



საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის
სამინისტროს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის საპროექტო მონაკვეთის მშენებლობისა
და ექსპლუატაციის პროექტის

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

2022 წელი



საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის
სამინისტროს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის საპროექტო მონაკვეთის
მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგლობლიშვილი

2022 წელი

სარჩევი

შესავალი	7
1 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი.....	8
2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა.....	10
2.1 საპროექტო მონაკვეთის ადგილმდებარეობა	10
2.2 საპროექტო გადაწყვეტილებები	13
2.2.1 გზის გეგმა.....	13
2.2.2 გრძივი პროფილი.....	15
2.2.3 სამშენებლო სამუშაოები	17
2.2.4 მიწის ვაკისი	22
2.2.5 გზის სამოსი.....	22
2.2.6 გადაკვეთები და მიერთებები	23
2.2.7 ხელოვნური ნაგებობები	25
2.2.8 მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება.....	28
3 პროექტის განხორციელების არეალის ფონური მდგომარეობა	29
3.1 ფიზიკური გარემო	29
3.1.1 კლიმატი.....	30
3.1.2 გეოლოგია	38
3.1.3 ჰიდროლოგია.....	42
3.1.4 ნიადაგები და ლანდშაფტები.....	68
3.1.5 ბიომრავალფეროვნება.....	69
3.2 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო.....	126
3.2.1 დემოგრაფია	126
3.2.2 დასაქმება	126
3.2.3 ბიზნესი და სოფლის მეურნეობა.....	127
3.2.4 ბუნებრივი რესურსები	128
3.2.5 სამედიცინო მომსახურება	130
3.2.6 განათლება	131
3.2.7 საზოგადოებრივი ინფრასტრუქტურა და სოციალური საკითხები.....	132
3.2.8 კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები	134
4 ალტერნატივები	136
4.1 არაქმედების ალტერნატივა.....	136
4.2 ადგილმდებარეობის ალტერნატივა.....	136
5 გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ფაქტორები 142	
5.1 ზემოქმედების მოკლე აღწერა.....	142
5.2 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე	144
5.3 ზემოქმედება ხმაურის ფონურ დონეზე	145
5.4 ზემოქმედება წყლის რესურსებზე	145
5.5 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე	147
5.5.1 დაცული ტერიტორიებისა და კრიტიკული ჰაბიტატებზე ზემოქმედების შეფასება	152
5.6 ზემოქმედება ნიადაგზე	152

5.7	ლანდშაფტი და ვიზუალური ზემოქმედება.....	153
5.8	ნარჩენები და ნარჩენების მართვა	154
5.9	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება.....	156
5.10	ჯანდაცვა და უსაფრთხოება.....	158
5.11	კუმულაციური ზემოქმედება	158
6	გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმა (გმგ) და მონიტორინგი.....	159
6.1	გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი 160	
7	ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ	166
8	გამოყენებული ლიტერატურა	167
	დანართი I.....	171
	დანართი II.....	172

სურათები		
სურათი 1	საპროექტო მონაკვეთების გეოგრაფიული მდებარეობა.....	10
სურათი 2	საპროექტო გზის სიტუაციური სქემა.....	11
სურათი 3	არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის მონაკვეთის ადგილმდებარეობის ამსახველი ფოტო სურათები.....	12
სურათი 4	არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის გეგმის სქემა.....	14
სურათი 5	არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის გრძივი პროფილი.....	16
სურათი 6	საპროექტო მიწის ვაკისი.....	22
სურათი 7	გზის სამოსის კონსტრუქცია	23
სურათი 8	წრიული მოძრაობის სქემა პკ 1+83-ზე	24
სურათი 9	გზაჯვარედინის სქემა პკ 37+75-ზე.....	24
სურათი 10	წრიული მოძრაობის სქემა პკ 70+62.6-ზე.....	25
სურათი 11	2 ზოლიანი ხიდების საპროექტო განივი კვეთი.....	27
სურათი 12	ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი	29
სურათი 13	არშა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის გადამკვეთი მდინარეებისა და ხევების წყალშემკრები აუზების რუკა	50
სურათი 14	ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში (გარბანი - ფანშეტის მონაკვეთი).....	74
სურათი 15	ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში (ფანშეტი - სტეფანწმინდის მონაკვეთი)	74
სურათი 16	ჭალა მდ თერგის პირზე (G1.1 ჰაბიტატი).....	76
სურათი 17	ქაცვისგან (<i>Hippophae rhamnoides</i>) შექმნილი ბუჩქნარი მდ. თერგის პირზე - ქაცვიანი (F9.1 ჰაბიტატი)	76
სურათი 18	საპროექტო არეალში აღრიცხული ზოგიერთი სახეობის მცენარე	77
სურათი 19	ივერიული ჯადვარი - <i>Dactylorhiza euxina</i>	79
სურათი 20	საპროექტო დერეფნის სიტუაციური სქემა	80
სურათი 21	საპროექტო დერეფანი	82
სურათი 22	თხუნელას (<i>Talpa sp.</i>) ამონაყარი E 466775 N 4718728.....	84
სურათი 23	დამურებისვის ხელსაყრელი ტყიანი მასივი და ძველი შენობა.....	86
სურათი 24	დამურების დეტექტორი - Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3).....	87

სურათი 25 ფრინველთა მნიშვნელოვანი ტერიტორიების, ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა.....	90
სურათი 26 საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფრინველები.....	92
სურათი 27 მცირეაზიური ბაყაყი <i>Rana macrocnemis</i> E 467947 N 4719519.....	100
სურათი 28 მწვანე გომბემო <i>Bufo viridis</i> E 466776 N 4718714.....	100
სურათი 29 საველე კვლევისას დაფიქსირებული მწერები	102
სურათი 30 <i>Helix albescens</i>	104
სურათი 31 <i>Xeropicta derbentina</i>	104
სურათი 32 იქთიოლოგიური სადგურების რუკა	111
სურათი 33 მდ. თერგის კალაპოტი დაბა სტეფანწმინდაში, საავტომობილო ხიდის მიმედებარედ	112
სურათი 34 მდ. თერგის მარცხენა შენაკადი.....	113
სურათი 35 საპროექტო ხიდის L1 მონაკვეთი, მდ. თერგის მარცხენა ტოტის დაღმა და აღმა ხედები.....	113
სურათი 36 საპროექტო ხიდის L1 მონაკვეთი, მდ. თერგის ძირითადი დინების ხედები. 114	
სურათი 37 მდ. არშისწყალზე არსებული დიდი ზომის ჩანჩქერი.....	115
სურათი 38 საპროექტო ხიდის L3 მონაკვეთი, მდ. თერგის ხედები	115
სურათი 39 საპროექტო ხიდის L3 მონაკვეთი, მდ. თერგის ხედი	116
სურათი 40 მდინარის წყლის კვლევის პროცესი.....	117
სურათი 41 თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი, მდ. თერგი.....	118
სურათი 42 თევზჭერის ამსახველი კადრები, L1 ლოკაცია.....	118
სურათი 43 თევზჭერის ამსახველი კადრები, L3 ლოკაცია.....	119
სურათი 44 თევზჭერისას მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, L1 ლოკაცია.....	119
სურათი 45 თევზჭერისას მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, L1 ლოკაცია.....	120
სურათი 46 დაცული ტერიტორიების და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა	123
სურათი 47 მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში გავრცელებული მინერალური და თერმული წყლების საბადოები.....	129
სურათი 49 მონაკვეთი 3. ზოგადი ხედი.....	137
სურათი 50 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება.....	138
სურათი 51 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (1-4).....	139
სურათი 52 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (2-4).....	139
სურათი 53 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (3-4).....	140
სურათი 54 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (4-4).....	140
სურათი 55 არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის მიმართულება (სქემა ამოღებულია ტექნიკური დავალებიდან).....	141

ცხრილები

ცხრილი 1 ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებლის და საკონსულტაციო კომპანიის შესახებ.....	7
ცხრილი 2 სამუშაოების რიგითობა.....	17
ცხრილი 3 საპროექტო ხიდების მდებარეობა და პარამეტრები	25
ცხრილი 4 ჰაერის ტემპერატურა	30
ცხრილი 5 ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა.....	30
ცხრილი 6 ნალექების რაოდენობა.....	31
ცხრილი 7 თოვლის საფარი.....	31
ცხრილი 8 ქარის მახასიათებლები	32

ცხრილი 9 ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C	44
ცხრილი 10 ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში.....	44
ცხრილი 11 ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმების სხვადასხვა უზრუნველყოფის.....	44
ცხრილი 12 ჰაერის სინოტივე	44
ცხრილი 13 ქარების მიმართულებების განმეორებადობა და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან	45
ცხრილი 14 ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში.....	45
ცხრილი 15 ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები	45
ცხრილი 16 მდინარე თერგის მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ-ში	47
ცხრილი 17 საპროექტო გზის არმა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის გადამკვეთი მდინარეებისა და ხეების წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ-ში.....	49
ცხრილი 18 მდინარე ბაშის ღვარცოფული ნაკადების მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ-ში	50
ცხრილი 19 ხეების დაჯამებული სიდიდეები	51
ცხრილი 20 დონეების დასადგენად გამოყენებული სიდიდეები	51
ცხრილი 21 მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები	52
ცხრილი 22 მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები	53
ცხრილი 23 მე-8 ხევის ჰიდრაულიკური ელემენტები 9 მეტრის სიგანის ნაგებობაში.....	53
ცხრილი 24 მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები მე-8 ხევის საპროექტო ნაგებობის კვეთში	54
ცხრილი 25 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები.....	55
ცხრილი 26 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები სოფ. არმა - სოფ. პანშეტის უბანზე	55
ცხრილი 27 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები სოფელ გერგეტის უბანზე.....	56
ცხრილი 28 №4, №5 და №6 ხეების დაჯამებული მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები საპროექტო გალერეის კვეთში	57
ცხრილი 29 მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები მე-8 ხევი 9 მეტრიანი სიგანის გალერეის კვეთში	57
ცხრილი 30 ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).....	72
ცხრილი 31 E2 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა.....	75
ცხრილი 32 საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები.....	81
ცხრილი 33 საქართველოს წითელი ნუსხით, ბერნის კონვენციით და IUCN-ით დაცული სახეობები.....	83
ცხრილი 34. საპროექტო ზონაში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები.....	84
ცხრილი 35 საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.....	87
ცხრილი 36 ფმა „Kazbegi GE021“-ის მონაცემთა ცხრილი	90
ცხრილი 37 საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები	94
ცხრილი 38 საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.	100
ცხრილი 39 მდ. თერგში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები	110
ცხრილი 40 მდ. თერგის წყლის კვლევის შედეგები	117
ცხრილი 41 თევზჭერის შედეგები	119

ცხრილი 42 აღებული სინჯების ზოგადი ტექსონომიური კვლევის შედეგები.....	121
ცხრილი 43 მცხეთა-მთიანეთისა და ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა წლების მიხედვით	126
ცხრილი 44 სამუშაო ძალის ინდიკატორები მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში (ათასი კაცი).....	126
ცხრილი 45 მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში გავრცელებული მინერალური და თერმული წყლების საბადოები.....	129
ცხრილი 46 სკოლების, მოსწავლეებისა და მასწავლებლების რაოდენობა	131
ცხრილი 47 საპროექტო დერეფანში არსებული კულტურული უძრავი ძეგლები	134
ცხრილი 48 საპროექტო დერეფანში არსებული უძრავი ძეგლები (საპროექტო გზის ბუფერიდან დაახლოებით 500 მეტრიან რადიუსში მდებარე).....	135
ცხრილი 49 დაგეგმილი ქმედებები და მათთან დაკავშირებული ზემოქმედება გარემოზე	142
ცხრილი 51 სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე მოსალოდნელი სავარაუდო ნარჩენები....	155
ცხრილი 52 შემარბილებელი ღონისძიებები- მოწყობის ეტაპზე	161
ცხრილი 53 შემარბილებელი ღონისძიებები - ექსპლუატაციის ეტაპზე	165

შესავალი

საქართველოს ეკონომიურ განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება სატრანსპორტო ქსელის განვითარებას, რაც მნიშვნელოვანია ტურიზმის სექტორის განვითარებისათვის, რომელიც ერთ-ერთი ყველაზე მზარდი დარგია ქვეყანაში, როგორც ინსფრასტრუქტურის განვითარების მხრივ, ასევე მოსახლეობის დასაქმების თვალსაზრისით.

აღმოსავლეთ-დასავლეთ მაგისტრალისა და ჩრდილოეთ-სამხრეთ დერეფნის გაუმჯობესება არის სტრატეგიულად მნიშვნელოვანი, რათა საქართველო გახდეს სატრანსპორტო და ლოჯისტიკური ცენტრი ვაჭრობისათვის, ერთის მხრივ ცენტრალურ აზიასა და შორეულ აღმოსავლეთს შორის, მეორეს მხრივ თურქეთსა და ევროპას შორის. მათი დაკავშირება მთავარ სასაზღვრო გამშვებ პუნქტებთან ზრდის საქართველოს, როგორც სატრანზიტო ქვეყნის როლს.

მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზა საერთაშორისო მნიშვნელობისაა და წარმოადგენს საქართველო რუსეთის დამაკავშირებელ მთავარ გზას და არის E117 ევროპული მარშრუტისა და ჩრდილოეთ-სამხრეთის დერეფნის ნაწილს. გზა იწყება მცხეთიდან თბილისი-სენაკი-ლესელიძის E60 ავტომაგისტრალიდან და მთავრდება რუსეთის ფედერაციის საზღვართან.

2017-2018 წლებში აზიის განვითარების ბანკისა (ADB) და მსოფლიო ბანკის დაფინანსებით მომზადდა მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის მთლიანი მონაკვეთის ტექნიკური-ეკონომიკური დასაბუთების ტექნიკური დოკუმენტაცია. მათ შორის ორ მონაკვეთზე შედგენილია დეტალური საპროექტო დოკუმენტაცია, ნატახტარი-ჟინვალის 26.8 კმ-ან და ქვეშეთი-კობის 22.7 კმ-ანი მონაკვეთებზე (ქვეშეთი-კობის მონაკვეთზე გზის მშენებლობა დაწყებულია).

შპს „ტრანსპროექტი“ საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან გაფორმებული ე.ტ. 41-22 ხელშეკრულების საფუძველზე ამუშავებს დეტალურ საპროექტო დოკუმენტაციას შემდეგ მონაკვეთებზე:

- ხანდო-ფასანაურის შემოვლითი გზა;
- არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზა;
- სტეფანწმინდა-გველეთის გზის მონაკვეთი;

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში ეხება არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის საპროექტო მონაკვეთის მშენებლობასა და ექსპლუატაციას.

ცხრილი 1 ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებლის და საკონსულტაციო კომპანიის შესახებ.

საქმიანობის განმახორციელებელი	შპს „ტრანსპროექტი“
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი
საქმიანობის სახე	საავტომობილო გზის მშენებლობის საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება
საიდენტიფიკაციო კოდი	204986195
საკონტაქტო პირი	ვლადიმერ ღონღაძე
საკონტაქტო პირის ტელეფონი	577 72 07 76
ელ.ფოსტა	vova.ghonghadze@gmail.com
საკონსულტაციო კომპანია:	„გამა კონსალტინგი“
კომპანიის დირექტორი	ზურაბ მგალობლიშვილი
კომპანიის დირექტორის ტელეფონი	+032 2614434; +995 599 504 434

1 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ (შემდგომში - კოდექსი) მე-5 მუხლის პირველი ნაწილის თანახმად, გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას ექვემდებარება კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობა და ამავე კოდექსის II დანართით გათვალისწინებული საქმიანობა, რომელიც სკრინინგის გადაწყვეტილების საფუძველზე დაექვემდებარება გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას.

კოდექსის I დანართის 11-ე პუნქტის თანახმად, „საერთაშორისო ან შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზის მშენებლობა“ ექვემდებარება გზმ-ს პროცედურას. საპროექტო მონაკვეთი მდებარეობს საერთაშორისო მნიშვნელობის მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის კმ 118 - კმ 126 მონაკვეთის ფარგლებში. საპროექტო მონაკვეთის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 7.320 კმ-ს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მომზადებულია წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში.

გზმ-ის პროცესში სკოპინგის განცხადება და სკოპინგის ანგარიში

სააგენტო კოდექსის მე-9 მუხლით დადგენილი წესით იხილავს სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადებასა და სკოპინგის ანგარიშს და საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილი წესით გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილ წესთან შეუსაბამობის შემთხვევაში გამოიყენება ამ კოდექსით დადგენილი ნორმები.

საზოგადოებას უფლება აქვს, სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების კოდექსის მე-8 მუხლის მე-2 ან 2¹ ნაწილით დადგენილი წესით განთავსებიდან 15 დღის ვადაში, ამავე კოდექსის 34-ე მუხლის პირველი ნაწილით დადგენილი წესით წარუდგინოს სააგენტოს მოსაზრებები და შენიშვნები სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას სააგენტო უზრუნველყოფს საზოგადოების მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში ითვალისწინებს მათ.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების ამ კოდექსის მე-8 მუხლის მე-2 ან 2¹ ნაწილით დადგენილი წესით განთავსებიდან არაუადრეს მე-10 დღისა და არაუგვიანეს მე-15 დღისა სააგენტო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სააგენტო. შესაბამისად, იგი უზრუნველყოფს საჯარო განხილვის ორგანიზებასთან, მათ შორის, საჯარო განხილვის ჩატარების შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებასთან, დაკავშირებული ხარჯების ანაზღაურებას. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სააგენტოს უფლებამოსილი წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორისთვის პასუხისმგებელია სააგენტო. საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს საჯარო განხილვის ჩატარებამდე არაუგვიანეს 10 დღისა, ამ კოდექსის 32-ე მუხლის შესაბამისად. თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი ქალაქის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება სააგენტოს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, გარდა ამ კოდექსის 34-ე მუხლის 2¹ ნაწილით გათვალისწინებული შემთხვევისა. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 26-ე დღისა და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სააგენტო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომელიც მტკიცდება სააგენტოს ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტით. სკოპინგის დასკვნით განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევებისა და მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელო დოკუმენტი „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“.

სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებამდე სააგენტო უზრუნველყოფს ადმინისტრაციულ წარმოებაში კომპეტენციის ფარგლებში საქართველოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს სხვა ადმინისტრაციული ორგანოს სახით მონაწილეობას საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 84-ე მუხლით დადგენილი წესით.

სააგენტოს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებლისთვის გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

თუ საქმიანობის განმახორციელებელი სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებიდან 3 წლის ვადაში ვერ მიიღებს გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას ამ კოდექსით გათვალისწინებული პროცედურების შესაბამისად, სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების შესახებ სააგენტოს ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი ძალადაკარგულად ცხადდება.

ამ კოდექსის მე-14 მუხლით (საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ გადაწყვეტილება) განსაზღვრული საფუძვლის არსებობისას სააგენტო უფლებამოსილია მიიღოს გადაწყვეტილება საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ.

სკოპინგის პროცედურის დასრულებიდან 5 დღის ვადაში სააგენტო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის, სკოპინგის დასკვნის ან/და საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ გადაწყვეტილების თავის ოფიციალურ ვებგვერდსა და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას.

2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

2.1 საპროექტო მონაკვეთის ადგილმდებარეობა

საპროექტო მონაკვეთი მდებარეობს საერთაშორისო მნიშვნელობის მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის კმ 118 - კმ 126 მონაკვეთის ფარგლებში. საპროექტო გზის მონაკვეთი არშა-სტეფანწმინდა იწყება სოფელ არშამდე (სოფ. გარბანი) და მთავრდება დაბა სტეფანწმინდის გასასვლელში.

არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის საპროექტო მონაკვეთის გეოგრაფიული მდებარეობა იხილეთ სურათზე 1.

სურათი 1 საპროექტო მონაკვეთების გეოგრაფიული მდებარეობა



არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის მონაკვეთი მდებარეობს ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის ფარგლებში, რომელიც იწყება სოფელ გარბანიდან მდინარე ტერხენაზე არსებული სახიდე გადასასვლელის შემდეგ, რომელიც არის მცხეთა-სტეფანწმინდა - ლარსის საავტომობილო გზის 117+160კმ-ი. ტრასის საწყისი მონაკვეთი 180 მ-ზე მიყვება არსებულ გზას, შემდეგ უხვევს მარცხნივ, გადის ახალი მიმართულებით, კვეთს მდინარე თერგს და შემდეგ მიუყვება მდინარე თერგის მარცხენა სანაპიროს, მე-4 კმ-ზე ტრასა გადის სოფელ ფანშეტსა და საბაჟო ტერმინალს შორის.

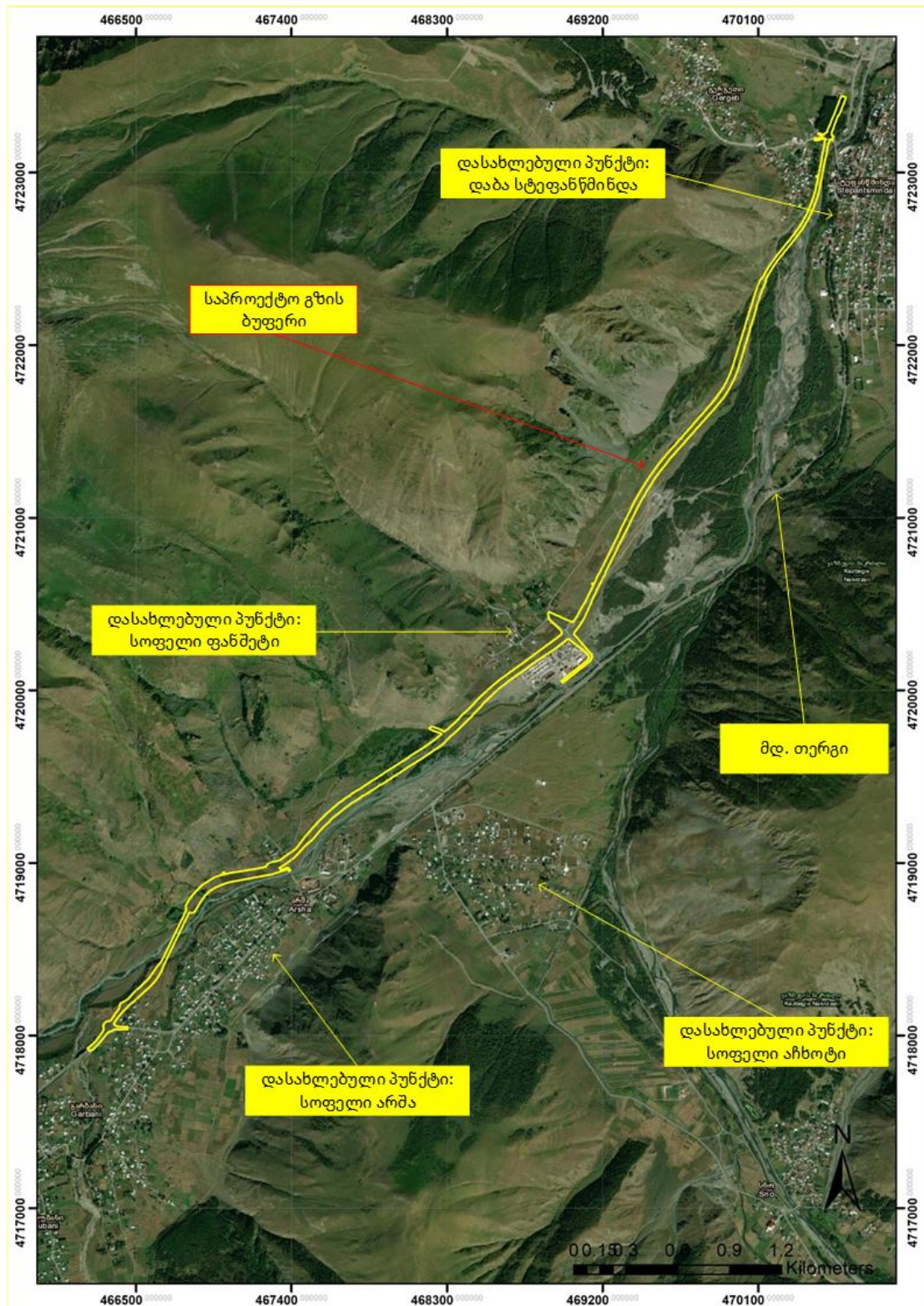
დაბა სტეფანწმინდის შემოვლის მიზნით ტრასა გატარებულია მდინარე თერგის ვიწრო ხეობაში, ტრასის მარცხენა მხარეს არის მაღალი ფერდობი, რომლის ზედა პლატოზე მდებარეობს სოფელ გერგეტის დასახლება. აღნიშნული მონაკვეთის ფარგლებში მიღებულია გადაწყვეტილება განხორციელდეს ესტაკადის მშენებლობა.

ტრასის ბოლო მონაკვეთი კვეთს ადგილობრივ გზას, რომელიც სოფელ გერგეტს აკავშირებს დაბა სტეფანწმინდასთან და მთავრდება ადგილობრივი გზის გადაკვეთიდან 230 მ-ში. საპროექტო მონაკვეთის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 7.320 კმ-ს.

სულ ტრასაზე გეგმაში არის 13 მოხვევის კუთხე. ჰორიზონტალური მრუდის მინიმალური რადიუსია 300 მ, მაქსიმალური გრძივი ქანობია 5.0 %. საპროექტო ტრასის მთლიან მონაკვეთზე გათვალისწინებულია ორი ხიდის (364მ და 33მ) და ერთი ესტაკადის (890მ) მოწყობა.

მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის არსებული გზის და საპროექტო გზის მიერთების ადგილას ტრასის დასაწყისში პკ1+83-ზე გათვალისწინებულია წრიული მოძრაობის მოწყობა, სოფელ ფანშეტთან საპროექტო და ადგილობრივი გზის კვეთაზე პკ37+75-ზე მოეწყობა მიერთება ერთ დონეში ამაჩქარებელი და შემანელებელი ზოლებით, ხოლო სოფელ გერგეტთან მისასვლელი გზის კვეთაზე პკ70+62.6-ზე ასევე გათვალისწინებულია წრიული მოძრაობის მოწყობა.

სურათი 2 საპროექტო გზის სიტუაციური სქემა



ქვემოთ სურათზე ნაჩვენებია საპროექტო ტრასის ადგილმდებარეობის ამსახველი ფოტო სურათები.

სურათი 3 არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის მონაკვეთის ადგილმდებარეობის ამსახველი ფოტო სურათები



2.2 საპროექტო გადაწყვეტილებები

საპროექტო გზის გეომეტრიული პარამეტრები შერჩეულია სატრანსპორტო ნაკადის, გზის დანიშნულების და რელიეფის გათვალისწინებით, რაც უზრუნველყოფს ტრანსპორტის უსაფრთხო და შეუფერხებელ მოძრაობას.

გზის პროექტირებისათვის გამოყენებულია საქართველოს ეროვნული სტანდარტი SST (სსტ) 72: 2009 "გზები საავტომობილო საერთო სარგებლობის. გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები", რომელიც დამტკიცებულია საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტების და მეტეოროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ 2009 წლის 9 თებერვალს. იმ შემთხვევაში თუ გარკვეული პარამეტრები არ არის გათვალისწინებული საქართველოს ეროვნულ სტანდარტში, პროექტირებისას გამოყენებულია СНиП 2.05.02-85 და ჩრდილოეთ-სამხრეთ ავტომაგისტრალის ტრანსევროპული TEM სტანდარტები.

პროექტირების დროს მიღებულია ორზოლიანი მოძრაობისათვის შემდეგი ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები.

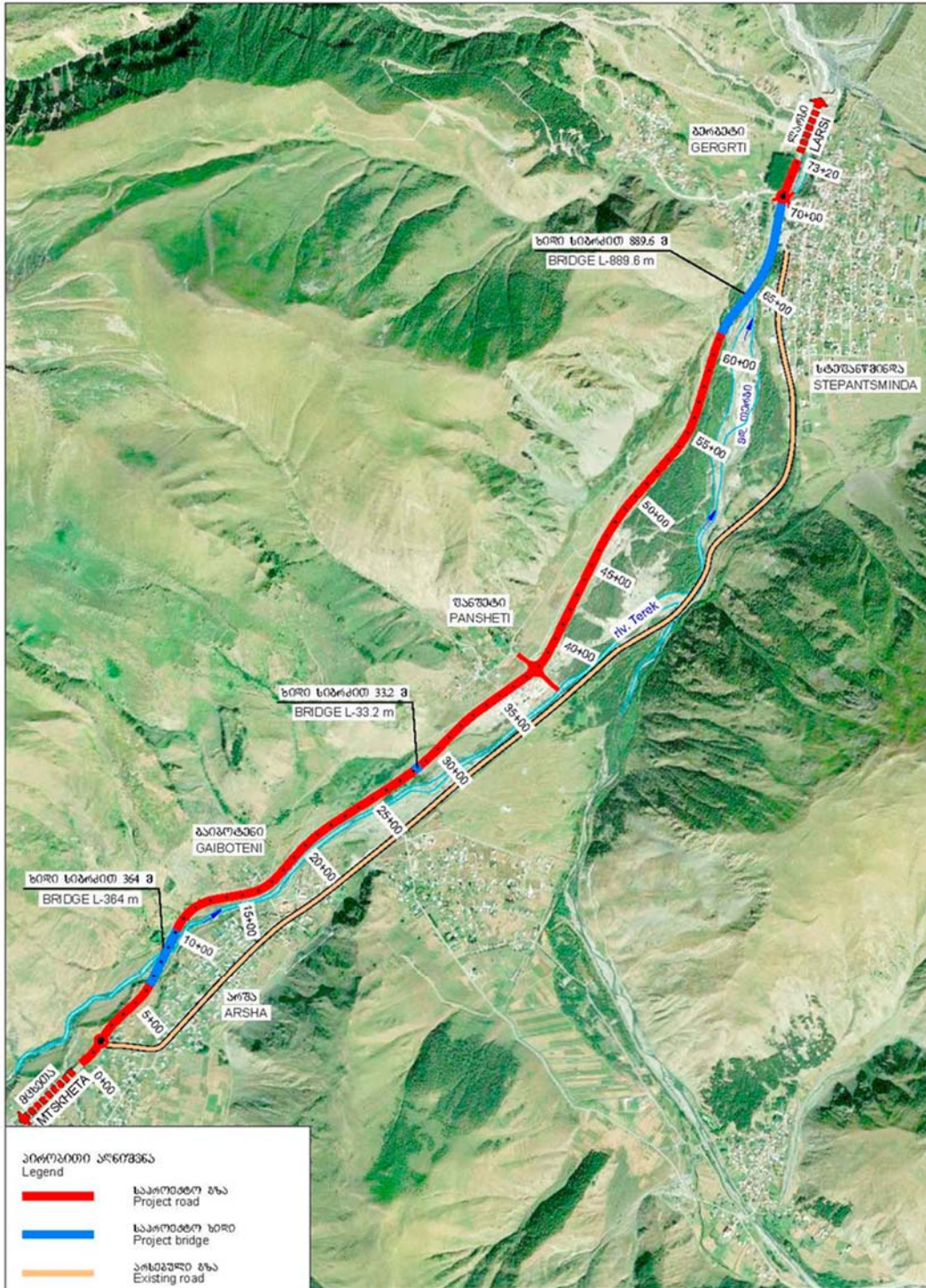
- საპროექტო სიჩქარე - 80 კმ/სთ;
- სავალი ნაწილის განივი ქანობი - 2.5 %;
- სამომრავო ზოლების რაოდენობა - 2;
- მიწის ვაკისის სიგანე - 14.0 მ;
- სავალი ნაწილის სიგანე - 7.0 მ;
- სამომრავო ზოლის სიგანე - 3.5 მ.
- გამაგრებული გვერდულის სიგანე - 2.5 მ;
- გაუმაგრებული გვერდულის სიგანე - 1.0 მ;

2.2.1 გზის გეგმა

საპროექტო გზის საწყისად მიღებულია სოფელ გარბანში მდ. ტერხენაზე არსებული სახიდე გადასასვლელის ბოლო, რომელიც შეესაბამება მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის 117+160 კმ-ს. ტრასის საწყისი მონაკვეთის პირველი 180 მ მიყვება არსებულ გზას, შემდეგ უხვევს მარცხნივ და ტრასის ბოლომდე მთლიანად გადის ახალი მიმართულებით მდ. თერგის მარცხენა სანაპირო ზოლში. პკ 7-დან პკ 10-ის ფარგლებში კვეთს მდინარე თერგს. პკ 15-დან პკ 18-ის მონაკვეთში კვეთს სოფ. არშის ერთ-ერთ უბანს, შემდეგ გაივლის დაუსახლებელ ტერიტორიაზე (სადოვრები) და პკ 32-დან პკ 40-ის ფარგლებში გადის სოფელ ფანშეტსა და საბაჟო ტერმინალს შორის ტერიტორიაზე, სადაც პკ 37+76-ზე გადაკვეთს სოფ. ფანშეტის მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზასთან დამაკავშირებელ გზას. პკ 40-დან პკ 62-მდე კვლავ გადის დაუსახლებელ ტერიტორიაზე (სადოვრები), ხოლო პკ 62-დან პკ 69-ის მონაკვეთში გადის მდ. თერგის კალაპოტში და პკ 69-დან ტრასის ბოლომდე (პკ73+20) გადის სოფელ გერგეტში, მის მარჯვენა მხარეს. ამავდროულად პკ 70-დან პკ 73+20-ის ფარგლებში გადაკვეთს და თითქმის შუაში ყოფს დაბა სტეფანწმინდის მეგობრობის პარკს. პკ 70+55-ზე კვეთს დაბა სტეფანწმინდის სოფ. გერგეტთან დამაკავშირებელ გზას.

არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის მონაკვეთი მთლიანად მდებარეობს ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე და გადის სოფლების გარბანის, გაიბოტენის, არშას, ფანშეტის და გერგეტის ტერიტორიებზე. საპროექტო მონაკვეთის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 7.32 კმ-ს.

სურათი 4 არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის გეგმის სქემა



როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საპროექტო მონაკვეთი თითქმის მთლიანად გადის ახალი მიმართულებით, ძირითადად დაუსახლებელ ტერიტორიებზე. საპროექტო გზის ღერძად მიღებულია ორზოლიანი გზის ღერძი.

სულ საპროექტო მონაკვეთზე არის 13 ც კორიფონტალური მოხვევის მრუდი. მათ შორის:

- 300 მ-იანი რადიუსი - 5 ც;
- 400 მ-იანი რადიუსი - 1 ც;
- 600 მ-იანი რადიუსი - 1 ც;
- 700 მ-იანი რადიუსი - 2 ც;

- 1000 მ-იანი რადიუსი - 2 ც;
- 1500 მ-იანი რადიუსი - 2 ც;

ხოლო კვ 66+19.21-ზე მდებარე N13 ჰორიზონტალური მოხვევის კუთხე დაკვალული არ არის, რადგან მასზე მოწყობილია წრიული მოძრაობა.

ჰორიზონტალური მოხვევის მრუდებზე გათვალისწინებულია ვირაჟების მოწყობა და სავალი ნაწილის გაგანიერება.

ტრასა ადგილზე დამაგრებულია პოლიგონომეტრიული პუნქტების საშუალებით.

2.2.2 გრძივი პროფილი

საპროექტო გზის გრძივი პროფილი დაპროექტებულია საქართველოს საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების გეომეტრიული და სტრუქტურული სტანდარტების მიხედვით, ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური და არსებული სიტუაციური პირობების გათვალისწინებით.

აღსანიშნავია რომ, საპროექტო მონაკვეთი ერთ ადგილას კვეთს მდ. თერგს, ხოლო მეორე ადგილას გადის მის კალაპოტში. ამავ დროს რამოდენიმე ადგილას გადაკვეთს საკმაოდ წყალუხვ ხევებს. გამომდინარე აქედან, გრძივი პროფილის საპროექტო ხაზი გატარებულია მდინარეების და ხევების წყლის მაღალი ჰორიზონტის გათვალისწინებით. ასევე გათვალისწინებულია საველე, საქონლის გასასვლელების და სადრენაჟო მილების პარამეტრები.

ტრასის გრძივი პროფილი მერყეობს 1.5 %-დან 5.0 %-მდე.

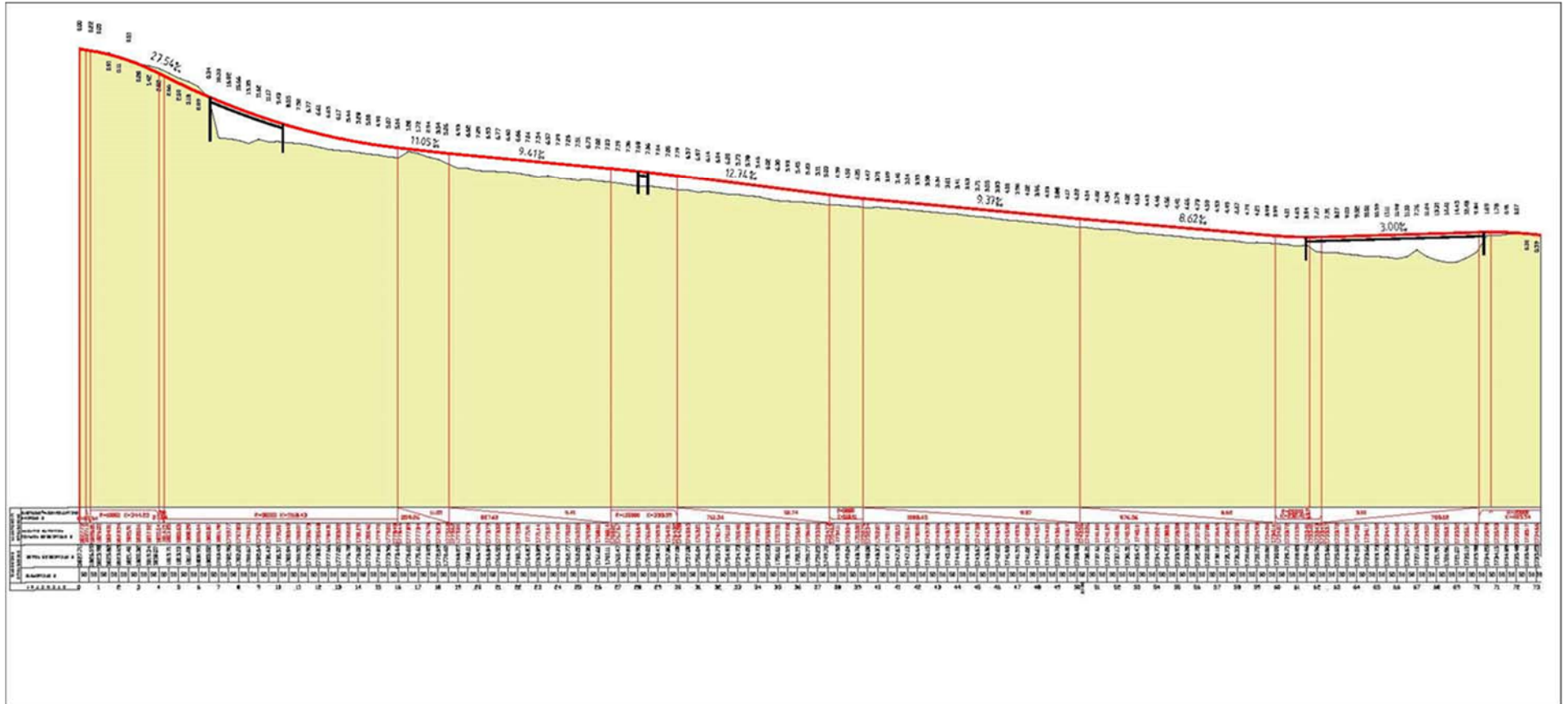
ვერტიკალური მრუდის მინიმალური ამოზნექილი რადიუსი შეადგენს – 10,000 მ-ს. ხოლო მინიმალური ჩაზნექილი რადიუსი შეადგენს – 5,000 მ-ს.

საპროექტო გზის მთელ მონაკვეთზე უზრუნველყოფილია ნორმატიული მხედველობა.

გრძივი პროფილის საპროექტო ნიშნულები მიეკუთვნება საპროექტო გზის ღერძის ნიშნულებს, რომლებიც ადგილზე მიბმულია ტრასის გასწვრივ განლაგებულ რეპერებთან.

პროფილი შედგენილია აბსოლიტურ ნიშნულებში. გრძივი პროფილის არსებული და საპროექტო ნიშნულები მიეკუთვნება საპროექტო გზის ღერძის ნიშნულებს, რომლებიც ადგილზე მიბმულია გზის გასწვრივ განლაგებულ დროებით რეპერებზე. რეპერები მოწყობილია მუდმივ საგნებზე.

სურათი 5 არმა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის გრძივი პროფილი



2.2.3 სამშენებლო სამუშაოები

პროექტის განხორციელება მოიცავს მოსამზადებელ (პროექტირების, მობილიზაციის), მშენებლობის და ფუნქციონირების ეტაპებს.

სამუშაოები განხორციელდება საერთაშორისო ტენდერის მეშვეობით შერჩეული კონტრაქტორის მიერ. სამუშაოების დაწყებამდე კონტრაქტორი განსაზღვრავს/დააზუსტებს სამშენებლო ბანაკის, ტექნიკის და მასალის განთავსების ტერიტორიებს. შეთანხმებს/მიიღებს ამ ტერიტორიების გამოყენების უფლებას სახელმწიფოსგან ან მიწის მესაკუთრისაგან.

გზის მშენებლობასთან დაკავშირებული წინასამშენებლო ეტაპზე შესასრულებელი სამუშაოები მოიცავენ შემდეგს:

- დროებითი ბანაკის განსათავსებლად გზის ვაკისის სიახლოვეს ტერიტორიის შერჩევას. გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესაბამისად;
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და მასალის დროებითი განთავსებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის შერჩევას. ადგილობრივ ხელმძღვანელობასა/მფლობელებთან შეთანხმებას;
- ფუჭი ქანების განსათავსებლად ტერიტორიის შერჩევას და მომზადებას (სანაყარო). განთავსების პროექტის შედგენას და შეთანხმებას (საჭიროების შემთხვევაში);
- დროებითი და მუდმივი სარგებლობისთვის საჭირო მიწის ნაკვეთების შესყიდვას/კომპენსაციას;
- ასფალტ/ბეტონის კვანძის ოპერირებისთვის (საჭიროების მიხედვით) სამშენებლო კომპანიის მიერ ნებართვის მოპოვებას (იგულისხმება - საქართველოს გარემოსდაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული გადაწყვეტილება);
- კონტრაქტორის მიერ სამთო საქმიანობის წარმოების ნებართვის მოპოვებას (იმ შემთხვევაში, თუ კონტრაქტორს არ გააჩნია. მაგრამ გადაწყვეტს საკუთარი კარიერის გამოყენებას) ან კონტრაქტების გაფორმებას ლიცენზირებულ მომწოდებელთან (შენიშვნა: უპირატესობა ლიცენზირებული მომწოდებლებისგან მასალის შესყიდვას მიეიცემა);
- ნარჩენების მართვის გეგმის, საგზაო მოძრაობის მართვის გეგმის შემუშავებას და დამკვეთთან შეთანხმებას;

სამშენებლო სამუშაოების რიგითობა დეტალურად მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ სამუშაოთა მოცულობების კრებით უწყისში.

ცხრილი 2 სამუშაოების რიგითობა

N	სამუშაოს დასახელება	განზ.	რაოდენობა
1	2	3	4
მოსამზადებელი სამუშაოები			
1	ტრასის აღდგენა და დამაგრება	კმ	8.235
2	0.4 კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზების გადაკეთება	კმ	0.815
3	10 კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზების გადაკეთება	კმ	1.195
4	წყალსადენი მილების გადაკეთება	გრძ.მ	987
5	საშუალო წნევის საჰაერო გაზსადენის გადაკეთება	გრძ.მ	720
6	არსებული ასფალტბეტონის დამლა	მ ² /მ ³	840/101
7	ხეების მოჭრა და ამოძირკვა	ჰა	0.64
8	არსებული სტანდარტული საგზაო ნიშნების და ლითონის ზღუდარების დემონტაჟი და ტრანსპორტირება ბაზაში ჯართის	ტ	3.754

	სახით:		
მიწის ვაკისი			
1	გრუნტის დამუშავება ჭრილებში ბულდოზერით, დატვირთვა ექსკავატორით და ტრანსპორტირება ყრილში	მ ³	39860
2	გრუნტის დამუშავება კიუვეტებში ექსკავატორით და ტრანსპორტირება ნაყარში	მ ³	100
3	საფეხურების მოწყობა ყრილის ფერდზე	მ ³	90
4	ყრილის მოწყობა კარიერიდან მოზიდული გრუნტით	მ ³	417410
5	კიუვეტების მოწყობა მონოლითური ბეტონისაგან	გრძ.მ	675
6	მიწის ვაკისის ფერდის გამაგრება ქვაყრილით	მ ³	15050
7	მიწის ვაკისის ზედაპირის მოშანდაკება მექანიზირებული წესით	მ ²	87200
8	ყრილის ფერდების მოშანდაკება მექანიზირებული წესით	მ ²	84900
ხელოვნური ნაგებობები			
1	რკინაბეტონის მართკუთხა მილის, კვეთით 1.0x1.5 მ, მოწყობა, პკ 71+21.9	გრძ.მ	20.0
2	რკინაბეტონის მართკუთხა მილის, კვეთით 2.0x2.5 მ, მოწყობა, პკ 41+64.4	გრძ.მ	34.0
3	რკინაბეტონის მართკუთხა მილის, კვეთით 4.0x2.5 მ, მოწყობა	გრძ.მ	358.0
4	რკინაბეტონის მართკუთხა მილის, კვეთით 6.0x4.5 მ, მოწყობა, პკ 12+50	გრძ.მ	24.0
5	რკინაბეტონის მართკუთხა მილის, კვეთით 9.0x3.5 მ, მოწყობა, პკ 38+30	გრძ.მ	23.5
6	რკინაბეტონის ხიდის მოწყობა მდ. თერგზე, პკ 8+40.2	გრძ.მ	371.52
7	რკინაბეტონის ხიდის მოწყობა, პკ 28+31.5	გრძ.მ	53.2
8	რკინაბეტონის ესტაკადის მოწყობა, მდ. თერგზე, პკ 65+90.08	გრძ.მ	896.84
გზის სამოსი			
1	ქვესაგები ფენის (ყინვამდედგი) მოწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით ფრაქციით 0-80 მმ, სისქით 44სმ	მ ³	44899
2	საფუძვლის მოწყობა ღორღით ფრაქციით 0-40 მმ, სისქით 20სმ	მ ²	66981
3	თხევადი ბიტუმის მოსხმა 0.7 ლ/მ ²	ტ	44.0
4	საფუძვლის ზედა ფენის (პირველი ფენა) მოწყობა მსხვილმარცვლოვანი ფოროვანი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით მარკა II, სისქით 7სმ	მ ²	62827
5	თხევადი ბიტუმის მოსხმა 0.3 ლ/მ ²	ტ	19.0
6	საფუძვლის ზედა ფენის (მეორე ფენა) მოწყობა მსხვილმარცვლოვანი ფოროვანი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით მარკა II, სისქით 7 სმ	მ ²	62827
7	თხევადი ბიტუმის მოსხმა 0.3 ლ/მ ²	ტ	19.0
8	საფარის ქვედა ფენის მოწყობა წვრილმარცვ-ლოვანი მკვრივი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით, ტიპი B მარკა II, სისქით 7 სმ	მ ²	62827
9	თხევადი ბიტუმის მოსხმა 0.3 ლ/მ ²	ტ	19.0
10	საფარის ზედა ფენის მოწყობა წვრილმარცვლოვანი მკვრივი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით, ტიპი B მარკა II, მოდიფიცირებული ბიტუმის გამოყენებით, სისქით 5 სმ	მ ²	62827
11	მისაყრელი გვერდულების მოწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით	მ ³	6680
მიერთებები და გადაკვეთები			
1	ადგილობრივი გზის N1 მოწყობა	გრძ.მ	322
2	ადგილობრივი გზის N2 მოწყობა	გრძ.მ	593
3	ერთ ღონეში გადაკვეთის მოწყობა, პკ 37+76.4	ც/მ ²	1/15489

4	წრიული მოძრაობის მოწყობა, კვ 1+83.3	ც/მ ²	1/3610
5	წრიული მოძრაობის მოწყობა, კვ 70+62.6	ც/მ ²	1/3102
6	საცალფეხო ბილიკის მოწყობა	გრძ.მ	345
გზის კუთვნილება და მოწყობილობა			
1	საავტომობილო გზის განათების მოწყობა	გრძ.მ	
2	სტანდარტული შუქამრეკლი საგზაო ნიშნები I და II ტიპის ზომის, დაფარული მაღალი ინტენსივობის პრიზმულ-ოპტიკური სისტემის შუქამრეკლი RA2 კლასის ან ტიპი III-IV წებვადი ფირით	ც	142
3	ინდივიდუალური პროექტირების საგზაო ნიშნები ორ ენაზე, დაფარული მაღალი ინტენსივობის პრიზმულ-ოპტიკური სისტემის შუქამრეკლი RA2 კლასის ან ტიპი III-IV წებვადი ფირით	ც	29
4	სავალი ნაწილის ჰორიზონტალური მონიშვნა ერთკომპონენტური (თეთრი) საგზაო მონიშვნის აკრილატური საღებავით, გაუმჯობესებული დამის ხილვადობის შუქდამბრუნებელი მინის ბურთულაკებით, ზომით 30-600 მკმ	მ ²	2678.5
5	მონიშვნის ხაზთან დასაყენებელი პლასტმასის მიმმართველი ბოძკინტები "მზ" Ø200 მმ (მწვანე)	ც	305
6	ზღუდარების მოწყობა (H2-A-W2) ლითონის ძელებით (ცინოლ-ალპოლით დაფარული) ფ-3	გრძ.მ	12032
7	ყველა სახის ზღუდარების დასაწყისთან მიახლოებისას VI ტიპის ტიპის შუქდამბრუნებლების მოწყობა	ც	16

პროექტით ასევე გათვალისწინებულია განთვისების ზოლში მოყოლილი მიწის ნაკვეთების, ნაგებობების და ნარგავების კომპენსაცია.

სამშენებლო სამუშაოების დასრულების სავარაუდო ვადაა - 24 თვე.

ძირითადი სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები და სატრანსპორტო საშუალებები:

- ავტოგრეიდერი;
- ექსკავატორი;
- ავტომწე;
- კომპრესორი (მომრავი);
- პნევმატური ჩაქუჩი;
- ავტოგუდრონატორი;
- ასფალტდამგები;
- სატკეპნი გლუვვალციანი;
- სატკეპნი ვიბრაციული;
- ბულდოზერი;
- ავტოთვითმცლელი;
- ბორტიანი მანქანა;
- საბურღი აგრეგატი;
- ასფალტფრეზი მანქანა;
- ბეტონის მზიდი მანქანა (მიქსერი);
- გზის მოსანიშნი მანქანა;
- ღორღის გამანაწილებელი;
- სარწყავ-სარეცხი მანქანა;
- ასფალტბეტონის ქარხანა;
- ქვის სამსხვრევი აგრეგატი

სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის შერჩევასა გათვალისწინებული იქნება სტანდარტული რეკომენდაციები, მათ შორის: ბანაკის მოწყობა სამშენებლო უბნების სიახლოვეს, ადვილად მისადგომ, მცენარეული საფარის თვალსაზრისით და ცხოველთა სამყაროსთვის ნაკლებად ღირებულ ტერიტორიაზე, სენსიტიური უბნებიდან (მაგ. მდინარის კალაპოტი, ისტორიული ძეგლები, სასწავლო და/ან სამედიცინო დაწესებულება, შესაძლო არქეოლოგიური საიტები, სხვ) მოშორებით. როგორც უკვე აღინიშნა, ბანაკი არ განთავსდება დაცული ტერიტორიის საზღვრებში ან მის უშუალო სიახლოვეს.

საპროექტო ტერიტორია საკმაოდ რთული გეოგრაფიული მდებარეობით და რელიეფური პირობებით ხასიათდება. არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის განლაგების ტერიტორია გეომორფოლოგიურად წარმოადგენს მდ. თერგის ხეობის მონაკვეთს, სოფ. არშადან სოფ. გერგეტამდე. ხეობის ფერდობები აღნიშნულ მონაკვეთში ციცაბოა, დაფარულია ეროზიული ხრამებისა და ხევების ხშირი ქსელით. მონაკვეთი გაივლის სოფლების არშას, ფანშეტის და დაბა სტეფანწმინდის დასახლებული პუნქტების სიახლოვეს. მნიშვნელოვანია კულტურული ძეგლების ვიზუალური დაცვის არეალის საკითხიც არშა-ფანშეტის მონაკვეთში (საპროექტო გზის მონაკვეთშიხვდება). ეს ყველაფერი კი აფერხებს სამშენებლო ბანაკისთვის ტერიტორიის შერჩევას შესაძლებლობას ბანაკის მოწყობისთვის საჭირო ყველა პირობით.

მშენებლობის ეტაპზე, მშენებელი/კონტრაქტორი გადაწყვეტს სამშენებლობანაკის განთავსების საკითხს. მშენებელი/კონტრაქტორის მიერ შესაძლებელია საკუთრებაში მყოფი ტერიტორიის დროებით სარგებლობაში აღება და სამშენებლო მიზნებისთვის გამოყენება.

ტერიტორიის შერჩევასა გათვალისწინებული იქნება არსებული ინფრასტრუქტურა, სამომრავო გზები და მათი დატვირთვა. კონტრაქტორი ვალდებული იქნება უზრუნველყოს ტერიტორიის ელექტრომომარაგება, წყალმომარაგება, კანალიზაციის საკითხის მოგვარება.

ბანაკისთვის საჭირო ტერიტორიის ფართობი და ინფრასტრუქტურის მახასიათებლები დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ პერსონალის რიცხოვნობის გათვალისწინებით.

ბანაკის გენგეგმა და პარამეტრები წარედგინება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სხვა დოკუმენტაციასთან ერთად.

ადგილობრივი მუშახელის მაქსიმალურად დასაქმების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ბანაკის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიის ფართობის და ყველა იმ ზემოქმედების ხარისხის შემცირება, რომელიც ბანაკის ფუნქციონირებასთან არის დაკავშირებული. ალტერნატივად შესაძლებელია განვიხილოთ სტეფანწმინდაში ანდა მიმდებარე სოფლებში საცხოვრებელი ფართის დაქირავება, რაც სრულად ან ნაწილობრივ ჩაანაცვლებს ბანაკის მოწყობის საჭიროებას. გარემოზე ზემოქმედების შემცირებასთან ერთად, ფართის დაქირავება (1 წლის განმავლობაში) ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი შემოსავლის წყარო იქნება.

ბანაკის ოგანიზებისას კონტრაქტორი ვალდებული იქნება დაიცვას ნარჩენების მართვის გეგმით, ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების გეგმით, შრომის უსაფრთხოების გეგმით განსაზღვრული ვალდებულებები/მოთხოვნები, დაიცვას ტერიტორიის სისუფთავე და საწვავის/სახიფათო მასალების მართვის პროცედურები.

სამშენებლო მოედნები

სამშენებლო მოედანი, სადაც განთავსდება დროებითი ინფრასტრუქტურა (სასაწყობო მეურნეობა, სახელოსნო, მანქანების სადგომი, ასფალტბეტონის ქარხანა და სხვ.) ხმაურის და ემისიების წყაროებს შექმნის. საჭირო იქნება ნარჩენების (მათ შორის - თხევადი) მართვის ორგანიზებაც. ამიტომ, სასურველია ამ უბნების მოსახლეობიდან შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურ მანძილზე განთავსება. ტერიტორია (განსაკუთრებით მანქანის სადგომი, ან საწვავის ავზის განთავსების უბანი, თუ ტერიტორიაზე მისი განთავსება აუცილებელია) სათანადოდ უნდა მოეწყოს, ტერიტორია დაშორებული უნდა იყოს მდინარის კალაპოტიდან.

მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული წყლის შესახებ საქართველოს კანონით დადგენილი წყალდაცვითი ზოლის სიგანე¹. მდინარე თერგის სიგრძის გათვალისწინებით (საქართველოს ფარგლებში - 85 კმ) – 50 მ-ი.

სამშენებლო მოედნის საკითხი და კონფიგურაცია განისაზღვრება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ. მის მიერვე იქნება მომზადებული და შეთანხმებული ჰაერის და წყალდაცვითი დოკუმენტაცია.

ფუჭი ქანების, ნაყოფიერო ნიადაგის და მასალის განთავსების უბნები. მშენებელი კონტრაქტორი განსაზღვრავს/დააზუსტებს ფუჭი ქანების განთავსების ტერიტორიის ადგილმდებარეობას, შეიმუშავებს სანაყაროს პროექტს და შესაბამის მართვის გეგმას (საჭიროების შემთხვევაში).

გასხვისების ზოლის (შესაძლებლობისდაგვარად) და დროებით გამოსაყენებელი ტერიტორიიდან სავალდებულოა ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნა. ნიადაგის ეს ფენა მოიხსნება და განთავსდება სხვა მასალისგან (ჭრილების მოწყობისას ამოღებული გრუნტი, ყრილის მოსაწყობად საჭირო მასალა) განცალკევებით. ტერიტორიის ადგილმდებარეობა განისაზღვრება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ.

