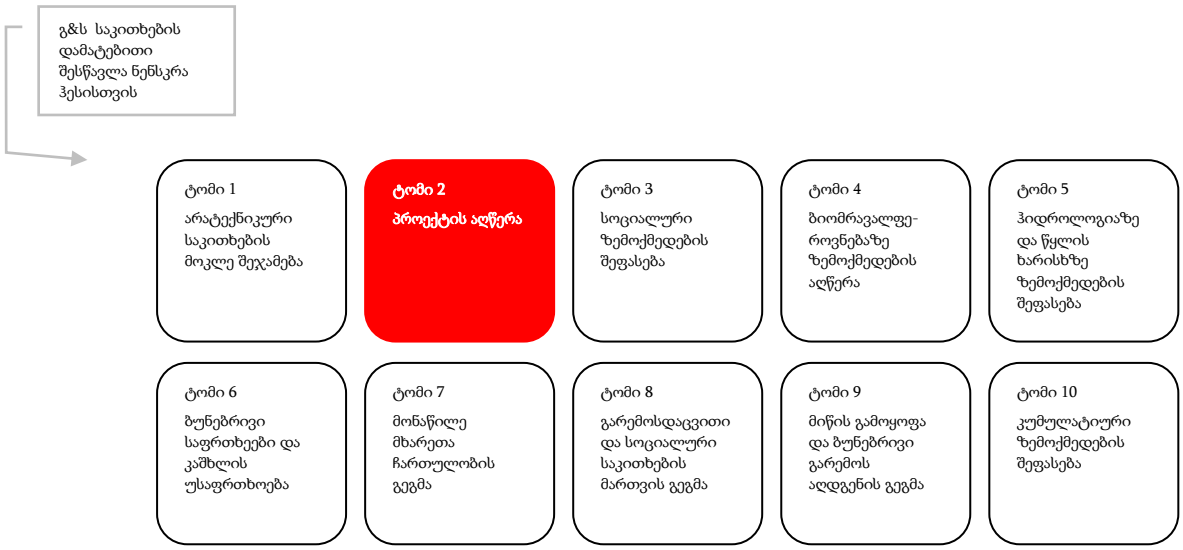
ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი

გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა

ტომი 2
პროექტის აღწერა



გასაჯაროება ნებადართულია

ნოემბერი 2017

ანგარიშის გამოცემის და შესწორების აღრიცხვა

შესწო-რება	თარიღი	აღწერა	მომზადე-ბულია	შემოწმე-ბულია	მოწონე-ბულია
1	24 თებერვალი 2017წ.	გასაჯაროება ნებადართულია სს „ნენსკრას“ მიერ	D Buffin	N Bukowski	Taek Won Seo
2	16 ნოემბერი 2017 წ.	საბოლოო ვერსია, რომელშიც გათვალისწინებულია 2017 წლის განმავლობაში საზოგადოებრივი განხილვის დროს მიღებული შენიშვნები	D Buffin	N Bukowski	Taek Won Seo

განმარტება:

წინამდებარე ანგარიში მომზადებული იქნა კომპანია SLR Consulting-ის მიერ სათანადო ცოდნის, ყურადღების და მონდომების გამოყენებით და ანგარიშის შემკვეთთან დადებული ხელშეკრულებით გათვალისწინებული საჭირო მუშახელის და რესურსების გამოყენებით. აქ მოცემული ინფორმაცია დაფუძნებულია შეკრებილი მონაცემების ინტერპრეტაციაზე და მიჩნეული იქნა დაზუსტებულად და სწორად.

წინამდებარე ანგარიშის მომზადებულია შემკვეთის მიერ ექსკლუზიურად გამოსაყენებლად: ანგარიში არ შეიცავს და მისგან არ გამომდინარეობს არავითარი გარანტიები ნებისმიერი მესამე მხარისთვის. ანგარიში არ შეიძლება გადაეცეს სხვა მხარეებს SLR-სგან წერილობითი ნებართვის მიღების გარეშე. SLR არ იღებს არავითარ პასუხისმგებლობას შემკვეთი მხარის ან სხვების წინაშე იმ საკითხებთან მიმართებაში, რომლებიც სცილდება სამუშაოთა შეთანხმებული მოცულობის ფარგლებს.

წინამდებარე დოკუმენტი შეიცავს კონფიდენციალურ ინფორმაციას და დაცულ ინტელექტუალურ საკუთრებას. ის არ შეიძლება ნაჩვენები იყოს მესამე მხარეთათვის SLR-ის და შემკვეთის თანხმობის გარეშე.

SLR Consulting France SAS
155-157 Cours Berriat - 38000 Grenoble France
T: +33 4 76 70 93 41
www.slrconsulting.com

სარჩევი

ანგარიშის გამოცემის და შესწორების აღრიცხვა i

სარჩევი ii

წინასიტყვაობა x

1 შესავალი 1

1.1 მიმოხილვა 1
1.2 პროექტის ისტორია 2
1.2 5
1.3 საჭიროების დასაბუთება 5
1.4 პროექტის განმახორციელებელი მხარეები 7
1.5 საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტების მონაწილეობა 8
1.6 ანგარიშის სტრუქტურა 8

2 ალტერნატივების ანალიზი 9

2.1 მიზანი 9
2.2 პროექტის ამოცანები 10
2.3 ალტერნატივების განსაზღვრა და შეფასება 11
2.4 ალტერნატივების შედარებითი შეფასება 33
2.5 უმჯობესი ალტერნატივის შერჩევა 37

3 პროექტის ინფრასტრუქტურის აღწერა 45

3.1 პროექტირების კრიტერიუმები, გარემოსდაცვითი შეზღუდვები და კლიმატური მდგრადობა 48
3.2 ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი 48
3.3 ნაკრის წყლის ნაკადის გადაგდება 62
3.4 ჰიდროელექტროსადგური 71
3.5 გზები და ხიდები 73
3.6 დასახლება მომსახურე პერსონალისთვის 79
3.7 მშენებლობის მიზნებისთვის საჭირო დროებითი ინფრასტრუქტურა 80

3.8 მიწის გამოყოფის საჭიროება 108
3.9 დაკავშირებული ობიექტები: ქსელთან მიერთება და ელექტროგადამცემი ხაზი 111

4 პროექტის მშენებლობა, ექსპლუატაცია და ექსპლუატაციიდან გამოყვანა 112

4.1 მშენებლობის გრაფიკი 112
4.2 მშენებლობის მეთოდები 118
4.3 სამშენებლო კონტრაქტები 131
4.4 ნენსკრის წყალსაცავის შევსება 133
4.5 ექსპლუატაცია 134
4.6 პროექტის ექსპლუატაციიდან გამოყვანა 141

აბრევიატურები

ახ	საქართველოს და ევროკავშირს შორის ასოციაციის ხელშეკრულება.
სწჩ	საშუალო წლიური ჩამონადენი
აგბ	აზიის განვითარების ბანკი
ამქკ	ასფალტით მოსახული ქვაყრილი კაშხალი
AIIB	აზიის ინფრასტრუქტურის საინვესტიციო ბანკი
დტს	დაცული ტერიტორიების სააგენტო
BHD	ევროდირექტივა ფრინველების და ჰაბიტატების შესახებ
კსპ	კორპორაციული სოციალური პასუხისმგებლობა
დმდ	დიამეტრი მკერდის დონეზე
ერგბ	ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკი
ესს	ექსპორტის საკრედიტო სააგენტოები
ესნ	ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი
გჯუ	გარემოსდაცვა, ჯანდაცვა და უსაფრთხოება
გზშ	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება
ესბ EIB	ევროპის საინვესტიციო ბანკი
პშმ EPC	პროექტირება-შესყიდვა-მშენებლობა
გ&სს	გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხები
გსსსგ	გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების სამოქმედო გეგმა
გსსზშ	გარემოს და სოციალურ სფეროზე ზემოქმედების შეფასება
გსსმგ	გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმა
EU	ევროკავშირი
გშ	განხორციელებადობის შესწავლა
სმდ	სრული მიწოდების დონე
GEL	ქართული ლარი
კსპ	კარგი სამრეწველო პრაქტიკა
სსე	საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა
GHG	სათბურის გაზები
GIS	ელეგაზის გაზით იზოლირებული ქვესადგური
ჰეპ	ჰიდროენერგეტიკული პროექტი
ჯუ	ჯანმრთელობის დაცვა და უსაფრთხოება
IFC	საერთაშორისო საფინანსო კოოპერაცია
KDB	კორეის საინვესტიციო ბანკი
KfW	გერმანიიის განვითარების ბანკი
მგყაგ	მიწის გამოყოფის და ყოფაცხოვრების აღდგენის გეგმა
LESA	დამფინანსებლების მრჩევლები გარემოსდაცვით და სოციალურ საკითხებში
გდბრს	გარემოს დაცვის და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო
Mm^3	მილიონი კუბური მეტრი
სკმდეს	საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო
NGO	არასამთავრობო ორგანიზაცია
ატა	არა ტექნიკური აღწერა
OECD	ეკონომიური თანამშრომლობის და განვითარების ორგანიზაცია

OESA	პროექტის მფლობელის მრჩევლები გარემოსდაცვით და სოციალურ საკითხებში
დტ	დაცული ტერიტორია
ჰესი	ჰიდროელექტროსადგური
მმწ	მოსალოდნელი მაქსიმალური წყალდიდობა
სმ	ს სამუშაო მოთხოვნები
სს	ს სამუშაო სტანდარტები
გზ	გასხვისების ზონა
SEP	დაინტერესებულ მხარეთა ჩართვის გეგმა -
სმ	სამუშაოთა მოცულობა
გსმ	გვირაბის სათხრელი მანქანა
ეგხ	ელექტროგადამცემი ხაზი
წგგ	წყალგადამგდები გვირაბი
UNESCO	იუნესკო (გაერთიანებული ერების განათლების, მეცნიერების და კულტურის ორგანიზაცია)

რუკების სია

რუკა 1.1 - პროექტის ადგილმდებარეობა 4
რუკა 2.1 - კაშხლის მდებარეობის ალტერნატიული ადგილები, რომლებიც განხილული იყო 23
რუკა 2.2 - ჰიდროენერგეტიკული ალტერნატივები 34
რუკა 3.1 - წყალსაცავის ზედაპირის ფართი წყლის დონის შესაბამისად 59
რუკა 3.2 -კაშხლის ადგილზე და წყალსაცავის ზონაში კარიერების და მასალის ამოღების სავარაუდო ადგილები 96

ცხრილების სია

ცხრილი 1- ქარის პოტენციური სადგურები საქართველოში 13
ცხრილი 2 - 280 მვტ სიმძლავრის მისაღებად ალტერნატიული ტექნოლოგიების შედარების შეჯამება 15
ცხრილი 3 ყოველთვიური ჩამონადენი ნენსკრის კაშხლის ადგილზე და ელექტროგენერაციის პოტენციალი 16
ცხრილი 4- ყოველთვიური ჩამონადენი ნენსკრის კაშხლის ადგილზე მდინარე ნაკრის ჩამონადენის გარეშე 16
ცხრილი 5- კავშირი კაშხლის სიმაღლესა და წყალსაცავის მიერ დაკავებულ ტერიტორიას შორის 26
ცხრილი 6– „სათბურის გაზების“ ემისიის შეფასება ჰესის არ აშენების ალტერნატივისთვის . 30
ცხრილი 7- ალტერნატივების შეფასების შეჯამება 32
ცხრილი 8- ალტერნატივების შედარებითი შეფასება 35
ცხრილი 9- ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ტექნიკური პარამეტრები 39
ცხრილი 10- პროექტის კომპონენტები და მათთან დაკავშირებული ობიექტები 46
ცხრილი 11 - ნენსკრის წყალსაცავის პარამეტრები 56
ცხრილი 12- კაშხლის ზონაში და ჰიდროელექტოსადგურის ზონაში ამოღებული მასალის რაოდენობა 94
ცხრილი 13- ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე ნარჩენების განთავსების ადგილებთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი და სოციალური შეზღუდვები 99
ცხრილი 14 - გარემოსდაცვითი და სოციალური შეფასებები და მისაღები ნებართვები დროებითი ინფრასტრუქტურული ობიექტებისთვის, რომლებიც ჯერ არ არის განსაზღვრული 106
ცხრილი 15 - ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტისთვის საჭირო ტერიტორია 109
ცხრილი 16 - დაგეგმილი წინასწარი სამუშაოების შეჯამება (2015 - 2018) 115
ცხრილი 17 - ტექნიკური და სასმელი წყლის საჭიროება მშენებლობის პერიოდში 125
ცხრილი 18 - ძირითადი სამშენებლო მასალები (გარდა ადგილობრივი ინერტული მასალებისა და ქვისა) 126
ცხრილი 19 - მშენებლობის დროს გამოყენებული ავტომობილების ტიპები 127
ცხრილი 20- თითოეული უბანზე ავტომობილების ნაკადის შეფასება 128
ცხრილი 21 – საზოგადოებრივ გზებზე 2017-2021 წლებში ავტომობილების ნაკადის შეფასება130
ცხრილი 22 – მშენებლობის პერიოდში მუშახელის რაოდენობის შეფასება 132
ცხრილი 23 - საშ. თვიური გამომუშავება და საშ. თვიური ნაკადი ტურბინებიდან 136
ცხრილი 24 - ლახამის სადგურზე იანვარში დაფიქსირებული ტემპერატურა 137

ნახაზების სია

ნახ. 1 - კაშხლის ალტერნატიული განლაგების ადგილების მდებარეობა მდ. ნენსკრის პროფილზე 20
ნახ. 2 - წყალსაცავის მოცულობის დამოკიდებულება კაშხლის სიმაღლეზე 21
ნახ. 3 - ჰიდროელექტროსადგურის შენობის ადგილმდებარეობის ვარიანტები 28
ნახ. 4 – „სათბური გაზების“ ემისიის შემცირებაში საქართველოს დაგეგმილი წვლილი 31
ნახ. 5 - ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის სქემატური დიაგრამა 47
ნახ. 6 - ნენსკრის კაშხლის ტიპიური ჭრილი 49
ნახ. 7 - კაშხლის თხემის განივი ჭრილი 50
ნახ. 8 - ნენსკრის კაშხლის და მასთან დაკავშირებული კონსტრუქციების გენერალური გეგმა 51
ნახ. 9 - მიწისქვეშა წყალსაგდების და ფსკერული წყალგამშვების გრძივი ჭრილი 54
ნახ. 10 - წყალმიმღები ნენსკრის წყალსაცავში 55
ნახ. 11- ნენსკრის წყალსაცავის გვერდითი წყალსაგდები 55
ნახ. 12 - წყალსაგდების (ზემოთ) და ფსკერული წყალგამშვების (ქვემოთ) გამოსასვლელები და აუზი 56
ნახ. 13- მიწისქვეშა საკეტების კამერა და ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის გასატარებელი მილი 58
ნახ. 14 - წყლის საშუალო დონეები წყალსაცავში 60
ნახ. 15 -კაშხლის ქვემოთ მარჯვენა ნაპირზე არსებული მცირე სეზონური შენაკადის წყლის გადაგდება 60
ნახ. 16 -კაშხლის ქვემოთ მარჯვენა ნაპირზე არსებული მცირე სეზონური შენაკადი 61
ნახ. 17 – რადიალური საკეტები ნაკრის წყალსაშვიან კაშხალზე 63
ნახ. 18 - ნაკრის წყალმიმღების გენერალური გეგმა 64
ნახ. 19 – ნაკრის წყალსაშვიან კაშხალზე თევზსავალის კონცეპტუალური გეგმა 65
ნახ. 20 - მთავარი წყალსატარის გენერალური გეგმა 68
ნახ. 21 - გამთანაბრებელი შახტა მთავარ წყალსატარზე 68
ნახ. 22 - სადაწნეო მილსადენი - მიწისქვეშა ჰორიზონტალური მონაკვეთი 69
ნახ. 23 - სადაწნეო მილსადენი - თხრილისებური დაქანებული მონაკვეთი 69
ნახ. 24 - ჰიდროელექტროსადგურის კომპონენტების (სადაწნეო მილსადენი, გამთანაბრებელი შახტა, საკეტების კამერა, მისასვლელი გზა) განლაგების გეგმა 70
ნახ. 25 - ჰიდროელექტროსადგურის გეგმა 71
ნახ. 26 - ჰიდროელექტროსადგურის განივი ჭრილი 72
ნახ. 27 - ჰიდროელექტროსადგურის გეგმა 72
ნახ. 28 - გზის ტიპიური ჭრილი 75
ნახ. 29 - კაშხლისკენ მიმავალი გზის გაუმჯობესება - ენგურიდან ლეწფერამდე 76
ნახ. 30 - კაშხლისკენ მიმავალი გზის გაუმჯობესება - ლეწფერიდან ტიტამდე 77
ნახ. 31 - კაშხლისკენ მიმავალი გზის გაუმჯობესება - ტიტადან კაშხლამდე 78
ნახ. 32 - მომსახურე პერსონალის დასახლების ადგილმდებარეობა 79
ნახ. 33 - მომსახურე პერსონალის დასახლების ჭრილი 80

ნახ. 34 - სამი ძირითადი სამშენებლო ბანაკის მდებარეობა 83
ნახ. 35 - ბანაკის და ტექნიკური დანადგარების მდებარეობა კაშხლის მშენებლობის უბანზე. 84
ნახ. 36 -კაშხლის ბანაკის გეგმა 85
ნახ. 37 - ტექნიკური დანადგარების ადგილმდებარეობა 87
ნახ. 38 - ნაკრის წყალმიმღების ადგილზე ბანაკის გენ.გეგმა 88
ნახ. 39 - ტექნიკური დანადგარების განლაგება კაშხლის მშენებლობის ზონაში 91
ნახ. 40 - ძირითადი ტექნიკური დანადგარების განლაგება ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში 92
ნახ. 41 – ელექტროგადამცემი ხაზების მშენებლობის ვარიანტები 102
ნახ. 42 – საქართველოში გამოყენებული 110კვ და 35 კვ ანძების ტიპები 104
ნახ. 43 - მიწის საჭირო რაოდენობა – მუდმივი და დროებითი ობიექტები 110
ნახ. 44 - პროექტის დროითი გრაფიკი 114
ნახ. 45 -მშენებლობის წინასწარი გრაფიკი - ძირითადი სამშენებლო პერიოდი 117
ნახ. 46 - კაშხლის ზედა ფერდოს ასფალტით მოპირკეთება (ტეროზას კაშხალი - Walo) 120
ნახ. 47 -ასფალტის დამგები მანქანა კაშხლის ფერდოზე 121
ნახ. 48 - სადაწნეო წყალსატარის მშენებლობის ეტაპების ილუსტრაცია - აღებულია სხვა პროექტიდან 123
ნახ. 49 - წყალსაცავის შევსების ფაზები 134

წინასიტყვაობა

2015 წლის აგვისტოში ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტმა ეროვნული გარემოსდაცვითი ნებართვის მიღების პროცესის ფარგლებში წარუდგინა საქართველოს მთავრობას საბოლოო „გარემოსდაცვითი და სოციალური ზემოქმედების შეფასების ანგარიში“ (გსზშ). 2015 წლის გსზშ მომზადებული იყო კომპანია „გამას“ მიერ და დაფუძნებული იყოს საველე კვლევებზე, რომლებიც ჩატარდა 2011 და 2014 წლებში, რასაც მოჰყვა საზოგადოებასთან საკონსულტაციო შეხვედრები 2015 წლის მაისში. გარემოსდაცვითი სამსახურის მიერ გარემოსდაცვითი ნებართვა გაიცა 2015 წლის ოქტომბერში.

წინამდებარე დოკუმენტში 2015 წელს წარდგენილი გსზშ მოხსენიებულია, როგორც „გსზშ 2015“.

ამის შემდეგ მიმართვა გაეგზავნა რამდენიმე საერთაშორისო ფინანსურ ინსტიტუტს (დამფინანსებლებს) წინადადებით, რომ დაეფინანსებინათ ეს პროექტი. თავისი გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის შესაბამისად დამფინანსებლებმა გააკეთეს რეკომენდაცია, რომ ჩატარებულიყო მთელი რიგი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა იმ მიზნით, რომ შევსებულიყო არსებული გსზშ ანგარიში. კერძოდ, დასახელდა პროექტის საპროექტო გადაწყვეტების, მისი განხორციელების და ექსპლუატაციის საკითხების შესახებ მეტი დეტალის აღწერა, როგორც აუცილებელი ინფორმაცია საზოგადოებრიობის უკეთესი ინფორმირებულობისთვის, ისევე როგორც სხვა დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლა. დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლის ანგარიშის პირველი ვერსია გასაჯაროვდა 2017 წლის თებერვალში.

წინამდებარე ანგარიში n°901.8.5 „ნენსკრა ჰესი - ტომი 2 - პროექტის აღწერა“ წარმოადგენს დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლის მეორე ტომის საბოლოო ვერსიას, მომზადებულია კომპანია SLR Consulting-ის მიერ და გამოცემულია 2017 წელს საჯარო განხილვის პერიოდის შემდეგ, რომელიც გრძელდებოდა 2017 წლის მარტიდან სექტემბრამდე. მასში მოცემულია ნენსკრა ჰესის პროექტის კომპონენტების შევსებული აღწერა და მისი განხორციელების გრაფიკი 2017 წლის სექტემბრის მდგომარეობით. ანგარიში დაფუძნებულია დამატებით დეტალებზე, რომლებიც მოწოდებული იქნა საინჟინრო-შემსყიდველ-სამშენებლო კონტრაქტორის მიერ გსზშ 2015 ანგარიშის გამოსვლის შემდეგ. მასში გათვალისწინებულია ის შენიშვნები, რომლებიც მიღებული იყო პროექტში ჩართული სხვადასხვა დაინტერესებული მხარეებისგან 2017 წლის მარტიდან სექტემბრამდე პერიოდში. წინამდებარე დოკუმენტი უნდა განხილული იქნას დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლის სხვა ტომებთან ერთად, რომელთა ჩამონათვალი მოყვანილია ქვემოთ:

- ტომი 1: არატექნიკური საკითხების მოკლე შეჯამება
- **ტომი 2: პროექტის აღწერა (მოცემული დოკუმენტი).**
- ტომი 3: სოციალური ზემოქმედების შეფასება
- ტომი 4: ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება
- ტომი 5: ჰიდროლოგიაზე და წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასება
- ტომი 6: ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება

- ტომი 7: მონაწილე მხარეთა ჩართულობის გეგმა
- ტომი 8: გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა
- ტომი 9: მიწის გამოყოფა და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმა
- ტომი 10: კუმულატიური ზემოქმედების შეფასება

1 შესავალი

1.1 მიმოხილვა

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის დაგეგმილი პროექტი წარმოადგენს მაღალი დაწნევის ახალი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტს დადგმული სიმძლავრით 280 მვტ, რომელიც განლაგებული იქნება მდინარეების ნენსკრის და ნაკრის ხეობების ზედა ნაწილში საქართველოს ჩრდილო-დასავლეთით სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში (იხ. რუკა 1.1)

პროექტი გამოიყენებს მდინარე ნენსკრის და მის ახლოს მიმდებარე მდინარე ნაკრის არსებულ ჩამონადენს, რაც შექმნის მაქსიმუმ 725 მ დაწნევას ჰიდროელექტროსადგურში, რომელიც განლაგებული იქნება დაახლოებით 17 კმ მანძილზე კაშხლიდან მდინარის დინების მიმართულებით.

პროექტის ძირითადი კომპონენტებია: 125 მ სიმაღლის[1] და 870 მ სიგრძის ასფალტით მოსახული ქვაყრილის კაშხალს მდინარე ნენსკრის ზედა დინებაში, რაც შექმნის დაახლოებით 176 მილიონი კუბ.მ. მოცულობის წყალსაცავს, რომლის ზედაპირის ფართობი სრულად შევსების დონეზე შეადგენს 2.67 კმ^2. მდინარე ნაკრის ჩამონადენის ნაწილი მიმართული იქნება ნენსკრის წყალსაცავში 12.25 კმ სიგრძის სატრანსფერო გვირაბის მეშვეობით. ძალოვანი წყალსატარი შედგება 15.1 კმ სიგრძის სადაწნეო გვირაბის, სადაწნეო შახტის და 1790 მ სიგრძის მიწისქვეშა სატურბინო მილსადენებისგან. ჰიდროელექტროსადგურის მიწისზედა ნაწილი განლაგებული იქნება მდინარე ნენსკრის მარცხენა ნაპირზე და მასში განთავსებული იქნება პელტონის ტიპის სამი ტურბინა, თითოეული 93 მვტ სიმძლავრის, რაც ჯამში შეადგენს 280 მვტ დადგმულ სიმძლავრეს. უნდა აშენდეს 220კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზი, რომელიც დააკავშირებს ჰიდროელექტროსადგურის ელეგაზიანი მოწყობილობის მქონე ქვესადგურის გარე გამანაწილებელს მდ. ნენსკრის ხეობაში განლაგებულ ახალ ქვესადგურთან.

პროექტის ყველა კომპონენტი განლაგებული იქნება მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე:

- ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი, ჰიდროელექტროსადგური და ტურბინის სადაწნეო წყალსატარი განლაგებული იქნება ჭუბერის თემის ტერიტორიაზე.
- ნაკრის წყალმიმღები განლაგებული იქნება ნაკის თემის ტერიტორიაზე. ნაკრის წყალმიმღებთან მისასვლელი გზა გაივლის ნაკის და ლახამურას თემების ტერიტორიაზე.
- ელექტროგადამცემი ხაზი, აგრეთვე ნენსკრის კაშხალთან მისასვლელი გზა გაივლის ჭუბერის და ხაიშის თემების ტერიტორიაზე.

[1] კაშხლის სიმაღლე თავდაპირველად შეადგენდა 130 მ-ს. კაშხლის სიმაღლე ამჟამად არის 125 მ, რომელიც იზომება კაშხლის ზედა ფერდოს უდაბლესი წერტილიდან, ხოლო მანამდე მითითებული 130 მ იზომებოდა კაშხლის ქვედა ფერდოს უდაბლესი წერტილიდან. წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონე და კაშხლის პროექტი არ შეცვლილა. ეს შესწორებები გაკეთდა სხვა საპროექტო დოკუმენტებთან შესაბამისობაში მოყვანის მიზნით.

1.2 პროექტის ისტორია

1.2.1 პროექტის განვითარება

წინასწარი შესწავლის სამუშაოები ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურისთვის პირველად ჩატარდა წინა საუკუნის 80–იან წლებში, იმავე დროს, როდესაც ჩატარდა შესწავლა ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურისთვის, როგორც ნაწილი ჰიდროენერგეტიკული პროექტებისა, რომლებიც შერჩეული იყო მთავრობის მიერ. 2010 წლიდან 2012 წლამდე სხვადასხვა დეველოპერების მიერ ჩატარდა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ახალი შესწავლა.

- 2010 წელს შპს “ენგურჰესისთვის” წინასწარი შესწავლის სამუშაოები სამუშაოები ჩაატარა საინჟინრო კომპანია Stucky-იმ. იმ დროისთვის კაშხლის განლაგების ადგილი მდებარეობდა 2017 წელს შერჩეული ადგილის ზემოთ დინების საწინააღმდეგოდ (დაახლოებით 12 კმ მანძილზე მდინარის სათავიდან, ზღვის დონიდან 1600მ დონეზე, დაახლოებით 1 კმ მანძილზე დინების მიმართულებით მდ. დალარის შესართავიდან) და კაშხლის სიმაღლე გაცილებით მეტი იყო (250 მ სიმაღლის თაღოვანი კაშხალი).
- სს “ნენსკრასთვის” 2011-2012 წლებში ზამთრის პერიოდში გენერაციის კონკრეტული მოთხოვნების საფუძველზე რამდენიმე შესაძლო ალტერნატივის შედარების შემდეგ გაკეთდა პროექტის ზოგადი მონახაზი კომპანია Stucky-ის მიერ, განხორციელებადობის შესწავლის (The Feasibility Study) ფარგლებში, რომელიც დასრულდა 2011 წლის მაისში. 2011 წლის ზაფხულის განმავლობაში კომპანია Stucky-იმ ჩაატარა გეოლოგიური და ტოპოგრაფიული საძიებო სამუშაოები, რომ განესაზღვრა ძირითადი საველე მონაცემები, რომლებსაც დაეყრდნობოდა საპროექტო სამუშაოები და საწყისი პროექტი მომზადებული იქნა 2012 წელს. პროექტის იმდროინდელი ადგილმდებარეობა, განლაგება და საპროექტო პარამეტრები მზგავსია 2017 წლის პროექტისა.

2011 წლის ბოლოს სს “ნენსკრა” 100%–ით იყო საპარტნიორო ფონდის საკუთრებაში (იხ. ქვეთავი 1.4). 2012 წლის იანვარში სს “ნენსკრამ” გამოუშვა “წინადადებების განაცხადი”, რომლითაც ეძებდა სტრატეგიულ ინვესტორს პროექტის განსავითარებლად. 2012 წლის შუა პერიოდში სს “ნენსკრამ” და საპარტნიორო ფონდმა დაიწყო მოლაპარაკებები კომპანია K-Water-თან პროექტის განვითარების პირობების თაობაზე. ეს მოლაპარაკებები გაგრძელდა რამდენიმე თვის განმავლობაში, რადგან 2012 და 2013 წლებში საქართველოში არჩევნებმა შეაფერხა დამტკიცების პროცესი. 2014 წლის დეკემბერში მხარეები ფორმალურად შეთანხმდნენ პროექტის ერთობლივად განხორციელებაზე.

საკითხები, რომლებმაც საპარტნიორო ფონდს გადააწყვეტინა, რომ K-Water-თან ერთად განეხორციელებინა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი, იყო არა მხოლოდ კომპანია K-Water-ის შეთავაზება ტარიფების თაობაზე, არამედ კომპანია K-Water-ის მიერ მიღებული ცვლილებები პროექტის პირობებში, იმისგან განსხვავებით, რაც შემოთავაზებული იყო საწყის “წინადადებების განაცხადში”, რომელიც გამოუშვა სს “ნენსკრამ”. მაგალითად, იმ მომენტში, როდესაც კომპანია K-Water-მა გააკეთა შეთავაზება ტარიფების თაობაზე, პროექტი ითვალისწინებდა აშენება–ფლობა–ექსპლუატაციის პირობას დადგენილი სახელშეკრულებო ვადის

გასვლის შემდეგ ობიექტის სახელმწიფოსთვის გადაცემის გარეშე. ამჟამად, პროექტი წარმოადგენს აშენება–ექსპლუატაცია–გადაცემის სახის პროექტს და ამ სქემით ობიექტი გადაეცემა სახელმწიფოს ექსპლუატაციის 36 წლის შემდეგ (იხ. ქვეთავი 1.4).

პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტის სატენდერო პროცესი ჩატარდა 2015 წლის პირველ მეოთხედში. როგორც აღწერილია ქვეთავში 1.4, პროექტის დოკუმენტები (ხელშეკრულება განხორციელების შესახებ, ხელშეკრულება ელექტროენერგიის შესყიდვის შესახებ) დამტკიცებული და ხელმოწერილი იქნა 2015 წლის აგვისტოში.

2015 წელს პროექტის მფლობელი კომპანიის მიერ გაფორმდა კონტრაქტი პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორ კომპანიასთან Salini Impregilo, რომელსაც დაევალა ჰიდროელექტროსადგურის კომპონენტების დეტალური პროექტირება, საჭირო სამუშაოების და მოწყობილობის შესყიდვა და სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა შესრულება ელექტროენერგიის გამომუშავების დაწყებამდე. თავდაპირველი საინჟინრო სამუშაოების ფარგლებში კომპანია Salini Impregilo–მ გადაამუშავა კომპანია Stucky-ის მიერ 2012 წელს მომზადებული საწყისი პროექტი და 2016 წელს წარმოადგინა საბაზისო პროექტი.

წინამდებარე ანგარიშში მოყვანილი პროექტის აღწერა ეფუძნება პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ 2016 წლის დეკემბრამდე მომზადებულ საბაზისო პროექტს. ანგარიშის მომზადების მომენტისთვის სს “ნენსკრა ჰიდროს” არ შეუტანია ცვლილებები პროექტის აღწერაში 2016 წლის დეკემბრის შემდეგ.

265000 270000 275000 280000 285000 290000 295000

4780000 4775000 4770000 4765000 4760000

Nenskra Dam and Reservoir

Nakra Intake

Transfer Tunnel

Headrace Tunnel

Powerhouse and Switchyard

Memuli

Nenskra

Okrili

Tita

Tita

Sgurishi

Kari

Zeda Marghi

Devra

Devra

Letsperi

Kvemo Marghi

Lekalmakhi

Kedani

Lakhami

Lakhani

Nenskra

Darchi-Ormeleti

Lukhi

Tobari

Laknashura

Lekverari

Lenkvashi

Anili

Kvitsani

Nakra

Latsomba

Nakra

Nodashi

Shtikhiri

Dizi

Enguri

Krumpreri

Kveda Ipari

Jorkvali

Kheira

Ipari

Lejia

N

WGS 84 UTM 38 N

0 0.5 1 2 3 Km

SLR global environmental solutions

JSC Nenskra Hydro

NENSKRA HYDROPOWER PROJECT
Supplementary
Environmental & Social Studies
Volume 2 - Project Definition

Map n° 1.1
Project Location

Scale 1:80,000 @ A3

Date February 2017

File n°901.6.2_ES Nenskra_Project location_V03Feb2017
Source:
L_6768-B-GE-GE-GE-DW-003_003
L_6768-B-GE-PH-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-HR-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-TT-GE-DW-001_001

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

© This drawing and its content are the copyright of SLR Consulting France SAS and may not be reproduced or amended except by prior written permission.SLR Consulting France SAS accepts no liability for any amendments made by other persons.

English	Georgian
NENSKRA HYDROPOWER PROJECT Supplementary Environmental & Social Studies Volume 2 – Project definition	**ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა ტომი 2 – პროექტის აღწერა**
Map 1.1 - Project Location	რუკა 1.1 - პროექტის ადგილმდებარეობა
Date : February 2017	თარიღი: 2017 წ. თებერვალი

English	Georgian	English	Georgian
Locations :	ადგილმდებარეობა:	Project components :	პროექტის კომპონენტები:
Tobari	თობარი	Nenskra dam and reservoir	ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი
Lukhi	ლუხი	Powerhouse and Switchyard	ჰესის შენობა და ქვესადგური
Kedani	კედანი	Headrace tunnel	წყალსატარი გვირაბი
Lekalmakhi	ლეკალმახი	Transfer tunnel	წყლის გადამგდები გვირაბი
Kvemo Margji	ქვემო მარგი	Nakra intake	ნაკრის წყალმიმღები
Letsperi	ლეწფერი		
Devra	დევრა		
Zeda Marghi	ზედა მარგი		
Kari	კარი		
Sgurishi	ზგურიში		
Tita	ტიტა		
Jorkvali	ჯორკვალი		
Kveda Ipari	ქვედა იფარი		
Dizi	დიზი		
Shtikhiri	შტიხირი		
Nodashi	ნოდაში		
Latsomba	ლაცომბა		
Nakra	ნაკრა		
Kvitsani	კვიცანი		
Anili	ანილი		
Lenkvashi	ლენკვაში		
Enguri reservoir	ენგურის წყალსაცავი		
Zugdidi	ზუგდიდი		
Meslia	მესტია		
Russia	რუსეთი		
Turkey	თურქეთი		
Armenia	სომხეთი		
Azerbaijan	აზერბაიჯანი		
Rivers :	მდინარეები:		
Darchi-Ormeleti	დარჩი-ორმელეთი		
Nenskra	ნენსკრა		
Nakra	ნაკრა		
Devra	დევრა		
Tita	ტიტა		
Okrili	ოკრილი		
Ipari	იფარი		
Kheira	ხეირა		
Enguri	ენგური		
Khumpreri	ხუმფრერი		

1.2.2 გსზშ პროცესი

პროექტის განვითარების ფარგლებში 2011 წელს მოხდა გარემოსდაცვითი და სოციალური ზემოქმედების შეფასების პირველი პროცესის განხორციელება, რომელიც დაეყრდნო წინასწარი განხორციელებადობის შესწავლის პროცესში მოპოვებულ ინფორმაციას.

2014-2015 წლებში გარემოსდაცვითი საკონსულტაციო კომპანია „გამას“ მიერ განხორციელდა მეორე გსზშ პროცესი. 2015 წლის აპრილში გსზშ 2015 ანგარიში გადაცემული იყო საქართველოს მთავრობის გარემოსდაცვით სამსახურებში შეფასებისთვის. 2015 წლის ივნისის განმავლობაში ჩატარდა საზოგადოების საკონსულტაციო შეხვედრები იმ ადგილებში, რომლებსაც შეეხება პროექტის მშენებლობა. საზოგადოებასთან აღნიშნული საკონსულტაციო შეხვედრების შემდეგ საქართველოს მთავრობამ მოითხოვა გარკვეული ცვლილებების შეტანა პროექტში, რაც უნდა ასახულიყო გსზშ ანგარიშში. 2015 წლის აგვისტოში საბოლოო გსზშ ანგარიში გაგზავნილი იქნა გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.

გარემოსდაცვითი ნებართვა ნენსკრას პროექტს მიეცა 2015 წლის ოქტომბერში (იხ. დანართი 2). ნებართვა შეიცავს მთელ რიგ გარემოსდაცვით და სოციალურ პირობებს, რომლების ეფუძნება 2015 წლის გსზშ ანგარიშის ვალდებულებებს, და დამატებით ღონისძიებებს, რომლებიც მოთხოვნილია გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ.

პროექტის აღწერა, რომელიც მოცემულია გსზშ 2015 ანგარიშში დაფუძნებული იყო განხორციელებადობის შესწავლაზე. მოცემულ დოკუმენტში მოყვანილი პროექტის აღწერა ეფუძნება პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ 2016 წლის დეკემბერში მომზადებულ და სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ მოწონებულ პროექტს და უფრო დეტალურია. ანგარიშის მომზადების მომენტისთვის სს “ნენსკრა ჰიდროს” არ შეუტანია ცვლილებები პროექტის აღწერაში 2016 წლის დეკემბრის შემდეგ.

განხორციელებადობის შესწავლის დასრულების და 2015 წლის გსზშ–ს გამოცემის შემდეგ პროექტში გაკეთებული ძირითადი კონცეპტუალური ცვლილებები (რომლებიც ასახულია ამ დოკუმენტში) შემდეგია: (i) მცირედ შეიცვალა კაშხლის ღერძი, (ii) მცირედ შეიცვალა წყალგადასაშვების და სადაწნეო წყალმიმღების ადგილმდებარეობა, (iii) მცირედ შეიცვალა წყალსაგდები გვირაბის შეპირაპირება, (iv) აშენდება წყალსაცავის გვერდის ამვლელი საქონლის გადასარეკი გზა (ბილიკი), და (v) საწყის პროექტთან შედარებით მცირედ გადაადგილდა (70 მ) ჰიდროელექტროსადგური და ნაკრის დამბა.

1.3 საჭიროების დასაბუთება

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა წარმოადგენს საქართველოს ფართო გეგმის ნაწილს, რომლის მიზანია ქვეყანაში ელექტროენერგიის გენერაციის მოცულობის გაზრდა და მისი დამოკიდებულების შემცირება (i) წიაღისეულ საწვავზე მომუშავე ელექტროსადგურებზე და (ii) ელექტროენერგიის იმპორტზე მეზობელი ქვეყნებიდან (ძირითადად რუსეთიდან, თურქეთიდან და აზერბაიჯანიდან).

2014 წელს საქართველოში გენერაციის ყველა დანადგარის ჯამური სიმძლავრე შეადგენდა 3480 მეგავატს[2], მათ შორის 2750 მვტ ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრეა (80%) და 740 მვტ თბოსადგურების სიმძლავრე (20%). საქართველოში არსებული ენერგოსისტემისთვის დამახასიათებელია დაბალი მოთხოვნა და მაღალი გენერაცია ზაფხულში და მაღალი მოთხოვნა და დაბალი გენერაცია ზამთარში. ზამთარში, როდესაც წყლის რაოდენობა ჰიდროელექტროსადგურებში მცირეა, თბოსადგურების წილი ჯამურ გენერაციაში იზრდება 28%-მდე დაახლოებით 1%-დან ზაფხულში. საქართველო ახდენს ელექტროენერგიის იმპორტს მეზობელი ქვეყნებიდან, რომ დააკმაყოფილოს ზამთრის მაღალი მოთხოვნა.

რეგულირების შესაძლებლობის მქონე ჰიდროელექტროსადგურების სისტემების განვითარება წარმოადგენს მთავრობის ერთ-ერთ სტრატეგიას, რომ შემცირდეს დამოკიდებულება ელექტროენერგიის იმპორტზე ზამთრის პერიოდში. დაგეგმილი ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის (702 მვტ), ნამახვანის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადის (433 მვტ) და ონის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადის (177 მვტ) მშენებლობასთან ერთად ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი არის ოთხთაგან ერთ-ერთი ჰიდროენერგეტიკული პროექტი რეგულირების შესაძლებლობით და ამიტომ მას აქვს ქვეყნისთვის დიდი მნიშვნელობა.

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგური გამომუშავებული ელექტროენერგიის 100%-ს მიაწვდის საქართველოს ელექტროქსელს ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორთან 36-წლიანი ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულების (ეშხ) საფუძველზე. პროექტის დასაბუთება არის ელექტროენერგიის მიწოდების გარანტირებული უზრუნველყოფა ზამთრის სეზონში, რომ დაკმაყოფილდეს მაღალი შიდა მოთხოვნა და ელექტროენერგიის კომერციული ოპერატორების მიერ ენერგიის ექსპორტის ხელშეწყობა ზაფხულის სეზონის განმავლობაში.

ხარჯების-სარგებლიანობის ეკონომიური ანალიზი ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურისთვის[3], რომელიც განსაჯაროვდა 2017 წელს, აჩვენებს, რომ პროექტზე გაწეული ხარჯების მომგებიანობა დადასტურებულია. ამ შესწავლის მთავარი დასკვნები შემდეგია: ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულებაში დადგენილი ტარიფი 2019 წლისთვის რეალურად არის 5.48 აშშ დოლარი/მვტ–სთ–ით ნაკლები საქართველოში 2019 წლის ფასებით ელექტროენერგიის გრძელვადიანი ზღვრული ღირებულების შეფასებასთან შედარებით. ტარიფი აგრეთვე ნაკლებია იმ ფასზე, რასაც საქართველო იხდის ზამთრის თვეებში ელექტროენერგიის იმპორტში მეზობელი ქვეყნებიდან, რუსეთის ჩათვლით. საქართველო სარგებელს ნახავს აგრეთვე იმით, რომ სახელმწიფოსთვის გადახდილი გადასახადების ოდენობა გაიზრდება, რადგან პროექტი მთავრობას გადაუხდის კორპორატიული მოგების გადასახადს და მიწის გადასახადს. მთავრობა არ იღებდა შემოსავლებს მოგების გადასახადის სახით მეზობელი ქვეყნების ელექტროგენერაციის კომპანიებისგან, რომლებიც ახდენენ ელექტროენერგიის ექსპორტს საქართველოში. სუფთა ეფექტი ამ ცვლილებისა შეადგენს დათვლად სუფთა სარგებელს 136 მილიონ აშშ დოლარის ოლენობით დისკონტირებული ღირებულების ტერმინებში.

[2] სსე, საქართველოს ქსელების განვითარების ათწლიანი გეგმა 2015-2025 წლებისთვის,

[3] Castalia Limited. Economic Cost-Benefit Analysis of Nenskra Hydropower Project: Summary Report. Report to IFC. ხელმისაწვდომია ენერგეტიკის სამინისტროს ვებ–გვერდზე: http://www.energy.gov.ge/projects/pdf/pages/Nenskras%20Hidroelektrosadguris%20Proektis%20Ekonomikuri%20Sargeblianobis%20Analizi%201787%20geo.pdf

1.4 პროექტის განმახორციელებელი მხარეები

პროექტის განხორციელება ხდება სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ, რომლის მთავარი აქციონერები არიან კომპანია K-water და სს „საპარტნიორო ფონდი“. კომპანია K-water-ს აპირებს განავითაროს პროექტი, როგორც წამყვანმა სპონსორმა და აქციონერმა (80%). წინამდებარე ანგარიშში კომპანია K-water და სს „საპარტნიორო ფონდი“ მოხსენიებული იქნებიან როგორც პროექტის მფლობელები:

- კომპანია K-water არის კორეის მთავრობის სააგენტო, რომელიც პასუხისმგებელია წყლის რესურსების განვითარებაზე და სამხრეთ კორეაში საზოგადოებრივი და სამრეწველო წყალმომარაგების უზრუნველყოფაზე. მას ფინანსურ მხარდაჭერას აძლევს კორეის მთავრობა და აქვს მანდატი, რომ წარმოადგენდეს კორეის მთავრობის პოლიტიკის განმახორციელებელ მხარეს წყალთან დაკავშირებულ ბიზნესში. მან განავითარა და ექსპლუატაციას უწევს მთელ რიგ ჰიდროენერგეტიკული გენერაციის სადგურებს კორეაში, მათ შორის 200 მგტ-იანი Soyanggang სადგურს ქვაყრილი კაშხლით და 412 მგტ-იანი Chungju სადგურს მრავალფუნქციური კაშხლით.
- სს „საპარტნიორო ფონდი“ არის სახელმწიფო საინვესტიციო ფონდი, რომელიც დაარსდა 2011 წელს, რომ მომხდარიყო საქართველოს სახელმწიფო მფლობელობაში მყოფი უდიდესი საწარმოების, როგორიცაა GRC და საქართველოს ნავთობის და გაზის კორპორაცია, საკუთრების კონსოლიდაცია. ის დაკავებული არის კერძო ინვესტიციების ხელშეწყობით ენერგეტიკის, ინფრასტრუქტურის და ტრანსპორტის სექტორებში პროექტის განვითარების საწყისი ეტაპიდან თანადაფინანსების მეშვეობით. ენერგეტიკის სფეროში განხორციელებული პროექტების გამოცდილება მოიცავს 230 მგტ-იან კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგურს გარდაბანში.

პროექტის განხორციელების ხელშეკრულება ხელმოწერილი იქნა საქართველოს მთავრობას, ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორს, საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემას და სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ 2015 წლის აგვისტოში. ეს ხელშეკრულება არის საკვანძო იურიდიული დოკუმენტი, რომელიც ნებას აძლევს სს „ნენსკრა ჰიდროს“, რომ დააპროექტოს, დააფინანსოს, აშენოს, ექსპლუატაცია გაუწიოს და ტექნიკური მომსახურება ჩაუტაროს ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურს „აშენება-ექსპლუატაცია-გადაცემის“ პირობის საფუძველზე. ჰიდროელექტროსადგური გადაეცემა საქართველოს მთავრობას ექსპლუატაციის 36 წლის შემდეგ.

ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულება (ეშხ) ხელმოწერილი იქნა 2015 წლის აგვისტოში. მასში განსაზღვრულია ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორის მიერ ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურზე გამომუშავებული ელექტროენერგიის შესყიდვის პირობები 36 წლიანი პერიოდისთვის. ეშხ ითვალისწინებს 120 მგტ სიმძლავრეს ზამთრის პერიოდის განმავლობაში ე.ი. დეკემბერში, იანვარში და თებერვალში. რეალური დღიური გამომუშავება დამოკიდებული იქნება საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის სადისპეჩერო ცენტრის მიერ მიცემულ ინსტრუქციებზე, როგორც ეს აღწერილია ქვეთავში 4.5.2.

როგორც პროექტის განხორციელების ხელშეკრულება, ისე ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულება გადაიხედა და განახლდა 2017 წლის ივნისში. გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის დოკუმენტში რაიმე ცვლილებები არ მომხდარა.

1.5 საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტების მონაწილეობა

პროექტის განმახორციელებელმა კომპანიამ მიმართა მთელ რიგ საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტებს წინადადებით, რომ დაეფინანსებინათ პროექტი, მათ შორის ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკს (EBRD), აზიის განვითარების ბანკს (ADB), ევროპულ საინვესტიციო ბანკს (EIB), კორეის განვითარების ბანკს (KDB), კორეის სავაჭრო-სადაზღვევო კორპორაციას (K-SURE) და აზიის ინფრასტრუქტურის საინვესტიციო ბანკს (AIIB), რომლებიც კოლექტიურად მოხსენებული იქნება, როგორც „პოტენციალური დამფინანსებლები“. დამფინანსებლების ეს ჯგუფი შეიძლება შეიცვალოს 2018 წელს, სანამ დაიხურება პროექტის დაფინანსების ვადა, რაც დაგეგმილია 2018 წლის პირველ კვარტალში.

დამფინანსებლების მონაწილეობამ გავლენა იქონია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების თვალსაზრისით, რომ დაცული ყოფილიყო პროექტის საქმიანობის შესაბამისობა მათ მოთხოვნებთან. პროექტი არა მხოლოდ უნდა შეესაბამებოდეს გარემოსდაცვითი ნებართვის მოთხოვნებს, რომლებიც დაფუძნებულია 2015 წლის გსზშ-ზე, არამედ უნდა შეესაბამებოდეს დამფინანსებლების გარემოსდაცვით და სოციალურ პოლიტიკას, კერძოდ:

- ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკის 2014 წლის გარემოსდაცვით და სოციალურ პოლიტიკას და ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების სახელმძღვანელოს ჰიდროენერგეტიკული პროექტებისთვის
- აზიის განვითარების ბანკის 2009 წლის უსაფრთხოების პოლიტიკის განცხადებას, 2001 წლის სოციალური დაცვის სტრატეგიას, 1998 წლის გენდერული განვითარების პოლიტიკას, 2011 წლის საზოგადოებასთან ურთიერთობის პოლიტიკას
- კორეის განვითარების ბანკის (KDB) და კორეის სავაჭრო-სადაზღვევო კორპორაციის (K-SURE) მიერ გამოყენებულ 2012 წლის საერთაშორისო ფინანსური კორპორაციის სამუშაო სტანდარტებს
- აზიის ინფრასტრუქტურის საინვესტიციო ბანკის (AIIB) 2016 წლის გარემოსდაცვით და სოციალურ ჩარჩოს
- ევროპული საინვესტიციო ბანკის 2013 წლის გარემოსდაცვით და სოციალურ სტანდარტებს

1.6 ანგარიშის სტრუქტურა

წინამდებარე ანგარიში დაყოფილია შემდეგ ძირითად თავებად:

- თავი 1 - წინამდებარე შესავალი.
- თავი 2 - პროექტის საპრიოექტო სამუშაოების წინა ეტაპებზე შესწავლილი ალტერნატივების ანალიზი.
- თავი 3 - ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ძირითადი კომპონენტების დეტალური აღწერა.
- თავი 4 - მშენებლობის და ექსპლუატაციის გრაფიკები და მშენებლობის ძირითადი მეთოდები.

2 ალტერნატივების ანალიზი

2.1 მიზანი

გარემოსდაცვითი შეფასების დროს ალტერნატივების ანალიზი შემუშავებულია[4] იმისთვის, რომ გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების გათვალისწინება მოხდეს როგორც პროექტის განვითარების დაგეგმვის საწყის ეტაპებზე, ისე მომდევნო ეტაპებზე, როდესაც ხდება ადგილის შერჩევა, პროექტირება და პროექტის განხორციელება.

პროექტის მომზადების ადრეულ ეტაპებზე, როდესაც ხდებოდა კაშხლის ადგილმდებარეობის, ტიპის და სიმაღლის შერჩევა, გარემოსდაცვითი და სოციალური ასპექტები მხედველობაში იყო მიღებული საინჟინრო ჯგუფის მიერ. ალტერნატივების ანალიზი დოკუმენტირებული იყო ორ ტექნიკური ხასიათის დოკუმენტში:

- წინასწარი განხორციელებადობის შესწავლა, რომელიც მომზადდა 2010 წელს კომპანია Stucky-ის მიერ შპს „ენგურჰესისთვის“, და
- განხორციელებადობის შესწავლა - ფაზა 1, რომელიც მომზადდა 2011 წელს კომპანია Stucky-ის მიერ საქართველოს რკინისგზის მშენებლობისთვის (“პროექტის ალტერნატივები”) და რომელშიც გამოყენებული იყო Stucky-ის და „გამას“ მიერ 2010 წელს მომზადებული „წინასწარი გარემოსდაცვითი და სოციალური შეფასების“ მონაცემები.

ეს ორი დოკუმენტი კონფიდენციალურია, თუმცა, კომპანია „გამას“ მიერ მომზადებულ და საჯაროდ გავრცელებულ 2015 წლის გსზშ შესწავლაში შეჯამებულია ალტერნატივების ანალიზი, რომელიც ჩატარდა ადრეული დაგეგმვის ეტაპზე.

პროექტის აღწერა ძირითადად დასრულებული იყო და პროექტის ელემენტები (ადგილმდებარეობის ჩათვლით) დადგენილი, სანამ საქმეში სს „ნენსკრა ჰიდრო“ ჩაერთვებოდა. კომპანია K-water-მა, როგორც ძირითადმა სპონსორმა, 2014 წელს დაინტერესება გამოხატა, როგორც პროექტის ადგილის (მდინარეების ნენსკრას და ნაკრას ხეობები), ისე ტექნოლოგიის (ჰიდროენერგეტიკა) მიმართ.

დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური შესწავლა შეკვეთილი იქნა სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ 2015 წელს, როდესაც პროექტის სავარაუდო ადგილი (მდინარეების ნენსკრას და ნაკრას ხეობები), ტექნოლოგია (ჰიდროელექტროსადგური წყალსაცავით) და წინასწარი საპროექტო გადაწყვეტა (ქვაყრილი კაშხალი სიმაღლით 125 მ), რომლებმაც დიდი ზეგავლენა იქონიეს გარემოსა და სოციალურ სფეროზე ზემოქმედებაზე, უკვე შერჩეული იყო. 2015 წლის შუა პერიოდიდან 2016 წლის ბოლომდე გარემოსდაცვითი ჯგუფი მუშაობდა პროექტის მფლობელის საინჟინრო ჯგუფთან, რომ შეესწავლა ალტერნატივები,

[4] მსოფლიო ბანკი, 1996, გარემოს დაცვის დეპარტამენტი. გარემოსდაცვითი შეფასების სახელმძღვანელოს დამატება, თავი 17, ალტერნატივების ანალიზი გარემოსდაცვითი შეფასების დროს; აზიის განვითარების ბანკის თავის დაცვის პოლიტიკის განცხადება, და ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკის სამუშაო მოთხოვნა 1

რომლებიც შემოთავაზებული იყო პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ საბაზისო პროექტის შემუშავების პროცესში. რამდენადაც და როცა ეს შესაძლებელი იყო, ასეთი მიდგომა დაგვეხმარა შეგვერჩია ისეთი ტექნიკური გადაწყვეტები, რომლებიც ყველაზე მისაღები იყო გარემოსდაცვით და სოციალურ საკითხებთან მიმართებით. (იხ. ქვეთავი 2.5.1).

