



AMBASSADORI

შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“

ქ. ბათუმში ოდისეი დიმიტრიადის ქუჩის და
რკინიგზის სადგურის მიმდებარე სანაპირო
ზოლში ნაპირსამაგრი ჯებირის პროექტი

სკრინინგის ანგარიში

2022 წელი

სარჩევი

1	შესავალი	4
2	დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა	5
2.1.	ნაპირდამცავი ჯგებირის დამცავი კედლის გაანგარიშება	10
2.1.1.	საპროექტო ტალღის პარამეტრები	10
2.1.1.1.	საქართველოში ქარისა და ტალღების რეტროსპექტული ანალიზი	10
2.1.1.2.	ღრმაწყლიანი ტალღის პირობები	11
2.1.1.3.	ტალღის გავრცელება	12
2.1.2.	ნაპირდამცავი ნაგებობის პროექტი	14
2.1.2.1.	ტალღის გადმოდინება	15
2.1.3.	ჯავშნის ფენის მდგრადობის გაანგარიშება	16
2.1.3.1.	ვან დერ მეერის მეთოდი (Van Der Meer)	16
2.1.3.2.	ჰადსონის მეთოდი (Hudson).....	17
2.1.3.3.	მასალის სიმკვრივე.....	17
2.1.3.4.	ჯავშნის ფენის სისქე :კლდოვანი მასალის ჯავშნები.....	18
2.1.4.	მდგრადობის გაანგარიშების შედეგები	18
2.1.4.1.	მონაკვეთი 1	19
2.1.4.2.	მონაკვეთი 2-1 და მონაკვეთი 2-2	21
2.1.5.	შედეგების განხილვა და შედარებითი ანალიზი	23
2.2.	მშენებლობის ორგანიზაცია.....	24
2.2.1.	მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი.....	25
2.2.2.	წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა	26
2.2.3.	სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება	26
3	ინფორმაცია განხორციელების ადგილის და გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ ..	29
3.1.	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე	29
3.1.1.	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	29
3.2.	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	30
3.2.1.	ზღვის წყლის და ფსკერული ნალექების ხარისხის კვლევა.....	30
3.2.1.1.	საკვლევი ნიმუშების აღება	30
3.2.1.2.	საკვლევი პარამეტრები და ანალიზის მეთოდები.....	36
3.2.1.3.	კვლევის შედეგები და შეფასება.....	37
3.2.2.	კვლევის მოკლე რეზიუმე	46
3.2.3.	ზემოქმედების შეფასება	47
3.2.4.	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	48
3.3.	ზემოქმედება სანაპირო ზოლის განვითარების დინამიკაზე და ტალღურ რეჟიმზე	49
3.3.1.	აჭარის სანაპირო ზონის ბუნებრივი პირობები.....	49
3.3.1.1.	რელიეფი	49
3.3.1.2.	გეოლოგიური აგებულება	49
3.3.1.3.	ლანდშაფტები	50
3.3.1.4.	ჰიდროლოგია	50
3.3.1.5.	ტალღური რეჟიმი.....	52
3.3.2.	მორფოდინამიკა	53
3.3.2.1.	ჭოროხის მორფოდინამიკური სისტემა	53
3.3.3.	საპროექტო ტერიტორიის მორფოდინამიკა.....	56
3.3.4.	საანგარიშო ტალღის პარამეტრები	57
3.3.4.1.	საანგარიშო ტალღის პარამეტრები ღრმა წყალში	57
3.3.5.	ზემოქმედების შეფასება	58
3.4.	ზემოქმედება ბიოლოგიური გარემოზე.....	59
3.4.1.	ხმელეთის ბიოლოგიური გარემო.....	59
3.4.1.1.	ფლორა.....	59
3.4.1.1.1.	ზემოქმედების შეფასება.....	59
3.4.1.2.	ფაუნა	60
3.4.1.2.1.	ზემოქმედების შეფასება.....	60

3.4.2.	ზღვის ბიოლოგიური გარემო	61
3.4.2.1.	კვლევის მიზნები და ამოცანები	61
3.4.2.2.	კვლევის შედეგები.....	61
3.4.2.2.1.	შავი ზღვის ზოგადი დახასიათება	61
3.4.2.2.2.	ზღვის იქთიოფაუნა	63
3.4.2.2.3.	ზღვის მუქუმწოვრების დახასიათება.....	73
3.4.2.2.4.	ფიტოპლანქტონის სახეობები შავ ზღვაში.....	77
3.4.2.2.5.	ზოოპლანქტონის დახასიათება	78
3.4.2.3.	ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება.....	79
3.4.2.4.	შემარბილებელი ღონისძიებები	83
3.4.3.	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე	84
3.5.	ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება.....	85
3.6.	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე.....	85
3.6.1.	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	86
3.7.	ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედება	86
3.8.	კუმულაციური ზემოქმედება.....	87
4	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა	90
5	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შედარებითი ანალიზი.....	92
4.	მოკლე რეზიუმე	101
5.	გამოყენებული ლიტერატურა	102
7.	დანართები.....	105
7.1.	დანართი 1. სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის აკრედიტაციის მოწმობა	105
7.2.	დანართი 2. კვლევის მეთოდების ჩამონათვალი და აღწერა	106
7.3.	დანართი 3. ნიმუშების ანალიზის შედეგების ოქმები	109
7.4.	დანართი N4 ჰიდროდინამიკური კვლევები ბათუმის ნაპირსამაგრი ჯებირის პროექტისთვის სანაპირო ზოლში მოსალოდნელი ქარები და ტალღები	113

1 შესავალი

წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს ქ. ბათუმში ოდისეი დიმიტრიადის ქუჩის და რკინიგზის სადგურის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიაში, ნაპირსამაგრი ჯებირის პროექტის სკრინინგის განაცხადის ძირითად დანართს.

ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობა დაგეგმილია, სანაპირო ზოლში ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში პრაქტიკულად გამორიცხული იქნება სანაპირო ზოლში ეროზიული პროცესების განვითარება და შესაბამისად არსებული ნაპირდამცავი კედლის და საავტომობილო გზის დაზიანების რისკები. გარდა ამისა, პროექტის მიხედვით, შეიქმნება დაახლოებით 12.5 ჰა ფართობის ტერიტორია, რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნება საქალაქო ინფრასტრუქტურის განვითარებისათვის.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-2 დანართის მე-9 მუხლის, მე-13 ნაწილის შესაბამისად (ნაპირდაცვითი და სანაპირო ზოლის ეროზიის შესაკავებლად ან/და სანაპირო ზოლის აღდგენის მიზნით გათვალისწინებული სამუშაოები, აგრეთვე საზღვაო სამუშაოები, რომლებითაც შეიძლება სანაპიროს შეცვლა მშენებლობის მეშვეობით (კერძოდ, დამბის, ჯებირის, მიწაყრილის განთავსება და ზღვისგან დაცვის სხვა სამუშაოები), გარდა მათი სარეკონსტრუქციო სამუშაოებისა), დაგეგმილი საქმიანობა მიეკუთვნება სკრინინგის პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას.

პროექტის ახორციელებს შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“, ხოლო საპროექტო-საკონსულტაციო მომსახურებას უწევენ კომპანია თურქეთის რესპუბლიკაში რეგისტრირებული კომპანია „YUKSEL PROJE“ და შპს „გამა კონსალტინგი“.

შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“-ის და საკონსულტაციო კომპანია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია	შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქალაქი ბათუმი სულიკო ჟღენტის ქ. N6
კომპანიის ფაქტიური მისამართი	ქალაქი ბათუმი სულიკო ჟღენტის ქ. N6
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ქ. ბათუმი, ოდისეი დიმიტრიადის ქუჩის და რკინიგზის სადგურის მიმდებარე საზღვაო აკვატორია
საქმიანობის სახე	ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობა.
შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“-ის მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	445601126
ელექტრონული ფოსტა	fridonkatamadze@gmail.com
საკონტაქტო პირი	ფრიდონ ქათამაძე
საკონტაქტო ტელეფონი	579691010

2 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

როგორც პირველ პარაგრაფშია მოცემული, ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობის პროექტის განხორციელება დაგეგმილია ოდისეი დიმიტრიადის ქუჩის და რკინიგზის სადგურის მიმდებარე სანაპირო ზოლის წარეცხვისა და ამასთან დაკავშირებული გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების პრევენციის მიზნით.

ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალის შესართავებს შორის მოქცეული სანაპირო ზოლის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიაში. საპროექტო არეალის გეოგრაფიული კოორდინატები SHP ფაილების სახით, თან ერთვის სკრინინგის ანგარიშს. საპროექტო ჯებირის განთავსების ტერიტორიის ზოგადი ხედები მოცემულია სურათზე 2.1., ხოლო სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 2.2.

როგორც სურათზე მოცემული საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთი საზღვრიდან, უახლოესი საცხოვრებელი ზონა დაცილებულია 65. სანაპირო ზოლს უშუალოდ ესაზღვრება საავტომობილო მაგისტრალი, შემდეგ სარკინიგზო ხაზი და შემდეგ წარმოდგენილია საცხოვრებელი ზონები და სხვადასხვა დანიშნულის სამრეწველო ინფრასტრუქტურა.

პროექტის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის პერიმეტრზე დაგეგმილია დამცავი კედლის მოწყობა, ხოლო კედლის შიგნით მოქცეული ტერიტორია შევსებული იქნება ინერტული მასალით. ტერიტორიის დასავლეთი საზღვარი, სადაც დაგეგმილია დამცავი კედლების მოწყობა გაივლის წყალქვეშა ფერდის 3.5 სიღრმის იზობატზე.

კედლის თხემის სიგანე იქნება 3.20-4.10. ხოლო თხემის ნიშნული 3.5 მ ზღვის დონიდან (ნულოვან სიმაღლედ მიღებულია ზღვის საშუალო ნიშნული (MSL)). კედლის ფერდების დახრილობა იქნება 1:1.5. ფერდზე გათვალისწინებულია დამცავი ფენის (ე.წ. ჯავშნის) მოწყობა, რომლის სისქე იქნება არანაკლებ 2 მ. იხილეთ ნახაზი 2.1.1.

პროექტის მიხედვით, დამცავი კედლის საძირკვლის მოსაწყობად, წყალქვეშა ფერდის ექსკავაციის სამუშაოების ჩატარება დაგეგმილი არ არის, რაც მნიშვნელოვანია საპროექტო აკვატორიის წყალქვეშა ფერდის ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით ისტორიული დაბინძურებიდან გამომდინარე, რადგან ექსკავაციის შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა დაბინძურებული ფსკერული ნალექების გავრცელებას.

დამცავი კედლისა ჯავშნის და ფილტრის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება 2-4 ტონა ქვები. დამცავი კედლის ჯავშნის და ფილტრის გაანგარიშება მოცემულია პარაგრაფში 2.1. ჯებირის საპროექტო დოკუმენტაცია და დამცავი კედლის გაანგარიშება შესრულებულია თურქული კომპანია „YUKSEL PROJE“-ის მიერ.

დამცავი კედლების მოსაწყობად საჭირო ქვების და ტერიტორიის შესავსებად საჭირო ინერტული მასალების შემოტან მოხდება ლიცენზირებული კარიერებიდან. მასალა უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- მასალა არ უნდა შეიცავდეს 400 კგ-ზე მეტი მასის მქონე მსხვილ ლოდებს და ზოგადად, უნდა იყოს შესაბამისი კლასის ზომის;
- ის უნდა შეიცავდეს 10%-ზე ნაკლებ ნაწილაკებს, რომლის წონა 0.1 კილოგრამზე ნაკლებია;
- ის არ უნდა შეიცავდეს წვრილ ფრაქციებს და ფხვიერ მასალას და თავისუფალი უნდა იყოს ყოველგვარი ორგანული და მავნე ნივთიერებებისგან;

კედლები მშენებლობისათვის საჭირო ქვების შემოტანა დაგეგმილია ლიცენზირებული კარიერებიდან, კერძოდ: ხალას, ახალშენის და ქედას კარიერებიდან. კარიერებიდან მასალის ტრანსპორტირება განხორციელდება თვითმცლელი ავტომანქანების საშუალებით.

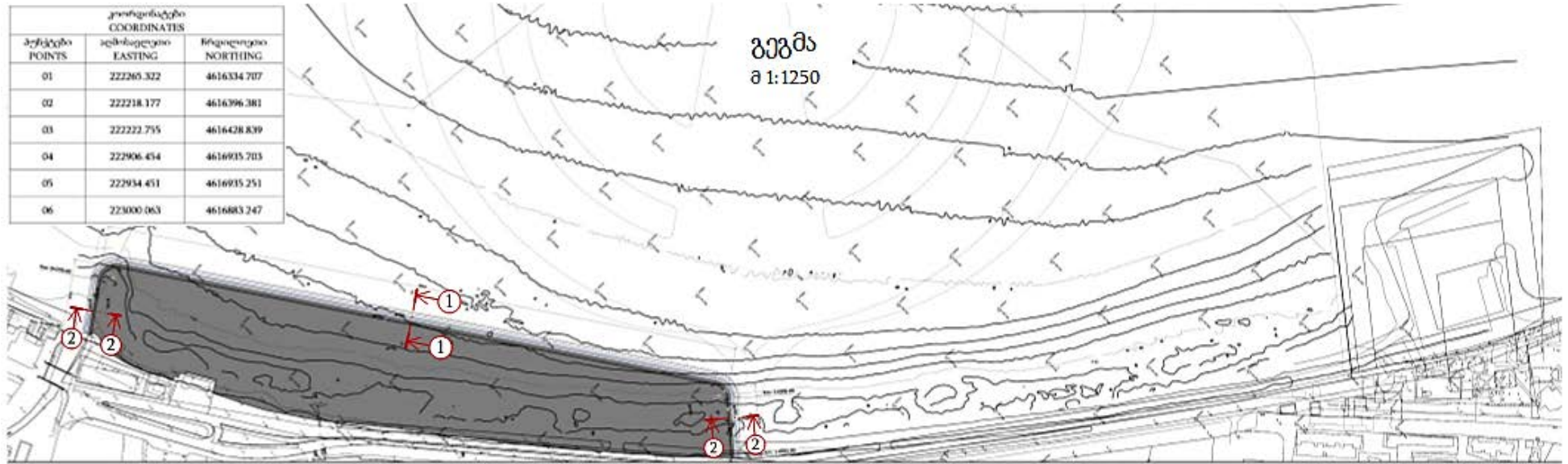
სურათი 2.1. საპროექტო ნაპირდამცავი ჯეზირის ტერიტორიის ხედები

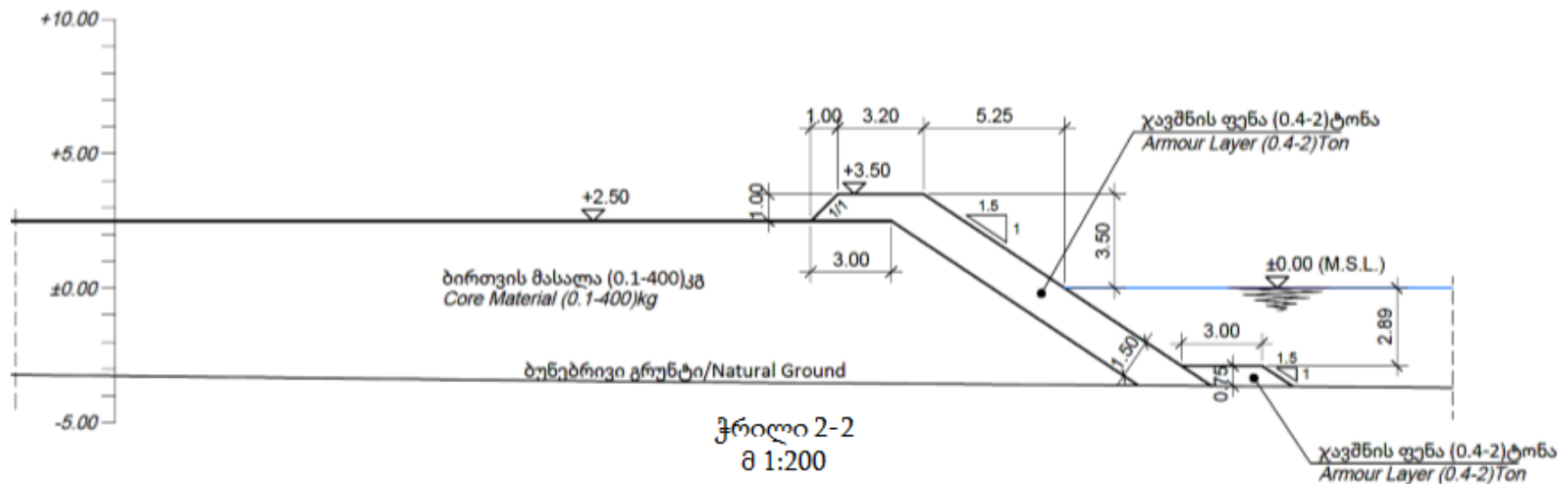
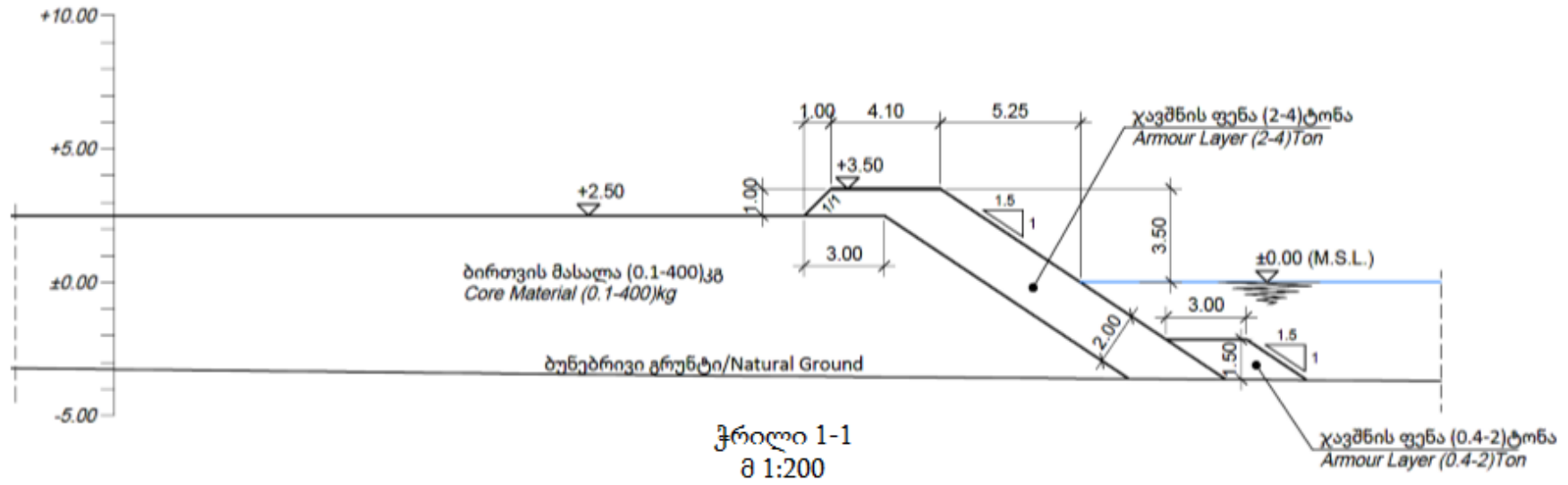


სურათი 2.2. საპროექტო ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 2.1. ჯებირის გეგმა და ჭრილები





2.1. ნაპირდამცავი ჯებირის დამცავი კედლის გაანგარიშება

2.1.1. საპროექტო ტალღის პარამეტრები

საპროექტო ტალღის პარამეტრების დადგენის მიზნით, დაწყებულია ქარის და ტალღის დეტალური კვლევები 1986-2021 წლების (35 წელი) მონაცემებზე დაყრდნობით და წინასწარი შედეგები მოცემულია დანართში 1.

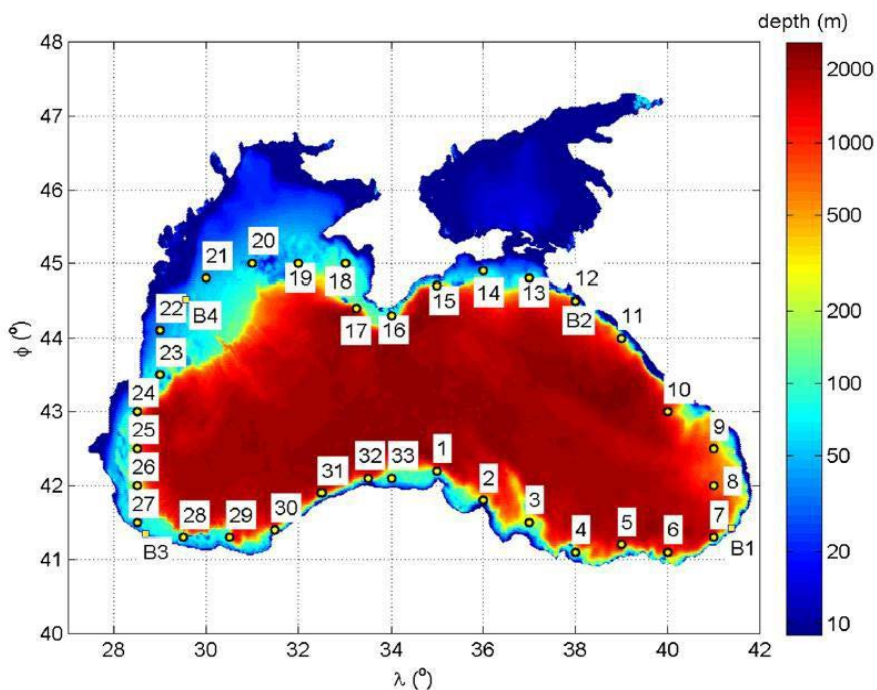
როგორც დანართიდან ჩანს, უკვე შესრულდა სანაპირო ზოლში მოსალოდნელი ქარის, ასევე ქარის სეზონური და ყოველთვიური სიჩქარის კვლევები, ქარის მიმართულებების, Hm0 გადაჭარბებისა და განმეორებადობის გათვალისწინებით. ნაპირდამცავი ჯებირის პროექტისთვის განხორციელდება ტალღის ტრანსფორმაციის კვლევა განახლებული ბათიმეტრიის გამოყენებით.

2.1.1.1. საქართველოში ქარისა და ტალღების რეტროსპექტული ანალიზი

საპროექტო რეგიონის ქარისა და ტალღების პროგნოზირების მიზნით, შესწავლილი იქნა რეგიონში ან მის მახლობლად ადრე განხორციელებული კვლევები და მიღებული შედეგები შეფასდა საპროექტო კვლევების გათვალისწინებით.

Akpinar და Bingolbali (2016) კვლევის მიხედვით, წყლის სიღრმეები, ტალღის მნიშვნელოვანი (საჩვენებელი) სიმაღლის (Hm0) საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობები და საპროექტო არეალთან ყველაზე ახლო საკვლევი ტერიტორიისთვის (უბანი N8) დამახასიათებელი ქარის სიჩქარე (WS) მოცემულია ქვემოთ:

ნახაზი 2.1.1.1.1. საკვლევი არეალი, საანგარიშო ფართობი, სადაც SWAN მოდელირება განხორციელდა, და ბათიმეტრია. ადგილები, სადაც შესწავლილ იქნა მოდელირებული ტალღის სიმაღლე, მითითებულია ყვითელი წრეებით. ტივტივას პოზიციები, რომლებიც ნაჩვენებია ყვითელი კვადრატებით, არის B1: Hopa; B2: Gelendzhik; B3: Karaburum, და B4: Gloria



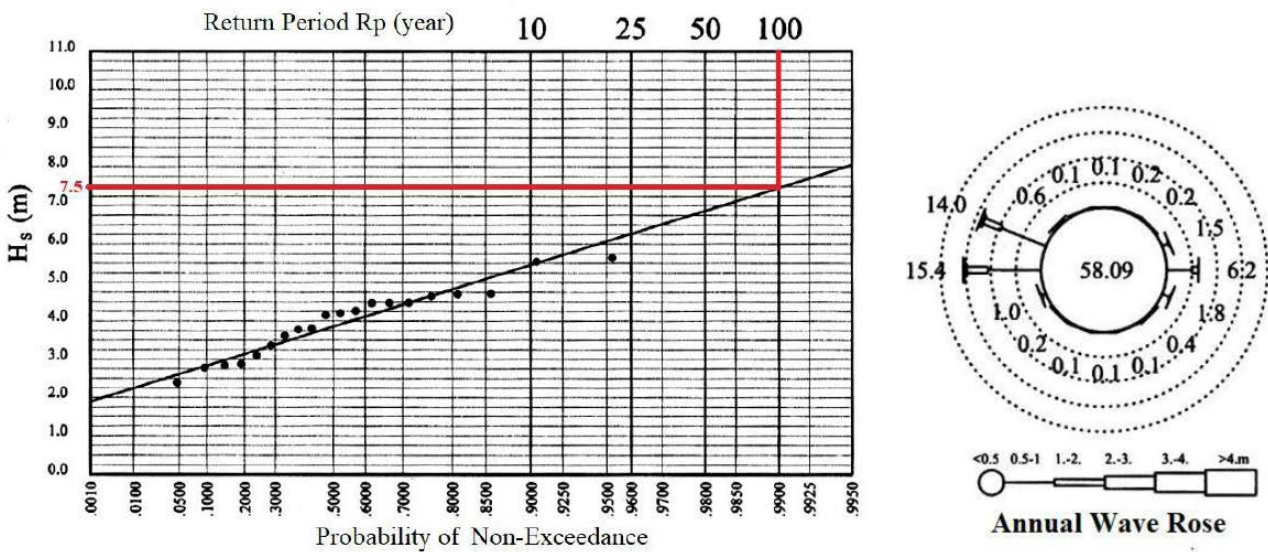
მდებარეობა	პოზიცია (°)		Hm0 (მ)		ქარის სიჩქარე (მ/წმ)		წყლის სიღრმე (მ)
	ჩრ	აღ	საშუალო	მაქს.	საშუალო	მაქს.	
8	42	41.00	0.74	7.18	4.94	23.59	1445

აღნიშნულ სტატიაში თუ მე-8 უბანზე 100-წლიანი პერიოდისთვისაც კი არ არის მოცემული ტალღის საჩვენებელი სიმაღლე, მნიშვნელოვანია გვესმოდეს, რომ ამ რეგიონში დაფიქსირებული ტალღის საჩვენებელი სიმაღლე შეიძლება შეადგენდეს 7 მ-ს.

2.1.1.2. ღრმაწყლიანი ტალღის პირობები

ბათუმის სანაპიროებზე ქარისა და ტალღის შეფასების ფარგლებში გამოყენებული იქნა თურქეთის სანაპიროებისთვის შემუშავებული ქარის ტალღებისა და ღრმა წყალში ტალღების გავრცელების ატლასის METU-2002, სადაც მოცემულია რეგიონის უახლოესი კოორდინატები. თურქეთის სანაპიროებისთვის შემუშავებული ქარის ტალღებისა და ღრმა წყალში ტალღების გავრცელების ატლასის METU-2002-ის მიხედვით: ღრმა წყლის ტალღების სიმაღლე და ტალღის პერიოდი განისაზღვრა, როგორც $H_s = 7.50$ მ, $T_o = 12.26$ წმ, ($H_s/L_o=0.32$). ტალღების დომინანტური მიმართულებებია დასავლეთის და ჩრდილო-ჩრდილო-დასავლეთის.

ნახაზი 2.1.1.2.1.: გადაუჭარბებლობის ალბათობა და ტალღის წლიური ზრდა (42.00 N 41.60 E)



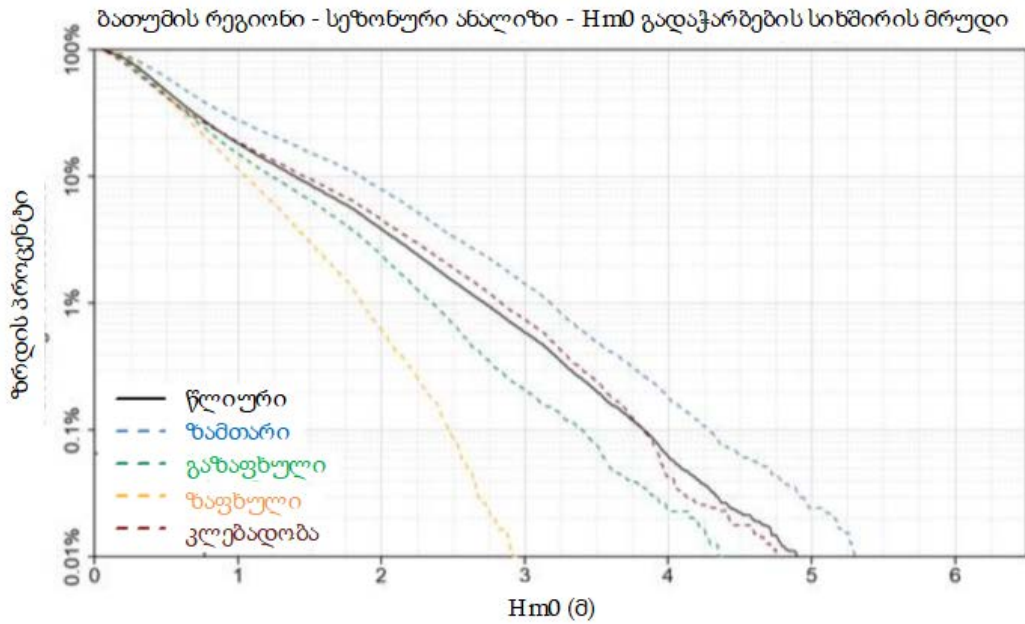
თურქეთის სანაპიროებისთვის შემუშავებული ქარის ტალღებისა და ღრმა წყალში ტალღების გავრცელების ატლასის METU-2002-ის გათვალისწინებით, საპროექტო ტალღის სიმაღლედ და პერიოდად განისაზღვრა $H_s = 7.50$ მ, $T_o = 12.26$ წმ.

ქარისა და ტალღის დეტალური ანალიზის შედეგები გამოყენებული იქნება ხელოვნური ჯებირის პროექტირებისას. საპროექტო ტალღის განსაზღვრისთვის ასევე გათვალისწინებულ იქნა დანართში 4 მოცემული შედეგები.

თურქეთის სანაპიროებისთვის შემუშავებული ქარის ტალღებისა და ღრმა წყალში ტალღების გავრცელების ატლასის - METU-2002-ის მიხედვით, 1-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის ($R_p=1$) აღებულია $H_s= 2.5$ მ, ხოლო 10-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისათვის ($R_p=10$) აღებულია $H_s= 5$ მ.

დანართში 1 მოცემული შედეგების მიხედვით, წლიური H_{m0} ასევე არის დაახლოებით 5 მ.

ვინაიდან, აღნიშნული შედეგები ემთხვევა ერთმანეთს, სამშენებლო მოედნის ნაპირდამცავი ნაგებობის პროექტირებისას გათვალისწინებულ იქნა, რომ $H_s = 5$ მ, ხოლო $H_{1/10}=6.35$ მ-ი.



2.1.1.3. ტალღის გავრცელება

სამშენებლო მოედანი განლაგებული იქნება -4.0 და -2.0 მ-ის ნიშნულებს შორის.

წყლის სხვადასხვა სიღრმის პირობებში ნაპირდამცავი ნაგებობის წინ ტალღის საპროექტო სიმაღლეების განსაზღვრის მიზნით განხორციელდა ტალღის გავრცელების კვლევა. Hudson-ის მეთოდისთვის გამოყენებული ტალღის გავრცელების გაანგარიშების შედეგები ($H1/10=6.35$ მ) წყლის სხვადასხვა სიღრმის პირობებში მოცემულია ცხრილში 2.1.1.3.1.

ცხრილი 2.1.1.3.1.: ნაგებობების წინ ტალღის გავრცელება $H1/10$ -ის შემთხვევაში (სიღრმე მერყეობს -4.0 მ-დან -2.0 მ-მდე)

დრმაწყლიანი ტალღის სიმაღლე (H_o) (მ)	6.35	დრმაწყლიანი ტალღის სიმაღლე (H_o) (მ)	6.35
ტალღის პერიოდი T_o (წმ)	10.01	ტალღის პერიოდი T_o (წმ)	10.01
დრმაწყლიანი ტალღის მიმართულება (+90° - 90°)	0.00	დრმაწყლიანი ტალღის მიმართულება (+90° -90°)	0.00
წყლის სიღრმე ნაგებობის წინ h (მ)	2.00	წყლის სიღრმე ნაგებობის წინ h (მ)	3.00
ნაგებობის წინ ზღვის ფსკერის დახრილობა (1/მ)	100.00	ნაგებობის წინ ზღვის ფსკერის დახრილობა (1/მ)	100.00
ზღვის ფსკერის კონტურების ნორმალური კუთხე (°)	0.0	ზღვის ფსკერის კონტურების ნორმალური კუთხე (°)	0.0
L_o	156.44	L_o	156.44
H_o/L_o	0.041	H_o/L_o	0.041
S_{maxo}	10.00	S_{maxo}	10.00
კუთხის სხვაობა (α_o)	0.00	კუთხის სხვაობა (α_o)	0.00
d / L_o	0.013	d / L_o	0.019
S_{maxd}	75.00	S_{maxd}	75.00
K_r	0.985	K_r	0.986
კუთხის სხვაობა (α_o)	0.00	კუთხის სხვაობა (α_o)	0.00
შემომავალი ტალღის კუთხე	0.00	შემომავალი ტალღის კუთხე	0.00
K_d	1,000	K_d	1,000
$H'o=H_o.K_d.K_r$	6.26	$H'o=H_o.K_d.K_r$	6.26
$d / H'o$	0.320	$d / H'o$	0.479
$H'o/L_o$	0.040	$H'o/L_o$	0.040
k_s	0.262	k_s	0.357
L_d	43.74	L_d	53.21

ტალღის რღვევის სიღრმე	15.64	ტალღის რღვევის სიღრმე	15.65
რღვევის ზონის სიღრმე	15.25	რღვევის ზონის სიღრმე	15.26
	16.03		16.04
ტალღის რღვევის პირობები	რღვევის გარეშე	ტალღის რღვევის პირობები	რღვევის გარეშე
ნაგებობის წინ ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე (Hმაქს)	2.33	ნაგებობის წინ ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე (Hმაქს)	2.93
ნაგებობის წინ ტალღის სიმაღლე (Hd)	1.64	ნაგებობის წინ ტალღის სიმაღლე (Hd)	2.24

ღრმანწყლიანი ტალღის სიმაღლე (H ₀) (მ)	6.35	ღრმანწყლიანი ტალღის სიმაღლე (H ₀) (მ)	6.35
ტალღის პერიოდი T ₀ (წმ)	10.01	ტალღის პერიოდი T ₀ (წმ)	10.01
ღრმანწყლიანი ტალღის მიმართულება (+90° -90°)	0.00	ღრმანწყლიანი ტალღის მიმართულება (+90° -90°)	0.00
წყლის სიღრმე ნაგებობის წინ h (მ)	3.50	წყლის სიღრმე ნაგებობის წინ h (მ)	4.00
ნაგებობის წინ ზღვის ფსკერის დახრილობა (1/მ)	100.00	ნაგებობის წინ ზღვის ფსკერის დახრილობა (1/მ)	100.00
ზღვის ფსკერის კონტურების ნორმალური კუთხე (°)	0.00	ზღვის ფსკერის კონტურების ნორმალური კუთხე (°)	0.00
L ₀	156.44	L ₀	156.44
H ₀ /L ₀	0.041	H ₀ /L ₀	0.041
S _{max0}	10.00	S _{max0}	10.00
კუთხის სხვაობა (α _{პო})	0.00	კუთხის სხვაობა (α _{პო})	0.00
d / L ₀	0.022	h/L ₀	0.026
S _{maxd}	75.00	S _{maxd}	75.00
K _r	0.986	K _r	0.987
კუთხის სხვაობა (α _{პო})	0.00	კუთხის სხვაობა (α _{პო})	0.00
შემომავალი ტალღის კუთხე	0.00	შემომავალი ტალღის კუთხე	0.00
K _d	1,000	K _d	1,000
H'0=H ₀ .K _d .K _r	6.26	H'0=H ₀ .K _d .K _r	6.27
d / H'0	0.559	d / H'0	0.638
H'0/L ₀	0.040	H'0/L ₀	0.040
k _s	0.405	k _s	0.449
L _d	57.28	L _d	61.02
ტალღის რღვევის სიღრმე	15.65	ტალღის რღვევის სიღრმე	15.66
რღვევის ზონის სიღრმე	15.26	რღვევის ზონის სიღრმე	15.27
	16.04		16.05
ტალღის რღვევის პირობები	რღვევის გარეშე	ტალღის რღვევის პირობები	რღვევის გარეშე
ნაგებობის წინ ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე (Hმაქს)	3.26	ნაგებობის წინ ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე (Hმაქს)	3.61
ნაგებობის წინ ტალღის სიმაღლე (Hd)	2.54	ნაგებობის წინ ტალღის სიმაღლე (Hd)	2.81

ნაგებობის წინ ტალღის საპროექტო სიმაღლეები (H_{1/10}) წყლის სხვადასხვა სიღრმისთვის მოცემულია ცხრილში 2.1.1.3.2.

ცხრილი 2.1.1.3.2. ნაგებობის წინ ტალღის საპროექტო სიმაღლეები წყლის სხვადასხვა სიღრმისთვის

	სიღრმე (მ)	-2.0	-3.0	-3.5	-4.0
ნაგებობა	ნაპირდამცავი ნაგებობა	1.64	2.24	2.54	2.81

ტალღის გავრცელების გაანგარიშება H_{1/3}=5 მ-ისთვის 3 და 4 მ სიღრმეზე მოცემულია ცხრილში 2.1.1.3.3.

ცხრილი 2.1.1.3.3. ნაგებობის წინ ტალღის გავრცელება H_{1/3}-ის შემთხვევაში (სიღრმე მერყეობს -4.0 მ-დან -2.0 მ-მდე)

ღრმანწყლიანი ტალღის სიმაღლე (H ₀) (მ)	5.00	ღრმანწყლიანი ტალღის სიმაღლე (H ₀) (მ)	5.00
ტალღის პერიოდი T ₀ (წმ)	10.01	ტალღის პერიოდი T ₀ (წმ)	10.01

ღრმაწყლიანი ტალღის მიმართულება (+90° - 90°)	0.00	ღრმაწყლიანი ტალღის მიმართულება (+90° -90°)	0.00
წყლის სიღრმე ნაგებობის წინ h (მ)	3.00	წყლის სიღრმე ნაგებობის წინ h (მ)	4.00
ნაგებობის წინ ზღვის ფსკერის დახრილობა (1/მ)	100.00	ნაგებობის წინ ზღვის ფსკერის დახრილობა (1/მ)	100.00
ზღვის ფსკერის კონტურების ნორმალური კუთხე (°)	0.0	ზღვის ფსკერის კონტურების ნორმალური კუთხე (°)	0.0
L ₀	156.44	L ₀	156.44
H ₀ /L ₀	0.032	H ₀ /L ₀	0.032
S _{max0}	17.02	S _{max0}	17.02
კუთხის სხვაობა (α ₀)	0.00	კუთხის სხვაობა (α ₀)	0.00
d / L ₀	0.019	d / L ₀	0.026
S _{maxd}	75.00	S _{maxd}	75.00
K _r	0.986	K _r	0.987
კუთხის სხვაობა (α ₀)	0.00	კუთხის სხვაობა (α ₀)	0.00
შემომავალი ტალღის კუთხე	0.00	შემომავალი ტალღის კუთხე	0.00
K _d	1,000	K _d	1,000
H'0=H ₀ .K _d .K _r	4.93	H'0=H ₀ .K _d .K _r	4.93
d / H'0	0.609	d / H'0	0.811
H'0/L ₀	0.032	H'0/L ₀	0.032
k _s	0.447	k _s	0.549
L _d	53.21	L _d	61.02
ტალღის რღვევის სიღრმე	10.36	ტალღის რღვევის სიღრმე	10.37
რღვევის ზონის სიღრმე	9.97	რღვევის ზონის სიღრმე	9.98
	10.75		10.76
ტალღის რღვევის პირობები	რღვევის გარეშე	ტალღის რღვევის პირობები	რღვევის გარეშე
ნაგებობის წინ ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე (H _{მაქს})	2.85	ნაგებობის წინ ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე (H _{მაქს})	3.54
ნაგებობის წინ ტალღის სიმაღლე (H _d)	2.20	ნაგებობის წინ ტალღის სიმაღლე (H _d)	2.71

წყლს სხვადასხვა სიღრმის პირობებში ნაგებობის წინ ტალღის გავრცელების საპროექტო სიმაღლეების გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.1.1.3.4.

ცხრილი 2.1.1.3.4. წყლის სხვადასხვა სიღრმის პირობებში ნაგებობის წინ ტალღის გავრცელების საპროექტო სიმაღლეების გაანგარიშების შედეგები

	სიღრმე (მ)	-3.0	-4.0
ნაგებობა	ნაპირდამცავი ნაგებობა	2.20	2.71

2.1.2. ნაპირდამცავი ნაგებობის პროექტი

ტალღის გავრცელების ანალიზის შედეგების (იხ. ქვეთავი 2.1.3.2.) და ნაპირდამცავი ნაგებობის წინ წარმოქმნილი ტალღის სიმაღლის H_d = 2.81 მ (იხ. ცხრილი 2.1.2.1.) გათვალისწინებით, ნაგებობის თხემის ნიშნული დაახლოებით +3.02 მ-ზეა, Breakwat 3.3-ის გამოყენებით.

ცხრილი 2.1.2.1. ტალღის მაქსიმალური სიმაღლის გაანგარიშება (Breakwat 3.3)

ნაგებობის ტიპი	1 ქვაყრილის კონსტრუქცია, 1.1. სტანდარტული კედელი
რეაგირების კოეფიციენტი	1 ჰიდრაულიკური პასუხი, 1.2 სიმაღლე
ფორმულა	ტალღის მაქსიმალური სიმაღლის გავრცელება კლდოვანი ფერდობების სიბრტყეზე
გამომავალი პარამეტრი	(R _{up}) სიმაღლის ნიშნული
	შესაყვანი მონაცემები
(H _s)ტალღის საჩვენებელი სიმაღლე	2.81 (მ)

(Hm0) ტალღის საჩვენებელი სპექტრული სიმაღლე	(მ)
(Tm) ტალღის საშუალო პერიოდი	10.0 (წმ)
(Tm-1;0) ტალღის სპექტრული პერიოდი	(წმ)
β ტალღის კუთხე	(deg)
(cot(as)) კონსტრუქციის დახრის კუთხე	1.50 (-)
(cot(as1)) ქვედა კონსტრუქციის დახრის კუთხის კოტანგენსი	(-)
(cot(as2)) ზედა კონსტრუქციის დახრის კუთხის კოტანგენსი	(-)
(B) ბერმის სიგანე	(მ)
(dh) მანძილი SWL-დან ბერმამდე	(მ)
(P) ადგილობრივი გამტარიანობის კოეფიციენტი	0.400 (-)
(yf) სიმქისის შემცირების კოეფიციენტი (ზღვისკენ)	(-)
(c0) ვან გენტის (Van Gent) კოეფიციენტი	(-)
(c1) ვან გენტის (Van Gent) კოეფიციენტი	(-)
(P) გადაჭარბების ალბათობა	33.0000 (%)
(Conf) სანდოობის ინტერვალი	შემოწმება გამოყენების მიზნით (-)
	შედეგი
(Rup) სიმაღლის ნიშნული	3.019 (მ)

თხემის ნიშნული განისაზღვრა ტალღის გადმოდინების მნიშვნელობის გათვალისწინებით, რომელიც განსაზღვრულია შემდეგ თავში.

2.1.2.1. ტალღის გადმოდინება

ტალღის გადმოდინების მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ იმის გათვალისწინებით, რომ თხემის ნიშნული + 3.5 მ-ზეა.

ნაგებობის ტიპი	1 ქვყრილის კონსტრუქცია, 1.1. სტანდარტული კედელი
რეაგირების კოეფიციენტი	1 ჰიდრაულიკური პასუხი, 1.2 გადმოდინება
ფორმულა	ნეიტრალური ქსელი
გამომავალი პარამეტრი	(q) გადმოდინების საშუალო მნიშვნელობა
	შესაყვანი მონაცემები
(Hm0) ტალღის საჩვენებელი სპექტრული სიმაღლე	2.810(მ)
(Tm-1;0) ტალღის სპექტრული პერიოდი	10.01 (წმ)
(h) წყლის სიღრმე	3.50 (მ)
(Rc) თხემის ზედა მშრალი ბორტი	3.50 (მ)
(Rc) ნაგებობის ჯავშნის თხემის ზედა მშრალი ბორტი	3.50 (მ)
(Gc) ნაგებობის თხემის სიგანე	4.10 (მ)
β ტალღის კუთხე	0 (deg)
(cot(as1)) ქვედა კონსტრუქციის დახრის კუთხის კოტანგენსი	(-)
(cot(as2)) ზედა კონსტრუქციის დახრის კუთხის კოტანგენსი	(-)
(cot(ad)) ბერმის ქვემოთ ნაგებობის დახრილობა	1.50 (-)
(cot(au)) ბერმის ზემოთ ნაგებობის დახრილობა	1.50 (-)
(B) ბერმის სიგანე	0 (მ)
(dh) მანძილი SWL-დან ბერმამდე	(მ)
(hb) წყლის სიღრმე ბერმაზე	0 (მ)
ბერმის ქანობი	0 (-)
(bt) ნაგებობის ძირის სიგანე	0 (მ)
(ht) SWL-ის ქვევით ძირის სიღრმე	3.50 (მ)
(yf) სიმქისის შემცირების კოეფიციენტი (ზღვისკენ)	0.400 (-)
(P) გადაჭარბების ალბათობა	(%)

(Conf) სანდოობის ინტერვალი	(-)
	შედეგი
(q) გადმოდინების საშუალო მნიშვნელობა	5.919 (ლ/წმ/მ)

ცხრილი 2.1.2.2.1. ტალღის გადმოდინების ზღვარი თხემის ან უკანა ფერდობის დაზიანებისთვის

საფრთხის ტიპი და მიზეზი	საშუალო ხარჯი Q (ლ/წმ/მ)
სანაპირო ჯებირები/დამბები	
თუ თხემი და უკანა ფერდი კარგად არის დაცული, დაზიანება მოსალოდნელი არ არის	50-200
ბალახით დაფარული სანაპირო ჯებირის თხემის და უკანა მხარის დაზიანება მოსალოდნელი არ არის	1-10
დაცვის არ არსებობის შემთხვევაში ჯებირის თხემის და უკანა მხარის დაზიანება მოსალოდნელი არ არის	0.1
სანაპირო სასეირნო ბილიკი ან სანაპირო ჯებირები	
მოპირკეთებული ან ჯებირის უკან არსებული გამაგრებული სასეირნო ბილიკის დაზიანება	200
გამწვანებული ან ნაკლებად დაცული სასეირნო ბილიკის ან აღდგენილი საფარის დაზიანება	50

ზემოთ მოყვანილი ცხრილების გათვალისწინებით, ტალღის გადადინების მაქსიმალურ მნიშვნელობად განისაზღვრა 10 ლ/წმ/მ. ვინაიდან, ტალღის გადადინების მნიშვნელობა < 10 ლ/წმ/მ-ია, თხემის ნიშნულად აღებულია +3.5 მ, ხოლო თხემის სიგანედ 4.1 მ.

