

ზედაპირული წყლის კვლევა
საქართველო 2022
ხელშეკრულება-No: 20940-C1/GE-NEA-2022/1



**Funded by
the European Union**

EU⁴Environment
Water and Data in Eastern Partner Countries

EU4Environment in Eastern Partner Countries:
Water Resources and Environmental Data (ENI/2021/425-550)

ანგარიშის შესახებ

ავტორები

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო

პასუხისმგებლობის უარყოფა

ეს დოკუმენტი მომზადდა ევროკავშირის ფინანსური მხარდაჭერით და დაწერილია EU4Environment - Water and Data კონსორციუმის პარტნიორების მიერ. აქ გამოთქმული შეხედულებები არანაირად არ შეიძლება ჩაითვალოს ევროკავშირის ან აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნების მთავრობების ოფიციალურ მოსაზრებად. ეს დოკუმენტი და აქ შეტანილი ნებისმიერი რუკა ზიანს არ აყენებს არცერთი ტერიტორიის სტატუსს ან სუვერენიტეტს, საერთაშორისო საზღვრებისა და საზღვრების დელიმიტაციას და ნებისმიერი ტერიტორიის სახელს, ქალაქის ან ტერიტორიის სახელს.

IMPRINT Owner and Editor: EU4Environment- Water and Data Consortium Umweltbundesamt GmbH Spittelauer Lände 5 1090 Vienna, Austria	Office International de l'Eau (IOW) 21/23 rue de Madrid 75008 Paris, FRANCE
---	---

EU4ENVIRONMENT-ის შესახებ – წყლის რესურსები და გარემოსდაცვითი მონაცემები

ეს პროგრამა მიზნად ისახავს ევროკავშირის აღმოსავლეთ პარტნიორ ქვეყნებში ადამიანების კეთილდღეობის გაუმჯობესებას და მათი მწვანე ტრანსფორმაციის შესაძლებლობას ევროპის მწვანე შეთანხმებისა და მდგრადი განვითარების მიზნების (SDGs) შესაბამისად. პროგრამის აქტივობები ორი კონკრეტული მიზნის ირგვლივ არის თავმოყრილი: 1) წყლის რესურსების უფრო მდგრადი გამოყენების მხარდაჭერა და 2) გაუმჯობესებული გარემოსდაცვითი მონაცემების გამოყენება და მათი ხელმისაწვდომობა პოლიტიკის შემქმნელებისა და მოქალაქეებისთვის. ის უზრუნველყოფს საერთო გარემოსდაცვითი საინფორმაციო სისტემის II ფაზის და ევროკავშირის წყლის ინიციატივა პლუსის უწყვეტობას აღმოსავლეთ პარტნიორობის პროგრამებისთვის.

პროგრამას ახორციელებს ხუთი პარტნიორი ორგანიზაცია: გარემოს დაცვის სააგენტო ავსტრია (UBA), ავსტრიის განვითარების სააგენტო (ADA), წყლის საერთაშორისო ოფისი (OiEau) (საფრანგეთი), ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაცია (OECD), გაეროს ეკონომიკური კომისია ევროპისთვის (UNECE). თანადაფინანსებულია ევროკავშირის, ავსტრიის განვითარების თანამშრომლობისა და საფრანგეთის Artois-Picardie Water სააგენტოს მიერ, 12,75 მილიონი ევროს ბიუჯეტის საფუძველზე (ევროკავშირის 12 მილიონი ევროს კონტრიბუცია). განხორციელების პერიოდია 2021-2024 წლები.

<https://eu4waterdata.eu>

გავრცელება ნებადართულია წყაროს მითითებით.

2023 წლის იანვარი

სარჩევი

აკრონიმების განმარტება	7
შეჯამება	9
1. შესავალი და მიზნები	10
1.1. ჰიდროლოგია	10
1.2. ზეწოლების წყაროები გამოძიებითი მონიტორინგისთვის	16
2. მეთოდები	19
2.1. პირობების აღწერა სინჯის აღების დროს	19
2.2. ხარისხის ელემენტები	22
2.3. პასუხისმგებლობები	22
2.4. სინჯის აღების და სავლე კვლევის მეთოდები	23
2.5. ლაბორატორიული ანალიზები	23
2.5.1. სავლე ჰარამეტრები და ტრანსპორტირება	23
2.5.2. სინჯების მიღება ლაბორატორიაში	23
2.5.3. სინჯების დამუშავება	24
2.5.4. განსასაზღვრავი ჰარამეტრების მიმოხილვა	24
2.6. ხარისხის განსაზღვრა	25
2.6.1. პრობლემები და სირთულებიი სამუშაოების დროს	25
2.6.2. ბიოლოგიური ანალიზები	25
2.6.2.1. სავლე სამუშაოები	25
2.6.2.2. ლაბორატორიული საუშაოები	25
2.6.2.3. ლიტერატურა	26
3. შედეგები	27
3.1. სავლე პროტოკოლები და ჰიდრომორფოლოგიური უბნის აღწერა	27
3.2. ქიმიური ანალიზები	32
3.3. ბიოლოგიური მონაცემები	32
4. დასკვნა	35
5. დანართები	36

ცხრილების სია

ცხრილი 1: საველე და ლაბორატორიაში გაანალიზებული პარამეტრები.....	9
ცხრილი 2: ნიმუშების აღების ადგილის გეოგრაფიული კოორდინატები.....	13
ცხრილი 3: ძირითადი საწარმოები აუზში.	14
ცხრილი 4: სინჯის აღების ადგილების დახასიათება.	15
ცხრილი 5: სინჯის აღების თარიღები და ინფორმაცია მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობების შესახებ	16
ცხრილი 6: გაზომილი წყლის ხარჯების მორფომეტრიული პარამეტრები.....	17
ცხრილი 7. პასუხისმგებლობები	18
ცხრილი 8: საველე და ლაბორატორიაში გაანალიზებული პარამეტრები.	20

ფიგურების სია

ფიგ1: ნიმუშის აღების ადგილების რუკა.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
ფიგ2. უხერხემლოების სიმდიდრე.....	33
ფიგ.3 უხერხემლოების სიმრავლე	34
ფიგ.4. უხერხემლო ტაქსონის სიმდიდრისა და სიმრავლის კორელაცია.....	26

აკრონიმების განმარტება

ADA.....	ავსტრიის განვითარების სააგენტო
BQE.....	ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები
DoA.....	ქმედების აღწერა
DG NEAR.....	ევროკომისიის სამეზობლო და გაფართოების მოლაპარაკებების გენერალური დირექტორატი
EaP.....	აღმოსავლეთ პარტნიორობა
EC.....	ევროპის კომისია
EECCA.....	აღმოსავლეთ ევროპა, კავკასია და ცენტრალური აზია
EMBLAS.....	გარემოსდაცვითი მონიტორინგი შავი ზღვაში
EPIRB.....	საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროგრამა
ESCS.....	ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სისტემები
EU.....	ევროკავშირი
EUWI+.....	ევროლაშში წყლის ინიციატივა პლიუსი
GEF.....	გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდი
ICPDR.....	მდინარე დუნაის დაცვის საერთაშორისო კომისია
INBO.....	აუზის ორგანიზაციების საერთაშორისო ქსელი
IOW/OIEau.....	წყლის საერთაშორისო ოფისი, საფრანგეთი
IWRM.....	წყლის რესურსების ინტეგრირებული მენეჯმენტი
NESB.....	ეროვნული აღმასრულებელი საბჭო
NFP.....	ეროვნული ადგილობრივი წარმომადგენელი
NGOs.....	არასამთავრობო ორგანიზაციები არასამთავრობო ორგანიზაციები
NPD.....	ეროვნული პოლიტიკის დიალოგი
OECD.....	ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაცია
RBD.....	მდინარის აუზის რაიონი
RBMP.....	მდინარის აუზის მართვის გეგმა
Reps.....	წარმომადგენლები (პროექტის ადგილობრივი პერსონალი თითოეულ ქვეყანაში)
ROM.....	შედეგზე ორიენტირებული მონიტორინგი
ToR.....	მითითებების პირობები
UBA.....	გარემოს დაცვის სააგენტო ავსტრია
UNDP.....	გაეროს განვითარების პროგრამა
UNECE.....	გაეროს ეკონომიკური კომისია ევროპისთვის
WFD.....	წყლის ჩარჩო დირექტივა

ქვეყნის სპეციფიკური აბრევიატურები საქართველო

MEPA..... გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო

NEAგარემოს ეროვნული სააგენტო

NWP..... ეროვნული წყლის პარტნიორობა

შეჯამება

ეს ანგარიში მომზადებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ „EU4Environment Water and Data“-სთან გაფორმებული ხელშეკრულების [N 20940-C1/GE-NEA-2022/1] ფარგლებში. ხელშეკრულების საგანი იყო დასავლეთ საქართველოს ზედაპირული წყლების მონიტორინგი. წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილია კვლევის შედეგები, რომელიც მოიცავდა როგორც ქიმიურ, ასევე ბიოლოგიურ ნიმუშებსა და ანალიზებს მდ. რიონი-ენგურის აუზში.

კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა მონაცემთა ჰარმონიზებული შეგროვების განხორციელება, რაც საფუძვლად დაედო საქართველოში შერჩეულ მდინარის ტიპებში ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტის „ბენტოსური უხერხემლოების“ არსებული ან ახალი მეთოდების შეფასებისთვის. ამ კვლევაში შემავალი მდინარეების და წყლის ობიექტების ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიცირება ამ მეთოდის საფუძველზე ხდება. ეს შედეგები ხელს უწყობს სტატუსის შეფასებას და რისკის ანალიზს მდინარის აუზის მართვის ეროვნული გეგმის ფარგლებში და ქმნის მყარ მეთოდოლოგიურ საფუძველს მომავალი მონიტორინგის პროგრამებისთვის.

ყველა ანალიზი ჩატარდა ლაბორატორიული აკრედიტაციის პროცედურების შესაბამისად. ტრანსპორტირება, შენახვა (საჭიროების შემთხვევაში) და ქიმიური ანალიზი ჩატარდა ლაბორატორიულად აკრედიტებული პროცედურების მიხედვით, შიდა ანალიტიკური ხარისხის კონტროლის (AQC) გამოყენებით. ეს შედეგები დაფიქსირდა ნიმუშების ანალიზთან ერთად ყველა ქიმიური პარამეტრისთვის. ანალიზის ჩანაწერი შეიცავს სინჯის აღების თარიღს და ანალიზის თარიღს, რაც შესაბამისობაშია სინჯის შენახვის თანდართულ სახელმძღვანელოსთან.

1. შესავალი და მიზნები

შემოდგომაზე განხორციელებული კვლევის მიზანი იყო მდგრადი მეთოდოლოგიური საფუძველი მომავალი მონიტორინგის პროგრამებისთვის, როგორც მდინარის სააუზო მართვის დაგეგმვის მნიშვნელოვანი ნაწილი (ცხრილი 1).

ცხრილი 1: საველე პირობებსა და ლაბორატორიაში გაანალიზებული პარამეტრები

ქვეყანა	საქართველო
მდინარის აუზი	რიონი-ენგური
კამპანია	2022
მიზანი	ზედაპირული წყლის მონიტორინგის პროგრამა
ხარისხობრივი ელემენტები	ბიოლოგიური კომპონენტები X მაკროზოობენტოსი X ფიტობენტოსი დამხმარე ელემენტები. X უბნის ჰიდრო-მორფოლოგიური აღწერა X ძირითადი ქიმიო-ფიზიკური პარამეტრები
საველე სამუშაოებისთვის მომზადება	23 – 25 სექტემბერი 2022
საველე სამუშაოები	26 სექტემბერი – 02 ოქტომბერი 2022
ქიმიური ანალიზები	03 ოქტომბერი – 17 ოქტომბერი 2022
ბიოლოგიური ანალიზები	ოქტომბერი-ნოემბერი 2022
ანგარიშის მომზადება	ოქტომბერი-ნოემბერი 2022
ტექნიკური ანგარიშის წარდგენა	დეკემბერი 2022

1.1. ჰიდროლოგია

მდინარე რიონი (ადგილის ნომრები: No 1 ონი, No 2 უწერა, No 8 ხიდიკარი და No 10 ალპანა) სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთაზე ფასის მთასთან, 2620 მ სიმაღლეზე და უერთდება შავ ზღვას ახლოს. ქალაქი ფოთი. მდინარის სიგრძე 327 კმ, საშუალო დახრილობა 7,2 ‰, წყალშემკრები აუზის ტოლია 13 400 კმ, ხოლო რიონის წყალშემკრების საშუალო სიმაღლე 1084 მ. კარგად არის განვითარებული მდ. რიონის აუზის ჰიდროგრაფიული ქსელი. მდინარის ქსელის კოეფიციენტის სიხშირეა 1,04 კმ/კმ² მარცხენა მხარეს და 0,92 კმ/კმ² რიონის მარჯვენა მხარეს, საშუალოდ 0,99 კმ/კმ².

