

1. ქვედა ნამახვანის კაშხლის ეკოლოგიური ნაკადის (EFlow) შეფასება

1.1 ძირითადი ცნებები

A სიტუაცია

ეკოლოგიური ნაკადი შესაბამისია LNK კაშხალსა და LNK ელექტროსადგურს შორის. ამიტომ, იგი მდებარეობს იმ ზღვარზე, რომელსაც პროექტი გვერდს უვლის (იხ. სურათი 1.1.3). შემოვლითი გზის სიგრძე შეადგენს 9 კილომეტრს და მთავრდება LNK ელექტროსადგურის ადგილას, სადაც იზრდება ნაკადის გამოშვება ქარხნის მუშაობის პროცესში.

B შერჩევის საფუძველი

წლის უმეტესი პერიოდისთვის ნაკადი 9 კილომეტრიან მონაკვეთზე მცირდება ეკოლოგიურ ნაკადამდე (EFlow). მიმდინარე პროექტის დიზაინი ითვალისწინებს მინიმალური ეკოლოგიური ნაკადის მუდმივ გამოშვებას 16 მ³ / წმ - ით. მიუხედავად ამისა, დროდადრო მოხდება ნაკადის შევსება სეზონური მაღალი ნაკადის და წყალდიდობის დროს, როდესაც ხდება LNK რეზერვუარის დაცლა - ზოგადად, სველი წლის აპრილში და მაისში (იხ. სურათი 1.2.1).

C შეფასების რეზოლუცია

მიუხედავად იმისა, რომ პროექტის შედეგად მოხდება კაშხალსა და ელექტროსადგურს შორის მნიშვნელოვანი შემოვლითი გზის გაყვანა, შეფასების რეზოლუცია, რომელიც შერჩეულია შეფასებისთვის არის დაბალი რეზოლუციის. ამის საფუძველი მდგომარეობს შემდეგში:

- არ არის ტრანსსასაზღვრო პრობლემები, არ არის ტრანს-აუზის მონაკვეთი, მდინარის გარდა არ ხდება ეკოსისტემებზე ზეგავლენა, და არ იქნა გამოვლენილი კრიტიკული ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილები.
- ნაკადის სიგრძეზე გავლენას ახდენს ლაჯანურის ჰესიდან რეზერვუარის ნალექების ყოველწლიურად ჩამოსხმა, ეკოლოგიური უწყვეტობა უკვე დარღვეულია რამდენიმე ქვემო კაშხლის მშენებლობის გამო (იხ. სურათი 1.1.1).

სახელი	ოპერაციის დაწყების წელი	კაშხლის ტიპი	ელექტროენერჯის წარმოების სიმძლავრე (MW)	ტურბინების ნაკადის სიჩქარე (მ 3 / წმ)	წყალსაცავის მოცულობა (მილიონი მ 3)	ოპერაციის ტიპი
პროექტის ზედა დინება						
შორი	1954		39.2	10	90	სეზონური რეგულირება
ლაჯანური	1960	ბეტონის თალი	113.7	60	25	მდინარის გაშვება/ ყოველდღიური რეგულირება
პროექტის ქვედა დინება						
გუმათი 1	1958	სიმძიმე	44	214	39	მდინარის გაშვება/ ყოველდღიური რეგულირება
გუმათი 2	1956	მხოლოდ ელექტროსადგური	22.8	214	---	მდინარის გაშვება
რიონი	1933	გადახრა	48	80	5	მდინარის გაშვება
ვარციხე 1	1976	ნაყარი მიწა	46	350	14.6	მდინარის გაშვება/ გარკვეული შესაძლებლობები ყოველდღიური რეგულირებისთვის
ვარციხე 2	1978		46			
ვარციხე 3	1980		46			
ვარციხე 4	1987		46			