ნაყოფიერი ნიადაგის მართვა მოხდება საქართველოში მოქმედი შესაბამისი რეგულაციების და საუკეთესო პრაქტიკის გათვალისწინებით. ნაყოფიერი ნიადაგის ყრილი და სხვა დროებით ნაყარში გადატანილი მასალა დაცული იქნება გაფანტვისგან და ზედაპირული ჩამონადენით წარეცხვისგან.

საჭიროების შემთხვევაში, მასალის შექმნა ასევე შესაძლებელი იქნება პროექტის ტერიტორიის მახლობლად მდებარე ლიცენზირებული კარიერებიდან. მშენებელ კომპანიას შესაძლებელია თვითონ გააჩნდეს ლიცენზია მასალის მოპოვებაზე ან, სურვილის შემთხვევაში, მოიპოვოს მოკლევადიანი ლიცენზია პროექტისთვის. (ლიცენზია გაიცემა ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტროს მიერ).

იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება ტენდერის საფუძველზე განსაზღვრული კომპანიის მიერ, საბოლოო გადაწყვეტილება ინერტული მასალის წყაროს შესახებ მისი გადასაწყვეტი იქნება.

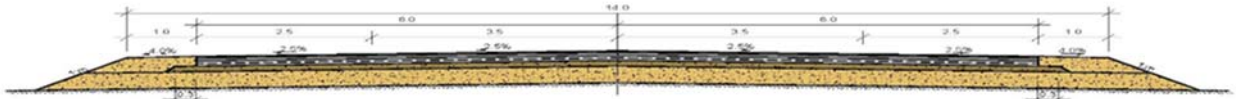
¹მდინარის წყალდაცვითი ზოლის სიგანე აითვლება მდინარის კალაპოტის კიდიდან ორივე მხარეს მეტრებში შემდეგი წესით:

- ა) 25 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარისათვის – 10 მეტრი;
- ბ) 50 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარისათვის – 20 მეტრი;
- გ) 75 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარისათვის – 30 მეტრი.
- დ) 75 კილომეტრზე მეტი სიგრძის მდინარისათვის – 50 მეტრი.

2.2.4 მიწის ვაკისი

საპროექტო გზის მიწის ვაკისი დაპროექტებულია მოქმედი ნორმების მოთხოვნის საფუძველზე და ტიპიური საპროექტო გადაწყვეტილების შესაბამისად. საპროექტო მიწის ვაკისის სიგანე შეადგენს 14.0 მ-ს, საიდანაც 7.0 მ-ს არის სავალი ნაწილი, რომლის ორივე მხარეს გათვალისწინებულია გამაგრებული გვერდულების მოწყობა სიგანით 2.5 მ და მისაყრელი გვერდულების მოწყობა სიგანით 1.0 მ.

სურათი 6 საპროექტო მიწის ვაკისი



ყრილის ქანობები მიღებულია 1:5 და 1:1.75.

ყრილების მოწყობა გათვალისწინებულია ჭრილში დამუშავებული და კარიერიდან მოზიდული გრუნტისაგან.

სულ საპროექტო მოცულობა შეადგენს -492 500 მ³-ს.

მათ შორის:

- ყრილი – 454 980 მ³;
- ჭრილი – 37 520 მ³;

პროექტით გათვალისწინებულია საფეხურების მოწყობა ყრილის ფერდზე - 90 მ³. მიწის ვაკისის ზედაპირის და ყრილის ფერდების მოშანდაკება მექანიზირებული წესით.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული საპროექტო მონაკვეთის გარკვეული ნაწილი გადის მდ. თერგის მარცხენა სანაპირო ზოლში, სადაც მოსალოდნელია დატბორვის საშიშროება. კერძოდ პკ 10+26-დან პკ 16+10-მდე და პკ 18+54-დან პკ 28+05-მდე საერთო სიგრძით 1535 გრძ.მ. ამ მონაკვეთებში პროექტით გათვალისწინებულია ყრილის ფერდების გამაგრება ფლეთილი ქვისაგან, მიწის ვაკისის მარცხენა მხარეს.

საპროექტო მონაკვეთის გრძივი ქანობიდან გამომდინარე (დაახლოებით 5%) პკ 4+20-დან პკ 6+40-მდე მიწის ვაკისის მარცხნივ და პკ 2+20-დან პკ 6+75-მდე მარჯვნივ, საერთო სიგრძით 675 გრძ.მ, გათვალისწინებულია ტრაპეციული კვეთის ბეტონის კიუვეტების მოწყობა.

2.2.5 გზის სამოსი

როგორც ზემოთ არის აღნიშნული საპროექტო მონაკვეთის სავალი ნაწილის სიგანე გამაგრების ზოლებით მიღებულია – 12.0 მ, სადაც სამოდრაო ზოლის სიგანე შეადგენს – 3.5 მ, გამაგრებული გვერდულის სიგანე - 2.5 მ.

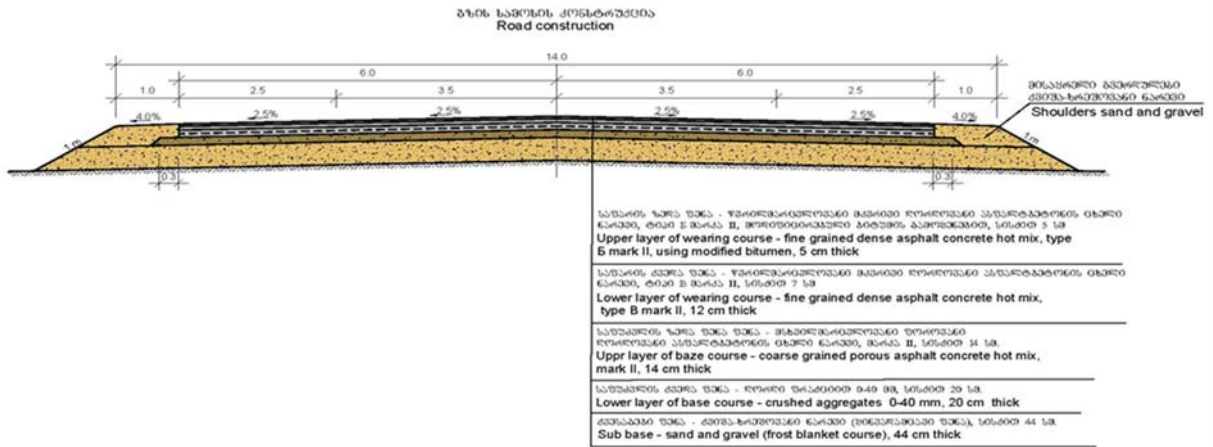
პროექტით გათვალისწინებულია საავტომობილო გზა მოწყობილ იქნას ასფალტბეტონის საფარით. გზის სამოსის კონსტრუქცია ანალოგიურია მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის ქვეშეთი - კობის მშენებარე მონაკვეთის გზის სამოსის კონსტრუქციის.

პროექტით მიღებულია შემდეგი სახის გზის სამოსის კონსტრუქციის მოწყობა:

- ქვესაგები (ყინვადამცავი) ფენა – ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი ფრაქციით 0-80 მმ, სისქით 44 სმ;
- საფუძველი - ღორღი ფრაქციით 0-40 მმ, სისქით 20 სმ;
- საფუძველის ზედა ფენა (პირველი ფენა) - მსხვილმარცვლოვანი ფოროვანი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით მარკა II, სისქით 7 სმ;
- საფუძველის ზედა ფენა (მეორე ფენა) - მსხვილმარცვლოვანი ფოროვანი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით მარკა II, სისქით 7 სმ;
- საფარის ქვედა ფენის მოწყობა წვრილმარცვლოვანი მკვრივი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით, ტიპი B მარკა II, სისქით 7 სმ;

საფარის ზედა ფენის მოწყობა წვრილმარცვლოვანი მკვრივი ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევით, ტიპი B მარკა II, მოდიფიცირებული ბიტუმის გამოყენებით, სისქით 5 სმ;

სურათი 7 გზის სამოსის კონსტრუქცია



სავალი ნაწილის მთლიანი ფართი შეადგენს – 62,867 მ²;

საფუძველი - ღორღი ფრაქციით 0-40 მმ - 66,981 მ²;

ქვესაგები ფენა – ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი ფრაქციით 0-80 მმ – 44,900 მ³;

მისაყრელი გვერდულები - ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი ფრაქციით 0-80 მმ – 66,90 მ³;

2.2.6 გადაკვეთები და მიერთებები

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული საპროექტო მონაკვეთი ძირითადად გადის ახალი მიმართულებით, ამიტომ საჭირო შეიქმნა საპროექტო გზის გადაკვეთა ან დაკავშირება არსებულ გზებთან.

პკ 1+83.3 პროექტით გათვალისწინებულია წრიული მოძრაობის მოწყობა, რომელიც აკავშირებს საპროექტო (ახალ) მიმართულებას მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის არსებულ საავტომობილო გზასთან და შესაბამისად სოფლებთან არშა, აჩხოტი, სნო, ჯუთა და სხვა.

წრიული მოძრაობის დიამეტრი მიღებულია - 30.0 მ ორზოლიანი მოძრაობით. თითოეული ზოლის სიგანე შეადგენს - 5.0 მ-ს. პროექტით გათვალისწინებულია როგორც წრის შიგნით, ასევე მისასვლელზე უსაფრთხოების კუნძულების მოწყობა.

სურათი 8 წრიული მოძრაობის სქემა პკ 1+83-ზე



პკ 37+76.4-ზე პროექტით გათვალისწინებულია გადაკვეთის მოწყობა. საპროექტო (ახალი) მიმართულება გადაკვეთს სოფ. ფანშეთის დამაკავშირებელ გზას მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის არსებულ საავტომობილო გზასთან და საბაჟო ტერმინალთან. გადაკვეთის მოწყობა გათვალისწინებულია გარდამავალ-შემანელებელი ზოლებით და უსაფრთხოების კუნძულებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ტრანსპორტის შეუფერხებელ და უსაფრთხო მოძრაობას.

სურათი 9 გზაჯვარედინის სქემა პკ 37+75-ზე



პკ 70+62.6-ზე პროექტით გათვალისწინებულია წრიული მოძრაობის მოწყობა, რომელიც აკავშირებს სოფ. გერგეტს დაბა სტეფანწმინდასთან.

წრიული მოძრაობის დიამეტრი მიღებულია - 20.0 მ ორზოლიანი მოძრაობით. თითოეული ზოლის სიგანე შეადგენს - 5.0 მ-ს. პროექტით გათვალისწინებულია როგორც წრის შიგნით, ასევე მისასვლელზე უსაფრთხოების კუნძულების მოწყობა.

სურათი 10 წრული მოძრაობის სქემა კვ 70+62.6-ზე



პროექტით ასევე გათვალისწინებულია ადგილობრივი გზების მოწყობის სამუშაოები. კერძოდ ადგილობრივი გზა N1, სიგრძით 322 მ, აკავშირებს სოფელ არშას ორ უბანს ერთმანეთთან. ხოლო ადგილობრივი გზა N2, სიგრძით 593 მ, აკავშირებს სოფელ არშას სოფელ გაიბოტენტან.

ფეხით მოსიარულეთა უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით პროექტით გათვალისწინებულია საცალფეხო ბილიკის მოწყობა სოფ. ფანშეტსა და მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის არსებულ საავტომობილო გზას შორის, საერთო სიგრძით 320 მ. საცალფეხო ბილიკის სიგანე შეადგენს 1.5 მ-ს.

პროექტი ასევე ითვალისწინებს საპროექტო მონაკვეთის განათების სამუშაოებს.

2.2.7 ხელოვნური ნაგებობები

2.2.7.1 ხიდები

საკვლევადიეზო სამუშაოების ჩატარებისას გამოკვლეული იქნა საპროექტო გზის მიმართულეზაზე არსებული ყველა წყალნაკადი. მას შემდეგ რაც საბოლოოდ შერჩეული იქნა დასაპროექტებელი გზის ღერძის განლაგება გეგმაში და გზის პროფილი, დადგენილი იქნა დასაპროექტებელი ხიდების და მილუბის განლაგება, რის შემდეგაც შესრულდა შესაბამისი ჰიდროლოგიური გაანგარიშება (იხ.3.13 თავი).

საპროექტო გზის მიმართულეზაზე (პიკეტაჟის მიხედვით) მიმდევრობით გათავლისწინებულია შემდეგი ახალი რკინაბეტონის ხიდების მოწყობა:

ცხრილი 3 საპროექტო ხიდების მდებარეობა და პარამეტრები

№	საპროექტო ხიდების ადგილმდებარეობა	ხიდების მალეზის რაოდენობა	ხიდის სიგანე მ	გაბარიტის სიგანე მ	ხიდის სიგრძე მ
1	2	3	4	5	6
1	ხიდი მდ.თერგზე კვ 6+54.44 _ კვ 10+25.96	11x33	15.1	12	371.52
2	ხიდი კვ 28+04.90 _ კვ 28+58.10	1x33	15.1	12	53.2

3	ხიდი მდ.თერგზე პკ 61+41.66 _ პკ 70+38.50	27x33	15.1	12	896.84
---	---	-------	------	----	--------

ხიდების პროექტირების დროს, ტრასის ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, მოხდა მალის ნაშენის და ბურჯების უნიფიცირება, რაც ითვალისწინებს ერთნაირი ტიპის კონსტრუქციების გამოყენებას. ხიდების ყველაზე ეკონომიურ სქემად მიღებულ იქნა მალეების $L=33.0$ მ მოწყობა.

პროექტში გათვალისწინებული 2 ზოლიანი ხიდების მოწყობა. ხიდების პარამეტრების სიგანე იდენტურია მასთან მისასვლელი გზის სიგანესთან, გზის გვერდულების ჩათვლით. ხიდების ორივე მხარეს მოსაწყობია ტროტუარები სიგანით 1.0 მ.

ხიდების საპროექტო პარამეტრი შეადგენს 12.0 მ-ს (სავალი ნაწილის ზოლები - 2×3.5 მ და უსაფრთხოების ზოლები - 2×2.5 მ).

საპროექტო ხიდების მალის ნაშენის კონსტრუქცია მოწყობილია ანაკრები (T ფორმის) წინასწარ დამაბული რკინაბეტონის კოჭებით $L=33.0$ მ. მალის ნაშენის კოჭები გაერთიანებულია ადგილზე მოსაწყობი მონოლითური რკინა-ბეტონის ფილით. მალის ნაშენის კონსტრუქციების უნიფიკაცია მიღებულია მშენებლობის პროცესის გამარტივების, დაჩქარების და ოპტიმიზაციის მიზნით. წინასწარ დამაბული ბეტონის კონსტრუქციებიდან ყველაზე ეკონომიური და ფართოდ გავრცელებულია ანაკრები წინასწარ დამაბული ელემენტები, ძირითადად კოჭების სახით. ამ გადაწყვეტილების ერთ-ერთი უპირატესობაა მშენებლობის ღირებულების შემცირება, ადგილზე მალში ყალიბების გამოყენების თავიდან აცილებით. მალის ნაშენის სიმალე შემცირებულია სხვა ტიპის მალის ნაშენებისგან განსხვავებით, რაც საპროექტო უბანში სეისმური დატვირთვის შემცირების მიზნით წარმოადგენს ერთ-ერთ ამოსავალ პირობას. კოჭების ხარისხი უზრუნველყოფილია მშენებლობის პროცესის წარმოებით წინასწარ მოწყობილ სამშენებლო მოედანზე.

ხიდის ვაკისის კონსტრუქცია შედგება ჰიდროიზოლაციის სისტემიდან (პოლიურეტანის დაფრქვევადი მემბრანის საფუძველზე) და წვრილმარცვლოვანი ცხელი ასფალტბეტონის მაღალსიმკვრივიანი ნარევის $h=110$ მმ საფარისგან. მალის ნაშენის მონოლითური რკინაბეტონის ფილაზე ეწყობა პოლიურეტანის დაფრქვევადი მემბრანის საფუძველზე ჰიდროსაიზოლაციო სისტემა:

1. ორკომპონენტანი ეპოქსიდური ფისის პრაიმერის დატანა;
2. კვარცოვანი ქვიშის მოყრა, ფრაქციით 0.4-0.8 მმ;
3. ორკომპონენტანი, ელასტიური, დაფრქვევადი, პოლიურეტანის ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანის დატანა მექანიზირებული წესით (ასფალტ-ბეტონის საფარის ქვეშ) - სისქით 4 მმ;
4. ორკომპონენტანი ეპოქსიდური ფისის პრაიმერის დატანა;
5. გრანიტის ნაფხვენის მოყრა, ფრაქციით 2-5 მმ;
6. ერთკომპონენტანი მაღალელასტიური ადგეზიური ფენის დატანა, (ასფალტბეტონის და ჰიდროიზოლაციის შეჭიდულობისთვის), ბიტუმ-ლათექსის ემულსიის საფუძველზე.

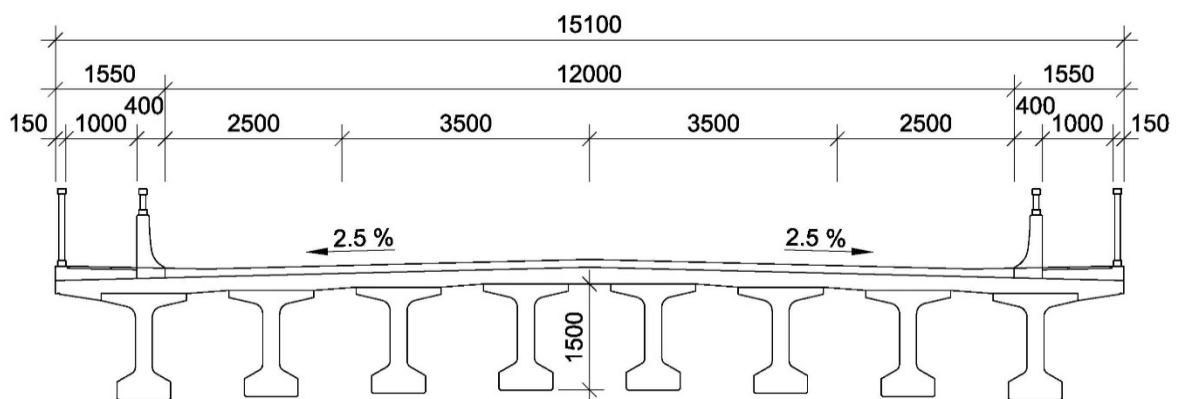
ხიდების განაპირა და შუალედური ბურჯების საძირკვლებად გამოყენებულია ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯები $d=1.2$ მ.

განაპირა ბურჯების კონსტრუქცია შედგება როსტვერკისგან² და მასზე უშუალოდ მოწყობილ საკარადე კედლისგან, ფრთებისგან, საყრდენი ბალიშებისგან, ანტისეისმური საბჯენებისგან. განაპირა ბურჯების როსტვერკი აერთიანებს საძირკვლის ნაბურღ-ნატენ ხიმინჯებს. ხიდის შეუღლება მისასვლელებთან გათვალისწინებულია ანაკრები კონსტრუქციის რკინაბეტონის გადასასვლელი ფილებით $L=6.0$ მ.

შუალედური ბურჯების როსტვერკი წრიული ფორმისაა და აერთიანებს საძირკვლის ნაბურღ-ნატენ ხიმინჯებს. შუალედური ბურჯის ტანი ერთდგარიანია და აქვს ოვალური ფორმა. დგარი გაერთიანებულია როსტვერკთან და რიგელთან. რიგელზე მოწყობილია საყრდენი ბალიშები და ანტისეისმური საბჯენები.

მრავალმალიან ხიდებში გამოყენებულია მალეების გაერთიანება - ორ-ორი მალი გაერთიანებულია ერთ სისტემაში მონოლითური რკინაბეტონის ფილით .

სურათი 11 2 ზოლიანი ხიდების საპროექტო განივი კვეთი.



2.2.7.2 წყალგამტარი მილები, ცხოველთა და საველე გასასვლელები

საპროექტო გზა გადის როგორც დასახლებულ, ისე დაუსახლებელ პუნქტებში, მდინარის ჭალაში, საძოვარ და სავარგულ მიწებზე. გზა კვეთს გამოკვეთილ ხევებს.

ჰიდროლოგიური დახასიათების საფუძველზე და არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე, ხევიდან მოდინებული წყლების გასატარებლად მოსაწყობია მონოლითური რკინა-ბეტონის მართკუთხა კვეთის მილები. ასევე მოსაწყობია მონოლითური რკინა-ბეტონის მართკუთხა კვეთის ცხოველთა და საველე გასასვლელები.

საპროექტო გზაზე მოეწყობა შემდეგი კვეთის მილები, ცხოველთა და საველე გასასვლელები:

- 1) პკ 71+21.9 მილი კვეთით - 1.0×1.5 მ
- 2) პკ 41+64.4 მილი კვეთით - 2.0×2.5 მ. მილი მოეწყო არსებული საკანალიზაციო მილის გასატარებლად.
- 3) პკ 11+27, პკ 15+60, პკ 21+00, პკ 30+16, პკ 33+00, პკ 38+08, პკ 42+60, პკ 47+40 პკ 50+20, პკ 53+00, პკ 56+20 და პკ 58+50 ზე მოეწყო მილები და ცხოველთა

² ხიმინჯოვანი საძირკვლის ზედა ნაწილის კონსტრუქცია (ბეტონის ან რკინაბეტონის ფილა ან კოჭი), რომელიც აერთიანებს ხიმინჯების თავებს და ემსახურება დატვირთვის თანაბრად განაწილებას ხიმინჯებზე. როსტვერკის ასაგებ მასალად იყენებენ ბეტონს ან რკინაბეტონს (ასაწყობს ან მონოლითურს), იშვიათად — ხესა და ლითონს.

გასასვლელები კვეთით 4.0x2.5. მ

- 4) პკ 12+50 საველე გასასვლელი კვეთით - 6.0x4.5 მ
- 5) პკ 38+30 მილი კვეთით - 9.0x3.0 მ. მილი ეწყობა ხიმინჯოვან სამირკველზე დიამეტრით $d=0.9$ მ. მილის შესასვლელში მოწყობილია მიმმართველი ქვაყრილის დამბა.

2.2.8 მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება

მოძრაობის ორგანიზაციისა და უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად პროექტში გათვალისწინებულია საგზაო ნიშნების დაყენება, სავალი ნაწილის მონიშვნა, მიმმართველი ბოძკინტების და ლითონის მრუდხაზოვანი ძელების დაყენება.

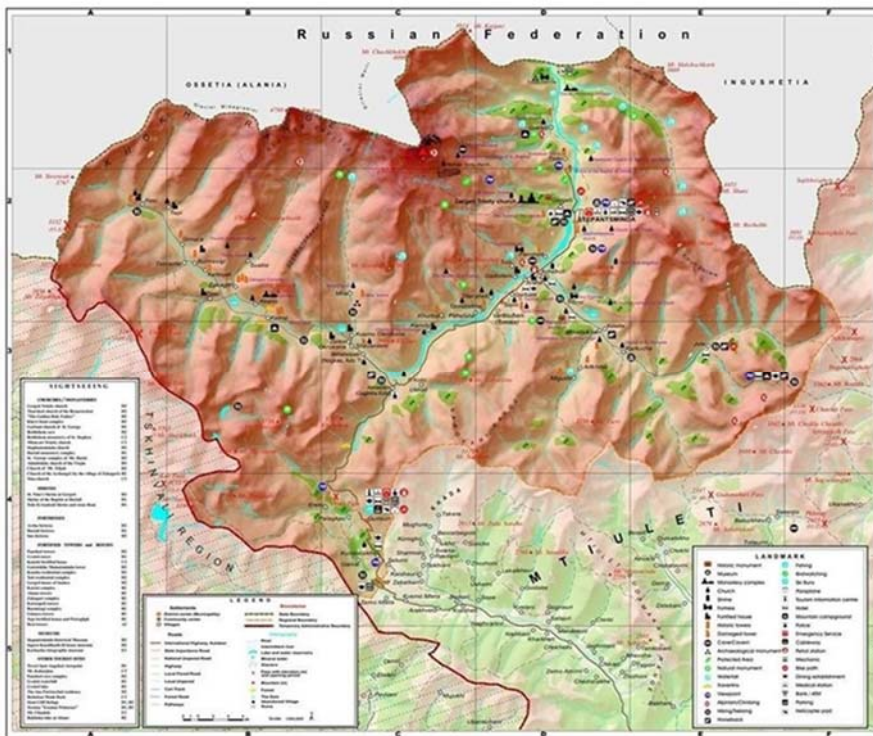
3 პროექტის განხორციელების არეალის ფონური მდგომარეობა

3.1 ფიზიკური გარემო

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოს ჩრდილოეთ ნაწილში, თბილისიდან ჩრდილოეთით, კავკასიონის მთავარი ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, ძირითადად მდ. თერგის ხეობაში. მუნიციპალიტეტს სამხრეთ-აღმოსავლეთით ესაზღვრება დუშეთის, სამხრეთით-ახალგორის, დასავლეთით-ჯავის მუნიციპალიტეტები, ჩრდილოეთით კი რუსეთის ფედერაცია. მუნიციპალიტეტის საერთო ფართობია 1081,7 კმ². მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მაღალმთიანია. სიმაღლე მერყეობს ზღვის დონიდან 1500-დან 5000 მ-ის ფარგლებში.

სურათი 12 ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი



მეწყურული მოვლენები მუნიციპალიტეტში ნაკლებადაა გავრცელებული.

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი დაყოფილია 6 ადმინისტრაციულ ერთეულად : სტეფანწმინდა, გორისციხე, სიონი, სნო, კობი და გუდაური. მუნიციპალიტეტში არის ერთი დაბა და 45 სოფელი, თუმცა მხოლოდ 25 მათგანს ჰყავს მუდმივი მოსახლეობა.

მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრია დაბა სტეფანწმინდა. რომელიც დედაქალაქიდან 150 კილომეტრითაა დაშორებული, დაახლოებით 2.5-3 საათის გზით. იგი ასევე მდებარეობს 12 კილომეტრის, ანუ 10 წუთის გზაზე რუსეთის საზღვრიდან და 45 კილომეტრის, ანუ დაახლოებით 1 საათის გზაზე (საზღვრის გადაკვეთისთვის საჭირო დროის გამოკლებით) ვლადიკავკაზიდან, რომელიც ჩრდილო ოსეთის რეგიონალურ დედაქალაქს წარმოადგენს.

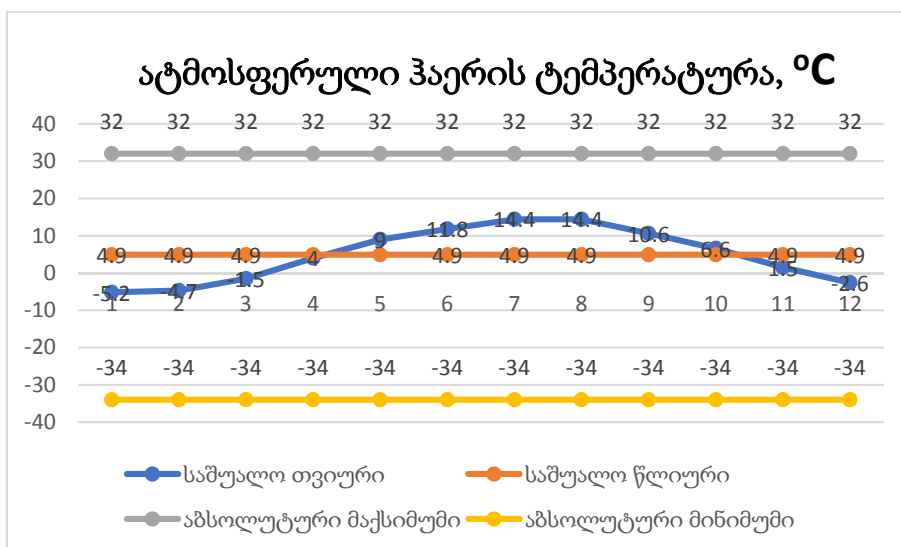
3.1.1 კლიმატი

დაბა სტეფანწმინდაში ზომიერად ნოტიო ჰავაა. იცის შედარებით მშრალი, ცივი ზამთარი და ხანგრძლივი გრილი ზაფხული. საშუალო წლიური ტემპერატურა 4,9°C, იანვრის - 5,2°C, ივლისის -14,4°C. აბსოლუტური მინიმუმი -34°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 32°C. ნალექების წლიური რაოდენობა 786 მმ-ა.

საკვლევი ტერიტორიის კლიმატური დახასიათებისათვის გამოყენებულია დაპროექტების ნორმების – სამშენებლო კლიმატოლოგიის (პნ 01.05-08) დაბა სტეფანწმინდის დაკვირვების სადგურის მონაცემები. დაკვირვების სადგურის მონაცემები იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილებსა და გრაფიკებზე.

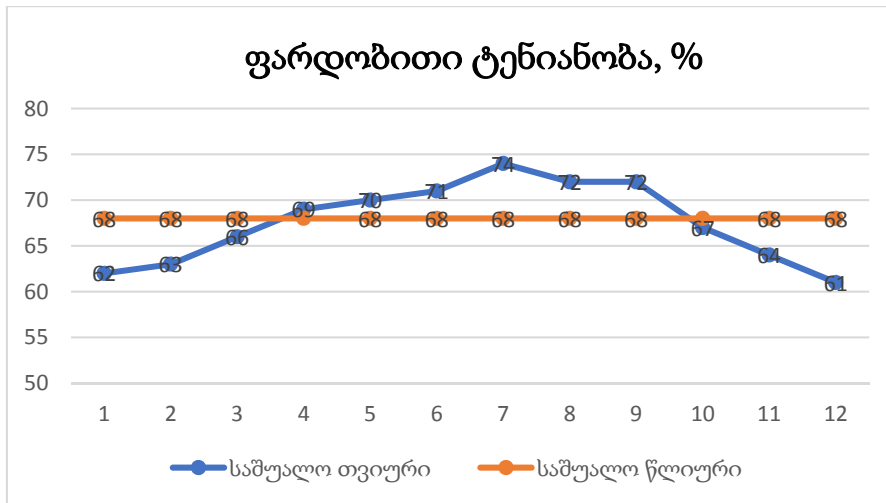
ცხრილი 4 ჰაერის ტემპერატურა

პუნქტის დასახელება	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	საშუალო წლიური	აბსოლუტური მაქსიმუმი	აბსოლუტური მინიმუმი
სტეფანწმინდა	-5,2	-4,7	-1,5	4,0	9,0	11,8	14,4	14,4	10,6	6,6	1,5	-2,6	4,9	32	-34



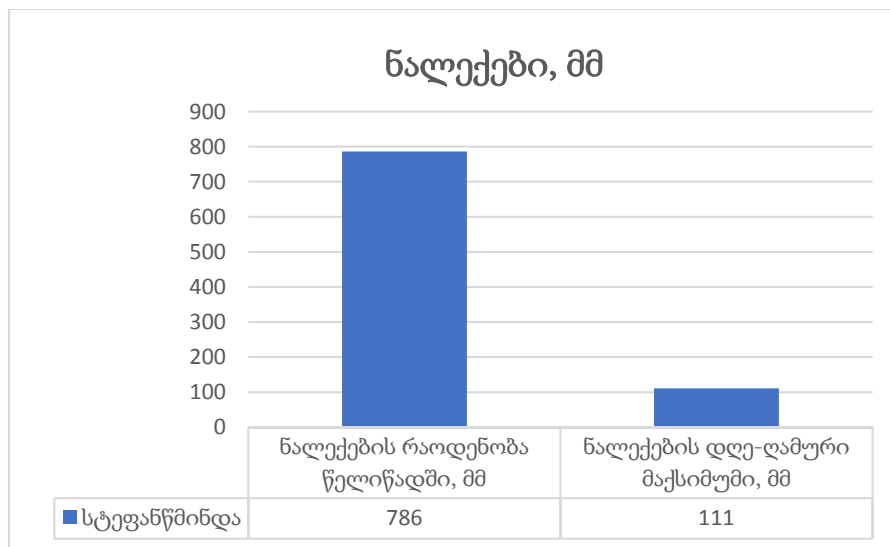
ცხრილი 5 ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

პუნქტის დასახელება	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო
სტეფანწმინდა	62	63	66	69	70	71	74	72	72	67	64	61	68



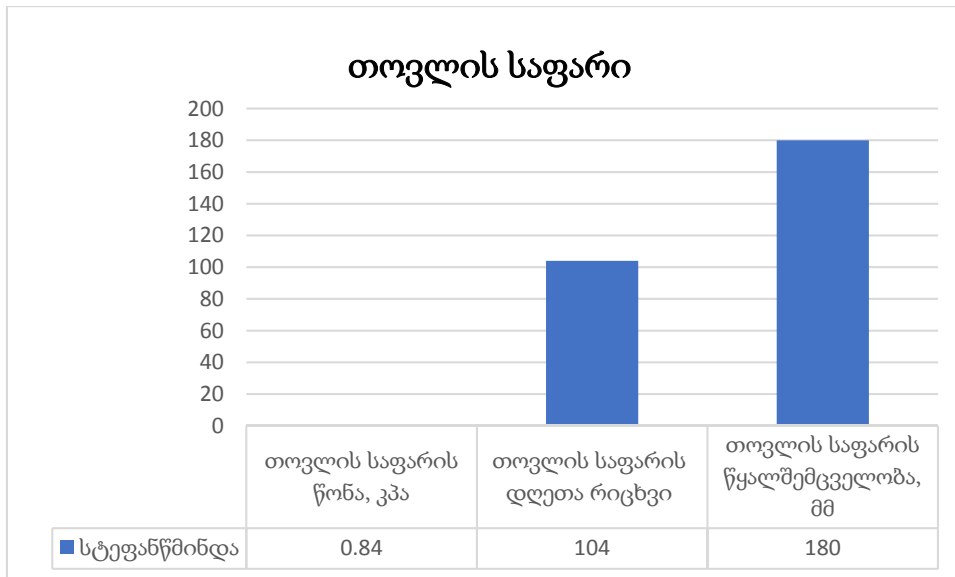
ცხრილი 6 ნალექების რაოდენობა

პუნქტის დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი, მმ
სტეფანწმინდა	786	111



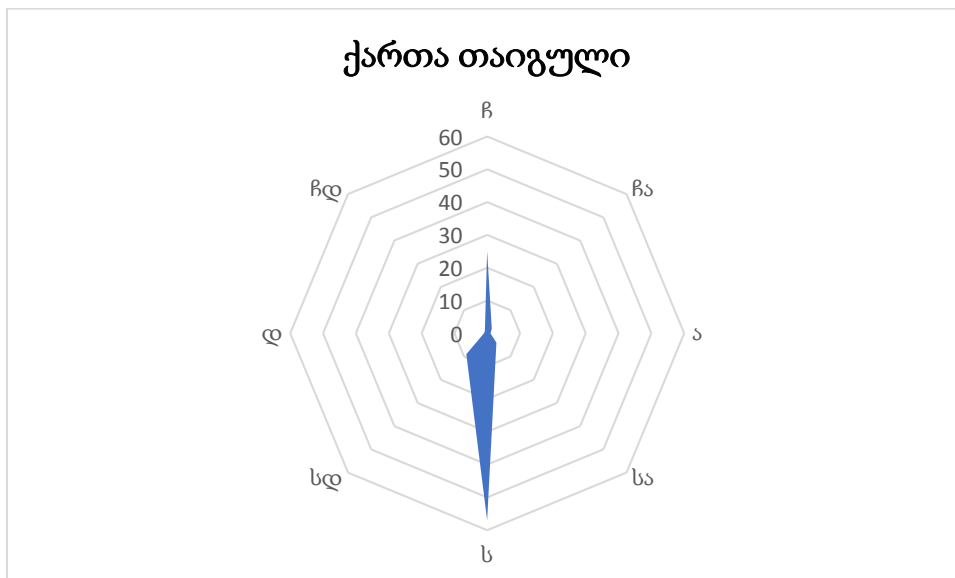
ცხრილი 7 თოვლის საფარი

პუნქტის დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კგა	თოვლის საფარის დღე-ღამური რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
სტეფანწმინდა	0,84	104	180



ცხრილი ზქარის მახასიათებლები

ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულება და შტილის განმეორებადობა (% წელიწადში)								
იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
5,0/0,9	2,3/0,6	25	2	1	4	57	9	1	1	33



3.1.1.1 კლიმატის ცვლილება

2021 წელს გამოვიდა საქართველოს მეოთხე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების შესახებ გაეროს ჩარჩო კონვენციისადმი, რომელიც მომზადებულია გაეროს განვითარების პროგრამისა (UNDP) და გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის (GEF) ხელშეწყობით. ანგარიში მოიცავს ინფორმაციას როგორც იმ სათბურის აირების შესახებ, რომლებიც არ რეგულირდება ოზონდამშლელი ნივთიერებების შესახებ მონრეალის ოქმით, ასევე კონვენციის განხორციელებისათვის ქვეყნის მიერ გადადგმული ან დაგეგმილი ნაბიჯების ზოგად აღწერას. FNC-ის დოკუმენტი შედგება შემდეგი ხუთი ნაწილისაგან: ეროვნული გარემოებები, სათბურის აირების ინვენტარიზაციის ანგარიში, შერბილების პოლიტიკა, მოწყვლადობა და ადაპტაცია და სხვა ინფორმაცია, რაც მოიცავს კლიმატის ცვლილების ეკონომიკური, სოციალური და გარემოსდაცვითი მიმართულებების ინტეგრირებას, ორმხრივი შეთანხმებების, კლიმატის ცვლილებისათვის რელევანტური კვლევების, კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული პოლიტიკის დოკუმენტებისა და შემდგომი საჭიროებების ანალიზს.

მეოთხე ეროვნულ შეტყობინებაში, კლიმატის მიმდინარე ცვლილების შესაფასებლად საქართველოს მეტეოროლოგიური ქსელის 39 სადგურის 60-წლიანი პერიოდის (1956-2015 წლები) მონაცემებზე დაყრდნობით შესწავლილ იქნა მეტეოროლოგიური ელემენტების საშუალო და ექსტრემალური მნიშვნელობების ინტენსივობისა და განმეორებადობის ცვლილების ხასიათი. სადგურები შერჩეულ იქნა საქართველოს ტერიტორიის კლიმატური თავისებურებების ოპტიმალურად გათვალისწინების მიზნით, ასევე, ქვეყნის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაყოფის საფუძველზე.

შეფასებულ იქნა ტემპერატურის, ნალექების, და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობისა და ქარის სიჩქარის წლიური, სეზონური და თვიური ცვლილების ტენდენციები ორ 30-წლიან პერიოდს (1956–1985 და 1986–2015 წლები) შორის. ვინაიდან საშუალო სიდიდებით ხშირად შეუძლებელია კლიმატის ცვლილების სხვადასხვა სექტორებზე სოციალურ-ეკონომიკური ზეგავლენის შეფასება, კლიმატური პარამეტრების საშუალო მნიშვნელობებთან ერთად გამოთვლილ იქნა 35 კლიმატური ინდექსი.

საშუალო ტემპერატურა. ორ განხილულ 30-წლიან პერიოდს (1956-1985 და 1986-2015 წლები) შორის ქვეყნის ტერიტორიაზე მიწისპირა ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა მომატებულია თითქმის ყველგან, მხარეების მიხედვით 0.25–0.58°C ფარგლებში, საშუალოდ ტერიტორიაზე ნაზრდი 0.47°C შეადგენს. დათბობის პროცესი შედარებით ინტენსიურად მიმდინარეობს სამეგრელოში (ზუგდიდსა და ფოთში თანაბრად, 0.630C-ით). ტემპერატურის არასაკმარისად საიმედო ცვლილებები აღინიშნა აჭარა-გურიის მაღალმთიან მხარეში. ყველაზე ნიშნავი დათბობა გამოვლინდა დედოფლისწყაროს რაიონში (ორ პერიოდს შორის წლიური ნაზრდია 0.73°C).

საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა. საშუალო მაქსიმუმების წლიური მნიშვნელობა საგრძნობლად იზრდება თითქმის მთელ ტერიტორიაზე. გამონაკლისია, ძირითადად, მთიანი რაიონები აჭარა-გურიასა და რაჭა-ლეჩხუმში, ასევე, აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორია, სადაც ჩამოყალიბებულია მშრალი სუბტროპიკული (სტეპის) ჰავა.

საშუალო მაქსიმუმების ცვლილების უდიდესი სიჩქარეები გამოვლინდა შავი ზღვის სანაპირო ზოლსა და კოლხეთის დაბლობის მიმდებარე რაიონებში, ასევე, სამხრეთ საქართველოს მთიანეთში. დღის ტემპერატურების მიხედვით დათბობა შედარებით ინტენსიურად მიმდინარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, განსაკუთრებით, სამხრეთ საქართველოს მთიანეთში. საშუალო ტემპერატურის მსგავსად, საშუალო მაქსიმუმების ზრდაც ძირითადად გამოწვეულია ზაფხული-შემოდგომის მაქსიმუმების აწევით.

საშუალო მინიმალური ტემპერატურა. საშუალო მინიმუმების წლიური მნიშვნელობები გაზრდილია ქვეყნის უმეტეს ტერიტორიაზე, თუმცა, ამ პარამეტრის მიხედვით, დათბობის ტენდენცია ქვეყნის მხოლოდ ერთ ნაწილს შეეხო. დამის ტემპერატურის ნაზრდი 1956-1985 წლების პერიოდთან მიმართებაში 1°C-მდე ფარგლებშია. მაქსიმალური დათბობა გამოვლინდა კახეთში. დასავლეთ საქართველოში აღმავალი ტრენდები აღინიშნა შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, კოლხეთის დაბლობზე და ლიხის ქედის მიმდებარე რაიონებში.

ნალექების რაოდენობა. დასავლეთ საქართველოში ნალექების წლიური რაოდენობა ძირითადად გაზრდილია, ხოლო აღმოსავლეთის რიგ რაიონებში - შემცირებული, თუმცა ნალექების წლიური ჯამების ცვლილების ხასიათი უმეტესად არასაიმედოა და გამოკვეთილ ტენდენციებს ადგილი არ აქვს. დასავლეთში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობის ცვლილების ტენდენციები თითქმის ყველგან დადებითია, ორ პერიოდს შორის უდიდესი გადახრა (15%-მდე) და შესაბამისად, ყველაზე მდგრადი ზრდის ტენდენცია, ფოთსა და ხულოში გამოვლინდა (60-75 მმ/10 წელიწადში). გამონაკლისია მხოლოდ გურიის მხარესა და აჭარის მაღალ მთაში (გოდერძის უღელტეხილი) გამოვლენილი ნალექების კლების ნიშნადი ტენდენციები. აღმოსავლეთში წლიური ნაზრდი მაქსიმალურია და შესაბამისი ტენდენციები ნიშნადია ლაგოდეხში (17%, 75 მმ/10 წელიწადში), ნალექების შემცირება კი ყველაზე ინტენსიურია თიანეთში (-18%, 39 მმ/10 წელიწადში).

ნალექების დღეღამური მაქსიმუმები. რაც შეეხება ერთ და ხუთ დღე-ღამეში მოსული ნალექების მაქსიმალურ რაოდენობას, საქართველოს ტერიტორიაზე უმეტესად აღინიშნება ამ პარამეტრების ზრდა. შემცირების ტენდენციები კი გამოვლინდა ქვეყნის ცენტრალურ რაიონებში (იმერეთი, სამცხე-ჯავახეთი, შიდა ქართლი), თუმცა ცვლილების ტენდენციები, ძირითადად, არამდგრადია და მხოლოდ რამდენიმე მდგრადი ტრენდი გამოვლინდა. ორ 30-წლიან პერიოდს შორის 1-დღიური მაქსიმუმების გადაჭარბების შემთხვევები უმეტეს ტერიტორიაზე დაფიქსირდა იანვარსა და მაისში, 5-დღიურების - ასევე, ნოემბერშიც. წლიური მაქსიმუმების გადაჭარბების სიდიდეები 70-80 მმ-ს აღწევს (ქობულეთი, ლაგოდეხი), ხოლო 5-დღიური მაქსიმუმებისა - 150-160 მმ-მდე ფიქსირდება (ამბროლაური).

ჰაერის საშუალო ფარდობითი სინოტივე. დაკვირვების მონაცემებით, საშუალო წლიური ფარდობითი სინოტივის ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი 1986-2015 წლებში დაიკვირვებოდა ქვემო ქართლში (საშუალოდ 69%) და საგარეჯოში (66%). სინოტივის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი (89%) მთა-საბუეთში იყო დაფიქსირებული. 1956-1985 წლების მიმართ ფარდობითი სინოტივის დაკვირვებული ცვლილება უმნიშვნელოა, მაქსიმალური მატებაა (7%) თელავში, მაქსიმალური კლება (4%) - საგარეჯოში.

ფარდობითი სინოტივის ექსტრემალური მნიშვნელობები (ნოტიო და მშრალი დღეები). ნოტიო დღეების (შუადღის ფარდობითი სინოტივე მეტია 80%) რაოდენობა გაზრდილია საქართველოს უმეტეს ტერიტორიაზე. წლიურ ციკლში მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ დაიკვირვება. როგორც პირველ, ისე მეორე 30-წლიან პერიოდში, წლის განმავლობაში ნოტიო დღეების მაქსიმალური რაოდენობა ზამთრის დასაწყისში (დეკემბერში) და, ნაწილობრივ, იანვარში დაიკვირვება.

რაც შეეხება, ექსტრემალურად მშრალ დღეებს (დღეღამის მინიმალური ფარდობითი სინოტივე ნაკლებია 30%), თითქმის მთელს ტერიტორიაზე აღინიშნება ასეთი დღეების შემცირება, რაც წლის განმავლობაში განპირობებულია აპრილ-მაისში მშრალი დღეების ნიშნადი კლებით. ორ პერიოდს შორის შემცირების წლიური სიდიდე საშუალოდ ტერიტორიაზე 6-8 დღეს შეადგენს. ყველაზე გამოკვეთილად იკლებს იმერეთში (საშუალოდ, 11 დღემდე), ქუთაისში კი შემცირებულია 27 დღით. რიგ რაიონებში,

ძირითადად, გაზაფხულზე კახეთში და შემოდგომის დასაწყისში მთელს აღმოსავლეთ საქართველოში, ასეთი დღეების გახშირება გამოვლინდა. ტენდენციები ნიშნავდა კახეთში, სადაც წლიური ნაზრდი 6-9 დღეს, გაზაფხულზე კი 4-5 დღეს შეადგენს.

სინოტივის ექსტრემუმების ანალიზი ადასტურებს და ხსნის საშუალო ფარდობითი სინოტივის ცვლილების გამოვლენილ კანონზომიერებებს. კერძოდ, სინოტივის მატება გაზაფხულის სეზონზე განპირობებული უნდა იყოს უფრო მშრალი დღეების განმეორებადობის შემცირებით, განსაკუთრებით, აღმოსავლეთ საქართველოში, ხოლო დეკემბერ-იანვარში ტენიანობის მატება დაკავშირებული უნდა იყოს ამ თვეებში ნოტიო დღეების გახშირებასთან, რაც უფრო მეტად დასავლეთ საქართველოში შეინიშნება.

ქარის საშუალო სიჩქარის ცვლილებას თითქმის ყველა განხილული სადგურისათვის შემცირების ტენდენცია აქვს. ორ პერიოდს შორის ქარის საშუალო სიჩქარე საშუალოდ 1-2 მ/წმ-ით არის შემცირებული.

ქარის ექსტრემალური მნიშვნელობები (ძლიერქარიანი დღეები). ძლიერქარიან დღეთა (≥ 15 მ/წმ) რაოდენობის შემცირების ტენდენციები უფრო ძლიერია დასავლეთში, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში, ძირითადად დაიკვირვება მათი გახშირება. აღსანიშნავია ასეთი დღეების რიცხვის შემცირება ქუთაისში და განსაკუთრებით, ლიხის ქედის დასავლეთ კალთებზე (მთა-საბუეთი), სადაც ტრენდები გამოვლინდა ზაფხული-შემოდგომის სეზონებზე, ხოლო აღმოსავლეთში, მტკვრის ხეობაში, ასეთი დღეების ნიშნავი ზრდა დაიკვირვება. გორში ძლიერქარიანი დღეების გახშირება ყველა სეზონზე დაიკვირვება. მსგავსი კანონზომიერებით იცვლება ექსტრემალურად ძლიერქარიან დღეთა (≥ 25 მ/წმ) განმეორებადობაც. კერძოდ, ასეთი დღეების ნიშნავი კლება გამოვლინდა ქუთაისსა და მთა-საბუეთში, ხოლო მდგრადი ზრდა დაიკვირვება გორში, ასევე ფოთში.

კლიმატის ცვლილების სცენარი

მეოთხე ეროვნულ შეტყობინებაში, კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების პროგნოზირებისთვის გამოყენებულია RCP4.5 სცენარი, რომელიც გულისხმობს რადიაციული ბიუჯეტის სტაბილიზაციას 4.5 W/m^2 დონეზე. მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში გამოყენებულ A1B სცენართან შედარებით, RCP4.5 სცენარი ნაკლებ მკაცრია.

გლობალური პროგნოზის მასშტაბის გასაუმჯობესებლად გამოყენებულ იქნა RegCM რეგიონული კლიმატური მოდელის 4.6.0 ვერსია. აღნიშნულ ვერსიაში რიგი ფიზიკური და ქიმიური პროცესების აღწერისა და პარამეტრიზაციის მექანიზმებია დახვეწილი. ჩვენ ამ მოდელში გავითვალისწინეთ მტვრისა და აეროზოლების ზემოქმედება, რასაც წინ უსწრებდა კვლევა: მტვრის ნაწილაკების ეფექტის გათვალისწინება სამხრეთი კავკასიის კლიმატის სიმულაციისას. გარდა ამისა, RegCM 4.6.0 ვერსია ჰორი-ზონტალური მასშტაბის გაუმჯობესების საშუალებას იძლევა ჩადგმული არის მეთოდით (one way nesting). რეგიონული მოდელით ყველა სიმულაცია ჩატარდა ჯერ უფრო უხეში მასშტაბის (30 კმ) და შედარებით დიდი ფართობის არეზე, ხოლო შემდეგ გადათვლილ იქნა 10 კილომეტრიან ბადეზე.

აღნიშნულ სიმულაციაზე დაყრდნობით, ორი 30-წლიანი (2041-2070 და 2071-2100 წლები) საპროგნოზო პერიოდის შედარებით 1971-2000 წლების 30 წლიან საბაზისო პერიოდთან, შეფასდა კლიმატის ცვლილების სამომავლო ტენდენციები საქართველოს მეტეოროლოგიური ქსელის 39 სადგურისთვის. სცენარები შემუშავდა ძირითადი კლიმატური პარამეტრებისთვის, როგორცაა ჰაერის ტემპერატურის, ნალექების ჯამის, ფარდობითი სინოტივისა და ქარის საშუალო თვიური და წლიური მნიშვნელობები. დამატებით გაანგარიშებულ იქნა სპეციალიზებული კლიმატური პარამეტრები –

ინდექსები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია ცალკეულ სექტორებზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება.

საშუალო წლიური ტემპერატურა 2041-2070 წლების პერიოდში 1971-2000 წლებთან შედარებით მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე 1.6°C-დან 3.0°C-მდე ფარგლებში გაიზრდება. აღმოსავლეთ საქართველოში დათბობა 1.8°C-3.0°C ფარგლებშია, დასავლეთ საქართველოში ოდნავ ნაკლებია, 1.6°C-2.9°C ფარგლებში.

2071-2100 წლების პერიოდში საშუალო წლიური ტემპერატურა ზრდას განაგრძობს და ის კიდევ 0.4°C-1.7°C-ის ფარგლებში მოიმატებს. შედეგად, ამ პერიოდისთვის ტემპერატურის ნაზრდი 1971-2000 წლების პერიოდის საშუალოსთან შედარებით 2.1°C-3.7°C ფარგლებშია. ყველაზე ნაკლებად ეს სიდიდე ლენტეხში იმატებს, ხოლო ყველაზე მეტად - საგარეჯოში. აღმოსავლეთ საქართველოში მატება უმნიშვნელოდ აღემატება დასავლეთ საქართველოში მატებას.

საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურების წლიური მატება 2041-2070 წლების პერიოდისთვის 1.9°C-3.0°C ფარგლებშია, საშუალო მინიმალური ტემპერატურებისა კი 1.1°C-2.3°C ფარგლებში. მინიმალური ტემპერატურების საშუალო ნაკლებად იმატებს, ვიდრე მაქსიმალური ტემპერატურებისა. 2071-2100 წლების პერიოდისთვის ეს კანონზომიერება ნარჩუნდება, მაქსიმუმები თბება 2.6-4.3°C-ით, ხოლო მინიმუმები - 1.7-3.7°C-ით.

2041-2070 წლებისთვის იმ დღეთა რიცხვი, როდესაც დღის მაქსიმალური ტემპერატურა აღემატება 25°C, 30°C და 35°C-ს, წლის განმავლობაში ყველა სადგურზე გაზრდილია, ისევე როგორც იმ ღამეების რაოდენობა, როდესაც მინიმალური ტემპერატურა 2°C-ზე ქვემოთ არ ჩამოდის. ამავე დროს, მნიშვნელოვნად შემცირდება ყინვიანი დღეებისა და ღამეების რაოდენობა. აღნიშნული პერიოდისთვის, მაღალ მთაში ყინვიანი დღეების რიცხვი უფრო მკვეთრად იკლებს, ვიდრე ყინვიანი ღამეებისა, ხოლო დაბლობ ადგილებში ორივე სიდიდე თითქმის ერთნაირად მცირდება. საუკუნის ბოლოსათვის ყინვიანი დღეები საერთოდ აღარ არის მოსალოდნელი.

დაკვირვების მონაცემებით ნალექების წლიური ჯამის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე შემდეგი კანონზომიერებით ხასიათდება: ყველაზე ნალექიანი აჭარის სანაპირო ზოლია (2,300 მმ-ზე მეტი). სანაპიროდან აღმოსავლეთით და ზღვის დონიდან სიმაღლის ზრდის მიხედვით ნალექის წლიური რაოდენობა თანდათან იკლებს. ორივე საპროგნოზო პერიოდში ნალექების რაოდენობა სხვადასხვაგვარი პროცენტული თანაფარდობით მცირდება, მაგრამ განაწილების კანონზომიერება უცვლელი რჩება.

2041-2070 წლების პერიოდში ნალექების წლიური ჯამი აღმოსავლეთ საქართველოში საშუალოდ 9%-ით მცირდება. ყველაზე მეტად (12.3%) ფასანაურში, ყველაზე ნაკლებად კი საგარეჯოში (5.3%). ნალექის წლიური რაოდენობა ყველაზე მეტად იმერეთში იკლებს, მაქსიმალური კლებაა საჩხერეში (17.9%-ით). დასავლეთ საქართველოს სხვა რეგიონებში კლება 3.6-15.3%-ის ფარგლებშია. გამონაკლისს წარმოადგენს ზუგდიდი და ფოთი, სადაც ნალექი 8-10%-ით იზრდება.

2071-2100 წლების პერიოდში, 2041-2070 წლების პერიოდთან შედარებით, ნალექების ჯამი უმნიშვნელოდ იცვლება, იზრდება ან მცირდება 1-6% პროცენტის ფარგლებში. დანართის ცხრილ B2-ში მოყვანილია 2071-2100 წლებში ნალექების საშუალო თვიური, სეზონური და წლიური რაოდენობები და 1971-2000 წლების საშუალოების მიმართ ცვლილება რეგიონებისა და სადგურების მიხედვით.

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარის მნიშვნელობა 1971-2000 პერიოდში აღმოსავლეთ საქართველოში 0.4მ/წმ (ლაგოდეხი) - 4მ/წმ-ის (ფარავანი) ფარგლებში მერყეობდა, დასავლეთ საქართველოში კი 0.2 (ლენტეხი) - 5.5მ/წმ (ქუთაისი) ფარგლებში.

მომავალში ამ პარამეტრის უდიდესი მნიშვნელობები კვლავ ქუთაისშია მოსალოდნელი. საქართველოს თითქმის მთელ ტერიტორიაზე ქარის საშუალო სიჩქარე წლიურად და სეზონების მიხედვითაც მცირე ცვლილებას განიცდის ± 0.5 მ/წმ დიაპაზონში. საშუალოდ მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე პირველ პერიოდში 0.4 მ/წმ, ხოლო მეორეში კი 0.3 მ/წმ-ით იზრდება. ორივე პერიოდში ქარის სიჩქარის რაიმე გამოკვეთილი კანონზომიერება არ ვლინდება არც გეოგრაფიული მდებარეობის და არც სეზონური ცვალებადობის თვალსაზრისით.

3.1.2 გეოლოგია

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები საერთაშორისო მნიშვნელობის მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის მონაკვეთზე რეკონსტრუქცია-მშენებლობისათვის განხორციელებულია შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ.

ჩატარებული კვლევის ამოცანას შეადგენდა საავტომობილო გზის აღნიშნული მონაკვეთების ბუნებრივი გარემო პირობების შეფასება და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა, გზის მონაკვეთების განლაგების ზოლში არსებული გრუნტების კვლევა და ამავე ზოლსა და მიმდებარე ზონაში არსებული გეოდინამიკური ვითარების შეფასება.