მდინარე რიონს კოლხეთის ვაკეზე გამოსვლის შემდეგ დიდი ხარჯები აქვს. მისი ძირითადი შენაკადებია: ჯეჯორა (სიგრძით 50 კმ), ყვირილა (140 კმ), ხანისწყალი (57 კმ), ცხენისწყალი (176 კმ), ნოღელა (59 კმ), ტეხური (101 კმ), ცივი (60 კმ). რვა შენაკადს აქვს სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდე, 14 შენაკადს აქვს სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდე, ხოლო დანარჩენი 355 შენაკადის სიგრძე არაუმეტეს 10 კმ-ისა. მათი მდინარის ქსელის საერთო სიგრძე 720 კმ-ია. მდინარის წყალშემკრები აუზი დასავლეთ საქართველოს ნახევარს იკავებს. მისი უდიდესი ნაწილი (68%) მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთაზე, მდინარის აუზის 13% აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე, ხოლო დანარჩენი 19% კოლხეთის ვაკეზე. მდინარე რიონი საზრდოობს მყინვარებით, თოვლით, წვიმით და მიწისქვეშა წყლებით, ჭარბობს თოვლი და წვიმა. მისი წყლის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხული-ზაფხულის წყალდიდობებით, მაგრამ წყალდიდობა შეიძლება მოხდეს მთელი წლის განმავლობაში. მდინარეზე მაქსიმალური ჩამონადენი შეინიშნება გაზაფხულზე, როცა წლიური ჩამონადენის 38,8% მოედინება. წლიური ჩამონადენის 18% მიედინება შემოდგომაზე, ხოლო 19,7% ზამთარში. წლიური ჩამონადენის განაწილება თვეებს შორის ძალიან არათანაბარია. მაქსიმალური ჩამონადენი ჩვეულებრივ აღინიშნება

მაისის თვეში და შეადგენს წლიური ჩამონადენის 13,9 %-ს, ხოლო მინიმალური ჩამონადენი ფიქსირდება იანვარში და უდრის წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 5%-ს.

რიონის წყლები სანაოსნოდ და სარწყავად გამოიყენება. საქართველოში არსებობს რიონის ჰესების კასკადი, რომელზეც მუშაობს რამდენიმე ჰესი.

მდინარე ყვირილა (ადგილის ნომრები No1 საჩხერე და No2 ჭიათურა_ხიდი) სათავეს იღებს რაჭის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ერწოს ქვაბულში. მიედინება ერწოს ტბიდან 1711 მ სიმაღლეზე და ჩაედინება ვარციხის წყალსაცავში. წყალსაცავის აშენებამდე იგი მარცხენა მხრიდან უერთდებოდა მდინარე რიონს. მდინარის სიგრძე 140 კმ, ჯამური ვარდნა 1628 მ, საშუალო დახრილობა 11,6 ‰, აუზის ფართობი 3598 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 790 მ. მდინარეს აქვს 2906 სხვადასხვა რიგის შენაკადი, საერთო სიგრძით 5254 კმ. ყვირილას მთავარი შენაკადებია გვიჟა (19 კმ), გედურა (13 კმ), ლაშურა (13 კმ), ჩიხურა (21 კმ), ჯრუჭულა (18 კმ), საძალიხევი (10 კმ), კაცხურა (13 კმ), ძირულა (94 კმ), ჭოლაბური (20 კმ), ლუხუტა (21 კმ), შაბათაღელე (15 კმ), რეშავია (15 კმ), წყალწითელა (49 კმ). წყალშემკრებ აუზში მდინარის ქსელის სიხშირეა 1,45 კმ/კმ². მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით, ხოლო მაღალმთიანეთში იზრდება თოვლის როლი მდინარის ჩამონადენში. მიწისქვეშა წყლები უმნიშვნელო როლს თამაშობს მდინარის წყლის ბალანსში. მდინარის წყლის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობებით, ხოლო წყლის დეფიციტი ჩვეულებრივ ხდება ზაფხულსა და ზამთარში, ზოგჯერ დარღვეულია წვიმების შედეგად გამოწვეული წყალდიდობებით. განსაკუთრებით ინტენსიური წყალდიდობები შეინიშნება შემოდგომაზე, რაც გამოწვეულია ხანგრძლივი წვიმებით. საშემოდგომო წყალდიდობები სიმაღლით აღემატება გაზაფხულის წყალდიდობის დონეს და წლიური მაქსიმუმები უფრო ხშირად ფიქსირდება შემოდგომაზე. საჩხერის ზონაში წლიური ჩამონადენის 44,2% მიედინება გაზაფხულზე, 18,6% ზაფხულში, 18,2% შემოდგომაზე და 19,0% ზამთარში. ცალკეულ ცივ ზამთარში ყინულოვანი მოვლენები, ძირითადად ფლორების სახით, ფიქსირდება მდინარე ყვირილას შუაგულში. მდინარე ყვირილა სარწყავი და ენერგეტიკული მიზნებისთვის გამოიყენება.

მდინარე ჯეჯორა - რიონის მარცხენა შენაკადი ონის მუნიციპალიტეტში (ადგილის ნომერი No 3 ონის უბნით). სათავეს იღებს მადრან-დვალეთის კავკასიონის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე, 2975 მ სიმაღლეზე, სიგრძე 45 კმ, აუზის ფართობი 438 კმ². საზრდოობს თოვლით, მყინვარებით, წვიმით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე და ზაფხულში. წყლის მუდმივი დეფიციტი ზამთარში ხდება. წვიმებით გამოწვეული წყალდიდობა განსაკუთრებით დიდია შემოდგომაზე. წლიური ჩამონადენის 65% მიედინება წყალდიდობის დროს, 21% შემოდგომაზე, 17% ზამთარში. საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან არის 12,2 მ³/წმ.

მდინარე ლუხუნისწყალი - რიონის მარჯვენა შენაკადი, ამბროლაურის რაიონში (ადგილის ნომერი No 6 ურავი ზემო დინების და No 7 ურავი ქვემო დინების უბნებით). სათავეს იღებს ლეჩხუმის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ზღვის დონიდან 2650 მ სიმაღლეზე. სიგრძე 39 კმ, აუზის ფართობი 239 კმ². საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ცნობილია გაზაფხულზე, ზაფხულში და შემოდგომაზე, წყლის დეფიციტი ხდება ზამთარში. საშუალო წლიური მოხმარება შეადგენს 12,1 მ³/წმ. სოფელი მდინარე ურავზე შენდება ჰიდროელექტროსადგური.

მდინარე კრიხულა - ამბროლაურის რაიონში (ამბროლაურის No 9 უბნით). სიგრძე 15,2 კმ. აუზის ფართობი 134,6 კმ²-ია, მისი წყარო რაჭის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზეა. 1480 მ სიმაღლეზე და ამბროლაურში უერთდება მდინარე რიონს. იკვებება წვიმით, თოვლითა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ცნობილია გაზაფხულზე, წყლის დეფიციტი ზამთარში, ზაფხული-შემოდგომა ისევ წყალდიდობით ხასიათდება. საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან არის 3,00 მ³/წმ.

მდინარე ცხენისწყალი (ადგილის ნომერი No11 ლენტეხი და No12 ლუჯი) სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის ცენტრალურ ნაწილში, მარიცეკის უღელტეხილის სამხრეთით,

მცინვარიდან 2700 მ სიმაღლეზე და მარჯვენა მხრიდან უერთდება მდინარე რიონს, 1.3. კმ საჯავახოს სამხრეთ-დასავლეთით. მდინარის სიგრძე 176 კმ, მთლიანი ვარდნა 2684 მ, საშუალო გრადიენტი 15%, წყალშემკრები აუზის ფართობი 2120 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1660 მ ზ.მ. მდინარეს აქვს სხვადასხვა რიგის 897 შენაკადი, საერთო სიგრძე 2200 კმ. შენაკადებიდან ზესხო (სიგრძე 19 კმ, უბნით წანა No 13 შენაკადი ქორულდაში), გობიშური (12 კმ), ლასკანურა (20 კმ), ხელედულა (34 კმ), ლეკტარეში (24 კმ), ჯანაულა (21 კმ).) და სხვები მნიშვნელოვანია. მდინარის ქსელის სიხშირის კოეფიციენტი 1,09 კმ/კმ²-ია. მცინვარების ფართობი მდინარის აუზში 12,9 კმ²-ია. მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის, მიწისა და მცინვარის წყლით. მისი წყლის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხული-ზაფხულის წყალდიდობებით და კარგად გამოხატული ზამთრის წყლის დეფიციტით. წლიური ჩამონადენის 70-75% მიედინება გაზაფხულ-ზაფხულში, 18-20% შემოდგომაზე, 8-10% ზამთარში. მდინარე გამოიყენება სარწყავად და ენერგეტიკული მიზნებისთვის. ქალაქ ცაგერის ზემოთ, მდინარის მარცხენა ნაპირიდან, გაშენებულია 6,5 კმ სიგრძის გვირაბი, რომლის გავლითაც ლაჯანურის წყალსაცავს ენერგეტიკული დანიშნულებით მიეწოდება მდინარე წნისკლის წყალი 50-60 მ³/წმ. მდინარე ლაჯანურზე შექმნილი წყალსაცავი, რომელიც დამატებით კვებას მდ. წყნისწყლიდან მუშაობს ლაჯანურის ელექტროსადგური, რომლის წარმოებული წყალი მდ. ლაჯანურში, შემდეგ კი მდინარე რიონში. მდინარეზე, სოფელ მათხოჯთან, დამონტაჟდა ხონი-სამტრედიის სარწყავი სისტემის ძირითადი ნაგებობა. აღნიშნული სარწყავი სისტემა ემსახურება იმერეთის რეგიონის 1200 ჰა-ის მორწყვას.

მდინარე ენგური (ადგილის ნომრები No 14 ვიჩნიში, No 19 ფოცხო-ენერი, No 20 ხაიში და No 24 ანაკლიის კონფლ. შავი ზღვა) სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის (5058 მ ზ.დ.) მთების მთისწინეთი და ნუამყუანი. (4278 მ) ორი ნაკადულის მცინვარები. ენგური შავ ზღვაში ჩადის ქალაქ ანაკლიაში. მდინარის სიგრძე 213 კმ, ჯამური ვარდნა 2520 მ, საშუალო დახრილობა 11,8 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 4060 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1840 მ. აქ არის 242 შენაკადი, საერთო სიგრძით 872 კმ. მათ შორის მნიშვნელოვანია: ოდიცაჭალა (სიგრძე 15 კმ), მულხურა (27 კმ), დოღრა (20 კმ), ნაკრა (22 კმ), ნენსკრა (46 კმ), თხეიში (18 კმ), ლარაკვაკვა (17 კმ), მაგანა (24 კმ), რუხი (21 კმ) და ჯუმი (61 კმ). მდინარის აუზს აქვს ასიმეტრიული ფორმა. აუზის მარჯვენა მხარე 2317 კმ², ხოლო მარცხენა 1743 კმ². აუზის 74,5% მთიანია, 25,5% კი მთისწინა და ვაკეზეა გავრცელებული. აუზის მაღალმთიან ზონაში აღმოჩენილია 174 მცინვარი საერთო ფართობით 333 კმ².

აუზის ზედა ზონა, მდინარის დასაწყისიდან ნენსკრას შესართავამდე, მთიანია, რომელიც ცნობილია სვანეთის ქვაბულის სახელით. აუზის ეს ტერიტორია ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება კავკასიონის ქედით. ყველაზე მაღალი და მცინვარული მონაკვეთი საშუალო სიმაღლეზე 3000-3500 მ სიმაღლეზეა. მასში შედის კავკასიონის ქედის ცნობილი მწვერვალები: მხარა (5058 მ), თეთნულდი (4851 მ), უშბა (4696 მ), აილამა (4544 მ) და სხვა. მდინარე საზრდოობს მცინვარებით, თოვლით, წვიმით და მიწისქვეშა წყლებით. ჩამონადენის მნიშვნელოვანი ნაწილი მოდის თოვლის, წვიმისა და მცინვარებიდან ჩამონადენიდან. მდინარის წყლის რეჟიმს ახასიათებს ყოველწლიური წყალდიდობები თბილ პერიოდში და არასტაბილური წყლის დეფიციტი ცივ პერიოდში. მცინვარების დნობით გამოწვეულ წყალდიდობებს ხშირად თან ახლავს წვიმა. წყალდიდობა ინტენსიური ნალექის პერიოდში შეიძლება მოხდეს წყლის დეფიციტის დროსაც კი. წლიური ჩამონადენის 80-82% მიედინება წლის თბილ პერიოდში, როდესაც ხდება თოვლი და მცინვარების ინტენსიური დნობა. ცივ პერიოდში ჩამონადენი მხოლოდ 7-8%-ია. მდინარე გამოიყენება ჰიდროენერგეტიკისთვის. 271,5 მ სიმაღლის თაღოვანი კაშხალი ექსპლუატაციაში შევიდა 1978 წელს. ეს კაშხალი ქმნის დიდ წყალსატევს საერთო მოცულობით 1100 მილიონი მ³, საიდანაც 680 მილიონი მ³ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ენერგიის წარმოებისთვის. ენგურის კაშხალმა და წყალსაცავმა მთლიანად დაარეგულირა მდინარის ჩამონადენის დინება ქვემოთ.