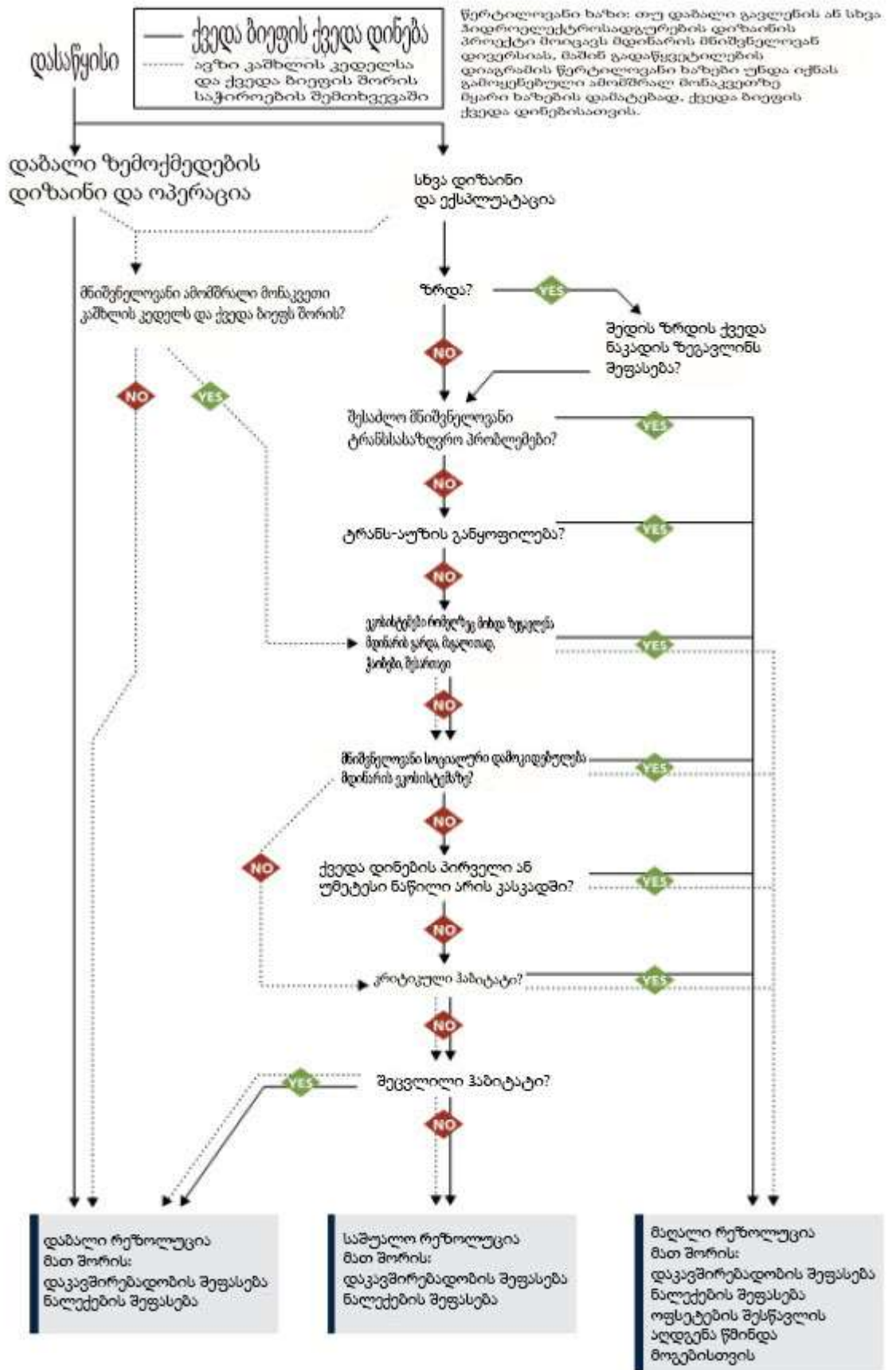
სურათი 1.1.1 - მდინარე რიონში არსებული ჰიდროენერგეტიკული სქემების მახასიათებლები

