

საპროექტო ტერიტორიის და მიმდებარე სანაპირო ზოლის დინამიკა

1. შესავალი

მდინარე რიონის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების ცვლილება ძირითადად გამოწვეულია ქვემოთ ჩამოთვლილი შემდეგი ანთროპოლოგიური ქმედებებით:

1. პირველი ფაქტორი იყო 1888 წელს აშენებული ნავსადგურის სამხრეთის და დასავლეთის მოლოები, რომლებმაც შეზღუდა ნატანის თავისუფალი მიგრაცია სანაპიროს გასწვრივ და ფოთის ერთიანი ლითოდინამიკური სისტემის სეგმენტაცია გამოიწვია. შედეგად, დაიწყო ნავსადგურის ჩრდილოეთით ნატანის დაგროვება, სამხრეთით ნაპირის წარეცხვა და წყალქვეშა კანიონის სათავის ნაპირის მიმართულებით მოძრაობა გამოიწვია. თუმცა, ამ პროცესებს არ ჰქონდა ინტენსიური ხასიათი. წყალქვეშა კანიონის ინტენსიური მოძრაობა ნაპირის მიმართულებით 1920-იან წლებში დაფიქსირდა;
2. მეორე ფაქტორი იყო 1939 წელს მდ. რიონის გადაგდება ნავსადგურის ჩრდილოეთით, რამაც უფრო ძლიერი გავლენა იქონია სანაპიროს განვითარებაზე: ნავსადგურის სამხრეთით ნაპირის წარეცხვა და ჩრდილოეთით აკუმულაცია ინტენსიური გახდა. დღემდე, სამხრეთით მდებარე სანაპიროზე დაახლოებით 300 ჰა ხმელეთი დაიკარგა, ხოლო ჩრდილოეთით მდებარე სანაპირო დაახლოებით 1200 ჰა-ით გაიზარდა. ნათელი გახდა, რომ მდ. რიონის გადაგდებას, უთუო დადებით მხარეებთან ერთად, მთელი რიგი უარყოფითი შედეგებიც მოჰყვა, რომელთა შორის მთავარია გადასადგები არხის მეშვეობით მყარი ნატანის შავ ზღვაში უხვად შესვლა. როგორც აღნიშნეთ, არსებულმა მკვეთრად შეცვალა ზღვის სანაპიროს გეომორფოდინამიკური რეჟიმი - ფოთის პორტის აკვატორიის დასილვა, სანაპირო ზოლის ერთ უბანზე მყარი ნატანის აკუმულირება, ხოლო მეორეზე ხმელეთის წარეცხვა. ამ უარყოფითი შედეგების შესარბილებლად, 1952 წელს აიგო საავტომობილო მაგისტრალის ხიდთან შეთავსებული ჰიდროლოგიური რეჟიმის მარეგულირებელი ჰიდროტექნიკური კვანძი - რაზი და კაშხალი რიონის ახალი კალაპოტის თავში. აღნიშნული ჰიდროტექნიკური კვანძის ძირითადი მიზანი იყო დაერეგულირებინა შავ ზღვაში ნატანის ზღვაში შესვლის პროცესი;
3. მესამე ფაქტორი: მდინარე რიონზე უკვე აშენებულია 8 დიდი ჰიდროელექტროსადგური: ლაჯანურჰესი (ნამახვანის კასკადის ზემოთ), გუმათჰესი I და II, რიონჰესი და ვარციხეჰესი I, II, III, და IV.

აღნიშნულმა პროცესებმა ძირითადი როლი შეასრულა ქალაქ ფოთისა და მიმდებარე ტერიტორიების სანაპირო ზოლის ფორმირებაში. ნავსადგურის ჩრდილოეთით მდებარე სანაპიროზე აკუმულაცია დღესაც გრძელდება. აკუმულაცია ყველაზე მძლავრი 1939-1952 წლებში იყო: ამ პერიოდში 114 მლნ მ³ ნატანი აკუმულირდა და ხმელეთის ნამატმა 533 ჰა, ანუ საშუალო წლიურმა აკუმულაციამ 8.74 მლნ მ³ შეადგინა. შემდგომ წლებში, აკუმულაციის მოცულობა 4-ჯერ შემცირდა, რაც სავარაუდოდ 1956-1973 წლებში გუმათის

და ვარციხეს ჰესების მშენებლობით იყო გამოწვეული¹. 1980-იან წლებში აკუმულაციის მოცულობამ მოიმატა, თუმცა ჯერ კიდევ 2.5-ჯერ ნაკლები იყო 1936-1952 წლებთან შედარებით. ბოლო პერიოდში აკუმულაციის წლიური მოცულობა ისევ გაიზარდა, თუმცა 1936-1952 წლების სიდიდის მხოლოდ 48%-ს შეადგენს (Кикнадзе А.Г. (1991)).

1959 წელს ქ. ფოთის არხში მდინარის ნაწილის გადაადგმის და ჰესების წყალსაცავების ნატანით ამოვსების პროცესების გათვალისწინებით შეფასებულია, რომ მდინარე რიონის ნატანის ხარჯი დაახლოებით 3.0-3.5 მლნ მ³-ს შეადგენს წელიწადში.

ტალღების ზემოქმედებით სამხრეთით და ჩრდილოეთით ნატანის თითქმის თანაბარი რაოდენობა გადაადგილდება, რაც მიუთითებს, რომ ნაბადას დელტის ორთავე ტოტში დაახლოებით თანაბარი მოცულობის ნატანი მოძრაობს. სამხრეთით, ნავსადგურის მიმართულებით ნაპირგასწვრივ 0.7-0.9 მლნ მ³ ნატანი გადაადგილდება. დაახლოებით იგივე მოცულობის ნატანი გადაადგილდება ჩრდილოეთითაც, მდ. ხობის შესართავისკენ. დელტის ცენტრალურ ნაწილში და მიმდებარე წყალქვეშა ფერდზე დაახლოებით 1.5-2.0 მლნ მ³ ნატანი აკუმულირდება.

იმ შემთხვევაში, თუ არსებული მდგომარეობა არ შეიცვალა, მდინარე რიონის დელტა გააგრძელებს ზრდას დასავლეთის მიმართულებით. აღნიშნული პროცესების შედეგად, სულ უფრო მეტი ნატანი დაილექება ფოთის არსებულ პორტში, შესაბამისად გეგმიური ფსკერდარმავეების სამუშაოები სულ უფრო მასშტაბური გახდება. ამავდროულად, დიდი ალბათობით, ფოთის არსებული პორტის შემოსასვლელი არხის გაგრძელებაზე, აღნიშნული პროცესების გამო, სიღრმეები თანდათანობით დაიკლებს და გარკვეული დროის შემდეგ ღრმა ჯდომის გემების შემოსვლა ნავსადგურში შეუძლებელი გახდება. (Лебанидзе Б.В., Папашвили И.Г., Гвахария В.Г. Современная динамика восточной части береговой зоны Чёрного моря у города Поти //“ექსპერიმენტული და კლინიკური მედიცინა”, №4 (59), 2010, ст. 112-117.).