მდინარე მესტიაჭალა მდებარეობს მესტიის მუნიციპალიტეტში (ადგილის ნომერი მესტიის ზემოთ No 15 ადგილით) სათავეს იღებს სვანეთის მთავარი კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ლეზიურისა და ჭალაათის მცინვარებიდან. იგი ერთვის ქალაქ მესტიას მდინარე მულხრას მარჯვენა მხრიდან. საერთო სიგრძე 11 კმ, აუზის ფართობი 152 კმ². იკვებება მცინვარული, თოვლი, წვიმა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ცნობილია აპრილიდან ოქტომბრამდე, წყლის დეფიციტი

ხდება ოქტომბრიდან აპრილამდე, ზამთარში - ყინული და თოვლი. საშუალო წლიური ხარჯი 7,29 მ³/წმ.

მდინარე ნაკრა - სვანეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთაზე, ენგურის მარჯვენა შენაკადი (ადგილის ნომერი No 17 ნაკრას წყალმიმღების ადგილით). სათავეს იღებს ზღვის დონიდან 2870 მ სიმაღლეზე. საერთო სიგრძე 22 კმ, აუზის ფართობი 169 კმ². საზრდოობს მყინვარით, თოვლით, წვიმით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ცნობილია გაზაფხულზე და ზაფხულში, წყლის დეფიციტი ხდება ზამთარში, წყალდიდობა შემოდგომაზე. საშუალო წლიური ხარჯი 18,8 მ³/წმ. ზამთარში ჩნდება ყინულის ფურცლები, ქვედა ყინული და მდინარის ნაპირებს ახასიათებს წანაპირები.

მდინარე დოღრა - მდინარე ენგურის მარჯვენა შენაკადი, სვანეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთაზე, მესტიის მუნიციპალიტეტში (ადგილის ნომერი უშხვანის No 16 უბნით). ის იწყება დოღრას მყინვარიდან. საერთო სიგრძე 24 კმ, აუზის ფართობი 191 კმ². მდინარე საზრდოობს ძირითადად მყინვარული წყლით. წყალდიდობა ცნობილია გვიან გაზაფხულზე, წყალი მცირდება ზამთარში. საშუალო წლიური ხარჯი 9,30 მ³/წმ.

მდინარე ჩხოუში - მდინარე დასავლეთ საქართველოში, სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის ზუგდიდისა და წალენჯიხის მუნიციპალიტეტებში (No 22 ზუგდიდი ლოკაციით). მდინარე ჯუმის მარჯვენა შენაკადი. მდინარის საერთო სიგრძე 41 კმ-ია, ხოლო ზუგდიდის ტერიტორიაზე 37,5 კმ. ჩხოუში წარმოიქმნება მდინარეების დიდი ჩხოუშისა და პატარა ჩხოუშისგან.

მდინარე ჯუმი მდებარეობს (ადგილის ნომერი No 23 დარჩელი) — ზუგდიდის მუნიციპალიტეტში, ენგურის მარცხენა შენაკადი, სათავეს იღებს ეგრისის ქედის სამხრეთ მთისწინეთში, 310 მ სიმაღლეზე, საერთო სიგრძე 61 კმ, აუზის ფართობი 379 კმ². მდინარე საზრდოობს წვიმის, მიწისქვეშა და თოვლის წყლით. წყალდიდობა ხდება მთელი წლის განმავლობაში, წყლის დეფიციტი ხდება ზაფხულში. საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან არის 11,6 მ³/წმ.

მდინარე ჭანისწყალი მდებარეობს (ადგილის ნომერი No 21 ჯიხაშკარი) - მიედინება დასავლეთ საქართველოში, სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის წალენჯიხის, ჩხოროწყუსა და ხობის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე. ხობისწყლის მარჯვენა შენაკადი. სათავეს იღებს ეგრისის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ზღვის დონიდან 1960 მ სიმაღლეზე. ჭანისწყლის სათავეა მდინარე ცენწყარი. საერთო სიგრძე 63 კმ, აუზის ფართობი 315 კმ². იკვებება წვიმით, თოვლითა და მიწისქვეშა წყლებით. გაზაფხულზე წყალდიდობა ხდება, ზამთარში წყლის დეფიციტი. მარჯვენა შენაკადებიდან აღნიშვნის ღირსია მდინარე ინწრა, ხოლო მარცხენა შენაკადებიდან აბანოსღელე. ამ უკანასკნელის ხეობაში მდებარეობს სულფატ-ქლორიდული ნატრიუმ-კალციუმიანი სამკურნალო მინერალური წყალი სკური. ჭანისწყლის ნაპირას მრავალი დასახლება აშენდა, მათ შორის წალენჯიხის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრი, ქალაქი წალენჯიხა. ჭანისწყლის მარცხენა სანაპიროზე მდებარეობს შუა საუკუნეების ციხე სკურის ციხე. საშუალო წლიური გამონადენი შესართავთან არის 14,5 მ³/წმ.

მდინარე ხობი (ადგილის ნომერი No 25 ხობისწყალი-გამოდმა სუა ხორგა და No 26 ხობისწყალი-ხობი) სათავეს იღებს სამეგრელოს ქედის სამხრეთ კალთაზე, მწვერვალი ლაკუმურამ-დუდის სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1,7 კმ-ზე (3111 მ სიმაღლეზე). 2326 მ სიმაღლეზე. ის სიგრძით მესამე მდინარეა დასავლეთ საქართველოში, ენგურისა და რიონის შემდეგ. მიემართება სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით და უერთდება შავ ზღვას სოფელ ყულევთან. მისი სიგრძეა 150 კმ, აუზის საშუალო სიმაღლე 560 მ სიმაღლეზე, საშუალო დახრილობა 15,4%, წყალშემკრები აუზის ფართობი 1340 კმ², საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 50,5 მ³/წმ, სპეციფიკური ჩამონადენი 54,0 ლ. ს/კმ⁻², რომელიც აუზის სიმაღლესთან ერთად იზრდება და აუზის ზედა ნაწილებში აღწევს 77 ლ ს/კმ⁻². მას ყოველწლიურად შავ ზღვაში 1765 კმ³ წყალი მოაქვს. წყალდიდობა ხდება გაზაფხულის სეზონზე, წყლის დეფიციტი ზამთარში. მისი ძირითადი შენაკადებია ოჩხომური (სიგრძე 47 კმ), ჭანისწყალი (სიგრძე 63 კმ), სკურჩა (სიგრძე 13 კმ) და ზანა (42 კმ). შენაკადების საერთო სიგრძე 1995 კმ-ია, მათი საერთო რაოდენობა კი 1412-ს აღწევს. მთებში საკმაოდ კარგად არის განვითარებული ჰიდროგრაფიული ქსელი, აუზის მდინარის ქსელის საშუალო სიჭიმროვა 1,78 კმ/კმ². ზემო კურსზე ფერდობი მერყეობს 25-დან 190 %-მდე, მაგრამ მცირდება 9%-მდე

(სოფელ მუხურთან) და შემდგომ 2 %-მდე (ქალაქ ხობთან). ქვედა დინებაში, კერძოდ კოლხეთის ვაკეზე, მდინარეს აქვს უფრო მცირე დახრილობა 0,4-0,2‰. მდინარე ხობი საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით. აუზის მთიან ზონაში მისი წყლის რეჟიმი ხასიათდება ხანგრძლივი გაზაფხულის წყალდიდობებით და ზამთრის არასტაბილური წყლის დეფიციტით. ნახსენები წყლის რეჟიმს ხშირად წვიმებით გამოწვეული ხანმოკლე წყალდიდობები არღვევს. თავისი რეჟიმით შავი ზღვის ტიპის მდინარეების წარმომადგენელია.

1.2 პრობლემის აღწერა და ადგილების განსაზღვრა

სინჯების აღების ადგილების ზუსტი ადგილმდებარეობა განიხილეს პროექტის თანამშრომლებმა და MEPA-სა და NEA-ს (წყლის მენეჯმენტი და დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტი) შესაბამისმა დეპარტამენტებმა. სამზადისის დროს არანაირი პრობლემა არ შექმნილა.

კვლევა მოიცავდა შემდეგ აქტივობებს:

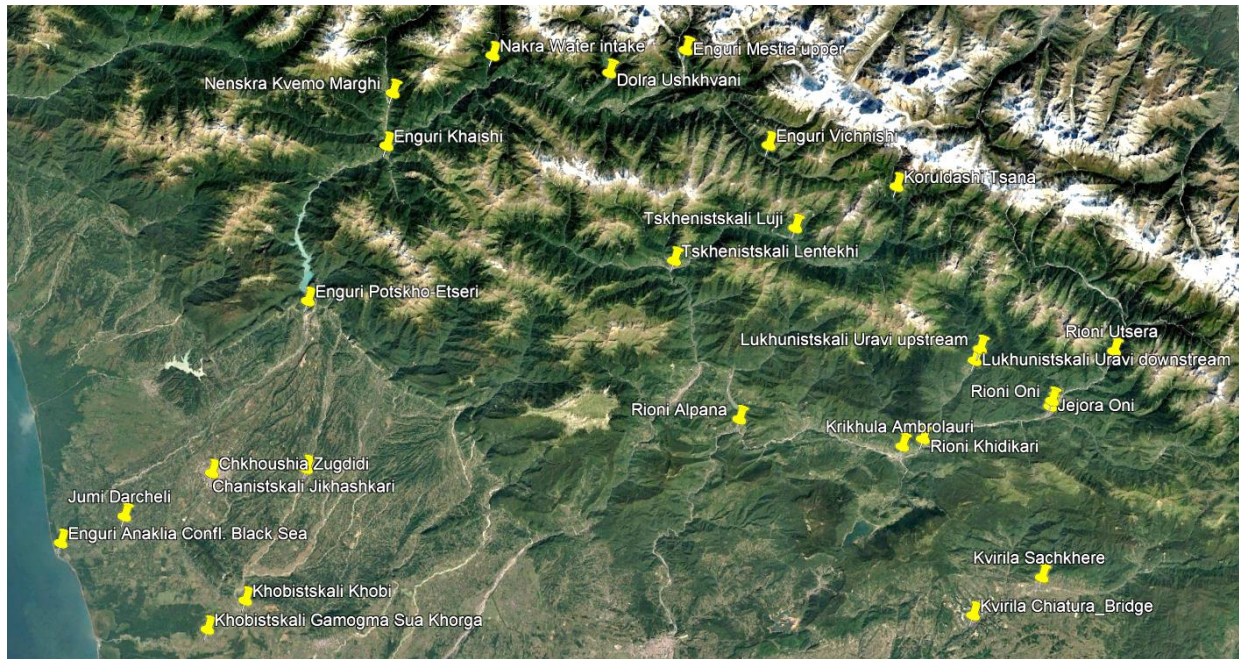
- ზედაპირული წყლის სინჯის აღება 30 ადგილას ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების ანალიზისთვის
- უხერხემლო ცხოველთა სინჯის აღება
- ჰიდრომორფოლოგია
- საველე პროტოკოლი და საიტის აღწერა
- ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური პარამეტრების ანალიზები
- ანგარიში

სინჯის აღების ადგილები წარმოდგენილია ცხრილში 2.

ცხრილი 2: სინჯის ადების ადგილები გეოგრაფიული კოორდინატებით.

