - გარდამავალი ჰორიზონტი საერთო სიმძლავრით 10-20 სმ, მუქი ყომრალი, მარცვლოვან-კოსტოვანი.
- B - ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, რუხი-ყომრალი, კომტოვან-დაკუთხული.
- BC - ქანისკენ გარდამავალი, სიმძლავრით 20-30 სმ, ყომრალი, კომტოვან-დაკუთხული.

კირქვებზე განვითარებული ნიადაგი უფრო ხირხატანია, ვიდრე მერგელებზე განვითარებული. ერთსა და იგივე პირობებში მერგელებზე ვითარდება უფრო მძლავრი ნიადაგი, ვიდრე კირქვებზე.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ხასითდება ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით (pH 7-8). კარბონატების შემცველობა მერყეობს დიდ ფარგლებში (20-50%). შთანთქმის ტევადობა ამ ტიპის ნიადაგებს მაღალი აქვთ და შეადგენს 25-45 მგ-ეკვ/100გრ. ნიადაგში.

მექანიკური შედგენილობით - კირქვებზე განვითარებული ნიადაგი ხასიათდება თიხა, ხოლო მერგელებზე - თიხნარი შემადგენლობით. თიხა მინერალებში ჭარბობს მონტმორილონიტი და ჰიდროქარსები. ნიადაგის წარმოქმნა დაკავშირებულია ალოქტონურ პირობებთან. ამასთან დაკავშირებით რელიეფის უარყოფით ელემენტებზე განვითარებული კორდიან კარბონატული ნიადაგი საკმაოდ ღრმაა. ევოლუციის შედეგად კლიმატური აგენტებისა და მცენარეულობის ზემოქმედებით ფორმირდება სხვა ნიადაგისკენ გარდამავალი ნიადაგი, მაგ: რენძინო-ყომრალი, რენძინო-ყავისფერი და სხვა.

კარბონატულ ქანებზე განვითარებულ ნიადაგს დადებით აგროსაწარმოო მაჩვენებლებთან ერთად გააჩნია უარყოფითი თვისებებიც, მათ შორის მაღალი საველე ტენიანობის ფონზე პროდუქტიული ტენის დეფიციტი. ამის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ტენის შენარჩუნება ტორფის მულჩირებით.

2.4 ჰიდროლოგია

მდინარე ჯრუჭულას აუზის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ჯრუჭულას აუზი მდებარეობს რაჭის ქედის ცენტრალური ნაწილის სამხრეთ კალთაზე, დასავლეთ საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილის კირქვულ ზონაში. აუზს გააჩნია მერიდიანული მიმართულება საშუალო სიგანით 13 კმ და რაჭის ქედის სამხრეთით იზრდება 17 კმ-მდე. დასავლეთით და ჩრდილო-დასავლეთით აუზი შემოსაზღვრულია რაჭის ქედის წყალგამყოფით, ჩრდილოეთით - ხიხათას ქედით (2243 მ), ხოლო აღმოსავლეთით აუზს ესაზღვრება მდინარე ჩიხურას აუზი. მდინარე ჯრუჭულას აუზი კარგად გამოხატული ასიმეტრიულობით ხასიათდება. აუზის ასიმეტრიულობის შედეგად ქსელიც ასიმეტრიულად არის განვითარებული. მდინარე ჯრუჭულას ერთვის სხვადასხვა რიგის 225 შენაკადი საერთო სიგრძით 287 კმ. მარჯვენა მხრიდან მას მრავალი წყალუხვი მდინარე ერთვის. მათ შორის თავიანთი აუზის სიდიდით, სიგრძით და წყალუხვობით გამოირჩევიან მდინარე ფასკნარა (14 კმ), მდინარე მოხვურა (10 კმ), მდინარე სატოპელა (14 კმ) და მდინარე ციხისწყალი (13 კმ). მდინარე ჯრუჭულა სათავეს იღებს რაჭის ქედის სამხრეთ კალთებზე და უერთდება მდინარე ყვირილას მარჯვენა მხრიდან სოფელ დარკვეთთან, შესართავიდან 94 კილომეტრზე. მდინარის სიგრძე 31 კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი 210 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1400 მეტრია. მდინარე ჯრუჭულა სათავიდან სოფელ ზედა ყვიჩორამდე, დაახლოებით 4

კილომეტრის სიგრძეზე მოედინება ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. სათავის რაიონში მდინარე კვეთს კირქვებით აგებულ განედურ ქედებს და ღრმა ხეობას აწვითარებს. ზემო წელის მაღალმთიან, მკაცრი მოხაზულობის რელიეფს რამოდენიმე დარბილებენ და წყალგამყოფის კალთებს ნაზ მოხაზულობას სძენენ. დელუვიური შლიეფები, განვითარებული რაჭის ქედის კალთების გასწვრივ, ჯრუჭულასა და მისი შემდინარეების სათავეების

რაიონში. სოფელ ზედა ყვიჩორის ქვემოთ მდინარე იხრება დასავლეთისაკენ და სწრაფად შედის ბაიოსის პორფირიტული წყების განედურ ნაკეცებში და ანვითარებს გამკვეთ ეროზიულ ხეობას. ხეობის განვითარების ახალგაზრდობის სტადიაზე მიგვითითებს მდინარის გამოუმუშვებელი პროფილი, რომელიც დიდი ვარდნით და ტეხილობით ხასიათდება განსაკუთრებით ზემოწელში, სადაც ჭორომები და ჩანჩქერები ხშირად იჩენენ თავს. ხეობის ძირის სიგანე 15-20 მეტრს შორის ირყევა, ადგილ-ადგილ კი ისე ვიწროვდება, რომ მისი კალთები უშუალოდ მდინარის კალაპოტის კიდეებს ერწყმიან. ხეობის ასეთი სურათი ტიპიურად გამოხატულია ზემო წელში, სათავიდან დაახლოებით 14 კილომეტრის სიგრძეზე, სადაც მდინარე წყალგამყოფების თხემებიდან 400-500 მეტრის სიღრმეზე არის ჩაჭრილი და გაძლიერებულ სიღრმით ეროზიას აწარმოებს. აქ ხეობის კალთებს ამოზნექილი პროფილი აქვთ, ხოლო განივი პროფილი V-ს ფორმისაა. მეტად მიუდგომელ ხასიათს ატარებს ხეობის ის მონაკვეთი, რომელიც რაჭის ქედის პარალელურად გაწოლილ ქედის გაკვეთის ადგილზეა განვითარებული. აქ ხეობა ხასიათდება ციცაბოდ აღმართული კლდოვანი კალთებით; ვიწრო, ღრმა და ძნელად გასავლელია. სოფელ ზემო ყვიჩორის ქვემოთ ჯრუჭულა გამოდის საშუალო სიმაღლის მთების ზონაში. აუზი რელიეფის ამ ნაწილში შედარებით ნაზი ფორმებით ხასიათდება. სოფელ ცხომარეთთან მისი ხეობა V-ს ფორმისაა. ხეობის სიგანე მდინარის ზემო და შუა წელში მერყეობს 700 მ-დან 1.8 კმ-მდე, ხოლო ქვემო წელში შეადგენს დაახლოებით 1000 მეტრს 200 მეტრი სიმაღლის ფერდობებით. ხეობის ვიწრო ფსკერი 25 მეტრს აღწევს და ფერდობები ხშირად მდინარის ნაპირის როლს ასრულებენ (ზემო წელში). ქვემო დინებისაკენ ხეობის ფსკერი თანდათან ფართოვდება 200 მეტრამდე, ხოლო შესართავისაკენ ისევ მცირდება 120 მეტრამდე. აუზის ძირითად ქანებზე კომპლექსურად განვითარებულია მთა-მდელოს, ნეომომპალა-კარბონატული და ეწერი ნიადაგები. მდინარის აუზი დაფარულია ხშირი ფოთლოვანი ტყით, სადაც ძირითადად გვხვდება მუხა, წიფელი და რცხილა. ხეობის ძირისაკენ ტყე მეჩხერდება და თანდათან გადადის ბუჩქნარში. მდინარეს წყალუხვობა ახასიათებს გაზაფხულზე. წყალდიდობა იწყება მარტში წყლის დონის სწრაფი მატებით, რაც გამოწვეულია წვიმებით. მაქსიმალურ დონეს მდინარე აღწევს მაისში და კლება გრძელდება ივნისის ბოლომდე, თუმცა დამახასიათებელია ხანმოკლე წვიმების პიკებით. გაზაფხულის წყალდიდობის შემდეგ ივლისიდან იწყება წყალმცირობის პერიოდი, რომელსაც არღვევს წვიმის წყალმოვარდნები. ეს წყალმოვარდნები დონის მაღალი ნიშნულებით ზოგჯერ აჭარბებენ გაზაფხულის წყალდიდობის ნიშნულებს. შემოდგომით ხშირია წვიმის წყალმოვარდნები ვიდრე ზაფხულში. იანვრიდან თებერვლის ბოლომდე დგება წყალმცირობის პერიოდი, რომელიც გრძელდება გაზაფხულის წყალდიდობამდე. მდინარეს გააჩნია შერეული საზრდოობა: მიწისქვეშა, წვიმისა და თოვლის ნადნობი წყლები.

საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე ჯრუჭულა ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ მისი საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო უზნისათვის დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია მონოგრაფიაში “საქართველოს წყლის ბალანსი”. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის მოდული, რაც შეადგენს 33 ლ/წმ კმ². საშუალო მრავალწლიური ხარჯი განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$Q_0 = \frac{F \cdot M}{1000} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდინარე ჯრუჭულას საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საპროექტო კვეთში (151 კმ²) ტოლი იქნება 4.98 მ³/წმ-ის.

მაქსიმალური ხარჯები

საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისათვის გამოყენებულია მეთოდი, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდით მიღებული შედეგები აპრობირებულია და ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიური გაანგარიშების პრაქტიკაში. ამასთან აღნიშნულ მეთოდში გათვალისწინებულია მაქსიმალური ხარჯების განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორები. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კავკასიის პირობებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხეობებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1.35} \cdot \tau^{0.38} \cdot \bar{i}^{0.125}}{(L + 10)^{0.44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

R - რაიონული პარამეტრია და მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

i - მდინარის ქანობა ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π - მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ, *F_t* - აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში; δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი და მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$\delta = 0.25 \cdot \frac{B_{\text{მ.კ.ბ.}}}{B_{\text{ს.ა.შ.}}} + 0.75$$

სადაც *B_{მ.კ.ბ.}* -

აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში; *B_{ს.ა.შ.}* - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა

მიიღება დამოკიდებულებით $B_{\text{ს.ა.შ.}} = \frac{L}{F}$

= *F*.

მოყვანილი მონაცემებით წყლის მაქსიმალური ხარჯისათვის $\tau = 100$ წლიანი განმეორებადობის პერიოდისათვის (1%-იანი უზრუნველყოფა) მიღებულია შემდეგი სიდიდეები:

მდინარე	<i>R</i>	<i>F</i>	<i>K</i>	\bar{i}	<i>L</i>	Π	λ	δ	<i>Q_{1%}</i>
ჯრუჭულა	1.35	151	5	0.052	26.1	1	0.86	1.68	398

მაქსიმალური დონეები

მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე გაზომილ იქნა განივი კვეთი, რომლის საფუძველზე დადგენილი იქნა ჰიდრაულიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრაულიკური ელემენტებით მიღებულ იქნა კალაპოტში წყლის სიღრმეები წყლის სხვადასხვა ხარჯისათვის. ხარჯის გამოსათვლელად გამოიყენება ფორმულა *Q*

$=\omega v$, სადაც ω - განიკვეთის ფართობი მ²-ში, v - სიჩქარე მ/წმ-ში. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე გამოანგარიშებულია შეზის ფორმულის საშუალებით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია $V = C Ri$, სადაც C - შეზის კოეფიციენტი და დამოკიდებულია მქისეობის კოეფიციენტზე, რომელიც აიღება სპეციალური ცხრილიდან, R - ჰიდრაულიკური რადიუსია, რომელიც ტოლია განიკვეთის ფართობის ფარდობისა სველ პერიმეტრთან, i - ქანობია. გამოთვლები მოცემულია ცხრილში.

მდინარე	წყლის მაქს. დონე კალაპოტში θ	ნაკადის სიგანე	კვეთის ფართობი	სველი პერიმეტრი	ჰიდრაულიკური რადიუსი	შეზის კოეფიციენტი	საშუალო სიჩქარე	წყლის ხარჯი
	H	B	ω	P	R	C	v	Q
ჯრუჭულა	0.50	14	3.64	14.1	0.26	6.31	0.84	3.07
	1.80	29	28.5	29.6	0.96	12.3	3.17	90.3
	2.10	85	70.4	85.9	0.82	14.2	3.38	238
	2.40	104	102	105	0.97	15.2	3.90	398

კალაპოტის მდგრადობის შეფასება

მდინარე ჯრუჭულა კალაპოტური პროცესების თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ, თავდაპირველად დადგენილ იქნა კალაპოტის მდგრადობის მაჩვენებელი, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = \frac{H(g \cdot B)^{0.25}}{Q_{P\%}^{0.5}}$$

სადაც, M - კალაპოტის ფორმის ლოკალური მახასიათებელია, მისი სიდიდე სტაბილური კალაპოტის პირობებში ტოლია 1.3-ის. 1.3-ზე დაბალი მნიშვნელობისას კალაპოტს ახასიათებს სიღრმითი ეროზია, ხოლო 1.3-ზე მაღალი მნიშვნელობისას კალაპოტებში ხდება მყარი მასალის აკუმულაცია.

B - მდგრადი კალაპოტის სიგანეა მეტრებში წყლის საანგარიშო ხარჯის გავლისას.

მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$B = 0.7 \cdot Q_{P\%}^{0.56} \cdot i_{\text{კალ}}^{-0.25}$$

აქ $Q_{P\%}$ - საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;

$i_{\text{კალ}}$ - კალაპოტის საშუალო ქანობი ერთეულ ნაწილებში საპროექტო უბანზე;

H - ნაკადის მდგრადი სიღრმეა კალაპოტში წყლის საანგარიშო ხარჯის გავლისას და იანგარიშება ფორმულით:

$$H = 0.186 \cdot Q_{P\%}^{0.7} \cdot B^{-0.7} \cdot i_{\text{კალ}} \exp\left[\frac{-(0.36 + 2i)}{1.43}\right]$$

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა, $g = 9.81$ მ/წმ².

შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიღებულია მდინარე ჯრუჭულას კალპოტის მდგრადობის შესაფასებლად საჭირო მაჩვენებლების რიცხვითი სიდიდეები საპროექტო კვეთში, რაც მოცემულია ცხრილში.

$i_{კალ}$	Q	H	B	M
0.069	398	2.44	37.3	0.53

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საკვლევი მდინარის კალპოტის ფორმის ლოკალური მახასიათებელი ნაკლებია 1.3-ზე, რაც მიუთითებს კალპოტის არასტაბილურობაზე და მის მოსალოდნელ იღრმით ეროზიაზე.

კალპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმეები

კალპოტის ზოგადი გარეცხვის მოსალოდნელი სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალპოტებში

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალპოტის კალპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებებში“. აღნიშნული მეთოდის მიხედვით, კალპოტის გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით:

$$H_{საშ} = \frac{K}{i^{0.03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

სადაც K - კოეფიციენტია, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში

შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე

$$\left(\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{დან}} \right)^{0.7} \cdot i^{2.2} \right)$$

ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე $(H/d_{მომკ})$ და აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

ვინაიდან $მომკ$ დან $d \approx 1.8 \cdot d$, ხოლო დან d - მდინარის კალპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$d_{დან} = K_0 \cdot i^{0.9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

აქ, K_0 - კოეფიციენტია, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ_0), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1.6-ის; i - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0.069-ის; $10\% Q$ - 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 166 მ³/წმ-ის; g - ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა. წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობა განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით: აუზ $\mu_0 = \alpha \cdot i$ და ტოლია 0.74-ის; α - მდინარის აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და მდინარე ჯრუჭულასათვის ტოლია 1.25-ის; აუზ i - მდინარის წყალშემკრები აუზის ქანობია, რომლის მნიშვნელობა ტოლია 0.35-ის.

ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებიდან დან $d = 0.71$ მ-ს, $d_{მომკ} = 1.28$ მ-ს და $\mu = 25$ გრ/ლ-ს, ხოლო ფარდობა $= 0.77 \leq 1.28 \cdot 0.98 \cdot მომკ \cdot d \cdot H$ 3-ზე და რასაც შესაბამისი ცხრილიდან $K = 0.43$; მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდინარე

ჯრუჭულისათვის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 3.25 მ- ის ტოლი. კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით $m_{\text{კს}} H = 1.6 \text{ სმ} \cdot H$. მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 5.20 მ-ის. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ($= m_{\text{კს}} H$ 5.20 მ) უნდა გადაიზომოს მდინარე ჯრუჭულას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ ან მდინარის კალაპოტის უმცირესი ნიშნულიდან ქვემოთ 5.20-2.40=2.80 მ.

მდინარე მოხვურას აუზის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე მოხვურა იწყება რაჭის ქედზე ველტყევის მთის სამხრეთ კალთებზე. ჯრუჭულას, ფასკნარას შესართავიდან 3 კილომეტრის დაშორებით ერთვის. მდინარის სიგრძე 9.1 კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი 25 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1300 მეტრი. სათავეში იგი კვეთს ურგონულ კირქვებს, ხოლო სოფელ მოხვამდე ბაიოსის პორფირიტულ წყებებში ვიწროს ჩაჭრილ ხეობაში მოედინება; მდინარის ვიწრობი V- ს ფორმისაა. სოფელ მოხვას მიდამოებში ფართოვდება, რაც კირქვების გამოსავლებთან უნდა იყოს დაკავშირებული. ამ მონაკვეთზე მდინარის ხეობაში გამოედინებიან კარსტული წყაროები. თავისი კარგად განვითარებული ქსელით მდინარე მოხვურა ღრმად სერავს წყალგამყოფების ფერდობებს. ხეობის ერთფეროვნებას არღვევს სოფელ მოხვის მიდამოებში განვითარებული მეწყრული რელიეფი და სოფლის სათიბების რაიონში არსებული მცირე ზომის და ჯგუფ-ჯგუფად განლაგებული კარსტული ძაბრები. აუზის ძირითად ქანებზე კომპლექსურად განვითარებულია მთა-მდელოს, ნეშომპალა-კარბონატული და ეწერი ნიადაგები. მდინარის აუზი დაფარულია ხშირი ფოთლოვანი ტყით, სადაც ძირითადად გვხვდება მუხა, წიფელი და რცხილა. ხეობის ძირისაკენ ტყე მეჩხერდება და თანდათან გადადის ბუჩქნარში. მდინარეს წყალუხვობა ახასიათებს გაზაფხულზე. წყალდიდობა იწყება მარტში წყლის დონის სწრაფი მატებით, რაც გამოწვეულია წვიმებით. მაქსიმალურ დონეს მდინარე აღწევს მაისში და კლება გრძელდება ივნისის ბოლომდე, თუმცა დამახასიათებელია ხანმოკლე წვიმების პიკებით. გაზაფხულის წყალდიდობის შემდეგ ივლისიდან იწყება წყალმცირობის პერიოდი, რომელსაც არღვევს წვიმის წყალმოვარდნები. ეს წყალმოვარდნები დონის მაღალი ნიშნულებით ზოგჯერ აჭარბებენ გაზაფხულის წყალდიდობის ნიშნულებს. შემოდგომით ხშირია წვიმის წყალმოვარდნები ვიდრე ზაფხულში. იანვრიდან თებერვლის ბოლომდე დგება წყალმცირობის პერიოდი, რომელიც გრძელდება გაზაფხულის წყალდიდობამდე. მდინარეს გააჩნია შერეული საზრდოობა: მიწისქვეშა, წვიმისა და თოვლის ნადნობი წყლები. საშუალო წლიური ხარჯები მდინარე მოხვურა ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ მისი საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო უბნისათვის დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია მონოგრაფიაში “საქართველოს წყლის ბალანსი”. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის მოდული, რაც შეადგენს 31 ლ/წმ კმ². საშუალო მრავალწლიური ხარჯი განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$Q_0 = \frac{F \cdot M}{1000} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდინარე მოხვურას საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საპროექტო კვეთში (23.8 კმ²) ტოლი იქნება 0.74 მ³/წმ-ის. მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისათვის გამოყენებულია მეთოდი, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდით მიღებული შედეგები აპრობირებულია და ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიური გაანგარიშების პრაქტიკაში. ამასთან აღნიშნულ მეთოდში

გათვალისწინებულია მაქსიმალური ხარჯების განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორები. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კავკასიის პირობებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1.35} \cdot \tau^{0.38} \cdot \bar{i}^{0.125}}{(L + 10)^{0.44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

R - რაიონული პარამეტრია და მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

i - მდინარის ქანობა ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π - მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ, F_t - აუზის ტყით დაფრული ფართობია %-ში; δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი და მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$\delta = 0.25 \cdot \frac{B_{\text{მაქს.}}}{B_{\text{საშ.}}} + 0.75$$

სადაც $B_{\text{მაქს.}}$ - აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში; $B_{\text{საშ.}}$ - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით $LB = F_{\text{საშ.}}$.

მოყვანილი მონაცემებით წყლის მაქსიმალური ხარჯისათვის $\tau = 100$ წლიანი

განმეორებადობის პერიოდისათვის (1%-იანი უზრუნველყოფა) მიღებულია შემდეგი სიდიდეები:

მდინარე	R	F	K	\bar{i}	L	Π	λ	δ	$Q_{1\%}$
მოხვურა	1.35	23.8	5	0.076	9.0	1	0.85	1.05	100

მაქსიმალური დონეები

მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე გაზომილ იქნა განივი კვეთი, რომლის საფუძველზე დადგენილი იქნა ჰიდრაულიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრაულიკური ელემენტებით მიღებულ იქნა კალაპოტში წყლის სიღრმეები წყლის სხვადასხვა ხარჯისათვის. ხარჯის გამოსათვლელად გამოიყენება ფორმულა $Q = \omega v$, სადაც ω - განიკვეთის ფართობი მ²-ში, v - სიჩქარე მ/წმ-ში. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე გამოანგარიშებულია შეზის ფორმულის საშუალებით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია $V = C Ri$, სადაც C - შეზის კოეფიციენტი და დამოკიდებულია მქისეობის კოეფიციენტზე, რომელიც აიღება სპეციალური ცხრილიდან, R - ჰიდრაულიკური რადიუსია, რომელიც ტოლია განიკვეთის ფართობის ფარდობისა სველ პერიმეტრთან, i - ქანობა. გამოთვლები მოცემულია ცხრილში.

წყლის მაქს. დონე კალაპოტში მ	ნაკადის სიგანე	კვეთის ფართობი	სველი პერიმეტრი	ჰიდრაულიკური რადიუსი	შეზის კოეფიციენტი	საშუალო სიჩქარე	წყლის ხარჯი
<i>H</i>	<i>B</i>	<i>ω</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>C</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
0.40	6	1.45	6.1	0.24	6.04	0.94	1.37
1.40	25	15.8	25.4	0.62	10.0	2.52	39.8
1.75	30	27.8	30.8	0.90	11.9	3.60	100

კალაპოტის მდგრადობის შეფასება

მდინარე მოხვურა კალაპოტური პროცესების თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ, თავდაპირველად დადგენილ იქნა კალაპოტის მდგრადობის მაჩვენებელი, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = \frac{H(g \cdot B)^{0.25}}{Q_{P\%}^{0.5}}$$

სადაც, *M* - კალაპოტის ფორმის ლოკალური მახასიათებელია, მისი სიდიდე სტაბილური კალაპოტის პირობებში ტოლია 1.3-ის. 1.3-ზე დაბალი მნიშვნელობისას კალაპოტს ახასიათებს სიღრმითი ეროზია, ხოლო 1.3-ზე მაღალი მნიშვნელობისას კალაპოტებში ხდება მყარი მასალის აკუმულაცია.