სურათზე 1 მოცემულია მდინარე რიონის შესართავის და მიმდებარე ტერიტორიის სანაპირო ზოლის საზღვრების მდებარეობა 1939 წლის (მდინარე რიონის ნავსადგურის ჩრდილოეთით გადაადგებამდე) და არსებული მდგომარეობით.

¹ Кикнадзе А.Г. Морфодинамика береговой зоны и оптимизация её использования на примере Черноморского побережья Грузии. Диссертация на соискание учёной степени доктора географических наук.: Тбилиси, 1991.

სურათი 1: მდინარე რიონის დელტის და მიმდებარე სანაპირო ხაზის დინამიკა 1939-2011 წლებში (წყვეტილით ნაჩვენებია 1939 არსებული სანაპირო ზოლის კონტურები)



2. ტალღების პარამეტრები საპროექტო ზონის მიმდებარედ

რიონის შესართავიდან სამხრეთით მდებარეობს ფოთის პორტი, სადაც ტალღებზე დაკვირვებები მიმდინარეობდა დიდი ხნის განმავლობაში. პორტის მიმდებარე აკვატორიაში ტალღების განაწილება გვიჩვენებს, რომ ძირითადი ტალღები არის დასავლეთის მიმართულების 44,7%, რომლის შემდეგ მოდის სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ტალღები 39%, ხოლო სამხრეთის ტალღები შეადგენს 6,3%. სეზონების მიხედვით: ზაფხულში არის ძირითადად სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ტალღები, ხოლო ზამთარში დასავლეთის მიმართულების ტალღები².

ტალღის სიმაღლეები შემდეგნაირადაა განაწილებული: ტალღებზე, რომლის სიმაღლეები ნაკლებია 0,7მ-ზე მოდის 63,4%; 0,7 - 2მ-ზე ტალღების – 29%; ხოლო ტალღები, რომლის სიმაღლეები მეტია 2მ-ზე – 7,3%.

ქალაქი ფოთი გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, ხშირად განიცდის აღმოსავლეთის ქარების გავლენას. ზაფხულში უმეტესად ქრის სამხრეთ-დასავლეთის,

² წყალგამყოფი კვანძის კაშხლის ქვედა ბიევის (რისბერმის) რეკონსტრუქცია რეაბილიტაციის და წყალქვეშა სამუშაოების წარმოების ტექნოლოგია (რეკომენდაციები). საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია. წყალთა მეურნეობისა და საინჟინრო ეკოლოგიის ინსტიტუტი. თბილისი. 1978 წ

დასავლეთისა და ჩრდილო-დასავლეთის ქარები, მაშინ როცა ზამთარში ძირითადად ქრის სამხრეთ-აღმოსავლეთისა და ჩრდილო-აღმოსავლეთის ქარები. ცხრილ 1 - ში მოყვანილია ქარების წლიური განაწილება (პროცენტებში).

ცხრილი 1: ქარების წლიური განაწილება³ (%)

	ჩრდილოეთი	ჩრდილო/აღმოსავლეთი	აღმოსავლეთი	სამხრეთ-აღმოსავლეთი	სამხრეთი	სამხრეთ-დასავლეთი	დასავლეთი	ჩრდილო-დასავლეთი	სულ
1-4	2	5.2	16.7	4.1	4.4	4.7	10.4	4.8	52.3
5-9	0.3	1.2	9.0	0.9	2.1	5.9	3.7	1.5	24.6
10-14	-	0.1	3.7	0.1	0.6	1.3	1.0	0.3	7.1
15 +	-	-	2.1	-	0.1	0.2	0.3	0.1	2.9
სულ	2.3	5.1	31.5	5.1	7.2	12.1	15.4	6.7	86.9

შავი ზღვა გამოირჩევა წყლის დონის მინიმალური ცვლილებით. მოქცევების შედეგად წყლის დონის ცვლილება შეადგენს ≈ 10 სმ (მაქსიმუმ 20-25სმ), ხოლო ქარების ზემოქმედების შედეგად - 20-40სმ.

მთავარი და სანაპირო დინებები იცვლება ქარებისა და მდინარეთა შენაკადების ცვლილებების შესაბამისად. პორტის მიდამოებში სანაპირო დინებები წარმოებს სამხრეთიდან დასავლეთით, მაშინ, როცა რიონის ჩრდილო ტოტსა და პორტს შორის დინება არის ჩრდილოეთიდან სამხრეთით. დინების ასეთი მიმართულება გამოწვეულია რიონის სამხრეთ⁴ ტოტის მდებარეობით, რომელიც მიმართულია სამხრეთიდან დასავლეთით. პორტის რაიონში სანაპირო დინებების საშუალო სიჩქარე არის 10-25სმ/წმ დიაპაზონში, რაც არ შეიძლება ჩაითვალოს ძლიერ დინებად, რომელიც ხელს შეუშლიდა ნავიგაციას ან სამშენებლო კონსტრუქციების პროექტირებას.

3. საპროექტო ზონის მიმდებარე სანაპირო ზოლის დინამიკის გამომწვევი ძირითადი ფაქტორები

მასშტაბური გეომორფოლოგიური ცვლილებები ფოთის სანაპირო ზოლში დაიწყო მას შემდეგ, რაც 1939 წელს რიონზე აგებულმა ჰიდროკვანძმა მდინარე გაყო სამხრეთ (ქალაქის) და ჩრდილოეთ ტოტებად. მდინარე რიონის სამხრეთ ტოტში შეიცვალა წყლისა და ნატანის ხარჯები და შესართავთან ახლოს გამოიწვია ნაპირის ეროზია⁵. ჰიდროკვანძს აქვს საშუალება სამხრეთ და ჩრდილოეთ ტოტებში წყლის ხარჯების რეგულირების, მაგრამ წყალდიდობის დროს რეგულირება რთულდება, რადგან სამხრეთის არხის

³ მუნიციპალური წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის პროექტი საქართველოში. ძირითადი ანგარიში MUB 97016P1. ARCADIS Euroconsult ფოთი. 2000 წ.

⁴ მდინარეთა შესართავ უბნებში წარმოქმნილი ჰიდროსაინჟინრო პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები საქართველოს შავიზღვისპირა რეგიონებში - სადოქტორო პროგრამა -ჰიდროინჟინერია - მანონი კოდუა.

⁵ ქადარია ი. გაგოშიძე შ., სალინაძე ი, სანაპირო არეების ჰიდროდინამიკა და მისი საინჟინრო ასპექტები საქართველოს შავიზღვისპირა რეგიონებისათვის რუსთაველის ეროვნული ფონდი, საგრანტო პროექტი 10-15. 2012-2014 წ.წ. 112 გვ.