D შეფასების არეალი

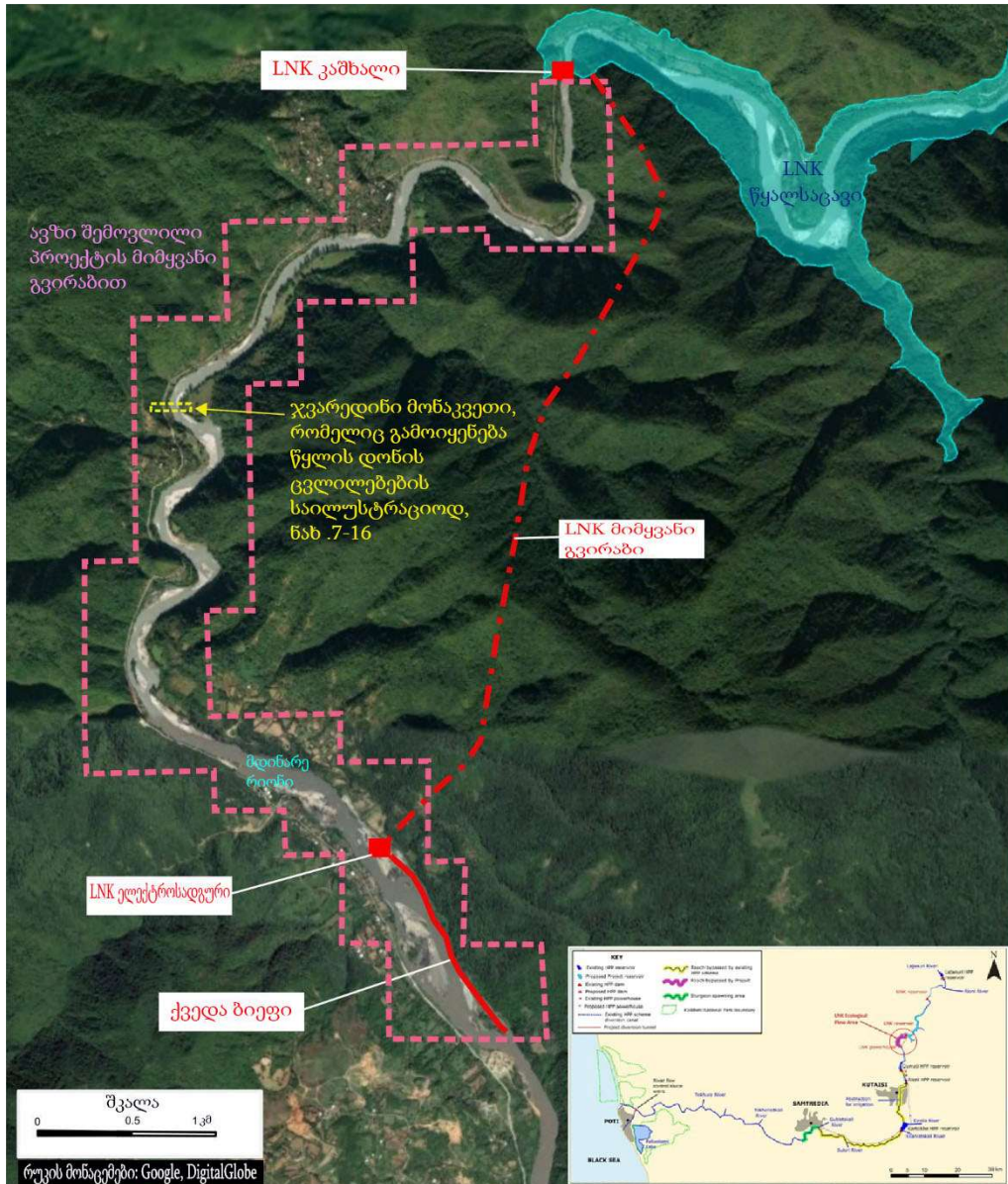
შეფასების მეთოდების დადგენილებები შეირჩა კარგი პრაქტიკის სახელმძღვანელოში მოყვანილი გადაწყვეტილების დიაგრამის გამოყენებით - ეკოლოგიური ნაკადები ჰიდროენერგეტიკის პროექტებისთვის (მსოფლიო ბანკი, 2018). დაბალი რეზოლუციის შეფასების კარგი პრაქტიკის შესაბამისად, განხილული ფიზიკური ცვლილებები არის შემდეგი:

- ჰიდროლოგია, ანუ მდინარის აუზის ცვლილება;
- ჰიდრაულიკა, ანუ მდინარის წყლის დონის ცვლილება
- გეომორფოლოგია, ანუ დანალექი ტრანსპორტი და გეომორფოლოგიური ცვლილებების რისკი.

EFlow-ს შეფასება მოხდა Estimhab- ის ანალიზის ინსტრუმენტის გამოყენებით (გადაწყვეტილების დიაგრამა მოცემულია სურათში 1.1.2.)