2.1.3. ჯავშნის ფენის მდგრადობის გაანგარიშება

ჯავშნის ფენის მდგრადობის გაანგარიშებისთვის გამოყენებულია ორი ძირითადი მეთოდი:

- ვან დერ მეერის მეთოდი (Van Der Meer);
- ჰადსონის მეთოდი (Hudson).

2.1.3.1. ვან დერ მეერის მეთოდი (Van Der Meer)

ვან დერ მეერის ემპირიული ფორმულა ასევე გამოიყენება ბეტონის ჯავშნის ფენის პროექტირებისთვის. ფორმულა და მასთან დაკავშირებული რეკომენდებული პარამეტრები წარმოდგენილია ქვემოთ. აღნიშნული მიდგომა ითვალისწინებს ტალღების რაოდენობას (N), დაზიანების (ზემოქმედების) დონეს (S), ზვირთის მსგავს პარამეტრს და გამტარიანობას (P).

- $\xi_{m-1.0}^p < \xi_{mc}$ ჩაძირვის ტიპის ტალღის რღვევა

$$\frac{H_{Stoe}}{\Delta D_{N50}} = c_{pl} P^{0.18} \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \left(\frac{H_{toe}}{H_{\%2}}\right) \xi_{m-1.0}^{-0.5}$$
- $\xi_{m-1.0}^p > \xi_{mc}$ პომპაჟური ტიპის ტალღის რღვევა

$$\frac{H_{Stoe}}{\Delta D_{N50}} = c_s P^{-0.13} \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \left(\frac{H_{\%2}}{H_s}\right)^{-1} \sqrt{\cotg \alpha} \xi_{m-1.0}^p$$

 $c_{pl}=8.4$ ve $c_s=1.3$

$$\xi_{m-1.0} = \frac{\tan\alpha}{\sqrt{\left(\frac{2\pi}{g}\right) Hs_{toe}/T_{m-1.0}^2}}$$

$$\xi_{mc} = \left(\frac{c_{pl}}{c_s} P^{0.31} \sqrt{\tan\alpha}\right)^{\frac{1}{P+0.5}}$$

$H_{\%2}$ = ტალღის სიმაღლე, რომელიც შეესაბამება ნაგებობის ძირის გადაჭარბების 2%-იან ალბათობას = $H_s \times 1.4$.

$T_{m-1.0}$ = სპექტრული ტალღის პერიოდი = $T_p / 1.1$.

N = ტალღების რაოდენობა

S = დაზიანების დონე

P = გამტარიანობა

$\tan\alpha$ = ქანობი

$\xi_{m-1.0}$ = ზვირთის მსგავსი პარამეტრები $T_{m-1.0}$ -ზე დაყრდნობით

ξ_{mc} = ზვირთის მსგავსი კრიტიკული პარამეტრები $T_{m-1.0}$ -ზე დაყრდნობით

2.1.3.2. ჰადსონის მეთოდი (Hudson)

ჰადსონის სტაბილურობის ემპირიული ფორმულა გამოიყენება ბეტონის ჯავშნის ფენის პროექტირებისათვის. ფორმულა და შესაბამისი რეკომენდირებული პარამეტრები წარმოდგენილია ქვემოთ.

$$W = \frac{\gamma H^3}{K_D \times (\Delta - 1)^3 \times \cotg \alpha}^{1/10}$$

სადაც:

- W (m^3) არის ჯავშნის მასა;
- H_s (m) არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ტალღის სიმაღლე, რომელიც შეესაბამება უდიდესი ტალღების მესამედის საშუალო მნიშვნელობას;
- $H_{1/10}$ (m) არის სტატისტიკურად ტალღის სიმაღლე, რომელიც შეესაბამება უმაღლესი მე-10 ტალღის საშუალო მნიშვნელობას.
- $\cotg \alpha$: ჯავშნის დახრილობა = 1.5/1;
- Δ : ფარდობითი სიმკვრივე = $\rho_s/\rho_w - 1$ (kg/m^3): ბეტონის სიმკვრივე;
- K_D არის სტაბილურობის კოეფიციენტი, რომელიც დამახასიათებელია ჯავშნის ბლოკებისთვის, ტალღამტეხის მრუდე მონაკვეთებისთვის;

2.1.3.3. მასალის სიმკვრივე

პროექტისთვის გათვალისწინებულია მასალის შემდეგი სიმკვრივეები (ჰიდრავლიკური და სტრუქტურული პროექტი):

- ზღვის წყალი : 1025 კგ/მ³
- კლდოვანი ქანები: 2750 კგ/მ³

2.1.3.4. ჯავშნის ფენის სისქე :კლდოვანი მასალის ჯავშნები

სხვადასხვა მასალის ჯავშნის ფენის სისქე გამოითვლება შესაბამისი სახელმძღვანელოსა და ბრიტანული სტანდარტების [ნაწილი 7] მიხედვით, სადაც:

- $D_{n50} = (W_{50}/d)^{1/3}$ არის მასალის ნომინალური საშუალო დიამეტრი, “d“ არის მასალის სიმკვრივე;
- W_{50} არის მასალის საშუალო მასა, რომელიც გამოითვლება კლდოვანი მასალის კლასიფიკაციის ნომინალური კლასის ზღვრების საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობით: $W_{50} = (WNLL + WNUL) / 2$,
- K_t არის ფენის სისქის კოეფიციენტი:
 - o $K_t = 1.15$ ქვედა ფენისთვის და 2-ფენიანი ფილტრისთვის,
 - o $K_t = 1.0$ ქვედა ფენისთვის და 3-ფენიანი ფილტრისთვის
 - o $K_t = 1.0$ ჯავშნისთვის, საფარისა და ქვედა ფენისთვის,
- n აღნიშნავს ფენების რაოდენობას.

ბუნებრივი კლდოვანი მასალისგან შექმნილი ფენის მინიმალური გაანგარიშებული სისქის მნიშვნელობები წარმოდგენილია ცხრილში.

ცხრილი 2.1.3.4.1. ბუნებრივი კლდოვანი მასალის ფენის სისქე

კლასის აღნიშვნა (წონის დიაპაზონი კგ-ში)	W50 (კგ)	Dn50	N	კლდოვანი მასალის ფენების მიზანი	Kt	შერჩეული ფენის სიქე (დამრგვალებული მნიშვნელობა)
400 – 2 000	1200	0.75	2	ქვედა ფენა (2 ფენა)	1	1.50
2 000 – 4 000	3000	1.04	2	საფარი	1	2.10

ჯავშნის ბლოკების ძირის გამაგრების მიზნით მოეწეობა ქვაყრილი ბერმები. გამოყენებულ იქნა ე.წ ვან დერ მეერის ფორმულა (Van Der Meer 1988), რომელიც აღწერილია ქვემოთ:

$$\frac{H_s}{\Delta \times D_{n50}} = \left(2 + 6,2 \times \left(\frac{h_t}{h} \right)^{2,7} \right) \times N_{od}^{0,15}$$

სადაც,

- H_s არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ტალღის სიმაღლე $H1/3$ (საპროექტო წყლის დაბალი დონისთვის - 1,5 მ/CD);
- M_{50} : კლდოვანი მასა, რომლის 50% შედარებით მსუბუქია;
- D_{n50} : კლდოვანი მასალის საშუალო დიამეტრი $= \sqrt[3]{(M_{50}/\rho_s)}$;
- Δ : ფარდობითი სიმკვრივე შეწონილ მდგომარეობაში $= \rho_s/\rho_w - 1$, სადაც ρ_s : ბეტონის სიმკვრივე და ρ_w = წყლის სიმკვრივეა;
- h_t : ძირის ზემოთ წყლის სიღრმე;
- h : ნაგებობის წინ წყლის სიღრმე.

2.1.4. მდგრადობის გაანგარიშების შედეგები

შემოთავაზებულია ორი ტიპი მონაკვეთი:

- მონაკვეთი 1 მდებარეობს 0+078.00 და 1+008.00 კმ-ს შორის;

- მონაკვეთი 2-1 მდებარეობს 0+000.00 და 0+078.00 კმ-ს შორის, ხოლო მონაკვეთი 2-2 მდებარეობს 1+008.00 და 1+093.00 კმ-ს შორის.

2.1.4.1. მონაკვეთი 1

1-წლიანი და 10-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის ტალღის პარამეტრების (H1/10, T0, Hd) გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.1.4.1.1.

ცხრილი 2.1.4.1.1.: 1-წლიანი და 10-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის ტალღის პარამეტრების გაანგარიშება

განმეორებადობის პერიოდი (წელი)	H ₀ (მ)	ტალღის დახრილობა	T ₀ (წმ)*	H _{1/10} (მ)	სიღრმე (მ)	H _d (მ)	Ru %33 (მ)
1	2,50	0,032	7,08	3,18	4,00	2,35	3,26 - 3,59
10	5,00	0,032	10,01	6,35	4,00	2,81	4,36 - 4,77

*ტალღის ციცაბო დახრის პარამეტრად აღებულია 0.032, ამიტომ T₀ შეიცვალა Wrt H₀-ით.

მონაკვეთზე 1 ჯავშნის ფენის გაანგარიშებისას გათვალისწინებულ იქნა 10 წლიანი განმეორებადობის ტალღის პარამეტრები და Hd=2.81 მ-ს.

ვან დერ მეერის (2004) მეთოდი:

$$\xi_{m-1.0} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\left(\frac{2\pi}{g}\right) H_{Stoe} / T_{m-1.0}^2}} \quad \xi_{m-1.0} = \frac{1/1.5}{\sqrt{\left(\frac{2\pi}{g}\right) 2.81 / 11.83}} = 5.879$$

$$\xi_{mc} = \left(\frac{c_{pl}}{c_s} P^{0.31} \sqrt{\tan \alpha}\right)^{\frac{1}{P+0.5}} \quad \xi_{mc} = \left(\frac{8.4}{1.3} 0.4 \sqrt{1/1.5}\right)^{\frac{1}{0.4+0.5}} = 4.629;$$

$\xi_{m-1.0}^p > \xi_{mc}$ პომპაჟური ტიპის ტალღის რღვევა

$$\frac{H_{Stoe}}{\Delta D_{N50}} = c_s P^{-0.13} \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \left(\frac{H_{0\%2}}{H_s}\right)^{-1} \sqrt{\cotg \alpha} \xi_{m-1.0}^p$$

$$\frac{2.81}{\left(\frac{2.75}{1.025} - 1\right) D_{N50}} = 1.3 \times 0.4^{-0.13} \times \left(\frac{3}{\sqrt{1000}}\right)^{0.2} \times \left(\frac{3.93}{2.81}\right)^{-1} \times \sqrt{1.5} \times 5.879$$

D_{n50} = 1.03 მ; W = 3 ტ

შენიშვნა: ვინაიდან ნაგებობა დროებითია, დაზიანების დონის მაჩვენებლად აღებულია 3, ხოლო ტალღების რაოდენობა - 1000.

ჰუდსონის მეთოდი:

გაანგარიშება ჰადსონის მეთოდის მიხედვით მოცემულია ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.4.1.2. ჯავშნის ფენის გაანგარიშება - მონაკვეთი 1

შესაყვანი მონაცემები					
H _d	T	ტალღის რღვევის	სიმკვრივე (ტ/მ ³)	ფერდობ	N

		პირობები	ქვა	ბეტონი	წყალი	o					
	2.81	10.01	რღვევის გარეშე	2.75	2.40	1.025	1.50	1000			
	KD										
	ფერდობი	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
რღვევა	ქვა	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.60	1.45	1.30	მოდელი
რღვევის გარეშე	ქვა	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.20	2.79	მოდელო	2.30	მოდელი

ჯავშნის ფენის გაანგარიშება

H _d /L _o	tan α	x	P	S	xc	რღვევა	MNs	HNs	H ₁₀ Ns	D _{n50}
0.0119	0.6667	4.97	0.4	2	4.42	მოზღვა ვებული	1.51	1.44	1.14	0.99

შედეგი	Δ	KD	Hudson (ტ)	θ ³
ქვა	1.683	4.00	2.13	0.9

$$W = \frac{2.75 \times 2.81^3}{4 \times (2.75/1.025 - 1)^3 \times 1.5} = 2.13 \text{ ton}$$

შედეგად, შერჩეული ჯავშნის წონა 2-დან 4 ტონამდეა.

ძირის დაცვისთვის:

$$\frac{H_s}{\Delta \times D_{n50}} = \left(2 + 6,2 \times \left(\frac{h_t}{h} \right)^{2,7} \right) \times N_{od}^{0,15}$$

იმ შემთხვევაში, თუ:

H_s= 2.71 მ

Δ= 2.75/1.03 -1

h_t = 2.5 მ (4 მ - 1.5 მ)

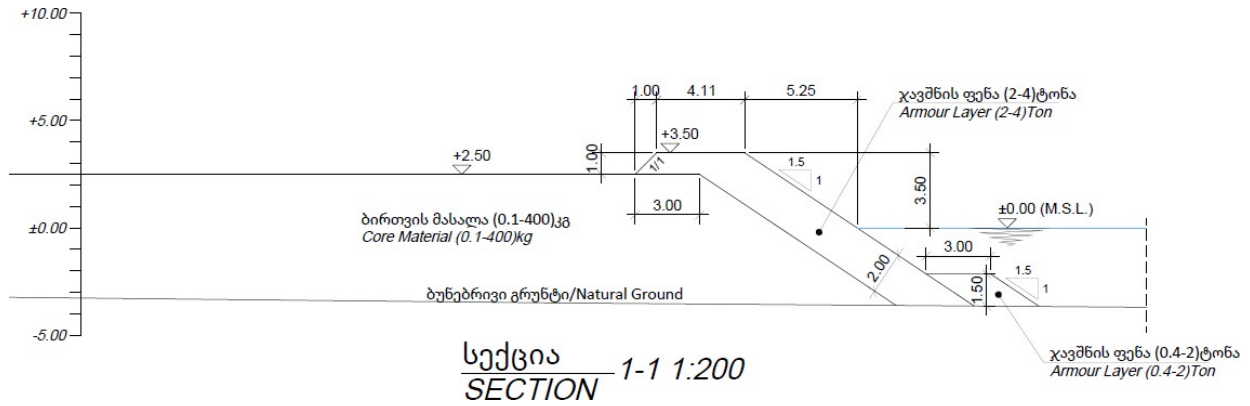
h = 4 მ

N_{od} = 0.5

D_{n50} გაანგარიშებულია როგორც დაახ. 0.50 მ, ხოლო W50 - 0.35 ტ-ა. ჯავშნის ძირის დაცვის მიზნით კლდოვანი მასის წონად აღებულია 0.4 -2 ტ (D_{n50}= 0.75 მ). ჯავშნის ძირის სიმაღლედ აღებულია 1.5 მ (2 რიგი), ხოლო თხემის სიგანედ 3 მ (4 რიგი).

ნაპირდამცავი ნაგებობის ტიპური სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე 2.1.4.1.1.

ნახაზი 2.1.4.1.1. ნაპირდამცავი ნაგებობის ტიპური განივი ჭრილი - მონაკვეთი 1



შენიშვნა: ნაგებობის ძირის დაცვის სამუშაოებს და ჯავშნის ფენის გამოყენებას მონიტორინგს გაუწევს ტექნიკური სამშენებლო ჯგუფი და სამშენებლო უბნის ზედამხედველი ნაპირდამცავი ნაგებობის მშენებლობის დროს და მის შემდეგ.

2.1.4.2. მონაკვეთი 2-1 და მონაკვეთი 2-2

1-წლიანი და 10-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის ტალღის პარამეტრების ($H_{1/10}$, T_0 , H_d) გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.1.4.2.1.

ცხრილი 2.1.4.2.1. 1-წლიანი და 10-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის ტალღის პარამეტრების გაანგარიშება

განმეორებადობის პერიოდი (წელი)	H_0 (მ)	ტალღის დახრილობა	T_0 (წმ)	$H_{1/10}$ (მ)	სიღრმე (მ)	H_d (მ)	Ru %33 (მ)
1	2,50	0,032	7,08	3,18	3,00	1,92	2,80 - 3,06
10	5,00	0,032	10,01	6,35	3,00	2,24	3,62 - 3,99

მონაკვეთზე 2 ჯავშნის ფენის გაანგარიშებისას გათვალისწინებულ იქნა 10 წლიანი განმეორებადობის ტალღის პარამეტრები და $H_d=2.24$ მ-ს.

ვან დერ მერის მეთოდი:

$$\xi_{m-1.0} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\left(\frac{2\pi}{g}\right) H_{Stoe} / T_{m-1.0}^2}} \quad \xi_{m-1.0} = \frac{1/1.5}{\sqrt{\left(\frac{2\pi}{g}\right) 2.24 / 11.83}} = 6.584$$

$$\xi_{mc} = \left(\frac{c_{pl}}{c_s} P^{0.31} \sqrt{\tan \alpha}\right)^{\frac{1}{P+0.5}} \quad \xi_{mc} = \left(\frac{8.4}{1.3} 0.4 \sqrt{1/1.5}\right)^{\frac{1}{0.4+0.5}} = 4.629;$$

$\xi_{m-1.0}^P > \xi_{mc}$ პომპაჟური ტიპის ტალღის რღვევა

$$\frac{H_{Stoe}}{\Delta D_{N50}} = c_s P^{-0.13} \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \left(\frac{H_{0/2}}{H_s}\right)^{-1} \sqrt{\cot \alpha} \xi_{m-1.0}^P$$

$$\frac{2.24}{\left(\frac{2.75}{1.025} - 1\right) D_{N50}} = 1.3 \times 0.4^{-0.13} \times \left(\frac{3}{\sqrt{1000}}\right)^{0.2} \times \left(\frac{3.14}{2.24}\right)^{-1} \times \sqrt{1.5} \times 6.584$$

$D_{n50} = 0.78$ მ; $W = 1.32$ ტ

ჰადსონის მეთოდი:

გაანგარიშება ჰადსონის მეთოდის მიხედვით მოცემულია ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.4.2.2. ჯავშნის ფენის გაანგარიშება - მონაკვეთი 2

		შესაყვანი მონაცემები									
H _d	T	ტალღის რღვევის პირობები	სიმკვრივე (ტ/მ ³)			ფერდობი	N				
			ქვა	ბეტონი	წყალი			1.5	2.0	2.5	3.0
2.24	10.01	რღვევის გარეშე	2.75	2.40	1.025	1.50	1000				
KD											
ფერდობი	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	
რღვევა ქვა	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.60	1.45	1.30	მოდელი	
რღვევის გარეშე ქვა	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.20	2.79	მოდელი	2.30	მოდელი	

ჯავშნის ფენის გაანგარიშება

H _d /L ₀	tan α	x	P	S	x _c	რღვევა	MNs	HNs	H ₁₀ Ns	D _{n50}
0.0097	0.6667	5.57	0.4	2	4.42	მოზღვაკებული	1.58	1.44	1.14	0.19

შედეგი	□	KD	Hudson (ტ)	ფ ³
ქვა	1.683	4.00	1.08	0.5

$$W = \frac{2.75 \times 2.24^3}{4 \times (2.75/1.025 - 1)^3 \times 1.5} = 1.08 \text{ ton}$$

შედეგად, შერჩეული ჯავშნის წონა 0.4-დან 2ტონამდეა.

ძირის დაცვისთვის:

$$\frac{H_s}{\Delta \times D_{n50}} = \left(2 + 6,2 \times \left(\frac{h_t}{h} \right)^{2,7} \right) \times N_{od}^{0,15}$$

იმ შემთხვევაში, თუ:

H_s= 2.20 მ

Δ= 2.75/1.03 -1

h_t = 2.25 მ (3 მ - 0.75 მ)

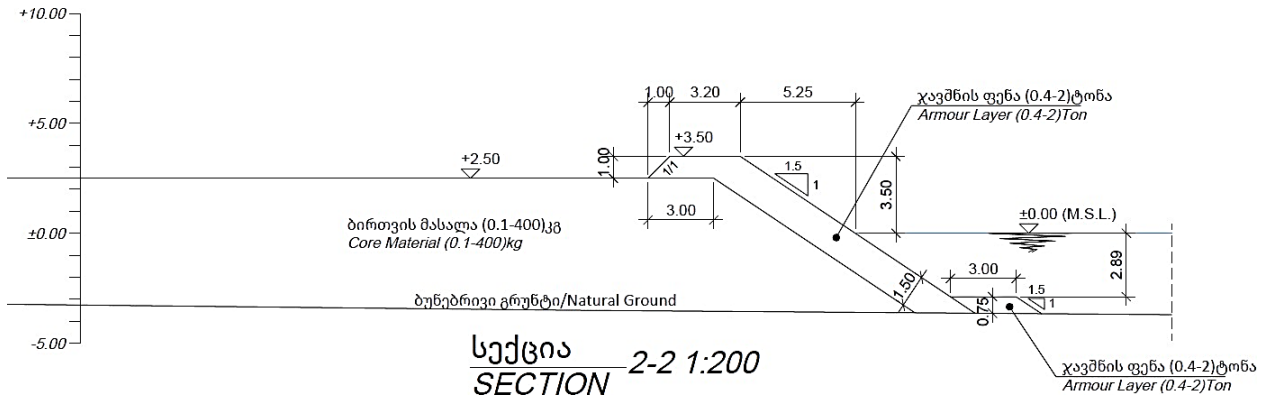
h = 3 მ

N_{od} = 0.5

D_{n50} გაანგარიშებულია როგორც დაახ. 0.40 მ, ხოლო W₅₀ - 0.18 ტ-ა. პირველი მონაკვეთის მსგავსად, ჯავშნის ძირის დაცვის მიზნით კლდოვანი მასის წონად აღებულია 0.4 -2 ტ (D_{n50}= 0.75 მ). ჯავშნის ძირის სიმაღლედ აღებულია 0.75 მ (1 რიგი), ხოლო თხემის სიგანედ 3 მ (4 რიგი).

ნაპირდამცავი ნაგებობის ტიპური სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე 2.1.4.2.1..

ნახაზი 2.1.4.2.1. ნაპირდამცავი ნაგებობის ტიპური განივი ჭრილი - მონაკვეთი 2



2.1.5. შედეგების განხილვა და შედარებითი ანალიზი

გაანგარიშების შედეგების შედარებითი ანალიზი მოცემულია ცხრილში 2.1.5.1. როგორც ცხრილიდან ჩანს 2-4 ტონა საკმარისია ჯავშნის ფენისთვის გარდა (KD =2) Rp=10 წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის.

ცხრილი 2.1.5.1. შედეგების შედარება მონაკვეთისთვის 1

Rp	ვან დერ მეერის მეთოდი	ჰადსონის მეთოდი (Kd=4)	ჰადსონის მეთოდი (Kd=2)
1 წელი	W ₅₀ : 2.38 ტ	W ₅₀ : 1.25 ტ	W ₅₀ : 2.50 ტ
10 წელი	W ₅₀ : 3.00 ტ	W ₅₀ : 2.13 ტ	W ₅₀ : 4.27 ტ

ჩვენ გამოცდილებასა და ცხრილში 15 მოცემულ შედეგებზე დაყრდნობით, ჰადსონის მეთოდით KD=2 მიღებული შედეგები არის პროექტირებისათვის მეტობით აღებული პარამეტრი. იმის გათვალისწინებით, რომ საპროექტო ნაპირდამცავი ნაგებობა დროებითია, აღნიშნული პროექტისთვის მსგავსი პარამეტრების თავიდან აცილება შესაძლებელია, შესაბამისად, ჰადსონის მეთოდის გამოყენებისას, KD ტოლია 4-ის, ნაცვლად 2-ისა ჩვენს გაანგარიშებაში.

შენიშვნა:

ფილტრაციის შესახებ ინფორმაცია იხილეთ დანართი-3 (CIRIA C683, თავი 5)

$$\frac{D_{n50a}}{D_{n50u}} = 2.2 \text{ to } 2.5$$

D_{n50a} : ჯავშნის მასალის ნომინალური დიამეტრი, D_{n50a} (მ),

D_{n50u} : ქვედა ფენის მასალის ნომინალური დიამეტრი, D_{n50u} (მ),

$$D_{n50a} = (W / \gamma)^{1/3}$$

$$(3 \text{ ტ} / 2.75 \text{ ტ/მ}^3)^{1/3} / (0.2 \text{ ტ} / 2.75 \text{ ტ/მ}^3)^{1/3}$$

$$1.029 / 0.417 = 2.47 \text{ (2.2 – 2.5-ს შორის მერყეობს)}$$

არ არის საჭირო დამატებითი ფილტრაციის ფენის გამოყენება. რეკომენდირებულია, რომ ჯავშნის ფენის ქვეშ განთავსდეს 0,1-400 კგ-იანი უფრო დიდი ზომის მასალა.

- W₅₀= 2.13 ტ, შესაბამისად კლდოვანი მასის წონად აღებულია 2-4 ტ (საშუალოდ 3 ტ, 2.13ტ< 3 ტ).

- $W_{50} = 1.08$ ტ, შესაბამისად კლდოვანი მასის წონად აღებულია 0.4-2 ტ (საშუალოდ 1.2 ტ, 1.08 ტ < 1.2 ტ)

2.2. მშენებლობის ორგანიზაცია

პროექტის მიხედვით ნაპირდამცავი ჯგუბირის მოწყობის სამუშაოები შესრულებული იქნება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- მშენებლობის მობილიზაცია და მისასვლელი გზის მოწყობა;
- ტერიტორიის ინერტული მასალით შევსება;
- ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობა (კლდოვანი ქანების ჯგუზნის და ფილტრაციის ფენის მოწყობა).

ნაპირდამცავი ჯგუბირის დამცავი კედლის მოსაწყობად საჭირო ქვების და შექმნილი ტერიტორიის შევსებისათვის საჭირო ინერტული მასალის დამუშავება და შემოტანა მოხდება მზა სახით, ლიცენზირებული კარიერებიდან. აღნიშნულის გათვალისწინებით, პროექტის განხორციელებისათვის სამშენებლო ბანაკის ან სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მშენებლობა გათვალისწინებული არ არის.

ჯგუბირის მოწყობის სამუშაოები განხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით: პირველ ეტაპზე დაგეგმილია გვერდითი დამცავი კედლების მოწყობა და პარალელურ რეჟიმში მიხდება შიდა ტერიტორიის შევსება. გვერდითი დამცავი კედლების მოწყობის და შიდა ტერიტორიის შევსების შემდეგ დაგეგმილია ზღვის მხარეს გათვალისწინებული დამცავი კედლის მოწყობის სამუშაოების შესრულება.

ინფორმაცია სამუშაოების შესრულებისათვის გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებების შესახებ მოცემულია ცხრილში 2.2.1.

ცხრილი 2.2.1. პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები

NN	ტექნიკის დასახლება	სიმძლავრე/ მოდელი	რაოდენობა
1	ექსკავატორი	40 ტ	1
2	ფრონტალური დამტვირთველი	CAT 966 Eq	1
3	უკუნიჩბიანი ექსკავატორ- დამტვირთველი	3cx	1
4	თვითმცლელი	20-25 მ ³	12
5	პლატფორმული სასწორი	80 ტ	1
6	სატკეპნი მექანიზმი	10-12 ტ	2
7	ბულდოზერი მანქანა	-	1
8	წყლის ავტოცისტერნა	18 მ ³	1
9	დიზელის ავტოცისტერნა	18 ტ	1

ჯგუბირის მოწყობის სამუშაოები შესრულებული იქნება სანაპირო ზოლიდან და შესაბამისად პროექტის მიზნებისათვის მცურავი საშუალებების გამოყენებას ადგილი არ ექნება.

გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს საავტომობილო გზის უშუალო სიახლოვეს, სამშენებლო მოედანზე მისასვლელად გათვალისწინებულია დაახლოებით 100 მ სიგრძის ახალი გზის მოწყობა. გზის მოწყობა დაგეგმილია საპროექტო სანაპირო ზოლის სამხრეთ ნაწილში, რესტორან „რივეირა“-ს მიმდებარე ტერიტორიაზე (იხილეთ სურათი 2.2.1.). საპროექტო გზის დერეფანში მცენარეული საფარი და ასევე რაიმე შენობა ნაგებობები წარმოდგენილი არ არის.

გარდა ზემოთ აღნიშნული სანაპირო ზოლში ჩასასვლელი გზისა, პროექტის მიზნებისათვის სხვა ახალი გზების მოწყობა საჭირო არ არის, რადგან სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება არსებული გზები.

სურათი 2.2.1. სამშენებლო მოედანზე მისასვლელი გზის სქემა



სამშენებლო მოედანზე საწვავ-საპოხი მასალების განთავსება დაგეგმილი არ არის. სატრანსპორტო საშუალებების საწვავით გამართვა მოხდება ავტოგასამართ სადგურებზე, ხოლო სამშენებლო ტექნიკის გამართვა მოხდება ავტოცისტერნის საშუალებით. საჭიროების შემთხვევაში ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური მომსახურება მოხდება სამშენებლო მოედნის გარეთ მშენებელი კონტრაქტორის შესაბამისი ინფრასტრუქტურის გამოყენებით.

როგორც აღნიშნა, დამცავი ჯებირის მშენებლობისათვის საჭირო ქვების და ინერტული მასალების დამუშავება მოხდება ლიცენზირებულ კარიერებზე და მზა სახით მიზნებისათვის საჭირო ქვების და ინერტული მასალების საერთო მოცემულობა იქნება 350 000 მ³. მათ შორის დამცავი კედლისათვის საჭირო ქვების მოცულობა 20 000 მ³. მასალების ტრანსპორტირება მოხდება თვითმცლელი ავტომანქანების გამოყენებით.

2.2.1. მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი

პროექტის მიხედვით ნაპირდამცავი კედლის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების ვადა შეადგენს 14 თვეს, მათ შორის მოსამზადებელი სამუშაოების ვადა იქნება 1 თვე. სამუშაოს შესრულების გრაფიკი მოცემულია ცხრილში 2.1.1.1.

წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა იქნება 300, ხოლო დღიური განრიგი ორცვლიანი: 07:00 სთ-დან 22:00 სთ-მდე. დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 60-70 ადამიანი, რომელთა უმრავლესობა იქნება ადგილობრივი მაცხოვრებელი.

როგორც აღნიშნა დამცავი კედლის მოწყობის და ტერიტორიის ინერტული მასალებით შევსების სამუშაოები შესრულებული იქნება პარალელურ რეჟიმში.

ცხრილი 2.1.1.1. სამუშაოს შესრულების გრაფიკი

სამუშაოს დასახლება	თვე													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მობილიზაცია														
ჯებირით შექმნილი ტერიტორიის ინერტული მასალით შევსება														
ქვყარილით დაცვა და გაფილტრვა														

2.2.2. წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა

ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობის პროცესში ტექნიკური მიზნებისათვის წყლის გამოიყენება საჭირო არ არის. წყალი გამოყენებული იქნება მხოლოდ სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და საჭიროების შემთხვევაში მტვრის გავრცელების პრევენციისათვის.

სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი, ხოლო ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება ბიოტუალტების საშუალებით.

გამოყენებული სასმელი წყლის მაქსიმალური რაოდენობა, დასაქმებულთა რაოდენობის (70) და ერთი დასაქმებულისათვის საჭირო წყლის (45 ლ/დღ) გათვალისწინებით იქნება **3.15 მ³** დღეში, ხოლო წლის განმავლობაში 300 სამუშაო დღის გათვალისწინებით გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება **945 მ³/წელ.**

ცხელ ამინდებში მისასვლელი გზების და სამშენებლო მოედნის ზედაპირების დასანამად საჭირო წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება **750 მ³/წელ.** სამშენებლო მოედნის და მისასვლელი გზის დასანამად წყლის შემოტანა მოხდება ავტოცისტერნის საშუალებით. ტერიტორიაზე წყლის დაგროვება გათვალისწინებული არ არის.

როგორც აღინიშნა ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება ბიოტუალტების გამოყენებით, რომელთა განტვირთვა მოხდება ქ. ბათუმის საკანალიზაციო ქსელში, წყალკანალის მუნიციპალური სამსახურის მიერ გაცემული ტექნიკური პირობის მიხედვით.

2.2.3. სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება

როგორც აღინიშნა პროექტის მიზნებისათვის საჭირო ქვების და ინერტული მასალების ინერტული მასალების შემოტანა დაგეგმილია სხვადასხვა ლიცენზირებული კარიერებიდან (მათ შორის განიხილება მდ. ჩაქვისწყლის ზეობაში და ქედას მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული კარიერები), რომელთა დაზუსტება მოხდება სამუშაოების დაწყებამდე.

სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება მოხდება მაღალი ტვირთამწეობის თვითმცლელი ავტომანქანების გამოყენებით (20-25 მ³ ტევადობის და მეტი). პროექტის მიხედვით, საჭირო ქვების და ინერტული მასალების საერთო მოცულობა შეადგენს 350 000 მ³-ს, ხოლო ჯებირის მოწყობის სამუშაოები შესრულებული იქნება 13 თვის განმავლობაში (1 თვე საჭირო იქნება მშენებლობის მობილიზაციისათვის).

350 000 მ³ მასალის ტრანსპორტირებისათვის 20 მ³ ტევადობის თვითმცლელების გამოყენების შემთხვევაში, სულ შესასრულებელი იქნება 17 500 სატრანსპორტო ოპერაცია, ხოლო დღის განმავლობაში დაახლოებით 45 ოპერაცია. უფრო დიდი ტვირთამწეობის მქონე ავტომანქანების გამოყენების შემთხვევაში, შესაბამისად შემცირდება სატრანსპორტო ოპერაციების რაოდენობა.

სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების დასაწყობება დაგეგმილი არ არის, კერძოდ: შემოტანილი მასალა დაიყრება სამშენებლო მოედანზე და განთავსდება საჭირო ადგილზე შესაბამისი სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებით.

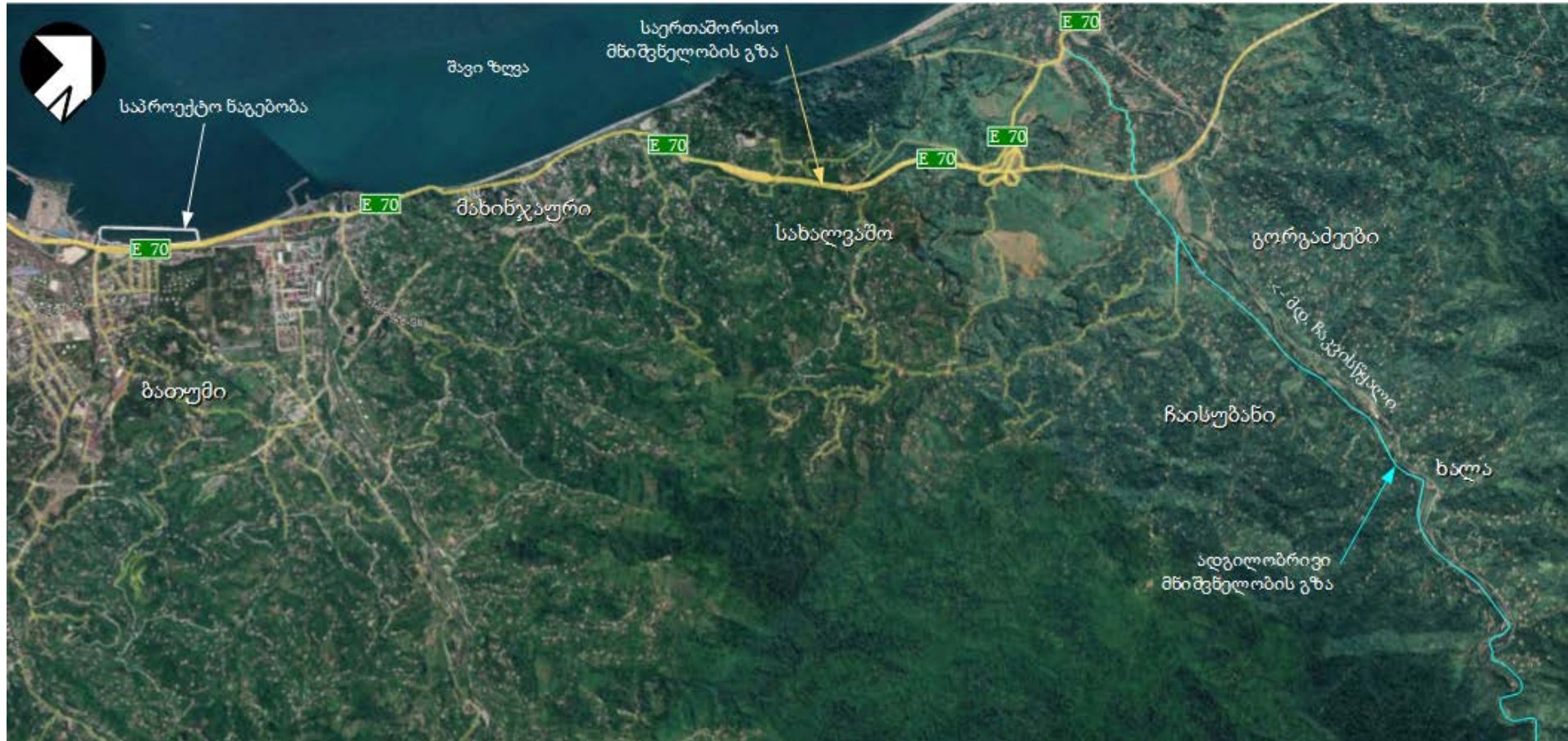
გამომდინარე იქედან, რომ ლიცენზირებული კარიერები მნიშვნელოვანი მანძილებით იქნება დაცილებული სამშენებლო მოედნიდან, ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება როგორც ადგილობრივი გზები, ასევე შიდა სახელმწიფოებრივი და საერთაშორის მნიშვნელობის (E 70) გზები. ჩაქვის წყლის ხეობაში არსებული კარიერების გამოყენების შემთხვევაში ტრანსპორტირების მანძილი იქნება დაახლოებით 20-22 კმ, ახალშენის კარერიდან 10-12 კმ, ხოლო ქედას კარერიდან 40-45 კმ.

გამომდინარე იქედან, რომ სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე გამავალი გზები ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის: სატრანსპორტო ოპერაციები შესრულდება მხოლოდ დღის საათებში; საცხოვრებელი ზონების ტერიტორიებზე მოძრაობისას დაწესდება სიჩქარის შეზღუდვა (40 კმ/სთ); საჭიროების შემთხვევაში მოძრაობის რეგულირება მოხდება სპეციალური პერსონალის (ე.წ. მედროშეები) მიერ; ადვილად ამტვერებადი მასალების ტრანსპორტირების მიზნით გამოყენებული თვითმცლელი ავტომანქანები აღჭურვილი იქნება ძარის სპეციალური საფარით და სხვა.

მდ. ჩაქვისწყლის ხეობაში არსებული კარიერების გამოყენების შემთხვევაში ტრანსპორტის მოძრაობის სქემა მოცემულია სურათზე 2.1.3.1.

როგორც სქემაზეა მოცემული, სამშენებლო მასალებით მომარაგებისათვის საჭირო სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულებისათვის, ქ. ბათუმის მჭიდროდ დასახლებულ უბნებზე გამავალი გზების გამოყენებას ადგილი არ ექნება და შესაბამისად ქალაქის სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი. ზემოქმედების რისკებს გარკვეულად შეამცირებს ის ფაქტიც, რომ მასალების შემოტანა მოხდება სხვადასხვა სამი კარერიდან და კონკრეტული დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციების რაოდენობა იქნება მნიშვნელოვნად ნაკლები ვიდრე ეს იქნებოდა ერთი კარიერის გამოყენების შემთხვევაში.

სურათი 2.1.3.1. სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირების სქემა



3 ინფორმაცია განხორციელების ადგილის და გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ

გამომდინარე იქედან, რომ პროექტის განხორციელება დაგეგმილია სანაპირო ზოლის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიაში გარემოს ისეთ ობიექტებზე, როგორცაა ნიადაგი და გრუნტი, ხმელეთის ბიოლოგიური და ასევე ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები, ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, გარემოზე ზემოქმედების რისკებიდან განსაკუთრებით საყურადღებოა წყლის გარემოზე ზემოქმედება, წყალქვეშა ფერის ფსკერული ნალექების ხარისხზე ზემოქმედება, ასევე ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება. წინამდებარე პარაგრაფში მოცემულია ძირითადი პროექტის ფარგლებში დღემდე ჩატარებული კვლევის შედეგები და გარემოს აღნიშნულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შეფასება.

3.1. ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე

ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობის პროექტის მიხედვით, დამცავი კედლების მოსაწყობად და ჯებირის შიდა სივრცის შესავსებად საჭირო ქვების და ინერტული მასალების დამზადება და შემოტანა მოხდება ლიცენზირებული კარიერებიდან. შესაბამისად ადგილზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა დაგეგმილი არ არის. გამომდინარე აღნიშნულიდან ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ იქნება. ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ, სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობასთან დაკავშირებით.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, აღსანიშნავია წვის პროდუქტების და მტვრის გავრცელება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამუშაოები შესრულდება სანაპირო ზოლის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიაში მტვრის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მაღალი. ქვებისა და ინერტული მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის ინტენსივობა არ იქნება მაღალი შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების რისკიც არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ანალოგიურად შეიძლება ითქვას ხმაურის გავრცელების დონეებთან დაკავშირებით, კერძოდ: საპროექტო არეალსა და საცხოვრებელ ზონებს შორის არსებული ხელოვნური და ბუნებრივი ბარიერები (შენობა ნაგებობები, ნაპირდამცავი კედელი, ხე მცენარეები და სხვა) მნიშვნელოვნად შეამცირებს ხმაურის გავრცელების დონეებს.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჯებირის მშენებლობისათვის საჭირო ქვების და ინერტული მასალების ტრანსპორტირება მოხდება სამი სხვადასხვა კარიერიდან, რომლებიც მდებარეობენ სამშენებლო მოედნიდან სხვადასხვა მიმართულებით, სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულების პროცესში მოსალოდნელი ემისიების და ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მაღალი. ამასთანავე მნიშვნელოვანია, რომ სატრანსპორტო ოპერაციები შესრულებული იქნება დღის საათებში (7 სთ-დან 23 სთ-მდე პერიოდი).

3.1.1. შემარბილებელი ღონისძიებები

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, დაგეგმილი და გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების და ხმაურის გავრცელების შემცირების მიზნით, ყოველდღიურად მოხდება პროექტის მიზნებისათვის

გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი;

- ადვილად ამტვერებადი ტვირთების ტრანსპორტირება მოხდება სპეციალური საფარით აღჭურვილი ავტომანქანების გამოყენებით;
- მშრალი ამინდის პირობებში, მისასვლელი გზის და სამშენებლო მოედნის ზედაპირების წყლით დანამვა ამტვერების რისკების შემცირების მიზნით;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება;
- სატრანსპორტო ოპერაციები შესრულებული იქნება დღის საათებში
- მშენებლობის პერიოდში უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე მტვრის გავრცელების და ხმაურის დონეების ინსტრუმენტული მონიტორინგი, კვარტალში ერთხელ და საჭიროებს შემთხვევაში მოსახლეობის განცხადებების საფუძველზე.

3.2. ზემოქმედება წყლის გარემოზე

ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობა დაგეგმილია სანაპირო ზოლის მიმდებარე აკვატორიაში და შესაბამისად სამუშაოების შესრულების პროცესში არსებობს ზღვის წყლის და ფსკერული ნალექების ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები. საპროექტო აკვატორიის წყლის და ფსკერული ნალექების ხარისხის ფონური მდგომარეობის შესწავლის მიზნით ჩატარებული 2022 წლის მაისი თვეში ჩატარებული იქნა სავსე სამუშაოები და აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა.

3.2.1. ზღვის წყლის და ფსკერული ნალექების ხარისხის კვლევა

კვლევების მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო ტერიტორიის ზღვის აკვატორიაში და ასევე მის ფარგლებს გარეთ (ფონური) ზღვის წყლის და ფსკერული ნალექების ხარისხის შეფასება.

3.2.1.1. საკვლევი ნიმუშების აღება

კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, შედგა ზღვის წყლისა და ფსკერული ნალექების ნიმუშების აღების სქემა წინასწარ დაგეგმილი სიხშირის ბადით. რუკაზე მონიშნა ნიმუშების აღების წერტილები და დაზუსტდა კოორდინატები. ნიმუშები აღებულია, საპროექტო არეალში და მის ფარგლებს გარეთ (ფონური). წყლის ნიმუშები აღებულია 10 სადგურში, ხოლო ფსკერული ნალექების ნიმუშები 24 სადგურში. სავსე სამუშაოები ჩატარდა 2022 წლის 3-4 მაისს.

საანალიზო ნიმუშების აღება, მარკირება, შეფუთვა და ტრანსპორტირება განხორციელდა ნორმატიული დოკუმენტებით გათვალისწინებული წესების და საერთაშორისო პრაქტიკის გათვალისწინებით. კერძოდ: წყლის ნიმუშები აღებულია ტექნიკური რეგლამენტის - №26 „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების“, ხოლო ფსკერული ნალექები - ISO 5667.12-95. „წყლის ხარისხი - ფსკერული ნალექების ნიმუშების აღება“ და სახელმძღვანელო დოკუმენტის METHODS FOR SEDIMENT SAMPLING AND ANALYSIS UNEP(DEC)/MED WG.282/Inf.5/Rev.1 22 February 2006 - შესაბამისად.

წყლის ნიმუშები, განკუთვნილი ნავთობის ნახშირწყალბადების განსაზღვრისათვის განთავსდა მუქი მინის ბოთლებში, ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრისათვის - პლასტიკის ბოთლებში. ფსკერული ნალექების ნიმუშები განთავსდა ინერტული მასალისაგან დამზადებულ ერთჯერად კონტეინერებში.

ზღვის წყლის ნიმუშები ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში აღებულია ზედაპირიდან, ხოლო ზღვაში - წყლის სვეტში, ორ სიღრმეზე: ზედაპირიდან და ფსკერთან ახლოს. სინჯების ასაღებად

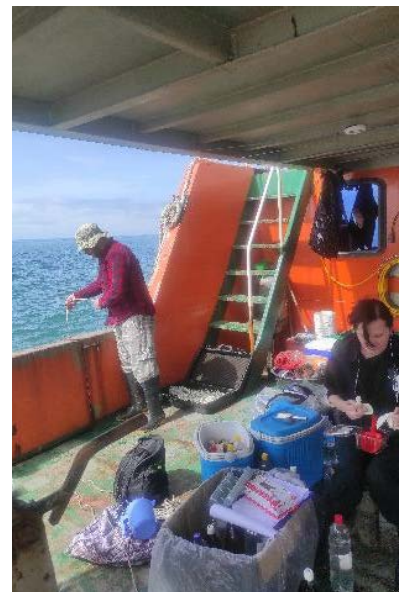
გამოყენებულია ბათომეტრი და სათლი; ფსკერული ნალექების ნიმუშები აღებულია ზედაპირული ფენიდან ფსკერსახაპით და ნიჩბით.

ნიმუშების აღება მიმდინარეობდა გემი „ბეშუმში“-ს ბორტიდან. ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში (<100მ) მიუდგომლობის გამო, გემიდან ტექნიკურად ვერ განხორციელდა და აღებულია ნაპირიდან. ნიმუშების აღების ამსახველი ფოტომასალა მოცემულია სურათზე 3.2.1.1.1.

აღსანიშნავია, რომ ნაპირის ხაზის ნავთობით/ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების ძალიან მაღალი დონის გამო, ფსკერული ნალექების ჰომოგენიზებული ნიმუშების აღება ტექნიკურად შეუძლებელია, აღებულ ნიმუშებში აღინიშნება ქვიშასთან და ხრემთან აგრეგირებული ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების მასა. მოსალოდნელი იყო კვლევის არარეპრეზენტატიული შედეგების მიღება, ამდენად ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში აღებული ფსკერული ნალექების ნიმუშები შეფასდა ვიზუალურად.