არშა-სტეფანწმინდის შემოვლითი გზის მონაკვეთი მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, მდ. თერგის ხეობაშია განლაგებული. საკვლევ მონაკვეთზე ჩასატარებელი კვლევების მიზანს შეადგენდა არსებული გეოლოგიური სტრუქტურების გავრცელების ფარგლების დაზუსტება, მათი ლითოლოგიური აგებულების დეტალური კვლევა და მათში გამოვლენილი გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების სახესხვაობების (საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების - სგე) დეტალური გეოტექნიკური დახასიათება. საველე სამუშაოების ფარგლებში განხორციელდა ტრასის ზოლისა და მიმდებარე ზონის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების შედგენა. საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკებზე და ჭრილებზე ნაჩვენებია გზის საპროექტო მონაკვეთების ფარგლებში არსებული გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების ყველა სახესხვაობის გავრცელების ფარგლები, როგორც გეგმურად, ასევე სიღრმეში.

საკვლევი ჭაბურღილების ბურღვა განხორციელდა სვეტური მშრალი ბურღვის მეთოდით, გრუნტის დაურღვეველი და დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშების აღებით, შესაბამის ინტერვალებში. ჭაბურღილები გაიბურღა BC და YPB-2A-2 საბურღი აგრეგატებით, დიამეტრით 151-76 მმ. ჭაბურღილების კედლების დასაცავად გამოყენებულია შესაბამისი დიამეტრის საცავი მილები. კლდოვანი ქანებში ჭაბურღილები გაიბურღა COMACC-GEO-205 საბურღი დანადგარით, ორმაგი სვეტური მილით, რაც ქმნის პრაქტიკულად დაუზიანებელი კერნის მიღების შესაძლებლობას. ბურღვის პარალელურად გრუნტებში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის (SPT) ცდები. თვითმავალი საბურღი აგრეგატისათვის მიუდგომელ ადგილებში ჭაბურღილები გაიბურღა მცირეგაბარიტიანი საბურღი დაზვით YKB-25. ბურღვის პროცესში განხორციელდა გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაცია, რომელშიც აღწერილია თითოეული შრე, ნიმუშების აღების ინტერვალი, სტანდარტული პენეტრაციის ცდის მონაცემები, გრუნტის წყლის დონეები და ა.შ.

3.1.2.1 გეომორფოლოგიური აგებულება და რელიეფი

გეომორფოლოგიურად გზის მონაკვეთის საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის ჩრდილოეთ ფერდს და განლაგებულია მთავარი ქედის სიახლოვეს, მდ. თერგის ზედა დინებაში. ტერიტორიის გარემომცველ რაიონში, მათ შორის კავკასიონის მთავარი ქედის ზოლში, შერწყმულია რელიეფის ნივალური, ძველმყინვარული და ეროზიულ-დენუდაციური ფორმები, აგრეთვე ეროზიით განცალკევებული მაგმური ქანების მასივები და უახლესი ვულკანური ნაგებობები.

არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის განლაგების ტერიტორია გეომორფოლოგიურად წარმოადგენს მდ. თერგის ხეობის მონაკვეთს, სოფ. არშადან სოფ. გერგეტამდე. ხეობის ფერდობები აღნიშნულ მონაკვეთში ციცაბოა, დაფარულია

ეროზიული ხრამებისა და ხევების ხშირი ქსელით. მდ. თერგის მარჯვენა შენაკადებს შორის ყველაზე ღრმა ხევი გამომუშავებული აქვს მდ. სნოსწყალს, ხოლო მარცხენა შენაკადებს შორის მდ. ჩხერს. მრავლადაა მცირე და დიდი ეროზიული ხრამები, რომელთა ფორმირება აქტიურად მიმდინარეობს მცენარეული საფარისაგან თავისუფალ, შიშველ ფერდობებზე, რომელთა დიდი ნაწილი ვულკანურ-კლასტური და დელუვიურ-კოლუვიური წარმოშობის ფხვიერი მასალითაა დაფარული. თერგის ხეობის ფსკერი ამ მონაკვეთში საკმაოდ ფართეა. მის განივ კვეთში ფერდობების ზედა ნაწილი როგორც ითქვა, ციცაბოა, თუმცა ქვედა ნაწილში შეინიშნება გარკვეული ასიმეტრიულობა. ხეობის მარჯვენა ფერდობის ძირს მიუყვება გვერდითა ხევების პერიოდული ღვარცოფული მოქმედებით წარმოქმნილი ე.წ. გამოტანის კონუსები. გამოტანის კონუსების ფარგლებში ხეობის ფერდობების დახრილობა ზედა ნაწილთან შედარებით მცირდება და შედარებით გავაკებულია. კონუსების ზედაპირის სიმაღლე სხვადასხვაა მდ. თერგისა და მისი ჭალის დონიდან და ზოგან საკმაოდ დიდ სიმაღლესაც აღწევს. ასეთია მაგალითად თერგის ერთ-ერთი მარჯვენა შენაკადის და მიმდებარე სხვა მცირე ხევების მძლავრი გამოტანის კონუსი, რომელზეც სოფლები სიონი, არშა და გარბანია განლაგებული და რომელსაც მდ. თერგის ხეობის ფსკერის მნიშვნელოვანი ნაწილი აქვს დაკავებული. ხეობის მარჯვენა ფერდობის ძირი სოფ. გარბანის შემდეგ, დაბა სტეფანწმინდასთან მიახლოებამდე, თავისუფალია ასეთი გამოტანის კონუსებისაგან, იგი წარმოადგენს მდ. თერგისა და მდ. სნოსწყლის ჭალისა და ჭალისზედა პირველი ტერასების შერწყმის ადილს, რომელიც საკმაოდ დიდ მოვაკებას ქმნის მათი შეერთების არეში, ხოლო ამის შემდეგ მარჯვენა ფერდობის ძირში კვლავ იწყება ასევე მძლავრი და ძველი გამოტანის კონუსი, რომელიც მცირე, მაგრამ ღვარცოფული თვალსაზრისით მეტად აქტიური ხევიდან - ყუროდანაა წარმოქმნილი და რომელზეც ამჟამად ადგილობრივი მუნიციპალური ცენტრი, - დაბა სტეფანწმინდაა განლაგებული.

რაც შეეხება თერგის ხეობის მარცხენა ფერდობს, იგი ციცაბოა, ეროზიული ხრამებითა და ხევების ქსელით დაღარული, მისი ფუძის გასწვრივ ასევე შეინიშნება გვერდითა ხევებიდან წარმოქმნილი გამოტანის კონუსები, თუმცა ისინი მცირეა და თერგის ჭალის მხოლოდ მცირე უბნებს იკავებს. ხეობის მარცხენა ფერდობის ძირში მძლავრი გამოტანის კონუსი წარმოქმნილია მხოლოდ მდ. გერგეტის შესართავთან, რომელზეც გზის ამ მონაკვეთის დაბოლოება იქნება განლაგებული.

ზემოთ აღნიშნულ გამოტანის კონუსებსა და ციცაბო ფერდობების ძირებს შორის განვითარებულია მდ. თერგის ჭალისა და ჭალისზედა დაბალი ტერასების კლასილი ზოლი, რომლის სიგანე სხვადასხვა ადგილას 60-70-დან 300-350მ-მდე ცვალებადობს და რომლის ფარგლებშიც ვარირებს მდინარის კალაპოტი, დროთა განმავლობაში.

3.1.2.2 გეოლოგიური აგებულება

არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის მონაკვეთის განლაგების ტერიტორიის ზოგადი გეოლოგიური აგებულება შესწავლილია 2018 წელს განხორციელებული კვლევების ფარგლებში. კვლევების შედეგების მიხედვით ტერიტორია სტრატეგრაფიულად აგებულია იურული ასაკის ქანებით, რომლებიც სხვადასხვა ადგილას ზედა და თანამედროვე მეოთხეული ნალექების სხვადასხვა გენეზისისა და სხვადასხვა სისქის ფენებითაა დაფარული, მათ შორის ხეობის ფერდობებზე ფიქსირდება აგრეთვე მეოთხეული სისტემის ანდეზიტ-ბაზალტური შედგენილობის ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები და მყინვარული (ფლუვიურ-გლაციური) ნალექები. კლდოვან ქანებს შორის გზის ამ მონაკვეთის განლაგების ტერიტორიაზე ფიქსირდება

სხვადასხვა იარუსისა და სხვადასხვა ლითოლოგიური შედგენიულობის შემდეგი წყებები:

- I1s1 - ქვედა აალენური, ღუდუშაურის წყება: ფიქლები, არგილიტებისა და იშვიათად ქვიშაქვების შუაშრეებით. ღუდუშაურის წყება თანხმობით მოსდევს აალენურ ყაზბეგის წყებას. წყების სიმძლავრე 300-400 მეტრია;
- I1t1+2 - ქვედა და შუა ტოარსული, ყაზბეგის წყება: ასპიდური ფიქლები და ქვიშაქვები. ტოარსული წყების ქვედა ნაწილში აღინიშნება სუბვულკანური სხეულები – დიაბაზის 20-30 მიმდე სისქის დაიკები. ყაზბეგის წყების საერთო სიმძლავრე 1300-1400 მეტრია;
- AQ - მეოთხეული ვულკანური ფორმაციები: საპროექტო გზის ეს მონაკვეთი კვეთს ვულკანურ ტერიტორიას, სადაც ორი მთავარი ჩამქრალი ვულკანი – მწვერვალი მყინვარწვერი (ყაზბეგი-5033მ) და მწვერვალი ქაბარჯინა (3135.9მ) მდებარეობს. ფიქსირდება ლავის სულ მცირე ოთხი ამოფრქვევა. ლავური ნაკადები რადიალურად ეშვება მყინვარწვერის ვულკანური ცენტრიდან, რომელთაგან გზის ამ მონაკვეთის ტრასა კვეთს არშის და ჩხერის ნაკადებს. ლავური ნაკადები აგებულია შავი, ნაცრისფერი და ვარდისფერი მტკიცე ანდეზიტებით.

როგორც აღინიშნა, კლდოვან ქანებზე განლაგებულია სხვადასხვა გენეზისის არაკლდოვანი და კლდოვანი მეოთხეული წარმონაქმნები, მათ შორის:

- AQ - მეოთხეული სისტემა: ანდეზიტები;
- fQIII - ზედა მეოთხეული ფლუვიურ-გლაციური ნალექები. კაჭარ-კენჭნარი ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით;
- apQIII-IV - თანამედროვე და ზედა მეოთხეული ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები. კენჭნარი, კაჭარი, ღორღი და ლოდები, ქვიშა ქვიშნარის შემავსებლით;
- aQIV - თანამედროვე ალუვიური ნალექები. კენჭნარები, ქვიშები;
- cdQIV - თანამედროვე კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები. ღორღი, ლოდები, ხვინჭა ქვიშნარის შემავსებლით;

უნდა აღინიშნოს, რომ ტრასის მიმდებარე ზოლში უპირატესი გავრცელებით სარგებლობენ ალუვიური კენჭნარ-ხრემოვანი ნალექები (aQIV) მდ. თერგის ჭალაში. ტრასის მონაკვეთის თავსა და ბოლოში გავრცელებულია პროლუვიური გენეზისის (apQIV) ტლანქად დამუშავებული (დამრგვალებული) მსხვილმარცვლოვანი ნალექები.

3.1.2.3 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით, საპროექტო გზის მონაკვეთის განლაგების ზოლში ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდინარეთა ხეობების და უპირველეს ყოვლისა მდ. თერგის ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიური კენჭნაროვანი ნალექები (aQIV) ამ ნალექებში არსებული გრუნტის წყლის უმთავრეს მკვებავს მდინარე წარმოადგენს, რამდენადაც მათ შორის უშუალო ჰირდავლიკური კავშირია. შესაბამისად ამ ფენაში ქვაბულის ან თხრილის დამუშავებისას დიდ წყალმოდენას ადგილი ექნება მხოლოდ მდინარის დონის ქვევით ან მასთან მიახლებული ჰიფსომეტრულ ნიშნულზე. ჰიდრავლიკური კავშირის გამო, ალუვიური ნალექების ფენაში გრუნტის წყლის დონე ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

წყალგამოვლენა მოსალოდნელია აგრეთვე თერგის შენაკადების იმ მონაკვეთებში, სადაც ისინი მიედინება მათი გამოტანის კონუსებზე. გამოტანის კონუსები ასევე მსხვილმარცვლოვანი ნალექებითაა წარმოდგენილი, რაც მათში მდინარიდან შეღწეული წყლის სწრაფი დრენირების საშუალებას ქმნის, ამიტომ ქვაბულის ან თხრილის დამუშავებისას, წყლის გამოვლენას აქ ადგილი ექნება მხოლოდ მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს, აღნიშნული ნალექების წყლით გაჯერებულ ზონაში.

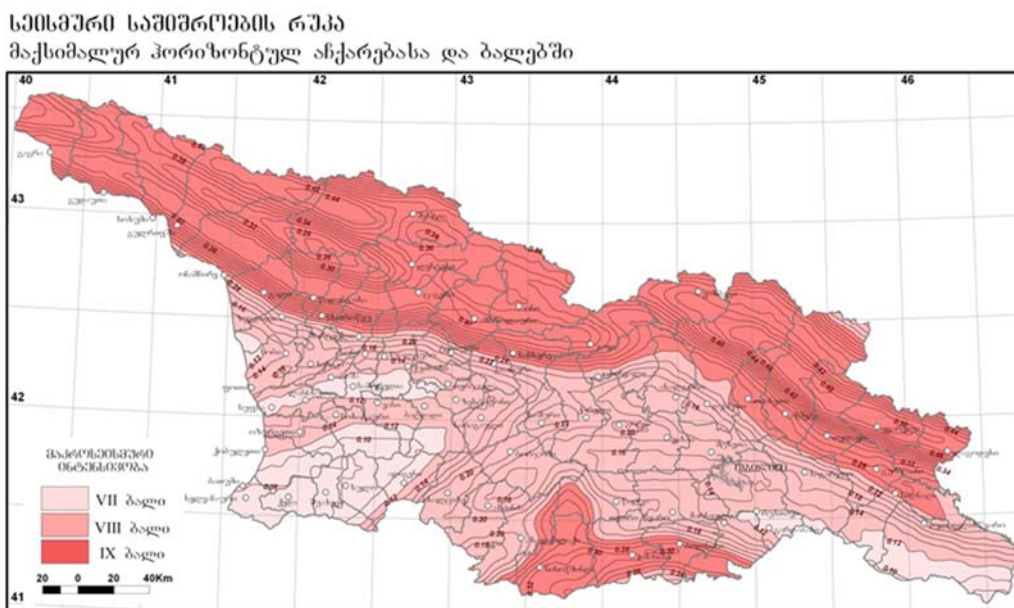
ფერდობების ფუძეში და განსაკუთრებით თვით ფერდობებზე განვითარებული მეოთხეული გრუნტების სხვა სახესხვაობები, მცირედ წყალშემცველია, მათი კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე და ამდენად ტენის შემცველობა მათში იცვლება მეტი ან ნაკლები ნალექიანობის შესაბამისად, ფორული წყლების სახით. დელუვიურ-კოლუვიურ გრუნტებში ქვაბულის ან თხრილის დამუშავებისას მნიშვნელობანი წყალმოდენა მოსალოდნელი არ არის.

ტერიტორიის ფარგლებში ერთ-ერთ წყალშემცველ ჰორიზონტს კლდოვანი მასივის ნაპრალოური წყლები წარმოადგენს. წყლის შემცველობა კლდოვან მასივში დამოკიდებულია ქანების ნაპრალიანობის ხარისხზე. მონოლითური აგებულების ზონებში მასივი ნაკლებად წყალშემცველია, ხოლო შედარებით დარღვეული ანუ მეტი ღრულობის მქონე ზონები წარმოადგენს გრუნტის წყლების თავისებურ კოლექტორს და ისინი მეტად არის გაწყლიანებული.

საპროექტო გზის იმ უბნებზე, სადაც ჭაბურღილები და შურფებია გაყვანილი, გრუნტის წყლის დონე აღნიშნული საკვლევი გამონამუშევრებითაა დადგენილი, რაც ასახულია გზის განლაგების ზოლის გრძივ და განივ საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭრილებზე.

3.1.2.4 სეისმურობა

სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა-ს (პნ 01.01-09) მიხედვით, საპროექტო მონაკვეთი MSK64 სკალით განლაგებულია IX ბალიანი ინტენსივობის ზონაში.



3.1.2.5 გეოდინამიკური ვითარება

ეროზიული მოვლენები

არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის მონაკვეთის განლაგების ტერიტორიაზე უმთავრეს და ყველაზე მნიშვნელოვან გეოდინამიკურ მოვლენას მდ. თერგის ნაპირებზე და ჭალაში მიმდინარე გვერდითი და სიღრმული ეროზიული მოვლენები წარმოადგენს. გზის მონაკვეთის ფარგლებში ხეობის ფსკერის და შესაბამისად ჭალის სიგანე ცვალებადია. შევიწროვებულ უბნებზე სადაც გზა ახლოსაა განლაგებული მდინარის ნაპირთან, საჭიროა ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება კალაპოტის ვარიაციისა და შექმნილი გეოდინამიკური მდგომარეობის შესაბამისად. საპროექტო გზის მონაკვეთის განლაგების ზოლში ზოგან აღინიშნება ხრამთწარმოქმნისა და ფართობული ეროზიის ნოვლენები, თუმცა აღნიშნულ მოვლენებს არა აქვს ფართო გავრცელება და არ შეიცავს მნიშვნელოვან რისკებს.

ღვარცოფები

არშა-სტეფანწმინდის საპროექტო გზის საწყისი მონაკვეთი 3კ0+00-დან 3კ7+00-მდე განთავსდება მდ. თერგის ერთ-ერთი მარჯვენა შენაკადის ხევის მძლავრი გამოტანის კონუსზე. გამოტანის კონუსი წარმოქმნილია აღნიშნული ხევის ღვარცოფული/სელური აქტივიზაციის დროს, რასაც ადრეულ პერიოდებში ჰქონია ადგილი. ამჟამინდელი მდგომარეობის მიხედვით, მდინარის კალაპოტი ღრმადაა ჩაჭრილი თვით გამოტანის კონუსში, რაც მისი ღვარცოფული აქტივიზაციის შემცირებაზე მიუთითებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში. ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ ხევის კალაპოტში უხვნალექიანობისა და თოვლის დნობის პერიოდებში კვლავ წარმოიქმნება ისეთი ღვარცოფული ნაკადები, რომლებიც ნაკლებად შეიცავს მყარ ნატან მასალას და შესაბამისად გამოტანის კონუსში ჩაჭრილ კალაპოტში, არსებული ხიდის ბურჯებზე დაკვირვების მიხედვით, ამ ეტაპზეც გრძელდება დახრამვითი, ანუ სიღრმული ეროზია. საპროექტო გზა იწყება აღნიშნულ ხეზე არსებული სახიდე გადასასვლელის შემდეგ და ამდენად მისი ბურჯების მდგომარეობის შეფასება არ წარმოადგენს ამჟერად განსახორციელებელი კვლევების ამოცანას. ასეთი კვლევები უნდა განხორციელდეს გზის შესაბამისი მონაკვეთისათვის განსახორციელებელი კვლევების ფარგლებში.

არშა-სტეფანწმინდის საპროექტო გზის მონაკვეთის განლაგების ზონაში გარდა აღნიშნული ორი დიდი ღვარცოფული ხევისა, მდ. თერგის მარცხენა ფერდობზე სათავეს იღებს ორი მცირედებიტანი (3კ18-დან 3კ25-მდე და 3კ37-დან 3კ40-მდე შუალედებში) და რამდენიმე მშრალი ხევი. უხვნალექიან პერიოდებში ხეების დებიტი იზრდება, თუმცა ნაკადები არ იღებს საშიში ღვარცოფული მოვლენების სახეს და მათი ენერგია ქრება ფერდობის ძირშივე, რომლისგანაც გზა საკმაო მანძილითაა დამორებული.

3.1.3 ჰიდროლოგია

3.1.3.1 არშა-სტეფანწმინდის გზის გადამკვეთი მდინარეებისა და ხეების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

საპროექტო გზის არშა-სტეფანწმინდის მონაკვეთი იკვეთება ოთხი მდინარით და 12 უსახელო ხევით. მდინარეებიდან აღსანიშნავია ჰიდროლოგიურად შესწავლილი თერგი და ჩხერი, რომელთა მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება მოყვანილია ქვემოთ.

მდინარე თერგი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედზე, მთა ზილგახოხის (3856 მ) ჩრდილოეთ კალთებზე 3400 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის კასპიის ზღვას რუსეთის

ფედერაციის ტერიტორიაზე აგრახანის ნახევარკუნძულის ჩრდილოეთით. საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარეს ერთვის პირველი რიგის 34 შენაკადი საერთო სიგრძით 210 კმ.

მდინარე თერგის აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვედა, შუა და ზედა იურული ფიქლები, ქვიშაქვები, კირქვები და მერგელები. მნიშვნელოვანი გავრცელება აქვთ ასევე უახლეს (მეოთხეულ) ეფუზივებს, წყაროების მიერ დალექილ კიროვან ტუფებს, ტრავერტინებს, მცინვარულ და მდინარულ განფენებს. აუზში ძირითადად გავრცელებულია ალპური და სუბალპური მდელოები. აქ ტყე თითქმის არ არსებობს. ცალკეულ ადგილებში, ძირითადად შენაკადთა ხეობების ქვედა ნაწილებში, გავრცელებულია ფოთლოვანი ბუჩქნარი. აუზის ნიადაგური საფარი ძირითადად წარმოდგენილი მთა-მდელოს კორდიანი და მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებით, რომელთა გარკვეული ნაწილი ჩამორეცხილია.

აუზში ფართოდ არის გავრცელებული მცინვარები, რომლებსაც მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ მდინარეთა საზრდოობაში. მცინვარებიდან შედარებით დიდია სუათისი, მწა, ორწვერი და დევდორაკი.

მდინარის ხეობა სათავიდან სოფ. რესიმდე V-ეს ფორმისაა. ქვემოთ, სოფ. ოქროყანამდე განივრდება და ყუთისმაგვარ ფორმას იძენს. ამ მონაკვეთზე, სადაც ხეობის ფსკერის სიგანე 1-1,3 კმ-ია, მდ. თერგი იტოტება და ქმნის რამდენიმე კუნძულს. სოფელ ოქროყანასთან ხეობა კვლავ ვიწროვდება დაახლოებით 2 კმ-ის სიგრძეზე და შემდეგ ისევ განივრდება. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და გაგანიერებულ ადგილებში დატოტილია.

მდინარე საზრდოობს მცინვარების, თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობით და არამდგრადი წყალმცირებით წლის სხვა პერიოდებში. გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობა, გამოწვეული თოვლისა და მცინვარების დნობითა და წვიმებით, ჩვეულებრივ იწყება აპრილში, მაქსიმუმს აღწევს ივლისში და მთავრდება სექტემბერში. წყლის მინიმალური დონეები აღინიშნება თებერვალში.

აღსანიშნავია, რომ ცალკეულ წლებში, ნოემბრიდან მარტის ჩათვლით, ჰაერის ტემპერატურის -6,80-ზე დაბლა დაწვეის შემთხვევაში, მდინარეში ფიქსირდება ფსკერული ყინული და წანაპირები.

საქართველოს ტერიტორიაზე მდ. თერგი გამოიყენება ენერგეტიკული დანიშნულებით.

სხვა ხეობის წყლიანობის რეჟიმი იდენტურია ზემოთ აღწერილი მდინარეების, ამიტომ მათი დეტალური განხილვა აღარ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად.

5.1.2 კლიმატი

მდინარე თერგის აუზი გახსნილია რუსეთის ბარისკენ, რის გამო აქ დაუბრკოლებლად შემოდის ჩრდილოეთის ცივი არქტიკული ჰაერის მასები. ამიტომ აქ ზამთარი მკაცრია, ზაფხული კი შედარებით გრილი.

რაიონში გაბატონებული კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, საპროექტო უზნის სიახლოვეს არსებული კობისა და ყაზბეგის მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 9.

ცხრილი 9 ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C

მ/სადგური	t°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
კობი	საშუალო	-8,0	-6,6	-2,9	2,7	8,1	11,6	13,8	13,9	9,8	5,2	-0,5	-5,4	3,5
	აბს. მაქსიმ.	10	12	16	20	24	26	27	28	27	24	19	16	28
	აბს. მინიმ.	-34	-31	-26	-18	-12	-2	0	-2	-10	-19	-23	-30	-34
ყაზბეგი	საშუალო	-5,2	-4,7	-1,5	4,0	9,0	11,8	14,4	14,4	10,6	6,6	1,5	-2,6	4,9
	აბს. მაქსიმ.	13	14	20	23	26	29	32	32	30	27	22	18	32
	აბს. მინიმ.	-34	-32	-25	-19	-10	-2	0	-1	-8	-16	-20	-28	-34

რაიონში ნალექების წლიური რაოდენობის სიდიდე დამოკიდებულია მდ. თერგის აუზის ჰოვსომეტრიულ განვითარებაზე. ამიტომ, ნალექების უდიდესი რაოდენობა დაფიქსირებულია მაღალ ნიშნულზე არსებულ მეტსადგურზე. აღსანიშნავია, რომ ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება მაქსიმალური რაოდენობით წლის თბილ პერიოდში და მინიმალური რაოდენობით წლის ცივ პერიოდში. ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი იმავე მეტსადგურებისა და ყაზბეგის მაღალმთიანი მეტსადგურის მონაცემებით, მოცემულია ცხრილში 10.

ცხრილი 10 ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში

მეტსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ყაზბეგი მ/მთ	63	71	95	147	183	165	150	169	121	99	83	58	1404
ყაზბეგი	22	28	43	73	105	99	87	85	68	51	33	24	718
კობი	39	54	78	101	139	135	122	98	91	77	59	47	1040

რაიონში ერთდღე-ღამეში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია. მეტსადგურ კობის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემებით 1899 წლის 21 ოქტომბერს ერთ დღე-ღამეში მოსული ნალექების რაოდენობამ 115 მმ შეადგინა. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები მეტსადგურ ყაზბეგისა და კობის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 11.

ცხრილი 11 ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმების სხვადასხვა უზრუნველყოფის

მეტსადგური	საშუალო მაქსიმუმი	უზრუნველყოფა %						დაკვირვებული მაქსიმუმი	
		63	20	10	5	2	1	მმ	თარიღი
ყაზბეგი	48	41	59	70	82	100	114	111	1.IX.1965
კობი	57	46	72	86	98	112	120	115	21.X.1899

რაიონში წყლის ორთქლის დრეკადობის (აბსოლუტური სინოტივის) საშუალო წლიური მაჩვენებელი დიდი არ არის. მისი წლიური მსვლელობა პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის წლიურ მსვლელობას. ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური მაჩვენებლები იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 12.

ცხრილი 12 ჰაერის სინოტივე

მეტსადგური	სინოტივე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ყაზბეგი	აბსოლუტ.(მმ)	2,8	3,0	3,7	5,6	8,0	10,0	12,1	11,6	9,1	6,2	4,5	3,3	6,7

	შეფარდ.(%)	62	63	66	69	70	71	74	72	72	67	64	61	68
	დეფიციტი(მზ)	2,0	2,0	2,2	3,2	4,0	4,8	5,1	5,6	4,5	4,0	3,1	2,4	3,6
კობი	აბსოლუტ.(მზ)	2,2	2,6	3,3	5,0	7,6	9,3	11,2	10,9	8,7	6,1	4,1	2,9	6,2
	შეფარდ.(%)	64	64	67	69	72	73	74	74	74	70	65	64	69
	დეფიციტი(მზ)	1,5	1,5	1,7	2,4	3,4	4,2	4,6	4,7	3,7	2,9	2,4	1,7	2,9

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია ჩრდილოეთის, სამხრეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ქარები. ქარების მიმართულებების განმეორებადობა და შტილების რაოდენობა წლიურიდან, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 13.

ცხრილი 13 ქარების მიმართულებების განმეორებადობა და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან

მეტსადგური	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
ყაზბეგი	25	2	1	4	57	9	1	1	30
კობი	11	9	2	10	41	25	2	0	39

ხეობაში არსებულ მეტსადგურებზე ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2,0 მ/წმ-ს არ აღემატება. ამასთან, ქარის საშუალო თვიური მაქსიმუმები ფიქსირდება ზამთრის თვეებში, მინიმუმი კი ზაფხულში. ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 14.

ცხრილი 14 ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

მეტსადგური	ფლიუგერის სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ყაზბეგი	9 მ	2,6	2,6	2,4	2,0	1,6	1,5	1,4	1,6	1,7	2,0	2,2	2,5	2,0
კობი	10 მ	1,7	1,9	1,9	1,3	1,4	1,3	1,5	1,4	1,6	1,5	1,9	1,7	1,6

ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები მოცემულია ცხრილში 15.

ცხრილი 15 ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები

მეტსადგური	ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (მ/წმ) შესაძლებელი ერთჯერ				
	1 წელში	5 წელში	10 წელში	15 წელში	20 წელში
ყაზბეგი	14	17	19	20	21
კობი	21	25	26	27	28

3.1.3.2 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

საპროექტო გზის განსახილველი უბნის გადამკვეთი მდინარეებიდან, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ჰიდროლოგიურად შესწავლილია მხოლოდ მდ. თერგი და ჩხერი.

მდინარე თერგის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დასადგენად საპროექტო ხიდის კვეთში, გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი. ანალოგად აღებულია ყაზბეგის ჰიდროლოგიური საგუშაგოს მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემები. აღნიშნული მონაცემები მოიცავენ პერიოდს 1928-დან 1940 წლამდე და 1953-დან 1990 წლამდე. აღნიშნული 51 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

$$\text{მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე } Q_0 = \frac{\sum Q_i}{n} = 130 \text{ მ}^3/\text{წმ};$$

$$\text{ვარიაციის კოეფიციენტი } C_v = \sqrt{\frac{\sum(K-1)^2}{n-1}} = 0,55;$$

ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე დადგენილია ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, როდესაც $C_s = 4 \cdot C_v = 2,20$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{Q_0} = \frac{C_v}{\sqrt{n}} \cdot 100 = 7,70 \%$;

ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება კი $\varepsilon_{C_v} = \sqrt{\frac{1 + C_v^2}{2 \cdot n}} \cdot 100 = 11,3 \%$.

მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნის შესაბამისად $\varepsilon_{Q_0} \leq 10\%$ და $\varepsilon_{C_v} \leq 15\%$.

დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\delta = 71,5$.

მომენტების მეთოდით მიღებული განაწილების მრუდის პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. თერგის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ყაზბეგის კვეთში.

განაწილების მრუდის პარამეტრები დადგენილია ასევე გრაფო-ანალიზური მეთოდით, რომლის დროს ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე განისაზღვრება როგორც დამრეცობის კოეფიციენტის S-ის ფუნქცია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$S = \frac{Q_{5\%} + Q_{95\%} - 2 \cdot Q_{50\%}}{Q_{5\%} - Q_{95\%}}$$

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიურინ სიდიდე კი გამოსახულებით

$$Q_0^I = Q_{50\%} - \Phi_{50\%} \cdot \delta$$

საშუალო კვადრატული გადახრა განისაზღვრება შემდეგი სახის დამოკიდებულებით

$$\delta = C_v \cdot Q_0^I = \frac{Q_{5\%} - Q_{95\%}}{\Phi_{5\%} - \Phi_{95\%}}$$

სადაც $Q_{5\%}$, $Q_{50\%}$ და $Q_{95\%}$ - წყლის მაქსიმალური ხარჯების 5, 50 და 95 %-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეებია, დადგენილი უზრუნველყოფის ემპირიული მრუდიდან;

$\Phi_{5\%}$, $\Phi_{50\%}$ და $\Phi_{95\%}$ - უზრუნველყოფის ბინომიალური მრუდის 5, 50 და 95% - იანი ნორმირებული ორდინატებია.

გრაფო-ანალიზური მეთოდით ჩატარებულმა ანგარიშებმა გამოავლინა განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0^I = 137 \text{ მ}^3/\text{წმ}$;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,59$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 2,30$;

საშუალო კვადრატული გადახრა $\delta = 80,7$.

გრაფო-ანალიზური მეთოდით მიღებული პარამეტრებისა და განაწილების ბინომიალური მრუდის ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. თერგის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ყაზბეგის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან (ჰ/ს ყაზბეგი) საპროექტო კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \frac{F_{sapr.}}{F_{anal.}}$$

სადაც F_{SAPR} - მდინარე თერგის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, სადაც $F_{SAPR} = 512$ კმ²-ს;

F_{ANAL} - მდინარე თერგის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს ყაზბეგის კვეთში, $F_{ANAL} = 778$ კმ²-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს ყაზბეგის კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,658-ის ტოლი.

ჰ/ს ყაზბეგის კვეთში დადგენილი მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვანი კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. თერგის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო ხიდის კვეთში.

ორივე მეთოდით მიღებული მდ. თერგის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ყაზბეგისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ცხრილში 16.

ცხრილი 16 მდინარე თერგის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

კვეთი	F კმ ²	მეთოდი	Q _დ მ ³ /წმ	C _v	C _s	δ	K	უზრუნველყოფა %-ში			
								1	2	5	10
ანალოგი	778	მომენტ.	130	0.55	2.20	71.5	-	385	345	260	215
		გრ.ანალ.	137	0.59	2.30	80.7	-	440	380	300	240
საპროექტო	512	მომენტ.	85,5	-	-	-	0,658	253	227	171	141
		გრ.ანალ.	90,1	-	-	-	-	290	250	195	158

მდინარე თერგის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდებად საპროექტო ხიდის კვეთში მიღებულია გრაფო-ანალიზური მეთოდით დადგენილი ხარჯები. აქვე აღსანიშნავია, რომ მდ. თერგის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო ემპირიული მეთოდი არ არსებობს.

შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 5-10%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე СНиПС2.01.14-83-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 კლიმატის ცლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე პირობებს.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 300 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

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

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

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

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

τ - განმეორებადობაა წლებში;

\bar{i} - მდინარის ან ხევის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის ან ხევის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π - მდინარის ან ხევის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი სიდიდე 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, რაც საკვლევი მდინარეების და ხევების აუზებში ძალზე უმნიშვნელოა;

δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი. 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 დამოკიდებულებით

$$B_{sas} = \frac{F}{L};$$

იმ მცირე ხევების წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისას, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობები ნაკლებია 5კმ²-ზე, ზემოთ განხილულ ფორმულაში დამატებით შედის წყალშემკრები აუზის ფართობების შესაბამისი, სპეციალურად დამუშავებული ქვემოთ მოყვანილი კოეფიციენტები

F კმ ²	<1	1	2	3	4	5
---------------------	----	---	---	---	---	---

K_1	0.70	0.80	0.83	0.87	0.93	1.00
-------	------	------	------	------	------	------

აქვე აღსანიშნავია, რომ დინარეებისა და ხევების გარდა, საპროექტო გზის გადაკვეთისას გვხვდება მცირე მონაკვეთები, რომლებსაც არ გააჩნიათ ჩამოყალიბებული კალაპოტი, რის გამო მათი მაქსიმალური ხარჯების ანგარიში ზევით მოყვანილი მეთოდით შეუძლებელია. ამიტომ, მათი ფართობებიდან ჩამომდინარე წყლის მაქსიმალური რაოდენობა დადგენილია მათ მეზობლად არსებული, დაახლოებით იმავე წყალშემკრები აუზის ფართობის მქონე ხევების მაქსიმალური ხარჯების მოდულებით.

საპროექტო გზის არმა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის გადამკვეთი მდინარეებისა და ხევების წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ განხილული მეთოდით გაანგარიშებული 100 წლიანი, 50 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის f მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში 17.

ცხრილი 17 საპროექტო გზის არმა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის გადამკვეთი მდინარეებისა და ხევების წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

ხევის № და დასახელება	F კმ ²	L კმ	i კალ	λ	δ	K	Π	K_1	მაქსიმალური ხარჯები			
									$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
№1 მდ. თერგი	512	-	-	-	-	-	-	-	290	250	195	158
ხევი №2	1,52	2.30	0.450	1.00	1.00	7.00	1.00	0.81	28,4	21,8	15,4	11,9
ხევი №3	0,71	2.73	0.357	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	14,1	10,8	7,64	5,88
ფართობი 3 ^l	0,121	-	-	-	-	-	-	-	2,40	1,84	1,30	1.00
№4 მდ. ჩხატი	6,96	6.50	0.253	1.00	1.00	7.00	1.00	-	79,4	61,0	43.1	33,2
ხევი №5	0,21	0.63	0.325	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	6.67	5.13	3.62	2.78
№6 მდ. ახადი	3,03	4.55	0.301	1.00	1.00	7.00	1.00	0.87	42,7	32,8	23,2	17,9
ფართობი 6 ^l	0,130	-	-	-	-	-	-	-	3,85	2,96	2.09	1.61
ხევი №7	0,24	0.60	0.267	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	7.12	5.47	3.86	2.97
ხევი №8	3.68	4.60	0.254	1.00	1.00	7.00	1.00	0.91	49.8	38.3	27.0	20.8
ხევი №8 ^a	0,21	0.75	0.465	1,00	1,00	7,00	1,00	0,70	6,93	5,33	3,76	2,89
ხევი №9	0,76	1.86	0.425	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	15,6	12,0	8,46	6,50
ხევი №10	0,35	1.05	0.554	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	5.13	3,95	2,78	2.14
ფართობი 10 ^l	0,115	-	-	-	-	-	-	-	1.68	1.29	0,91	0.70
ხევი №11	0,36	1.00	0.498	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	9,90	7,61	5.38	4.13
ხევი №12	0,18	0.83	0.506	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	6.30	4.84	3.42	2.63
ხევი №13	0,09	0.28	0.582	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	4.12	3.17	2.24	1.72
ხევი №14	0,38	1.10	0.427	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	10,1	7,76	5,47	4.21
ხევი №15	0,13	0.50	0.710	1.00	1.00	7.00	1.00	0.70	5.36	4.12	2.91	2.24
№16 მდ. ბაში	5,74	5.90	0.227	0.99	1.00	7.00	1.00	-	69,2	53,2	37,5	28,9

აქვე აღსანიშნავია, რომ მდ. ბაში, ცალკეულ უხვნალექიან წლებში, ხასიათდება ღვარცოფული ნაკადების გავლით. აღნიშნული მდინარეების აუზების მნიშვნელოვანი ფართობი გაშიშვლებულია, რის გამო ადგილი აქვს გრავიტაციული პროცესების ინტენსიურ გამოვლინებებს და ხეობის ფსკერზე დიდი მოცულობის მყარი მასალის (ქვათაცვენა, ნაშვავები, მორენები და სხვა) დაგროვებას. ეს უკანასკნელი წყალმოვარდნების გავლის პროცესში წარმოადგენენ ნაკადის მყარი მასალით ინტენსიურად შევსების წყაროს, რის შედეგად კალაპოტის მაღალი ქანობების პირობებში, წარმოიშობა ორფაზა ნაკადი, ანუ ქვა-წყლოვანი ღვარცოფი.

მსგავს ნაკადებში, მდ. დურუჯის დეტალურად შესწავლილი ღვარცოფული მოვლენების მაგალითით, მყარი ნატანის ზღვრული მოცულობა (მოცულობითი კონცენტრაცია) $\beta_c =$

0,20- 0,25 აღწევს. ჩვენ შემთხვევაში, მდ. ბაშისთვის $\beta_c = 0,20$ -ს, რაც ღვარცოფული ნაკადის კონცენტრაციისთვის ტოლი იქნება

$$\beta_s = \frac{\beta_c}{1 + \beta_c} = \frac{0.20}{1 + 0.20} = 0.17$$

აქედან, ორგაზა ანუ ქვა-წყლოვანი ღვარცოფული ნაკადის ხარჯი ტოლი იქნება

$$Q_s = Q_w \cdot \frac{1}{1 - \beta_c} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც Q_w -წყლის საანგარიშო უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;

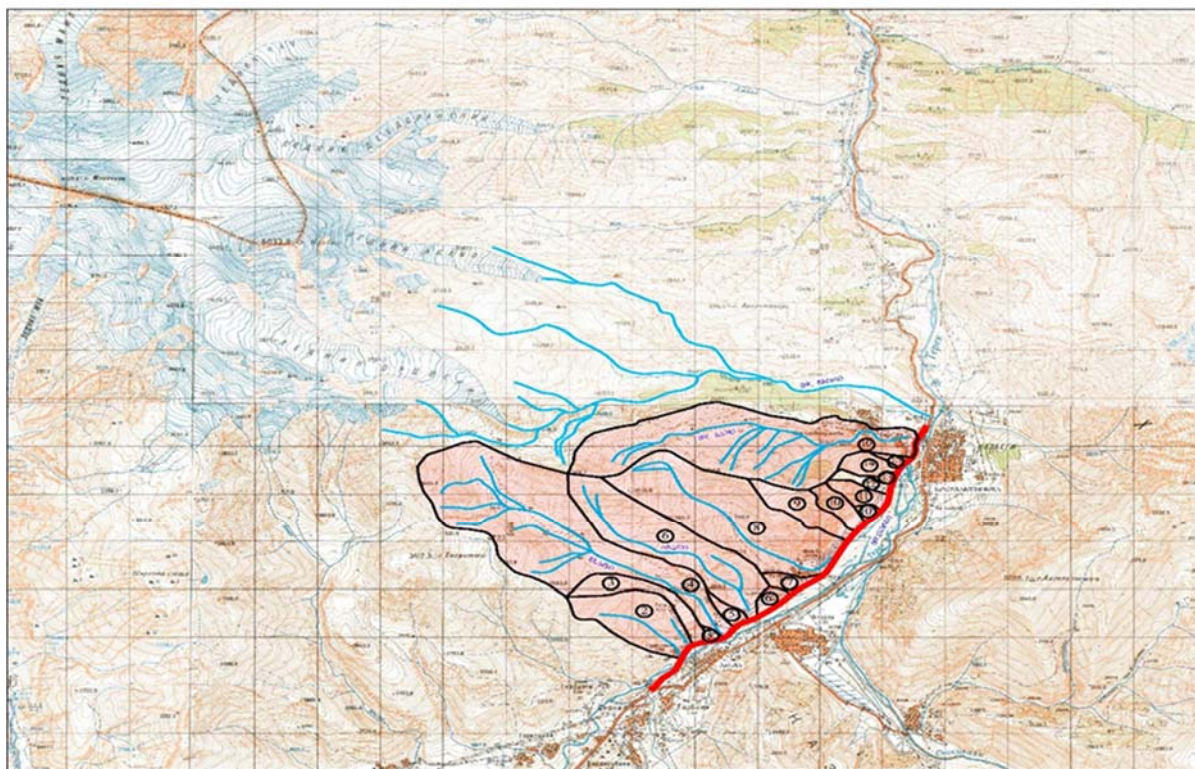
მდინარე ჩხერისა და მდ. ბაშის ღვარცოფული ნაკადის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემულია ცხრილში 18.

ცხრილი 18 მდინარე ბაშის ღვარცოფული ნაკადების მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

მდინარე-კვეთი	τ წელი	P%	Q_w -წყლის მაქს. ხარჯები	Q_s – ღვარცოფის მაქს. ხარჯები
ბაში-საპროექტო	100	1	69,2	83,2
	50	2	53,2	64,0
	20	5	37,5	45,1
	10	10	28,9	34,8

ზემოთ მოყვანილ ცხრილში-18 მოცემული მდ. ბაშის ღვარცოფული ნაკადის მაქსიმალური ხარჯები, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო კვეთებში.

სურათი 13 არშა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის გადამკვეთი მდინარეებისა და ხეების წყალშემკრები აუზების რუკა



3.1.3.3 №4, №5, №6 ხეების გაერთიანებულ მონაკვეთზე მოსაწყობი ნაგებობების პარამეტრები

მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული არმა-სტეფანწმინდის საპროექტო გზის გადამკვეთი №4 (მდ. ჩხატი), №5 და №6 (მდ. ახადი) ხეების გაერთიანება ერთ კალაპოტში და მათი მაქსიმალური ხარჯების დაჯამებული სიდიდეების გაშვება საპროექტო გზის გადაკვეთაზე ერთ ნაგებობაში. ამ მიზნით, დადგენილი იქნა აღნიშნული ხეების დაჯამებული სიდიდისთვის მდგრადი კალაპოტის სიგანის დადგენა და საპროექტო გალერეაში აღნიშნული დაჯამებული ხარჯების შესაბამისი დონეების განსაზღვრა.

აღნიშნული ხეების დაჯამებული სიდიდეები მოცემულია ცხრილში 19.

ცხრილი 19 ხეების დაჯამებული სიდიდეები

განმეორებადობა	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
№4 - მდ. ჩხატი	79,4	61,0	43,1	33,2
№5	6,67	5,13	3,62	2,78
№6 -მდ. ახადი	42,7	32,8	23,2	17,9
ჯამი	129	98,9	69,9	53,9

ხეების კალაპოტების გაერთიანების მონაკვეთზე რელიეფის ქანობი ტოლია 0,0072-ის. მისი მდგრადი კალაპოტის სიგანე იანგარიშება შემდეგი გამოსახულებით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}} \text{ მ}$$

სადაც A – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,75-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე, საპროექტო ნაგებობის მოსაწყობ ტერიტორიაზე ადგილობრივი მოსახლეობის სახლებისა და მიწის კერძო ნაკვეთების არსებობის გათვალისწინებით, აღებულია 0,75-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$ - 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 129 მ³/წმ-ის;

i – რელიეფის ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0072-ის.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება აღნიშნული ხეების წყლის დაჯამებული მაქსიმალური ხარჯების გავლის პირობებში საპროექტო ნაგებობის მდგრადი კალაპოტის სიგანე **22,8≈23,0** მეტრის ტოლი.

23 მეტრის სიგანის გალერეაში წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები დადგენილია მეთოდით, როდესაც ნაკადის საშუალო სიჩქარე იანგარიშება შეზის კოეფიციენტის გამოყენებით. მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების დასადგენად გამოყენებული სიდიდეები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 20.

ცხრილი 20 დონეების დასადგენად გამოყენებული სიდიდეები

H მ ფსკერი-დან	ა მ ² ფართობი	B მ სიგანე	χ სველი პერიმეტრი	R ჰიდრაული-კური რადიუსი	C შეზის კოეფიცი.	V სიჩქარე მ/წმ	Q ხარჯი მ ³ /წმ
0,50	11,5	23,0	24,41	0,47	19,59	1,14	13,1
1,00	23,0	23,0	25,83	0,89	21,79	1,74	40,0
1,50	34,5	23,0	27,24	1,27	23,13	2,21	76,2
2,00	46,0	23,0	28,66	1,60	24,04	2,58	119
2,50	57,5	23,0	30,07	1,91	24,76	2,90	167

აღნიშნული ცხრილით აგებული წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდიდან, დადგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა განმეორებადობის სიდიდეების შესაბამისი დონეები საპროექტო ნაგებობაში. მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 21.

ცხრილი 21 მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები

განმეორებადობა	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
Q მ ³ /წმ	129	98,9	69,9	53,9
H მ ფსკერიდან	2,10	1,80	1,40	1,25

საპროექტო ნაგებობის სიგანე უნდა იყოს არანაკლები 23,0 მეტრი, ხოლო სიმაღლე, დროთა განმავლობაში ხევებიდან შემოტანილი მყარი ნატანის აკუმულაციის გათვალისწინებით 2,50 მეტრი.

ნაგებობის მოწყობისას აუცილებლად გასათვალისწინებელი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის ორმხრივ დარეგულირებული კალაპოტის უბანზე, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$H_{sash} = \frac{K}{d_{sash}^{0,2}} \cdot \left(\frac{q}{\sqrt{g}} \right)^{0,8} \text{ m}$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებულია მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალი როდენობა (μ გრ/ლ) განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{sash}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც: H – ნაკადის საშუალო სიღრმეა, რაც ტოლია 1,70 მეტრის;

d_{sash} – კალაპოტის ფსკერზე დაღეჭილი მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრია, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

აქ i – აქაც ნაკადის ქანობა, რაც ტოლია 0,0072-ის. აქედან $d_{sash} = 0,11$ მ-ის ტოლია, ხოლო $K = 0,75$;

q – მაქსიმალური ხარჯის ხვედრითი ხარჯის მ³/წმ-ში. მისი სიდიდე მართკუთხა ფორმის კვეთებში იანგარიშება გამოსახულებით

$$q = \frac{Q}{B} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც Q – წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

B _დარეგულირებული კალაპოტის სიგანე, რაც ტოლია 23 მეტრის; აქედან $q = 5,61$ მ³/წმ-ს.
 g _ სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

დადგენილი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმდგენილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე 1,85 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s = 2,96 \approx 3,00 \text{ მ}$$

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max} = 3,00$ მ) უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

3.1.3.4 №8 ხევზე მოსაწყობი ნაგებობის პარამეტრები

ანალოგიურად, იმავე მეთოდების და ფორმულების გამოყენებით დადგენილია №8 ხევის პარამეტრები. მისი მდგრადი კალაპოტის სიგანე A კოეფიციენტის იმავე სიდიდისა და 0,0125 ქანობის პირობებში მიიღება 12,7≈13,0 მეტრის ტოლი. წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიმაღლე, დადგენილი იმავე მეთოდით, მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 22.

ცხრილი 22 მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები

განმეორებადობა	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
Q მ ³ /წმ	49,8	38,3	27,0	20,8
H მ ფსკერიდან	1,50	1,30	1,10	0,90

№8 ხევზე მოსაწყობი ნაგებობის სიგანე უნდა იყოს 13,0 მეტრი, ხოლო სიმაღლე, დროთა განმავლობაში ხევიდან შემოტანილი მყარი ნატანის აკუმულაციის გათვალისწინებით 2,00 მეტრი.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე, დადგენილი ზემოთ მოყვანილი იმავე ფორმულით, მიიღება 2,05 მ-ის ტოლი, რაც უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

9 მეტრის სიგანის ნაგებობის შემთხვევაში წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები დადგენილია მეთოდით, როდესაც ნაკადის საშუალო სიჩქარე იანგარიშება შეზის კოეფიციენტის გამოყენებით. მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების დასადგენად გამოყენებული სიდიდეები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 23.

ცხრილი 23 მე-8 ხევის ჰიდრაულიკური ელემენტები 9 მეტრის სიგანის ნაგებობაში

H მ ფსკერიდან	ω მ ² ფართობი	B მ სიგანე	χ სველი პერიმეტრი	R ჰიდრაულიკური რადიუსი	C შეზის კოეფიც.	V სიჩქარე მ/წმ	Q ხარჯი მ ³ /წმ
0,50	4,50	9,00	10,41	0,43	17,37	1,27	5,72
1,00	9,00	9,00	11,83	0,76	19,10	1,86	16,74
1,50	13,5	9,00	13,24	1,02	20,07	2,27	30,64
2,00	18,0	9,00	14,66	1,23	20,70	2,57	46,26
2,50	22,5	9,00	16,07	1,40	21,16	2,80	63,00

აღნიშნული ცხრილით აგებული წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდიდან, დადგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა განმეორებადობის სიდიდეების შესაბამისი დონეები საპროექტო ნაგებობაში მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 24.

ცხრილი 24 მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები მე-8 ხევის საპროექტო ნაგებობის კვეთში

განმეორებადობა	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
Q მ ³ /წმ	49,8	38,3	27,0	20,8
H მ ფსკერიდან	2,10	1,75	1,40	1,15

№8 ხეზე მოსაწყობი ნაგებობის 9 მეტრიანი სიგანის პირობებში, მისი სიმაღლე, დროთა განმავლობაში ხევიდან შემოტანილი მყარი ნატანის აკუმულაციის გათვალისწინებით, უნდა იყოს 2,50 მეტრი.

ნაგებობის კვეთში კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის ორმხრივ დარეგულირებული კალაპოტის უბანზე, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$H_{sash} = \frac{K}{d_{sash}^{0,2}} \cdot \left(\frac{q}{\sqrt{g}} \right)^{0,8} \text{ m}$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებულია მყარი მასალის როდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალი როდენობა (μ გრ/ლ) განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{sash}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც, H – ნაკადის საშუალო სიღრმეა, რაც ტოლია 2,10 მეტრის;

d_{sash} – კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრია, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

აქ i – აქაც ნაკადის ქანობა, რაც ტოლია 0,0125-ის. აქედან $d_{sash} = 0,16$ მ-ის ტოლია, ხოლო $\mu = 2,76$ გრ/ლ-ში, აქედან $K = 0,75$;

q – მაქსიმალური ხარჯის ხვედრითი ხარჯის მ³/წმ-ში. მისი სიდიდე მართკუთხა ფორმის კვეთებში იანგარიშება გამოსახულებით

$$q = \frac{Q}{B} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც Q – წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

B – დარეგულირებული კალაპოტის სიგანე, რაც ტოლია 9 მეტრის; აქედან $q = 5,53$ მ³/წმ-ს.

g – სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

დადგენილი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმდგენილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 1,71 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s = 2,74 \approx 2,75 \text{ მ}$$

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max} = 2,75$ მ) უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

3.1.3.5 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები

მდინარე თერგის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით საპროექტო ხიდის კვეთში გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთი, რომლის საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდის აგება. აღნიშნული მრუდები აგებულია ხიდის ბურჯების სიგანის ($B = 3,60$ მ) გათვალისწინებით.

ნაკადის საშუალო სიჩქარე კვეთში ნაანგარიშეაა 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 საპროექტო უბანზე;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე, დადგენილი სპეციალური გათვლებით, საპროექტო ხიდის კვეთში მიღებულია 0,060-ის, სოფ. არშა - სოფ. პანშეტის უბანზე 0,050-ის, ხოლო სოფ. გერგეტის უბანზე 0,046-ის ტოლი.

ქვემოთ, 25, 26 და 27 ცხრილებში. მოცემულია მდ. თერგის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო ხიდის, სოფ.არშა-სოფ. პანშეტის და სოფ. გერგეტის უბანზე.

ცხრილი 25 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები

კვეთი	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	ფსკერის უდ ნიშნული მ.აბს.	წყლის მაქსიმალური დონეები			
			$\tau = 100$ წელს $Q=290$ მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს $Q=250$ მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, $Q=195$ მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს $Q=153$ მ ³ /წმ
საპროექტო ხიდი	1780,81	1779,21	1782,60	1782,40	1782,10	1781,90

ცხრილი 26 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები სოფ. არშა - სოფ. პანშეტის უბანზე

განვიც	მანძილი	წყლის	ფსკერის	წყლის მაქსიმალური დონეები
--------	---------	-------	---------	---------------------------

№ და კვ	განივებს შორის მ-ში	ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	უდაბლესი ნიშნული მ.აბს.	$\tau = 100$ წელს, Q=300 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=260 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=205 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=165 მ³/წმ
1. 12+83	257 634 1359	1774,80	1773,63	1777,50	1777,30	1776,90	1776,60
2.15 +40		1771,80	1770,82	1774,20	1773,90	1773,60	1773,30
3.21+74		1763,40	1762,52	1765,60	1765,50	1765,30	1765,20
4.35+33		1749,80	1748,95	1751,90	1751,70	1751,40	1751,20

ცხრილი 27 მდინარე თერგის მაქსიმალური დონეები სოფელ გერგეტის უბანზე

განივის № და კვ	მანძილი განივებს შორისმ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნული მ.აბს.	წყლის მაქსიმალური დონეები			
				$\tau = 100$ წელს, Q=440 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=380 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=300 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=240 მ³/წმ
1.61+46,26	32,38 32,84 32,84 32,93 32,86 32,96 33,10 33,07 33,00 32,92 32,87 32,84 32,83 32,84 32,83 32,84 32,83 32,84 32,84 32,84 32,84 32,89 32,96 33,03 33,08 33,10 33,10 33,10 33,10 32,65	1726,55	1725,15	1729,30	1729,10	1728,80	1728,60
2.61 +78,64		1726,43	1724,93	1728,90	1728,70	1728,40	1728,20
3.62+11,48		1726,20	1724,60	1728,40	1728,20	1727,90	1727,70
4.62+44,32		1725,80	1724,00	1728,00	1727,90	1727,70	1727,50
5.62+77,25		1725,12	1722,92	1727,60	1727,50	1727,30	1727,10
6.63+10,11		1724,72	1722,75	1727,30	1727,20	1727,00	1726,80
7.63+43,07		1724,60	1722,90	1727,00	1726,80	1726,60	1726,40
8.63+76,17		1724,22	1722,80	1726,70	1726,50	1726,30	1726,10
9.64+09,24		1724,15	1722,70	1726,40	1726,20	1725,90	1725,70
10.64+41,24		1723,75	1722,60	1726,10	1725,90	1725,60	1725,40
11.64+75,16		1723,60	1722,45	1725,90	1725,70	1725,40	1725,20
12.65+08,03		1723,45	1722,30	1725,80	1725,60	1725,30	1725,10
13.65+40,87		1723,35	1722,21	1725,70	1725,50	1725,20	1725,00
14.65+73,70		1723,12	1722,00	1725,60	1725,40	1725,10	1724,90
15.66+06,54		1722,54	1721,45	1725,40	1725,20	1724,80	1724,50
16.66+39,37		1722,40	1721,28	1725,30	1725,00	1724,60	1724,30
17.66+72,21		1722,25	1721,13	1725,10	1724,80	1724,40	1724,10
18.67+05,05		1722,10	1720,97	1724,90	1724,60	1724,20	1723,90
19.67+37,89		1721,75	1720,65	1724,70	1724,40	1724,00	1723,70
20.67+70,78		1721,45	1720,33	1724,50	1724,20	1723,80	1723,40
21.68+03,74		1721,30	1720,21	1724,40	1724,10	1723,70	1723,30
22.68+36,77		1721,20	1720,15	1724,30	1724,00	1723,60	1723,20
23.68+69,85		1720,90	1719,82	1724,10	1723,80	1723,40	1723,00
24.69+02,95		1720,56	1719,41	1723,90	1723,60	1723,20	1722,80
25.69+36,05		1720,38	1719,18	1723,70	1723,40	1723,00	1722,60
26.69+69,15		1720,12	1718,93	1723,50	1723,20	1722,80	1722,40
27.70+02,25		1719,99	1718,79	1723,30	1723,00	1722,50	1722,10
28.70+34,90		1719,43	1718,23	1723,00	1722,70	1722,10	1721,70

არმა-სტეფანწმინდის საპროექტო გზის გადამკვეთი №4 (მდ. ჩხატი), №5 და №6 (მდ. ახადი) ხეობის გაერთიანებული კალაპოტის გალერეაში წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები დადგენილია მეთოდით, როდესაც ნაკადის საშუალო სიჩქარე იანგარიშება შეზის კოეფიციენტის გამოყენებით.