Site Nr.	RBD	River name	Site name	Latitude	Longitude
1.	რიონი	ყვირილა	საჩხერე	42° 20.175'	43° 24.513'
2.	რიონი	ყვირილა	ჭიათურა ხიდიდან	42° 17.118'	43° 16.674'
3.	რიონი	ჯეჯორა	ონი	42° 34.429'	43° 25.796'
4.	რიონი	რიონი	ონი	42° 34.896'	43° 26.003'
5.	რიონი	რიონი	უწერა	42° 38.927'	43° 33.166'
6.	რიონი	ლუხუნისწყალი	ურავე ზედა კვეთი	42° 39.316'	43° 17.926'
7.	რიონი	ლუხუნისწყალი	ურავი ქვედა კვეთი	42° 38.352'	43° 17.295'
8.	რიონი	რიონი	ხიდიკარი	42° 31.882'	43° 11.291'
9.	რიონი	კრიხულა	ამბროლაური	42° 31.302'	43° 08.933'
10.	რიონი	რიონი	ალბანა	42° 33.736'	42° 50.536'
11.	რიონი	ცხენისწყალი	ლენტეხი	42° 46.972'	42° 43.335'
12.	რიონი	ცხენისწყალი	ლუჯი	42° 49.605'	42° 57.119'
13.	რიონი	ყორულდაში	ცანა	42° 52.947'	43° 08.713'
14.	ენგური	ენგური	ვიჩნიში	42° 56.510'	42° 54.218'
15.	ენგური	ენგური	მესტია ზედა	43° 04.523'	42° 44.876'
16.	ენგური	დოღრა	უმზვანი	43° 02.671'	42° 36.143'
17.	ენგური	ნაკრა	ნაკრა წყლის შესასვლელი	43° 04.184'	42° 22.822'
18.	ენგური	ნენსკრა	ქვემო მარდი	43° 01.100'	42° 11.403'
19.	ენგური	ენგური	ფოცხო-ენერი	42° 43.774'	42° 01.727'
20.	ენგური	ენგური	ხაიში	42° 56.693'	42° 10.692'
21.	ენგური	ჭანისწყალი	ჯიხაშკარი	42° 29.785'	42° 01.507'
22.	ენგური	ჩხოვშია	ზუგდიდი	42° 29.428'	41° 50.793'
23.	ენგური	ჯუმი	დარჩელი	42° 25.800'	41° 40.852'
24.	ენგური	ენგური	ანაკლია ზღვის შესართავთან	42° 23.535'	41° 33.614'
25.	ენგური	ხობისწყალი	გამოდმა შუა ხორგა *	42° 16.371'	41° 50.293'
26.	ენგური	ხობისწყალი	ხობი	42° 18.804'	41° 54.586'

* ხობისწყალი დამოუკიდებლად ერთვის შავ ზღვას



ფიგ.1 სინჯის ადების ორთოფოტო

1.2. ზეწოლების წყაროები გამოძიებითი მონიტორინგისთვის

ამ თავში აღწერილია ძირითადი ზეწოლა მდ. ენგური-რიონის აუზში.

ინფორმაცია შეგროვდა სინჯის ადების კამპანიის დროს. ცხრილში N3 მოცემულია აუზში არსებული ძირითადი საწარმოების სია, რომლებსაც გააჩნიათ სამრეწველო ჩამდინარე წყლები წყლის ობიექტებში. ცხრილი არ შეიცავს ინფორმაციას მდინარეებში ჩაშვებული გაუწმენდელი წყლების შესახებ და უცნობია არის თუ არა ბიოლოგიური დამუშავება, რომელიც აუცილებელია ასეთი საქმიანობისთვის.

მდინარეებზე ჯამური ზეწოლა შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა ფაქტორებით. მაგალითად:

- ყვირილა საჩხერე, მდინარე ჯეჯორა და რიონი-ონი, ლენტეხი -ცხენისწყალი, კრიხულა-ამბროლაური, ჯუმი-დარჩელი, ანაკლია-ენგური, ჩხოუში-ზუგდიდი, ხობისწყალი-ხობი, შესაძლებელია იყოს დასახლებული პუნქტი.
- ჭიათურა-ყვირილა - შესაძლებელია იყოს მუნიციპალიტეტში მიმდინარე სამრეწველო საქმიანობა;
- ლუჯი - ცხენისწყალი და ცანა-ყორულდაში, აგრეთვე მდინარე ლუხუნისწყალი; შესაძლებელია იყოს ყოფილი ღარიშხანის გადამამუშავებელი ქარხანა;
- რიონი-ალპანა შესაძლებელია იყოს სხვადასხვა სამეურნეო საქმიანობები (ჰიდროენერგეტიკა, სამთო-მოპოვება), რომლებიც განლაგებულია მდინარეები მიმდებარედ;
- მდინარეები ნაკრა, ნენსკრა მესტიაჭალა - შესაძლებელია იყოს მიმდებარედ არსებული ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაცია;
- ენგური-ფოცხო ეწერი შესაძლებელია იყოს ენგურის წყალსაცავი;
- რიონი-უწერა და ხიდიკარი, ენგური- ვიჩნიში, ენგური-ხაიში, ჭანისწყალი-ჯიხაშკარი: ჯამური ზეწოლა შეიძლება სხვადასხვა ფაქტორებით იყოს გამოწვეული.

ზეწოლის მიმოხილვა მოცემულია ცხრილში 4.

ცხრილი 3: ძირითადი საწარმოები აუზში.

საწარმოს დასახელება	საქმიანობის ტიპი	წყლის ობიექტი რაზეც ხდება სავარაუდო ზეწოლა
ჭიათურის მანგანუზი	მანგანუზის მოპოვება	მდ. ყვირილა
ყოფილი დარიშხანის საწარმო	დარიშხანის მოპოვება	მდ. ლუხუნისწყალი, ცხენისწყალი, ყორულდაში
მესტიაჭალა ჰესი	ჰიდროელექტრო სადგური	მდ. მესტიაჭალა
ნაკრა და ნენსკრა ჰესი	ჰიდროელექტრო სადგური	მდ. ნაკრა და ნენსკრა
ალპანა ჰესი	ჰიდროელექტრო სადგური	მდ. რიონი
ენგური ჰესი	წყალსაცავი	მდ. ენგური
უცნობია	წილის მოპოვება	რიონი-ალპანა
ყულევის ტერმინალი	ნავთობტერმინალი	ხობისწყალი

ცხრილი 1: სინჯის აღების ადგილების დახასიათება

მდ. აუზი	მდინარე	მდინარის ტიპი	ადგილი	Nr	HMWB ²⁾	Risk ³⁾	Significant Pressure ⁴⁾	Comment
რიონი	ყვირილა	1 rt	საჩხერე	01	No	NR	N	
რიონი	ყვირილა	1 rt	ჭიათურა ხიდიდან	02	Yes	R	P, T, H, O	
რიონი	ჯეჯორა	1 rt	ონი	03	No	Nr	N	
რიონი	რიონი	0 BS	ონი	04	No	RP	N	5)
რიონი	რიონი	0 BS	უწერა	05	No	RP	N	5)
რიონი	ლუხუნისწყალი	1 rt	ურავე ზედა კვეთი	06	No	RP	N	6)
რიონი	ლუხუნისწყალი	1 rt	ურავი ქვედა კვეთი	07	Yes	R	H, O	7)
რიონი	რიონი	0 BS	ხიდიკარი	08	No	NP	N	
რიონი	კრიხულა	1 rt	ამბროლაური	09	yes	R	P, T, H, O	
რიონი	რიონი	0 BS	ალპანა	10	Yes	R	H, O	
რიონი	ცხენისწყალი	1 rt	ლენტეხი	11	Yes	R	P, T, H, O	
რიონი	ცხენისწყალი	1 rt	ლუჯი	12	Yes	R	P, T, H, O	
რიონი	ყორულდაში	2 rt	ცანა	13	Yes	R	P, T, H, O	
ენგური	ენგური	0 rt	ვიჩინში	14	No	NR	N	
ენგური	ენგური	2 rt	მესტია ზედა	15	Yes	R	H, O	
ენგური	დოღრა	1 rt	უმზვანი	16	No	NR	N	
ენგური	ნაკრა	1 rt	ნაკრა წყლის შესასვლელი	17	Yes	R	H, O	
ენგური	ნენსკრა	1 rt	ქვემო მარდი	18	No	NR	N	
ენგური	ენგური	0 rt	ფოცხო-ენგური	19	Yes	R	H, O	
ენგური	ენგური	0 rt	ხაიში	20	No	PR	H, O	
ენგური	ჭანისწყალი	1 rt	ჯიხაშკარი	21	No	NR	N	
ენგური	ჩხოუშია	2 rt	ზუგდიდი	22	Yes	R	P, H, O	
ენგური	ჯუმი	1 rt	დარჩელი	23	No	NR	N	
ენგური	ენგური	0 rt	ანაკლიაზღვის შესართავთან	24	No	NR	N	
ენგური	ხობისწყალი	0 BS	გამოდმა შუა ხორგა *	25	No	NR	N	
ენგური	ხობისწყალი	0 BS	ხობი	26	No	NR	N	

¹⁾ 0 = მთავარი მდინარე უერთდება შავ ზღვას, 1 = მთავარი მდინარის პირველი დიდი შენაკადი, 2 = მთავარი მდინარის მეორე რიგის შენაკადი, rt = რიგის შენაკადი, BS = მთავარი მდინარე უერთდება შავ ზღვას.

²⁾ დანიშვნა, როგორც დროებითი HMWB: დიახ / არა

³⁾ რისკის სტატუსის მინიჭება: R = რისკის ქვეშ, PR = შესაძლოა რისკის ქვეშ, NR = არ არის რისკის ქვეშ.

⁴⁾ მნიშვნელოვანი წნევა: N = არ არის მნიშვნელოვანი წნევა, P = ორგანული დაბინძურება, E = ევტროფიკაცია, T = ტოქსიკური ზემოქმედება, H = ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები, M = მულტისტრესორი, O = სხვა, U = უცნობი

⁵⁾ დაგეგმილია ონის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადი

⁶⁾ დაგეგმილია ჰიდროელექტროსადგური

⁷⁾ აქ განთავსებულია დარიშხანის გადამამუშავებელი საბადო, იგეგმება ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა

2. მეთოდები

2.1. პირობების აღწერა სინჯის აღების დროს

სინჯის აღება განხორციელდა 2022 წლის 26 სექტემბერიდან 01 ოქტომბერის ჩათვლით. კვლევა რიონი-ენგურის აუზში ნაწილობრივ ჩატარდა ეროვნული ექსპერტების მიერ დაუხმარებლად, ნაწილობრივ კი უცხოელ ექსპერტებთან ერთად. ცხრილი 5 წარმოადგენს შერჩევის თარიღებისა და დროის სიას, ასევე ჩართულ ექსპერტებს. გარდა ამისა, იგი მოიცავს ზოგადი მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობების მოკლე აღწერას სავსელე სამუშაოების დროს. სინჯების აღების დროს ჰიდროლოგიური პირობები შეჯამებულია ცხრილში 6. ისინი ეფუძნება გაზომვებს ჰიდრომეტრიული ელექტრო მრიცხველის გამოყენებით.

ცხრილი 5: სინჯის აღების თარიღები და ინფორმაცია მეტეოროლოგიური (Met) და ჰიდროლოგიური (Hyd) პირობების შესახებ.

სინჯის N	მდ.აუზი	მდინარე	ადგილი	თარიღი	დრო	ჯგუფი	მეტ.	ჰიდრ.	სიმაღლე მ
1	რიონი	ყვირილა	საჩხერე	26.09.2022	12:20/12:40	გს აგ იკ გგ	მშრალი	Medium	425
2	რიონი	ყვირილა	ჭიათურა ხიდიდან	26.09.2022	14:20/14:45	გს აგ იკ გგ	მშრალი	low	331
3	რიონი	ჯეჯორა	ონი	26.09.2022	18:10/18:35	გს აგ იკ გგ	მშრალი	Medium	787
4	რიონი	რიონი	ონი	26.09.2022	18:50/19:40	გს აგ იკ გგ	მშრალი	Medium	795
5	რიონი	რიონი	უწერა	27.09.2022	10:40/11:10	გს იკ გგ	მშრალი	Medium	1003
6	რიონი	ლუხუნისწყალი	ურავე ზედა კვეთი	27.09.2022	12:20/12:55	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	891
7	რიონი	ლუხუნისწყალი	ურავი ქვედა კვეთი	27.09.2022	13:55/14:10	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	860
8	რიონი	რიონი	ხიდიკარი	27.09.2022	15:40/16:10	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	605
9	რიონი	კრიხულა	ამბროლაური	27.09.2022	17:10/17:40	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	low	565
10	რიონი	რიონი	ალპანა	28.09.2022	11:10/11:20	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	390
11	რიონი	ცხენისწყალი	ლენტეხი	28.09.2022	12:50/13:30	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	725
12	რიონი	ცხენისწყალი	ლუჯი	28.09.2022	14:30/15:10	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	1115
13	რიონი	ყორულდაში	ცანა	28.09.2022	16:45/17:30	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	low	1795
14	ენგური	ენგური	ვიჩინიში	29.09.2022	10:20/10:50	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	Medium	1701
15	ენგური	ენგური	მესტია ზედა	29.09.2022	12:20/13:30	გს იკ გგ ზგ ფდ	მშრალი	low	1530
16	ენგური	დოღრა	უშხვანი	29.09.2022	14:45/15:20	გს იკ გგ ზგ ფდ	წვიმა	Medium	1342
17	ენგური	ნაკრა	ნაკრა წყლის მესასვლელი	29.09.2022	16:30/16:55	გს იკ გგ ზგ ფდ	ჰინჯვლა	low	1114
18	ენგური	ნენსკრა	ქვემო მარდი	29.09.2022	18:20/18:50	გს იკ გგ ზგ ფდ	ჰინჯვლა	Medium	776
19	ენგური	ენგური	ფოცხო-ენგური	30.09.2022	9:20/9:50	გს იკ გგ	მშრალი	low	265
20	ენგური	ენგური	ხაიში	30.09.2022	12:30/12:45	გს იკ გგ	მშრალი	Medium	560
21	ენგური	ჭანისწყალი	ჯიხაშკარი	30.09.2022	15:00/15:30	გს იკ გგ	მშრალი	Medium	90
22	ენგური	ჩხოუშია	ზუგდიდი	30.09.2022	16:10/16:30	გს იკ გგ	მშრალი	low	70
23	ენგური	ჯუმი	დარჩელი	30.09.2022	18:35/18:50	გს იკ გგ	მშრალი	Medium	7