საკვლევი ნიმუშების აღების სადგურების განლაგება მოცემულია სურათზე 3.2.1.1.2., ხოლო ნიმუშების აღების დრო, თარიღი, დასახელება, სადგურის ნომერი, კოორდინატები, სადგურის სიღრმე და ნაპირიდან დაშორების მიახლოებითი მანძილი - მოცემულია ცხრილებში 3.2.1.1.1. და 3.2.1.1.2.

სურათი 3.2.1.1. ნიმუშების აღების პროცესი





სურათი 3.2.1.1.2. საკვლევ ნიმუშების აღების სადგურები

ფსკერული ნალექები



წყალი



ცხრილი 3.2.1.1.1. ზღვის წყლის ნიმუშების აღება

რიგითი №	ნიმუშის დასახელება	თარიღი	დრო დაწყება-დამთავრება	სადგურის №	კოორდინატები UTM	სადგურის სიღრმე (მ)	≈ მანძილი ნაპირიდან (მ)	ნიმუშის აღების სიღრმე
ზღვა								
1	№1 (ზედაპირი)	03.05.22	10:54 -11:15	№1	722393.57 4615954.3	6.6	500	ზედაპირი
2	№1 (5 მ)							5 მ
3	№4 (ზედაპირი)	03.05.22	12:11-12:24	№4	722636.30 4615383.97	3.7	160	ზედაპირი
4	№4 (3 მ)							3 მ
5	№8 (ზედაპირი)	03.05.22	13:20-13:35	№8	721715.71 4614651.55	3.0	150	ზედაპირი
6	№8 (2.8 მ)							2.8 მ
7	№9 (ზედაპირი)	03.05.22	13:45-14:10	№9	721744.03 4614948.81	4.7	310	ზედაპირი
8	№9 (4 მ)							4 მ
9	№14 (ზედაპირი)	03.05.22	14:50-15:55	№14	722027.34 4615355.83	6.0	420	ზედაპირი
10	№14 (5მ)							5 მ
11	№16 (ზედაპირი)	03.05.22	15:20-15:45	№16	720551.38 4616597.68	17.0	1900	ზედაპირი
12	№16 (15 მ)							15 მ
13	№19 (ზედაპირი)	03.05.22	16:10-16:30	№19	721453.31 4617164.52	16.6	2200	ზედაპირი
14	№19 (15 მ)							15 მ
ზღვა ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში								
15	№1-B (ზედაპირი)	04.05.22	11:45 -12:00	№1-B	723020.19 4615725.63	1-1.5	3-5მ	ზედაპირი
16	№3-B (ზედაპირი)	04.05.22	13:00 -13:20	№3-B	722670.01 4615103.46	1-1.5	3-5მ	ზედაპირი
17	№7-B (ზედაპირი)	04.05.22	15:40 -16:10	№7-B	721917.58 4614413.28	1-1.5	3-5მ	ზედაპირი

ცხრილი 3.2.1.1.2. ზღვის ფსკერული ნალექების ნიმუშების აღება

რიგითი №	ნიმუშის დასახელება	თარიღი	დრო დაწყება-დამთავრება	სადგურის №	კოორდინატები UTM	სადგურის სიღრმე (მ)	≈ მანძილი ნაპირიდან (მ)
ზღვა							
1	№1	03.05.22	10:54 -11:15	№1	722393.57 4615954.39	6.6	500
2	№2	03.05.22	11:25 -11:38	№2	722622.12 4615885.53	5.5	400
3	№3	03.05.22	11:41-11:58	№3	722758.60 4615695.27	4.0	150
4	№4	03.05.22	12:11-12:24	№4	722636.30 4615383.97	3.7	160
5	№5	03.05.22	12:30-12:44	№5	722408.99 4615143.52	3.9	120
6	№6	03.05.22	12:50 -13:00	№6	722249.56 4614908.88	3.2	100
7	№7	03.05.22	13:05-13:15	№7	721970.31 4614729.81	2.8	110
8	№8	03.05.22	13:20-13:35	№8	721715.71 4614651.55	3.0	150
9	№9	03.05.22	13:45-14:10	№9	721744.03 4614948.81	4.7	310
10	№10	03.05.22	14:15-14:20	№10	722031.82 4615076.26	4.8	320

11	№11	03.05.22	14:20-14:25	№11	722337.69 4615382.12	4.8	300
12	№12	03.05.22	14:30-15:35	№12	722490.70 4615644.35	6.0	500
13	№13	03.05.22	14:40-14:45	№13	722202.38 4615624.29	6.2	420
14	№14	03.05.22	14:50-15:55	№14	722027.34 4615355.83	6.0	420
15	№15	03.05.22	15:00 -15:15	№15	721771.19 4615238.62	6.2	800
16	№16	03.05.22	15:20-15:45	№16	720551.38 4616597.68	17.0	1900
17	№19	03.05.22	16:10-16:30	№19	721453.31 4617164.52	16.6	2200
ზღვა ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში							
18	№1-B	04.05.22	11:45 -12:00	№1-B	723020.19 4615725.63	1-1.5	3-5მ
19	№2-B	04.05.22	12:20 -12:40	№2-B	722884.38 4615447.25	1-1.5	3-5მ
20	№3-B	04.05.22	13:00 -13:20	№3-B	722670.01 4615103.46	1-1.5	3-5მ
21	№4-B	04.05.22	13:40 -14:05	№4-B	722504.46 4614887.15	1-1.5	3-5მ
22	№5-B	04.05.22	14:20 -14:40	№5-B	722258.04 4614634.99	1-1.5	3-5მ
23	№6-B	04.05.22	15:00 -15:25	№6-B	722114.47 4614515.70	1-1.5	3-5მ
24	№7-B	04.05.22	15:40 -16:10	№7-B	721917.58 4614413.28	1-1.5	3-5მ

3.2.1.2. საკვლევი პარამეტრები და ანალიზის მეთოდები

წყლის და ფსკერული ნალექების ნიმუშებში საკვლევი პარამეტრები შერჩეულია ევროკავშირის ნორმატიული დოკუმენტების: დირექტივების 2008/56/EC Marine Strategy Framework Directive (Establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy) და 2010/477/EU (On criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters); საერთაშორისო კონვენციის OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of The North-East Atlantic. Ministerial Meeting of the OSPAR Commission. SINTRA: 22 - 23 July 1998. OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material (Reference Number: 1998-20) და ისტორიული კვლევების შედეგების გათვალისწინებით.

წყლის ნიმუშებში განისაზღვრა შემდეგი პარამეტრები: ტემპერატურა; ელექტროგამტარობა; pH; წყლის სიმღვრივე; შეწონილი ნაწილაკები; გახსნილი ჟანგბადი; ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (ჟბმ), ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადები (TPH), ლითონები ნიკელი (Ni), სპილენძი (Cu), თუთია (Zn), კადმიუმი (Cd), ტყვია (Pb). ფსკერულ ნალექებში - ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადები (TPH); ლითონები: კადმიუმი (Cd), ტყვია (Pb), ნიკელი (Ni), მანგანუმი (Mn), თუთია (Zn), სპილენძი (Cu), ქრომი (Cr), რკინა (Fe), დარიშხანი (As).

საკვლევ ნიმუშებში საკონტროლო პარამეტრების ანალიზები ჩატარდა სამეცნიერო-კვლევითი ფორმა „გამას“ საერთაშორისო სტანდარტის სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 მიხედვით აკრედიტებულ საგამოცდო ლაბორატორიაში, საერთაშორისო სტანდარტული მეთოდების შესაბამისად, ლაბორატორიის შიდა სტანდარტულ ოპერაციული პროცედურების (სოპ) მიხედვით.

ლაბორატორიის აკრედიტაციის მოწმობის ასლი და გამოყენებული სტანდარტული მეთოდების შესახებ ინფორმაცია და მოცემულია დანართებში N1 და N2.

3.2.1.3. კვლევის შედეგები და შეფასება

წყლის ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.2.1.3.1., ხოლო ფსკერული ნალექების - ცხრილებში 3.2.1.3.2 და 3.2.1.3.3. ანალიზის შედეგების ოქმები დანართში N3.

მიღებული შედეგები შეფასებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების და საერთაშორისო ხარისხის სახელმძღვანელოს მიხედვით დადგენილი ნორმებით, კერძოდ:

- „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვა“, საქართველოს მთავრობის დადგენილება №425. 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი.
- გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №297/ნ. 2001 წლის 16 აგვისტო, ქ. თბილისი. მოსახლეობის წყალმომარების ადგილებში ზღვის სანაპირო წყლის დაცვა გაბინძურებისაგან. სანიტარული წესები და ნორმები, სანქდან 2.1.4 000-00.
- Nova Scotia Environmental Quality Standards for Contaminated Sites Rationale and Guidance Document Final—Ver.1.0- April 2014.
- Turekian, K.K. and Wedepohl, K.H. (1961) Distribution of the Elements in Some Major Units of the Earth's Crust. Geological Society of America Bulletin, 72, 175-192.

ფსკერულ ნალექებში ლითონების შემცველობის შეფასებისთვის, ასევე გამოყენებულია სამეცნიერო ლიტერატურული მასალები, კერძოდ „გამა“-ს მიერ ჩატარებული მრავალწლიანი კვლევების შედეგები, რომელიც შესაძლებელია მიღებული იქნას, როგორც ფონური მონაცემი.

ცხრილი 3.2.1.3.1. ზღვის წყლის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის შედეგები

№	ნიმუშის დასახელება	ლაბ. რეგ. №	ტემპერატურა, °C	pH	ელ. გამტარობა, სიმ/მ	სიმღვრივე, FTU	TSS, მგ/ლ	გახსნილი ჟანგბადი O ₂ მგ/ლ	ჟბმ ₅ O ₂ მგ/ლ	TPH, მგ/ლ	Ni მგ/ლ	Cu მგ/ლ	Zn მგ/ლ	Cd მგ/ლ	Pb მგ/ლ
1	№1 ზედაპირი	513w	13.2	8.05	2.392	2.28	3.0	9.6	2.4	<0.05	<0.003	<0.003	0.008	<0.001	<0.003
2	№1 (5 მ)	514w	12.8	8.15	2.548	2.42	<2.0	9.7	3.3	<0.05	<0.003	0.004	0.009	<0.001	<0.003
3	№4 ზედაპირი	515w	13.5	8.15	2.288	3.53	<2.0	9.4	2.7	<0.05	<0.003	0.003	0.020	<0.001	<0.003
4	№4 (3 მ)	516w	13.2	8.10	2.379	4.51	4.4	9.4	2.1	<0.05	<0.003	0.003	0.008	<0.001	<0.003
5	№8 ზედაპირი	517w	13.8	8.10	1.898	7.56	5.2	9.6	2.8	<0.05	<0.003	0.003	0.010	<0.001	<0.003
6	№8 (2.5 მ)	518w	13.7	8.15	2.275	4.25	5.4	9.6	2.8	<0.05	<0.003	0.003	0.010	<0.001	<0.003
7	№9 ზედაპირი	519w	13.9	8.15	2.041	7.48	5.0	9.4	2.8	<0.05	<0.003	0.004	0.010	<0.001	<0.003
8	№9 (4 მ)	520w	13.8	8.20	2.327	3.31	3.0	9.6	2.9	<0.05	<0.003	0.009	0.010	<0.001	<0.003
9	№14 ზედაპირი	521w	14.1	8.00	1.872	6.18	3.2	9.3	2.5	<0.05	<0.003	0.005	0.020	<0.001	<0.003
10	№14 (5 მ)	522w	13.9	8.10	2.444	2.36	<2.0	9.3	2.5	<0.05	<0.003	0.003	0.008	<0.001	<0.003
11	№16 ზედაპირი	523w	14.4	8.15	2.392	2.60	2.2	9.6	3.0	<0.05	<0.003	0.003	0.009	<0.001	<0.003
12	№16 (15 მ)	524w	12.5	8.20	2.678	1.01	2.4	9.5	2.7	<0.05	<0.003	0.004	0.008	<0.001	<0.003
13	№19 ზედაპირი	525w	14.7	8.10	2.288	2.08	4.0	9.8	2.9	<0.05	<0.003	0.003	0.010	<0.001	<0.003
14	№19 (15 მ)	526w	12.8	8.25	2.743	0.73	<2.0	9.9	2.9	<0.05	<0.003	0.004	0.007	<0.001	<0.003
15	№1-B ზედაპირი	527w	15.9	8.20	1.937	7.90	5.8	9.3	2.7	<0.05	<0.003	0.003	0.006	<0.001	<0.003
16	№3-B ზედაპირი	528w	15.4	8.20	1.469	5.61	5.6	10.1	2.4	<0.05	<0.003	<0.003	0.005	<0.001	<0.003
17	№7-B ზედაპირი	529w	15.7	7.90	0.677	3.09	6.2	9.0	<2.0	<0.05	<0.003	<0.003	0.008	<0.001	<0.003
ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, ზღვ			-	6.5 – 8.5	-	-	-	>4	3-6²	0.3	0.1	1.0	1.0	0.001	0.03

¹ სანიტარული წესები და ნორმები - მოსახლეობის წყალმომარების ადგილებში ზღვის სანაპირო წყლის დაცვა გაბინძურებისაგან. სანქდან 2.1.4 000-00.

² საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის დადგენილება №425. 2013 წლის 31 დეკემბერი.

ზღვის წყლის ხარისხი

წყლის ტემპერატურა 12.2 - 15.9°C დიაპაზონშია. მაქსიმალური მაჩვენებელი აღინიშნება ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში ზედაპირული ფენიდან აღებულ ნიმუშებში. წყლის სვეტში, ყველა სადგურში, მისი მაჩვენებელი ზედაპირულ ფენაში აღემატება, სიღრმეში, ფსკერთან ახლოს აღებულ ნიმუშებში დაფიქსირებულ მაჩვენებელს.

pH-ის მაჩვენებელი სტაბილურია, მერყეობს 7.90 – 8.25 დიაპაზონში, რაც დასაშვები ნორმის (6.5 – 8.5) ფარგლებშია.

ელ. გამტარობის მაჩვენებელი 0.677 - 2.743 სიმ/მ დიაპაზონშია. მინიმალური მაჩვენებელი მდ. ბარცხანას ზღვასთან შესართავის მიმდებარე აკვატორიაში აღინიშნა, რაც მდინარის წყლის გავლენაზე მიუთითებს. წყლის სვეტში, ყველა სადგურში, მისი მაჩვენებელი ფსკერთან ახლოს აღებულ ნიმუშებში აღემატება, ზედაპირულ ფენაში დაფიქსირებულ მაჩვენებელს.

სიმღვრივის მაჩვენებელი დაბალია, 0.73 - 7.90 FTU დიაპაზონში. მაჩვენებელი მკვეთრად მცირდება წყლის სიღრმულ (15 მ) ფენაში.

შეწონილი ნაწილაკების მაჩვენებელი დაბალია, დაფიქსირდა <2.0 – 6.2 მგ/ლ ფარგლებში.

გახსნილი ჟანგბადის მაჩვენებელი 9.3-10.1 მგ/ლ დიაპაზონშია, რაც დასაშვები ნორმის (>4 მგ/ლ) ფარგლებშია.

ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილების მაჩვენებელი <2.0-3.3 დიაპაზონშია, რაც ნორმის ფარგლებშია.

ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების (TPH) შემცველობა წყლის ნიმუშებში არ ფიქსირდება, მეთოდის განსაზღვრის ზღვარზე (0.05 მგ/ლ) ნაკლებია.

ლითონების Ni, Cd, Pb შემცველობა არ აღინიშნება, მეთოდის განსაზღვრის ზღვარზე ნაკლებია, ხოლო დაფიქსირებული Cu და Zn-ის შემცველობა - ნორმის ფარგლებშია.

ხრილი 3.2.1.3.2. ფსკერული ნალექების ქიმიური ანალიზის შედეგები






№	ნიმუშის დასახელება	ლაბ. რეგ. №	TPH, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Ni, მგ/კგ	Mn, %	Zn, მგ/კგ	Cu, მგ/კგ	Cr, მგ/კგ	Fe, %	As, მგ/კგ
1	№1	530- S	< 2.5	< 2.0	26.5	39.2	0.170	102.4	102.0	107.8	6.27	19.0
2	№2	531- S	< 2.5	< 2.0	27.1	55.6	0.179	101.4	75.7	154.2	6.35	13.0
3	№3	532- S	< 2.5	< 2.0	30.2	62.7	0.269	139.6	58,0	283,0	8.32	9.4
4	№4	533- S	< 2.5	< 2.0	30.8	59.1	0.268	125.5	56.2	269.2	8.37	10.6
5	№5	534- S	36.7	< 2.0	30,0	63.3	0.239	153.8	80.5	257.1	7.86	12.0
6	№6	535- S	28.4	< 2.0	27.6	56.7	0.237	102.9	56.2	200.0	8.50	11.0
7	№7	536- S	15.4	< 2.0	29.3	58.2	0.258	164.4	94.2	245.2	8.85	13.8
8	№8	537- S	21.8	< 2.0	30.8	74.8	0.305	179.9	79,0	327.1	8.97	12.6
9	№9	538- S	< 2.5	< 2.0	29.5	51.9	0.258	187.6	92,0	233.3	8.42	19.0
10	№10	539- S	< 2.5	< 2.0	29.7	45.7	0.210	180.2	98.1	184.0	7.84	19.2
11	№11	540- S	< 2.5	< 2.0	25.5	48.6	0.132	96.7	78.8	132.1	5.93	13.4
12	№12	541- S	< 2.5	< 2.0	26.0	43.1	0.163	107.4	87.2	127.4	6.75	14.4
13	№13	542- S	< 2.5	< 2.0	26.9	44.2	0.175	131.7	82.7	187.5	7.33	14.8
14	№14	543- S	< 2.5	< 2.0	31.1	40.1	0.171	156.6	87.3	179.2	7.49	17.0
15	№15	544- S	< 2.5	< 2.0	34.0	51.9	0.284	274.5	118.0	278.3	9.37	18.0
16	№16	545- S	< 2.5	< 2.0	27.4	35.8	0.128	102.4	101.4	132.1	6.18	18.2
17	№19	546- S	< 2.5	< 2.0	29.8	36.7	0.150	149.1	98.2	156.0	6.93	18.8
საშუალოდ			7.0³	<2.0	28.9	51.0	0.212	144.5	86.89	198.2	7.63	14.95
ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, ზღვ⁴			500	4.2	112	-	-	271	108	160	-	41.6
ფონური მაჩვენებელი⁵			-	-	20	68	0.085	95	45	90	4.72	13



³ TPH-ის საშუალო შემცველობის გამოთვლა - Commission Directive 2009/90/EC of 31 July 2009 laying down, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status.

⁴ Nova Scotia Environmental Quality Standards for Contaminated Sites Rationale and Guidance Document Final-Ver.1.0 - April 2014

⁵ Turekian, K.K. and Wedepohl, K.H. (1961) Distribution of the Elements in Some Major Units of the Earth's Crust. Geological Society of America Bulletin, 72, 175-192. [http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606\(1961\)72\[175:DOTEIS\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606(1961)72[175:DOTEIS]2.0.CO;2)

ცხრილი 3.2.1.3.3. ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში ფსკერული ნალექების ნიმუშების ვიზუალური აღწერა

№	ნიმუშის დასახელება	ლაბ. რეგ. №	ნიმუშის ფოტო	ნიმუშის ვიზუალური აღწერა
1	№1-B	547- S		<p>წვრილმარცვლოვანი ქვიშა, 1-2 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების აგრეგირებული ჩანართებით</p>
2	№2-B	548- S		<p>წვრილმარცვლოვანი ქვიშა, 0.5-2 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების აგრეგირებული ჩანართებით</p>
3	№3-B	549- S		<p>მსხვილმარცვლოვანი ქვიშა, 0.5-10 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების დიდი რაოდენობით აგრეგირებული ჩანართებით</p>
4	№4-B	550- S		<p>წვრილმარცვლოვანი ქვიშა, 3-7 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების აგრეგირებული ჩანართებით</p>
5	№5-B	551- S		<p>წვრილმარცვლოვანი ქვიშა, 1.5-3 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების აგრეგირებული ჩანართებით</p>

6	№6-B	552- S		<p>წვრილმარცვლოვანი ქვიშა, 0.5-3.0 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების აგრეგირებული ჩანართებით</p>
7	№7-B	553- S		<p>მსხვილმარცვლოვანი ქვიშა, 0.5 -3.0 სმ ზომის ნავთობის/ნავთობპროდუქტების დიდი რაოდენობით აგრეგირებული ჩანართებით</p>

ფსკერული ნალექების ხარისხი

ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადები (TPH). ნაპირიდან ≥ 100 მეტრ მანძილზე აღებული სინჯებიდან (17 სადგური), მხოლოდ 4 ნიმუშში დაფიქსირდა ნავთობის ნახშირწყალბადების მცირე შემცველობა 15.4 – 36.7 მგ/კგ დიაპაზონში. აღნიშნული ნიმუშები აღებულია ნაპირიდან 100-150 მეტრამდე მანძილზე, მდ. მდ. ბარცხანა და კუბასწყალის შესართავების მიმდებარე აკვატორიაში.

რაც შეეხება ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლიდან აღებულ ნიმუშებს (7 სადგური), საანაპირო ხაზის ნავთობით/ნავთობპროდუქტებით ძლიერად დაბინძურების გამო, ფსკერული ნალექების ჰომოგენიზებული ნიმუშების აღება ტექნიკურად შეუძლებელი იყო, ნაპირზე აღინიშნება ქვიშასთან და ხრეშთან აგრეგირებული ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების მასა. ჩვენი შეფასებით, ვინაიდან მოსალოდნელი იყო კვლევის არარეპრეზენტატიული შედეგების მიღება, ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში აღებული ფსკერული ნალექების ნიმუშები შეფასდა ვიზუალურად, იხ. ცხრილი 4.1.1.3.3. როგორც შედეგებიდან ჩანს, აღნიშნულ ნიმუშებში ნავთობის ნახშირწყალბადების შემცველობა დასაშვებ ნორმაზე (500 მგ/კგ) მაღალია. მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალის შესართავებს შორის მონაკვეთში ფსკერული ნალექების დაბინძურების ხარისხი ძალიან დიდია - 5000 მგ/კგ-ზე მეტი.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში პლაჟის მონაკვეთზე ქვიშასთან და ხრეშთან აგრეგირებული ნავთობის და ნავთობპროდუქტების გამკვრივებულ მასასთან ერთად აღინიშნება ზღვიდან გამორიყული ფისის კომტები ე.წ. „მაზუთის ბურთულები“, რაც ამ ტერიტორიის ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით ისტორიულ დაბინძურებაზე მიუთითებს, იხილეთ სურათი 3.2.1.3.1.

სურათი 3.2.1.3.1. ნავთობი/პროდუქტით დაბინძურებული საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე პლაჟი



ლითონები

კადმიუმის (Cd) შემცველობა ფსკერული ნალექების ნიმუშებში მეთოდის განსაზღვრის ზღვარზე (2.0 მგ/კგ) ნაკლებია, რაც თავის მხრივ ნაკლებია ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციაზე.

ტყვიის (Pb) შემცველობა 25.5- 34.0 მგ/კგ დიაპაზონშია, საშუალოდ 28.9 მგ/კგ, რაც ზ.დ.კ.-ს (112 მგ/კგ) ფარგლებშია.

ნიკელის (Ni) შემცველობა 35.8-74.8 მგ/კგ დიაპაზონშია, საშუალოდ 51.03 მგ/კგ. ამ ელემენტისათვის ზ.დ.კ. მითითებული არ არის, ხოლო ფონურ მაჩვენებელზე (68.0 მგ/კგ) მაღალი შემცველობა - 74.8 მგ/კგ მხოლოდ №8 სადგურიდან აღებულ ნიმუშში აღინიშნა.

მანგანუმის (Mn) შემცველობა 0.128 -0.305 % დიაპაზონშია, საშუალოდ 0.21%. მისი შემცველობა ასევე არ არის ნორმირებული, და მისი კონცენტრაცია ყველა სადგურიდან აღებულ ნიმუშში ფონურ მაჩვენებელთან (0.085 %) შედარებით მაღალია.

თუთიის (Zn) შემცველობა 96.7-274.5 მგ/კგ დიაპაზონშია, საშუალოდ 144.48 მგ/კგ. ზ.დ.კ.-ზე (271.0 მგ/კგ) უმნიშვნელოდ მაღალი შემცველობა - 274,5 - მხოლოდ №15 სადგურიდან აღებულ ნიმუშში აღინიშნა.

სპილენძის (Cu) შემცველობა 56.2-118.0 მგ/კგ დიაპაზონშია, საშუალოდ 86.89 მგ/კგ. დასაშვებ ნორმაზე 108.0 მგ/კგ უმნიშვნელოდ მაღალი შემცველობა - 118 მგ/კგ- მხოლოდ №15 სადგურიდან აღებულ ნიმუშში აღინიშნა.

ქრომის (Cr) შემცველობა 107.8-327.1 მგ/კგ დიაპაზონშია, საშუალოდ 198.16 მგ/კგ. დასაშვებ ნორმაზე (160.0 მგ/კგ) მაღალი შემცველობა დაფიქსირდა 11 სადგურიდან აღებულ ნიმუშებში, ხოლო სადგურებიდან №1, №2, №11, №12, №16, №19 აღებულ ნიმუშებში - ნორმის ფარგლებშია.

რკინის (Fe) შემცველობა 5.93-9.37 % დიაპაზონშია, საშუალოდ 7.63 %. მისი შემცველობა ასევე არ არის ნორმირებული, ყველა სადგურიდან აღებულ ნიმუშში მისი შემცველობა ფონურ კონცენტრაციაზე (4.72 %) მეტია.

დარიშხანის (As) შემცველობა 9.4-19.2 მგ/კგ დიაპაზონშია, საშუალოდ 14.95 მგ/კგ, რაც დასაშვები ნორმის 41.6 მგ/კგ ფარგლებშია.

როგორც აღმოჩნდა, ფსკერულ ნალექებში დაფიქსირდა ლითონების: ქრომის, რკინისა და მანგანუმის მაღალი შემცველობა. ამ ელემენტებით მდიდარი ტერიგენული მასალა ტრანსპორტირდება სუფსა - ნატანების მდინარეთა შუეთის წითელმიწა გამოფიტვის ქერქიდან მდინარეების ბარცხანა, ყოროლისწყალი, კუბასწლის შესართავების ზონაში, სადაც ხდება მათი აკუმულირება.

ზოგიერთი სადგურიდან აღებულ ნიმუშებში თუთიის, ნიკელის და სპილენძის უმნიშვნელოდ მომატებული შემცველობა აიხსნება საკვლევ არეალში სამხრეთიდან მდ. ჭოროხის ტერიგებული მასალის გარკვეული რაოდენობის გადმოტანით. ჩვენს მიერ გასულ წლებში ჩატარებული კვლევებიდან ცნობილია, რომ ამ მეტალების შედარებით მომატებული შემცველობა დაკავშირებულია მდ. ჭოროხის აუზში, თურქეთის ტერიტორიაზე, ართვინის ოლქში მოქმედ მურღულის სამთო გამამდიდრებელ საწარმოსთან. მურღულის საბადო სპილენძ - პოლიმეტალური კოლჩედანური ტიპისაა, საიდანაც მრავალი ათეული წლის განმავლობაში მდ. ჭოროხში ხვდება წარმოების „კუდები“. მდ. ჭოროხზე კაშხლების კასკადის გავლენით ჩვენს აკვატორიაში ჭოროხის მყარი ნატანის ტრანსპორტირება პრაქტიკულად შეწყდა, რაც განაპირობებს იმას, რომ უახლოეს წლებში აღნიშნულ აკვატორიაში ამ ლითონების შემცველობა სავარაუდოდ არ მოიმატებს, შესაძლოა აღინიშნოს კლების ტენდენცია.

საკვლევ აკვატორიის ფსკერული ნალექების მძიმე ლითონებით დაბინძურების ხარისხის შეფასება

საკვლევ აკვატორიაში ფსკერული ნალექების ლითონებით დაბინძურების ხარისხის შეფასება ჩატარდა გეოქიმიური და ეკოლოგიური კვლევებისათვის აპრობირებული მეთოდებით. ფსკერულ ნალექებში ლითონების კონცენტრაციის შესაფასებლად გამოყენებულია გეოაკუმულაციის ინდექსი I_{geo} , გამდიდრების ფაქტორი EF (L. Hakanson, 1980; D.R. Lentz, 2003; M.C. Ong, all, 2013; G. M. S. Abraham & R. J. Parker, 2008; Aprile & Bouvy, 2008). გამოთვლებში გამოიყენება საკვლევი ელემენტების ფონური კონცენტრაცია (Turekian, Wedepohl, 1961).

გეოაკუმულაციის ინდექსი I_{geo}

გეოაკუმულაციის ინდექსი I_{geo} გამოითვლება ფორმულით:

$$I_{geo} = \log_{(2)} (C_n/1.5B_n)$$

სადაც,

C_n - ლითონის ფაქტობრივი კონცენტრაცია;

B_n - ლითონის ფონური კონცენტრაცია (Turekian, Wedepohl, 1961)

მიღებული შედეგები შეფასდა გამდიდრების ფაქტორის EF მიხედვით.

გამდიდრების ფაქტორი (EF)

გამდიდრების ფაქტორი (*Enrichment Factor*) გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$EF = (Metal/Fe)_{sample} / (Metal/Fe)_{background}$$

$(Metal/Fe)_{sample}$ არის განსაზღვრული ლითონის ფაქტობრივი კონცენტრაცია შეფარდებული რკინის ფაქტობრივ კონცენტრაციასთან.

$(Metal/Fe)_{background}$ არის განსაზღვრული ლითონის ფონური კონცენტრაცია შეფარდებული რკინის ფონურ კონცენტრაციასთან.

ამ ორი სიდიდის თანაფარდობა უდრის EF-ს.

მიღებული ინდექსების საფუძველზე, აკუმულაციისა და დაბინძურების შეფასება ჩატარებულია შემდეგი კლასიფიკაციის მიხედვით (ცხრილი 3.2.1.3.4.):

ცხრილი 3.2.1.3.4. ლითონების შემცველობის შეფასება გეოაკუმულაციის ინდექსის I_{geo} და გამდიდრების ფაქტორის EF მიხედვით

გეოაკუმულაციის ინდექსი I_{geo} (Müller (1969))			გამდიდრების ფაქტორი Ef (Barbieri, 2016).	
კლასი	მნიშვნელობა	კლასიფიკაცია	მნიშვნელობა	კატეგორია
0	<0	სუფთა	$Ef < 2$	ნორმალური
1	0-1	სუფთადან საშუალო დაბინძურებამდე	$2 < Ef < 5$	საშუალო
2	1-2	საშუალო დაბინძურება	$5 < Ef < 20$	მნიშვნელოვანი
3	2-3	საშუალოდან ძლიერ დაბინძურებამდე	$20 < Ef < 40$	მაღალი
4	3-4	ძლიერი დაბინძურება	> 40	ძალიან მაღალი
5	4-5	ძლიერიდან ძალიან ძლიერ დაბინძურებამდე		
6	>5	ძალიან ძლიერი დაბინძურება		

ცხრილებში 3.2.1.3.5 და 3.2.1.3.6. მოცემულია I_{geo} და EF მაჩვენებლები შესწავლილი ელემენტებისათვის

ცხრილი 3.2.1.3.5. Igeo

ნიმუშის №	Zn	Cu	Ni	Pb	Cr	Mn	Fe	As
1	-0.48	0.60	-1.38	-0.18	-0.32	0.42	-0.18	-0.04
2	-0.49	0.16	-0.88	-0.15	0.19	0.49	-0.16	-0.54
3	-0.03	-0.22	-0.70	0.01	1.07	1.08	0.23	-1.05
4	-0.18	-0.26	-0.79	0.04	1.00	1.07	0.24	-0.88
5	0.11	0.25	-0.69	0	0.93	0.91	0.15	-0.7
6	-0.47	-0.26	-0.85	-0.12	0.57	0.9	0.26	-0.83
7	0.21	0.48	-0.81	-0.03	0.86	1.02	0.32	-0.5
8	0.34	0.23	-0.45	0.04	1.28	1.26	0.34	-0.63
9	0.4	0.45	-0.97	-0.02	0.79	1.02	0.25	-0.04
10	0.34	0.54	-1.16	-0.01	0.45	0.72	0.15	-0.02
11	-0.56	0.22	-1.07	-0.23	-0.03	0.05	-0.26	-0.54
12	-0.41	0.37	-1.24	-0.21	-0.08	0.36	-0.07	-0.44
13	-0.11	0.29	-1.21	-0.16	0.47	0.45	0.05	-0.4
14	0.14	0.37	-1.35	0.05	0.41	0.42	0.08	-0.2
15	0.95	0.81	-0.97	0.18	1.04	1.16	0.4	-0.12
16	-0.48	0.59	-1.51	-0.13	-0.03	0.01	-0.2	-0.1
17	0.07	0.54	-1.47	-0.01	0.21	0.24	-0.03	-0.05

ცხრილი 3.2.1.3.6. EF

ნიმუშის №	Zn	Cu	Ni	Pb	Cr	Mn	As
1	0.81	1.71	0.43	1	0.9	1.51	1.1
2	0.79	1.25	0.61	1.01	1.27	1.57	0.74
3	0.83	0.73	0.52	0.86	1.78	1.8	0.41
4	0.74	0.7	0.49	0.87	1.69	1.78	0.46
5	0.97	1.07	0.56	0.9	1.72	1.69	0.55
6	0.6	0.69	0.46	0.77	1.23	1.55	0.47
7	0.92	1.12	0.46	0.78	1.45	1.62	0.57
8	1.00	0.92	0.58	0.81	1.91	1.89	0.51
9	1.11	1.15	0.43	0.83	1.45	1.7	0.82
10	1.14	1.31	0.4	0.89	1.23	1.49	0.89
11	0.81	1.39	0.57	1.01	1.17	1.24	0.82
12	0.79	1.36	0.44	0.91	0.99	1.35	0.77
13	0.89	1.18	0.42	0.87	1.34	1.32	0.73
14	1.04	1.22	0.37	0.98	1.25	1.27	0.82
15	1.46	1.32	0.38	0.86	1.56	1.68	0.7
16	0.82	1.72	0.4	1.05	1.12	1.15	1.07
17	1.07	1.49	0.37	1.01	1.18	1.21	0.98

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ ორივე კრიტერიუმის მიხედვით საკვლევი აკვატორიის ფსკერული ნალექები განეკუთვნება სუფთა კატეგორიას.

3.2.2. კვლევის მოკლე რეზიუმე

- ზღვის წყლის ნიმუშებში განსაზღვრული პარამეტრების (pH, გახსნილი ჟანგბადი, ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება) მაჩვენებლები ნორმის ფარგლებშია.
- წყლის ტემპერატურა 12.2 - 15.9°C დიაპაზონშია. მაქსიმალური მაჩვენებელი აღინიშნება ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლში, ზედაპირული ფენიდან აღებულ ნიმუშებში. წყლის სვეტში, ყველა სადგურში, მისი მაჩვენებელი ზედაპირულ ფენაში აღემატება, სიღრმეში, ფსკერთან ახლოს აღებულ ნიმუშებში დაფიქსირებულ მაჩვენებელს.

- ელ. გამტარობის მაჩვენებელი 0.677 - 2.743 სიმ/მ დიაპაზონშია. მინიმალური მაჩვენებელი მდ. ბარცხანას ზღვასთან შესართავის მიმდებარე აკვატორიაში აღინიშნა, რაც მდინარის წყლის გავლენაზე მიუთითებს. წყლის სვეტში, ყველა სადგურში, მისი მაჩვენებელი ფსკერთან ახლოს აღებულ ნიმუშებში აღემატება ზედაპირულ ფენაში დაფიქსირებულ მაჩვენებელს.
- წყლის ნიმუშებში აღინიშნება სიმღვრივის დაბალი მაჩვენებელი, მცირეა შეწონილი ნაწილაკების შემცველობაც.
- წყლის ნიმუშებში არ ფიქსირდება ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების (TPH) შემცველობა.
- წყლის ნიმუშებში ლითონების (Ni, Cd, Pb) შემცველობა არ ფიქსირდება, ხოლო დაფიქსირებული ლითონების (Cu, Zn) შემცველობა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ფარგლებშია.
- ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების (TPH) შემცველობა ფსკერული ნალექების ნიმუშებში, რომელიც აღებულია ნაპირიდან ≥ 100 მეტრ მანძილზე, არ აღინიშნება ან/და მცირეა 15.4 – 36.7 მგ/კგ დიაპაზონში.
- ნაპირის ხაზის მიმდებარე ზოლიდან აღებული ფსკერული ნალექების ნიმუშების ვიზუალური შეფასებით, ყველა ნიმუშში ნავთობის ნახშირწყალბადების შემცველობა დასაშვებ ნორმაზე (500 მგ/კგ) მაღალია. მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალის მონაკვეთში აღებული ნიმუშები კი შემცველობა ძალიან მაღალია: > 5000 მგ/კგ.
- საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში პლაჟის მონაკვეთზე ფიქსირდება ქვიშასთან და ხრეშთან აგრეგირებული ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების გამკვრივებული მასა და ასევე ზღვიდან გამორიყული ფისის კომპლექტი, ე.წ. „მაზუთის ბურთულები“, რაც ამ ტერიტორიის ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით ისტორიულ დაბინძურებაზე მიუთითებს.
- ფსკერული ნალექების ნიმუშებში კადმიუმის (Cd) შემცველობა არ აღინიშნება, ტყვიის (Pb) და დარიშხანის (As) შემცველობა დასაშვები ნორმის ფარგლებშია;
- ფსკერული ნალექების ნიმუშებში აღინიშნება ლითონების ქრომის (Cr), რკინისა (Fe) და მანგანუმის (Mn) ფონურ მაჩვენებლებთან შედარებით მაღალი შემცველობა, რაც ძირითადად განპირობებულია საკვლევი რეგიონის გეოქიმიური და ლითოლოგიური თავისებურებებით, კერძოდ წყალქვეშა ფერდზე წარმოდგენილია მცირე მდინარეების (ბარცხანა, ყოროლისწყალი, კუბასწყალი) მიერ აჭარის წითელმიწა გამოფიტვის ქერქიდან ტრანსპორტირებული ნატანი.
- ფსკერული ნალექების ზოგიერთ ნიმუშში აღინიშნება ლითონების თუთია (Zn), ნიკელი (Ni) და სპილენძის (Cu) უმნიშვნელოდ მომატებული შემცველობა, რაც უკავშირდება სამხრეთიდან გადმოტანილ მდ. ჭოროხის ტერიტორიული მასალას.
- ჩატარდა საკვლევი აკვატორიაში ფსკერული ნალექების ლითონებით დაბინძურების ხარისხის შეფასება. გეოაკუმულაციის ინდექსის Igeo და გამდიდრების ფაქტორის EF მიხედვით საკვლევი აკვატორიის ფსკერული ნალექები განეკუთვნება სუფთა კატეგორიას.

3.2.3. ზემოქმედების შეფასება

ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობის პროცესში, საპროექტო საზღვაო აკვატორიის ზღვის წყლის და ფსკერული ნალექების დაბინძურების რისკი არსებობს პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის და საპოხი მასალების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში. ასევე დაბინძურებული სამშენებლო მასალების შემოტანის შემთხვევაში.

როგორც საპროექტო საზღვაო აკვატორიის წყლის და ფსკერული ნალექების კვლევის შედეგებით დადგინდა სანაპირო ზოლის სიახლოვეს, დაახლოებით 100 მ მანძილზე აღინიშნება წყალქვეშა ფერდის ფსკერული ნალექების ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით ისტორიული დაბინძურების მაღალი დონე, რაც შედარებით მკვეთრად გამოხატული მდ. ბარცხანასა და მდ. კუბასწყალის შესართავების მიმდებარე სანაპირო ზოლში, რადგან ამ მდინარეებიდან ხდებოდა ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების ზღვაში ჩადინება.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ნავთობპროდუქტებით დაბინძურება აღინიშნება ფსკერული ნალექების ღრმა ფენებში, საზღვაო აკვატორიის ამ მონაკვეთის გაწმენდა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ჯებირის მოწყობის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, მოხდება ისტორიული დაბინძურების მქონე წყალქვეშა ფერდის სამუდამოდ დაფარვა და შესაბამისად გამოირიცხება დაბინძურების გავრცელების რისკი, კერძოდ: შტორმული ღელვის პირობებში არსებობს ფსკერული ნალექების გამორეცხვის და ასევე გამკვრივებული ნავთობის და ნავთობპროდუქტების წყალქვეშა ფერდის ღრმა უბნებზე გადაადგილების რისკი. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, დაბინძურებული ფსკერული ნალექები მოექცევა ჯებირის ბირთვის ქვეშ და გამოირიცხება დაბინძურების გავრცელება ზღვის აკვატორიაში, კერძოდ: ჯებირის დამცავი კედლის უკან არსებული ტერიტორიის ინერტული მასალით შევსებისათვის ფსკერული ნალექების ექსკავაცია საჭირო არ არის. მართალია ინერტული მასალის განთავსების დროს ადგილი ექნება სიმღვრივის მომატებას, მაგრამ ზემოქმედება იქნება ლოკალური და გავრცელებას ადგილი არ ექნება. ჯებირის ტერიტორიის შევსების შემდეგ, ფსკერული ნალექები დაფარული იქნება ინერტული მასალით და დაცული დამცავი კედლებით. შესაბამისად დაბინძურებული ნალექების გამორეცხვა და გავრცელება პრაქტიკულად გამორიცხულია.

3.2.4. შემარბილებელი ღონისძიებები

ზღვის წყლის და ფსკერული ნალექების დაბინძურების პრევენციის მიზნით გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- უზრუნველყოფილი იქნება პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი, რომ გამორიცხული იყოს საწვავის და ზეთების ავარიული დაღვრის რისკები;
- მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო მოედანზე შემოტანილი სამშენებლო მასალების ხარისხი, რომ ადგილი არ ქონდეს ნავთობპროდუქტებით ან სხვა ორგანული დამაბინძურებლებით დაბინძურებას;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მოხდება სანაპირო ზოლიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით. დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა დაბინძურების წყალში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად;
- სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში თვეში ერთხელ ჩატარდება სამშენებლო მოედნის მიმდებარე აკვატორიის წყლის ლაბორატორიული კვლევა და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობის პროექტის განხორციელება საპროექტო აკვატორიის წყლის და ფსკერული ნალექების დაბინძურების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

3.3. ზემოქმედება სანაპირო ზოლის განვითარების დინამიკაზე და ტალღურ რეჟიმზე

3.3.1. აჭარის სანაპირო ზონის ბუნებრივი პირობები

3.3.1.1. რელიეფი

აჭარის ზღვის სანაპირო ზონა დაახლოებით 50 კმ სიგრძის და საშუალოდ 0,1-0,3 კმ სიგანის სუსტად შეზნექილი რკალის სახით არის გაჭიმული მდ. ნატანების შესართავიდან საქართველო-თურქეთის საზღვრამდე. გავრცელების დიდ ნაწილზე სანაპირო ზონა წარმოდგენილია სხვადასხვა სიგანის ქვიშა-კენჭოვანი პლაჟებით და ძველი ნაპირგასწვრივი ქვიშა-კენჭოვანი ზვინულების ზოლით (Кикнадзе, 1966). ეს უკანასკნელი თანამედროვე და ძველი ზვინულებისაგან შედგება და აჭარის ზღვისპირეთის მნიშვნელოვან გეომორფოლოგიურ ელემენტს წარმოადგენს. მხოლოდ ალაგ-ალაგ, ლოკალური უბნების სახით გვხვდება კლდოვანი ვერტიკალური ფლატეებით წარმოდგენილი ნაპირები, რომელთა გასწვრივაც პლაჟები არ არის განვითარებული. ასეთი უბნებია: ციხისძირის კონცხის და მწვანე კონცხის მიდამოებში არსებული სანაპირო უბნები და საქართველო-თურქეთის საზღვრის ჩრდილოეთით მდებარე კალენდერის კონცხის სანაპირო უბანი (Геоморфология Грузии, 1971) ნაპირგასწვრივი ზვინულების ზოლი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ზღვის ზვირთცემის მოქმედებით არის შექმნილი, სწორედ ამ სამუშაოზე იხარჯება ზღვის ზვირთცემის ენერგია და აქედან გამომდინარე, სანაპირო ზვინულების ზოლი წარმოადგენს ბუნებრივ ჯგებრს, რომელიც სანაპირო ხმელეთს იცავს ზღვის ტალღების ზემოქმედებისაგან.

ქ. ბათუმის ტერიტორიაზე სანაპირო წყალზედა რელიეფის ბუნებრივი მორფოლოგიური იერი საგრძნობლად არის შეცვლილი სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობების მშენებლობით.

ნაპირგასწვრივი ზვინულების ზოლის ბუნებრივი მორფოლოგიური იერი სხვადასხვა ხარისხით არის დეგრადირებული ადამიანის სამეურნეო მოქმედების შედეგად. გასულ საუკუნეში, სანაპირო ზვინულების ზოლის ზედაპირზე მოქმედებდა ინერტული მასალის მომპოვებელი კარიერები. აღნიშნულის შედეგად წარსულში ნაპირგასწვრივი ზვინულების ერთიანი ზოლის ნაცვლად მათი ცალკეული ფრაგმენტებია შემორჩენილი.

3.3.1.2. გეოლოგიური აგებულება

აჭარის სანაპირო ზონა ტექტონიკური განვითარების თვალსაზრისით მოქცეულია ერთის მხრივ შავი ზღვის ქვაბულსა და მეორეს მხრივ შავზეთის, აჭარა-იმერეთის ნაოჭა ქედების და გურიის ქვეზონას შორის არსებულ გარდამავალ სარტყელში. განივი, ტექტონიკური რღვევების ზემოქმედებით აჭარის სანაპირო ზონა დაყოფილია სარფი-კალენდერის, ჭოროხი-ბათუმის, ციხისძირის და ქობულეთის სტრუქტურულ ბლოკებად (Джанджгава, 1979).

მდ. ნატანების შესართავსა და ციხისძირის კონცხს შორის მდებარე ქობულეთის სტრუქტურული ბლოკი უარყოფითი ნიშნის ტექტონიკური მოძრაობებით ხასიათდება. სანაპირო ზონა აქ ყოველწლიურად 1-2 მმ განიცდის დაძირვას (). უარყოფითი ნიშნის ტექტონიკური მოძრაობებით გამოირჩევა ბათუმი-ჭოროხის სტრუქტურული ბლოკი. ამ ბლოკს ჩრდილოეთიდან მახინჯაურის, ხოლო სამხრეთიდან – ანატოლიის სიღრმული რღვევის ხაზები ესაზღვრება. განმეორებითი გეოდეზიური გაზომვების შედეგების მიხედვით ჭოროხი-ბათუმის სტრუქტურული ბლოკის ზღვისპირა ნაწილი, კერძოდ სანაპირო ზონა წელიწადში 0,8-1,3 მმ-ით იძირება. რაც შეეხება ციხისძირის სტრუქტურულ ბლოკს, იგი ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან გურიის წინამთების ტექტონიკური გაღუნვის სამხრეთ-დასავლეთი ნაწილით არის შემოსაზღვრული, სამხრეთიდან – მახინჯაურის რღვევის ხაზით. ამ ბლოკის ზღვისპირა ზოლი წელიწადში 1-2 მმ-ით განიცდის აზევებას. აზევების ასეთი ტემპი დამახასიათებელია სარფი-კალენდერის სტრუქტურული ბლოკისათვის და მასთან მიმდებარე სანაპირო ზონისათვის (Лилиенберг Д. и др., 1966).