B - მდგრადი კალაპოტის სიგანეა მეტრებში წყლის საანგარიშო ხარჯის გავლისას. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$B = 0.7 \cdot Q_{P\%}^{0.56} \cdot I_{\text{კალ}}^{-0.25}$$

აქ *Q_{P%}* - საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;

i_{კალ} - კალაპოტის საშუალო ქანობი ერთეულ ნაწილებში საპროექტო უბანზე;

H - ნაკადის მდგრადი სიღრმეა კალაპოტში წყლის საანგარიშო ხარჯის გავლისას და იანგარიშება ფორმულით:

$$H = 0.186 \cdot Q_{P\%}^{0.7} \cdot B^{-0.7} \cdot i_{\text{კალ}} \exp\left[\frac{-(0.36 + 2i)}{1.43}\right]$$

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა, *g* = 9.81 მ/წმ².

შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიღებულია მდინარე მოხვურას კალაპოტის მდგრადობის შესაფასებლად საჭირო მაჩვენებლების რიცხვითი სიდიდეები საპროექტო კვეთში, რაც მოცემულია ცხრილში.

<i>i_{კალ}</i>	<i>Q</i>	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>M</i>
0.102	100	1.63	16.3	0.58

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საკვლევი მდინარის კალაპოტის ფორმის ლოკალური მახასიათებელი ნაკლებია 1.3-ზე, რაც მიუთითებს კალაპოტის არასტაბილურობაზე და მის მოსალოდნელ სიღრმით ეროზიაზე.

კალაპოტის გარეცხვის სიღრმეები

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მოსალოდნელი სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის კალაპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებებში“. აღნიშნული მეთოდის მიხედვით, კალაპოტის გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით:

სადაც K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე

$$H_{საშ} = \frac{K}{i^{0.03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო

დიამეტრის ფარდობაზე () მომკ $H d$ და აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

ვინაიდან მომკ და $d \approx 1.8 \cdot d$, ხოლო და d - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$d_{დან} = K_0 \cdot i^{0.9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

აქ, K_0 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ_0), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1.6-ის; i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0.102-ის; $Q_{10\%}$ - 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 42 მ³/წმ-ის; g - ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა. წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობა განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით: აუზ $\mu_0 = \alpha \cdot i$ და ტოლია 0.71-ის; α - მდინარის აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და მდინარე მოხვურასათვის ტოლია 1.25-ის; აუზ i - მდინარის წყალშემკრები აუზის ქანობია, რომლის მნიშვნელობა ტოლია 0.32-ის. ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებიდან და $d = 0.58$ მ-ს, $d_{მომკ} = 1.04$ მ-ს და $\mu = 67$ გრ/ლ-ს, ხოლო ფარდობა $H d$ -ზე და რასაც შესაბამისი ცხრილიდან $K = 0.43$; მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდინარე მოხვურასათვის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 1.84 მ-ის ტოლი. კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით მაქს $H = 1.6$ საშ $\cdot H$. მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 2.94 მ-ის. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე (= მაქს H 2.94 მ) უნდა გადაიზომოს მდინარე მოხვურას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ ან მდინარის კალაპოტის უმცირესი ნიშნულიდან ქვემოთ 2.94-1.75=1.19 მ.

Mmdinare jruWulas mrudxazovani monakveTis maqsimaluri xarji

საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისათვის გამოყენებულია მეთოდი, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდით მიღებული შედეგები აპრობირებულია და ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიური გაანგარიშების პრაქტიკაში. ამასთან აღნიშნულ მეთოდში გათვალისწინებულია მაქსიმალური ხარჯების განმსაზღვრელი ძირითადი

ფაქტორები. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კავკასიის პირობებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1.35} \cdot \tau^{0.38} \cdot \bar{i}^{-0.125}}{(L + 10)^{0.44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

R - რაიონული პარამეტრია და მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

i - მდინარის ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π - მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ, F_t - აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში; δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი და მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით: $= 0.25 \cdot + 0.75$

აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში; სსშ. B - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით

L

$B = F$ სსშ. .

მოყვანილი მონაცემებით წყლის მაქსიმალური ხარჯისათვის $\tau = 100$ წლიანი განმეორებადობის პერიოდისათვის (1%-იანი უზრუნველყოფა) მიღებულია შემდეგი სიდიდეები:

მდინარე	R	F	K	\bar{i}	L	Π	λ	δ	$Q_{1\%}$
ჯრუჭულა	1.35	146	5	0.043	23.1	1	0.85	1.60	374

მაქსიმალური დონეები მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე გაზომილ იქნა განივი კვეთი, რომლის საფუძველზე დადგენილი იქნა ჰიდრაულიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრაულიკური ელემენტებით მიღებულ იქნა კალაპოტში წყლის სიღრმეები წყლის სხვადასხვა ხარჯისათვის. ხარჯის გამოსათვლელად გამოიყენება ფორმულა $Q = \omega v$, სადაც ω - განიკვეთის ფართობი მ²-ში, v - სიჩქარე მ/წმ-ში. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე გამოანგარიშებულია შეზის ფორმულის საშუალებით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია $V = C Ri$, სადაც C - შეზის კოეფიციენტი და დამოკიდებულია მქისეობის კოეფიციენტზე, რომელიც აიღება სპეციალური ცხრილიდან, R - ჰიდრაულიკური რადიუსია, რომელიც ტოლია განიკვეთის ფართობის ფარდობისა სველ პერიმეტრთან, i - ქანობია. გამოთვლები მოცემულია ცხრილში.

მდინარე	წყლის მაქს. დონე კალაპოტში მ	ნაკადის სიგანე	კვეთის ფართობი	სველი პერიმეტრი	ჰიდრაულიკური რადიუსი	შეზის კოეფიციენტი	საშუალო სიჩქარე	წყლის ხარჯი
	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>ω</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>C</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
ჯრუჭულა	0.80	18.2	5.77	18.7	0.31	6.70	0.91	5.26
	1.30	36.0	20.3	36.8	0.55	9.30	1.69	34.2
	1.80	50.0	42.0	51.3	0.82	11.4	2.53	106
	2.80	90.4	90.7	92.6	0.98	12.4	3.00	272
	3.00	96.0	110	98.3	1.12	13.3	3.39	374

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მოსალოდნელი სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის კალაპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებებში“. აღნიშნული მეთოდის მიხედვით, კალაპოტის მგარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით:

$$H_{საშ} = \frac{K}{i^{0.03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

სადაც *K* - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე

$$\left(\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{დან}} \right)^{0.7} \cdot i^{2.2} \right)$$

ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($H/d_{მოკ}$) და აიღება სპეციალური ცხრილიდან. ვინაიდან მოკ და $d \approx 1.8 \cdot d$, ხოლო და d - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$d_{დან} = K_0 \cdot i^{0.9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

აქ, K_0 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1.6-ის;

i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0.069-ის; $10\% Q$ - 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 156 მ³/წმ-ის; g - ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა. წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობა განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით: აუზ $\mu_0 = a \cdot i$ და ტოლია 0.74-ის; α - მდინარის აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და მდინარე ჯრუჭულასათვის ტოლია 1.25-ის; აუზ i - მდინარის წყალშემკრები აუზის ქანობია, რომლის მნიშვნელობა ტოლია 0.35-ის. ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებიდან და $d = 0.71$ მ-ს, $d_{მოკ} = 1.28$ მ-ს და $\mu = 25$ გრ/ლ-ს, ხოლო ფარდობა $= 0.77 \leq 1.28 \cdot 0.98 \cdot d \cdot H^3$ -ზე და რასაც შესაბამისი ცხრილიდან $K = 0.43$;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდინარე ჯრუჭულასათვის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 3.25 მ-ის ტოლი.

კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით $მაქს H = 1.6 \cdot H_s \cdot H$. მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 5.20 მ-ის. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ($=$ $მაქს H$ 5.20 მ) უნდა გადაიზომოს მდინარე ჯრუჭულას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლისმაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ ან მდინარის კალაპოტის უმცირესი ნიშნულიდან ქვემოთ 5.20-3.00=2.20 მ. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე მდინარე ჯრუჭულას მრუდხაზოვან უბანზე კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე იანგარიშება მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის კალაპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებებში“. თავდაპირველად განისაზღვრება მდინარის მრუდხაზოვნების რადიუსი, რომელიც იანგარიშება ქვემოთ მოყვანილი ფორმულით

$$R = \frac{3}{i^{0.5}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

აქ, $Q_{p\%}$ - მდინარე ჯრუჭულას 10%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რომელიც ტოლია 156 მ³/წმ-ის; i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0.069-ის; g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა. აქედან, კალაპოტის მოხვეულობის რადიუსი მიიღება 54.5 მეტრის ტოლი. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე იანგარიშება გამოსახულებით

$$H_m = H_s \cdot (1 + K \tau)$$

სადაც, H_s - კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმეა სწორხაზოვან უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 3.25 მეტრის. $K \tau$ - კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება სპეციალური ცხრილიდან კალაპოტის სიგანისა და მოხვეულობის რადიუსის ფარდობის შესაბამისად. ჩვენ შემთხვევაში კალაპოტის სიგანისა და მოხვეულობის რადიუსის ფარდობა ტოლია 0.58-ის, რასაც შეესაბამება $K \tau$ -ს მნიშვნელობა 0.65. მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე, რაც ტოლია 5.36 მეტრის. კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე მიიღება გამოსახულებით

$$H_{max} = \varepsilon \cdot H_m$$

სადაც, ε - კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება სპეციალური ცხრილიდან და დამოკიდებულია მოხვეული ნაპირების ბუნებრივი გამაგრების კოეფიციენტზე. ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1-1.5-ის, რასაც შეესაბამება $\varepsilon = 1.8$ დადგენილი რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით მოცემულ გამოსახულებაში, მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მდინარე ჯრუჭულას მრუდხაზოვან უბანზე, რაც ტოლია 9.65 მეტრის. მრუდხაზოვან უბანზე კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე, უნდა გადაიზომოს მდინარე ჯრუჭულას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან

ქვემოთ ან მდინარის კალაპოტის უმცირესი ნიშნულიდან ქვემოთ 9.65-3.00=6.65 მ. მდინარე ფასკნარას აუზის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება მდინარე ფასკნარა სათავეს იღებს ხიხათას ქედის დასავლეთ კალთაზე, 2000 მ სიმაღლეზე და ერთვის მდინარე ჯრუჭულას მარჯვენა მხრიდან სოფელ ცხომარეთის პარალელზე. მდინარის სიგრძე 9.8 კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი 38 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1550 მეტრი. ქსელის საშუალო სიხშირე 1.6 კმ/კმ²-ია. მდინარეს წყალუხვობა ახასიათებს გაზაფხულზე. წყალდიდობა იწყება მარტში წყლის დონის სწრაფი მატებით, რაც გამოწვეულია წვიმებით. მაქსიმალურ დონეს მდინარე აღწევს მაისში და კლება გრძელდება ივნისის ბოლომდე, თუმცა დამახასიათებელია ხანმოკლე წვიმების პიკებით. გაზაფხულის წყალდიდობის შემდეგ ივლისიდან იწყება წყალმცირობის პერიოდი, რომელსაც არღვევს წვიმის წყალმოვარდნები. ეს წყალმოვარდნები დონის მაღალი ნიშნულებით ზოგჯერ აჭარბებენ გაზაფხულის წყალდიდობის ნიშნულებს. შემოდგომით ხშირია წვიმის წყალმოვარდნები ვიდრე ზაფხულში. იანვრიდან თებერვლის ბოლომდე დგება წყალმცირობის პერიოდი, რომელიც გრძელდება გაზაფხულის წყალდიდობამდე. მდინარეს გააჩნია შერეული საზრდოობა: მიწისქვეშა, წვიმისა და თოვლის ნადნობი წყლები. სათავეში იგი კვეთს ურგონულ კირქვებს, ხოლო სოფელ უზუნთამდე ბაიოსის პორფირიტულ წყებებში ვიწროს ჩაჭრილ ხეობაში მოედინება; ხეობის ჩაჭრილობა 200-300 მეტრს აღწევს. ხეობის ვიწრო ძირი თითქმის მთლიანად მდინარის ჭორომიან და ჩანჩქერებიან კალაპოტს უჭირავს; ჭალას მდინარე არსად არ ინვითარებს. მდინარის ვიწრობი, რომელიც V-ს ფორმისაა. სოფელ უზუნთას მიდამოებში ოდნავ ფართოვდება, რაც კირქვების გამოსავლებთან უნდა იყოს დაკავშირებული. ამ მონაკვეთზე მდინარის ხეობაში გამოედინებიან კარსტული წყაროები. ქვემო წელში, დაახლოებით ორი კილომეტრის სიგრძეზე, მდინარე კვლავ ბაიოსის წყების ქანებში შედის და ვიწრობში ემწყვდევა. მდინარის ფასკნარას აუზი ჯრუჭულას ხეობიდან გამოყოფილია თამაზას სერით. წყალგამყოფი თხემამდე შემოსილია საუცხოო ტყით. ქვემო ნაწილში ქედის თხემი მოსწორებულია და პლატოსებური ზედაპირით ხასიათდება, ხოლო კალთები ციცაბოდ ეშვებიან ერთის მხრივ ჯრუჭულას, ხოლო მეორეს მხრივ ფასკნარას ხეობისაკენ. მდინარე ფასკნარას აუზი მის მარჯვნივ მდებარე მოხვურას აუზიდან გამოიყოფა რაჭის ქედიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ წამოსული განშტოებით, ე.წ. ბუჯეთის სერით, რომლის ბოლო ტოტები, სოფელ ქვემოხევის მიდამოებში, მდინარე ჯრუჭულას გაფართოებულ ხეობაში ჩამოიკვეთებიან. ორივე წყალგამყოფის კალთები ძლიერ ღრმად და ნაწევრებული ფასკნარას შემდინარეების ხეობებით. მათ შორის სიგრძითა და წყალუხვობით აღსანიშნავია მდინარე წყალფეხილა, რომელიც ხიხათას მწვერვალის სამხრეთ კალთებზე იწყება და ფასკნარას, ჯრუჭის მონასტრის ზემოთ, დაახლოებით 0.5 კილომეტრის დაშორებით მარცხნიდან ერთვის. ამ მდინარის ხეობა თითქმის მთელ სიგრძეზე განვითარებულია ბაიოსის პორფირიტულ წყებში. მხოლოდ შესართავის რაიონში გვხვდება კირქვების გამოსავლები.

საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე ფასკნარა ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ მისი საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო უზნისათვის დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია მონოგრაფიაში “საქართველოს წყლის ბალანსი”. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული, აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის მოდული, რაც შეადგენს 33 ლ/წმ კმ². საშუალო მრავალწლიური ხარჯი განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$Q_0 = \frac{F \cdot M}{1000} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდინარე ფასკნარას საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საპროექტო კვეთში (18.8 კმ²) ტოლი იქნება 0.65 მ³/წმ-ის.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე ფასკნარას წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისათვის საპროექტო კვეთში გამოყენებულია მეთოდი, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდით მიღებული შედეგები აპრობირებულია და ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიური გაანგარიშების პრაქტიკაში. ამასთან აღნიშნულ მეთოდში გათვალისწინებულია მაქსიმალური ხარჯების განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორები. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კავკასიის პირობებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1.35} \cdot \tau^{0.38} \cdot i^{-0.125}}{(L + 10)^{0.44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

R - რაიონული პარამეტრია და მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური ცხრილიდან და ტოლია 1.35-ის;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

i - მდინარის შეწონილი ქანობა ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π - მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან და ტოლია 1-ის;

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$F + \cdot F_t = 10.2 \lambda 1$$

სადაც, *F* - აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში;

δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი და მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

δ , სადაც $B_{\text{აქს}}$ - აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში; $B_{\text{ს.შ.}}$ - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით *L*

$$B = F_{\text{ს.შ.}}$$

საპროექტო გზის გადამკვეთი საკვლევი მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები დადგენილია ტოპოგრაფიული რუკით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული წყლის მაქსიმალური ხარჯების 100 წლიანი, 50 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, რომელიც მოცემულია ცხრილში.