მოცემული თავის ამოცანა არ არის აპორტერიორი დაასაბუთოს, თუ რატომ არის ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურის შემოთავაზებული პროექტი ყველაზე მცირე ზემოქმედების მქონე ალტერნატივა იმ ენერგეტიკული მიზნების მისაღწევად, რომლებიც მოთხოვნილია მთავრობის მიერ. აქ არსებობს სხვა მოსაზრებები, როგორიცაა პოლიტიკური უპირატესობა (მაგ. იმპორტირებულ ელექტროენერგიაზე და თბოსადგურების სამუშაოდ საჭირო წიაღისეულ საწვავზე დამოკიდებულების შემცირება), რომლებსაც აქვთ და ექნებათ პრიორიტეტი. ალტერნატივების მოცემული ანალიზის ამოცანები შემდეგია:

- არჩეული ალტერნატივების (ტექნოლოგია, ადგილმდებარეობა, საპროექტო გადაწყვეტა) შერჩევის საფუძვლის აღწერა.
- იქ, სადად შერჩეულია ალტერნატივები, რომლებიც არაოპტიმალურია გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით, მათი შერჩევის დასაბუთების დოკუმენტირება.
- იმ ინფორმაციის მიწოდება, რომელიც გამოადგება ანალიზის მკვლევარებს, რომლებიც მომავალში ისურვებენ გადაამოწმონ ანგარიშის დასკვნები ან გამოიყენონ თავისი საკუთარი მეთოდები ალტერნატივების შედარებისთვის.

უნდა აღინიშნოს, რომ ექსპლუატაციის რეჟიმები ნაკარნახევია ელექტროენერგიის მოთხოვნით და განსაზღვრულია სს „ნენსკრა ჰიდროს“, საქართველოს მთავრობას, საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემას და სს “ ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორს” შორის დადებული პროექტის განხორციელების ხელშეკრულებით. შესაბამისად, ალტერნატიული საექსპლუატაციო რეჟიმები ამ თავში არ განიხილება, რადგან ისინი შეეხება ენერგიის გამომუშავების რეჟიმს, რომელიც არ შეესაბამება პროექტის განხორციელების ხელშეკრულების მოთხოვნებს.

საქართველოს მთავრობის მიერ სტრატეგიული დონეზე ალტერნატივების შერჩევა არ იყო დაფუძნებული (i) “სექტორულ გარემოსდაცვით შეფასებაზე”, რომელიც ენერგეტიკის სექტორში გამოარჩევდა ალტერნატიულ სტრატეგიებს და საინვესტიციო პროგრამებს, ან (ii) ”რეგიონალურ გარემოსდაცვით შეფასებაზე”, რომელიც ერთმანეთს შეადარებდა განვითარების ალტერნატიულ სცენარებს. ამის გამო, ალტერნატივების ანალიზი ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურისთვის არ იყო დაფუძნებული ფორმალურ სექტორულ ან რეგიონალურ გარემოსდაცვით შეფასებებზე.

2.2 პროექტის ამოცანები

ზამთრის პერიოდში საქართველოს იმპორტირებულ ელექტროენერგიაზე და თბოსადგურებზე დამოკიდებულების შემცირების სამთავრობო სტრატეგიის [5] შესაბამისად პროექტის ამოცანები, რომლებიც განსაზღვრულია საქართველოს

[5] იხ. საქართველოს სახელმწიფო ენერგოსისტემა. საქართველოს ქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა 2017-2027 წლებისთვის. დამტკიცებულია 2016 წლის დეკემბერში ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ

მთავრობის მიერ ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის განხორციელების ხელშეკრულებაში, შემდეგია:

- ზამთრის თვეებში (დეკემბერი, იანვარი, თებერვალი) სავალდებულო გენერაცია დღეში 2.9 გიგავატ-სთ მოცულობით, რაც ექვივალენტურია 120 მვტ სიმძლავრისა ამ სამი თვის განმავლობაში.
- წელიწადის განმავლობაში ჯამურად 1196 გიგავატ-სთ-ის ტოლი ან მეტი ელექტროენერგიის გამომუშავება, რაც განსაზღვრულია სს „ნენსკრა ჰიდროს“ და ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორს შორის დადებული ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულების „მიიღე რაოდენობა ან გადაიხადე“ პირობით.

ამ ორი ამოცანის მისაღწევად მთავრობამ მისცა სს „ნენსკრა ჰიდროს“ უფლება, რომ:

- შეიმუშაოს, დააპროექტოს, განავითაროს, დააფინანსოს, დააკონტრაქტოს, მფლობელობაში იქონიოს, ექსპლუატაცია და ტექნიკური მომსახურება გაუწიოს ჰიდროელექტროსადგურს და გადასცეს ის მთავრობას მშენებლობის განხორციელების ხელშეკრულების ვადის გასვლის შემდეგ (ე.ი. ექსპლუატაციის 36 წლის შემდეგ).
- დააგროვოს მდინარე ნენსკრას წყალი კაშხლის წყალსაცავში, დააგროვოს მდინარე ნაკრას წყალი ნაკრის საგუბარში, გადაიტანოს მდინარე ნაკრის წყლის ნაწილი ნენსკრის წყალსაცავში, და გამოიყენოს ნენსკრის კაშხლით დაგუბებული წყალი ზემოთ აღნიშნული ელექტროენერგიის გენერაციისთვის და მიყოდოს ის ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორს.
- მოახდინოს გენერაცია და ელექტროენერგიის ის ნაწილი, რომელიც არ იქნება ნაყიდი ელექტროსისტემის კომერციული ოპერატორის მიერ, მიყიდოს მესამე მხარეს იმ პირობების შესაბამისად, რომლებიც მოცემული ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულებაში.

სხვა პირობებთან ერთად ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულებას აქვს შემდეგი ორი მნიშვნელოვანი პირობა:

- სს „ნენსკრა ჰიდრო“ გაყიდის და ელექტროსისტემის კომერციული ოპერატორი იყიდის ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის მთელ ელექტროენერგიას იმ მოცულობით, რომელიც მითითებულია ზემოთ ნახსენები „მიიღე რაოდენობა ან გადაიხადე“ პირობაში და იმ ტარიფით, რომელიც შეთანხმებულია ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორსა და სს „ნენსკრა ჰიდროს“ შორის.
- თავისი სურვილისამებრ ელექტროსისტემის კომერციული ოპერატორი (ესკო) იყიდის ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ჭარბ ელექტროენერგიას სრულად ან მის ნაწილს ესკო-ს და სს „ნენსკრა ჰიდროს“ შორის „მიიღე რაოდენობა ან გადაიხადე“ პირობით დადგენილი ტარიფის 10%-ის ტოლი ფასით.

2.3 ალტერნატივების განსაზღვრა და შეფასება

ქვემოთ მოყვანილია ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის შესაძლო ალტერნატივები 2017 წლის მდგომარეობით:

- ალტერნატიული ტექნოლოგიები: ენერგიის განახლებადი წყაროები ან წიაღისეულ საწვავზე მომუშავე თბოსადგურები
- ჰიდროელექტროსადგურების ალტერნატიული სახეობა და ექსპლუატაციის წესი: კალაპოტის სადგური, მდინარე ნაკრის წყლის გარეშე

- კაშხლის ალტერნატიული ადგილმდებარეობა, ტიპი, სიმაღლე
- ჰიდროელექტროსადგურის შენობის ალტერნატიული განლაგება
- ჰესის არ აშენების ალტერატივა
- დეტალური პროექტის ალტერნატივები, რომლებიც რეკომენდირებულია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლით.

2.3.1 ალტერნატიული ტექნოლოგიები

ენერგეტიკული პროექტებისთვის რეკომენდირებულია [6], რომ ალტერნატიული ტექნოლოგიები განისაზღვროს ზოგადად, პროექტის ადგილმდებარეობის მხედველობაში მიღების გარეშე. ჰიდროელექტროსადგურებზე ელექტროენერგიის გამომუშავების ალტერნატივად განიხილება ენერგიის განახლებადი წყაროები (გარდა ჰიდროენერგეტიკისა) და თბოსადგურები.

საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემამ 2015 წელს მოამზადა საქართველოს ქსელების განვითარების ათწლიანი გეგმა 2015-2015 წლებისთვის. ეს გეგმა მოწონებული იქნა ენერგეტიკის სამინისტრის მიერ 2015 წლის აპრილში. ამ დოკუმენტში ახსნილია, ენერგიის გამომუშავების რა ალტერნატივები არსებობს საქართველოში და მოცემულია შერჩეული ტექნოლოგიების დასაბუთება. ქვემოთ მოყვანილ ქვე-თავებში გამოყენებულია ინფორმაცია ამ სტრატეგიული დოკუმენტიდან.

2.3.1.1 ენერგიის განახლებადი წყაროები: მზის და ქარის ენერგიის სადგურები

საქართველოში არის წიაღისეული საწვავის საბადოები (ბუნებრივი გაზი, ნავთობი, ტორფი, ნახშირი). თუმცა, მათი რაოდენობა მცირეა იმისთვის, რომ მოხდეს მათი გამოყენება ეკონომიკისთვის. ძირითადი ენერგეტიკული პოტენციალი საქართველოში დაკავშირებულია წყლის (ჰიდრო), ქარის, მზის და გეოთერმული ენერგიის რესურსებთან.

საქართველოში ქარის ენერგიის პოტენციალი შეფასებულია წელიწადში საშუალოდ დაახლოებით 4000 გიგავატ-სთ ენერგიის გამომუშავების ტოლად. საქართველოში განისაზღვრა ცხრა ზონა, სადაც შესაძლებელი იქნება დიდი ზომის ქარის ენერგიის სადგურების მშენებლობა. ეს ზონები მოყვანილია ცხრილში 1 სავარაუდო დადგმული სიმძლავრის და ენერგიის წლიური გამომუშევების მონაცემებთან ერთად.

ქარის რესურსების გამოყენებით ისეთივე რაოდენობის ენერგიის წლიური გამომუშავების მისაღწევად, რაც იქნება ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურზე, საჭირო იქნება ან საქართველოში განსაზღვრული ყველაზე დიდი ქარის სადგურის მშენებლობა და ამუშავება, ან რამდენიმე მცირე სიმძლავრის სადგურის მშენებლობა. ამასთან ერთად, ქარის სადგურების გამოყენება არ იძლევა ზამთრის თვეებში უწყვეტი და მინიმალურად საჭირო ენერგიის გენერაციის გარანტიას, რაც დაგეგმილია ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურზე. ქარის სადგურებზე ენერგიის გამომუშავების პროგნოზირება გაძნელებულია იმის გამო, რომ რთულია ქარის პროგნოზირება.

[6] მსოფლიო ბანკი, 1996, გარემოს დაცვის დეპარტამენტი. გარემოსდაცვითი შეფასების სახელმძღვანელოს დამატება, თავი 17

ცხრილი 1- ქარის პოტენციური სადგურები საქართველოში

ადგილმდებარეობა	შეფასებული დადგმული სიმძლავრე, მვტ	შეფასებული წლიური გენერაცია, გვტ-სთ
ფოთი	50	110
ჭოროხი	50	120
ქუთაისი	100	200
მთა საბუეთი I	150	450
მთა საბუეთი II	600	2000
გორი-კასპი	200	500
ფარავანი	200	500
სამგორი	50	130
რუსთავი	50	150
ჯამი	1450	4160

წყარო: სსე, საქართველოს ქსელების განვითარების ათწლიანი გეგმა 2015-2025 წლებისთვის

საქართველოს გეოგრაფიულმა მდებარეობამ უნდა ხელი შეუწყოს ელექტროენერგიის გამომუშავებას მზის ენერგიის გამოყენებით. მზის სინათლის წლიური ხანგძლიობა და ჯამური წლიური მზის რადიაცია დამოკიდებულია რეგიონზე. მზის ენერგიის სადგურებისთვის მიწის გამოყენების საშუალო მოთხოვნილების 8 მ²/მვტ-სთ7 გათვალისწინებით, 1196 გვტ-სთ ენერგიის (ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურის საპროექტო გამომუშავება) მისაღებად საჭირო იქნება დაახლოებით 800-1,000 ჰა ფართობი. ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურსაც დაახლოებით იმავე ზომის ტერიტორია დასჭირდება, ე.ი 750 ჰა ყველა სახის ინფრასტრუქტურისთვის, როგორიცაა კაშხალი, წყალსაცავი, სადგური, ნაკრის წყალმიმღები, მისასვლელი გზები და ნარჩენების განთავსების ზონები.

მაგრამ მზის ენერგიის სადგურსაც ისეთივე შეზღუდვები ექნება ზამთრის თვეებში ენერგიის საიმედო გამომუშავებისთვის, როგორც ქარის სადგურს. მზის ენერგიის სადგური ვერ იქნება ალტერნატივა ნენსკრის ჰიდროელეტროსადგურისთვის ენერგიის შენახვის სხვა ფორმების გარეშე (მაგ. ჰიდრო-დამაგროვებელი სადგურები), რადგან ვერ მოხდება კომპენსირება ენერგიის გენერაციის არარსებობისა ღამის საათებში ან ღრუბლიან დღეებში.

მთლიანად ქარის და მზის ენერგიის ყველა სადგურის გაერთიანება საქართველოს ენერგოქსელში 2025 წლამდე არ უპასუხებს საქართველოს მთავრობის მიერ დასახულ სტრატეგიულ ამოცანას ზამთრის პერიოდში ენერგიის იმპორტზე დამოკიდებულების შემცირების თაობაზე. ამ თვალსაზრისით განახლებადი ენერგიის ორივე სახეობა არ წარმოადგენს ალტერნატივას ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურისთვის, რომელსაც გააჩნია წლიური რეგულირების შესაძლებლობა, რაც შესაძლებელს ხდის ენერგიის გამომუშავებას ზამთრის პერიოდის განმავლობაში. მომავალი ათი წლის განმავლობაში წლიურად წყლის მომარაგების შესაძლებლობის მქონე დიდი ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა (ისეთის, როგორის ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურია) იქნება უპირატესი ალტერნატიული ტექნოლოგია ენერგიის განახლებად წყაროებში.

[7] Hertwich and others, PNAS, 2015, ელექტროენერგიის მიწოდების სცენარების ინტეგრირებული ექსპლუატაციის სრული ვადის შეფასება ადასტურებს დაბალი-ნახშირბადოვანი ტექნოლოგიების გლობალურ გარემოსდაცვით სარგებლობას. იხილე www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1312753111

ძირითადი ალტერნატიული ტექნოლოგია, რომელიც შეძლებს ისეთივე შედეგები მოგვცეს და შეადგინოს ალტერნატივა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურითვის, შეიძლება იყოს იმავე სიმძლავრის თბოელექტროსადგური (მაგ. კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური) ე.ი. გამოყენებული იქნას ენერგიის არა-განახლებადი წყარო.

2.3.1.2 კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური

ზემოთ ნახსენები მიზეზების გამო და საქართველოს ენერგოსისტემაში ენერგიის წლიური მოთხოვნის 3-5%-ით ზრდის გათვალისწინებით გარდაბანში დაგეგმილი იყო კომბინირებული ციკლის ორი თბოელექტროსადგურის მშენებლობა. 230 მვტ სიმძლავრის პირველი სადგური ექსპლუატაციაში შევიდა 2015 წლის ბოლოს. მას აქვს ბუნებრივ აირზე მომუშავე ორი ტურბინა (თითოეული 75 მვტ სიმძლავრის) და ერთი ორთქლის ტურბინა (სიმძლავრით 80 მვტ). შეფასებულია, რომ კომბინირებული ციკლის ეს თბოელექტროსადგური წლიურად გამოიმუშავებს 1800 გიგავატ-სთ ენერგიას და მას ექნება სარეზერვო სიმძლავრე, რომ ქვეყნის ენერგოქსელს მიაწოდოს ენერგია 25-30 წუთის განმავლობაში ელექტროენერგიის გამორთვის შემთხვევაში. ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოელექტროსადგური განთავსდება 3 ჰა ტერიტორიაზე თბილისიდან დაახლოებით 40კმ მანძილზე. სადგურზე გამომუშავებული ელექტროენერგიის მიწოდება ქვეყნის ქსელში მოხდება 110 კვ ელექტროგადამცემი ხაზის მეშვეობით. კომბინირებული ციკლის გარდაბნის ახალი თბოელექტროსადგურის მიერ ენერგიის მოწოდების პირობები შეიძლება შევადაროთ ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის მიერ ენერგიის მოწოდების პირობებს, მაგ. 1800 გვტ-სთ წლიური გამომუშავება (1196 გვტ-სთ ნენსკრის შემთხვევაში) და საიმედო და სტაბილური ენერგოგენერაცია ზამთრის თვეებში.

► კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური შეიძლება იყოს ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ალტერნატივა. შედარებითი შეფასება იხ. ქვეთავში 2.4.

გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ანგარიშის მეხუთე ტომში (დინების მიმართულებით ჰიდროლოგიაზე და წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასება) მოცემულია ნენსკრის თბოელექტროსადგურის მიერ სათბურის გაზების ემისიის შეფასება - 68,500 tCO_2-ექვ./წელიწადში 30-ზე მეტი წლის განმავლობაში, კაშხლის მშენებლობის ჩათვლით (0.059 tCO_2-ექვ./მვტ-სთ). სათბურის გაზების ემისია ალტერნატიული ტექნოლოგიისთვის (კომბინირებული ციკლის ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოელექტროსადგური) იმავე რაოდენობის ენერგიის გამომუშავებისას (1,200 GWh) შეადგენს დაახლოებით 546,000 tCO_2-ექვ./წელიწადში 40%-იანი ელექტრული ეფექტურობისთვის და სათბურის გაზების ემისიის კოეფიციენტისთვის[8] 0.455 tCO_2-ექვ. /მვტ-სთ.

2.3.1.3 ალტერნატიული ტექნოლოგიების შედარების შეჯამება

ცხრილში 2 (ქვემოთ) მოყვანილია თბოელექტროსადგურების ტექნოლოგიების ღირებულების და სათბურის გაზების ემისიის შედარება ჰიდროელექტროსადგურების ტექნოლოგიასთან.

[8] ინტერ-ამერიკული განვითარების ბანკი, 2012, თხევადი და გაზისებრი წიაღისეული საწვავის თბოელექტროსადგურების სახელმძღვანელო. წიაღისეულ საწვავზე მომუშავე თბოელექტროსადგურების დაფინანსების კლიმატის ცვლილების ამოცანებთან შეჯერების მიდგომა.

ცხრილი 2 - 280 მვტ სიმძლავრის მისაღებად ალტერნატიული ტექნოლოგიების შედარების შეჯამება

გენერაციის ტექნოლოგია	კაპიტალური დანახარჯები [a]	საექსპლუატაციო დანახარჯები [a]	ტექ.მომსახურების ხარჯები[b]	ეფექტიანობა[c]	სათბურის გაზების ემისიის ინტენსიობა[c]	სათბურის გაზების ემისია 30 წლის განმ.[d]
	(მილიონი ევრო)	(მილიონი ევრო)	(მილიონი ევრო წელიწადში)	(%)	(ტონა CO_2/TJ)	(მილიონი ტონა CO_2)
ჰიდრო-ელექტრო სადგური	873 [e]	10 [e]	[f]	85[c]	3.24	2.4
ნახშირის თბოსადგური	350 – 1,050	10 - 50	15	33	27.6	40
გაზის თბოსადგური	150 – 350	1 – 20	10	40	15.3	18
ნავთობის თბოსადგური	200 - 400	10 - 20	5	35	20	27

[a] ეფუძნება მონაცემებს ანგარიშიდან “The UK 2050 Calculator”. დიდი ბრიტანეთის მთავრობის ენერგეტიკის და კლიმატის ცვლილების დეპარტამენტი

[b] ეფუძნება მონაცემებს ანგარიშიდან Power Technology, 2014

[c] მსოფლიო ბანკი, 1998

[d] ტომი 5 - ჰიდროლოგია, გეომორფოლოგია და წყლის ხარისხის შეფასება (თავი 8)

[e] წყარო – სს “ნენსკრა ჰიდრო”

[f] შეტანილია საექსპლუატაციო ხარჯებში – ჰიდროელექტროსადგურებისთვის საექსპლუატაციო ხარჯები ფაქტიურად არის ტექ.მომსახურების ხარჯები

2.3.2 ჰიდროელექტროსადგურის ალტერნატიული სახეობა და ექსპლუატაციის წესი

ნენსკრის წყალსაცავის შექმნა არის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი უარყოფითი ზემოქმედებისა, რომელსაც მოახდენს ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგური მდინარე ნენსკრის ხეობაზე. მდინარე ნაკრის წყლის გადაგდება ნენსკრის წყალსაცავში არის ძირითადი მიზეზი პროექტის უარყოფითი ზემოქმედებისა მდინარე ნაკრის ხეობაზე. ორივე ეს კომპონენტი დაკავშირებულია ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის შერჩეულ წესთან - რეგულირების შესაძლებლობასთან ნენსკრის კაშხლის ზედა ბიეფში წყლის მარაგის შექმნის მეშვეობით. ქვემოთ მოყვანილი ქვეთავებში შესწავლილია წყლის მარაგის შექმნის ამ წესის შესაძლო ალტერნატივები:

- ნენსკრის კაშხლის ექსპლუატაცია კალაპოტის ჰესის სქემით
- ნენსკრის კაშხლის ექსპლუატაცია მდინარე ნაკრის ჩამონადენის გადმოგდების გარეშე
- ნენსკრის და ნაკრის კაშხლების ექსპლუატაცია ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად

2.3.2.1 ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაცია კალაპოტური ჰესის სქემით

ჰიდროელექტროსადგურებში ენერგიის გენერაციის დროს ორი საკვანძო ფაქტორი მიიღება მხედველობაში - მდინარის დინების ნაკადი და მდინარის დაწნევა. დინების ნაკადი არის წყლის მოცულობა, რომელიც შეიძლება მიმართული იქნას ტურბინა-

გენერატორის დასაბრუნებლად და დაწნევა არის ის ვერტიკალური სიმაღლე, რომლითაც დაეცემა წყალი თავის გზაზე ტურბინა-გენერატორამდე. რაც უფრო დიდია დინების ნაკადი (ე.ი. რაც მეტია წყლის მოცულობა) და რაც უფრო მაღალია დაწნევა (ე.ი. რაც მეტია წყლის დაცემი სიმაღლე), მით მეტი ენერგია იქნება ხელმისაწვდომი ელექტროენერგიაში გადასაყვანად.

წლიური საშუალო ჩამონადენი და საშუალო ყოველთვიური ჩამონადენი ზამთრის სამი თვისთვის მოყვანილია ცხრილში 3. ეს მონაცემები მოცემულია როგორც მდინარე ნენსკრისთვის, ისე მდინარე ნაკრის გადმოგდებული ნაკადისთვის. ნენსკრის და ნაკრის ერთობლივი საშუალო წლიური ჩამონადენი კაშხლის ადგილზე შეადგენს 25.7 მ^3/წმ.

თუ შესაძლებელი იქნება ნენსკრის კაშხლის ექსპლუატაცია კალაპოტური ჰესის სქემით, მაშინ ელექტროენერგიის გენერაცია ზამთრის სამი თვის განმავლობაში გაცილებით ნაკლები იქნება 120 მვტ-ზე, რომელიც მოთხოვნილია საქართველოს მთავრობის მიერ. ზამთრის თვეების განმავლობაში კალაპოტური ჰესის სქემით ექსპლუატაციისას შეიძლება მიღწეული იქნას საჭირო ელექტრო-გენერაციის მხოლოდ 40%-ის მოცულობა. რეალურად მიღებული გამომუშავება უფრო ნაკლები იქნება, რადგან სრულ ჩამონადენ ნაკადს უნდა გამოაკლდეს ეკოლოგიური ნაკადი. მდინარე ნაკრის ნაკადის გადმოგდების გარეშე (იხ. ცხრილი 4) ზამთარში ელექტროენერგიის გამომუშავება კიდევ უფრო ნაკლები იქნება, ვიდრე ის გამომუშავება, რომელიც დაგეგმილია.

ცხრილი 3 ყოველთვიური ჩამონადენი ნენსკრის კაშხლის ადგილზე და ელექტროგენერაციის პოტენციალი

ჩამონადენი	საშუალო თვიური		
	დეკემბერი	იანვარი	თებერვალი
ნენსკრის + ნაკრის ჩამონადენი კაშხლის ადგილზე, მ^3/წმ	8.3	6.7	6.3
შესაძლო სიმძლავრე კალაპოტური ჰესის სქემით	50 მვტ	41 მვტ	38 მვტ
წლიური ელექტროგენერაცია კალაპოტური ჰესის სქემით	36 გვტ-სთ	29 გვტ-სთ	28 გვტ-სთ
ნენსკრა ჰესის მინიმალური ელექტროგენერაცია	89.3 გვტ-სთ	89.9 გვტ-სთ	82.9 გვტ-სთ

ცხრილი 4- ყოველთვიური ჩამონადენი ნენსკრის კაშხლის ადგილზე მდინარე ნაკრის ჩამონადენის გარეშე

ჩამონადენი	საშუალო თვიური		
	დეკემბერი	იანვარი	თებერვალი
ნენსკრის ჩამონადენი კაშხლის ადგილზე, მ^3/წმ	5.4	4.3	4.1
შესაძლო სიმძლავრე კალაპოტურის ჰესის სქემით	33 მვტ	26 მვტ	25 მვტ
წლიური ელექტროგენერაცია კალაპოტური ჰესის სქემით	24 გვტ-სთ	19 გვტ-სთ	18 გვტ-სთ
პროექტისგნ მოთხოვნილი მინიმალური გენერაცია	89.3 გვტ-სთ	89.9 გვტ-სთ	82.9 გვტ-სთ

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ექსპლუატაცია კალაპოტური ჰესის სქემით (მდინარე ნაკრის ნაკადის გადმოგდებით ან მის გარეშე) არ შეესაბამება სტრატეგიულ ამოცანებს, რომლებიც დასახულია მთავრობის მიერ, რომ შემცირდეს ელექტროენერგიის იმპორტზე დამოკიდებულება ზამთრის პერიოდის

განმავლობაში. ამ თვალსაზრისით, ჰესის ექსპლუატაციის ასეთი სქემა არ წარმოადგენს ალტერნატივას ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურისთვის, რომელსაც ექნება წლიური რეგულირები შესაძლებლობა, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა, რომ მოხდეს ელექტროენერგიის გენერაცია ზამთრის პერიოდში.

2.3.2.2 ნენსკრის წყალსაცავი მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდების გარეშე

ნენსკრის ჰისროელექტროსადგურის მშენებლობის სცენარი მდინარე ნაკრის წყლის გადმოგდების გარეშე შესწავლილი იყო პროექტის განხორციელებადობის შესწავლის პირველი ფაზის ეტაპზე 2011 წელს. ეს სცენარი შემდგომში შესწავლილი იყო 2014 წელს კომპანია K-water-ის მიერ პროექტის ფინანსურ-იურიდიული ექსპერტიზის ფარგლებში. ამ ეტაპზე ჩატარებული სიმძლავრის და ენერგიის გამომუშავების გათვლების საკვანძო დასკვნები ასეთია:

- 120 მვტ სიმძლავრე დეკემბერში, იანვარში და თებერვალში შეიძლება უზრუნველყოფილი იყოს ყველა შემთხვევაში, როგორც მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდებით, ისე მის გარეშე
- მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდების გარეშე ენერგიის საშუალო წლიური გამომუშავება 30%-ით ნაკლებია, ვიდრე გამომუშავება ნაკრის წყლის გადმოგდებით
- მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდების გარეშე სტაბილური წლიური გამომუშავება (ე.ი. სრული ენერგია, რომელიც შეიძლება უზრუნვებელყოფილი იყოს მთელი დროის სულ მცირე 95%-ის განმავლობაში) ნაკლები იქნება, ვიდრე დაგეგმილი 1196 გვტ-სთ, რომელიც გათვალისწინებულია ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულებით, რომელიც დაიდო სს „ნენსკრა ჰიდროს“ და ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორს შორის.

საერთო ჯამში, თუმცა, ნაკრის გვირაბის მშენებლობის გარეშე საჭირო ინვესტიციების მოცულობა შემცირდება, ელექტროენერგიის გამომუშავება საგრძნობლად შემცირდება პროექტის საერთო ეფექტიანობასთან ერთად. სს „ნენსკრა ჰიდროს“ და ელექტროსისტემის კომერციულ ოპერატორს შორის დადებული ელექტროენერგიის შესყიდვის ხელშეკრულება დაფუძნებულია რენტაბელობის შიდა ნორმაზე, რომელიც მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მდ. ნაკრის წლის გადმოგდებაზე, რომ მიღწეული იყოს ელექტროენერგიის წლიური გამომუშევების დაგეგმილი მოცულობა.

ალტერნატიული ვარიანტი ნენსკრის კაშხლის გაზრდილი სიმაღლით და მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდების გარეშე არ განხილულა, როგორც შესაფერისი მოცემული ანალიზისთვის. უფრო მაღალი ნენსკრის კაშხალი ნიშნავს უფრო დიდი მოცულობის წყალსაცავს. ეს გაზრდიდა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის რეგულირების შესაძლებლობებს და ზამთარში ენერგიის გამომუშავება გაიზრდებოდა, თუმცა, ელექტროენერგიის წლიური გამომუშავება დარჩებოდა უცვლელი. მდინარე ნაკრის წყლის გადმოგდების გარეშე ელექტროენერგიის წლიური გამომუშავება საშუალოდ დარჩებოდა 30%-ით დაბალ დონეზე მიუხედავად კაშხლის სიმაღლისა. უფრო მაღალი დაწნევის უპირატესობა მნიშვნელოვნად არ შეცვლიდა ელექტროენერგიის წლიურ გამომუშავებას.

2.3.2.3 ნენსკრის და ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაცია ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის მომზადების წინა სტადიებზე ეს ალტერნატივა შესწავლილი არ ყოფილა. იმავე მოცულობის ელექტროგენერაციის მისაღწევად ორი დამოუკიდებელი ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია ეკონომიკურად ნაკლებად საინტერესო იქნებოდა, ვიდრე მდ. ნაკრის წყლის დაგეგმილი გადმოგდება ნენსკრის წყალსაცავში. თუ დავუშვებთ, რომ ნენსკრას კომპლექსის ნაგებობები (კაშხალი, წყალსატარი გვირაბი, ჰიდროელექტროსადგური, გადამცემი ხაზი) არსებობს, მაშინ მდინარე ნაკრას ჰიდრორესურსების პოტენციალის გამოყენების დამატებითი ხარჯი შეადგენს მხოლოდ წყლის გადამგდები გვირაბის და საგუბარის დამბის (კაშხლის) მშენებლობის ღირებულებას. თუ მოხდება მდინარე ნაკრის ჰიდრორესურსების პოტენციალის გამოყენება დამოუკიდებლად, მაშინ კვლავ იქნება საჭირო კაშხლის კონსტრუქციის აგება მდინარე ნაკრაზე და ჰიდროელექტროსადგურსა და კაშხალს შორის წყალსატარი გვირაბის აგება. ამასთან ერთად, ასაშენებელი იქნება ჰიდროელექტროსადგურის შენობა და გადამცემი ხაზი.

იმ ალტერნატიული შემთხვევისთვის, როდესაც განიხილება ნენსკრის და ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაცია ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად შეიძლება განვიხილოთ ორი შესაძლო ვარიანტი:

- ვარიანტი 1: ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაცია ხდება წყალსაცავის გამოყენებით
- ვარიანტი 2: ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაცია ხდება კალაპოტური ჰესის სქემით

ამჟამად არ არსებობს ხელმისაწვდომი ინფორმაცია მდინარე ნაკრის ხეობაში წყალსაცავის მქონე ჰიდროელექტროსადგურის მშენელობის ტექნიკური ან ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შესახებ. ენერგეტიკის სამინისტრომ განსაზღვრა, რომ მდინარე ნაკრის ზედა დინება არის ჰიდროენერგეტიკისთვის პოტენციურად გამოსაყენებელი ადგილი, მაგრამ როგორც კალაპოტური ჰესის სქემით გამოსადეგი ადგილი (იხ. შემდეგი პარაგრაფი). თუ დავუშვებთ, რომ წყალსაცავი აუზის მოწყობა შესაძლებელია, უნდა ვივარაუდოთ, რომ მისი ეკოლოგიური და სოციალური ზემოქმედება იმავე ხასიათისა იქნება (თუ არა უარესი წყალსაცავის გაზრდილი ზომის გამო), რაც ნაწინასწარმეტყველებია მდინარე ნაკრის ჩამონადენის ნენსკრის წყალსაცავში გადაგდების შემთხვევისთვის. ამ თვალსაზრისით, ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურის ასეთი სქემით გამოყენება არ წარმოადგენს ალტერნატივას ნაკრის წყლის გადაგდებითვის ნენსკრის წყალსაცავში, რასაც ითვალისწინებს ნენსკრა ჰესის პროექტი.

ჰიდროენერგეტიკული ინიციატივა მდინარე ნაკრის მიმართებით სავარაუდოდ დაკავშირებული იქნება კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობასთან. 2011 წელს ენერგეტიკის სამინისტრომ წარმოადგინა პოტენციალური ჰიდროენერგეტიკული პროექტის ინიციატივა [9], რომელიც ახლა მოძველებულია. მასში გათვალისწინებულია ნაკრა 1 ჰიდროელექტროსადგურის პარამეტრები მდინარე ნაკრაზე კალაპოტური ჰესის მშენებლობისთვის, თუ არ მოხდება წყლის გადაგდება ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურში:

[9] https://www.mzv.sk/documents/10182/13375/Nakra+1+HPP.pdf/ada18a8d-426d-407a-895a-51bf27fb1c65 - Web site of the Slovak Ministry of Foreign Affairs.

- დადგმული სიმძლავრე 14.8 მვტ, საშუალო წლიური გენერაცია 81 გვტ-სთ, ტურბინების გამტარუნარიანობა 6.5 მ³/წმ (2 ტურბინა, თითოეული 3.5 მ³/წმ).
- 5მ სიმაღლის კაშხალი, სრული დაწნევა 250მ, 3.8კმ სიგრძის წყალსატარი გვირაბი, 100მ სიგრძის ტურბინის სადაწნეო გვირაბი, 3კმ სიგრძის ელექტროგადამცემი ხაზი.
- კაშხალი განლაგდება სოფ. ნაკის ზემოთ ზღვის დონიდან 1350მ სიმაღლეზე უშუალოდ მდინარე ლაკნაშურას შესართავთან. ჰიდროელექტროსადგური განლაგდება სოფ. ნაკის ქვემოთ ზღვის დონიდან 1100მ სიმაღლეზე.

თეორიულად ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურს, რომელიც გამოიმუშავებს ელექტროენერგიის იმავე წლიურ რაოდენობას, რასაც მდ. ნაკრის წყლის გადაგდება ნენსკრის წყალსაცავში, უნდა ჰქონდეს დაახლოებით 690მ დაწნევა.

► ნენსკრის და ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურების ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი ექსპლუატაცია შეიძლება იყოს ალტერნატივა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტისთვის. შედარებითი შეფასება იხ. ქვეთავში 2.4.

ასეთი დაწნევის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ თუ ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურის წყალმიმღები განლაგებული იქნება მდინარე ლეკვერარის ზემოთ და ნაკრის ჰიდროელექტროსადგური განლაგდება სოფ. ნაკის ქვემოთ. მდინარე ნაკრის ჩამონადენის გადაგდება მდინარე ლეკვერარის ზემოდან კალაპოტის ჰესის სქემით ელექტროენერგიის გენერაციისთვის სავარაუდოდ გამოიწვევს იმავე სახის უარყოფით ეფექტებს, რასაც მდ. ნაკრის წყლის დაგეგმილი გადაგდება ნენსკრის წყალსაცავში: ის შეამცირებს მდინარის უნარს დაგროვილი ნატანის ჩარეცხვისა იმდენად, რამდენადაც დამოკიდებული იქნება გადაგდებული წყლის მოცულობაზე.

2.3.3 კაშხლის ალტერნატიული მდებარეობა, ტიპი და სიმაღლე

კაშხლის სხვადასხვა მდებარეობის და სიმაღლის შესაბამისი ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი ჩატარდა განხორციელებადობის წინასწარი შესწავლის ეტაპზე (2011 წ.) და განხორციელებადობის შესწავლის ეტაპზე (ფაზა 1 2011 წ., ფაზა 2 2012 წ,).

2.3.3.1 კაშხლის ადგილმდებარეობა

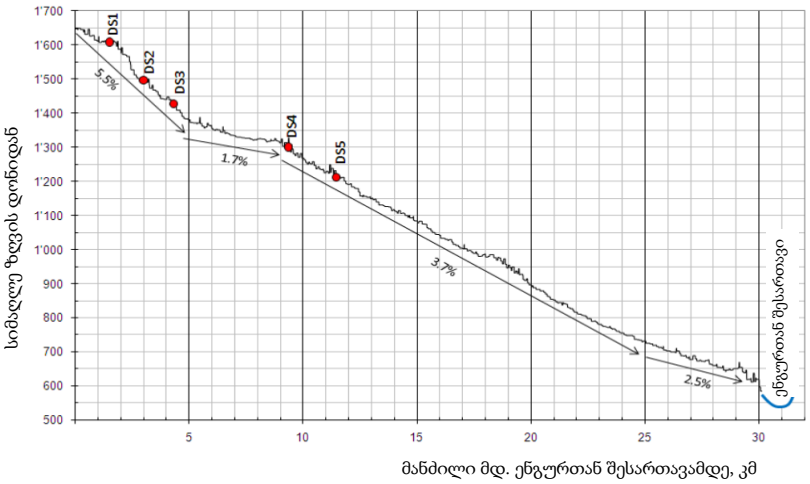
ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი ელემენტების (კაშხლის და ელექტროსადგურის შენობის) ადგილმდებარეობა შერჩეული იქნა მდ. ნენსკრის ზედა წელში მშენებარე ხუდონის ჰესის წყალსაცავის ზევით.

მდინარე ნენსკრის ხეობის ზედა ნაწილში სულ არსებობს რამდენიმე ვიწრო ადგილი, რაც ნიშნავს, რომ კაშხლის განლაგების შესაძლო ადგილების რაოდენობა შეზღუდულია. 2011 წელს სულ განსაზღვრული იყო კაშხლის განლაგების ხუთი შესაძლო ადგილი, რომლებიც შესაფერისი იყო კაშხლის მშენებლობისთვის. ამ ადგილების დასახელება აღნიშნულია რუკაზე 2.1, როგორც DS1 - DS5 და აგრეთვე ნაჩვენებია ნახ.1-ზე ქვემოთ[10]:

- კაშხლის ადგილები DS1, DS2 და DS3 განლაგებულია პროექტის მიერ კაშხლისთვის შერჩეულ ადგილზე ზემოთ

[10] Stucky, 2012, ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი, ფაზა II საწყისი პროექტი, კაშხლის ადგილის შერჩევა, კაშხლის ტიპი და კაშხლის სიმაღლე

- კაშხლის ადგილი DS4 არის პროექტის მიერ საბოლოოდ შერჩეული ადგილი
- კაშხლის ადგილი DS5 მდებარეობს პროექტის მიერ შერჩეულ ადგილზე ქვემოთ

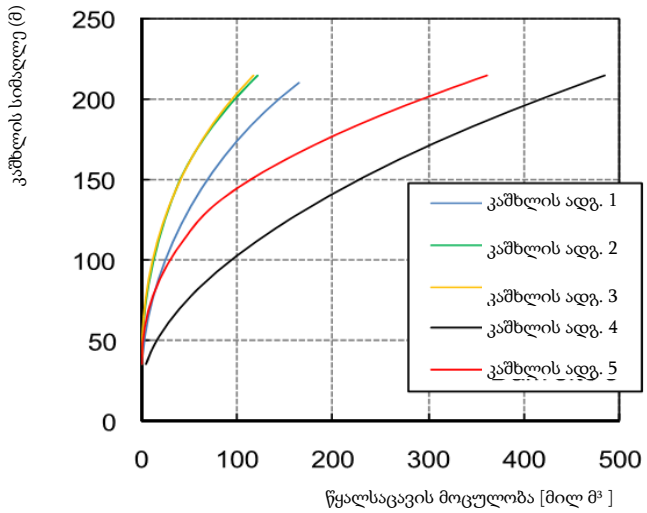


ნახ. 1 - კაშხლის ალტერნატიული განლაგების ადგილების მდებარეობა მდ. ნენსკრის პროფილზე

მდინარის ხეობის ძირითად ჭრილზე დაყრდნობით ადგილების დათვალიერება და გეოლოგიური შეფასება ჩატარდა განხორციელებადობის შესწავლის ფარგლებში:

- კაშხლის ადგილები DS1 და DS2 შესაფერისი იყო მხოლოდ თაღოვანი კაშხლების მშენებლობისთვის
- კაშხლის ადგილები DS3, DS4 და DS5 შესაფერისი იყო მასიური (გრავიტაციული) კაშხლებისთვის.

კავშირი წყალსაცავის მოცულობასა და კაშხლის სიმაღლეს შორის ნაჩვენებია ნახ.2-ზე ქვემოთ. ეს ნახაზი გვიჩვენებს, რომ წყალსაცავის ტევადობის და სიმაღლის ურთიერთკავშირი კაშხლის ადგილებისთვის DS2 და DS3 ნაკლებად საინტერესოა. მაგალითად, კაშხლის ადგილისთვის DS2 წყალსაცავის მოცულობა 100 მილიონი $მ^3$ მოითხოვს 200მ სიმაღლის კაშხალს, მაშინ როდესაც იმავე მოცულობისთვის კაშხლის ადგილზე DS4 კაშხლის სიმაღლე იქნება 100მ. ამ მიზეზით კაშხლის ადგილები DS2 და DS3 არ ჩაითვალა ეკონომიკურად საინტერესოდ და არ იქნა შესწავლილი განხორციელებადობის შესწავლის ეტაპზე. ამას გარდა, კაშხლის ადგილი DS3 შეფასდა, როგორც შეუფერებელი საძირკვლისთვის გეოლოგიური პრობლემების გამო.



ნახ. 2 - წყალსაცავის მოცულობის დამოკიდებულება კაშხლის სიმაღლეზე კაშხლის მდებარეობის სხვადასხვა ადგილებისთვის

გეოლოგიური პირობების და წყალსაცავის ოპტიმიზაციის შესწავლამ, რომელიც ჩატარდა განხორციელებადობის შესწავლის დროს, აჩვენა, რომ კაშხლის ადგილი DS4 იყო უკეთესი ტექნიკური და ეკომიკური ალტერნატივა, ვიდრე კაშხლის ადგილი DS5. ამის მიზეზი იყო ის, რომ წყლის საჭირო მოცულობის და ენერგიის მინიმალურად საჭირო გამომუშავების მისაღწევად კაშხლის ადგილზე DS5 საჭიროა 170მ სიმაღლის კაშხლია აშენება, რაც ნიშნავს უფრო დიდი კაშხლის შენებას (დაახლოებით 20 მილიონი მ^3 მასალა), ვიდრე კაშხლის ადგილზე DS4 (დაახლოებით 10 მილიონი მ^3 მასალა).

ამის გამო კაშხლის ადგილი DS5 შემდგომში აღარ განხილულა განხორციელებადობის შესწავლის პროცესში. კაშხლის ადგილი DS5 არ იყო უპირატესი ვარიანტი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების თვალსაზრისითაც. კაშხლის და მასთან დაკავშირებული წყალსაცავის მიერ დაკავებული ტერიტორია უფრო დიდი იქნებოდა. ზემოქმედების ქვეშ მოხვედრილი საძოვრების ფართობი, სავარაუდოდ, უფრო დიდია და უფრო იზღუდება მისასვლელი სუბალპური ზონებისკენ. სარგებელი სენსიტიური ჰაბიტატებიდან თავის აცილების თვალსაზრისით უმნიშვნელო იქნება[11]. ქვის მასალის რაოდენობის თვალსაზრისით საჭირო იქნება ორჯერ მეტი მასალა, ვიდრე კაშხლის ადგილზე DS4, შესაბამისად, ეს გამოიწვევს დამატებით დატვირთვას ბუნებრივ რესურსებზე და ლანდშაფტზე.

განხორციელებადობის შესწავლის ეტაპზე 190მ სიმაღლის თაღოვანი კაშხალი DS1 ადგილზე განხილული იქნა, როგორც ძირითადი ტექნიკური ალტერნატივა მასიური (გრავიტაციული) კაშხლისთვის DS4 ადგილზე.

► კაშხლის ადგილი DS1 შეიძლება განხილული იქნას, როგორც DS4 ადგილზე ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის კაშხლის განთავსების ალტერნატივა. შედარებითი შეფასება იხ. ქვეთავში 2.4.

[11] იხ. ჰაბიტატების შესაფერისობის რუკა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ტომში 4 “ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება”.

ეს ვარიანტი მოითხოვდა ნაკრის წყლის მიმღების განლაგებას მდინარე ნაკრის ხეობის უფრო მაღალ წერტილში, ვიდრე ის სიმაღლეა, რომელიც საჭიროა DS4 კაშხლის ადგილზე აშენებული კაშხლის შემთხვევაში.

260000 270000 280000 290000 300000

4790000 4780000 4770000 4760000

N

WGS 84 UTM 38 N

0 0.75 1.5 3 4.5 Km

Dam Site Option 1

Dam Site Option 2

Dam Site Option 3

Dam Site Option 4 (Selected Option)

Dam Site Option 5

Nakra Intake for Dam Site Options 1, 2 & 3

Transfer Tunnel for Dam Site Options 1, 2 & 3

Transfer Tunnel for Dam Site Options 4 & 5

Nakra Intake for Dam Site Options 4 & 5 (selected option)

Powerhouse and Switchyard

Headrace Tunnel for Dam Site Option 5

Headrace Tunnel for Dam Site Option 4

Headrace Tunnel for Dam Site Options 1, 2 & 3

Nenskra

Nakra

Enguri

Tita

Sgurishi

Kari

Zeda Marghi

Devra

Letsperi

Kvemo Marghi

Lekalmakhi

Kedani

Lakhani

Lukhi

Tobari

Lenkvashi

Anili

Nakra

Latsomba

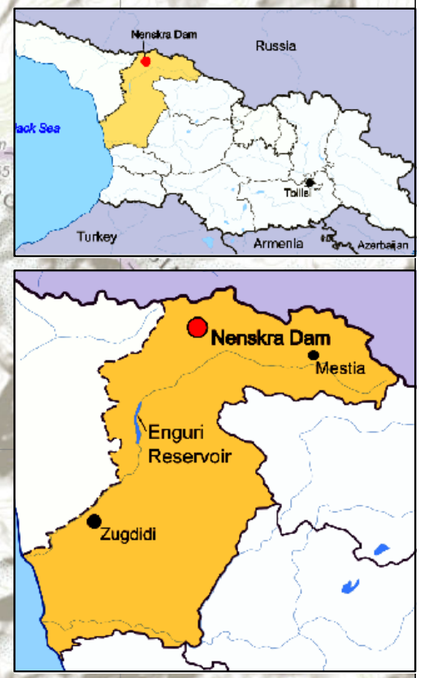
Nodashi

Shtikhiri

Dizi

Kveda Ipari

Jorkvali



SLR global environmental solutions

JSC Nenskra Hydro

NENSKRA HYDROPOWER PROJECT

Supplementary Environmental & Social Studies

Volume 2 - Project Definition

Map n° 2.1
Alternative Dam Locations

Scale	Date
1:125,000 @ A3	March 2016

File n°901.6.2_ES Alternative Dam Locations_V109Feb2017
Source: Stucky_NEN.ID.MET.01.001.0
L_6768-B-GE-GE-GE-DW-003_003
L_6768-B-GE-PH-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-HR-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-TT-GE-DW-001_001

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

© This drawing and its content are the copyright of SLR Consulting France SAS and may not be reproduced or amended except by prior written permission.SLR Consulting France SAS accepts no liability for any amendments made by other persons.

English	Georgian
NENSKRA HYDROPOWER PROJECT Supplementary Environmental & Social Studies Volume 2 – Project definition	**ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი** **გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა** **ტომი 2 – პროექტის აღწერა**
Map 2.1 – Alternative dam locations	რუკა 2.1 - კაშხლის მდებარეობის ალტერნატიული ადგილები
Date : February 2017	თარიღი: 2017 წ. თებერვალი

English	Georgian	English	Georgian
Locations :	ადგილმდებარეობა:	Project components :	პროექტის კომპონენტები:
Tobari	თობარი	Dam Site Option 1	კაშხლის ადგილი 1
Lukhi	ლუხი	Dam Site Option 2	კაშხლის ადგილი 2
Kedani	კედანი	Dam Site Option 3	კაშხლის ადგილი 3
Lekalmakhi	ლეკალმახი	Dam Site Option 4 (Selected Option)	კაშხლის ადგილი 4 (შერჩეული ვარიანტი)
Kvemo Margji	ქვემო მარგი	Dam Site Option 5	კაშხლის ადგილი 5
Letsperi	ლეწფერი	Powerhouse and Switchyard	ჰესის შენობა და ქვესადგური
Devra	დევრა	Nakra Intake for Dam Site Options 1, 2 & 3	ნაკრის წყალმიმღები კაშხლის ადგილებისთვის 1, 2 და 3
Zeda Marghi	ზედა მარგი	Nakra Intake for Dam Site Options 4 & 5 (selected option)	ნაკრის წყალმიმღები კაშხლის ადგილებისთვის 4 და 5 (შერჩეული ვარიანტი)
Kari	კარი	Transfer Tunnel for Dam Site Options 1, 2 & 3	წყლის გადამგდები გვირაბი კაშხლის ადგილებისთვის 1, 2 და 3
Sgurishi	ზგურიში	Transfer Tunnel for Dam Site Options 4 & 5	წყლის გადამგდები გვირაბი კაშხლის ადგილებისთვის 4 და 5
Tita	ტიტა	Headrace Tunnel for Dam Site Options 1, 2 & 3	წყალსატარი გვირაბი კაშხლის ადგილებისთვის 1, 2 და 3
Jorkvali	ჯორკვალი	Headrace Tunnel for Dam Site Option 4	წყალსატარი გვირაბი კაშხლის ადგილისთვის 4
Kveda lpari	ქვედა იფარი	Headrace Tunnel for Dam Site Option 5	წყალსატარი გვირაბი კაშხლის ადგილისთვის 5
Dizi	დიზი		
Shtikhiri	შტიხირი		
Nodashi	ნოდაში		
Latsomba	ლაცომბა		
Nakra	ნაკრა		
Kvitsani	კვიცანი		
Anili	ანილი		
Lenkvashi	ლენკვაში		
Rivers :	მდინარეები:		
Nenskra	ნენსკრა		
Nakra	ნაკრა		
Enguri	ენგური		

2.3.3.2 კაშხლის ტიპი

არსებობს მასიური კაშხლის ორი ძირითადი შესაძლო ტიპი:

- ბეტონის გრავიტაციული კაშხალი: ჩვეულებრივი ბეტონის კაშხალი აშენებული მაღალი ხარისხის კლდოვან ფუძეზე. დიდი მოცულობის კაშხლების სწრაფად ასაშენებლად გამოიყენება ბეტონის სხვადასხვა ნარევები, რომ შესაძლებელი იყოს ბეტონის უწყვეტად ჩასხმა სპეციალური მანქანების გამოყენებით. ბეტონის ასეთი ნარევები უნდა შეიცავდეს ნაცრის მნიშვნელოვან რაოდენობას (რომელიც იმპორტირებური უნდა იქნას თურქეთიდან), რომ შემცირდეს ცემენტის პროპორცია.
- ქვანაყარი კაშხალი: წყალგაუმტარობა შეიძლება უზრუნველყოფილი იყოს თიხის ცენტრალური გულით. იქ, სადაც არ არის ადგილობრივად თიხის მოპოვების შესაძლებლობა (როგორც ეს მდინარე ნენსკრის ხეობის შემთხვევაშია), ხდება ასფალტის, როგორც შესაძლო ალტერნატიული მასალის, გამოყენება. თუ ხარისხით და რაოდენობით შესაფერისი ქვის მასალა ხელმისაწვდომია კაშხლის მშენებლობის სიახლოვეს, მაშინ შესაძლებელია აშენდეს ქვანაყარი კაშხალი ცენტრალური გულით ან ზედა ფერდოს მოსახვით.

განხორციელებადობის შესწავლის და დეტალური პროექტირების ეტაპებზე განხილული იქნა ოთხი ტიპის მასიური კაშხალი:

- დატკეპნილბეტონიანი კაშხალი (RCCD)
- ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტები:
  - ბეტონით მოსახული ქვანაყარიი კაშხალი (CFRD)
  - ასფალტის გულიანი ქვანაყარი კაშხალი (ACRD)
  - ასფალტით მოსახული ქვანაყარიი კაშხალი (AFRD)

კაშხლის განლაგების DS4 ადგილისთვის გეოლოგიური შეფასებების და კაშხლის სავარაუდო სიმაღლის საფუძველზე გაკეთდა შემდეგი დასკვნები:

- ბეტონის კაშხლის ვარიანტი დამოკიდებულია მიწის ზედაპირთან ახლოს მკვრივი კლდოვანი ქანების არსებობაზე. განხორციელებადობის შესწავლის ეტაპზე ჩატარებულმა გეოლოგიურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ასეთი ქანები აქ არ არსებობს. ამიტომ ეს ალტერნატივა გამოირიცხა 2012 წელს.
- მსგავსად ამისა, 2012 წელს ბეტონით მოსახული ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტი ჩაითვალა მიუღებლად, რადგან შესაძლებელია კაშხლის ალუვიულ/კოლუვიული ღრმა ფუძის პოტენციურად მნიშვნელოვანი დეფორმაცია, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დაზიანებები ბეტონის მოსახვაში და მის შეერთებებში.

შესაბამისად, 2012 წლის განხორციელებადობის შესწავლის ეტაპზე შერჩეული იქნა ასფალტის გულიანი ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტი. 2015 წელს საპროექტო-შემსყიდველი-სამშენებლო კონტრაქტორის მიერ შემოთავაზებული იყო ასფალტით მოსახული ქვანაყარი კაშხლის ალტერნატიული ვარიანტი. რადგან ამ ორ ვერსიას არ გააჩნია მნიშვნელოვანი განსხვავებები გარემოზე ან სოციალურ სფეროზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, ასფალტით მოსახული ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტი საბოლოოდ შერჩეული იქნა მისი ღირებულების საფუძველზე. ამ თვალსაზრისით, ასფალტით მოსახული ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტის ალტერნატივები არ იქნა მიჩნეული მნიშვნელოვნად წინამდებარე ანალიზისთვის.