უახლესი ტექტონიკური მოძრაობების რეჟიმი განაპირობებს სანაპირო ზონის რელიეფის მორფოლოგიურ ხასიათს, კერძოდ, ქობულეთისა და ჭოროხი-ბათუმის სანაპირო რაიონების უმნიშვნელო ტემპით დაძირვაც კი ხელს უწყობს მათ გასწვრივ აკუმულაციური ტიპის სანაპირო ზონის და მათთან უშუალოდ მიმდებარე ქობულეთისა და კახაბერის ზღვისპირა აკუმულაციური ვაკეების განვითარებას. პირიქით, ციხისძირისა და სარფი-კალენდერის სტრუქტურული ბლოკების აზევება, მათი ზღვისპირა კიდეების გასწვრივ ხელს უწყობს ტიპიური აბრაზიული ნაპირების ჩამოყალიბებას.

უშუალოდ სანაპირო ზონის სახმელეთო ნაწილში (ნაპირგასწვრივი ზვინულების ზოლი) და წყალქვეშა ფერდზე, მრავალრიცხოვანი გაბურღვებით დადასტურებულია სანაპირო ზღვიური ფაციესის კენჭების, ხვინჭის, სხვადასხვა გრანულომეტრიული შედგენილობის ქვიშების განვითარება თიხნარების თხელი ლინზების ჩანართებით ამ ნალექების ერთიანი ჰორიზონტის სიმძლავრე 30-40 მ საზღვრებში ცვალებადობს. სანაპირო ზვინულის ფაციესის ქვიშები ხასიათდებიან საშუალო სიმკვრივით. მათი ბუნებრივი დახრის კუთხე მშრალ მდგომარეობაში 36-40°-ს შეადგენს., კუთრი წონა _ 2,68, სიმაგრის კოეფიციენტი _ 0,6-0,9. ხვინჭა-კენჭოვანი ფენები საკმაოდ მაღალი სიმკვრივით გამოირჩევიან. მათი სიმაგრის კოეფიციენტი 1,0-1,5-ს უდრის, ხოლო ბუნებრივი დახრის კუთხე 36°-ს აღწევს (Джанджгава, 1979).

3.3.1.3. ლანდშაფტები

აჭარის სანაპირო ზონაში ქვიშა-კენჭოვანი ნაპირგასწვრივი ზვინულების ზედაპირზე, ნოტიო და თბილი ზღვიური სუბტროპიკული ჰავის პირობებში, შედარებით მშრალ, კარგად გამთბარი და დამლაშებული ზედაპირის მდელოს კორდიან-ქვიშიან ნიადაგებზე ახლო წარსულში განვითარებული იყო ფლორისტული შედგენილობით მეტად თავისებური მცენარეული დაჯგუფებები, რომლებიც ლიტორალური ფსამოფიტების (რძიანა, ლურჯი ნარი და სხვა), ბოლქვიანების (ზღვის შროშანი და სხვა), გლერტას, მრავალწლიანი ქსეროფიტული ბუჩქნარების (მაყვალი, კუნელი) დაჯგუფებებით იყო წარმოდგენილი. ამჟამად, აჭარის ნაპირგასწვრივი ქვიშიან-კენჭოვანი ზვინულების ზოლის ლიტორალური ეფემერული და მრავალწლიანი ქსეროფიტების დაჯგუფებების ბუნებრივი ლანდშაფტი ძლიერ არის დეგრადირებული ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით, კერძოდ, ქ. ბათუმის, ქობულეთის, ჩაქვის ზღვისპირა დასახლებების გასწვრივ, აგრეთვე, ციხისძირის კონცხის სანაპიროს გასწვრივ ბუნებრივი ლანდშაფტი თითქმის მთლიანად განადგურებულია აღნიშნული სანაპირო უბნების ინტენსიური ათვისების შედეგად (კოლხეთის ჭარბტენიანი დაცული ტერიტორიების მენეჯმენტის სახელმძღვანელო დოკუმენტი, 1996 წ.).

3.3.1.4. ჰიდროლოგია

აჭარის ზღვისპირეთის ჰიდროგრაფიული ქსელი წარმოდგენილია მდინარეებით: აჭყვა, კინტრიში, დეხვა, ჩაქვისწყალი, კოროლისწყალი, აბანოსწყალი, ბარცხანა და ჭოროხი თავისი შენაკადებით. ჩამოთვლილი მდინარეების ზოგადი მახასიათებლები მოყვანილია ცხრილში 3.3.1.4.1. (Джаошвили, 1986). ჩამოთვლილი მდინარეებიდან აჭყვა, დეხვა, კოროლისწყალი, აბანოსწყალი და ბარცხანა სათავეს იღებენ აჭარის დაბალ მთიანეთში და მათი რეჟიმი მთლიანად დამოკიდებულია ნალექების რაოდენობის შიდაწლიურ განაწილებაზე. წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები ხშირია შემოდგომის მეორე ნახევარში და ზამთარში. წყალმოვარდნების რიცხვი აღწევს 30-40 წელიწადში, ერთეული შემთხვევის ხანგრძლივობა აღწევს 10-15 დღეს, იშვიათად 1 თვეს (ზამთრის ბოლოს). ზაფხულის პერიოდში წყალმოვარდნების ხანგრძლივობა შეადგენს 1-5 დღეს.

ცხრილი 3.3.1.4.1. აჭარის მდინარეების ზოგადი მახასიათებლები (Джаишвили, 1986) საშუალო სეზონური ჩამონადენი (%)

მდინარე	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
აჭყვა	36.2	19.0	17.7	27.1
კინტრიში	25.2	36.3	18.6	19.5
დეხვა	29.5	25.8	18.1	26.6
ჩაქვისწყალი	25.1	30.1	14.7	30.1
კოროლისწყალი	28.1	24.8	56.2	31.9
ბარცხანა	28.7	25.8	14.2	31.3
ჭოროხი	15.1	46.1	24.8	13.7

აჭარის ზღვისპირა ტერიტორიები, მათ შორის კახაბერის ვაკე, შექმნილია ძირითადად მდ. ჭოროხის მყარი ნატანით. იგი სათავეს იღებს თურქეთის ტერიტორიაზე, მთებ ოკუც-ბადაცაგში, 2700 მ სიმაღლეზე. წყალშემკრები აუზი მოიცავს არსიანის ქედის დასავლეთ, ლაზეთის ქედის ჩრდილოეთ და მესხეთის ქედის სამხრეთ ფერდობებს. მდ. ჭოროხის საერთო სიგრძეა 432 კმ, აქედან საქართველოს ტერიტორიაზე მოდის 28 კმ, სადაც მდინარის ვარდნა შეადგენს 56 მ (სკი 'სანდი' – ჭოროხის კალაპოტის ათვისების გენსქემა, 1994). აუზის რელიეფი მთიანია, მხოლოდ მდინარის მცირე მონაკვეთი (10 კმ) მიედინება კახაბერის ვაკეზე. საქართველოს ფარგლებში მდ. ჭოროხს უერთდება შემდეგი მდინარეები: მაჭახელასწყალი (37 კმ), აჭარისწყალი (90 კმ) და ჭარნალი (13 კმ).

მდ. ჭოროხის საზრდოობაში თითქმის თანაბარი როლი აქვთ გრუნტის, თოვლისა და წვიმის წყლებს. წყლის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობებით, შემოდგომის წყალმომარაგებით და ზაფხული-ზამთრის არამდგრადი წყალმარჩხოვით. წყალდიდობის ხანგრძლივობა შეადგენს 1-2 თვეს და მაქსიმუმს მაისში აღწევს. მდინარეში წყლის დონის რყევის ამპლიტუდა შეადგენს 686 სმ სოფ. ერგესთან და 793 სმ სოფ. მარადიდთან.

ცხრილი 3.3.1.4.2. აჭარის მდინარეების ფსკერული ნატანის ფრაქციული შედგენილობა (%) და საშუალო დიამეტრი (მმ)

მდინარე	ფრაქციები										ს საშუალო დიამეტრი, მმ
	100-50	50-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	<0.1	
აჭყვა	–	1.1	2.0	13.7	20.3	27.8	22.0	7.8	3.8	1.5	30
კინტრიში	20.5	63.4	1.2	2.8	1.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	38
დეხვა	6.0	8.8	9.8	25.4	25.2	10.2	7.8	4.6	2.0	–	12
ჩაქვისწყალი	43.2	33.3	6.6	6.1	7.8	1.4	1.2	0.3	0.1	–	46
კოროლისწყალი	21.9	31.2	18.2	11.7	10.7	2.9	1.6	1.4	0.3	0.1	31
ბარცხანა	–	6.6	4.0	14.2	35.3	17.5	14.0	5.4	2.8	0.2	6
ჭოროხი	45.6	13.0	5.2	13.0	12.1	3.0	3.4	4.7	–	–	41

მდ. ჭოროხის მყარი ნატანის მახასიათებლები მოყვანილია მისი ბუნებრივი პირობების დარღვევამდე. შემდგომ წლებში მდინარის კალაპოტმა განიცადა მძლავრი ანთროპოგენული დატვირთვა როგორც საქართველოს, ისე თურქეთის ტერიტორიაზე. შედეგად მკვეთრად შემცირდა ფსკერული ნატანის სიმსხო, და შესაბამისად, მთლიანად ნატანის საშუალო დიამეტრი

ცხრილი 3.3.1.4.3. მდ. ჭოროხის ნატანის საშუალო დიამეტრის ცვალებადობა წლების მიხედვით (მმ)

წელი	1972	1878	1983	1988	1989	1991	1993	1995	1996	1999
D საშ.	53.2	45.6	34.0	27.1	20.0	20.6	19.0	19.2	19.6	18.0

აჭარის პირობებში, მდინარეების მთელი ფსკერული ნატანი და ატივნარებულის 0.25 მმ-ზე მეტი სიმსხოს ფრაქციები მონაწილეობას ღებულობენ პლაჟის შექმნაში. აჭარის მდინარეების პლაჟწარმომქმნელი ნატანის საშუალო წლიური მოცულობები და მათი ზოგადი გრადაცია მოყვანილია ცხრილში.

ცხრილი 3.3.4.4.4. აჭარის მდინარეების პლაჟწარმომქმნელი ნატანი

მდინარე	რიყის ქვები		ხვინჭა		ქვიშა		წლიური ჯამი
	მ ³	%	მ ³	%	მ ³	%	
აჭყვა	50	4	600	41	800	55	1450
კინტრიში	4100	60	250	4	2500	36	6850
დეხვა	500	20	1400	56	600	24	2500
ჩაქვისწყალი	4700	55	900	11	2900	34	8500
კოროლისწყალი	1700	49	600	17	1200	34	3500
ბარცხანა	200	8	1100	44	1200	48	2500
ჭოროხი	310000	12	140000	6	2050000	82	250000

მდ. ჭოროხის მყარი ნატანის მახასიათებლები მოყვანილია მისი ბუნებრივი პირობების დარღვევამდე.

აჭარის ზღვის სანაპირო ზონა და მთლიანად კახაბერის ვაკე შექმნილია ძირითადად მდ. ჭოროხის ალუვიონით, ხოლო თანამედროვე პირობებში მდ. ჭოროხის შესართავის რაიონი წარმოადგენს ნაპირდაცვითი ღონისძიებებისთვის საჭირო პლაჟწარმომქმნელი მასალის ერთადერთ კარიერს. ცხრილში მოყვანილი სხვა მდინარეების როლი ზღვის ნაპირების ფორმირების საკითხში უმნიშვნელოა და არ სცილდება მათი შესართავების ლოკალური უბნების ფარგლებს.

3.3.1.5. ტალღური რეჟიმი

შავი ზღვის აკვატორიის ტალღების და ქარების ატლასის (Атлас волнений и ветра...1963). მიხედვით 4% ტალღებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი პარამეტრები: საშუალო სიგრძე 104 მ, პერიოდი _ 8.1 წმ, სიმაღლე _ 3.2 მ, ხოლო 2% ტალღებისათვის შესაბამისად _160 მ, 10.0 წმ და 4.7 მ.

აჭარის ჰიდრომეტეოროლოგიური ობსერვატორიის გრძელვადიანი პერიოდის ნატურული დაკვირვებების დამუშავება იძლევა შემდეგ მონაცემებს

ტალღები ბალებში	საშუალო ტალღის პარამეტრები			სხვადასხვა რუმბის ტალღების განმეორებადობა, დღე-ღამეში				
	h	□	□	სამ._დას.	დას.	ჩრ._დას.	ჩრდ.	ჩრ._აღ.
0	0	0	0	შტილი მეორდება 91 დღე-ღამის განმავლობაში				
1	0.06	1.4	3.0	5.1	23.8	16.7	17.2	3.7
2	0.23	1.8	5.0	8.5	50.0	27.0	18.0	5.6
3	0.46	2.6	10.8	6.35	32.4	11.2	6.95	1.28
4	0.74	4.0	25.5	2.42	16.6	4.8	1.78	0.15
5	1.25	5.6	50.0	1.3	9.6	1.27	0.73	0.11
6	2.15	6.8	75.0	0.22	1.9	0.22	0.36	_
7	3.3	8.5	115.0	0.07	0.4	0.07	_	_
8	4.45	9.8	155.0	0.04	0.04	0.04	_	_

შავი ზღვის სამხრეთ-დასავლეთი რაიონებისათვის დასავლეთის მიმართულების დელტები შეადგენენ 6.7%, ძლიერი დელტების (5 ბალი და მეტი) დასავლეთის მიმართულება _ 91.6%, ჩრდილო-დასავლეთის _ 7.2% და სამხრეთ-დასავლეთის _ 1.2%. შესაბამისად, ჩრდილოეთის რუმბების ძლიერი დელტები აჭარაში არ აღინიშნება (Хорвава, 1989).

აჭარაში შტორმული სეზონი ზამთარში დგება, როდესაც 2 მ და მეტი სიმაღლის ტალღების განმეორებადობა აღწევს 30%, ზაფხულში ეს მონაცემი მცირდება 5-13%-მდე, ხოლო გაზაფხულსა და შემოდგომაზე 15-17% შეადგენს. დაფიქსირებულია ძლიერი შტორმების ერთეული შემთხვევები ზაფხულში და გაზაფხულზე, როდესაც ტალღის სიმაღლე ღია ზღვაში აღწევდა 7-8 მ.

ტალღების ზემოქმედება ნაპირზე პრაქტიკულად ხორციელდება ტალღების ტრანსფორმაციის დაწყებასთან ერთად, 15-20 მ სიღრმიდან. ტრანსფორმაციის ხარისხს განაპირობებს მრავალი ფაქტორი, მათ შორის ტალღის პარამეტრები, ფსკერის დახრილობა, ნაპირების ექსპოზიცია, კონფიგურაცია და სხვა.

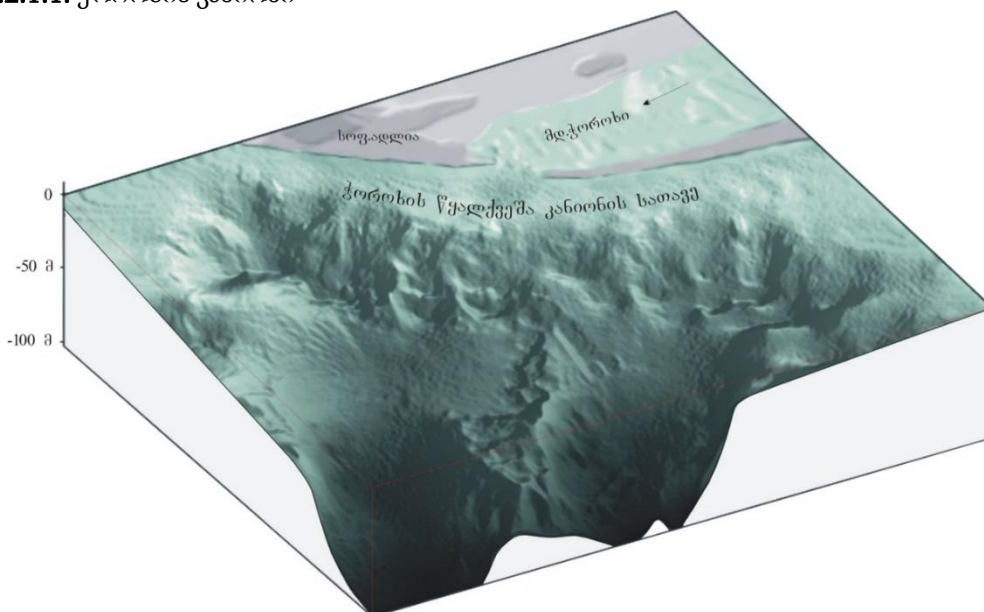
3.3.2. მორფოდინამიკა

3.3.2.1. ჭოროხის მორფოდინამიკური სისტემა

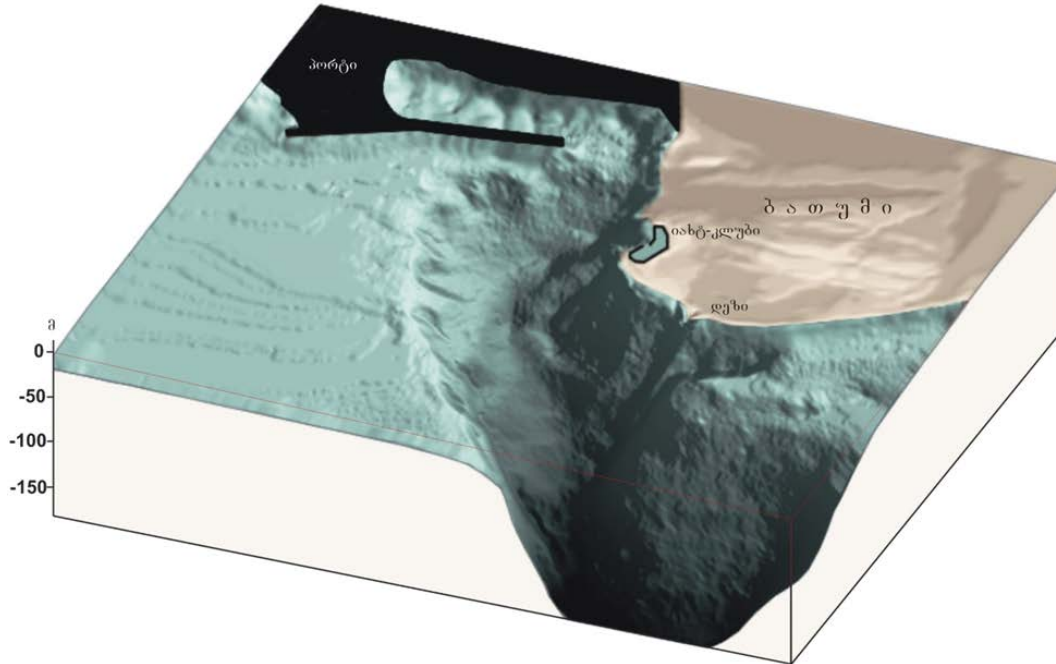
აჭარის სანაპირო ზონა, კვარიათი-სარფის მონაკვეთის გარდა, მის საზღვრებში განვითარებული მორფოდინამიკური და ლითოდინამიკური პროცესების თავისებურებების გათვალისწინების საფუძველზე, ა. კიკნაძის მიერ შექმნილი დარაიონების სქემის მიხედვით, მიეკუთვნება ჭოროხის დინამიკურ სისტემას (Кикнадзе, 1972, 1991).

აჭარის სანაპირო ზონა წარმოდგენილია აბრაზიულ-აკუმულაციური ნაპირებით. პლაჟები აგებულია ქვიშა-კენჭოვანი მასალით. აბრაზიული ნაპირებია: სარფი-კალენდერის, მახინჯაური-ციხისძირის მონაკვეთები. აკუმულაციურია: კვარიათი-ბათუმის კონცხის და ბობოყვათი-ნატანების მონაკვეთები. წყალქვეშა ფერდი რთული აგებულებისაა. წყალმარჩხ შელგს კვეთენ და სანაპირო ზოლში იჭრებიან ჭოროხისა და ბათუმის კანიონები. ქობულეთის სანაპიროს ესაზღვრება წყალქვეშა ხეობები.

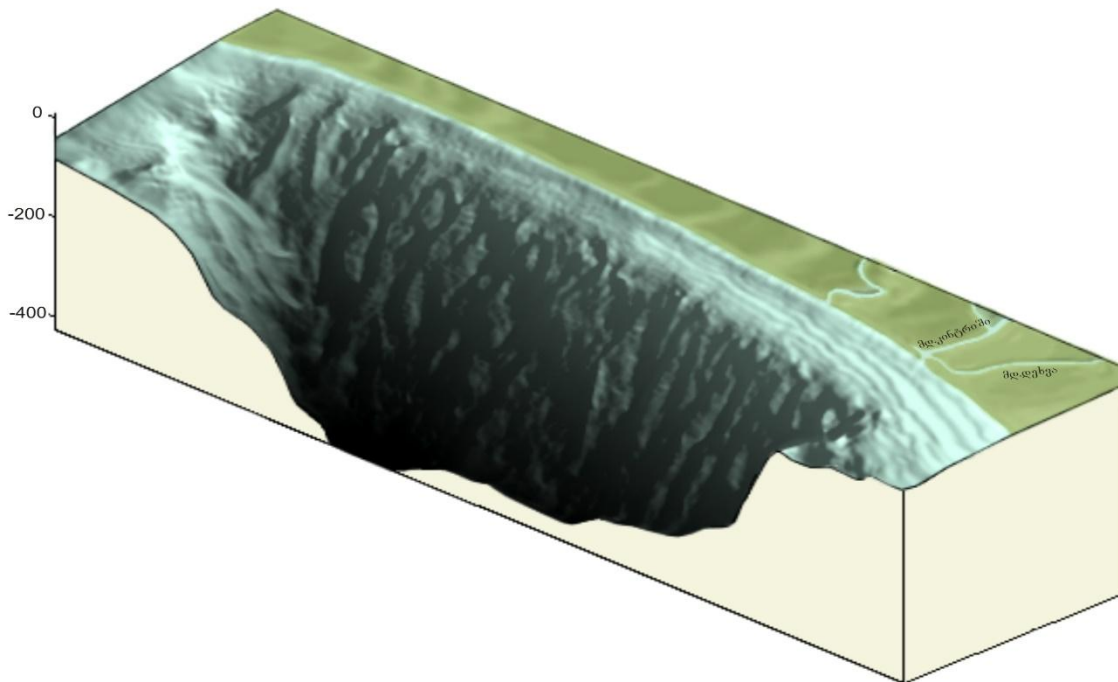
ნახაზი .3.2.1.1. ჭოროხის კანიონი



ნახაზი 2.3.2.1.2. ბათუმის კანიონი



ნახაზი 3.3.2.1.3. ქობულეთის ღრმული

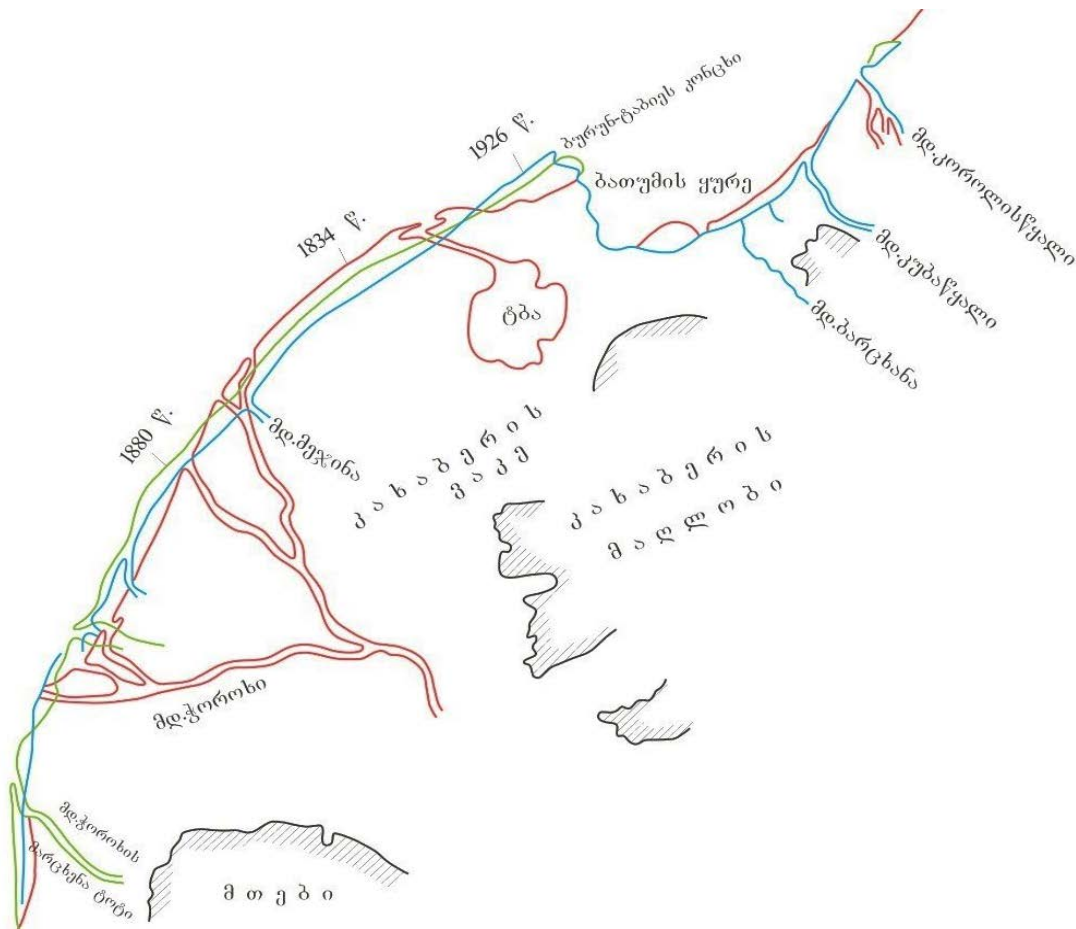


აჭარის სანაპირო ზოლის ექსპოზიციამ, აქ გაბატონებული დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის ტალღების მიმართ, განაპირობა მყარი ნატანის ნაპირგასწვრივი ნაკადის მოძრაობა სამხრეთიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით, მდ. ჭოროხის შესართავიდან მდ. ნატანების შესართავის რაიონამდე. აღნიშნული ნაპირგასწვრივი ნაკადი ახლო წარსულში თითქმის მთლიანად საზრდოობდა მდ. ჭოროხის მიერ ზღვაში გამოტანილი მყარი ნატანით, რომლის მოცულობა ბევრად აღემატებოდა იმავე ნაკადის ტევადობას.

მდ. ჭოროხის მიერ გამოტანილი პლაჟწარმომქმნელი მასალა გადაადგილდებოდა აგრეთვე სამხრეთის მიმართულებით და კვებავდა პლაჟებს სოფ. კვარიათამდე. აღნიშნული პროცესი მიმდინარეობს დღესაც, რაც განაპირობებს ამ სანაპირო ზოლში სრული პროფილის პლაჟების არსებობას.

მე-19 საუკუნის ბოლოს (1885-1892 წ.წ.) დაიწყო ბათუმის პორტის მშენებლობა. იმ დროისათვის ბათუმის კონცხს არ გააჩნდა ამჟამინდელი მკვეთრი მოხაზულობის ფორმა, ხოლო მისი დისტალური ნაწილი ჯერ არ იყო მიბჯენილი ბათუმის წყალქვეშა კანიონის სათავეებთან, ამიტომ სამხრეთიდან მოსული ნაპირგასწვრივი ნატანის ის ნაწილი, რომელიც კიდევ სცდებოდა კონცხს, იწვევდა პორტის აკვატორიის დასილვა-გამეჭხერებებს. ამის თავიდან ასაცილებლად კონცხის დისტალურ ნაწილში აშენდა 170 მ სიგრძის მოლი, რამაც დააჩქარა კონცხის წინ წაწევის ბუნებრივი პროცესი. მოლის გასწვრივ ნაპირი გაიზარდა დაახლოებით 200 მეტრით. (Свищевский, 1939), ხოლო წყალქვეშა ფერდის დახრილობამ მიაღწია მაქსიმალურს. ბათუმის კონცხმა მიაღწია განვითარების ზღვრულ ფორმას და მიეზღინა ბათუმის წყალქვეშა კანიონს. ამის გამო ციცაბო წყალქვეშა ფერდზე ხდება დიდი მოცულობის ნატანის დაგროვება და შემდეგ მისი გადაადგილება დიდ სიღრმეებზე, რაც ხელს უწყობს წყალქვეშა ფერდზე მეწყრული პროცესების განვითარებას.

ნახაზი 3.3.2.1.4. ბათუმის სანაპირო ზოლის სქემა სვიშჩევსკის მიხედვით



XIX საუკუნის შუა ხანებში მდ. ჭოროხის თხევადი ჩამონადენის საკმაოდ მნიშვნელოვანი ნაწილი მდ. მეჯინას კალაპოტით უერთდებოდა ზღვას, რაც ხელს უწყობდა მდინარის შესართავთან (სოფ. ადლია) ხმელეთის ზრდის პროცესს (Свищевский, 1939).

XX საუკუნის დასაწყისიდან მდ. ჭოროხის კალაპოტის ჰიდრომორფოლოგიური რეჟიმის შეცვლის შედეგად შეწყდა მდ. მეჯინას კავშირი მდ. ჭოროხთან. მის შესართავთან შეწყდა მყარი ნატანის გამოტანა. შედეგად, მდ. მეჯინას შესართავის რაიონში ხმელეთის ზრდის პროცესი შეწყდა და ნაპირმა თანდათანობით უკანდახევა დაიწყო (დღეისათვის ნაპირი უკან დახეულია დაახლოებით 500 მეტრით). ამავე დროს მოხდა მდ. ჭოროხის შესართავის, მთავარი ტოტის, სამხრეთ ტოტში გადაადგილება. ჭოროხის ახალი შესართავი აღმოჩნდა წყალქვეშა კანიონის სათავეების უშუალო სიახლოვეს.

ამ პერიოდისათვის მდ. ჭოროხს ყოველწლიურად ზღვაში გამოჰქონდა საშუალოდ 450 ათასი მ³ ხვინჭა და ღორღი, 2,0 მლნ მ³ ქვიშა და 3,0 მლნ მ³ ლამი (Джаошвили, 1986). ამ მასალის უმეტესი ნაწილი (90 %-ზე მეტი) იკარგებოდა მდინარის შესართავის წინ მდებარე წყალქვეშა კანონში, დანარჩენი მასალის ნაწილი (50-60 ათასი მ³) გადაადგილდებოდა ჩრდილოეთისკენ, ხოლო უფრო მცირე რაოდენობა (20-25 ათასი მ³) - სამხრეთისკენ. აღსანიშნავია, რომ უკანასკნელ წლებში ხდებოდა მდ. ჭოროხის მიერ გამოტანილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრის შემცირება, რაც დაკავშირებული იყო მდ. ჭოროხის კალაპოტში არსებული კარიერის მუშაობასთან (მისი ოფიციალური სიმძლავრე შეადგენდა 450 ათასი მ³ მსხვილფრაქციულ მასალას წელიწადში) (ანგარიში -სსც „საქნაპირდაცვა“, 2003).

ბათუმის პორტის მოღებვის აშენების და ბათუმის კონცხის თანამედროვე ფორმით ჩამოყალიბების შემდეგ პლაჟწარმომქმნელი მასალის გადაადგილება ნავსადგურის ჩრდილოეთით მდებარე ზღვის სანაპირო ზონაში მთლიანად შეწყდა - დაიწყო ქ. ბათუმის ჩრდილოეთით მდებარე სანაპირო ზონის წარეცხვის პროცესი. ამ პროცესის გაძლიერებას ხელი შეუწყო იმ ფაქტმა, რომ ქ. ბათუმის ჩრდილოეთით ზღვაში შემდინარე მდინარეებს (ყოროლისწყალი, ჩაქვისწყალი, დეხვა, კინტიში და აჩკვას) სანაპირო ზონაში გამოაქვთ მეტად უმნიშვნელო მოცულობის მყარი ნატანი (დაახლოებით იმდენი, რაც იხარჯება ამ სანაპირო ზოლის პლაჟამგები მასალის ცვეთაზე). ამას ისიც დაემატა, რომ XX საუკუნის 80-იან წლებამდე დიდი რაოდენობით ინერტული მასალის ამოღება უშუალოდ სანაპირო ზოლიდან ხდებოდა. შედეგად 1929 წლიდან 1980 წლამდე გარეცხილი იქნა ≈ 150 ჰა სანაპირო ზოლი (Метревели, 1987).

აღსანიშნავია, რომ წარსულში, როცა მდ. ჭოროხის შესართავთან წარმოქმნილი ნაპირგასწვრივი ნაკადი შეუფერხებლად მოძრაობდა მდ. ნატანების შესართავამდე, სანაპირო ხაზი ბათუმი - ქობულეთის მონაკვეთზე თანამედროვესთან შედარებით სულ მცირე 50-70 მ-ით იყო წაწეული წინ. მწვანე და ციხისძირის კონცხები ვერ აბრკოლებდა მყარი ნატანის ნაპირგასწვრივი ნაკადის მოძრაობას ჩრდილოეთის მიმართულებით.

წარეცხვის შედეგად ნაპირის უკან დახევისას, მკვრივი ქანებით აგებულმა მწვანე და ციხისძირის კონცხებმა დაიწყო მოღებვის როლის შესრულება. ნაპირგასწვრივი ნაკადის ბლოკირების შედეგად დინამიკური სისტემა კიდევ უფრო დანაწევრდა. ეს განსაკუთრებით ეხება ციხისძირის კონცხს, რომლის გასწვრივ, მე-20 საუკუნის 50-იანი წლებიდან, თითქმის მთლიანად გადაიკეტა ნაპირგასწვრივი ნაკადი მახინჯაურიდან ქობულეთამდე.

ზემოთაღნიშნულმა ფაქტორებმა განაპირობეს ჭოროხის დინამიკური სისტემის სამ, მეტნაკლებად დამოუკიდებელ ქვესისტემად დაყოფა:

1. სოფ. კვარიათი_ბათუმის კონცხი; 2. ბათუმის პორტი_ციხისძირის კონცხი; 3. ციხისძირის კონცხი_მდ. ნატანები.

რაც შეეხება სოფ. კვარიათი_სარფის სანაპირო ზოლის მონაკვეთს, ის არ შედის ჭოროხის დინამიკურ სისტემაში და არსებობს ცალკე ავტონომიური უბნის სახით. იგი წარმოადგენს ორ კლდოვან კონცხებს შორის ჩაკეტილ ლოკალურ უბანს (სიგრძე $\square 1,5$ კმ), რომლის პლაჟები აგებულია ამ კონცხების აბრაზიის მასალით. უბნის პლაჟების საერთო სიგრძე 1000 მეტრია. აქედან 700 მ-იანი მონაკვეთი განლაგებულია საქართველოს ტერიტორიაზე.

3.3.3. საპროექტო ტერიტორიის მორფოდინამიკა

საპროექტო არეალი მდებარეობს მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალის შესართავებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. დაცული ნავმისადგომის აშენებამდე, ამ უბანზე მხოლოდ ჩრდილოეთიდან შემოდინდა მცირე რაოდენობის პლაჟური მასალა (ჩრდილო-დასავლეთის რუმბების იშვიათი ღელვებით მოტანილი). ეს მასალა მდ. ბარცხანას მცირე გამონატანთან (2500 მ³) ერთად ქმნიდა მცირე პარამეტრების პლაჟს, რომელიც პერიოდულად საჭიროებდა

ხელოვნურად შევსებას. პლაჟური მასალა უბნის ფარგლებს (მდ. ბარცხანას და მცირე მდ. კუბა წყალის შესართავებს) ვერ სცილდებოდა, ვინაიდან სამხრეთიდან იგი ჩაკეტილი იყო ბათუმის საპორტო მოლით და მასთან ახლოს მდებარე ნავმისადგომით. ჩრდილოეთით პლაჟურ მასალას გადაადგილება არ შეეძლო ვინაიდან სამხრეთის რუშების და ნაწილობრივ სამხრეთ-დასავლეთის რუშების ტალღები, ბლოკირებული იყო ბათუმის კონცხით. დაცული ნავმისადგომის აშენების შემდეგ, ეს მონაკვეთი სრულიად დამოუკიდებელ უბნად გადაიქცა, სადაც ნაპირგასწვრივი გადაადგილებით ტალღებს მასალა ვეღარ შეაქვთ და ვეღარც გამოაქვთ. ადგილობრივი ნაპირების დინამიკა გამოხატულია, ჩაკეტილ, იზოლირებულ საკვლევ უბანზე, ტალღებით მასალის ორმხრივი მიგრაციით და მისი ცვეთით.

ყვეელივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობა უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენს საპროექტო აკვატორიის სანაპირო ზოლის მდგრადობაზე.

3.3.4. საანგარიშო ტალღის პარამეტრები

3.3.4.1. საანგარიშო ტალღის პარამეტრები ღრმა წყალში

ღრმა წყალში (როცა $H > 0.5 \lambda_s$) ქარისმიერი ტალღების პარამეტრების განსაზღვრა ძირითადად ხდება ქარის სიჩქარის, მიმართულების, მისი მოქმედების ხანგრძლივობის, გარბენის სიგრძის სიდიდეების გამოყენებით.

საანგარიშო ტალღის პარამეტრების განსაზღვრისას საჭიროა გათვალისწინებული იქნას შემდეგი ელემენტები: ქარის სიჩქარე და მიმართულება, მისი მოქმედების ხანგრძლივობა, ზღვის სიღრმე და რელიეფი, ნაპირის კონფიგურაცია და სხვა. ტალღის სიმაღლის საანგარიშო უზრუნველყოფა, СНИП2.06.04-82 `Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновая, ледовые и от судов)` და СП 32-103-97 მიხედვით II კლასისათვის რეჟიმში აიგება 2% ტოლად, ხოლო სისტემაში 5 % ტოლად

საქართველოს სანაპიროს უმეტესი ნაწილისათვის დამახასიათებელია ჩრდილოეთის, დასავლეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის ტალღსაშიში მიმართულებები. შავი ზღვის ეკვატორული განფენილობის გამო ქარის ერთნაირი სიჩქარეებისა და ქროლვის დროს ყველაზე ძლიერი უნდა იყოს დასავლეთის რუშის ღელვა, რადგანაც ამ მიმართულებას ემთხვევა ტალღის მაქსიმალური გარბენის სიგრძე.

“შავი ზღვის აკვატორიის ტალღების და ქარების ატლასში” მოყვანილი სხვადასხვა მიმართულების ქარის სიჩქარის საშუალო წლიური განმეორებადობის (ცხრ. 3.3.4.1.1.) მონაცემების მიხედვით ვსაზღვრავთ სხვადასხვა უზრუნველყოფის ქარის საანგარიშო სიჩქარის პარამეტრებს.

ცხრილი 3.3.4.1.1. ქარის სიჩქარის საშუალო განმეორებადობა სხვადასხვა მიმართულებისათვის

ქარის სიჩქარეების გრადაცია, მ/წმ	მიმართულება რუშებში					
	ჩ-ა	ჩ	ჩ-დ	დ	ს-დ	დ-ა
0 - 5	52.2	52.2	52.2	52.2	52.2	52.2
5 - 10	27.6	33.1	33.64	32.52	32.29	36.5
10 - 15	17.45	13.74	12.62	14.09	14.55	10.54
15 - 20	1.67	0.96	1.40	1.08	0.91	0.57
> 20	1.05	0	0.14	0.11	0.05	0.19
	0,125	0,079	0,037	0,044	0,105	0,027

ცხრილში 3.3.4.1.2. მოყვანილი მონაცემების მიხედვით უზრუნველყოფის უჯრედებზე ვაგებთ ქარის სიჩქარის რეჟიმულ ფუნქციას.

ქარის სიჩქარის უზრუნველყოფა განისაზღვრება ფორმულით:

$$F_n = 4,17 \frac{t}{P_\omega n_t}$$

სადაც t - ქარის მოქმედების ხანგრძლივობაა

n - მოცემული წლების რაოდენობა

P_ω - ტალღსაშიმი მიმართულების განმეორება

n_t - ტალღსაშიმ დღეთა რაოდენობა.

$$F_{50} = \frac{4,17 \cdot 12}{365 \cdot 50 \cdot 0,037} = 0,074$$

ჩ-დ რუმბის ქარისათვის

$$F_{50} = \frac{4,17 \cdot 12}{365 \cdot 50 \cdot 0,044} = 0,06231$$

დ რუმბის ქარისათვის

$$F_{50} = \frac{4,17 \cdot 12}{365 \cdot 50 \cdot 0,105} = 0,0261$$

ს-დ რუმბის ქარისათვის

საანგარიშო 2% უზრუნველყოფის ქარის სიჩქარის სიდიდეები მოცემულია ცხრილში 3.3.4.1.32.

ცხრილი 3.3.4.1.2.

უზრუნველყოფა	ქარის სიჩქარე სხვადასხვა რუმბისათვის		
	ჩ-დ	დ	ს-დ
2%	21	22	20,5

სხვადასხვა მიმართულებისათვის საანგარიშო ტალღის განსაზღვრისათვის გამოვიყენებთ 4.3.4.1.3. ცხრილში მიღებულ სიდიდეებს და შესაბამისი მიმართულების ტალღის გარბენის სიგრძეს, რაც დასავლეთი რუმბის მიმართულებისათვის შედგენს -800 კმ, ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულებისათვის - 500 კმ და სამხრეთ-დასავლეთ მიმართულებისათვის - 150 კმ-ს.

2% უზრუნველყოფის საანგარიშო ტალღის ელემენტები ღრმა წყალში მოცემულია ცხრილში 3.3.4.1.3.

ცხრილი 3.3.4.1.3. ქარის სხვადასხვა რუმბის საანგარიშო უზრუნველყოფის სიჩქარეების და შესაბამისი ტალღის პარამეტრები

უზრუნველყოფა	ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები w მ/წმ, გარბენის სიგრძე D კმ, ტალღის საშუალო სიმაღლე h მ, პერიოდი τ წმ და ტალღის სიგრძე l მ.				
	w	D	h	τ	l
2%	d				
	22	800	4.7	10.0	160.0
	C-d				
	21	500	4.2	9.7	144.0
	s-d				
	20.5	150	3.1	7.8	94.0

3.3.5. ზემოქმედების შეფასება

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობა უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენს საპროექტო აკვატორიის სანაპირო ზოლის მდგრადობაზე და შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება აუცილებლობას არ წარმოადგენს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ

ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობის შემთხვევაში გამოირიცხება სანაპირო ზოლზე ზემოქმედების და ამასთან დაკავშირებით შესაძლო გარემოსდაცვითი რისკები, რაც გარემოსდაცვით ღონისძიებად უნდა ჩაითალოს.

3.4. ზემოქმედება ბიოლოგიური გარემოზე

3.4.1. ხმელეთის ბიოლოგიური გარემო

3.4.1.1. ფლორა

აჭარის ფლორა და ფაუნა უნიკალური და მრავალფეროვანია. მცენარეული სამყაროს გამორჩეულობას ის განსაზღვრავს, რომ კოლხეთი გამყინვარების პერიოდში უძველესი რელიქტების თავშესაფარი იყო. ამასთან რელიქტების მნიშვნელოვანი ნაწილი ადგილობრივი კოლხური წარმოშობისაა. აჭარის ფლორა მცენარეთა 1700-მდე სახეობას ითვლის, ამასთან საქართველოს წითელ წიგნში შეტანილია 41 სახეობა.

ქ. ბათუმსა და მის მიდამოებში გავრცელებულია მრავალნაირი სუბტროპიკული მცენარე. ჭარბობს ხელოვნურად გაშენებული პარკები, ჩაის პლანტაციები და ციტრუსოვანთა ნარგავები. გორაკ-ბორცვებზე აქა-იქ შემორჩენილია კოლხური ბუნებრივი ტყე და ბუჩქნარი.

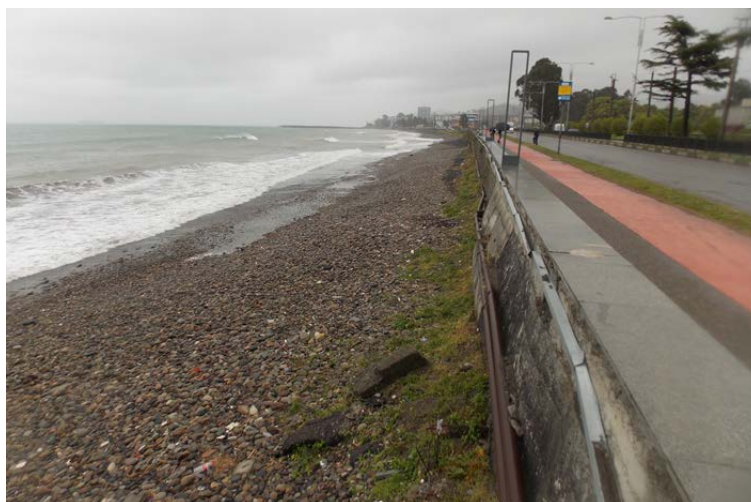
ბათუმის ზღვისპირა პარკში დიდი ნაწილი უჭირავს საჩრდილობელ ხეივანს მრავალწლიანი ნარგავებით. აქვეა სუბტროპიკული ნაწილიც, იგი უშუალოდ პლაჟის გასწვრივ მდებარეობს. აქ ხარობს პირამიდული კვიპაროსი, ჩინური ვარდები. ცენტრალურ ხეივანში 1300 მ სიგრძეზე გადაჭიმულია კეთილშობილი დაფნა.

3.4.1.1.1. ზემოქმედების შეფასება

საპროექტო ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობა დაგეგმილია საზღვაო აკვატორიის ფარგლებში. ამასთანავე აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საპროექტო აკვატორიის სანაპირო ზოლში მცენარეული საფარი წარმოდგენილი არ არის, ერთეული ეგზემპლიარები გვხვდება მხოლოდ სამხრეთ საზღვართან, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტი სახმელეთო ნაწილზე სამუშაოების ჩატარებას არ ითვალისწინებს, ხე მცენარეების დაზიანებას ადგილი არ ექნება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი საქმიანობა მცენარეულ საფარზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

სურათი 3.4.1.1.1. საპროექტო აკვატორიის სანაპირო ზოლის ხედი



3.4.1.2. ფაუნა

ქ. ბათუმის განთავსების რაიონში წარმოდგენილი ფაუნის თვალსაზრისით აღსანიშნავია ორნითოფაუნის მრავალფეროვნება, ვინაიდან ამ ადგილზე გადამფრენ ფრინველთა ევრაზია-აფრიკის სამიგრაციო მარშრუტი გადის. ოქტომბრის თვეში აქ სამხრეთისკენ შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ დამრული მტაცებლებიც შეიმჩნევა: კაკაჩა; ძერა; შვეარდენი; ძელქორი; თეთრკუდა, ველისა და ბექობის არწივი და სხვა. ზამთარში ჩრდილოეთიდან იხვევის, ბატებისა და გედების გუნდები მიფრინავენ. საკვლევი რაიონი საკმაოდ მდიდარია წყლისა და ჭაობის მოზუდარი ფრინველით, ზამთრისპირსა და ზამთარში კი მათი რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება. მოზუდარი ფრინველებიდან გვხვდება: ტყის ქათამი, ჭოვილო და სხვადასხვა სახეობის იხვები. აღსანიშნავია როგორც გადამფრენი ასევე მოზუდარი თოლიების სახეობები. იშვიათად აქ ქარცი ყანჩის, თეთრი და შავი ყარყატების ხილვაც შეიძლება.