გამტარუნარიანობა შეზღუდულია⁶.

აღნიშნულმა ღონისძიებამ, მართალია თვით ქალაქი იხსნა ხშირი დატბორვებისაგან, მაგრამ ქალაქის ნაპირზე შექმნა პლაჟარმომქმნელი ნატანის აუნაზღაურებელი დეფიციტი. ზღვამ კატასტროფულად წარეცხა ფოთის სანაპირო ზოლი და ასეულობით მეტრით დაახვეინა უკან. ფოთის ნაპირზე აიგო მრავალი ბუნი და ტალღამრიდი, დაიყარა უამრავი რაოდენობის ბეტონის ბლოკი, ფლეთილი ქვა და ლოდი, მაგრამ ამ ღონისძიებებმა ვერ შეაჩერა ფოთის ნაპირის წარეცხვების ინტენსივობა. წარეცხვის ინტენსივობა კიდევ უფრო მეტად გაიზარდა მდ. რიონზე გუმათი და ვარციხე ჰესების კასკადის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ (მდ. რიონის მყარი ჩამონადენი მასზე გუმათისა და შემდგომ, ვარციხის ჰესების წყალსაცავების აშენების შედეგად შემცირდა 2,07 მლნ. მ³-დან 1,35 მლნ. მ³-მდე წელიწადში).

1959 წელს რიონზე, ფოთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მეშვიდე კილომეტრზე, აშენდა წყალგამყოფი კვანძი კაშხალ-ხიდით და რაბ-რეგულატორით. მისი დანიშნულება იყო 500 მ³/წ-მდე მდინარის ხარჯების დაბრუნება ქალაქის ძველ კალაპოტში და ამ გზით ზღვის ნაპირზე ნატანის არსებული დეფიციტის (600 ათასი მ³/წლ.) შევსება. მაგრამ 200 მ³/წმ-ზე მეტი ხარჯების გაშვებისას, არხის კალაპოტის დაღეჭვისა და ზღვაში გასასვლელი კვეთის დეფორმაციების გამო, ქალაქი კვლავ დაექვემდებარა დატბორვებს. ამიტომ, გასული საუკუნის 80-იან წლებში, ფოთის ნაპირის აღსადგენად, დამონტაჟდა პულპასადენი, რომელიც ქალაქის არხის ჯებირის გაყოფებით ახდენდა სათავე ნაგებობასთან აკუმულირებული ინერტული მასალის ტრანსპორტირებას და დაყრას უშუალოდ ზღვის ნაპირზე, მაგრამ კვეთის პულპასადენი მალე გამოვიდა მწყობრიდან. დროთა განმავლობაში მნიშვნელოვნად დაინგრა აგრეთვე თვით კაშხალ-ხიდის ქვედა ბიეფიც.

ქვედა ბიეფის წარეცხვების მნიშვნელობების შეფასება ჩატარდა შ. გაგომიძის მიერ შემუშავებული შემდეგი პოსტულატების საფუძველზე⁷:

ა) წყნარ რეჟიმში მდინარის ფსკერის წარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეები ემთხვევა მდინარის ამა თუ იმ კვეთში თანაბარი მოძრაობის სიღრმეებს, განსაზღვრულს შეზის კანონის საფუძველზე წყლის ზედაპირის მოცემული ნიშნულებისა და ქანობების მეშვეობით;

ბ) წარეცხვის ეს მაქსიმალური სიღრმეები მყარდება წყალსაცემიდან იმ მანძილზე, რა მანძილიც საჭიროა მისგან ჰორიზონტალურად გამოდინებული ტურბულენტური ჭავლის სიჩქარის შესამცირებლად ქვედა ბიეფში ნაკადის თანაბარი მოძრაობით განსაზღვრულ სიჩქარემდე.

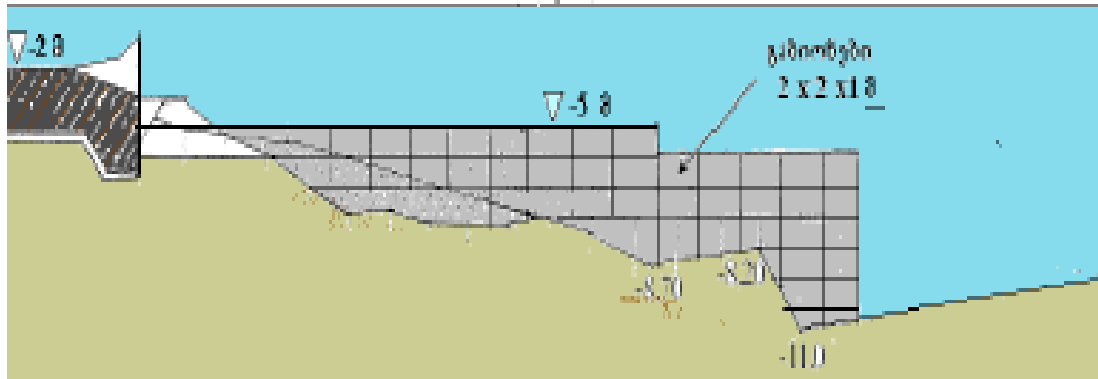
ეჭვს არ იწვევს ის გარემოება, რომ მდინარე ყოველთვის მოითხოვს საკუთარ სიღრმეს და რომ კაშხლის ქვედა ბიეფის კალაპოტის თავდაპირველი ფსკერის ნიშნული - 3 მ აუცილებლად უნდა დაქვემდებარებოდა წარეცხვებს, რაც არ იქნა დაპროექტების დროს გათვალისწინებული.

⁶ გაგომიძე შ., ქადარია ი., გოგოლაძე ა., გორგაძე ც., კოდუა მ. კალაპოტური პროცესების შესახებ მდ. რიონის წყალგამყოფი კაშხლის ქვედა ბიეფში. სამეცნ.-ტექნ. ჟურნალი „ჰიდროინჟინერია“ 2012წ., # 1-2(13-14). გვ.64-73.

⁷ გაგომიძე შ., მეტრეველი თ., ქადარია ი., დოხნაძე კ., ლაკერბაია გ. კალაპოტური პროცესებისა და ზღვის ფაქტორის გავლენა მდ. რიონის წყალგამყოფი კვანძის კაშხლის ქვედა ბიეფის მდგრადობაზე, სამეცნ.-ტექნ. ჟურნალი „ენერჯია“ თბილისი, 2004, # 2(30), გვ.46-51.

2006 წელს მსოფლიო ბანკის დაფინანსებით „საქწყალპროექტმა“ შეიმუშავა და განახორციელა კაშხლის ქვედა ბიეფის გამაგრების პროექტი გაბიონების მეშვეობით (იხ. სურათი 2).