2.3.3.3 კაშხლის სიმაღლე

განხორციელებადობის შესწავლის ფარგლებში განხილული იქნა კაშხლის ადგილზე DS4 (უპირატესად მიჩნეული ადგილმდებარეობა) ასაშენებელი კაშხლის რამდენიმე ალტერნატიული სიმაღლე. 140 მ სიმაღლის კაშხალი განისაზღვრა, როგორც კაშხლის ოპტიმალური სიმაღლე იმისთვის, რომ მიღწეული იქნას ელექტროენერგიის გამომუშავების მიზნები (წლიური და ზამთრის პერიოდის).

უფრო დაბალი სიმაღლის მქონე კაშხალი უფრო იაფი იქნებოდა, მაგრამ წყალსაცავის მოცულობა მცირე იქნებოდა, რომ უზრუნველეყო წლიური ელექტროგამომუშავების დაგეგმილი მოცულობა. იმის გამო, რომ 140მ სიმაღლის კაშხლის აშენების შემთხვევაში არ გახდება საჭირო მოსახლეობის იძულებითი გადასახლება, არ არსებობს რაიმე კრიტიკული გარემოსდაცვითი ან სოციალური ფაქტორები, რომლებიც მოითხოვდნენ უფრო დაბალი კაშხლის ალტერნატიულ ვარიანტს. U-ასოს ფორმის ხეობა და მდინარის ფსკერის დახრის მცირე გრადიენტი კაშხლისთვის შერჩეული DS4 ადგილის ზემოთ შესაძლებლობას იძლევა, რომ მოხდეს წყლის დიდი მოცულობის მარაგის შექმნა წყალსაცავის მიერ დაკავებული მცირე ტერიტორიის პირობებში. კაშხლის სიმაღლის შემცირება გამოიწვევდა წყალსაცავში წყლის მარაგის მოცულობის შემცირებას, მაგრამ ბევრად არ შეამცირებდა წყალსაცავის მიერ დაკავებულ ტერიტორიას წყლით შევსების სრულ დონეზე (იხ. ცხრილი 4). წყალსაცავის მიერ დაკავებული ტერიტორიის 50%-იანი შემცირება მოითხოვდა წყალსაცავის მოცულობის 80%-იან შემცირებას. კაშხლის სიმაღლის შემცირება 30 მ-ით (110მ სიმაღლის კაშხალი) შეამცირებს წყალსაცავის მიერ დაკავებულ ტერიტორიას 15%-ით, ხოლო მის მოცულობას კი 35%-ით. უფრო დაბალი კაშხლის გარემოსდაცვითი ან სოციალური სარგებელი მინიმალურია, მაშინ როდესაც წყალსაცავის მოცულობის შემცირება და, შესაბამისად, ელექტროენერგიის გამომუშავების და საერთო მომგებიანობის შემცირება მნიშვნელოვანი იქნება. ამრიგად, უფრო დაბალი კაშხლის აშენება არ განხილულა, როგორც პროექტის მნიშვნელოვანი ალტერნატივა.

კაშხლის შერჩეული სიმაღლე (125 მ თხემის დონეზე კაშხლის მე-4 ადგილზე - DS4) შედარდა აგრეთვე უფრო მაღალი სიმაღლის მქონე კაშხლის ალტერნატივებს (150 მ, 160 მ და 170 მ). ნაპოვნი იყო ოპტიმალური გადაწყვეტა საერთო მომგებიანობის თვალსაზრისით, რომელიც შეესაბამებოდა კაშხლის კონსტრუქციის 10მ-ით უფრო მეტ სიმაღლეს, ვიდრე თავიდან იყო შემოთავაზებული. კაშხლის სიმაღლის 10 მ-ით გაზრდის ტექნიკური შესაძლებლობა შემდგომში შესწავლილი იყო ტერიტორიის დეტალური გეოლოგიური კვლევის დასრულების შემდეგ. ასფალტის ბირთვიანი ქვაყრილი კაშხლის ტიპისთვის სიმაღლის გაზრდა არ იქნა რეკომენდირებული სამშენებლო შეზღუდვების გამო.

ცხრილი 5- კავშირი კაშხლის სიმაღლესა და წყალსაცავის მიერ დაკავებულ ტერიტორიას შორის

კაშხლის სიმაღლე DS4 ადგილზე	წყალსაცავის მიერ დაკავებული ტერიტორია	წყალსაცავის მოცულობა (მილიონი მ³)
140 მ (1,440 მ ზღვის დონიდან)	2.8 კმ²	207 მილ. მ³
110 მ (1,410 მ ზღვის დონიდან)	2.4 კმ²	133 მილ. მ³
90 მ (1,390 მ ზღვის დონიდან)	2 კმ²	89 მილ. მ³
70 მ (1,370 მ ზღვის დონიდან)	1.6 კმ²	53 მილ. მ³
60 მ (1,360 მ ზღვის დონიდან)	1.4 კმ²	38 მილ. მ³

წყარო: Stucky, 2012, ფაზა II საწყისი პროექტი, წყალსაცავის სიმულაცია და სიმზლავრის და ენერგიის შესწავლა

გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების თვალსაზრისით უფრო მეტი სიმაღლის მქონე კაშხლის ალტერნატიული ვარიანტები გამოიწვევს უფრო დიდ უარყოფით ზემოქმედებას. ამიტომ, შერჩეული ადგილისთვის უფრო მეტი სიმაღლის კაშხლის ალტერნატიული ვარიანტები არ შესწავლილა.

2.3.4 ელექტროსადგურის ალტერნატიული მდებარეობა

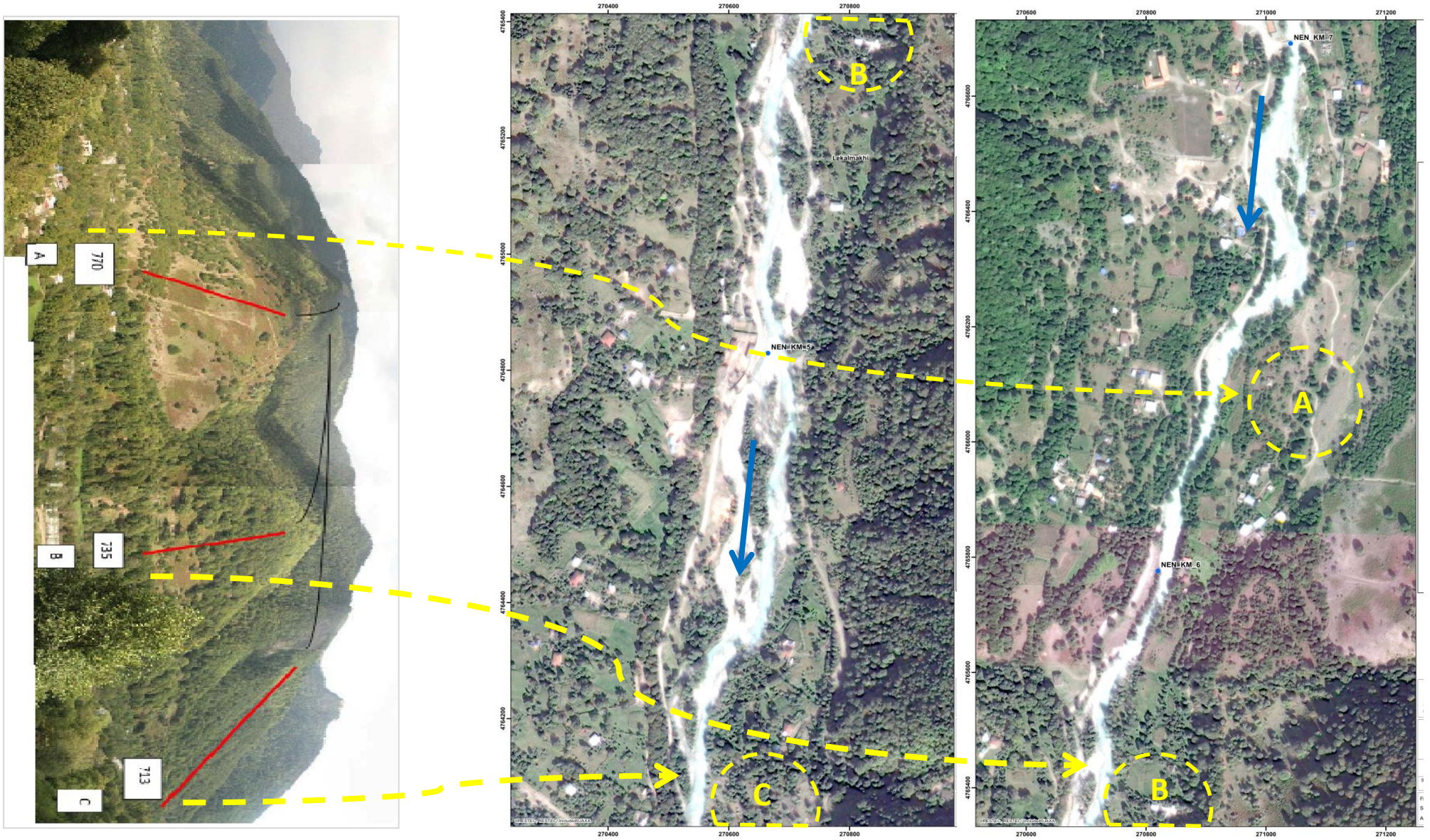
ერთ–ერთი ძირითადი ფაქტორი, რომელიც განსაზღვრავს ჰიდროელექტრული სქემით ენერგიის გამომუშავებას არის ვერტიკალური სიმაღლის დონეებში განსხვავება ჰიდროელექტროსადგურის შენობასა და წყალსაცავში წყლის დონეს შორის. რაც მეტია სიმაღლის ნიშნულებს შორის განსხვავება, მით მეტია ელექტროგამომუშავება. შესაბამისად, ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის მაქსიმალური გამომუშავების მისაღებად ჰიდროელექტროსადგურის შენობა უნდა განლაგდეს მდ. ნენსკრის ხეობაში რაც შეიძლება შორს კაშხლიდან. ამასთან, უნდა გათვალისწინებული იყოს შემდეგი შეზღუდვები:

- ჰიდროელექტროსადგურის შენობა უნდა მდებარეობდეს დაგეგმილი ხუდონის ჰესის წყალსაცავის დონეზე უფრო მაღლა (702 მ ზღვის დონიდან).
- ჰიდროელექტროსადგურის შენობა უნდა განლაგდეს ისე, რომ ადვილად უკავშირდებოდეს წყლის მიმყვან გვირაბს და გათვალისწინებული იყოს ტურბინის სადაწნეო წყალსატარის ადგილმდებარეობის რეალური ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობები.

სამი პოტენციური ადგილი, რომლებიც შეფასებული იქნა 2012 წელს, ნაჩვენებია ქვემოთ ნახაზზე 3. უნდა აღინიშნოს, რომ არ არის შესაძლებელი ჰიდროელექტროსადგურის განლაგება უფრო ქვემოთ დინების მიმართულებით, რადგან ის მოხვდება მომავალი ხუდონის წყალსაცავის დატბორვის ზონაში, აგრეთვე ტოპოგრაფიული შეზღუდვების გამო – ხეობის ქვედა ნაწილი უფრო ღრმაა და ვიწროა.

ვარიანტი C არის ადგილი ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის შენობისთვის, რომელიც შერჩეული იქნა 2015 წელს. წყლის მიმყვანი გვირაბი ნაჩვენებია შავი ხაზით, ხოლო ტურბინის სადაწნეო წყალსატარი - წითელი ხაზით. მათი მდებარეობა ნაკარნახევია ხეობის მარცხენა ნაპირზე ფერდობების ტოპოგრაფიით. ყველა განხილულ ადგილს მსგავსი ტოპოგრაფია აქვს, ე.ი. სტაბილური ქანობიანი ფერდობები, მდინარის ჭალის ტერასები, ბრტყელი უბნები მდინარის სიახლოვეს, რაც იძლევა შესაძლებლობას ჰიდროელექტროსადგურის მიწისზედა ნაგებობის მშენებლობისთვის.

ჰიდროელექტროსადგურის შენობის მშენებლობის სამივე ადგილის ვარიანტები მოითხოვს მოსახლეობის გადასახლებას, რაც განპირობებულია ტერიტორიის მუდმივად დაკავების საჭიროებით სადგურის შენობისა და სადაწნეო წყალსატარისთვის, აგრეთვე სამშენებლო ბანაკებისა და ტექნიკური დანადგარების განთავსებისთვის. მიწის გამოყოფის მოთხოვნები და პროცესი აღწერილია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ტომში 9 “მიწის გამოყოფა და ბუნებრივი გარემოს აღდგენა“. ვარიანტები B და C გამოიწვევს 3 ოჯახის გადასახლებას. ვარიანტი A გამოიწვევს სულ ცოტა 4 ოჯახის გადასახლებას. ამ თვალსაზრისით, ვარიანტები A და B არ იძლევა რაიმე სოციალურ სარგებელს, მაშინ როდესაც ვარიანტი C მოგვცემს (i) უფრო მცირე ზემოქმედებას, ამავე დროს ქმნის უფრო მაღალ დაწნევას, და (ii) ის განლაგებულია სოფლის სამხრეთ ბოლოში, ანუ უფრო იზოლირებულია. ვარიანტი C შერჩეული იქნა 2015 წელს შემდგომი ალტერნატიული ანალიზის ჩატარების გარეშე (იხ. ქვე-თავი 2.5.2.4 – გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების ჯგუფის წვლილი საბოლოო პროექტში, რომ აცილებული იქნას მუდმივი ფიზიკური გადასახლება).



ნახ. 3 - ჰიდროელექტროსადგურის შენობის ადგილმდებარეობის ვარიანტები

2.3.5 ჰესის არ აშენების ალტერნატივა

პროექტის განხორციელების დასაბუთება არის დამატებითი გენერაციული სიმძლავრეების საჭიროება, რომ დაიფაროს საქართველოში ელექტრონერგიის მოთხოვნის მოსალოდნელი ზრდა. ზამთრის პერიოდის განმავლობაში ქვეყანა ამჟამად დამოკიდებულია ელექტროენერგიის იმპორტზე მეზობელი ქვეყნებიდან და თბოსადგურებში გამომუშავებულ ენერგიაზე, რომლებიც მუშაობენ იმპორტირებულ წიაღისეულ საწვავზე (ნახშირწყალბადებზე).

წინამდებარე ანალიზში იგულისხმება, რომ შიდა გენერაციის საჭიროება ზამთრის პერიოდში კითხვებს არ იწვევს. ამ კონტექსტში, თუ ნენსკრა ჰესის დაგეგმილი მშენებლობა არ მოხდება, მაშინ მთავრობას დასჭირდება ალტერნატიული ინვესტიციების მოძიება, რომ უზრუნველყოს ელექტროენერგიის იგივე რაოდენობა მიღება ზამთრის პერიოდში. ითვლება, რომ მეზობელ ქვეყნებთან დამატებითი ენერგეტიკული დაკავშირება ახალი ელექტროგადამცემი ხაზების მშენებლობის გზით არ არის ალტერნატივა ნენსკრა ჰესისთვის. შესაბამისად, მხოლოდ ორი ტიპის ინვესტიცია არსებობს, რომელთაც შეეძლება იმავე რაოდენობის ენერგიის მოცემა, რასაც მოგვცემს ნენსკრა ჰესი: (i) ისეთივე სიმძლავრის თბოელექტროსადგურს, ან (ii) ისეთივე რეგულაციური შესაძლებლობების მქონე სხვა დიდი ჰიდროელექტროსადგურის პროექტს.

- ნენსკრა ჰესის ტოლი სიმძლავრის თბოსადგურის აშენება წარმოადგენს ისეთივე ალტერნატივას, რომელიც წარმოდგენილია ქვე-თავში 2.3.1.2. ის დამატებით გაანალიზებულია ნენსკრა ჰესის სხვა ალტერნატივებთან შედარებაში ქვე-თავში 2.4.
- როგორც ნახსენები იყო ქვე-თავში 1.3, ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ განსაზღვრული იყო ოთხი ჰოდროენერგეტიკული პროექტი, რომლებიც შესძლებდნენ საქართველოში დიდი რეგულაციური შესაძლებლობების უზრუნველყოფას: ხუდონის ჰესი (700 მვტ), ონის ჰესის კასკადი (180 მვტ), ნამახვანის ჰესის კასკადი (430 მვტ) და ნენსკრა ჰესი HPP (280 მვტ). წინამდებარე ანგარიშის დაწერის მომენტისთვის ამ ოთხი ჰიდროენერგეტიკული პროექტიდან ყველაზე წინ წასული იყო ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი (წინასწარი სამუშაოები დაიწყო 2015 წელს, იხ. ქვე-თავი 4.1.1). ონის ჰესის კასკადის და ნამახვანის ჰესის კასკადის ექსპლუატაციაში შეყვანის ვადები დაგეგმილია ორი-სამი წლით უფრო გვიან, ვიდრე ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში შესვლის ვადაა. ხუდონის ჰესის მშენებლობის განვითარებას აფერხებს ადგილობრივი მოსახლეობის ძლიერი წინააღმდეგობა.

პროექტის არ აშენების ალტერნატივა სავარაუდოდ გამოიწვევს ან მეზობელი ქვეყნებიდან ენერგიის იმპორტის გაზრდას ან ახალი თბოელექტროსადგურის მშენებლობას, რომ მოხდეს ზამთრის პერიოდში ელექტროენერგიის დეფიციტის კომპენსირება.

ზამთარში ელექტროენერგიის მიწოდების სამი ტიპის წყაროსაგან (ნენსკრა ჰესი, კომბინირებული ციკლის გაზის თბოელექტროსადგური, ენერგიის იმპორტი მეზობელი ქვეყნებიდან) „სათბურის გაზების“ ემისიების მაღალი დონის შეფასება წარმოდგენილია ქვემოთ ცხრილში 5. შეფასებები ნენსკრა ჰესისთვის და კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგურისთვის იგივეა, რაც 2.3.1.2 ქვე-თავშია აღწერილი. ელექტროქსელის ემისიების ფაქტორები, რომლებიც გამოიყენება

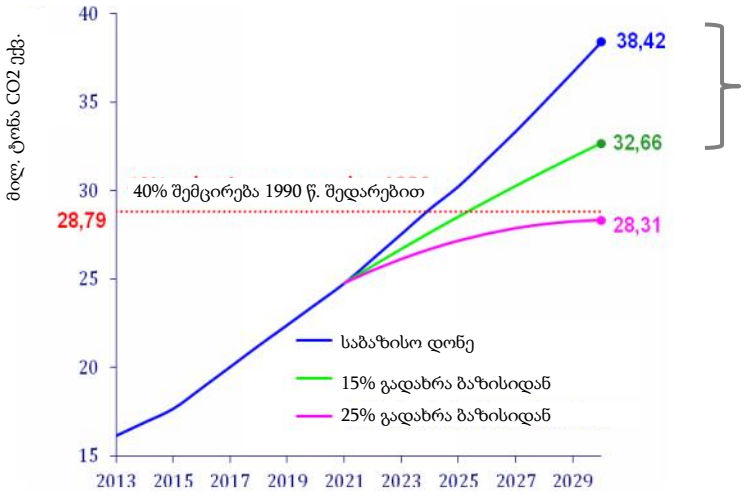
„სათბურის გაზების“ იმ ემისიის შესაფასებლად, რომლებიც დაკავშირებულია მეზობელი ქვეყნების ქსელებიდან ელექტროენერგიის შესყიდვასთან, აღებულია ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკის (EBRD) „სათბურის გაზების შეფასების მეთოდოლოგიიდან“ (2010).

ცხრილი 6– „სათბურის გაზების“ ემისიის შეფასება ჰესის არ აშენების ალტერნატივისთვის

	ნენსკრა ჰესი	კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური	ელექტროენერგიის იმპორტი
ემისიის ფაქტორი	0.059 tCO_2-ექვ./მვტ-სთ	0.455 tCO_2-ექვ./მვტ-სთ	რუსეთიდან: 0.538 tCO_2/მვტ
			თურქეთიდან: 0.703 tCO_2/მვტ
„სათბურის გაზების“ ემისის ზამთრის პერიოდში 260 გვტ-სთ-თვის	14,842 tCO_2-ექვ.	118,300 tCO_2-ექვ.	რუსეთიდან: 139,880 tCO_2-ექვ.
			თურქეთიდან: 182,780 tCO_2-ექვ.
„სათბურის გაზების“ ემისია 1196 გვტ-სთ წლიური გენერაციისთვის	69,190 tCO_2-ექვ.	551,460 tCO_2-ექვ.	-

ჰესის არ აშენების ალტერნატივა თავიდან აიცილებდა ნაწინასწარმეტყველებ უარყოფით ეკოლოგიურ ან სოციალურ ზემოქმედებას. მაგრამ ის აგრეთვე გამორიცხავდა იმ მოსალოდნელ დადებით ზემოქმედებას მთელი ქვეყნის მაშტაბით, რომელიც ასაბუთებს პროექტის საჭიროებას. ეს დადებითი ეფექტებია ზამთრის პერიოდში ელექტროენერგიის და თბოელექტროსადგურების მუშაობისთვის საჭირო წიაღისეული საწვავის იმპორტზე დამოკიდებულების შემცირება, დატვირთვის ცვლილებისას ენერგიის გამომუშავების შეცვლის მოქნილობა, ქსელში ენერგიის სტაბილური და საიმედო მიწოდება. ისინი აგრეთვე მოიცავს (i) წვლილს ქვეყნის მიმზიდველობაში უცხოური პირდაპირი ინვესტიციებისთვის, და (ii) სტრატეგიული ობიექტის შექმნას, რომელიც შემდგომში საზოგადოებრივ მფლობელობაში გადავა.

ნენსკრა ჰესის ძირითადი ეკოლოგიური სარგებელი ჰესის არ აშენების ალტერნატივასთან შედარებით დაკავშირებულია „სათბურის გაზების“ ემისიების შემცირებასთან. ცხრილი 5 გვიჩვენებს, რომ ნენსკრა ჰესის აშენება თავიდან აგვაცილებს დაახლოებით 100 KtCO2-ექვ. ემისიებს ზამთრის პერიოდში კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგურთან შედარებით (და 125 KtCO2-ექვ. ზამთრის განმავლობაში მეზობელი ქვეყნების ქსელებიდან ენერგიის მიღებასთან შედარებით). ამასთან ჰესის პროექტი აგვაცილებს წლიურად 480 KtCO2-ექვ. ემისიას კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგურთან შედარებით.



ნახ. 4 – „სათბური გაზების“ ემისიის შემცირებაში საქართველოს დაგეგმილი წვლილი

UNFCCC-თვის საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მიხედვით „სათბურის გაზების“ ემისიამ საქართველოში 2011 წელს შეადგინა 16,036 $KtCO_2$-ექვ. UNFCCC-თვის გაგზავნილ [12] ემისიების შემცირებაში საქართველოს დაგეგმილი წვლილის ვალდებულების ფარგლებში საქართველო გეგმავს, რომ 2030 წლისთვის უპირობოდ შეამციროს „სათბურის გაზების“ ემისიები 15%-ით „საქმიანობის ჩვეულებრივ სცენართან“ შედარებით (იხ. ნახ. 4). ეს 15%-იანი შემცირების ამოცანა შეესაბამება წელიწადში 5,760 $KtCO_2$-ექვ. ყველა სექტორისთვის მთლიანად (მაგ. ელექტროგენერაცია, ტრანსპორტი, მრეწველობა, საცხოვრებელი სექტორი, კომერციული სოფლის მეურნეობა). მხოლოდ ნენსკრის ჰესის წვლილი ამ ეროვნული მიზნის მიღწევაში იქნება 8%, თუ განვიხილავთ ენერგიის წლიურ გამომუშავებას, რაც მნიშვნელოვანი წვლილია. თუ ეს პროექტი არ განხორციელდება, მაშინ ქვეყანას მოუწევს სხვა გადაწყვეტის მონახვა, რომ ამ მოცულობით შეამციროს „სათბურის გაზების“ ემისიები.

[12] See https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/all__parties_indc.pdf

2.3.6 შეფასება

2.3 ქვე-თავში წარმოდგენილი ალტერნატივების შეფასების შეჯამება მოყვანილია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 7- ალტერნატივების შეფასების შეჯამება

ალტერნატივა	შეფასება
ალტერნატიული ტექნოლოგია	ჰიდროენერგიის ალტერნატივა ენერგიის წყვეტილი წყაროებიდან, როგორიცაა ქარი ან მზე, არ იძლევა პროექტის ერთ-ერთი მიზნის (ზამთრის პერიოდში ენერგიის გამომუშავების) მიღწევის შესაძლებლობას. ეს ალტერნატიული წყაროები უარყოფილი იქნა. ახალი და ეფექტიანი თბოელექტროსადგურის, როგორიცაა კომბინირებული ციკლის გაზ-ტურბინული ელექტროსადგური, შეიძლება იყოს ალტერნატივა. ალტერნატივა 1.
ექსპლუატაციის ალტერნატიული წესი	ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის კალაპოტის ჰესის სქემით მუშაობა არ იძლევა პროექტის ერთ-ერთი მიზნის (ზამთრის პერიოდში ენერგის გამომუშავების) მიღწევის საშუალებას. ნენსკრის ჰესის ექსპლუატაცია მდ. ნაკრის წყლის პოტენციალის დამატებითი გადმოდინების გარეშე არ იძლევა პროექტის მეორე მიზნის (1200 გვტ-სთ ენერგიის წლიური გამომუშავება) მიღწევის საშუალებას. ორივე ეს ალტერნატივა უარყოფილი იქნა. ნენსკრის ჰესის ექსპლუატაცია წყალსაცავით და ნაკრის ჰესის მუშაობა კალაპოტის ჰესის სქემით შეიძლება იყოს ალტერნატივა. ალტერნატივა 2.
კაშხლის ალტერნატიული მდებარეობა და ტიპი	კაშხლის მდებარეობა და მისი ტიპი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. კაშხლისთვის შერჩეულ ადგილზე (DS4) უნდა მოეწყოს ქვაყრილი მასიური კაშხალი. კაშხლის ალტერნატიულ ადგილზე DS1 კაშხალი შეიძლება იყოს თაღოვანი და შეიძლება ჩაითვალოს ალტერნატივად კაშხლისთვის შერჩეული ადგილისთვის DS4. ალტერნატივა 3. კაშხლის მდებარეობის სხვა ალტერნატიული ადგილები უარყოფილი იყო გეოლოგიური პირობების ან ტექნიკური, ეკონომიკური და ეკოლოგიური მიზეზების გამო.
კაშხლის ალტერნატიული სიმაღლე	კაშხლის ზევით ხეობის ტოპოგრაფიის გამო ნენსკრის ჰესის კაშხლის დადაბლება არ იძლევა რაიმე ეკოლოგიურ ან სოციალურ სარგებელს. არსებობს გეოლოგიური და გარემოსდაცვითი მიზეზები კაშხლის სიმაღლის გაზრდის წინააღმდეგ. კაშხლის ალტერნატიული სიმაღლეები უარყოფილი იქნა.
ჰიდროელექტროსადგურის შენობის ალტერნატიული მდებარეობა	ჰესის შენობის სამი შესაძლო ალტერნატიული მდებარეობიდან პროექტისთვის შერჩეულია ადგილი, რომელიც ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს მოსახლეობის გადასახლების საჭიროების თვალსაზრისით და მდებარეობს სოფ. ჭუბერის გარეთ. დანარჩენი ორი ვარიანტი უარყოფილი იქნა.
ჰესის არ აშენების ალტერნატივა	ეს ალტერნატივა ტოვებს მდ. ნენსკრის წყლის რესურსებს გამოუყენებელს, თავიდან აიცილებს უარყოფით ზემოქმედებას გარემოზე და სოციალურ პირობებზე, მაგრამ ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი სარგებელი ეროვნულ ან გლობალურ დონეზე უნდა მხედველობაში იყოს მიღებული. ალტერნატივა უარყოფილია.

2.4 ალტერნატივების შედარებითი შეფასება

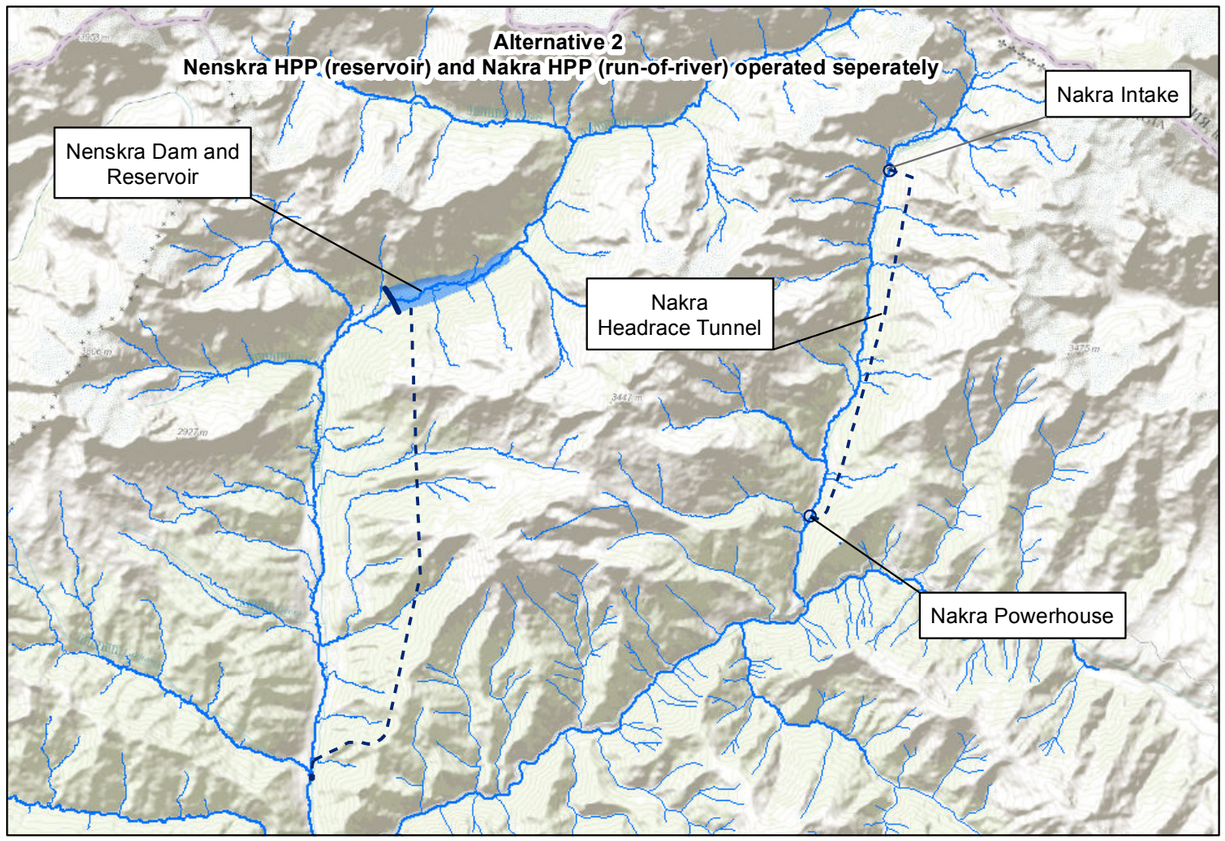
შედარებითი შეფასებისთვის შერჩეული არის სამი ალტერნატივა, რომელიც მოყვანილია მე-6 ცხრილში და სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ საბოლოოდ შერჩეული ალტერნატივა:

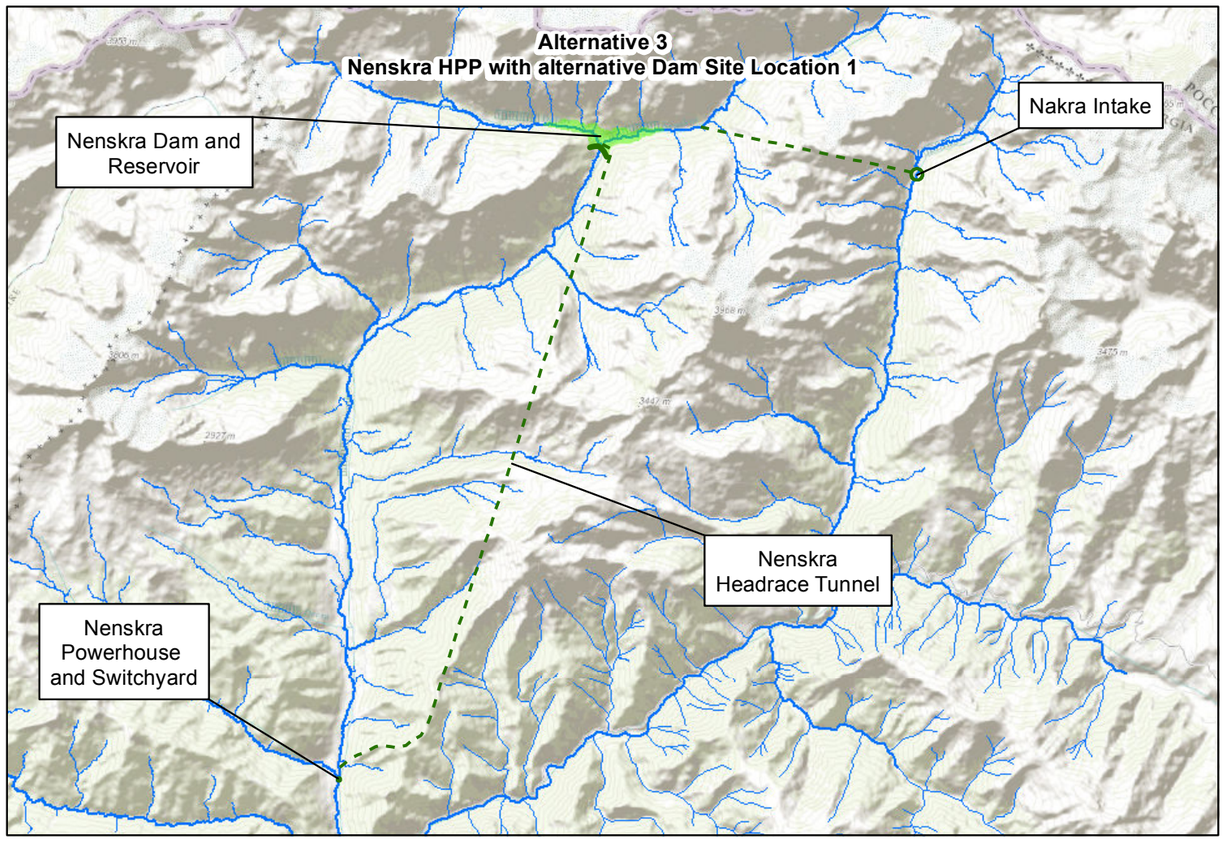
- ალტერნატივა 1 არის ისეთივე მოცულობის ელექტროგამომუშავების მქონე კომბინირებული ციკლის გაზ-ტურბინიანი თბოსადგური
- ალტერნატივა 2 არის ნენსკრა ჰესის (წყალსაცავით) და ნაკრა ჰესის (კალაპოტის ჰესის სქემით) ექსპლუატაცია ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად
- ალტერნატივა 3 არის ნენსკრა ჰესი 190 მ სიმაღლის თაღოვანი კაშხლით მდინარე ნენსკრის ხეობის ზედა ნაწილში
- ალტერნატივა 4 არის ნენსკრა ჰესი 125 მ სიმაღლის ქვაყრილი მასიური კაშხლით კაშხლის ადგილზე DS4 და ელექტროსადგურის შენობა განლაგებული C ვარიანტის ადგილზე (ე.ი. შერჩეული ალტერნატივა).

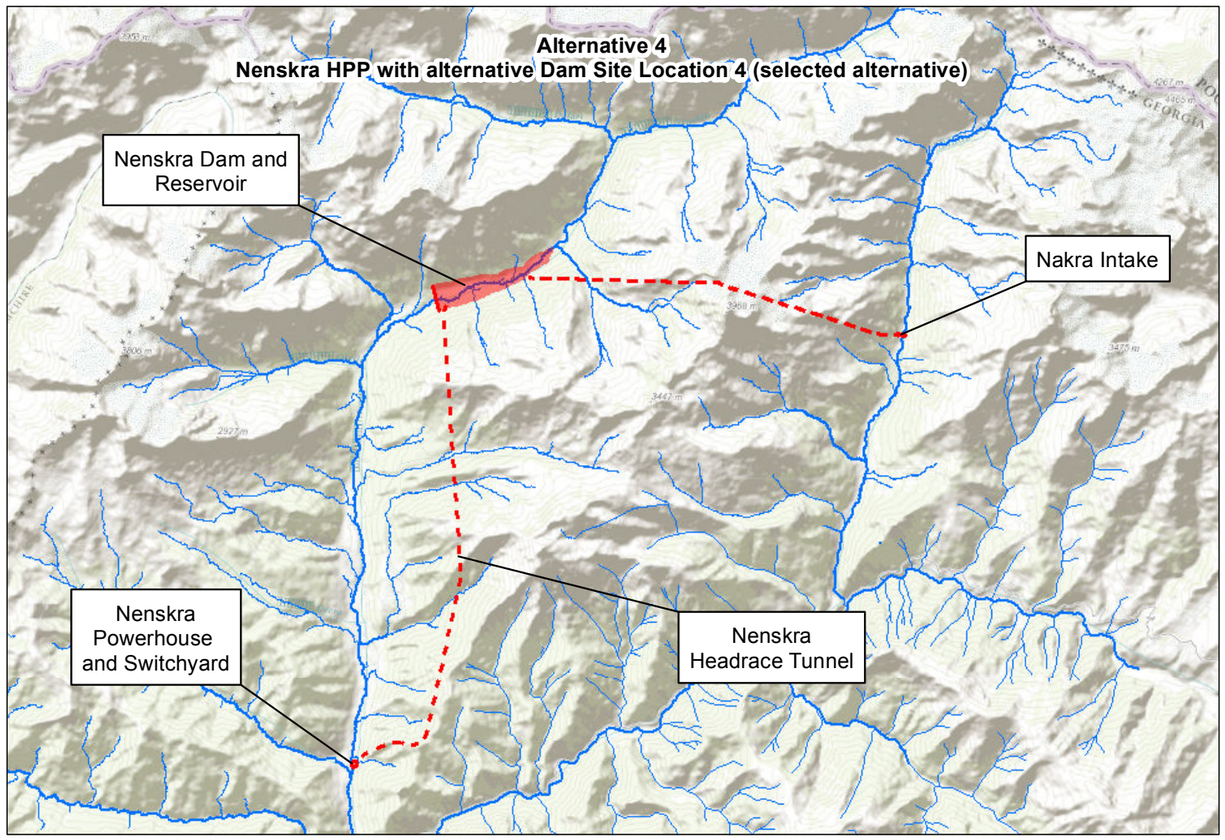
2.5.1 ქვეთავში ჩამოთვლილი დეტალური პროექტის ალტერნატივები არ არის შედარებული მოცემულ ქვეთავში, რადგან თავისი არსით ისინი მიჩნეულია უპირატესად გარემოსდაცვითი და სოციალური ასპექტების თვალსაზრისით. რუკაზე 2.2 ნაჩვენებია სამი ჰიდროენერგეტიკული ალტერნატივის ადგილმდებარეობა (ალტერნატივები 2, 3, 4). ალტერნატივა 1 შეიძლება განთავსდეს ნებისმიერ ადგილზე ქვეყნის ტერიტორიაზე და ის არ არის ნაჩვენები რუკაზე.

ალტერნატივა 2-თვის (ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის და ნაკრის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაცია ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად) ნაჩვენები ადგილმდებარეობა პირობითია - ის არასდროს ყოფილა შესწავლილი. ნაკრის წყალმიმღები და ნაკრის ელექტროსადგურის შენობა განთავსებული იქნა ისე, რომ წარმოქმნილიყო ისეთივე სრული დაწნევა (~690 მ), რაც არის ალტერნატივა 4-თვის.

ცხრილში 7 ეს ოთხი ალტერნატივა შედარებულია ერთმანეთთან სოციალური, გარემოსდაცვითი და სტრატეგიული კრიტერიუმების გამოყენებით. რაოდენობრივი ინფორმაცია მოპოვებული იქნა გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლიდან, რომელიც ჩატარდა 2015 წელს და დოკუმენტირებულია ტომში 3 (სოციალური ზემოქმედების შეფასება), ტომში 4 (ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება), ტომში 5 (ჰიდროლოგიაზე და წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასება).







N

WGS 84 UTM 38 N

0 1.5 3 6 9 Km

SLR global environmental solutions

JSC Nenskra Hydro

NENSKRA HYDROPOWER PROJECT

Supplementary Environmental & Social Studies

Volume 2 - Project Definition

Map n° 2.2
Assessment of Hydropower Alternatives

Scale	Date
1:200,000 @ A3	February 2017

File n°
901.6.2_ES Assessment of Hydropower Alternatives_V09Feb2017
Source: Stucky_NEN.ID.MET.01.001.0
L_6768-B-GE-GE-GE-DW-003_003
L_6768-B-GE-PH-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-HR-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-TT-GE-DW-001_001

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

© This drawing and its content are the copyright of SLR Consulting France SAS and may not be reproduced or amended except by prior written permission.SLR Consulting France SAS accepts no liability for any amendments made by other persons.

English	Georgian
NENSKRA HYDROPOWER PROJECT Supplementary Environmental & Social Studies Volume 2 – Project definition	**ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი** **გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა** **ტომი 2 – პროექტის აღწერა**
Map 2.2 – Assessment of hydropower alternatives	რუკა 2.2 - ჰიდროენერგეტიკული ალტერნატივები
Date : February 2017	თარიღი: 2017 წ. თებერვალი

English	Georgian
Alternative 2 Nenskra HPP (reservoir) and Nakra HPP (run-of-river) operated separately	ალტერნატივა 2 - დამოუკიდებლად მომუშავე ნენსკრის ჰესი (წყალსაცავით) და ნაკრის ჰესი (კალაპოტის)
Nenskra Dam and Reservoir	ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი
Nakra Headrace Tunnel	ნაკრის წყალსატარი გვირაბი
Nakra Intake	ნაკრის წყალმიმღები
Nakra Powerhouse	ნაკრის ჰესის შენობა
Alternative 3 Nenskra HPP with alternative Dam Site Location 1	ალტერნატივა 3 - ნენსკრის ჰესი კაშხლის ალტერნატიული ადგილით 1
Nenskra Dam and Reservoir	ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი
Nakra Intake	ნაკრის წყალმიმღები
Nenskra Headrace Tunnel	ნენსკრის წყალსატარი გვირაბი
Nenskra Powerhouse and Switchyard	ნენსკრის ჰესის შენობა და ქვესადგური
Alternative 4 Nenskra HPP with alternative Dam Site Location 4 (selected alternative)	ალტერნატივა 4 - ნენსკრის ჰესი კაშხლის ალტერნატიული ადგილით 4 (შერჩეული ალტერნატივა)
Nenskra Dam and Reservoir	ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი
Nakra Intake	ნაკრის წყალმიმღები
Nenskra Headrace Tunnel	ნენსკრის წყალსატარი გვირაბი
Nenskra Powerhouse and Switchyard	ნენსკრის ჰესის შენობა და ქვესადგური

ცხრილი 8- ალტერნატივების შედარებითი შეფასება

	შეფასების კრიტერიული მაღალი Hi ზომიერი M დაბალი Lo	ალტერნატივა 1 კომბინირებული ციკლის გაზ-ტურბინიანი თბოელექტროსადგური		ალტერნატივა 2 კაშხლის ადგილი DS4 ნენსკრის ჰესის და ნაკრის ჰესის ექსპლუატაცია ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად		ალტერნატივა 3 თაღოვანი კაშხალი DS1 ადგილზე ნენსკრის ჰესი მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდებით		ალტერნატივა 4 კაშხლის ადგილი DS4 ნენსკრის ჰესი მდ. ნაკრის წყლის გადმოგდებით	
Social	იძულებითი გადასახლება	> მიწის მოთხოვნილება <5 ჰა > უფრო მაღალი მოქნილობა ვიდრე ჰიდროენერგეტიკული ალტერნატივების დროს. > გადაასხლება არ არის საჭირო.	Lo	> მიწის მოთხოვნილება ~890ჰა: ალტერნატივა 4-ის ტერიტორია + ნაკრის სადგურისთვის საჭირო მიწის ნაკვეთი > სამი ოჯახის გადასახლება (იგივე, რაც ალტ. 4-თვის) + შესაძლო რისკი ნაკრის ჰესის სადგურის ადგილზე >	Hi	> მიწის მოთხოვნილება ~600ჰა: ალტ. 4-ის ტერიტორია 50%-ით შემცირებული წყალსაცავის ფართით > სამი ოჯახის გადასახლება (იგივე, რაც ალტ. 4-თვის)	Hi	> მიწის მოთხოვნილება ~880ჰა: 70% კაშხლის ტერიტორია, 20% სადგურის, 5% ნაკრის წყალმიმღების, 5% გადამცემი ხაზები > სამი ოჯახის გადასახლება სადგურის განლაგების ტერიტორიიდან	Hi
	ეკონომიკური ცვლილება	> მაღალი მოქნილობა ჰიდროენერგეტიკულ ალტერნატივებთან შედარებით. > სავარაუდოა საჭირო მიწის გამოყენება სხვების მიერ, მაგრამ ადვილად დასადგენია და კომპენსირებადი.	Lo	> საძოვრები, საძოვრებზე მისასვლელი, ხე-ტყის ჭრის ადგილებზე ზემოქმედება ნენსკრის წყალსაცავით და ნაკრის წყალმიმღებით (იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის) > შესაძლოა სხვა საქმიანობის შეფერხება ნაკრის სადგურის მშენებლობით. > სოფლის მეურნეობაზე და წყალმომარაგებაზე ზემოქმედება არ იქნება	Hi	> წყალსაცავი განლაგდება არსებული საძოვრების და ხე-ტყის ჭრის ადგილების ზემოთ > კაშხლის ადგილზე და ნაკრის წყალმიმღების ადგილზე შესაძლო ზემოქმედება საძოვრებზე. > სოფლის მეურნეობაზე და წყალმომარაგებაზე ზემოქმედება არ იქნება	M	> საძოვრების მცირე ნაწილი და საძოვრებზე მისასვლელი მოხვდება კაშხლის ადგილზე (წყალსაცავი და დანადგარები) და ნაკრის წყალმიმღების ადგილზე > ხე-ტყის ჭრის ადგილებზე დიდი ზემოქმედება იქნება კაშხლის ადგილზე, თუმცა, წყალსაცავის ტერიტორიაზე ტყე ძლიერ არის გაჩეხილი. > სოფლის მეურნეობაზე და წყალმომარაგებაზე ზემოქმედება არ იქნება	M
	საზოგადოებრივი ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება	> ჯანდაცვა: ემისიები ჰაერში გაზის დაწვის გამო > უსაფრთხოება: რისკია სატრანსპორტო შემთხვევები მშენებლობის დროს გამოფრქვევები ან უკონტროლო გაზის ორთქლის აფეთქება გაზის გაჟონვის გამო ექსპლუატაციის დროს. > ამის არიდება შეიძლება უსაფრთხო დაცილების და პროექტირების სტანდარტების დაცვით.	M	> არ არის მნიშვნელოვანი ზემოქმედება ჯანდაცვაზე > უსაფრთხოება: იგივე, რაც ალტერნატივა 4-თვის. სატრანსპორტო შემთხვევები (მშენებლობა); წყლის უეცარი გაშვება ნენსკრის კაშხლის ქვემოთ და შემცირებული დატვირთვა ფსკერზე ნაკრის წყალმიმღების ქვემოთ (ექსპლუატაცია). > ამის არიდება შეიძლება საზოგადოების ინფორმირების კამპანიის ჩატარებით, ავარიულ სიტუაციებში მოქმედების დაგეგმვით და კონსტრუქციული ღონისძიებებით >	M	> არ არის მნიშვნელოვანი ზემოქმედება ჯანდაცვაზე > უსაფრთხოება: იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის. სატრანსპორტო შემთხვევები მშენებლობის დროს და საფრთხეები ქვედა ბიეფში ექსპლუატაციის დროს.	M	> არ არის მნიშვნელოვანი ზემოქმედება ჯანდაცვაზე > უსაფრთხოება: სატრანსპორტო შემთხვევები მშენებლობის დროს. წყლის უეცარი გაშვება ნენსკრის კაშხლის ქვემოთ და შემცირებული დატვირთვა მდ. ნაკრის ფსკერზე ნაკრის წყალმიმღების ქვემოთ ექსპლუატაციის დროს. > ამის არიდება შეიძლება საზოგადოების ინფორმირების კამპანიის ჩატარებით, ავარიული სიტუაციებში მოქმედების დაგეგმვით და კონსტრუქციული ღონისძიებებით	M
Biodiversity	სენსიტიური ჰაბიტატების დაკარგვა	> ადგილზეა დამოკიდებული, მაგრამ მშენებლობა ტყიან ადგილზე ან კონსერვაციული ღირებულების ჭაობიან ადგილზე ნაკლებად სავარაუდოა. ჩვეულებრივ განლაგება ხდება დასახლებულ ადგილებთან, რომ შემცირდეს მოხმარების ცენტრებამდე დაკავშირების მანძილები.	Lo	> დაახლ. ~3 კმ² შერეული ფოთლოვანი და წიწვოვანი ტყეების დაკარგვა (ნენსკრის წყალსაცავი) - იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის > დაახლ. ~2 km ² ფოთლოვანი ტყის დაკარგვა ნენსკრის ელექტროსადგურის ადგილზე და ნაკრის წყალმიმღებთან - იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის > შესაძლოა დამატებით ტყიან უბნებზე ზემოქმედება ნაკრის ელექტროსადგურთან	Lo	> დაახლ. ~1 km² ფოთლოვანი და წიწვოვანი ტყეების დაკარგვა (წყალსაცავი) > დაახლ. ~1 km² ფოთლოვანი ტყის დაკარგვა ნენსკრის ელექტროსადგურის და ნაკრის ტერიტორიაზე (იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის)	Hi	> დაახლ. ~3 km² შერეული ფოთლოვანი და წიწვოვანი ტყის დაკარგვა (წყალსაცავი) > დაახლ. ~2 km ² ფოთლოვანი ტყის დაკარგვა ნენსკრის ელექტროსადგურის და ნაკრის წყალმიმღების ადგილზე	Lo

	ზემოქმედება დაცულ სახეობებზე	> პროექტით შექმნილი მისასვლელი იზოლირებული ადგილებისკენ, რაც გამოიწვევს დამატებით დაწოლას ნადირობის ან უკანონო ხის ჭრის სახით ნაკლებად სავარაუდოა.	Lo	> საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობების (მაგ. დათვების და ფოცხვერების) ჰაბიტატების ნაკლებად მნიშვნელოვანი დაკარგვა და შემცირებული მისადგომობა მდ. ნენსკრის ხეობის ზედა ნაწილში ნენსკრის წყალსაცავით შექმნილი ფიზიკური წინაღობის სახით (იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის).	Lo	> საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობების (მაგ. დათვების და ფოცხვერების) ჰაბიტატების დაკარგვა > პროექტით შექმნილი მისასვლელი ნენსკრის და ნაკრის ხეობების ზედა ნაწილში, რაც გამოიწვევს დამატებით დატვირთვას ნადირობის და/ან ხის ჭრის სახით	M	> საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობების (მაგ. დათვების და ფოცხვერების) ჰაბიტატების ნაკლებად მნიშვნელოვანი დაკარგვა > შემცირებული მისადგომობა მდ. ნენსკრის ხეობის ზედა ნაწილში ნენსკრის წყალსაცავით შექმნილი ფიზიკური წინაღობის სახით	Lo
	მდინარის თევზი	> ნაკლებად სავარაუდო ეფექტი თევზების პოპულაციაზე ან განაწილებაზე მდინარეებში.	Lo	> მდ. ნენსკრია 17 კმ-ზე და მდ. ნაკრის 8 კმ-ზე ზეგავლენა წყლის ნაკადის შეცვლის გამო > ზემოქმედება კალმახის ქვირითობის ადგილებზე ნენსკრის წყალსაცავის ფარგლებში და მის ზემოთ. მიგრაციის შეწყვეტა ნენსკრის ხეობაში. იგივეა, რაც ალტ. 4-თვის.	M	> მდ. ნენსკრის 25 კმ-ზე და მდ. ნაკრის 16 კმ-ზე ზეგავლენა წყლის ნაკადის შეცვლის გამო > ზემოქმედება კალმახის ქვირითობის ადგილებზე ნენსკრის კაშხლის და წყალსაცავის ფარგლებში. მიგრაციის შეწყვეტა ნენსკრის ხეობაში (თევზებისთვის გასავლელის არარსებობის გამო)	Hi	> მდ. ნენსკრის 17 კმ-ზე და მდ. ნაკრის 10 კმ-ზე ზემოქმედება წყლის ნაკადის შეცვლის გამო > ზემოქმედება კალმახის ქვირითობის ადგილებზე ნენსკრის წყალსაცავის ფარგლებში. მიგრაციის შეწყვეტა კაშხლის ქვემოთ მიმართულებით (თევზებისთვის გასასვლელის არარსებობის გამო)	M
National	დამოკიდებულება წიაღისეული საწვავის იმპორტზე	> საქართველო არ არის ნავთობის და გაზის მომპოვებელი ქვეყანა. მაღალია დამოკიდებულება გაზის და სხვა წიაღისეული საწვავის იმპორტზე.	Hi	> მხოლოდ მშენებლობის დროს	Lo	> მხოლოდ მშენებლობის დროს	Lo	> მხოლოდ მშენებლობის დროს	Lo
	„სათბურის გაზების“ ემისია	> 546 KtCO2-ექვ/წელ-ში - 6-ჯერ მეტი ვიდრე ჰიდროენერგეტიკული ალტერნატივის შემთხვევაში > ეწინააღმდეგება COP 21 ვალდებულებებს	Hi	> 80 KtCO2-ექვ./წელ-ზე ნაკლები > წვლილი შეაქვს COP 21 ვალდებულებების შესრულებაში	Lo	> 80 KtCO2-ექვ./წელ-ში > წვლილი შეაქვს COP 21ვალდებულებების შესრულებაში	Lo	> 80 KtCO2-ექვ./წელ-ში > წვლილი შეაქვს COP 21 ვალ;დებულებების შესრულებაში	Lo
	მომგებიანობის რისკი	> ინვესტიციების ღირებულება შეადგენს ჰიდროენერგეტიკულ პროექტში ინვესტიციის 50%-ს > ექსპლუატაციის ღირებულება დამოკიდებულია ნავთობის და გაზის ფასის ცვლილებაზე	M	> ინვესტიცია და ექსპლუატაციის ღირებულება უფრო მეტია, ვიდრე ალტ. 4-თვის (ნაკრის ჰესი) > 700 მ დაწნევის შესაძლებლობა ნაკრის ჰესისთვის არ არის წარმოდგენილი	Hi	> მაღალი დაწნევის / წყლის მცირე მოცულობის საცავის ვარიანტი > კაშხლის ტიპები შეზღუდულია, ღირებულება დამოკიდებულია საუკეთესო გეოლოგიური პირობების არსებობაზე	M	> ნაკლები დაწნევა / წლის დიდი მოცულობის საცავის ვარიანტი > საუკეთესო ტექნიკური ვარიანტი განხორციელების მცირე რისკებით	Lo

2.5 უმჯობესი ალტერნატივის შერჩევა

2.5.1 შერჩეული ალტერნატივა

ჰიდროენერგეტიკული ტექნოლოგია (ალტერნატივები 2, 3, 4) ჩაითვალა უმჯობესად თერმული ენერგიის ტექნოლოგიათან (ალტერნატივა 1) შედარებით სტრატეგიული მოსაზრებების გამო. კერძოდ, წიაღისეული საწვავის იმპორტზე და ნავთობის და გაზის ფასების ცვლილებებზე ნაკლები დამოკიდებულების გამო. ეს არჩევანი გაკეთდა საქართველოს მთავრობის მიერ სს „ნენსკრა ჰიდროს“ შექმნამდე. გარემოსდაცვითი ასპექტების თვალსაზრისით ამ გადაწყვეტილების მთავარი სარგებელი არის უფრო დიდი წვლილი ქვეყნის მიერ „სათბურის გაზების“ ემისიების შემცირებაში.