24	ენგური	ენგური	ანაკლიაზღვის შესართავთან	01.10.2022	15:00/16:00	გს იკ გგ	მშრალი	low	1
25	ენგური	ხობისწყალი	გამოდმა შუა ხორგა *	01.10.2022	17:20/17:50	გს იკ გგ	მშრალი	Medium	4
26	ენგური	ხობისწყალი	ხობი	01.10.2022	18:35/18:55	გს იკ გგ	მშრალი	Medium	15

გაზომილი წყლის ხარჯების მორფომეტრიული პარამეტრები.								
ადგილის ნომერი	თარიღი	დრო	მდინარის სახელი	წყლის ხარჯი	კვეთის ფართობი	საშუალო სიჩქარე	მდინარის სიგანე	საშუალო სიღრმე
				$Q,$ m^3/s	F, m^2	$V, m/s$	B, m	H, m
1	26.09.2022	12:20/12:40	მდინარე ყვირილა - საჩხერე	4.45	6.62	0.67	19.0	0.35
2	26.09.2022	14:20/14:45	მდინარე ყვირილა - ჭიათურა	4.57	5.89	0.78	22.0	0.27
3	26.09.2022	18:10/18:35	მდინარე ჯეჯორა - ონი	7.70	7.52	1.02	15.0	0.50
4	26.09.2022	18:50/19:40	მდინარე რიონი - ონი	21.2	18.0	1.20	20.0	0.90
5	27.09.2022	10:40/11:10	მდინარე რიონი - უწერა	17.9	13.6	1.32	23.0	0.59
6	27.09.2022	12:20/12:55	მდინარე ლუხუნისწყალი - ურავის ზევით	3.69	3.96	0.93	11.4	0.26
7	27.09.2022	13:55/14:10	მდინარე ლუხუნისწყალი - ურავის ქვევით	3.83	4.62	0.83	10.0	0.46
8	27.09.2022	15:40/16:10	მდინარე რიონი - ხიდიკარი	34.2	31.1	1.10	15.0	2.07
9	27.09.2022	17:10/17:40	მდინარე კრიხულა - ამბროლაური	0.62	1.54	0.40	7.00	0.22
10	28.09.2022	11:10/11:20	მდინარე რიონი - ალპანა	41.7	33.9	1.23	42.0	0.99
11	28.09.2022	12:50/13:30	მდინარე ცხენისწყალი - ლენტეხი	29.3	21.7	1.35	17.0	1.30
12	28.09.2022	14:30/15:10	მდინარე ცხენისწყალი - ლუჯი	11.9	11.3	1.05	26.0	0.44
13	28.09.2022	16:45/17:30	მდინარე ყორულდაში - ცანა	1.20	1.32	0.91	5.50	0.24
14	29.09.2022	10:20/10:50	მდინარე ენგური ვიჩინიში (1 ტოტი)	6.20	5.76	1.07	16.0	0.36
			(2 ტოტი)	0.78	1.26	0.62	6.50	0.23
			Σ	6.98				
15	29.09.2022	12:20/13:30	მდინარე ენგური - მესტია Upper (1 ტოტი)	2.52	3.46	0.73	12.0	0.29
			(2 ტოტი)	0.33	0.51	0.64	4.00	0.10
			(3 ტოტი)	0.26	0.40	0.65	3.00	0.07
			Σ	3.11				
16	29.09.2022	14:45/15:20	მდინარე დოღრა - უმხვანარი	6.80	5.54	1.23	10.0	0.55
17	29.09.2022	16:30/16:55	მდინარე ნაკრა - ჰესის წყალმიმღებთან	0.87	1.75	0.50	3.50	0.50
18	29.09.2022	18:20/18:50	მდინარე ნენსკრა - ქვემო მარდი	18.5	12.8	1.45	18.0	0.71
19	30.09.2022	9:20/9:50	მდინარე ენგური - პოცხო ეწერი	3.24	11.3	0.29	31.0	0.36
20	30.09.2022	12:30/12:45	მდინარე ენგური - ხაიში	55.2	36.6	1.51	35.0	1.05
21	30.09.2022	15:00/15:30	მდინარე ჭანისწყალი - ჯიხამკარი	5.86	12.3	0.48	30.0	0.41
22	9/30/2022	16:10/16:30	მდინარე ჩხოუში - ზუგდიდის ქვევით	1.10	1.96	0.56	14.0	0.14
23	9/30/2022	18:35/18:50	მდინარე ჯუმი - დარჩელი	4.50	8.00	0.56	24.0	0.33
24	10/1/2022	15:00/16:00	მდინარე ენგური - განმუხურის ხიდან (ზღვის შესართავთან ახლოს) (1 ტოტი)	4.82	23.3	0.21	100	0.23
			(2 ტოტი)	1.04	2.5	0.42	30	0.08
			Σ	5.86				
25	10/1/2022	17:20/17:50	მდინარე ხობისწყალი - შუა ხორგა	21.8	128	0.17	128	3.76
26	10/1/2022	18:35/18:55	მდინარე ხობისწყალი - ხობი	20.9	81.7	0.26	59	1.38

ცხრილი 6: გაზომილი წყლის ხარჯების მორფომეტრიული პარამეტრები.

2.2. ხარისხის ელემენტები

შეირჩა სამი ხარისხის ელემენტი:

- მაკროუხერხემლოები (= მაკროზოობენტოსები), როგორც ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტი
- ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები (არ არის კონკრეტული შესაბამისი დამაბინძურებლები, როგორიცაა მძიმე ლითონები)
- ჰიდრომორფოლოგია უბნის აღწერისთვის

2.3. პასუხისმგებლობები

ძირითადი პასუხისმგებლობები შეჯამებულია ცხრილში 7

ცხრილი 7 . პასუხისმგებლობები კვლევის დროს

პასუხისმგებლობები	დაწესებულება, საკონტაქტო მელი, პიროვნება
<i>ძირითადი</i>	გარემოს ეროვნული სააგენტო
პასუხისმგებელი ზედაპირული წყლის ობიექტების სინჯების ორგანიზებაზე	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: გელა სანდოძე ელ ფოსტა: gela.sandodze@nea.gov.ge
<i>საველე სამუშაოები</i>	
პასუხისმგებელი საველე სამუშაოებზე (ბიოლოგიური და ქიმიური სინჯების აღება, ჰიდრომორფოლოგიური უბნის აღწერა)	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: გელა სანდოძე ელ ფოსტა: gela.sandodze@nea.gov.ge
პასუხისმგებელია სინჯის აღების აღჭურვილობის ფუნქციონალურ შემოწმებაზე	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: გელა სანდოძე ელ ფოსტა: gela.sandodze@nea.gov.ge
პასუხისმგებელია ადგილზე საზომი აღჭურვილობის დაკალიბრებაზე	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: გელა სანდოძე ელ ფოსტა: gela.sandodze@nea.gov.ge
<i>ქიმიური ანალიზები</i>	
საერთო ჯამში პასუხისმგებელი ლაბორატორიაში ქიმიურ ანალიზზე, მათ შორის ანგარიშისა და მონაცემთა გადაცემაზე	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: ლია აფციაური ელ ფოსტა: lia.aptsiauri@nea.gov.ge
პასუხისმგებელი სინჯების ლაბორატორიაში ტრანსპორტირებაზე	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: გელა სანდოძე ელ ფოსტა: gela.sandodze@nea.gov.ge
ლაბორატორიაში ანალიზებზე პასუხისმგებელი პირი	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: ლია აფციაური ელ ფოსტა: lia.aptsiauri@nea.gov.ge
<i>ბიოლოგიური ანალიზები</i>	
საერთო ჯამში პასუხისმგებელი ლაბორატორიაში ბიოლოგიურ ანალიზზე, მათ შორის ანგარიშისა და მონაცემთა გადაცემაზე	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: ლია აფციაური ელ ფოსტა: lia.aptsiauri@nea.gov.ge

პასუხისმგებლობები	დაწესებულება, საკონტაქტო მელი, პიროვნება
პასუხისმგებელი სავსელ სამუშაოებზე (ჰიდრომორფოლოგიური უბნის აღწერა) და საბოლოო ჰიდრომორფოლოგიური ანგარიში	დაწესებულება: გარემოს ეროვნული სააგენტო საკონტაქტო პირი: გიორგი გულიაშვილი ელ. ფოსტა: giorgi.guliashvili@nea.gov.ge

2.4 სინჯის აღების და სავსელ კვლევის მეთოდები

მდინარის მაკროუხერხემლო ცხოველების სინჯების აღება მოხდა AQEM-STAR სტანდარტული მულტი-ჰაბიტატურ მეთოდის მიხედვით. ყველა სინჯის აღების საიტზე მდინარის ჰაბიტატის შეფასების შემდეგ, აღებულ იქნა 20 ქვე სინჯი. 25*25 სმ ფართობზე. (0,5მმ ბადის ზომა) ხელბადის მეშვეობით.

ფიზიკურ-ქიმიური ნიმუშების წინასწარი დამუშავება სინჯების აღების პერიოდში და პრეტესტები კონკრეტული SOP-ების და ინსტრუქციების მიხედვით ჩატარდა. ნიმუშების მთლიანობის შესანარჩუნებლად თავიდან აცილებული იქნა მათი ხანგრძლივად შენახვა. ამავდროულად, ნიმუშები ინახებოდა ტემპერატურისა და ტენიანობის შესაბამის პირობებში. ანალიზების გაკეთებამდე გაზომვისა და ტესტირების მოწყობილობა დაკალიბრებული იყო პერსონალის მიერ.

ჰიდრომორფოლოგიური კვლევის დროს გამოყენებული იქნა საერთაშორისო ექსპერტების მიერ მოწოდებული გაიდლაინები „ზედაპირული წყლების კვლევის ზოგადი გაიდლაინები“. სავსელ კვლევის დროს აღწერილი იყო თითოეული წერტილის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა, შეივსო სავსელ კვლევის პროტოკოლები და გაიზომა მდინარის წყლის დინება.

2.5 ლაბორატორიული ანალიზები

2.5.1 სავსელ პარამეტრები და ტრანსპორტირება

თითოეულ ადგილზე გაზომილ იქნა შემდეგი პარამეტრები: pH, ელექტროგამტარობა, წყლის ტემპერატურა, გახსნილი ჟანგბადი და ჟანგბადის გაჯერება. სხვა პარამეტრების ქიმიური ანალიზები ჩატარდა ლაბორატორიაში.

ნიმუშები ინახებოდა ცალ-ცალკე ადგილზე ISO სტანდარტის შესაბამისად, გაცივდა 4°C-ზე, სადაც ეს იყო საჭირო და ტრანსპორტირდა ლაბორატორიაში.

2.5.2 სინჯების მიღება ლაბორატორიაში

სინჯები ლაბორატორიაში მიღებულ იქნა ანალიტიკოსის მიერ, სინჯების შესანახ ოთახში - 14.11.2022;

03.10.2022. სინჯების მიღებისას მოხდა თითოეული მათგანის და თანმხლები დოკუმენტების გულმოდგინედ შემოწმება, ასე მაგალითად:

- ნიმუშის ვარგისიანობა (კარგი შეფუთვა, სრული რაოდენობა „სინჯის აღების ოქმის“ შესაბამისად);
- მარკირების და მასზე დაწერილი ინფორმაციის დაუზიანებლობა;
- მარკირების ინფორმაციის და „სინჯის აღების ოქმის“ ინფორმაციის თანხვედრა.

ნიმუშის აღებისა და ჩაბარების ოქმები წარმოდგენილია დანართში 7.

2.5.3 სინჯების დამუშავება

სინჯების წინასწარი დამუშავება და საანალიზოდ მომზადება მოხდა ჩასატარებელი ანალიზების შესაბამისი მეთოდის ინსტრუქციით და კონკრეტული SOP-ის მიხედვით. იმისათვის, რომ არ მოხდეს სინჯის ვარგისიანობის დარღვევა, დიდი ხნით მათი შენახვა არ ხდება. ამასთანავე თუ სინჯების შენახვა გარკვეული ვადით აუცილებელია გარკვეული მიზეზებისგან გამომდინარე, მაშინ შენახვა ხდება სათანადო ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობებში.

ანალიზების ჩატარებამდე გაზომვისა და ტესტირების ხელსაწყოები დაკალიბრებული იყო ლაბორატორიის პერსონალის მიერ.

2.5.4 განსასაზღვრავი პარამეტრების მიმოხილვა

სინჯების ანალიზები ჩატარდა ლაბორატორიაში დანერგილი ISO სტანდარტების და SOP-ების შესაბამისად. მეთოდების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში 8.