სურათი 1.1.2 - გადაწყვეტილების დიაგრამა შეფასების რეზოლუციის განსაზღვრისათვის



სურათი 1.1.3 - LNK EFlow - სიტუაციის რუკა

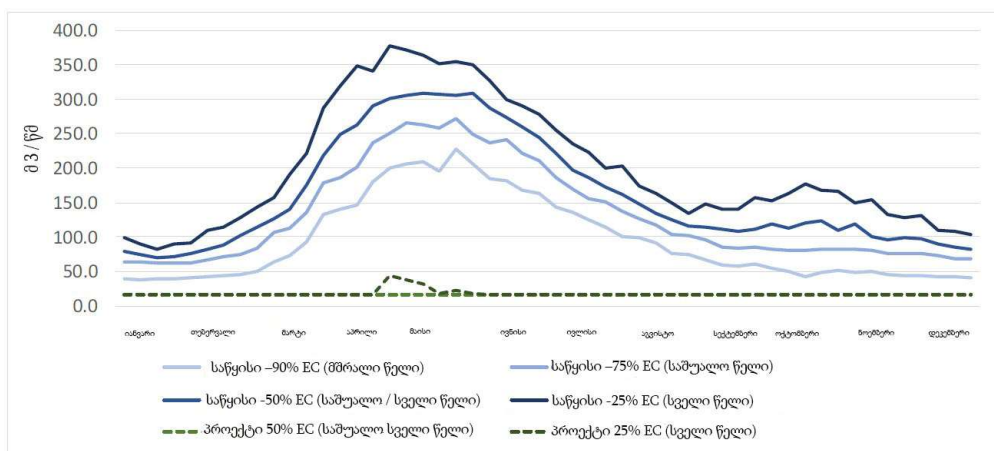
1.2 ჰიდროლოგიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები

A ჰიდროლოგია

დინება ნაკადის სიგრძეში შემცირდება საბაზისო სიტუაციიდან EFlow– მდე. EFlow -ისთვის მიმდინარე პროექტის დიზაინით განსაზღვრულია 16 მ³/წმ.

აუზის ცვლილება გრაფიკულად არის წარმოდგენილი სურათში 1.2.1. მცირე ზრდა, რომელიც ჩნდება აპრილ / მაისში, ხდება წყალსაცავის დაშლის გამო, რადგანაც აპრილი და მაისი არის სეზონური მაღალი ნაკადების პერიოდი.

LNK კაშხლის ადგილზე საშუალო წლიური ნაკადი (AAF) არის 158 მ³/წმ, შესაბამისად, EFlow არის AAF- ის 10%



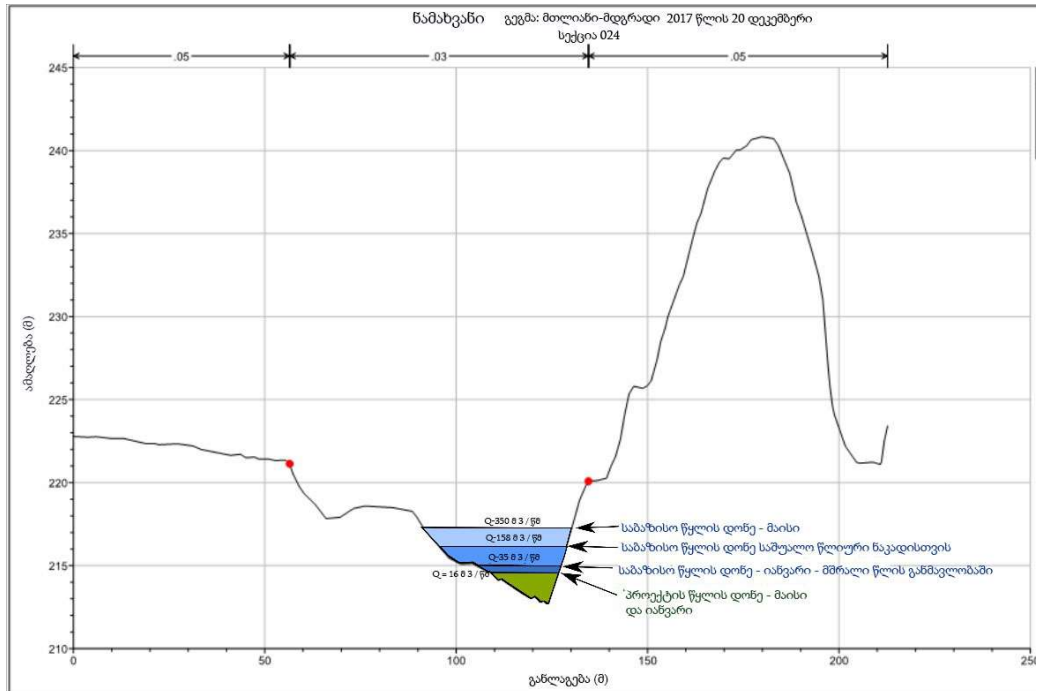
კომენტარი:
გრაფიკზე მოცემულია პროექტის და საწყისი დინების სიჩქარე მშრალი, შუალედური და სველი წლების განმავლობაში. 90% EC ნიშნავს, რომ ნაკადის 90% აკარგება მნიშვნელობას და, შესაბამისად, 90% EC არის მშრალი წლის დინების სიჩქარე. ანალოგიურად, 25% EC არის მონაცემები სველი წლისთვის. პროექტის ნაკადი შეესაბამება ეკოლოგიურ ნაკადს (16 მ³ / წმ) წყალსაცავში დაღვრისგან შემდგომი გადინებით, რომელიც გვხვდება აპრილ-მაისში მხოლოდ სველ წელს. პროექტის 90% EC და პროექტის 75% EC არ არის წარმოდგენილი, რადგან ისინი იდენტურია პროექტის 50% EC -სი და რომელიც არის ეკოლოგიური ნაკადი მხოლოდ დაღვრის გარეშე.