სურათი 2: გაბიონების განთავსების სქემა მდ. რიონის წყალგამყოფი კაშხლის ქვედა ბიეფში (სს „საქწყალპროექტი“)



წარეცხვის ორმოები -5 მ-მდე შეივსო გაბიონებით, მაგრამ ამ ღონისძიების შემდეგ კაშხლის ქვედა ბიეფში არ ჩატარებულა ნატურული დაკვირვებები და უცნობია, თუ რა ეფექტი მოახდინა ამ ღონისძიებამ.

4. ნამახვანის ჰესების კასკადის მშენებლობით გამოწვეული მოსალოდნელი რისკების შეფასება

მდ. რიონის ზედა დინებაში დაგეგმილია 450 მგვტ სიმძლავრის ნამახვანის ჰესების კასკადის მოწყობა (მშენებლობა დაწყებულია). ნამახვანის ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ითვალისწინებს მდ. რიონის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისებას ზღვის დონიდან 357 და 205 მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე.

ჰესების კასკადის შემადგენლობაში იქნება ზემო ნამახვანი ჰესი (საბაზო პროექტის მიხედვით „ტვიში ჰესი“) და ქვემო ნამახვანი ჰესი (საბაზო პროექტის მიხედვით „ნამახვანი-ჟონეთი ჰესი“). საბაზო პროექტის მიხედვით, კასკადის დადგმული სიმძლავრე გათვალისწინებული იყო 433 მგვტ, მათ შორის ქვემო ნამახვანი ჰესის 333 მგვტ და ზემო ნამახვანი ჰესის 100 მგვტ.

არსებული მონაცემების მიხედვით, ნამახვანის ჰიდროსადგურის კვეთში წლიურად 4.9 მლნ. მ³ ნატანი გადის; რიონის შესართავთან (საქოჩაკიძის სადგური) კი მყარი ხარჯი 6.9 მლნ. მ³-ია. ნამახვანი ჰესების კასკადის კაშხალი თითქმის მთლიანად დაიჭერს მდინარის მიერ ზედა ბიეფიდან ჩამოტანილ ნატანს და მდ. რიონის მყარ ხარჯს დაახლოებით 70%-ით შეამცირებს. მსხვილი მასალის შემცირების გამო შეიცვლება ნატანის გრანულომეტრიაც, კერძოდ კი მნიშვნელოვნად შემცირდება ზღვიურ შესართავში ჩატანილი პლაჟარმომქნელი ნატანის მოცულობა.

ნატანის შემცირებას ზეგავლენა ექნება ზღვის სანაპიროს განვითარებაზე. ქალაქის არხში გატარებული ნატანის შემცირება დააჩქარებს ფოთის ნავსადგურის სამხრეთით მდებარე

სანაპიროს და წყალქვეშა ფერდის წარეცხვის მიმდინარე პროცესებს. ნავსადგურის ჩრდილოეთით მდებარე სანაპიროზე ტერიგენული მასალის მოცულობის შემცირება შეანელებს ან მთლიანად გააჩერებს ნაპირის წინსვლას. თუ ნატანის მოცულობა 1.2 მლნ. მ³ -ზე ნაკლები იქნება, ამასთან, ფოთის და ყულევის ნავსადგურების შემოსასვლელი არხებიდან ნატანის ამოღება არ შეწყდება, დაიწყება სანაპირო ხაზის უკან დახევა და ახალი დელტაც დეგრადირდება.

სანაპიროს განვითარებაზე ჰესების კასკადის ზემოქმედების შეფასებისას, გასათვალისწინებელია ზღვის დონის მატებაც. ზღვის დონის მატებისას მყარი ნატანის როლი წყალქვეშა ფერდის ფორმირებაში იზრდება, რადგანაც წყალქვეშა ფერდმა წონასწორობის შესანარჩუნებლად და ასამაღლებლად აკუმულაცია უნდა განიცადოს. შემცირების შემთხვევაში ნატანის მოცულობა არ იქნება საკმარისი წყალქვეშა ფერდის ასამაღლებლად, რის გამოც ტალღური ენერჯის ზემოქმედება სანაპიროების პლაჟებზე გაიზრდება. ასეთ პირობებში მოსალოდნელია ნაპირების წარეცხვის არსებული ტემპის მნიშვნელოვნად გაზრდა და მდგომარეობის გაუარესება. ნამახვანი ჰესების კასკადის მშენებლობა მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს ქ. ფოთის და ყულევის ნავსადგურების მიმდებარე სანაპიროებზე.

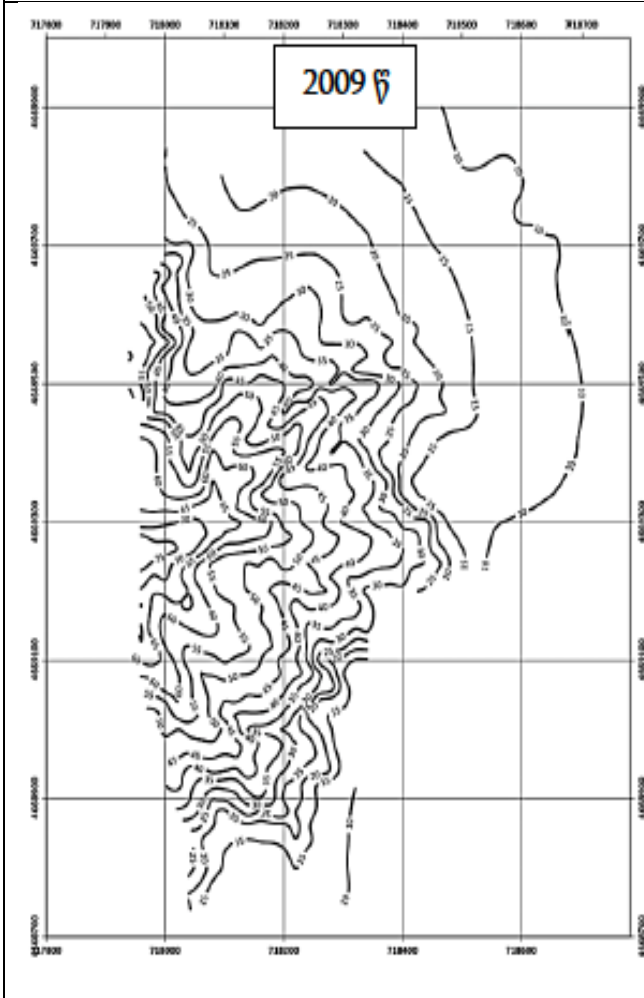
5. ფოთის წყალქვეშა კანიონის დეფორმაციის ხასიათის და რისკების შეფასება