პარამეტრები WT, DO, O₂-Sat, pH და EC გაანალიზდა როგორც სავსე პირობებში, ასევე ლაბორატორიაში.

ქიმიური ანალიზების ჩასატარებლად გამოყენებული იყო იონ-ქრომატოგრაფი-ICS 1000, სპექტროფოტომეტრი-HITACHI U-2900 და ტიტრიმეტრული მეთოდები. განსაზღვრული პარამეტრების LOD მოცემულია ცხრილში 8.

ცხრილი 2: სავსე და ლაბორატორიაში გაანალიზებული პარამეტრები.

Parameter	Unit	LOD	Standards
Suspended Solids-შეწონილი ნაწილაკები	mg/l	0.8	ISO 11923:2007
BOD ₅ - ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება (ჟბმ ₅)	mg/l	0.75	ISO 5815-1:2010
COD - ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება (ქქმ)	mg/l		ISO 6060:2010
Ammonia - ამონიუმი	mgN/l	0.05	ISO 7150-1:2010
Nitrite - ნიტრიტი	mg/l	0.001	ISO 10304-1:2007
Nitrate - ნიტრატი	mg/l	0.001	ISO 10304-1:2007
Phosphate - ფოსფატი	mg/l	0.001	ISO 10304-1:2007
Sulphate - სულფატი	mg/l	0.001	ISO 10304-1:2007
Chloride - ქლორიდი	mg/l	0.001	ISO 10304-1:2007
Potassium - კალიუმი	mg/l	0.002	ISO 11885:2007
Sodium - ნატრიუმი	mg/l	0.001	ISO 11885:2007
Calcium - კალციუმი	mg/l	0.5	ISO 6058:2008
Magnesium - მაგნიუმი	mg/l	0.5	ISO 6058:2008
Total phosphorus - ჯამური ფოსფორი	mg/l		Ю.Ю. Лурье "Унифицированные методы анализа вод" [Unified methods of water analysis]

2.6 ხარისხის განსაზღვრა

AQC- სინჯების აღება განხორციელდა ხელშეკრულების შესაბამისად (კონტრაქტორის მოთხოვნის შესაბამისად).

ლაბორატორია იყენებს ეტალონურ ნივთიერებებს. ყველა სტანდარტული ხსნარი მომზადდა ეტალონურ ნივთიერებებისგან, რომლებზეც მითითებულია მომზადების თარიღი და ვარგისიანობის თარიღი, ეს ხსნარები ინახება მეთოდში მითითებული პირობების შესაბამისად.

2.6.1 პრობლემები და სირთულეები საშუაოების დროს

რამდენიმე სირთულე გამოვლინდა ნიმუშების აღების დროს. მაგალითად, თავდაპირველად მდ. ხობისწყლის სინჯის აღება ყულევში იგეგმებოდა. თუმცა ტერიტორიაზე მისვლა შეიზღუდა— ყულევის ნავთობტერმინალში მდებარეობის გამო. შესაბამისად, ნიმუში აღებული იქნა სხვა ადგილას გამოდმა შუა ხორგაზე.

ჭიათურა ყვირილა მდებარეობდა კაშხლთან. ამიტომ, ნიმუში აღებული იქნა სხვა ადგილას (რამდენიმე ასეულ მეტრში).

2.6.2 ბიოლოგიური ანალიზები

2.6.2.1 საველე საშუაოები

საველე საშუაოების ფარგლებში აღებულ იქნა 26 სინჯი . სტანდარტული მულტი-ჰაბიტატური AQEM-STAR სინჯის აღების მეთოდით . მეთოდის მიხედვით ერთ სინჯის აღების წერტილზე 20 ქვე წერტილიდან ხდება სინჯის აღება . ადგილები სხვადასხვა ჰაბიტატებიდან არის შერჩეული. ყველა ქვე წერტილი ჰაბიტატის 5 % არეალს მაინც მოიცავს. ჰაბიტატზე რომელიც სინჯის აღების საერთო ფართობის 5 %-ს არ აღემატება სინჯის აღება არ ხდება. ჰაბიტატები დოკუმენტირებული იქნა საიტ პროტოკოლებში რომელიც მომზადდა ADEM-STAR მეთოდით სურათების გადაღებით . მდინარის ფსკერზე სინჯის აღება ჩატარდა შემდეგი მეთოდით; წინასწარ შერჩეული ადგილები მდინარის დინების საწინააღმდეგო ფსკერზე ვათავსებთ ხელბადეს და შერჩეულ ადგილას ფსკერს ვურევთ ფეხით . ხდება სედიმენტის აღრევა და აღნიშნულ ფართობზე ცხოველები თავსდება ხელბადეში . სინჯი მოიცავს 25*25 სმ ფართობს . აღებულ 20 სინჯს სულ 1,25მ².

2.6.2.2 ლაბორატორიული საშუაოები

ლაბორატორიაში ცხოველების სინჯებიდან განცალკევება და სინჯების იდენტიფიცირება EU ADEM-STAR მეთოდების მიხედვით ჩატარდა.

2.6.2.3 ლიტერატურა

1. Aquatic insects of North Europe, volume I
2. Invertebrates systematique, Biology, Ecology, Henri Tachet, 3 pieces
3. The Mayflies of Europe (Ephemeroptera), Ernst Bauernfeind & Tomas Soldan
4. Mayflies, Naturalists, Handbooks 13. Janet Harker
5. Family level key to the stream invertebrates of Maryland and surrounding areas, third edition August 2003. Maryland Department of natural resources
6. Определитель пресновомных беспрзвоночных Европейской части СССР. Ленинград, 1977
[Identification of freshwater invertebrates of the European part of the USSR. Leningrad, 1977]

3 შედეგები

3.1 საველე პროტოკოლები და ჰიდრომორფოლოგიური უბნის აღწერა

საველე ოქმები წარმოდგენილია დანართ 2-ში, დანართი 3 მოიცავს ჰიდრომორფო-ლოგიური უბნის აღწერის ოქმებს.

ადგილის ნომერი N 1 - ყვრილა საჩხერის მონაკვეთი ჰიდრომორფოლოგიურად ოდნავ შეცვლილია მისი სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ნაპირდამცავი ჯებირებით, მდინარის ჭალა - კალაპოტი წარმოდგენილია კუნძულებით და ჩქერებით, მისი ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ-კენჭნარით, ქვიშნარით და თიხნარი მასალით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის ჯებირებით.

ადგილის ნომერი N 2 - მდინარე ყვრილა ჭიათურაში ხითდთან. ადგილი ძლიერაა შეცვლილი რაც განპირობებულია ანთროპოგენული ფაქტორებით. ადგილი გარშემორტყმულია ჰესებით. ადგილი ეროზირებულია. დასაკვირვებელი ადგილიდან 0.5 კმ-ში ვხვდებით კაშხალს, სადაც გროვდება წყალი და შეწყვეტილია თევზის მიგრაცია. მარგანეცის საბადოდან გამომავალი დაბინძურებული წყალი ხვდება მდ. ყვრილაში. რის გამოც აღნიშნული რეგიონი ეკოლოგიური კატასტროფის წინაშეა. ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ-კენჭნარით, ქვიშნარით, სილით და თიხნარი მასალით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის ჯებირებით.

ადგილის ნომერი N 3 - მდინარე ჯეჯორა - ონი მდებარეობს ქალაქ ონში. მდინარის ორივე ნაპირზე მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები მდინარის მარცხენა ნაპირზე. ამავე მონაკვეთზე აგებულია ეროზიის შემაკავებელი ბეტონის კედელი. კალაპოტის ელემენტებია: ყურეები, ჩქერები, და საფეხურებრივი დაგდება, დინება. მისი ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით და ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონით.

ადგილის ნომერი N 4 - მდინარე რიონი ონი - მდებარეობს ქალაქ ონში შესწავლის დროს ეროზიული პროცესები აქტიურია მდინარის ორივე ნაპირზე, შესაბამისად აღნიშნულ ადგილზე მოწყობილია ნაპირდამცავი გაბიონები. საყოფაცხოვრებო წყალი გაშვებულია მდინარეში მოსახლეობის მიერ. ამ უბანზე იგეგმება მდინარე რიონზე ონის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადების მშენებლობა, რაც ჰიდრომორფოლოგიური თვალსაზრისით სარისკოა. კალაპოტის ელემენტებია: ყურეები, ჩქერები და კიბისებური დინება. მისი ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით და ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის კედლით, გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 5 - რიონი უწერა - მდებარეობს ქალაქ ონში შესწავლის დროს ეროზიული მომენტი აქტიურია მდინარის ორივე ნაპირზე, შესაბამისად დაყენებულია გაბიონები. ეროზიული პროცესების გამო, მდინარე რეცხავს ცენტრალურ გზას. საყოფაცხოვრებო წყალი გაშვებულია მდინარეში მოსახლეობის მიერ. ამ უბანზე იგეგმება მდინარე. მდინარე. ონის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადების მშენებლობა მდინარე რიონზე, ჰიდრომორფოლოგიური თვალსაზრისით სარისკოა. კალაპოტის ელემენტებია: ყურეები, კუნძულები, ჩქერები და კიბისებური დინება. მისი ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით და ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი,

დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის კედლით, გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 6 - მდ. ლუხუნისწყალი - ურავის ზედა ბიეფი მდებარეობს სოფელი ურავის ზედა ნაწილში. საკვლევი უბანი ბუნებრივ მდგომარეობაშია, ანთროპოგენული ჩარევის კვალი არ შეიმჩნევა. გააქტიურებულია ეროზიული პროცესები. საველე კვლევების პერიოდში დადგინდა, რომ დაგეგმილია ურავზე ჰიდროელექტრო სადგურის მოწყობა. ჰიდრომორფოლოგიური შესავლის ადგილიდან 100 მეტრით ქვემოთ მიმდინარეობდა ჰესის მოსამზადებელი სამუშაოები. აღნიშნული ჰესი მთლიანად შეცვლის ამ მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ რეჟიმს. მდინარის კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ლოდები, ჩქარი კიბისებური დინება. მისი ფსკერული ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის კედლით, გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 8 - მდ. ლუხუნისწყალი - ურავის ზედა ბიეფი - მდებარეობს ლუხუნის დარიშხანის საბაღოს ძირში ურავში ფუნქციონირებს სოფელი რაჭის მეტალურგიული ქარხანა, რომელიც ეკოლოგიურ საფრთხეს ქმნის. საკვლევ ტერიტორიაზე გააქტიურებულია ეროზიული პროცესები. კალაპოტში გვხვდება ხელოვნური ნაგებობები და გაბიონები, დაგეგმილია ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ზედა ბიეფში. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ლოდები, ჩქარი კიბისებური დინება. მისი ფსკერული ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით. ქვიშნარით. წყლის ნაკადის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის კედლით, გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 8 - მდ. რიონი ხიდიკარი - მდებარეობს ხიდიკარის ვიწროებში, ამ მონაკვეთზე აქტიურია ეროზიული პროცესები. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ფსკერული ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით, ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 9 მდინარე კრიხულა ამბროლაური - მდებარეობს ამბროლაურის ცენტრში, საკვლევი უბანი არის მთლიანად შეცვლილი, კალაპოტი მოქცეულია შენობებში, ნაპირები გამაგრებულია ბეტონის სტრუქტურით, საირიგაციო სისტემის ნარჩენი წყალი ჩადის მდინარეში. მდინარის კალაპოტი და კალაპოტის მორფოლოგიური მახასიათებლები მთლიანად შეცვლილია. კალაპოტის ელემენტებია: ყურეები და ჩქერები. მისი ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით, ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის კედლით, გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 10 რიონი ალპანა - მდებარეობს სოფელი ალპანის სიახლოვეს საველე კვლევის წყალობით დადგინდა რომ ქვიშისა და ხრეშის ქარხანა მუშაობს საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარედ. მდინარე იწვევს ეროზიულ ქმედებებს. სოფელ ალპანაში ხიდზე წყლის ხარჯი გაიზომა ალპანის ხიდზე. ხიდიდან ნახევარი კილომეტრით ქვემოთ მდინარეს რიონს უერთდება, ლაჯანურჰესიდან გამომუშავებული წყლის ნაკადი რომელიც მოდის მდინარე ლაჯანურას აუზიდან. კალაპოტის ელემენტებია: ყურეები და ჩქერები. მისი ნატანი დამახასიათებელია ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით, ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ელემენტებიდან გვხვდება: დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები,

ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია ბეტონის კედლით, გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 11 მდ. ცხენისწყალი ლენტეხი - მდებარეობს ლენტეხის ძირში, აღნიშნულ მონაკვეთზე მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები ეს ტერიტორია ჰიდრომორფოლოგიურად შეიცვალა გზებისა და ინფრასტრუქტურის გამო. გასულ საუკუნეში ცხენისწყლის შენაკადზე კორულდაშუე დარიშხანის გადამამუშავებელი საბადო იყო, რომელიც დაიკეტა და ავზები მიწაში ჩამარხეს. მდინარემ ფსკერი ჩამოირეცხა და შემდეგ სარკოფაგში მოათავსეს, მაგრამ ეროზიული პროცესების წარმოქმნის და მდინარის წყალში დარიშხანის მოხვედრის რისკი მაღალია. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები, კლდოვანი ნაწილები. მისი ფსკერული ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით, ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქოტური, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 12 მდ. ცხენისწყალი ლუჯი - მდებარეობს სოფელ ლუჯში. აღნიშნულ მონაკვეთზე მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები. ეს ტერიტორია ჰიდრომორფოლოგიურად შეიცვალა გზებისა და ინფრასტრუქტურის გამო. გასულ საუკუნეში ცხენისწყლის შენაკადზე კორულდაშუე დარიშხანის გადამამუშავებელი საბადო იყო, რომელიც დაიხურა და ავზები მიწაში ჩამარხეს. მდინარემ ფსკერი გამოირეცხა და შეიქმნა საფრთხე, რომ აღნიშნული დარიშხანის დამარხული მასალ მოხვედრილიყო წყლის ნაკადში, ამიტომ დამარხული მასალა სარკოფაგში მოათავსეს. მაგრამ დღეისთვის ეროზიული პროცესების წარმოქმნის და მდინარის წყალში დარიშხანის მოხვედრის რისკი მაღალია. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კლდოვანი ნაწილები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით, ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქოტური, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 13 მდ. კორულდაში - მდებარეობს სოფელ ცანაში, აღნიშნულ უბანზე განვითარებულია ეროზიული პროცესები. ეს ტერიტორია ჰიდრომორფოლოგიურად შეიცვალა გზებისა და ინფრასტრუქტურის გამო. გასულ საუკუნეში ცხენისწყლის შენაკადზე კორულდაშუე დარიშხანის გადამამუშავებელი საბადო იყო, რომელიც დაიკეტა და ავზები მიწაში ჩამარხეს. მდინარემ ფსკერი ჩამოირეცხა და შემდეგ სარკოფაგში მოათავსეს, მაგრამ ეროზიული პროცესების წარმოქმნის და მდინარის წყალში დარიშხანის მოხვედრის რისკი მაღალია. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით, ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქოტური, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 14 მდ. ენგური ვიჩინში - მდებარეობს სოფელ ვიჩინსში. აღნიშნულ უბანზე ეროზიული პროცესები მიმდინარეობს, ცენტრალური გზის მონაკვეთი ირეცხება. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 15 მდ. მესტიაჭალა მდებარეობს მესტიის ზედა ნაწილში. მდინარის ნაპირებზე მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები. მდინარე მიედინება რამდენიმე ტოტად. მნიშვნელოვანი ჩარევა, რომელსაც აქ ვხვდებით, არის ის რომ კვლევის წერტილის ზედა წელიდან ხდება მესტიაჭალაჰესის წყალაღება, ასევე მილების საშუალებით ხდება სასმელი წყლის აღება მესტიის მოსახლეობისთვის. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ -

კენჭნარით, ქვიშნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 16 - მდ. დოღრა - მდებარეობს სოფელ უშხვანარში. მდინარის ნაპირებზე განვითარებული არის ეროზიული პროცესები, მდინარე მიედინება ერთ ტოტად. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 17 - მდ. ნაკრა - მდებარეობს სოფელ ნაკრაში. აღნიშნულ უბანზე ეროზიული პროცესები არის განვითარებული, წყალატება ხდება ჰესის მიერ, რის გამოც კალაპოტში შემცირებულია წყლის ოდენობა. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 18 - მდ. ნენსკრა - მდებარეობს სოფელ ქვემო მარდში. აღნიშნულ ტერიტორიაზე განვითარებული არის ეროზიული პროცესები. გასულ წლებში მომხდარი წყალმოვარდნის შედეგად დატბორილი იყო გზები და სახლები. რის გამოც მდინარის დინება შეცვლილ იქნა, მოწყობილია ხელოვნული კალაპოტი, რომელიც გამაგრებულია და ნაპირებზე გვხვდება გაბიონები. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებითა და ფლეთილი ქვებით.

ადგილის ნომერი N 19 - მდ. ენგური ფოცხო ეწერი - მდებარეობს ჯვრის წყალსაცავის ქვედა ბიეფში. აღნიშნულ უბანზე განვითარებულია ეროზიული პროცესები. წყალსაცავის მიერ რეგულირებული წყლის დინების გამო მთლიანად შეიცვალა წყლის მორფომეტრული და მორფოლოგიური მახასიათებლები, აგრეთვე შეიცვალა ჰიდრომორფოლოგიური პროცესებიც. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 20 - მდ. ენგური ხაიში - მდებარეობს სოფელ ხაიშში, აღნიშნული ადგილიდან ნქვემოთ მდებარეობს ჯვრის წყალსაცავი, აქ განვითარებულია ეროზიული პროცესები. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კიბისებური დინება, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 21 - მდ. ჭანისწყალი - მდებარეობს სოფელ ჯიხაშკარში, იგი არის ხობისწყლის მარჯვენა შენაკადი. მდინარის ორივე ნაპირზე ეროზიული პროცესები მიმდინარეობს აქტიურად. მდინარის კალაპოტზე არ შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი ზეწოლა. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით და თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქაოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებით, ფლეთილი ქვებითა და ბეტონის კედლით.

ადგილის ნომერი N 22 - მდ. ჩხოუშია ზუგდიდის ქვედა წელი - მდებარეობს ქალაქ ზუგდიდის ქვემოთ, აღნიშნულ ტერიტორიაზე ადამიანური ჩარევა მნიშვნელოვანია. ეროზიული პროცესები აქტიურად მიმდინარეობს. საკანალიზაციო წყალი მილების მეშვეობით ჩაედინება მდინარეში და აბინძურებს მას. ჰიდროლოგიური და მორფოლოგიური პარამეტრები შეცვლილია ნაპირებზე აგებული მცირე სიმაღლის დამბების გამო. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით თიხნარით და ტალახიანი მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია გაბიონებით, ფლეთილი ქვებითა და ბეტონის კედლით.

ადგილის ნომერი N 23 - მდ. ჯუმი - მდებარეობს სოფელ დარჩელში, აღნიშნულ ტერიტორიაზე მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები, ნაპირებზე აგებულია დამბები, რომლებიც ხელს უშლის მიმდებარე ტერიტორიების დატბორვას. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარით და თიხნარით. მასალით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: ჩქერი, დანაწევრებით მდგომი ტალღები, დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, ქოტური, უმნიშვნელო დინება. სანაპირო ზოლი გამაგრებულია მიწაყრილი დამბებით.

ადგილის ნომერი N 24 - მდ. ენგური განმუხურის ხიდი - მდებარეობს ანაკლიაში, აღნიშნულ უბანზე მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები. წყალდიდობის პერიოდში წყალი გადმოდის ნაპირებიდან და ტბორავს მიმდებარე ადგილს. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარითა და თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 25 - მდ. ხობისწყალი შუა ხორგა - მდებარეობს ხორგასთან ახლოს. წყალდიდობის პერიოდში წყალი გადმოდის ნაპირებიდან და ტბორავს მიმდებარე ადგილებს. აღნიშნულ უბანზე განვითარებულია ეროზიული პროცესები. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარითა და თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება.

ადგილის ნომერი N 26 მდ. ხობისწყალი ხობი - მდებარეობს ქალაქ ხობში წყალდიდობის პერიოდში წყალი გადმოდის ნაპირებიდან და ტბორავს მიმდებარე ადგილებს. აღნიშნულ უბანზე განვითარებულია ეროზიული პროცესები. კალაპოტის ელემენტებია: ჩქერები, ყურეები, კუნძულები. მისი ნატანი დამახასიათებელია: ლოდნარით, კაჭარ - კენჭნარით, ქვიშნარითა და თიხნარით. წყლის ნაკადის ტიპი წარმოდგენილია: დაუნაწევრებული მდგომი ტალღები, ტალღოვანი, უმნიშვნელო დინება.

3.2 ქიმიური ანალიზები

საანალიზო ნიმუშები ლაბორატორიაში შეიტანეს 2022 წლის 02 ოქტომბერს, ანალიზები დაიწყო იმავე დღეს. განსაზღვრული პარამეტრების შედეგები შედარებულია საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისგან დაცვის ტექნიკურ რეგლამენტთან (საქართველოს მთავრობის დადგენილება N425, 31 დეკემბერი, 2013 წელი თბილისი). მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაციები მოცემულია ჩატარებული ანალიზების შედეგებთან ერთად დანართში 3a. შემაჯამებელი ცხრილი მოცემულია დანართში 3b.

რიონი-ენგურის აუზის 26 მდინარეში განისაზღვრა 20 ქიმიური პარამეტრი. სავსე პირობებში გაიზომა ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრები: ჟბმ, ჟქმ, ძირითადი იონები, ბიოგენური ნივთიერები, ასევე ამონიუმს და ნიტრიტის იონები, როგორც ორგანული დაბინძურების ინდიკატორები.

შესწავლილი მდინარეები მიეკუთვნება საშუალოდ მინერალიზირებულ მდინარეებს, რომელთა საერთო მინერალიზაცია მერყეობს 59.3-დან 358 მგ/ლ-მდე.

ბიოგენური ნაერთები ნორმის ფარგლებშია, გარდა ამონიუმის იონისა მე-2 საიტზე (ყვირილა-ჭიათურა_ხიდი), მე-15 (მესტიაჭალა-მესტია ზედა), მე-19 (ენგურ-ფოცხო-ეწერი), მე-20 (ენგურ-ხაიში) და 22-ე (ჩხოშა-ზუგდიდი). განსაკუთრებით ყვირილა-ჭიათურა_ხიდზე, $\text{NH}_4\text{-N}$ -ის კონცენტრაცია იყო ძალიან მაღალი (>3.8 მგ/ლ) და დაემთხვა შეწონილი ნაწილაკების განსაკუთრებულად მაღალ კონცენტრაციას (>5900 მგ/ლ). ეს მნიშვნელობები მიუთითებს დაბინძურების ადგილობრივ წყაროებზე, შესაძლოა ასევე ქიმიურ ავარიასზე.

pH-ის მნიშვნელობების გადახრა ნორმის ფარგლებიდან (6,5–8,5) ძნელი ასახსნელია; ზოგიერთი სიდიდე აღწევს pH 10-ს (მესტიაჭალა-მესტია ზედა), ერთ უბანზე (ენგურ-ფოცხო-ეწერი) – pH-ის მნიშვნელობა იყო 5.9. ამ შემთხვევაში არ არის გამორიცხული სავსე აპარატურის ზონდის პრობლემები.

ყველა სხვა გაზომილი პარამეტრების მნიშვნელობები ნორმის ფარგლებშია. დანართ 3b-ში ამონიუმის ზღვ-ზე გადაჭარბება და pH-ს დასაშვებ დიაპაზონიდან გადახრები მონიშნულია ყვითლად.

3.3 ბიოლოგიური მონაცემები

მაკროუხერხემლოების მონაცემები ექსპორტირებულია ექსელ ფაილებში და მიღებული აქვს ფორმა რომელიც საჭიროების პროგრამა ასტერიქს ბიოლოგიური იდენტიფიკაციის გამოსათვლელად. აღნიშნული მონაცემების დამუშავება პროგრამაში მოხდება პროექტის მიერ საერთო სინჯების აღების დასრულების შემდეგ.

საერთო სახეობათა მრავალფეროვნება სულ 26 წერტილზე, 50 სახეობა. სახეობათა სიმრავლე წერტილზე 0-14. (სურათი1) სახეობათა სიმრავლე 0-1172 სახეობა ინდივიდი ერთ სინჯზე (სურათი 2) ასევე (სურათი3), ეს ორი მეტრიკა კორელაციაშია (PEARSSON CORRELATION COEFFICIENT $r=0.43$ $p=0.027$). შემოაღნიშნული ყოველივე გვიჩვენებს რომ ადამიანის ზემოქმედება არამხოლოდ ბიომრავალფეროვნების შემცირებას არამედ მაკროუხერხემლო ცხოველების სახეობათა დაბალ სიმრავლეს იწვევს, რამაც შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს მდინარის თვითგაწმენდის პროცესზე.

როგორც ვხედავთ სინჯის აღების წერტილებზე არსებობს ზეწოლის სხვადასხვა ტიპები, მაგალითად: ფერადი ლითონების მოპოვება, ორგანული დაბინძურება, წყალაღება ჰიდროელექტროსადგურებისათვის და წყალაღება ირიგაციისათვის.