სამ ჰიდროენერგეტიკულ ალტერნატივას შორის ცხრილში 8 შეფასებული ალტერნატივა 4 არის ის ალტერნატივა, რომელიც აირჩია სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის შესაქმნელად. ეს ალტერნატივა არის უმჯობესი ჰიდროენერგეტიკული გადაწყვეტილება ნენსკრის ხეობისთვის ტექნიკური და ეკონომიკური თვალსაზრისით და პასუხობს პროექტის ამოცანებს ზამთრის პერიოდში და წლიური ენერგოგამომუშავების მოცულობის თვალსაზრისით. ამ გადაწყვეტილებასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი და სოციალური ზემოქმედება ჩაითვალა, რომ არის ისეთივე ან უმჯობესი სხვა ალტერნატივებთან შედარებით, როგორც ეს ნაჩვენებია ცხრილში 8.

შემდეგ გვერდზე მოცემულ მე-9 ცხრილში შეჯამებულია ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები, რომლებიც აღწერილია და შეფასებულია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ანგარიშის ტომებში, წინამდებარე ტომის ჩათვლით.

2.5.2 გარემოსდაცვითი და სოციალური წვლილი დეტალურ პროექტში

2016 წელს პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორმა კომპანიამ მოამზადა ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის კომპონენტების საბაზისო პროექტი. სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ მოითხოვა მთელი რიგი გაუმჯობესებები, რომ გათვალისწინებულიყო დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური შესწავლის დროს დადგენილი საკითხები. ეს ცვლილებები შეჯამებულია ქვემოთ და დასაბუთებულია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების სათანადო დამატებით შესწავლის ანგარიშში. მესამე თავში აღწერილ პროექტის კომპონენტებში გათვალისწინებულია სს „ნენსკრა ჰიდროს“ გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლის ჯგუფის მიერ მოთხოვნილი ცვლილებები.

2.5.2.1 თევზსავალი ნაკრის წყალმიმღებში

მდინარე ნაკრის წყლის ნაკადის გადასაგდებად კაშხლის მშენებლობას გააჩნია პოტენციალი, რომ გამოიწვიოს ეკოლოგიური უწყვეტობის დაკარგვა მდინარეში თევზის პოპულაციის მიმართ. საქართველოს მთავრობისგან 2015 წლის ოქტომბერში მიღებული გარემოსდაცვითი ნებართვა მოითხოვს თევზის გასავლელის მოწყობას მდინარე ნაკრაზე. 2015 წლის გსზშ-ს ანგარიშში არ არის მოცემული თევზსავალის

ტიპი. 2015 წელს პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ შემოთავაზებულ საწყის პროექტში იყო „ლარინიეს ტიპის“ ნაკადის განშტოების სახის გასასვლელი. დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური შესწავლის ფარგლებში და მეოთხე ტომში „ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება“ აღწერილი მიზეზების გამო რეკომენდირებული იქნა განსხვავებული კონცეპტუალური პროექტის თევზსავალი, რომელიც მოწონებული იყო პროექტის ხელმძღვანელობის მიერ. თევზსავალი იქნება ისეთი ტიპის, რომ (ნაწილობრივ მაინც) იყოს „ბუნებრივთან მიახლოებული“ არხის ტიპის გასასვლელი თევზებისთვის. „ბუნებრივთან მიახლოებული“ თევზსავალის ტიპის მიზანი არის დაემსგავსოს ფორმით და ფუნქციით მდინარის ძირითადი სისტემის გვერდით არხს ან ბუნებრივი შენაკადის ტოტს. დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური შესწავლის ბიომრავალფეროვნების ჯგუფის მიერ მომზადდა კონცეპტუალური პროექტი, რომელიც იქნება სახელმძღვანელო პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორისთვის, რომ დააპროექტოს თევზსავალი მას შემდეგ, რაც მდინარე ნაკრის საგუბარის დამბის ადგილმდებარეობა და სიმაღლე დადგინდება და დაიწყება წყლის სატრანსფერო გვირაბის დეტალური პროექტირება.

ნენსკრის კაშხლისთვის თევზსავალი არ არის გათვალისწინებული, რადგან არ არსებობს ეფექტიანი თევზსავალის ტექნოლოგია ძალიან მაღალი კაშხლებისთვის, როგორიცაა დაგეგმილი მდ. ნენსკრაზე.

2.5.2.2 გზის გაუმჯობესება მდ. ნენსკრის ხეობაში

2015 წელს საწყისი პროექტის მიხედვით კაშხალთან მისასვლელი გზის გაყვანა დაიგეგმა მდინარის მარცხენა ნაპირზე ჭუბერისკენ მიმავალი მთავარი გზის მონაკვეთზე. იმისთვის, რომ ამას არ გამოეწვია ფიზიკური და ეკონომიკური გადასახლება, სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ გადაწყვიტა მოეხდინა მარჯვენა ნაპირზე არსებული საზოგადოებრივი გზის გაუმჯობესება. ეს უზრუნველყოფს ჭუბერის თემს გაუმჯობესებული გზით, რომელიც საშუალებას მისცემს მათ მთელი წლის განმავლობაში ადვილად დაუკავშირდნენ მესტიისკენ მიმავალ ძირითად გზას.

ცხრილი 9- ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ტექნიკური პარამეტრები

ნენსკრის წყალსაცავის სისტემა	მახასიათებლები
კაშხლის სიმაღლე ფსკერიდან	125 მ ასფალტით მოსახული ქვაყრილი მასიური კაშხალი
კაშხლის სიგრძე	870 მ - 1,436 მ-ზე ზღვის დონიდან
წყალსაცავის სრულად შევსების დონე	1,430 მ ზღვის დონიდან
წყალსაცავის მინიმალური მუშა დონე	1,340 მ ზღვის დონიდან
წყალსაცავის ფართი და სიგრძე სრულად შევსებისას	2.67 კმ², 4.34 კმ-ზე მეტი
წყალსაცავის მოცულობა	176.15 მილიონი მ³
ნენსკრის წყალშემკრების ფართი კაშხლის ადგილზე	222 კმ²
მდ. ნენსკრის საშუალო წლიური ჩამონადენი კაშხლის ადგილზე	16.8 მ³/წმ
წლიური აორთქლება წყალსაცავიდან	50 მმ
მდ. ნენსკრას ნატანის მოცულობა კაშხლის ადგილზე	60,000 მ³ წელიწადში
ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადი	0.9 მ³/წმ
პიკური წყალუხვობის ჩამონადენის ნაკადი (1/10,000e)	3006 მ³/წმ
სავარაუდო მაქსიმალური ნაკადი	1,145 მ³/წმ
წყალსატარი გვირაბის სიგრძე და დიამეტრი	სიგრძე 15.1 კმ, დიამეტრი 4.5მ
მდ. ნაკრის წყალმიმღების სისტემა	მახასიათებლები
საგუბარის დამბის სიმაღლე მდინარის ფსკერიდან	8.70 მ
საგუბარის ზედაპირის ფართი	1 ჰა-ზე ნაკლები
მდ. ნაკრის წყალშემკრების აუზის ფართი კაშხლის ადგილზე	87 კმ²
მდ. ნაკრის საშუალო წლიური კაშხლის ადგილზე	9.3 მ³/წმ
ნაკრის წყლის გადაგდება ნენსკრის წყალსაცავში	მაქსიმუმ 45.5 მ³/წმ-მდე
ეკოლოგიურად სავალდებულო ხარჯი	1.2 მ³/წმ
პიკური წყალდიდობის ნაკადი ხარჯი (1/10,000e)	263 მ³/წმ
სავარაუდო მაქსიმალური ხარჯი	472 მ³/წმ
ნაკრის სატრანსფერო გვირაბის სიგრძე და დიამეტრი	სიგრძე 12.25 კმ, დიამეტრი 3.5 მ
ჰიდროელექტროსადგურის სისტემა	
ტიპი	მიწისზედა ჰიდროელექტროსადგური
დადგმული სიმძლავრე - საპროექტო გამტარუნარიანობა	280 მვტ - 47 მ³/წმ
ტურბინები	3 ც. პელტონის ტიპის, თითო 93 მვტ
ტურბინის განლაგების დონე	705 მ ზღვის დონიდან
საშუალო თვიური დაწნევა	703მ
ტურბინის სადაწნეო წყალსატარის სიგრძე და დიამეტრი	სიგრძე 790 მ, დიამეტრი 3 მ
საშუალო წლიური გამომუშავება	1,196 გვტ-სთ
95%-იანი საიმედობის წლიური ენერგოგამომუშავება	885 გვტ-სთ
ზამთრის მინიმალური გამომუშავება (დეკ. – თებ.)	2.9 გვტ-სთ დღეში

ელექტროგადამცემი ხაზი	
ტიპი და ძაბვა	220 კვ ელექტროგადამცემი ხაზი
სიგრძე	1-დან 5 კმ-მდე – დამოკიდებულია ახალი ქვესადგურის ადგილმდებარეობაზე
მისასვლელი გზა	
მდ. ნენსკრის ხეობა	20 კმ გზა (ესაჭიროება გაუმჯობესება)
მდ. ნაკრის ხეობა	9 კმ გზა (ესაჭიროება გაუმჯობესება)
განხორციელების ღირებულება	
ინვესტიციის სრული ოდენობა	990 მილიონი აშშ დოლარი
საექსპლუატაციო ხარჯები	11 მილიონი აშშ დოლარი წელიწადში

2.5.2.3 ნაკრის კაშხლის პროექტის გაუმჯობესება წყალდიდობის კონტროლისა და ნატანის მართვისათვის

2015 წელს საწყის პროექტში მდ. ნაკრის წყალმიმღები წარმოადგენდა უსაკეტო კონსტრუქციას, რომელსაც არ ჰქონდა საკეტი კაშხალზე და არ ჰქონდა საკეტი წყალსაგდები გვირაბის შესასვლელზე (მხოლოდ საჩერებელი დირეები). არ არსებობდა საშუალება, რომ დისტანციურად მომხდარიყო ნაკრას ხეობიდან ნენსკრას ხეობაში წყლის გადაგდების შეჩერება, მაგალითად წყალდიდობის დროს. აგრეთვე, უსაკეტო დამბა არ იძლეოდა ნატანის ჩარეცხვის ან დროდადრო ნატანის მართვის მიზნით მისი წყლით ჩარეცხვის საშუალებას. 2016 წელს სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ გადაწყვიტა გაეუმჯობესებინა პროექტი და აღეჭურვა ორი ნაგებობა (გვირაბი და კაშხალი) დისტანციურად მართვადი საკეტებით. „ბუნებრივთან მიახლოებული“ თევზსავალთან (იხ.ქვე-თავი 2.5.2.1) ერთად, 2016 წელს დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური შესწავლის ჯგუფთან კოორდინაციით მიღებულმა ამ გადაწყვეტილებამ მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა პროექტი და ნაკრის წყალმიმღების მართვადობა, და უზრუნველყო მდინარის დინების მიმართულებით პოტენციური ზემოქმედების კონტროლის გაზრდა (იხ. ტომი 5 - ჰიდროლოგია და წყლის ხარისხი). საკეტიან წყალმიმღებს ექნება დიზელ-გენერატორი და აქ მუდმივად განთავსდება ოპერატორი.

2.5.2.4 ჰიდროელექტროსადგურის დანადგარების გადატანა გადასახლების თავიდან აცილების მიზნით

2015 წლის საწყის პროექტში ჰიდროელექტროსადგურის მდებარეობა და სადაწნეო წყალსატარის შეპირაპირება მოითხოვდა ერთი ოჯახის მუდმივად გადასახლებას. ამის გარდა, სამშენებლო ბანაკის თავდაპირველი პროექტი და ჰიდროელექტროსადგურთან დანადგარების განლაგება მოითხოვდა კიდევ ერთი ოჯახის მუდმივად გადასახლებას. 2016 წელს სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ მოითხოვა საპროექტო ჯგუფისგან, რომ შემოეთავაზებინათ ისეთი გადაწყვეტა, რომელიც მუდმივად ფიზიკურ გადასახლებას. ამის შედეგად, მოხდა ჰიდროელექტროსადგურის გადატანა უფრო ქვევით დინების მიმართულებით, ჰესის შენობა შემცირდა ზომებში ტურბინების რაოდენობის შემცირების გამო (ოთხის ნაცვლად სამი ტურბინა) და სადაწნეო წყალსატარის ტრასა შეიცვალა ისე, რომ გვერდი აევლო ერთი საცხოვრებლისთვის (ტომი 9 - მიწის გამოყოფა და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმა).

2.5.2.5 გვირაბის გაყვანის შედეგად დაგროვილი კლდის ქანების განთავსების ადგილი ჰიდროელექტროსადგურის შენობასთან

სადაწნეო გვირაბის მშენებლობისას გვირაბის გაყვანის სამუშაოების შედეგად წარმოიშობა კლდის ქანების დიდი მოცულობა. იმის გამო, რომ გვირაბის გათხრა მოხდება ტურბინის სადაწნეო შახტიდან კაშხლის განლაგების ადგილის მიმართულებით, კლდის ქანების გამოტანა მოხდება ჰიდროელექტროსადგურის შენობის ზონაში. (იხ. ქვეთავი 3.7.5). 2015 წელს პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორმა კომპანიამ წინადადება წამოაყენა, რომ ეს მასალა გაშლილიყო მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ნაპირზე, რომელიც დასახლებულია. ეს გამოიწვევდა იძულებითი გადასახლების საჭიროებას. სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ უარყო ეს წინადადება და მოითხოვა კლდის გამოტანილი მასალის განსათავსებლად ალტერნატიული ადგილის შერჩევა. მოცეული ანგარიშის მომზადებისას ეს სამუშაო ჯერ კიდევ არ იყო დასრულებული. ადგილის შერჩევის პროცესი აღწერილია ქვეთავში 3.7.5. პროექტი ჯერ განსაზღვრავს იმ პოტენციურ ადგილებს, რომლებიც მდებარეობს დასახლებული პუნქტებიდან დაცილებით. ადგილები უნდა მოწონებული იყოს სახელმწიფოს მიერ (ადგილმდებარეობა და მშენებლობის მეთოდი) და მიღებული უნდა იქნას სოციალური ლიცენზია (კონსულტაცია და კომპენსაცია - იხ. ტომი 9 “მიწის გამოყოფა და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმა”). თითოეული ადგილისთვის პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის ვალდებულებების ფარგლებში უნდა მომზადდეს მენეჯმენტის გეგმა, რომელშიც ნაჩვენები იქნება შემოთავაზებული პროექტი, ბუნებრივ გარემოზე და მოსახლეობაზე უარყოფითი ზემოქმედების აცილების ღონისძიებები და შემოთავაზებული საბოლოო ლანდშაფტი და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმები.

2.5.2.6 კაშხლის განთავსების ადგილზე შემომვლელი მილსადენის გაუმჯობესებული პირობები

A. ეკოლოგიური ნაკადის მოცულობის გასატარებელი შემომვლელი მილსადენი ნენსკრის კაშხალში

როგორც ეს აღწერილია ქვეთავში 3.2.2.3 (ქვედა გამშვები) და ქვეთავში 4.5.2.3 (ნენსკრის წყალსაცავის ექსპლუატაცია), ნენსკრის კაშხალი გაატარებს ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადს 0.9 მ^3/წმ ოდენობით, როგორც ეს მოთხოვნილია 2015 წელს გაცემული ეკოლოგიური ნებართვით. ამ ეკოლოგიური ნაკადის გატარება მოხდება მისთვის სპეციალურად მოწყობილი მილსადენით, რომელიც შემოუვლის ქვედა გამშვების ფარს. თავდაპირველად დაგეგმილი იყო, რომ ამ შემომვლელ მილსადენის მაქსიმალური გამტარუნატიანობა ყოფილიყო 0.9 მ^3/წმ. 2016 წელს სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ მოსთხოვა პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორ კომპანიას, რომ გაეორმაგებინა ამ შემომვლელი მილსადენის გამტარუნარიანობა. ნორმალურ პირობებში ექსპლუატაციის დროს ეს არ შეცვლის ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადის გატარების მოცულობას, სარქველი შეინარჩუნებს 0.9 მ^3/წმ ნაკადის გაშვების დონეს. გადაწყვეტილება, რომ გამოყენებულიყო უფრო დიდი მოცულობის ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადის გამტარი მილი, არ წარმოშობილა ეკოლოგიური (ტომი 4) ან წყლის ხარისხის (ტომი 5) შესწავლის შემდეგ დარჩენილი გაურკვევლობიდან, არამედ, გადაწყვეტილი იქნა, რომ ეს ღონისძიება გარკვეული მოქნილობის შესაძლებლობას იძლევა, რომ საჭიროების შემთხვევაში მოხდეს ეკოლოგიური ნაკადის დროებითი გაზრდა.

B. ქვედა ბიეფში შენაკადის მიმართულების შემცვლელი კონსტრუქცია

როგორც აღწერილია ქვეთავში 3.2.3.2, მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ნაპირზე უშუალოდ კაშხლის ადგილის ქვემოთ უნდა აშენდეს მცირე ზომის წყალგადასაშვები დამბა, რომ მოხდეს მცირე სეზონური შენაკადის ჩამონადენის მიმართვა ნენსკრის წყალსაცავში. ამ წყალგადასაშვები დამბის საწყისი პროექტი არ იძლევა მოქნილობის საშუალებას ნაკადის მიმართვის თვალსაზრისით - წყლის ნაკადის მოცულობა ფიქსირებულია და უცვლელი. 2016 წელს სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ მოსთხოვა პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორ კომპანიას, რომ შეეცვალა წყალგადასაშვები დამბის პროექტი და მასში ჩაერთო შემომვლელი კონსტრუქცია. ნორმალური ექსპლუატაციის პირობებში ეს არ შეცვლის ნენსკრის წყალსაცავში მიმართული წყლის ნაკადს. მაგრამ, ეს ღონისძიება გარკვეული მოქნილობის შესაძლებლობას იძლევა იმისთვის, რომ მოხდეს მცირე შენაკადის წყლის გადაშვების ნაკადის შემცირება ან შეწყვეტა და წყლის მიმართვა მდინარის საწყისი კალაპოტისკენ. ეს მოქნილობა შეიძლება გამოყენებული იქნას, მაგალითად, მდინარე ნენსკრას წყლის ხარისხის გასაუმჯობესებლად უშუალოდ კაშხლის ქვედა ბიეფში (იხ. გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ანგარიშის მეხუთე ტომი „ჰიდროლოგიაზე და წყლის ხარისხი“).

C. ადაპტიური მენეჯმენტი

ზემოთ აღწერილი ორი ღონისძიების განხორციელების დრო და დასრულების ვადები განსაზღვრული იქნება პროექტის სამუშაო პროცედურების მეშვეობით (იხ. ტომი 8 - გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა). ამ სამუშაოს ჩატარების გადაწყვეტილება გასაგრებული იქნება ეკოლოგიური/ ჰიდროლოგიური/ წყლის ხარისხის მონიტორინგის პროგრამით და მკაფიო დასრულების ვადებით (რომელთა მონიტორინგი შეიძლება მოხდეს აღნიშნული პროგრამით), რომ მოხდეს ადაპტიური მენეჯმენტის დაწყება.

2.5.2.7 კაშხლის უბანზე პოტენციური მცირე ჰიდროენერგეტიკული სისტემის მოწყობის შესწავლა

2015 წელს სს „ნენსკრა ჰიდრომ“ მოითხოვა პროექტის მფლობელის ინჟინრებისგან, რომ შეესწავლათ ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადის გამოყენებით მცირე მასშტაბის ჰიდროელექტროსადგურის მოწყობის შესაძლებლობა კაშხლის განლაგების ადგილის მოდამოებში[13].

შესწავლილი ტექნიკური გადაწყვეტა იყო მცირე ჰიდროენერგეტიკული დანადგარის მონტაჟი ფარების კამერაში კაშხლის ადგილზე. აქ არსებული წყლის ნაკადით (0.9 მ^3/წმ) და დაწნევით (დაახლოებით 100მ) შესაძლებელია წელიწადში პოტენციურად 3.5 გვტ ელექტროენერგიის გენერაცია.

საბოლოოდ ეს ინიციატივა გამოირიცხა ფინანსური მიზეზებისა და უსაფრთხოების მოსაზრებების გამო (მაგ. ავარიის შემთხვევაში ფარების კამერაში მოხვედრა/შეღწევა).

[13] Stucky, 2015, ნენსკრის ჰესი, ტექნიკური წერილი მცირე ჰიდროენერგეტიკული დანადგარის შესახებ ქვედა გამშვების ფარის კამერაში.

2.5.2.8 კომუნიკაცია ადგილობრივ მოსახლეობასთან საფრთხეების და საზოგადოებრივი უსაფრთხოების თაობაზე

ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება წარმოადგენს ადგილობრივი მოსახლეობის ერთ-ერთ ძირითად საწუხარს. ამ წუხილზე საპასუხოდ საპროექტო ჯგუფის მიერ 2015 და 2016 წლებში ჩატარებული იქნა გეოლოგიური გამოკვლევა და ანალიზი (იხ. 2015 წლის გსზშ ანგარიში დანართში 3 და ტომი 6 – “ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება”). ამასთან, 2016 და 2017 წლებში მოწვეულ იქნა დამოუკიდებელ ექსპერტთა ჯგუფი, რომ წარმოედგინათ დამოუკიდებელი მოსაზრება კაშხლის უსაფრთხოების და საზოგადოებრივი უსაფრთხოების ასპექტების შესახებ. დამატებითი გარემოსდაცვითი და სოციალური შესწავლის ფარგლებში მომზადდა ანგარიში “ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება” (ტომი 6 – “ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება”), რომელიც წარედგინა საზოგადოებას. ანგარიშში შეჯამებულია საკითხის გამოკვლევისას მოძიებული ყველა მასალა და ყველა ღონისძიება, რომელიც შემოთავაზებული იქნა, რომ გარანტირებული იყოს საზოგადოებრივი უსაფრთხოება.

ანგარიშის მომზადების პროცესში გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლის ჯგუფის მიერ შეტანილი იქნა შემდეგი წვლილი:

- ინფორმაცია ვიზუალური დაკვირვებების შესახებ, რომლებიც შესრულდა კაშხლის და წყალსაცავის უბნებზე პოტენციური ბუნებრივი საფრთხეების შესასწავლად, ზვავების, ღვარცოფების და მეწყერების ჩათვლით;
- მდ. ნაკრის ხეობაში სიტუაციის შეფასება. ახლო წარსულში ძლიერი წვიმების პერიოდში ადგილი ჰქონდა ღვარცოფებს და ხის ტოტების ჩამოტანას მდ. ნაკრას გვერდითი შენაკადებიდან, რამაც გამოიწვია მდინარე ნაკრის გადაკეტვა და დატბორვა. პროექტის განხორციელების შემდეგ მსგავსი ღვარცოფების და ხის ტოტების ჩამოტანის განმეორების შემთხვევაში დატბორვის რისკი შეიძლება უფრო მაღალი იყოს. ამის მიზეზი იქნება წყლის შემცირებული ნაკადი, გამოწვეული ნაკრის დინების ნაკადის ნაწილის გადასროლით ნენსკრას ხეობაში, რაც გამოიწვევს მყარი ნატანის დაგროვებას მდინარეში და წყლის შემცირებულ ნაკადს ნაკლები უნარი ექნება, რომ ჩარეცხოს ღვარცოფული მოვლენებით მოტანილი ნატანი, რომელმაც შეიძლება გადაკეტოს მდინარე. ამ პოტენციური უარყოფითი ეფექტის თავიდან ასაცილებლად პროექტის მიერ განხორციელებული იქნება მთელი რიგი ღონისძიებები საპროექტო გადაწყვეტების შეცვლის, მდინარის ფსკერის მოწესრიგების და მონიტორინგის მიმართულებით;
- რეკომენდაციები იმის თაობაზე, რომ მოხდეს თემებთან დაკავშირება ჰესის ყოველდღიური მუშაობის გამო მდ. ნენსკრაში წყლის ნაკადის უცაბედი ცვლილებების შესახებ, ნესტიან წლებში (სულ 2 წელიწადი ყოველ 10 წელიწადში) წყალსაცავიდან წყლის გამოშვების შესახებ და ავარიული შემთხვევების შესახებ;
- რეკომენდაციები ავარიული შემთხვევების დროს რეაგირების დაგეგმვის თაობაზე და სხვა ჰიდროელექტროსადგურების ოპერატორებთან კოორდინაციის თაობაზე.

ეს რეკომენდაციები ასახულია ტომში 6 – “ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება”.

2.5.2.9 ალტერნატიული სამშენებლო ტექნოლოგიები

დეტალური პროექტირებისა და მშენებლობის მთელი პროცესის განმავლობაში მუდმივად მოხდება არჩევანის და ცვლილებების გაკეთება მშენებლობის ტექნოლოგიების თვალსაზრისით. ეკოლოგიური და სოციალური ფაქტორების გათვალისწინება სრულად იქნება ინტეგრირებული მშენებლობის მეთოდების შერჩევის პროცესში. ეს მოხდება პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ სს „ნენსკრა ჰიდროს“ გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯერებისთვის განსახილველად და დასამტკიცებლად “რისკის შეფასების და განხორციელების მეთოდის” განაცხადების გაგზავნის მეშვეობით. შემოღებული იქნება “ცვლილებების მენეჯმენტის პროცედურა”, რომელიც უპასუხებს ეკოლოგიური და სოციალური რისკების შეფასებას პროექტის ნებისმიერი კომპონენტისთვის, რომელიც ჯერ არ არის განსაზღვრული მოცემული ანგარიშის დაწერის მომენტისთვის, ან პროექტში ნებისმიერი მასალის ანდა მშენებლობის მეთოდის შეცვლისთვის (იხ. ტომი 8 – “ეკოლოგიური და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა”).

3 პროექტის ინფრასტრუქტურის აღწერა

მოცემულ თავში 3 აღწერილია პროექტის სხვადასხვა კომპონენტები. ის დაფუძნებულია პროექტის აღწერაზე, რომელიც მოწონებული იყო სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ 2017 წელს. დეტალური პროექტის მომზადებამ 2017-18 წწ. შესაძლოა, გამოიწვიოს რაღაც დაზუსტებები. ეს ცვლილებები არ უნდა იწვევდეს კითხვებს გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის მნიშვნელობის მიმართ, რადგან ზემოქმედების გამომწვევი პარამეტრები (მაგ. კაშხლის სიმაღლე, მშენებლობის გრაფიკი, ელექტროგამომუშავების სტრატეგია) უკვე დაფიქსირებულია სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ.

პროექტით გათვალისწინებულია მდინარე ნენსკრის თითქმის მთელი ჩამონადენის გამოყენება და მდ. ენგურთან შესართავიდან ზევით 20 კმ მანძილზე მდინარე ნაკრის ჩამონადენის მიმართვა ნენსკრის ხეობის ქვედა ნაწილში და ამ ჰიდრორესურსით ელექტროენერგიის გამომუშავება ენერგიის ელექტროსისტემის კომერციული ოპერატორისთვის მისაწოდებლად, ნენსკრის ხეობის ზედა ნაწილსა და დაბლობს შორის სიმაღლეთა განსხვავების გამოყენებით.

ამის მისაღწევად აშენდება რამდენიმე ინფრასტრუქტურული კომპონენტი, რომელიც მოიცავს:

- კაშხალს მდინარე ნენსკრაზე მდინარის ჩამონადენის უმეტესი ნაწილის დასაგროვებლად და ნენსკრის წყალსაცავის შესაქმნელად;
- მდინარე ნაკრაზე საგუბარის დამბას მდინარის ჩამონადენის უმეტესი ნაწილის მისამართავად ნენსკრის წყალსაცავში წყლის გადამგდები გვირაბის მეშვეობით, იმისთვის, რომ გაიზარდოს ნენსკრის წყალსაცავში წლის განმავლობაში დაგროვილი წყლის მოცულობა;
- კონსტრუქციებს წყლის ნაკადის მისამართავად ნენსკრის წყალსაცავიდან ჰიდროელექტროსადგურის შენობისკენ;
- ჰიდროელექტროსადგურს ყველა საჭირო დანადგარით წყლის ენერგიის ელექტროენერგიაში გადასაყვანად;
- დამხმარე სისტემებს, რომლებიც შესაძლებელს გახდიან პროექტის მშენებლობას, ექსპლუატაციას და ტექნიკურ მომსახურებას და შეესაბამებიან სს „ნენსკრა ჰიდროს“ სხვა ვალდებულებებს;
- ელექტროგადამცემ ხაზს, რომელიც დააკავშირებს ჰიდროელექტროსადგურის ქვესადგურს არსებულ ქსელთან.

ეს ინფრასტრუქტურული კომპონენტები აღწერილია დეტალურად მომდევნო ქვე-თავებში. მათი ილუსტრაცია მოყვანილია ნახ. 5-ზე.

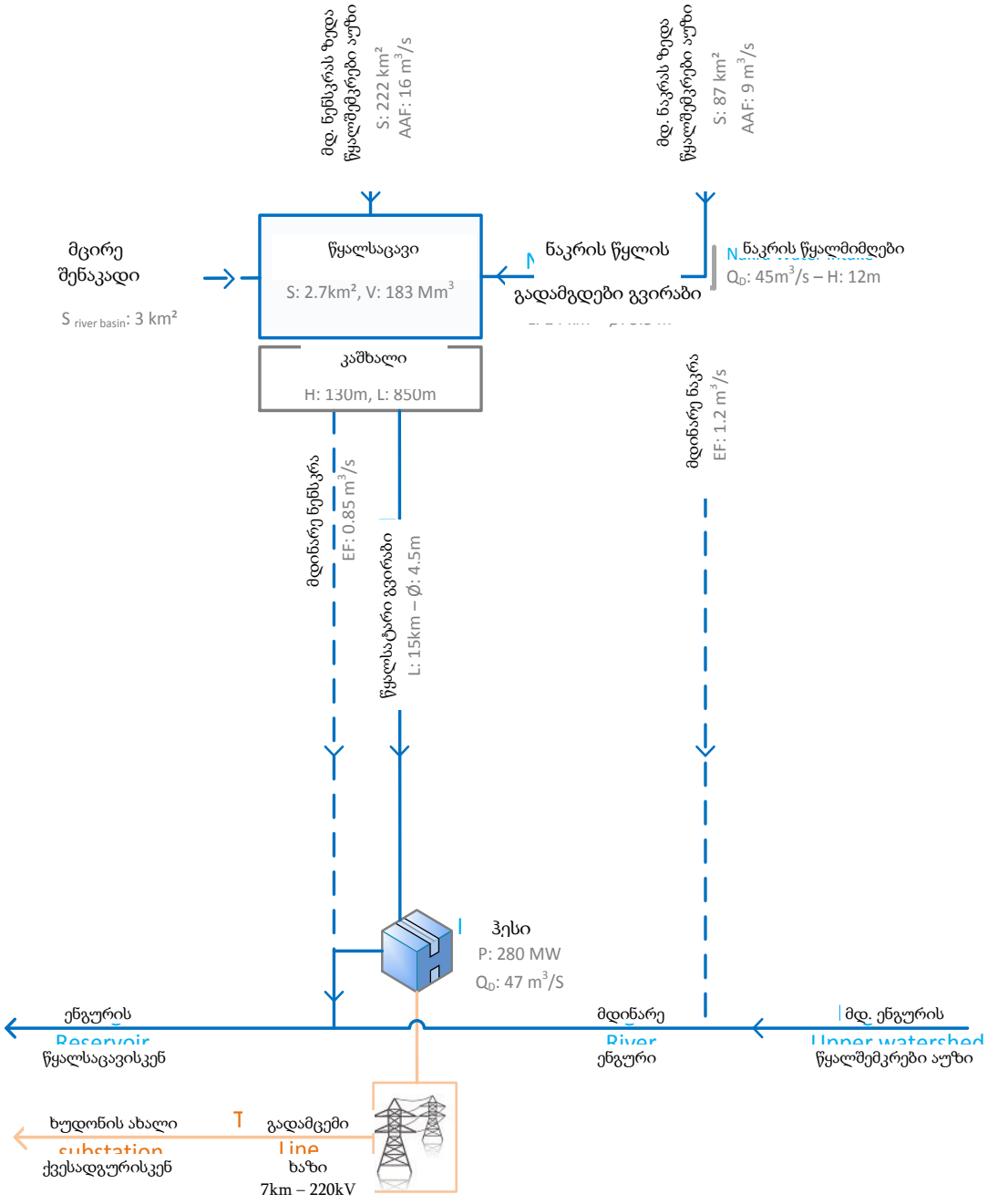
ზემოთ ჩამოთვლილი ინფრასტრუქტურის უმეტესობა დაფინანსდება ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის პროექტის დამფინანსებლების მიერ. ინფრასტრუქტურას და სამუშაოებს, რომლებსაც დააფინანსებენ ჰესის კომპლექსის

პროექტის დამფინანსებლები, ეწოდებათ პროექტის ობიექტები. ისინი აღწერილია ქვეთავებში 3.1-3.8. ინფრასტრუქტურას და სამუშაოებს, რომლებსაც არ დააფინანსებენ ჰესის კომპლექსის პროექტის დამფინანსებლები, როგორც პროექტის შემადგენელ ნაწილს, და რომელთა არსებობა და სიცოცხლისუნარიანობა დამოკიდებულია ჰესის პროექტზე და რომელთა მიერ მოწოდებული პროდუქცია და სერვისები არსებითია ჰესის პროექტის წარმატებული ექსპლუატაციისთვის, ეწოდებათ დაკავშირებული ობიექტები. ისინი წარმოდგენილია ქვე-თავში 3.9. ქვემოთ, ცხრილში 10 შეჯამებულია, რომელი ობიექტები არის პროექტის ობიექტები და რომელი - დაკავშირებული ობიექტები.

ცხრილი 10- პროექტის კომპონენტები და მათთან დაკავშირებული ობიექტები

პროექტის ობიექტები	დაკავშირებული ობიექტები
• ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი • ნენსკრის წყალსატარი გვირაბი და ნაკრის სატრანსფერო გვირაბი • ჰიდროელექტროსადგური, სადაწნეო წყალსატარი, გამთანაბრებელი შახტა, მისასვლელი გზა • ნაკრის წყალმიმღები • ნაკრის და ნენსკრის მისასვლელი გზები • დასახლება მომსახურე პერსონალისთვის • დროებითი ობიექტები სამშენებლო უბნებზე, მშენებელთა საცხოვრებელი ბანაკი, ნარჩენების განთავსების ადგილები, კარიერები და ინერტული მასალის ამოღების ადგილები, მშენებლობისთვის საჭირო ელექტროგადამცემი ხაზები.	• 220 კვ ელექტროგადამცემი ხაზი ჰიდროელექტროსადგურიდან ქსელამდე • მისასვლელი გზები მშენებლობისა და ტექ.მომსახურეობისთვის • დროებითი ობიექტები სამშენებლო უბნებზე, მშენებელთა საცხოვრებელი ბანაკი, ნარჩენების განთავსების ადგილები, კარიერები და ინერტული მასალის ამოღების ადგილები, მშენებლობისთვის საჭირო ელექტროგადამცემი ხაზები.

ნახ. 5 - ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის სქემატური დიაგრამა



AAF: საშუალო წლიური ჩამონადენი, მ3/წმ
Q_D: ნაკადის ოდენობა პროექტირებისთვის
P: სიმძლავრე
S: ზედაპირის ფართობი
H: სიმაღლე
L: სიგრძე
Ø: დიამეტრი

3.1 პროექტირების კრიტერიუმები, გარემოსდაცვითი შეზღუდვები და კლიმატური მდგრადობა

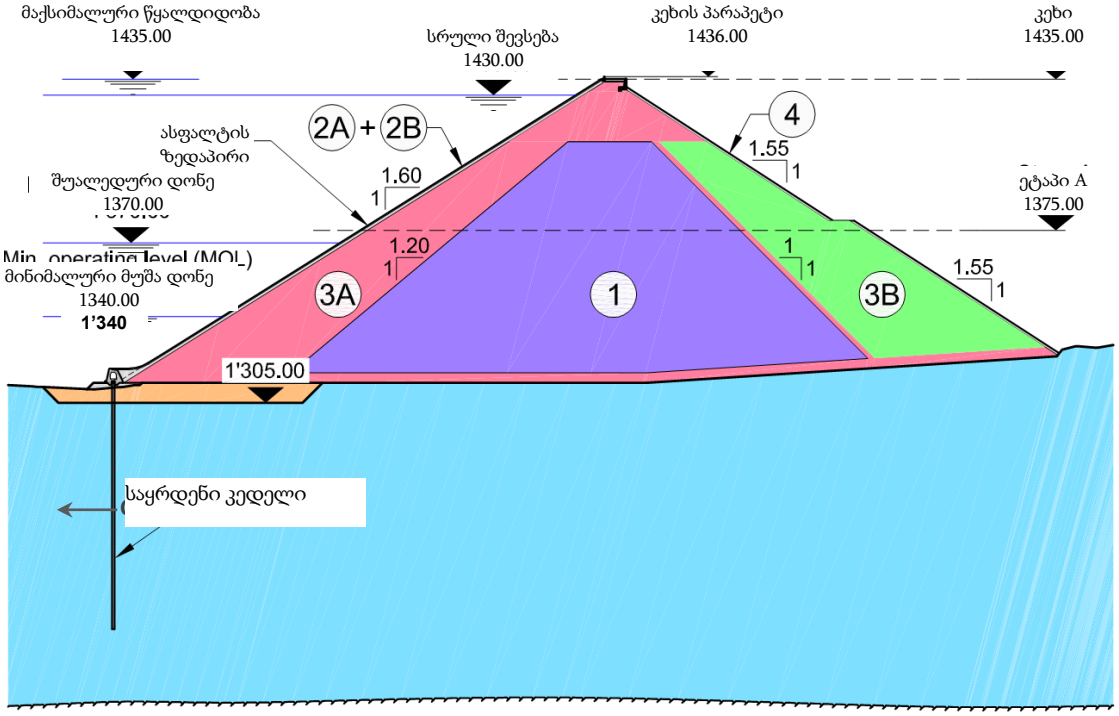
ნენსკრის ჰესის კონსტრუქციები და ობიექტები დაპროექტებული იქნა ისეთი საპროექტო კრიტერიუმების შესატყვისად, რომლებიც პასუხობენ გარემოსდაცვით შეზღუდვებს ისეთი ბუნებრივი საფრთხეების ჩათვლით, როგორიცაა ექსტრემალური წყალდიდობის შემთხვევები და სეისმური აქტივობა. ექსტრემალური წყალდიდობის შემთხვევების და წყალდიდობის კრნტროლის კონსტრუქციების განსაზღვრისას მხედველობაში იყო მიღებული კლიმატური ცვლილებები (იხ. ტომი 5 – “ჰიდროლოგია და წყლის ხარისხის შეფასება”).

ჩატარებული შესწავლა და მის შედეგად შემუშავებული საპროექტო კრიტერიუმები სეისმურ აქტივობასთან და ექსტრემალური წყალდიდობებთან მიმართებაში დეტალურად არის აღწერილი ტომში 6 – “ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება” (თავი 2.2). განისაზღვრა, რომ კაშხლის კონსტრუქცია გაუძლებს 0.65g მიწის პიკურ აჩქარებას, გამოწვეულს მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრით, რომელიც განისაზღვრა 7.5 ბალით მომენტარული მაგნიტუდის სკალით.

3.2 ნენსკრის კაშხალი და წყალსაცავი

3.2.1 ქვანაყარი კაშხალი

ნენსკრის წყალსაცავი მოეწყობა გრავიტაციული ქვანაყარი კაშხლის აშენებით, რომლის ზედა ფერდო მოპირკეთებული იქნება ასფალტით. ნენკრის კაშხლის თხემის სიგრძე იქნება 870 მ, ხოლო სიმაღლე საძირკვლიდან თხემამდე 125 მ, რაც არ გადააჭარბებს 1436 მ ნიშნულს ზღვის დონიდან. საძირკვლის მაქსიმალური სიგანე იქნება 450 მ და კაშხლის სრული მოცულობა შეადგენს 12.5 მილიონ მ^3-ს. წყალსაცავის სრულად შევსების დონე იქნება 1430 მ ზღვის დონიდან, ხოლო მაქსიმალური მუშა დონე 1435 მ ზღვის დონიდან (სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობის დონე). მინიმალური მუშა დონე იქნება 1340 მ, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 6-ზე ქვემოთ.



ნახ. 6 - ნენსკრის კაშხლის ტიპიური ჭრილი

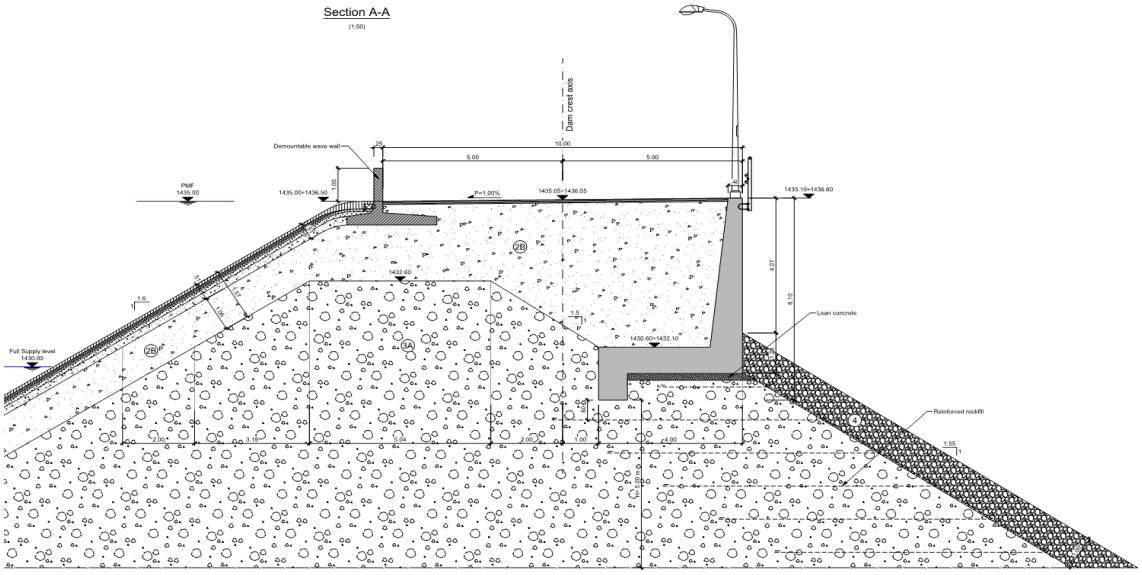
წყარო: Lombardi სამშენებლო პროექტი - 2016 წ. ნოემბერი

ზედა ფერდოს ქანობი იქნება 1.6/1, ხოლო ქვედა ფერდოს ქანობი - 1.55/1 მხოლოდ ერთი ბერმით (სიგანით 5 მ) მარჯვენა ნაპირიდან მარცხენისკენ, იმისთვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს მიდგომა მონიტორინგის მოწყობილობებთან, აგრეთვე სიღრმულ და ზედაპირულ წყალგამშვებებთან. რიცხვითი აღნიშვნები და ფერები ნახ. 6-ზე ასახავს კაშხლის მშენებლობისთვის გამოყენებული სხვადასხვა მასალის ტიპებს:

- აღნიშვნა 1 შეესაბამება ალუვიურ/დელუვიურ ნაყარ მასალას (მაქსიმალური ზომით დაახლ. 40 სმ). ეს მასალა ამოღებული იქნება წყალსაცავის ზონიდან.
- კარიერებში მოპოვებული ქვის მასალა მოთავსებული იქნება კაშხლის გულის ორივე მხარეს: ქვაყრილი 3A 30 სმ მაქსიმალური ზომის მასალით ზედა ფერდოზე და ქვეყრილი 3B 70 სმ მაქსიმალური ზომის მასალით ქვედა ფერდოზე.
- გარდამავალი ფენა 2B, რომელიც შედგება დამუშავებული წვრილი ქვისგან (დაახლ. 7 სმ მაქსიმალური ზომით) და გამიზნულია ასფალტის საფარსა და ქვაყრილს შორის პირდაპირი კონტაქტის თავიდან ასაცილებლად.
- დამცავი ფენა 4 ქვედა ფერდოზე 40 სმ საშუალო ზომის მასალით.
- ასფალტის მოპირკეთება 2A ზედა ფერდოზე, ფენების შემდეგი მიმდევრობით (შიდა ფენიდან გარეთ): 10 სმ მხვილფრაქციანი შემკვრელი ფენა, 5 სმ მცირე სიმკვრივის ბიტუმის ფენა, 8 სმ სადრენაჟო ფენა და 8 სმ მკვრივი ფენა.

ქვაყრილის გარდა გარდა კაშხლის განივკვეთი შეიცავს ბეტონის ზოგიერთ კონსტრუქციას. ესენია კაშხლის თხემის კედელი (იხ. ნახ. 7) და საინსპექციო გალერეა. საძირკველში გაკეთდება ფილტრაციის საწინააღმდეგო ცემენტაცია; ზედა ფერდოს ძირში განთავსებული იქნება დიაფრაგმა. საძირკველი დაფარული იქნება

ცემენტის დულაბით გაჟონვის საწინააღმდეგოდ; წყალსაცავის მხარეს ფერდის ძირში განთავსებული იქნება ჩამკეტი კედელი.



ნახ. 7 - კაშხლის თხემის განივი ჭრილი

წყარო: Lombardi L-6768-B-CW-DA-CS-DW-001_002_Dam crest Typical sections

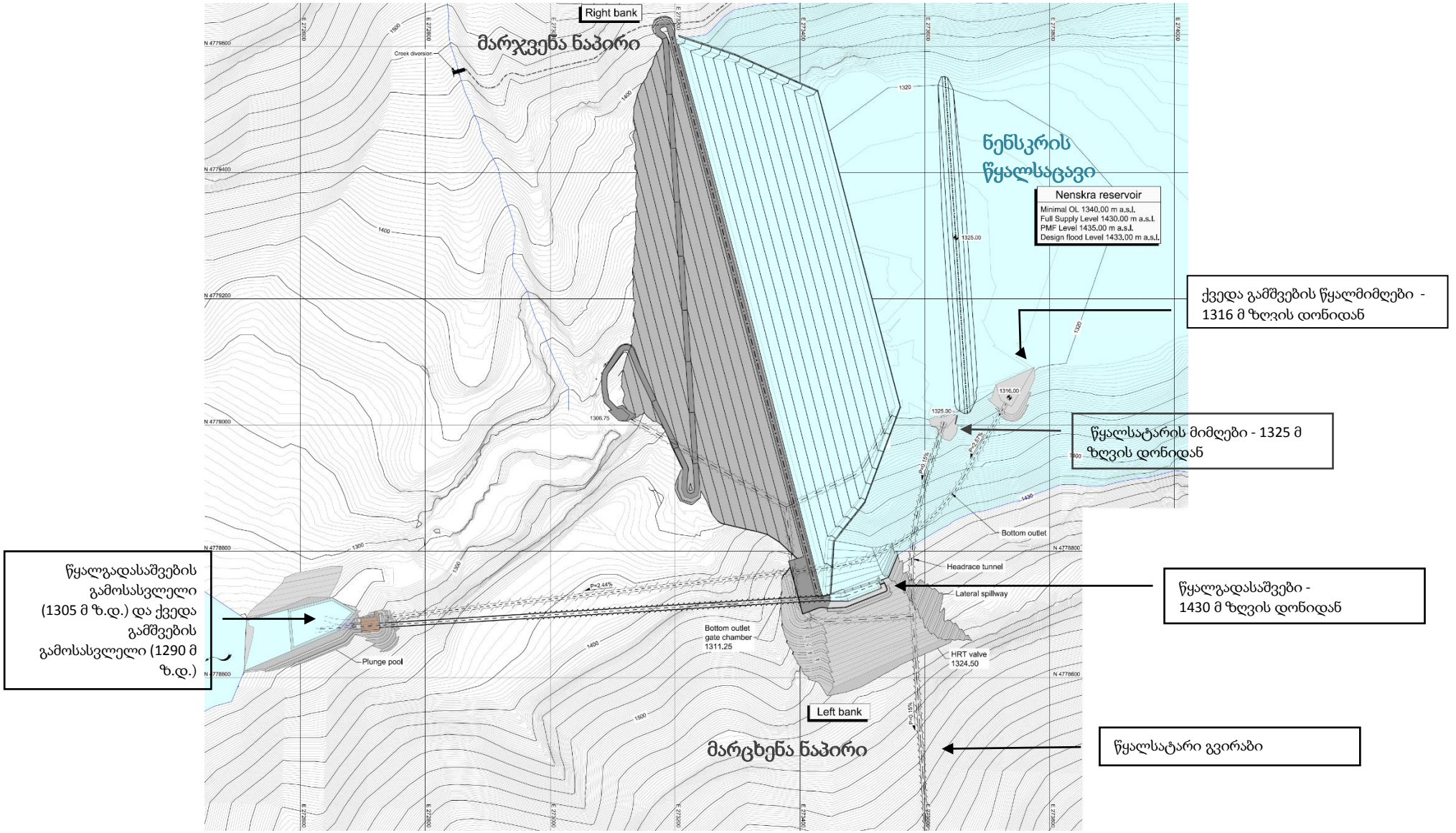
3.2.2 წყალმიმღები, წყალსაგდები და ფსკერული წყალგამშვები

ნენსკრის წყალსაცავში დაგროვებული წყალი კაშხლის ქვემოთ ხეობაში მოხვდება სამი კონსტრუქციის მეშვეობით, რომლებიც განლაგებული იქნება მდინარე ნენსკრის მარცხენა ნაპირთან (იხ. ნახ. 8):

- ჩვეულებრივი ექსპლუატაციის დროს წყლის ნაკადის უმეტესი ნაწილი მიეწოდება სადაწნეო წყალმიმღებიდან (რომელსაც აგრეთვე უწოდებენ სადაწნეო გვირაბის წყალმიმღებს), სადაწნეო გვირაბის გავლით, კაშხლიდან 17კმ მანძილზე განლაგებულ ჰიდროელექტროსადგურს ელექტროენერგიის გამომუშავებისათვის.
- დიდი წყალდიდობების დროს, ჭარბი წყალი გვერდითი წყალსაგდების და 850 მ სიგრძის გვირაბის გავლით მოხვდება კაშხლის ქვედა ბიეფში.
- მშენებლობის პერიოდში მდინარე იდენს 1163 მ სიგრძის ფსკერული წყალგამშვების გავლით. ფსკერული წყალგამშვებიდან წყალი გამოვა იმავე ადგილზე, სადაც გამოდის წყალსაგდები გვირაბიდან გამოსული წყალი, დაახლოებით 500მ მანძილზე კაშხლის ძირიდან. ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში ფსკერული გამშვები დაკეტილი იქნება და მასში გაივლის მხოლოდ წყლის ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადი.

ნახ. 8 - ნენსკრის კაშხლის და მასთან დაკავშირებული კონსტრუქციების გენერალური გეგმა

წყარო L-6768-B-CW-SP-GE-DW-210_000



3.2.2.1 წყალმიმღები

წყალმიმღები (1,325 მ ზღვის დონიდან) ილუსტრირებულია ნახ. 10-ზე. ის განლაგებულია კლდოვანი ფერდის მარცხენა საყრდენზე. წყალმიმღები იქნება კონუსური ფორმის და ექნება ორი წყალმიმღები ხვრეტი თითოეული 10.5 მ² ზომის (სიმაღლე 9.5 მ), რომლითაც წყალი მიეწოდება სადაწნეო გვირაბს (დიამეტრი 4.5 მ).

3.2.2.2 წყალსაგდები

თავისუფალი წყალსაგდები (სიგანე 52 მ, განლაგებული 1430 მ-ზე ზღვის დონიდან) დაპროექტდა იმისთვის, რომ (i) გაატაროს მდინარე ნენსკრის წყლის და მდინარე ნაკრიდან გადმოგდებული წყლის ჭარბი ნაკადები წყალდიდობის დროს; (ii) მოხდეს წყალსაცავში წყლის დონის გაკონტროლება წყალდიდობის შემთხვევებში; და (iii) გაატაროს დიდი წყალდიდობის დროს წყალი ფსკერულ წყალგამშვებთან ერთად. გრძივი პროფილი იხ. ნახ. 9-ზე და ნახ. 11-ზე ნაჩვენებია წყალსდაგდების შესასვლელი.

ჭარბი ნაკადის გატარება მოხდება თვითდინებით გვირაბის მეშვეობით, რომელიც შედგება ორი ნაწილისგან:

- 90 მ სიგრძის დახრილი შახტა 7.50 მ დიამეტრის წრიული განივკვეთით;
- 663 მ სიგრძის გალერეა 7x7 მ შიდა განივკვეთით, რომლიდანაც წყალი ჩაედინება კაშხლის ძირში მდებარე ჩასაცლელ აუზში თავისუფალი ვარდნით.

წყალსაგდების გამტარუნარიანობა არის 1000 მ³/წმ. ის დაპროექტებულია ისე, რომ გაატაროს მოსალოდნელი მაქსიმალური წყალდიდობის ხარჯი (ე.ი. 1100 მ³/წმ მდ. ნენსკრიდან და 45 მ³/წმ ნაკადი, გადმოგდებული მდ. ნაკრიდან) ფსკერული წყალსაშვის მონაწილეობის გარეშე. კაშხალი დაპროექტებულია ისე,რომ მინიმუმ 1.0 მ სიმაღლე იყოს დარჩენილი მოსალოდნელი ფორსირებული დონიდან, რომ არავითარ შემთხვევაში არ მოხდეს წყლის გადადინება კაშხალზე.