აღსანიშნავია, რომ გადამფრენ ფრინველთა ევრაზია-აფრიკის სამიგრაციო მარშრუტის ე.წ. „ძაბრი“ მდ. ჭოროხის დელტასთან მდებარეობს. მდ. ჭოროხის დელტა საპროექტო ზონიდან საკმაოდ დაშორებულია (დაცილების მანძილი დაახლოებით შეადგენს 8 კმ-ს) და საპროექტო საქმიანობა გადამფრენ ფრინველებზე ზემოქმედებას არ იქონიებს. წარმოდგენილ იფნრომაციაზე დაყრდნობით, საპროექტო არეალში არსებული ჰაბიტატი ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი საკონსერვაციო ღირებულების არ არის. ამასთანავე დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ორნითოფაუნაზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

სახეობები. იშვიათად აქ ქარცი ყანჩის, თეთრი და შავი ყარყატების ხილვაც შეიძლება.

საკვლევი რაიონის ფარგლებში ბინადარი ამფიბიებიდან ყურადღებას იპყრობს ტბორის ბაყაყი და ორი სახეობის – ჩვეულებრივი და მცირე აზიური ტრიტონი. ქვეწარმავლებიდან გავრცელებულია წყლის ანკარა, ესკულაპის მცურავი და ჭაობის კუ.

რეგიონში ბინადრობს მტკნარი წყლის მუცელფეხიანი მოლუსკების 27 სახეობა და მტკნარი წყლის ორსაგდულიანი მოლუსკების ორი ტიპი. აჭარის რეგიონისათვის დამახასიათებელია ლოკოკინას სახეობები (*Oxychilus mingrelicus*); ვხვდებით ნიადაგის ნემატოდეს, ანუ მრგვალი ჭიების 150 სახეობას. წარმოდგენილია შვიდი გვარის ოცდაერთი სახეობა, საიდანაც ოთხი ენდემურია აჭარის რეგიონისათვის.

ქალაქის მიმდებარე არეალში მსხვილი ძუძუმწოვრებიდან აღსანიშნავია, ტურა და გარეული ღორი. იშვიათად მაგრამ მაინც შესაძლებელია მელიის და წავის ნახვა.

3.4.1.2.1. ზემოქმედების შეფასება

თუ გავითვალისწინებთ, რომ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებისათვის შერჩეული აკვატორია მდებარეობს მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ურბანულ ზონის მიმდებარედ, კერძოდ: აკვატორიას უშუალოდ ესაზღვრება საავტომობილო გზა, სარკინიგზო მაგისტრალი და შემდეგ საცხოვრებელი ზონები და სამრეწველო დანიშნულების ტერიტორიები. შესაბამისად საპროექტო საზღვაო აკვატორიის სანაპირო ზოლში ძირითადად გვხვდება ცხოველთა სისნატროპული სახეობები.

აღნიშნულის გათვალისწინებით დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება ხმელეთის ფაუნის სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება. აქვე უნდა აღინიშნოს რომ სამუშაოები შესრულებული იქნება დღის საათებში და ღამის განათების სისტემების ინტენსიურ გამოყენებას ადგილი არ ექნება. შესაბამისად ფრინველთა სახეობებზე ზემოქმედების რისკი იქნება მინიმალური.

3.4.2. ზღვის ბიოლოგიური გარემო

3.4.2.1. კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო აკვატორიაში შავი ზღვის ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობის ზოგადი, კამერალური დახასიათება, მოკლე საველე კვლევის შედეგები, წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები.

დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- შავი ზღვის ჰიდრობიონტების კამერალური კვლევა და მათი ფონური მდგომარეობის ზოგადი დახასიათება;
- პროექტით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის ფაზაზე ჰიდრობიონტებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების განსაზღვრა;
- საკვლევ არეალში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობის და პროექტით დაგეგმილი სამშენებლო/საექსპლუატაციო ღონისძიებების გათვალისწინებით, შავი ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების ანალიზი და შესაბამისი ღონისძიებების განსაზღვრა.

3.4.2.2. კვლევის შედეგები

3.4.2.2.1. შავი ზღვის ზოგადი დახასიათება

შავი ზღვა მსოფლიო ოკეანისაგან ყველაზე იზოლირებული ევროპის შიდა ზღვაა და ყველაზე დიდი ზომის მერომიქტული წყალსატევი, სადაც წყალი მუდმივად სტრატეფიცირებულია. წყლის ზედა ფენა ჟანგბადს ატმოსფეროდან იღებს, ხოლო 130–150 მ-ის ქვემოთ წყალი მდიდარია გოგირდწყალბადით. ამის შედეგად წყლის დაახლოებით 87–90% ანოქსიურია. შავი ზღვის წყალშემკრები აუზი 2 მლნ.კმ²-ია, რაც ხუთჯერ აღემატება თავად ზღვის ფართობს, შესაბამისად შავ ზღვაში მდინარეებს უდიდესი მოცულობის ჩამონატანი შეაქვთ. [32]

შავი ზღვის ძირითადი მახასიათებლები წარმოდგენილია 3.4.2.2.1.1. ცხრილში. [32]

ცხრილი 3.4.2.2.1.1. შავი ზღვის მახასიათებლები

გეოგრაფიული კოორდინატები	46°33' - 40°56' N; 27°27' - 41°42' E
სანაპიროს ზოლის სიგრძე	4340 კმ.
საქართველოს სანაპიროს ზოლის სიგრძე	320 კმ.
წყლის ზედაპირის ფართობი	432 000 კმ. კვ
წყლის მოცულობა	547 000 კუბ.კმ
მაქსიმალური სიღრმე	2212 მ.
მდინარეებიდან ჩადენილი წყლის მოცულობა	340,6 კუბ.კმ
მარილიანობა	18-22 პრომილე
ბიომრავალფეროვნება	სოკოები, წყალმცენარეები, უმაღლესი მცენარეები- დაახლ. 1619 სახეობა უხერხ. დახლ. 1983 სახ. თევზები დაახლ. 168 სახ. ზღვის ძუძუმწ. 4 სახ.

შავი ზღვა შედარებით ღარიბია სახეობებით, რაც ძირითადად გამოწვეულია სასიცოცხლოდ ვარგისი სივრცის ნაკლებობით, ტემპერატურისა და მარილიანობის კონტრასტით მიმდებარე წყალსატევებთან. რთულ და შედარებით იზოლირებულ პირობებში განვითარებამ შავი ზღვის სახეობებში სპეციფიური ადაპტაციების ჩამოყალიბება გამოიწვია, რითაც ისინი მონათესავე სახეობებისაგან, ან იგივე სახეობების სხვა პოპულაციებისგან გამოირჩევიან.[32]

შავი ზღვის ეკოსისტემებზე მოქმედ ძირითად საფრთხეებად მიჩნეულია ევტროფიკაცია, ქიმიური დაბინძურება, ჭარბი თევზჭერა და ინვაზიური სახეობები. საქართველოს სანაპიროსთან ევტროფიკაციის ძირითადი მიზეზი, ისევე როგორც მთელს შავ ზღვაზე, არის მდინარეების მიერ სხვადასხვა ტიპის დაბინძურების შეტანა და საყოფაცხოვრებო ჩაღვრები. 2006-დან 2011 წლის ჩათვლით ოფიციალური მონაცემების თანახმად საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში გემებიდან დაბინძურების ძირითადი წყარო სწორედ სამეურნეო-ფეკალური წყლები იყო. ამას ემატება უკონტროლო საყოფაცხოვრებო ჩაღვრები ნაპირიდან.[32]

ამავე პერიოდში გამოვლინდა ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების 27 შემთხვევა (ე.წ. მცირე ჩაღვრები). მათ შორის იყო 2011 წლის დეკემბერში ფოთის პორტთან პიროლიზის ფისის ჩაღვრა.[32]

1990-იან წლებში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა საქართველოს ტერიტორიული წყლების დაბინძურება ვერცხლისწყლით Hg, რკინით Fe, სპილენძით Cu, დარიშხანით As და 25 სახეობის პესტიციდით. კობალტი Co, ტყვია Pb, ნიკელი Ni, სპილენძი Cu, ცინკი Zn, ბისმუტი Bi ნაპოვნი იქნა თევზების ქსოვილებში. [32]

2010 წელს მძიმე მეტალების შემცველობაზე წყლის ნიმუშების შემოწმებამ აჩვენა, რომ Zn-ის შემცველობა მერყეობს 0.005-დან 0.016 მგ/ლ-მდე, Cd-ის ნაკლებია 0.001 მგ/ლ-ზე, Hg-ის ნაკლებია 0.0001 მგ/ლ-ზე, Pb-ის ნაკლებია 0.015 მგ/ლ-ზე აღნიშნული მაჩვენებლები არ აღემატება დასაშვებ ლიმიტს. თუმცა, მძიმე მეტალებით დაბინძურების გამოსავლენად საჭიროა სედიმენტების და ჰიდრობიონტების ქსოვილების ანალიზიც.

წინამდებარე პროექტის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ზღვის წყლის ნიმუშებში მძიმე ტალების და ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების ზენორმატიული შემცველობა დაფიქსირებული არ ყოფილა.

3.4.2.2.2. ზღვის იქთიოფაუნა

ლიტერატურული წყაროების თანახმად, ცხრილში 3.4.2.2.2.1. წარმოდგენილია საქართველოს ტერიტორიაზე შავ ზღვაში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და ჰაბიტატები. სახეობებისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატებით, განისაზღვრება საკვლევ არეალში არსებული მოსალოდნელი იქთიოფაუნა.

ცხრილი 3.4.2.2.2.1. შავი ზღვის იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები და მათი ჰაბიტატები

N	ოჯახი / სახეობის ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	IUCN სტატუსი	საქ. წითელი ნუსხა	ჰაბიტატი
I	Acipenseridae				
1	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> (Brandt & Ratzeburg, 1833)	რუსული ზუთხი	CR	EN	მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. ძირითადად გვხვდება 1 მ სიღრმეზე. საქართველოს ტერიტორიაზე შავი ზღვიდან შედის შემდეგ მდინარეებში: რიონი, ხობი, ენგური.
2	<i>Acipenser stellatus</i> (Pallas, 1771)	ტარადანა	EN	EN	მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. გვხვდება 10-100 მ სიღრმეზე. შავი ზღვიდან შედის მდინარეებში: რიონი, ჭოროხი, ენგური, კოდორი, გუმისთაში, ასევე პალიასტომის ტბაში.
3	<i>Acipenser nudiventris</i> (Lovetsky, 1828)	ფორეჯი, ჯარღალა	CR	EN	მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. გვხვდება 30-60 მ სიღრმეზე. გავრცელებულია შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. საქართველოში გვხვდება რიონში და პალიასტომის ტბაში.
4	<i>Acipenser sturio</i> (Linnaeus, 1758)	ატლანტური ზუთხი, ფორონჯი	CR	CR	მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. გვხვდება 4-93 მ სიღრმეზე, ჩვეულებრივ 5-60 მ სიღრმეზე. გავრცელებულია შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილსა და მიმდებარე მდინარეებში. დღეისთვის შემორჩენილია მდ. რიონის აუზში.
5	<i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	სვია	EN	EN	მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. გვხვდება 70-180 მ სიღრმეზე. საქართველოს ტერიტორიაზე შავი ზღვიდან შედის შემდეგ მდინარეებში: რიონში, ხობში, ცივში, ენგურში, კოდორში, ბზიფში, სუფსაში.
6	<i>Acipenser persicus colchicus</i> Marti, 1940	კოლხური ზუთხი	EN	EN	მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. გავრცელებულია შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, მდინარეებში: რიონი, ენგური, სუფსა, ოკუმი, ერისწყალი, ხობი, ჭოროხი.

II	Anguillidae				
7	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	გველთევზა მდინარის	EN		მტკნარი და მარილიანი წყლის ბინადარია. გვხვდება 0-700 მ სიღრმეზე. შავი ზღვის სანაპიროებთან გვხვდება მდინარეებში: ჭოროხი, კინტრიში, სუფსა, რიონი, ხობი, ცივი, ენგური, კოდორი; ასევე პალეასტომის ტბაში.
III	Atherinidae				
8	<i>Atherina pontica</i> (Eichwald, 1831)	ათერინა			ბინადრობს შავი ზღვის სანაპირო არელში, მცენარეებით მდიდარ ადგილებში. შედის როგორც მტკნარ წყლებში, ასევე მომლაშო ყურეებში.
IV	Belonidae				
9	* <i>Belone belone euxini</i> (Günther, 1866)	სარღანი	LC		გავრცელებულია შავი ზღვის მთელ სანაპიროზე.
V	Blenniidae				
10	<i>Aidablennius (Blennius) sphynx</i> (Valenciennes, 1836)	ზღვის ფინია -სფინქსი	EN		ბინადრობს კლდოვან, მცენარეებით დაფარულ ადგილებში
11	<i>Blennius ocellaris</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის ფინია -პეპელა	EN		გვხვდება ზღვაში. დაახლოებით 10-400 მ სიღრმის დიაპაზონში.
12	* <i>Lipophrys adriaticus</i> (Steindachner & Kolombatovic, 1883)	ზღვის ლუფშუბლიანი ფინია	EN		გვხვდება ზღვაში. დაახლოებით 0-5 მ სიღრმის დიაპაზონში.
13	<i>Salaria (Lipophrys) pavo</i> (Risso, 1810)	ზღვის ფინია - ფარშევანგი	EN		ბინადრობს კლდექვიან, მცენარეებით დაფარულ ადგილებში. გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპიროდან 30-50 მ სიღრმეზე.
VI	Bothidae				
14	<i>Arnoglossus kessleri</i> (Schmidt, 1915)	არნოგლოსი კესკერისეული	CR		ზღვის ბინადარია, ცხოვრობს ქვიშიან ადგილებში 20 მ-მდე სიღრმეში. შავ ზღვაში გავრცელებულია კავკასიის (ახალი ათონი, სოხუმი) და ყირიმის მიდამოებში.
VII	Callionymidae				
15	<i>Callionymus pusillus</i> (Delaroche, 1809)	თაგვეთევზა ზღვის	VU		გვხვდება ქვიშიან გრუნტზე. შავ ზღვაში გვხვდება ყირიმის და კავკასიის სანაპიროებთან.
16	<i>Callionymus risso</i> (Le Sueur, 1814) = (<i>C. belenus</i>)	თაგვეთევზა ზღვის პატარა	VU		გვხვდება ქვიშიან გრუნტზე, სანაპირო ზოლიდან 20 მ-ის სიღრმემდე.

17	<i>Callionymus lyra</i> (Linnaeus,1758)	თაგვეთეზა ლირა ზოლიანი	VU		ბინადრობს ქვა-ქვიშიან ადგილებში. გვხვდება შავი ზღვის დასავლეთ ნაწილში ერთეულების სახით.
VIII	Carangidae				
18	<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> Aleev, 1956	შავი ზღვის სტავრიდა	LC		გავრცელებულია შავი ზღვის მთელ სანაპირო ზოლში.
IX	Centracanthidae (Maenidae)				
19	<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus,1758)	სმარისი	LC		ზღვის თევზია, ერთეულები იშვიათად გვხვდება მდინარის დელტებში. საქართველოში, შავი ზღვის სანაპიროზე გაზაფხულსა და ზაფხულში გვხვდება თითქმის ყველგან დიდი რაოდენობით.
20	<i>Spicara maena</i> (Linnaeus,1758)	მაენა	LC		ზღვის სახეობაა; ბინადრობს 30-250 მ სიღრმის დიაპაზონში.
X	Clupeidae				
21	<i>Alosa caspia paleostomi</i> (Sadovsky, 1934)	პალიასტომის ღიპა ქაშაყი	VU	VU	ნახევრად გამსვლელი ფორმაა. გავრცელებულია შავი ზღვის სამხრეთ აღმოსავლეთ ნაწილში, ბათუმიდან ოჩამჩირემდე, ძირითადად გვხვდება ფოთისა და ანაკლიის მიდამოებში. მდინარეებში: რიონი, სუფსა, მალთაყვა, ჭურია; ასევე პალიასტომის ტბაში.
22	<i>Alosa caspia</i> (Eichwald,1838)	შავი ზღვის ქაშაყი			გამსვლელი ქარავნული თევზია, ბინადრობს ძირითადად ზღვაში, შედის გამტკნარებულ სანაპირო ადგილებში (მდინარეებში, ტბებში). საქველოში შავი ზღვის სანაპიროებთან გვხვდება ძირითადად წვრილი ფორმა, შედის პალიასტომის ტბაში და მასში ჩამავალ მდინარეებში.
23	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	სარდინა	VU		გვხვდება როგორც ზღვაში ასევე მტკნარ წყლებში. გავრცელებულია 10-100 მ სიღრმის დიაპაზონში, ძირითადად 25-100 მ სიღრმეზე.
24	<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus,1758)	შავი ზღვის ქარსალა	LC		შავი ზღვის პელაგიური თევზია, გვხვდება 10-150 მ სიღრმეზე. გავრცელებულია შავ ზღვაში ყველგან, ყველაზე დიდი რაოდენობით - სამხრეთ აღმოსავლეთ ნაწილში ყირიმსა და კავკასიის სანაპიროებთან.
25	<i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes, 1847)	მრგვალი სარდინა	LC		შავ ზღვაში გვხვდება 0-350 მ სიღრმეზე.

XI	Congridae				
26	<i>*Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის გველთევზა	EN		გვხვდება 0-1171 მ-მდე ზღვის სიღრმეში. შავ ზღვაში გვხვდება ერთეულების სახით.
XII	Dasyatidae				
27	<i>*Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის კატა	LC		ზღვის წყლის ბინადარია, ცხოვრობს 5-200 მ სიღრმეზე, ჩვეულებრივ - 20-25 მ სიღრმეზე. შავი ზღვის სანაპიროზე ყველგანა გავრცელებული.
28	<i>E. encrasicolus ponticus</i> (Aleksandrov, 1927)	შავი ზღვის ქაფშია	LC		ზღვის წყლის ქარავნული თევზია, გვხვდება 0-400 მ სიღრმეში. გვხვდება შავი ზღვის როგორც დასავლეთ, ასევე აღმოსავლეთ ნაწილში. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობითაა კავკასიის სანაპიროებთან - ქობულეთთან, ანაკლიასთან და ბათუმის ქვაბულთან. ცნობილია რიონის და ჭოროხის შესართავებთან.
XIII	Gadidae				
29	<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	შავი ზღვის მერლანგი	LC		ბინადრობს მიდიებით, მცენარეულობით მდიდარ არეალში. შავ ზღვაში გვხვდება მთელ სანაპირო ზოლში.
XIV	Gobiesocidae				
30	<i>Lepadogaster candollei</i> (Risso, 1810)	ხვრიკია			ბინადრობს ზღვის მლაშე წყლებში. საქართველოში გვხვდება შავი ზღვის სანაპიროსთან.
XV	Gobiidae				
31	<i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)	ღორჯო ბლანკეტი	EN		შავ ზღვაში გვხვდება 0-97 მ სიღრმის დიაპაზონში, უმეტესად - 5-80 მ-ზე.
32	<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758	შავი ღორჯო	LC		შავ ზღვაში გვხვდება 1-96 მ სიღრმის დიაპაზონში, უმეტესად - 1-50 მ-ზე.
33	<i>Knipowitschia caucasica</i> (Berg, 1916)	კავკასიური ღორჯო	EN		ბინადრობს მომლაშო წყლებში მაგრამ გვხვდება მტკნარშიც. საქართველოში ძირითადად გვხვდება შავ ზღვაში.
44	<i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler, 1877)	ღორჯო გრძელკუდა	EN		ძირითადად ზღვის წყლის ბინადარია, ნახევრად გამსვლელი. გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, შედის მტკნარ წყლებში. ნაპოვნია მდ. კოდორის შესართავში, ნურიე-გელის ტბასა და სხვაგან.
35	<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)	ღორჯო შოლტა	LC		მლაშე წყლის, ფსკერის ბინადარია, ცხოვრობს ქვიშიან და ნიჯარებით მოფენილ გრუნტზე. 40 მეტრამდე სიღრმეში, იშვიათად გვხვდება 100 მ-მდეც. შავი ზღვის სანაპირო ზოლში გავრცელებულია ყველგან.

36	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas,1814)	ღორჯო მექვიშია	EN	VU	ბინადრობს ზღვის სანაპიროს ქვიშიან ადგილებში. გამოსაზამთრებლად შედის ნაპირებიდან ზღვის სიღრმეში. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე გავრცელებულია ყველგან. გვხვდება მდ. რიონში, პალიასტომის ტბაში.
37	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas,1814)	შავპირა ღორჯო	LC		მომლაშო წყლის ბინადარია. გავრცელებულია შავ ზღვაში თითქმის ყველგან; ასევე მის მიმდებარე მდინარეებშიც.
38	<i>Neogobius ratan</i> (Nordmann, 1840)	ღორჯო როტანი	VU		ბინადრობს სანაპირო ზოლის კლდოვან, მლაშე წყლების ბიოცენოზებში, იშვიათად გვხვდება მტკნარ წყლებშიც.
39	<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler,1857)	ღორჯო მაცნე კასპიური	VU		გვხვდება წყლის ჰაბიტატებში, სადაც მარილიანობა მაღალი არ არის (< 2 ppt).
40	<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas,1811)	ღორჯო მარმარილოსებური	VU		ბინადრობს ძირითადად მცენარეულობით და დეტრიტით მდიდარ სანაპირო ზოლში. საქართველოში გავრცელებულია შავი ზღვაში, სანაპირო ტბებსა და მათში ჩამავალ მდინარეებში.
XVI	Labridae				
41	<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	მწვანულა			ზღვის სანაპიროს თევზია, ბინადრობს კლდექვიან ადგილებში, მცენარეულ ბარდებში.
42	<i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskal, 1775)	ტუჩოსანი ცხვირა	VU		ზღვის მომლაშო არეალის თევზია. ბინადრობს ქვიან გრუნტზე, ხშირად დამალვის მიზნით ქვებს ამოფარებული ეფლობა ქვიშიან გრუნტში.
XVII	Lophiidae				
43	<i>Lophius piscatorius</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის ეშმაკი	EN		ზღვის წყლის ბინადარია. ბინადრობს ძირითადად ზღვის დიდ სიღრმეში.
XVIII	Moronidae				
44	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	ლავრაკი	EN		გვხვდება შავი ზღვის სანაპიროებთან, შედის მდინარეების შესართავებში.
XIX	Mugilidae				
45	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	ოქროსფერი კევალი	LC		გავრცელებული სახეობაა შავ ზღვაში. შედის პალიასტომის ტბაში.
46	<i>Liza haematocheila</i> (Temminch et Schlegel, 1845)	პილენგასი	LC		ნახევრად გამსვლელი ქარავნული თევზია.
47	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	მახვილცხვირა კევალი	LC		ზღვის ქარავნული თევზია. კარგად იტანს როგორც ზღვის, ასევე მტკნარ წყლებს. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროებთან

					გავრცელებულია ყველგან. შედის მდინარეების შესართავებში და ტბებში. მდინარეებში: სუფსა, რიონი, ხობი, ჭურია, თიქორი, ენგური, კოდორი, ბზიფში; პალიასტომის ტბაში.
48	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ლობანი	LC		ზღვის ქარავნული თევზია, კარგად იტანს წყლის მარილიანობის მერყეობას. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროებთან გავრცელებულია ყველგან. შედის მდინარეებში: ჭოროხში, სუფსაში, რიონში, ხობში, ჭურიაში, თიქორში, ენგურში, კოდორში, ბზიფში.
	Mullidae				
49	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	ხონთქარა	LC		შავ ზღვაში გავრცელებულია ყველგან.
50	<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	ზოლებიანი ხონთქარა	LC		შავ ზღვაში გავრცელებულია 5-409 მ სიღრმეზე.
	Ophidiidae				
51	<i>Ophidion rochei</i> (Müller, 1845)	ოფიდიონი	EN		ზღვის წყლის ბინადარია. უმეტეს დროს დღისით გაუნძრევლად ატარებს ფსკერზე, ქვიშაში ჩაფლული.
XX	Pomacentridae				
52	<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	მერცხალა	LC		ბინადრობს ქვიან, წყალმცენარეებით დასახლებულ ადგილებში.
XXI	Pomatomidae				
53	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	ლუფარი	LC		ღია ზღვის ქარავნული წევრია. შავ ზღვაში გვხვდება მთელ სანაპირო ზოლში.
XXII	Rajidae				
54	<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის მელა	LC		ზღვის ფსკერის ბინადარია. ხშირად ჩაფლულია შლამში. შავი ზღვის სანაპიროზე გავრცელებულია ყველგან.
XXIII	Salmonidae				
55	<i>Salmo labrax</i> (Pallas, 1814)	შავი ზღვის ორაგული	EN	EN	ზღვის გამსვლელი თევზია. გასამრავლებლად შედის მდინარეებში.
XXIV	Sciaenidae				
56	<i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1758)	მუქი კუზანა	LC		გვხვდება კლდოვან, ნიჟარებიან - ქვიშაყრილ და შლამიან ადგილებში.

57	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)	ბაცი კუზანა	LC	ფსკერის თევზია, უმეტესად კლდოვან სანაპიროებთან გვხვდება მუქ სციენასთან ერთად, ასევე - ნიჟარებიან ქვიშაყრილებსა და შლამიან ადგილებში. შავ ზღვაში გვხვდება მთელ სანაპიროზე.
XXV	Scombridae			
58	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	პელამიდა	LC	ზღვის პელაგიური მტაცებელი, ქარავნული თევზია. საქართველოში გვხვდება შავი ზღვის სანაპიროებთან ყველგან.
59	<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758	სკუმბრია	LC	პელაგიური თევზია. გავრცელებულია შავ ზღვაში.
60	<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	თინუსი	DD	თბილი წყლის პელაგიური ქარავნული თევზია. გავრცელებულია შავ ზღვაში, კავკასიის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილის ნაპირებთან.
XXVI	Scophthalmidae			
61	<i>Psetta maxima maeotica</i> (Pallas, 1814)	შავი ზღვის კალკანი	LC	ზღვის მარილიანი წყლის ბინადარია. შავი ზღვის მთელ სანაპიროზეა გავრცელებული.
XXVII	Scorpaenidae			
62	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის ჩიქვი	LC	ზღვის სანაპირო ზოლის ფსკერის თევზია, ნაკლებ მოძრავი, გაურბის გამტკნარებულ მონაკვეთებს. ბინადრობს ქვიან ადგილებში. შავ ზღვაში თითქმის მთელ სანაპიროზეა გავრცელებული.
XXVIII	Serranidae			
63	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	ქვის ქორჭილა - ხანოსი	EN	
64	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	ქვის ქორჭილა - ზებრა	EN	ბინადრობს კლდექვიან გრუნტზე, წყლის მცენარეებით დაფარულ ადგილებში. გვხვდება ერთეულების სახით.
XXIX	Soleidae			
65	<i>Pegusa nasuta</i> (Pallas, 1814)	ზღვის ენა	LC	ფსკერის ბინადარია, გვხვდება უმეტესად სანაპირო ზოლში.
XXX	Sparidae			
66	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის კარჩხანა - ბოპსი	EN	საქართველოში გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპირო ზოლში.
67	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის კარჩხანა	VU	ზღვის სანაპიროს თევზია. გვხვდება სანაპირო ზოლის წყალმცენარეებთან. გავრცელებულია შავი ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში ერთეულების სახით.

68	<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	ზღვის კარჩხანა - პუნტაცო, კიჭუნა	VU		საქართველოში გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპიროსთან.
69	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	ზოლებიანი ზღვის კარჩხანა - სალპა	VU		საქართველოში გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპიროსთან.
70	<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის კარჩხანა - სპარუსი	VU		გვხვდება კლდექვიშიან გრუნტზე. ზამთრობით სანაპირო ზოლიდან შედის ზღვის სიღრმეებში.
XXXI	Squalidae				
71	<i>Squalus acanthias</i> (Linnaeus, 1758)	ქიცვიანი ზვიგენი	LC		ზღვის წყლების ბინადარია. გვხვდება ჩვეულებრივ 200 მ სიღრმემდე. ზღვის სანაპიროზე ყველგანაა გავრცელებული.
XXXII	Syngnathidae				
72	<i>Hippocampus guttulatus</i> (Cuvier, 1829)= <i>Hippocampus hippocampus</i>	ცხენთევზა	VU		ბინადრობს სანაპირო მცენარეებით დაბურულ ადგილებში, ემაგრება მცენარეებს თავისი მოქნილი კუდით, იშვიათად გვხვდება ღია ზღვაში. შავ ზღვაში გავრცელებულია სანაპირო ზოლში.
73	<i>Nerophis ophidion</i> (Linnaeus, 1758)	მახათა ზღვის გველისებური	VU		საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროებთან ნაპოვნია მდ. ენგურის შესართავში. შედის მიმდებარე მდინარეებსა და ტბებში.
74	<i>Syngnathus abaster</i> (Risso, 1827)	ნემსთევზსა	VU		სანაპირო არეალის ევრიგალიური სახეობაა. ბინადრობს უმთავრესად წყალმცენარეებით მდიდარ ადგილებში. ცხოვრობს როგორც ზღვაში, მტკნარ წყლებში. შავ ზღვაზე გავრცელებულია მთელ სანაპიროზე. აქედან შედის მიმდებარე მდინარეებსა და ტბებში.
75	<i>Syngnathus tenuirostris</i> (Rathke, 1837)	მახათა ზღვის წვრილდინგა	VU		ბინადრობს ზღვის სანაპირო ზოლში, უმეტესად - მცენარეულობით მდიდარ ადგილებში.
76	<i>Syngnathus typhle</i> (Linnaeus, 1758)	მახათა ზღვის გრძელდინგა	LC		ბინადრობს როგორც მარილიან ისე მტკნარ წყალში. ირჩევს მცენარეულობით მდიდარ ბიოტოპებს. საქართველოში შავი ზღვის სანაპიროებთან გვხვდება ყველგან, საიდანაც შედის მიმდებარე მდინარეებში და სანაპირო ტბებში.
77	<i>Syngnathus variegatus</i> (Pallas, 1814)	მახათა ზღვის სქელდინგა	VU		ბინადრობს ზღვის სანაპირო ზოლში, უმეტესად მცენარეულობით მდიდარ ადგილებში. გავრცელებულია შავ ზღვაში სანაპიროს ნაწილებში.
XXXIII	Trachinidae				
78	<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის დრაკონი	LC		გავრცელებულია შავ ზღვაში, სანაპიროებთან.

79	<i>*Chelidonichthys lucernus</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის მამალი	EN		შავ ზღვაში ბინადრობს 10-60 მ სიღრმეზე, ქვიშიანი ფსკერის არეალში. ნაკლებად მოძრავი თევზია. აპრილის ბოლოდან შუა რიცხვებამდე გვხვდება შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, უფრო ხშირად - გაზაფხულზე. შავ ზღვაში იშვიათ თევზად ითვლება.
XXXIV	Uranoscopidae				
80	<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus, 1758)	ვარსკვლავთმრიცხველი	LC		ეწევა ფსკერულ ცხოვრებას.
XXXV	Xiphiidae				
81	<i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758)	შიმშერი	EN		ღია ოკეანის თევზია, იშვიათად გვხვდება სანაპირო ზოლში. შავ ზღვაში შემოდის ბოსფორიდან ერთეულების სახით აპრილ-მაისში, აგვისტოში ისევ ბრუნდება ბოსფორში.
VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი; LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას; (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში; DD (Data Deficient) - არასრული მონაცემები					

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).

ცხრილიდან ჩანს, რომ ზოგადად, ბათუმის სანაპირო აკვატორიაში არსებული და იქთიოფაუნისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატების გათვალისწინებით, შესაძლოა შეგვხვდეს დაახლოებით 46 სახეობის თევზი. თუმცა, უშუალოდ საკვლევ არეალში მომხდარი ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების გამო, თევზების სახეობების სიმრავლე მოსალოდნელი არ არის.

ბათუმის სანაპირო აკვატორიაში მოსალოდნელია შემდეგი სახეობების გავრცელება:

1. **Belone belone euxini* (Günther, 1866) - სარღანი;
2. *Aidablennius* (*Blennius*) *sphynx* (Valenciennes, 1836) - ზღვის ფინია -სფინქსი;
3. **Lipophrys adriaticus* (Steindachner & Kolombatovic, 1883) - ზღვის გლუვშუბლიანი ფინია;
4. *Arnoglossus kessleri* (Schmidt, 1915) - არნოგლოსი კესკერისეული;
5. *Callionymus pusillus* (Delaroche, 1809) - თაგვთევზა ზღვის;
6. *Callionymus risso* (Le Sueur, 1814) = (*C. belenus*) - თაგვთევზა ზღვის პატარა;
7. *Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, 1956 - შავი ზღვის სტავრიდა;
8. *Spicara smarisi* (Linnaeus, 1758) - სმარისი;

9. *Alosa caspia* (Eichwald,1838) - შავი ზღვის ქაშაყი;
10. *Sprattus sprattus* (Linnaeus,1758) - შავი ზღვის ქარსალა;
11. *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) - მრგვალი სარდინა;
12. **Conger conger* (Linnaeus, 1758) - ზღვის გველთევზა;
13. *E. encrasicolus ponticus* (Alekasndrov, 1927) - შავი ზღვის ქაფშია;
14. *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) - შავი ზღვის მერლანგი;
15. *Lepadogaster candollei* (Risso, 1810) - ხვრიკია;
16. *Aphia minuta* (Risso, 1810) - ღორჯო ბლანკეტი;
17. *Gobius niger* Linnaeus,1758 - შავი ღორჯო;
18. *Knipowitschia caucasica* (Berg,1916) - კავკასიური ღორჯო;
19. *Knipowitschia longicaudata* (Kessler,1877) - ღორჯო გრძელკუდა;
20. *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas,1814) - ღორჯო შოლტა;
21. *Neogobius fluviatilis* (Pallas,1814) - ღორჯო მექვიშია;
22. *Neogobius melanostomus* (Pallas,1814) - შავპირა ღორჯო;
23. *Neogobius ratan* (Nordmann, 1840) - ღორჯო როტანი;
24. *Proterorhinus marmoratus* (Pallas,1811) - ღორჯო მარმარილოსებური;
25. *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758) - მწვანულა;
26. *Symphodus ocellatus* (Forsskål, 1775) - ტუჩოსანი ცხვირა;
27. *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) - ლავრაკი;
28. *Liza aurata* (Risso, 1810) - ოქროსფერი კეფალი;
29. *Liza saliens* (Risso, 1810) - მახვილცხვირა კეფალი;
30. *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) - ლობანი;
31. *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758) - ხონთქარა;
32. *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) - ზოლებიანი ხონთქარა;
33. *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) - ლუფარი;
34. *Raja clavata* (Linnaeus, 1758) - ზღვის მელა;
35. *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758) - ბაცი კუზანა;
36. *Sarda sarda* (Bloch, 1793) - პელამიდა;
37. *Psetta maxima maotica* (Pallas, 1814) - შავი ზღვის კალკანი;
38. *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) - ზღვის ჩიქვი;
39. *Pegusa nasuta* (Pallas,1814) - ზღვის ენა;
40. *Squalus acanthias* (Linnaeus,1758) - ქიცვიანი ზვიგენი;
41. *Hippocampus guttulatus* (Cuvier, 1829)=*Hippocampus hippocampus* - ცხენთევზა;
42. *Nerophis ophidion* (Linnaeus, 1758) - მახათა ზღვის გველისებური;
43. *Syngnathus abaster* (Risso, 1827) - ნემსთევზსა;
44. *Syngnathus typhle* (Linnaeus, 1758) - მახათა ზღვის გრძელდინგა;
45. *Syngnathus variegatus* (Pallas, 1814) - მახათა ზღვის სქელდინგა;
46. **Chelidonichthys lucernus* (Linnaeus, 1758) - ზღვის მამალი.

ჩამოთვლილი სახეობებიდან საქართველოს წითელი ნუსხით დაცულია ღორჯო მექვიშია (*Neogobius fluviatilis* (Pallas,1814)), მას მინიჭებული აქვს - VU (მოწყვლადი) სტატუსი.

აღსანიშნავია, რომ ისტორიულ წყაროებზე დაყრდნობით და წინამდებარე პროექტის ფარგლებში შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ ჩატარებული კვლევების მიხედვით (იხილეთ პარაგრაფი 3.2.), საკვლევ აკვატორიაში აღინიშნება ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების მაღალი მაჩვენებელი. ანალოგიური ფონური მდგომარეობა ფიქსირდება საპროექტო არეალში ჩამდინარე მდ. კუბასწყალსა და მდ. ბარცხანაშიც.

კამერალური კვლევების ნაწილში სახეობრივი ჩამონათვალი ჰაბიტატთან შესაბამისობაში იქნა წარმოდგენილი. ისტორიულ დაბინძურებაზე დაყრდნობით, საპროექტო არეალში

მოსალოდნელი არ იყო მრავალფეროვანი იქთიოფაუნის არსებობა; აღნიშნული საკითხი შესწავლილი იქნა საველე-კვლევითი სამუშაოებით.

ცხრილი 3.4.2.2.1. წარმოდგენილი მაღალი საკონსერვაციო სტატუსის სახეობებიდან საყურადღებოა ზუთხები და შავი ზღვის ორაგული.

ზუთხისებრნი ოჯახის წარმომადგენლებს პირის აპარატი სხეულის ქვედა ნაწილში აქვთ განთავსებული, შესაბამისად, ისინი ფსკერიდან ბენტოსური ორგანიზმებით იკვებებიან. ნავთობროდუქტებით დაბუნძურების შედეგად, ფსკერზე წარმოქმნილია ბიტუმის ფენა, რაზეც მაკროუხერხემლოები ვერ ვითარდებიან. მწირი საკვები ბაზა იქთიოფაუნისთვის არაოპტიმალურ გარემოს ქმნის და მსგავს მონაკვეთებიდან მიგრირებენ. გარდა ამისა, WWF-ის პროექტის ფარგლებში, ა. გუმანიძემ შეისწავლა ზუთხისებრნი ოჯახის წარმომადგენლები და გამოქვეყნებულია შედეგად დაასკვნა, რომ არსებული მდგომარეობით ზუთხები სატოფოდ მხოლოდ მდ. რიონში შედიან; რაც საკვლევი არეალიდან საკმაოდ შორს მდებარეობს.

შავი ზღვის ორაგულის ფორმის ინდივიდები ზღვასა და მდინარეში მიგრირებენ. აღნიშნული ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს; შესაბამისად, მსგავსი მასშტაბით დაბინძურებულ წყალსატევებში მათი გავრცელება მოსალოდნელი არ არის. ასევე აღსანიშნავია, რომ - რ. გორამის სადოქტორო ნაშრომის თანახმად, ძირითად საორაგულე მდინარეს მაჭახელა წარმოადგენს. მაჭახელა მდ. ჭოროხის შესართავია და საპროექტო არეალიდან საკმაოდ დაშორებულია. რაც შეეხება მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალს, ჰიდროლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, მათში ორაგულის მიგრაცია პრაქტიკულად გამორიცხულია.

3.4.2.2.3. ზღვის ძუძუმწოვრების დახასიათება

შავ ზღვაში აღნიშნულია ძუძუმწოვრების 4 სახეობა: ხმელთაშუა ზღვის სელაპი (*Monachus monachus*), რომელიც გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეშია საერთაშორისო წითელი ნუსხის თანახმად; შავი ზღვის აფალინა (*Tursiops truncatus ponticus*), თეთრგვერდა დელფინი (*Delphinus delphis ponticus*) და ზღვის ღორი (*Phocaena phocaena relicta*). [32]

სელაპი საქართველოს ზღვისპირეთში არ გვხვდება, რადგან აქ თითქმის არ არის ცხოველისთვის ვარგისი ჰაბიტატი. მხოლოდ ერთხელ, გასული საუკუნის 30-იან წლებში აღნიშნული იყო სელაპის შემოსვლა საქართველოს ზღვისპირეთში. [32]

უკანასკნელ წლებში შავი ზღვის საქართველოს აკვატორიაში დელფინებზე (*Tursiops truncatus ponticus*, *Delphinus delphis ponticus*, *Phocoena phocoena relicta*) დაკვირვებამ აჩვენა, რომ აქ სამივე სახეობა გვხვდება მთელი წლის განმავლობაში, თუმცა მათი შეხვედრის სიხშირე (აფალინას გარდა) იცვლება სეზონების მიხედვით. ზღვის ღორისთვის დეტექციის ყველაზე მაღალი ალბათობა (detection probability nearly 100) გაზაფხულზე, ხოლო თეთრგვერდა დელფინისთვის ზაფხულზე (detection probability=81.4) მოდის. [32]

უკანასკნელ წლებში, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიერ ჩატარებული აღრიცხვების თანახმად შავი ზღვის საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში ყველაზე დიდი რაოდენობით თეთრგვერდა დელფინები გვხვდება (6000 -მდე ინდივიდი ზაფხულში), შემდეგ არიან ზღვის ღორები (4000-მდე ინდივიდი გაზაფხულზე) აფალინები კი გაცილებით მცირე რაოდენობით (60 მდე ინდივიდი, ყველა სეზონზე, 2011 წლის გაზაფხულის ჩათვლით).

2010-2011 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით, დელფინების ტერიტორიებია: მდ. ხობის შესართავი, მდ. რიონის ჩრდილო შენაკადის შესართავი, მდ. რიონის სამხრეთი შენაკადის შესართავი და მდ. სუფსას შესართავი.

ცხრილი 3.4.2.2.3.1 შავი ზღვის ძუძუმწოვრები და მათი დაცულობის სტატუსები

N	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	კონსერვაციული სტატუსი შავი ზღვის წითელი წიგნის მიხედვით	კონსერვაციული სტატუსი საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით	კონსერვაციული სტატუსი საერთაშორისო წითელი ნუსხის მიხედვით (IUCN Red list)
1	<i>Tursiops truncatus ssp. ponticus</i>	შავი ზღვის ცხვირბოთლა დელფინი, ალფანა	DD არასრული მონაცემები	EN საფრთხეში მყოფი / A2a რიცხოვნობის სწრაფი შემცირება შავ ზღვაში	EN საფრთხეში მყოფი
2	<i>Delphinus delphis ssp. ponticus</i>	შავი ზღვის მოკლედინგა ჩვეულებრივი დელფინი	DD არასრული მონაცემები	-	VU მოწყვლადი
3	<i>Phocoena phocoena ssp. relicta</i>	შავი ზღვის ღორი	DD არასრული მონაცემები	VU მოწყვლადი	EN საფრთხეში მყოფი

მომიებული იქნა ცხრილში 3.4.2.2.3.1. წარმოდგენილი თითოეული ძუძუმწოვრის ბიოლოგიური მახასიათებლები წარმოდგენილი. აღნიშნული ინფორმაცია ინფორმაციულია სახეობების საარსებო გარემოს და სხვადასხვა თავისებურებების საკვლევ გარემოსთან შესადარებლად და შესაბამისი მნიშვნელოვანი დასკვნების გაკეთების მიზნით.

შავი ზღვის ღორი (*Phocoena phocoena relicta*): ზღვის ღორის საარსებო გარემოა ზღვა, თუმცა ის თავს არ არიდებს დაბალი მარილიანობის შემცველ და მღვრიე წყლებს, ამიტომ შეიძლება შეგვხვდეს მდინარეებშიც (დუნაი, დნეპრი და სხვ.). ის ჩვეულებრივ ბინადრობს კონტინენტალური შელფის წყლებში (6 მ-ზე მეტ, მაგრამ 200 მ-ზე ნაკლებ სიღრმეზე), თუმცა ზოგჯერ გადაადგილდება უფრო ღრმა სანაპირო ზონებშიც.

გამრავლების სეზონი: დაწყვილება მიმდინარეობს ივნისიდან ოქტომბრის თვის ჩათვლით (პიკი - აგვისტოში), შობადობის პიკი აღინიშნება მაის - ივნისში

ქცევა: პატარა ზომისა და მშვიდი ცურვის მანერის გამო მათი დანახვა ღია ზღვაში რთულდება. ცხოვრობენ მარტო ან ქმნიან მცირე ზომის ჯგუფებს. სეზონური მიგრაციების დროს (თევზის კვალდაკვალ) ზღვის ღორებმა შეიძლება რამოდენიმე დღით ჩამოაყალიბონ ასობით ინდივიდისგან შემდგარი მსხვილი გროვები^{6,7}.

საკვები: პელაგიური და ბენტოსური თევზები, იგი ოპორტუნისტი მტაცებელია.

შავი ზღვის ყველა ქვეყანაში ზღვის ღორის კრიტიკული ჰაბიტატები ემთხვევა ბენტოსური ბადეებით ინტენსიური თევზჭერის უბნებს. კონკრეტულად საქართველოში ეს არის ტერიტორია მდინარე ჭოროხის შესართავსა და თურქეთის საზღვარს შორის.

⁶ Tsalkin, V.I. 1940, Observation on biology of Azov and Black Sea dolphins.// Bulletin.

⁷ Birkun A.Jr. and Frantzis A. (2008) *Phocoena phocoena ssp.relicta*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. www.iucnredlist.org/details/17030/0 (accessed 12 Sept 2013).



ზომა: 1,15 - 1,60 მ, მდედრი მამრთან შედარებით უფრო დიდი ზომისაა, ახალშობილი: 70-80 სმ
 წონა: 30 კგ, ახალშობილი: 4-5 კგ
 სიცოცხლის ხანგრძლივობა: 7-10 წელი (23 წლამდე)
 ცურვის სიჩქარე: 2-3 კვანძიდან (3-5 კმ/სთ) 12 კვანძამდე (20 კმ/სთ)
 ყვინთვა: 2-3 წუთიდან 12 წუთამდე 150 მ-ზე მეტ სიღრმეზე
 სქესობრივი სიმწიფე: 3-4 წლის ასაკში
 მუცლად ყოფნის პერიოდი: 10-11 თვე
 შთამომავლობაზე ზრუნვა: 8 თვე

წყარო: სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“

შავი ზღვის მოკლედინგა ჩვეულებრივი დელფინი (*Delphinus delphis ponticus*): მოკლედინგა ჩვეულებრივი დელფინი ძირითადად გავრცელებულია ღია ზღვაში (200 მ-ზე მეტ სიღრმეზე), სანაპირო წყლებში გვხვდება მისი საკვები ობიექტის (შავი ზღვის ქაფშია *engraulis encrasicolus ponticus*) სეზონური დაჯგუფებების პერიოდში. ისინი ერიდებიან დაბალი მარილიანობის წყლებს, რაც ხსნის იმას თუ რატომ არ გვხვდებიან აზოვის ზღვაში და როგორც წესი ქერჩის სრუტეში.

გამრავლება: ყოველ 2-3 წელში იძლევა ახალ შთამომავლობას, დაწყვილების პერიოდი მოიცავს 6-7 თვეს, ივნისი-აგვისტოდან დეკემბერი-იანვრის ჩათვლით (პიკი არის აგვისტო-ოქტომბერში). შობადობის პერიოდი მოდის ივლისი-აგვისტოს თვეზე, იგი შეიძლება გაიწელოს მაისი-ივნისიდან ოქტომბერ-ნოემბრამდე.

ჩვეულებრივ იბადება ერთი ინდივიდი, მაგრამ ცნობილია ტყუპების გაჩენის შემთხვევებიც^{8, 9}, რაც ძალიან იშვიათად ახასიათებთ ვეშაპისნაირებს.

ქცევა: ცხოვრობენ ჯოგებად. ახასიათებთ ჯოგების სეგრეგაცია სქესის, ასაკისა და რეპროდუქციული სტატუსის მიხედვით.

საკვები: იქთიოფაგია, შავ ზღვაში ძირითადად ნადირობს პატარა ქარავენულ ეპიპელაგიურ თევზებზე.