მაქსიმალური ხარჯები

<i>F</i>	<i>L</i>	<i>i</i>	λ	δ	<i>K</i>	მაქსიმალური ხარჯები			
						$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
18.8	9.2	0.107	0.84	0.909	5	75.5	58.0	41.0	31.5

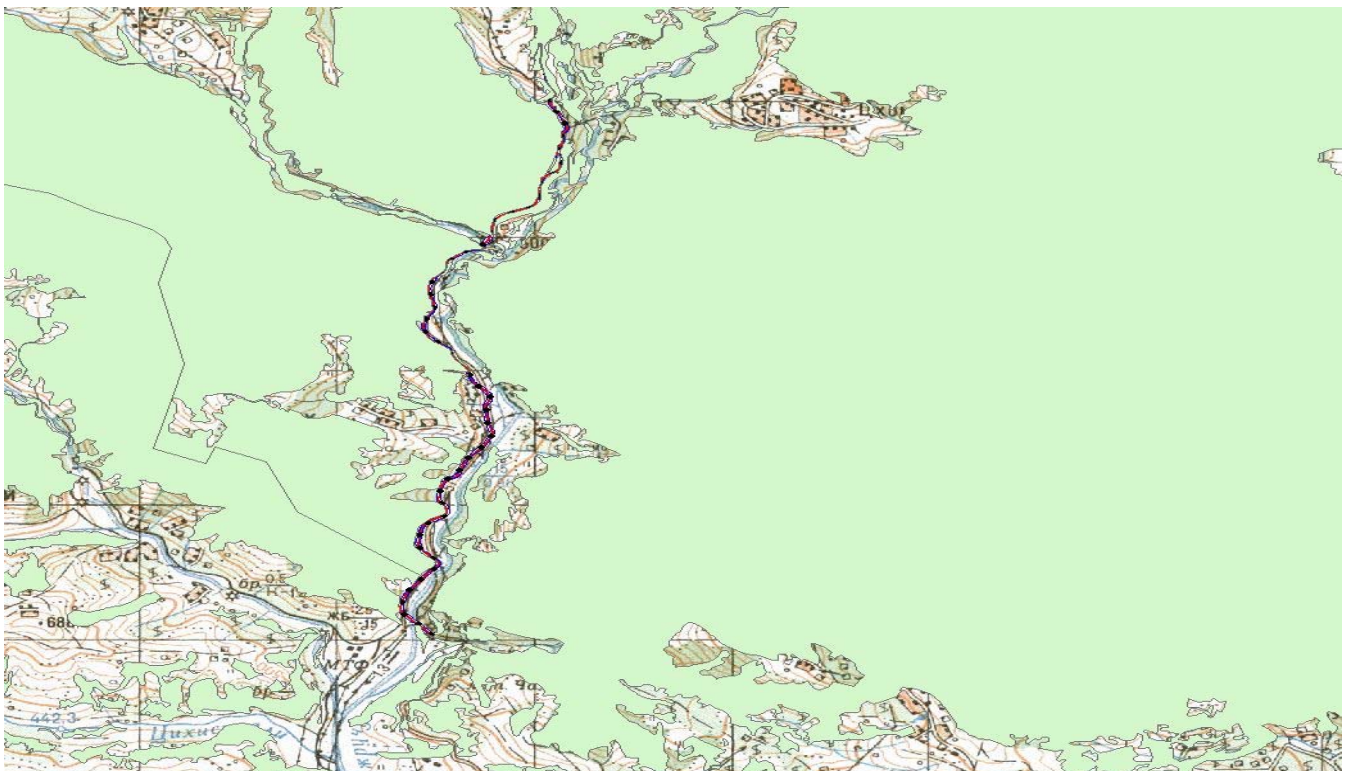
2.5 ბიოლოგიური გარემო ფლორა

საჩხერის სტრუქტურული პლატოს ფარგლებში ტყე განადგურებულია და მცენარეულობა მეორეული წარმოშობისაა. ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი სახნავ-სათეს ფართობებს უკავია. ტყის ძირითადი კორომები შემონახულია რაჭისა და ლიხის ქედების კალთებზე. ტყეში გაბატონებული ჯიშებია: წიფელი, მუხა, რცხილა, წაბლი, ნეკერჩხალი, იფანი, ცაცხვი; იშვიათია წიწვიანები. ქვეტყეში არის მარადმწვანე (შქერი, ჭყორი, თაგვისარა და სხვა) და



ფოთოლმცვივანი ჯიშები. ტყეში ბევრია გარეული ხილი: მაჟალო, პანტა, მოცი და სხვა.

სპროექტო მონაკვეთში გვხვდება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები (ხეხილის ბაღები, სიმინდი, ბოსტნე-ული და ტექნიკური კულტურები). არაკირქვული სუბსტრატის ტყეებთან შედარებით უკეთ აქვთ შენარჩუნებული პირვანდელი ბუნებრივი სახე. ადამიანის საქმიანობიდან გამომდინარე, მცენარეულობის პირველადი სტრუქტურა დარღვეულია ან



ტყის საფარი საერთოდ განადგურებულია: მისი ნაალაგარი მთლიანად ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით, კულტურული ლანდშაფტებით. დასახლებულ პუნქტებში განვითარებულია ტყის შემდგომი ბუჩქნარი და მეორადი მდელოები. შედარებით მშრალ ეკოტოპებთან არის დაკავშირებული მუხნარები უროს *Andropogon ischaemum* მონაწილებით; იელიანი *Azalea pontica* მუხნარები ქვიან, არაკარბონატულ ეკოტოპებზე ჩადუნას *Dryopteris* მონაწილებით და სხვა. მარადმწვანე ბუჩქები ასეთ მუხნარებში, ნიადაგის სიმშრალის გამო, არ არის განვითარებული. ტყის შემდგომ ბუჩქნარებში ბევრია გარეული ხილი: მაჟალო *Malus orientalis*, პანტა *Pyrus caucasica*, ზღმარტლი *Mespilus germanica*, კუნელი *Crataegus sp.*, ლეღვი *Ficus carica*, ტყემალი *Pronus divaricata* და სხვინაიდა საპროექტო არეალში მოხვედრილია სახელმწიფო ტყის ფონდის კუთვნილი ტერიტორიები, სამუშაოების განხორციელებამდე საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მიერ მოხდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 13 აგვისტოს „სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის დადგენის წესის შესახებ“ N240 და 2010 წლის 20 აგვისტოს „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ N242 დადგენილებების შესაბამისად.

ფაუნა

რაჭის ქედის სამხრეთ კალთაზე გავრცელებულია კავკასიური ირემი, შველი, არჩვი, დათვი; გვხვდება მგელი, მელა, ტურა, კავკასიური კვერნა, ტყის კატა, კურდღელი, ციყვი, ფოცხვერი; ფრინველებიდან მრავლად არის ყვავი, ჭკა, ყორანი, მოლალური, შაშვი, ჩხიკვი, ბულბული, ოფოფი, კოდალა; ქვეწარმავლებიდან: გველი, ხვლიკი; ქ. საჩხერის ფარგლებში მდ. ყვირილა იქთიოფაუნით ძალზედ ღარიბია.