3.2.2.3 ფსკერული წყალგამშვები

ფსკერული წყალგამშვები გამოიყენება იმისთვის, რომ (i) მოხდეს მდინარე ნენსკრას ჩამონადენის გატარება კაშხლის მშენებლობის პროცესში; (ii) მოხდეს წყალსაცავში წყლის დონის გაკონტროლება პირველი შევსებისას და კაშხლის ნორმალური ექსპლუატაციის დროს; (iii) მოხდეს წყლის გატარება წყალსაგდებთან ერთად ძალიან დიდი წყალდიდობის დროს, (iv) საჭიროებისამებრ წყალსაცავში დაგროვილი ნატანის ჩარეცხვა 5 ან 10 წლის შემდეგ, და (v) შესაძლებელი იყოს წყალსაცავის სწრაფად დაცლა ავარიული შემთხვევის დროს.

მილები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ეკოლოგიურად სავალდებულო ნაკადის გატარებას კაშხლის ტანში, დამონტაჟებული იქნება ფსკერული წყალგამშვების საკეტების კამერაში.

ფსკერული წყალგამშვები მოიცავს:

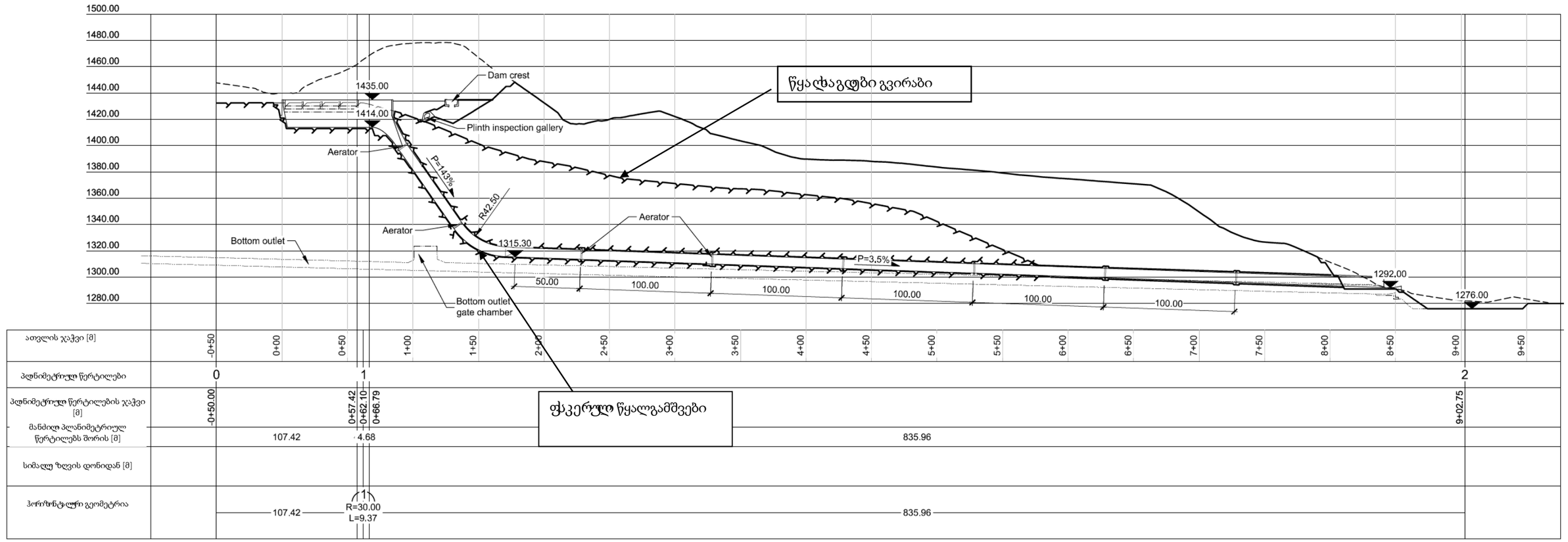
- შესასვლელს, რომელიც განლაგებულია 1,316 მ-ზე ზღვის დონიდან, წყალმიმღებიდან 9 მ-ით დაბლა.
- 1,163 მ სიგრძის გვირაბს, რომელიც გაყოფილია ორ ნაწილად საკეტების კამერით: (i) 457 მ სიგრძის ზედა მონაკვეთი 4.8 x 4.8 მ განივკვეთით და (ii) 706 მ

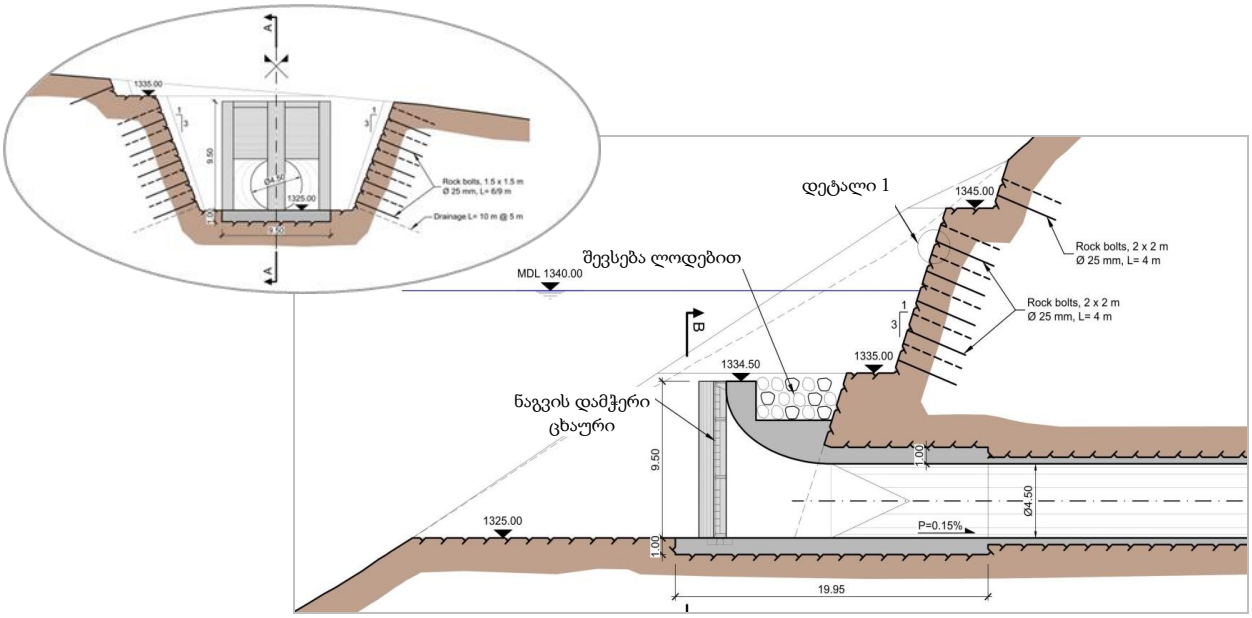
სიგრძის ქვედა მონაკვეთი 6 x 6 მ განივკვეთით, რომელიც დაპროექტებულია თვითმდენი ზედაპირული ნაკადისთვის.

- საკეტების კამერას, რომელიც შეიცავს ორ მოძრავ საკეტ ფარს (ერთი ტექმომსახურებისთვის და მეორე - ნაკადის გაკონტროლებისთვის (მართვისთვის)) მართვის მიწისქვეშა ნაგებობაში,
- წყლის გამოსასვლელი კონსტრუქციას, რომელიც განლაგებულია 1,287 მ-ზე ზღვის დონიდან.

წყლის ნორმალური მუშა დონის დროს (1,430 მ ზღვის დონიდან) სრულად გახსნილი ფსკერული წყალგამშვების გამტარუნარიანობა არის 317 მ^3/წმ. წყალსაცავის მაქსიმუმზე შევსებისას (წყლის დონე 1,435 მ-ზე ზღვის დონიდან), გამტარუნარიანობამ შეიძლება მიაღწიოს 323 მ^3/წმ-ს. ფსკერული წყალგამშვების გამტარუნარიანობა ექსპლუატაციის პერიოდში შეზღუდული იქნება 100 წელიწადში ერთხელ მომხდარი წყალდიდობის მოცულობით (200 მ^3/წმ). ეს იქნება გარანტირებული სპეციფიკური საიმედო მართვის (კონტროლის) სისტემის მეშვეობით, რომელიც დაეფუძნება კაშხალში წყლის დონის და ფსკერული წყალგამშვების ფარების ქვემოთ წყლის დონის გაზომვებს.

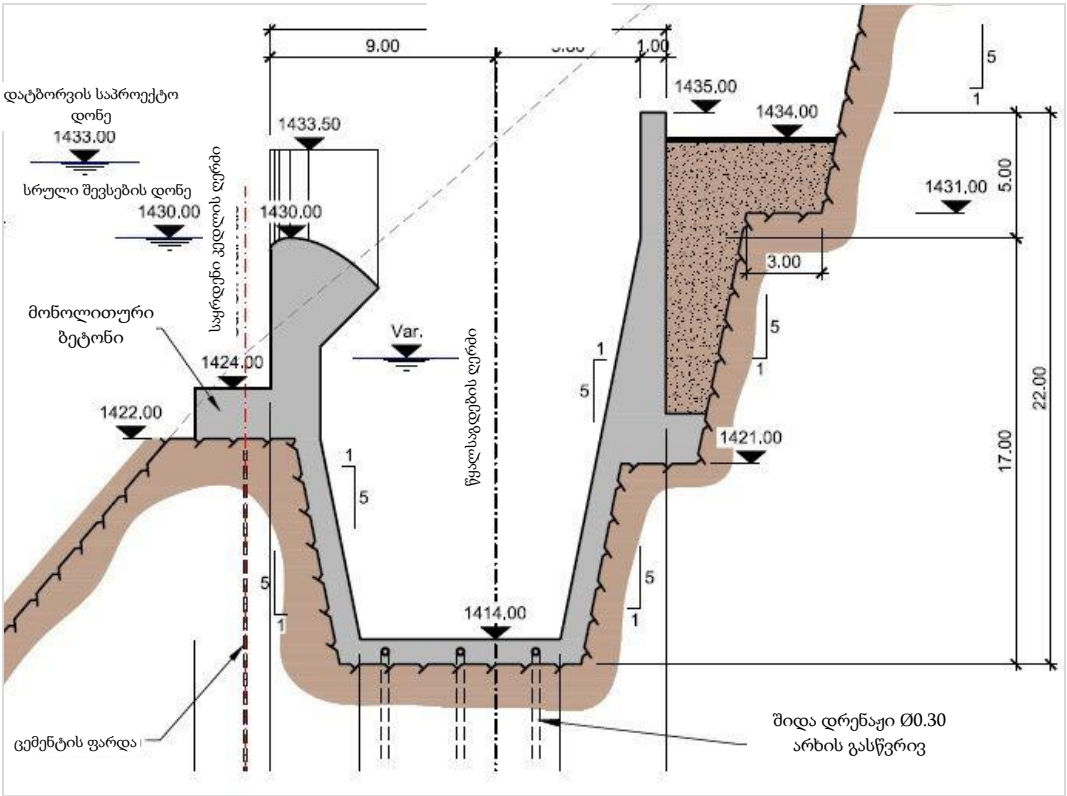
ნახ. 9 - მიწისქვეშა წყალსაგდების და ფსკერული წყალგამშვების გრძივი ჭრილი





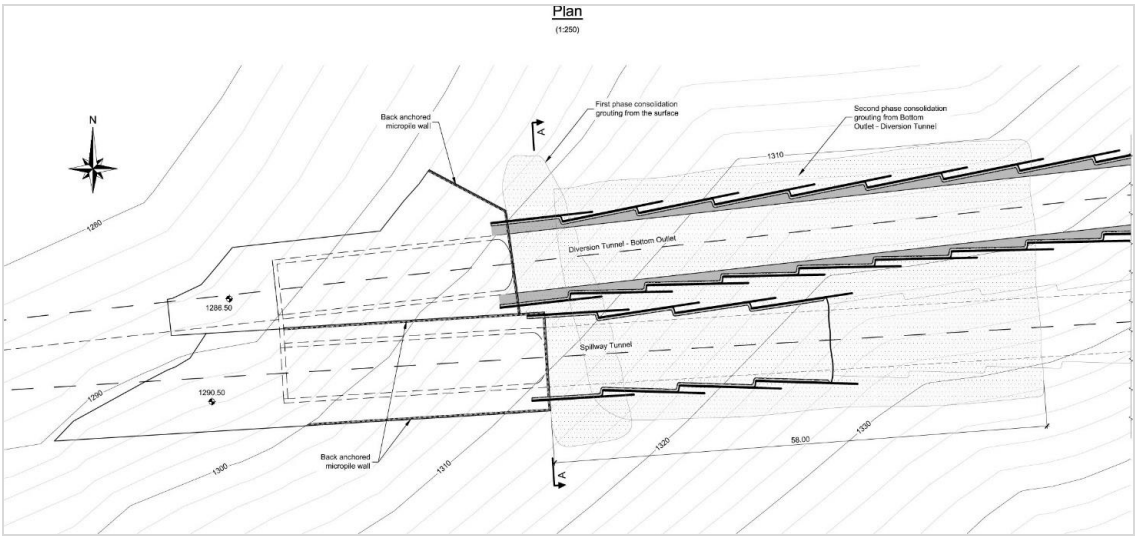
ნახ. 10 - წყალმიმღები ნენსკრის წყალსაცავში

წყარო: L-6768-B-CW-HR-IN-DW-001_000



ნახ. 11- ნენსკრის წყალსაცავის გვერდითი წყალსაგდები

წყარო: L-6768-B-CW-SP-WE-DW-102_001



ნახ. 12 - წყალსაგდების (ზემოთ) და ფსკერული წყალგამშვების (ქვემოთ) გამოსასვლელები და აუზი

წყარო: SALINI ნახაზი n° L-6768-B-CW-SP-OT-DW-102_001

ფსკერული წყალგამშვები გვირაბი აგრეთვე გამოყენებული იქნება მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ეკოლოგიურად საჭირო წყლის ნაკადის გასატარებლად. ნორმალური ექსპლუატაციის პირობებში, როდესაც ფსკერული წყალგამშვების საკეტი ფარები დახურულია, ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის გაშვება მოხდება ამისთვის სპეციალურად მოწყობილი სარქველიანი შემომვლელი მილის მეშვეობით, რომელიც გვერდს უქცევს საკეტის ფარებს და შეუძლია გაატაროს 1.7 მ³/წმ-მდე ნაკადი წყალსაცავში წყლის მინიმალური მუშა დონის დროს (1,340 მ ზღვის დონიდან) (იხ. ნახ. 13).

3.2.3 ნენსკრის წყალსაცავი

3.2.3.1 წყალსაცავის ზომა

ნენსკრის კაშხლით შექმნილ წყალსაცავს ექნება შემდეგი პარამეტრები:

ცხრილი 11 - ნენსკრის წყალსაცავის პარამეტრები

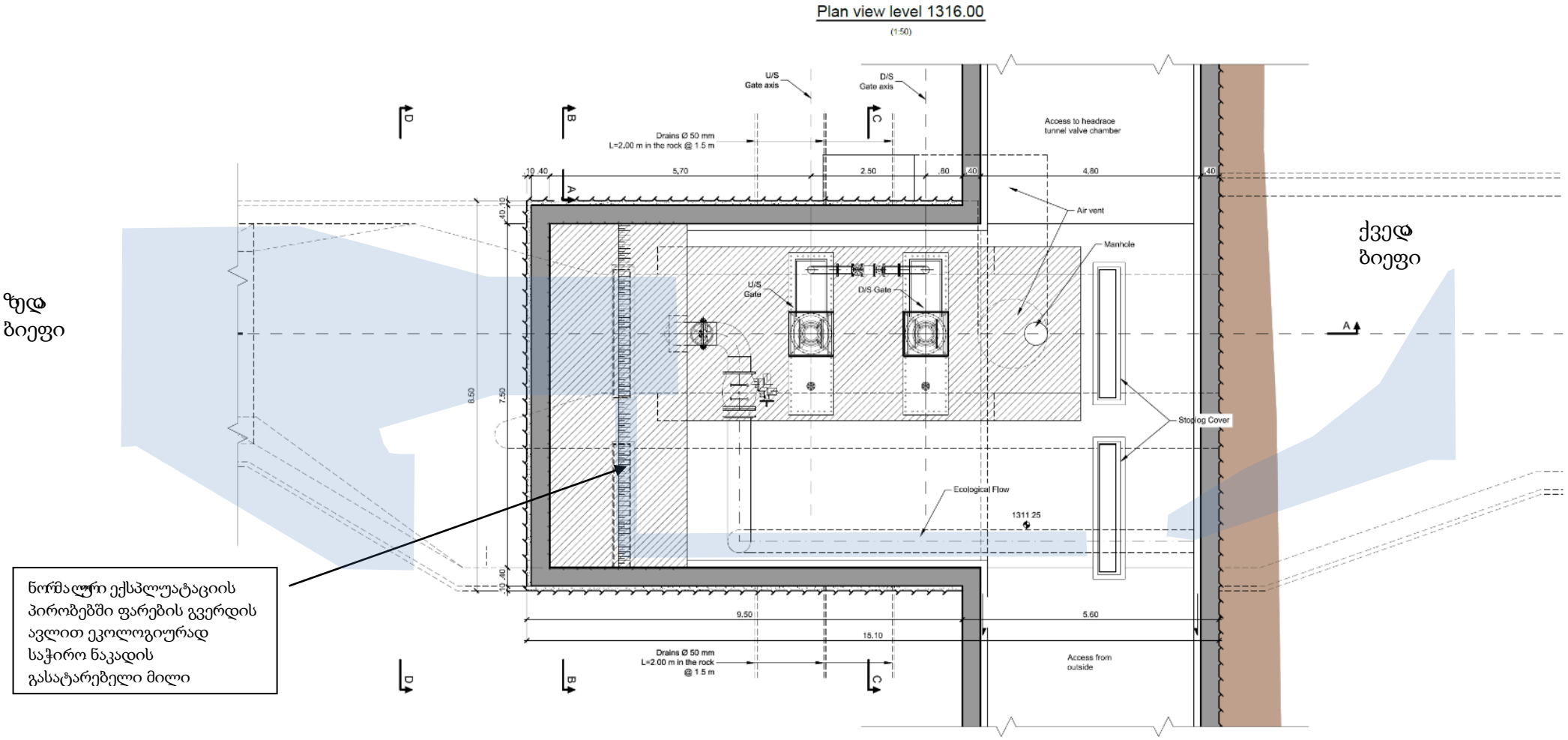
წყალსაცავის ექსპლუატაციის რეჟიმი	წყლის დონე	წყალსაცავის ფართი	წყალსაცავის მოცულობა
მაქსიმალური შესაძლო წყალდიდობის დონე	1,435 მ ზ.დ.	2.77 კმ²	191.63 მილიონი მ³
მაქსიმალური მუშა დონე	1,430 მ ზ.დ.	2.67 კმ²	176.15 მილიონი მ³
დაბალი საშუალო მუშა დონე	1,370 მ ზ.დ.	1.52 კმ²	48.88 მილიონი მ³
მინიმალური მუშა დონე	1,340 მ ზ.დ.	0.87 კმ²	12.52 მილიონი მ³

რუკა 3.1 გვიჩვენებს წყალსაცავის მიერ დაკავებული ტერიტორიის ფართობს ექსპლუატაციის სხვადასხვა დონის დროს. წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილებები დამოკიდებული იქნება ელექტროგენერაციის სტრატეგიაზე, რომელიც ახსნილია ქვე-თავში 4.4. წყალსაცავის დაცლისას მისი ფართისთვის შემოღებული იქნება შემდეგი სქემა (იხ. ნახ.14):

- აგვისტოდან დეკემბრის შუა რიცხვებამდე 5 თვის განმავლობაში წყალსაცავში წყლის საშუალო დონე იქნება 1420 მ-ზე მეტი, ე.ი. ახლოს იქნება მაღალ საშუალო მუშა დონესთან (1,430მ).
- დეკემბრიდან მარტის ბოლომდე წყლის დონე წყალსაცავში შემცირდება 60 მ-ით და მიაღწევს 1370 მ-ს.
- ივნისიდან აგვისტომდე წყლის დონე წყალსაცავში კვლავ გაიზრდება 60 მ-ით მაღალ საშუალო მუშა დონემდე.

ნახ. 13- მიწისქვეშა საკეტების კამერა და ეკოლოგიურად საჭირო წაკადის გასატარებელი მილი

წყარო L-6768-B-UW-DT-GC-DW-002_000 და L-6768-B-UW-DT-GC-DW-003_000



270000 273000 276000 279000

4780000 4777000 4774000

N

WGS 84 UTM 38 N

0 0.25 0.5 1 Km

Nenskra Dam

Transfer Tunnel

HeadraceTunnel

Nenskra

Okrila

Tita

Legend

Minimum Operating Level

Maximum Operating Level

SLR global environmental solutions

JSC Nenskra Hydro

NENSKRA HYDROPOWER PROJECT

Supplementary
Environmental & Social Studies

Volume 2 - Project Definition

Map n° 3.1
Reservior Footprint

Scale	Date
1:30,000 @ A3	FEBRUARY 2017

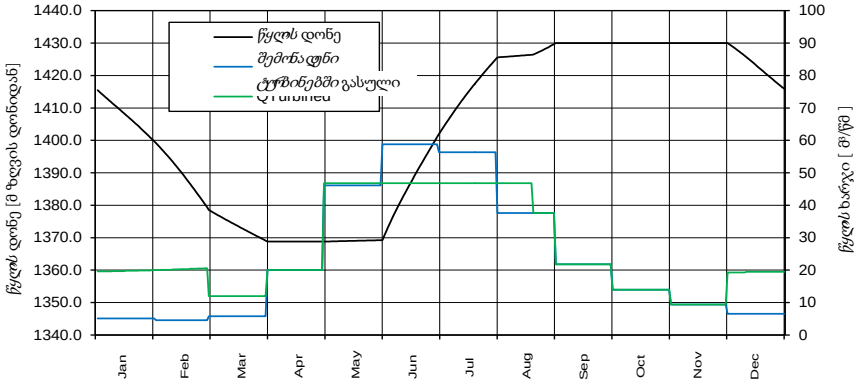
File n°901.6.2_ES Nenskra_Reservoir Footprint_V09Feb2017

Source:
L_6768-B-GE-GE-GE-DW-003_003
L_6768-B-GE-PH-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-HR-GE-DW-001_001
L_6768-B-UW-TT-GE-DW-001_001

© This drawing and its content are the copyright of SLR Consulting France SAS and may not be reproduced or amended except by prior written permission.SLR Consulting France SAS accepts no liability for any amendments made by other persons.

English	Georgian
NENSKRA HYDROPOWER PROJECT Supplementary Environmental & Social Studies Volume 2 – Project definition	**ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი** **გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა** **ტომი 2 – პროექტის აღწერა**
Map 3.1 – Reservoir footprint	რუკა 3.1 - წყალსაცავის მიერ დაკავებული ტერიტორია
Date : February 2017	თარიღი: 2017 წ. თებერვალი

English	Georgian
Nenskra Dam	ნენსკრის კაშხალი
Transfer Tunnel	წყლის გადამგდები გვირაბი
Headrace Tunnel	წყალსატარი გვირაბი
Legend	ექსპლიკაცია
Minimum Operating Level	მინიმალური მუშა დონე
Maximum Operating Level	მაქსიმალური მუშა დონე
Rivers:	მდინარეები:
Nenskra	ნენსკრა



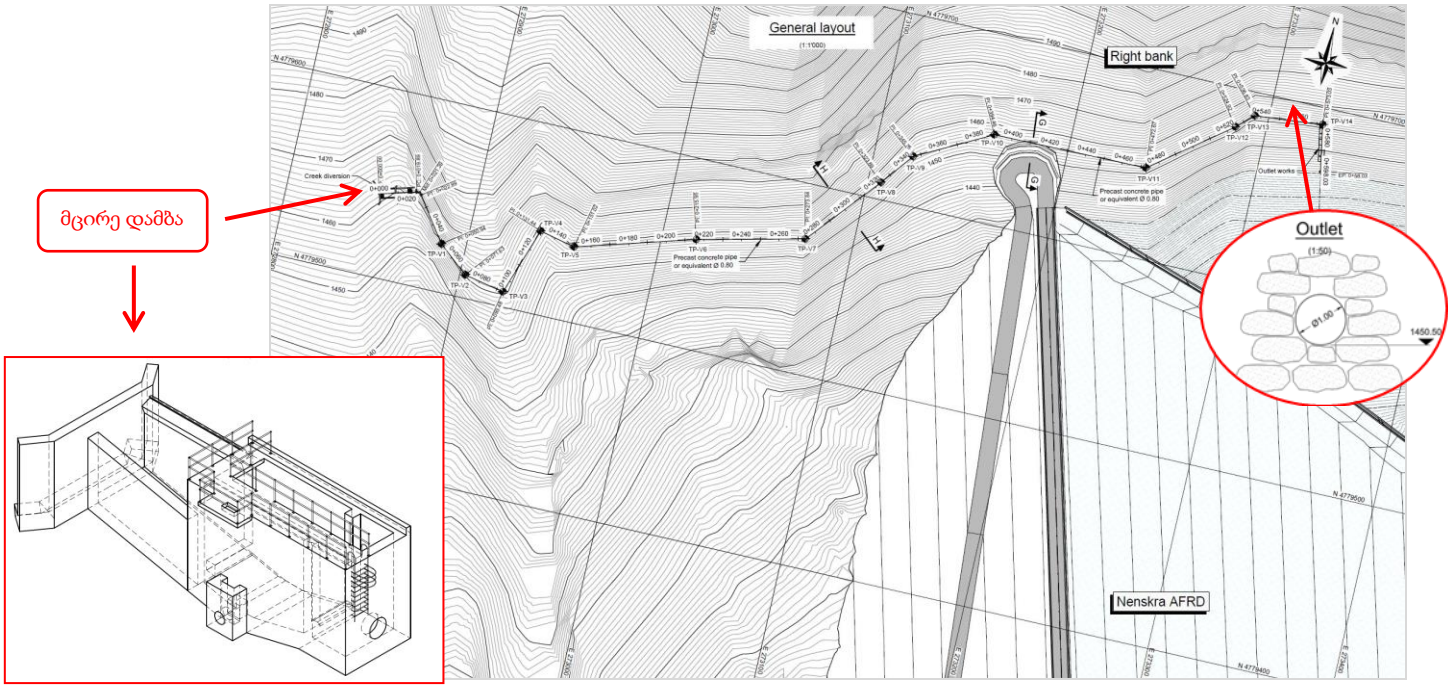
ნახ. 14 - წყლის საშუალო დონეები წყალსაცავში

წყარო: Salini - L-6768-B-HY-GE-GE-CR-002_001 - ელექტროგენერაციის ანალიზი - თარიღი: დეკემბერი 2016

მონაცემები მიღებულია სიმულაციით და გამოყენებულია მხოლოდ ილუსტრაციის მიზნით

3.2.3.2 მცირე სეზონური შენაკადის წყლის გადაგდება წყალსაცავში

მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ნაპირზე, უშუალოდ კაშხლის ადგილის ქვემოთ, მოეწყობა მცირე საგუბარის დამბა (სიგრძე 8 მ, სიმაღლე 2 მ), რომ მოხდეს მცირე სეზონური შენაკადის (წყალშემკრები აუზის ფართი - დაახლოებით 3 კმ2) წყლის გადაგდება ნენსკრის წყალსაცავში. ამის მიზანი არის ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის გამომუშავების გაუმჯობესება დამატებითი წყლის შემოდინებით და კაშხლის მარჯვენა საყრდენის დაცვა ეროზიისგან წყალდიდობის შემთხვევების დროს.

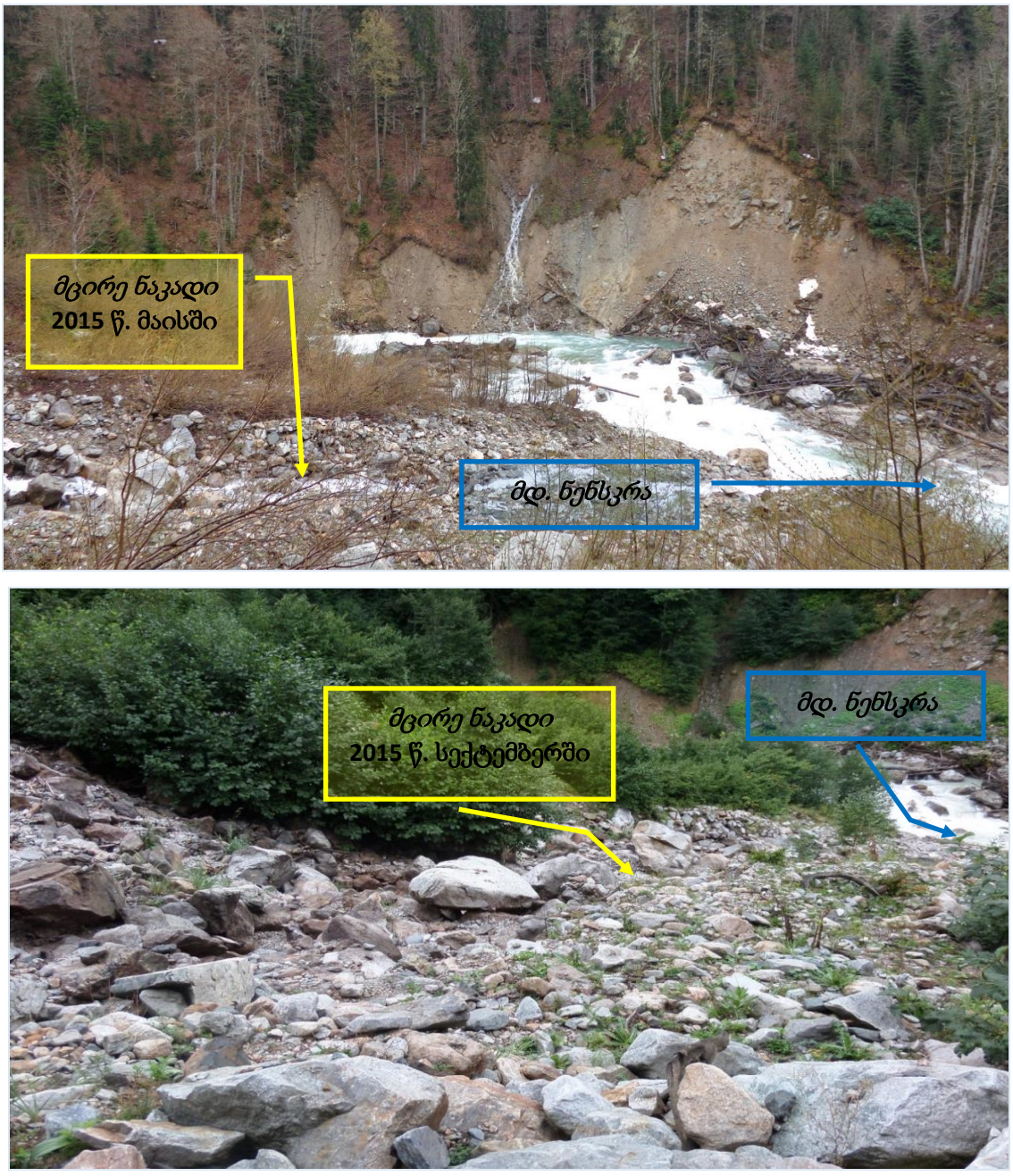


ნახ. 15 -კაშხლის ქვემოთ მარჯვენა ნაპირზე არსებული მცირე სეზონური შენაკადის წყლის გადაგდება

წყარო L-6768-B-CW-CD-GE-DW-001_000 and L-6768-B-CW-CD-GE-DW-003_000

ზოგადი განლაგება; ნენსკრა AFRD: გამოსასვლელი; მარჯვენა შენაკადი;

მცირე შენაკადი არის სეზონური: საშუალო წლიური ნაკადი არის დაახლოებით 0.2 $მ^3$/წმ, მაგრამ წყალი მოედინება მხოლოდ წლის გარკვეულ პერიოდში, ძირითადად მაისიდან აგვისტომდე (იხ. ნახ. 16). ეკოლოგიური თვალსაზრისით, სიპ ქვებზე მომდინარე სეზონური ნაკადი შეუფერებელია წყლის ორგანიზმების სიცოცხლის შენარჩუნებისთვის.



ნახ. 16 -კაშხლის ქვემოთ მარჯვენა ნაპირზე არსებული მცირე სეზონური შენაკადი

ზედა ფოტო: 2015 წ. მაისი, ქვედა ფოტო: 2015 წ. სექტემბერი

3.3 ნაკრის წყლის ნაკადის გადაგდება

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურისთვის საჭიროა ორი ძირითადი წყლის ნაკადის მიმართვა ჰიდრონაგებობებისკენ:

- მდინარე ნაკრას ჩამონადენის ნაკადის გადაგდება ნაკრის ხეობიდან ნენსკრის წყალსაცავში,
- წყალსაცავში დაგროვებული მდინარე ნენსკრის ჩამონადენის და მდ. ნაკრის გადმოგდებული ნაკადის მიმართვა სადაწნეო გვირაბით ჰიდროელექტროსადგურისკენ.

3.3.1 მდინარე ნაკრას წყლის გადაგდება

მდინარე ნაკრა არის მდინარე ენგურის შენაკადი, რომელიც მას უერთდება მდ. ნენსკრის და მდ. ენგურის შეერთების ადგილის ზემოთ. ნაკრის წყლის გადმოგდების სისტემა დაპროექტებულია იმისთვის, რომ გაიზარდოს ნენსკრის ჰოდროენერგეტიკული პროექტის გამომუშავება მდ. ნაკრის წყლის ნაკადის უმეტესი ნაწილის გადამისამართებით ნენსკრის წყალსაცავში სატრანსფერო გვირაბის მეშვეობით (იხ. რუკა 1.1). მდინარე ნაკრაზე წყალმიმღების კონსტრუქცია წარმოადგენს უსაკეტო წყალსაშვიან კაშხალს და წყლის გატარება მოხდება ღიად გაყვანილი მონაკვეთით მდინარის კალაპოტიდან გვირაბის შესავლელამდე.

ნაკრის სატრანსფერო გვირაბის სიგრძე იქნება 12.2 კმ, დიამეტრი 3.5 მ, ხოლო საპროექტო გამტარუნარიანობა 45.5 მ^3/წმ. გვირაბის 11.7 კმ გაყვანა მოხდება გვირაბგამყვანი მანქანის გამოყენებით, ხოლო დარჩენილი 0.5 კმ-ს კი ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. ჩვეულებრივად ის იმუშავებს როგორც უდაწნეო გვირაბი, ხოლო მაღალი ხარჯების დროს როგორც სადაწნეო გვირაბი.

ნაკრის წყალმიმღები (იხ. ნახ. 18) დაპროექტებულია როგორც ბეტონის წყალსაშვები კაშხალი გვერდითი წყალმიმღებით, რომელსაც მოჰყვება ბეტონით მოპირკეთებული მცირე ქანობის არხი (0.2%), რომელიც მიმართავს წყალს სატრანსფერო გვირაბის შესასვლელისკენ.

როგორც წყალსაშვებ კაშხალს, ისე წყალმიმღებს ექნებათ საკეტები:

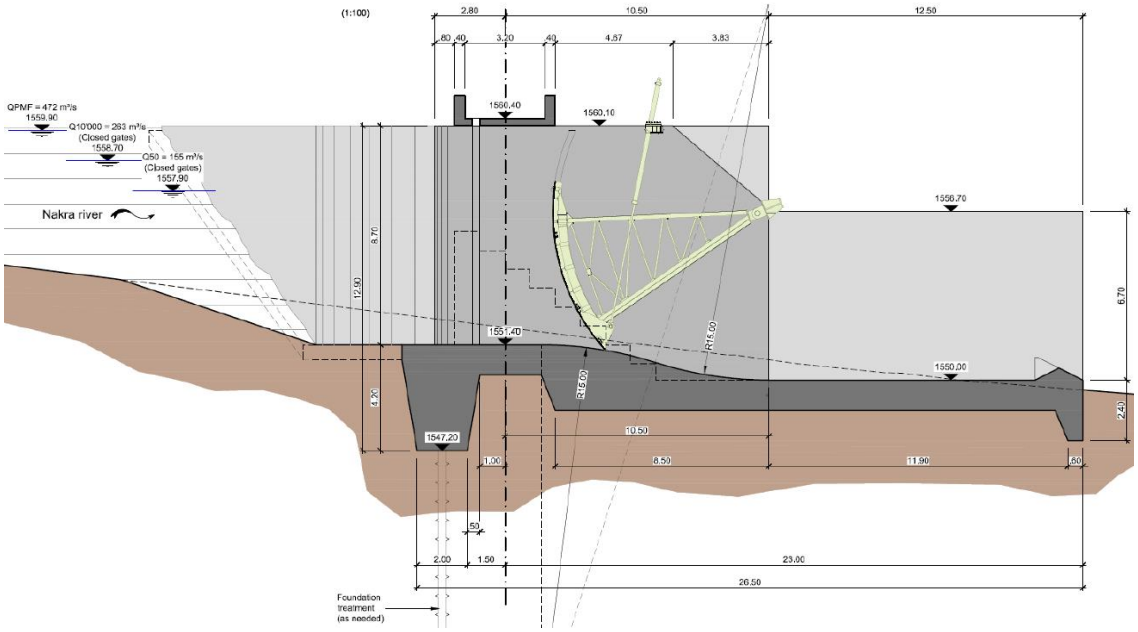
- კაშხალზე ორი საკეტი დაპროექტებულია წყალსაცავის გარეცხვისათვის და წყალმიმღების სუფთად შესანარჩუნებლად.
- ორი საკეტი წყალმიმღებზე გამოყენებული იქნება სატრანსფერო გვირაბში ნაკადის რეგულირებისთვის და საჭიროების შემთხვევაში ნენსკრაში წყლის გადაგდების შესაჩერებლად.

46 მ საერთო სიგანის და 8.7 მ სიმაღლის ბეტონის კაშხალი განლაგებული იქნება 1,557.20 მ-ზე ზღვის დონიდან. ის დაპროექტდა ისე, რომ სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობისას მდ. ნაკრის ჩამონადენის ნაკადი (472 მ^3/წმ) უსაფრთხოდ გაივლის კაშხლის ხიდის ქვეშ (განლაგებული 1,560 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან) ყოველგვარი დაზიანების გარეშე.

როგორც დამატებითი კონსტრუქცია მარცხენა ნაპირზე აქ არის თევზსავალი. ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის (1.2 მ^3/წმ) გატარება მოხდება მისი მეშვეობით.

ნაკრის კაშხალი არ წარმოქმნის დიდ წყალსაცავს. კაშხლით წარმოიქმნება მხოლოდ მცირე ზომის აუზი (ზომით ჰექტარზე ნაკლები). წყლის მოცულობა ამ აუზში

დამოკიდებული იქნება უშუალოდ კაშხლის ზედა ბიეფში მდინარის ნატანის დაგროვებაზე.

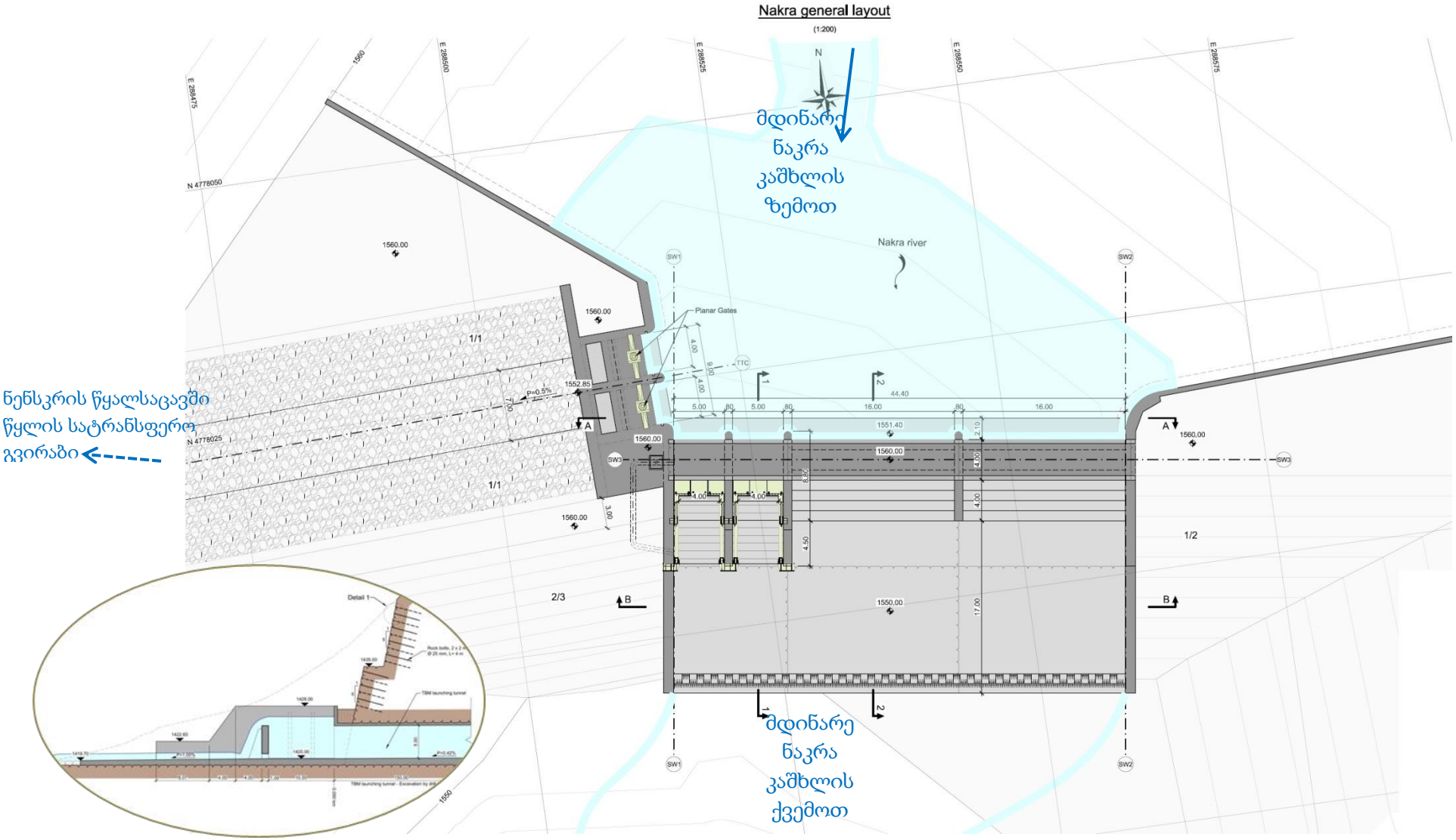


ნახ. 17 – რადიალური საკეტები ნაკრის წყალსაშვიან კაშხალზე

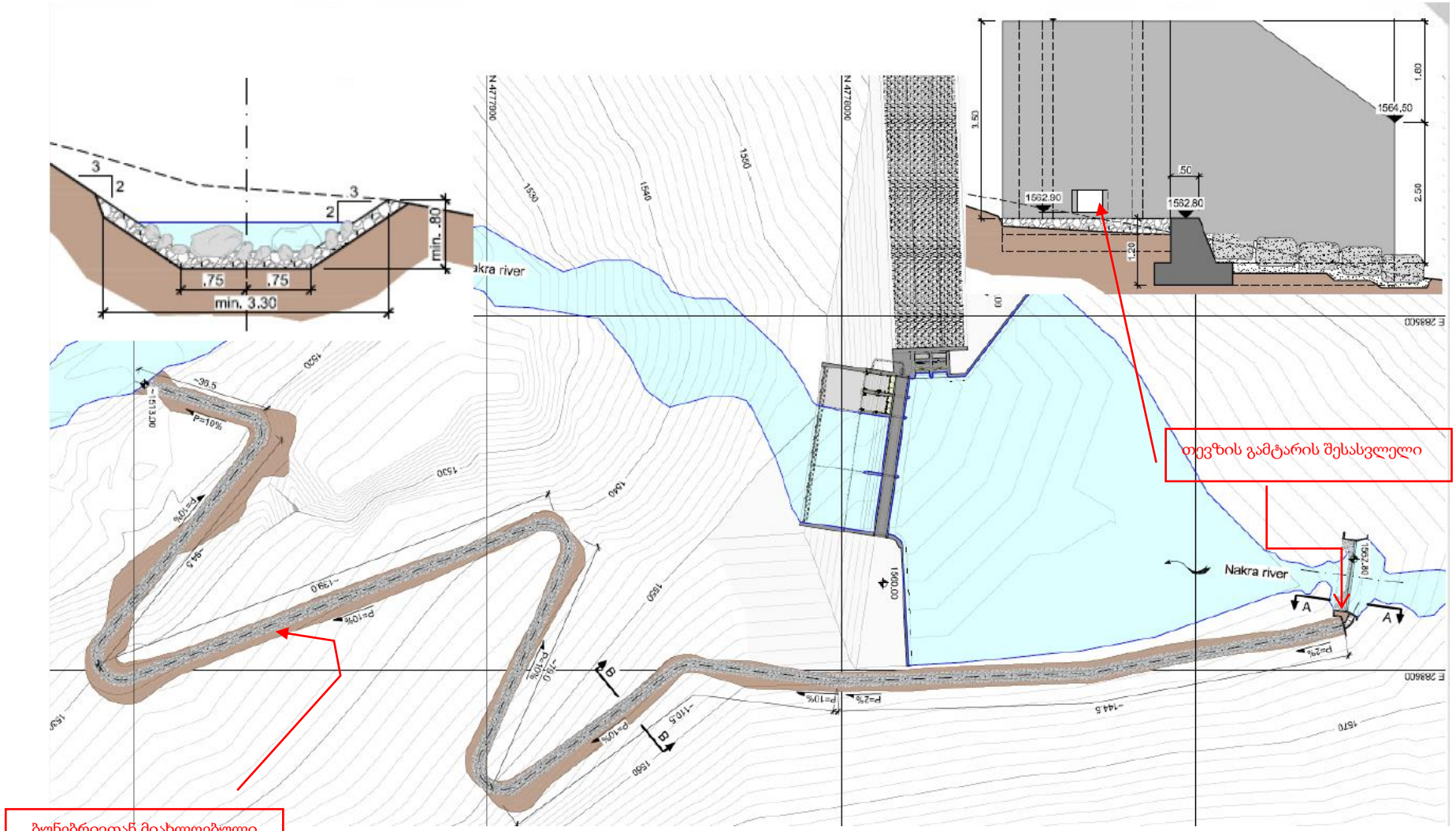
მზინარე ნენსკრა; საძირკველი

ნახ. 18 - ნაკრის წყალმიმღების გენერალური გეგმა

წყარო: L-6768-B-CW-NH-GE-DW-001_A00 და L-6768-B-GE-GE-GE-PT-006_000



ნახ. 19 – ნაკრის წყალსაშვიან კაშხალზე თევზსავალის კონცეპტუალური გეგმა



წყალმიმღები დაპროექტებულია ისე, რომ გაატაროს მაქსიმუმ 45.5 მ^3/წმ-მდე ნაკადი, რაც შეესაბამება მდინარე ნაკრის მაქსიმალურ თვიურ ჩამონადენს წყალმიმღების ადგილზე (46.7 მ^3/წმ) დაგეგმილი ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის (1.2 მ^3/წმ) გამოკლებით.

ნაკრის სატრანსფერო გვირაბის გამოსასვლელი განლაგებულია მდინარე ნენსკრის მარცხენა ნაპირზე (იხ. ნახ. 18). ქვედა საყრდენი ფილა იქნება 1,432 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან და გამოსასვლელის კეხი იქნება განთავსებული 1,437 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. გამოსასვლელის კედლის ხვრელის ზომა უზრუნველყოფს სატრანსფერო გვირაბის დაცლას მცირე ჩამონადენის პერიოდების დროს.

ჰიდრავლიკური სისტემის ფუნქციონირება განპირობებულია დაწნევის განსხვავებით ნაკრის სატრანსფერო გვირაბის წყალმიმღების დონესა და ნენსკრის წყალსაცავში წყლის დონეს შორის.

მდინარე ნაკრის საგუბარის მცირე მოცულობის გამო წყალდიდობის პიკური ჩამონადენის გატარება მოხდება კაშხლის თხემის გადავლით.

3.3.2 მთავარი წყალსატარი ნენსკრის წყალსაცავიდან ჰიდროელექტროსადგურამდე

მთავარი წყალსატარი გაატარებს წყალს ნენსკრის წყალსაცავიდან ჰიდროელექტროსადგურამდე შემდეგი კონსტრუქციების გავლით:

- წყალსატარი გვირაბი და ჩამკეტი ფარის კამერა წყალსატარი გვირაბის შესასვლელთან
- გამთანაბრებელი შახტა წყალსატარი გვირაბის გამოსასვლელთან
- ტურბინის სადაწნეო წყალსატარი, რომელშიც მიიღწევა წყლის დაწნევა წყალსატარ გვირაბსა და ჰიდროელექტროსადგურს შორის

ეს კონსტრუქციები ილუსტრირებულია ნახ. 20-ზე და აღწერილია მომდევნო ქვეთავებში.

3.3.2.1 სადაწნეო გვირაბი

ნენსკრის წყალსაცავიდან ჰიდროელექტროსადგურში ენერგიის გენერაციისთვის წყლის გატარება მოხდება 4.5 მ დიამეტრის, ბეტონით მოპირკეთებული სადაწნეო გვირაბით, რომლის საერთო სიგრძეა 15.1 კმ (იხ. ნახ. 20). საერთო სიგრძიდან 14.7 კმ გვირაბის გაყვანა მოხდება ორმაგფარიანი გვირაბის გამყვანი მანქანით და დამონტაჟდება ქარხნული წესით დამზადებული ბეტონის სეგმენტები, ხოლო 0.4 კმ მონაკვეთის გათხრა მოხდება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. გვირაბს ექნება 0.15% გრადიენტი და წყლის მაქსიმალური სიჩქარე - 3.15 მ/წმ, რაც შეესაბამება 50 მ3/წმ ხარჯს.

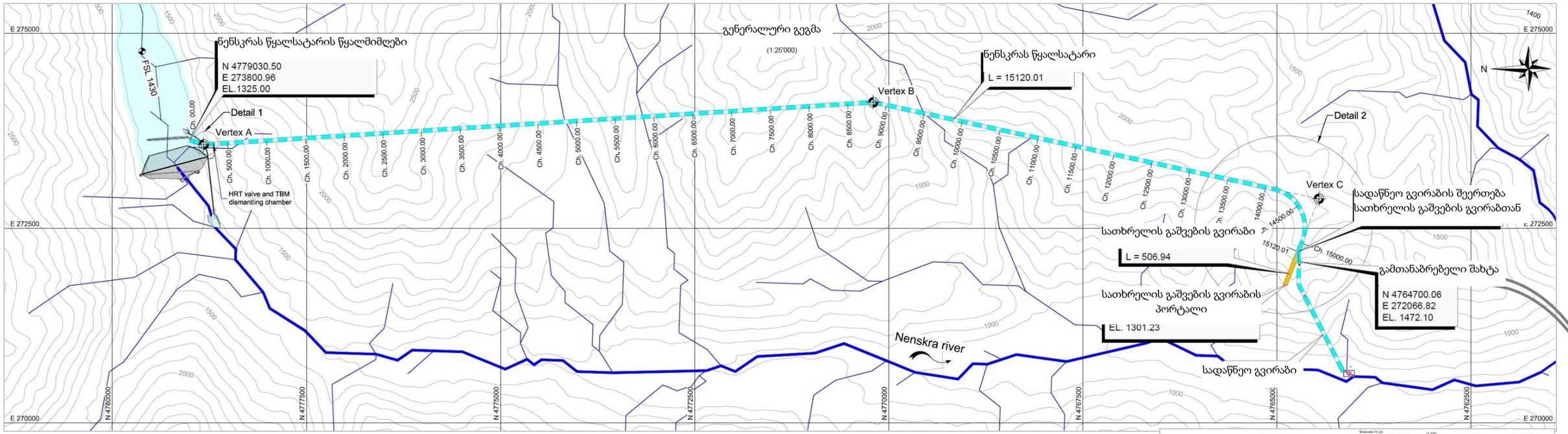
სადაწნეო გვირაბის დასაწყისში, წყალმიმღებიდან დაახლოებით 300 მ მანძილზე აშენდება საკეტის კამერა, რომლითაც მოხდება სადაწნეო გვირაბში შემავალი წყლის ნაკადის მართვა.

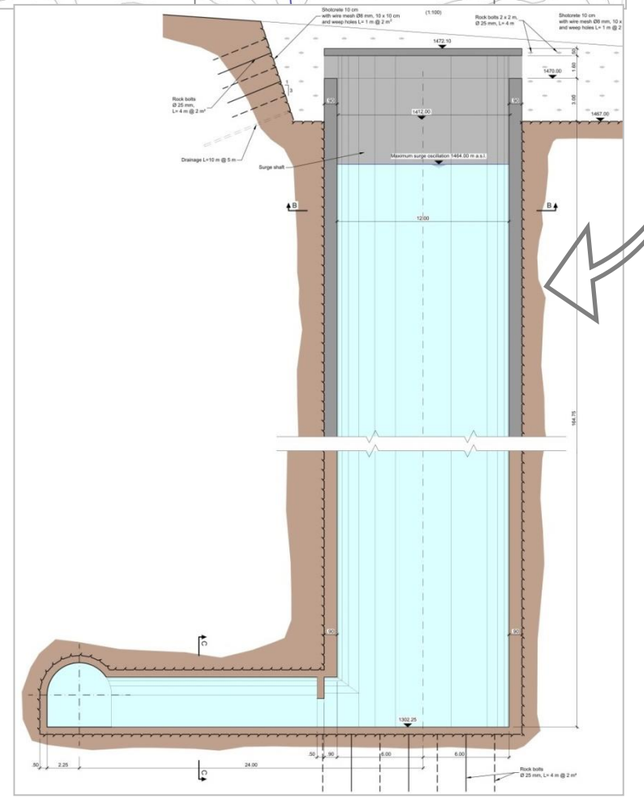
3.3.2.2 გამთანაბრებელი შახტა

სადაწნეო წყალსატარის მნიშვნელოვანი საერთო სიგრძის გამო (15.1 კმ სიგრძის სადაწნეო გვირაბი და 1.79 კმ სიგრძის სადაწნეო მილსადენი) საჭიროა გამთანაბრებელი შახტის მოწყობა (იხ. ნახ. 21), რომელიც შეარბილებს მოკლევადიან (წყლის ჰიდრავლიკური დარტყმა) და გრძელვადიან (მასის ოსცილაცია) გარდამავალ მოვლენებს, რომლებიც გამოწვეული იქნება ტურბინებში წყლის ნაკადის ცვლილებით. მაშასადამე, გამთანაბრებელი შახტის როლი მდგომარეობს იმაში, რომ შეარბილოს წყლის სიჩქარის სწრაფი შეცვლით გამოწვეული წნევის ცვლილებები. ამ მიზნით სადაწნეო გვირაბის ქვედა ნაწილში, დაახლოებით 500 მ მანძილზე ტურბინის სადაწნეო მილსადენის მიმღებიდან მოეწყობა 170 მ სიმაღლის გამთანაბრებელი შახტა (90% განლაგებული იქნება მიწის ქვეშ), რომლის შიდა დიამეტრი იქნება 12 მ. გამთანაბრებელი შახტა ისეა დაპროექტებული, რომ წყლით გადავსება ფიზიკურად შეუძლებელია.