სურათი 1.2.1 - LNK EFlow საიტი - საწყისი და პროექტის აუზი

B ჰიდრაულიკა

განხორციელებულია სტაბილური დინების დონის მოდელირება წყლის დონის დახასიათებისთვის რამდენიმე აუზისთვის. გამოყენებული მოდელია HEC-RAS მოდელი (იხ. ნაწილი 7.5.1.2ბ). შედეგები შეტანილ იქნა Estimhab EFlow– ს ანალიზის ინსტრუმენტში (Lamouroux, 2002).

წყლის დონე, მაგალითად, წყლის ურთიერთმკვეთი მონაკვეთის (იხ. სურათი 1.1.4 ადგილმდებარეობისათვის) რამდენიმე აუზისთვის არის ნაჩვენები ქვემოთ მოცემულ სქემაში.



შენიშვნა: ვერტიკალური და ჰორიზონტალური შკალები არ ემთხვევა ერთმანეთს, რათა უკეთესად იქნას ნაჩვენები წყლის დონის ცვლილებები

სურათი 1.2.2 - LNK EFlow - პროექტის და წყლის დონის საწყისი დონე - იანვარი და მასი

C გეომორფოლოგია

შემოვლით ნაკადში, ნაკადი შედგება LF კაშხლიდან გამონადენი EFlow ნაკადისგან და ნებისმიერი დამატებითი ნაკადისგან, რომელიც წარმოიქმნება რეზერვუარის დაღვრისგან. EFlow– ს ექნება ნალექის დაბალი დატვირთვა და გაედინება ვიწრო არხის გავლით (როგორც ეს ნაჩვენებია სურათზე 1.2.2 ზემოთ). ნალექების გადატანის გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ნაკადს შეეძლება ნალექის გადატანა 2 სმ დიამეტრამდე, ამრიგად, შესაძლებელია ქვიშისა და ხრეშის გადატანა. შესაბამისად, მოსალოდნელია, რომ EFlow ეტაპობრივად გადაიტანს ქვიშასა და ხრეშს, რომელიც დინების ქვედა არხში მდებარეობს. თუმცადა, რამდენიმეწლიანი ექსპლუატაციის შემდეგ, LNK რეზერვუარის ნალექის გამოდენა მოხდება ყოველ 5 წელიწადში ერთხელ, რაც გამოიწვევს ნალექის და წვრილი ქვიშის გამოტანას აუზში. ჩამორეცხილი ნალექი და წვრილი ქვიშა, რომელიც გროვდება EFlow არხში, შემდგომში ეტაპობრივად გადაადგილდება ქვედა დინების მიმართულებით. ჩამორეცხილი ნალექი და წვრილი ქვიშა, რომელიც გროვდება EFlow არხის მიღმა, შემდგომში გადაადგილდება ქვედა დინების მიმართულებით ყოველწლიური წყალდიდობის გამო.