მოკლედინგა ჩვეულებრივი დელფინების კრიტიკულად მნიშვნელოვანი ჰაბიტატები ზამთარში შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო წყლებში არის ანაკლიის კონცხსა და სარფს (თურქეთის საზღვარი) შორის, სადაც ხდება ინტენსიური თევზჭერა ტრალით, რომელიც მიმართულია პელაგიური თევზების მოპოვებაზე.

⁸ Tomilin, A.G., 1967 Cetacea. In Mammals of the USSR and adjacent countries. Vol.9, edited by S.I. Ognev. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations, IPST Cat.No.1124

⁹ Gonzalez Angel F., Alfredo Lopez and Pedro Benavente, 1999. A multiple gestation in a *Delphinus delphis* stranded on the north-western Spanish coast. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 79, 1147-1148



*ზომა: საშუალო - 1,6 მეტრი, მამრი აღწევს მაქსიმუმ 2,2 მ, ხოლო მდედრი 2 მ, ახალშობილი - 82-88 სმ.
სიცოცხლის ხანგრძლივობა: 30 წელი, ზოგჯერ 50-ზე მეტსაც აღწევს.
ახასიათებს დაახლოებით 2-5 წუთიანი მოკლე ყვინთვები, მაგრამ შეუძლია 300 მ-მდე ყვინთვა 10 წუთზე მეტი ხანგრძლივობით.*

წყარო: სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“

შავი ზღვის ცხვირბოთლა დელფინი (*Tursiops truncatus ponticus*): შავი ზღვის ცხვირბოთლა დელფინი ძირითადად ბინადრობს ზღვის გარემოში, მაგრამ ზოგჯერ ფიქსირდება მდინარეებშიც. იგი გვხვდება შიდა, სანაპირო წყლებში, კონტინენტალურ შელფთან ახლოს, თუმცა ზოგჯერ ნაპირისაგან მოშორებითაც.

ცხვირბოთლა დელფინების მიგრაციის, გამრავლების, საკვების მოპოვების არეალები ემთხვევა თევზსამეურნეო უბნებს, სადაც ინტენსიურად ხდება კამბალების მოპოვება ბენთოსური ბადებით.

გამრავლების სეზონი: გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდი.

ქცევა: ქმნიან გარკვეული ასაკისა და სქესის ინდივიდებისაგან შემდგარ ჯგუფებს. ყველაზე სტაბილურია დედებისა და მათი ნაშიერებისაგან შემდგარი ჯგუფები. ახასიათებთ ჯგუფის წევრების გაცვლა და ჯგუფების გაერთიანება უფრო მსხვილი, მაგრამ ნაკლებად მყარი ჯგუფების სახით. მამრების ჯგუფები გადაადგილდება შედარებით თავისუფლად და არ არის მიჯაჭვული მდედრების კონკრეტულ ჯგუფებთან¹⁰.

საკვები: შავ ზღვაში უპირატესობას ანიჭებს ბენთოსურ თევზებს, აგრეთვე მის რაციონში შედის ეპიპელაგიური თევზები.



*ზომა: 2,10-3,10 მ, მდედრი მამრთან შედარებით 10%-ით ნაკლები ზომისაა;
სიცოცხლის ხანგრძლივობა: 20-30 წელი (45 წლამდე);
სქესობრივი სიმწიფე: მდედრი - 10-12 წლის; მამრი დაახლოებით 10-15 წლის ასაკში;
მუცლად ყოფნის პერიოდი: 12 თვე (ჩვეულებრივ იბადება ერთი ინდივიდი)
შთამომავლობაზე ზრუნვა: 18 თვე*

წყარო: სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“

უმეტესად, შავი ზღვის ძუძუმწოვრები საკვებად შავ ზღვაში არსებულ ქარავნულ თევზებს იყენებენ. საკვლევ არეალში არსებული წყლის სიღრმისა და დაბინძურების მასშტაბის

¹⁰ Scott MD, Wells RS, Irvine AB. 1990a. A longterm study of bottlenose dolphins on the west coast of Florida. In: Leatherwood S, Reeves RR, editors. The bottlenose dolphin. San Diego, CA: Academic Press. p 235–244.

გათვალისწინებით, მოსალოდნელი არ არის ზღვის ძუძუმწოვრების საკვები ბაზის გავრცელება; შესაბამისად, არც ზღვის ძუძუმწოვრების გავრცელებაა მოსალოდნელი. ზღვის ძუძუმწოვრების ბიოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, საკვლევ არეალში მათი დაფიქსირება შესაძლოა შემთხვევით ხასიათს ატარებდეს.

ძუძუმწოვრების გავრცელება საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში

შავი ზღვის საქართველოს აკვატორიაში სამივე სახეობის დელფინი გვხვდება მთელი წლის განმავლობაში, თუმცა მათი შეხვედრის სიხშირე იცვლება სეზონების მიხედვით. შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ღია ზღვის ნაწილი და საქართველოს ტერიტორიული წყლები აღნიშნულია დელფინების გავრცელების "ცხელ წერტილად", განსაკუთრებით ორი სახეობისთვის - მოკლედინგა ჩვეულებრივი დელფინი და ზღვის ღორი. სადაც თევზია იქ არის - დელფინიც. შავი ზღვის ქაფშია იზამთრებს საქართველოს და თურქეთის სანაპიროებთან. აღნიშნული აიხსნება იმით, რომ შავი ზღვის ამ ვიწრო შეღწეული ზონის მქონე და შედარებით ღრმაწყლიან რაიონში კავკასიონის ქედი უზრუნველყოფს ჩრდილოეთის ცივი ქარებისაგან დაცულობას.

შავი ზღვის საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში ყველაზე დიდი რაოდენობით მოკლედინგა ჩვეულებრივი დელფინი გვხვდება (6000 ინდივიდი ზაფხულში), შემდეგ ზღვის ღორი (4000-მდე ინდივიდი გაზაფხულზე) ცხვირბოთლა დელფინები კი გაცილებით მცირე რაოდენობით (60-მდე ინდივიდი, მთელი წლის განმავლობაში)¹¹. მათი ძირითადი დაჯგუფება ბინადრობს სოხუმი-გუდაუთის ზღვის მონაკვეთზე და იშვიათად შემოდის სამხრეთით ფოთის, ქობულეთისა და ბათუმის სანაპირო წყლებში.

3.4.2.2.4. ფიტოპლანქტონის სახეობები შავ ზღვაში

ფიტოპლანქტონის კვლევა შავ ზღვაში მე-19 საუკუნის ბოლო მე-20 საუკუნის დასაწყისით თარიღდება. ფიტოპლანქტონის მრავალფეროვნების, საზოგადოების სტრუქტურის და დრო-სივრცული ცვალებადობის გაფართოებულმა კვლევებმა (იხ. ეროვნული ბიომრავალფეროვნების ანგარიშები- Konsulov ,1998, Öztürk , 1998, Petranu,1998, Zaitsev & Alexandrov, 1998, Komakhidze & Mazmanidi, 1998) და იქ მითითებული ლიტერატურა), რომლებიც აუზის მასშტაბით განხორციელდა, აჩვენა, რომ შავი ზღვის სპეციფიკური მახასიათებლები, მისი გეოგრაფიული მდებარეობა შეზღუდულ ზონაში, ჰიდროლოგია და ბიოგენური რეჟიმი დიდად განსაზღვრავენ ფიტოპლანქტონის დინამიკის სურათს. თავდაპირველად, ძალიან პროდუქტიული ზღვა ფიტოპლანქტონის ინტენსიური ზამთარ-გაზაფხულის მაქსიმალური და ნაკლებად ინტენსიური შემოდგომის პროლიფერაციის პიკური პერიოდით, აიხსნება ეკოსისტემის ბუნებრივი ცვალებადობით (Bologa et al. 1984, Mikaelyan, 1997). ზაფხულში საკვები ნივთიერებების ამოწურვის გამო, რაც წყლის სტრატეფიკაციასთან არის დაკავშირებული, ფიტოპლანქტონის ბიომასა დაბალ დონეზე არის შენარჩუნებული. ფიტოპლანქტონის საზოგადოებების თანმიმდევრობას, ჩვეულებრივ, მოსდევს მცირე დიატომების- დიდი დიატომების- დინოფლაგელატების-დიატომების თანმიმდევრობისგან, სილიკოფლაგელატების, კოკოლითოფორიდების და ყვითელ-მწვანე წყალმცენარეების მცირე წარმომადგენლებით (Bodeanu, 1989).

ადრეულ 60-იან წლებში ჩვეულებრივი დიატომების/დინოფლაგელატების ბიომასების თანაფარდობა გაზაფხულზე იყო 10:1 (Bodeanu et al., 1997) 1970-1990 წლებისგან განსხვავებით, როდესაც დაფიქსირდა ფიტოპლანქტონის გვიანი გაზაფხულის და ზაფხულის ხშირი ყვავილობა; ამ პროცესში დომინირებდა სწრაფად მზარდი მცირე ზომის მიკროალგე, რომელმაც

¹¹ <http://www.eiec.gov.ge/%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9B%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98/Biodiversity/Documents/Strategic-Documents/Document.aspx>

შეცვალა ძირითადი ტექსტონომიური ჯგუფების თანაფარდობა 1:7-ზე. დაფიქსირდა პირობითად პათოგენური სახეობების წილის ზრდა, ასევე რამდენიმე „ეგზოტიკური“ სახეობის გავრცელება შავი ზღვის აუზში (Gomoiu et al., 2001, Mihnea, 1997, Nesterova, 2001, Zaitsev & Öztürk, 2001 and the references there in, Moncheva, Kamburska, 2002.)

არსებობს საერთო მოსაზრება იმის შესახებ, რომ შავი ზღვის ეკოსისტემის ევოლუცია ანთროპოგენური პროცესების ზეწოლასთან მიმართებაში, შეიძლება დაიყოს საწყის (თავდაპირველ) პერიოდად (1954- 1973) და პროგრესული ანთროპოგენური ზეწოლის პერიოდად (1974-1993), რომელიც ხასიათდებოდა ფიტოპლანქტონის საზოგადოებების სტრუქტურისა და ფუნქციის ცვალებადობით (Vinogradov et al., 1992, Finenko et al., 2001, Churilova et al, 2002, Stelmach et al., 2002, Yunev et al., 2002) და მასთან დაკავშირებული ეკოსისტემის გაუარესების ეფექტებით (უქანგზადობა, წყლის გამჭვირვალობის დაქვეითება, მასიური სიკვდილიანობა და სხვ.- Mee, Mihnea, 2002, Zaitsev, Mamaev, 1997).

90-იანებში და უახლოეს წლებში დაფიქსირებული ცვლილებები (როგორცაა სეზონური მერყეობის შემცირებული ამპლიტუდა, ფიტოპლანქტონის მონო-სახეობების ყვავილობის შემცირება და კრიტიკული დონეების მიღწევა, განსაკუთრებით ზაფხულში, დიატომების გაზრდილი დომინირება, შავი ზღვის ეკოსისტემის ბუნებრივი ციკლის სეზონური თანმიმდევრობის შეცვლა) ავლენს აღდგენის გარკვეულ ნიშნებს, რომლებიც დაკავშირებულია ხმელეთიდან აუზზე ბიოგენური ზეწოლის შემსუბუქებასთან. თუმცა, აღნიშნული ტენდენციის არამდგრადობა ექვეყნეშ აყენებს ანთროპოგენური ევტროფიკაციის, როგორც ერთადერთი მამომძრავებელი ძალის როლს, „ზემოდან-ქვემოთ“ მიმართულების და კლიმატის კონტროლის სასარგებლოდ (Yunev et al, 2002, Oguz et al., 2002, Moncheva et al., 2001). ფიტოპლანქტონის ბიომრავალფეროვნების და ზრდის სურათის უახლესი ტენდენციების საფუძვლიანი მიმოხილვა მთლიანი აუზის მასშტაბით მოცემულია „შავი ზღვის გარემოს მდგომარეობის“ დოკუმენტში (2001- 2006/7), BSC, 2008.

3.4.2.2.5. ზოოპლანქტონის დახასიათება

მეზოზოოპლანქტონი გადამწყვეტ როლს ასრულებს პელაგიური კვების ქსელში, ვინაიდან ის პირველად მწარმოებლებს აკავშირებს უფრო მაღალ ტროფიკულ ფორმებთან (ძირითადად თევზებთან). მეზოზოოპლანქტონის პოპულაციის შეფასება წარმოადგენს საზღვაო სტრატეგიის ჩარჩო დირექტივის მიერ დადგენილი კარგი გარემოს სტატუსის აღწერის არსებით კომპონენტს (ევრო კომისია, 2008).

ზოგადად, ზომის მიხედვით ზოოპლანქტონი იყოფა სამ კლასად: მიკროზოოპლანქტონი სიგრძით 20-200 მკმ, მეზოზოოპლანქტონი - 0.2-20 მმ და მაკროზოოპლანქტონი > 20 მმ (Sieburth et al., 1978). ეს კლასიფიკაცია ეხლა ფართოდ არის მიღებული (Raymont, 1983; ICES ზოოპლანქტონის მეთოდოლოგიის სახელმძღვანელოა, 2000). ეს არის ჩვეულებრივი დაყოფა და ზოგიერთი სახეობის განვითარების სხვადასხვა სტადია შეიძლება მიეკუთვნებოდეს სხვადასხვა ზომის კლასებს (მაგალითად, კოპეპოდების ადრეული ნაუფლიები და მათი უფრო ძველი კოპეპოდიტური ზრდის სტადიები ზომის მიხედვით მიეკუთვნება მიკრო- და მეზოზოოპლანქტონს, შესაბამისად).

ყველა კლასი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს პელაგიური ეკოსისტემების ფუნქციონირებაში. გარდა მეთოდოლოგიური რეკომენდაციებისა, ჩვენს მიერ მოძიებულ ზოოპლანქტონის ყველა სახელმძღვანელოში შეტანილია შავი ზღვის სახეობების ნუსხები. ამ ინფორმაციას გამოვუყენებთ სახეობრივი რკვევისას.

მეზოზოოპლანქტონი შედგება ჰოლოპლანქტონური და მეროპლანქტონური ცხოველებისგან. აქედან პირველი მთელ თავის სასიცოცხლო ციკლს ატარებს პელაგიალურ ზონაში (მაგ. ნიჩაბფეხიანები, კლადოცერები, ქეტიგნათები, ციბრუტელები), ხოლო მეორენი (ჩვეულებრივ

ბენტოსური უხერხემლოების ლარვები) ატარებენ მხოლოდ ლარვის ან სიცოცხლის ადრეულ ეტაპებს პლანქტონის შემადგენლობაში, შემდეგ კი ზრდასრულობაში ისინი ცხოვრობენ ზღვის ფსკერზე. პელაგიური ლარვის სტადიის მქონე ბენტოსური ცხოველების ნუსხა შეტანილა ზოობენტოსის: სახელმძღვანელოს საკონტროლო ნუსხაში.

დემერსალური (ფსკერზე მცხოვრები) ზოოპლანქტონი შედგება მობილური ბენტოსური ორგანიზმებისგან, რომლებიც პერიოდულად ამოდიან ბენტოსიდან და მოძრაობენ წყლის სვეტში ზედა მიმართულებით. შავი ზღვის დემერსალური მეზოზოოპლანქტონი ძირითადად მოიცავს მიზიდებს, ტოლფეხიანებს და *Cumacea*-ს (Anokhina, 2006). დამით მათ შეუძლიათ შეადგინონ მთლიანი მეზოზოოპლანქტონის ბიომასის 90%-მდე (Anokhina, 2005).

ჰეტეროტროფული დინოფლაგელატი - ზღვის ციცინათელა (*Noctiluca scintillans*) არის შავი ზღვის მეზოზოოპლანქტონის „სპეციალური“ კომპონენტი, თუმცა ეს სახეობა მეტაზოური არ არის. *Noctiluca* მნიშვნელოვან როლს ასრულებს შავი ზღვის პელაგიური პოპულაციის მასიურ ფორმირებაში, როდესაც მისმა კონცენტრაციამ ერთ კვადრატულ მეტრზე შესაძლოა მილიონობით უჯრედს მიაღწიოს და გადააჭარბოს მეზოზოოპლანქტონის მეტაზოანების საერთო რაოდენობას (Konsulov და Kamburska, 1998). ეს ყოვლისმჭამელი სახეობა ინტენსიურად მოიხმარს საკვების ნაწილაკების ფართო სპექტრს - მცირე ფლაგელატებიდან და კოკოლიტოფორიდებიდან (<5 მკმ) დაწყებული დიდ დიატომებამდე, კოპეპოდის კვერცხებამდე და ნაუფლიამდე (200 μm და მეტი) (Nikishina et al., 2011) და საკვების მოპოვების მხრივ შეუძლია წარმატებით გაუწიოს კონკურენცია სხვა მეზოზოოპლანქტონებს, რაც იწვევს მათი რაოდენობის შემცირებას. ტრადიციულად, *Noctiluca*-ს გავრცელება შეისწავლება მეზოზოოპლანქტონთან ერთად მისი ნაირმჭამელი ხასიათისა და დიდი ზომის (200-800 მკმ) გამო, თუმცა მისი სიმრავლე და სველი ბიომასა როგორც წესი, ცალკე განიხილება და არ შედის ზოოპლანქტონის მეტაზოანების მთლიან სიმრავლესა და ბიომასაში (ე.წ. საკვების ზოოპლანქტონი“). მშრალი და ნახშირბადის ბიომასის თვალსაზრისით *N. Scintillans* იშვიათად აჭარბებს მთელი შავი ზღვის მეზოზოოპლანქტონის ბიომასის 10%.

მეზოზოოპლანქტონის სპეციალური ჯგუფი შედგება ორგანიზმებისგან, რომლებიც ბინადრობენ ან გადაადგილდებიან ზედაპირულ ფენებში. ეს ჯგუფი ქმნის ძალზე მრავალრიცხოვან გლობალური მასშტაბის ასოციაციებს ბაქტერიებთან, სოკოებთან, წყალმცენარეებთან, თევზის ქვირითთან, ლარვებთან და ლიფსიტებთან ერთად. ყველა მათგანი კარგად არის ადაპტირებული ზედაპირის ჰაბიტატის სპეციფიკურ გარემო პირობებთან, პირობითად ეს არის 0-5 სმ ზომის მიკროფენა, რომელსაც “neustal” (ნეუსტალი) ეწოდება” (Zaitsev, 1970). ნეუსტალია ან ნეისტონის ბინადრებს აქვთ ინტენსიური დამცავი შეფერილობა ულტრაიისფერი გამოსხივების და მტაცებლების წინააღმდეგ, რომელიც მათ წყლიდან და ჰაერიდან ემუქრებათ, ასევე ახასიათებთ შესაბამისი ქვევითი რეაქციები. ამიტომ, ნეისტონური ორგანიზმები ძლიან იშვიათია და ნაკლებად გვხვდება წყლის სვეტში. ზღვის ნეისტონები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მრავალი ორგანიზმის კვების რაციონში, მათ შორის უხერხემლოებისა და თევზის კომერციულად მნიშვნელოვანი სახეობების რაციონში. მისი ზედაპირული მდებარეობის გამო, ზღვის ნეისტონები ადამიანის სხვადასხვა საქმიანობით გამოწვეული ეკოლოგიური ზემოქმედებების სამიზნეა, მათ შორის ქიმიური და რადიოაქტიური დაბინძურება, რაც უარყოფითად მოქმედებს ნეისტონური სახეობების რაოდენობაზე. ზღვის ნეისტონების მონიტორინგი ზღვის გარემოს ეკოლოგიური სტატუსის შეფასების ეფექტური მეთოდია (Zaitsev, 1997, 2012a).

3.4.2.3. ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

პროექტით დაგეგმილი ნაპირსამაგრი ჯებირების მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალს შორის. იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზების ბლოკირებას ადგილი არ ექნება, რადგან სამშენებლო სამუშაოების შესრულება უშუალოდ შესართავის სიახლოვეს არ არის დაგეგმილი. იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ექნება ხმაურის გავრცელებასთან

დაკავშირებით, რაც იქნება დაბალი ინტენსივობის და მოკლე ვადიანი. აღნიშნულის გათვალისწინებით მდინარეების იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

როგორც აღინიშნა, ნაპირსამაგრი ჯებირების საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდ. ბარცხანასა და მდ. კუბასწყალს შორის. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ორივე მდინარე ნავთობპროდუქტებითაა დაბინძურებული. დაბინძურების კვალი მდინარის კალაპოტში, ნაპირებზე და წყლის ზედა ფენაში ვიზუალურადაც შეინიშნებოდა (იხ. სურათები 3.4.2.3.1.----- - 3.4.2.3.4.).

სურათები 3.4.2.3.1. და 3.4.2.3.2. მდ. ბარცხანას ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების ამსახველი მასალა



სურათები 3.4.2.3.3. და 3.4.2.3.4. მდ. კუბასწყალის ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების ამსახველი მასალა



საკვლევი არეალის ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების გამო დეგრადირებულია ჰიდრობიონტების საარსებო ჰაბიტატები. ღარიბი ჰაბიტატის გამო მოსალოდნელია იქთიოფაუნის სიმწირე ან/და სახეობების დროებითი ხასიათის გავრცელება.

იქთიოფაუნის ფონური მდგომარეობის დასადგენად, საკვლევ არეალში განხორციელდა თევზჭერები (იხ. სურ. 3.4.2.3.5.).

სურათები 3.4.2.3.5. თევზჭერის ამსახველი კადრი



თევზჭერის შედეგად, საკვლევ არეალში - შესართავებთან და მიმდებარე სანაპირო აკვატორიაში დაჭერილი იქნა შავი ზღვის იქთიოფაუნის შემდეგი წარმომადგენლები: შავი ზღვის სტავრიდა (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, 1956) და ზღვის გლუვშუბლიანი ფინია (*Lipophrys adriaticus* (Steindachner & Kolombatovic, 1883).

სურათები 3.4.2.3.6. და 3.4.2.3.7. შავ ზღვაში მოპოვებული ინდივიდები



მდ. ბარცხანასა და მდ. კუბასწყლის იქთიოფაუნის შესწავლის საფუძველზე, მოპოვებული იქნა მხოლოდ მტკნარი წყლის სახეობები: ჯუჯა ქაშაპი (*Petroleuciscus borysthenicus* Kessler, 1859) და კავკასიური ციმორი (*Gobio lepidolaemus Caucasica* KAmensky, 1901).

სურათები 3.4.2.3.8. და 3.4.2.3.9. მდ. ბარცხანაში და მდ. კუბასწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნა



მდ. ბარცხანასა და მდ. კუბასწყალში ჩატარებული თევზჭერის შედეგად, მოპოვებული იქნა მხოლოდ მტკნარი წყლის იქთიოფაუნა. თევზჭერის შედეგებზე დაყრდნობით, გამოიკვეთა, რომ საპროექტო ზონაში არსებულ მდინარეებში შავი ზღვის თევზების სახეობები არ მიგრირებენ.

არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, საკვლევ არეალში შავი ზღვის იქთიოფაუნა მწირია; შესაბამისად, საპროექტო საქმიანობის შედეგად მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო არეალში სავარაუდოდ გავრცელებული თევზების სახეობებიდან საქართველოს წითელი ნუსხით დაცულია ღორჯო მექვიშია (*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)), მას მინიჭებული აქვს - VU (მოწყვლადი) სტატუსი. აღნიშნული სახეობა ბინადრობს ზღვის სანაპიროს ქვიშიან ადგილებში. მსგავსი ადგილები საპროექტო აკვატორიაში ფაქტიურად არ ფიქსირდება, შესაბამისად, მექვიშია ღორჯოს გავრცელება მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო აკვატორია ზღვის ძუძუმწოვრებისათვის საკვებ არეალს არ წარმოადგენს და შესაბამისად ამ სახეობებისათვის მაღალსენსიტიური ჰაბიტატი არ შეიძლება იყოს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ შავი ზღვის ძუძუმწოვრების შენაკადებში მიგრაცია, მათი ბიოლოგიური თავისებურებების, ასევე მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალის თხელწყლიანი (0.2-0.4 მ) და ვიწრო კალაპოტების გამო შეუძლებელია. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ საპროექტო ზონაში შავი ზღვის ძუძუმწოვრებისთვის ღირებული ჰაბიტატები არ ფიქსირდება; რაც ძირითადად განპირობებულია მათი საკვების - თევზების სიმცირით.

ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში არსებობს ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების გარკვეული რისკები, რომელთაგან განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბიოლოგიური გარემოსათვის სანაპირო ზოლის მიმდებარე აკვატორიის 12.5 ჰა ფართობის დაკარგვა. გარდა აღნიშნულისა ზემოქმედება მოსალოდნელია წყალქვეშ ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან, ასევე წყლის ხარისხის გაუარესებასთან დაკავშირებით.

აღსანიშნავია, რომ პროექტის მიხედვით, ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობის პროცესში ფსკერდაღრმავების შესრულება ან ხიმიწვივის მოწყობა დაგეგმილი არ არის, შესაბამისად წყალქვეშ ხმაურის გავრცელების მაღალი დონეები მოსალოდნელი არ არის და ამასთან დაკავშირებით, ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

როგორც 3.2.3. პარაგრაფშია მოცემული ჯებირის მოწყობის პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება დაკავშირებული იყოს პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის და საპოხი მასალების ავარიულ დაღვრასთან და დაბინძურებული სამშენებლო მასალების შემოტანასთან. ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობის პროცესში ქვების და ინერტული მასალის განთავსების დროს

ადგილი ექნება წყლის სიმღვრივის მომატებას, მაგრამ ზემოქმედება იქნება ლოკალური და დიდ ფართობზე გავრცელებას ადგილი არ ექნება.

ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება შესაძლებელი იქნება დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებით და სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, პროექტის განხორციელებით გამოწვეული ზემოქმედების რისკებიდან მნიშვნელოვნად უნდა ჩაითვალოს 12.5 ჰა ფართობის ჰაბიტატის დაკარგვა. როგორც 3.2. პარაგრაფშია მოცემული, ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო აკვატორიის ფსკერულ ნალექებში აღნიშნება ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების მაღალი დონე, კერძოდ: ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების მაღალი დონე აღინიშნება სანაპირო ზოლის წყალქვეშა ფერდის დაახლებით 60-70 მ-მდე სიგანის მონაკვეთზე, რის შემდეგაც დაბინძურების დონე თანდათან მცირდება. ისტორიული დაბინძურების ძირითად წყაროებს წარმოადგენენ მდ. ბარცხანა და მდ. კუბასწყალი, ასევე მცირე ხევი და სანიაღვრე წყლები, საიდანაც ათეული წლების განმავლობაში მიმდინარებდა დაბინძურებული წყლების ჩადინება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საპროექტო მონაკვეთზე ჰიდრობიონტების მრავალფეროვნება მოსალოდნელი არ არის. ბენტოსის ბიომრავალფეროვნება გარკვეული იქთიოფაუნის სახეობების საარსებოდ მნიშვნელოვან გარემოს წარმოადგენს, ნავთობპროდუქტები კი სწორედ ამ ჰაბიტატებზე მოქმედებენ უარყოფითად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საპროექტო აკვატორია, საკვები ბაზის სიმცირიდან გამომდინარე, ბენტოსით მკვებავი იქთიოფაუნისათვის ხელსაყრელ ჰაბიტატს არ წარმოადგენს. იქთიოფაუნის სიმცირე ზღვის ძუძუმწოვრებისთვის საკვების ნაკლებობას განაპირობებს, შედეგად საპროექტო მონაკვეთი არ მოიაზრება როგორც მნიშვნელოვანი ჰაბიტატი.

წყალქვეშა ფერდის ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების არსებობა შტორმული ღელვის პირობებში ქმნის დაბინძურების ზღვრის სიღრმეებში გავრცელების გარკვეულ ალბათობას, მაგრამ დაბინძურებული ტერიტორიის დიდი ფართობის გამო წყალქვეშა ფერდის გაწმენდა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ნაპირსამაგრი ჯებირის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში სრულად დაიფარება დაბინძურებული წყალქვეშა ფერდი, რაც გამორიცხავს დაბინძურების გავრცელების შესაძლებლობას.

სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, ჰაბიტატის დანაკარგის გარკვეული დანაკარგის კომპენსაცია მოხდება დიდი ზომის ქვებით აგებული დამცავი კედლის არსებობით, სადაც მუცელფეხიანი მოლუსკები გამრავლდება. ეს უკანასკნელნი კი თევზებს და სხვა ორგანიზმებს მიიზიდავს. გარდა ამისა, მოლუსკები წყლის ფილტრაციის უნარით ხასიათდებიან. გრძელვადიან პერსპექტივაში ეს იქნება გარკვეული დადებითი ზემოქმედება.

ჯებირის სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში და შემდეგ სამი წლის განმავლობაში ჩატარდება ზღვის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი და შედეგების მიხედვით განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

3.4.2.4. შემარბილებელი ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გათვალისწინებული იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მნიშვნელოვან შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს სამშენებლო სამუშაოების იქთიოფაუნისათვის ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში (შემოდგომა, ზამთარი და ადრე გაზაფხული) ჩატარება, რადგან სანაპირო ზოლში წყლის ტემპერატურის კლებასთან ერთად თევზები ღრმა ჰაბიტატებში ინაცვლებენ;
- გატარდება ხმაურის გავრცელების მინიმუმაციის დაგეგმილი ღონისძიებები;

- უზრუნველყოფილი იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებები, მათ შორის:
 - უზრუნველყოფილი იქნება პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი, რომ გამორიცხული იყოს საწვავის და ზეთის ავარიული დაღვრის რისკები;
 - მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო მოედანზე შემოტანილი სამშენებლო მასალების ხარისხი, რომ ადგილი არ ქონდეს ნავთობპროდუქტებით ან სხვა ორგანული დამაბინძურებლებით დაბინძურებას;
 - მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მოხდება სანაპირო ზოლიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით. დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
 - საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა დაბინძურების წყალში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად;
 - თვეში ერთხელ მოხდება სამშენებლო მოენის მიმდებარე აკვატორიის წყლის ლაბორატორიული კვლევა და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები;
 - პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.
- ჯებირის სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში და შემდეგ სამი წლის განმავლობაში ჩატარდება ზღვის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი და შედეგების მიხედვით განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.
- პროექტში დასაქმებულ პერსონალთან ჩატარდება ინსტრუქტაჟი თევზის უკანონოდ მოპოვებასთან დაკავშირებულ პასუხისმგებლობის თაობაზე.

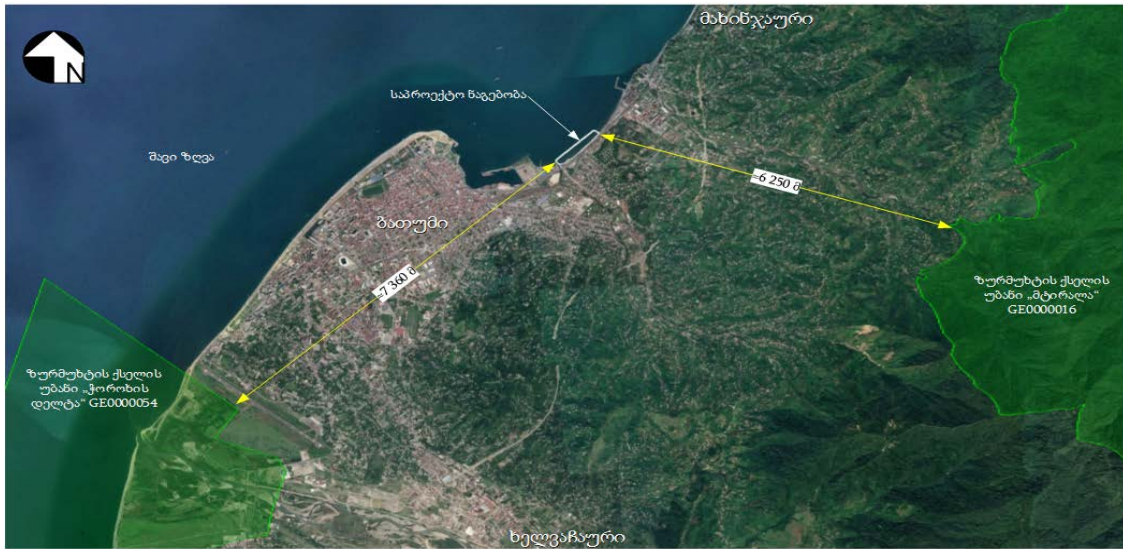
3.4.3. ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

საპროექტო ტერიტორიის განთავსების ადგილიდან უახლოესი დაცული ტერიტორია ზურმუხტის ქსელის მტირალას უბანი (GE0000016) დაცვით დაცულია დაახლოებით 6250 მ-ით.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. სამშენებლო მასალების შემოტანა მოხდება მზა სახით და პროექტი ითვალისწინებს მათ დანიშნულებისამებრ განთავსებას. შესაბამისად სამშენებლო მოედანზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ იქნება.

პროექტის განხორციელება დაგეგმილია საზღვაო აკვატორიის ფარგლებში და შესაბამისად ხმელეთი ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია. შესაძლო ზემოქმედების რისკებიდან, რაც შეიძლება განვიხილოთ ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელება, ასევე აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება. როგორც ზემოთ აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დაცული ტერიტორიის საზღვარი დაცვით დაცულია მნიშვნელოვანი მანძილით და შესაბამისად დაცული ტერიტორიის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, კერძოდ: დაცული ტერიტორიის ფარგლებში მოხინაძრე ცხოველთა სახეობების (ფრინველების) საპროექტო არეალში მოხვედრის რისკი მინიმალურია.

სურათი 3.4.3.1. საპროექტო ტერიტორიის და დაცული ტერიტორიების ურთიერთგანლაგების სიტუაციური სქემა



3.5. ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის და საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით, ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

3.6. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

როგორც 2.1.3. პარაგრაფშია მოცემული, ჯებირის მშენებლობისათვის საჭირო სამშენებლო მასალების (ქვები და ინერტული მასალები) საერთო მოცულობა იქნება 350 000 მ³, რომლის ტრანსპორტირებისათვის საჭირო სატრანსპორტო ოპერაციების რაოდენობა დღის განმავლობაში იქნება არაუმეტეს 45. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო მასალების შემოტანა მოხდება 3 სხვადასხვა ლიცენზირებული კარიერებიდან (ხალას კარიერი, ახალშენის კარიერი და ქედას კარიერი).

გამომდინარე აღნიშნულიდან სამშენებლო მასალების შემოტანა მოხდება სხვადასხვა კარიერიდან და ტრანსპორტირებისათვის ერთი და იგივე მარშრუტების გამოყენებას ადგილი არ ექნება. როგორც აღინიშნა 350 000 მ³ მასალის ტრანსპორტირებისათვის საჭირო სატრანსპორტო ოპერაციების რაოდენობა იქნება საშუალოდ 45 დღეში და 3 კარიერის გამოყენების შემთხვევაში ერთ სატრანსპორტო მარშრუტზე შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციების რაოდენობა არ იქნება 15-ზე მეტი, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების რისკებს.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ კარიერები მნიშვნელოვანი მანძილებით იქნება დაცილებული სამშენებლო მოედნიდან და ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება როგორც ადგილობრივი გზები, ასევე შიდა სახელმწიფოებრივი და საერთაშორის მნიშვნელობის (E 70) გზები. შესაბამისად ადგილი ექნება დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე გამავალი გზების გამოყენებას. ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

მშენებლობის დაწყებამდე შემუშავდება სატრანსპორტო სქემა, რომლის მიხედვით განისაზღვრება მარშრუტები, რომ შეძლებისდაგვარად არ მოხედეს ქ. ბათუმის მჭიდროს დასახლებულ უბნებზე გამავალი გზების გამოყენება. როგორც 2.1.3. პარაგრაფშია მოცემული, მდ.

ჩაქვისწყლის ხეობაში არსებული კარიერებიდან მასალების ტრანსპორტირების შემთხვევაში, ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში გამავალი ქუჩების გამოყენებას ადგილი არ ექნება.

3.6.1. შემარბილებელი ღონისძიებები

სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- დასახლებული პუნქტების ტერიტორიაზე სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვა;
- საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნას ინფორმაცია სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზების დაზიანების შემთხვევაში მოხდება მათი აღდგენა;
- იქ სადაც ეს შესაძლებელია, გამოყენებული იქნება დასახლებული პუნქტების შემოვლითი გზები
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას უნდა აკონტროლებდეს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი;
- სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება მოხება დღის საათებში;
- სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის მთელი პერიოდის განმავლობაში განხორციელდება მონიტორინგი სატრანსპორტო სქემით გათვალისწინებული მარშრუტების და მოძრაობის უსაფრთხოების წესების დაცვაზე.

3.7. ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედება

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, პროექტის განხორციელება სამშენებლო ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული არ იქნება. ჯებირის მოსაწყობად საჭირო ქვები და ინერტული მასალები დამუშავდება კარიერებზე და მზა სახით იქნება შემოტანილი სამშენებლო მოედანზე, შესაბამისად სამშენებლო მოედანზე არ იქნება ასევე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტები.

სამშენებლო მოედანზე დაგეგმილი არ არის მუშათა საცხოვრებელი და საყოფაცხოვრებო სათავსების მოწყობა.

გამომდინარე აღნიშნულიდან წარმოქმნილი ნარჩენების (მათ შორის სახიფათო ნარჩენების) სახეობრივი შემადგენლობა და რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. სამშენებლო მოედანზე განთავსებული იქნება სტანდარტული კონტეინერები წარმოქმნილი ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვების მიზნით. სამშენებლო მოედანზე წარმოქმნილი ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მოხდება ყოველდღიურად. სახიფათო ნარჩენების დასაწყობება მოხდება მშენებელი კონტრაქტორის საქმიანი ეზოს ტერიტორიაზე გამოყოფილ სათავსში. მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის პასუხისმგებლობის შესახებ მშენებელ კონტრაქტორს ვალდებულება განესაზღვრება ხელშეკრულების მიხედვით.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვა მიხდება ქ. ბათუმის დასუფთავების მუნიციპალურ სამსახურთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, მართვა მოხდება, საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-თ განსაზღვრული ვალდებულებების მკაცრი კონტროლით.

3.8. კუმულაციური ზემოქმედება

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან აღსანიშნავია ზემოქმედების შემდეგი სახეები:

- ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე;
- ზემოქმედება აკუსტიკურ ფონზე;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- ზემოქმედება ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო აკვატორიის ფარგლებში და მიმდებარე სანაპირო ზოლში რაიმე სამშენებლო სამუშაოები ამ ეტაპზე არ მიმდინარეობს და არც უახლოეს პერიოდშია დაგეგმილი.

ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე: როგორც აღინიშნა დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში ატმოსფერული ემისიების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ იქნება. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობასთან. შესაბამისად ადგილი ექნება ატმოსფერულ ჰაერში წვის პროდუქტების (ნახშირბადი მონოოქსიდი, აზოტის ოქსიდები, გოგირდის დიოქსიდი, მჟვარტლი) და მტვრის გავრცელებას. კუმულაციური ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება საპროექტო აკვატორიის მიმდებარე სანაპირო ზოლში გამავალ საავტომობილო მაგისტრალზე სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობასთან.

როგორც 3.1. პარაგრაფშია მოცემული სამუშაოების შესრულება დაგეგმილია საზღვაო აკვატორიაში და მტვრის გავრცელებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი. ატმოსფერულ ჰაერში წვის პროდუქტების გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით, გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის უზრუნველყოფილი იქნება სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის სისტემატური კონტროლი, ნაყარი ტვირთების სპეციალური საფარით დახურული ძარის მქონე ავტომანქანებით ტრანსპორტირება და სხვა.

ზემოქმედება აკუსტიკურ ფონზე: როგორც ატმოსფერული ჰაერის შემთხვევაში, აკუსტიკურ ფონზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელია, საპროექტო ტერიტორიასა და საცხოვრებელ ზონას შორის, საავტომობილო გზისა და სარკინიგზო მაგისტრალის არსებობასთან დაკავშირებით. საპროექტო ტერიტორიის საცხოვრებელი ზონიდან დაცილების მანძილების და ასევე არსებული ხელოვნური და ბუნებრივი ბარიერების გათვალისწინებით, კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე: გამომდინარე იქედან, რომ ქ. ბათუმის შესასვლელი საავტომობილო მაგისტრალი ხასიათდება მოძრაობის მაღალი ინტენსივობით, დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციები დაკავშირებული იქნება მოძრაობის ინტენსივობის ზრდასთან. ჯებირის მოსაწყობად საჭირო სამშენებლო მასალების მოცულობის (350 000 მ³) და სამუშაოს შესრულების პერიოდის (13 თვე) გათვალისწინებით დღის განმავლობაში შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციების მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 45. უნდა აღნიშნოს, რომ სატრანსპორტო ოპერაციების აღნიშნული რაოდენობა არ არის მნიშვნელოვანი, მაგრამ ქ. ბათუმის ტერიტორიაზე ტრანსპორტი მოძრაობის მაღალი ინტენსივობის გათვალისწინებით, არსებობს ზემოქმედების გარკვეული რისკები.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, მასალების შემოტანა მოიხდება რამდენიმე ლიცენზირებული კარიერიდან და შესაბამისად ერთი და იგივე გზების გამოყენებას ადგილი არ ექნება. მასთანავე კარიერების საბოლოოდ შერჩევის შემდეგ, სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, სატრანსპორტო მოძრაობის სქემა, რომლითაც განისაზღვრება კონკრეტული სატრანსპორტო მარშრუტები.

სატრანსპორტო ნაკადებზე კუმულაციური ზემოქმედების შემცირების მიზნით, გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, კერძოდ: სატრანსპორტო ოპერაციები

შესრულდება მხოლოდ დღის საათებში; საცხოვრებელი ზონების ტერიტორიებზე მოძრაობისას დაწესდება სიჩქარის შეზღუდვა; მოძრაობის რეგულირებისათვის გამოყოფილი იქნება სპეციალური პერსონალი (მედროშეები); ნაყარი ტვირთების ტრანსპორტირების მიზნით გამოყენებული თვითმცლელი ავტომანქანები აღჭურვილი იქნება ძარის სპეციალური საფარით და სხვა. დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით შესაძლებელი იქნება კუმულაციური ზემოქმედების რისკები მნიშვნელოვნად შემცირება.

ზემოქმედება ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე: როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული სანაპირო ზოლის სახმელეთო ნაწილზე სამუშაოების შესრულება დაგეგმილი არ არის და შესაბამისად ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი და შესაბამისად კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული ჯებირის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებთან, რომელთაგან მნიშვნელოვანია სანაპირო ზოლის მიმდებარე 12.5 ჰა ფართობის საზღვაო აკვატორიის ჰაბიტატის მუდმივად დაკარგვა. აღსანიშნავია, რომ ფონური მდგომარეობის სახით, საპროექტო მონაკვეთში ფიქსირდება ფსკერული ნალექების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების მაღალი დონე. აღნიშნული ძირითადად გამოწვეულია მდ. ბარცხანასა და მდ. კუბასწყალიდან საზღვაო აკვატორიაში ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების ჩადინებით და ისტორიული დაბინძურებით. წყალქვეშა ფერდის ფსკერული ნალექების ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურება მნიშვნელოვან უარყოფით გავლენას ახდენს ზღვის ბიოლოგიურ გარემოს და განსაკუთრებით ბენტოსური ორგანიზმების საარსებო გარემოზე (ჰაბიტატებზე). აღნიშნულის გათვალისწინებით საპროექტო საზღვაო აკვატორიის ჰაბიტატები ნაკლებად ღირებულია, რაც განაპირობებს ჰიდრობიონტების მწირ ბიომრავალფეროვნებას.

ჰაბიტატის დაკარგვასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით, აღსანიშნავია საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთით მდებარე დაცული ნავმისადგომის არსებობა, რომელიც ახლად შექმნილია და ასევე დაკავშირებულია წყალქვეშა ფერდის ჰაბიტატის დაკარგვასთან. აღნიშნული ნავმისადგომის ტერიტორია დაბინძურებული იყო საპროექტო ტერიტორიის მსგავსად.

ჯებირის მშენებლობის ფაზაზე დ შემდეგ ექსპლუატაციის პირველი სამი წლის განმავლობაში დაგეგმილია ზღვის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი, წელიწადში ორჯერ და მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, განისაზღვრება შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების საჭიროება და განხორციელების პირობები.

ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელია ასევე ზღვის წყლის ხარისხის გაურესებასთან დაკავშირებით. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული საპროექტო აკვატორია მოქცეულია მდ. ბარცხანას და მდ. კუბასწყალის შესართავებს შორის, ხოლო აღნიშნული მდინარეებიდან ისტორიულად ადგილი აქვს ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების შემოდინებას. ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, ჯებირის მშენებლობის პროცესში მკაცრი კონტროლი დაწესდება წყლის გარემოზე ზემოქმედების შემცირებისათვის დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე. გარდა ამისა განხორციელდება მონიტორინგი ჯებირის სამშენებლო მოედნის მიმდებარე აკვატორიის წყლის ხარისხზე, კერძოდ: თვეში ერთხელ ჩატარდება წყლის ლაბორატორიული კვლევა და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები.

აღსანიშნავია, რომ ქ. ბათუმის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიაში დღეს არსებული საზღვაო ინფრასტრუქტურა (ბათუმის საზღვაო ნავსადგური, უნაპირო ნავმისადგომი და დაცული ნავმისადგომი) მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული ჯებირის საპროექტო აკვატორიიდან. შესაბამისად საპროექტო ტერიტორია ან მისი მიმდებარე არეალი მცურავი საშუალებების

გადაადგილებისათვის არ გამოიყენება და წყალქვეშ ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

4 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის ადგილის წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე	საპროექტო აკვატორიის მიმდებარე სანაპირო საცხოვრებელი ზონის საზღვარი შემდეგ საკონტროლო წერტილებში: 1. X- 722415; Y- 4614697. 2. X-722276; Y-4614515.	მტვრის ინსტრუმენტალური გაზომვა.	კვარტალში ერთხელ	ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა	შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“
ხმაურის გავრცელება	საპროექტო აკვატორიის მიმდებარე სანაპირო საცხოვრებელი ზონის საზღვარი შემდეგ საკონტროლო წერტილებში: 3. X- 722415; Y- 4614697. 4. X-722276; Y-4614515.	<ul style="list-style-type: none"> • ხმაურის გავრცელების დონეების ინსტრუმენტული გაზომვა; • დანადგარ-მოწყობილობის ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. 	<ul style="list-style-type: none"> • ხმაურის დონეების გაზომვა კვარტალში ერთხელ და მოსახლეობის საჩივარ განცხადებების შემთხვევაში. • დანადგარ-მოწყობილობის ტექნიკური გამართულობის გეგმიური კონტროლი სისტემატურად. 	<ul style="list-style-type: none"> • ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • მოსახლეობის მინიმალური შეწუხება 	„-----“
ნარჩენები	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების წარმოქმნის და დროებითი დასაწყობების უბნები; • სამშენებლო მოედანი 	<ul style="list-style-type: none"> • ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება; • ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი. 	ვიზუალური აუდიტი ყოველდღიურად	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკების მინიმუმაცია; • ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება. 	„-----“
ზემოქმედება	• სამშენებლო მოედნის	ზღვის წყლის სინჯების	თვეში ერთხელ	ზღვის წყლის	„-----“

<p>წყლის გარემოზე</p>	<p>მიმდებარე საზღვაო აკვატორია შერჩეულ სამ საკონტროლო წერტილში: 1. X- 722500; Y 4615166. 2. X- 721819; Y- 46145535. 3. X- 722273; Y- 4614841. • ნარჩენების დასაწყობების ადგილები.</p>	<p>ლაბორატორიული კვლევა შეწონილი ნაწილაკების და ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების შემცველობაზე</p>		<p>დაბინძურებისაგან დაცვა.</p>	
<p>ზემოქმედება ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე</p>	<p>სამშენებლო მოედნის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიას, მდ. ბარცხანა და მდ. კუბასწყალი</p>	<p>• პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ საზღვაო აკვატორიაში მობინადრე ბიოლოგიური გარემოს სახეობების კვლევა, შესაბამისი კვალიფიკაციის სპეციალისტების მიერ.</p>	<p>მშენებლობის პერიოდში და შემდგომ სამი წლის განმავლობაში წელიწადში 2 ჯერ</p>	<p>• ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება და განხორციელება</p>	<p>„-----“</p>

5 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შედარებითი ანალიზი

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მიხედვით სკრინინგი არის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ჩატარების საჭიროებას. ამავე კოდექსის მე-7 მუხლის მე-6 ნაწილის მიხედვით, სამინისტრო, იმის თაობაზე, ექვემდებარება თუ არა დაგეგმილი საქმიანობა გზმ-ს გადაწყვეტილებას იღებს შემდეგი კრიტერიუმების საფუძველზე:

- ა) საქმიანობის მახასიათებლები:
 - ა.ა) საქმიანობის მასშტაბი;
 - ა.ბ) არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება;
 - ა.გ) ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით – წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება;
 - ა.დ) ნარჩენების წარმოქმნა;
 - ა.ე) გარემოს დაბინძურება და ხმაური;
 - ა.ვ) საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი;
- ბ) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:
 - ბ.ა) ჭარბტენიან ტერიტორიასთან;
 - ბ.ბ) შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან;
 - ბ.გ) ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები;
 - ბ.დ) დაცულ ტერიტორიებთან;
 - ბ.ე) მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან;
 - ბ.ვ) კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან;
- გ) საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:
 - გ.ა) ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი;
 - გ.ბ) ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა.