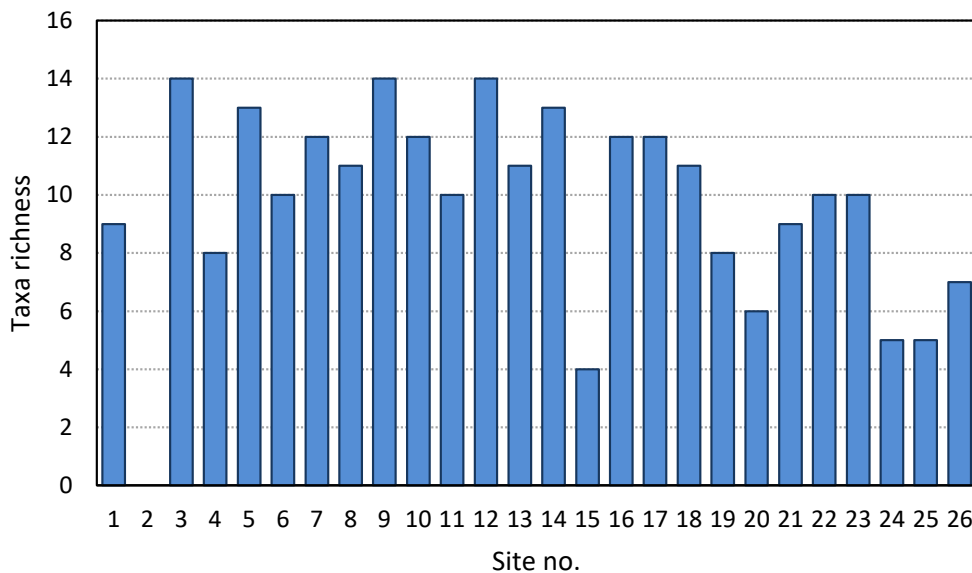
ცალ-ცალკე წერტილები რომ განვიხილოთ, წერტილზე ყვირილა ჭიათურა მაკროუხერხემლო ცხოველები არ აღმოჩნდა. აღნიშნულის მიზეზი მარგანაცის მოპოვების სამუშაოებია რომელიც აღნიშნული წერტილის მდინარის ზემო წერტილში მოიპოვება. სინჯის აღების წერტილზე

მდინარე სრულიად შავი შეფერილობის მოედინება, რაც ასევე შეწონოლი ნაწილაკების, ამონიუმის და სულფატის მაღალი შემცველობის მიზეზია .

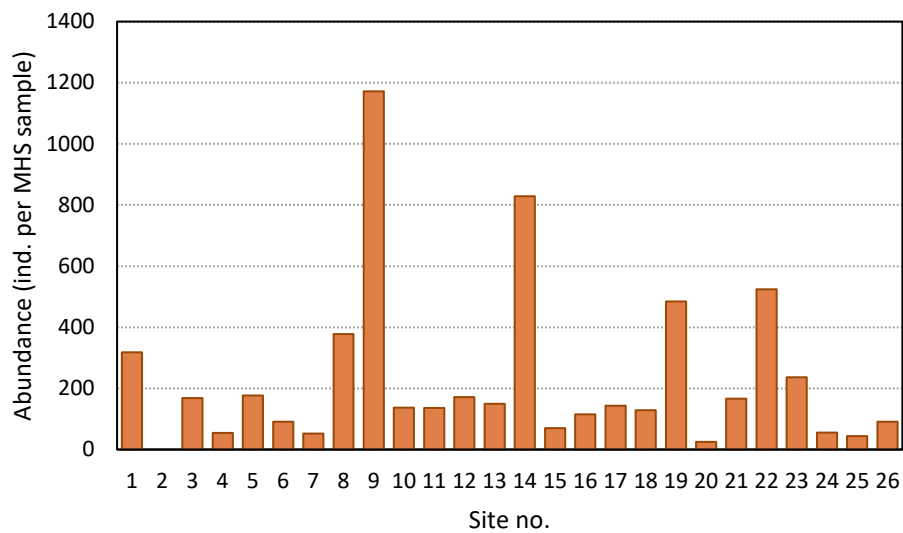
მდინარე ყვირილა ამბროლაური მაკროუხერხემლო ცხოველების სახეობის მაღალი სახეობრივი შემადგენლობის მიუხედავად ადგილზე თვალთ არაორგანული დაბინძურების მაღალი დონე შეინიშნებოდა რაც აისახებოდა მდინარეზე მიერთებული კანალიზაციის სისტემებით .

მდინარე ხობი ხობის წყალი სინჯის ალების წერტილი ხასიათდება ჰიდროლოგიური და ორგანული დაბინძურებით რაც იდენტიფიცირებული იქნა სინჯის ალების წერტილზე და აისახა ფიზიკო-ქიმიურ და ბიოლოგიურ მონაცემებზე. სავარაუდოდ ამ სინჯის ალების დრო არ ემთხვევა ჰიდროლოგიურ პიკებს .

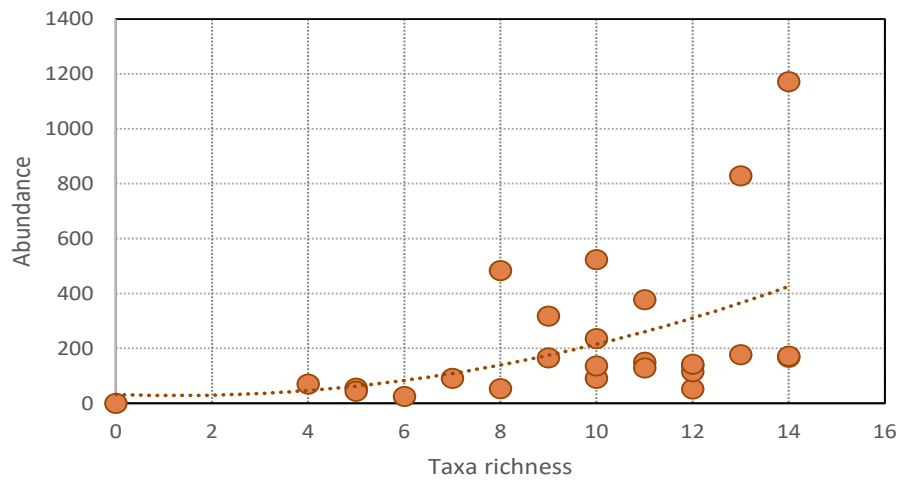
ანთროპოგენული ზემოქმედების მიუხედავად მაკროუხერხემლო ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობა წერტილებზე ცვალებადია მდინარის ტიპების მიხედვით. მდელის მდინარეების ნაირ წერტილებზე (მაგალითად : ხობის წყალი , ჯუმი დარჩელი , ენგური-ანაკლი, შავი ზღვა) სინჯების შემადგენლობის მაღალი შემცველობა მოიცავს მოლუსკებს, ოლიგოხეტებს. შედარებით მთის მდინარეები ხასიათდება განსხვავებული შემადგენლობით რაც მოიცავს EPT ტაქსა ინდექს (Ephemeroptera,Plecoptera,Trichoptera) და სხვა მწერების ფორმები როგორც არიან ბუზები . თუმცა წყლის ხარისხი კარგია და საკმაო რაოდენობის მაკროუხერხემლოების სახეობა აღმოჩნდა წერტილებზე, მთის მდინარეებში რის თქმის საშუალებას ზემოაღნიშნული მონაცემები გვაძლევს .



ფიგ.2 ბენტოსის უხერხემლოების სიმდიდრე



ფიგ.3. ბენთოსის უხერხემლოების სიმრავლე



ფიგ.4. უხერხემლო ტაქსონის სიმდიდრისა და სიმრავლის კორელაცია.

4 დასკვნა

საბოლოოდ რომ შევაჯამოთ 2022 წლის 26 სექტემბრიდან 2 ოქტომბრის ჩათვლით განხორციელდა რიონი-ენგურის აუზში ქიმიური, ბიოლოგიური და ჰიდრომორფოლოგიური კვლევები, ჯამში 26 წერტილზე. ანთროპოგენური ზემოქმედება აშკარად ჩანს შესწავლილ მდინარის აუზებში. ჰესების, სარწყავი, სასმელი სისტემების აგების გამო რიონი-ენგურის აუზის მდინარეები მნიშვნელოვნად შეიცვალა და განსხვავდება ბუნებრივი მდგომარეობიდან. ჰიდროელექტროსადგურების გამო მდინარეების მორფოლოგიური ცვლილება კარგად ჩანს მდ. ყვირილა – ჭიათურა, ქვემო ლუხუმისწყალი, ყორულდაში – ცანა, კრიხულა – ამბროლაური, მესტიაჭალა – მესტიის ზემოთ, ნაკრა – ჰესის წყალმიმღები, ენგური- ფოცხო ეწერი, ჩხოშშია - ზუგდიდი. საკვლევი ტერიტორიების ხეობები მთლიანად შეიცვალა ენერგეტიკული, სასმელი და სარწყავი მიზნით. კანალიზაციის ჩამდინარე წყლები რჩება ძირითადი დამაბინძურებლები წყლის ობიექტებში. ქვიშა-ხრების მოპოვების საწარმოები სისტემატურად იღებენ ინერტულ მასალას მდინარის კალაპოტიდან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება თხრილები მდინარის კალაპოტში, ჭაობში და მთლიანად იცვლება მდინარის კალაპოტი და კალაპოტის პროცესები. დარიშხანის გადამამუშავებელი საწარმოები აბინძურებენ წყლებს. აღსანიშნავია, რომ ქვემო მდინარეებში წყლის რაოდენობა მცირდება წყლის მოპოვებისა და წყლის მოხმარების გამო.

მდინარის არხებზე ნებისმიერი სახის ზემოქმედება, როგორიცაა წყლის ამოღება სარწყავი ან ელექტროსადგურებისთვის, ცვლის მდინარეების ბუნებრივ მდგომარეობას. ამიტომ, ნებისმიერი ასეთი ჩარევის დროს აუცილებელია ექსპერტების ცოდნის გათვალისწინება, რათა მინიმუმამდე დაიყვანოს მდინარის მორფოლოგიური მახასიათებლების ცვლილება. ეს ანგარიში მოიცავს ინფორმაციას ჰიდრომორფოლოგიის, ფიზიკურ-ქიმიური მდგომარეობისა და ბიოლოგიური მდგომარეობის შესახებ. ეკოლოგიური სტატუსის საბოლოო შეფასება ჯერჯერობით ვერ მოხერხდება, ნაწილობრივ იმიტომ, რომ ზედაპირული წყლის ობიექტების განლაგება ჯერ კიდევ დამუშავების პროცესშია, ნაწილობრივ იმიტომ, რომ სხვა მდინარის აუზებში შემუშავებული მეთოდები (მაგ. ალაზანი) არ შეიძლება პირდაპირ იქნას მიღებული რიონი-ენგურის აუზში. ბიოლოგიური შეფასება მოგვიანებით განხორციელდება სხვადასხვა ინდექსების საფუძველზე. მისი მიზანია გზა გაუხსნას შესწავლილ მდინარეებში WFD-თან შესაბამისობის შეფასების ეკოლოგიურ მდგომარეობას.

მონაცემთა წინასწარი შეფასების მდგომარეობის მიუხედავად, მიღებული შედეგები მიუთითებს მნიშვნელოვან ორგანულ ან დამაბინძურებელ დატვირთვაზე ზოგიერთ შესწავლილ მდინარეში. აღსანიშნავია ამონიუმის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (ზდკ) გადაჭარბება ზოგიერთ შემთხვევაში (განსაკუთრებით ყვირილა-ჭიათურა_ხიდზე, ძალიან მაღალ სიმღვრივესთან ერთად), რამაც გამოიწვია უხერხემლოების კოლონიზაციის სრული დაკარგვა.

უმრავლეს მდინარეებში თუმცა წყლის ხარისხი კარგია და საკმაო რაოდენობის მაკროუხერხემლოების სახეობა აღმოჩნდა წერტილებზე, მთის მდინარეებში რის თქმის საშუალებას ზემოაღნიშნული მონაცემები გვაძლევს .

5 დანართები

დანართი 1: საველე პროტოკოლები (სკანირებული)

დანართი 2: ჰიდრომორფოლოგიური ადგილის აღწერა (სკანირებული)

დანართი 3ა: ქიმიური ანალიზი (Word ფორმატში) ქიმიური ანალიზი (Word-ის ფორმატში)

დანართი 3ბ: ქიმიური მონაცემების შეჯამება (ექსელის ფორმატში) ქიმიური ანალიზი (Excel - ის ფორმატში)

დანართი 4: ნიშუშის გადაცემის პროტოკოლი (სკანირებული)

დანართი 5: წყლის ხარისხის ნორმები [ქართულად] საქართველოს წყლის ხარისხის ნორმები

დანართი 6: ბიოლოგიური მონაცემების შეჯამება (ექსელის ფორმატში)

დანართი 7: MHS საველე ცხრილები

დანართი 8: მეტამონაცემები

დანართი 9: ფოტო დოკუმენტაცია

დანართები ხელმისაწვდომია ცალკე დოკუმენტის სახით

www.eu4waterdata.eu



Funded by
the European Union

EU4Environment
Water and Data in Eastern Partner Countries