აღნიშნული ცხრილით აგებული წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდიდან, დადგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა განმეორებადობის სიდიდეების შესაბამისი დონეები საპროექტო გალერეაში. მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 28.

ცხრილი 28 №4, №5 და №6 ხეების დაჯამებული მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები საპროექტო გალერეის კვეთში

განმეორებადობა	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
Q მ ³ /წმ	129	98,9	69,9	53,9
H მ ფსკერიდან	2,10	1,80	1,40	1,25

მიგვაჩნია, რომ საპროექტო გალერეის სიმაღლე, დროთა განმავლობაში ხეებიდან შემოტანილი მყარი ნატანის აკუმულაციის გათვალისწინებით, უნდა იყოს 2,50 მეტრი.

არშა-სტეფანწმინდის საპროექტო გზის გადამკვეთი №8 ხევის გალერეაში წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები დადგენილია მეთოდით, როდესაც ნაკადის საშუალო სიჩქარე იანგარიშება შეზის კოეფიციენტის გამოყენებით.

აღნიშნული ცხრილით აგებული წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდიდან, დადგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა განმეორებადობის სიდიდეების შესაბამისი დონეები №8 ხევის საპროექტო გალერეაში. მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 29.

ცხრილი 29 მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები მე-8 ხევი 9 მეტრიანი სიგანის გალერეის კვეთში

განმეორებადობა	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
Q მ ³ /წმ	49,8	38,3	27,0	20,8
H მ ფსკერიდან	2,10	1,75	1,40	1,15

მიგვაჩნია, რომ საპროექტო გალერეის სიმაღლე, დროთა განმავლობაში ხეებიდან შემოტანილი მყარი ნატანის აკუმულაციის გათვალისწინებით, უნდა იყოს 2,50 მეტრი.

3.1.3.6 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე თერგი საპროექტო ხიდის უბანზე შეუსწავლელია ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით. შეუსწავლელია მისი კალაპოტური პროცესებიც. ამიტომ, მისი კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „წყალსადინარების გადაკვეთებზე სარკინიგზო და საავტომობილო ხიდების საძიებო და საპროექტო სამუშაოების ჩასატარებელ მითითებაში (НИМП-72)“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{sash} = \left(\frac{Q_{P\%}}{B \cdot 0,68 \cdot d_{sash}^{0,28} \cdot \beta} \right)^Y \text{ მ}$$

სადაც $Q_{P\%}$ - საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში. ჩვენ შემთხვევაში მდ. თერგის საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი არის 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) და ტოლია 290 მ³/წმ-ის;

B - მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე ამ შემთხვევაში აღებულია მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტებიდან და ტოლია 116 მეტრის;

d_{sash} - მდინარის კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მმ-ში. მისი სიდიდე დადგენილია გამოსახულებით

$$d_{sash} = 4,5 \cdot i^{0,9} \text{ მ}$$

სადაც i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის საპროექტო ხიდის უბანზე, რაც ტოლია 0,0153-ის. აქედან $d_{sash} = 0,10$ მ-ის, ანუ 100 მმ-ის;

β - უგანზომილებო პარამეტრია, რომლის მნიშვნელობა, დამოკიდებული მაქსიმალური ხარჯის უზრუნველყოფაზე, აიღება სპეციალური ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1-ის;

Y - კალაპოტის სირრმული გარეცხვის რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე, დამოკიდებული კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრზე, აიღება იმავე მითითებაში მოცემული სპეცილური ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,78-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მდ. თერგის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე საპროექტო ხიდის უბანზე მიიღება 1,00 მ-ის ტოლი.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{max.} = K_B \cdot H_{sash}$$

სადაც K_B - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მდინარის ნაკადის ჰორიზონტალურ გადაადგილებას. მისი სიდიდე მერყეობს 2-დან 5-მდე. ჩვენ შემთხვევაში, მდ. თერგის კალაპოტის სიგანისა და მისი ჰორიზონტალური გადაადგილების ფართო დიპაზონის გათვალისწინებით, აღებულია 5-ის ტოლი. აქედან, მდ.თერგის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლი იქნება 5,00 მეტრის, რაც უნდაა გადაიზომოს მდინარის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯებთან, დადგენილია იმავე მითითებაში მოცემული მეთოდით, რომლის თანახმად, ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე იმ შემთხვევაში, როდესაც გარეცხვის ღრმულში შეუფერხებლად ჩადის ფსკერული ნატანი, იანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$h = \left(h_0 + 0,014 \frac{V - V_0}{\omega} \cdot b \right) \cdot M \cdot K \text{ m}$$

სადაც h_0 - ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეა ცილინდრული ფორმის ბურჯთან, როდესაც $V = V_0$; მისი სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$h_0 = \frac{6,2 \cdot \beta \cdot H}{\left(\frac{V_0}{\omega} \right)^\beta}$$

$$\text{აქ } \beta = 0,18 \left(\frac{b}{H} \right)^{0,867}$$

სადაც b - ბურჯის სიგანეა მ-ში. ჩვენ შემთხვევაში $b = 3,60$ მ-ს;

H - ნაკადის სიღრმეა მეტრებში ბურჯის წინ ფსკერიდან, რაც დადგენილია 100 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის დონისა და ფსკერის უდაბლესი ნიშნულების სხვაობით და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 3,39 მეტრის; აქედან $\beta = 0,190$;

V_0 - ის სიჩქარეა, რომლის დროს იწყება კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის მოძრაობა, გადაადგილება. მისი სიჩქარე ინაგარიშება გამოსახულებით

$$V_0 = 3,6 \cdot \sqrt[4]{h \cdot d_{dan}} \quad \text{m/wm}$$

სადაც h - ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში, რაც ტოლია 1,15 მეტრის;

d_{dan} - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია, რაც ზემოთ მოყვანილი გაანგარიშების მიხედვით ტოლია 0,100 მ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის გადაადგილებისთვის საჭირო სიჩქარე 2,10 მ/წმ-ის ტოლი;

V - ნაკადის საშუალო სიჩქარეა კალაპოტში, რომლის მნიშვნელობა აღებულია ჰიდრავლიკური ელემენტების ცხრილიდან და ტოლია 2,26 მ/წმ-ის;

ω - მყარი ნატანის ჰიდრავლიკური სიმსხოა სმ/წმ-ში. მისი სიდიდე დამოკიდებულია მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრზე, აიღება სპეციალური ცხრილიდან და 108 სმ/წმ-ის ანუ 1,08 მ/წმ-ის ტოლია.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, ცილინდრული ფორმის ბურჯთან ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე მიიღება 3,52 მეტრის ტოლი.

M - ბურჯის კონსტრუქციის კოეფიციენტი. მისი სიდიდე ხიმინჯებიანი ბურჯის შემთხვევაში განისაზღვრება გამოსახულებით

$$M = M_1 \cdot M_2 \cdot \eta_0 \cdot M_{PL}$$

სადაც $M_1 = 1$ -ს ცილინდრული ფორმის ხიმინჯების შემთხვევაში;

M_2 - ინაგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$M_2 = 0,56 \cdot \left(\frac{H \cdot V}{S \cdot \sqrt{g \cdot d}} \right)^{0,25}$$

აქ H - ნაკადის სიღრმეა მეტრებში ბურჯის წინ ფსკერიდან, რაც ტოლია 3,39 მ-ის;

V - ნაკადის საშუალო სიჩქარეა კალაპოტში, რაც ტოლია 2,26 მ/წმ-ის;

S - ხიმინჯებს შორის თავისუფალი მანძილია, რაც ტოლია 2,40 მ-ის;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა;

d - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია, რაც ზემოთ მოყვანილი გაანგარიშების მიხედვით ტოლია 0,100 მ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეები შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიიღება $M_2 = 0,75$ -ს;

იმავე მითითებაში მოყვანილი განმარტების მიხედვით, როდესაც $M_2 < 1$ -ზე, მაშინ $M_2 = \eta_0 = 1,0$ -ს;

M_{PL} - კოეფიციენტის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$M_{PL} = 1,1 \cdot \left(1 + \frac{r}{H + e} \right)$$

სადაც r – როსტვერკის სისქეა მეტრებში, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 2,40 მ-ის;

e – როსტვერკის ფსკერის სიმაღლეა ზოგადი გარეცხვის შემდეგ მიღებული ფსკერიდან.

ვინაიდან ჩვენ შემთხვევაში ზოგადი გარეცხვის სიღრმე არ ჩადის როსტვერკის ძირის ქვემოთ, e – ეს მნიშვნელობა მიღებულია 0-ის ტოლი; აქედან $M_{PL}=1,88$ -ს.

მიღებული კოეფიციენტების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება ხიმინჯებიანი ბურჯის კონსტრუქციის კოეფიციენტი 1,88-ის ტოლი.

K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაკადის მორბენის მიმართულების კუთხეს ბურჯისმიმართ. მისი მნიშვნელობა მრგვალი ბურჯის შემთხვევაში მიიღება 1-ის ტოლი.

მიღებული რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის საანგარიშო ფორმულაში, მიიღება საპროექტო ხიდის ბურჯებთან ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე 6,63 მეტრის ტოლი.

მდინარე თერგის კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯთან მიიღება ხიდის კვეთში კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმისა და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის დაჯამებით, ე.ი. კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯებთან ტოლი იქნება

$$H_{maks}^I = H_{maks} + h_{maks} = 5,00 + 6,63 = 11,63 \approx 12,0 \text{ მეტრის.}$$

კალაპოტის ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეების დაჯამებული სიდიდე უნდა გადაიზომოს მდ. თერგის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისის დონიდან ქვემოთ.

არშა-პანშეტის უბანზე მდ. თერგის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმის დადგენა არ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად, ვინაიდან საპროექტო გზის ვაკისი მოშორებულია მდინარის კალაპოტიდან და მისი დატბორვა ან შეტბორვა მოსალოდნელი არ არის. აღნიშნულ უბანზე დადგენილია საპროექტო გზის ვაკისის ფერდის გასამაგრებელი ქვის დიამეტრი, რომლის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

სოფელ გერგეტის უბანზე, მდ. თერგის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით

$$H_{sash.} = \left[\frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left(\frac{10}{d_{sash}} \right)^{0,33} \right]^{\frac{1}{1+2/3 \cdot y}} \text{ მ}$$

სადაც $Q_{p\%}$ – 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 440 მ³/წმ-ის;

n – კალაპოტის სიმქისის (ხორკლიანობის) კოეფიციენტი, რაც ამ შემთხვევაში ტოლია 0,046-ის;

B – მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}}$$

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

$Q_{p\%}$ – აქაც 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0080-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ. თერგის მდგრადი კალაპოტის სიგანე 100 წლიანი განმეორებადობის (1%-იანი უზრუნველყოფის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში, რაც ტოლია 60,5≈60,0 მეტრის;

d_{sash} – კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე ამ შემთხვევაში მიიღება გამოსახულებით

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

i – აქაც ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე;

y – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელი. მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით

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

სადაც R – ჰიდრაულიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია, ე.ი. $R = h$ მ-ში. მისი სიდიდე დადგენილი მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან, მთელ მონაკვეთზე შეადგენს 2,60 მეტრს;

n – აქაც კალაპოტის სიმქისის (ხორკლიანობის) კოეფიციენტი.

დადგენილი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება კალაპოტის გარეცხვის საშუალო სიღრმე 3,25 მეტრის ტოლი. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მოსალოდნელი მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

აქედან, მდ. თერგის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე სოფ. გერგეტის უბანზე ტოლი იქნება 5,20 მეტრის, რაც უნდა გადაიზომოს მდინარის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე სოფ. გერგეტის უბანზე მოსაწყობი საპროექტო ესტაკადის ბურჯებთან, დადგენილია ზემოთ განხილული მეთოდით, რომელიც მოცემულია „წყალსადინარების გადაკვეთებზე სარკინიგზო და საავტომობილო ხიდების საძიებო და საპროექტო სამუშაოების ჩასატარებელ მითითებაში (НИМП-72)“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე იმ შემთხვევაში, როდესაც გარეცხვის ღრმულში შეუფერხებლად ჩადის ფსკერული ნატანი, იანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$h = \left(h_0 + 0,014 \frac{V - V_0}{\omega} \cdot b \right) \cdot M \cdot K \text{ m}$$

სადაც h_0 - ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეა ცილინდრული ფორმის ბურჯთან, როდესაც $V = V_0$; მისი სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$h_0 = \frac{6,2 \cdot \beta \cdot H}{\left(\frac{V_0}{\omega} \right)^\beta}$$

$$\text{აქ } \beta = 0,18 \left(\frac{b}{H} \right)^{0,867}$$

სადაც b - ბურჯის სიგანეა მ-ში. ჩვენ შემთხვევაში $b = 3,60$ მ-ს;

H - ნაკადის სიღრმეა მეტრებში ბურჯის წინ ფსკერიდან, რაც დადგენილია 100 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის დონისა და ფსკერის უდაბლესი ნიშნულების სხვაობით და ამ შემთხვევაში ტოლია 3,81 მეტრის; აქედან $\beta = 0,171$;

V_0 - ის სიჩქარეა, რომლის დროს იწყება კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის მოძრაობა, გადაადგილება. მისი სიჩქარე ინაგარიშება გამოსახულებით

$$V_0 = 3,6 \cdot \sqrt[4]{h \cdot d_{dan}} \text{ m/wm}$$

სადაც h - ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში, რაც ტოლია 1,15 მეტრის;

d_{dan} - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია, რაც ზემოთ მოყვანილი გაანგარიშების მიხედვით ტოლია 0,12 მ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის გადაადგილებისთვის საჭირო სიჩქარე 2,69 მ/წმ-ის ტოლი;

V - ნაკადის საშუალო სიჩქარეა კალაპოტში, რომლის მნიშვნელობა აღებულია ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და ტოლია 3,90 მ/წმ-ის;

ω - მყარი ნატანის ჰიდრაულიკური სიმსხოა სმ/წმ-ში. მისი სიდიდე დამოკიდებულია მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრზე, აიღება სპეციალური ცხრილიდან და 119 სმ/წმ-ის ანუ 1,19 მ/წმ-ის ტოლია.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, ცილინდრული ფორმის ბურჯთან ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე მიიღება 3,513 მეტრის ტოლი.

M - ბურჯის კონსტრუქციის კოეფიციენტი. მისი სიდიდე ხიმინჯებიანი ბურჯის შემთხვევაში განისაზღვრება გამოსახულებით

$$M = M_1 \cdot M_2 \cdot \eta_0 \cdot M_{PL}$$

სადაც $M_1 = 1$ -ს ცილინდრული ფორმის ხიმინჯების შემთხვევაში;

M_2 - იანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$M_2 = 0,56 \cdot \left(\frac{H \cdot V}{S \cdot \sqrt{g \cdot d}} \right)^{0,25}$$

აქ H - ნაკადის სიღრმეა მეტრებში ბურჯის წინ ფსკერიდან, რაც ტოლია 3,81 მ-ის;

V - ნაკადის საშუალო სიჩქარეა კალაპოტში, რაც ტოლია 3,90 მ/წმ-ის;

S - ხიმნჯებს შორის თავისუფალი მანძილია, რაც ტოლია 2,40 მ-ის;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა;

d - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია, რაც ზემოთ მოყვანილი გაანგარიშების მიხედვით ტოლია 0,12 მ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეები შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიიღება $M_2=0,866$ -ს;

იმავე მითითებაში მოყვანილი განმარტების მიხედვით, როდესაც $M_2 < 1$ -ზე, მაშინ $M_2 = \eta_0 = 1,0$ -ს;

M_{PL} - კოეფიციენტის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$M_{PL} = 1,1 \cdot \left(1 + \frac{r}{H + e} \right)$$

სადაც r - როსტვერკის სისქეა მეტრებში, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 2,40 მ-ის;

e - როსტვერკის ფსკერის სიმაღლეა ზოგადი გარეცხვის შემდეგ მიღებული ფსკერიდან. ჩვენ შემთხვევაში, მდინარის ნაკადში მდგარი ბურჯების როსტვერკის ქვემოთ ზოგადი გარეცხვის სიღრმე საშუალოდ ჩადის 0,425 მ-ით. აქედან $M_{PL} = 1,723$ -ს.

მიღებული კოეფიციენტების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება ხიმნჯებიანი ბურჯის კონსტრუქციის კოეფიციენტი 1,492-ის ტოლი.

K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაკადის მორბენის მიმართულების კუთხეს ბურჯისმიმართ. მისი მნიშვნელობა მრგვალი ბურჯის შემთხვევაში მიიღება 1-ის ტოლი.

მიღებული რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის საანგარიშო ფორმულაში, მიიღება სოფ. გერგეტის უბანზე მოსაწყობ ბურჯებთან ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე 5,32 მეტრის ტოლი.

მდინარე თერგის კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ბურჯებთან მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმისა და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის დაჯამებით, ე.ი. კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე სოფ. გერგეტის უბანზე მოსაწყობ ბურჯებთან ტოლი იქნება

$$H_{maks}^I = H_{maks} + h_{maks} = 5,20 + 5,32 = 10,52 \approx 11,0 \text{ მეტრის.}$$

კალაპოტის ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეების დაჯამებული სიდიდე უნდა გადაიზომოს მდ. თერგის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისის დონიდან ქვემოთ.

№4, №5 და №6 ხეების დაჯამებული მაქსიმალური ხარჯების გალერეის კვეთში კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც

მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის ორმხრივ დარეგულირებული კალაპოტის უბანზე, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$H_{sash} = \frac{K}{d_{sash}^{0,2}} \cdot \left(\frac{q}{\sqrt{g}} \right)^{0,8} \text{ m}$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებულია მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალი როდენობა (μ გრ/ლ) განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{sash}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H – ნაკადის საშუალო სიღრმეა, რაც ტოლია 1,70 მეტრის;

d_{sash} – კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრია, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

აქ i – აქაც ნაკადის ქანობია, რაც ტოლია 0,0072-ის. აქედან $d_{sash} = 0,11$ მ-ის ტოლია, ხოლო $K = 0,75$;

q – მაქსიმალური ხარჯის ხვედრითი ხარჯის მ³/წმ-ში. მისი სიდიდე მართკუთხა ფორმის კვეთებში იანგარიშება გამოსახულებით

$$q = \frac{Q}{B} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც Q – წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

B – დარეგულირებული კალაპოტის სიგანე, რაც ტოლია 23 მეტრის; აქედან $q = 5,61$ მ³/წმ-ს.

g – სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

დადგენილი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმდგენილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 1,85 მეტრის ტოლი. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{max} = 1,6 \cdot H_s = 2,96 \approx 3,00 \text{ მ}$$

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{max} = 3,00$ მ) უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

ხევების კალაპოტების გაერთიანების მონაკვეთზე რელიეფის ქანობი ტოლია 0,0072-ის. მისი მდგრადი კალაპოტის სიგანე იანგარიშება შემდეგი გამოსახულებით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}} \text{ მ}$$

სადაც A – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,75-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე, საპროექტო გალერეის მოსაწყობ ტერიტორიაზე ადგილობრივი მოსახლეობის სახლებისა და მიწის კერძო ნაკვეთების არსებობის გათვალისწინებით, აღებულია 0,75-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$ – 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 129 მ³/წმ-ის;

i – რელიეფის ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0072-ის.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება აღნიშნული ხევების წყლის დაჯამებული მაქსიმალური ხარჯების გავლის პირობებში საპროექტო გალერეის მდგრადი კალაპოტის სიგანე **22,8≈23,0** მეტრის ტოლი.

№8 ხევის გალერეის კვეთში, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია იმავე მეთოდით, რომელიც გამოყენებულია გაერთიანებული ხევების გალერეის კვეთში მაქსიმალური სიღრმის საანგარიშოდ. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის ორმხრივ დარეგულირებული კალაპოტის უბანზე, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$H_{sash} = \frac{K}{d_{sash}^{0,2}} \cdot \left(\frac{q}{\sqrt{g}} \right)^{0,8} \text{ მ}$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებულია მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალი როდენობა (μ გრ/ლ) განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{sash}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H – ნაკადის საშუალო სიღრმეა, რაც ტოლია 2,10 მეტრის;

d_{sash} – კალაპოტის ფსკერზე დაღეჭილი მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრია, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

აქ i – აქაც ნაკადის ქანობია, რაც ტოლია 0,0125-ის. აქედან $d_{sash} = 0,16$ მ-ის ტოლია, ხოლო $\mu = 2,76$ გრ/ლ-ში, აქედან $K = 0,75$;

q – მაქსიმალური ხარჯის ხვედრითი ხარჯის მ³/წმ-ში. მისი სიდიდე მართკუთხა ფორმის კვეთებში იანგარიშება გამოსახულებით

$$q = \frac{Q}{B} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც Q – წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

B _დარეგულირებული კალაპოტის სიგანე, რაც ტოლია 9 მეტრის; აქედან $q = 5,53 \text{ მ}^3/\text{წმ-ს}$.

g _ სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

დადგენილი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმდგენილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 1,71 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s = 2,74 \approx 2,75 \text{ მ}$$

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max} = 2,75 \text{ მ}$) უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

3.1.3.7 არმა-ფანშეტის უბანზე გზის ვაკისის ფერდის სამაგრი ქვის დიამეტრი

მდინარე თერგის ნაპირის გასწვრივ მოსაწყობი საპროექტო გზის ვაკისის ფერდის სამაგრი ფლეთილი ქვის დიამეტრი დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეებზე ნაპირსამაგრი გრძივი დამბების მოპირკეთების კონსტრუქციების რეკომენდაციებში“ (ბიშკევი, 1991 წლი).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, ნაპირსამაგრი ფლეთილი ქვის მდგრადი დიამეტრი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$d_{kv} = \frac{2,15}{m_0^{0,7}} \cdot \left(\frac{\gamma_s}{\gamma_H - \gamma_s} \right) \cdot \left(\frac{Q_{p\%} \cdot i}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

სადაც m_0 _ ნაპირსამაგრი ნაგებობის ფერდის დახრის კოეფიციენტი, რაც ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 1,5-ის ტოლი;

γ_s _წყლისა და მყარი ნატანის ნარევის სიმკვრივეა კგ/მ³-ში; მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$\gamma_s = \gamma + \mu \cdot \frac{\gamma_H - \gamma}{\gamma_H}$$

სადაც γ და γ_H _ წყლისა და მყარი ნატანის სიმკვრივეა კგ/მ³-ში; $\gamma = 1000 \text{ კგ/მ}^3$ -ში და $\gamma_H = 2650 \text{ კგ/მ}^3$ -ში;

μ _ კალაპოტის მაფორმირებელი მყარი ნატანის შემცველობაა წყლისა და მყარი ნატანის ნარევი გრ/ლ ან კგ/მ³-ში; მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{SASH}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H _ნაკადის საშუალო სიღრმეა მეტრებში, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში საშუალოდ ტოლია 2,10 მ-ის;

d_{SASH} _მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება გამოსახულებით

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

i – ორივე ფორმულაში ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია, რაც საპროექტო უბანზე ტოლია 0,0111-ის; აქედან μ – ტოლია 2,26 გრ/ლ-ში, ანუ 0,0023 კგ/ლში, ხოლო $\gamma_s = 1001$ კგ/მ³-ში;

$Q_{p\%}$ – მდინარის საანგარიშო უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) მაქსიმალური ხარჯის, ე.ი. $Q_{p\%} = 300$ მ³/წმ-ს;

g – სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

შესაბამისის რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ. თერგის ნაპირის გასწვრივ მოსაწყობი საპროექტო გზის ვაკისის ფერდის გასამაგრებელი ფლეთილი ქვის მდგრადი დიამეტრი, რაც ტოლია 1,007 \approx 1,01 მეტრის.

ამასთან, იმავე ნორმატიული დოკუმენტის მიხედვით, ქვანაყარი ბერმის ამგები ქვის ფრაქციული შემადგენლობა უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობებს: 0,9 d-დან 1,1 d-მდე $\geq 60\%$, 0,5 d-დან 0,9 d-მდე $\leq 20\%$, 1,1 d-დან 1,5 d-მდე $\leq 20\%$.

3.1.4 ნიადაგები და ლანდშაფტები

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი უკავია მთა-მდელოს კორდიან და პრიმიტიულ ნიადაგებს. ტყის ღია ყომრალი ნიადაგები გვხვდება მდინარე თერგისა და მისი რამდენიმე შენაკადის ხეობაში. მდინარეთა ხეობების ძირებზე არის ასევე ალუვიური ნიადაგი. მაღალმთიან ადგილებში ნიადაგი ტყის საფარს მოკლებულია. მთა მდელოს კორდიანი ნიადაგი ვრცელდება ზღვის დონიდან 1100 - 2600 მ-მდე.

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია ლანდშაფტის შემდეგი სახეები:

- ტყის და ყომრალი ნიადაგები საშუალო მთებითა და ფიჭვნარ-არყნარით;
- მთა ხეობათა ლანდშაფტი ტყე-მდელოს მცენარეულობითა და ალუვიური ნიადაგებით;
- სუბალპური მდელო ბუჩქნარი მთის-მდელოს ნიადაგებზე;
- ალპური მდელოს ლანდშაფტი მთის მდელოს ნიადაგებზე;
- მაღალმთიანი გლაციალური ლანდშაფტი სუბნივალური და ნივალური სარტყლებით.

3.1.5 ბიომრავალფეროვნება

3.1.5.1 ფლორა

კვლევის მიზანი

განხორციელებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სტეფანწმინდის მუნიციპალიტეტში საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესების მიზნით დაგეგმილი სამუშაოებისთვის გათვალისწინებულ არეალში არსებული ჰაბიტატებისა და მცენარეულობის შესწავლა. პროცესი მოიცავდა საველე და სამაგიდო კვლევის კომპონენტებს. აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ სენსიტიური ჰაბიტატების, ასევე საერთაშორისო და საქართველოს კანონმდებლობით დაცული სახეობების გამოვლენაზე. სამაგიდო კვლევის ფარგლებში მოკვლეულ იქნა შესაბამისი საერთაშორისო და ეროვნული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნები, რომლებიც ეხებიან ჰაბიტატებსა და მცენარეულ საფარს.

საკანონმდებლო ბაზა

ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი ეროვნული და საერთაშორისო საკანონმდებლო დოკუმენტი, რომლებიც აწესრიგებენ ჰაბიტატების და მცენარეულობის დაცვა-ექსპლუატაციას და აქტუალური არიან მოცემულ ვითარებაში.

- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- ბერნის კონვენცია - კონვენცია ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის თაობაზე - მიზნად ისახავს ევროპის ტერიტორიაზე გავრცელებული ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე მათი საბინადრო გარემოს დაცვა-კონსერვაციის ხელშეწყობას და ამ მიმართულებით ხელმომწერთა შორის თანამშრომლობის გაძლიერებას; ხელმომწერები არიან ევროკავშირი და ევროპის საბჭოს წევრი სახელმწიფოები, ასევე რამდენიმე არაწევრი ევროპული და ჩრდ. აფრიკული ქვეყანა. საქართველო მიუერთდა 2009 წელს.
- ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივა - საბჭოს დირექტივა 92/43/EEC ბუნებრივი ჰაბიტატებისა და ველური ფლორისა და ფაუნის სხეობების კონსერვაციის თაობაზე - წარმოადგენს ევროკავშირის გარემოსდაცვითი პოლიტიკის ერთ-ერთ მთავარ დასაყრდენს.
- გადაშენების პირას მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ კონვენცია - საქართველო მიუერთდა 1996 წელს.

საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება

საპროექტო არეალი ვრცელდება მცხეთა-მთიანეთის მხარის სტეფანწმინდის (ყაზბეგის) მუნიციპალიტეტის ფარგლებში, ხევის ფიზიკურ-გეოგრაფიულ რეგიონში.

ხევის რეგიონი მდებარეობს მთავარი კავკასიონის ჩრდილოეთ კალთაზე, ცენტრალურ და აღმოსავლეთ კავკასიონის გარდამავალ ზოლში, მდ. თერგის სათავეებში. ხევი ხასიათდება ვულკანური წარმოშობის რელიეფით, მშრალი ჰავით, მაღალმთიანი მრავალსართულიანი ლანდშაფტური დასარტყლებით (ტყის სარტყლიდან ნივალურ სარტყლამდე), უტყეო ქვაბულების არსებობით და მინერალური წყაროების სიუხვით. ხევის რეგიონი სამხრეთიდან ისაზღვრება კავკასიონის მთავარი ქედის თხემით მთა ზილგახობიდან უღელტეხილ ბურსაჭირამდე; დასავლეთი საზღვარი მიჰყვება არდონ-თერგის წყალგამყოფს მთა ზილგახობიდან მთა სივერაუტამდე და ხევის ჩრდილოეთ ოსეთისგან (დვალეთის ქვაბულიდან) ჰყოფს; ჩრდილოეთი საზღვარი საქართველოსა და რუსეთის ფედერაციის პოლიტიკურ საზღვარს ემთხვევა და ფიზიკურ-გეოგრაფიული თვალსაზრისით გადის მთების - სუათისისხობის, ჯიმარაიხობის, მყინვარწვერის, შავანას, გველისმთის მწვერვალებზე და დარიალის კლდეკარულ ხეობას სოფლების - ლარსსა და გველეთს შორის ჰკვეთს; აღმოსავლეთ საზღვარი მიუყვება თერგისა და ხევსურეთის არაგვის წყალგამყოფს მთა გველისმთიდან მთა ჭაუხის გავლით ბურსაჭირის უღელტეხილამდე (მარუაშვილი, 1970).

ხევის რეგიონი საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების სქემის მიხედვით მოქცეულია კავკასიონის ჩრდილოეთი კალთის ოლქის ხევისა და პირიქითა ხევსურეთის რაიონის (აღმ. საქართველოს გეობოტანიკური არე) ფარგლებში.

აქაური მცენარეულობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება საქართველოს დანარჩენი რეგიონების მცენარეულობისგან, რაც გამოიხატება საქართველოს ტყეებისთვის დამახასიათებელი ძირითადი ხე-მცენარეების (წიფელი, რცხილა, მუხა, ნაძვი, სოჭი) სიმცირით ან არარსებობით. რაიონში წარმოდგენილია მცენარეული დასარტყლების ცენტრალურ-ჩრდილო კავკასიური ტიპი, რაც ვლინდება ტყეების სიმცირით და სუბალპური, ალპური და სუბნივალური ზონების ფართო წარმომადგენლობით. ხევის რეგიონში განსაკუთრებით თვალშისაცემია ანთროპოგენური გავლენის შედეგები და მამტაბები მცენარეულ საფარზე (მარუაშვილი, 1970, ქვაჩაკიძე, 2010).

რაიონში ტყის სარტყელი წარმოდგენილია არყნარებით და ფიჭვნარებით, რომლებიც გვხვდება როგორც მონოდომინანტური, ისე შერეული ფორმაციების სახით ზღ დ. 1800-1850 მ სიმაღლემდე. დომინირებს ფიჭვი (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) და არყის სახეობები (*Betula pendula*, *B. litwinowii*, *B. raddeana*). ფიჭვნარები ჭარბობენ სამხრეთის და სამხ.-აღმოსავლეთის ექსპოზიციების ფერდობებზე. ხე-მცენარეებიდან ერთეულებად შერეულია მთრთოლავი ვერხვი (*Populus tremula*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*, იფანი (*Fraxinus excelsior*), ქართული მუხა (*Quercus iberica*), ნაძვი (*Picea orientalis*). ბუჩქებიდან მცირე რაოდენობით აღინიშნება - წერწა (*Lonicera caucasica*), შოთხვი (*Padus avium*), უზანი (*Viburnum lantana*). ბალახოვან საფარში დომინირებს მარცვლოვნები და ისლები - *Bromopsis variegata*, *Carex buschiorum*, *Festuca drymeja*, *Poa nemoralis* და სხვ. ჩრდილოეთ და ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობებზე გავრცელებულია არყნარები, რომლებიც შექმნილია ლიტვინოვის და მტირალა არყებისგან (*Betula litwinowii*, *B. pendula*), იშვიათად გვხვდება ენდემური რადეს არყიც (*Betula raddeana*). ერთეულების სახით ერევა ცირცელი (*Sorbus aucuparia*), მდგნალი (*Salix caprea*) და სხვ. ნატყევარ ადგილებზე ბევრგან განვითარებულია მეორადი ბუჩქნარი ფორმაციები ღვიაანების (*Juniperus communis*, *J. Sabina*), ქაცვიანების (*Hippophae rhamnoides*) ან ნაირბუჩქნარების (*Spiraea hypericifolia*, *Rosa canina*, *Berberis vulgaris*, *Cotoneaster racemiflorus* და სხვ.) სახით. რაიონის დასავლეთ ნაწილში (ხევი) ფართოდ ვრცელდება გასტეპებული მდელოებიც (*Bromopsis riparia*, *Festuca valesiaca* და სხვა სახეობათა მონაწილეობით) (ქვაჩაკიძე, 2010).

ტყის სარტყლის ზევით, სუბალპურ სარტყელში ზღ დ. 1800-1850 მ-დან 2500 მ სიმაღლემდე წარმოდგენილია ტანბრეცილი სუბალპური ტყეები, სუბალპური

ბუჩქნარები, სუბალპური მაღალბალახეულობა და სუბალპური მდელოები. სუბალპური ტყეები ფიჭვისა და არყისაგან, სადაც ერთეულად შერეულია მთრთოლავი ვერხვი (*Populus tremula*) და ცირცელი (*Sorbus aucuparia*), ქვეტყეში იზრდება ტირიფები (*Salix kazbekensis*, *S. caucasica*, *S. Kuznetzowii*), *S. Pseudomedemii*), მოცხარი *Ribes biebersteinii*, წერწა (*Lonicera caucasica*), ასკილი (*Rosa canina*, *R. oxyodon*), დეკა (*Rhododendron caucasica*) და სხვ. შედარებით ტენიან და ნოყიერ ნიადაგებზე განვითარებულია სუბალპური მაღალბალახეულობა ორლებნიანი სახეობების სიჭარბით (*Aconitum nasutum*, *A. orientale*, *Aquilegia caucasica*, *Delphinium flexuosum*, *Heracleum asperum*, *H. sosnowskyi*, *Valeriana tiliifolia*). ყველაზე ფართოდ წარმოდგენილია სუნალპური მდელოები ძიგვიანების (*Nardus stricta*), ჭრელწივანიანების (*Festuca varia*) და მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი ასოციაციების სახით (ქვაჩაკიძე, 2010).

ზღ დ. 2500-3200 მ ფარგლებში, ალპურ ზონაში წარმოდგენილია მდელოები ძიგვიანების (*Nardus stricta*), ჭრელწივანიანების (*Festuca varia*), კობრეზიანების (*Kobresia schoenoides*), ისლიანების (*Carex meinshauseniana*) სახით. როგორც ალპურ, ისე სუბალპურ სარტყელში ფართოდაა გავრცელებული კავკასიური დეკასგან (*Rhododendron caucasica*) შექმნილი ბუჩქნარი ფორმაციები - ე. წ. დეკიანები, რომლებიც მეტწილად ჩრდილოეთისკენ პირმიქციულ ფერდობებზეა განვითარებული (ქვაჩაკიძე, 2010).

3200 მეტრის ზემოთ, სუბნივალურ სარტყელში მკაცრი კლიმატისა და განუვითარებელი ნიადაგების პირობებში მეჩხერი ფიტოცენოზები და მიკროცენოზებია ჩამოყალიბებული სპეციფიკურ პირობებთან შეგუებულ სახეობათა შემადგენლობით. მარცვლოვნებიდან გვხვდებიან *Alopecurus dasianthus*, *Colpodium versicolor*, *Festuca ruprechtii*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina* და სხვ., ნაირბალახოვნებიდან - *Cerastium kazbek*, *Draba bryoides*, *Erigeron alpinus*, *Pseudovesicaria digitata*, *Scrophulariaminima*, *Symphyloloma graveolens*, *Tripleurospermum caasicum*, *Veronica minuta*, *Ziziphora puschkinii* და სხვა სახეობები (ქვაჩაკიძე, 2010).

ფლორისტული კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა ორ კომპონენტს: საკვლევ დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას საკვლევ დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნულ 10x10 მ ზომის ნაკვეთში ტყის ჰაბიტატისთვის, 1x1 მ ზომის ნაკვეთში უტყეო ჰაბიტატისთვის.. გარდა ამისა, მონაცემები შეგროვდა მარშრუტული მეთოდითაც. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობრივი მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციასთან ერთად მოხდა თითოეული სახეობის დაფარულობის წილის განსაზღვრა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013).

შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიშნულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხვოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებლები, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრ. 30). წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიშნულ ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიშნულ ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიშნულ 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი

(F) ტოლია $2/20=0.1$. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998).

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1.1, 2013). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2001; ქვაჩაკიძე, 2010; ქვაჩაკიძე და სხვები, 2004; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხის (2014) მიხედვით.

ცხრილი 30 ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).

დაფარულობის არეალი	ბრაუნ-ბლანკე	დომინი	კარაჯინა	კაროლინა	ახალი ზელანდია
ერთი ინდივიდი	r	+	+	1	1
მცირე, მეჩხერად განაწილებული	+	1	1	1	1
0-1%	1	2	1	2	1
1-2%	1	3	1	3	2
2-3%	1	3	1	4	2
3-5%	1	4	1	4	2
5-10%	2	4	4	5	3
10-25%	2	5	5	6	3
25-33%	3	6	6	7	4
33-50%	3	7	7	7	4
50-75%	4	8	8	8	5
75-90%	5	9	9	9	6
90-95%	5	10	9	9	6
95-100%	5	10	10	10	6

საველე კვლევის შედეგები

საველე კვლევა განხორციელდა 2022 წლის 20-21 ივნისს. საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სტეფანწმინდის მუნიციპალიტეტში, მდ. თერგის ხეობაში.

საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს რამდენიმე ტიპის ჰაბიტატს. ჰაბიტატები გამოყოფილია ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით:

- **J4.2 - საგზაო ქსელები:** საგზაო ქსელები და საპარკინგე ზონები, ასევე მათ სიახლოვეს არსებული ძლიერად რუდერალიზებული ლანდშაფტები (მაგ. გზისპირები).
- **E2 - მეზოფილური ველები:** დაბლობის და მაღალმთიანეთის მეზოტროფული და ევტროფული სამოვრები, ასევე ბორეალური, ნემორალური, ზომიერი სარტყლის თბილი და ნოტიო ან ხმელთაშუაზღვისპირული კლიმატური ზონების სათიბი

მდელოები. ისინი უმეტესად უფრო ნაყოფიერია, ვიდრე მშრალი ველები. მოიცავს სპორტულ მოედნებსაც და სასოფლო-სამეურნეო სასუქებით განოყიერებულ და ხელოვნურად გადათესილ მდელოებსაც.

- **F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი:** ფართოფოთოლა ტირიფების (მაგ. *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Salix pentandra*), წვრილფოთოლა ტირიფების (მაგ. *Salix elaeagnos*) ან მურყნის სახეობებისგან შექმნილი მდინარისპირა ბუჩქნარები, სადაც ბუჩქების სიმაღლე 5 მეტრს არ აღემატება. ასევე ქაცვის (*Hippophae rhamnoides*) და მთის იალღუნისგან (*Myricaria germanica*) შექმნილი მდინარისპირა წარაფები. არ მოიცავს ტანმაღალი ტირიფებისგან (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix viminalis*) შექმნილ ჭალებს (G1.1 ჰაბიტატი).
- **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** იგულისხმება სწრაფი დინების მქონე მდინარეები, ნაკადულები, მდინარის ტოტები, ჩქერები, ჩანჩქერები, ჭორომები, კასკადები, რომლებიც ხასიათდებიან კლდოვანი, ლოდნარი და ხრეშიანი კალაპოტებით, იშვიათად გვხვდება ქვიშრობი ან სილიანი მეჩქერებიც. ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელია სპეციფიკური ცხოველური და მიკროსკოპული პელაგიური წყალმცენარეებისა და ბენტოსის თანასაზოგადოებები.
- **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** ბორეალური, ბორეონემორალური, ნემორალური, სუბ-ხმელთაშუაზღვისპირული და სტეპების ზონის ჭალის ტყეები, სადაც *Alnus*-ის, *Betula*-ს, *Populus*-ის ან *Salix*-ის ერთი ან მეტი სახეობა დომინირებს.
- **G1.C1 - ვერხვის ნარგავები:** ვერხვის (*Populus*) გვარის ფოთოლმცვენი სახეობების, ჰიბრიდებისა და კულტივარებისგან შექმნილი ნარგავები. კონკრეტულად, *Populus nigra*, *Populus nigra var. italica*, *Populus deltoides*, *Populus x canadensis*, *Populus balsamifera*, *Populus trichocarpa*, *Populus candicans*.
- **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გვიზერები:** იგულისხმება წყაროები დანაკადულები, სადაც სახლობენ სპეციფიკურ მიკროკლიმატურ პირობებზე დაპირობებული რეჟიმზე დამოკიდებული ცხოველური და მცენარეული თანასაზოგადოებები.³

არმა-სტეფანწმინდის მონაკვეთზე წარმოდგენილია 7 ტიპის ჰაბიტატი (იხ. სურათი 14-15). ყველაზე დიდ ფართობს მოიცავს მეორადი მდელოები (ჰაბიტატი E2 - მეზოფილური ველები), სადაც დომინირებს თივაქასრა (*Poa supina*). აღნიშნული მდელოები მნიშვნელოვან ანთროპოგენულ ზემოქმედებას განიცდიან, რადგან გამოიყენებიან სამოვრად, გადის მეორადი გზები და ბილიკები. რუდერალიზებულ მონაკვეთებში მდელოებისთვის დამახასიათებელ მცენარეულობას ერევა ფართოდ გავრცელებული სარეველა სახეობები. E2 ჰაბიტატის მცენარეულობის აღწერის შედეგები იხილეთ ცხრილ 3-ში. დაბა სტეფანწმინდის ფარგლებში საპროექტო დერეფანი მიყვება არსებულ ავტომაგისტრალს, ხოლო ერთ მონაკვეთში კვეთს ხელოვნურად გაშენებულ ვერხვების (*Populus cf. nigra*) კორომს.

³ C2.1 ჰაბიტატი წერტილოვანი გავრცელების გამო ჰაბიტატების რუკებზე დატანილი არ არის


სურათი 14 ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში (გარბანი - ფანშეტის მონაკვეთი)



სურათი 15 ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში (ფანშეტი - სტეფანწმინდის მონაკვეთი)



ცხრილი 31 E2 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო	42.62228"N, 44.59956"E	1 780	სამხ.	85-90
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ბალახოვნები				
1	<i>Poa supina</i>	თივაქასრა	4	
2	<i>Hordeum violaceum=Hordeum brevisubulatum</i>	ქერი	1	
3	<i>Trifolium repens</i>	სამყურა	3	
4	<i>Trifolium ambiguum</i>	ცხვრის სამყურა	2	
5	<i>Medicago lupulina</i>	იონჯა	1	
6	<i>Achillea sp.</i>	ფარსმანდუკი	2	
7	<i>Alchemilla sp.</i>	მარმუჭი	2	
8	<i>Carum cavi</i>	კვლიავი	2	
9	<i>Dactylorhiza euxina</i>	ივერიული ჯადვარი	1	NT - გადაშენების საფრთხესთან მიახლოებული (IUCN)
10	<i>Veronica gentianoides</i>	ვერონიკა	1	
11	<i>Myosotis arvensis</i>	კესანე	1	
12	<i>Taraxacum officinale</i>	ბაბუაწვერა	2	
13	<i>Cerastium arvense</i>	პირთეთრა	2	
14	<i>Plantago media</i>	მრავალმარღვა	2	
15	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1	
16	<i>Euphorbia iberica</i>	რმიანა	1	
17	<i>Ranunculus elegans</i>	ბაია	2	
18	<i>Centaurea cheiranthifolia</i>	ცხვარა	1	
19	<i>Symphytum officinale</i>	ლამქარა	1	
20	<i>Cynoglossum officinale</i>	ძაღლის ენა	1	
21	<i>Linum hypericifolium</i>	სელი	1	
22	<i>Echium rubrum</i>	ძირწითელა	1	

ცალკეულ მონაკვეთებში საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს მდ. თერგს. მდინარის ნაპირებზე განვითარებულია ჭალის ტყის ფრაგმენტები და მდინარისპირა ბუჩქნარი ფორმაციები. თერგის ჭალებში დომინირებენ ტირიფები (*Salix alba*, *S. elbursensis*),

ქვეტყეში გაბატონებულია ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*) (იხ. სურათი 16). მდინარისპირა ბუჩქნარები წარმოდგენილია ქაცვიანების (*Hippophae rhamnoides*) სახით. (იხ. სურათი 17).
სურათი 16 ჭალა მდ თერგის პირზე (G1.1 ჰაბიტატი)



სურათი 17 ქაცვისგან (*Hippophae rhamnoides*) შექმნილი ბუჩქნარი მდ. თერგის პირზე - ქაცვიანი (F9.1 ჰაბიტატი)



სურათი 18 საპროექტო არეალში აღრიცხული ზოგიერთი სახეობის მცენარე



წნორი, ტირიფი - *Salix alba*



ელბრუსის ტირიფი - *Salix elbrusensis*



სამმტერიანანი ტირიფი - *Salix triandra*



მთის იაღღუნი - *Myricaria germanica*



სელი - *Linum hypericifolium*



თივაქასრა - *Poa supina*



ცხვარა - *Centaurea cheiranthifolia*



ვერონიკა - *Veronica gentianoides*

დაცული ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ზოგი წარმოადგეს ევროპული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ინტერესს.

1. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები: შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
2. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები: შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
3. F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი: შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს და იცავს ბერნის კონვენცია.
4. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი: შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.

წითელი ნუსხის, ენდემური და იშვიათი სახეობები

საქართველოში ამ დროისთვის მოქმედი წითელი ნუსხა სრულად არ მოიცავს ქვეყანაში გავრცელებულ კონსერვაციული საჭიროებების მქონე სახეობებს და შესაბამისად, სრულყოფილად ვერ ასახავს ველური სახეობების რეალურ მდგომარეობას. 2021 წელს, ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მხარდაჭერით, ილიას სახ. უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ მოხდა ახალი ნუსხების შედგენა. განახლებული ნუსხები შედარებით უფრო რეალისტურად ასახავენ ველური სახეობების მდგომარეობას კონსერვაციული თვალსაზრისით. ახალი წითელი ნუსხა ოფიციალურად არ არის დამტკიცებული და არ გააჩნია სამართლებრივი ძალა, თუმცა გამოყენებული შეიძლება იქნას სარეკომენდაციო კუთხით. პირველადი მონაცემები განთავსებულია ილიას სახ. უნივერსიტეტის საქართველოს ბიომრავალფეროვნების ბაზაში (<http://biodiversity-georgia.net/index.php>).

ხეში გავრცელებულია, თუმცა სავსე კვლევის დროს არ დაფიქსირებულა კავკასიის ენდემი, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული (VU) რადეს არყი (*Betula raddeana*), თუმცა არ უნდა გამოირიცხოს მისი არსებობა საპროექტო არეალში ცალკეული ინდივიდების სახით.

საპროექტო არეალში აღირიცხა IUCN-ის წითელი ნუსხით დაცული ერთი სახეობა - ივერიული ჯადვარი - *Dactylorhiza euxina* (იხ. სურათი 19). გლობალური მასშტაბით სახეობის კონსერვაციული სტატუსია - საფრთხესთან ახლოს მყოფი (NT). მცენარე იზრდება ნაკადულების და წყაროების ნაპირებზე, წყლით გაჟღენთილ ნიადაგებზე.

სურათი 19 ივერიული ჯადვარი - *Dactylorhiza euxina*



დასკვნები

საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან რამდენიმე ევროპული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობითაა დაცული. კვლევის ფარგლებში არ გამოვლენილა ეროვნული ან საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცული გადაშენების (EN) ან კრიტიკული გადაშენების საფრთხეში (CR) მყოფი მცენარეთა სახეობები. საველე კვლევის დროს არ დაფიქსირებულა კავკასიის ენდემი, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული (VU) რადეს არყი (*Betula raddeana*).

3.1.5.2 ფაუნა

პარაგრაფში წარმოდგენილია, მცხეთა-მთიანეთის მხარის, ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, საავტომობილო გზის არშა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის, მშენებლობის პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ფაუნისტური კვლევის შედეგები. საპროექტო დერეფანი იწყება სოფ. გარბანიდან, მიუყვება სოფ. არშას, ფანშეტს და სრულდება სტეფანწმინდის (დაბა), ტერიტორიაზე. (იხ. სურათი 20).

სურათი 20 საპროექტო დერეფნის სიტუაციური სქემა



წარმდგენილი ინფორმაცია მოიცავს საპროექტო ზონაში, ფაუნის ზაფხულის (ივნისი; 2022 წ.) კვლევების მონაცემებს და შედეგებს.

კვლევის მიზანი

აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი პროექტის ფარგლებში სავსე კვლევები 2022 წლის ივნისის თვეში, რომლის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე ცხოველთა სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა, მობინადრე ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილსამყოფლების გამოვლენა. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხებში შეტანილი და სხვა საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობები). ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მნიშვნელოვან და ტურისტებისთვის საინტერესო სახეობებს. ფაუნის კვლევის შედეგები დაფუძნებულია ლიტერატურულ მონაცემებზე, პროფესიულ გამოცდილებაზე, საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში განხორციელებული სავსე სამუშაოების დროს მოპოვებულ მონაცემებზე.

კვლევის მეთოდოლოგია

კვლევის დროს გამოყენებულია ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ირკვეოდა ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდა ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრა რა სახეობები შეიძლება არსებობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ადგილმდებარეობის თავისებურებებიდან გამომდინარე, როგორია მათი დანიშნულება ცალკეული სახეობებისთვის - იყენებენ მას სანასუქედ, თავშესაფრად, წყლის სიახლოვიდან და დასახლებული პუნქტების სიახლოვიდან გამომდინარე და სხვ.

ცხრილი 32 საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები

	მეთოდი
მსხვილი და საშუალო ზომის მუძუმწოვრები	<p>მუძუმწოვრების აღრიცხვა ხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ის მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ასევე ვიზუალურად, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, როგორც დღისით ასევე ღამით.</p> <p>სახეობის იდენტიფიკაცია ცხოველქმედების ნიშნების მიხედვით (ფულურო, სორო, ბუნაგი, კვალი, ექსკრემენტები, ბეწვი). [შენიშვნა: კვლევის მეთოდი ასევე გულისხმობს ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირებას.]</p>
ხელფრთიანები	<p>ღამურების ვიზუალური დაფიქსირება, სამყოფელების აღმოჩენა და დაფიქსირება; დაფიქსირება ღამურების დეტექტორის გამოყენებით ხელფრთიანების აღრიცხვა მოხდა, როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ხეივანებში, ცალკეულ ხეებთან, მიწისქვეშა სამალავებში, ნაგებობებში. ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდა, როგორც ვიზუალურად ასევე ულტრაბგერითი დეტექტორის Anabat Walkabout საშუალებით.</p>
ფრინველები	<p>ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდა ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ასევე აღრიცხებოდა ბუდეები და კონცენტრაციის ადგილები.</p> <p>ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალური და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გავარკვეით ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition).</p>
ქვეწარმავლები და ამფიბიები	<p>ვიზუალურ და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არეალების დათვალიერება.</p> <p>ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში. ასევე გამოვიყენეთ წინა წლებში ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალა, სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ასევე ადგილობრივ მოსახლეობას.</p>
უხერხემლოები	<p>ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.</p>

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები. შეფასება შესრულდა საქართველოს წითელი ნუსხის და IUCN წითელ ნუსხის (ვერსია 2021-3) შესაბამისად.

გამოყენებული ხელსაწყოები

- ფოტო აპარატები: Canon PowerShot SX50 HS; Canon PowerShot SX60 HS
- GPS: Garmin montana 680 GPS
- ბინოკლი: Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42
- ღამურების დეტექტორი: Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3)

ფაუნისტური კვლევის შედეგები

საპროექტო დერეფანი მოიცავს სტეფანწმინდის მიმდებარე სოფლების მიდამოებს და სრულდება დაბა სტეფანწმინდის ტერიტორიაზე.

განხორციელებული საველე კვლევებით დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე

ტერიტორიებზე, ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

სურათი 21 საპროექტო დერეფანი



საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 34, ხელფრთიანების 20-მდე, ფრინველების 120-ზე მეტი, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 15, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 7 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

1. 1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. E2 - მეზოფილური ველები;
4. F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი;
5. G1.C1 - ვერხვის ნარგავები;
6. J4.2 - საგზაო ქსელები;
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

ძუძუმწოვრები (კლასი: *Mammalia*)

პროექტის გავლენის ზონაში მტაცებელი ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მგელი (*Canis lupus*), მელა (*Vulpes vulpes*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), მურა დათვი (*Ursus arctos*), კვერნა (*Martes martes*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), მაჩვი (*Meles meles*). ჩლიქოსნებიდან დარიალის ხეობაში შესაძლოა შეგვხვდეს არჩვი (*Rupicapra rupicapra*) და დაღესტნური ჯიხვი (*Capra cylindricornis*), ასევე გვხვდება შველი (*Capreolus capreolus*). მღრნელებიდან: კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ტყის მიღვუდა (*Dryomys nitedula*), ჩვეულებრივი მიღვუდა (*Glis glis*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), საზოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), შავი ვირთაგვა (*Rattus rattus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*) და ა.შ. მწერიჭამიებიდან: ზღარბი (*Erinaceus concolor*), მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*), კავკასიური ბიგა (*Sorex satunini*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedti*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), ასევე კურდღელი (*Lepus europeus*) და სხვა.

დაცული სახეობებიდან გვხვდება: მურა დათვი (*Ursus arctos*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), წავი (*Lutra lutra*), კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*) და ყაზბეგის თაგვანა (*Sicista kazbegica*).

ცხრილი 33 საქართველოს წითელი ნუსხით, ბერნის კონვენციით და IUCN-ით დაცული სახეობები.

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.
1.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	✓
2.	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	✓
3.	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	✓
4.	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	✓
5.	ყაზბეგის თაგვანა	<i>Sicista kazbegica</i>	EN	VU	

აღნიშნულ წითელი ნუსხის სახეობებზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის განსაკუთრებით ეს ეხება: მურა დათვს და ფოცხვერს, რადგან მათთვის საბინადრო ადგილები საპროექტო დერეფნებში არ გვხვდება. მდ. თერგის ხეობაში წავი იქნება, თუმცა სამშენებლო სამუშაოები ძირითადად არ იგეგმება მდინარეების კალაპოტებში. საპროექტო დერეფანი მდ. თერგს კვეთს სოფ. არშას (E 466987 N 4718786) მიდამოებში, წავის შემთხვევაში საყურადღებოა აღნიშნული ტიპის ადგილები, შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე საჭიროა მოხდეს ზემოთხსენებული და მსგავსი ტიპის ადგილების საფუძვლიანად დათვალიერება, არის თუ არა წავის სოროები და მათი არსებობის შემთხვევაში შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

საპროექტო დერეფანში ციყვისთვის საბინადროდ ხელსაყრელი ხეების მოჭრა არ იგეგმება. სამანქანო გზა უმეტესად მიუყვება ისეთ ადგილებს, რომელიც მოკლებულია მცენარეულ საფარს და არის ქვიანი, ყაზბეგის თაგვანასთვის საბინადრო ადგილები არ არის წარმოდგენილი და შესაბამისად მასზე პირდაპირი ზეწოლა მოსალოდნელი არაა.

შეჯამების სახით შესაძლოა ითქვას, რომ ამ წითელი ნუსხის სახეობებზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, თუმცა ირიბი შემაწუხებელი ფაქტორები იქნება, როგორცაა: ხმაური, ვიბრაცია, მტვერი და სხვა.