მე-7 მუხლის მე-6 ნაწილში მოცემული კრიტერიუმების შედარებითი ანალიზი წარმოდგენილია ცხრილის სახით. (ცხრილი 5.1).

ცხრილი 5.1.

N	გზშ-ის კოდექსის მე-7 მუხლის მე-3 ნაწილში მოცემული კრიტერიუმები	გარემოზე მოსალოდნელი რისკების შეფასება						განმარტება
		უმნიშვნელო	ძალიან დაბალი	დაბალი	საშუალო	მაღალი	ძალიან მაღალი	
1. საქმიანობის მახასიათებლები								
1.1	საქმიანობის მასშტაბი	-	-	-	+	-	-	<p>ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობა დაგეგმილია ქ. ბათუმში რკინიგზის სადგურის მიმდებარე სანაპირო ზოლში ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით. ნაპირსამაგრი ჯებირით შექმნილი ტერიტორიის საერთო ფართობი იქნება დაახლოებით 12.5 ჰა.</p> <p>პროექტის მიხედვით დაგეგმილია ნაპირსამაგრი ჯების დამცავი კედლის მოწყობას და ტერიტორიის ინერტული მასალებით შევსებას.</p> <p>ჯებირის მოსაწყობად საჭირო სამშენებლო მასალები (ქვები და ინერტული მასალები) შემოტანილი იქნება მზა სახით. გამომდინარე აქედან, სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა დაგეგმილი არ არის, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.</p> <p>მართალია, პროექტის განხორციელების შედეგად ზღვის ბიოლოგიური გარემოსათვის დაიკარგება 12.5 ჰა ფართობის ჰაბიტატი, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქალაქის სამხრეთ სანაპირო ზოლში მიმდინარე ინტენსიური ეროზიული პროცესების გამო ადგილი აქვს ნაპირების წარეცხვას, ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო ხარისხის ზემოქმედება.</p>
1.2	არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან	-	-	-	+	-	-	<p>როგორც 3.8. პარაგრაფშია მოცემული კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან აღსანიშნავია ატმოსფერულ ჰაერზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება, წყლის ხარისხზე ზემოქმედება,</p>

	<p>კუმულაციური ზემოქმედება</p>						<p>სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედება და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება.</p> <p>დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის და სამშენებლო სამუშაოების დაბალი ინტენსივობის (პროექტი ითვალისწინებს ჯგერის მშენებლობისათვის საჭირო ქვების და ინერტული მასალების მზა სახით შემოტანას და განთავსებას) გათვალისწინებით ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე კუმულაციური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.</p> <p>გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო აკვატორიაში არ გადის მცურავი საშუალებების სამოდრაო მარშრუტები, წყალქვეშა ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.</p> <p>სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ქვების და ინერტული მასალების შემოტანა მოხდება სხვადასხვა ლიცენზირებული კარიერებიდან და შესაბამისად ტრანსპორტირებისათვის ერთი და იგივე გზების გამოყენებას ადგილი არ ექნება. ამასთანავე მშენებლობის დაწყებამდე (როცა დაზუსტებული იქნება ქვებისა და ინერტული მასალების მწარმოებელი კარიერები) მომზადდება სატრანსპორტო სქემა, რომლის მიხედვით განისაზღვრება ოპტიმალური სატრანსპორტო მარშრუტები. სატრანსპორტო ნაკადებზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.</p> <p>ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან მნიშვნელოვანი საპროექტო აკვატორიაში 12.5 ჰა ფართობის ჰაბიტატის დაკარგვა, წყლის ხარისხის და</p>
--	--------------------------------	--	--	--	--	--	---

							<p>აკუსტიკური ფონის გაურესებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება.</p> <p>როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საპროექტო აკვატორიაში რაიმე საზღვაო ინფრასტრუქტურის მშენებლობა არ მიმდინარეობს და ეს არეალი არც მცურავი საშუალებებისათვის არ წარმოადგენს სამომრავო მარშრუტებს შესაბამისად წყალში ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.</p> <p>წყლის ხარისხის გაურესებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედება განიხილება მდ. ბარცხანადან და მდ. კუბასწყალიდან ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების შემოდიანებასთან დაკავშირებით. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჯებირის მშენებლობის პროცესში წყლის გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით კუმულაციური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.</p> <p>როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული ზემოქმედების ერთერთი მნიშვნელოვანი სახეა წყალქვეშა ფერდის ჰაბიტატის დაკარგვით გამოწვეული ზემოქმედება. ჰაბიტატის დაკარგვასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედება შეიძლება განვიხილოთ საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთით მდებარე დაცული ნავმისადგომის არსებობასთან დაკავშირებით. მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჯებირის საპროექტო აკვატორიის წყალქვეშა ფერდის მნიშვნელოვანი ნაწილი დაბინძურებულია ნავთობის და ნავთობპროდუქტების ნარჩენებით, ზღვის</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>ბიოლოგიური გარემოსათვის ეს ტერიტორია არ წარმოადგენ მაღალსენსიტიურ არეალს.</p> <p>ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების და მონიტორინგის გათვალისწინებით, შესაძლებელი იქნება ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების მნიშვნელოვნად შემცირება.</p>
1.3	<p>ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით - წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება</p>	-	-	+	-	-	-	<p>ნაპირსამაგრი ჯებირით შექმნილი ტერიტორიის მოწყობა დაგეგმილია საზღვაო აკვატორიის 12.5 ჰა ფართობზე. სანაპირო ზოლის სახმელეთო ნაწილზე სამუშაოების შესრულება დაგეგმილი არ არის და შესაბამისად მიწის საკუთრების და გამოყენების პირობების ცვლილებას ადგილი არ ექნება.</p> <p>პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს, ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება იქნება მინიმალური.</p> <p>თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული წყალქვეშა ფერდზე ფიქსირდება ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით ისტორიული დაბინძურების მაღალი დონე, აღნიშნული არეალი ზღვის ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით მაღალსენსიტიური არ არის, მაგრამ 12.5 ფართობის წყალქვეშა ფერდის ჰაბიტატის დაკარგვა ნეგატიურ ზემოქმედებად უნდა ჩაითალოს. პროექტის განხორციელების პროცესში და შემდგომ 3 წლის განმავლობაში გათვალისწინებულია ზღვის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი და მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.</p>

								სამუშაოების შესრულების ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით, წყალი გამოყენებული იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით (945 მ ³ /წელ) და გზის ზედაპირების დასანამად მტვრის გავრცელების პრევენციის მიზნით (750 მ ³ /წელ). აღნიშნულის გათვალისწინებით წყლის რესურსებზე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.
1.4	ნარჩენების წარმოქმნა	-	+	-	-	-	-	დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს დროებითი დამცავი კედლების მოწყობას და ტერიტორიის ინერტული მასალებით შევსებას. ადგილზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების და მუშათა საცხოვრებელი ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაგეგმილი არ არის. გამომდინარე აღნიშნულიდან წარმოქმნილი ნარჩენების, მათ შორის სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნის სახეობრივი შემადგენლობა და რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, მართვა მოხდება, საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-თ განსაზღვრული ვალდებულებების მკაცრი კონტროლით.
1.5	გარემოს დაბინძურება და ხმაური	-	-	+	-	-	-	დაგეგმილი საქმიანობა სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობას არ ითვალისწინებს, დამცავი კედლის ქვები და ინერტული მასალების შემოტანა მოხდება მზა სახით ლიცენზირებული კარიერებიდან. შესაბამისად სამშენებლო მოედანზე ატმოსფერული ემისიების და ხმაურის გავრცელების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ იქნება. აღნიშნულის გათვალისწინებით ატმოსფერული ჰარის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობასთან. თუ

								<p>გავითვალისწინებთ სამშენებლო მოედნის უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილების მანძილებს და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების ვალდებულებების შესრულებას, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.</p> <p>გამომდინარე იქედან, სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი და მუშათა საცხოვრებელი ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაგეგმილი არ არის, ხოლო საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართა მოხდება ბიოტუალეტების საშუალებით. შესაბამისად სამშენებლო მოედნიდან საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ჩაშვებას ადგილი არ ექნება.</p> <p>სამშენებლო მოედანზე საწვავ-საპოხი მასალების ან სხვა მავნე ნივთიერებების დასაწყობება დაგეგმილი არ არის, ხოლო სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავ-საპოხი მასალების დაღვრის პრევენციის მიზნით დაგეგმილია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. აღნიშნულის გათვალისწინებით სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი მინიმალურია.</p>
1.6	საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი	-	+	-	-	-	-	<p>პროექტი ითვალისწინებს ნაპირსამაგრი ჯებირის მოწყობას, კერძოდ დაგეგმილია დამცავი კედლების მოწყობა და ტერიტორიის ინერტული მასალებით შევსება.</p> <p>დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი მინიმალურია.</p>
2. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:								
2.1	ჭარბტენიან ტერიტორიასთან	-	-	-	-	-	-	საპროექტო ტერიტორია არ ესაზღვრება ჭარბტენიან ტერიტორიებს და, შესაბამისად, მათზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

2.2	შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან	+	-	-	-	-	-	დაგეგმილი საქმიანობა ხორციელდება საზღვაო აკვატორიის ფარგლებში და ადგილი ექნება აკვატორიის 12.5 ჰა ფართობის დაკარგვას. როგორც 4.3 პარაგრაფშია მოცემული დაგეგმილი საქმიანობა საპროექტო აკვატორიის სანაპირო ზოლის განვითარების დინამიკაზე ზემოქმედებას არ მოახდენს.
2.3	ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები	-	-	-	-	-	-	პროექტი ხორციელდება სანაპირო ზოლის მიმდებარე საზღვაო აკვატორიაში და შესაბამისად მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.
2.4	დაცულ ტერიტორიებთან	-	-	-	-	-	-	საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს არ არის დაცული ტერიტორიები, აქედან გამომდინარე, დაცულ ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.
2.5	მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან	-	-	+	-	-	-	საპროექტო ტერიტორიის ცენტრალური ნაწილის საზღვრიდან, უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვრამდე დაცილების მანძილი შეადგენს 65 მ-ს. საპროექტო ტერიტორიის სხვა წერტილებიდან დაცილების მანძილები მნიშვნელოვნად იზრდება, რაც ამცირებს ზემოქმედების რისკებს.
2.6	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან	-	-	-	-	-	-	პროექტი ხორციელდება სანაპირო ზოლის საზღვაო აკვატორიაში, ხოლო საველე კვლევის შედეგების მიხედვით, მიმდებარე სანაპირო ზოლში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დაფიქსირებული არ არის.
3. საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:								
3.1	ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი	-	-	-	-	-	-	საქმიანობა არ ატარებს ტრანს-სასაზღვრო ზემოქმედების ხასიათს.

3.2	ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა	-	-	+	-	-	-	<p>გამომდინარე იქედან, რომ პროექტის განხორციელება დაგეგმილია ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული წყალქვეშა ფერდის მქონე აკვატორიაში, გარემოზე ზემოქმედება არ იქნება მაღალი ხარისხის კერძოდ: საპროექტო არეალი ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით დაბალ სენსიტიურია. ასევე მოსალოდნელი არ არის სანაპირო ზოლის განვითარების დინამიკაზე ზემოქმედება. ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი საქმიანობა გარემოზე მაღალ ზემოქმედებას არ გამოიწვევს.</p>
-----	---	---	---	---	---	---	---	--

4. მოკლე რეზიუმე

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობა დაგეგმილია ოდისეი დიმიტრიადის ქუჩის და რკინიგზის სადგურის მიმდებარე სანაპირო ზოლის ეროზიული პროცესების პრევენციის მიზნით. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში გამორიცხული იქნება არსებული ნაპირდამცავი კედლის და საავტომობილო გზის დაზიანების ყოველგვარი რისკი, ხოლო ნაპირდამცავი ჯებირის მოწყობით შექმნილი დაახლოებით 12.5 ჰა ფართობის ხელოვნური ტერიტორიის გამოყენება შესაძლებელი საქალაქო ინფრასტრუქტურის განვითარებისათვის.

წინამდებარე პროექტის ფარგლებში და ასევე ადრეულ წლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო აკვატორიის წყალქვეშა ფერდზე აღინიშნება ფსკერული ნალექების ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით ისტორიული დაბინძურების მაღალი დონე, რაც ძლიერ უარყოფით გავლენას ახდენს ჰიდრობიონტებზე და ზოგადად ზღვის ბიოლოგიურ გარემოზე. შესაბამისად, ჯებირის საპროექტო არეალი ზღვის ბიოლოგიური გარემოსათვის მაღალი სენსიტიურობით არ გამოირჩევა. მიუხედავად აღნიშნულისა, წყალქვეშა ფერდის ასეთი ფართობის ჰაბიტატის დაკარგვა გარკვეულ ზემოქმედებას მოახდენს ბიოლოგიურ გარემოზე, მაგრამ დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების და სწორი გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში შესაძლებელი იქნება ზემოქმედების მნიშვნელოვნად შემცირება. ჯებირის მშენებლობის პერიოდში და შემდგომ 3 წლის განმავლობაში, წელიწადში 2 ჯერ, ჩატარდება ზღვის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი და მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი და საჭიროებს შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებები.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყალქვეშა ფერდის დაფარვა, მინიმუმადე შეამცირებს დაბინძურების გავრცელების რისკებს, რაც გარკვეულ გარემოსდაცვით ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

როგორც წინამდებარე ანგარიშის მე-4 პარაგრაფშია მოცემული, ნაპირსამაგრი ჯებირის მშენებლობის ფაზაზე და შემდგომ 3 წლის განმავლობაში წელიწადში 2 ჯერ ჩატარდება ზღვის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი და კვლევის შედეგების მიხედვით განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

5. გამოყენებული ლიტერატურა

1. Aleksandrov B., Arashkevich E., Gubanova A., Korshenko A. Black Sea Monitoring Guidelines – Mesozooplankton // EU/UNDP Project: Improving Environmental Monitoring in the Black Sea – EMBLAS. Project Activity 3: Development of cost-effective and harmonized biological and chemical monitoring programmes in accordance with reporting obligations under multilateral environmental agreements, the WFD and the MSFD. - October 2014. – 31 pp.
2. Alexandrov, B., Arashkevich, E., Gubanova, A., Korshenko, A., 2015. Black Sea monitoring guidelines: Mesozooplankton.- Secretariat of commission on protection of the Black Sea against pollution.–Istanbul.–31pp .http://emblasproject.org/wpcontent/uploads/2013/12/Manual_mesozooplankton_EMBLAS_ann.pdf.
3. Borutsky E.V. 1954. On the question of the technique of quantitative accounting of bottom fauna. Proceedings of the Limnological Station in Kosine, v. XYII (in russian) .
4. Chernysheva N.B., Kuznetsova E.V., Voronin V.N., Strelkov Yu.A. 2009. “Parasitological research of fish. Methodological guide "SAINT-PETERSBURG, 20 pp (in russian).
5. Dekhnik T. V., Pavlovskaya R. M., , 1979. “Seasonal Changes in Species Composition, Distribution, and Numbers of Ichthyoplankton,” in Fundamentals of Biological Productivity of the Black Sea (Naukova Dumka, Kiev), p. 268.
6. Dekhnik T. V., Ichthyoplankton of the Black Sea (Naukova Dumka, Kiev, 1973) [in Russian].
7. Gordina A. D., “Ichthyoplankton of the Black Sea in the Autumn Period of 1987,” Vopr. Ikhtiol. 30(4), 693–695 (1990).
8. Kiseleva M. I. 2004. Polychaeta worms (Polychaeta) of the Black and Azov seas. Apatity.
9. Moncheva S., B. Parr, 2005. (updated 2010) Manual for Phytoplankton Sampling and Analysis in the Black Sea. Black Sea Commission. (Deliverable Project UP-GRADE Black Sea SCENE).
10. Mordukhay-Boltovskoy, F.D. (Ed.), 1968. The identification book of the Black Sea and the Sea of Azov Fauna.- Kiev: Naukova Dumka Publ., T. 1 (Protozoa, Porifera, Coelenterata, Ctenophora, Nemertini, Nematelminthes, Annelida, Tentaculata), 423 pp. (in Russian).
11. Mordukhay-Boltovskoy, F.D. (Ed.), 1969. The identification book of the Black Sea and the Sea of Azov Fauna.- Kiev: Naukova Dumka Publ., T. 2 (Artropoda: Cladocera, Calanoida, Cyclopoida, Monstrilloida, Harpacticoida, Ostracoda, Cirripedia, Malacostraca, Decapoda), 536 pp. (in Russian).
12. Mordukhay-Boltovskoy, F.D. (Ed.), 1972. The identification book of the Black Sea and the Sea of Azov Fauna.-Kiev: Naukova Dumka Publ., T. 3 (Arthropoda, Mollusca, Echinodermata, Chaetognatha, Chordata, Tunicata, Ascidiacea, Appendicularia), 340 pp. (in Russian).
13. Özeri A., Korniychuk Y. M., Yurakhno V., Özturk T. 2016. Seasonality and host-parasite interrelationship of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda) in whiting *Merlangius merlangus* off the southern and northern coasts of the Black Sea. *Helminthologia* 53(3)
14. Shiganova T.A. , Anninsky B. , Finenko G.A. , Kamburska L., Mutlu E. , Mihneva V., Stefanova K. 2015. *Black Sea Monitoring Guidelines Macroplankton (Gelatinous plankton)*. Secretariat of commission on protection of the Black Sea against pollution.–Istanbul.–28 pp <http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Macroplankton-findraft-March2015-PA3.pdf> (Deliverable Project EMBLAS II).
15. Standard Methods- For the Examination of Water and Wastewater . 20 th Edition.- 1998 Identifyind Marine Phytoplankton - Editor - Carmelo R. Iomas - Academic Press.Harcourt Brace & Cor-Pany . 1997 San Diego New York Boston London Sydney Tokyo Toronto.

16. Todorova, V., Konsulova, Ts., 2005. Manual for quantitative sampling and sample treatment of marine soft-bottom macrozobenthos.
17. Birkun A.Jr. and Frantzis A. (2008) *Phocoena phocoena ssp.relicta*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. www.iucnredlist.org/details/17030/0 (accessed 12 Sept 2013).
18. Gonzalez Angel F., Alfredo Lopez and Pedro Benavente, 1999. A multiple gestation in a *Delphinus delphis* stranded on the north-western Spanish coast. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 79, 1147-1148.
19. Evans PGH, Hammond PS (2004) Monitoring cetaceans in European waters. *Mammal Rev* 34: 131-156.
20. Hildebrand JA (2009) Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Mar Ecol Prog Ser* 395:5-20. <https://doi.org/10.3354/meps08353>.
21. Nøttestad Leif, Bjørn A. Krafft , Valantine Anthonypillai , Matteo Bernasconi , Lise Langård , Herdis L. Mørk and Anders Fernö, 2015. Recent changes in distribution and relative abundance of cetaceans in the Norwegian Sea and their relationship with potential prey. *Front. Ecol. Evol.*, | <https://doi.org/10.3389/fevo>.
22. Nowacek, D.P., Thorne, L.H., Johnston, D.W., and Tyack, P.L. (2007). Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Review*, 37:81-115.
23. Pirotta, E., Milor, R., Quick, N., Moretti, D., Di Marzio, N., Tyack, P., Boyd, I., Hastie, G., 2012. Vessel noise affects beaked whale behavior: results of a dedicated acoustic response study. *PLoS ONE* 7, e42535.
24. Pirotta, E., Laesser, B.E., Hardaker, A., Riddoch, N., Marcoux, M., Lusseau, D., 2013. Dredging displaces bottlenose dolphins from an urbanised foraging patch. *Mar. Pollut. Bull.* 74, 396-402.
25. Richardson, W. J., Würsig, B., & Greene, C. R., Jr. (1990a). Reactions of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, to drilling and dredging noise in the Canadian Beaufort Sea. *Marine Environmental Research*, 29, 135-160.
26. Scott MD, Wells RS, Irvine AB. 1990a. A longterm study of bottlenose dolphins on the west coast of Florida. In: Leatherwood S, Reeves RR, editors. *The bottlenose dolphin*. San Diego, CA: Academic Press. p 235-244.
27. Taylor, B., Martinez, M., Gerrodette, T., Barlow, J., and Hrovat, Y. (2007). Lessons from monitoring trends in abundance of marine mammals. *Mar. Mammal. Sci.* 23, 157-175. doi: 10.1111/j.1748-7692.2006.00092.x.
28. Teilmann, J. and Carstensen, J. (2012) Negative Long Term Effects on Harbour Porpoises from a Large Scale Offshore Wind Farm in the Baltic—Evidence of Slow Recovery. *Environmental Research Letters*, 7, Article ID: 045101. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/045101>.
29. Tomilin, A.G., 1967 Cetacea. In *Mammals of the USSR and adjacent countries*. Vol.9, edited by S.I. Ognev. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations, IPST Cat.No.1124.
30. Thompson, P.M., Brookes, K.L., Graham, I.M., Barton, T.R., Needham, K., Bradbury, G., Merchant, N.D., 2013. Short-term disturbance by a commercial 2-D seismic survey does not lead to long-term displacement of harbour porpoises. *Proc. Roy. Soc. Lond. B Bio.* 280.
31. Tsalkin, V.I. 1940, Observation on biology of Azov and Black Sea dolphins.// *Bulletin*.
32. ზურაბ გურიელიძე, ნათია კოპალიანი, ნანა დევიძე, მათა შაქარაშვილი, ზურაბ ჯავახიშვილი, შავი ზღვის ბიომრავალფეროვნება, სიტუაციის ანალიზი; თბილისი 2012 წელი.
33. Black Sea fishes list IUCN status, Black Sea Commission Publication Compiled by Maria Yankova;

ინტერნეტ წყარო:

<http://www.eiec.gov.ge/%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9B%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98/Biodiversity/Documents/Strategic-Document/.aspx>

<https://www.allnews.ge/sazogadoeba/154793>

<https://netgazeti.ge/life/13278/>

<https://nationalgeographic.ge/story/chveni-delfinebi/>

<http://dspace.nplg.gov.ge/bitstream/1234/306390/1/Disertacia.pdf>

7. დანართები

7.1. დანართი 1. სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის აკრედიტაციის მოწმობა

საქ GAC



**სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –
აკრედიტაციის ცენტრი“**

**აკრედიტაციის მოწმობა
GAC-TL-0264**

ადასტურებს, რომ
**შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა "გამა"-ს
საგამოცდო ლაბორატორია**
მდებარე: ქ. თბილისი გურამიშვილის გამზირი N17ა;
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის
სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1. წყალი მინერალური (მ.შ. ნატურალური, სასმელი, დაფასოებული); 2. სასმელი წყალი (ცენტრალიზებული, არაცენტრალიზებული); 3. ზედაპირული წყლები (წყალსატევები, მდინარეები, ტბები და ა.შ.) და ჩამდინარე წყლები; 4. უალოკოლო სასმელები; 5. ნიადაგები, მდინარეებისა და ზღვის ფსკერული ნალექები; 6. სასარგებლო წიაღისეული: მანგანუმის მადნები, კონცენტრატები და აგლომერატები, სპილენძის კონცენტრატები; 7. ჰაერი: ატმოსფერული ჰაერი, სამუშაო ზონის ჰაერი; 8. ნახშირორჟანგი აირადი და თხევადი, ნიმუშის აღება. (იხ. დანართი - „აკრედიტაციის სფერო“)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
11 სექტემბერი 2019 წ.

ქალაქშია
30 ივლისი 2022 წ.



საქ GAC

0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“
დამამზადებელი: შპს „სოლი“. სფს-ს რეგისტრაციის № 06-3938



7.2. დანართი 2. კვლევის მეთოდების ჩამონათვალი და აღწერა

პარამეტრი	სტანდარტული მეთოდი	სტანდარტული ოპერაციული პროცედურა	მეთოდის აღწერა		მეთოდის განსაზღვრის ზღვარი
			ნიმუშის მომზადება	ანალიზის პროცედურა	
ზღვის წყლის ნიმუშები					
ელექტროგამტარობა	ISO 7888-85	GL-SOP - WCh-9- G-20	წყლის ნიმუში არ საჭიროებს წინასწარ დამუშავებას.	წყლის ელექტროგამტარობა განისაზღვრება კონდუქტომეტრ KDA-1M2-1M-31 საშუალებით. ელექტროგამტარობა იზომება 25 °-ზე. ნიმუში თავსდება 100 მლ ქიმიურ ჭიქაში, ხდება სტაბილური ტემპერატურის მიღწევა, წყალში ჩაეშვება ელექტროდი და სტაბილური სიგნალის მიღების შემდეგ აითვლება ელექტროგამტარობის მაჩვენებელი სიმ/მ ერთეულებში.	-
pH	ISO 10523-08	GL-SOP - WCh-8- G-21 წყლის pH-ის განსაზღვრა	წყლის ნიმუში არ საჭიროებს წინასწარ დამუშავებას.	წყლის pH განისაზღვრება პოტენციომეტრული მეთოდით, pH-მეტრ pH-673 საშუალებით. საკვლევ ნიმუში თავსდება 100 მლ მოცულობის ქიმიურ ჭიქაში, მასში თავსდება pH-ის ელექტროდი და ხელსაწყოს შკალაზე აითვლება pH-ის მნიშვნელობა	0.05
წყლის სიმღვრივე	HANNA Method HI 93703	GL-SOP - WCh-5- G-21	წყლის ნიმუში არ საჭიროებს წინასწარ დამუშავებას.	წყლის სიმღვრივე განისაზღვრება ტურბიდომეტრიული მეთოდით ტესტერ HI 93703 Portable Mikroprocessor Turbidity meter-ის გამოყენებით. სტანდარტული ხსნარების მოსამზადებლად გამოიყენება ფორმაზინის სერტიფიცირებული სტანდარტული ნიმუში 4000 FTU მაჩვენებლით. საკვლევი ხსნარი შეაქვთ 10 მლ-ან სუფთა კიუვეტაში და მაშინვე ზომავენ სიმღვრივის ოპტიკურ სიდიდეს ხელსაწყოს ინსტრუქციის შესაბამისად. სამუშაოს დაწყებამდე მოწმდება საკონტროლო, ანუ ნულოვანი ხსნარის სიმღვრივე.	-
შეწონილი ნაწილაკები	ISO 11923-97	GL-SOP- WCH-7-G-20	წყლის ნიმუში არ საჭიროებს წინასწარ დამუშავებას.	წყლის ნიმუში იფილტრება 0,45 მიკრონის ფორებიან ბოჭკოვან ფილტრში ვაკუუმის ან წნევის ქვეშ, ფილტრს აშრობენ მუდმივ წონამდე. გაფილტვრამდე და გაფილტვრის შემდეგ ფილტრის წონათა სხვაობით ისაზღვრება შეწონილი ნაწილაკების რაოდენობა.	0.2 მგ/ლ
გახსნილი ჟანგბადი	ISO 5814-12	GL-SOP- WCH-66-G-20 წყლის ნიმუშების სველე კვლევების ჩატარება	განსაზღვრა ტარდება სველე პირობებში, ადგილზე.	წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა განისაზღვრება პორტატული ოქსიმეტრის WTW OXI 330i/SET საშუალებით. აღებული ნიმუში თავსდება 200 – 250 მლ მოცულობის ქიმიურ ჭიქაში, მასში თავსდება სველე ტესტერის გახსნილი ჟანგბადის ელექტროდი, სტაბილური მაჩვენებლის მიღებისას აპარატი იძლევა სიგნალს. რის შემდეგაც აითვლება გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაცია მგ/ლ-ში. გაზომვა ტარდება დაუყოვნებლივ. შედეგები ფიქსირდება სველე ჟურნალში თარიღის და დროის მითითებით.	2.0 მგ/ლ
ჟანგბადის ბიოქიმიური	ISO 5815-1-2-03	GL-SOP - WCh-11- G-20	წყლის ნიმუში არ საჭიროებს წინასწარ	წყლის სინჯის ტემპერატურა მიყავთ 20 გრადუსამდე, ისაზღვრება მასში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა. შემდეგ ხდება ნიმუშის ინკუბირება	2.0 მგO ₂ /ლ

<p>მოთხოვნილება BOD₅</p>			<p>დამუშავებას.</p>	<p>და თერმოსტატირება 20 გრადუსზე 5 დღის განმავლობაში. აღნიშნული ვადის გასვლის შემდეგ ისაზღვრება დარჩენილი ყანგბადის შემცველობა. საწყის და საბოლოო შედეგებს შორის სხვაობით გამოითვლება ჟბმ.</p>	
<p>ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადე ბი (TPH)</p>	<p>GL-SOP WCh- 73- G-19 (ვალიდირებულ ი)</p>	<p>GL-SOP WCh- 73- G-19</p>	<p>საანალიზო ნიმუშიდან (1 ლიტრი მოცულობის) ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადეები (TPH) ექსტრაგირდება ჰექსანით. ექსტრაქტის გასუფთავების შემდგომ (წყლის და პოლარული ნაერთების მოცილება) ხდება დაკონცენტრირება.</p>	<p>ქრომატოგრაფიული ანალიზი ჩატარდება PERKIN-ELMER F22 ფირმის აირ-თხევად ქრომატოგრაფებზე ალურ-იონიზაციური დეტექტორით. ქრომატოგრაფიული სვეტი ჩატვირთული (3მX2მმ), ფაზა SE 30, 5% Xromaton NAW. ნავთობის ნახშირწყალბადეების დუღილის ტემპერატურების ფართო დიაპაზონიდან გამომდინარე, სრულყოფილი დაყოფისათვის ანალიზი ჩატარდა საფეხურებრივი ტემპერატურული პროგრამირების რეჟიმში. ქრომატოგრაფში საანალიზოდ შეგვყავს 4 მკლ. რაოდენობრივი გათვლა, განხორციელდა შიდა სტანდარტის მეთოდით.</p>	<p>0.05 მგ/ლ</p>
<p>Ni, Cu, Zn, Cd, Pb</p>	<p>ვალიდირებულ მეთოდი GL- SOP Wch-69-G- 18</p>	<p>GL-SOP Wch- 69-G-18</p>	<p>საანალიზოდ საჭიროა 0.5 ლ მოცულობის წყლის ნიმუში</p>	<p>ხდება წყლის ნიმუშში არსებული ლითონების გადაყვანა ფერად კომპლექსნაერთებში დითიზონის და დიანტიპირილმეთანის გამოყენებით, შემდეგ დალექვა თანადამლექავით 2,4-დინიტროანლინის აცეტონის ხსნარით. იფილტრება და ხდება ფილტრის გაშრობა და გამოწვა 450 C-ზე. თანადამლექილი ლითონების ნაერთები (მშრალი ნაშთი) იხსნება 10-15 მლ. მოცულობის მარილმჟავაში. მიღებულ ხსნარში მიკროელემენტები ისაზღვრება ალურ ატომურ-აბსორბციული მეთოდით ატომურ-აბსორბციულ სპექტრომეტრ PINAACLE 500-ზე. საკალიბრო სერია მზადდება სერტიფიცირებული სტანდარტული ხსნარებიდან. საკალიბრო გრაფიკიდან საკვლევ ხსნარში ლითონების კონცენტრაციის და სტატისტიკური მონაცემების გათვლა წარმოებს ავტომატურ რეჟიმში, ხელსაწყოს კომპიუტერული სისტემის საშუალებით.</p>	<p>Ni - 0.003 მგ/ლ Cu- 0.003 მგ/ლ Zn - 0.003 მგ/ლ Cd - 0.001 მგ/ლ Pb - 0.003 მგ/ლ</p>
<p>ფსკერული ნალექების ნიმუშები</p>					
<p>Cd, Mn, Pb, Zn, Ni, Cu, Cr, Fe - ჯამური</p>	<p>UNEP 1995, No 63</p>	<p>GL - SOP - SCh-18- G-20</p>	<p>ნიმუშების გაშრობა, გაცრა 2 მმ საცერში, ჰაერმშრალი გასაშუალოებული ნიმუშის მიღება.</p>	<p>ჰაერმშრალი ნიმუშის (1გ) სრული დაშლა აზოტმჟავას, ქლორის მჟავას, მარილმჟავას და ფტორწყალბადმჟავას ნარევით, ამოშრობა, მშრალი ნაშთის გახსნა HCl (1:1) და გადატანა 50 მლ საზომ კოლბებში. ლითონების (Cd, Mn, Pb, Zn, Ni) შემცველობა განისაზღვრა ალური ატომურ-აბსორბციული სპექტრული მეთოდით ატომურ-აბსორბციულ სპექტრომეტრ PINAACLE 500-ზე. აცეტილენი-ჰაერის ალში ატომიზაციით. საკალიბრო სერია მზადდება სერტიფიცირებული სტანდარტული ხსნარებიდან. საკალიბრო გრაფიკიდან საკვლევ ხსნარში ლითონების კონცენტრაციის და სტატისტიკური მონაცემების გათვლა წარმოებს ავტომატურ რეჟიმში, ხელსაწყოს კომპიუტერული სისტემის საშუალებით.</p>	<p>Cd -2.0 მგ/კგ Mn - 5.0 მგ/კგ Pb -10.0 მგ/კგ Zn -5.0 მგ/კგ Ni - 5.0 მგ/კგ Cu -5 მგ/კგ Cr -5 მგ/კგ Fe - 5 მგ/კგ</p>

As	ЦИНАО-93	-	<p>ნიმუშების გაშრობა, გაცრა 2 მმ საცერში, ჰაერმშრალი გასაშუალოებული ნიმუშის მიღება.</p>	<p>განსაზღვრულია გადადენის შემდეგ სპექტროფოტომეტრული მეთოდით, ამონიუმის მოლიბდატის გამოყენებით. საკვლევი ნიმუში (5 გ) იშლება აზოტმჟავასა და გოგირდმჟავას გამოყენებით, გადადენილი არსინების დაჭერა ხდება 0.0005N იოდის ახალდამზადებულ ხსნარში, კოლორიმეტრირება მიმდინარეობს დარიშხან-ამონიუმის მოლიბდენოვანი ლურჯის სახით.</p>	1,0 მგ/კგ
<p>ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადები (TPH)</p>	US EPA Method 418.1	GL – SOP-SCh-11- G-20	<p>ნიმუშების გაშრობა, გაცრა 2 მმ საცერში, ჰაერმშრალი გასაშუალოებული ნიმუშის მიღება. ჰაერმშრალი ნიმუშებიდან (20 გ) ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადები (TPH) ექსტრაგირდება ჰექსანით. ექსტრაქტის გასუფთავების შემდგომ (პოლარული ნაერთების მოცილება) ხდება დაკონცენტრირება.</p>	<p>ქრომატოგრაფიული ანალიზი ჩატარდება PERKIN-ELMER F22 ფირმის აირ-თხევად ქრომატოგრაფებზე ალურ-იონიზაციური დეტექტორით. ქრომატოგრაფიული სვეტი ჩატვირთული (3მX2მმ), ფაზა SE 30, 5% Xromaton NAW. ნავთობის ნახშირწყალბადების დუდილის ტემპერატურების ფართო დიაპაზონიდან გამომდინარე, სრულყოფილი დაყოფისათვის ანალიზი ჩატარდა საფეხურბრივი ტემპერატურული პროგრამირების რეჟიმში. ქრომატოგრაფში საანალიზოდ შეგვყავს 4 მკლ. რაოდენობრივი გათვლა, განხორციელდა შიდა სტანდარტის მეთოდით.</p>	2,5 მგ/კგ

7.3. დანართი 3. ნიმუშების ანალიზის შედეგების ოქმები

 <p>შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p>TESTING LABORATORY Of Ltd Scientific Research Firm "GAMMA"</p>	 <p>საქ GAC GAC – TL – 0264 სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 11.09.2019-30.07.2022</p>	<p>მისამართი Address დ. გურამიშვილის გამზ. №17ა. 0192. თბილისი საქართველო D. Guramishvili ave. №17a. 0192. Tbilisi, Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: gamma@gamma.ge</p>
---	--	---

18.05.2022

ოქმი №394

დამკვეთი: შპს “გამა კონსალტინგი”
 ნიმუშის დასახელება: წყლის სინჯები –“შაეიზღვის წყალი (17 სინჯი)”
 ნიმუშის მიღების თარიღი: 04.05.2022
 ანალიზის დაწყების და დამთავრების დრო: 04.05.2022 – 18.05.2022

ნიმუშის რეგისტრაციის ნომერი: №513w-529w

წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

#		რეგ №	pH	ელ.გამტარ ობა, სიმ/მ	სიმღვრი ვე FTU	TSS, მგ/ლ	გახსნილი ქაუნდალი O ₂ მგ/ლ	უმბ ₅ O ₂ მგ/ლ	TPH, მგ/ლ	Ni მგ/ლ	Cu მგ/ლ	Zn მგ/ლ	Cd მგ/ლ	Pb მგ/ლ
1	№1 ზედაპირი	513w	8.05	2.392	2.28	3.0	9.6	2.4	<0.05	<0.003	<0.003	0.008	<0.001	<0.003
2	№1 (5მ)	514w	8.15	2.548	2.42	<2.0	9.7	3.3	<0.05	<0.003	0.004	0.009	<0.001	<0.003
3	№4 ზედაპირი	515w	8.15	2.288	3.53	<2.0	9.4	2.7	<0.05	<0.003	0.003	0.020	<0.001	<0.003
4	№4 (3მ)	516w	8.10	2.379	4.51	4.4	9.4	2.1	<0.05	<0.003	0.003	0.008	<0.001	<0.003
5	№8 ზედაპირი	517w	8.10	1.898	7.56	5.2	9.6	2.8	<0.05	<0.003	0.003	0.010	<0.001	<0.003
6	№8 (2.5მ)	518w	8.15	2.275	4.25	5.4	9.6	2.8	<0.05	<0.003	0.003	0.010	<0.001	<0.003
7	№9	519w	8.15	2.041	7.48	5.0	9.4	2.8	<0.05	<0.003	0.004	0.010	<0.001	<0.003

	ზედაპირი													
8	№9 (4მ)	520w	8.20	2.327	3.31	3.0	9.6	2.9	<0.05	<0.003	0.009	0.010	<0.001	<0.003
9	№14 ზედაპირი	521w	8.00	1.872	6.18	3.2	9.3	2.5	<0.05	<0.003	0.005	0.020	<0.001	<0.003
10	№14 (5მ)	522w	8.10	2.444	2.36	<2.0	9.3	2.5	<0.05	<0.003	0.003	0.008	<0.001	<0.003
11	№16 ზედაპირი	523w	8.15	2.392	2.60	2.2	9.6	3.0	<0.05	<0.003	0.003	0.009	<0.001	<0.003
12	№16 (15მ)	524w	8.20	2.678	1.01	2.4	9.5	2.7	<0.05	<0.003	0.004	0.008	<0.001	<0.003
13	№19 ზედაპირი	525w	8.10	2.288	2.08	4.0	9.8	2.9	<0.05	<0.003	0.003	0.010	<0.001	<0.003
14	№19 (15მ)	526w	8.25	2.743	0.73	<2.0	9.9	2.9	<0.05	<0.003	0.004	0.007	<0.001	<0.003
15	№1-B ზედაპირი	527w	8.20	1.937	7.90	5.8	9.3	2.7	<0.05	<0.003	0.003	0.006	<0.001	<0.003
16	№3-B ზედაპირი	528w	8.20	1.469	5.61	5.6	10.1	2.4	<0.05	<0.003	<0.003	0.005	<0.001	<0.003
17	№7-B ზედაპირი	529w	7.90	0.677	3.09	6.2	9.0	<2.0	<0.05	<0.003	<0.003	0.008	<0.001	<0.003
გამოყენებული მეთოდი		ისო 10523-2010	ისო 7888-2007	HACH Method 93703	სსტ ისო 11923:2007	სსტ ისო 5814:2012/2020	ისო 5815-1-2:2003	ვალიდირებული მეთოდი GL-SOP Wch-73-G-19	ვალიდირებული მეთოდი GL-SOP Wch-69-G-18					

შენიშვნა:

1. დაუშვებელია გამოცდის ოქმის ნაწილობრივი აღწარმოება ლაბორატორიის წერილობითი ნებართვის გარეშე.
2. შედეგები მიეკუთვნება მხოლოდ გამოცდილ ნიმუშს.
3. ნიმუში აღებულია დამკვეთის მიერ.