ნახ. 20 - მთავარი წყალსატარის გენერალური გეგმა

წყარო: L-6768-B-UW-HR-GE-DW-001_000



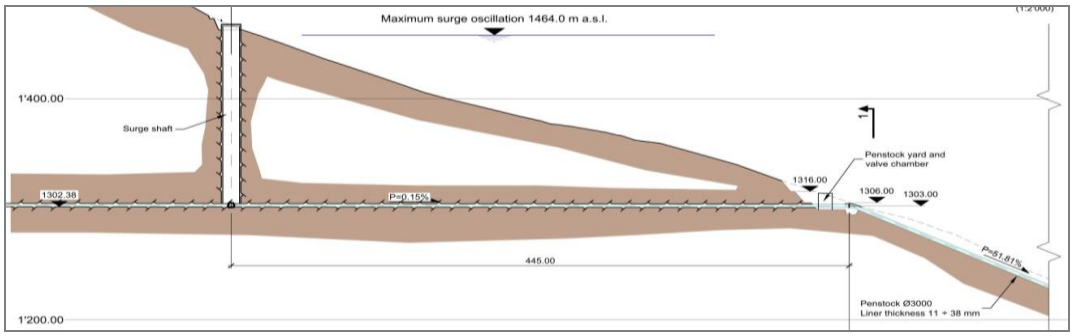


ნახ. 21 - გამთანაბრებელი შახტა მთავარ წყალსატარზე

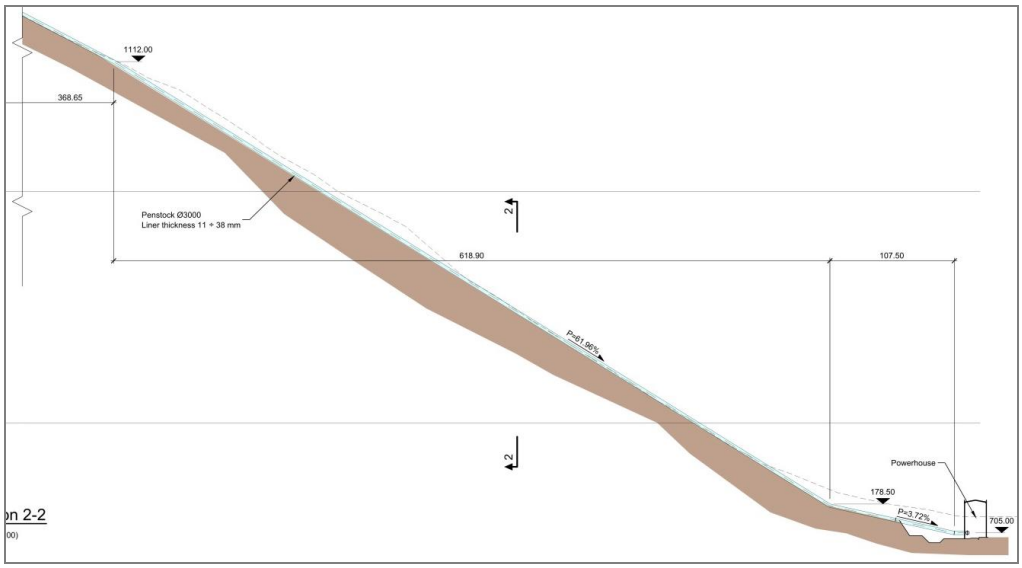
წყარო: L-6768-B-HM-HR-HV-GE-DW-002_000

3.3.2.3 ტურბინის სადაწნეო მილსადენი

ფოლადით მოპირკეთებული სადაწნეო მილსადენი იქნება დაახლოებით 1,790 მ სიგრძის და შედგება შემდეგი ნაწილებისგან: (i) 445 მ სიგრძის ჰორიზონტალური მილსადენი დიამეტრით 3.0 მ (ნახ. 22) და (ii) 1,300 მ სიგრძის თხრილისებური ქანობიანი მილსადენი დიამეტრით 3.0 მ (ნახ. 23).

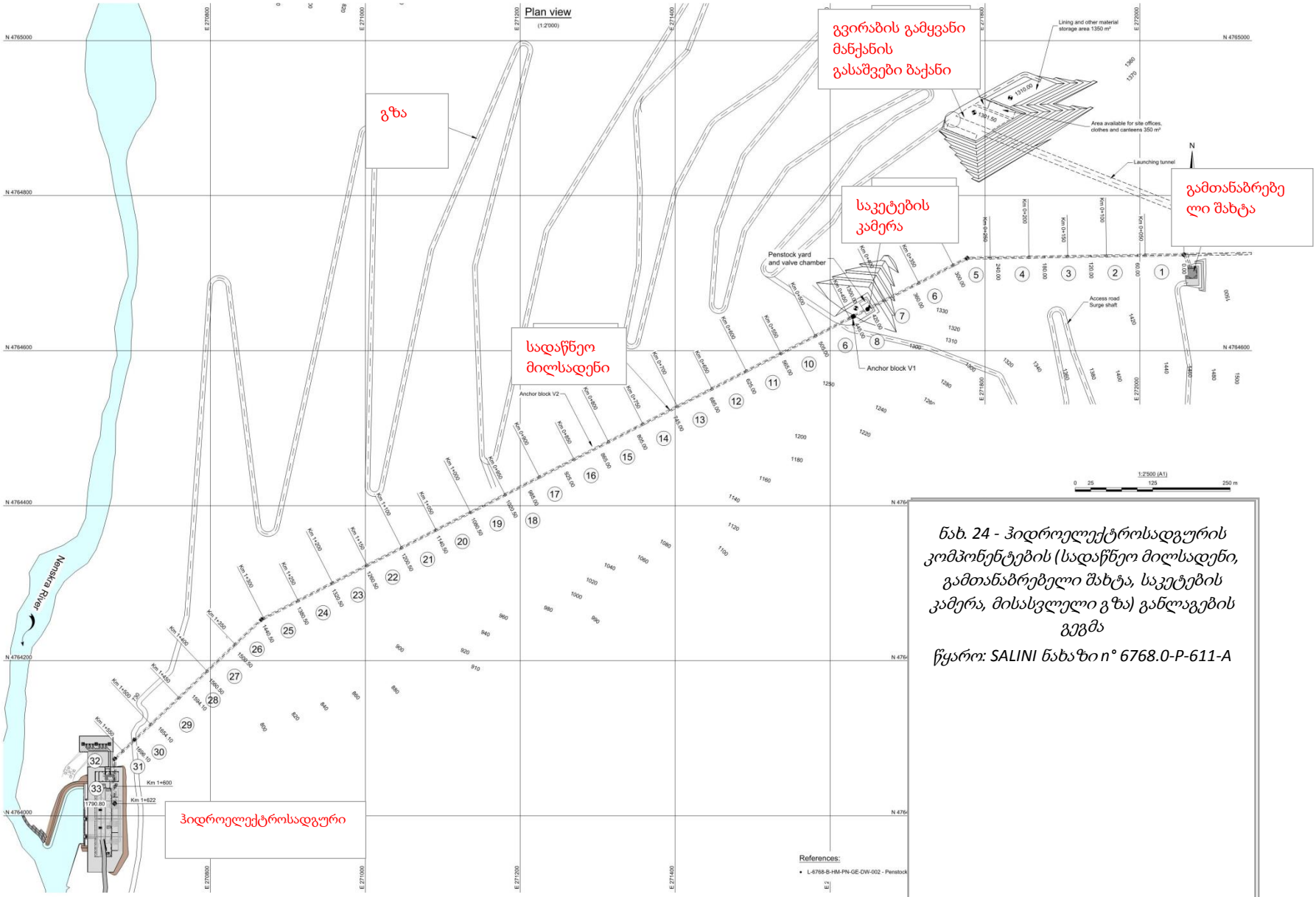


ნახ. 22 - სადაწნეო მილსადენი - მიწისქვეშა ჰორიზონტალური მონაკვეთი მაქსიმალური ტალღური რხევა; ფარი და სარქველი ; ცვალებადობა ; ფარი ; ფენის სისქე: .



ნახ. 23 - სადაწნეო მილსადენი - თხრილისებური დაქანებული მონაკვეთი ელექტრო სადგური; ფარი ; ფენის სისქე:.

ჰიდროელექტროსადგურის სადაწნეო კომპონენტები (გამთანაბრებელი შახტა, საკეტების კამერა, სადაწნეო მილსადენი თხრილში, მთავარი შესასვლელი საკეტი) ნაჩვენებია ნახ. 24-ზე.



ნახ. 24 - ჰიდროელექტროსადგურის კომპონენტების (სადაწნეო მილსადენი, გამთანაბრებელი შახტა, საკეტების კამერა, მისასვლელი გზა) განლაგების გეგმა

წყარო: SALINI ნახაზი n° 6768.0-P-611-A

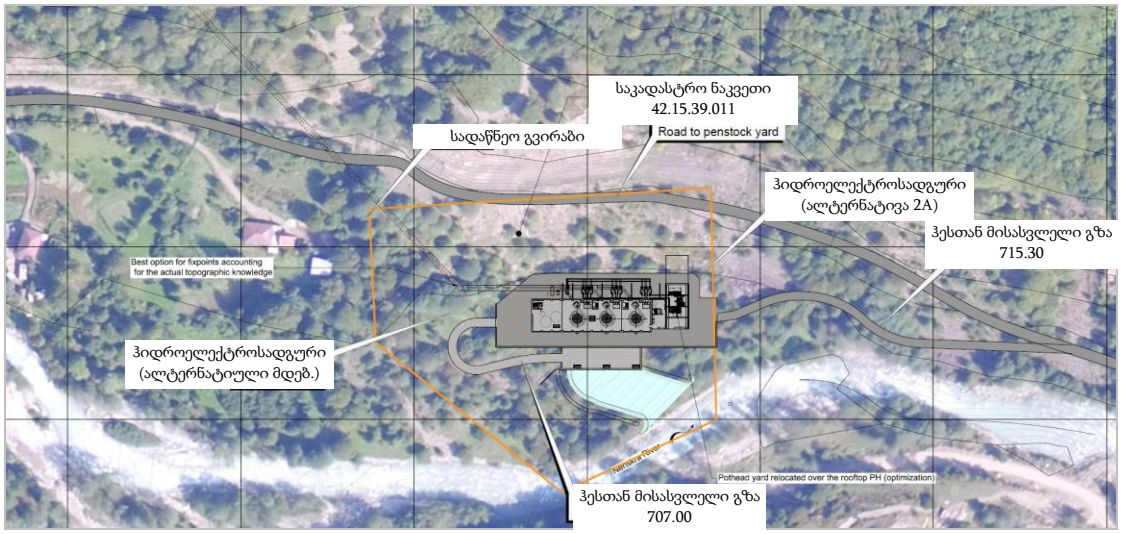
3.4 ჰიდროელექტროსადგური

3.4.1 ჰიდროელექტროსადგური

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურს ექნება მიწისზედა შენობა, რომელიც განლაგდება მდინარე ნენსკრის მარცხენა ნაპირზე დაახლოებით 17 კმ მანძილზე წყალსაცავიდან (იხ. ნახ. 25).

ჰიდროელექტროსადგურის განლაგების სიმაღლე განპირობებულია ხუდონის ჰიდროენერგეტიკული პროექტით დაგეგმილი წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონით და მდინარე ნენსკრის მაქსიმალური წყალდიდობის დონით ამ ადგილზე.

ჰიდროელექტროსადგურში განთავსდება პელტონის ტიპის სამი ვერტიკალურღერძიანი ტურბინა, გენერატორები, მართვის ფარი და ქვესადგურის SF6 ელეგაზიანი გამანაწილებელი მოწყობილობა, რომელიც განლაგებული იქნება ჰიდროელექტროსადგურის შენობის გვერდით.



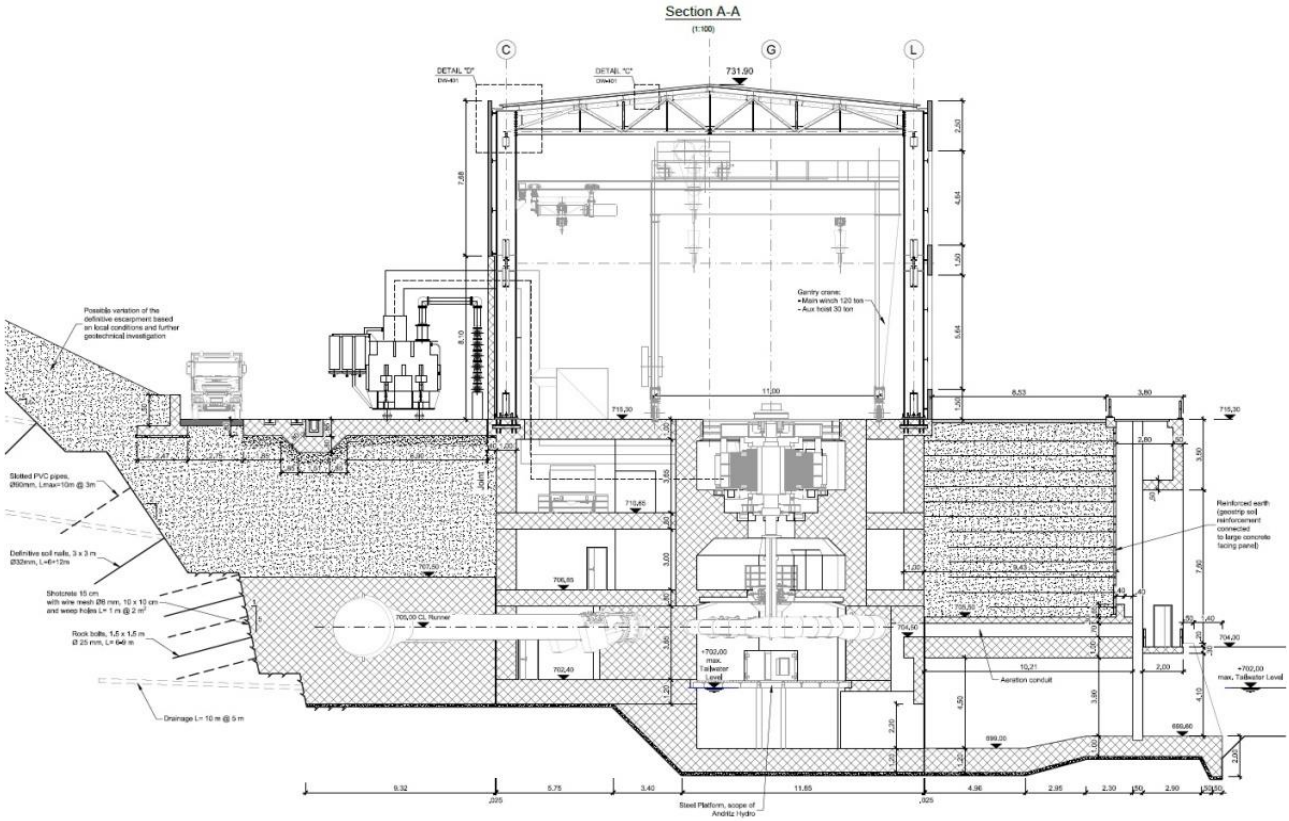
ნახ. 25 - ჰიდროელექტროსადგურის გეგმა

ჰიდროელექტროსადგურის სამანქანო დარბაზი განთავსებული იქნება ზღვის დონიდან 715 მ სიმაღლეზე, სადაც განთავსდება დამხმარე სამსახურების კარადები და სამონტაჟო უბნები. ტურბინების ღერძი იქნება 705 მ-ზე ზღვის დონიდან.

მთავარი მახასიათებლები ასეთია:

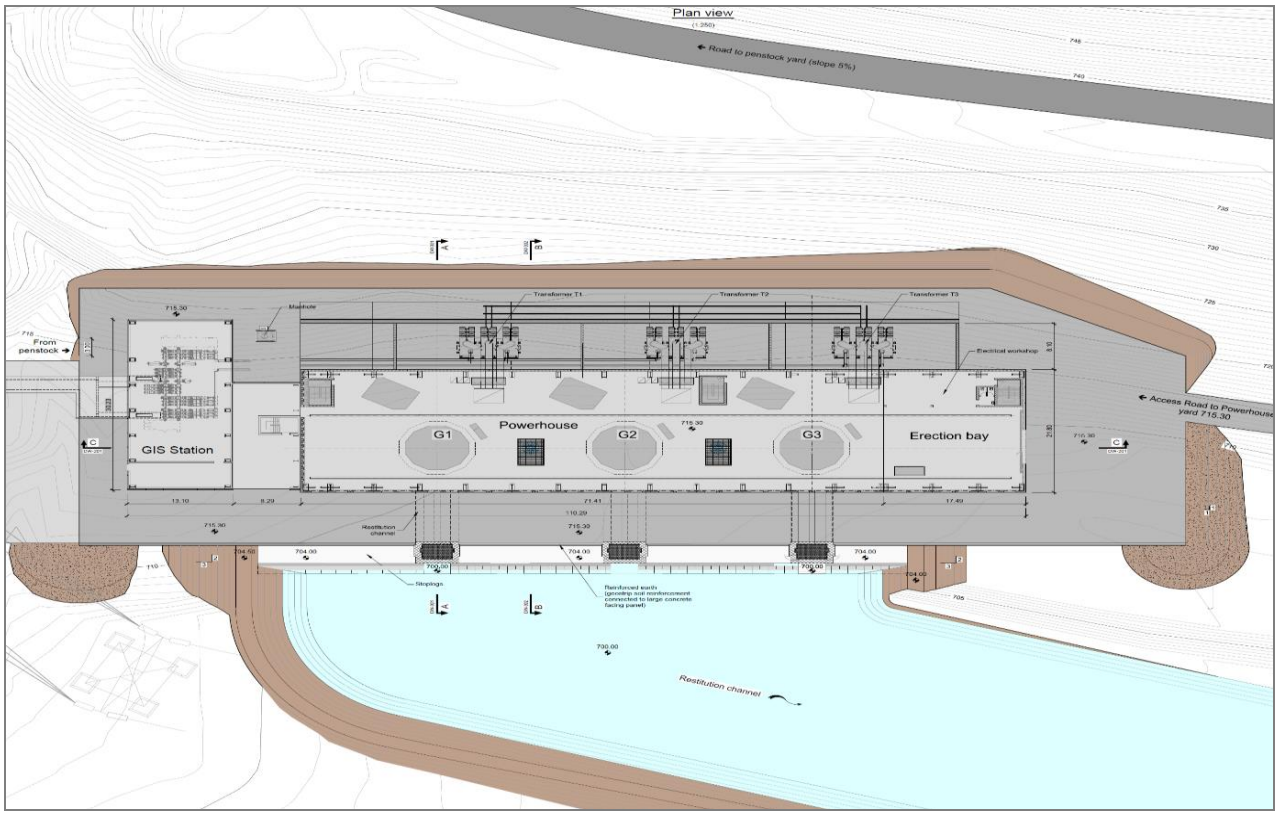
- ჰიდროელექტროსადგურის შენობა: სიგანე 21 მ, სიგრძე 71 მ და სიმაღლე 17 მ
- გაზის ქვესადგურის კონსტრუქცია: სიგანე 13 მ, სიგრძე 30 მ და სიმაღლე 14 მ
- გამყვანი არხი: სიგანე 30 მ, სიგრძე 100 მ, სიღრმე 5 მ

ნახ. 26 და 27-ზე ნაჩვენებია ჰიდროელექტროსადგურის წინხედი და გეგმა.



ნახ. 26 - ჰიდროელექტროსადგურის განივი ჭრილი

წყარო: L-6768-B-CW-PH-GE-DW-208_001



ნახ. 27 - ჰიდროელექტროსადგურის გეგმა

წყარო: L-6768-B-CW-PH-GE-DW-201_001

ტურბინების შემოთავაზებული სისტემა არის პელტონის ტიპის სამი ვერტიკალური ტურბინული დანადგარი, თითოეული 93 მვტ სიმძლავრით (ჯამში 280 მვტ). საპროექტო გამტარუნარიანობა არის 47 მ3/წმ.

ელექტროგენერატორების დანადგარებს ექნებათ საპოხი ზეთი საკისრებში და ტრანსმისიის ზეთი ამძრავებსა და სერვომოტორებში. ჩვეულებრივ ორივესთვის გამოიყენება ერთი და იგივე კლასის ზეთი. ზეთს პერიოდულად გაუკეთდება რეგენერაცია ცენტრიფუგებით, რომ მოსცილდეს დამაბინძურებელი ნაწილაკები, და/ან მოხდება მისი გაფილტვრა. საყრდენი საკისარი, რომელიც ყველაზე მეტად ცხელდება, აღჭურვილი იქნება ზეთის ორთქლის სეპარატორით. არანორმალური შემთხვევები, რომლებიც მომხდარა ანალოგიურ გენერატორულ დანადგარებზე სხვა ჰიდროელექტროსადგურებში, გამოწვეული იყო საკისრების უხარისხო დიზაინით და საკისრის ზეთის ბაკიდან საპოხი ზეთის შემთხვევითი დაღვრით ტურბინაზე ან გენერატორის კორპუსზე ბლოკის უცაბედი გაჩერების შემთხვევაში (ელექტრული დამუხრუჭება). თუ ასეთი შემთხვევა მოხდება ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურში, დაღვრილი ზეთი შეკავებული იქნება მეორადი ზღუდით შენობის შიგნით. არ არსებობს რაიმე გზა, რომ ზეთი მოხვდეს წყლის ნაკადში ნორმალური ექსპლუატაციის დროს.

3.4.2 ელექტრომომარაგების ხაზები

ექსპლუატაციის ფაზის განმავლობაში ნაკრის წყალმიმღებისთვის ელექტროენერგიის მიწოდება მოხდება დიზელ–გენერატორიდან. ნენსკრის ობიექტებზე ელექტროენერგიის მიწოდება ელექტრომომარაგების ხაზების მეშვეობით:

- 18 კმ სიგრძის 35 კვ ხაზით ჰიდროელექტროსადგურსა და კაშხლის უბანს შორის, და
- 7 კმ სიგრძის 11 კვ ხაზით ჰიდროელექტროსადგურსა და გამთანაბრებელ შახტას და სარქველების კამერას შორის.

ელექტრომომარაგების ხაზების ტრასები ჯერ არ იყო განსაზღვრული წინამდებარე ანგარიშის დასრულების მომენტისთვის. სავარაუდოდ, ელექტრომომარაგების ხაზების განლაგება ისეთივე იქნება, რაც მშენებლობის პერიოდში საჭირო ელექტრო–ხაზების განლაგება (იხ. ქვეთავი 3.7.7) და ისინი გაუყვება კაშხალთან მისასვლელ გზას და სარქველების კამერასთან მისასვლელ გზას, ამასთან გვერდს აუვლის არსებულ სახლებს და სხვა კერძო საკუთრებას.

3.5 გზები და ხიდები

პროექტის ფარგლებში მოხდება არსებული გზების ორი მონაკვეთის გაუმჯობესება: (i) მონაკვეთი ხაიშის ხიდიდან (ზუგდიდი-მესტია მთავარ გზაზე) ნენსკრის კაშხლის ადგილამდე და (ii) მონაკვეთი ზუგდიდი-მესტია მთავარი გზიდან ნაკრის კაშხლის წყალმიმღებამდე. ნახ. 28-ზე ქვემოთ ნაჩვენებია ასაშენებელი გზის ტიპიური ჭრილი.

სავალი ნაწილი იქნება 6.5 მ სიგანის და ექნება გვერდულები და სადრენაჟო სისტემა, რომელიც მოითხოვს დამატებით ადგილს; მაშასადამე, გზისთვის გამოყოფილი ზოლის სიგანე იქნება 8-დან 10 მეტრამდე.

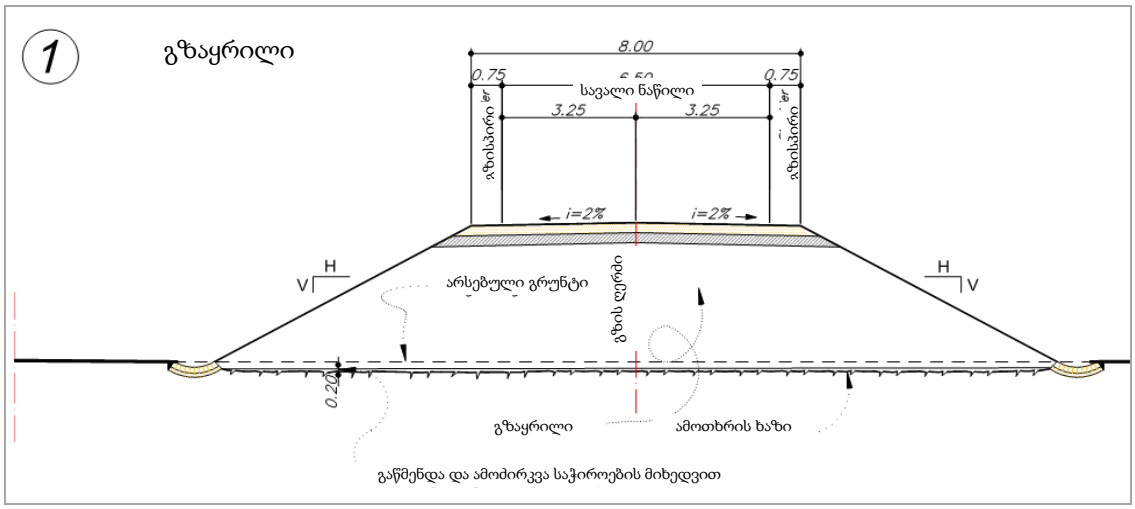
ნახ. 29-31-ზე ნაჩვენებია გზის მონაკვეთი ნენსკრის ხეობაში, რომლის რეაბილიტაციაც მოხდება. მოცემული ანგარიშის დასრულების მომენტისთვის გზის

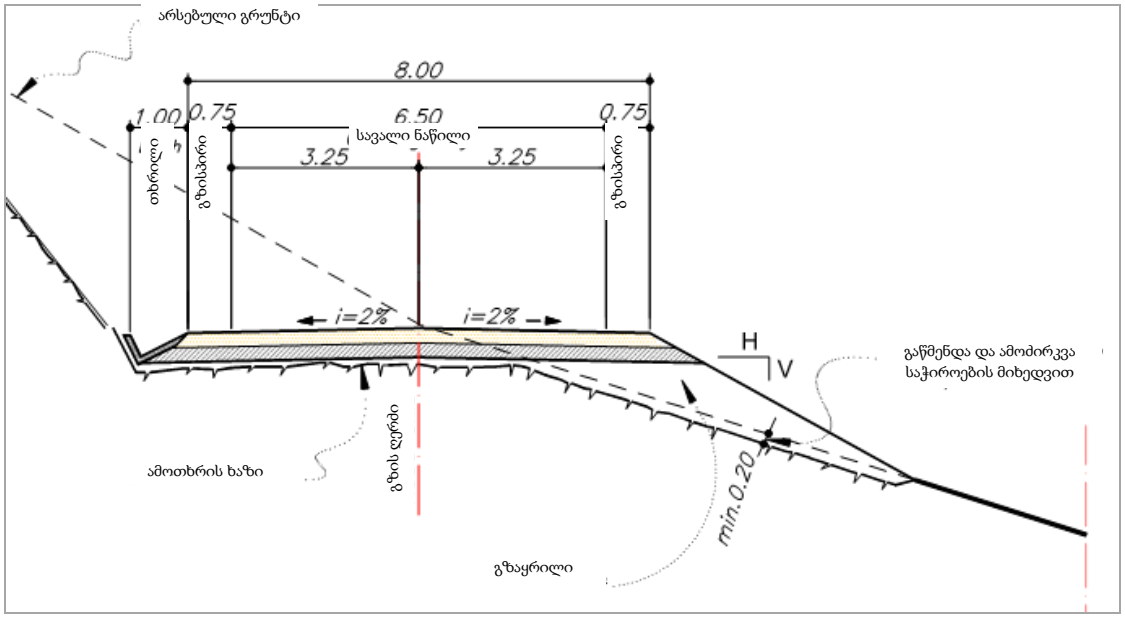
უბანი ნაკრის ხეობაში ჯერ არ იყო საბოლოოდ განსაზღვრული. ნაკრის ხეობაში არსებული გზის რეაბილიტაციის პროექტირება მოხდება 2017 წლის ბოლოს.

სამუშაოების შესრულება დაგეგმილია 2018 წლის აპრილის დასაწყისიდან. კონსულტაციები ადგილობრივ მოსახლეობასთან დაიწყება 2018 წლის პირველ კვარტალში, როდესაც ხელმისაწვდომი იქნება ნაკრის ხეობის გზის წინასწარი საბაზისო პროექტი. არსებული გზის გაუმჯობესებისას გათვალისწინებული იქნება გარემოსდაცვითი და სოციალური საპროექტო კრიტერიუმები, რომლებიც წარმოდგენილი იყო 3.7.8. ქვეთავში. 2018 და 2019 წლების განმავლობაში გზებმა უნდა გაატაროს 4.2.8 ქვეთავში მოყვანილი საავტომობილო ნაკადი, რომელიც ძირითადად შედგება მსუბუქი მანქანებისგან, თუმცა იქნება მძიმე სატვირთო მანქანების მოძრაობაც (მაგ. კაშხლის საკეტების გადატანისას). 2021 წელს, როდესაც ნაკრის სატრანსფერო გვირაბის მშენებლობა დასრულდება, გვირაბის სათხრელი მანქანა დაიშლება და მოხდება მისი ნაწილების ტრანსპორტირება ნაკრის ხეობის გზით რამდენიმე ათეული სატვირთო მანქანის გამოყენებით. ამ სატვირთო მანქანების ზომა (სიგრძე, წონა) ზეგავლენას მოახდენს ნაკრის გზის გაუმჯობესების სამუშაოების პროექტირებაზე.

გზების გაუმჯობესების სამუშაოებს და ახალი გზების მშენებლობას შეასრულებს პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია საუკეთესო საერთაშორისო სამრეწველო პრაქტიკის შესაბამისად, როგორც ეს მოითხოვება ხელშეკრულებით და გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმით.

იმ შემთხვევაში, თუ გზების მშენებლობის/რეაბილიტაციის დროს საჭირო გახდება დამატებითი მიწის გამოყოფა, მაშინ მოხდება ცალკე დამატებითი “მიწის გამოყოფის და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმის” შემუშავება და დამტკიცება, როგორც ეს აღწერილია ტომში 9 - “მიწის გამოყოფის და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმა”.



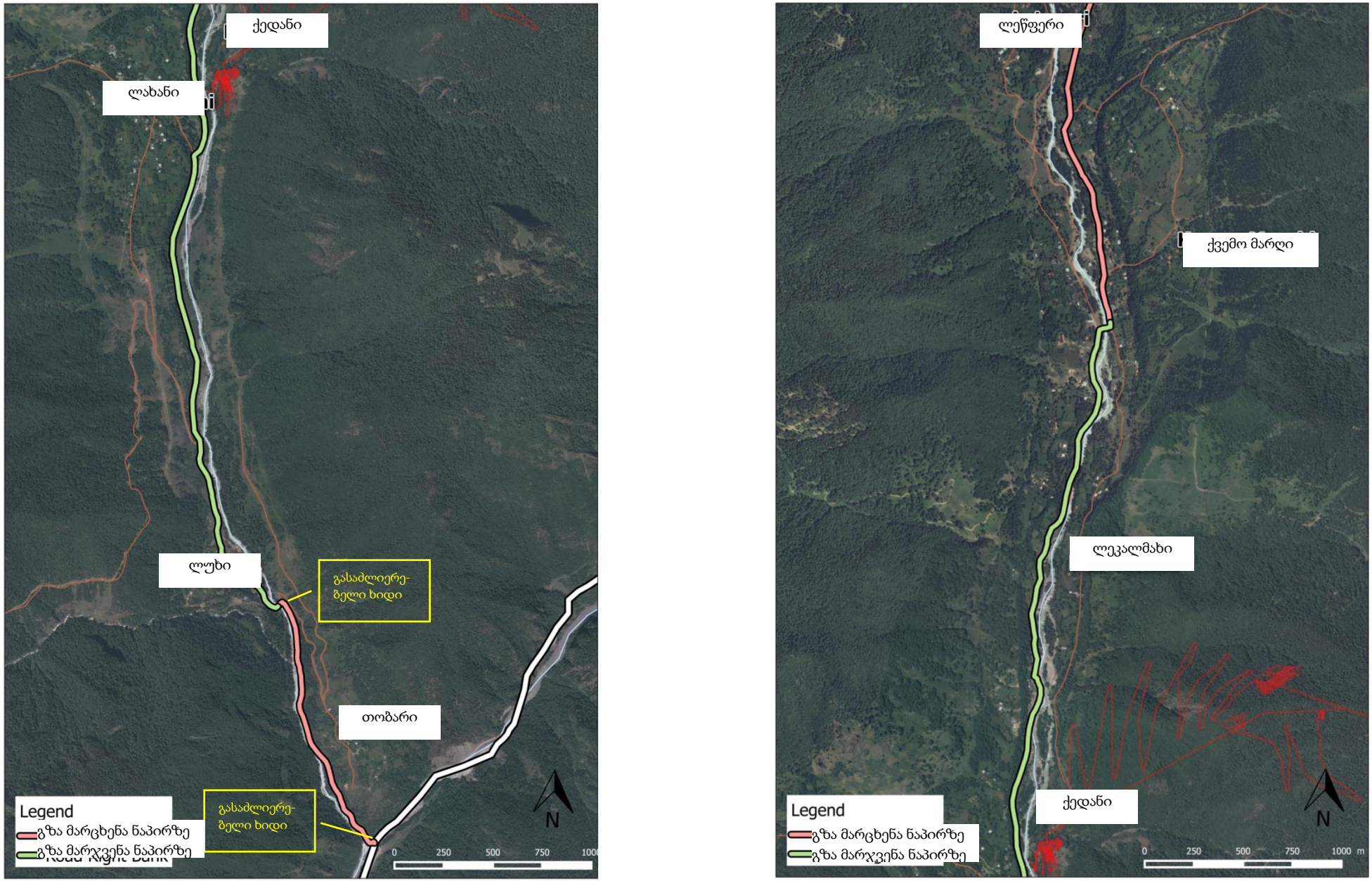


ნახ. 28 - გზის ტიპიური ჭრილი

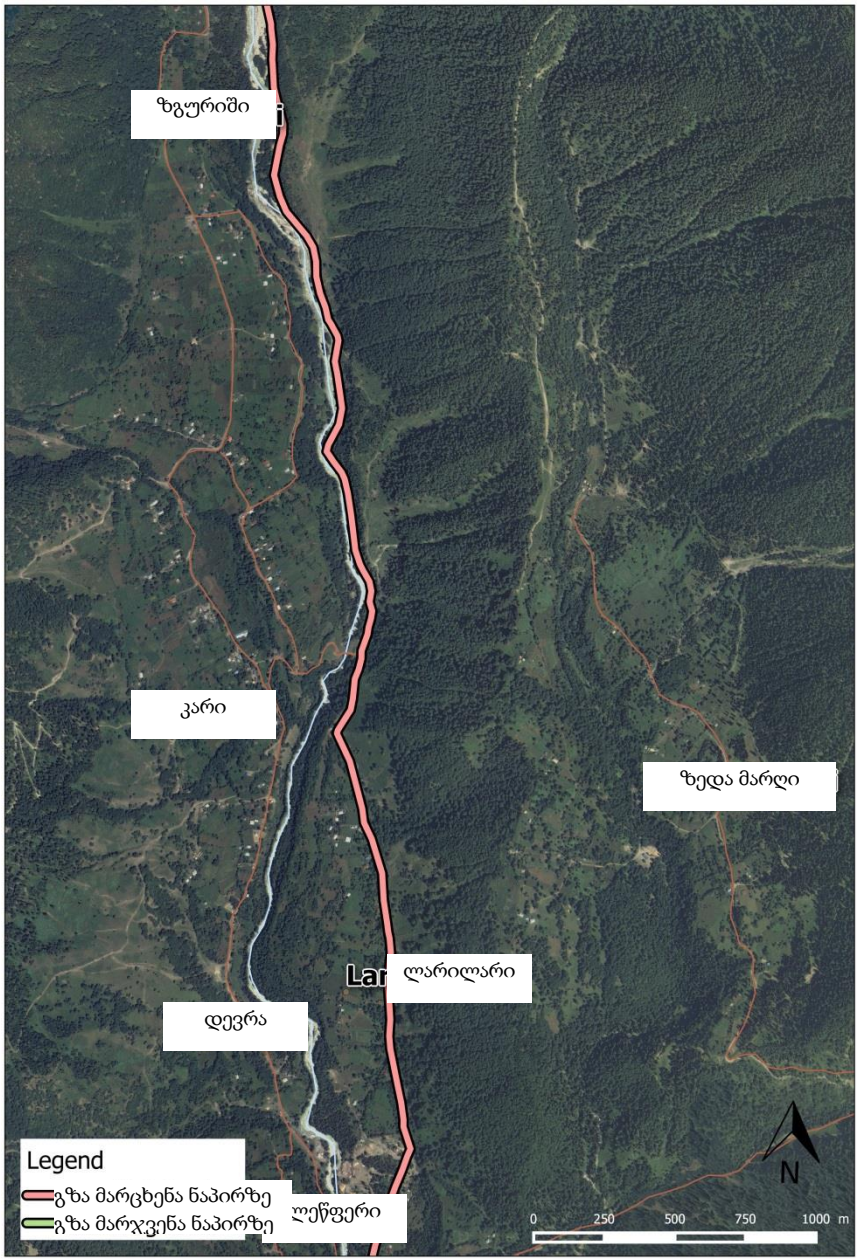
მდინარე ნენსკრაზე აშენდება ორი ახალი ხიდი: ლახანში, ჰიდროელექტროსადგურის ზემოთ 2 კმ მანძილზე და კაშხლის ქვემოთ 3 კმ მანძილზე (იხ. ხიდი №4 ნახ. 29-ზე და ხიდი №11 ნახ. 31-ზე).

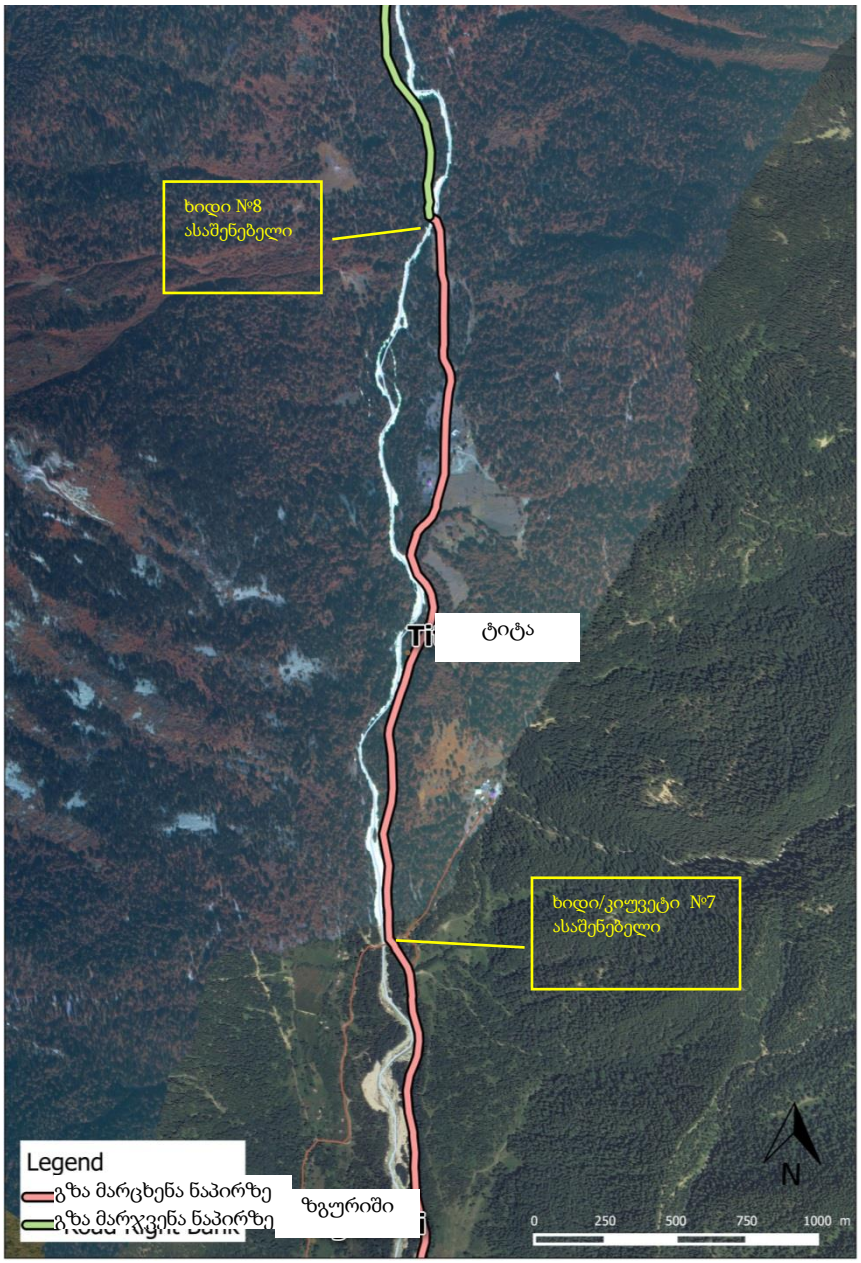
არსებული ცხრა ხიდი გაძლიერდება ან მთლიანად თავიდან აშენდება, რომ მათ გაუძლონ სპეციალური სატვირთო მანქანების წონას, რომლებიც გამოყენებული იქნება დიდი სამშენებლო (მაგ. გვირაბის სათხრელი მანქანა) და საექსპლუატაციო მოწყობილობის (მაგ. ტრანსფორმატორები, სადაწნეო წყალსატარის სეგმენტები) გადატანისთვის პროექტის ფარგლებში (იხ. ნახ. 29-31). ეს მოიცავს ხაიშის ხიდსაც მდინარე ენგურზე მესტიის მთავარ გზაზე.

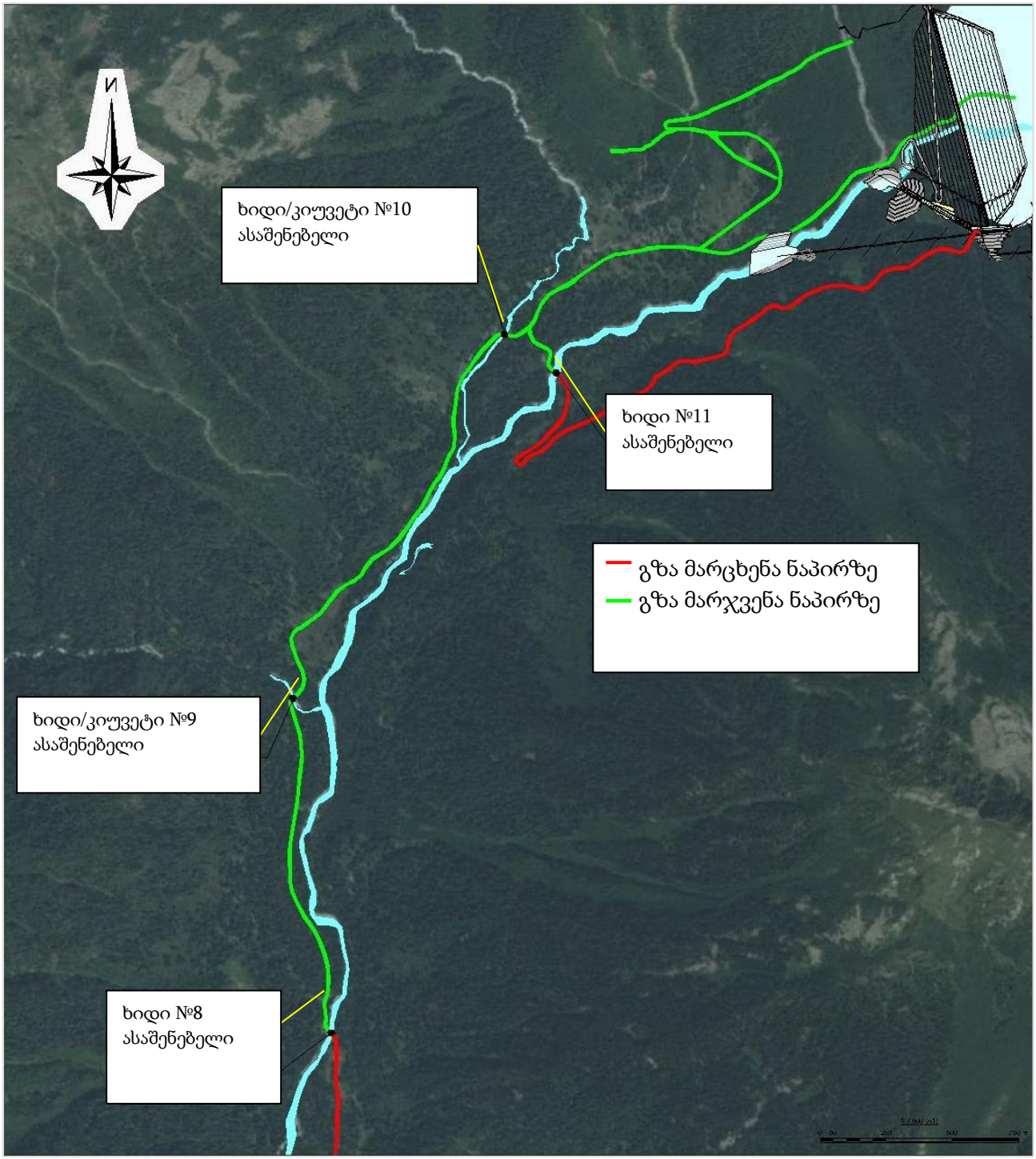
ნახ. 29 - კაშხლისკენ მიმავალი გზის გაუმჯობესება - ენგურიდან ლეწერამდე



ნახ. 30 - კაშხლისკენ მიმავალი გზის გაუმჯობესება - ლეწფერიდან ტიტამდე





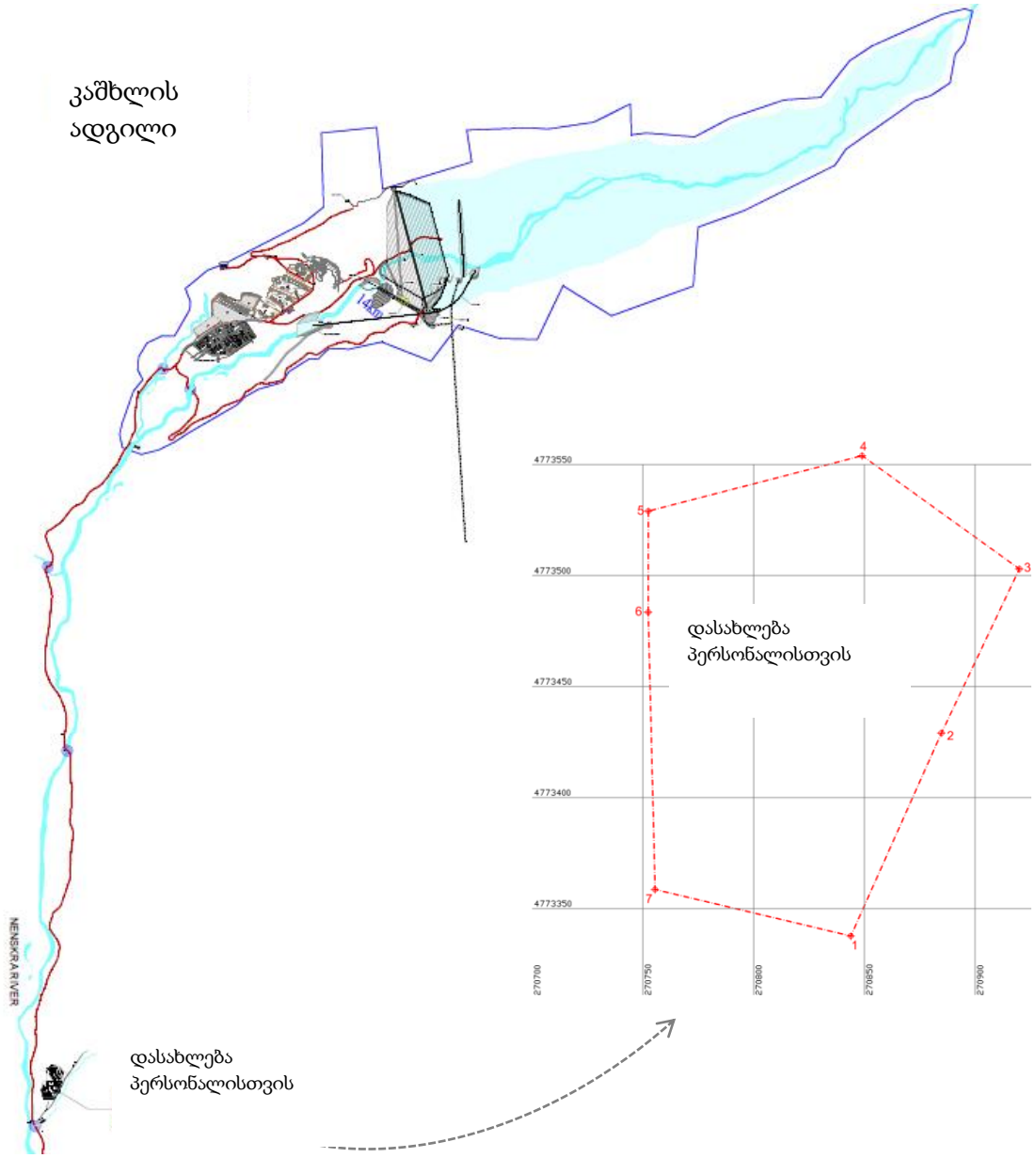


ნახ. 31 - კაშხლისკენ მიმავალი გზის გაუმჯობესება - ტიტადან კაშხლამდე

3.6 დასახლება მომსახურე პერსონალისთვის

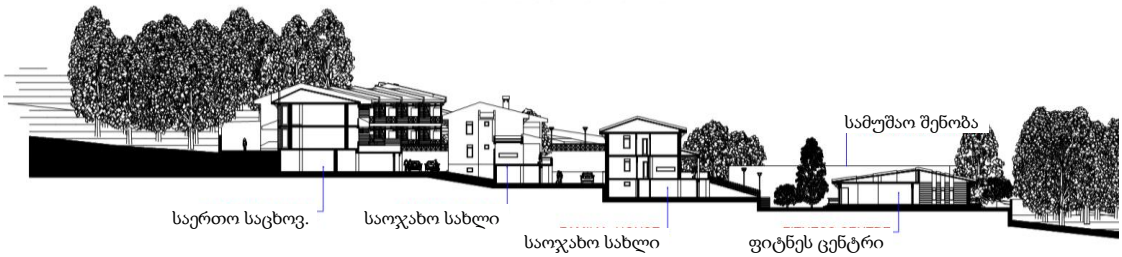
ექსპლუატაციის ფაზის განმავლობაში სს „ნენსკრა ჰიდრო“ განათავსებს ექსპლუატაციაში მონაწილე პერსონალს მუდმივ სახლებში, რომლებსაც ეწოდა „დასახლება მომსახურე პერსონალისთვის“ (საექსპლუატაციო სოფელი). ეს დასახლება აგრეთვე გამოყენებული იქნება მშენებლობის პერიოდის განმავლობაში სს „ნენსკრა ჰიდროს“ საზედამხედველო გუნდის მიერ.

დასახლება მომსახურე პერსონალისთვის განლაგებული იქნება მდინარე ნენსკრის ხეობაში კაშხლისკენ მიმავალ გზაზე, დაახლოებით 7 კმ მანძილზე კაშხლის ქვემოთ და 9 კმ მანძილზე ჰიდროელექტროსადგურის ზემოთ, სოფელ ტიტას მახლობლად, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 32-ზე.



ნახ. 32 - მომსახურე პერსონალის დასახლების ადგილმდებარეობა

მომსახურე პერსონალის დასახლება შედგება 12 ბინისგან ოჯახებისთვის, 16 ბინისგან დაუოჯახებელი პერსონალისთვის, 10 ბინიანი სასტუმრო სახლისგან და საერთო შენობისგან, რომელშიც იქნება სასადილო, ერთადგილიანი საძინებელი ოთახები და დასასვენებელი (რეკრეაციული) ზონები. დამატებით, აქვე განთავსდება სახელოსნოები და მარაგ-ნაწილების საწყობები.



ნახ. 33 - მომსახურე პერსონალის დასახლების ჭრილი

მომსახურე პერსონალის დასახლებაში განთავსებული იქნება დაახლოებით 100 ადამიანი. თუ დავუშვებთ, რომ თითოეული ადამიანისთვის ყველა საჭიროებაზე (სასმელი წყალი, წყალი გარეცხვა–გაწმენდისთვის, ტექ.მომსახურეობისთვის) წყლის დღიური მოხმარება შეადგენს 300 ლიტრს, მაშინ წყლის სრული დღიური მოხმარება იქნება 30 $მ^3$/დღეში. წყლის ეს რაოდენობა აღებული იქნება ან ამ მიზნით გაბურღული ჭიდან ან პერსონალის დასახლების გვერდით ჩამომდინარე მცირე შენაკადიდან, რომელიც 2017 წელს დროებით გამოყენებული იყო, როგორც წყლის წყარო სოფ. ტიტას სამშენებლო ბანაკისთვის.

3.7 მშენებლობის მიზნებისთვის საჭირო დროებითი ინფრასტრუქტურა

მართალია, მოცემულ ქვეთავში აღწერილი დროებითი ინფრასტრუქტურა და დანადგარები საჭიროა მხოლოდ მშენებლობის პერიოდში, მათ აქვთ პოტენციალი (მოცულობა და დაკავებული ფართი), რომ მუდმივი ზემოქმედება მოახდინონ ადგილობრივ ტოპოგრაფიაზე, ლანდშაფტზე, ნიადაგზე და მცენარეულ საფარზე.