საველე კვლევებისას დაფიქსირდა თხუნელას ამონაყარი, სოფ. არშას მიდამოებში (იხ. სურ. 22)

სურათი 22 თხუნელას (*Talpa sp.*) ამონაყარი E 466775 N 4718728



ცხრილი 34. საპროექტო ზონაში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	დაცულობის სტატუსი		დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-7) არ დაფიქსირდა X
			IUCN წითელი ნუსხა	საქ. წითელი ნუსხა	
1.	მგელი	<i>Canis lupus</i>		-	x
2.	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-	x
3.	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	x
4.	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	x
5.	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	-	x
6.	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	x
7.	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	x
8.	კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	x
9.	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	x
10.	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	x
11.	ტყის კატა	<i>Felis silvestris</i>		-	x
12.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	x
13.	ჩვ.ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC		x
14.	ღნავი	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-	x
15.	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	x
16.	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	x
17.	წითელი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	-	x
18.	კავკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	LC	-	1,3
19.	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-	1,3
20.	ჩვ.მემინდვრია	<i>Microtus arvalis</i>	LC	-	x
21.	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionomys roberti</i>	LC	-	x
22.	საზოგადოებრივი მემინდვრია	<i>Microtus socialis</i>	LC	-	x
23.	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC	-	x
24.	წყლის მემინდვრია	<i>Arvicola terrestris</i>	LC	-	x
25.	ყაზბეგის თაგვანა	<i>Sicista kazbegica</i>	EN	VU	x
26.	კავკასიური ზიგა	<i>Sorex satunini</i>	LC	-	x
27.	ვოლნუხინის ზიგა	<i>Sorex volnuchini</i>	LC	-	x
28.	გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crocidura gueldenstaedti</i>	LC	-	x

29.	თეთრმუცელა კბილთეთრა	<i>Crocidura leucodon</i>	LC	-	x
30.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC	-	x
31.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC	-	x
32.	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC	-	x
33.	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC	-	x
34.	მცირე თაგვი	<i>Sylvaemus uralensis</i>	LC	-	x

IUCN – ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირი
CR = გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი ტაქსონი; EN = გადაშენების მოსალოდნელი საფრთხის წინაშე მყოფი ტაქსონი; VU = მოწყვლადი ტაქსონი; NT = მოწყვლადთან ახლოს მყოფი ტაქსონი; LC = ნაკლებად საგანგაშო ტაქსონი; DD = არასრული მონაცემების მქონე ტაქსონი.

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. E2 - მეზოფილური ველები;
4. F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი;
5. G1.C1 - ვერხვის ნარგავები;
6. J4.2 - საგზაო ქსელები;
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

ლამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*)

ლამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი;

ახასიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით ლამურათა უმრავლესობა ილუპება. აქტიურ პერიოდში ლამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი ლამურა ღამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად დაფიქსირებული ყველა სახეობა. საპროექტო ტერიტორიაზე ლამურების თავშესაფრად ხელსაყრელი კლდოვანი მასივები გვხვდება, რომლებიც შესაძლოა გამოიყენონ საბინადროდ ან დროებით თავშესაფრად.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავლეთ კვლევის მიხედვით საკვლევ დერეფანში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 16 სახეობაა გავრცელებული. საპროექტო რეგიონის ფარგლებში, საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობებიდან აღსანიშნავია: დიდი ცხვირნალა (*Rhinolophus ferrumequinum*), მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*), წვეტყურა მლამიობი *Myotis blythii* IUCN-ის სტატუსით[Global-LC, Europe-NT] და გიგანტური მელამურა (*Nyctalus lasiopterus*) IUCN-ის სტატუსით[VU].

საპროექტო ზონაში პოტენციურად არსებული სახეობების უმეტესობა გამოსაზამთრებლად ძირითადად მღვიმეებს, კლდის ნაპრალებს, ძველ ნაგებობებს იყენებს, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. [5 გრადუსზე ქვევით ღამურათა უმრავლესობა იღუპება]. აქტიურ პერიოდში მღვიმეების, კლდოვანი ნაპრალების, შენობა-ნაგებობების გარდა ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. საველე დათვალიერებისას ხეობაში დაფიქსირდა ღამურებისთვის ხელსაყრელი კლდოვანი მასივები, რომლებიც ხელფრთიანთა ზოგიერთმა სახეობამ, (მაგ. მცირე ცხვირნალა *Rhinolophus hipposideros*, წვეტყურა მლამიობი *Myotis blythii*), შესაძლოა გამოიყენოს დროებით თავშესაფრად. ასევე ვხვდებით ტყის მასივებსაც.

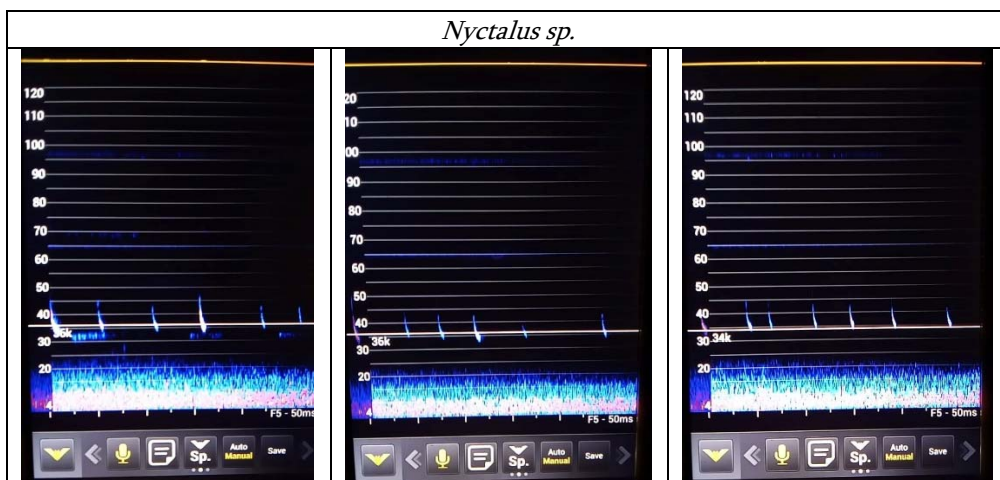
სურათი 23 ღამურებისთვის ხელსაყრელი ტყიანი მასივი და ძველი შენობა



საველე კვლევისას, განხორციელდა ღამურებზე დაკვირვება, კერძოდ: სტეფანწმინდაში (E 470537 N 4723180) და სოფ. გარბანში (E 466521 N 4718171) ღამურების დეტექტორით დაფიქსირება/მოსმენა თუ რომელი სახეობები გვხვდებიან ხეობაში და რა იყო მათი აქტივობა.

კვლევისას გამოყენებულ იქნა: ღამურების დეტექტორი Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3), აქტივობა იყო საკმაოდ დაბალი (მაგ: 30 წუთის მანძილზე საშუალოდ 2-3 ჩაფრენა), რაც სავარაუდოდ იყო გამოწვეული დაბალი ტემპერატურით (9-10 °C) და ქარის არსებობით. შედარებით უკეთესი აქტივობა იყო სტეფანწმინდაში. კვლევა დაიწყო მზის ჩასვლამდე 30 წთ-ით ადრე და გაგრძელდა 3-4 საათის განმავლობაში.

ჩატარებული კვლევისას საპროექტო ზონაში პოტენციურად არსებული სახეობებიდან (იხ. ცხრილი 35) დაფიქსირდა მღამურების *Nyctalus*-ის გვარის წარმომადგენლები. (მაგალითისთვის იხილეთ ღამურების დეტექტორის ჩანაწერი - სურათი 24)



სურათი 24 დამურების დეტექტორი - Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3)

ცხრილი 35 საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	დაცულობის სტატუსი		Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა 1 არ დაფიქსირდა X
			IUCN	RLG			
1.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა	LC	-	✓	✓	x
2.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა	LC	-	✓	✓	x
3.	<i>Myotis blythii</i>	ევროპული წვეტყურა მლამიობი	LC	-	✓	✓	x
4.	<i>Myotis mystacinus</i>	ულვაშა მლამიობი	LC	-	✓	✓	x
5.	<i>Myotis nattereri</i>	ნატერერის (ტყის) მლამიობი	LC	-	✓	✓	x
6.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა ღამორი	LC	-	✓	✓	x
7.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	პაწია ღამორი	LC	-	✓	✓	x
8.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	ნათუზისეული ღამორი	LC	-	✓	✓	x
9.	<i>Hypsugo savii</i>	სავის ღამორი	LC	-	✓	✓	x
10.	<i>Nyctalus noctula</i>	წითური მელამურა	LC	-	✓	✓	1?
11.	<i>Nyctalus leisleri</i>	მცირე მელამურა	LC	-	✓	✓	1?
12.	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გიგანტური მელამურა	VU	-	✓	✓	1?
13.	<i>Vespertilio murinus</i>	ჩვეულებრივი ღამურა	LC	-	✓	✓	x
14.	<i>Eptesicus serotinus</i>	ჩვეულებრივი მეგვიანე	LC	-	✓	✓	x
15.	<i>Eptesicus nilssonii</i>	ჩრდილოური მეგვიანე	LC	-	✓	✓	x
16.	<i>Plecotus auratus</i>	რუხი ყურა	LC	-	✓	✓	x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:
 EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული
 ჰაბიტატები:
 1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
 2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
 3. E2 - მეზოფილური ველები;
 4. F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი;
 5. G1.C1 - ვერხვის ნარგავები;
 6. J4.2 - საგზაო ქსელები;
 7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

ფრინველები (Aves)

ანგარიში მომზადდა საავტომობილო გზის არმა-სტეფანწმინდის მონაკვეთის მშენებლობის პროექტის ფარგლებში. კვლევა მოიცავდა საპროექტო ტერიტორიას და მის შემოგარენს. ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა 2022 წლის ზაფხულის დასაწყისში კერძოდ კი: კვლევამ მოიცვა ფრინველთა გაზაფხული-ზაფხულის ბუდობის პერიოდი - 2022 ივნისის თვე.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფრინველთა სახეობების აღწერა და შეფასება. მონიტორინგის კონკრეტული ამოცანები იყო: პროექტის ტერიტორიის საზღვრებში და მის შემოგარენში სეზონურად წარმოდგენილი

ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობის, ტერიტორიული გადანაწილების, მათი ჰაბიტატების, რიცხოვნების ან სიმჭიდროვის, ასევე ადგილობრივი გადაადგილების შესახებ ინფორმაციის გადამოწმება და განახლება.

საპროექტო ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვა

საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა დაახლოებით 180-მდე სახეობაა გამოვლენილი. აქედან 24 სახეობა სავსე კვლევის დროსაც დაფიქსირდა. დაფიქსირებულ ფრინველთა უმრავლესობა ბუჩქნართან, კლდეებთან, ველებთან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მობუდარი ფრინველების მიმართ. გამოვლენილი 127 სახეობიდან ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევი უბნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: აქ მობუდარი სახეობებიდან 46 მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, ხოლო 32 სახეობა მიგრანტია. გაზაფხულის და შემოდგომის სეზონური მიგრაციისას 170-მდე სახეობა გვხვდება (რეგულარულად ან არარეგულარულად); მათგან სულ მცირე 60 სახეობა საკვლევ ტერიტორიაზე გამრავლების პერიოდშიც გვხვდება, 77 სახეობა მხოლოდ გადაფრენის დროს გვხვდება, ხოლო დანარჩენები ზამთარშიც შეიძლება დაფიქსირდეს.

კვლევის მეთოდები

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში სავსე სამუშაოები ჩატარდა ზაფხულში, რომელმაც მოიცვა: ფრინველთა გამრავლების სეზონი (კვლევა ჩატარდა ივნისის თვეში).

კვლევები მიმდინარეობდა ოპტიმალურ, კერძოდ მზიან და უქარო ამინდში. ყურადღება გამახვილდება საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. სავსე კვლევის დროს გამოყენებულ იქნა ძირითადად ქვეითად დაკვირვების მეთოდი ბინოკლების გამოყენებით, რაც გულისხმობს საკვლევი უბნის ფეხით გავლას და შესწავლას („ტრანსექტების წერტილის“ მეთოდი, გამოიყენება ვრცელ ტერიტორიებზე გამრავლების სეზონის პერიოდში ფრინველთა სახეობების აღრიცხვის მიზნით). გამოყენებულ იქნა ასევე პირდაპირი აღრიცხვის მეთოდი. ამ დროს ხდება ფრინველების პირდაპირი დათვლა. ეს შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ხელსაყრელი ადგილი შერჩეულია და ყველა ფრინველის დათვლა მოხდება ბინოკლით ან ტელესკოპით. ეს მეთოდი განსაკუთრებით გამოიყენება გაშლილ ადგილზე ფრინველების აღრიცხვისას. უმჯობესია ჯერ მოხდეს ტერიტორიის დაყოფა და შემდგომ დაყოფილ ტერიტორიებზე სათითაოდ ფრინველთა აღრიცხვა. შეირჩა შემალღებული ადგილები - სათვლელი წერტილები, საიდანაც შესაძლებელი იყო საკვლევი ტერიტორიის ისევე, როგორც მიმდებარე ტერიტორიების ყურადღებით დათვალიერება და ფრინველების უკეთ გარკვევა. სათვლელი წერტილების რაოდენობა დამოკიდებული იყო საკვლევი ტერიტორიის სიდიდეზე. შემალღებული ადგილიდან მოსახერხებელი იყო ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება. ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდა ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზე და შესაბამისად, კვლევის დროს გამოვლინდა ერთი ბუდე. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლი Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42” და ფოტოაპარატები Canon PowerShot SX50 HS და Canon PowerShot SX60 HS. კვლევის დროს დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უეცრად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც მოხდა ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს შემთხვევაში დაფიქსირებული

სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 37).

ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტები პროექტის არეალში

საქართველოს ტერიტორიაზე გადის ევროპა-აფრიკის და ევროპა-აზიის ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტები, რომლებიც მნიშვნელოვანია მრავალი გადამფრენი სახეობისთვის: ისინი ამ მარშრუტებით გადაადგილდებიან ბუდობის ადგილებიდან გამოსაზამთრებელ ტერიტორიებზე. ფრინველთა მიგრაცია საქართველოს ტერიტორიაზე მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. თუმცა, მკვეთრად გამოკვეთილია ორი სამიგრაციო პერიოდი - გაზაფხულის და შემოდგომის გადაფრენები. გადამფრენი ფრინველების სამიგრაციო მარშრუტები საქართველოს ტერიტორიაზე ბუნებრივ „მიმართველ“ ხაზებს მიუყვება, როგორცაა შავი ზღვის სანაპირო, დიდი მდინარეების (რიონი, მტკვარი და მათი შენაკადები) ხეობები, მათა სისტემები, კერძოდ კი დიდი კავკასიონი და მისი განშტოებები;

საქართველო მნიშვნელოვანი გამოსაზამთრებელი ტერიტორიაა წყლის და ჭაობის ფრინველებისთვის, როგორცაა ბელურისებრი და მტაცებელი ფრინველები. ამათგან, მტაცებლები და ბელურისებრი ფრინველები ამ ტერიტორიას შესასვენებლად და გამოსაზამთრებლად იყენებენ.

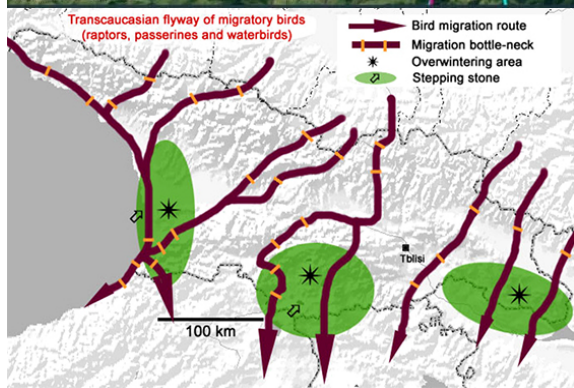
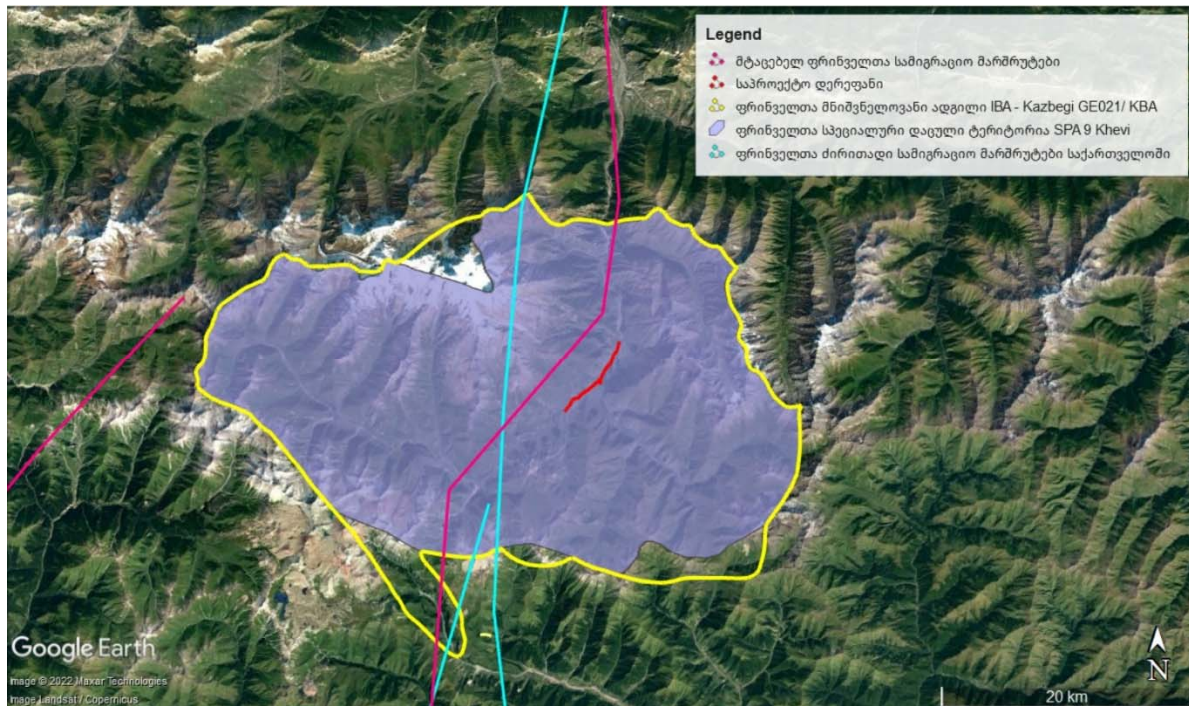
გაზაფხულის გადაფრენის ძირითადი მიმართულებაა სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ. ფრინველები მდინარეთა ხეობებს და შავი ზღვის სანაპიროს მიუყვებიან. გაზაფხულის მიგრაციისას საქართველოში შესამჩნევია ოთხი ტალღის გამოყოფა: მარტის დასაწყისიდან მის შუამდე, მარტის მეორე ნახევარი, აპრილის პირველიდან მესამე კვირამდე, აპრილის ბოლოდან მაისის მეორე კვირამდე.

შემოდგომის გადაფრენა უფრო გრძელია და აქტიურია, ვიდრე გაზაფხულის. შემოდგომის პირველი გადამფრენები აგვისტოს დასაწყისში ჩნდებიან, ხოლო ამ სეზონის გადაფრენა ნოემბრის ბოლოს მთავრდება. შემოდგომის მიგრაციისას შეიძლება სამი ტალღა გამოიყოს- სექტემბრის დასაწყისი, სექტემბრის მეორე კვირიდან ოქტომბრის პირველ კვირამდე და ოქტომბრის ბოლო. ყველაზე მრავალრიცხოვანი გუნდებია ბელურასებრების (Passeriformes), ჭაობის ფრინველების (Charadriiformes), მტაცებლების (Falconiformes), ბატისნაირების (Anseriformes) და მტრედისნაირების (Columbiformes).

საქართველოში ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტს ჯვრის უღელტეხილი წარმოადგენს, რომელიც გამოიყენება მრავალი მტაცებელი ფრინველის, წყლის ფრინველის და ბელურასნაირების მიერ. გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას.

საპროექტო ტერიტორია ხვდება ფრინველთათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე ტერიტორიაზე: SPA 9 Khevi (Special protection areas) რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მობუდარი ფრინველთა პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი. საპროექტო დერეფანი, ასევე ხვდება ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილ (Important bird areas – IBA) “Kazbegi GE021” ტერიტორიის ფარგლებში (იხ. სურათი 25).

სურათი 25 ფრინველთა მნიშვნელოვანი ტერიტორიების, ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა



წყარო: <https://www.econatura.nl/raptor-migration-batumi-caucasus/>



წყარო: National Geographic საქართველო, 2018

ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილი ყაზბეგი „Kazbegi GE021“ წარდგენილია ფრინველთა 3 სახეობის მიხედვით (იხ. ცხრილი 36).

ცხრილი 36 ფმა „Kazbegi GE021“-ის მონაცემთა ცხრილი

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება	IUCN	RLG
1	<i>Lyrurus mlokosiewiczzi</i>	კავკასიური როჭო	Caucasian Grouse	NT	VU
2	<i>Crex crex</i>	ღალღა	Corncrake	LC	LC
3	<i>Carpodacus rubicilla</i>	დიდი კოჭობა	Great Rosefinch	LC	VU

აღნიშნული 3 სახეობიდან 2 სახეობა: კავკასიური როჭო (*Lyrurus mlokosiewiczzi*) და დიდი კოჭობა (*Carpodacus rubicilla*) შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში. უშუალოდ საპროექტო ზონაში ამ სახეობებიდან შესაძლოა მოხვდეს დიდი კოჭობა და ღალღა, რაც შეეხება როჭოს მისთვის ხელსაყრელი ადგილები არ გვხვდება და მისი არსებობის ან/და მოხვედრის ალბათობა მცირეა.

საქართველოს წითელი ნუსხა

დაცული სახეობებიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა 18 სახეობა გვხვდება, რომელთა შორის 4 საფრთხეში მყოფი (EN) სახეობაა, ხოლო 14 - მოწყვლადი (VU). კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა ორბი *Gyps fulvus*. ის სახეობები, რომლებიც თითქმის ყველა უბანში გვხვდებოდა და დავაფიქსირეთ იყვნენ: სკვინჩა, ჩვეულებრივი ჭივჭავი, თეთრი ბოლოქანქარა, ჩვეულებრივი ღაჟო, ჩვეულებრივი მეღორდია, ჩვეულებრივი კოჭობა, რუხი ყვავი, ყორანი, ჩხიკვი და სხვა. (უფრო დეტალურად იხ. ქვემოთ).

კვლევის დროს დაფიქსირდა ბელურასნაირის ბუდე. საკვლევ ტერიტორიის სიახლოვეს გადის ფრინველთა გადაფრენის დერეფნები და დასასვენებელი ადგილები. ეს ტერიტორიები გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, როცა კავკასიონის რუსეთის ნაწილში ცუდი მეტეოროლოგიური პირობებია - ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს.

სურათი 26 საველე კვლევას დაფიქსირებული ფრინველები

ჩვ. მგლინავა *Certhia familiaris*



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



ჩვეულბრივი ღაჭო *Lanius collurio*



მეფეტვია *Emberiza calandra*



დიდი წივწივა *Parus major*



ჩვეულბრივი მექვიზია *Actitis hypoleucos*



ორბი *Gyps fulvus*

ყვავი *Corvus corone*

ყორანი *Corvus corax*



გარეული მტრედი *Columba livia*



შავი ბოლოცეცხლა *Phoenicurus ochruros*



ბელურასნაირის ბუდე E 466780 N 4718777



ცხრილი 37 საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-7) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC	-	√		x
2.	ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო)	<i>Accipiter brevipes</i>	Levent Sparrowhawk	BB,M	LC	VU	√		x
3.	ჩვეულებრივი შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	YR-R, M	LC	-	√		x
4.	წითელფეხა შავარდენი	<i>Falco vespertinus</i>	Red-footed Falcon	BB,M	NT	EN	√		x
5.	წითელთავა შავარდენი	<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon	YR-R, M	LC	VU	√	√	x
6.	ბერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC	-	√	√	x
7.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC	-	√	√	x
8.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	YR-R, M	LC	-	√	√	x
9.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU			x
10.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC	-			x
11.	შაკი	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	M	LC				
12.	თეთრკუდა ფსოვი (ან თეთრკუდა არწივი)	<i>Haliaeetus albicilla</i>	White-tailed Eagle	YR-R	LC	EN			x
13.	ჩია არწივი	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	M	LC	-		√	x
14.	მთის არწივი	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	YR-R	LC	VU	√		x
15.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB,M	LC		√		x
16.	დიდი მყივანი არწივი	<i>Clanga clanga</i>	Greater Spotted Eagle	WV, M	VU	VU	√		x
17.	ველის არწივი	<i>Aquila nipalensis</i>	Steppe Eagle	M	EN	-			x
18.	ბექობის (ან თეთრმხრება) არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	BB, M	VU	VU	√	√	x
19.	ბატკანძერი	<i>Gypaetus barbatus</i>	Bearded Vulture (Lammergeier)	YR-R	NT	VU	√	√	x

20.	ფასკუნჯი	<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	BB,M	EN	VU	√		x
21.	სვავი	<i>Aegypius monachus</i>	Cinereous Vulture (Eurasian Black Vulture)	YR-V	NT	EN	√	√	x
22.	ორბი	<i>Gyps fulvus</i>	Eurasian Griffon Vulture	YR-V	LC	VU	√		4
23.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC	-	√	√	x
24.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC	-	√	√	1,4
25.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC	-			1
26.	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	M	LC	-		√	x
27.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC	-			x
28.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC	-	√		x
29.	წყრომი	Otus scops	Eurasian Scops-Owl	BB	LC	-			x
30.	ყურებიანი ბუ (ან ოლოლი)	Asio otus	Northern Long-eared Owl	BB;M	LC				x
31.	ქაობის ბუ	Asio flammeus	Short-eared Owl	M	LC				x
32.	ტყის ბუ	Strix aluco	Tawny Owl	M	LC				x
33.	ქოტი	Athene noctua	Little Owl	YR-R	LC				x
34.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC	-	√		x
35.	მწყერი	<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail	BB	LC	-			x
36.	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	Black-billed Magpie	YR-R	LC	-			x
37.	წითელნისკარტა მალრანი	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Red-billed Chough	YR-R	LC	-	√		1-11
38.	ყვითელნისკარტა მალრანი	<i>Pyrhocorax graculus</i>	Yellow-billed Chough	YR-R	LC	-			x
39.	დიდი კოჭობა	<i>Carpodacus rubicilla</i>	Great Rosefinch	YR-R	LC	VU			x
40.	რუხი წერო	<i>Grus grus</i>	Common Crane	BB, M	LC	EN	√	√	x
41.	თეთრი ყარყატი, ლაკლაკი	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	YR-R	LC	VU	√		x
42.	შავი ყარყატი	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	M	LC	VU	√		x
43.	მცირე ყარაულა	<i>Ixobrychus minutus</i>	Little Bittern	BB, M	LC	-	√		x
44.	ქათამურა	<i>Porzana porzana</i>	Spotted Crake	YR-R, M	LC	-	√		x
45.	წყლის ქათამურა	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen	YR-R, M	LC	-			x
46.	ალკუნნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC	-	√		x
47.	ღალღა	<i>Crex crex</i>	Corn crane	BB	LC	-			x

48.	მთის ჭივჭავი (მთის ყარანა)	<i>Phylloscopus sindianus</i>	Mountain Chiffchaff	BB, M	LC	-	√		x
49.	კავკასიური როჭო	<i>Tetrao mlokosiewiczzi</i>	Caucasian Grouse	YR-R	NT	VU			x
50.	კავკასიური შურთხი	<i>Tetraogallus caucasicus</i>	Caucasian Snowcock	YR-R	LC				x
51.	ჩვეულებრივი მექვიშია	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC	-			1,2
52.	მცირე წინტალა	<i>Charadrius dubius</i>	Little Ringed Plover	YR-R, M	LC	-	√	√	x
53.	გარეული იხვი	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	M	LC				x
54.	სტვენია იხვი (ან ჭივჭარა)	<i>Anas crecca</i>	Common Teal	M	LC				
55.	ჭახჭახა იხვი (ან იხვინჯა)	<i>Spatula querquedula</i>	Garganey	M	LC				
56.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC	-			1-11
57.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC	-	√		x
58.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC	-			x
59.	თეთრზურგა კოდალა	<i>Dendrocopos leucotos</i>	White-backed Woodpecker	YR-R	LC	-	√		x
60.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC	-	√		x
61.	შავი კოდალა	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	YR-R	LC				
62.	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	BB	LC	-	√		x
63.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC	-			x
64.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	M	LC	-			x
65.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC	-			x
66.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC	-	√		1-11
67.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC	-	√		x
68.	კლდის მერცხალი	<i>Hirundo rupestris</i>	Eurasian Crag-martin	BB	LC	-	√		x
69.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC	-	√		1,2,5,9
70.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC	-	√		1,2
71.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	M	LC	-	√	√	x
72.	შავმუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC	-	√	√	x
73.	ჩვეულებრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC	-	√		1-11
74.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC	-	√		x
75.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC	-	√		x

76.	დიდი თეთრყელა ასპუჭაკა	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat	BB,M	LC	-			x
77.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC	-	√		x
78.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	BB	LC	-	√		1,4
79.	წითელმუცელა ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus erythrogasterus</i>	Güldenstädt's (or White-winged) Redstart	YR-R	LC	VU			x
80.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	YR-R	LC	-			x
81.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC	-	√		x
82.	აღმოსავლური ბულბული	<i>Luscinia luscinia</i>	<i>Thrush Nightingale</i>	BB,M	LC	-			x
83.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC	-	√		1-11
84.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC	-	√		x
85.	რუხთავა შაშვი	<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare	WV,M	LC	-			x
86.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC	-	√		x
87.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC	-	√		1,6
88.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC	-	√		1
89.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC	-			1,6
90.	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC	-			x
91.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC	-	√		1,6
92.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC	-	√		x
93.	მურა ბუტბუტა (მურა მქირდავი)	<i>Hippolais caligata</i>	Booted Warbler	M	LC	-			x
94.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC	-			x
95.	მეფეტვია	<i>Emberiza calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC	-			2,9,11
96.	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	YR-R	LC	-	√		8
97.	ჩრდილოეთის სკვინჩა	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	WV	LC	-			x
98.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC	-			1-11
99.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC	-	√		x

100.	წითელშუბლა მთიულა	<i>Serinus pusillus</i>	Fire-fronted Serin (Red-fronted Serin)	YR-R	LC				2,3
101.	მეთოვლია	<i>Montifringilla nivalis</i>	White-winged Snowfinch	YR-R	LC				x
102.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC	-	√		x
103.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC	-	√		x
104.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC	-			x
105.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC	-			1-11
106.	ჩვეულებრივი კოჭობა	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Common Rosefinch	BB	LC	-	√		1-11
107.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC	-	√	√	x
108.	ჩიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC	-			x
109.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC	-	√		1-11
110.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC	-			1-11
111.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB	LC	-	√		x
112.	ჩვეულებრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC	-			1,6,9,10
113.	მომწვანო ჭივჭავი (მომწვანო ყარანა)	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Greenish Warbler	BB	LC				x
114.	ტყის ჭვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor (Dunnock)	BB	LC	-	√		x
115.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC	-	√	√	x
116.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC	-	√		x
117.	ჩვეულებრივი მელორღია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC	-	√		x
118.	ბუქნია-მელორღია	<i>Oenanthe isabellina</i>	Isabelline Wheatear	M	LC				x
119.	შავყურა მელორღია	<i>Oenanthe hispanica</i>	Black-eared Wheatear	M	LC				x
120.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC	-			x
121.	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	Red-Throated Pipit	M	LC	-	√		x
122.	მთის მწყერჩიტა	<i>Anthus spinoletta</i>	Water Pipit	YR-R	LC				x
123.	მდელოს მწყერჩიტა	<i>Anthus pratensis</i>	Meadow Pipit	BB	NT				x
124.	კლდის ბელურა	<i>Petronia petronia</i>	Rock Sparrow	BB, M	LC	-			x

125.	თეთრგულა შაშვი	<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	YR-R	LC				x
126.	თეთრწარბა (ანუ ფრთაქდალი) შაშვი	<i>Turdus iliacus</i>	Redwing	M	NT				x
127.	კლდის ჭრელი შაშვი	<i>Monticola saxatilis</i>	Rufous-tailed Rock-Thrush	BB	LC	-			x

სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:

YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC –საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული.

შენიშვნა: ჰაბიტატების ნუმერაცია მოცემულია გვერდზე 1 წარმოდგენილი ჩამონათვალის

ჰაბიტატები:

1. 1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. E2 - მეზოფილური ველები;
4. F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი;
5. G1.C1 - ვერხვის ნარგავები;
6. J4.2 - საგზაო ქსელები;
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: Reptilia et Amphibia)

საკვლევი ზონა არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ქვეწარმავლების სახეობებიდან აქ მხოლოდ დინიკის გველგესლა (*Vipera dinniki*) გვხვდება, რომელიც დაცულია ბერნის კონვენციით, IUCN (IUCN Red List of Threatened Species)-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს „მოწყვლადის“ VU- სტატუსი. საველე კვლევებისას ვერ მოხერხდა დინიკის გველგესლას დაფიქსირება. გასათვალისწინებელი ფაქტია, რომ მისი ბუნებაში ნახვა რთულია, იგი ერიდება ისეთ ადგილებს, სადაც თუნდაც მცირედი ანთროპოგენული ზემოქმედებაა.

საკვლევ ზონაში ასევე გავრცელებული სახეობებია: ჩვეულებრივი ანკარა *Natrix natrix*, სპილენძა *Coronela austriaca*, წყლის ანკარა *Natrix tessellata*, ბოხმეჭა *Anguis colchica*, ქართული ხვლიკი *Darevskia rudis*, ართვინული ხვლიკი *Darevskia derjugini*, ზოლიანი ხვლიკი *Lacerta strigata*, საშუალო ხვლიკი *Lacerta media*, კავკასიური ხვლიკი *Darevskia caucasica*.

საკვლევ ზონაში შესაძლოა შეგვხვდეს ამფიბიების 6 სახეობა: ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*), მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*) და კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*). საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიებიდან კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*) განეკუთვნება რეგიონულ ენდემურ სახეობას, რომელიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდება და მისი ჰაბიტატები ძირითადად საქართველოშია.

საველე კვლევისას დაფიქსირდა: მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*) და მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*) (იხ. სურ. 27; 28)

სურათი 27 მცირეაზიური ბაყაყი *Rana macrocnemis* E 467947 N 4719519 სურათი 28 მწვანე გომბეშო *Bufo viridis* E 466776 N 4718714



შესწავლილი დერეფნის უშუალო ზემოქმედების საზღვრებში ქვეწარმავლებისთვის და ამფიბიებისთვის მნიშვნელოვანი, სენსიტიური უბნები არ აღმოჩენილა.

ცხრილი 38 საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები -1-7) არ დაფიქსირდა X
1.	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC	-		x

2.	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC	-	√	x
3.	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC	-	√	x
4.	დინიკის გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN	√	x
5.	ბოხმეჭა	<i>Anguis colchica</i>	LC	-	√	x
6.	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC	-		x
7.	ართვინული ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT	-		x
8.	ზოლიანი ხვლიკი	<i>Lacerta strigata</i>	LC	-		x
9.	კავკასიური ხვლიკი	<i>Darevskia caucasica</i>		-		x
10.	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>	-	LC		x
11.	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	-	LC	√	x
12.	მწვანე გომბეშო	<i>Bufotes viridis</i>	-	LC	√	1,3
13.	მცირეზიური ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i>	-	LC		1
14.	კავკასიური გომბეშო	<i>Bufo verrucosissimus</i>	-	NT		x
15.	მცირეზიური ტრიტონი	<i>Ommatotriton vittatus</i>	-	LC		x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადამწეხებული; EW – ბუნებაში გადამწეხებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. E2 - მეზოფილური ველები;
4. F9.1 - მდინარისპირა ბუჩქნარი;
5. G1.C1 - ვერხვის ნარგავები;
6. J4.2 - საგზაო ქსელები;
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

უხერხემლოები (Invertebrata)

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვას და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მოზინადრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა წითელი ნუსხის და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს.

უხერხემლოების აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრის-ნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

- ✚ მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;
- ✚ ქვებისა და ნიადაგის საფენის გადამრუნება;
- ✚ მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
- ✚ ფოტოგადაღება
- ✚ სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენება

მწერები

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საპროექტო რეგიონში გავრცელებულია მწერების 500-ზე მეტი სახეობა, მათ შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია:

ხემეშფრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხემეშფრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera), სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიელაპიები (Odonata) და სხვა.

სურათი 29 საველე კვლევისას დაფიქსირებული მწერები

მეჭინჭრია *Cicindela monticola*



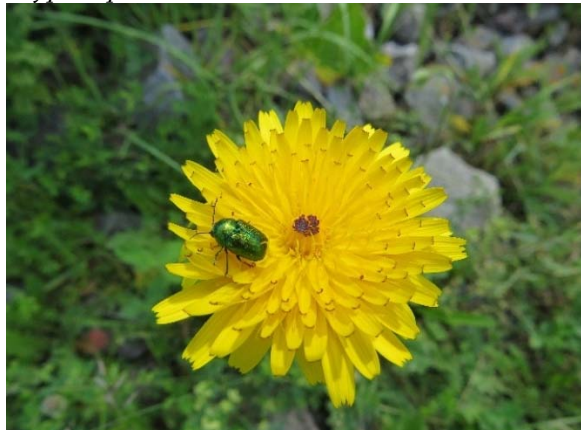
ცისფერა *Polyommatus bellargus*



Coccinella septempunctata



Cryptocephalus sericeus



მომწვანო თეთრულა *Pontia daplidice*



თალგამურას თეთრულა *Pieris napi*



ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ზონაში გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ხოჭოების, ნემსიელაპიების, კალების და ა.შ სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*,

Polyommatus baeticus, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus icarus*, *Cercopis intermedia*, *Cercopis sanduinolenta*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Issoria lathonia*, *Pieris ergane*, *Pieris napi*, *Tettigonia viridissima*, *Arctia festiva*, *Arctia villica*, *Callimorpha dominula*, *Coscinia striata*, *Dysauxes punctate*, *Eilema sororcula*, *Parasemia caucasica*, *Parasemia plantaginis*, *Pelosia muscerda*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma lubricipeda*, *Spilosoma mendica*, *Spilosoma menthastri*, *Spilosoma urticae*, *Tyria jacobaeae*, *Cossus cossus*, *Habrosyne derasa*, *Sitotroga cerealella*, *Alcis repandata*, *Aplocera plagiata*, *Aplocera praeformata*, *Asmate clathrata*, *Asthena albulata*, *Biston betularia*, *Cabera pusaria*, *Calospilos sylvata*, *Campaea margaritata*, *Catarhoe arachne*, *Charissa glaucinaria*, *Chlorissa cloraria*, *Chloroclystis v-ata*, *Cleorodes lichenaria*, *Colostygia viridaria*, *Cyclophora porata*, *Dysstroma truncate*, *Ectropis bistortata*, *Ectropis crepuscularia*, *Ematurga atomaria*, *Eulithis pyraliata*, *Euphyia picata*, *Euphyia unangulata*, *Eupithecia graciliata*, *Eupithecia plumbeolata*, *Eupithecia pumilata*, *Eupithecia selinata*, *Eupithecia subfenestrata*, *Eupithecia subfuscata*, *Geometra papilionaria*, *Gnopharmia colchidaria*, *Hydrelia flammeolaria*, *Idaea aversata*, *Idaea biselata*, *Idaea fuscovenosa*, *Idaea sylvestraria*, *Lomaspilis marginata*, *Acronicta rumicis*, *Aedia funesta*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ypsilon*, *Athetis pallustris*, *Autographa gamma*, *Autographa jota*, *Axyليا putris*, *Callopietria purpureofasciata*, *Caradrina kadenii*, *Catocala promissa*, *Cucullia umbratica*, *Dichonia aprilina*, *Eilema lurideola*, *Eugnorisma depuncta*, *Macdunnoughia confuse*, *Melanchra persicariae*, *Noctua orbona*, *Noctua pronuba*, *Ochropleura plecta*, *Pammene fasciana*, *Pechipogo strigilata*, *Phlogophora meticulosa*, *Polia nebulosa*, *Protoschinia scutosa*, *Rivula sericealis*, *Sideridis turbida*, *Spodoptera exigua*, *Trichoplusia ni*, *Xestia c-nigrum*, *poria crataegi*, *Colias chrysotheme*, *Colias hyale*, *Euchloe belia*, *Gonepteryx rhamni*, *Leptidea sinapis*, *Pieris brassicae*, *Pieris ergane*, *Chloethripa chlorana*, *Nola aerugula*, *Roeselia albula*, *Furcula bifida*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea didyma*, *Melitaea transcaucasica*, *Mellicta athalia*, *Neptis rivularis*, *Nymphalis io*, *Pararge maera*, *Pararge megera*, *Satyrus dryas*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Colocasia coryli*, *Allancaetria caucasica*, *Iphiclides podalirius*, *Papilio machaon*, *Parnassius mnemosyne*, *Colocasia coryli*, *Acherontia atropos*, *Deilephila porcellus*, *Hyles livornica*, *Epinotia subsequana*, *Aeshna cyanea*, *Calopteryx virgo*, *Lestes sponsa*, *Orthetrum ramburi*, *Acrida oxycephala*, *Calliptamus italicus*, *Chorthippus Mantis religiosa*, *Morimus verecundus*, *Decticus verrucivorus*, *Lymantria dispar*, *Capnodis cariosa*, *Chrysolina adzharica*, *Chrysolina sanguinolenta*, *Saga ephippigera*, *Polistes gallicus*, *Bolivaria brachyptera*, *Oecanthus pellucens*, *Rhynocoris iracundus*, *Leptidea sinapis*, *Anthocharis cardamines*, *Byctiscus betulae*, *Aspidapion radiolus*, *Omphalapion dispar*, *Perapion violaceum*, *Protapion apricans*, *Bruchus pisorum*, *Buprestis haemorrhoidalis*, *Acinopus laevigatus*, *Amara aenea*, *Anchomenus dorsalis*, *Badister bullatus*, *Brachinus crepitans*, *Calosoma sycophanta*, *Carabus puschkini*, *Chlaenius decipiens*, *Dyschiriodes substriatus*, *Ocydromus tetrasemus*, *Arhopalus ferus*, *Dorcadion niveisparsum*, *Fallacia elegans*, *Rhagium bifasciatum*, *Stenurella bifasciata*, *Tetropium fuscum*, *Smaragdina unipunctata*, *Trichodes apiaries*, *Anechura bipunctata*, *Forficula auricularia* ☞ 663.

სურათი 30 *Helix albescens*



სურათი 31 *Xeropicta derbentina*



ობობები

საქართველოს ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით. საკვლევ ზონაში არსებული ობობების ოჯახებიდან გვხვდება: *Dipluridae*, *Dysderidae*, *Sicariidae*, *Micryphantidae*, *Linyphiidae*, *Thomisidae*, *Theridiidae*, *Argiopidae*, *Lycosidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Gnaphosidae* დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera*, *Harpoactocratea*, *Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum*, *Steatida bipunctatam*, *Theridium smile*, *Theridium pinastri*, *Pardosa amentatam*, *Pardosa waglerim*, *Araneus cerpegus*, *Araneus marmoreus*, *Misumena vatia*, *Pisaura mirabilis*, *Lycosoides coarctata*, *Oecobius navus*, *Alopecosa schmidtii*, *Trochosa ruricola*, *Araneus diadematus*, *Micrommata virescens*, *Diaea dorsata*, *Agelena labyrinthica*, *Pellenes nigrociliatus*, *Asianellus festivus*, *Araniella displicata*, *dysdera crocata*, *Phialeus chrysops*, *Thomisus onustus*, *Xysticus bufo*, *Alopecosa accentuata*, *Argiope lobata*, *Menemerus semilimbatus*, *Pardosa hortensis*, *Larinioides cornutus*, *Uloborus walckenaerius* *Mangora acalypha*, *Evarcha arcuata*, *Agelena labyrinthica*, *Gnaphosa sp*, *Heliophanus cupreus*, *Linyphiidae sp.*, *Parasteatoda lunata*, *Synema globosum*, *Tetragnatha sp*, *Philodromus sp.*, *Pisaura mirabilis*, *Runcinia grammica*, *Neoscona adianta* და სხვა.

დასკვნა. საპროექტო დერეფნებში და მის შემოგარენში გავრცელებულ სახეობებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამუშაოების წარმოების პროცესში ხმაურთან, ვიბრაციასთან, განათებულობის ფონის ცვლილებასთან ფიზიკური ზემოქმედება ნაკლებსავარაუდოა. ადგილი იქნება გარკვეულ არაპირდაპირ ზეწოლას, იმ ეკოსისტემების ნაწილზე, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, რაც გარკვეულწილად გაზრდის ფონურ სტრესს საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მობინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

ფაუნაზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისთვის მიმდინარე აქტივობების დროს დაცული უნდა იყოს სამუშაო უბნების და სამოძრაო გზების საზღვრები. აუცილებელი იქნება ჰაერის (მტვერი, გამონახოლქვი), ნიადაგის და წყლის გარემოზე ზემოქმედების თავიდან აცილების/შერბილებისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების ზედმიწევნით შესრულება.

IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები, რომლებიც მათ მინიჭებული აქვთ "საქართველოს წითელი ნუსხის" 2006 წ. ვერსიის მიხედვით. კატეგორიზაცია, თავის მხრივ ეყრდნობა საერთაშორისო სახელმძღვანელოებს, რომლებიც შეიქმნა 2004 წელს და გამოიცა პუბლიკაციის სახით: „2004 IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment“, ასევე წყაროებს - IUCN, 2003, 2010.

IUCN - კატეგორიები. ეს კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ზუსტად განსაზღვრულ ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

1. გადაშენებული - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს
2. ბუნებაში გადაშენებული - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
3. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმი და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
4. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
5. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
6. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
7. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
8. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
9. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

IUCN - კრიტერიუმები. არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A-დან E-მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების

რიცხოვნობის სწრაფი კლება და პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))” ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

- პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება)
- გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება.
- გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).

3.1.5.3 იქთიოლოგია

ანგარიში ეხება ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში, არშა-სტეფანწმინდის მონაკვეთში დაგეგმილი საავტომობილო გზის მშენებლობით და შემდგომი ფუნქციონირებით გამოწვეულ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევას. პროექტის თანახმად, საავტომობილო გზა რამოდენიმე მონაკვეთში ხიდის მეშვეობით კვეთს მდ. თერგის კალაპოტს. აღნიშნულ გარემოებამ განაპირობა ჰიდრობიოლოგიური და იქთიოლოგიური კვლევების საჭიროება.

კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო არეალში მდ. თერგის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა და საავტომობილო გზის მშენებლობა/ექსპლუატაციის შემთხვევაში, შესაბამისი ზემოქმედებების შეფასება. დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- არსებული საარქივო მასალისა და ლიტერატურული წყაროების კვლევა;
- ვიზუალური აუდიტი - საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარის კალაპოტის დახასიათება, თევზებისათვის, სავარაუდო სენსიტიური (კრიტიკული) მონაკვეთების მონიშვნა, დაფიქსირება (მაგ. სატოფო მოედნები);
- საპროექტო ტერიტორიაზე ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხის შემოწმება, თევზების საკვები ბაზის შესწავლა, თევზჭერები;
- მდინარის წყლის ხარისხის კვლევა გულისხმობს საველე და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. საველე პირობებში ინსაზღვრება - წყალში გახსნილი ჟანგბადის (მგ/ლ) რაოდენობა, წყლის მჟავა-ტუტანობა - pH, წყლის ტემპერატურა (°C), ჰაერის ტემპერატურა; ლაბორატორიაში - წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების შემცველობა (მგ/ლ);
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა გულისხმობს მაკროუხერხემლოების ზოგად ტაქსონომიურ კვლევას და მათი სავარაუდო ბიომასის განსაზღვრას (კგ/ჰა);
- საპროექტო ტერიტორიაზე თევზჭერების ჩატარება;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის (თევზები) კვლევა/ანალიზი - ზომა, წონა, ასაკი. იმ შემთხვევაში, თუ მოპოვებული ინდივიდი საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა არაა, ინსაზღვრება - სქესი, სქესმწიფობის სტადია, საჭმლის მომნელებელი სისტემის შიგთავსის კვლევა;
- მოსახლეობისა ან/და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა - საკვლევ ტერიტორიაზე თევზების სახეობების და მათ პოპულაციათა რაოდენობის შესახებ, დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით.
- მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, საავტომობილო ხიდების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შემთხვევაში, იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედებების განსაზღვრა და მათი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს: კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

საწყის ეტაპზე კამერალური კვლევა გულისხმობს - სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას და არსებული საარქივო მასალების შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

დადგინდება მდინარის ჰიდროსტატიკური-ჰიდროდინამიკური ზოგადი მაჩვენებლები, საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობები და მათი დაცულობის სტატუსები (საქართველოს წითელი ნუსხა, UICN) და ქვირითობის პერიოდები.

განისაზღვრება საველე სამუშაოების ეფექური პერიოდები, თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების საორიენტაციო ლოკაციები მათი კოორდინატების ჩვენებით. შეირჩევა თევზჭერის და თევზების საკვები ორგანიზმების მოპოვების იარაღები. განისაზღვრება საველე სამუშაოების გეგმა.

კამერალური კვლევების მეორე ეტაპზე, ჩატარდება საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ანალიზი, შეფასდება იქთიოფაუნის ზოგადი საარსებო გარემო, მოხდება საკვები ორგანიზმების რაოდენობრივი შეფასება (კგ/ჰა). განისაზღვრება საპროექტო ხილების მშენებლობის და მისი ექსპლუატაციის პერიოდებში იქთიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების წყაროები, შემუშავდება მათი აღმოფხვრის, შერბილების ან/და გარემოზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის ღონისძიებები. მომზადდება სათანადო კარტოგრაფიული მასალა ArcGIS-ის და Visio-ს ტექნოლოგიით.

საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

საველე იქთიოლოგიური კვლევები კომპლექსური ხასიათისაა, შესაბამისად, იგეგმება შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

ვიზუალური შეფასება - საპროექტო ტერიტორიის ნიშნულებში გამოკვეთილი იქნება მდინარის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად, აღიწერება: ნაპირების და კალაპოტის გეომორფოლოგიური სურათი, ჰიდროგრაფიული მონაცემები, დაზუსტდება საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით, რათა მომზადდეს შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

აღიწერება იქთიოფაუნის საცხოვრისის ეკოლოგიური გარემო, მისი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, აღინიშნება სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური.

მოინიშნება: იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და ცალკეული სახეობების ჰაბიტატები; თევზჭერის, თევზების კვებითი მოედნების და სატოფო ადგილები (არსებობის შემთხვევაში). ვიზუალურად შეფასდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

გამოკითხვა - ატარებს საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად;

გამოიკითხებიან ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5-10 წლიანი გამოცდილება აქვთ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

თევზჭერა - განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით; კვლევის მიზნით შეირჩევა მოპოვებული ინდივიდების მხოლოდ მცირედი ნაწილი.

კომპანიის გამოცდილი იქთიოლოგისა და პროფესიონალი მეთევზის ერთობლივი მუშაობის შედეგად, შეირჩევა თევზჭერის სავარაუდო მონაკვეთები, თევზჭერის იარაღები (კანონით დაშვებული), ჩასატარებელი სამუშაოების დრო და პერიოდი.

მოპოვებული თევზები აღიწერება, გაიზომება სხეულის ზომა (სმ) და აიწონება (გრ); მოხდება მათი ფოტოფიქსაცია; სახეობების ვიზუალური იდენტიფიცირება. ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და ძირითადი ნაწილი ცოცხლად დაუბრუნდება მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპი). სრული ბიოლოგიური ანალიზისთვის, მოპოვებული თევზების ნაწილი გაიკვეთება და დადგინდება მათი სქესი, სქესმწიფობის სტადია, შესწავლილი იქნება მათი ნაწლავური შიგთავსი.

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭება შესაბამისი ნომერი და მონაცემები აღირიცხება სპეციალურ საველე ჟურნალში.

თევზების საკვები ბაზის შესწავლა - იგულისხმება მაკროუხერხემლო ორგანიზმების შესწავლა და მათი რაოდენობრივი შეფასება;

„kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, სპეციალური ბადის, ჩოგანბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან გროვდება არსებული ბენტოსური ორგანიზმები და ცალ-ცალკე იწონება. მიღებული შედეგით განისაზღვრება მათი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე (კგ/ჰა).

წყლის ხარისხის კვლევა - გულისხმობს წყლის ნიმუშების საველე ანალიზებს, წყლის სინჯების აღებას, მომზადებას და ტრანსპორტირებას აკრედიტირებულ სტაციონალურ ლაბორატორიაში ანალიზების ჩასატარებლად (წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა).

საველე კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწყო - (Water Quality Meter AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) საშუალებით განისაზღვრება წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O₂ მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია

მოიცავს - იქთიოფაუნის მოპოვებული ინდივიდების ანატომიურ-მორფოლოგიური მახასიათებლების დადგენას, საკვების - ზოობენტოსური ორგანიზმების ზოგად იდენტიფიცირებას; წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების განსაზღვრას და წყლის ნიმუშების მოკლე ქიმიურ ანალიზებს.

აღიწერება თევზების - სიგრძე, წონა, სქესი, სქესმწიფობის სტადია;

ზურგის ფარფლს ქვემოთ, შუა ხაზთან, აღებული ქერცლისგან დადგინდება თევზების ასაკი.

ქერცლის მიხედვით ასაკის კვლევის მეთოდიკა ხორციელდება წარმოდგენილი ლიტერატურული წყაროს მიხედვით - „Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть. 105 с“, სადაც, აღწერილია ასაკის განსაზღვრის მეთოდოლოგია.

წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზისთვის, ნიმუშები გადაეცემა კომპანიის აკრედიტირებულ ლაბორატორია - სამეცნიერო-კვლევით ფირმა „გამას“.

კამერალური კვლევა

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, გაანალიზდა საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული მდ. თერგის იქთიოფაუნა.

ლიტერატურული წყაროს [1] თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში, მდ. თერგში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახი. ცხრილში 39 წარმოდგენილია საპროექტო მონაკვეთის მიმდებარედ მდინარე თერგში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

ცხრილი 39 მდ. თერგში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები

№	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა*	IUCN სტატუსი	სატოფო პერიოდები
1	Salmo trutta fario Linnaes, 1758**	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU - (Ald)	LC	სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში
<p>VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი; (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში;</p> <p>LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას.</p>						

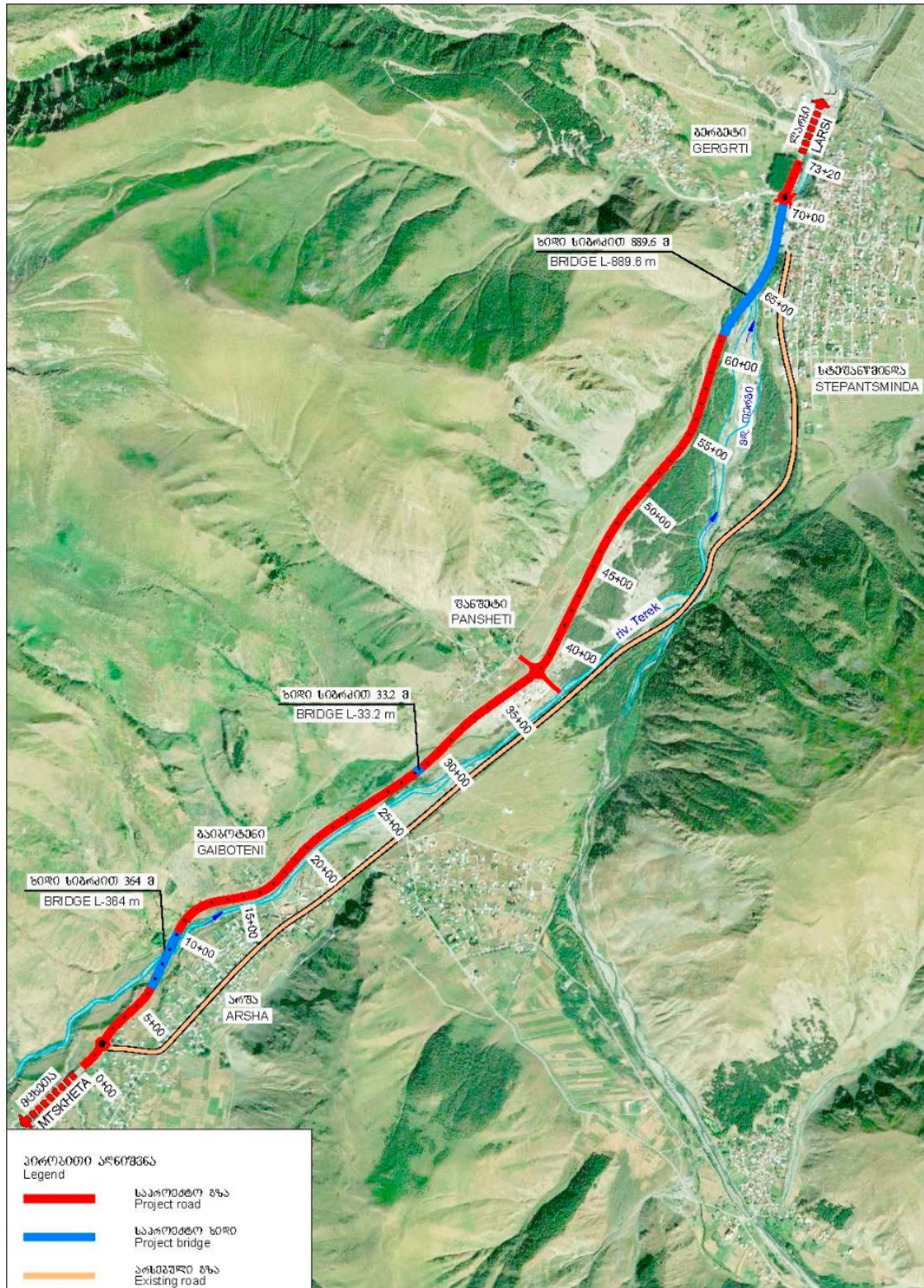
*საქართველოს წითელ ნუსხაში გამოყენებულ აღნიშვნებს აქვთ იგივე მნიშვნელობა, რაც მითითებულია ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) წითელი ნუსხის კატეგორიებისა და კრიტერიუმების განმარტებაში (IUCN Red list Categories and Criteria, Version 3.1, 2001) და ამავე კავშირის რეკომენდაციებში რეგიონული და ეროვნული წითელი ნუსხებისათვის (IUCN Guidelines for National and Regional Red Lists, 2003).