ფოთის კანიონი წარმოადგენს V - სებურ წყალქვეშა ხეობას, რომლის სათავე მდებარეობს 7 მ იზობათზე. ამ სიღრმიდან ნაპირის ხაზამდე უმოკლესი მანძილი შეადგენს 700 მ-ს. კანიონის სათავიდან 100 მ სიღრმემდე ფსკერის საშუალო დახრილობა შეადგენს 0.081 (დაახლოებით 4°-5°). კანიონის სათავეს აქვს რთული რელიეფი, დასერილია მრავალი, შედარებით მცირე ზომის ღარტაფით, რომელთა დახრილობები 7°-12° -ის ფარგლებში იცვლება. უფრო დიდ სიღრმეებზე - 50 მ-70 მ-დან, კანიონის დახრილობა იზრდება და სავარაუდოდ აღწევს 20°-25°-ს. კანიონის ზოგიერთ მონაკვეთზე დაფიქსირებულია 45°-იანი და უფრო მეტი დახრილობები, ასევე ვერტიკალური კედლების არსებობა. კანიონის საწყისი მდებარეობს ფოთის ნავსადგურის სამხრეთი შემომზღუდავი მოლოს სამხრეთით, დაახლოებით 300 მ-ში. ნავსადგურის დასავლეთი მოლოს გასწვრივ სიღრმეები 8-9 მ-ს შეადგენს და იქიდან კანიონის უახლოესი განშტოებები დაშორებულია 400 მ-ით. ნაპირთან ახლოს მდებარე კანიონის სიგანე 600 მ-ია, ხოლო ნაპირის ხაზიდან 2.0 კმ დაცილებით - 1.7 კმ. ფოთის კანიონის სათავეში შეიმჩნევა ეროზიული პროცესების განვითარება.

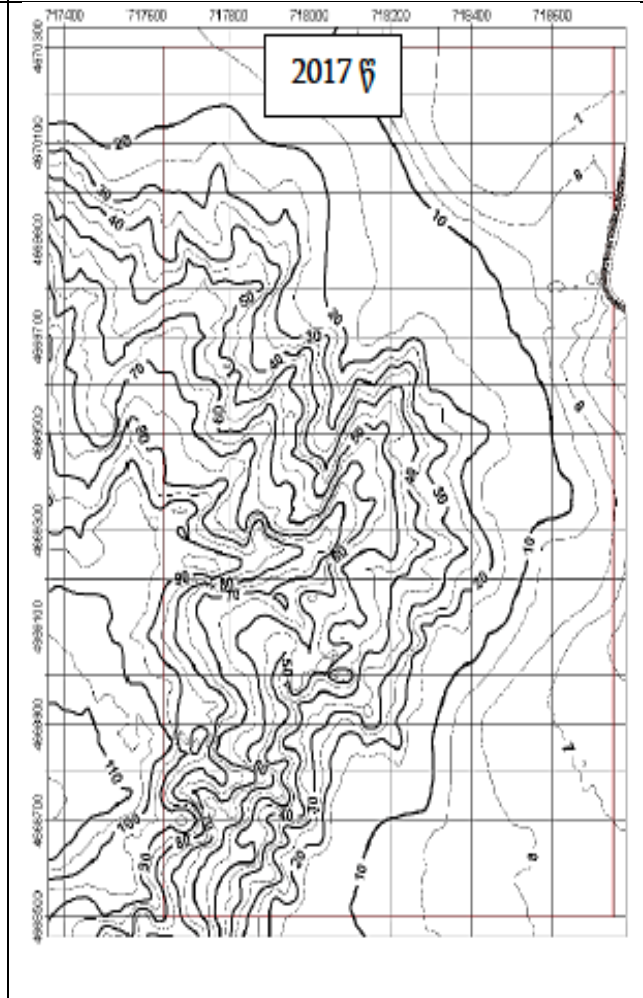
2009 და 2017 წლებში განხორციელდა კვლევები, რომლებიც გულისხმობდა უკანასკნელი 8 წლის განმავლობაში კანიონის ცვლილებების განსაზღვრას, ნავსადგურის აკვატორიიდან ფსკერდაღრმავების სამუშაოების დროს ამოღებული მყარი ნატანის ზემოქმედების შეფასებას წარეცხვის პროცესების კონტროლის თვალსაზრისით, ახალ და გასულ წლებში მიღებული ბათიმეტრიული რუკების შედარების საფუძველზე დეფორმაციების ტენდენციის გამოვლენას. სურათებზე 3 და 4 წარმოდგენილია 2009 და 2017 წლებში განხორციელებული ბათიმეტრიული აგეგმვის რუკები⁸.

⁸ საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის გეომორფოლოგიური და გეოდინამიკური ცვლილებების და რისკების შეფასება საზღვაო ინფრასტრუქტურის განვითარებასთან დაკავშირებით - ნიკო გაფრინდაშვილი - საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ანდრია პირველწოდებულის სახელობის ქართული უნივერსიტეტი - 2019 წელი.