3.7.1 სამუშაო მოედნის ზოგადი ორგანიზაცია

3.7.1.1 სამუშაო მოედნების მიმოხილვა

სამშენებლო სამუშაოები კონცენტრირებული იქნება სამ სამუშაო უბანზე (ადგილმდებარეობა იხ. ნახ. 33-ზე):

- კაშხლის ადგილი და წყალსაცავის ზონა
- ჰიდროელექტროსადგურის და ქვესადგურის ზონა
- ნაკრის წყალმიმღების ზონა

გვირაბის გათხრის სამუშაოები ორგანიზებული იქნება კაშხლის და წყალსაცავის ზონიდან (ნაკრის წყალგადამგდები გვირაბი) და ჰიდროელექტროსადგურის და ქვესადგურის ზონიდან (ნენსკრის წყალსატარი გვირაბი).

მისასვლელი გზების რეაბილიტაციის სამუშაოები ორგანიზებული იქნება ზემოთ მოყვანილი ერთ-ერთი ზონიდან, რომელიც გამოყენებული იქნება როგორც ლოგისტიკური ბაზა (ე.ი. გზის მშენებლობის ბანაკი).

ელექტროგადამცემი ხაზის სამუშაოები ორგანიზებული იქნება დამოუკიდებლად იმ ლოგისტიკური ორგანიზაციით, რომელიც ჯერ არ იყო განსაზღვრული მოცემული დოკუმენტის გამოცემის მომენტითვის (იხ. ქვეთავი 3.9).

სამი სამუშაო უბნიდან თითოეულზე პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია შეასრულებს სამუშაოებს ისე, როგორც მოთხოვნილია პროექტით, და აგრეთვე აამოქმედებს:

- სამშენებლო ბანაკს, სადაც განთავსებული იქნება მომუშავე პერსონალი.
- ტექნიკურ უბნებს, მათ შორის პარკინგის მოედნებს, სახელოსნოებს, დასაწყობების მოედნებს. კაშხლის სამშენებლო უბანზე იქნება ქვის სამტვრევ-დამახარისხებელი დანადგარი და დოზირების დანადგარი. ჰიდროელექტროსადგურის სამშენებლო უბანზე და ნაკრის წყალმიმღების სამუშაო უბანზე იქნებაᲔ მხოლოდ დოზირების დანადგარები.
- ნარჩენების განთავსების ადგილებს, სადაც მოხდება სხვადასხვა სახის სამშენებლო ნარჩენების (გვირაბის გათხრის და მიწის სამუშაოების შედეგად მიღებული) განთავსება მუდმივად.

ქვის კარიერები განლაგებული იქნება ნენსკრის წყალსაცავის ზონაში.

3.7.1.2 შემთხვევითი დაბინძურების თავიდან აცილება დაგეგმარების და პროექტირების მეშვეობით

მომდევნო ქვეთავებში აღწერილი სამშენებლო ბანაკების და ტექნიკური უბნების დეტალური დაგეგმარება პროექტის განვითარების კვალად. ობიექტების განლაგების დროს მხედველობაში იქნება მიღებული ის რისკები გარემოსთვის, რომლებმც დაკავშირებულია შემთხვევით დაღვრებთან და გაჟონვებთან, და რამდენადაც შესაძლებელი იქნება, ისინი განთავსდება წყლის ნაკადებისგან დაცილებულ უბნებზე. ასეთი ობიექტებია ხრეშის, ცემენტის, ინერტული მასალების გროვები, ზეთის მარაგი, ნარჩენების საცავები, სეპტიკური რეზერვუარები. პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორ კომპანიას მოეთხოვება, რომ ამოქმედებული ჰქონდეს დაბინძურების თავიდან აცილების და დაცვის ზომები, როგორც ეს აღწერილია ტომში 8 – “ეკოლოგიური და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა”.

3.7.2 სამშენებლო ბანაკები

მოწყობილი იქნება სამი სამშენებლო ბანაკი:

- ჰიდროელექტროსადგურის სამშენებლო ბანაკი
- კაშხლის სამშენებლო ბანაკი
- ნაკრის სათავო კვანძის სამშენებლო ბანაკი

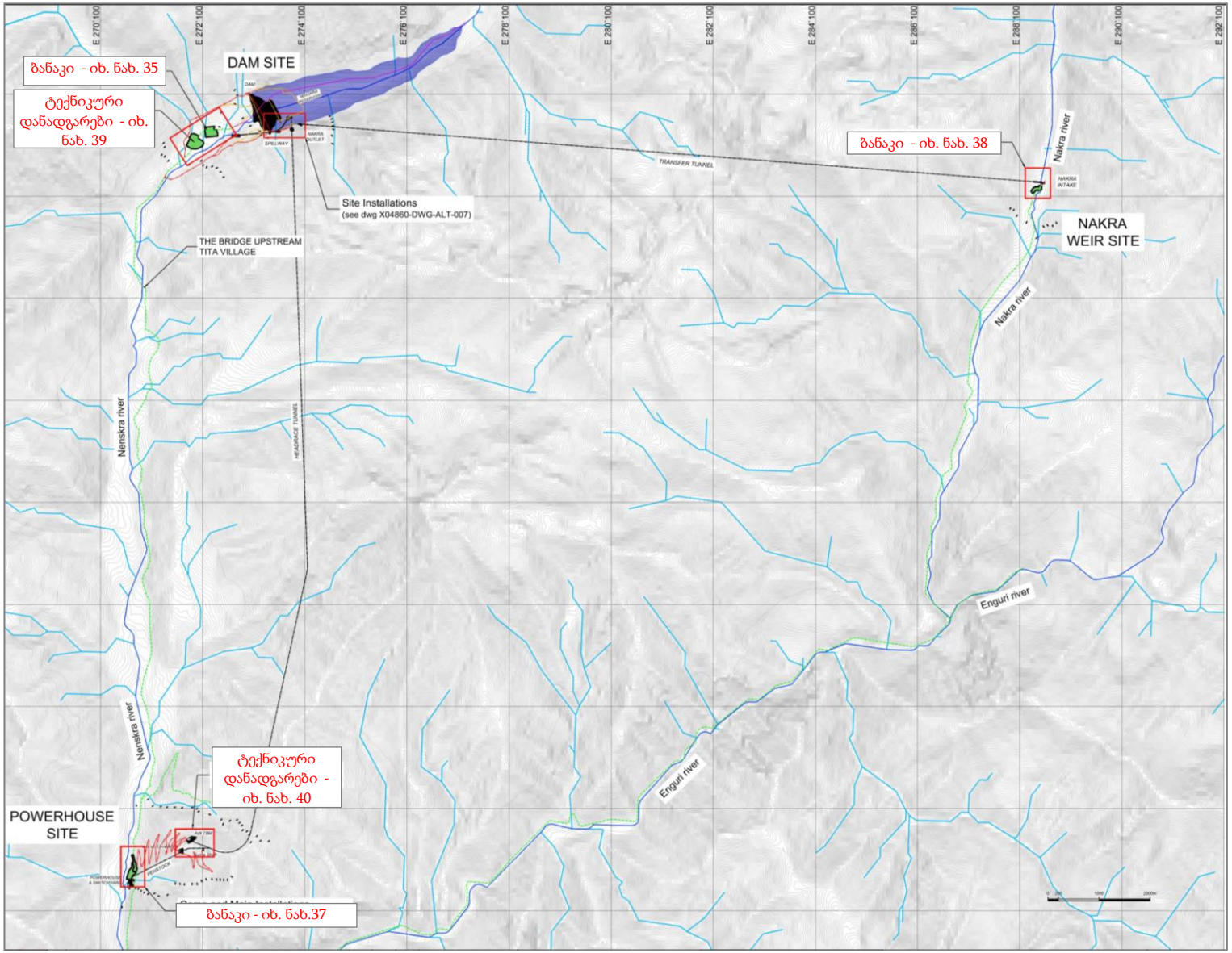
მომსახურე პერსონალის დასახლება (მუდმივი სახლები და შენობები სს „ნენსკრა ჰიდროსთვის“), რომელიც დამოყენებული იქნება მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდებში, არ იქნება განლაგებული ზემოთ ჩამოთვლილი სამი სამშენებლო

ბანაკიდან რომელიმეს ტერიტორიაზე. ის აშენდება სოფ. ტიტასთან ახლოს (იხ. ქვეთავი 3.6).

სოფ. ტიტას მახლობლად, უშუალოდ პერსონალის საცხოვრებელი მომავალი დასახლების მიმდებარედ აშენდება დროებითი სამშენებლო ბანაკი და ის გამოყენებული იქნება ადრეული სამუშაოების დროს (სანამ ძირითადი სამშენებლო ბანაკი ამუშავდება). მასში განთავსდებიან არა-ადგილობრივი მუშები და მისი ტევადობა იქნება 30 ადამიანი.

ნახ. 34 - სამი ძირითადი სამშენებლო ბანაკის მდებარეობა

წყარო: SALINI - ნახაზი n° X04880-DWG-ALT-004-გენგეგმა



ეს ბანაკები უზრუნველყოფს საცხოვრებელს და სათანადო სოციალური დანიშნულების შენობებს ყველა პერსონალისთვის, რომელსაც გამოიყენებს პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია და მისი ქვეკონტრაქტორები (ბურღვითი და ბეტონით მოპირკეთების სამუშაოები, საყრდენი კედლის მშენებლობა, კაშხლის ასფალტით მოსახვის, ჰიდრომექანიკური დანადგარების მონტაჟის, ელექტრომექანიკური დანადგარების მონტაჟის სამუშაოები).

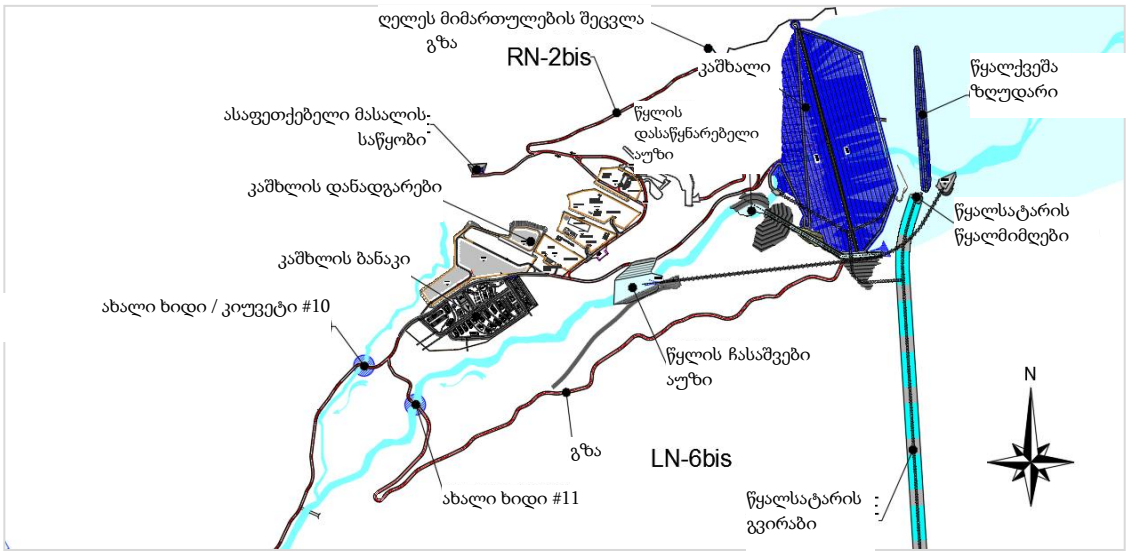
საცხოვრებელი არ არის გათვალისწინებული ადგილობრივი ქვეკონტრაქტორებისთვის, რომელთა მობილიზაცია მოხდება ადრეული სამუშაოების ფაზის განმავლობაში (იხ. ქვეთავი 4.1.1).

3.7.2.1 ბანაკი კაშხლის მშენებლობის ადგილზე

ბანაკი კაშხლის მშენებლობის ადგილზე დაიტევს 628 ადამიანს, მათ შორის:

- პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორის 24 უფროსი პერსონალი.
- პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორის 588 კვალიფიციური და არაკვალიფიციური პერსონალი: 100 უმცროსი ზედამხედველი, 280 კვალიფიციური პერსონალი, 208 არაკვალიფიციური პერსონალი;
- სს „ნენსკრა ჰიდროს“ წარმომადგენელი 16 ადამიანი.

ბანაკი განლაგებული იქნება კაშხლიდან 2 კმ მანძილზე მდინარის დინების მიმართულებით მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირზე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 35-ზე. ბანაკის გენ-გეგმა ილუსტრირებულია ნახ. 36-ზე.



ნახ. 35 - ბანაკის და ტექნიკური დანადგარების მდებარეობა კაშხლის მშენებლობის უბანზე

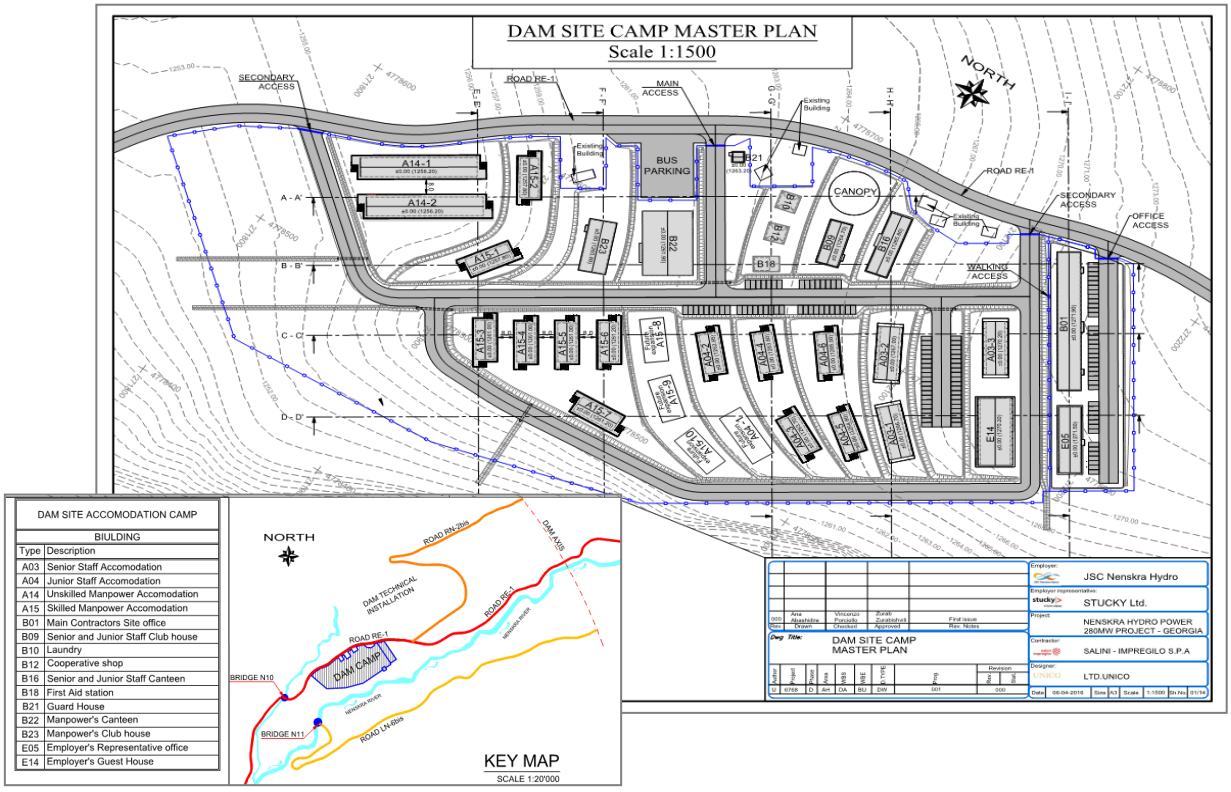
ყველა შენობა იქნება ერთსართულიანი და აიგება ქარხნული წესით დამზადებული კონსტრუქციებისგან 20სმ სისქის არმირებული ბეტონის ფილაზე, რომელიც დაისხმევა 25სმ სისქის ბუნებრივი დრენაჟის მქონე მასალაზე. ოთახებს ექნება ყველა საჭირო მოწყობილობა საცხოვრებელი პირობებისთვის. ნენსკრის ხეობაშიბანაკში არ იქნება საოჯახო სახლები.

საცხოვრებელ ოთახებთან ერთად კაშხლის ბანაკში იქნება შემდეგი სოციალური დანიშნულების ობიექტები:

- სასადილო უფროსი/ უმცროსი ხელმძღვანელი პერსონალისთვის და მუშახელისთვის,
- სამრეცხაო,
- კლუბის შენობები,
- მაღაზია,
- დაცვის სახლები,
- პირველი დახმარების სადგური.

ბანაკს ექნება ყველა საჭირო გამანაწილებელი ხაზები:

- წყალმომარაგებისთვის,
- ელექტრომომარაგებისთვის (მიწისქვეშა),
- კანალიზაციის სისტემა, მიმავალი გამწმენდი ნაგებობისკენ.



ნახ. 36 -კაშხლის ბანაკის გეგმა
კაშხლის საიტის გეგმა ; მაშტაბი; ჩრთილოეთი;
ავტობუსების პარკინგი; საფეხმავლო მისასვლელი გზა; ძირითადი მისასვლელი გზა;
მეორეხარისხოვანი მისასვლელი გზა;
კაშხლის საიტის საცხოვრებელი ბანაკი; კაშხლის საიტის ბანაკი;
კახშლის ტექნიკური ინსტალაცია; შენობა;
მთავარი თანამშრომლების საცხოვრებელი; უმცროსი თანამშრომლების საცხოვრებელი;
არაკვალიფიციურ თანამშრომლების საცხოვრებელი; კვალიფიციური თანამშრომლების საცხოვრებელი; ძირითადი მშენებლობის საიტის ოფისი; მთავარი და უმცროსი თანამშრომლების კლუბის შენობა; სამრეცხაო; კორპორატიული მაღაზია; მთავარი და უმცროსი თანამშრომლების სასადილო; პირველადი დახმარების სადგურიღ; დახვის შენობა; მუშახელის სასადილო; მუშახელის კლუბის შენობა; დამქირავებლის ოფისი; დამქირავებლის სასტუმრო სახლი.

ბანაკში იქნება აგრეთვე სასმელი წყლის დამუშავების დანადგარი, რომელიც გამოიმუშავებს სასმელ წყალს მდინარე ნენსკრის წყლიდან (170 მ^3/დღეში) და გამდინარე წყლების გამწმენდი დანადგარი, რომელთა წარმადობა დაპროექტებული იქნება ბანაკის მაქსიმალურ ტევადობაზე.

სატუმბი სადგური მოეწყობა მდინარე ნენსკრაში მოტივტივე პონტონზე. მდინარის წყალი მოხვდება სალექარ რეზერვუარში და მერე დამუშავდება გამწმენდ დანადგარში, რომელიც განლაგებული იქნება ბანაკის ტერიტორიაზე. დამუშავებული წყალი გადაიტუმბება ამაღლებულ წყლის საცავ რეზერვუარში, რომელიც განლაგებული იქნება ბანაკში და თვითდინებით მიეწოდება საბოლოო გამანაწილებელ ქსელს, რომელიც შედგება მიწაში გაყვანილი მილსადენებისგან.

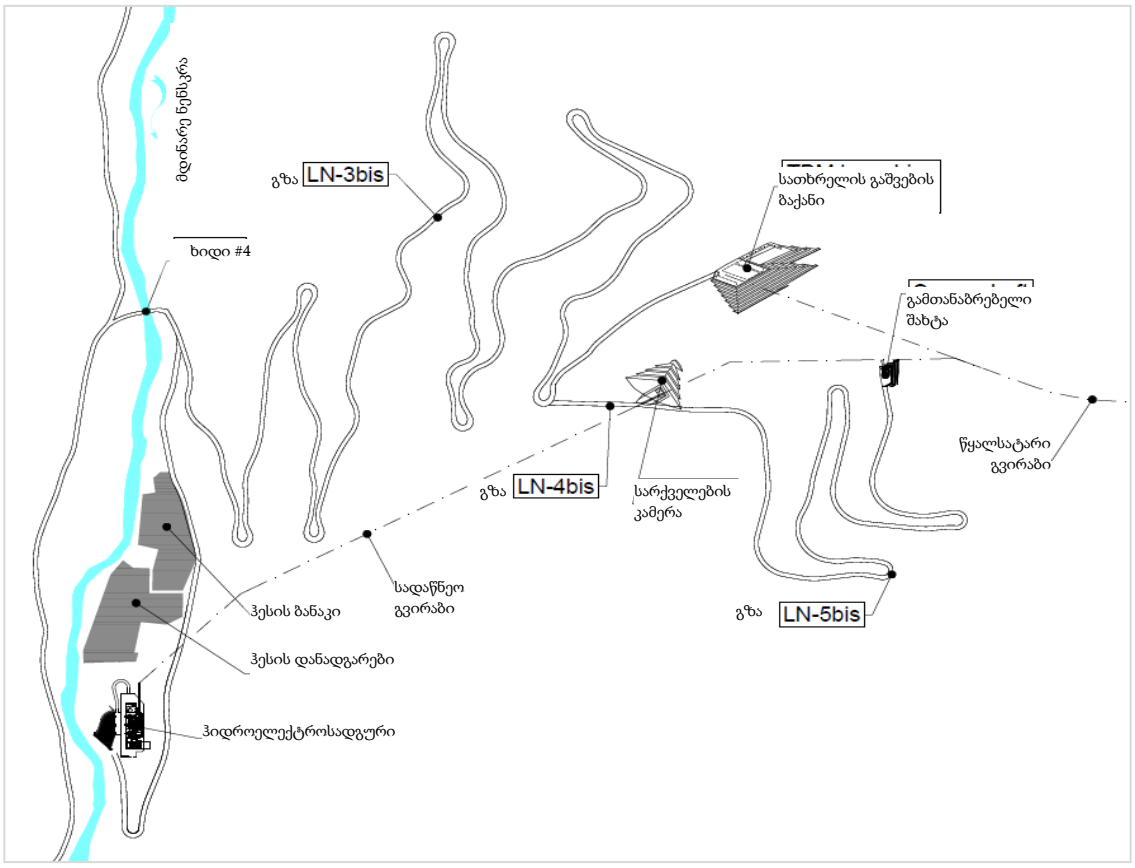
საჭირო ელექტროენერგიის მიწოდება მოხდებს მთავარი ელექტროსადგურიდან (გენერატორიდან), რომელიც განლაგებული იქნება ტექნიკური დანადგარების ზონაში.

3.7.2.2 ბანაკი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ადგილზე

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ადგილზე მოწყობილი ბანაკი გათვლილი იქნება 340 ადამიანზე, მათ შორის იქნება:

- პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორის 16 უფროსი პერსონალი.
- პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორის 324 კვალიფიციური და არაკვალიფიციური პერსონალი: 60 უმცროსი ზედამხედველი, 160 კვალიფიციური პერსონალი, 104 არაკვალიფიციური პერსონალი.

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე ბანაკის განლაგების ადგილი მოცემული ანგარიშის დაწერის დროისთვის არ იყო გადაწყვეტილი.



ნახ. 37 - ტექნიკური დანადგარების ადგილმდებარეობა

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ადგილზე

ისევე, როგორც კაშხლის მშენებლობის ადგილზე მოწყობილი ბანაკის შემთხვევაში, ამ ბანაკშიც პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორის პერსონალისთვის განკუთვნილი ყველა შენობა აშენდება ქარხნული დამზადების მზა კონსტრუქციებისგან.

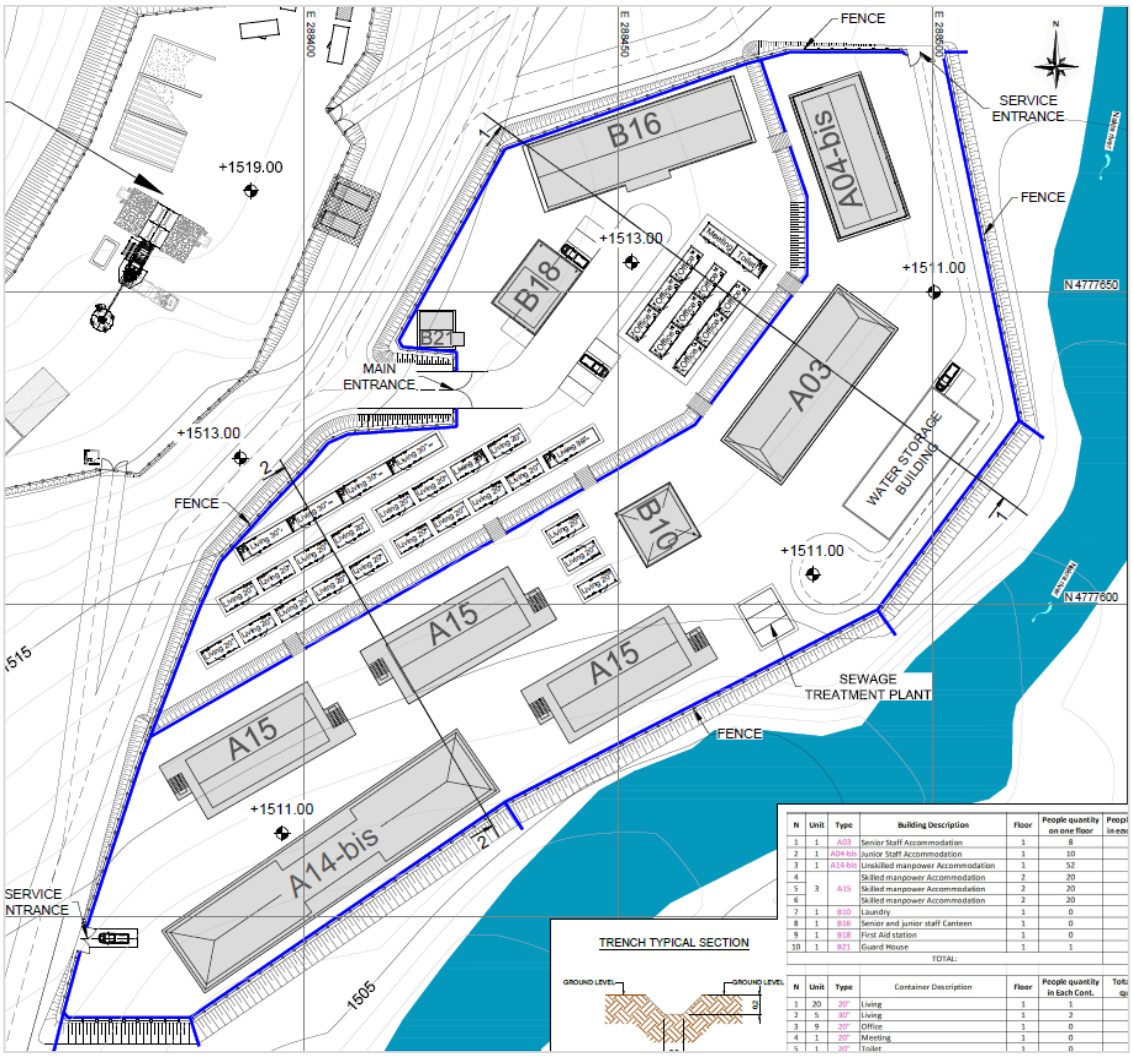
აქვე იქნება კოლექტიური სარგებლობის ნაგებობებიც, როგორიცაა სასადილო და სამრეცხაო, კლუბის შენობა და პირველი დახმარების სადგური. ბანაკს ექნება სასმელი წყლის მიმწოდებელი დანადგარი, რომელიც გაწმინდავს მდინარე ნენსკრადან ამოტუმბულ წყალს (92 მ3/დღეში).

3.7.2.3 ბანაკი ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ადგილზე

ბანაკი მდ. ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ადგილზე გათვლილი იქნება 190 ადამიანზე, მათ შორის იქნება:

- 8 უფროსი პერსონალი.
- 182 კვალიფიციური და არაკვალიფიციური პერსონალი: 10 უმცროსი ზედამხედველი, 120 კვალიფიციური პერსონალი, 52 არაკვალიფიციური პერსონალი;

ბანაკი განლაგებული იქნება 200 მ მანძილზე ნაკრის წყალმიმღებიდან სამხრეთი მიმართულებით, მდინარე ნაკრას მარჯვენა ნაპირზე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 35-ზე. ბანაკის გენ.გეგმა ილუსტრირებულია ნახ. 38-ზე.



ნახ. 38 - ნაკრის წყალმიმღების ადგილზე ბანაკის გენ.გეგმა
ძირითადი შესასხვევლი; მომსახურების შესასხვლელი;
წყლის საცავის შენობა; კანალიზაციის მომსახურების კვანძი; ღობე;
ერთეული; ნაირსახეობა; შენობის აღწერა; სართული; ხალხის რაოდენობა სართულზე ;
მთავარი თანამშრომლების საცხოვრებელი; უმცროსი თანამშრომლების საცხოვრებელი;
არაკვალიფიციური მუშახელის საცხოვრებელი;
კვალიფიციური მუშახელის საცხოვრებელი; სამრეცხაო; მთავარი და უმცროსი თანამშროლების სასადილო; პირველადი დახმარების სადგური; დაცვის სადგური; საცხოვრებელი, ოფისი, შეხვედრების ოთახი, სველი წერტილი.

შენობები იქნება ისეთივე სტანდარტის, როგორც კაშხლის და ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ადგილზე მოწყობილ ბანაკებში და აშენდება ქარხნული დამზადების მზა კონსტრუქციებისგან. იქნება აგრეთვე კოლექტიური სარგებლობის ნაგებობები, როგორიცაა სასადილო, სამრეცხაო და პირველი დახმარების სადგური. ბანაკს ექნება სასმელი წყლის მიმწოდებელი დანადგარი, რომელიც გამოიყენებს მდინარე ნაკრადან ამოტუმბულ წყალს (36 მ^3/დღეში).

3.7.3 ტექნიკური დანადგარები

ტექნიკური დანადგარები მოიცავს ყველა სახის დანადგარს, დასაწყობების ადგილებს, პარკინგის ადგილებს და ყველა სახის შენობა-ნაგებობებს (გარდა

ბანაკებისა), რომლებიც საჭიროა სამუშაოთა ჩასატარებლად. ისინი განლაგებული იქნება ბანაკების სიახლოვეს უსაფრთხოების და ლოგისტიკის მოსაზრებებიდან გამომდინარე.

3.7.3.1 კაშხლის მშენებლობის ზონა

D. ძირითადი ტექნიკური დანადგარები

კაშხლის მშენებლობის ზონაში ძირითადი ტექნიკური დანადგარები განლაგებული იქნება მდინარე ნენსკრის მარჯვენა ნაპირზე, კაშხლის ბანაკის ახლოს, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 35-ზე. მათი განლაგების გენგეგმა ილუსტრირებულია ნახ. 39-ზე.

ძირითად ტექნიკურ დანადგარებში შედის:

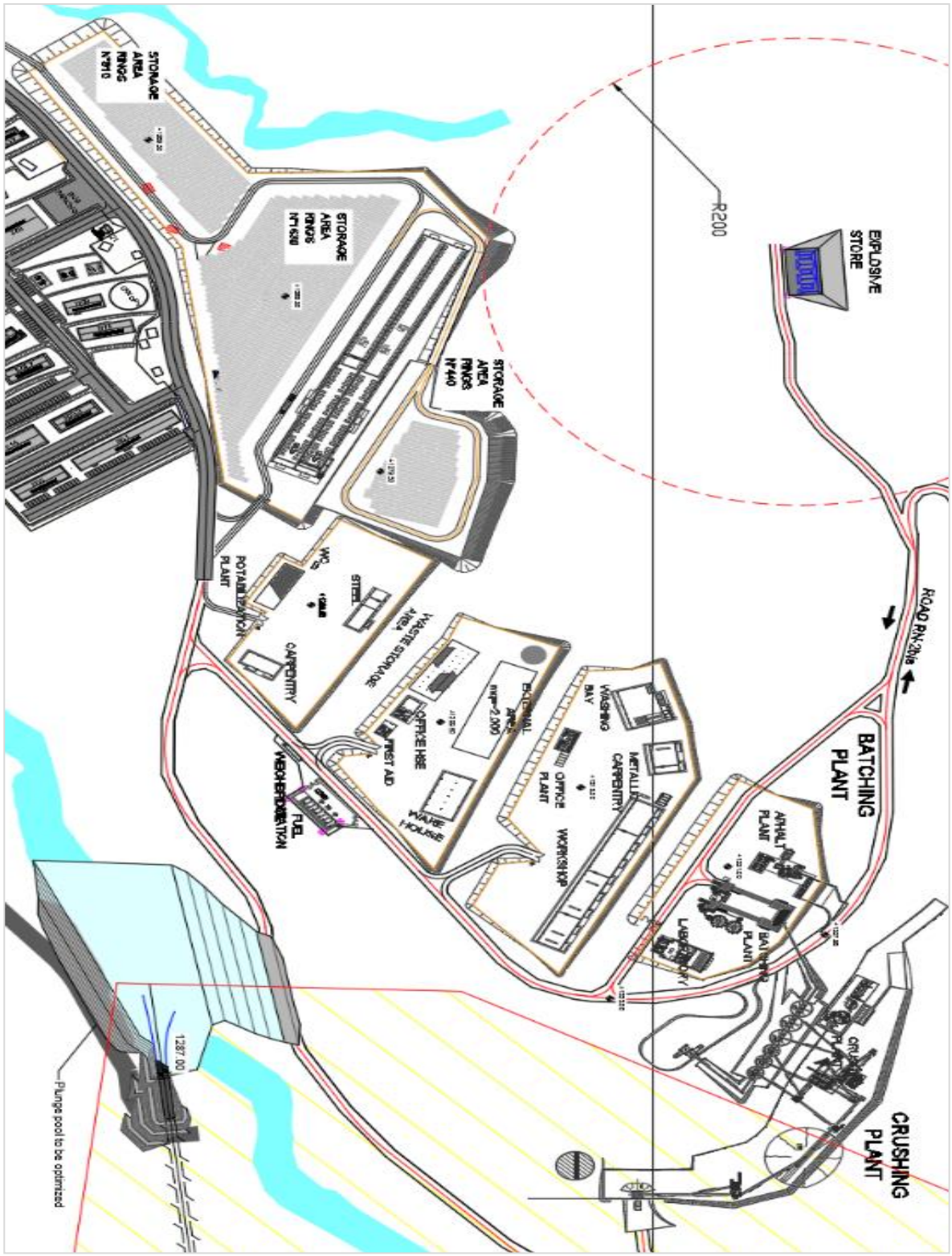
- ადგილობრივი ოფისები პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიისთვის, საინჟინრო სამსახურისთვის და დამქირავებლისთვის;
- პირველი დახმარების სადგური;
- ლაბორატორია, საწყობი, და მთავარი სახელოსნო, ყველა ეს შენობა გადახურული იქნება.
- საწვავის საწყობი და ერთი მობილური საწვავის ცისტერნა მშენებლობის ზონებს შორის საწვავის გადასანაწილებლად.
- სადურგლო უბანი და ფოლადის არმატურის უბანი;
- ბეტონის შემრევი და გასაცემი დანადგარი;
- ქვის სამტვრევი და დამახარისხებელი დანადგარი;
- ასფალტის დანადგარი;
- ელექტროენერგიის გენერატორი;
- ასაფეთქებელი მასალების შესანახი შენობა.

E. სხვა ტექნიკური დანადგარები

სხვა ტექნიკური დანადგარები, რომლებიც გამოყენებული იქნება კაშხლის ადგილზე მშენებლობის პერიოდში შემდეგია:

- გვირაბის სათხრელი მანქანის დანადგარები: გვირაბის სათხრელი მანქანის მუშაობას დასჭირდება სპეციალური დანადგარები ნაკრის წყლის გადამგდები გვირაბის გამოსასვლელის ზონაში: სახელოსნო, საწყობი, მცირე ოფისი, ტანსაცმლის გამოსაცვლელი ოთახები, სათხრელი მანქანის პარკინგის და ტექნონსახურების უბნები, ვენტილაცია, წყალმომარაგება, ელექტრომომარაგება.
- წყალგადასაშვების წყლის შესასვლელი პორტალისთვის, წყალსატარის წყლის მიმღები პორტალისთვის, ქვედა გამშვების წყალმიმღების პორტალისთვის და მისასვლელი გალერეის პორტალისთვის:
    - სახელოსნოები (კონტეინერები და გადახურული უბნები მოწყობილობის ტექმომსახურების და შეკეთების სამუშაოებისთვის;

- მზა კონსტრუქციებით აგებული შენობები გასახდელებისთვის წყალმომარაგების, ელექტრომომარაგების და კანალიზაციის ხაზებით,
- საწყობები და პირველი დახმარების სადგური;
- დანადგარები ვენტილაციისთვის, წყალმომარაგებისთვის და ელექტრომომარაგებისთვის.

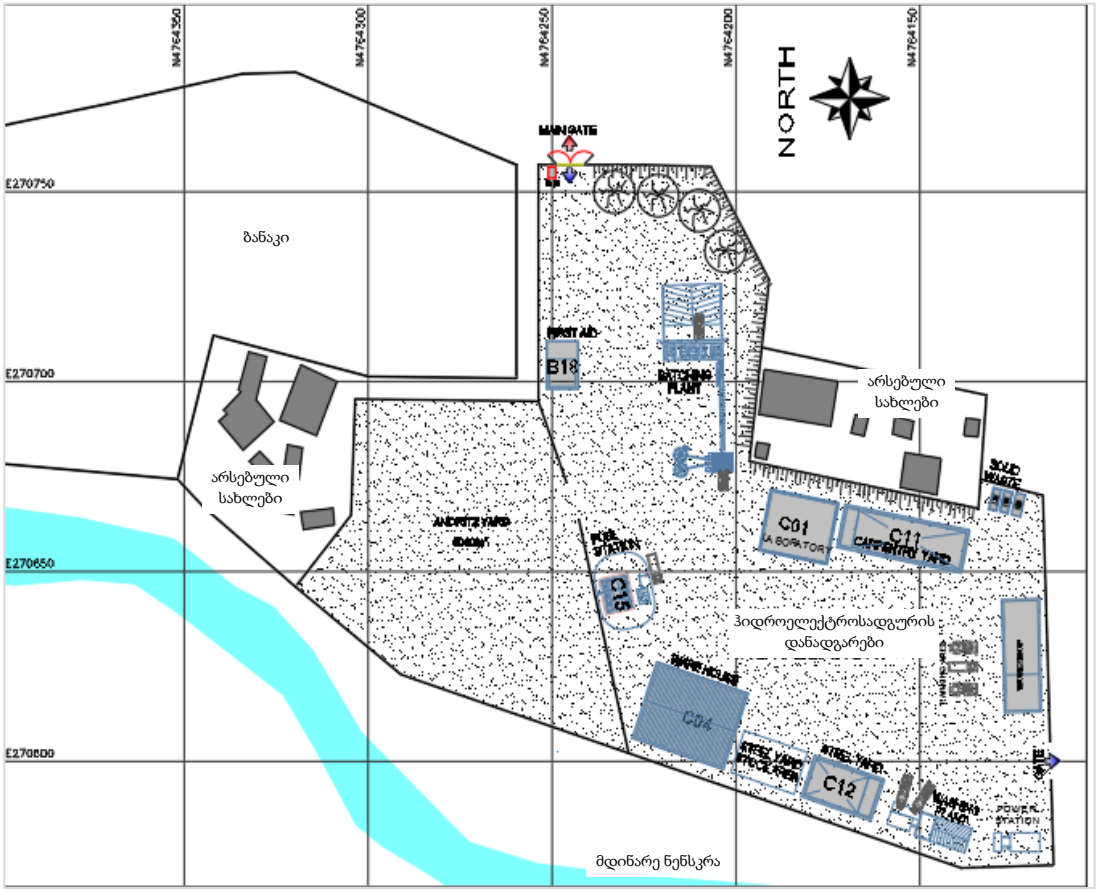


ნახ. 39 - ტექნიკური დანადგარების განლაგება კაშხლის მშენებლობის ზონაში დრაბილკა; დაფასოების არეალი; გზა RN-2BIS; სასაწყობე არეალი; საწვავლი, ფეთქებადი საქონლის შემნახველი არეალი; ლაბორატორია; ნარჩენების სახლი; სამრეცხაო; პირველადი დახმარება;

3.7.3.2 ჰიდროელექტროსადგურის და ქვესადგურის ზონა

ტექნიკური დანადგარები ჰოდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში განლაგებული იქნება ორ ძირითად უბანზე:

- ჰიდროელექტროსადგურის და ქვესადგურის მშენებლობის უბანზე, მდინარე ნენსკრის მარცხენა ნაპირზე ჰიდროელექტროსადგურის ბანაკსა და ჰიდროელექტროსადგურის შენობის მშენებლობის ადგილს შორის (იხ. ნახ. 24 და ნახ. 40)
- გვირაბის გამყვანი მანქანის უბანზე, რომელიც განლაგებული იქნება ჰიდროელექტროსადგურის ზემოთ 600 მ-ით მაღლა (1300 მ-ზე ზღვის დონიდან) (იხ. ნახ. 37), საიდანაც მოხდება გვირაბის გამყვანი მანქანის გაშვება და შეყვანა სადაწნეო გვირაბის გაყვანის სამუშაოების წარმოების ადგილზე.



ნახ. 40 - ძირითადი ტექნიკური დანადგარების განლაგება ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში

ძირითადი ტექნიკური დანადგარები მოიცავს:

- ლაბორატორიას, საწყობს, სახელოსნოს, ყველა გადახურული იქნება.
- პირველი დახმარების სადგურს;
- საწვავის საწყობს 3 მიწისქვეშა ავზით და ერთ მობილურ ცისტერნას საწვავის გადასანაწილებლად სამუშაო უბნებს შორის.
- სადურგლო უბანს და ფოლადის არმატურის უბანს;
- ბეტონის შემრევი და გასაცემი დანადგარს;

- ელექტროენერგიის გენერატორს;
- ასაფეთქებელი მასალის საწყობის შენობას;
- ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე იმუშავებს ორი სტაციონარული კოშკურა ამწე.

ტექნიკური დანადგარები გვირაბის გამყვანი მანქანის ბაქანზე მოიცავს:

- სახელოსნოს, საწყობს, მცირე ოფისს, გასახდელს, მანქანის პარკინგის და ტექმომსახურების უბანს, ვენტილაციას, წყალმომარაგებას და ელექტრომომარაგებას, რომლებიც საჭიროა გვირაბის გამყვანი მანქანის მუშაობისთვის.
- პირველი დახმარების სადგურს.

ძირითადი ტექნიკური დანადგარების და გვირაბის გამყვანი მანქანის ბაქნის გარდა საჭირო იქნება შემდეგი მცირე ზომის ტექნიკური დანადგარები: გამთანაბრებელი შახტის დამაბოლოებელი რგოლი, სარქველების კამერის დამაბოლოებელი რგოლი, ჰორიზონტალური დასაწნეო წყალსატარის დამატებითი გვირაბი. თითოეული ამ ტექნიკური დანადგარისთვის იქნება სახელოსნოები (კონტეინერები და ფარდულიანი ადგილები იმ მოწყობილობის ტექმომსახურებისთვის და შეკეთებისთვის, რომლების ამ სამშენებლო უბანზე იქნება გამოყენებული); წინასწარ დამზადებული ნაგებობები გასახდელებისთვის, რომლებიც აღჭურვილი იქნება წყლის/ელექტროენერგიის/კანალიზაციის სისტემებით, საწყობები, დანადგარები ვენტილაციისთვის, წყალმომარაგებისა და ელექტრომომარაგებისთვის.

3.7.3.3 ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ზონა

ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ზონაში ტექნიკური დანადგარები იქნება უფრო მცირე მასშტაბის, ვიდრე კაშხლის და ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონებში. გვირაბის გაყვანის სამუშაოები (გვირაბისგამყვანი მანქანის მოძრაობა, გამონგრეული ქვის მასალის გატანა) იწარმოებს მდინარე ნენსკრის მხრიდან.

ამ ზონაში დანადგარები განთავსებული იქნება მდინარე ნაკრის მარჯვენა ნაპირზე, ბანაკის მიმდებარე ტერიტორიაზე და მოიცავს შემდეგს:

- ოფისს 20-ფუტიანი კონტეინერებისგან
- სახელოსნოს და საწყობს 20-ფუტიანი კონტეინერებისგან
- პირველი დახმარების სადგურს 20-ფუტიანი კონტეინერებისგან
- ბეტონის დოზირებისა და შემრევ დანადგარს
- ელექტრო-გენერატორს და საწვავის ავზს
- ასაფეთქებელი მასალის შენახვის ადგილს.

3.7.4 ქვის მოპოვების კარიერი და მიწის ამოღების უბნები

ნენსკრის კაშხლის მშენებლობა მოითხოვს დიდი რაოდენობის ქვის მასალის გამოყენებას. თუმცა პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია შეეცდება მაქსიმალურად გამოიყენოს მიწის სამუშაოების დროს მოპოვებული ქვის მასალა, რომ შეამციროს ლოგისტიკასთან და ამოღებული მიწის/ქვის მასალის დაგროვების ღირებულების ხარჯები, მაინც დიდი რაოდენობის ქვის მასალის მოპოვება გახდება საჭირო გარემომცველი ადგილებიდან.

სამი ძირითადი სამშენებლო ზონისთვის (კაშხალი, ჰიდროელექტროსადგური და ნაკრის წყალმიმღები) ქვიშის, ხრეშის, ქვის მასალის და ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის საჭირო ღორღის ძირითადი წყაროები იქნება (i) ბუნებრივი ალუვიური დანალექები და კარიერები, რომლებიც განლაგებული იქნება წყალსაცავის ზონაში და კაშხლის ადგილის მიმდებარედ და (ii) სამივე ზონაში მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული მასალის ცხაურში გატარებით გადამუშავების შედეგად მიღებული მასალა.

ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობისთვის საჭირო მასალის მიწოდება მოხდება შემდეგნაირად:

- ტორკრეტ-ბეტონის წარმოებისთვის საჭირო ქვიშის ტრანსპორტირება მოხდება სატვირთო მანქანებით კაშხლის მშენებლობის ზონაში არსებული ქვის სამტვრევი დანადგარიდან.
- ბეტონის წარმოებისთვის საჭირო ხრეშის წარმოება მოხდება კაშხლის ხონაში არსებულ ქვის სამტვრევ დანადგარზე ან ჰიდროელექტროსადგურის ზონაში არსებული ბეტონის დანადგარზე და შემდეგ მოხდება მისი ტრანსპორტირება მანქანებით ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ადგილამდე.

ცხრილი 12-ში მოცემულია წყალსაცავის ზონიდან და ჰიდროელექტროსადგურის ზონიდან ამოღებული მასალის სავარაუდო რაოდენობა (ტონებში).

ცხრილი 12- კაშხლის ზონაში და ჰიდროელექტოსადგურის ზონაში ამოღებული მასალის რაოდენობა

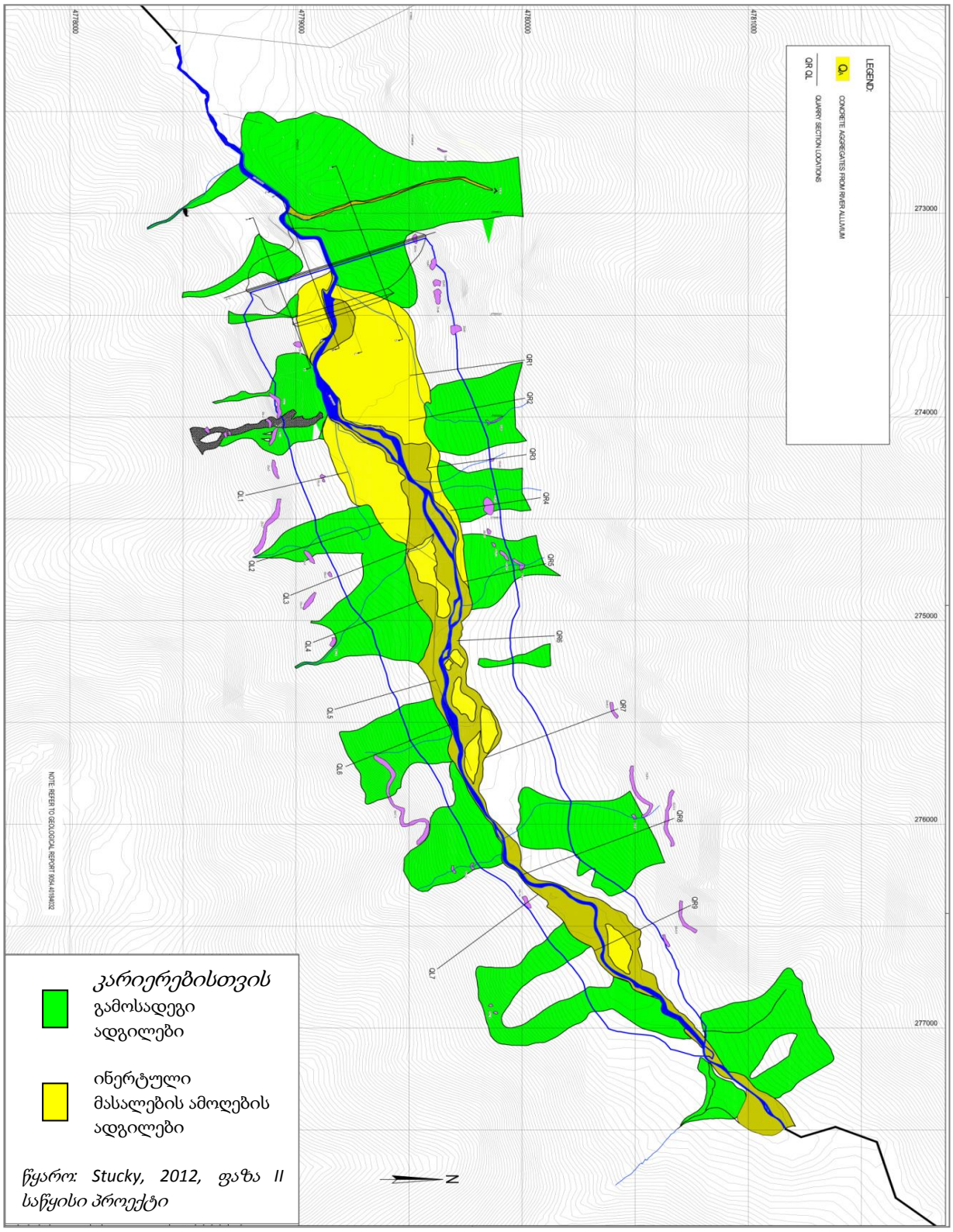
მასალა	გამოყენება	სრული რაოდ. ტონებში	ამოღებული წყალსაცავის ზონაში (ტონებში)	ამოღებული ჰისროელექტროსადგურის ზონაში (ტონებში)
ქვიშა	ბეტონი	354,577	142,937	211,641
	ფილტრაცია და დრენაჟი	228,061	228,061	
ხრეში	ბეტონი	447,947	179,289	268,658
	ფილტრაცია და დრენაჟი	298,138	298,138	
გადარჩეული ხრეში	(Dmax=120მმ)	185,859	185,859	
საშუალედო მასალა	(Dmax=200მმ)	1,279,016	1,279,016	
ქვაყრილის მასალა	(Dmax=600მმ)	8,677,048	8,677,048	
ქვაყრილის მასალა	(Dmax=1,000მმ)	18,238,258	18,238,258	
ნაპირსამაგრის ღორღი		1,037,000	1,037,000	
ქვიშა და წვრილი ხრეში		799,563	799,563	
ქვიშა და ხრეში ასფალტისთვის		181,250		
ჯამი		**31,726,717**	**31,065,169**	**480,299**

წყარო: SALINI - მშენებლობის მეთოდის აღწერა - Doc Vol. I_6 - ძირითადი წინადადება.

წყალსაცავის ზონაში და კაშხლის მშენებლობის ზონაში კარიერები და მიწის ამოღების უბნები განლაგებული იქნება რუკა 3.2-ზე ნაჩვენებ ადგილებში. ყვითლად მონიშნულია ინერტული მასალების (ქვიშის, ხრეშის, ქვის) ამოღებისთვის ხელსაყრელი ადგილები. მწვანე ფერით მონიშნულია კარიერისთვის ხელსაყრელი ადგილები. ეს ადგილები განისაზღვრა 2012 წელს განხორციელებადობის შესწავლის ფარგლებში კომპანია Stucky-ის მიერ.

კარიერების და მასალების ამოღების სავარაუდო ადგილების განლაგების საბოლოო რუკა დაზუსტდება 2017 წლის მეორე ნახევარში ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების დაწყების წინ. რამდენადაც ეს შესაძლებელი იქნება, კარიერები და მასალების ამოღების ადგილები განთავსებული იქნება იმ ადგილებში, რომლებიც დაიფარება მომავალი წყალსაცავით. თუ მოხდება მასალების ამოღება იმ ადგილებიდან, რომლებიც არ მოხვდება წყალსაცავის წყლის ქვეშ, მაშინ მოხდება დაზიანებული ბუნებრივი ადგილების აღდგენა გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმის დებულებების შესაბამისად (იხ. ტომი 8 - გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმა).

რუკა 3.2 -კაშხლის ადგილზე და წყალსაცავის ზონაში კარიერების და მასალის ამოღების სავარაუდო ადგილები ბეტონის აგრეგატები მდინარის ალუვიუმისგან:
კარიერებისათვის შერჩების ადგილმდებარეობები:



English	Georgian
NENSKRA HYDROPOWER PROJECT Supplementary Environmental & Social Studies Volume 2 – Project definition	**ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი** **გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა** **ტომი 2 – პროექტის აღწერა**
Map 3.2 – Potential quarry areas and borrow areas at dam site and in the Nenskra reservoir area	რუკა 3.2 - კაშხლის ადგილზე და წყალსაცავის ზონაში კარიერების და მასალის ამოღების სავარაუდო ადგილები
Date : February 2017	თარიღი: 2017 წ. თებერვალი

English	Georgian
Areas suitable for quarry material	კარიერების მოსაწყობად შესაფერისი ადგილები
Areas suitable for borrow material	ინერტული მასალის ამოსაღებად შესაფერისი ადგილები
Legend	ექსპლიკაცია
Concrete aggregates from river alluvium	მდინარის ალუვიური მკვრივი ქანები
Quarry section locations	კარიერის განლაგების ჭრილი
Source: Stucky, 2012, Phase II Initial Design	წყარო: Stucky, 2012, ფაზა II - საწყისი პროექტი

3.7.5 ნარჩენების განთავსების ადგილები

3.7.5.1 პრინციპები

პროექტის ინფრასტრუქტურის (მაგ. გვირაბის, კაშხლის და ჰიდროელექტროსადგურის საძირკვლის) მშენებლობის პროცესში ამოთხრილი მასალის განთავსების სტრატეგია დამყარებულია შემდეგ პრინციპებზე:

- საქართველოს მთავრობისგან უნდა მიღებული იქნას ნებართვა და ნარჩენების განთავსების ადგილის პროექტები უნდა შეესაბამებოდეს საუკეთესო საერთაშორისო სამრეწველო პრაქტიკას და საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნებს.
- ნარჩენების განთავსების იმ ადგილების მოწყობა, რომლებიც არ იყო განსაზღვრული 2017 წლის ბოლოსთვის, მოცემული ანგარიშის მომზადების დროისთვის (დროებითი ობიექტები, რომელთა გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლა ჯერ არ ჩატარებული, იხ. ქვეთავში 3.7.8), უნდა დაექვემდებაროს დამატებით “მიწის გამოყოფის და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმას”, რომლის მომზადება არის პროექტის განმახორციელებელი კომპანიის პასუხისმგებლობა და რომელიც უნდა დამტკიცებული უნდა იქნას საქართველოს მთავრობის და დამფინანსებლების მიერ.
- გამოსაყენებლად ვარგისი ამოთხრილი მასალის გამოყენება მშენებლობის მიზნებისთვის, რომ მოხდეს ნარჩენების საყრელზე განსათავსებელი მასალის მოცულობის მინიმიზაცია.
- მოხდეს წყალსაცავის ტერიტორიის გამოყენება ამოთხრილი მასალის განსათავსებლად, რამდენადაც ამის შესაძლებლობას მოგვცემს საექსპლუატაციო შეზღუდვები და გარემოსდაცვითი ნებართვა, და მოხდეს კაშხლის ქვემოთ ხეობაში მიწის/კლდის მასალის დაყრის მინიმიზაცია.
- ნარჩენების განთავსებს ადგილებად გამოყენებული იქნას არსებული კარიერები და ინერტული მასალების ამოღების ადგილები, რომლებიც აღარ გამოიყენება.
- გვირაბის გათხრის შედეგად მიღებული მასალის ხელმეორედ გამოყენება გზის რეაბილიტაციის სამუშაოების დროს ან ახალი მისასვლელი გზების მშენებლობისას, აგრეთვე გზის მომსახურების მიზნით.