**აღსანიშნავია, რომ ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ ჩატარდა საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ნაკადულის კალმახის ინდივიდების გენეტიკური კვლევითი სამუშაოები. 2018 წელს გამოქვეყნებული პუბლიკაციის [7] თანახმად, მდ. თერგის პოპულაცია წარმოდგენილია ნაკადულის კალმახის ერთი გენეტიკური ხაზით - *Salmo ciscaucasicus*.

საველე კვლევები

იქტიოლოგიური კვლევების სადგურებში დადგინდა ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა. კვლევების იქტიოლოგიური სადგურების რუკა წარმოდგენილია სურათზე 32.

სურათი 32 იქტიოლოგიური სადგურების რუკა



ვიზუალური შეფასება

საველე სამუშაოებისას ყურადღება გამახვილდა მდინარეში არსებული ჰაბიტატების და საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესაბამისობაზე ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიურ თავისებურებებთან. საპროექტო მონაკვეთში ვიზუალურად შეფასდა მდ. თერგის კალაპოტი, შედეგად აღიწერა თევზების საარსებო ჰაბიტატები.

აღიწერა საპროექტო მონაკვეთის მიმდებარედ არსებული ფონური მდგომარეობა. საველე სამუშაოებისას ძირითადი აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ხიდების განთავსების მონაკვეთებზე.

საპროექტო მონაკვეთში, დაბა სტეფანწმინდის მიმდებარედ მდ. თერგის კალაპოტი ძირითადად ფართე და დატოტილ კალაპოტში მიედინება. აღნიშნულ მონაკვეთში მდინარის კალაპოტის სიგანე დაახლოებით 100 მ-ს შეადგენდა.

სოფ. ფანშეტიდან სოფ. გარნარამდე, მდინარე მიედინება ძირითადად ერთარხიან კალაპოტში. მდინარის სიგანე დაახლოებით 10-15 მ-ს შეადგენდა.

საპროექტო მონაკვეთში მდინარე სწრაფი დინებით და ძირითადად ქვა-კენჭიანი კალაპოტით ხასიათდებოდა. წყლის ზედაპირზე უმეტესად შეინიშნებოდა ჩქერები, ალაგ-ალაგ იყო აუზები.

საპროექტო ხიდების სამშენებლო მონაკვეთების მიმდებარე ტერიტორიები აღწერილი იქნა დეტალურად.

საპროექტო ხიდის L1 ლოკაცია - დაბა სტეფანწმინდაში დაგეგმილი 889.6 მ სიგრძის ხიდის მშენებლობის მონაკვეთი.

დაბა სტეფანწმინდაში არსებული საავტომობილო ხიდის მიმდებარედ, მდინარე თერგი მოქცეულია ერთარხიან კალაპოტში. აღნიშნულ მონაკვეთში მდ. თერგს მარცხენა ნაპირთან ერთვის მცირე ზომის შენაკადი. შენაკადის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ მისი კალაპოტი მეორეხარისხოვანი საავტომობილო გზის გავლით მიედინება. არსებულ ჰაბიტატებზე დაყრდნობით, შესართავის მიმდებარედ შენაკადში იქთიოფაუნის გავრცელება მოსალოდნელი არ არის.

სურათი 33 მდ. თერგის კალაპოტი დაბა სტეფანწმინდაში, საავტომობილო ხიდის მიმდებარედ



სურათი 34 მდ. თერგის მარცხენა შენაკადი



აღწერილი მონაკვეთიდან მდინარის აღმა მიმართულებით დაახლოებით 300 მ-ში შეინიშნება მდინარის კალაპოტის ფართე და დატოტილი მონაკვეთი. მდინარის აღმა მიმართულებით კალაპოტის სიგანე მატულობდა; ასევე იზრდებოდა ტოტოების რაოდენობაც. როგორც აღინიშნა, წარმოდგენილ ლოკაციაზე დაგეგმილია 889.6 მ სიგრძის ხიდის მშენებლობა - L1 ლოკაცია (იხ. სურათი 35 და 36).

სურათი 35 საპროექტო ხიდის L1 მონაკვეთი, მდ. თერგის მარცხენა ტოტის დაღმა და აღმა ხედები



სურათი 36 საპროექტო ხიდის L1 მონაკვეთი, მდ. თერგის ძირითადი დინების ხედები



წარმოდგენილი სურათებიდან ჩანს, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდინარის კალაპოტი სამ ძირითად ტოტში მიედინება. ძირითადი დინება მოქცეულია მდინარის მარჯვენა ნაპირთან. მდინარის ზედაპირზე ძირითადად ჩქერებია, ალაგ-ალაგ შეინიშნება აუზებიც. მდინარის კალაპოტში აქა-იქ შეინიშნებოდა ხეები, ტოტები და მორები. ტოტებში მდინარის სიგანე დაახლოებით 2-3 მ-ს შეადგენდა; ძირითადი დინების სიგანე დაახლოებით 10-15 მ იყო. მდინარის კალაპოტი ქვიანი, ხრეშიანი და ლამიანია. ძირითად ნაკადში დინება საკმაოდ ჩქარი იყო, ის დაახლოებით 1.7-2 მ/წმ-ს აღემატებოდა.

საპროექტო ხიდის L2 ლოკაცია - სოფ. ფანშეტის მიმდებარედ, მდ. არშისწყლის კალაპოტში დაგეგმილი 33.2 მ სიგრძის ხიდის სამშენებლო მონაკვეთი.

საპროექტო მონაკვეთში მდინარე არშისწყალი ვიწრო, დაახლოებით 2-3 მ სიგანის კალაპოტში მიედინება. საპროექტო მონაკვეთში მდინარე ძირითადად ვაკისებურ კალაპოტში მიედინება. მდინარის ნაკადი ძირითადად მდორედ, ქვა-კენჭიან და ლამიან კალაპოტში მიედინება. საპროექტო მონაკვეთიდან მდინარის აღმა მიმართულებით დინება მთის მდინარის ხასიათისაა. კალაპოტში მრავლადაა ჩქერები. სათავის მიმართულებით გვხვდება ორი დიდი ზომის ჩანჩქერი. მათ შორის აღსანიშნავია არშას დიდი ჩანჩქერი (იხ. სურათი 39); ის იქთიოფაუნის სამიგრაციო ბარიერს წარმოადგენს.

სურათი 37 მდ. არშისწყალზე არსებული დიდი ზომის ჩანჩქერი



საპროექტო ხიდის L3 ლოკაცია - სოფ. არშას მიმდებარედ, მდ. თერგის კალაპოტში დაგეგმილი 364 მ სიგრძის ხიდის სამშენებლო მონაკვეთი.

მდინარე თერგი ძირითადად ერთარხიან კალაპოტში მიედინება. კალაპოტის სიგანე 10-15 მ-ს შეადგენდა. ვიწრო კალაპოტში მდინარის დინების სიჩქარე მატულობდა და დაახლოებით 2 მ/წმ-ს აღემატებოდა. კალაპოტში მრავლად იყო ქვები და კენჭები; იშვიათად შეინიშნებოდა ლოდებიც. მდინარის კალაპოტს ციცაბო ფერდები ერთვოდა. დინებაში აქა-იქ შეინიშნებოდა მცირე ზომის კუნძულები.

სურათი 38 საპროექტო ხიდის L3 მონაკვეთი, მდ. თერგის ხედები



სურათი 39 საპროექტო ხიდის L3 მონაკვეთი, მდ. თერგის ხედი



აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდ. თერგს მარჯვენა ნაპირთან უერთდება მდ. სნოსწყალი; აღნიშნული მდინარე იქთიოფაუნის (კალმახი) დიდი რაოდენობით გამოირჩევა.

თევზების (ნაკადულის კალმახი) საარსებო ჰაბიტატები ძირითადად წარმოდგენილია შემდეგი სახით:

- არსებული შენაკადები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და საქვირითე ჰაბიტატს;
- ჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის რადგან აღნიშნული სახეობა სენსიტიურია ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ;
- აუზები - იქთიოფაუნის შესასვენებელ და საკვებ ჰაბიტატებს წარმოადგენს;
- ქვა-ლოდიანი კალაპოტი - ქმნის თევზების საკვების - მაკროუხერხემლოების საარსებო ჰაბიტატებს.

ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, წარმოდგენილ ჰაბიტატებში ამ სახეობის საქვირითე ჰაბიტატები არ ფიქსირდება.

იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

საველე კვლევითი სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. სამუშაოები მოიცავდა წყლის ხარისხის კვლევას, თევზების საკვებისა და მათი ინდივიდების ფოტოზე დაფიქსირებას.

წყლის ხარისხი

საპროექტო მონაკვეთში შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O_2 მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები.

სამუშაო პროცესი მიმდინარეობდა საპროექტო ხიდების განთავსების L1, L2 და L3 ლოკაციებზე (იხ. სურ. 32). კვლევის პროცესი იხილეთ სურათზე 40.

სურათი 40 მდინარის წყლის კვლევის პროცესი



საპროექტო ტერიტორიაზე, წყლის სავლე კვლევითი სამუშაოები შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 40.

ცხრილი 40 მდ. თერგის წყლის კვლევის შედეგები

ჰიდრობიოლოგიური სადგურის ნომერი	წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - O ₂ მ/ლ	pH	წყლის ტემპერატურა - °C	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა - °C
L1	10.8	8.6	9.6	20,4
L2	9.6	8.3	10	20,3
L3	11.3	8.6	9.5	20,1

სავლე პირობებში განსაზღვრული მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, შესაბამისობაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან. მდინარეში წყლის დაბალი ტემპერატურა და წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა.

წყალში შეტივენარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, ალებულ იქნა წყლის სინჯები.

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, სავლე კვლევის პერიოდში თანხვედრაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

თევზების საკვები ბაზა

იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს დასახასიათებლად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა. კვლევები მიმდინარეობდა კომპლექსურად, „kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების შესწავლით.

მაკროუხერხემლოების ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად აღწერის მიზნით კვლევები მიმდინარეობდა სხვადასხვა ჰაბიტატებში, მრავალჯერადად.

მდინარის ჩქარი დინებიდან გამომდინარე, „kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით სინჯები ალებული იქნა შედარებით უსაფრთხო მონაკვეთებში. კვლევისთვის შეირჩა მდინარის ტოტებში არსებულ მდორე დინების მონაკვეთები. დამატებით, შესწავლილი იქნა მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვები.

მოპოვებული მაკროუხერხემლოები დაფიქსირდა 70%-იან სპირტში და გაიგზავნა ლაბორატორიაში ზოგადი იდენტიფიცირებისათვის. კვლევის პროცესი წარმოდგენილია სურათზე 41,

სურათი 41 თევზების საკვების ბაზის მოპოვების პროცესი, მდ. თერგი



თევზჭერა

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

განხორციელებული თევზჭერების შედეგად მოპოვებული იქნა 10 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი. თევზჭერის კადრები იხილეთ სურათებზე 42 და 43.

სურათი 42 თევზჭერის ამსახველი კადრები, L1 ლოკაცია



სურათი 43 თევზჭერის ამსახველი კადრები, L3 ლოკაცია

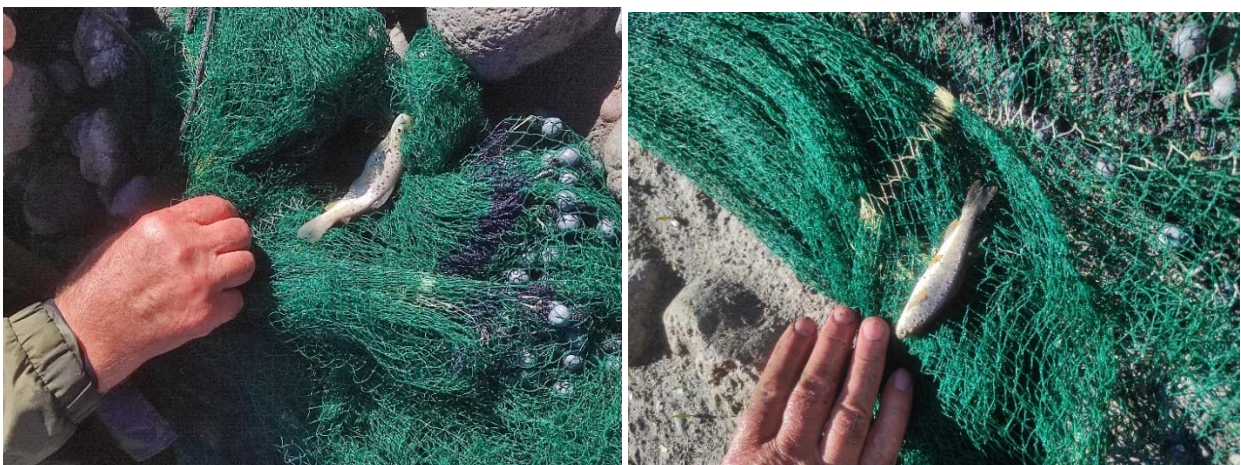


როგორც აღინიშნა, თევზჭერა მიმდინარეობდა სასროლი ზადეებითა და ანკესებით. განხორციელებული თევზჭერების შედეგად მოპოვებული იქნა 10 ცალი ნაკადულის კალმახის (*Salmo ciscaucasicus*) ინდივიდი. კვლევის პროცესში მოპოვებული ინდივიდები აღიწერა, გაიზომა, აიწონა და მონაცემები დაფიქსირდა საველე ჟურნალში. თევზჭერის ამსახველი მასალა იხილეთ სურათზე 44; 45; შედეგები დეტალურად წარმოდგენილია ცხრილში 41.

ცხრილი 41 თევზჭერის შედეგები

ლოკაცია	სახეობის დასახელება	ინდივიდების რაოდენობა (ცალი)	ინდივიდების სიგრძე (სმ)	ინდივიდების წონა (გრ)
L1	ნაკადულის კალმახი (<i>Salmo ciscaucasicus</i>)	9	12	17
			16.5	42
			15	33
			13.5	26
			13	25
			16	36
			11	12
			10	13
			14	29
L2		1	15	40
მოპოვებული თევზების საერთო წონა				273

სურათი 44 თევზჭერისას მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, L1 ლოკაცია





ლაბორატორიული კვლევა

მდ. თერგის წყლის ხარისხი

მდინარე თერგის წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში. შედეგები წარმოდგენილია დანართში 2.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული - ნაკადულის კალმახისთვის დადებითი საარსებო გარემოა.

თევზების საკვების ბაზა

მაკროუხერხემლოების ბიომრავალფეროვნების აღწერის მიზნით შესწავლილი იქნა საპროექტო ხიდების სამშენებლო ლოკაციები.

კვლევისას მიღებული შედეგები მოიცავს ტაქსონომიის ზოგად კვლევას, მაკროუხერხემლოების ბიომასის და რაოდენობრივ შეფასებას.

ლაბორატორიაში ჩატარდა თევზების საკვების ბაზის შემადგენელი - უხერხემლო ცხოველების ზოგადი სისტემატიკური კვლევა

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ:

- მდინარე თერგის საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირდა სხვადასხვა ზომის მაკროუხერხემლოები. დიდი ზომის ინდივიდები იყო მცირე რაოდენობით;
- მაკროუხერხემლოების რაოდენობრივი შემადგენლობა დამაკმაყოფილებელი იყო;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის (მაკროუხერხემლოები) ფონური მდგომარეობა იყო დამაკმაყოფილებელი.
- არსებული მდგომარეობით, მაკროუხერხემლოების რაოდენობა 1 მ²-ზე დაახლოებით 2-3 გრამს შეადგენდა.

მოპოვებული მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 42;
 ცხრილი 42 აღებული სინჯების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევის შედეგები

მაკროუხერხემლოები		ინდივიდების რაოდენობა (ცალი) კვლევის სადგურების ნომერში *			ჯამი (ცალი)
რიგი	ოჯახი	L1	L2	L3	
Diptera	Tipulidae	7	3	0	10
	Blephariceridae	3	1	2	6
Ephemeroptera	Heptageniidae	8	2	5	15
	Ephemerellidae	11	5	4	20
Amphipoda	Gammaridae	200+	13	8	21
Trichoptera	Limnephilidae	4	2	2	8
	Hydropsychidae	6	4	1	11
	Hydropsychidae	3	0	0	3
Plecoptera	Perlidae	12	9	4	25
სულ					119

* სადგურის ნომერი ემთხვევა 34 სურათზე წარმოდგენილ რუკას.

ანამნეზი

საპროექტო ტერიტორიაზე იქთოფაუნის საარსებო გარემოსა და სახეობრივ შემადგენლობაზე დამატებითი ინფორმაციის მოპოვების მიზნით გამოიკითხნენ ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეები.

მათი თქმით, მდინარე თერგის საკვლევ მონაკვეთში მოიპოვება - ნაკადულის კალმახი, რომელსაც წითელი წინწკლები აქვს. ასევე თქვეს, რომ გარკვეული პერიოდულობით იჭირება ცისარტყელა კალმახიც. მდინარეში სხვა სახეობის თევზის არსებობის შესახებ ინფორმაცია არ დასტურდება.

კრიტიკული წერტილები

„კრიტიკული წერტილები“ - ეს არის მდინარის გეომორფოლოგიურად რთული მონაკვეთები, წარმოდგენილი ძალზე ვიწრო, დიდი ლოდებით ჩახერგილი ჩქერებიანი, ჩანჩქერებიანი ან ფართე კალაპოტიანი და თხელწყლიანი ადგილებით. ასეთი მონაკვეთები მნიშვნელოვან ბარიერებს წარმოადგენენ თევზების სატოფო თუ კვებითი მიგრაციისათვის; თუმცა, აღსანიშნავია, რომ ნაკადულის კალმახი ჰიდრაულიკური წინააღმდეგობების მაღალი გადალახვის უნარით ხასიათდება.

მდ. თერგის კალაპოტის კვლევისას, საპროექტო მონაკვეთებში იქთოფაუნისთვის კრიტიკული მონაკვეთები არ დაფიქსირებულა.

დასკვნები

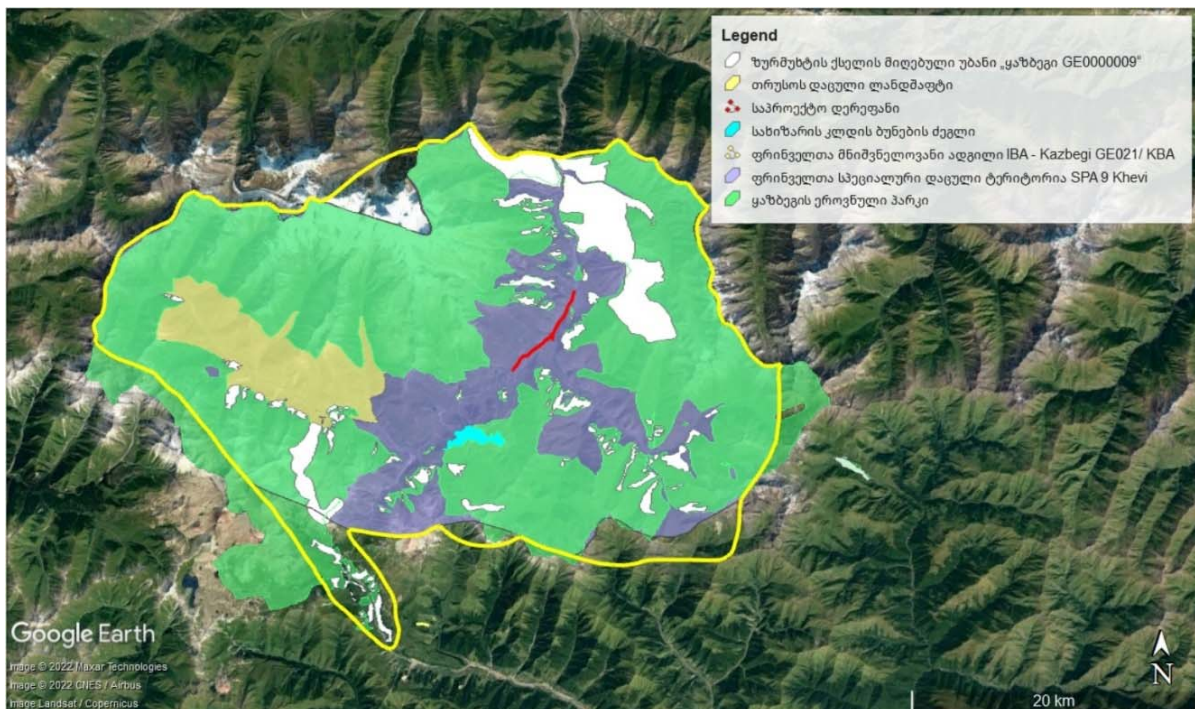
შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ შესწავლილი იქნა არშა-სტეფანწმინდის საპროექტო მონაკვეთი. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საპროექტო საავტომობილო გზების სამშენებლო მონაკვეთებზე. კვლევის შედეგად, მიღებული იქნა შემდეგი დასკვნები:

- კამერალური კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. საქართველოს წითელ ნუსხაში ნაკადულის კალმახის ლათინური სახელწოდება წარმოდგენილია როგორც - *Salmo trutta fario* Linnaes, 1758. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ ჩატარდა საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ნაკადულის კალმახის ინდივიდების გენეტიკური კვლევითი სამუშაოები. 2018 წელს გამოქვეყნებული პუბლიკაციის თანახმად, მდ. თერგის პოპულაცია წარმოდგენილია ნაკადულის კალმახის ერთი გენეტიკური ხაზით - *Salmo ciscaucasicus*;
- საპროექტო არეალში მდინარის ფიზიკური და ქიმიური მაჩვენებლების, იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და საკვები ბაზის შესწავლის საფუძველზე დადგინდა, რომ ფონური მდგომარეობა ნაკადულის კალმახისთვის დადებითია. სპროექტო ზონაში ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიურ თავისებურებებთან თანხვედრაში მყოფი საქვირითე ჰაბიტატები არ გამოიკვეთა;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე. კვლევის შედეგად მდინარის საპროექტო მონაკვეთში მაკროუხერხემლოების უხვი რაოდენობა დაფიქსირდა. მაკროუხერხემლოები იქთიოფაუნის ძირითად საკვებ ბაზას წარმოადგენენ;
- თევზჭერის შედეგად, საპროექტო მონაკვეთში მოპოვებული იქნა 10 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი. აღნიშნული თევზი ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს;
- კვლევის საფუძველზე დადგინდა, რომ საპროექტო არეალი იქთიოფაუნის სამიგრაციო და კვებით დერეფანს წარმოადგენს. საარსებო გარემო-პირობებიდან გამომდინარე, მოცემულ ზონაში იქთიოფაუნის სატოფე ადგილები არ მდებარეობს;
- გამოკითხვის შედეგად დადგინდა, რომ მდინარეში ძირითადად გავრცელებულია - ნაკადულის კალმახი; იშვიათად - ცისარტყელა კალმახსაც მოიპოვებენ;
- შემუშავდა საპროექტო ხიდების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შედეგად, იქთიოფაუნაზე სავარაუდო ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები, მათი გათვალისწინება სავალდებულოა;

3.1.5.4 დაცული ტერიტორიები

საპროექტო დერეფანი მდებარეობს ყაზბეგის ეროვნული პარკის და ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის „ყაზბეგი GE0000009“-ის სიახლოვეს, შესაბამისად არსებობს გარკვეული სახის უარყოფითი ზემოქმედების რისკი, აღნიშნული ტერიტორიების ფარგლებში გავრცელებულ ფაუნაზე, თუმცა გასათვალისწინებელია სამშენებლო სამუშაოების ტიპი და მასშტაბურობა. პროექტის ფარგლებში იგეგმება საავტომობილო გზის მშენებლობა, რომელიც მიუყვება სოფლებს და დასახლებულ პუნქტებს (იხ.სურათი 46), რაც მეტყველებს ანთროპოგენურ ფაქტორებზე, აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ აქ არსებული ფაუნა ნაწილობრივ შეგუებულია ადამიანის საქმიანობით გამოწვეულ ზემოქმედებას.

სურათი 46 დაცული ტერიტორიების და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა



1989 წელს ბერნის კონვენციის (კონვენცია „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“, რომელზედაც საქართველო მიერთებულია 2008 წელს) მხარე ქვეყნებმა ევროპის ბუნებრივი ჰაბიტატების დასაცავად შექმნეს სპეციალური მექანიზმი: „ზურმუხტის ქსელი“. ზურმუხტის ქსელი წარმოადგენს განსაკუთრებული საკონსერვაციო ტერიტორიების ქსელს, რომელიც ვრცელდება ევროკავშირის წევრი და არაწევრი ევროპული სახელმწიფოების, ასევე რამდენიმე ჩრდილოეთ აფრიკული სახელმწიფოს ფარგლებში. აღსანიშნავია, რომ ბერნის კონვენციის თანახმად, „სპეციალური დაცვის ტერიტორიები“ რომლებიც ქსელის შემადგენელი ნაწილია, არ უნდა განვიხილოთ როგორც კლასიკური დაცული ტერიტორიები (ნაკრძალი, ეროვნული პარკი და სხვა). რა თქმა უნდა, თუ მოცემული ქვეყნის მთავრობა საჭიროდ ჩათვლის, მას შეუძლია ამგვარი „ტერიტორიები“-ს დაცულ ტერიტორიებად გამოცხადება, მაგრამ ეს სავალდებულო მოთხოვნა არ არის.

გერმანიის მთავრობის დონორობით 2020 წელს შემუშავდა კავკასიის ეკორეგიონის მასშტაბით საკონსერვაციო ტერიტორიების მონახაზი, რომლის ფარგლებშიც გამოიყო საკვანძო ბიომრავალფეროვნების არეალები (KBA), საკონსერვაციო ლანდშაფტები და დამაკავშირებელი (ხიდი) ლანდშაფტები. საპროექტო დერეფნი ექცევა ყაზბეგის საკვანძო

ბიომრავალფეროვნების არეალის (KBA) ფარგლებში (Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus, 2020).

საპროექტო დერეფანი არ კვეთს, თუმცა 400 – 1,500 მ-ის სიახლოვით გაუვლის ზურმუხტის ქსელის საიტის (ყაზბეგი - კოდი-GE0000009) ცალკეულ მონაკვეთებს, რომლებიც ამავდროულად ყაზბეგის ეროვნული პარკის ტერიტორიებიცაა.

ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის „ყაზბეგი GE0000009“ სტატუსი განაპირობა ამ ტერიტორიაზე არსებულმა 7 სახის განსხვავებულმა ჰაბიტატმა და ამ ჰაბიტატებში გავრცელებულმა 2 სახეობის მცენარემ, 6 სახეობის მუშუმწოვარმა, 32 სახეობის ფრინველმა და 4 სახეობის უხერხემლომ.

ტერიტორია მოქცეულია ასევე, ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორია SPA 9 Khevis-ის, ფრინველთა მნიშვნელოვანი ადგილი IBA - Kazbegi GE021-ის და 2020 წელს შემუშავებული კავკასიის ეკორეგიონალური კონსერვაციის „ECOREGIONAL CONSERVATION PLAN FOR THE CAUCASUS 2020 EDITION“ გეგმის მიხედვით წარდგენილი: ყაზბეგის ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან ტერიტორიაზე KBA (Key Biodiversity Area) of "Kazbegi" (Zazanashvili, N., Sanadiradze, G. et al. 2020).

დაგეგმილი პროექტი გარკვეულ უარყოფით ზეგავლენას იქონიებს აღნიშნულ ტერიტორიებზე წარმოდგენილ ფაუნაზე, თუმცა, დაგეგმილი სამუშაოები მისი ტიპიდან და მასშტაბიდან გამომდინარე არ არის საფრთხის შემცველი.

ყაზბეგის ეროვნული პარკი

ფლორა

ყაზბეგის ეროვნული პარკის მცენარეული საფარი წარმოდგენილია 1347 სახეობით, მათგან 26 % ენდემური მცენარეებია. აქ გავრცელებული ალპური, სუბალპური, ქსეროფიტული და მრავალი სხვა ეკოლოგიური დაჯგუფების მცენარეულობაა. ყაზბეგის ეროვნული პარკის ტყეები განლაგებულია მკვეთრი დაქანების ფერდობებზე. ნაკრძალში მერქიანი მცენარეების 105 სახეობაა წარმოდგენილი, თუმცა უმეტეს წილად გვხვდება ლიტვინოვის არყი, სოსნოვსკის ფიჭვი, ღვიები და მოცვი.

მერქიან სახეობათა რიცხვი საკმაოდ დიდია, თუმცა ტყეების ფონს მაინც, რამდენიმე სახეობა ქმნის. ტყის - 2595 ჰა არყის კორომებს უკავია, ფიჭვნარს - 369 ჰა, წიფლნარს - 49 ჰა, ვერხვნარს - 32 ჰა, დეკნარს - 928 ჰა, ქაცვის რაყნარს - 23 ჰა, კოწახურით გაბატონებულ არყნარს - 28 ჰა, ტირიფნარს - 15 ჰა, დანარჩენ მერქიანი სახეობით გაბატონებულ კორომებს - 22 ჰა და ა.შ.

აღსანიშნავია, რომ საქართველოში იშვიათობას წარმოადგენას ქაცვის - საკმაოდ მოზრდილი მასივი, რომელიც დაბა სტეფანწმინდის სიახლოვეს გვხვდება (დეკა) ხოლო აღმოსავლური წიფელი და მაღალი მთის მუხა შედარებით ვრცელ ფართობებზეა გავრცელებული სნოს ხეობაში. ყაზბეგის რაიონის ტყეებს შორის, ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანია - სოფ. სიონის მიმდებარედ არსებული ბუნებრივი კორომი. აქ, ზ.დ.-დან 1700-1900 მ-ზე გავრცელებულია: არყი, ვერხვი ჩვეულებრივი იფანი, ცირცელი, მაღალმთის ნეკერჩხალი და სხვა ფოთლოვანი სახეობები.

ყაზბეგის ფლორა მდიდარია ველური სამკურნალო მცენარეებით, რაც ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ბუნებრივი რესურსია, რომლის დაცვას, აღდგენასა და კულტივირებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. აქ გავრცელებულია სამკურნალო მცენარეების ჩამონათვალია: აბზინდა, ასკილი, ასფურცელა, ბაბუაწვერა, ბეგქონდარა, გვირილა, ვარდკაჭაჭა,

ვირისტერფა, ფარსმანდუკი, თავშავა, კატაბალახა, კრაზანა, ლენცოფა, მოცვი, მრავალმარღვა, ჭინჭარი, შავბალახა და სხვ.

საქართველოს „წითელი ნუსხის“ მცენარეები

ერთეული ეგზემპლარების სახით გვხვდება მალალმთის მუხა (*Quercus macranthera*), პატარა თელადუმა (*Ulmus minor* Miller) შიშველი თელადუმა (*Ulmus glabra*) და სხვ.

რელიქტური და ენდემური სახეობები

საქართველოს ენდემებიდან კლდიან ნაშალებზე გვხვდება: *Arabis kazbekensis*, *Galanthus platyphillus*, *Heracleum osseticum*, *Lilium georgicum*, *Muscari pallens*.

კავკასიის ენდემური მცენარეებიდან გვხვდება: *Delphinium flexuosum*, *Campanula hypopolia*, *Campanula petrophilla*, *Campanula sosnowskyi*, *Delphinium flexuosum*, *Delphinium speciosum*, *Dianthus caucaseus*, *Eritrichium caucasicum*, *Fritillaria latifolia*, *Fritillaria lutea*, *Gladiolus tenuis*, *Inula magnifica*, *Ligularia subsagittata*, *Primula cordifolia*, *Primula darialica*, *Sobolewska caucasica*,

ლოკალური ენდემი: *Heracleum roseum* var. *latilobum*

ფაუნა

ეროვნული პარკი მდიდარია ფაუნის თვალსაზრისით. აქ გავრცელებული ცხოველების უმრავლესობა წარმოდგენილია იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი და საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი სახეობებით: აღმოსავლეთ-კავკასიური ჯიხვი, არჩვი, მურა დათვი, ფოცხვერი. აქ გვხვდება ტყის კვერნა, ტყის კატა, კურდღელი, ციყვი და სხვ.

ეროვნულ პარკში არსებული ბიომრავალფეროვნება და ღრმა ხეობები, მთის სერები, სუბალპური მდელოები დიდი ზომის მტაცებელი ფრინველებისთვის იდეალური საარსებო გარემოა. ნაკრძალში გვხვდება: მთის არწივი, ორბი, ბატკანძერი. ყურადღებას იქცევს აგრეთვე კავკასიური როჭო და კავკასიური შურთხი.

ენდემური სახეობები

წვრილი ძუძუმწოვრებიდან პარკში გავრცელებულია კავკასიისა და საქართველო ს ენდემური სახეობები: კავკასიური ბიგა (*Sorex satunini*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*), თეთრმუც ელა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedtii*), ყაზბეგის თაგვანა (*Sicista kazbegica*) და ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola daghestanicus*).

ენდემური ფრინველებიდან აქ გავრცელებულია: კავკასიური როჭო (*Tetrao mlokosiewzci*), კავკასიური შურთხი (*Tetraogallus caucasicus*), თეთრგულა შაშვი (*Turdus torquatus*), წითელნისკარტა მალრანი (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ყვითელ ნისკარტა მალრანი (*P. graculus*) და სხვ. გარდა ამისა, ეროვნულ პარკში წარმოდგენილია გლობალურად მნიშვნელოვანი ფრინველის 2 სახეობა: დიდი კოჭობა (*Carpodacus rubicilla*) და წითელმუცელა ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus erythogaster*).

3.2 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

აღნიშნული თავში განხილულია დემოგრაფიის, დასაქმების, ბიქნესის, სოფლის მეურნეობის, ტურიზმის, ჯანდაცვის, საზოგადოებრივი ინფრასტრუქტურის, სოციალური საკითხების, განათლების, კულტურის და სპორტის სფეროებში ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში არსებული მდგომარეობა და არსებული გამოწვევები.

3.2.1 დემოგრაფია

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემების მიხედვით, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში (2022 წლის 1 იანვრის მონაცემების მიხედვით) მოსახლეობის სიმჭიდროვე 1 კვ.კმ-ზე შეადგენს 16.5 (კაცი).

2022 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რიცხოვნობა 3.8 ათას კაცს შეადგენს. ბოლო წლების სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის რიცხოვნება სტაბილურია (იხ, ცხრილი 43).

ცხრილი 43 მცხეთა-მთიანეთისა და ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა წლების მიხედვით

რეგიონ/ მუნიციპალიტეტი	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
მცხეთა-მთიანეთი	94.1	93.9	93.9	93.6	93.3	93.4	92.4
ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8

3.2.2 დასაქმება

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემების მიხედვით, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში უმუშევრობის დონე 14.7 %-ს შეადგენს, ხოლო დასაქმებულთა რაოდენობა სულ-31.2 ათასი კაცია. აქედან, დასაქმებულთა რაოდენობა ბიზნეს სექტორში 10.8 ათასი კაცია.

სამუშაო ძალის ინდიკატორები მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში, წლების მიხედვით იხილეთ ცხრილში 44.

ცხრილი 44 სამუშაო ძალის ინდიკატორები მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში (ათასი კაცი)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
სულ 15+ მოსახლეობა	294.3	78.5	78.1	80.9	80.3	80.5
სამუშაო ძალა	158.4	35.6	37.5	37.2	38.8	36.6
დასაქმებული	128.7	27.8	27.8	29.3	31.7	31.2
დაქირავებული	-	-	-	-	21.8	21.4
თვითდასაქმებული	-	-	-	-	9.9	9.8
გაურკვეველი	-	-	-	-	0.0	0.0
უმუშევარი	29.7	7.8	9.6	7.8	7.1	5.4
მოსახლეობა სამუშაო ძალის გარეთ	135.8	42.9	40.6	43.8	41.5	43.9
უმუშევრობის დონე, პროცენტი	18.8	21.8	25.7	21.1	18.3	14.7
სამუშაო ძალის მონაწილეობის დონე, პროცენტი	53.8	45.4	48.0	45.9	48.3	45.4
დასაქმების დონე, პროცენტი	43.7	35.5	35.7	36.2	39.5	38.7

3.2.3 ბიზნესი და სოფლის მეურნეობა

მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები შეადგენს 43851,1 ჰექტარს. აქედან სახნავია - 292,100 ჰა, სათიბი - 1285 ჰა, საძოვარი - 42274 ჰა.

2016 წლისთვის, ევროპის სამეზობლო პროგრამა სოფლისა და სოფლის მეურნეობის განვითარებისთვის (ENPARD) პროექტის - „ადგილობრივი განვითარების ჯგუფი“ -ს ფარგლებში ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია „ელკანა“-ს მიერ ჩატარებული სოფლის მეურნეობის კვლევის მონაცემებით, მოსახლეობის დიდი ნაწილი აღნიშნავდა, რომ დასაქმებული იყო ტრადიციულ საოჯახო მეურნეობაში, მათი შემოსავლები სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობიდან შეადგენდა ოჯახის ისედაც მცირე ბიუჯეტის 1/3-ზე ნაკლებს, ამჟამად მოსახლეობა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას ძირითადად შიდა მოხმარებისათვის აწარმოებს.

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში სოფლის მეურნეობის ტრადიციულ დარგებს წარმოადგენს მეცხვარეობა, მესაქონლეობა და მეკარტოფილეობა. მუნიციპალიტეტი თავისი რელიეფიდან გამომდინარე მცირემიწიანობით გამოირჩევა, საძოვრების უკმარისობის მიუხედავად, მესაქონლეობა-მეცხვარეობის ფერმების მართვა ძირითადად ისევ ტრადიციული, მომთაბარეობის წესით ხორციელდება, მუნიციპალიტეტში არაა დანერგილი მცირე მიწიანობისათვის შესაბამისი ფერმების მართვის თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენება, არ ხდება პირუტყვის ჯიშების განახლება და ცხოველთა პროდუქტიულობა დაბალია.

მეკარტოფილეობა ყაზბეგის მუნიციპალიტეტისთვის დამახასიათებელ, ტრადიციულ დარგს წარმოადგენს. მიუხედავად ამისა, მოძველებული სათესლე მასალითა და ტრადიციული ტექნოლოგიით მოყვანილი ბოსტნეული, მოსავლიანობით არ გამოირჩევა და ზამთრის პერიოდში ადგილობრივი ბაზრის უზრუნველყოფასაც ვერ ახერხებს. ოჯახების უმრავლესობა მიღებულ მცირე მოსავალს ვერ ინახავს შესაბამისი სასაწყობე მეურნეობების არარსებობის გამო და იძულებულია მიღებული მოსავლის რიალიზაცია, მოსავლის მიღებისთანავე მოახდინოს. რა თქმა უნდა, იმ პერიოდისათვის როცა მოთხოვნა კარტოფილზე იზრდება, ბაზარი გაჯერებულია სხვა რეგიონიდან შემოტანილი ან იმპორტირებული პროდუქციით.

ბოლო ხანებში შეინიშნება მებაღეობის განვითარების ტენდენციები, თუმცა არახელსაყრელი კლიმატური პირობებისა და არასტაბილური გასაღების ბაზრის გამო დარგი ვერ ვითარდება.

მეფუტკრეობას მცირე წილი უკავია რეგიონის სასოფლო სამეურნეო სექტორში, მაგრამ ყველაზე მაღალი ფინანსური ეფექტურობით გამოირჩევა, აღნიშნული დარგის განვითარება მცირე ტემპით მიმდინარეობს, მოთხოვნა კი მზარდია.

ტურიზმის სექტორის განვითარებამ გაზარდა მოთხოვნა მეფრინველეობის პროდუქტებზე, კერძოდ კვერცხზე, თუმცა მოთხოვნის მიუხედავად აღნიშნული მიმართულებითაც ადგილზე დარგის განვითარების ნაცვლად იზდება სხვა მუნიციპალიტეტიდან შემოტანილი ან და იმპორტირებული პროდუქციის მოცულობა.

არსებობს სოფლის მეურნეობის განვითარების ხელშემწყობი რამოდენიმე პროგრამა, მაგრამ მათი უმრავლესობა ორიენტირებულია არსებული მეურნეობების განვითარებაზე, მსგავსი მიდგომა ახალგაზრდების ჩართულობას ან/და მოთხოვნადი დარგების წამოწყებას ზღუდავს.

2019 წლის ბოლოსათვის განხორციელებული მოკვლევების თანახმად სოფლის მეურნეობით მიღებული შემოსავლის მაჩვენებელმა წინა წლებთან შედარებით კიდევ უფრო დაიკლო. დარგისადმი დაბალ ინტერესს მოსახლეობა ადგილზე შესაბამისი სერვისების არარსებობით და არარენტაბელურობით ხსნის, მაგალითად, მათი განმარტებით მუნიციპალიტეტი მცირე მიწიანია და მსგავს პირობებში მეურნეობების განვითარების შესახებ მოსახლეობა ინფორმაციას არ ფლობს, საძოვრების უმეტესობა ხელმისაწვდომი არაა მათთვის, პირუტყვის გამოკვებისათვის მომთაბერეობის მეთოდის ალტერნატივების შესახებ მცირე რაოდენობაა ინფორმირებული, მუნიციპალიტეტში არაა ხელმისაწვდომი კვალიფიციური ვეტერინარის მომსახურება. არ არის საჭირო ოდენობის ტექნიკა რითაც მოხდება სეზონური საქმიანობების განხორციელება, მოთხოვნაა მცირე და საშუალო ზომის აგრეგატებზე, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია ყაზბეგისათვის დამახასიათებელ რელიეფზე. სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოების თანამედროვე მეთოდების, განახლებული ჯიშების, სათესლე მასალის თუ შეძენის შესაძლებლობების შესახებ მოსახლეობას ინფორმაცია არ აქვს. მუნიციპალიტეტში არ არის გავრცელებული ბიო მეურნეობები, სუსტია კომუნიკაცია სოფლის მეურნეობის პროდუქციის მომყვანსა და მოხმარებით დაინტერესებულ მხარეებს შორის. მუნიციპალიტეტში არ არსებობს პრიველადი პროდუქციის გადამამუშავებელი საწარმოები.

3.2.4 ბუნებრივი რესურსები

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი მდიდარია სხვადასხვა სახის მოსაპირკეთებელი ძვირადღირებული გრანიტებით, ქვის საბადოებითა და ინერტული მასალებით. ხევში 48 მდინარე და უამრავი პატარა ღელეა. რაიონში ყველაზე დიდი და წყალუხვი მდინარე თერგია, რომელიც მილგახოხის მყინვარებიდან გამოედინება. ყაზბეგის რაიონში მრავლადაა ცირკული, დაკიდებული და ხეიმის ტიპის მყინვარები.

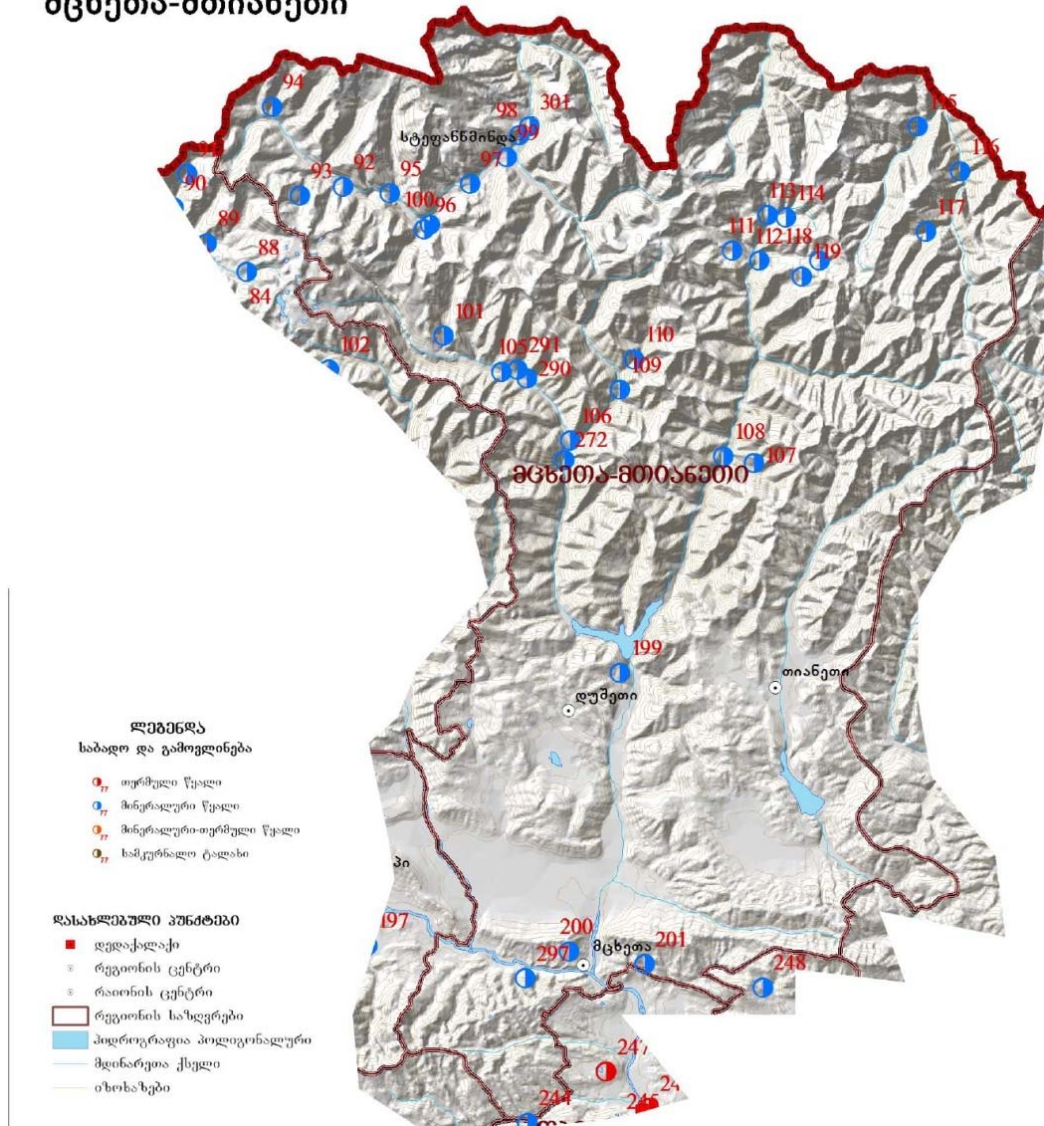
ხევის მდინარეები ტიპური მთის მდინარეებია, რომლებიც უმთავრესად მყინვარებიდან იკვებებიან. მუნიციპალიტეტში უამრავი მცირე ზომის ტბაა, განსაკუთრებულად აღსანიშნავი კი - თრუსოს ხეობაში. მრავლად მოიპოვება სხვადასხვა ტიპისა და შემადგენლობის მქონე მინერალური წყლები. აღსანიშნავია თრუსოს ხეობის, ჯვრის უღელტეხილისა და სოფელ ფანშეტის მინერალური წყლები.

ყაზბეგის რაიონში არსებული მინერალური წყლების მთელი კომპლექსი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი რესურსია, რაც სამედიცინო ტურიზმის განვითარების მნიშვნელოვან საფუძველს იძლევა.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში გავრცელებული მინერალური და თერმული წყლების საბადოები მოცემულია სურათზე 47.

სურათი 47 მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში გავრცელებული მინერალური და თერმული წყლების საბადოები

მცხეთა-მთიანეთი



ცხრილი 45 მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში გავრცელებული მინერალური და თერმული წყლების საბადოები

№ რუკაზე	რესურსის დასახელება	საბადო და გამოვლინება	რეგიონი
92	მინერალური წყალი	თრუსო (კეტრისი)	მცხეთა_მთიანეთი
93	მინერალური წყალი	კალასანი	მცხეთა_მთიანეთი
94	მინერალური წყალი	რესი	მცხეთა_მთიანეთი
95	მინერალური წყალი	ვოკლუზი (ოქროყანა)	მცხეთა_მთიანეთი
96	მინერალური წყალი	დიდი მაიორშა	მცხეთა_მთიანეთი
97	მინერალური წყალი	სიონი	მცხეთა_მთიანეთი
98	მინერალური წყალი	ფანშეთი	მცხეთა_მთიანეთი
99	მინერალური წყალი	არშა	მცხეთა_მთიანეთი
100	მინერალური წყალი	კობი	მცხეთა_მთიანეთი
101	მინერალური წყალი	ყველაწმინდა	მცხეთა_მთიანეთი

105	მინერალური წყალი	ნადიბანთ-ვეძა	მცხეთა_მთიანეთი
106	მინერალური წყალი	ფასანაური	მცხეთა_მთიანეთი
107	მინერალური წყალი	ჩარგალი	მცხეთა_მთიანეთი
108	მინერალური წყალი	ვაჟას წყარო	მცხეთა_მთიანეთი
109	მინერალური წყალი	მაქართა	მცხეთა_მთიანეთი
110	მინერალური წყალი	კიტოხი	მცხეთა_მთიანეთი
111	მინერალური წყალი	ქმოსტი	მცხეთა_მთიანეთი
112	მინერალური წყალი	გული	მცხეთა_მთიანეთი
113	მინერალური წყალი	ხორნაულთა	მცხეთა_მთიანეთი
114	მინერალური წყალი	ატაბე	მცხეთა_მთიანეთი
115	მინერალური წყალი	შატილი	მცხეთა_მთიანეთი
116	მინერალური წყალი	მუცო	მცხეთა_მთიანეთი
117	მინერალური წყალი	ხახაბო	მცხეთა_მთიანეთი
118	მინერალური წყალი	ხახმატი	მცხეთა_მთიანეთი
119	მინერალური წყალი	ლიქოკი	მცხეთა_მთიანეთი
199	მინერალური წყალი	არანისი	მცხეთა_მთიანეთი
200	მინერალური წყალი	მცხეთა	მცხეთა_მთიანეთი
201	მინერალური წყალი	ავჭალა	მცხეთა_მთიანეთი
272	მინერალური წყალი	ხანდო	მცხეთა_მთიანეთი
290	მინერალური წყალი	ჩირიკი	მცხეთა_მთიანეთი
291	მინერალური წყალი	სალაჯური	მცხეთა_მთიანეთი
297	მინერალური წყალი	ციხედიდი	მცხეთა_მთიანეთი
301	მინერალური წყალი	ყაზბეგი	მცხეთა_მთიანეთი
სულ			33

როგორც ზემოთ მოცემული ცხრილიდან ირკვევა, მცხეთა-მთიანეთის ტერიტორიაზე მხოლოდ მინერალური წყლებია წარმოდგენილი. საპროექტო გზის მონაკვეთი გაივლის სოფელ არშასა და ფანშეტის ტერიტორიაზე. ცხრილი 45-ის მიხედვით ამ ტერიტორიებზე მდებარეობს მინერალური წყლების საბადოები.

3.2.5 სამედიცინო მომსახურება

ყაზბეგის მოსახლეობა არასათანადოდ განვითარებულ სამედიცინო მომსახურებას მიგრაციის ერთ-ერთ გამომწვევ მიზეზად მიიჩნევს, მოსახლეობის აზრით, სააფთიაქო მომსახურების მიღება მხოლოდ დაბა სტეფანწმინდაშია შესაძლებელი, აღნიშნულ ობიექტებშიც კი ყველა მედიკამენტი ხელმისაწვდომი არაა. სტეფანწმინდაში მდებარეობს მრავალპროფილური სამედიცინო ცენტრი, რომლის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა და ადამიანური რესურსი არ იძლევა ყველა საჭირო სამედიცინო მანიპულაციის ჩატარების საშუალებას, ან პაციენტის შესაბამის სამედიცინო დაწესებულებაში დროული და უსაფრთხო ტრანსპორტირებას, განსაკუთრებით, ზამთრის სეზონზე.

სუსტადაა განვითარებული პირველადი ჯანდაცვის რგოლი, ხშირ შემთხვევაში, სამედიცინო პუნქტები ხელმისაწვდომი არაა მოსახლეობისათვის. კვალიფიკაციის გამო, მოსახლეობა უნდობლობას უცხადებს აღნიშნულ პუნქტებში დასაქმებულ მედპერსონალს.

დადებით შეფასება და გამოხმაურება აქვს მუნიციპალიტეტში არსებულ ერთადერთ სტომატოლოგიურ კაბინეტს, თუმცა აღნიშნულ კლინიკაშიც არ არის მომსახურების სრული

პაკეტი და საჭიროა გარკვეული გამოკვლევების ჩასატარებლად მუნიციპალიტეტიდან გასვლა.

3.2.6 განათლება

მიგრაციის მაპროვოცირებელ ფაქტორად მოსახლეობის გარკვეული ნაწილი, ადგილზე ხარისხიანი განათლების მიღებაზე ხელმისაწვდომობის არარსებობას ასახელებს. უნდა აღინიშნოს, რომ ყაზბეგის ზრდასრული მოსახლეობის 45%-ს უმაღლესი, ხოლო 29% - პროფესიული განათლება აქვს, რაც ნიშნავს იმას, რომ მოსახლეობის მხოლოდ 1/4 აგრძელებს განათლების მიღებას სკოლის დამთავრების შედეგ.

მუნიციპალიტეტში სკოლამდელი აღზრდის 8 დაწესებულება არსებობს, რომლის მომსახურებითაც 211 აღსაზრდელი სარგებლობს და 111 თანამშრომელი არის დასაქმებული ამ ეტაპზე მიმდინარეობს კიდევ ერთი საბავშვო ბაღის მშენებლობა (გუდაურში).

მუნიციპალიტეტში 25 დასახლებული სოფლია, მათ შორის 7 სკოლა, რომელიც ყველა სოფელს ემსახურება. სკოლის ინფრასტრუქტურა ძირითადად გასაუმჯობესებელია. აღჭურვას საჭიროებს სპორტული დარბაზები, ლაბორატორიები. სკოლაში არსებული პედაგოგიური კოლექტივი საჭიროებს კვალიფიკაციის ამაღლებას, როგორც საგნობრივი, ასევე პროფესიული უნარების გაუმჯობესების მიზნით. მოსწავლეებისათვის განსაკუთრებულ სირთულეს წარმოადგენს უცხო ენების შესწავლა.

ცხრილი 46 სკოლების, მოსწავლეებისა და მასწავლებლების რაოდენობა

სკოლა	მოსწავლეების რაოდენობა	მასწავლებლების რაოდენობა
სტეფანწმინდის წმინდა ილიას სახელობის გიმნაზია	170	50
სტეფანდმწინდის საჯარო სკოლა*	93	33
სოფელ არშას საჯარო სკოლა	72	28
სოფელ გორისციხეს საჯარო სკოლა	39	18
სოფელ სიონის საჯარო სკოლა**	85	28
სოფელ სნოს საჯარო სკოლა	30	21
სოფელ ყანოზის საჯარო სკოლა	9	7

* მოიცავს გერგეტის დაწყებითი სკოლის მონაცემებსაც.

** მოიცავს გარბანის დაწყებითი სკოლის მონაცემებს.

მუნიციპალიტეტში გაზრდილია მოთხოვნა პროფესიულ უნარების მქონე პერსონალზე, მომსახურება - მასპინძლობის სერვისის მიმწოდებლების მხრიდან (სასტუმროები, კაფე-ბარები და რესტორნები), თუმცა მოზარდთა უმეტესობას ან არ აქვს საშუალება განათლება მუნიციპალიტეტის გარეთ მიიღოს, ან პროფესიული განათლება და ამ სექტორში დასაქმება არ მიაჩნია მისთვის შესაფერის საქმიანობად, რაც ერთის მხრივ წარმოშობს ადგილობრივ დასაქმების ბაზარზე შრომითი რესურსის დეფიციტს, ხოლო მეორეს მხრივ, უმუშევარი მოსახლეობის რაოდენობის ზრდას.

მუნიციპალიტეტში ერთი პროფესიული სასწავლებელია (სსიპ "ილია წინამძღვრიშვილის სახელობის საზოგადოებრივი კოლეჯი"), კოლეჯს ემსახურება 20-27 ადამიანი (6 ადმინისტრაციის თანამშრომელი, 7 მასწავლებელი და 7 ტექნიკური მოვალეობის შემსრულებელი) და დაინტერესებულ პირებს სამ პროფესიას სთავაზობს, რომელთაგანაც

ყველა არ შეესაბამება შრომის ბაზარზე მოთხოვნად პროფესიებს (კვების ტექნოლოგი, შეფ-მზარეული, მზარეულის დამხმარე, სასტუმროს მიმღები, ტექნიკური პერსონალი, გიდი, სამეწარმეო საქმის მცოდნე ადამიანებზე).