1.3 1.3 LNK EFlow -ს შეფასება

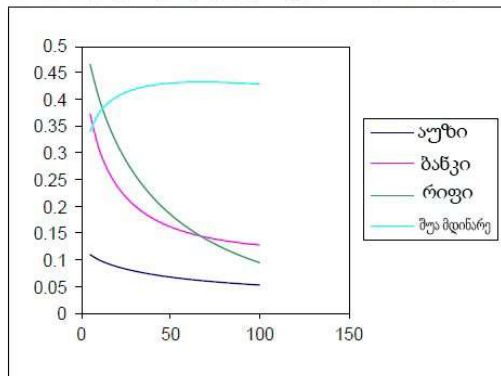
EFlow– ს შეფასება ჩატარდა Estimhab– ის გამოყენებით (Lamouroux, 2002). Estimhab არის სტატისტიკური მოდელი რომელიც გამოიყენება ჰიდრაულიკური ცვლილებების ნაკადის თევზის პოპულაციაზე ზემოქმედების შეფასებისთვის (მინიმალური ნაკადის განსაზღვრა, კაშხლის

/ ჯგებირის პროექტი და მართვა). იგი იძლევა შედეგებს, რომლებიც ახლოს არის სხვა დადგენილი ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილების მოდელთან (Phabsim, Evha). გამოყენებული შეტანილი მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში. მონაცემები მოპოვებულ იქნა პროექტის 2017 წელს განხორციელებული ბათიმეტრული კვლევების და რამდენიმე გამონადენის სტაბილური მდგომარეობის მოდელირება HEC-RAS მოდელის გამოყენებით.

ცხრილი 1.3.1 - LNK EFlow - ჰიდრავლიკური მახასიათებლები რამდენიმე ნაკადის სიჩქარისთვის

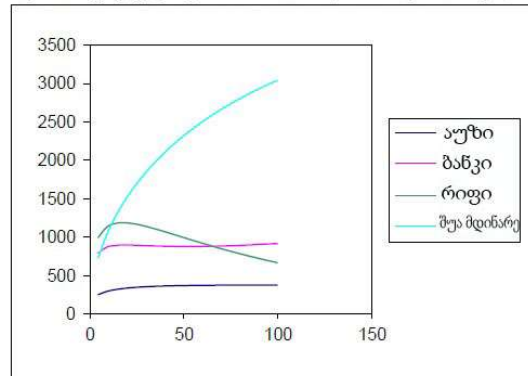
Section Ref.	ნაკადის სიჩქარე 16 მ 3 / წმ			ნაკადის სიჩქარე 35 მ 3			ნაკადის სიჩქარე 150 მ 3 / წმ		
	სიგანე	საშუალო სიღრმე	ნაკადის არე	სიგანე	საშუალო სიღრმე	ნაკადის არე	სიგანე	საშუალო სიღრმე	ნაკადის არე
	(მ)	(მ)	(მ 2)	(მ)	(მ)	(მ 2)	(მ)	(მ)	(მ 2)
27	35.47	0.27	9.68	42.08	0.41	17.27	64.68	0.82	52.93
23	31.43	0.39	12.2	49.86	0.46	22.86	63.77	0.92	58.82
170	20.84	0.66	13.72	24.97	0.87	21.66	54.05	1.19	64.47
120	42.89	1.42	60.99	69.86	1.11	77.21	86.33	1.66	143.65
169	38.18	0.34	12.82	64.56	0.43	28.03	149.18	0.76	113.53

ჰაბიტატის ღირებულება (ქულა 0-დან 1-მდე)



გამონადენი (მ 3 / წმ)

გამოსაყენებელი ფართობის მასა (100 მ სიგრძისთვის)



გამონადენი (მ 3 / წმ)

სურათი 1.3.1 - Estimhab EFlow მოდელის გამოცემა LNK EFlow საიტისთვის

გრაფიკების ინტერპრეტაცია განხილულია შემდეგ აბზაცებში. მოდელი მიუთითებს რომ, ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილები მითითებულია ზონის შემცირების მიხედვით, „შუა მდინარე“, „რიფი“, „ბანკი“ და „აუზი“. გრაფიკებიდან ჩანს, რომ გარდა „შუა მდინარის გილდია“ ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილების ხელმისაწვდომობა იზრდება გამონადენის შემცირებასთან ერთად. მაღალი ნაკადი იწვევს ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილების ხელმისაწვდომობის შემცირებას, რადგან წყალი ძალიან ბევრია და სიჩქარე ძალიან მაღალია.

ეს დასკვნები მიუთითებს, რომ EFlow- 16 მ 3 / წმ (რომელიც ამჟამად არის შემოთავაზებული პროექტის ფარგლებში) არის მისაღები. საშუალო გილდიის ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილების ქულა მცირდება 0.42-დან (50 მ 3 / წმ-მდე) 0,4-მდე (19 მ 3 / წმ-მდე), ხოლო სხვა „გილდიებისათვის“ ბუნებრივი საცხოვრებელი ადგილების ქულა იზრდება ნაკადის შემცირებით.