ს/კ ფირმა "გამა"-ს საგამოცდო ლაბორატორიის ხელ-ლი:



ქ. გურჯია

 <p>შპს სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p>TESTING LABORATORY Of Ltd Scientific - Research Firm "GAMMA"</p>	 <p>GAC - TL - 0264 სსტ. სხევიკ: 17025:2017/2014 11.09.2019-30.07.2022</p>	<p>მისამართი Address დ. გურამიშვილის გამზ. №17ა. 0192. თბილისი საქართველო D. Guramishvili ave. №17a. 0192. Tbilisi, Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: gamma@gamma.ge</p>
---	--	---



31.05.2022

გამოცდის ოქმი № 395

დამკვეთი:	შპს „გამა კონსალტინგი“. ჯ. ახვლედიანი
პროექტი	ბათუმში ხელოვნური კუნძულის მშენებლობის პროექტი
ნიმუშის მიღების განაცხადი #, თარიღი	#166; 04.05.2022
ლაბორატორიული ნომერი #	530 - S - 546-S
ნიმუშების რაოდენობა	17
ნიმუშის ტიპი: (ნიადაგი, ქანი, ფსკერული ნალექი, ტექნოლოგიური ნიმუში)	ზღვის ფსკერული ნალექები
	ნ. მაჩიტაძე

ქიმიური ანალიზის შედეგები

N°	ნიმუშის დასახელება	ლაბ. რეგ. №	TPH, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Ni, მგ/კგ	Mn, %	Zn, მგ/კგ	Cu, მგ/კგ	Cr, მგ/კგ	Fe, %	As,* მგ/კგ
1	N 1	530- S	< 2.5	< 2.0	26.5	39.2	0.170	102.4	102.0	107.8	6.27	19.0
2	N2	531- S	< 2.5	< 2.0	27.1	55.6	0.179	101.4	75.7	154.2	6.35	13.0
3	N3	532- S	< 2.5	< 2.0	30.2	62.7	0.269	139.6	58.0	283.0	8.32	9.4
4	N4	533- S	< 2.5	< 2.0	30.8	59.1	0.268	125.5	56.2	269.2	8.37	10.6
5	N5	534- S	36.7	< 2.0	30,0	63.3	0.239	153.8	80.5	257.1	7.86	12.0
6	N6	535- S	28.4	< 2.0	27.6	56.7	0.237	102.9	56.2	200.0	8.50	11.0

 <p>შპს სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p>TESTING LABORATORY Of Ltd Scientific - Research Firm "GAMMA"</p>	 <p>GAC - TL - 0264 სსტ იხმ/იკ 17025:2017/2014 11.09.2019-30.07.2022</p>	<p>მისამართი Address დ. გურამიშვილის გამზ. №17ა. 0192. თბილისი საქართველო D. Guramishvili ave. №17a. 0192. Tbilisi, Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: gamma@gamma.ge</p>
---	---	---

7	N7	536- S	15.4	< 2.0	29.3	58.2	0.258	164.4	94.2	245.2	8.85	13.8
8	N8	537- S	21,8	< 2.0	30.8	74.8	0.305	179.9	79,0	327.1	8.97	12.6
9	N9	538- S	< 2.5	< 2.0	29.5	51.9	0.258	187.6	92,0	233.3	8.42	19.0
10	N10	539- S	< 2.5	< 2.0	29.7	45.7	0.210	180.2	98.1	184.0	7.84	19.2
11	N11	540- S	< 2.5	< 2.0	25.5	48.6	0.132	96.7	78.8	132.1	5.93	13.4
12	N12	541- S	< 2.5	< 2.0	26.0	43.1	0.163	107.4	87.2	127.4	6.75	14.4
13	N13	542- S	< 2.5	< 2.0	26.9	44.2	0.175	131.7	82.7	187.5	7.33	14.8
14	N14	543- S	< 2.5	< 2.0	31.1	40.1	0.171	156.6	87.3	179.2	7.49	17.0
15	N15	544- S	< 2.5	< 2.0	34.0	51.9	0.284	274.5	118	278.3	9.37	18.0
16	N16	545- S	< 2.5	< 2.0	27.4	35.8	0.128	102.4	101.4	132.1	6.18	18.2
17	N19	546- S	< 2.5	< 2.0	29.8	36.7	0.150	149.1	98.2	156.0	6.93	18.8
გამოცდის მეთოდი			EPA 418.1-97	UNEP 1995, No 63								ЦИНАО 1993

***არაკრედიტებული პარამეტრი**

სინჯები არებულია დამკვეთის მიერ
შენიშვნა: დაუმუშავებელია გამოცდის ოქმის ნაწილობრივ აღწერის შემთხვევაში ლაბორატორიის წერილობითი ნებართვის გარეშე.
ელეგენტი მიეკუთვნება მხოლოდ გამოცდილ ნიმუშებს

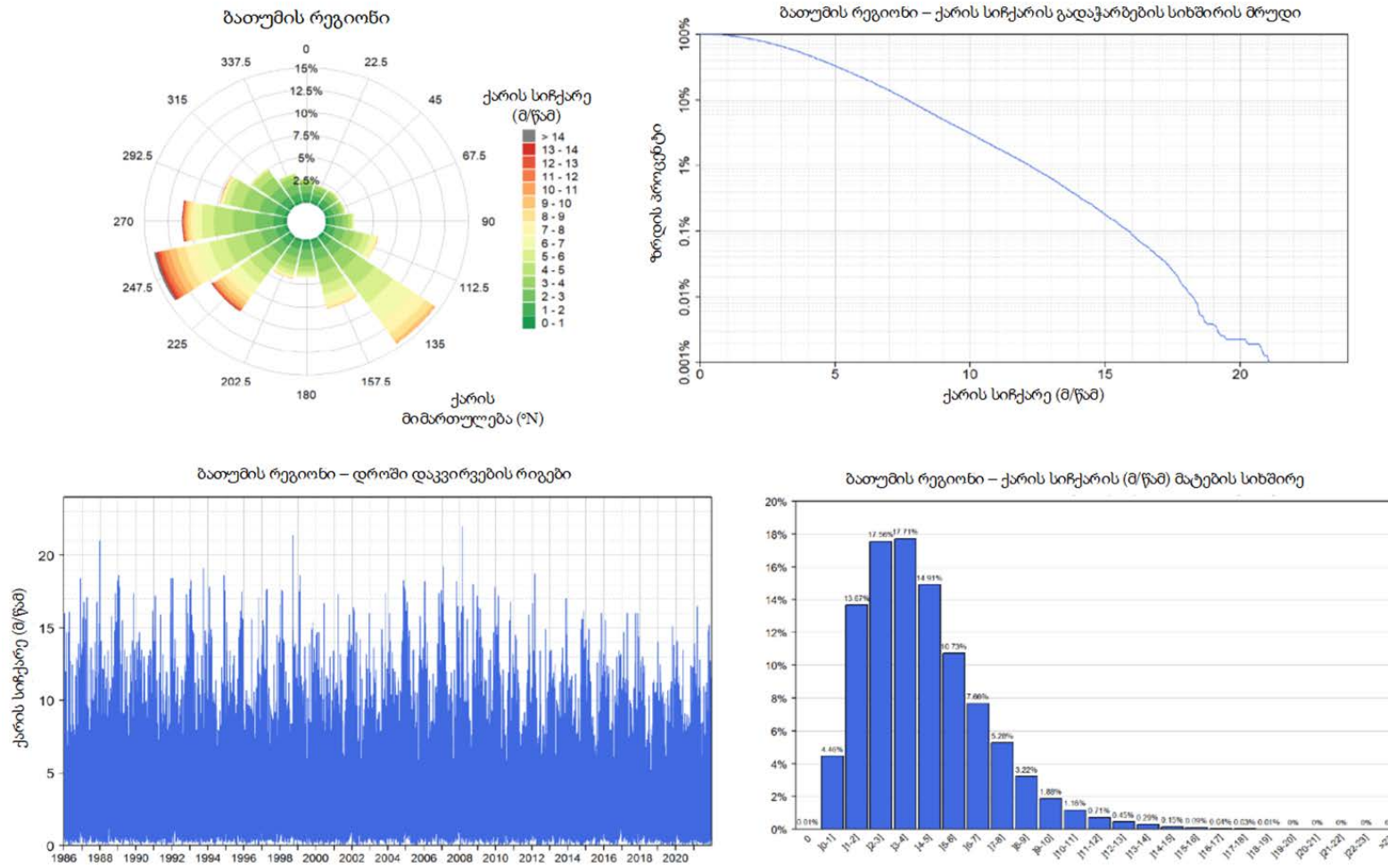
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი



ქ. გურჯია

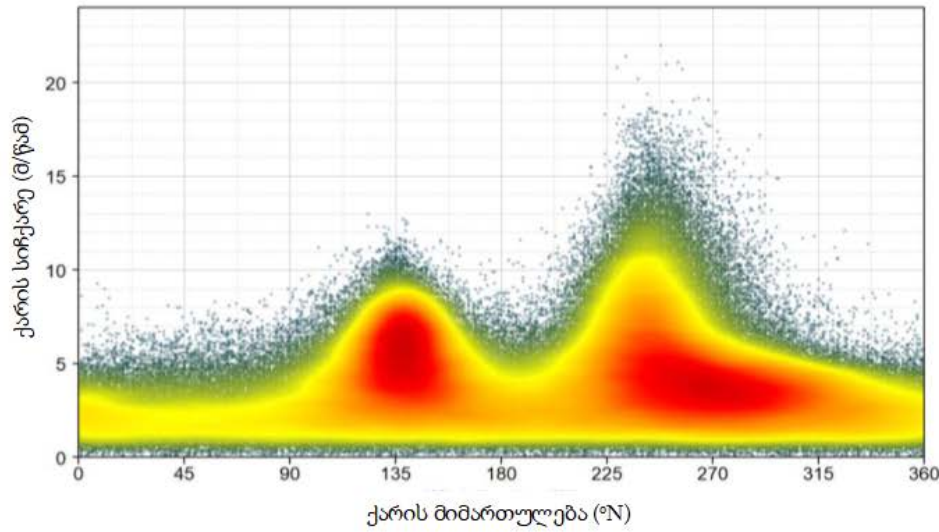
7.4. დანართი N4 ჰიდროდინამიკური კვლევები ბათუმის ნაპირსამაგრი ჯებირის პროექტისთვის სანაპირო ზოლში მოსალოდნელი ქარები და ტალღები

ნახაზი 1. ქარის რეჟიმი

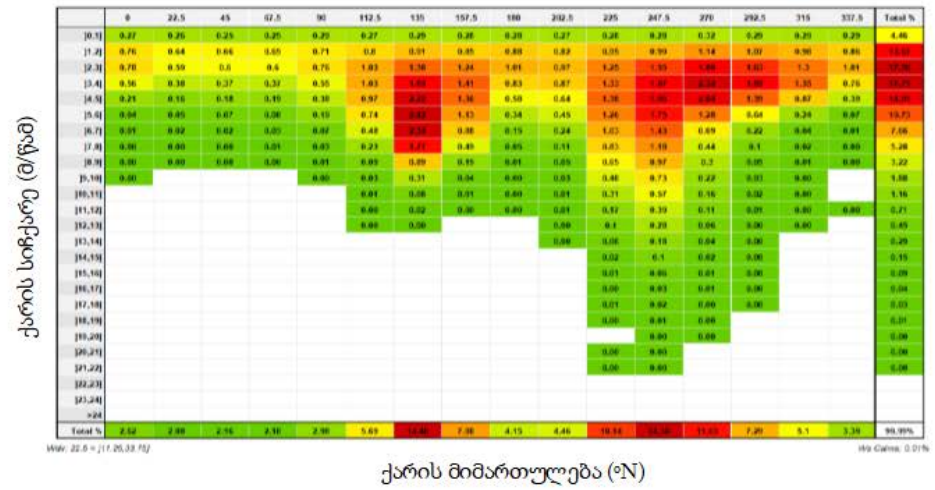


ნახაზი 2. ქარის რეჟიმი

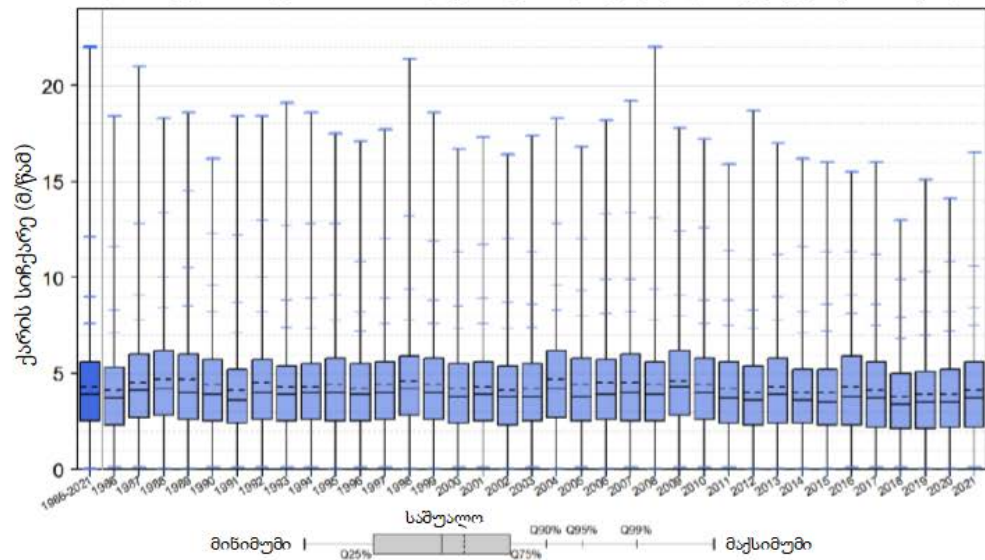
ბათუმის რეგიონი – ქარის მიმართულება და სიჩქარე



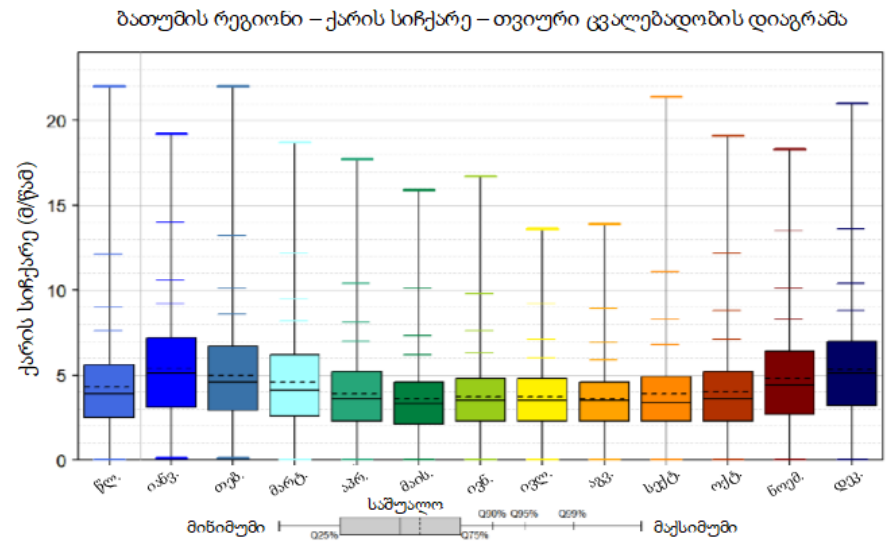
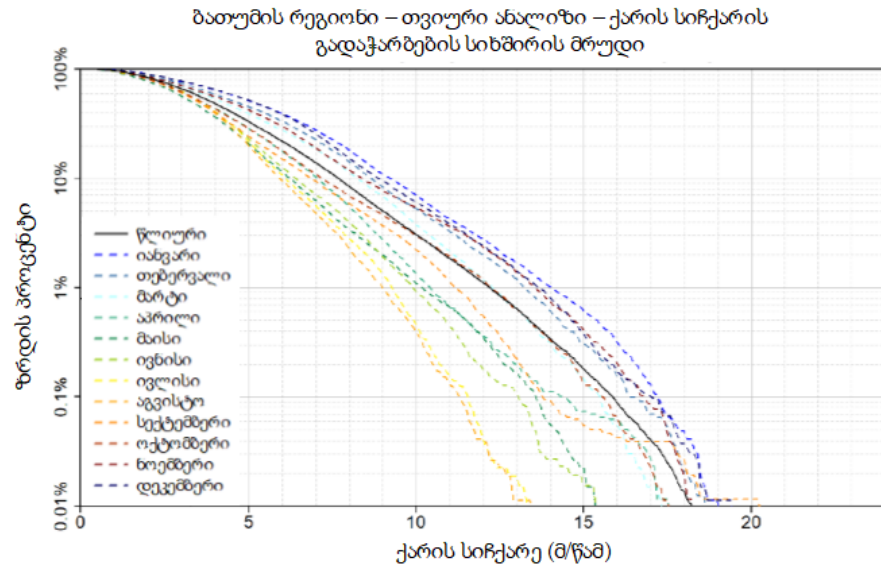
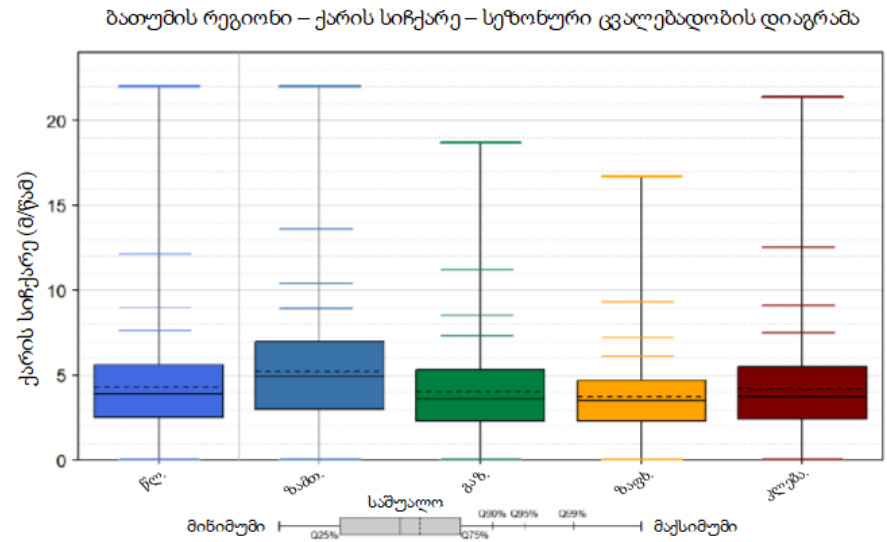
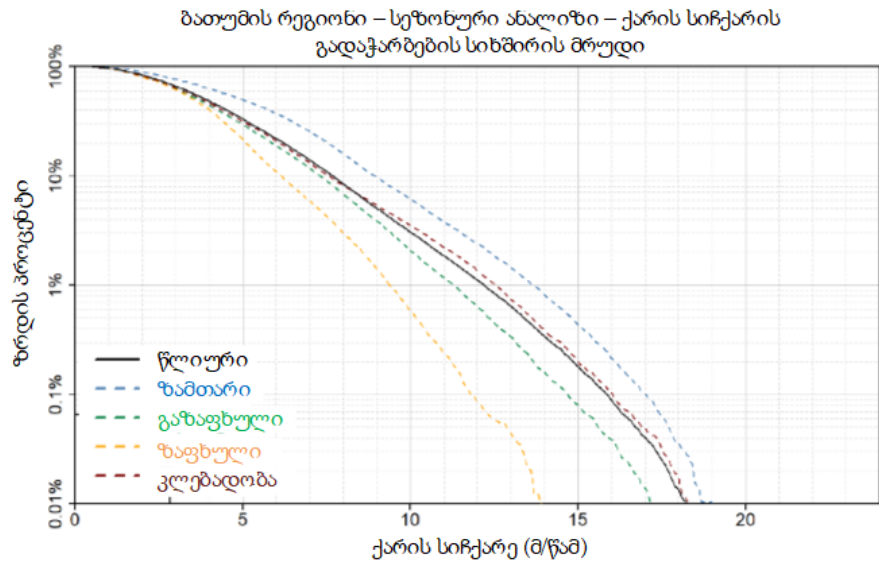
ბათუმის რეგიონი – ქარის მიმართულება და სიჩქარე - კორელოგრამა



ბათუმის რეგიონი – ქარის მიმართულება და სიჩქარე – წლიური ცვლადობის დიაგრამა

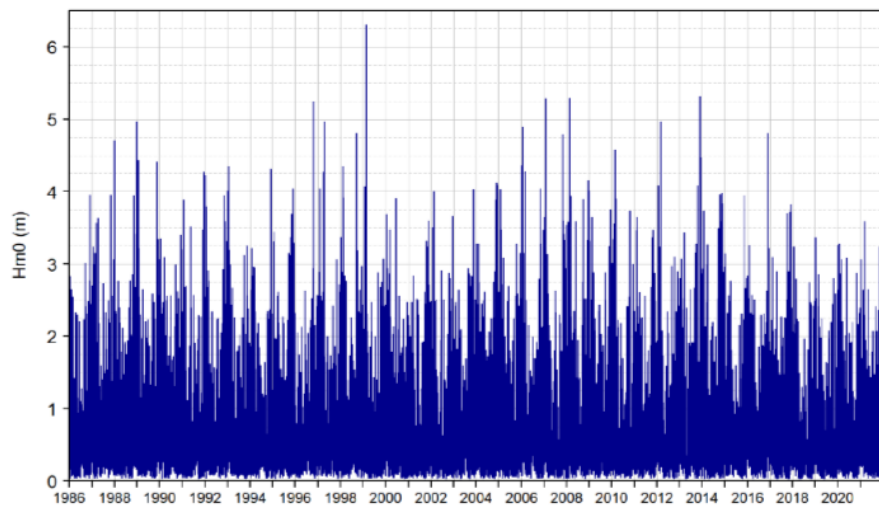


ნახაზი 3. ქარის რეჟიმი

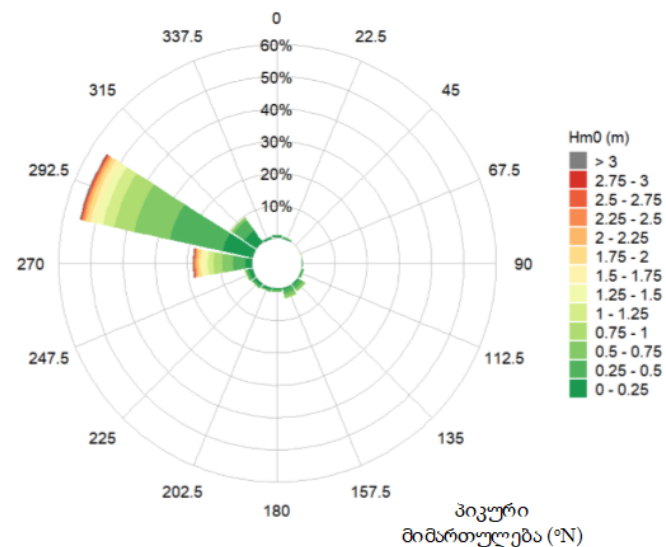


ნახაზი 4. ქარის რეჟიმი

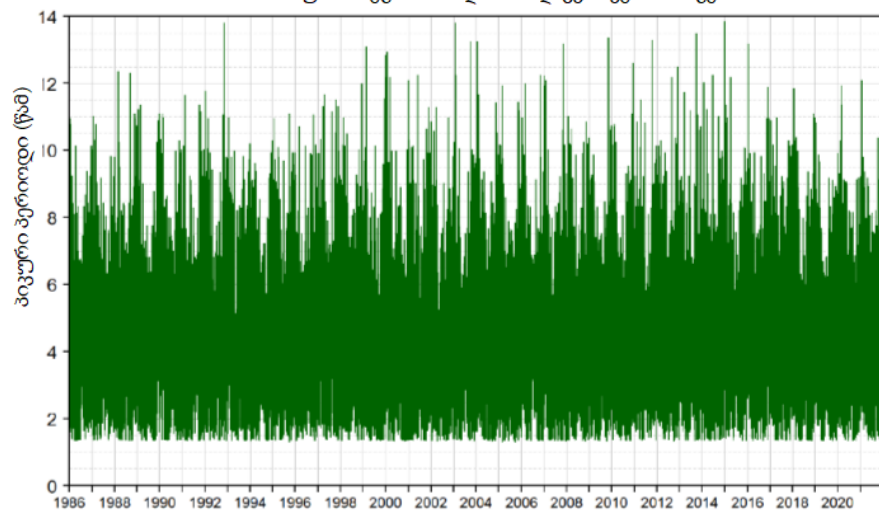
ბათუმის რეგიონი – დროში დაკვირვების რიგები



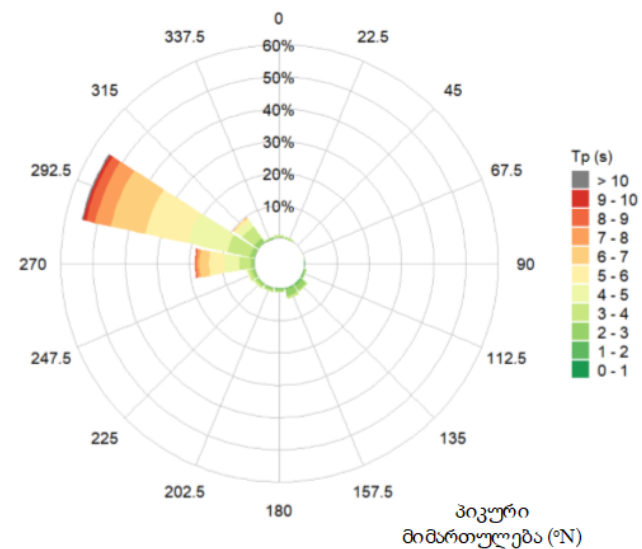
ბათუმის რეგიონი



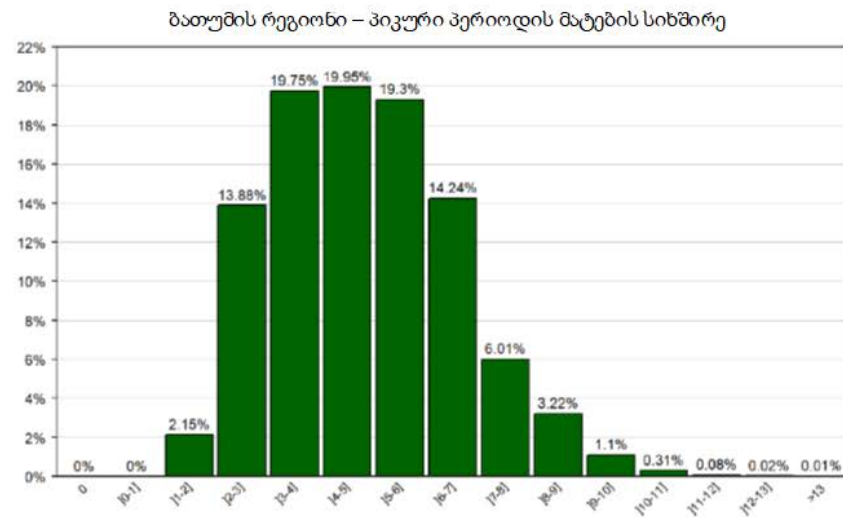
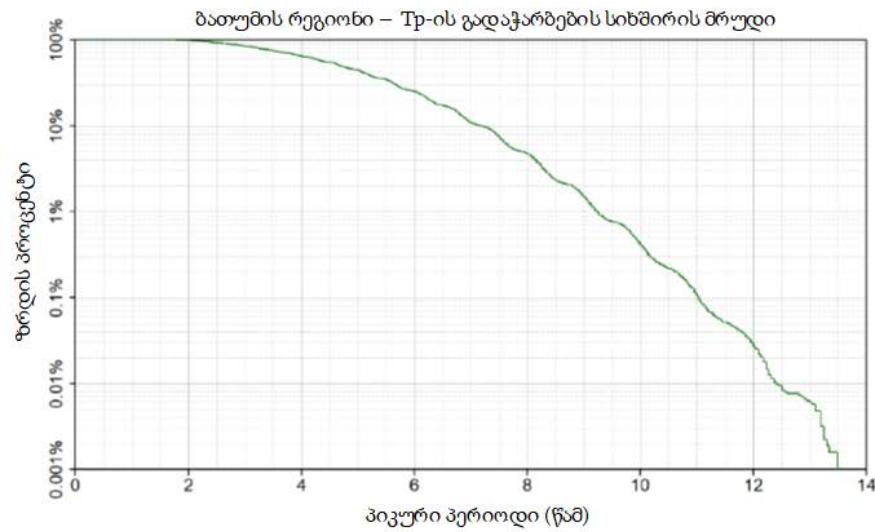
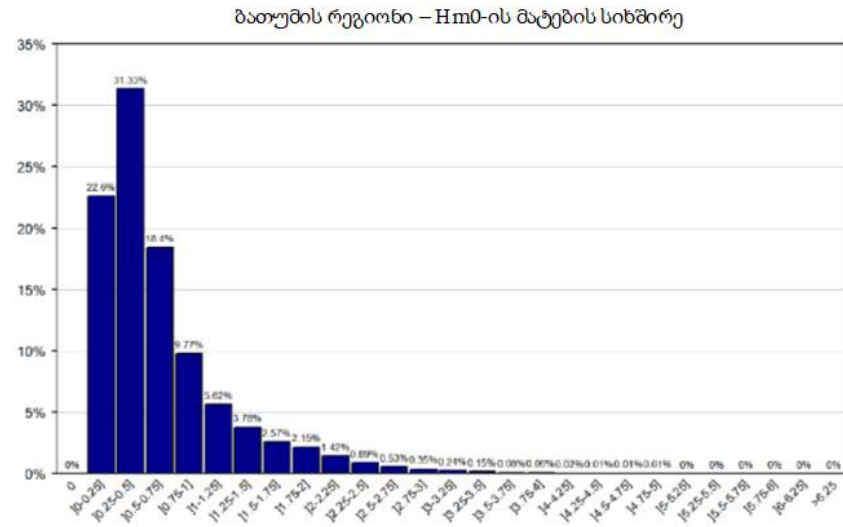
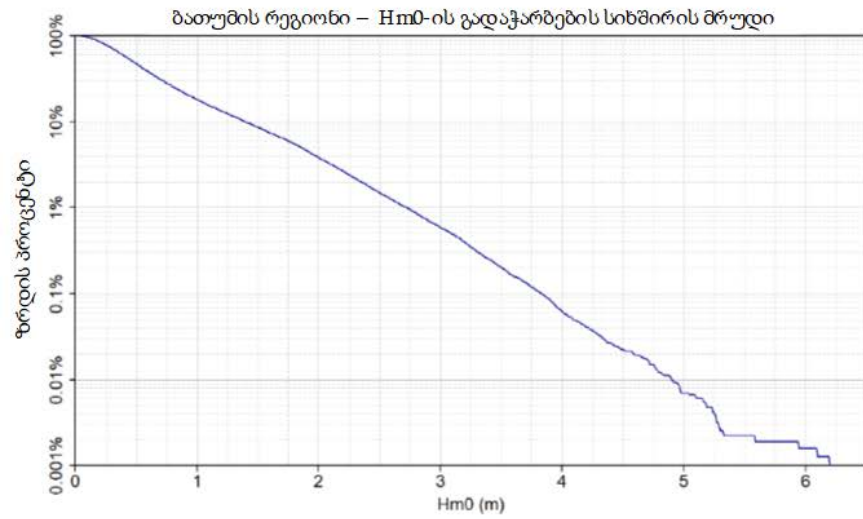
ბათუმის რეგიონი – დროში დაკვირვების რიგები



ბათუმის რეგიონი

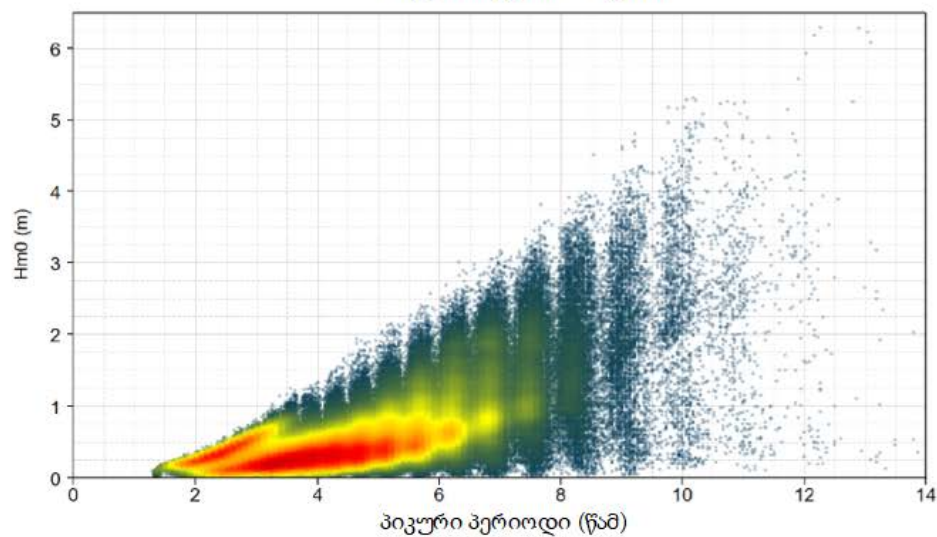


ნახაზი 5. ქარის რეჟიმი

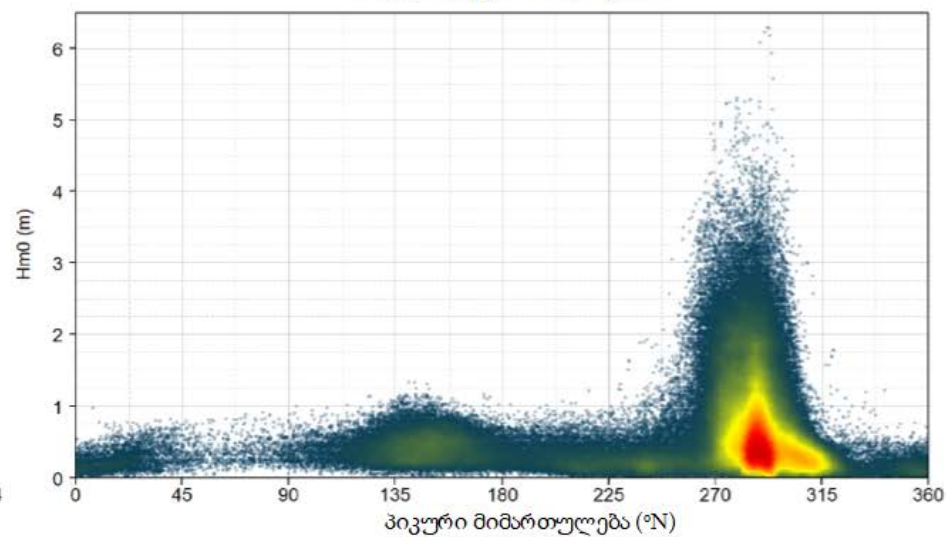


ნახაზი 6. ქარის რეჟიმი

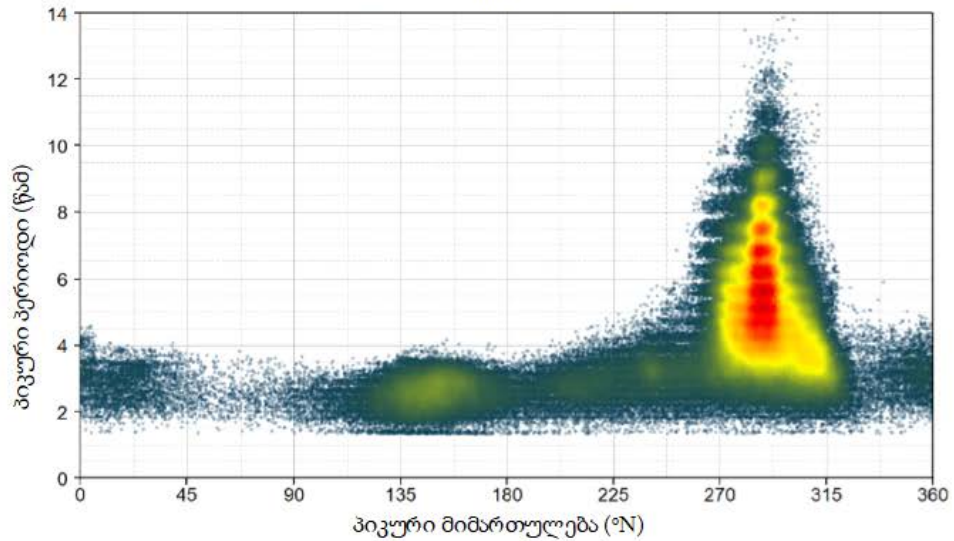
ბათუმის რეგიონი – $T_p/Hm0$



ბათუმის რეგიონი – $Dirp/Hm0$

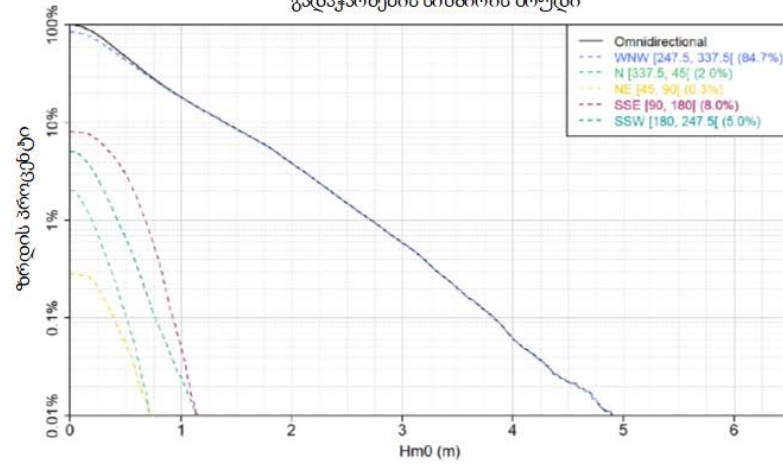


ბათუმის რეგიონი – $Dirp/Tp$

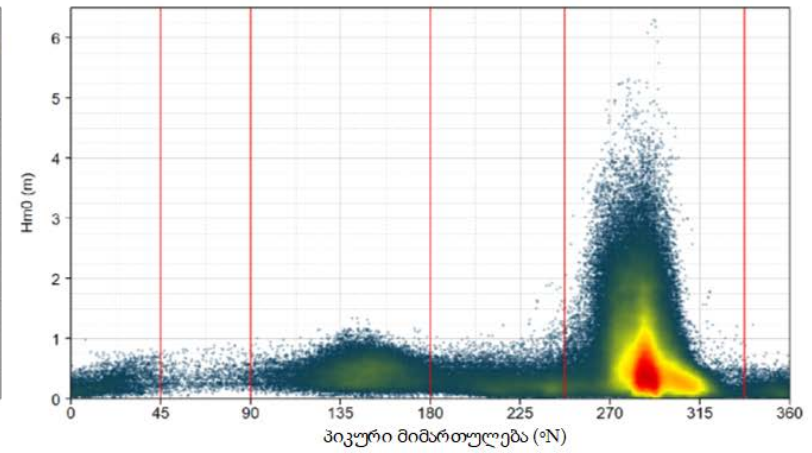


ნახაზი 8. ქარის რეჟიმი

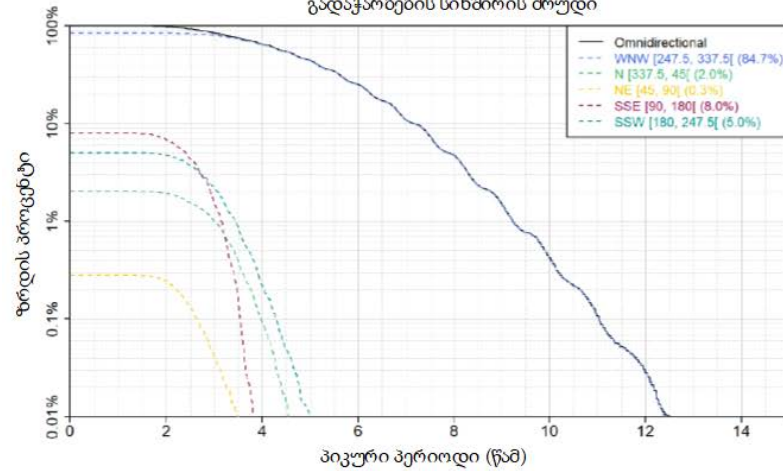
ბათუმის რეგიონი – მიმართულების სექტორები – Hm0-ის გადაჭარბების სიხშირის მრუდი



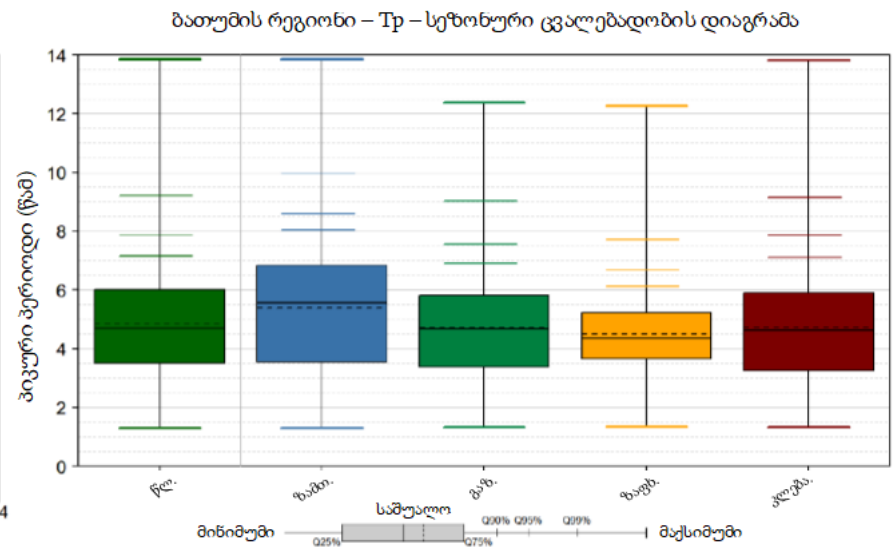
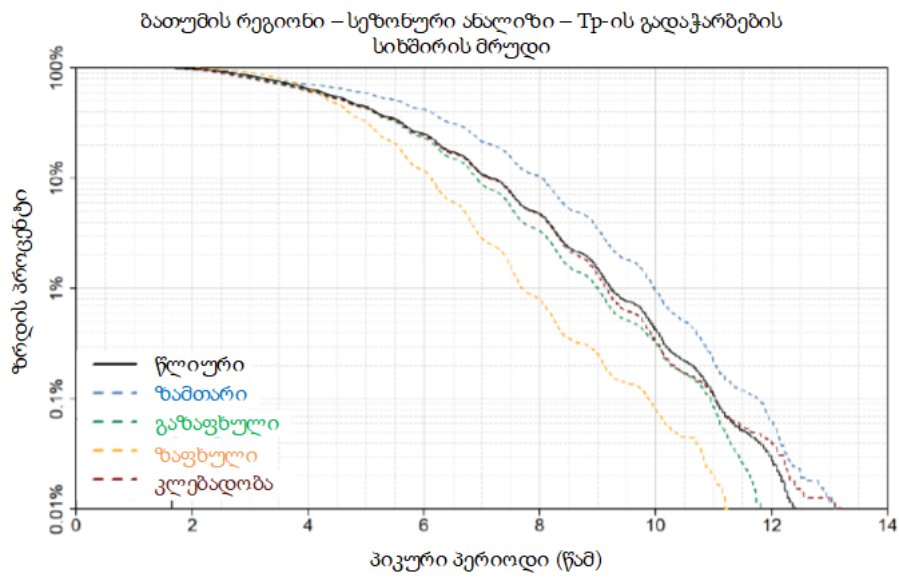
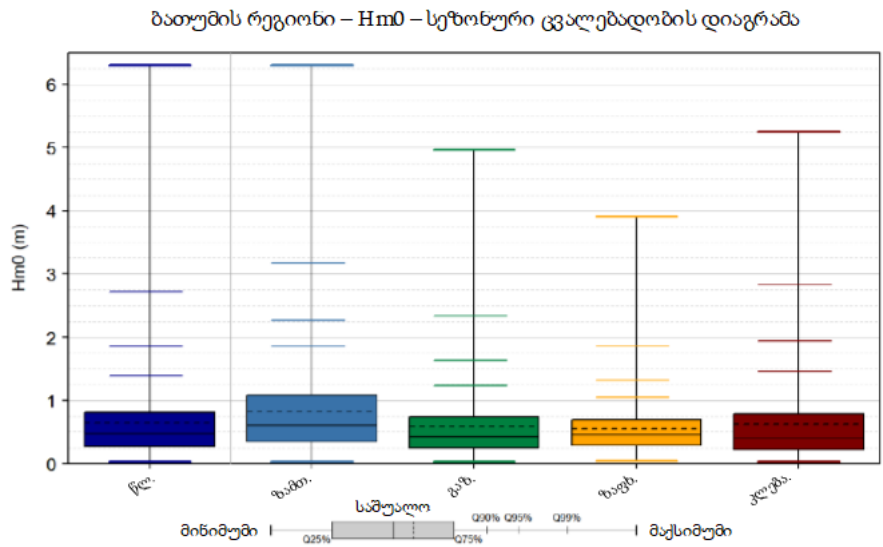
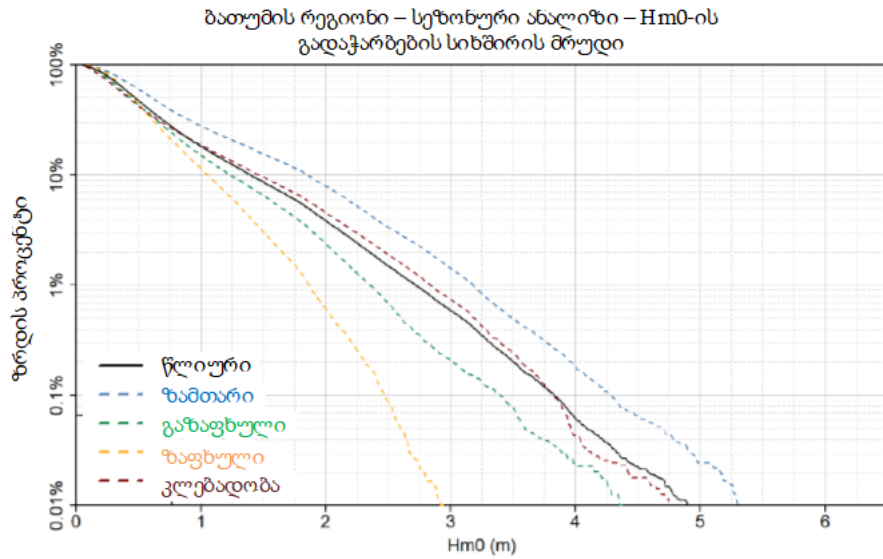
ბათუმის რეგიონი – მიმართულების სექტორები – Dirp/Hm0



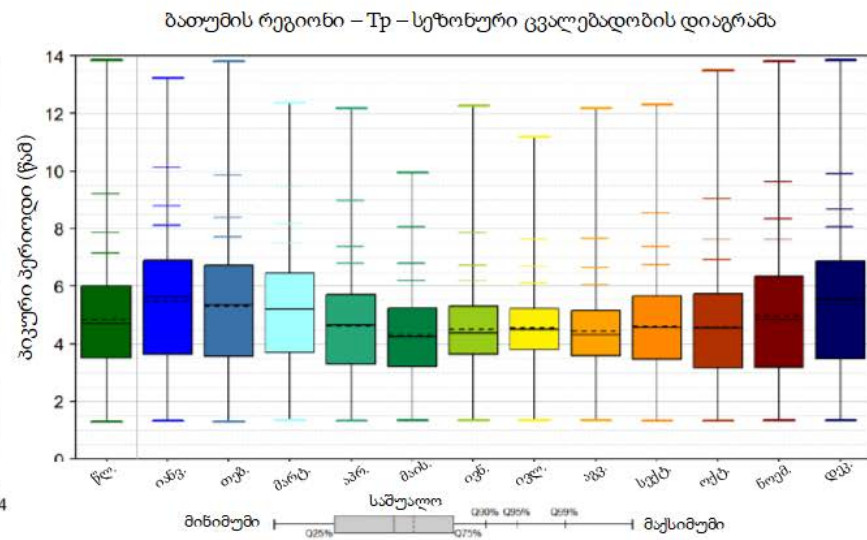
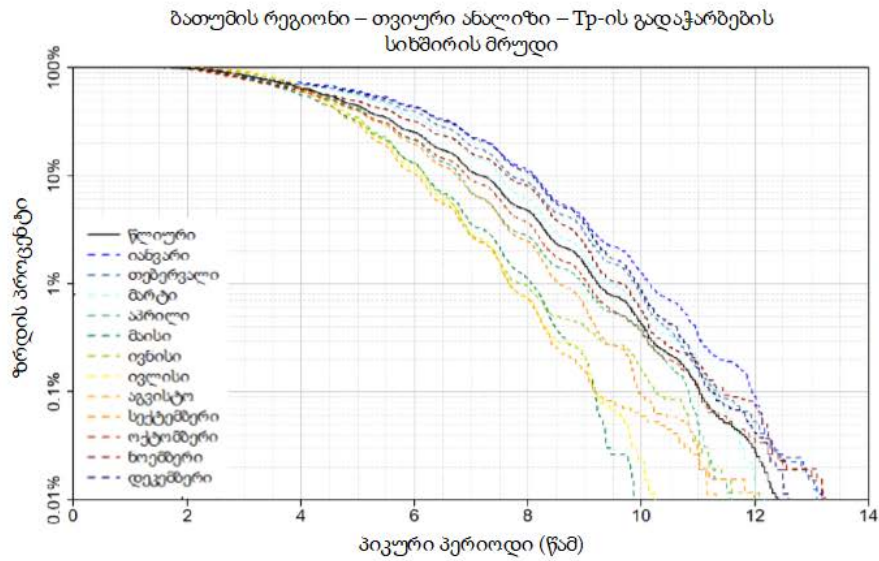
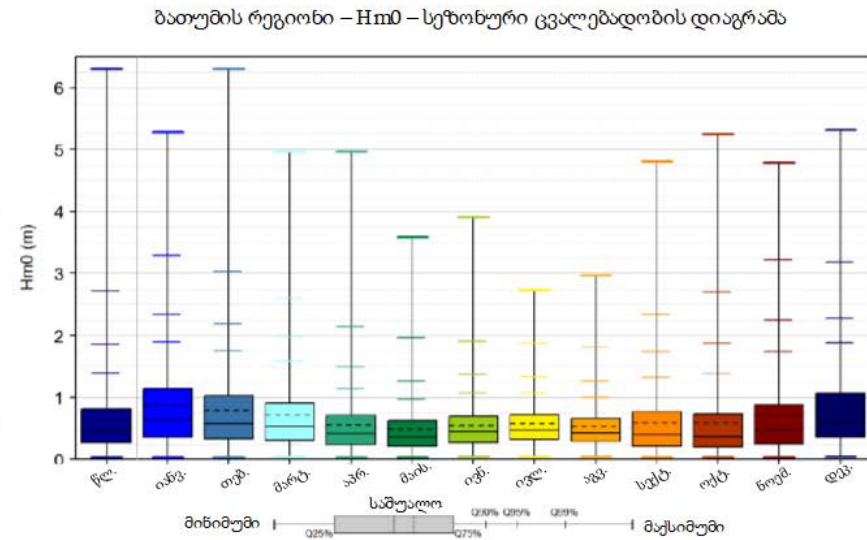
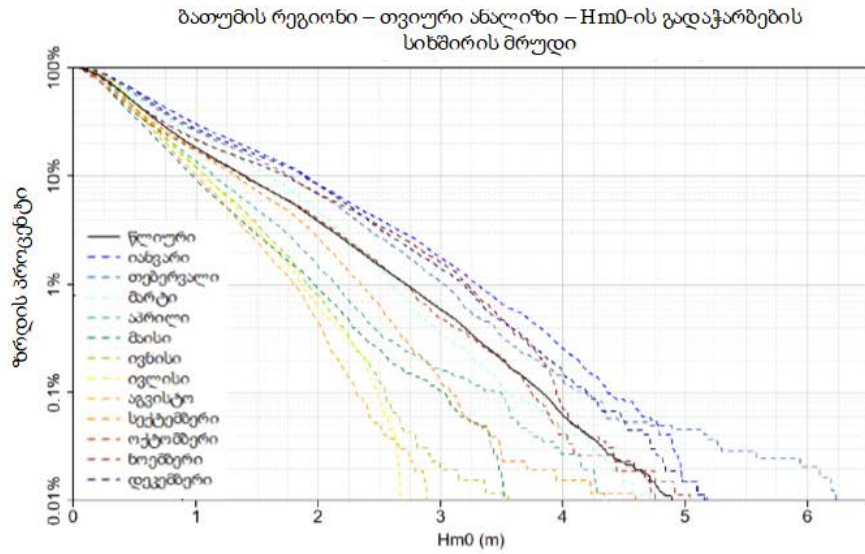
ბათუმის რეგიონი – მიმართულების სექტორები – Tp-ის გადაჭარბების სიხშირის მრუდი



ნახაზი 9. ქარის რეჟიმი



ნახაზი 10. ქარის რეჟიმი



ნახაზი 11. ქარის რეჟიმი