სურათი 3: 2009 წელს განხორციელებული ბათიმეტრიული აგეგმვის რუკა

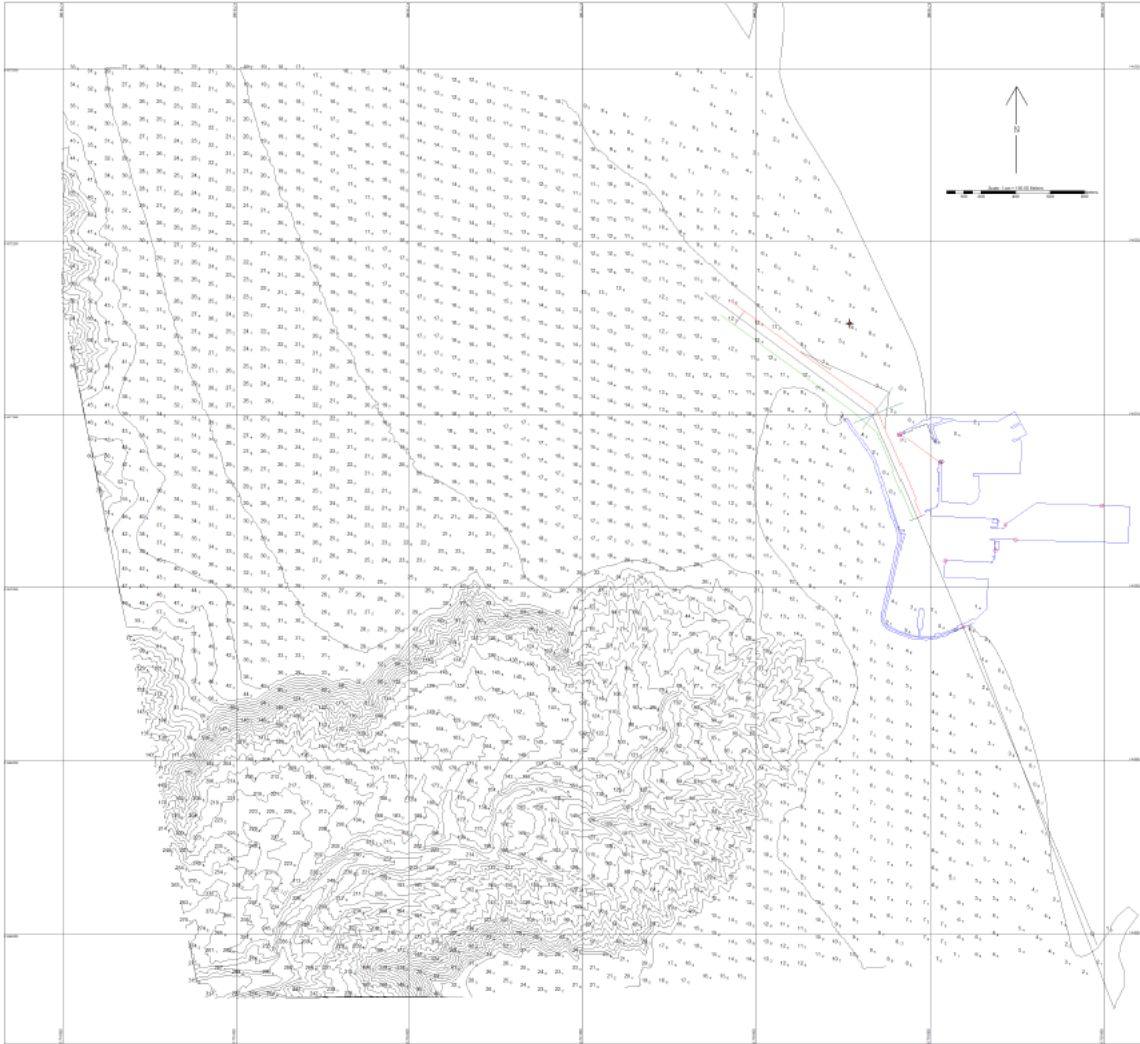


რუკა 4: 2017 წელს განხორციელებული ბათიმეტრიული აგეგმვის რუკა



ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ ნავსადგურის შემოსასვლელი არხიდან ამოღებული ნატანის კანიონის სათავეში განთავსების შედეგად ძირითადად ადგილი აქვს ნატანის აკუმულაციას. საერთო ჯამში, აღნიშნული მასალა არ ახდენს უარყოფით გავლენას კანიონის სათავის ეროზიულ განვითარებაზე, რასაც ადასტურებს ჩვენი წყალქვეშა დაკვირვებები. წყალქვეშა ფერდზე ყველგან, 25 მ სიღრმეებამდე, რელიეფი აკუმულაციური ხასიათისაა. საინტერესოა, რომ კანიონის ფსკერის წვრილმარცვლოვანი ფრაქციებით დაფარულ ცალკეულ მონაკვეთებზე შეიმჩნეოდა ხამანწკა ლამიჭამია ("Spogobia"), რომელიც დღესაც შეიმჩნევა. ეს ფაქტი მიუთითებს აკუმულაციური პროცესების დაბალ ინტენსიურობაზე. წყალქვეშა კანიონის დეტალური რუკა იხილეთ სურათი 5.

სურათი 5: წყალქვეშა კანიონის დეტალური რუკა



აღნიშნული კვლევების საფუძველზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ახალი პორტის მშენებლობის ეტაზე, ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოების განხორციელებისას ამოღებული მასალის კანიონის ფსკერზე განთავსება არ გამოიწვევს ზემოქმედებას არსებულ კანიონზე.

6. ზემოქმედება არსებულ და საპროექტო პორტებს შორის არსებულ სანაპირო ზოლზე

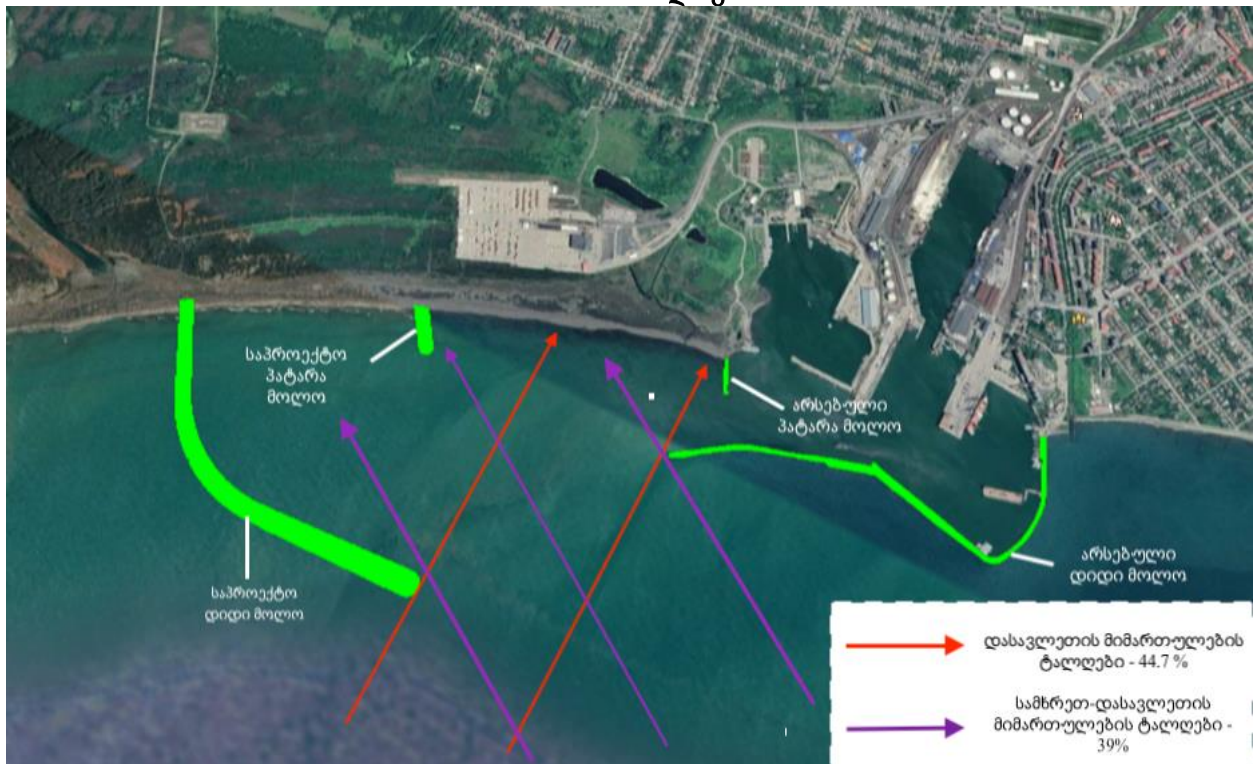
როგორც სურათი 1 - დან ჩანს, ფოთის არსებული პორტის ჩრდილოეთით ახალი პორტის სამხრეთ წერტილამდე 1938 წლის მერე სანაპირო ზოლს ცვლილება არ განუცდია. შესაბამისად, აღნიშნულ ტერიტორიაზე შეტანილი ნატანის რაოდენობა ტოლი იყო ტალღების მიერ წარეცხილი ნატანის რაოდენობის.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე ნატანი შედიოდა მდინარე რიონის სამხრეთი ტოტიდან,

ამავდროულად ხორციელდება ნაპირის წარეცხვა ტალღების მიერ. ფოთის ახალი პორტის მშენებლობის დასრულების შემდეგ, როდესაც დასრულდება დიდი მოლოს მშენებლობა, ერთის მხრივ მკვეთრად მოიკლებს ტერიტორიაზე შეტანილი ნატანის რაოდენობა, ხოლო მეორეს მხრივ აღნიშნულ ტერიტორიაზე მოიკლებს ტალღების ზეგავლენის ხარისხიც.