3.2.7 საზოგადოებრივი ინფრასტრუქტურა და სოციალური საკითხები

სოციალური მომსახურების სააგენტოს ინფორმაციით, ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობიდან, 988 ადამიანი საპენსიო პაკეტის მიმღებია, სოციალური პაკეტის მიმღებთა რაოდენობა - 124, ხოლო საარსებო შემწეობის მიმღები მოსახლეობის რაოდენობა - 656-ს შეადგენს. ეს ნიშნავს, რომ ყაზბეგის კომლექსის 30% მიზნობრივი სოციალური დახმარებას იღებს, რაც თავის მხრივ, მნიშვნელოვნად აღემატება ქვეყნის საშუალო მაჩვენებელს. თავისთავად ცხადია, რომ მიზნობრივი სოციალური დახმარების მიმღებთა მაღალი რაოდენობა სიღარიბის მაღალ მაჩვენებელზე მიუთითებს, თუმცა ასევე ხაზს უსვამს დახმარების მნიშვნელოვნებაზე მაღალმთიან რეგიონებში.

ასევე, სოციალური მომსახურების სააგენტოს მონაცემების თანახმად, შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე პირთა რაოდენობა მუნიციპალიტეტში დაახლოებით 90-ს შეადგენს (შესაძლებლობების შეზღუდვის სხვადასხვა ხარისხით). ინფრასტრუქტურა და სხვადასხვა სერვისები ყაზბეგში, ისევე როგორც დანარჩენ საქართველოში, საჭიროებს ადაპტაციას შშმ პირებისათვის.

2016 წელს ამოქმედებულმა კანონმა მაღალმთიანი რეგიონების შესახებ, რომელიც გარკვეულ სოციალურ და ეკონომიკურ შეღავათებს ითვალისწინებს, მოსახლეობის დიდი რაოდენობის გადინება შეაფერხა, არის მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის დაბრუნების მაგალითებიც, მაგრამ ამის მიუხედავად მოსახლეობის რაოდენობა არ იმატებს.

ბოლო რამოდენიმე წელიწადია მუნიციპალიტეტში შეინიშნება კერძო სექტორში დასაქმებულთა რაოდენობის მკვეთრი ზრდა, რისი განმაპირობებელი ძირითადი ფაქტორია ტურიზმის სექტორის განვითარება, რაც თავის მხრივ იწვევს სხვადასხვა სექტორების განვითარებას, როგორცაა მაგ. ვაჭრობა და მომსახურება. თუმცა, მიუხედავად ამისა, არ უნდა დაგვავიწყდეს საჯარო სექტორი, სადაც დასაქმებულია მოსახლეობის საკმაოდ დიდი სოლიდური ნაწილი. აღსანიშნავია, რომ წლების მიხედვით, ოფიციალური სტატისტიკის არარსებობის გამო შეუძლებელია ზრდის ზუსტი მაჩვენებლის განსაზღვრა.

გასული ოთხი წლის განმავლობაში, აქტიურად მიმდინარეობდა და თითქმის დასრულებულია კერძო საკუთრების რეგისტრაცია მუნიციპალიტეტის მასშტაბით, რაც წინა პერიოდში ჩატარებული კვლევისას მუნიციპალიტეტში ერთ-ერთ გამოწვევად იყო დასახელებული. ამჟამად შეიძლება ითქვას, რომ აღნიშნული მიწის რეგისტრაცია მუნიციპალიტეტში პრობლემას არ წარმოადგენს.

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის ყველა ძირითადი ორგანიზაცია თავმოყრილია სტეფანწმინდაში, მათ შორის მუნიციპალიტეტის მერია და საკრებულო, ცენტრალური ხელისუფლების წარმომადგენლობები, პოლიცია, საავადმყოფო, სახანძრო, რამდენიმე სკოლა, საბავშვო ბაღი და იუსტიციის სახლი. ყოველივე ეს მუნიციპალიტეტის სოფლებში მცხოვრებ მოსახლეობას პირობებში და განსაკუთრებით ზამთრის სეზონზე ამ სერვისებით სარგებლობას ურთულებს. თუკი გასულ პერიოდში მოსახლეობა საზოგადოებრივი ტრანსპორტის არ არსებობას და მუნიციპალური გზების გაუმართაობას დიდ გამოწვევად ასახელებდა, ამჟამად მოსახლეობის მოთხოვნაა გაიზარდოს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გადაადგილების ინტენსივობა (განსაკუთრებით შაბათ-კვირას). აღსანიშნია ის

გარემოებაც, რომ დაწყებულია მუნიციპალური მნიშვნელობის გზების მოასფალტება, მოასფალტებული გზის საფარის სიგრძე 18,7კმ-ს შეადგენს. მოსახლეობა იმედს იტოვებს, რომ ტენდენცია გაგრძელდება და საფარის მოწესრიგების პარალელურად, მოხდება სოფლის გაჩერებების მოწყობა, რაც კომფორტს შეუქმნის როგორც ადგილობრივ მოსახლეობას, ასევე ტურისტებს. ინფრასტრუქტურის განვითარების დადებით ფაქტორადაა მიჩნეული 12 სოფელში საკანალიზაციო სისტემის მოწყობა, არაერთხელ აღინიშნა, რომ ხარვეზები არსებობს თუმცა მოლოდინი მათი აღმოფხვრისა საკმაოდ მაღალია.

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტის თითქმის ყველა სოფელი უზრუნველყოფილია სასმელი წყლით, არის შემთხვევები, როდესაც საჭიროა წყლის ხარისხის და მიწოდების სიხშირის გაუმჯობესება. თუმცა, საერთო ჯამში განხორციელებული ინფრასტრუქტურული სამუშაოები დადებითად იქნა შეფასებული.

მუნიციპალიტეტში ინტერნეტით უზრუნველყოფის გარეშე, მხოლოდ რამოდენიმე სოფელია დარჩენილი, უკვე არსებულ დაფარვის ზონაში, მოსახლეობა ინტერნეტის მიწოდების ხარისხის გაუმჯობესებას ითხოვს.

ახალგაზრდები ძირითადი ინფრასტრუქტურის განვითარების პარალელურად რეკრეაციული (სკვერები და საბავშვო ატრაქციონები, სივრცეები კინო ჩვენებისათვის და კონცერტების გასამართად) და სპორტულ-გამაჯანსაღებელი (მოედნები, კლდეზე ცოცვის შესასწავლი კედელი, ღია და დახურული სავარჯიშო სივრცეები, აუზი,) ინფრასტრუქტურის მოწყობის სურვილს გამოთქვამენ, მიაჩნიათ, რომ ეს მიმართულება მუნიციპალიტეტისათვის სარიოზული გამოწვევაა. ბოლო რამოდენიმე წლის განმავლობაში, მუნიციპალიტეტში შეინიშნება მიუსაფარი ცხოველების რაოდენობის ზრდა. სამწუხაროდ, ცხოველთა ზუსტი რაოდენობა, მათი გავრცელების არიალი ანდა პოპულაციის მართვის მექანიზმები მუნიციპალიტეტში არ არის. მოსახლეობა შიშობს, რომ მიუსაფარი ცხოველების რაოდენობის ზრდის პარალელურად, იზრდება ცოფის და სხვადასხვა დაავადებების გავრცელების საფრთხე. ამ პრობლემასთან საბრძოლველად ყველაზე ოპტიმალურ და ჰუმანურ მეთოდად ისინი ცხოველთა პოპულაციის მართვას, კასტრაცია-სტერილიზაციას მიიჩნევენ.

3.2.8 კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში კულტურული და სპორტული ცხოვრება წინა პერიოდთან შედარებით გაუმჯობესდა; მუნიციპალიტეტში არსებობს მუნიციპალურ დაფინანსებაზე მყოფი არასამეწარმეო არაკომერციული იურიდიული პირი ყაზბეგის განათლების, კულტურისა და სპორტის განვითარების ცენტრი რომელიც აერთიანებს კულტურულ, საგანმანათლებლო და სპორტულ წრეებს. ცენტრში დასაქმებულ პირთა რაოდენობა 89 პირს შეადგენს, ცენტრში დასაქმებული პერსონალი ემსახურება:

- ბავშვთა ფოლკლორულ ანსამბლს (55 ბენეფიციარი);
- ბავშვთა საესტრადო ანსამბლს „ენძელები“ (29 ბენეფიციარი);
- ბავშვთა ფოლკლორულ-ქალაქური ანსამბლს „მზე შინა“ (6 ბენეფიციარი); ლიტერატურისა და ფოლკლორის წრეს (10 ბენეფიციარი);
- რაგბის წრეს (15 ბენეფიციარი);
- ფეხბურთის წრეს (28 ბენეფიციარი); ჭიდაობის წრეს (52 ბენეფიციარი); მეკლდეურობის წრეს (5 ბენეფიციარი).

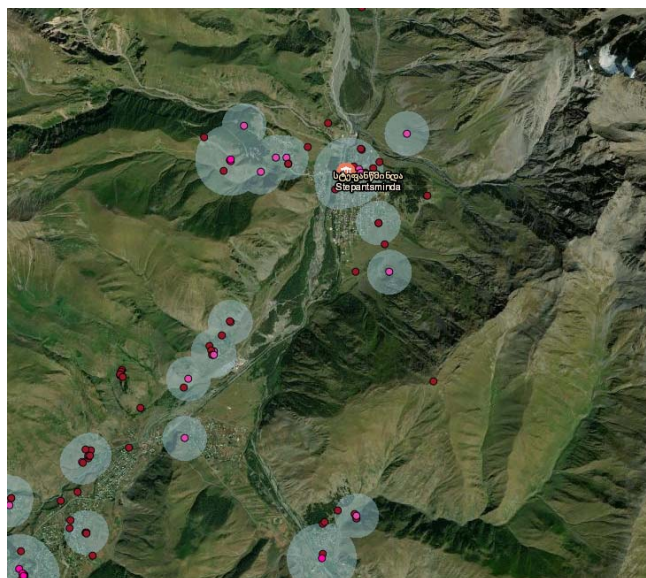
მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს ასევე ქალთა ანსამბლი „დიდება“, ვაჟთა ანსამბლი „ერობა“, ვაჟთა ვოკალური ანსამბლი და ბავშვთა ხალხურ საკრავთა და ცეკვის ანსამბლი. 4 სოფელში არის ბიბლიოთეკა, რომელთა წიგნების ფონდი საჭიროებს განახლებას;

კულტურული თუ სპორტული პოტენციალის მიუხედავად, მუნიციპალიტეტში იშვიათად ეწყობა ტურნირები, ჩემპიონატები, მარათონები თუ თემატური ფესტივალები. ასეთი ღონისძიებების ყოველწლიური ორგანიზება მუნიციპალიტეტში გაზრდიდა ერთის მხრივ, მოსახლების ადგილზე მიმაგრების, ხოლო მეორეს მხრივ, ტურისტების ადგილზე დაყოვნების შესაძლებლობას.

არმა-ფანშეტის მონაკვეთზე საპროექტო გზა ხვდება რამდენიმე უძრავი ძეგლის ვიზუალური დაცვის არეალში. თუმცა დადებით ფაქტად შეიძლება მივიჩნიოთ ის, რომ ამ ტერიტორიაზე უკვე არსებობს გზა და განიცდის ანთროპოგენურ ზემოქმედებას.

უძრავი ძეგლები მოცემულია სურათზე 47 და ცხრილში 48

ცხრილი 47 საპროექტო დერეფანში არსებული კულტურული უძრავი ძეგლები



ცხრილი 48 საპროექტ დერეფანში არსებული უძრავი ძეგლები (საპროექტო გზის ბუფერიდან დაახლოებით 500 მეტრიან რადიუსში მდებარე)

№	ძეგლის №	სახელწოდება	ძეგლის სტატუსი	მდებარეობა
1	6072	გარბანი მთავარანგელოზის ნიში	არქიტექტურის	სოფელი გარბანი
2	19566	აკლდამები	არქეოლოგიური	სოფელი გარბანი
3	19567	მინდვრის წმ. გიორგის ხატი	არქიტექტურის	სოფელი გარბანი
4	545	ეკლესია	არქიტექტურის	სოფელი გარბანი
5	19568	სამაროვანი	არქეოლოგიური	სოფელი გარბანი
6	19569	წვერის (სემლისას) წმ. გიორგის ხატი	არქიტექტურის	სოფელი გარბანი
7	5949	გარბანის ციხემცავი ანგელოზი	არქიტექტურის	სოფელი გარბანი
8	5951	გარბანის კვირეხვთიშვილის ხატი	არქიტექტურის	სოფელი გარბანი
9	19562	კვირეღვთიშვილის ნიში	არქიტექტურის	სოფელი გაიობოტენი
10	544	კვირაცხოვლის ეკლესია	არქიტექტურის	სოფელი გაიობოტენი
11	26634	ბავშვების ხატი „შიობა“	ეთნოგრაფიული	სოფელი გაიობოტენი
12	6064	კოშკი	არქიტექტურის	სოფელი გაიობოტენი
13	543	ზურგანი კოშკი	არქიტექტურის	სოფელი გაიობოტენი
14	519	გაიობოტენის ჩაბაკაურთ ხატი	ეთნოგრაფიული	სოფელი გაიობოტენი
15	6067	გაიობოტენი ნიშთანა	ეთნოგრაფიული	სოფელი გაიობოტენი
16	6070	გაიობოტენი „შიობა“-ს ხატი	არქიტექტურის	სოფელი გაიობოტენი
17	19546	მეორე მსოფლიო ომში დაღუპულთა ხსოვნის მემორიალი	მემორიალური	სოფელი არშა
18	11049	კოშკი	არქიტექტურის	სოფელი არშა
19	19548	წმ. გიორგის ახალი ხატი	არქიტექტურის	სოფელი არშა
20	6120	ახადის აღდგომის ხატი	არქიტექტურის, ეთნოგრაფიული	სოფელი ფანშეტი
21	527	ცოდვით ქოხები -გამოქვაბულები	არქიტექტურის	სოფელი ფანშეტი
22	517	სამქანაშვილების კოშკი	არქიტექტურის	სოფელი ფანშეტი
23	6125	ფანშეტის, კავთის წმ. გიორგის ხატი	ეთნოგრაფიული	სოფელი ფანშეტი
24	529	ფანშეტის ციხე-სახლი	არქიტექტურის	სოფელი ფანშეტი
25	26629	სოფელ ფანშეტის ძველი უბანი	არქიტექტურის, ქალაქთმშენებლობის (ურბანული), ეთნოგრაფიული	სოფელი ფანშეტი
26	26628	მყინვრის წმინდა გიორგი	არქიტექტურის, ეთნოგრაფიული	სოფელი ფანშეტი
27	19898	ყველაწმინდის ხატი	არქიტექტურის	სოფელი ფანშეტი
28	562	ნასოფლარი ძველი ფანშეტი	არქეოლოგიური, არქიტექტური	სოფელი ფანშეტი
29	19897	კოშკი	არქიტექტურის	სოფელი ფანშეტი
30	19524	ალექსანდრე ყაზბეგის ძეგლი	მემორიალური	სტეფანწმინდა
31	6572	ღვთისმშობლის სახ. ეკლესიის კომპლექსი	არქიტექტურის	სტეფანწმინდა
32	11806	ღვთისმშობლის სახ. ეკლესიის სამრეკლო	არქიტექტურის	სტეფანწმინდა
33	19031	დაბა სტეფანწმინდა, ღვთისმშობლის სახ. ეკლესია	არქიტექტურის	სტეფანწმინდა
34	19015	ალ. ყაზბეგის სახლ-მუზეუმი	არქიტექტურის	სტეფანწმინდა
35	19526	ყაზბეგის განძი	არქეოლოგიური	სტეფანწმინდა
36	24723	გერგეთის სამების ეკლესიის კომპლექსი	არქიტექტურის	გერგეთი
37	19575	აკლდამა	არქეოლოგიური	გერგეთი
38	19576	მეორე მსოფლიო ომში დაღუპულთა ხსოვნის ობელისკი	მემორიალური	გერგეთი

მოდრავი ძეგლებიდან აღსანიშნავია სტეფანწმინდის ისტორიული მუზეუმი (მუზეუმი/მუზეუმ-ნაკრძალი).

4 ალტერნატივები

4.1 არაქმედების ალტერნატივა

არაქმედების ალტერნატივა ანუ ნულოვანი ვარიანტი გულისხმობს დაგეგმილ საქმიანობაზე უარის თქმას.

არაქმედების ალტერნატივის არამიზანშეწონილობის დადასტურება, შესაძლებელია საქმიანობის მიზნებიდან გამომდინარე:

საქართველოს მთავრობა მთავარ პრიორიტეტს ანიჭებს შავი ზღვის სანაპიროს დამაკავშირებელ აღმოსავლეთ-დასავლეთის ავტომაგისტრალის გაუმჯობესებას. ამ მიზნით საქართველოს მთავრობა ახორციელებს ღონისძიებებს, რომლის ფარგლებშიც გარკვეულ მონაკვეთებზე ამჟამად მიმდინარეობს ავტომაგისტრალის მშენებლობა.

საქართველოს ეკონომიურ განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება სატრანსპორტო ქსელის განვითარებას, რაც მნიშვნელოვანია ტურიზმის სექტორის განვითარებისათვის, რომელიც ერთ-ერთი ყველაზე მზარდი დარგია ქვეყანაში, როგორც ინსფრასტრუქტურის განვითარების მხრივ, ასევე მოსახლეობის დასაქმების თვალსაზრისით.

აღმოსავლეთ-დასავლეთ მაგისტრალისა და ჩრდილოეთ-სამხრეთ დერეფნის გაუმჯობესება არის სტრატეგიულად მნიშვნელოვანი, რათა საქართველო გახდეს სატრანსპორტო და ლოჯისტიკური ცენტრი ვაჭრობისათვის, ერთის მხრივ ცენტრალურ აზიასა და შორეულ აღმოსავლეთს შორის, მეორეს მხრივ თურქეთსა და ევროპას შორის. მათი დაკავშირება მთავარ სასაზღვრო გამშვებ პუნქტებთან ზრდის საქართველოს, როგორც სატრანზიტო ქვეყნის როლს.

მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზა საერთაშორისო მნიშვნელობისაა და წარმოადგენს საქართველო რუსეთის დამაკავშირებელ მთავარ გზას და არის E117 ევროპული მარშრუტისა და ჩრდილოეთ-სამხრეთის დერეფნის ნაწილს. გზა იწყება მცხეთიდან თბილისი-სენაკი-ლესელიძის E60 ავტომაგისტრალიდან და მთავრდება რუსეთის ფედერაციის საზღვართან.

არსებული საერთაშორისო მნიშვნელობის მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის საავტომობილო გზის არმა-სტეფანწმინდის მონაკვეთი გადის სოფლებში გარბანი და არმა, ასევე დაბა სტეფანწმინდაში. დასახლებულ პუნქტებში გამავალი ავტომანქანები იწვევს მუდმივ ხმაურს, ჰაერის დაბინძურებას, ხშირია საგზაო შემთხვევები, არ არის დაცული ფეხით მოსიარულეთა უსაფრთხოება, გზის არსებული პარამეტრები არ აკმაყოფილებს გაზრდილ სატრანსპორტო მოთხოვნებს. დასახლებული პუნქტების სოფელ არმას და დაბა სტეფანწმინდის გვერდის ავლით ტრასის გატარება უზრუნველყოფს დასახლებულ პუნქტებზე სატრანსპორტო მოძრაობით გამოწვეული ზემოქმედების (ხმაური, ჰაერის დაბინძურება, საგზაო შემთხვევები და ა. შ.) თავიდან აცილებას.

4.2 ადგილმდებარეობის ალტერნატივა

პროექტის ადგილმდებარეობის ალტერნატივები და მათი ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთება განხილული იყო 2018 წელს ესპანური კომპანია "Idom"-ის მიერ შესრულებულ მცხეთა-სტეფანწმინდა -ლარსის/გზის - ჟინვალ-ლარსის მონაკვეთის წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთებისა და ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დოკუმენტაციაში.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, საპროექტო მონაკვეთი ექცევა მონაკვეთ 3-ში (კობი-ლარსის მონაკვეთი).

მონაკვეთი 3-ში (კობი-ლარსი) არსებული საავტომობილო გზა გადის შემდეგი სოფლების გავლით:

- 1 დაბა – სტეფანწმინდა;
- 5 დასახლებული პუნქტი - კობი, სიონი, გარბანი, არშა, სნო;

სურათი 48 მონაკვეთი 3. ზოგადი ხედი



წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე ამ მონაკვეთში შემუშავდა 4 განხორციელებადი ალტერნატივა:

- ალტერნატივა 0: არსებული საავტომობილო გზა;
- ალტერნატივა 1: არსებული საავტომობილო გზის მოდერნიზაცია საანგარიშო სიჩქარე 60 კმ/სთ უზრუნველსაყოფად;
- ალტერნატივა 2: არსებული საავტომობილო გზის მოდერნიზაცია საანგარიშო სიჩქარე 80 კმ/სთ უზრუნველსაყოფად;
- ალტერნატივა 3: არსებული საავტომობილო გზის შემოვლითი გზის დაპროექტება იმ მონაკვეთში, სადაც ის კვეთს სოფელს. საანგარიშო სიჩქარე 60 კმ/სთ;
- ალტერნატივა 4: არსებული საავტომობილო გზის შემოვლითი გზის დაპროექტება იმ მონაკვეთში, სადაც ის კვეთს სოფელს. საანგარიშო სიჩქარე 80 კმ/სთ.

სურათი 49 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება



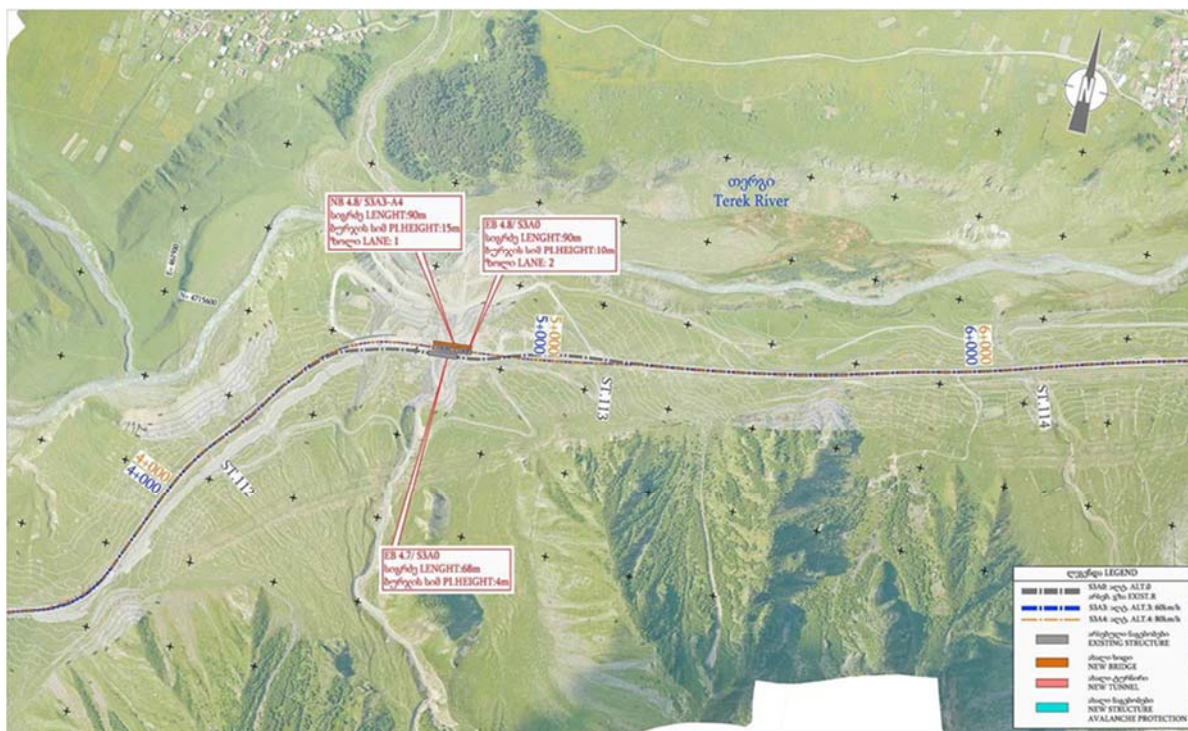
ზემოთ მოყვანილი სურათის მიხედვით და 1 და 2 ალტერნატივებთან შედარებით, ალტერნატივა 3 (60 კმ/სთ) და ალტერნატივა 4 (80 კმ/სთ) გადის არსებული სოფლების გვერდის ავლით, რაც უზრუნველყოფს მიმდებარე დასახლებულ პუნქტებზე საავტომობილო გზით გამოწვეული ზემოქმედების (ხმაური, საგზაო შემთხვევები და ა.შ.) თავიდან აცილებას. ამრიგად, „აქტივობა 1. წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპის“ დასკვნების მიხედვით, **ალტერნატივა 3 და 4 შემუშავდა უფრო დეტალურად შემდგომ ეტაპზე** (აქტივობა 2. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება).

სიონი - სტეფანწმინდას მონაკვეთი

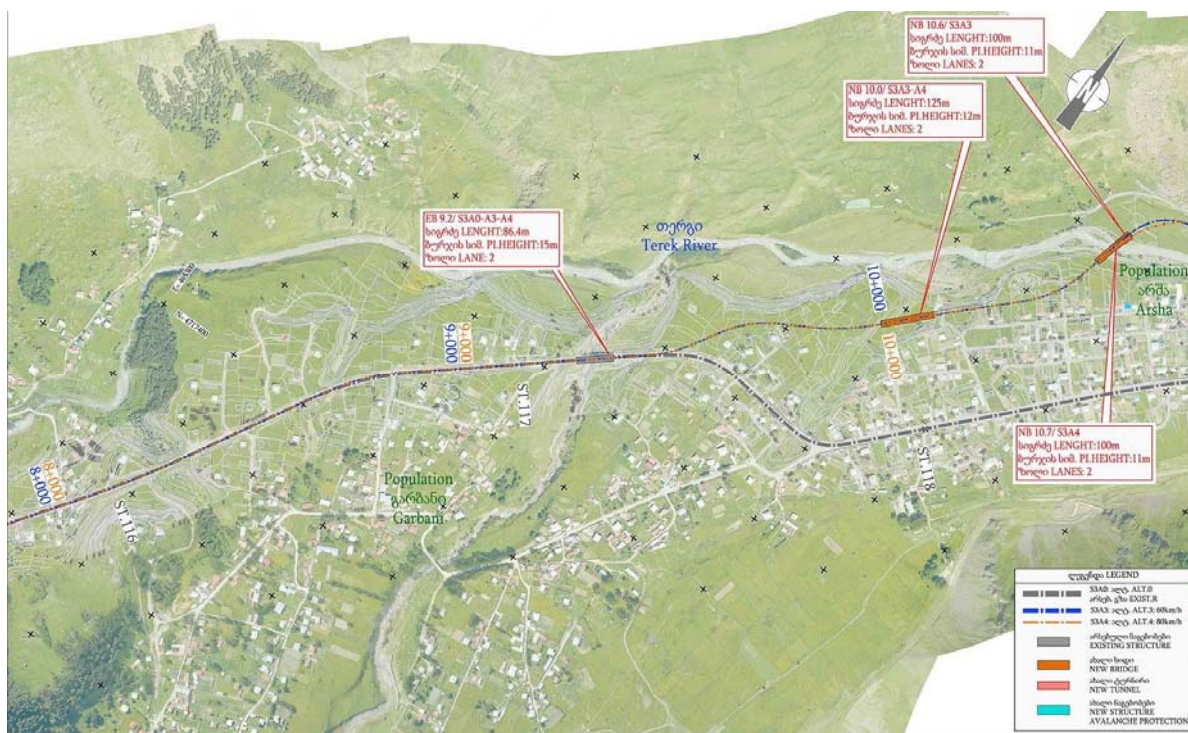
შემუშავდა ალტერნატივა 3 (60 კმ/სთ) და ალტერნატივა 4 (80 კმ/სთ), სადაც არსებული გზა არ აკმაყოფილებს საანგარიშო სიჩქარეს 60 კმ/სთ ან ჰკვეთს სოფლებს:

- სიონი
- გარბანი
- არშა
- აჩხოტი
- სტეფანწმინდა

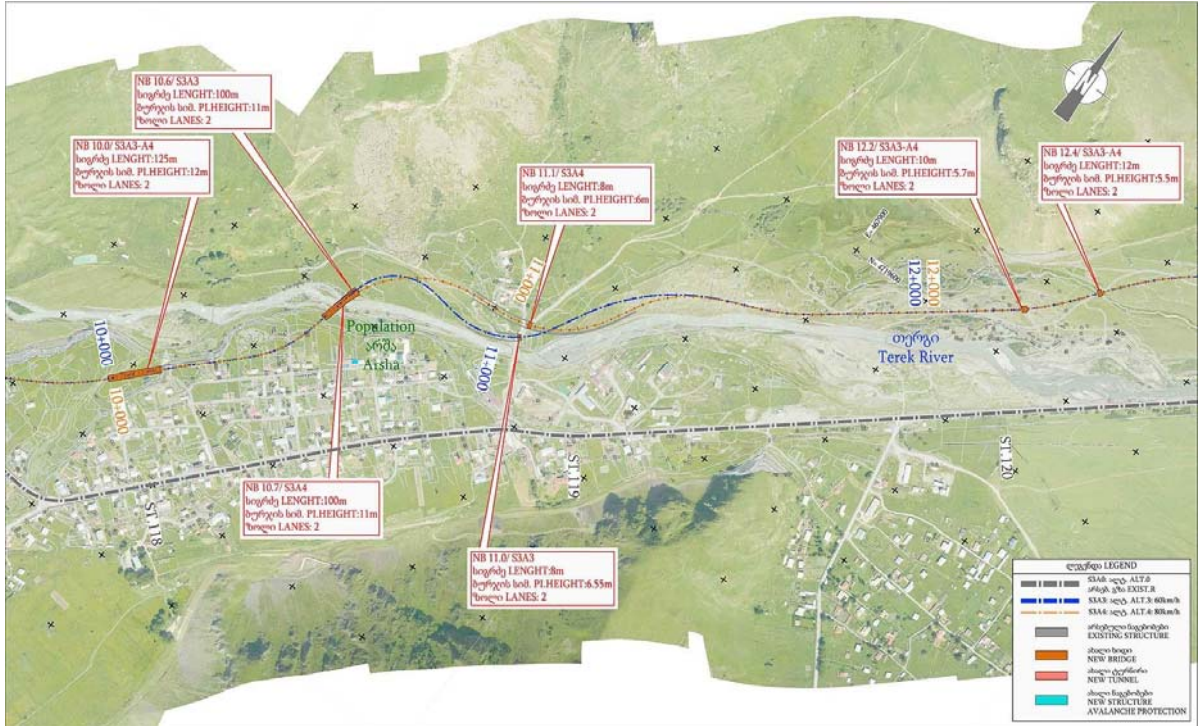
სურათი 50 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (1-4)



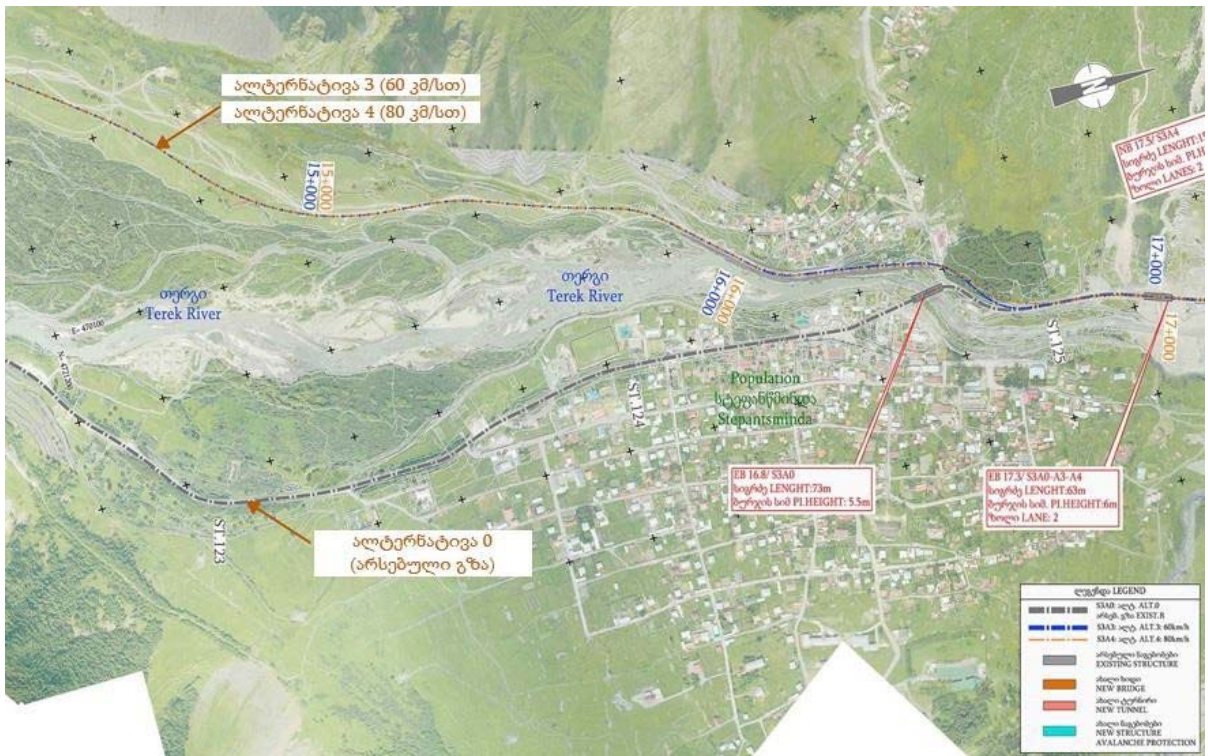
სურათი 51 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (2-4)



სურათი 52 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (3-4)



სურათი 53 მონაკვეთი 3-ის ალტერნატივები. სიონი-სტეფანწმინდა (4-4)



მცხეთა-სტეფანწმინდა-ლარსის ს/გზის ჟინვალი-ლარსის მონაკვეთის წინასწარი ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთებისა და ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დოკუმენტაციის საფუძველზე დამტკიცდა არმა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის მიმართულეობა (იხილეთ სურათი 55). შპს „ტრანსპროექტი“-ს მიერ, სავლელ სამუშაოების ჩატარების შემდეგ, არმა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის დამტკიცებული მიმართულების შეუცვლელად, უბრალოდ დაზუსტდა რამდენიმე მონაკვეთი.

სურათი 54 არშა-სტეფანწმინდის შემოსავლელი გზის მიმართულება (სქემა ამოღებულია ტექნიკური დავალებიდან).



5 გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ფაქტორები

5.1 ზემოქმედების მოკლე აღწერა

პროექტის სიცოცხლის ციკლის ყველა ეტაპზე (მოსამზადებელი სამუშაოები, სამშენებლო და ექსპლუატაციის ფაზები) ადგილი ექნება გარკვეული უარყოფით და/ან დადებითი ზემოქმედებას გზის დერეფნის გაყოლებაზე არსებულ გარემოზე. მოსალოდნელი ზემოქმედებების ჩამონათვალი პროექტის ცალკეული ეტაპისათვის მოცემულია ცხრილში (ცხრილი 49).

ცხრილი 49 დაგეგმილი ქმედებები და მათთან დაკავშირებული ზემოქმედება გარემოზე

დაგეგმილი ქმედებები/სამუშაოები	ზემოქმედება
<p>მოსამზადებელი ეტაპი:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნებართვების აღება პროექტთან დაკავშირებით; • გეგმების (როგორცაა: ნარჩენების მართვის. სატრანსპორტო მოძრაობის მართვის. ეროზიის მართვის) შემუშავება და დამტკიცება; • მასალების წყაროს/ მიმწოდებლების იდენტიფიცირება; • დროებითი ბანაკისათვის. მასალის. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის. გრუნტისა და ნარჩენების (დროებითი. ხანმოკლე) განთავსების ადგილების შერჩევა გარემოსდაცვის და უსაფრთხოების მოთხოვნების გათვალისწინებით; 	<p>გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის</p>
<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნების. ტექნიკის განთავსების. დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოსაწყობად ტერიტორიის მომზადება - ეს მოიცავს მცენარეული საფერის მოხსნას (სადაც ეს აუცილებელია). ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნას და დროებით დასაწყობებას. სამუშაო ტერიტორიის პროფილირებას; • გასხვისების ზოლის მომზადება - მცენარეული საფარის მოხსნა. ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნა და გადატანა დროებითი დასაწყობების უბანზე; • ტერიტორიაზე და მის გარეთ წარმოებული სამუშაოები. 	<ul style="list-style-type: none"> • არაორგანული მტვრის და წვის პროდუქტების ემისია; • ხმაური და ვიბრაცია; • ნარჩენების წარმოქმნა; • საწვავის/ზეთების შემთხვევითი დაღვრა - ნიადაგისა და წყლის დაბინძურების რისკი; • ნიადაგის ეროზია. დატკეპნა; • ზემოქმედება ფლორასა და ფაუნაზე; • ნარჩენების წარმოქმნა. ტერიტორიის დანაგვიანება - დაბინძურება; • საგზაო მოძრაობის ზრდა- ზემოქმედება ინფრასტრუქტურაზე; • განსახლების/მიწის შექმნის (დროებით სარგებლობაში აღების) საჭიროება; • სამუშაოების წარმოების და ტრანსპორტის/ტექნიკის გადაადგილებისას შესაძლო უსაფრთხოების რისკები - პერსონალის და მოსახლეობის უსაფრთხოება; • დროებითი დასაქმება (შენიშვნა: დადებითი ზემოქმედება).
<p>სამშენებლო სამუშაოები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ინერტული მასალების შემოტანა გზის ვაკისის მოსაწყობად; • მასალის დასაწყობება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას (საჭიროების 	<ul style="list-style-type: none"> • ემისიები - მტვერი. გამონაბოლქვი. შედუღების აეროზოლები; • ხმაურისა და ვიბრაციის გავრცელება; • წყლის ხარისხის გაუარესება - კერძოდ. ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების

<p>შემთხვევაში);</p> <ul style="list-style-type: none"> • ვაკისის მოწყობა - ფორმირება. დატკეპნა; • დრენაჟის სისტემის მოწყობა; • ხიდის მშენებლობა; • სამონტაჟო სამუშაოები; • ხიდის და სავალი ნაწილის საფარის მოწყობა. გვერდულების ჩათვლით; • გზის მონიშვნა და საგზაო ნიშნების დადგმა; • ტერიტორიაზე და მის გარეთ წარმოებული სამუშაოები. 	<p>შესაძლებლობა. სიმღვრივის მომატება მდინარის კალაპოტში ან მის უშუალო სიახლოვეს მუშაობისას;</p> <ul style="list-style-type: none"> • კალაპოტის ჩახერგვის რისკი; • ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში - ნიადაგის დაბინძურების შესაძლებლობა; • ნიადაგის ეროზია. დატკეპნა; • ნარჩენების წარმოქმნასა და მართვასთან დაკავშირებული საკითხები. ტერიტორიის ნარჩენებით დანაგვიანების/ დაბინძურების რისკი; • ხმელეთის ფაუნაზე ზემოქმედება; • წყლის ფაუნაზე ზემოქმედება (მდინარის გადაკვეთის ადგილებში); • ზემოქმედების რისკი მცენარეულობაზე; • სატრანსპორტო ნაკადის ზრდა; • ზემოქმედება საგზაო ინფრასტრუქტურაზე; • კერძო საკუთრების შემთხვევითი დაბინძურების რისკი; • დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს (დადებითი ზემოქმედება); • სამუშაოების წარმოების და ტრანსპორტის/ტექნიკის გადაადგილებისას შესაძლო უსაფრთხოების რისკები -პერსონალის და მოსახლეობის უსაფრთხოება; • სატელიტური ბიზნესის ხელშეწყობა (დადებითი ზემოქმედება).
<p>დემობილიზაცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • დროებითი ნაგებობების და კონსტრუქციების დემონტაჟი; • ტექნიკის/მექანიზმების და ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა; • მშენებლობის დროს დაზიანებული საიტების აღდგენა-რეკულტივაცია (ტერიტორიაზე მორგებული რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად). 	<ul style="list-style-type: none"> • ემისიები – მტვერი. გამონაბოლქვი • ხმაური და ვიბრაცია; • ნარჩენების წარმოქმნა. ტერიტორიის დანაგვიანება - დაბინძურება; • ნიადაგისა და წყლის დაბინძურების რისკი; • ზემოქმედება ფონურ სატრანსპორტო ნაკადზე; • სამუშაოების წარმოების და ტრანსპორტის/ტექნიკის გადაადგილებისას შესაძლო უსაფრთხოების რისკები
<p>ექსპლუატაცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო მოძრაობა ახალ მარშრუტზე; • ხიდებისა და გზების ტექნომსახურება/მოვლა 	<ul style="list-style-type: none"> • ემისია - მტვერი. გამონაბოლქვი; • ხმაური და ვიბრაცია; • უსაფრთხოების რისკები; • ზემოქმედება ტექნომსახურების/შეკეთების დროს - ზემოქმედების სახეები და რისკები მსგავსია მშენებლობის დროს მოსალოდნელის. თუმცა ნაკლები სიდიდის და უფრო ლოკალური.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას სენსიტიურ საკითხს წარმოადგენს ხიდების მშენებლობასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები. კერძოდ, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შესაძლებლობა მდინარის მახლობლად და/ან მდინარეში მუშაობისას. ხმაური

და ვიზრაცია სამუშაოების წარმოებისას. გეოდინამიური პროცესების განვითარების რისკი. სამშენებლო სამუშაოების დროს ცხოველთა სამყაროზე და მოსახლეობაზე ემისიებით, ხმაურით/ვიზრაციით გამოწვეული შემფოთება.

5.2 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

ჰაერის ხარისხის გაუარესება მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს შეიძლება გამოწვეული იყოს:

- მტვრის წარმოქმნით მიწის სამუშაოების დროს, მიწაყრილებიდან;
- მტვრის წარმოქმნით ფხვიერი მასალის და მიწის დატვირთვა-გადმოტვირთვისას და ტრანსპორტირებისას;
- ემისიებით სამშენებლო ტექნიკის, ასფალტის/ ბეტონის კვანძის⁴ მუშაობისას;
- ტერიტორიაზე სამშენებლო ტექნიკის მუშაობისას და ტერიტორიის გარეთ, განსაკუთრებით, მოუკირწყლავ გზებზე. სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვრით და გამონაბოლქვით.

სამშენებლო სამუშაოების დროს PM10 კონცენტრაციის და მტვრის წარმოქმნის პროგნოზირება და რაოდენობრივი შეფასება რთულია. მანქანებთან და სამშენებლო ტექნიკასთან დაკავშირებული ემისიები დამოკიდებული იქნება ტექნიკური გამართულობაზე, საწვავის ხარისხზე და მოძრაობის სიჩქარეზე.

იმის გათვალისწინებით, რომ მტვრის და გამონაბოლქვის წარმოქმნა ტექნიკის მუშაობისას გარდუვალია, ზემოქმედების გარკვეულწილად შემცირება და კონტროლი შესაძლებელი იქნება შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით და სამუშაოს სწორი ორგანიზაცია-დაგეგმვით.

მტვრის და ემისიების წარმოქმნა შეიძლება გარკვეულწილად გაკონტროლდეს შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებით და სამუშაოს სწორი ორგანიზების გზით. მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც - საშუალო ან დაბალი ზემოქმედება ადგილმდებარეობის მიხედვით.

ზემოქმედება ექსპლუატაციის დროს დაკავშირებული იქნება საავტომობილო გზაზე მანქანების მოძრაობისას წარმოქმნილ მტვერსა და გამონაბოლქვთან. ტრანსპორტისაგან გამოყოფილი დამაბინძურებელი ნივთიერებების ოდენობა ძირითადად დამოკიდებულია მანქანის ტექნიკურ მდგომარეობაზე. როგორც უკვე აღინიშნა. ძველი მანქანების მიერ საწვავის მოხმარების დაბალი ეფექტურობის გამო, წვის თანაპროდუქტების გამონაბოლქვი მეტია. შედეგად ვიღებთ დიდი რაოდენობით გამოყოფილ დამაბინძურებლებს.

სატრანსპორტო ნაკადის ზრდა ახალ გზაზე გაზრდის ემისიების დონეს. ტრანსპორტთან დაკავშირებული ემისია დამოკიდებულ იქნება მოძრაობის სიჩქარეზე, მანქანების ტექნიკური გამართულობის დონეზე და დიდი ტვირთამწეობის მანქანების წილზე სატრანსპორტო ნაკადში.

პროექტის ფარგლებში გზმ-ს ეტაპზე, სატრანსპორტო ნაკადების არსებული და პროგნოზული რაოდენობების მონაცემების საფუძველზე ჩატარდება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მოდელირება.

გზის ფუნქციონირებისას ემისიებით გამოწვეული დისკომფორტის/ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიება გზის გაყოლებაზე მცენარეული ბარიერის შენარჩუნება (განსაკუთრებით ისეთ სენსიტიურ უბნებთან როგორცაა დასახლებები). გზის ტექნომსახურების/შეკეთების სამუშაოების დროს გათვალისწინებული იქნება დაგეგმილი

⁴ ასფალტის/ბეტონის კვანძის გამოყენების საკითხი დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ.

სამუშაოს ტიპის და მასშტაბის თანაზომადი/შესაბამისი - მშენებლობის ეტაპისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებები. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში, ნარჩენი ზემოქმედება იქნება დაბალი.

5.3 ზემოქმედება ხმაურის ფონურ დონეზე

გზის მშენებლობა წარმოშობს ხმაურის დამატებით წყაროებს საპროექტო ზონაში. ხმაური გზის მშენებლობის დროს გამოწვეულია სამშენებლო ტექნიკით და ტერიტორიაზე მიმდინარე სამუშაოებით. მშენებლობის პროცესში ხმაურის ძირითადი წყაროა უშუალოდ გზის სამშენებლო სამუშაოები და დამხმარე საქმიანობა (მაგ. მასალის ტრანსპორტირება). ხმაური და ვიბრაცია გარდუვალია ისეთი სამუშაოების დროსაც. როგორცაა ჭრილების და ყრილების მოწყობა, მიწის დატკეპნა და სხვ.

სამშენებლო ტექნიკით გამოწვეული ხმაურის ძირითადი წყარო - სათანადო მაცურის გარეშე. ჩვეულებრივ დიზელზე მომუშავე ძრავაა. სამუშაო პროცესით გამოწვეული ხმაური დომინირებს მხოლოდ რამდენიმე შემთხვევაში - მაგ. გზის საფარის აყრისას, დემონტაჟის სამუშაოების წარმოებისას (საჭიროების შემთხვევაში). ხმაურის დონე მშენებლობის დროს დამოკიდებული იქნება სამუშაოს ტიპზე და გრაფიკზე. ხმაურის დასაშვები ზღვრები სხვადასხვა სამუშაო გარემოში განსაზღვრულია საქართველოს გარემოსდაცვით რეგულაციებში.

გზის და დასახლებული პუნქტების ურთიერთგანლაგების გათვალისწინებით მშენებლობის დროს მომატებული ხმაურის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მოსახლეობის რაოდენობა მცირე იქნება. გარდა ამისა, უსაფრთხოების/შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში სამშენებლო ხმაურის ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და საშუალო მნიშვნელობის.

ხმაურით გამოწვეული დისკომფორტი რეცეპტორებისთვის (ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა, მუშახელი) - დამოკიდებული იქნება წყაროდან დაშორების მანძილზე.

მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც - საშუალო ან მაღალი. სამუშაოთა წარმოების ადგილმდებარეობის მიხედვით.

გზის ფუნქციონირების დროს ორი ტიპის ხმაური წარმოქმნება: ხმაური ძრავის მუშაობისას და საბურავების გზასთან შეხებით (ხახუნით) გამოწვეული ხმაური. აღსანიშნავია, რომ ხმაურის გავრცელებისათვის გრძელვადიანი პროგნოზი შეიძლება არაზუსტი იყოს, რადგან ზემოქმედების ყველა ფაქტორის განჭვრეტა შეუძლებელია.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება დამოკიდებულია ადგილმდებარეობაზე და შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო.

5.4 ზემოქმედება წყლის რესურსებზე

მოსამზადებელმა სამუშაოებმა, გზის, ხიდების, გადასასვლელების მშენებლობამ შეიძლება ზემოქმედება მოახდინოს წყლის გარემოზე. კერძოდ. შესაძლებელია:

- ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ხარისხის გაუარესება/დაბინძურება:
 - მანქანებიდან და მექანიზმებიდან საწვავის/ზეთის/საპოხი მასალების გაჟონვის/დაღვრის (მათ შორის ავარიულ სიტუაციებში) დროს;
 - სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არასათანადო მართვისას;
 - სიმღვრივის მომატების გამო, მდინარის კალაპოტთან ახლოს ან მდინარეში სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას;
 - დაბინძურებული ჩამონადენის ზედაპირულ წყლებში მოხვედრისას;

- მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება დაბინძურებული ზედაპირული წყლის ინფილტრაციის შედეგად;
- დინების ბლოკირება მდინარის კალაპოტში/მის სიახლოვეს მშენებლობისას;
- დანაგვიანება.

გრუნტის წყალზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება ჰორიზონტის სიღრმეზე. არაღრმა ჰორიზონტები უფრო მოწყვლადია. ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ხიდების მშენებლობის უბანზე.

წყლის დაბინძურებას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მდინარეების კალაპოტთან ან კალაპოტში მუშაობისას. მშენებლობის დროს შესაძლებელია ზედაპირული წყლის ხარისხის გაუარესება შემთხვევითი დაღვრის ან დაბინძურებული ჩამონადენის მდინარეში მოხვედრისას. ნარჩენების და/ან მასალის არასათანადო მართვისას. სიმღვრივის ზრდა შეიძლება გამოწვეული იყოს ეროზიის კონტროლის ღონისძიებების არარსებობის/არაეფექტურობის შემთხვევაში.

ჩამდინარე წყლების ჩაშვება ზედაპირული წყლის ობიექტში დაგეგმილი არ არის. ტენდერის გზით შერჩეული სამშენებლო კომპანია განსაზღვრავს სამშენებლო ბანაკის ადგილმდებარეობას (საჭიროების შემთხვევაში). დასახლებების სიახლოვის გათვალისწინებით ბანაკის მოწყობის ალტერნატივის სახით კონტრაქტორმა შეიძლება დაიქირავოს საცხოვრებელი უახლოეს დასახლებულ პუნქტში. ეს საშუალებას მისცემს თავიდან აიცილოს საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვის საჭიროების საკითხი და შეამსუბუქოს ზემოქმედება გარემოზე.

ტექნიკის და მასალის განთავსების ადგილები განთავსდება წყლის/არხებისაგან მოშორებით. უპირატესობა მიენიჭება კომერციული ტექნომსახურეობის ობიექტების გამოყენებას. ეს საშუალებას მოგვცემს შევამციროთ საწვავის/ზეთების დაღვრის შედეგად წყლის დაბინძურების რისკი.

ტერიტორიაზე საწვავის შენახვის და მისი მარაგის მართვასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები, ადგილზე საწვავის/მომსახურების გადაუდებელი აუცილებლობის შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იყოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები (გზშ-ს ეტაპი).

ზემოქმედების ხანგრძლივობა დამოკიდებული იქნება სამუშაოების წარმოების ხანგრძლივობაზე. სამუშაოს დაწყებამდე მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება წარმოადგინოს მდინარის კალაპოტში სამუშაოების წარმოების დეტალური გეგმა. გეგმა შემუშავდება წყლის ბიორავალფეროვნების დაცვის აუცილებლობის გათვალისწინებით.

ზედაპირული წყლის დაბინძურების ხასიათის გათვალისწინებით (ძირითადად სიმღვრივის მომატება) გრუნტის წყლის დაბინძურების რისკი მოსალოდნელი არ არის.

შნებლობის ეტაპზე წყლის ხარჯზე და ხარისხზე ზემოქმედების მოსალოდნელი სიდიდეა - საშუალო (ადგილმდებარეობის მიხედვით).

ძირითადი შესაძლო ზემოქმედება წყალზე საავტომობილო გზის ფუნქციონირების დროს იქნება:

- მოსილვა და წყლების დაბინძურება მძიმე ლითონებითა და ნავთობის ნახშირწყალბადებით (დაბინძურების წყარო - ზედაპირული ჩამონადენი. ავარიული დაღვრა);
- დაბინძურება ნარჩენებით;
- გრუნტის წყლის დაბინძურება ზედაპირული წყლის დაბინძურების შედეგად;
- გზის მიმდებარე ტერიტორიაზე გრუნტის წყლის ღონის მომატება გამოწვეული გზის სტრუქტურის დატვირთვით (წონით);
- წყლის დაბინძურება გზის შეკეთების/ტექნიკური სამუშაოების დროს.

- ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება გზის ექსპლუატაციის დროს შეიძლება მოხდეს რუტინული ოპერირების და გზაზე ტექნიკური სამუშაოების წარმოებისას.
- ავტოსაგზაო შემთხვევების დროს, ავარიული შემთხვევების რისკი შემცირდება შესაძლო მინიმუმამდე გზის უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებით.

დაბინძურება გზის სარემონტო სამუშაოების დროს შესაძლებელია სამშენებლო მასალის და ნარჩენების არასათანადო მართვის და მშენებლობის წარმოების მიღებული პრაქტიკის უგულვებელყოფის შემთხვევაში.

და ბოლოს. ზედაპირული და გრუნტის წყლის დაბინძურება შეიძლება მოხდეს მაგისტრალის ექსპლუატაციის დროს მძიმე მეტალებით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის წყლის ობიექტში მოხვედრისას.

ბუნებრივი ზედაპირული ჩამონადენის რეჟიმი დაცული იქნება გზის გაყოლებაზე სადრენაჟე სისტემის მოწყობით. გრუნტის წყლის დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, წყლის ხარჯზე (ჰიდროლოგიაზე) და ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც - დაბალი ზემოქმედება.

5.5 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

მცენარეული საფარი/ფლორა

გზისა და სხვა ხაზოვანი სტრუქტურების გავლენა მცენარეულ საფარზე დაკავშირებულია:

პირდაპირი ზემოქმედება

- პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ჰაბიტატების მუდმივი დანაკარგი მცირე მასშტაბებით, ძირითადად გზის მყარი საფარის დაგების ზოლში (მუდმივ დანაკარგში იგულისხმება ის გარემოება, რომ ზემოქმედების ადგილებში ველარასდროს აღდგება არსებული ჰაბიტატები).
- მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატების მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ მნიშვნელოვანი.
- დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების მთლიანი დერეფანი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ სენსიტიური (გასათვალისწინებელია ხევის ტერიტორიაზე კავკასიის ენდემი მცენარეების სიმრავლე).
- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.
- მოსალოდნელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება.
- მოსალოდნელია სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.

არაპირდაპირი ზემოქმედება

- მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა მცენარეების გავრცელება.
- სამუშაოების დროს მცენარეული საფარის დესტრუქციამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ფიტო და ენტო მავნებლების (პარაზიტი სოკოები, მწერები) გავრცელებას.

პროექტით გათვალისწინებულია 0.64 ჰა-ზე ხეების მოჭრა/ამოძირკვა და მცენარეული საფარის მოხსნა, რაც აუცილებლად უნდა შეთანხმდეს შესაბამის უწყებებთან. მოსაჭრელი მხეების რაოდენობა განისაზღვრება ტაქსაციის დროს. ამჟამად რაოდენობრივი შეფასება შესაძლებელი არ არის.

მცენარეულ საფარზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც-საშუალო ზემოქმედება;

ფაუნა

გზისა და სხვა ხაზოვანი სტრუქტურების მშენებლობის გავლენა ფაუნაზე ზოგადად მოიცავს:

- მცენარეული საფარის მოცილების შედეგად თავშესაფრის დაკარგვას;
- საგზაო ავარიებით გამოწვეულ ცხოველთა დაღუპვას;
- ღია თხრილების გამო ღამის საათებში ცხოველთა დაშავების რისკს;
- შემფოთებას და სტრესს მომატებული ხმაურის და ტერიტორიაზე ხალხის და ტექნიკის არსებობის გამო;
- ბარიერის ეფექტს - გადაადგილების შესაძლო შეზღუდვას;
- გამონაბოლქვით და მტვრით გამოწვეულ არაპირდაპირ ზემოქმედებას;
- ღამის საათებში სინათლით შესაძლო 'დაბინძურებით' გამოწვეულ შემფოთებას;
- დაღვრილი საწვავის/ზეთის. ნარჩენების არასათანადო მართვის შედეგად დაბინძურებული ნიადაგითა და/ან წყლით გამოწვეულ არაპირდაპირ ზემოქმედებას.

ზემოქმედება ხელფრთიანებზე

საკვლევ ზონაში გავრცელებული სახეობების ნაწილი თავშესაფრად იყენებს ხის ფულუროებს, ღამურებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საპროექტო დერეფანი ჰაბიტატის თავისებურებებიდან გამომდინარე დაბალი სენსიტიურობის მქონედ შეიძლება ჩაითვალოს, რადგან კვლევისას საპროექტო დერეფანში და მის სიახლოვეს, ფულუროიანი ხეები არ ფიქსირდება, ასევე საპროექტო დერეფანში არ იგეგმება ხეების მოჭრა, საპროექტო დერეფნის გარკვეული მონაკვეთები მიუყვება არსებულ სამანქანო გზას, რომელიც გასდევს მდ. თერგის კალაპოტს, მონაკვეთებად გადის სუბალპურ მდელოებზე, აღნიშნული ადგილები მოკლებულია მცენარეულ საფარს, შესაბამისად ღამურების დროებითი ან/და გამოსაზამთრებელი თავშესაფრების ხელყოფა არ არის მოსალოდნელი.

შესაძლოა ზემოქმედების თავიდან ასარიდებლად, სამშენებლო სამუშაოები სასურველია ჩატარდეს ივლისის ბოლოდან ნოემბრის შუა რიცხვებამდე პერიოდში, ღამურებისთვის სენსიტიური პერიოდების გათვალისწინებით. ამ პერიოდში ღამურები აქტიურნი არიან და შეეძლება ზემოქმედების ზონიდან გარიდება.