საჩხერის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია მთა _ ტყისა და მთა მდელოს ზონების ცხოველები, ჩლიქოსნებიდან აღსანიშნავია შველი, მტაცებლებიდან _ დათვი, მგელი, მელა, ტურა, ფოცხვერი. კვერნების ოჯახებიდან _ მაჩვი, ტყის კვერნა, თეთრყელა კვერნა და სხვ. კურდღლისებურიდან _ კურდღელი, მწერიჭამიებიდან _ თხუნელა, ზღარბი და სხვ. ბევრია ფრინველი: კოდალა, ქორი, მიმინო, ყორანი, ყვავი, ჩიტბატონა, შოშია, შაშვი, გუგული, ჩხიკვი და სხვ. ქვეწარმავლებიდან აღსანიშნავია: მწვანე ხვლიკი, ზოლებიანი ხვლიკი, ჩვეულებრივი ანკარა, გველგესლა, გველხოკერა და სხვ. მდინარეებში იცის: კალმახი, წვერა, ქაშაყი, გველთევზა, ღორჯო და სხვ. ტყისა და ალპურ ზონებში ბინადრობს არჩვი, დათვი, მგელი, მელა, თაგვი, მემინდვრია, შურთხი, როჭო, მთის ტოროლა, ველის არწივი და სხვ.

ლანდშაფტი

საკვლევ რეგიონში წარმოდგენილი ლანდშაფტები მიეკუთვნება მთის ზომიერად ჰუმიდურ ტიპს, რომლებიც იყოფიან 2 ქვეტიპად. ესენია:

1. დაბალი მთის კოლხური ტის და
2. საშუალო მთის კოლხური ტყის.

ორივე მათგანს შეესაბამება თითო გვარის ლანდშაფტი, კერძოდ: პირველს - დაბალი მთის კარსტული ლანდშაფტი შერეულმუხნარი, რცხილნარ მუხნარი და წიფლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით; მეორეს - საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი წიფლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით. თითოეული მათგანის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური მახასიათებლები შემდეგნაირად გამოიყურება:

1. დაბალი მთის კარსტული ლანდშაფტი შერეულმუხნარი, რცხილნარ მუხნარი და წიფლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით. ვერტიკალური განფენილობა - ზღვის დონიდან 400 – 700 მეტრი,

რელიეფი - კარსტული, საშუალო დახრილობის ფერდობებით, კირქვების გავრცელების არეალებში შეიძლება შეგვხვდეს კანიონისებური ხეობის მონაკვეთები ან ციცაბო ფერდობები,

გეომორფოლოგიური პროცესებიდან აღსანიშნავია წყლისმიერი ეროზია და კარსტული პროცესები. გეოლოგიური აგებულება უკავშირდება იურული, ნაწილობრივ ცარცული და მესამეული პერიოდის თიხებს, ქვიშაქვებსა და კირქვებს. ამგვარი აგებულება გამოფიტვისა და ეროზიისთვის ხელსაყრელ გარემოს ქმნის. მეწყერსაშიშროებით ლანდშაფტი საშუალოზე დაბალი რისკის მქონეა. ღვარცოფის განვითარება შეზღუდულია.

კლიმატი - ზომიერად თბილი და ჰუმიდურია. ჰაერის საშუალო წლიური რაოდენობა 10-12 გრადუსია. ტემპერატურის შესაძლო ამპლიტუდა 70⁰-ს აღემატება, რაც ჰავის კონტინენტურობაზე მიუთითებს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 0+2⁰-ია, ხოლო ივლისის +28⁰. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1200 მილიმეტრს აღწევს. სიმშრალის ინდექსი 1.3 აღწევს, რაც კომფორტული მაჩვენებელია.

მცენარეულობის გეოგრაფია - კოლხური ტყეები მარადმწვანე ქვეტყით გვხვდება ხეობებში, ჩრდილოეთის და დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე. მეზოფიტური რცხილნარი ტყეები გვხვდება აღმოსავლეთის და დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობები. მცენარეულობის სიმძლავრე ხელსაყრელ გარემოში 25 – 30 მეტრსაც აღწევს.

მოსახლეობის საშუალო სიმჭიდროვე აღწევს 40 კაცს ჯვადრატულ კილომეტრზე, რაც საშუალოზე დაბალი მაჩვენებელია.

ლანდშაფტის ტრანსფორმაციის ხარისხი საშუალოზე მაღალია და უკავშირდება როგორც სასოფლო განსახლებას, ისე აქტიურ სოფლის მეურნეობას.

2. საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი წიფლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით. გავრცელების არეალი - 700 – 1500 მ.

რელიეფი - ეროზიულ - დენუდაციური, გაბატონებული საშუალო დახრილობის ფერდობებით, ზოგირთ მონაკვეთზე გვხვდება ციცაბო ფერდობებიც.

გეომორფოლოგიური პროცესებიდან აღსანიშნავია წყლისმიერი ეროზია. გეოლოგიური აგებულება უკავშირდება ვულკანოგენურ-დანალექ და კარბონატულ ფორმაციებს, რაც ეროზიისთვის ხელსაყრელ გარემოს ქმნის. მეწყერსაშიშროებით ლანდშაფტი საშუალო რისკის მქონეა. ღვარცოფის განვითარება შეზღუდულია.

კლიმატი - ზომიერად თბილი ჰუმიდურია, იანვრის საშუალო ტემპერატურა იცვლება სიმაღლის მიხედვით და 0⁰-თან ახლოსაა, ივლისის +20⁰-ია, ნალექების რაოდენობა იზრდება 1300 მმ-მდე, რომლის მაქსიმუმი აღინიშნება ზამთარში, თოვლის მდგრადი

საფარი გრძელდება 4 თვემდე.

მცენარეული საფარის გეოგრაფია - წიფლნარი ტყეები გვხვდება 1000 მეტრის სიმაღლიდან, რასაც მასიური გავრცელების ხასიათი აქვს. მათთვის ყველაზე ხელსაყრელი გარემო აღმოსავლეთისა და სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზეა. მარადმწვანე ქვეტყე კარგად დანესტიანებულ ხეობებსა და ჩრდილოეთის ექსპოზიციის ფერდობებზეა წარმოდგენილი. ტყის მცენარეულობის სიმძლავრე აღწევს 30 მეტრს.

მოსახლეობის საშუალო სიმჭიდროვე დაბალია და აღწევს 8-10 კაცს კვ.კმ-ზე.

ლანდშაფტის ტრანსფორმაციის ხარისხი - საშუალო, უკავშირდება სატყეო მეურნეობას და მესაქონლეობას.

ზემოქმედება ლანდშაფტის ვიზუალურ-იერ სახეზე

გზის სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, რაც დაუკავშირდება შესაბამისი ინფრასტრუქტურის და ნარჩენების განთავსებას. გზის მშენებლობის დასრულების შედეგად მოსალოდნელია სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა, ტურისტული დანიშნულების ობიექტების გაჩენა, ანთროპოგენული ზემოქმედების ზრდა, რაც გარკვეულწილად შეცვლის აღნიშნული ლანდშაფტების ვიზუალურ იერ-სახეს.

როგორც წესი, მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება ნარჩენების გატანა, ტერიტორიის რეკულტივაცია, ლანდშაფტის თვითაღდგენის პოტენციალის ხელშეწყობა, გამწვანება და კეთილმოწყობა.

2.6 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

დასახლებული პუნქტების უმრავლესობა საჩხერის ქვაბულსა და იმერეთის მაღლობზეა წარმოდგენილი, განსახლების ძირითადი ზონაა ზ.დ. 400-800 მ. სოფლად ცხოვრობს მოსახლეობის 80%, უმეტესობა ქართველებია მცირე რაოდენობით არიან ოსები, რუსები, სომხები და ებრაელები. სულ საჩხერის მუნიციპალიტეტში ცხოვრობს 16 409 კომლი, 54 856 სული მოსახლით.

ეკონომიკის დარგებიდან ძირითადია სოფლის მეურნეობა, მოსახლეობა მისდევს მევენახეობას, მესაქონლეობას, მარცვლეულისა და ბოსტნეული კულტურების (სიმინდი, ლობიო) წარმოებას. რამდენიმე სოფელში აქტიურად მოიპოვებენ კვარციან ქვიშას. გზების საერთო სიგრძე 173 კილომეტრია, მათ შორის ასფალტირებულია 50 კილომეტრი. გადის სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზა ზესტაფონი-გომი, ასევე რკინიზგის მონაკვეთი ზესტაფონი-საჩხერე. მოსახლეობის წყალმომარაგება ხორციელდება წყაროებითა და ჭებით. სოფლის მეურნეობიდან განვითარებულია მეღვინეობა, გავრცელებული ჯიშებია ცოლიკოური, იზაბელა, ალიგოტე, ციცქა, ქვიშხური, ძელშავი. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არის ადგილობრივი მნიშვნელობის კურორტი კვერეთი.

სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს დაახლოებით 17 380 ჰექტარი უჭირავს, რაც საერთო ფართობის 22.5%-ია, დაახლოებით 60 000 ჰა (78%) კი ტყეებითაა დაფარული.

საჩხერის მუნიციპალიტეტში სოფლის მეურნეობა მოსახლეობის შემოსავლების ძირითადი

წყაროა მიუხედავად სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების სიმწირისა. მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები 17 380 ჰა-ია, რაც მისი საერთო ფართობის 22.5%-ია; აქედან 7 962 ჰა (ანუ 46%) სახნავ-სათესია, ხე-ხილს 2 135 ჰა (12%) უჭირავს, სათიბ-სადოვარი კი - 7 287 ჰა-ს (42%). ეს მონაცემები ეყრდნობა 2004 წლის ინვენტარიზაციის შედეგებს, რომლის შემდეგაც მიწის ინვენტარიზაცია არ მომხდარა.

ბოლო წლებში სასოფლო-სამეურნეო მიწების ფართი არ შემცირებულა, თუმცა ადგილი ჰქონდა მიწების დეგრადაციას ეროზიული პროცესების შედეგად. მოწოდებული ინფორმაციით, ეროზირებულია სასოფლო-სამეურნეო მიწების 5%-მდე. როგორც ჩანს, ეროზიის ერთ-ერთი მიზეზი ჭარბი მოვებაა, რადგანაც მუნიციპალიტეტი ამ პრობლემის წინაშე დგას

საჩხერის მუნიციპალიტეტში სახნავ-სათესი მიწის რესურსი მწირია და მხოლოდ 7 962 ჰა-ს შეადგენს. მემცენარეობაში პრიორიტეტული კულტურებია: სიმინდი, ლობიო, ვაზი და ხეხილი. სიმინდის მოსავლიანობა შეადგენს 3-3.5 ტ/ჰა-ზე, ხე-ხილის - 6-6.5 ტ/ჰა-ზე, ლობიოს - 1.8-2 ტ/ჰა-ზე, ხოლო ვაზის - 4-5 ტ/ჰა-ზე.

პრიორიტეტული კულტურების მოსავლიანობა ბოლო პერიოდში შემცირდა 30-50%-ით. მოსავლიანობის შემცირების მიზეზებად სახელდება: დაბალპროდუქტიული სათესლე მასალის გამოყენება, კულტურების ადგილმონაცვლეობის უგულვებელყოფა, მავნებლებთან და სარეველებთან ბრძოლის არაეფექტური გზების გამოყენება, რწყვის ნაკლებობა და გვალვა. ბოლო 10 წლის განმავლობაში შეიმჩნევა ვეგეტაციის პერიოდის ცვლილება, კერძოდ გაზაფხული უხვნალექიანია, რის გამოც გადაიწია ხვნა-თესვამ, მოსავლის აღება კი აგვისტოში ხდება. გაზაფხულის უხვნალექიანობა, რაც ხელს უშლის ხვნა-თესვას და არა ტემპერატურულ რეჟიმზე, რომელიც განსაზღვრავს ვეგეტაციის პერიოდს.

მუნიციპალიტეტის სახნავი მიწების დაახლოებით 60% საჭიროებს რწყვას. რწყვა ვერ ხერხდება საირიგაციო სისტემების სიმცირისა და ცუდი მდგომარეობის გამო. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ძირითადად გამოიყენება რწყვის არხოვანი (ტრადიციული) მეთოდი. ბუნებრივი ნალექის შეგროვება რწყვისათვის არ ხდება. სასოფლო-სამეურნეო მიწები დრენაჟს არ საჭიროებს. საჩხერის მუნიციპალიტეტში სათიბ-სადოვრები სასოფლო-სამეურნეო მიწების 42%-ს შეადგენს. ტერიტორიულ ერთეულში მეცხოველეები ძირითადად მსხვილფეხა პირუტყვის მოშენებას მისდევენ, მეცხვარეობა კი უმნიშვნელოდაა წარმოდგენილი.

მუნიციპალიტეტის გამგეობის მონაცემებით, 2012 წლის მდგომარეობით ადმინისტრაციულ ერთეულში აღრიცხულია 24 200 სული მსხვილფეხა პირუტყვი. მსხვილფეხა პირუტყვის ერთ სულზე 0.3 ჰა სათიბ-სადოვარი მოდის. როგორც ეს გაანგარიშება გვიჩვენებს, მესაქონლეები განიცდიან სათიბ-სადოვრის დეფიციტს. სათიბ-სადოვრების დეფიციტის მიზეზი ჭარბ მოვება და გვალვაა. გადამოვება მუნიციპალიტეტში დაფიქსირებული ეროზიის ერთ-ერთი გამომწვევია.

საჩხერის მუნიციპალიტეტში ტყეებს 50000 ათასი ჰა ფართობი უჭირავს; აქედან, სუბალპურ ტყეებს უკავია 32000 ჰა, ჭალისპირა ტყეებს 3000 ჰა. მუნიციპალიტეტისთვის ხე-ტყის ჭრის წლიურ ლიმიტია 9000 კუბ.მ. ისტორიულად მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებობდა ქარსაცავი ზოლები, რომელთა ფართობიც 1990-იანი წლების შემდგომ მნიშვნელოვნად

შემცირდა; მუნიციპალიტეტის ტყეებში ბოლო ათწლეულში იყო ხანძრის შემთხვევები. მაგალითად, 2010 წელს დაფიქსირდა ტყის ხანძარი, რომლის შედეგადაც დაიწვა 100 ჰა ფართობი. ხანძრის მიზეზად ცხელი ამინდები და ადამიანთა დაუდევრობა სახელდებაკვერეთში, ჭალასა და ცხომარეთში ტყის განაკაფებში განვითარდა მეწყრული მოვლენები.

საჩხერის მუნიციპალიტეტში ტყის რესურსები დიდია. ტყის რესურსებთან დაკავშირებული ძირითადი პრობლემებია ტყის ჭრა (მათ შორის უკანონო), რასაც, როგორც ჩანს, მზარდი ტენდენცია აქვს და ქარსაცავი ზოლების მნიშვნელოვანი შემცირება. ტყის ჭრა ბუნებრივი საფრთხეების მომატების გამომწვევი მიზეზი შეიძლება იყოს.

სასარგებლო წიაღისეული. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია შემდეგი სასარგებლო წიაღისეულის საბადოები: „იტავაზა-1“ კვაცრიანი ქვიშის საბადო; „საფარის ღელის“ კვარციანი ქვიშის საბადო, მარაგი 2,3 მილ. მ3;

„პერევის“ კერამიკული თიხის საბადო; სოფ. არგვეთისა და სავანის ქვიშების გამოვლინება;

„ჭალის“ ქვანახშირის გამოვლინება; სოფ. სარეკის მანგანუმის მადნის გამოვლინება;

სხვიტორის (ბაჯითის უბანი) მარმარილოსებური კირქვა – 367 ათასი მ3; საჩხერის კირქვის (II ხარისხის კალციუმის კირი) საბადო, მარაგი – 11,7 მილ. მ3; ლაშურის სააგურე (175 მარკის)

თიხის საბადო, მარაგი – 6,9 მილ. მ3; ქორეთის კვაც-კაჟშპატიანი ქვიშის საბადო, მარაგი – 4,0 მილ. მ3;

ჯრუჭულას ქვიშა-ხრემის საბადო, მარაგი – 2,4 მილ. მ3; კვერეთის მინერალური წყლის გამოვლინება; მდ.

ყვირილასა და ჩიხურას ინერტული მასალის გამოვლინება; „ბაჯითის“ კვარცმინდვრისშპატიანი ქვიშისგამოვლინება.