როგორც სურათი 6-დან ჩანს, ორ მოლოს შორის განთავსებული სანაპირო ზოლის საერთო სიგრძე შეადგენს 2.8 კმ-ს, საიდანაც ნახევარზე მეტს თითქმის 2 კმ-ს არსებული და საპროექტო მოლოები ფარავენ. აღნიშნული მოლოები ისეა დაპროექტებული, რომ მათზე ტალღები არ გადადის. შესაბამისად, აღნიშნული მოლოები ტალღმტეხების როლს ასრულებენ. რა თქმა უნდა, აღნიშნული მოლოების გავლის შემდეგ ტალღები კარგავენ ენერჯიას, შესაბამისად მათ უქვეითდებათ ნაპირის წარეცხვის უნარი. ნაწილი იმ ძალადაკარგული მცირე ზომის ტალღებიდან, რომლებიც გაივლიან აღნიშნულ დაბრკოლებას, სანამ სანაპირო ზოლს მიაღწევენ, კიდევ ერთხელ განიცდიან ზემოქმედებას არსებული და საპროექტო პატარა მოლოებთან კონტაქტის შედეგად.

სურათი 6: გაბატონებული ტალღების ზემოქმედება ორ მოლოს შორის განთავსებულ სანაპირო ზოლზე



შედეგად, ფოთის არსებული პორტის და საპროექტო პორტის ინფრასტრუქტურა ფაქტიურად, სეგმენტაციას გაუკეთებს მდინარე რიონის სამხრეთით განთავსებულ 3 კმ-ის სიგრძის სანაპირო ზოლს. ფაქტია, რომ ნატანის შემოდინება აღნიშნულ ტერიტორიაზე მინიმუმამდე იქნება შემცირებული. თუმცა, როგორც აღვნიშნეთ, ასევე მინიმუმამდე იქნება შემცირებული ტალღების მიერ ნაპირის წარეცხვის ეფექტი სანაპირო ზოლზე. ის ტალღები, რომლებიც მიაღწევენ სანაპირო ზოლამდე, არსებული და საპროექტო მოლოების ზეგავლენის შედეგად ფაქტიურად გარდატეხილი და ძალადაკარგული იქნებიან.

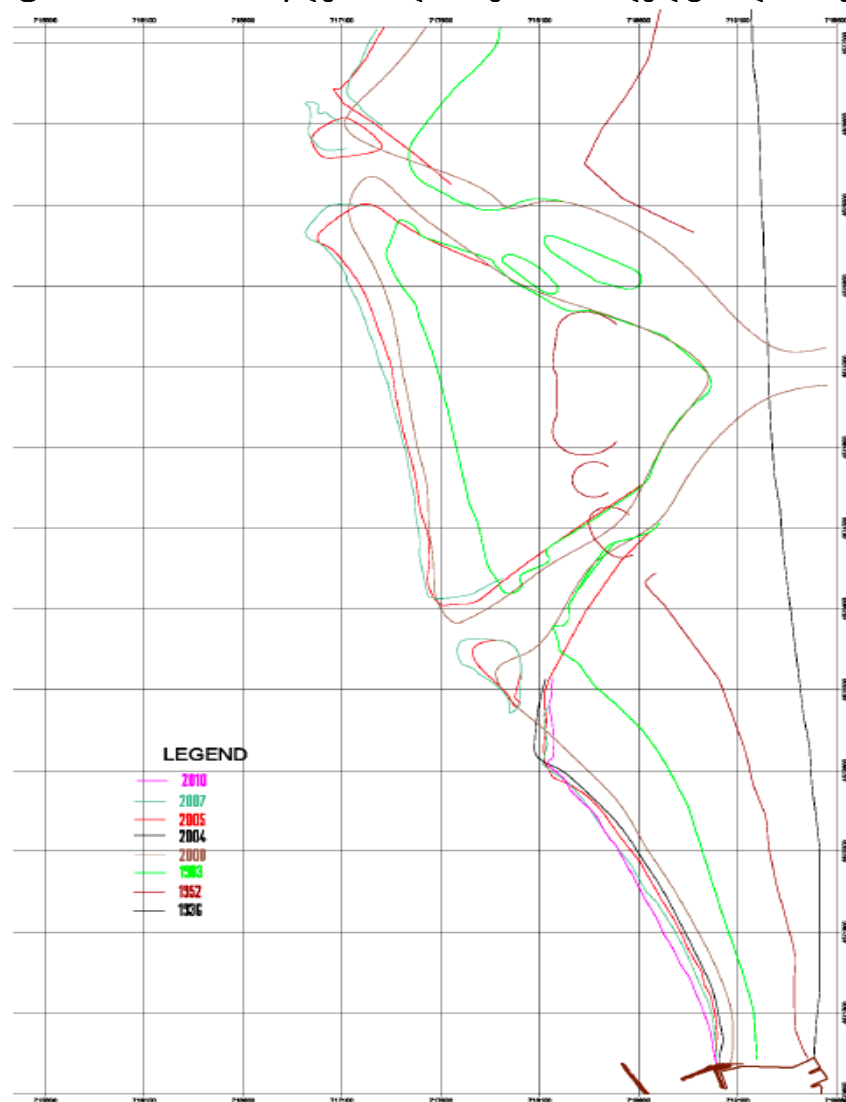
მიუხედავად აღნიშნული დასკვნისა, ფოთის პორტის ადმინისტრაცია ოპერირების ეტაპზე

განახორციელებს მუდმივ მონიტორინგს არსებულ და საპროექტო პორტს შორის განთავსებული პლაჟის ზოლზე და იმ შემთხვევაში, თუ დაფიქსირდა ნაპირის წარეცხვის ფაქტები, შემუშავდება დამატებითი ღონისძიებები პროცესების შეჩერების მიზნით.