ზემოქმედება ორნითოფაუნაზე

ფრინველებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება მომატებულ ხმაურთან და მცენარეულ საფარზე იმ ზემოქმედებასთან, რომელიც გამოწვეული იქნება სამუშაო უბნების მოწყობის სამუშაოებთან (მცენარეული საფარის მოხსნასთან).

- გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი (ხმაური და ვიბრაცია) სამშენებლო ტერიტორიის მახლობლად მყოფი ფრინველებისათვის. აღნიშნული მოახდენს პირდაპირ ზემოქმედებას ფრინველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს.
- მშენებლობა-ექსპლუატაციის ზემოქმედება ფრინველებზე დაკავშირებულია ფიზიკურ შემფოთებასთან, ქიმიურ დაბინძურებასთან, ხმაურთან და გარემოს ნაწილობრივ ცვლილებასთან.

ზემოქმედება ჰიდრობიონტებზე

იქთიოფაუნაზე და მის საარსებო გარემოზე ზემოქმედების ხასიათის და შედეგების განხილვისას, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ის გარემოება, რომ ცალკეული სახეობის ჰიდრობიონტებს შეუძლიათ არსებობა მხოლოდ მათთვის ჩვეული ეკოლოგიური გარემოს

პირობებში; ეს პირობები მთელ რიგ, ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ, ეკოლოგიურ ფაქტორთა ჯაჭვს მოიცავს.

ზემოქმედების ბუნებრივი ფაქტორებიდან განმსაზღვრელია მდ. თერგის საპროექტო მონაკვეთების: წყლების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, თევზების საკვები ბაზა, კალაპოტის და ნაპირების გეომორფოლოგიური თავისებურებანი და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.

საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარისხობრივი მაჩვენებლებიდან, შეტივარებული ნაწილაკების შემცველობა და საკვები ბაზა (მაკროუხერხემლოები) აკმაყოფილებს თევზების პოპულაციათა საარსებო მოთხოვნებს. საკვლევ არეალში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახი, რომელიც ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს. აღნიშნული სახეობა საკმაოდ სენსიტიურია ნეგატიურ გარემო-პრობების მიმართ.

რაც შეეხება, ისტორიულად ჩამოყალიბებული კალაპოტის გეომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ მდგომარეობას, რიგ შემთხვევებში, ვხვდებით იქთიოფაუნის სახეობების მიგრაციის, კვებითი ციკლის და სატოფო ადგილების ჩამოყალიბების ხელშემშლელ პირობებს/ადგილებს, ე.წ. „კრიტიკულ წერტილებს“. მდ. თერგის კალაპოტის კვლევისას, საპროექტო მონაკვეთებში იქთიოფაუნისთვის კრიტიკული მონაკვეთები არ დაფიქსირებულა.

ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს; ასეთი ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არ არის გამორიცხული, ჰიდრობიონტების სახეობრივი და პოპულაციური ჯგუფების ლეტალური შედეგის მიღება.

საპროექტო საავტომობილო ხიდების მშენებლობის ეტაპზე, იქთიოფაუნაზე სხვადასხვა სახის ზემოქმედებებია მოსალოდნელი, კერძოდ:

- **მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება:**
შესასრულებელმა სამუშაოებმა შესაძლოა გამოიწვიოს მიწის დიდი რაოდენობით წყალში მოხვედრა და ამის შედეგად წყლის ამღვრევა, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია მათზე ზოობენტოსური ორგანიზმების განსათავსებლად. გარდა ამისა, მაკროუხერხემლოების ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, წყლის სიმღვრივის მინშვნელოვანი მატების შემთხვევაში ინდივიდები ტოვებენ საარსებო გარემოს და მდინარის დინებას მიყვებიან. შესაბამისად, დიდი რაოდენობით ნიადაგის წყალში მოხვედრა, კალაპოტის ლამით დაფარვა ან/და გრძელვადიანი მომატებული სიმღვრივე უარყოფითად იმოქმედებს თევზების საკვებ ბაზაზე. მაღალმა ტურბულენტობამ შესაძლოა დააზიანოს თევზების ლაყურები.
- **ხმაური და ვიბრაცია:**
ზოგადად, სამშენებლო ტექნიკის (მტვირთავები, ექსკავატორები და სხვ.) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს და ვიბრაციას, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ჩვეულებრივ ბუნებრივ გარემოზე. ზოგადად, აღნიშნული ზემოქმედება განსაკუთრებით საყურადღებოა ნაკადულის კალმახის საქვირითე მიგრაციისას და საქვირითე ჰაბიტატში (საპროექტო არეალში საქვირითე ჰაბიტატები არ გვხვდება).
- **წყლის დაბინძურება:**
მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას;

ჩამოთვლილი ზემოქმედებები არაპირდაპირი, ირიბი სახისაა.

საპროექტო საავტომობილო ხიდების ოპერირების ეტაპზე, იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებებია:

- სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია;
- წყალსატევის დაბინძურება.

ირიბი ზემოქმედების წყაროებია:

- ზედაპირული წყლების დაბინძურება;
- ფსკერული ნალექების დაბინძურება.

მშენებლობის ეტაპზე, საპროექტო ტერიტორიაზე ფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც - საშუალოდან მაღლამდე. წყალში სამუშაოების წარმოების გრაფიკის მიხედვით.

ხმელეთის ფაუნისათვის: საშუალოდან მაღლამდე. სეზონის და ადგილმდებარეობის მიხედვით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე შესაძლოა შეფასდეს როგორც- დაბალი ზემოქმედება.

წყლის ფაუნისათვის- დაბალი ზემოქმედება ხოლო ხმელეთის ფაუნისთვის დაბალიდან საშუალომდე. ადგილმდებარეობის და სეზონის გათვალისწინებით.

შემარბილებელი ღონისძიებები-ფლორა

- მარშუტი ისე უნდა დაიგეგმოს, რომ მაქსიმალურად იქნას თავიდან აცილებული მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატების განადგურება.
- მაქსიმალურად უნდა იქნას თავიდან აცილებული წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობების განადგურება.
- არ უნდა მოხდეს საპროექტო დერეფნის თვითნებური გაფართოება.
- კომპანია ვალდებულია წარმოადგინოს საპროექტო არეალში არსებული მერქნიანი რესურსების სატყეო ტაქსაციის შედეგები.
- მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსაძირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა.
- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფრის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.
- აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის სახეობებს და აცნობიერებდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება. მოხსნილი ნიადაგის ფენა უნდა განთავსდეს დაცულ ადგილას, სანამ არ მოხდება მისი შესაბამის ბუნებრივ გარემოში გაშლა საჭირო ნორმების დაცვით.
- სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული

საფარი აღდგენილი; თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების მასობრივი დასახლება ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებზე.

- ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, დროულად უნდა იქნას გატანილი ტერიტორიიდან მოჭრილი მერქნული ნარჩენები.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.

შემარბილებელი ღონისძიებები -ორნითოლოგია

- ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მძიმე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები.
- ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით საპროექტო ტერიტორიაზე არ უნდა მოხდეს სატრანსპორტო-საწვავი საშუალებების და ნავთობ პროდუქტების დაღვრა, რაც გამოიწვევს ფრინველთა მოწამვლას/სიკვდილს.
- სამშენებლო სამუშაოების შემდგომ აუცილებელია სამშენებლო ნაგვის უმოკლეს ვადებში გატანა და დაზიანებული ნიადაგისა და მცენარეული საფარის აღდგენა.
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდეს სარეაბილიტაციო სამუშაოები იმ მონაკვეთებზე სადაც მოხდა გზის გატარება. მსგავსი სამუშაოების ჩატარება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მდინარეების მიმდებარე ტერიტორიებზე.

შემარბილებელი ღონისძიებები - იქთიოფაუნა

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის მიზნით შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნეს შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება 0,2 მ-ზე ნაკლებად) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა;
- მდინარის კალაპოტის სამშენებლო ადგილები სისტემატურად უნდა გასუფთავდეს სხვადასხვა ნარჩენებისგან;
- საჭიროების შემთხვევაში, მდინარის ნაპირები და ფერდები უნდა გამყარდეს ეროზიული, მეწყერული, წყალში გრუნტის ჩაცვენის და სხვა მსგავსი ნეგატიური პროცესების აცილების მიზნით; მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს სამშენებლო ნორმების და უსაფრთხოების პირობების სრული დაცვით, მაქსიმალური სიფრთხილით;
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას, საჭიროების შემთხვევაში უნდა გატარდეს ხმაურის გავრცელების შემცირების ღონისძიებები. აღსანიშნავია, რომ ხმაური და ვიბრაცია სრულიად აღმოფხვრილი ვერ იქნება. შესაბამისად, იქთიოფაუნაზე გარკვეულ ზემოქმედებას შესაძლოა ჰქონდეს ადგილი. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ ხმაურით და ვიბრაციით გამოწვეული ზემოქმედებისას იქთიოფაუნა დროებით განერიდება არსებულ ტერიტორიას. რადგან საპროექტო ტერიტორიაზე საქვერითე ჰაბიტატები არ ფიქსირდება, მოსალოდნელია საკმაოდ უმნიშვნელო ზემოქმედება;
- ოპერირების ეტაპზე წყლის ხარისხის გაუარესება ნაკლებად მოსალოდნელია. ასეთი რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მომსახურე პერსონალის დაუდევრობასთან და ტექნოლოგიური დანადგარების გაუმართაობასთან. დაუშვებელია წყალსატევში ჩამდინარე წყლების ან/და სამშენებლო ნარჩენების მოხვედრა;

- მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს ნაკადულის კალმახის საქვირითე ანადრომული მიგრაციის პერიოდს.
- დაწესდეს მონიტორინგი ზედაპირული წყლების ხარისხის კონტროლისთვის და საჭიროების შემთხვევაში მიღებული იქნას სათანადო ზომები;
- სათანადო პერსონალს ჩაუტარდეს შესაბამისი ინსტრუქტაჟი ზოგადი ჰიდრობიოლოგიური მენეჯმენტის მიმართულელებით.

5.5.1 დაცული ტერიტორიებისა და კრიტიკული ჰაბიტატებზე ზემოქმედების შეფასება

საპროექტო დერეფანი მდებარეობს ყაზბეგის ეროვნული პარკის და ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის „ყაზბეგი GE0000009“-ის სიახლოვეს, შესაბამისად არსებობს გარკვეული სახის უარყოფითი ზემოქმედების რისკი, აღნიშნული ტერიტორიების ფარგლებში გავრცელებულ ფაუნაზე, თუმცა გასათვალისწინებელია სამშენებლო სამუშაოების ტიპი და მასშტაბურობა.

დაცულ ტერიტორიაზე ზემოქმედების რისკი დაბალია და დამოკიდებულია სამუშაოების გარემოსდაცვითი ნორმებისა და წესების დაცვით ჩატარებაზე.

5.6 ზემოქმედება ნიადაგზე

მშენებლობის დროს შესაძლო ზემოქმედება ნიადაგზე ძირითადად დაკავშირებული იქნება:

- გასხვისების ზოლის მომზადების. სამშენებლო ბანაკის (არსებობის შემთხვევაში) და სამუშაო უბნების მოწყობის დროს ნაყოფიერი ნიადაგის შესაძლო დაზიანება-დაკარგვასთან;
- მანქანებიდან და/ან საწვავის საცავიდან (ბანაკის ან სამშენებლო მოედანზე არსებობის შემთხვევაში) საწვავის/ზეთის დაღვრისას ნიადაგის დაზინძურებასთან;
- ნარჩენებით ნიადაგის დაზინძურებასთან;
- ღია გრუნტის წყლის ან ქარისმიერ ეროზიასთან;
- ბუნებრივი დრენაჟის პირობების შეცვლისას ტერიტორიის დატბორვის და/ან დაჭაობების რისკთან.

ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე გარკვეულწილად პირობითია. რადგან გასხვისებულ ზოლში მოხსნილი ნიადაგი გამოყენებული იქნება რეკულტივაციისთვის - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ.

ნაყოფიერი ნიადაგის დროებითი დასაწყობების (რეკულტივაციის დროს გამოყენებამდე) ტერიტორია შეირჩევა გარემოსდაცვითი ნორმების და გარემოს პირობების გათვალისწინებით. რაც, როგორც მინიმუმ, გულისხმობს შემდეგს:

ტერიტორია მაქსიმალურად უნდა იყოს დაშორებული ზედაპირული წყლის ობიექტებისგან; უნდა გააჩნდეს სწორი რელიეფი; დაცული უნდა იყოს წარეცხვის და ქარისმიერი ეროზიისგან. შერჩეული ტერიტორია შეთანხმდება გარემოსდაცვის უწყებასთან. კერძო მფლობელობაში მყოფი ნაკვეთის/ნაკვეთების გამოყენების შემთხვევაში დროებით სარგებლობაში მიწის აღების კომპენსაცია განისაზღვრება განსახლების გეგმის შესაბამისად.

დაზიანების თავიდან ასაცილებლად სამუშაოების წარმოებისას დაცული იქნება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის. შენახვის. გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნები.

ნაყოფიერი ნიადაგის დასაწყობება მოხდება გზის ვაკისის მოსაწყობად გამოსაყენებელი მასალისგან განცალკევებით. დაცული იქნება ყრილის უსაფრთხო სიმაღლე და ქანობი. ტერიტორია დაცული იქნება სამშენებლო ტექნიკის/მანქანების მოძრაობისას შესაძლო დატკეპნა- დაბინძურებისგან.

გასხვისების ზოლის გარეთ ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და ხარისხზე ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად მკაცრად იქნება დაცული სამუშაო უბნების და სამოდრაო გზების საზღვრები.

ეს საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავირიდოთ ნიადაგის დატკეპნა და დაბინძურება. ზედაპირულმა ჩამონადენმა შეიძლება გამოიწვიოს ყრილების ეროზია.

ნიადაგზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესაძლოა შეფასდეს როგორც-სამუშაო ან დაბალი;

გზის ექსპლუატაცია ჩვეულებრივ დაკავშირებულია გზისპირა ზოლის მძიმე მეტალებით დაბინძურებასთან. ამის მიზეზი სავალი ნაწილიდან ჩამონადენია. ყინულის დამშლელი მარილის გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს ნატრიუმის და ქლორის იონების შემცველობის ზრდა ზედაპირული ჩამონადენში და. შესაბამისად, ნიადაგში. აღნიშნული კი გავლენას ახდენს იონ მიმოცვლის პროცესზე. ამცირებს ნიადაგის წყალგამტარობის და აერაციის უნარს და ზრდის ტუტიანობას.

ნიადაგზე ზემოქმედება შესაძლოა გამოიწვიოს სადრენაჟე სისტემის ბლოკირებამ. რაც შეიძლება წყლის შეტბორვის. ტერიტორიის დაჭაობების და ეროზიის მიზეზი გახდეს. აღნიშნული პრობლემის თავიდან ასაცილებლად პროექტით გათვალისწინებულია ვაკისის გასწვრივი სადრენაჟე სისტემის და გამჭოლი კულვერტების მოწყობა.

გზის ექსპლუატაციის დროს არსებობს ნიადაგის ნარჩენებით დაბინძურების რისკი. ამ ზემოქმედების მართვა გზის ექსპლუატაციის დროს საკმაოდ რთულია. რადგან მის 'წყაროს' გზით მოსარგებლები წარმოადგენენ. ზემოქმედების შერბილება შესაძლებელია ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლებით და ტერიტორიის დასუფთავებით.

ნიადაგზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც - დაბლიდან საშუალომდე გზიდან დაშორების მიხედვით.

5.7 ლანდშაფტი და ვიზუალური ზემოქმედება

ვიზუალური ზემოქმედება მშენებლობის ფაზაზე ძირითადად დაკავშირებული იქნება სამუშაო უბანზე მანქანა/დანადგარებისა და ხალხის მუშაობასთან. საიტზე და მის გარეთ სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობასთან. დროებითი ობიექტების მოწყობასთან (მანქანების სადგომი, მასალისა და ნარჩენების განთავსების ადგილები, ბანაკი (არსებობის შემთხვევაში), კარიერები). გზისა და ხიდის მშენებლობის მონაკვეთთან, სამუშაოების უმეტესობა დასახლებული პუნქტებისგან დაშორებით იწარმოებს.

ვინაიდან გზა ხაზოვან სტრუქტურას წარმოადგენს, სამშენებლო სამუშაოები ყოველთვის არ იქნება „კონცენტრირებული“ ერთ ადგილას, ამიტომ, ვიზუალური „შეწუხების“ წყარო „მოძრავი“ იქნება. თუმცა, ყველაზე ხანგრძლივი ვიზუალური ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ხიდის მშენებლობასთან.

ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედება ასევე დაკავშირებული იქნება მოხსნილი ნაყოფიერი ნიადაგის/მასალის დროებითი დასაწყობების უბნებთან. თუმცა, სამუშაოს დასრულების შემდეგ ნაყოფიერი ნიადაგი და მასალის ნარჩენი სრულად იქნება გატანილი დროებითი განთავსების ტერიტორიიდან.

განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამუშაოების დასრულების შემდეგ დროებით გამოყენებული ტერიტორიების და კარიერების (კონტრაქტორის მიერ მასალის მოპოვებაზე

ლიცენზიის აღების შემთხვევაში) რეკულტივაციას. მასალის მოპოვების ლიცენზიის პირობებთან. რაც რეკულტივაციის ვალდებულებასაც მოიცავს. შესაბამისობა გაკონტროლდება საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მიერ, გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი დეპარტამენტის მეთვალყურეობით.

ზემოქმედება მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპებზე გარდაუვალია. თუმცა მოკლევადიანი (შეზღუდული იქნება მშენებლობის ხანგრძლივობით), ლოკალური და შექცევადი.

მოსალოდნელი ვიზუალური/ლანდშაფტური ზემოქმედების შესაძლოა შეფასდეს როგორც დაბალი ან საშუალო, ადგილმდებარეობის მიხედვით.

ახალი ტრასა მნიშვნელოვნად შეცვლის ლანდშაფტს. ზოგიერთ უბანზე გზა სრულიად ახალი სტრუქტურა იქნება არსებული ლანდშაფტისთვის. იმ მონაკვეთებზე სადაც ეს შესაძლებელია, ზემოქმედება შერბილებული იქნება მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნებით-ხეების დარგვით. ეს მეთოდი ჩვეულებრივ ეფექტურ გზად მიიჩნევა ლანდშაფტური ცვლილების დასაფარად. ამავდროულად, მცენარეული საფარი ქარსაცავი ზოლის ფუნქციას ასრულებს და მოქმედებს როგორც ხმაურის ბარიერი. შენარჩუნებული/ახალი მცენარეული საფარი ნაწილობრივ აღადგენს ჰაბიტატს ადგილობრივი ცხოველთა სამყაროსთვის.

დროთა განმავლობაში საპროექტო დერეფანში მცხოვრები მოსახლეობა შეეჩვევა ახალ ინფრასტრუქტურას და მასთან დაკავშირებული ვიზუალური დისკომფორტი შემცირდება. ამიტომ, ზემოქმედების სიდიდე დაბალი ან უმნიშვნელო იქნება (შენიშვნა: ვიზუალური ცვლილების აღქმა სუბიექტურია და მასთან დაკავშირებული დისკომფორტის ცალსახად შეფასება შესაძლებელი არ არის.)

5.8 ნარჩენები და ნარჩენების მართვა

მშენებლობის პროცესში წარმოიქმნება ინერტული და სახიფათო ნარჩენები. ინერტული ნარჩენების გარემოს ქიმიური ან მიკრობიოლოგიური დაბინძურების თვალსაზრისით უსაფრთხოების მიუხედავად, ამ ნარჩენების არასწორმა მართვამ უარყოფითი გავლენა შეიძლება მოახდინოს გარემოზე - გამოიწვიოს ნიადაგის დატკეპნა, მცენარეული საფარის დაზიანება, იმოქმედოს ცხოველთა სამყაროზე (მაგალითად გახდეს მცირე ზომის ცხოველებისთვის ხაფანგი), ჩახერგოს წყლის ნაკადი და გამოიწვიოს შეტბორვა, შეზღუდოს თავისუფალი გადაადგილება, დაარღვიოს ბუნებრივი დრენაჟის რეჟიმი, შექმნას ვიზუალური დისკომფორტი და სხვ.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების არასწორმა მართვამ შეიძლება მოიზიდოს მღრღნელები და მწერები, წარმოქმნას არასასიამოვნო სუნის, ზოგიერთ შემთხვევაში შექმნას უსაფრთხოების რისკიც (მაგ. ტრავმები დაყრილ ნარჩენებზე ფეხის დაცურების შემთხვევაში). ტერიტორიიდან გატანამდე საყოფაცხოვრებო ნარჩენები განთავსდება კონტეინერებში. კონტეინერებს ექნებათ მორგებული სახურავი ნარჩენების გაფანტვისგან, ატმოსფერული ნალექების დროს დასველებისგან დასაცავად, სუნის გავრცელების და ცხოველების და მწერების მოზიდვის თავიდან ასაცილებლად.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა მოხდება უახლოეს ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე, ადგილობრივი მუნიციპალური დასუფთავების სამსახურთან გაფორმებული შესაბამისი ხელშეკრულების დადების საფუძველზე.

სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე მოსალოდნელი სავარაუდო ნარჩენების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში (ცხრილი 51).

ცხრილი 50 სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე მოსალოდნელი სავარაუდო ნარჩენები

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება
08 01 11*	ნარჩენი საღებავი და ლაქი. რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა სახიფათო ქიმიურ ნივთიერებებს
08 03 17*	პრინტერის ტონერი/მელანის ნარჩენები. რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს
15 02 02*	აბსორბენტები. ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით. რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში). საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი. რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით
16 01 03	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები
16 01 07*	ზეთის ფილტრები
16 01 11*	ხუნდები. რომლებიც შეიცავს აზბესტს
16 06 01*	ტყვიის შემცველი ბატარეები
17 01 07	ცემენტის. აგურების. ფილებისა და კერამიკის ცალკეული ან შერეული ნაწილები. რომლებსაც არ ვხვდებით 17 01 06 პუნქტში10
17 04 07	შერეული ლითონები
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები

**სახიფათოობის აღმნიშვნელი*

ნარჩენების სახეები და რაონობები დაზუსტება გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე.

სახიფათო ნარჩენები, რაზეც მათი სახელწოდებაც მეტყველებს, სახიფათოა გარემოსთვის და არასათანადო მართვის პირობებში შეუძლიათ გამოიწვიონ ნიადაგის. გრუნტის და ზედაპირული წყლის დაბინძურება.

სამშენებლო სამუშაო შესრულება ტენდერის საფუძველზე შერჩეული კომპანიის მიერ - კონტრაქტორი ვალდებული იქნება წარმოადგინოს სამუშაო გრაფიკთან მისადაგებული ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა.

ვინაიდან საქართველოში სახიფათო ნარჩენების ნაგავსაყრელი არ არსებობს, მსგავსი ნარჩენები უნდა გადაეცეს ლიცენზირებულ კომპანიას დასამუშავებლად (დექტივაცია, ინსინერაცია ან გამოყენება სხვა ტექნოლოგიურ პროცესში). ტერიტორიაზე სახიფათო ნარჩენების მოკლევადიანი განთავსებისთვის დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობები:

- კონტეინერები უნდა იყოს მათში განსათავსებელი ნარჩენისთვის შესაფერისი მასალის;
- უნდა გააჩნდეთ მარკირება;
- ჰქონდეთ ე.წ. მეორედი შემოღობვა;
- ნარჩენები არ უნდა შეერიოს ერთმანეთს;
- კონტეინერი არ უნდა იყოს დაზიანებული;
- პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ტრენინგი/ინსტრუქტაჟი ნარჩენების მართვის და უსაფრთხოების საკითხებში.

სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხსნილი ქვენიდაგი გამოყენებული იქნება ტერიტორიის პროფილირებისთვის.

მასალის მართვა (შემოტანა-გამოყენების კონტროლი) საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ პროექტის ტერიტორიაზე ნარჩენი მასალის დაგროვება.

მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება წამოადგინოს ნარჩენების მართვის გეგმა სამუშაოს გრაფიკის და ნარჩენების ტიპების გათვალისწინებით.

მშენებლობის ეტაპზე ნარჩენებით გამოწვეული ზემოქმედება შესაძლოა შეფასდეს როგორც დაბალი ზემოქმედება.

ნარჩენებთან დაკავშირებულ ძირითად პრობლემას გზის ექსპლუატაციის დროს გზისპირა ნაგავი წარმოადგენს. ეს ძირითადად მგზავრების მიერ გადაყრილი საკვების ნარჩენები, პლასტმასის ბოთლები და ქაღალდია. გზისპირა ნაგავს არასასურველი ვიზუალური ეფექტი აქვს. ამასთანავე, ის იზიდავს მავნებლებს და შეიძლება მცირე ცხოველებისთვის „ხაფანგადაც“ იქცეს. სიგარეტის ნამწვები და ფილტრები სახიფათოა, რადგან თევზებს და ფრინველებს ისინი ხშირად საჭმელში ერევათ. გზისპირა ნაგავი ასევე საშიშროებას უქმნის მოძრაობის უსაფრთხოებას.

გარემოს ნარჩენებით დაბინძურება შესაძლოა შეფასდეს როგორც- საშუალო ან დაბალი. ადგილმდებარეობის მიხედვით.

5.9 სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება

როგორც სხვა ნებისმიერი პროექტს, ადგილობრივ დონეზე დაგეგმილ სამუშაოებს დადებითთან ერთად გარკვეული უარყოფითი ზემოქმედებაც ექნება პროექტის ზონაში მცხოვრები მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე. მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოებით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება შემოიფარგლება სამუშაოების წარმოების დროით. იქნება ლოკალური და შექცევადი.

მტვერი, ემისია, ხმაური და ვიბრაცია.

ზემოქმედება მშენებლობის დროს დაკავშირებული იქნება მტვერთან. ხმაურთან და სამუშაოს წარმოებით გამოწვეულ თავისუფალი გადაადგილების დროებით შეზღუდვასთან.

მოსალოდნელია, რომ ვიბრაციის ზემოქმედება შესამჩნევი იქნება მარტო სამუშაო უბნების მიმდებარედ. ვიბრაციას იგრძნობს მხოლოდ მშენებარე გზასთან ახლოს მცხოვრები მოსახლეობა. სხვა მაცხოვრებლებისთვის ის შესამჩნევი არ იქნება. მშენებლობის დაწყებამდე მოხდება სამუშაოს წარმოების ზემოქმედების ზონაში არსებული შენობების ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება მშენებლობის დროს საკუთრების რაიმე დაზიანების და საჩივრების თავიდან ასაცილებლად. ყველა კანონიერი პრეტენზია (არსებობის შემთხვევაში) შესწავლილი და დაკმაყოფილებული იქნება.

მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სამუშაოების გრაფიკი. მიეწოდება ინფორმაცია პროექტის მიზეზით რომელიმე კომუნალური მომსახურების დროებითი შეფერხების, დაგეგმილი სამუშაოებით გამოწვეულ რაიმე ზემოქმედების/დისკომფორტის და ამ ზემოქმედების ხანგრძლივობის შესახებ.

მოძრაობის შეფერხება და უსაფრთხოება

ფონურ სატრანსპორტო ნაკადის შეფერხება სამშენებლო სამუშაოების გამო არ არის მოსალოდნელი. მისი თავიდან აცილება შესაძლებელია ტრანსპორტის მართვის გეგმის და სამუშაო გრაფიკის შემუშავება-შესრულებით.

დროებით დასაქმება

მშენებლობის დროს ადგილობრივი მაცხოვრებლების უკმაყოფილება შეიძლება გამოიწვიოს დასაქმების მოლოდინის გაცრუებამ. კონტრაქტორს მოეთხოვება ადგილობრივ მცხოვრებლებს დასაქმების ხელშეწყობა. მით უმეტეს, რომ პროექტის ზონაში მუშახელის მოძიება შესაძლებელია. დასაქმების პროცესი გამჭვირვალე იქნება უკმაყოფილების და საჩივრების თავიდან ასაცილებლად, სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება ტენდერით განსაზღვრული მშენებლი-კონტრაქტორის მიერ. კომპანიასთან გაფორმებული კონტრაქტის ერთ-ერთი პირობა ადგილობრივი მოსახლეობის მაქსიმალური დასაქმება იქნება. პრიორიტეტი, სათანადო კვალიფიკაციის არსებობის შემთხვევაში, მიეცემა პროექტის ზემოქმედების ზონაში მცხოვრებთ.

ადგილობრივი ბიზნესი

ადგილობრივი მცირე ბიზნესი სარგებელს მიიღებს მშენებლობის სატელიტი სერვისების მიწოდებიდან (საკვები, მცირე სამუშაოები, მანქანების ტექნომსახურება. ა.შ.). თუ სამშენებლო ბანაკის მოწყობის ნაცვლად, კონტრაქტორი გადაწყვეტს საცხოვრებლის დაქირავებას სოფელში, ეს გარკვეულწილად იქნება დამატებითი დროებითი შემოსავლის წყარო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის.

კულტურული მემკვიდრეობა და ადგილობრივი მნიშვნელობის ობიექტები

საპროექტო დერეფანში, პროექტის უშუალო ზემოქმედების ზონაში არ დაფიქსირებულა რაიმე არქიტექტურული ძეგლი. არშა-ფანშეტის მონაკვეთზე საპროექტო გზა ხვდება რამდენიმე უძრავი ძეგლის ვიზუალური დაცვის არეალში. თუმცა, დადებით ფაქტად შეიძლება მივიჩნიოთ ის, რომ ამ ტერიტორიაზე უკვე არსებობს გზა და განიცდის ანთროპოგენურ ზემოქმედებას.

ინფრასტრუქტურა

მშენებლობის დროს ადგილობრივი გზების დაზიანების შემთხვევაში კონტრაქტორი ვალდებული იქნება აღმოფხვრას დაზიანება ტერიტორიიდან დემობილიზაციამდე. გზები უნდა აღდგეს პირვანდელ მდგომარეობამდე ან შესაძლებლობისდაგვარად გაუმჯობესდეს.

განსახლება და მიწის შექმნა

განსახლებასთან დაკავშირებული ინფორმაცია მოცემული იქნება ცალკე დოკუმენტში - განსახლების სამოქმედო გეგმაში (საჭიროების შემთხვევაში).

ზემოქმედება მოსახლეობაზე/სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე შემდეგნაირია:

- ხმაური, მტვერი, ემისიები – საშუალო (საცხოვრებელი ტერიტორიის საიხლოვეს);
- ვიზუალური - დაბალი ან საშუალო, მანძილის გათვალისწინებით;
- კულტურული მემკვიდრეობა - ძეგლებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- ინფრასტრუქტურა – საშუალო.

სამუშაოს დაწყებამდე მოხდება პროექტისთვის საჭირო მიწის ნაკვეთების შესყიდვა და ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მოსახლეობისთვის კომპენსაციების გაცემა (საჭიროების შემთხვევაში).

არსებული სტატისტიკით, გზებთან და სატრანსპორტო მოძრაობასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობისთვის პრობლემატური სამი ფაქტორი არსებობს: ემისიები ავტოტრანსპორტიდან (ჰაერის ხარისხის გაუარესება), ხმაური და ავარიები/სატრანსპორტო შემთხვევები. გარდა ტრანსპორტის გამონაბოლქვის ჯანმრთელობაზე უშუალო ზემოქმედებისა, არსებობს ასევე გზის პირას მოყვანილი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაბინძურებით გამოწვეული ჯანმრთელობის რისკიც.

ფუნქციონირების ეტაპზე არ არის მოსალოდნელი კულტურულ მემკვიდრეობასა და ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედების საშიშროება.

ექსპლუატაციისას შერჩეული საპროექტო გადაწყვეტების და საკუთრების დაკარგვის/ზიანის ადეკვატური კომპენსაციის შემთხვევაში, ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე შეფასდა როგორც დაბალი.

ზემოქმედება მოსახლეობაზე ასე შეიძლება შეფასდეს:

- ხმაური, მტვერი, ემისიები – დაბალი;
- ვიზუალური ზემოქმედება - დაბალი ან საშუალო (ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით), თუმცა, დროთა განმავლობაში, როდესაც საზოგადოება მიეჩვევა ახალ ინფრასტრუქტურას, ცვლილებასთან დაკავშირებული ვიზუალური დისკომფორტიც შემცირდება;

- ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობაზე - ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- ზემოქმედება ინფრასტრუქტურაზე – მოსალოდნელი არ არის.

5.10 ჯანდაცვა და უსაფრთხოება

მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპები

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას ზემოქმედება მუშახელზე დაკავშირებულია მძიმე ტექნიკის მუშაობის, საგზაო შემთხვევების, სიმაღლეზე მუშაობის, მდინარის მიმდებარედ ან მდინარეში მუშაობის (ხიდის მშენებლობა), ხმაურის და ვიბრაციის არსებობასთან.

სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ შესაბამისი კვალიფიკაციის და ნებართვის მქონე პერსონალის მიერ.

მუშაობის დაწყებამდე მოხდება რისკის შეფასება, გაიცემა უსაფრთხოების რეკომენდაციები.

მოსალოდნელი ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც : საშუალო ან დაბალი. სამუშაოს კონკრეტული ტიპის გათვალისწინებით.

5.11 კუმულაციური ზემოქმედება

ინფორმაცია პროექტის ზონაში ამჟამად მიმდინარე ან დაგეგმილი პროექტის შესახებ ცნობილი არ არის.

6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმა (გმგ) და მონიტორინგი

გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმაში მოცემული ინფორმაცია ემყარება გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშში მოყვანილ მონაცემებს. ყველა შემოთავაზებულ შემარბილებელ ღონისძიებისთვის განსაზღვრულია შესრულების ვადა და პასუხისმგებელი, მონიტორინგის საჭიროება და სიხშირე, გმგ მოცემულია ცხრილის სახით და გაყოფილია სამ ძირითად ნაწილად რომლებიც ეძღვნება ფიზიკურ, ბიოლოგიურ, სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოს.

გეგმა დაყოფილია მოსამზადებელ, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებად.

გმგ წარმოადგენს სამშენებლო კომპანიის შესარჩევად გამოცხადებული ტენდერის დოკუმენტაციის ნაწილს. რათა კონკურსში მონაწილე კომპანიებმა გაითვალისწინონ გარემოსდაცვითი ვალდებულებები სატენდერო წინადადების მომზადებისას. ტენდერში გამარჯვებულის გამოვლენის შემდეგ, გმგ გახდება კონტრაქტორთან დადებული ხელშეკრულების შესასრულებლად სავალდებულო ნაწილი.

აღნიშნული გეგმების შესრულების ხარისხი გაკონტროლდება მშენებელი კომპანიის მიერ

გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მენეჯერის, საავტომობილო გზების დეპარტამენტის

ზედამხედველობით.

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და

შეფასებას სავარაუდოდ დაეკვემდებარება:

- ატმოსფერული ჰაერი, ხმაური და ვიბრაცია;
- ზედაპირული წყლის ხარისხი (მდინარის გადაკვეთებთან მუშაობის დროს);
- ნიადაგი (ნაყოფიერი ნიადაგის მართვა, სხვ.) და ფუჭი ქანების განთავსება;
- ბიოლოგიური გარემო;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება;
- სოციალური საკითხები და სხვ.

ტენდერის პირობების შესაბამისად. კონტრაქტის გაფორმების შემდეგ, მობილიზაციის პერიოდის განმავლობაში, კონტრაქტორი წარუდგენს საავტომობილო გზების დეპარტამენტს დასამტკიცებლად:

- სამუშაოს ორგანიზების გეგმას (ბანაკის განთავსების ადგილის შერჩევის და მართვის გეგმის ჩათვლით).
- წყალში მუშაობის მეთოდის დეტალურ აღწერილობას და სამუშაო გეგმას;
- ნარჩენების მართვის გეგმას;
- საგზაო მოძრაობის მართვის გეგმას;
- შრომის უსაფრთხოების მართვის გეგმას;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმას;
- რეკულტივაციის გეგმას;
- კარიერის დამუშავების და რეკულტივაციის გეგმას - საკუთარი კარიერის/კარიერების გამოყენების შესახებ გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში.

აღნიშნული გეგმები მომზადდება და დამტკიცდება სამუშაოების დაწყებამდე. რეკულტივაციის გეგმა შეიძლება მომზადდეს მოგვიანებით, რეკულტივაციის პროცესის დაწყებამდე. გმგ და მონიტორინგის გეგმები მომზადდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზის ანგარიშის მომზადება), როდესაც ცნობილი გახდება პროექტის ტექნიკური დეტალები.

6.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საპროექტო გზის მშენებლობისას მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას მშენებლობისა და ექსპლუატაციის საუკეთესო პრაქტიკის გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი გათვალისწინებულია მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპისთვის. საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი შეჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში 52-53: გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

დაგეგმილი ცვლილებების განხორციელების პროცესში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც ცნობილი გახდება პროექტის ტექნიკური დეტალები.

ცხრილი 51 შემარბილებელი ღონისძიებები- მოწყობის ეტაპზე

რეცეპტორი	რეზეპტორზე ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები
ატმოსფერული ჰაერი	<ul style="list-style-type: none"> • ტრანსპორტის, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი; • ხმაურის გავრცელება; • მოწყობა/მონტაჟის სამუშაოები; 	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოებში გამოყენებული ტრანსპორტი და დანადგარები უნდა აკმაყოფილებდეს უსაფრთხოების ნორმებს, რისთვისაც სამუშაოების დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს მათი ტექნიკური მდგომარეობა; • სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებისას დაცული უნდა იყოს ოპტიმალური სიჩქარე; • მნიშვნელოვანი ხმაურის გამომწვევი სამუშაოები განხორციელდეს მხოლოდ დღის საათებში; • ქარიან ამინდში უნდა შეიზღუდოს მტვერწარმომქმნელი სამუშაოების შესრულება; • ხმაურის დონის კანონით დადგენილი ზღვრული ნორმების გადაჭარბების შემთხვევაში, საჭიროებისამებრ უნდა განხორციელდეს ხმაურის გავრცელების საწინააღმდეგო ღონისძიებები, კერძოდ: <ul style="list-style-type: none"> ✓ დანადგარებისა და ტექნიკის ხმაურის დონე შემცირდეს სხვადასხვა ტექნიკური გადაწყვეტებით; ✓ შეძლებისდაგვარად შეიზღუდოს ხმაურის გამომწვევი წყაროების ერთდროული მუშაობა. • გაკონტროლდეს ჩართული ძრავით მანქანების უქმად გაჩერება და უქმად გადაადგილება; • აიკრძალოს სიგნალის გამოყენება, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც ეს უსაფრთხოებისთვის აუცილებელია. • პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ტრენინგი გარემოსდაცვით და უსაფრთხოების საკითხებზე. • საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.
ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვა; • ჩამდინარე წყლების არასწორი მართვა; • ავარიული დაღვრა; 	<ul style="list-style-type: none"> • გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები უნდა აკმაყოფილებდნენ გარემოს დაცვისა და ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რათა მაქსიმალურად შეიზღუდოს სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავისა და ზეთის დაღვრის და შემდგომ სანიაღვრე წყლების დაბინძურება. • ნებისმიერი სახის ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი და სანიტარიული პირობების მკაცრი დაცვა – ნებისმიერი სახის მასალის წყალში გადაყრა კატეგორიულად დაუშვებელია; ადგილზე ტექნიკის რემონტი/ტექნიკური მომსახურეობა და გამართვა აკრძალული იქნება. • სამშენებლო მოედანზე ნებისმიერი სახის სამშენებლო ნარჩენების შემთხვევითი დაყრის

		<p>შემთხვევაში, დროულად უნდა მოხდეს დაბინძურებული ტერიტორიის მოსუფთავება, რათა არ მოხდეს სანიაღვრე წყლების დაბინძურება;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საპროექტო ტერიტორიაზე საწვავის ავზის არსებობის შემთხვევაში, ის განთავსდება ზღვის ნაპირიდან არა უმცირეს 100 მ-ის მანძილზე. ავზი მოთავსდება ბერმებით ან მიწაყრილებით დაცულ ტერიტორიაზე საჭიროების შემთხვევაში ავარიული დაღვრების შეჩერების მიზნით. ავარიული დაღვრა დაუყოვნებლივ იქნება შეკავებული და გაიწმინდება აბსორბენტი მასალის გამოყენებით; • ადგილზე საწვავის/ზეთის გამოცვლის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის შესაგროვებლად გამოყენებული იქნება შეძკრები. მცირე გაჟონვის შემთხვევაში - მოხდება აბსორბენტი მასალის გამოყენება; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი; • საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება; <p>იმ შემთხვევაში, თუ შესრულდება ზედაპირული წყლების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად შემუშავებული ღონისძიებები, მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების ალბათობა მინიმუმამდე მცირდება, შესაბამისად ასეთი რისკების შესამცირებლად, დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა საჭირო არ არის.</p>
<p>ნიადაგის/გრუნტი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სატვირთო ავტომობილების გაუმართაობა; • ნარჩენების არასწორი მართვა; • ავარიული დაღვრები; 	<ul style="list-style-type: none"> • გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები უნდა აკმაყოფილებდნენ გარემოს დაცვისა და ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რათა მაქსიმალურად შეიზღუდოს სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავისა და ზეთის დაღვრის რისკები; • გზის და სამშენებლო მოედნის საზღვრების მკაცრი დაცვა ნიადაგის ზედმეტად დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით; • წვეთების შემკრებებით აღიჭურვოს ნებისმიერი ტექნიკური საშუალება, რომლის გამოყენების დროს არის სითხეების გაჟონვის ალბათობა; • ტერიტორიაზე დროებით დასაწყობებული სამშენებლო თუ ინერტული მასალები მაქსიმალურად უნდა იყოს დაცული წყლისა და ქარისმიერი გადატანისგან; • ნებისმიერი სახის ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი; • ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურებული ფენის დაუყოვნებლივი მოხსნა და რემედიაცია (სპეციალური ნებართვის მქონე კონტრაქტორის დახმარებით). • საწარმოს ტერიტორიაზე ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვების მეთოდის დანერგვა (სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების გამოყოფა ერთმანეთისაგან); • ნარჩენების სეგრეგირებული მეთოდით შეგროვების უზრუნველყოფისათვის საჭირო რაოდენობის სპეციალური კონტეინერების განთავსება და ამ კონტეინერების მარკირება (ფერი, წარწერა);

		<ul style="list-style-type: none"> • სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის შესაბამისი სათავსის (დასაშვებია ვაგონ კონტეინერი) გამოყოფა და გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესაბამისად კეთილმოწყობა; • ტრანსპორტირებისას განსაზღვრული წესების დაცვა (ნარჩენების ჩატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებში მათი ტევადობის შესაბამისი რაოდენობით; ტრანსპორტირებისას მანქანების ძარის სათანადო გადაფარვის უზრუნველყოფა); • შემდგომი მართვისათვის ნარჩენების გადაცემა მხოლოდ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორისათვის; • ნარჩენების საბოლოო განთავსება მხოლოდ წინასწარ განსაზღვრულ ადგილზე, შესაბამისი წესებისა და ნორმების დაცვით. • შეიზღუდოს სამუშაო ზონაში მანქანების შეკეთება/ტექნიკური მომსახურეობა და/ან საწვავით გამართვა. უპირატესობა მიენიჭება საპროექტო ტერიტორიის გარეთ არსებულ კომერციულ პუნქტებს;
<p>ბიოლოგიური გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ტექნიკით ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე (გადაბეღვა და სხვ.) • ხმაურითა და ვიბრაციით ზემოქმედება ფაუნაზე. 	<ul style="list-style-type: none"> • მკაცრად უნდა იყოს დაცული სამშენებლო უბნების საზღვრები, რათა არ მოხდეს ახლოს მდებარე მცენარეული საფარის დაზიანება. • ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტის და სამშენებლო უბნების საზღვრების მკაცრი დაცვა; • მასალების შემოტანისას სატვირთოს ძარა უნდა იყოს გადახურული; • მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს მტვერის რაოდენობის შემცირებისათვის (დანამოს ტერიტორია); • მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს ხმაურისა და ვიბრაციის დონის შესამცირებლად; • სამუშაოების პერიოდში წარმოქმნილი ყველა სახის ნარჩენის მართვა განხორციელდეს ნარჩენების მართვის კოდექსისა და მისგან გამომდინარე ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების შესაბამისად; • აიკრძალოს ნავთობპროდუქტებისა და სხვა სახიფათო ნივთიერებების დაღვრა წყალსა და ნიადაგზე; • შენარჩუნებული იქნას საპროექტო ტერიტორიაზე და მის სიახლოვეს არსებული მცენარეულობა; ხეების მოჭრის შემთხვევაში შესაბამის უწყებებთან შეთანხმება; • გაკონტროლდეს ისეთი სახის აქტივობები, რომლებმაც შესაძლოა გამოიწვიონ ხანძრები, წყლის ან ნიადაგის დაბინძურება; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე;
<p>მოსახლეობა; მომსახურე პერსონალი;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ავარიების და დაზიანების რისკები 	<ul style="list-style-type: none"> • შრომის უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვა; • პერსონალის პერიოდული სწავლება; • პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;

		<ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა; • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო სამუშაო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების დამაგრება; • წარმოებაში გამოყენებული დანადგარ-მექანიზმების ტექნიკურად გამართული მდგომარეობის უზრუნველყოფა; • სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა; • სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით; • ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება. • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა და სხვ.
--	--	--

ცხრილი 52 შემარბილებელი ღონისძიებები - ექსპლუატაციის ეტაპზე

რეცეპტორი	რეცეპტორზე ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები
ნიდაგი ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	<ul style="list-style-type: none"> • გზის ექსპლოატაციისას - წყლის დაბინძურება საწვავის/ნავთობის შემთხვევითი დაღვრა; • ქარით/ზედაპირული ჩამონადენით გადატანილი ნაგავით დაბინძურება. • გზის საფარის შეკეთებისას წყლის ობიექტების მძიმე ლითონებით, ნახშირწყალბადებით, ნარჩენებით დაბინძურება 	<ul style="list-style-type: none"> • გზის და გვერდულების დასუფთავება; • გზის საფარის მდგომარეობის კონტროლი. შეკეთება - ავარიული სიტუაციების რისკის შემცირების და ავარიების თავიდან აცილების მიზნით; • მოძრაობის უსაფრთხოების წესების დაცვის უზრუნველყოფა (კონტროლი კამერების საშუალებით. საპატრულო პოლიციის მიერ); • წყალსარინი სისტემის რეგულარული გაწმენდა და საჭიროებისამებრ შეკეთება. • ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის შესრულება. • გზის საფარის შეკეთება მშრალ ამინდში ზედაპირული ჩამონადენის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად.
ბიოლოგიური გარემო	<ul style="list-style-type: none"> • მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება • გზებზე ცხოველთა სიკვდილიანობა • ხმაური და სხვ ცხოველთა სამყაროს შეშფოთება 	<ul style="list-style-type: none"> • საგზაო შემთხვევების აღრიცხვა; • განსაკუთრებით ხშირი ავარიების დაფიქსირების შემთხვევაში. - • შესაბამისი რეაგირება (მაგ. ბარიერის მოწყობა. სიჩქარის შეზღუდვის დაწესება. გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება); • გზის და გზისპირა ზოლის დასუფთავება; • დაზიანებული/გამხმარი მცენარეების ახლით ჩანაცვლება; • მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა; • სიგნალის აკრძალვა; • ტერიტორიის სისუფთავის დაცვა (გზის და გზისპირების რეგულარული დასუფთავება);
ლანდშაფტურ-ვიზუალური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> • ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ახალი ინფრასტრუქტურის არსებობასთან დაკავშირებული ვიზუალური ცვლილება 	<ul style="list-style-type: none"> • გზისპირა მცენარეული საფარის მოვლა-შენარჩუნება; • გზის და გზისპირა ტერიტორიის დასუფთავება.
საგზაო მოძრაობა და უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> • ზამთრისთვის დამახასიათებელი საფრთხეებით გამოწვეული შემთხვევები (თოვლი, ყინული, ნისლი) • უსაფრთხოების რისკები გზით სარგებლობისას 	<ul style="list-style-type: none"> • გამაფრთხილებელი ნიშნების არსებობის უზრუნველყოფა. • დაზიანებული ნიშნების განახლება; • დამატებითი გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენების საჭიროების განსაზღვრა და ნიშნების დაყენება თუ ამის საჭიროება დაფიქსირდა; • გზის გაწმენდა თოვლისგან; • სიჩქარის შეზღუდვის დაწესება; • მოსახლეობის ინფორმირება მოძრაობის შესაძლო შეზღუდვების შესახებ. • საქონლის და სხვა ცხოველების გზაზე მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად ბარიერების მდგომარეობის კონტროლი, განახლება, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრა და გატარება;

7 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ

გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო ტერიტორიის დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს აუდიტსა და ლიტერატურული მონაცემების დამუშავებას. საჭიროების შემთხვევაში ლაბორატორიულ კვლევებსაც. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი

პროექტის ფარგლებში გზშ-ს ეტაპზე, სატრანსპორტო ნაკადების არსებული და პროგნოზული რაოდენობების მონაცემების საფუძველზე ჩატარდება ჰაერის ხარისხის მოდელირება

ხმაური

გზშ-ს ეტაპზე ჩატარდება ხმაურის გავრცელების გაანგარიშება

ნარჩენები:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების დასახელება, წარმოქმნილი ნარჩენების დაახლოებით რაოდენობა და მისი მართვის საკითხები. მომზადდება ნარჩენების მართვის გეგმა.

გზშ-ს ეტაპზე შემუშავდება გარემოსდაცვითი მართვის და მონიტორინგის გეგმები. დაზუსტდება და შეფასდება საპროექტო ზონაში, გზის მშენებლობით გამოწვეული ზემოქმედებების ალბათობა და სიდიდე, რეცეპტრების სენსიტიურობა და შემუშავდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

8 გამოყენებული ლიტერატურა

- კეცხოველი, ნ. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- კეცხოველი, ნ., გაგნიძე, რ. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-15. მეცნიერება, თბილისი.
- მარუაშვილი, ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2001. საქართველოს ტყეები: ძირითადი ასოციაციები. თბილისი, მეცნიერება.
- ქვაჩაკიძე, რ., იაშაღაშვილი, კ., ლაჩაშვილი, ნ. 2004. საქართველოს ძირეული ტყეები: ანთროპოგენული სუქსეციები, აღდგენა, რეკონსტრუქცია. თბილისი
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2010. საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები. თბილისი, თბილისის ბოტანიკური ბაღი და ბოტანიკის ინსტიტუტი
- ქიქოძე, დ., მემიაძე, ნ., ხარაზიშვილი, დ., მანველიძე, ზ., მიულერ-შერერი, ჰ. 2010. საქართველოს არაადგილობრივი ფლორა.
- აბდალაძე, ო., ბაცაცაშვილი, ქ., 2019. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო - EUNIS G ჰაბიტატის ვორქშოფი. [ონლაინ] ხელიმსაწვდომია ვებგვერდზე: ბოლოს ნანახია 16.07.2022
- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi
- Georgian Biodiversity Database <http://biodiversity-georgia.net/index.php> ბოლოს ნანახია 16.07.2022
- The Plant List. <http://www.theplantlist.org> ბოლოს ნანახია 16.07.2022
- GBIF - <https://www.gbif.org> ბოლოს ნანახია 16.07.2022
- EUNIS - <https://eunis.eea.europa.eu> ბოლოს ნანახია 16.07.2022
- გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
- მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF,

48გვ.

- თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
- ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
- ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრადე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 102 გვ.
- Бакрадзе М.А., Чхиквишвили В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии./საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
- Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.
- Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alneta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
- Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
- Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
- Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
- Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
- Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. *Publishing House Universal, Tbilisi*.
- CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS). <http://www.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
- Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
- Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
- IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
- Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. Proceedings of Institute of Zoology; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)
- Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].

- Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
- WWF Global, 2006. *Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus*, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://wwf.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
- *Birds of Europe: Second Edition* by Lars Svensson and Dan Zetterström ∞ Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
- David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 “Mammals of Britain and Europe” (Collins Field Guide)
- Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150(2), pp.332-343.
- Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
- Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139, 20–38.
- Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
- Orloff, S. & Flannery, A. (1992) *Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91)*. Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), pp.R695-R696.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Pires, N. (Eds.) 2011. *Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the AfricanEurasian region*. Bonn: AEWa Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWa Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
- Dr. William O'Connor, 2015. *Birds and power lines*
- Voigt, C.C, C. Azam, J. Dekker, J. Ferguson, M. Fritze, S. Gazaryan, F. Hölker, G. Jones, N. Leader, D. Lewanzik, H.J.G.A. Limpens, F. Mathews, J. Rydell, H. Schofield, K. Spoelstra, M. Zagmajster (2018): *Guidelines for consideration of bats in lighting projects*. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
- Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): *Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats*. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
- www.birdlife.org
- Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J.F., Marques, A.T., Martins, R.C., Shaw, J.M., Silva, J.P. and Moreira, F., 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation*, 222, pp.1-13.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. and Pires, N., 2011. *Guidelines for mitigating conflict between migratory birds and electricity power grids*. Convention on Migratory Species.
- Gavashelishvili, L., 2005. *Vultures of Georgia and the Caucasus*. Georgian Centre for the Conservation of Wildlife and Buneba Print Publishing.
- Bayle, P.A.T.R.I.C.K., 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in western Europe. *Journal of Raptor Research*, 33, pp.43-48.
- Scott, R.E., Roberts, L.J. and Cadbury, C.J., 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. *British Birds*, 65(7), pp.273-286.

- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensozologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi
- ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფომვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
- საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
- რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; **საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.**
- ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი;
- L. Ninua, D. Tarkhnishvili, E. Gvazava, Phylogeography and taxonomic status of trout and salmon from the Ponto-Caspian drainages, with inferences on European Brown Trout evolution and taxonomy, January 2018.
- ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბილისი, 1970.



დანართი I

თევზების ბიოლოგიური დახასიათება

ნაკადულის კალმახი - *Salmo trutta fario* Linnaes, 1758 - Trout

სიგრძე 20-40 სმ, წონა - 100-200 გ. ცოცხლობს 12 წლამდე. ბინადრობს მთის ჩქარი, ცივი მდინარეების ზემო დინებებში; სქესობრივად მწიფდება 2-4 წლის ასაკიდან; მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში; ქვირითს ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვაქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება 200-2000 ქვირითია.

იკვებება ბენტოსით, წყალში ჩაცვნილი მწერებით, ბაყაყებით, წვრილი თევზებით და ქვირითით.

 <p>შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p>TESTING LABORATORY Of Ltd Scientific Research Firm "GAMMA"</p>	 <p>სსიპ GAC GAC - TL - 0264 სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 26.07.22-26.07.26</p>	<p>მისამართი Address დ. გურამიშვილის გამზ. №17ა. 0192. თბილისის საქართველო D. Guramishvili ave. №17a. 0192. Tbilisi, Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: gamma@gamma.ge</p>
---	--	--

30.09.2022

ოქმი №998

დამკვეთი: შპს „გამა კონსალტინგი“
ნიმუშის დასახელება: წყლის სინჯი –“მდ. თერგი-სტეფანწმინდა აშსს მონაკვეთი”
ნიმუშის მიღების თარიღი: 27.09.2022
ანალიზის დაწყების და დამთავრების დრო: 27.09.2022 - 30.09.22
ნიმუშის რეგისტრაციის ნომერი: №1305W

წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

განსაზღვრული პარამეტრები	მიღებული მნიშვნელობა	განსაზღვრის მეთოდი
სიმღვრივე, FTU	62.0	HACH Method 93703
სულფატი, მგ/ლ	50.0	გოსტ 4389-72
ქლორიდები, მგ/ლ	15.6	სსტ ისო 9297:2008
სიხისტე, მგ - ეკვ/ლ	4.81	სსტ ისო 6059:2008
კალციუმი, მგ/ლ	74.15	სსტ ისო 6058:2008
მაგნიუმი, მგ/ლ	13.38	გოსტ 23268.5-1978
ნატრიუმი, მგ/ლ	14.41	ისო 9964-3-2010
კალიუმი, მგ/ლ	0.83	ისო 9964-3-2010
pH	7.90	ისო 10523-2010
პერმანგან. დაჟანგულობა, მგ O ₂ /ლ	1.36	ისო 8467:2007
ამონიუმი, მგ/ლ	<0.5	გოსტ 33045-14
ნიტრატები, მგ/ლ	0.8	გოსტ 33045-14
ნიტრიტები, მგ/ლ	0.03	გოსტ 33045-14
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	408.3	გამოთვ. კომპ. პროგრ
ჰიდროკარბონატი, მგ/ლ	239.1	გოსტ 23268.3-78
კარბონატი, მგ/ლ	<0.5	გოსტ 23268.3-78
ელექტროგამტარობა, სიმ/მ	0.0445	ისო 7888-2007
შეტივენარებული ნაწილაკები მგ/ლ	99.4	ისო 11923-2007

შენიშვნა: მიღებული შედეგი ეკუთვნის მხოლოდ გამოცდილ ნიმუშს.

ს/კ ფირმა „გამა“-ს ლაბ. ხელმძღვანელი:



ქ. გურჯია