7. მდ. რიონის დელტის და მიმდებარე სანაპირო ზოლის დინამიკა

როგორც აღვნიშნეთ, თუ არ მოხდა ცვლილებები, არსებულ პირობებში რიონის დელტა გააგრძელებს ზრდას. სურათზე 7 ნაჩვენებია 1936-2010 წლების მდინარე რიონის დელტის დინამიკა⁹.

სურათი 7: 1936-2010 წლების მდინარე რიონის დელტის დინამიკა



⁹ საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის გეომორფოლოგიური და გეოდინამიკური ცვლილებების და რისკების შეფასება საზღვაო ინფრასტრუქტურის განვითარებასთან დაკავშირებით - ნიკო გაფრინდაშვილი - საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ანდრია პირველწოდებულის სახელობის ქართული უნივერსიტეტი - 2019 წელი.

ფოთის ახალი საპროექტო პორტის მშენებლობის შედეგად, რა თქმა უნდა, შეიცვლება სანაპირო ზოლში ნატანის გადაადგილების არსებული სურათი, შესაბამისად შეიცვლება სანაპირო ზოლის განვითარების დინამიკაც. როგორც დოკუმენტში არის მოცემული, მშენებლობის ეტაპი გაგრძელდება 4 წელს. აღნიშნული დროისათვის მდინარე რიონში ნატანის რაოდენობა და სანაპირო ზოლში ნატანის გავრცელების დინამიკის ორი სცენარის განხილვაა შესაძლებელი, კერძოდ:

1. ახალი საპროექტო დიდი მოლოს მშენებლობის შემდეგ მდინარე რიონის სამხრეთ ტოტიდან შემოსული ნატანის გავრცელება სამხრეთი მიმართულებით შეწყდება. როგორც ბოლო კვლევებითაა დაფიქსირებული, დღეის მდგომარეობით მდინარე რიონის სამხრეთის ნაკადს წელიწადში დაახლოებით შემოაქვს 0.7-0.9 მილიონი მ³ ნატანი, რომელიც შემდგომში ილექებოდა ახალი საპროექტო პორტის ტერიტორიაზე. პროექტის განხორციელების შემდეგ, ყველაზე ცუდი სცენარით, აღნიშნული რაოდენობა დაემატება 1.5-2.0 მლნ მ³ ნატანს, რომელიც დღემდე ყოველწლიურად აკუმულირდება მდინარე რიონის დელტის ცენტრალურ ნაწილში. შედეგად, მდინარე რიონის დელტაში აკუმულირებული ნატანის რაოდენობა გაიზრდება 50% -ით, რაც დელტის ზრდის ტემპს ამავე ტემპებით გაზრდის. სწორედ, აღნიშნული ზეგავლენის თავიდან აცილების მიზნით იქნა შემუშავებული მიდგომა, რომელიც წარმოდგენილია წინამდებარე გზმ დოკუმენტში და ეფუძნება 1939 წელს რიონზე აგებული ჰიდროკვანძის ოპერირებას (ცხრილი 7.24: ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე მდინარე რიონზე არსებული წყალგამყოფი კვანძის ექსპლუატაციის სქემა);
2. იმ შემთხვევაში, თუ დაიწყო ნამახვანის კასკადის ექსპლუატაცია (მშენებლობის ნებართვა გაცემულია და მშენებლობა დაწყებულია), მდინარე რიონში შემოსული ნატანის რაოდენობა, რომელიც დღეის მდგომარეობით შეადგენს 4.9 მლნ. მ³, შემცირდება 70%-ით (რაც შეადგენს 3.4 მლნ. მ³) და გახდება 1.5 მლნ. მ³. შესაბამისად, შემცირდება რიონის შესართავთან (საქოჩაკის სადგური) მყარი ნატანის ხარჯიც, რომელიც დღეის მდგომარეობით შეადგენს 6.9 მლნ.მ³-ს და ნამახვანის კასკადის ექსპლუატაციის შემდეგ გახდება 3.5 მლნ.მ³. შედეგად, მდინარე რიონის დელტაში დაილექება მხოლოდ 1.75 მლნ მ³ (აღნიშნული რაოდენობა გამოთვლილია მდინარე რიონის სამხრეთ შენაკადიდან შესული და დელტასთან დალექილი ნატანის რაოდენობების შეკრებით, ნამახვანის ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ), ზუსტად იმდენი, რამდენიც ილექება დღეის მდგომარეობით. შესაბამისად, ნამახვანის კასკადის ექსპლუატაციის შემთხვევაში, ახალი პორტის მშენებლობა არ გამოიწვევს ცვლილებებს მდინარე რიონის დელტის არსებულ დინამიკაში.

8. დასკვნები და რეკომენდაციები

როგორც აღვნიშნეთ, XX საუკუნის 50-იან წლებში ქალაქ ფოთიდან მე-7 კილომეტრზე აშენდა წყალგამყოფი ჰიდროკვანძი, რომელმაც მდ. რიონი მიმართა ფოთის ნავსადგურის ჩრდილოეთით დაუსახლებელი ტერიტორიების გავლით. ხოლო ქალაქის არხით ტარდებოდა მხოლოდ 400 მ³/წმ-მდე ხარჯები, რომელსაც უნდა უზრუნველყოფოდა ნატანის ადრე არსებული ბალანსის შენარჩუნება. ამ საკმაოდ ძვირადღირებული პროექტის განხორციელებით მართალია ქალაქის ტერიტორიები გადაურჩა დატბორვებს, მაგრამ სამაგიეროდ ვერ შენარჩუნდა სანაპირო ზოლის სტაბილურობა და ზღვის ქვეშ მოექცა საშუალოდ 2 კმ სიგანის სანაპირო ზოლი. ამასთან. დაისილა ჩრდილოეთით მდ. რიონის ახალი შესართავი უბანი, რამაც უარყოფითი ზეგავლენა მოახდინა ფოთის ნავსადგურის შესასვლელი არხის ქმედითუნარიანობაზე და აქედან გამომდინარე, გამოიწვია პორტის

საექსპლუატაციო ხარჯების გაზრდა.

ჩატარებული ანალიზიდან ჩანს, რომ დიდი ცვლილებები მდინარე რიონის დელტის დინამიკაში პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის, ხოლო ის ზეგავლენა, რომელიც მოსალოდნელია, შესაძლებელია დარეგულირდეს წინამდებარე გზმ დოკუმენტში შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებების საშუალებით (იხ. ცხრილი 7.24: ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე მდინარე რიონზე არსებული წყალგამყოფი კვანძის ექსპლუატაციის სქემა);

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე, აუცილებელია განხორციელდეს მდინარე რიონის დელტის და არსებულ და საპროექტო პორტებს შორის არსებული სანაპირო ზოლის დინამიკის მონიტორინგი.

იმ შემთხვევაში, თუ დაფიქსირდა სანაპირო ზოლის ან მდინარე რიონის დელტის არსებულ დინამიკაში ცვლილებები, აუცილებელია შემუშავდეს და განხორციელდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.