წინასწარი შეფასებები, რომლებიც შესრულდა მოსამზადებელი ფაზის დროს პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ, იძლევა შემდეგ ინფორმაციას:

- ამოთხრილი მასალის ჯამური მოცულობა, რომელიც ვერ იქნება ხელმეორედ გამოყენებული მშენებლობის მიზნებისთვის, და რომელიც უნდა განთავსდეს ნარჩენების საყრელებზე, არის 3.1 მილიონი მ³ და შეიძლება დახარისხდეს შემდეგნაირად:
    - 1.940 მილიონი მ³ წარმოიშობა სხვადასხვა კონსტრუქციების საძირკვლების ამოთხრის სამუშაოების შედეგად, აქედან 50% - კაშხლის ადგილზე.
    - 525000 მ³ წარმოიშობა გვირაბის გათხრის სამუშაოების შედეგად (ნაკრის წყალგადამგდები გვირაბი),

- 625000 მ³ კარიერებიდან და ინერტული მასალის ამოღების ადგილებიდან ამოღებული ზედმეტი მასალა.

- ამ მასალის 40% (1.2 მილიონი მ³) უნდა განთავსდეს კარიერებში და ინერტული მასალების ამოღების ადგილებში კაშხლის მშენებლობის ზონაში, რომლებიც აღარ გამოიყენება (400000 მ³ საძირკვლის ამოთხრიდან; ნაკრას წყალსაგდები გვირაბის, ქვედა წყალგამშვების გვირაბის და წყლის გადასაშვები გვირაბის გათხრის შედეგად მიღებული მასალის სრული მოცულობა; კარიერებიდან და ინერტული მასალის მოპოვების ადგილებიდან ამოღებული ზედმეტი მასალა)
- დარჩენილი მასალა (დაახლ. 1.9 მილიონი მ³) უნდა განთავსდეს ნარჩენების განთავსების ახალ ადგილებში. ამ მიზნით დაგეგმილია ნარჩენების განთავსების სამი ადგილის მოწყობა:
  - **ნარჩენების განთავსების ადგილი კაშხლის მშენებლობის ადგილთან**, სადაც 1 მილიონი მ³ მასალა უნდა დაიყაროს 20 ჰა ფართობზე (5 მ სიმაღლეზე). ეს მოცულობა ძირითადად მიიღება კონსტრუქციებისთვის მიწის სამუშაოების შედეგად - ნარჩენების განთავსების ადგილის მდებარეობა იხ. ნახ. 43-ზე.
  - **ნარჩენების განთავსების ადგილი ნაკრის წყალმიმღებთან**, სადაც 330000 მ³ უნდა დაიყაროს 10 ჰა ფართობზე (3.5 მ სიმაღლეზე). ეს მოცულობა ძირითადად მიიღება დამბის კონსტრუქციების მშენებლობისთვის მიწის სამუშაოების შედეგად, წყლის გადასაგდები გვირაბის წყალმიმღები კონსტრუქციის მშენებლობის და ბურღვით და აფეთქებით გვირაბის გაყვანის სამუშაოების შედეგად. ნარჩენების განთავსების ადგილის მდებარეობა იხ. ნახ. 43-ზე.
  - **ნარჩენების განთავსების ადგილი ჰიდროელექტროსადგურის შენობასთან**, სადაც 570000 მ³ უნდა დაიყაროს სხვადასხვა ადგილზე 16 ჰა-ზე მეტ ფართობზე (3.5 მ სიმაღლეზე). ეს მოცულობა მიიღება 300000 მ³ წყალსატარი გვირაბის გათხრის სამუშაოებიდან და 270000 მ³ კონსტრუქციებისთვის მიწის სამუშაოებიდან (ჰიდროელექტროსადგური და სადაწნეო წყალსატარის თხრილი). ჰიდროელექტროსადგურის ზონაში ნარჩენების განთავსების ადგილების განლაგება ჯერ კიდევ გამოკვლევის პროცესში იყო, როდესაც მოცემული ანგარიში მომზადდა. ის ცნობილი გახდება 2017 წლის მეორე კვარტალში (იხ. ქვეთავი 3.7.5.2 ქვემოთ).

3.7.5.2 ნარჩენების განთავსების მომავალი ადგილების შერჩევა ჰიდროელექტროსადგურის ზონაში

კაშხლის მშენებლობის ადგილისა და ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ადგილებიდან განსხვავებით, ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ადგილის მიდამოები დასახლებულია. ამიტომ, ამ ზონაში მიწის გამოყენება მშენებლობის საჭიროებისთვის მოითხოვს ყურადღებით დაგეგმვას და მოლაპარაკებას ადგილობრივ მიწათმოსარგებლეებთან.

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში ნარჩენების განთავსების ადგილები განლაგებული იქნება სპეციალურად გამოყოფილ უბნებზე, რომლებიც ისე შეირჩევა, რომ:

- მინიმიზირებული იქნას უარყოფითი ზემოქმედება ბუნებაზე;

- მინიმიზირებული იქნას ნაყარი მასებიდან ნაჟონი და ზედაპირული ჩამონადენების უარყოფითი ზემოქმედება ზედაპირულ და გრუნტის წყლებზე;
- უზრუნველყოფილი იქნას ნაყარის მასების სტაბილურობა და თავიდან იქნას აცილებული მასების მოძრაობა მშენებლობის დროს და მის შებდეგ;
- უზრუნველყოფილი იქნას საბოლოო ნაყარი მასების შესაფერისობა რევეგეტაციისთვის ბუნებრივ გარემოსთან თავსებადი მცენარეულობით და მიწის დაგეგმილი გამოყენებისთვის (საძოვრებად, ტყის გასაშენებლად ან ტურიზმისთვის).

რადგან მოცემული ანგარიშის დაწერის დროისთვის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე ნარჩენების განთავსების ადგილების მდებარეობა ჯერ არ იყო განსაზღვრული, ეკოლოგიური და სოციალური რეცეპტორები, რომლებიც შეიძლება მოხვდნენ ზემოქმედების ქვეშ, არ იყო შეფასებული 2017 წლის დამატებით გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შესწავლაში. ისინი შესწავლილი იქნება, როგორც ნაწილი მომავალი გარემოსდაცვითი და სოციალური რისკების შეფასებისა, რომელიც უნდა შეასრულოს პროექტის განმახორციელებელმა, როგორც ეს განსაზღვრულია “ცვლილებების მართვის პროცედურით” (იხ. ტომი 8 - გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმა), რომელიც მოიცავს (i) ტექნიკური ალტერნატივების ეკოლოგიურ და სოციალურ ანალიზს (ვარიანტები იხ. ცხრილში 13) და (ii) გარემოსდაცვითი და სოციალური რისკების შეფასებას შერჩეული გადაწყვეტისთვის. ამ შეფასებების მოსამზადებლად, საჭიროების შემთხვევაში, უნდა ჩატარდეს ადგილთან დაკავშირებული კვლევა–ძიება. კვლევა–ძიების საჭიროება უნდა განისაზღვროს და აღინუსხოს “ცვლილებების მართვის პროცედურის” ფარგლებში.

ცხრილი 13- ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე ნარჩენების განთავსების ადგილებთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი და სოციალური შეზღუდვები

ვარიანტები	გარემოსდაცვითი და სოციალური შეზღუდვები, რომლებიც უნდა განხილული იქნას, როგორც ადგილის შერჩევის პროცესის ნაწილი
ნაყარები ხეობაში და მშრალ ხევებში მდინარის მარცხენა ნაპირზე სერპანტინის გასწვრივ	> ბუნებრივი ზედაპირული ან მიწისქვეშა დრენაჟის დარღვევა > შეღწევა ტყიან უბნებზე ან საძოვრებზე > დანალექების წარმოქმნა დინების მიმართულებით გამონაჟონების ან ზედაპირული ნაკადების მეშვეობით > ნაყარის მასალის გადატანის ტრასები ღამის საათებში და მიმდებარედ მაცხოვრებელი თემების შეწუხება
მდ. ნენსკრას ყოფილი კალაპოტი და მდინარის ნაპირები ჭუბერის ხიდის ქვემოთ	> გრძელვადიანი სტაბილურობა და მდ. ენგურში და წყალსაცავში დინების მიმართულებით დანალექების წარმოქმნის რისკი > წყალდიდობის ნაკადების გატარების უნარის შემცირება > ნაყარის მასალის გადატანის ტრასები ღამის საათებში და მიმდებარედ მაცხოვრებელი თემების შეწუხება > წყლის ჰაბიტატების დაზიანება

ნარჩენების განთავსების სამუშაოების დაწყებამდე მომზადებული იქნება ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა, რომელიც კონტრაქტორის მშენებლობის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმის ნაწილი იქნება (იხ. ტომი 8 - გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმა). ამ გეგმის მიზანი არის,რომ (i) ნაყარი მასალის ამოღების მინიმიზაცია და თემებსა და გარემოზე მასთან დაკავშირებული ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანა, (ii)

პროექტის განხორციელების პროცესში მოპოვებული ნაყარი მასალის ხელმეორედ გამოყენება მაქსიმალური ოდენობით, და (iii) პროექტის ფართო მიზნის მიღწევა, რომ უზრუნველყოფილი იყოს მასალის მოწოდების გარკვეულობა ნაყარი მასალის ისეთი მართვით, რომ თავიდან იქნას აცილებული ზემოქმედება მშენებლობის სამუშაოებზე და გრაფიკზე. ეს გეგმა, რომელიც აგრეთვე მოითხოვება საქართველოს რეგულაციებით, უნდა აღწერდეს მშენებლობის მეთოდებს და ნარჩენების განთავსების ადგილების დაგეგმილ რეაბილიტაციას.

3.7.6 გზები მშენებლობისთვის და გზები მომსახურებისთვის

ჰიდროელექტროსადგურის, კაშხლის და ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ადგილებზე მისვლა შესაძლებელი იქნება არსებული საერთო სარგებლობის გზებით, რომლებსაც ესაჭიროება გაუმჯობესება (იხ. ქვეთავი 3.5).

თითოეული ამ სამი სამუშაო ზონის (კაშხლის, ჰიდროელექტროსადგურის, ნაკრის წყალმიმღების) შიგნით პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია ააშენებს მთელ რიგ მისასვლელ გზებს, რომლებიც საჭირო იქნება სამშენებლო ზონის სხვადასხვა დანადგარებთან მისადგომად. ნახ. 34 და ნახ. 36-ზე ნაჩვენებია მისასვლელი გზების ქსელი, რომელიც უნდა მოეწყოს კაშხლის ადგილზე და ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ადგილზე. ამ გზების საბოლოო განლაგება განისაზღვრება 2017 წლის მეორე ნახევარში, ძირითადი სამშენებლო პერიოდის დაწყების წინ. მომსახურებისთვის განკუთვნილ გზებზე შესვლა გაკონტროლდება.

ამ გზების უმეტესი ნაწილი გამოყენებული იქნება მხოლოდ მშენებლობის პერიოდში. გზების ნაწილი შენარჩუნდება საექსპლუატაციო ფაზის განმავლობაში, რომ გამოყენებული იყოს ძირითადი დანადგარების მომსახურებისთვის. საბოლოო განლაგება ამ გზებისა ცნობილი გახდება ძირითადი სამშენებლო პერიოდის დამთავრებისთვის.

კერძოდ, მშენებლობის მიზნებისთვის პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია ააშენებს მისასვლელ გზას კაშხლის განლაგების ადგილიდან ნაკრის წყალსაგდები გვირაბის გამოსასვლელის პორტალამდე. ეს გზა გამოყენებული იქნება გვირაბის სათხრელი მანქანის შემოსაყვანად. გვირაბის მწენებლობის პერიოდში ეს გზა გამოყენებული იქნება გვირაბის გათხრის შედეგად მიღებული მასალის გამოსაზიდად. ეს გზა განლაგებული იქნება წყალსაცავის სრულად შევსების დონის ზემოთ. მშენებლობის დასრულების შემდეგ პროექტის განმახორციელებელმა კომპანიამ შეიძლება გააუმჯობესოს ეს გზა, რომ მისი გამოყენება შეიძლებოდეს წყალსაცავის შემოვლით ნახირის გადაადგილებისთვის და ხეობის ზედა ნაწილში მისასვლელის უზრუნველსაყოფად.

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში „სერპანტინის“ გზა დააკავშირებს ძირითად მისასვლელ გზას გვირაბის სათხრელი მანქანის გაშვების ბაქანთან, სარქველების კამერასთან და მათანაბრებელ შახტასთან, რომლებიც ჰიდროელექტროსადგურზე 700 მ-ით უფრო მაღლა მდებარეობს. ეს გზა, სავარაუდოდ, გამოყენებული იქნება, როგორც მომსახურებისთვის საჭირო გზა ექსპლუატაციის ფაზაში. ის გამოყენებული იქნება გვირაბის სათხრელი მანქანის სექციების ტრანსპორტირებისთვის და აგრეთვე სადაწნეო წყალსატარის სექციების ტრანსპორტირებისთვის. ფერდობის ქანობის გამო ამ სერპანტინს ექნება რამდენიმე მკვეთრი მოსახვევი და ისინი გამოჩნდება შორიდან ხეობაში. გზას და მიმდებარე

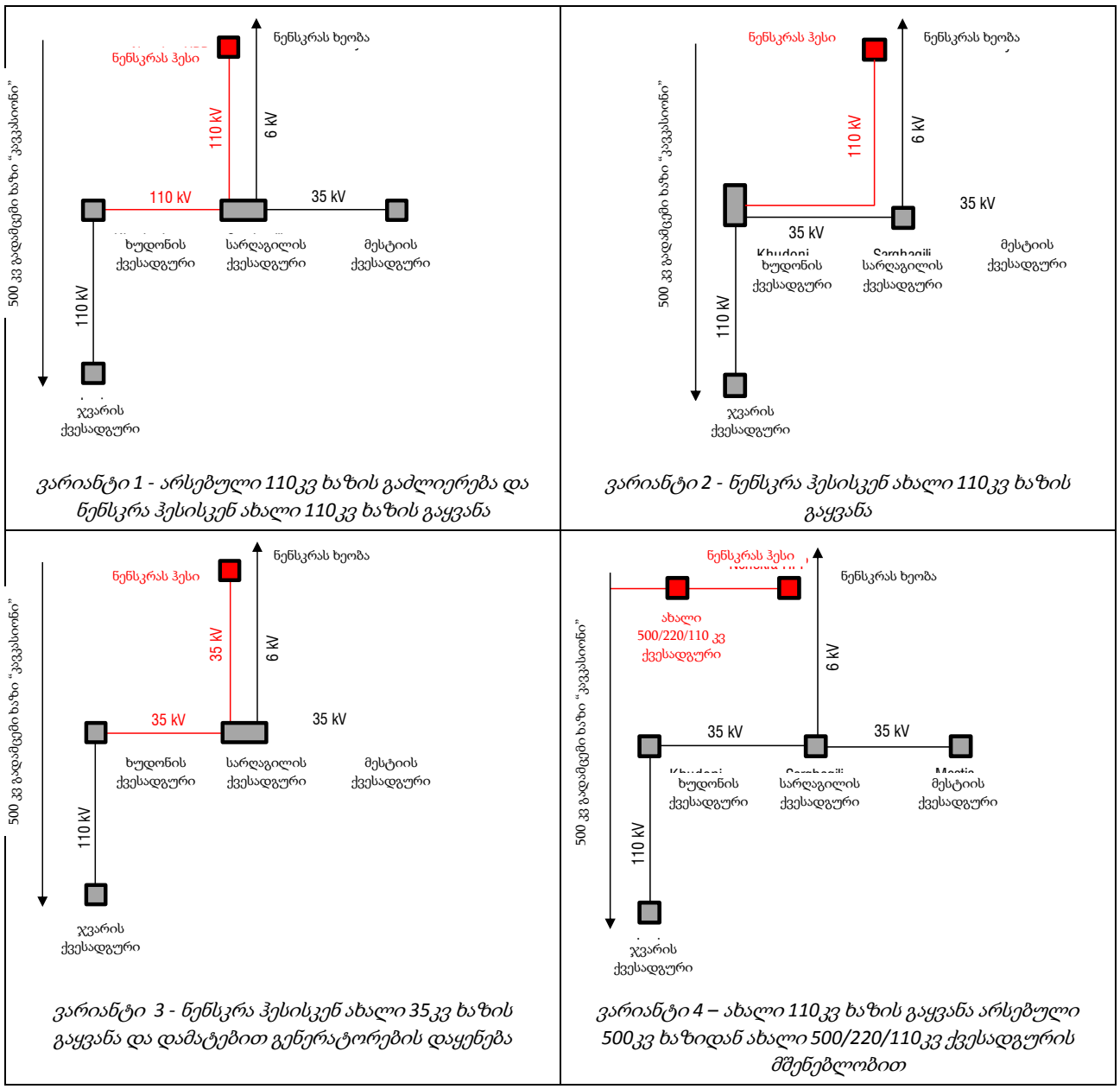
ფერდობებს დასჭირდება ყურადღებით აღდგენა და ლანდშაფტური მოწესრიგება სამშენებლო პერიოდის დასრულების შემდეგ, რომ თავიდან იქნას აცილებული ეროზია.

3.7.7 ელექტრომომარაგების ხაზები

ელექტრომომარაგების ხაზები დამონტაჟდება იმისთვის, რომ მოხდეს 16 მვტ-მდე ელექტროენერგიის მიწოდება ნენსკრას ორ სამშენებლო უბანზე (ჰიდროელექტროსადგურის და კაშხლის მშენებლობის ზონები). ელექტროენერგიის მოხმარების ორი ძირითადი ობიექტი მშენებლობის პერიოდში იქნება გვირაბის სათხრელი ორი მანქანა. როგორც აღწერილი იყო ქვეთავში 4.2.3 ერთი იმუშავებს ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონიდან (წყალსატარი გვირაბის მშენებლობაზე), ხოლო მეორე კაშხლის მშენებლობის ზონიდან (ნაკრის წყალსაგდები გვირაბი).

არსებული 6კვ ელექტროგადამცემი ხაზი მდ. ენგურის ხეობაში სოფ. სარღაგილის ქვესადგურიდან არის ერთადერთი ელექტრომომარაგების ხაზი მდ. ნენსკრას ხეობაში და ის არასაკმარისია ელექტროენერგიაზე პროექტის მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად. ნენსკრის ხეობასთან უახლოესი ძირითადი ელექტროგადამცემი ხაზი არის არსებული 35კვ გადამცემი ხაზი, რომელიც გადის ენგურის ხეობაში მესტიისკენ. იმისთვის, რომ მოხდეს ელექტროენერგიის მიწოდება სამშენებლო უბნებისთვის პროექტს ესაჭიროება ახალი ელექტროგადამცემი ხაზი ნენსკრის ხეობაში, რომელიც დაუკავშირდება ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურს.

მოცემული ანგარიშის მომზადების მომენტისთვის განხილული იყო ელექტრომომარაგების რამდენიმე ვარიანტი. არცერთი ამ ვარიანტით, სავარაუდოდ, არ იქნება საჭირო მოსახლეობის ფიზიკური გადასახლება. ეს ვარიანტები აღწერილია ქვემოთ და სქემატურად ნაჩვენების ნახაზზე 41.



ვარიანტი 1 - არსებული 110კვ ხაზის გაძლიერება და ნენსკრა ჰესისკენ ახალი 110კვ ხაზის გაყვანა

ვარიანტი 2 - ნენსკრა ჰესისკენ ახალი 110კვ ხაზის გაყვანა

ვარიანტი 3 - ნენსკრა ჰესისკენ ახალი 35კვ ხაზის გაყვანა და დამატებით გენერატორების დაყენება

ვარიანტი 4 – ახალი 110კვ ხაზის გაყვანა არსებული 500კვ ხაზიდან ახალი 500/220/110კვ ქვესადგურის მშენებლობით

ნახ. 41 – ელექტროგადამცემი ხაზების მშენებლობის ვარიანტები

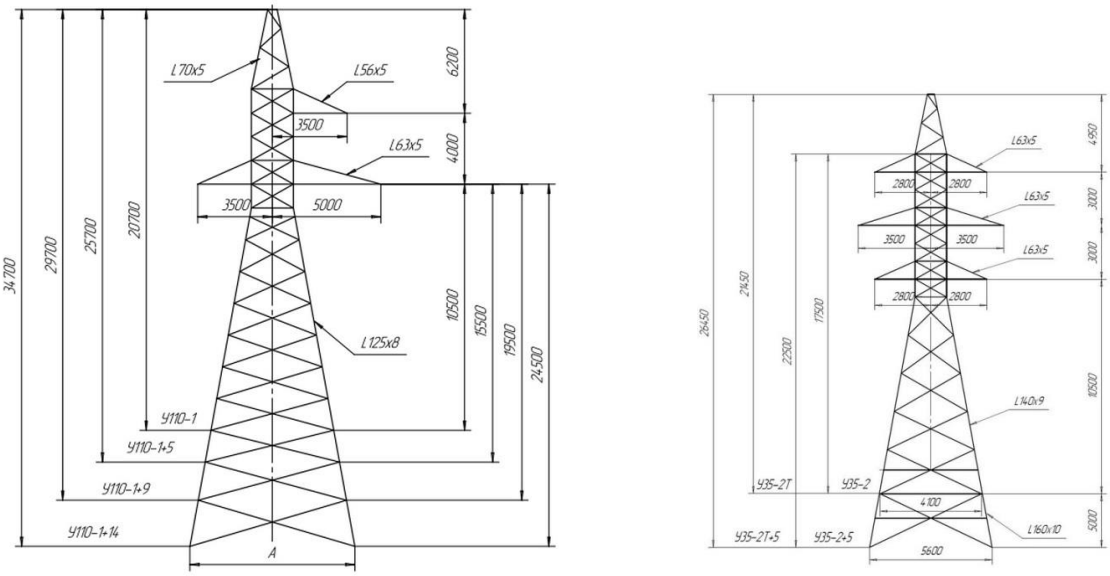
შავი ხაზი = არსებული ინფრასტრუქტურა; წითელი ხაზი = ახალი ინფრასტრუქტურა

- ვარიანტი 1: არსებული ელექტროსისტემის რეაბილიტაცია. ეს მოიცავს ხაზის რეაბილიტაციას არსებულ ჯვარის ქვესადგურსა და არსებულ ხუდონის ქვესადგურს შორის (არსებული 35კვ ელექტროგადამცემი ხაზი და ქვესადგურები). ანგარიშის მომზადების დროისთვის გადამცემი ხაზის რეაბილიტაცია უკვე მიმდინარეობდა, რაც ითვალისწინებდა ხაზის ძაბვის გაზრდას 110კვ-მდე. ეს მოიცავდა, რამდენადაც შესაძლებელია, არსებული ანძების გამოყენებას და დაზიანებული და უფრო მძიმე სადენების დასაკიდებლად გამოუსადეგარი ანძების შეცვლას. ამ სამუშაოებს ატარებდა საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა. ხუდონის ქვესადგურის გარდა, მიდის სამუშაოები სარღაგილის ქვესადგურამდე არსებული 35კვ

ელექტროგადამცემი ხაზის 110კვ-მდე გაზრდის შესაძლებლობის შესასწავლად. რამდენადაც შესაძლებელი იქნება ელექტროგადამცემი ხაზი ენგურის ხეობაში გაივლის იმავე ტრასით, როგორც არსებული ხაზი. სარღაგილის ქვესადგურიდან ახალი 110კვ ელექტროგადამცემი ხაზი აშენდება ნენსკრას ხეობაში ნენსკრას ჰესამდე. ამ ვარიანტის ტრასის შერჩევა ჯერ კიდევ მიმდინარეობს.

- ვარიანტი 2: აშენდება ახალი 110კვ ხაზი ხუდონის ქვესადგურსა და ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურს შორის, სადაც დამონტაჟდება 110/35/10კვ ქვესადგური. ამ ვარიანტისთვის ტრასის შერჩევა ჯერ კიდევ მიმდინარეობს.
- ვარიანტი 3: ხუდონის ქვესადგურსა და სარღაგილის ქვესადგურს შორის არსებული 35კვ გადამცემი ხაზი გაძლიერდება, რომ გაუმჯობესდეს ელექტროგადამცემი ხაზის საიმედობა, და აშენდება ახალი 35კვ ხაზი ნენსკრას ხეობაში. ეს ვარიანტი არ უზრუნველყოფს პროექტის მშენებლობისთვის საჭირო სიმძლავრეს და მოითხოვს დანაკლისის დაფარვას დიზელ–გენერატორების გამოყენების ხარჯზე. ეს ვარიანტი არ იძლევა რაიმე რეალურ უპირატესობას ახალი 110კვ გადამცემი ხაზის მშენებლობასთან შედარებით, მაგრამ განიხილება როგორც ალტერნატივა, სანამ არ დადასტურდება, რომ შესაძლებელია 110კვ ხაზის მშენებლობა ენგურის ხეობის გავლით.
- ვარიანტი 4: კიდევ ერთი განხილული ვარიანტი ითვალისწინებს ელექტროენერგიის მიწოდებას არსებული 500კვ გადამცემი ხაზიდან “კავკასიონი”, რომელიც გადის ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის მახლობლად მდ. ნენსკრის ხეობაში. ეს ვარიანტი მოითხოვს ნენსკრის ჰესის დაკავშირებას ახალ 500/220/110კვ ქვესადგურთან, რომლის აშენებას ნენსკრას ხეობაში გეგმავს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა. მაგრამ ახალი 500/220/110კვ ქვესადგურის მშენებლობის დასრულება არ არის დაგეგმილი რამდენიმე წელიწადზე ადრე. ეს ვარიანტი შეიძლება ჩაითვალოს პროექტისთვის გამოსადეგად, თუ მოხდება ახალი 500/220/110კვ ქვესადგურის მშენებლობის და მისი არსებულ 500კვ გადამცემ ხაზთან “კავკასიონი” მიერთების პროგრამის დაჩქარება.

გადამცემი ხაზები, როგორც 35კვ, ისე 110კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზებისთვის, იყენებს ფოლადის კონსტრუქციის ანძებს. 110კვ ხაზის ანძა დაახლოებით 34 მ სიმაღლისაა, ხოლო 35კვ ხაზის ანძა უფრო დაბალია და მისი სიმაღლეა 26მ, რაც ნაჩვენებია ნახაზზე 42. ტიპიური მანძილი ანძებს შორის არის დაახლოებით 200მ და მათზე გაყვანილია სამი გამტარი სადენი და ერთი დამიწების სადენი. ელექტროგადამცემ ხაზებს ესაჭიროება აგრეთვე ე.წ. “გასხვისების ზოლი” ანუ უსაფრთხო დაცული ზონა, რომელიც 110კვ ხაზისთვის არის 20მ და 35კვ ხაზისთვის არის 15მ გარე გამტარი სადენიდან.



110 კვ ანძა *35 კვ ანძა*

ნახ. 42 – საქართველოში გამოყენებული 110კვ და 35 კვ ანძების ტიპები

იმის გამო, რომ ელექტრომომარაგების საბოლოო სქემა არ არის შერჩეული, ელექტრომომარაგების დაგეგმილი ხაზების ტრასები ჯერ კიდევ საჭიროებს დაზუსტებას. თუმცა, ამჟამად ნავარაუდევია, რომ ნებისმიერი ახალი გადამცემი ხაზი ნენსკრის ხეობაში, იქნება ის 35კვ თუ 110კვ ხაზი, უნდა აშენდეს სარღაგილის ქვესადგურიდან. აქედან ის გადაკვეთს მდინარე ენგურს და შევა ნენსკრას ხეობაში. ის არის შეზღუდელი, დაქანებული ფერდობებიანი ვიწრო ხეობა, სადაც ანძების მშენებლობის შესაძლებლობა საეჭვოა. ამჟამად შეისწავლება მიწისქვეშა კაბელების გაყვანის ალტერნატიული ვარიანტი.

თუ არსებული 35კვ ხაზის რეაბილიტაცია და არსებული ანძების გამოყენება 110კვ ხაზის გასაყვანად არ იქნება შესაძლებელი, მაშინ ენგურის ხეობაში ხუდონის ქვესადგურიდან ნენსკრის ხეობამდე საჭირო იქნება ახალი 110კვ ხაზის ტრასის გაყვანა. ამ ახალი ხაზის ტრასა უნდა გავიდეს არსებული 35კვ ხაზის მახლობლად. უნდა შესწავლილი იქნას სოფ. ხაიშის შემოვლის ტრასაც, რომ დაცული იყოს აუცილებელი დაშორება ხაზის სადენებსა და შენობებს და ნაგებობებს შორის:

ზემოთ აღნიშნულ ელექტროგადამცემ ხაზებთან ერთად საჭირო იქნება შემდეგი დამატებითი ხაზები:

- 35 კვ ელექტროგადამცემი ხაზი ჰიდროელექტროსადგურსა და კაშხლის მშენებლობის უბანს შორის.
- ახალი 11 კვ გადამცემი ხაზი ჰიდროელექტროსადგურსა და გვირაბის სათხრელი მანქანის გასაშვებ პლატფორმას შორის.
- ნაკრას სამშენებლო უბანზე ელექტრომომარაგება მოხდება ელექტროგენერატორის მეშვეობით.

როგორც ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტთან დაკავშირებული ყველა ობიექტი, გადამცემი ხაზებიც დაიგეგმება, აშენდება, ექსპლუატაცია გაეწევა და მოიხსნება პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ დამფინანსებელი ორგანიზაციების გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების პოლიტიკის და საქართველოს გარემოსლაცვითი და სოციალერი კანონმდებლობის შესაბამისად. სანამ მოხდება გადამცემი ხაზების ამუშავება, თავიდან

ჰიდროელექტროსადგურსა და კაშხლის მშენებლობის უბნების ელექტრომომარაგება შეიძლება მოხდეს გენერატორების მეშვეობით.

3.7.8 გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შეფასება და ნებართვების მიღება ჯერ განსასაზღვრი დროებითი ინფრასტრუქტურისთვის

გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების წინამდებარე შესწავლა დასრულებული იქნა 2017 წლის ბოლოს. 2017 წლის ბოლოსთვის პროექტის ზოგიერთი კომპონენტი ჯერ კიდევ არ იყო განსაზღვრული საპროექტო ჯგუფის მიერ. ასეთებია:

- სამშენებლო ბანაკი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბნისთვის;
- ნაყარი მასალის განთავსების უბნები ჰიდროელექტროსადგურთან და გვირაბის სათხრელი მანქანის უბანთან;
- ელექტროგადამცემი ხაზები, და
- ნაკრის გზის გაუმჯობესების სამუშაოები.

სს “ნენსკრა ჰიდრომ” გაარკვია, რომელია ის ტიპიური გარემოსდაცვითი და სოციალური შეზღუდვები, რომლებიც უნდა გათვალისწინებული იქნენ ამ მომავალი კომპონენტების ადგილმდებარეობის შერჩევის, პროექტირების და მშენებლობის დაგეგმვის დროს. ისინი შეჯამებულია ცხრილში 14.

ცხრილი 14 - გარემოსდაცვითი და სოციალური შეფასებები და მისაღები ნებართვები დროებითი ინფრასტრუქტურული ობიექტებისთვის, რომლებიც ჯერ არ არის განსაზღვრული

კომპონენტი	მოკლე აღწერა	დაგეგმილი ვადა	შესამოწმებელი ეკოლოგიური და სოციალური შეზღუდვები	გარემოსდაცვითი და სოციალური საპროექტო კრიტერიუმები	გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების შეფასების და ნებართვების მიღების დაგეგმილი გრაფიკი
1.სამშენებლო ბანაკი ჰესის მშენებლობის უბნისთვის	ტევადობა - 340 ადამიანი, ფართობი - დაახლ. 3 ჰა, სავალ მანძილზე ჰესის მშენებლობის უბნამდე	> საბაზისო პროექტი 2017 წლის ნოემბერი > მშენებლობის დაწყება - 2018 წლის თებერვალი	> მიწის დაკავება და პოტენციური ზემოქმედება არსებობის წყაროებზე > მანქანების მოძრაობა ბანაკსა და სამუშაო ადგილს შორის > მიმდებარე დასახლებული პუნქტების ხმაურით და შუქით შეწუხება ღამის განმავლობაში	> ფიზიკური გადაადგილების თავიდან აცილება > საძოვრებში და ტყიან უბნებში შეჭრის თავიდან აცილება > სამუშაოების დაწყებამდე კომპენსაციების გადახდა	> გარემოსთვის და სოციალური სფეროსთვის რისკის შეფასება 2017 წლის ნოემბერი. > მიწის გამოყოფის და არსებობის წყაროების აღდგენის გეგმის გამოშვება 2018 წლის იანვარი. > უბნის გარემოსდაცვითი გეგმა 2017 წლის იანვარი.
2. ნარჩენების განთავსების უბნები ჰესის და სადაწნეო გვირაბის მშენებლობის უბნებისთვის	570,000 მ3 უნდა განთავსდეს რამდენიმე ადგილზე 3-5 კმ დაცილებით გვირაბის სათხრელი მანქანიდან	> საბაზისო პროექტი 2018 წლის თებერვალი > დეტალური პროექტი 2018 წლის მაისში > ნარჩენების განთავსების სამუშაოების დაწყება დაგეგმილია 2018 წლის დეკემბერში	> მიწის დაკავება და პოტენციური ზემოქმედება არსებობის წყაროებზე > შეჭრა სენსიტიურ მიწის და წყლის ჰაბიტატებში > მანქანების მოძრაობა გვირაბის სათხრელი მანქანასა და განთავსების ადგილებს შორის > ბუნებრივი დრენაჟის დარღვევა > გრძელვადიანი სტაბილურობა და ეროზიის კონტროლი	> გრძელვადიანი სტატიკური უსაფრთხოება. > ფიზიკური გადაადგილების თავიდან აცილება. > საძოვრებში და საფრთხის ქვეშ მყოფ ჰაბიტატებში შეჭრის თავიდან აცილება > დასახლებულ უბნებში ღამით მანქანების მოძრაობის შეზღუდვა > მდინარეების/ღელეების წყალდიდობის პოტენციალის არ შემცირება > დინების მიმართულებით წყლის ნაკადებში ან მინდვრებში დანალექების გაზრდა ეროზიის და ჩამონადენების გამო. > მშენებლობის შემდეგ არ არის საჭირო მნიშვნელოვანი საექსპლუატაციო და მომსახურების სამუშაოები > სრული რეაბილიტაცია პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტის შესაბამისად	> ალტერნატივების ეკოლოგიური და სოციალური ანალიზი (CC-ESMP) 2018 წლის თებერვალი. > ჰაბიტატების და დაცული სახეობების დასადგენად ეკოლოგიური კვლევა-ძიების ჩატარება (CC-ESMP) 2018 წლის მაისი. > გარემოსთვის და სოციალური სფეროსთვის რისკის შეფასება შერჩეული გადაწყვეტისთვის (CC-ESMP) 2018 წლის აპრილი. > განხორციელებადობის შესწავლა, რომ მოხდეს იმის დემონსტრაცია, რომ (i) მასა სტაბილურია და მასის მოძრაობა თავიდან არის აცილებული მშენებლობის დროს და მის შემდეგ, (ii) დრენაჟის კონტროლი (მართვა), (iii) შენარჩუნებულია მდინარის წყალდიდობის გატარების პოტენციალი (CC-ESMP) 2018 წლის მაისი. > ნაყარი მასალის განთავსების ადგილების მენეჯმენტის გეგმის დამტკიცება მთავრობის მიერ - შესაბამისობა მანქანების ნაკადის მართვის გეგმასთან (CC-ESMP) 2018 წლის სექტემბერი. > მიწის გამოყოფის და არსებობის წყაროების აღდგენის გეგმის დამატებების გამოშვება 2018 წლის მაისი (მეპატრონის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა)
3. ელექტრო–გადამცემი ხაზები (ეგხ)	110 კვ ხუდონიდან ჰესამდე 35 კვ ჰესიდან	> საბაზისო პროექტი 2017 წლის დეკემბერი	> მიგრაციული ფრინველების ელექტროდენით დაზიანება/შეჯახება > სენსიტიურ ჰაბიტატებში შეჭრა	> გზების გაწვრივ არსებული კორიდორების გამოყენების პრიორიტეტი და არსებული ხაზების გაძლიერების პრიორიტეტი > ფიზიკური გადაადგილების თავიდან აცილება	> ალტერნატივების ეკოლოგიური და სოციალური ანალიზი (CC-ESMP) და უმჯობესი ვარიანტების შერჩევა 2017 წლის სექტემბერი. > სს “ნენსკრა ჰიდროსგან” (CC- გარემოსდაცვითი და

	კაშხლამდე 11 კვ ჰესიდან გვირაბის სათხრელი მანქანის უბნამდე	> მშენებლობის დაწყება 201; წლის აპრილში	(გასხვისების ზოლი და მისასვლელი გზები) და ეროზია > მიწათსარგებლობის შეზღუდვა გასხვისების ზოლში და მიწის გამოყოფა ეგხ–ს ანძებისთვის და ქვესადგურებისთვის > 220 კვ ხაზთან ერთად კუმულატიური ზემოქმედება	> ტყიან უბნებში შეჭრის მინიმიზაცია > ეკოლოგიაზე ორიენტირებული პროექტი: ხაზების ორიენტაცია/კონფიგურაცია, ხაზების მარკირება და ფრინველების შეჯახების შემარბილებელი დეფლექტორების გამოყენება > ქონების დაკარგვის ან საარსებო წყაროების დაკარგვის კომპენსაციის გადახდა სამუშაოების დაწყებამდე	სოციალური საკითხების მართვის გეგმა) და დამფინანსებლებისგან (მეპატრონის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა) შეთანხმების მიღება 2017 წლის დეკემბერი. > ფრინველებისთვის რისკის შეფასება და ეკოლოგიური კვლევა ჰაბიტატების და დაცული სახეობების დასადგენად 110 კვ და 35 კვ ეგხ–ებისთვის (CC-ESMP) 2018 წლის პირველი კვარტალი. > მთავრობის მოთხოვნების შესაბამისი გსზშ მომზადება 110 კვ და 35 კვ ეგხ–ებისთვის 2018 წლის მარტი (CC-ESMP) > მიწის გამოყოფის და არსებობის წყაროების აღდგენის გეგმის დამატებების გამოშვება 110 კვ და 35 კვ ეგხ–ებისთვის (მეპატრონის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა)2018 წლის მარტი
4. ნაკრის გზის გაუმჯობესება	10 კმ მონაკვეთის გაუმჯობესება მესტიის გზიდან ნაკრის წყალმიმღებამდე. გაფართოება, სადაც არსებული გზის სიგანე < 6.5მ–ზე	> სამუშაოების დაწყება 2018 წლის აპრილი > ნაკრის სამშენებლო ბანაკის მშენებლობა 2018 წლის ივლისი	> ქონების ან საკუთრების დაკარგვა > ვიბრაციის გამო სახლების დაზიანება > მანქანების გაზრდილი ნაკადი და ავტოშემთხვევების რისკი	> არსებული გზების გამოყენება, რამდენადაც ეს შესაძლებელია > ფიზიკური გადაადგილების თავიდან აცილება > ნაყოფიერ მიწებზე შეჭრის მინიმიზაცია > ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მანქანების ნაკადის მართვის გეგმის წარდგენა > ქონების დაკარგვის დაკარგვის კომპენსაციის გადახდა სამუშაოების დაწყებამდე	> გზების ანალიზი 2018 წლის იანვარი (CC-ESMP) > საბაზისო პროექტი 2018 წლის თებერვალი (დაპროექტების–შესყიდვის–მშენებლობის კონტრაქტი) > მიწის გამოყოფის და არსებობის წყაროების აღდგენის გეგმის დამატებების გამოშვება (მეპატრონის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა) 2018 წლის მარტი > წინასამშენებლო კვლევა–ძიება 2018 წლის მარტი (CC-ESMP)

3.8 მიწის გამოყოფის საჭიროება

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტისთვის მიწის გამოყოფის საჭიროება შედგება შემდეგი საკითხებისგან:

- ტერიტორია, რომელიც საჭიროა მუდმივი სამუშაოებისთვის. ეს მოიცავს კაშხლის ადგილს, წყალსაცავის მიერ დაკავებულ ტერიტორიას და წყალსაცავის შემოვლით ნახირის გასატარებელ ბილიკებს; ჰიდროელექტროსადგურს, სადაწნეო წყალსატარის დერეფანს, მისასვლელ გზებს და მათანაბრებელ შახტას, ნაკრის წყალმიმღებს, და საექსპლუატაციო პერსონალის დასახლებას. ის აგრეთვე მოიცავს არსებული საერთო სარგებლობის გზების ნაწილს, რომლებსაც ესაჭიროება გაფართოება და გაძლიერება, რომ შესაძლებელი იყოს სამშენებლო ტექნიკის მოძრაობა სამშენებლო ადგილებს შორის.
- ტერიტორია, რომელიც საჭიროა დროებითი სამუშაოებისთვის. ეს მოიცავს სამშენებლო ბანაკებს და ტექნიკური დანადგარების ტერიტორიას სამივე სამშენებლო ზონისთვის (კაშხალი, ჰიდროელექტროსადგური, ნაკრის წყალმიმღები). ეს აგრეთვე მოიცავს კარიერების ტერიტორიას, ინერტული მასალების ამოღების ადგილებს და ნარჩენების განთავსების ადგილებს, ისევე როგორც, დროებით გზებს თითოეული სამშენებლო ზონის ფარგლებში. ეს ობიექტები განიხილება, როგორც დროებითი, რადგან მათი გამოყენება მოხდება მხოლოდ მშენებლობის პერიოდში. მშენებლობის დასრულების შემდეგ დროებითი სამუშაოების მიერ დაკავებული ტერიტორიის აღდგენა მოხდება გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმის შესაბამისად (იხ. გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ტომი 8 “გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმა”).

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტისთვის საჭირო მიწის რაოდენობა შეადგენს 882,5 ჰა და ის განაწილებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილ 15-ში მოცემულ უბნებად და ილუსტრირებულია ნახ. 43-ზე. მიწა საჭირო იქნება აგრეთვე ორივე ხეობაში გზის მოწესრიგებისთვის და გაფართოებისთვის.

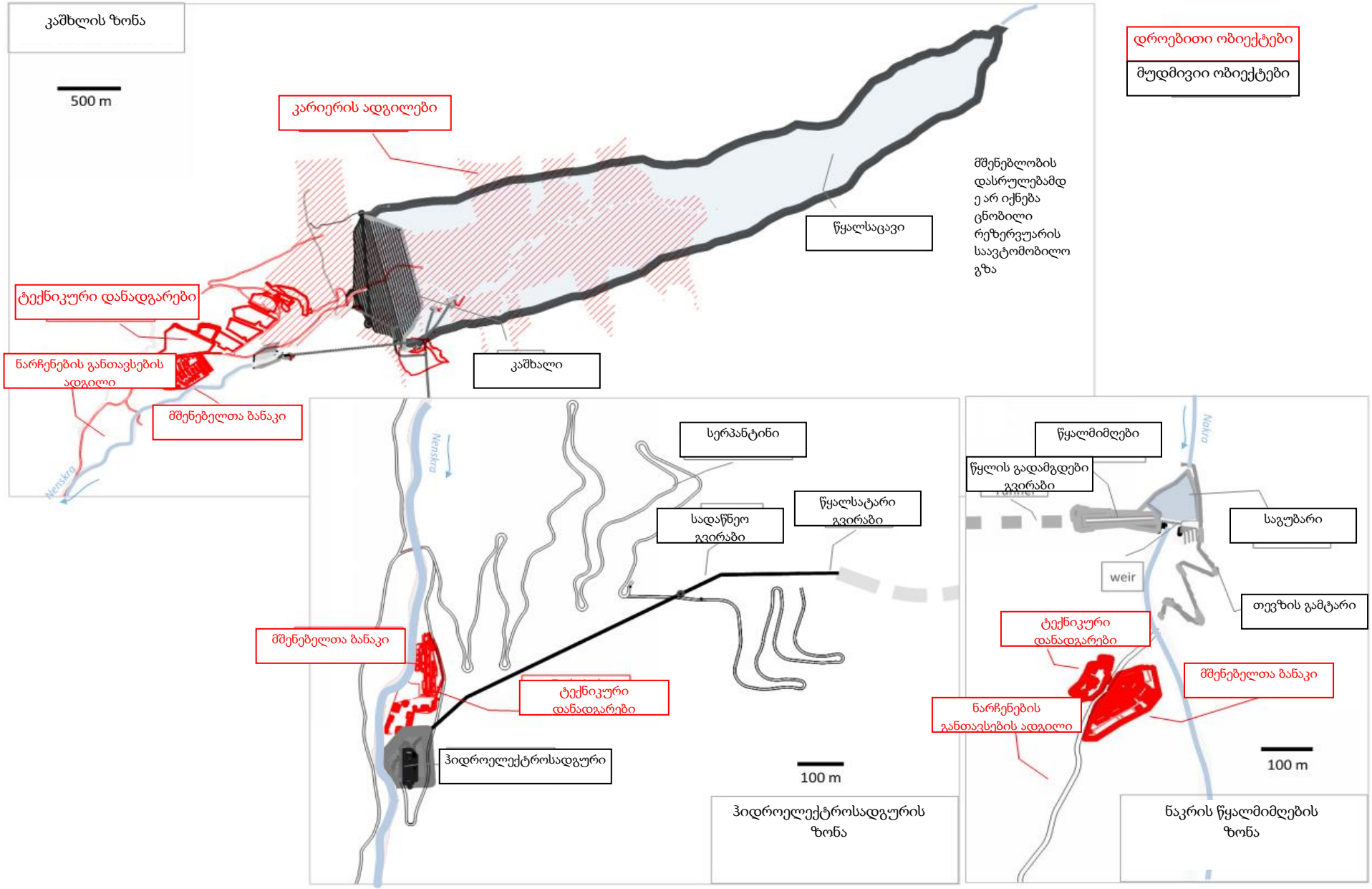
გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ანგარიშის ტომში 3 “სოციალური შემოქმედების შეფასება” და ტომში 9 “მიწის გამოყოფა და ბუნებრივი გარემოს აღდგენის გეგმა” განხილულია ნენსკრის ხეობაში საჭირო მიწასთან დაკავშირებული სოციალური შედეგები და შემოთავაზებული მიდგომები ამასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების კომპენსაციისთვის.

ცხრილი 15 - ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტისთვის საჭირო ტერიტორია

კომპონენტი / უბანი	დაკავებული მიწის სრული ფართი (ჰა)	მუდმივად დაკავებული ფართი (ჰა)	დროებითი ობიექტებით დაკავებული ფართი (ჰა)[l]
კაშხლის უბანი	560	355.1 [a]	204.9 [b]
მომსახურე პერსონალის დასახლება	2.5	2.5 [c]	---
ჰიდროელექტროსადგურის უბანი	188.8	29.1 [d]	159.7 [e]
ნაკრის წყალმიმღები	36.7	0.9 [f]	35.8 [g]
ნენსკრის გზების გაფართოება [h]	4.5	4.2	0.3
ნაკრის გზების გაფართოება [i]	TBD	TBD	TBD
35 კვ გადამცემი ხაზი [j]	36.0	36.0	---
110 კვ გადამცემი ხაზი [k]	54.0	0.0	54.0
ჯამი	882.5	427.8	454.7

[a] მოიცავს კაშხალს (83 ჰა), წყალსაცავს (270 ჰა) და ნახირის გასატარებელ ბილიკებს (~7კმ*3მ=2.1 ჰა)
[b] მოიცავს სამშენებლო ბანაკს, დამხმარე კრნსტრუქციებს და ნარჩენების განთავსების ადგილებს
[c] მოიცავს სახლებს, რეკრეაციულ ზონებს, სახელოსნოებს
[d] მოიცავს ჰიდროელექტროსადგურს, ქვესადგურს, კონსტრუქციებს, მისასვლელ გზას, საკეტების კამერას, მილსადენს და გამთანაბრებელ შახტას, 11 კვ გადამცემ ხაზს ჰიდროელექტროსადგურის შენობასა და გამთანაბრებელ შახტას შორის
[e] მოიცავს სამშენებლო ბანაკს და ნარჩენების განთავსების სავარაუდო ადგილებს (16 ჰა - უნდა დადასტურებულ იქნას შემდეგ ეტაპზე)
[f] კაშხალი და წყალსაგდები გვირაბის წყალმიმღები არხი
[g] მოიცავს სამშენებლო ბანაკს და ნარჩენების განთავსების ადგილებს
[h] სოფ. ჭუბერის საცხოვრებელ უბნების შიგნით გზების გაფართოება
[i] უნდა დადასტურებულ იქნას შემდეგ ეტაპზე
[j] შეფასება – უნდა განისაზღვროს მოგვიანებით. სერვიტუდა ნენსკჰმს ჰიდროელექტროსადგურსა და კაშხალს შორის, სიგრძე 18 კმ, სიგანე 20 მ, მოიცავს 0.5 ჰა-ს ანძებისთვის
[k] შეფასება – უნდა განისაზღვროს მოგვიანებით. გამოყენებულია კონსერვატიული მიდგომა. სერვიტუდა ხულონის ქვესადგურსა და ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურს შორის, სიგრძე 12-დან 18 კმ-მდე, სიგანე 30 მ, მოიცავს 25მ² თითოეული ანძისთვის (ყოველ 100 მ-ში) - კონსერვატიული შეფასებით მიღებულია 18 კმ.
[l] მოიცავს კარიერებს, ინერტული მასალების ამოღების ადგილებს, ნარჩენების განთავსების ადგილებს და მშენებლობის დროს საჭირო მისასვლელ გზებს

ნახ. 43 - მიწის საჭირო რაოდენობა – მუდმივი და დროებითი ობიექტები



3.9 დაკავშირებული ობიექტები: ქსელთან მიერთება და ელექტროგადამცემი ხაზი

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგური დაკავშირებული იქნება ქსელთან საპროექტო 220კვ ელეგაზური ქვესადგურით, რომელშიც იქნება 3 x 110 მვა სიმძლავრის, 10.5/200 კვ ტრანსფორმატორები. ტრანსფორმატორები დამონტაჟებული იქნება ჰიდროელექტროსადგურის გვერდით და მიაერთებს სამ გენერატორს ქსელთან.

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის ამ ელეგაზური ქვესადგურიდან პროექტის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია მიეწოდება საქართველოს ელექტრო-ქსელს და მისი გატარება ახალი 500/220/110კვ ქვესადგურისკენ ნენსკრის ხეობაში მოხდება 220კვ ელექტროგადამცემი ხაზით. 2017 წლის თებერვალში განსაჯაროების პროცესის დასაწყისში ამ ქვესადგურის ადგილმდებარეობად გამოცხადებული იყო ხუდონი, მაგრამ ამჟამად განსაზღვრული ადგილმდებარეობა არის ნენსკრის ხეობაში, არსებული 500კვ ელექტროგადამცემი ხაზი “კავკასიონის” მახლობლად, რომ შესაძლებელი იყოს მისი მიერთება ამ გადამცემ ხაზთან.

220კვ ელექტროგადამცემი ხაზი და ახალი 500/220/110კვ ქვესადგური, აგრეთვე სშენებლობისთვის და ექსპლუატაციისთვის საჭირო მისასვლელი გზები და ინერტული მასალების ამოღების ადგილები არის ჰესის პროექტთან დაკავშირებული ობიექტები: საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა დააპროექტებს, ააშენებს, ექსპლუატაციაში შეიყვანს, მფლობელობაში იქონიებს, ექსპლუატაციას გაუწევს და ტექ.მომსახურებას ჩაუტარებს ამ ელექტროგადამცემ ხაზს და მიერთების მოწყობილობას. ქსელთან მიერთების ადგილი ანუ ენერგიის მიწოდების საზღვარი იქნება პირველი ანძა ნენსკრის 220კვ ელეგაზურ ქვესადგურთან.

იმ დროისთვის, როდესაც წინამდებარე ანგარიშის მომზადება დასრულდა, ახალი 500/220/110 კვ ქვესადგურის ადგილმდებარეობა და მისი შეერთების ადგილი დაგეგმილ 220 კვ საჰაერო ელექტროგადამცემ ხაზთან ჯერ არ იყო გადაწყვეტილი საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის მიერ. ქვესადგურის და ელექტროგადამცემი ხაზის დასრულების მოსალოდნელი ვადები შემდეგია:

- 2017 წელი: მიღწევადობის ანგარიშის (წინასწარი შესწავლის) მომზადება
- 2018 - 2020 წლები: დეტალური პროექტირება, გსზშ და მშენებლობა

საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემამ (სსე) დაადასტურა, რომ გარემოზე და სოციალურ სფეროზე ზემოქმედების შეფასებას და მიწის გამოყოფის პროცესებს დაგეგმილი ელექტროგადამცემი ხაზისთვის განახორციელებს სსე დამფინანსებლების გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის სტანდარტების მხედველობაში მიღებით. 220 კვ ელექტროგდამცემი ხაზისთვის გარემოსა და სოციალურ სფეროზე ზემოქმედების შეფასების მომზადება არის საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის პასუხისმგებლობის ქვეშ, როგორც ევრობანკის მიერ დაფინანსებული საქართველოს ელექტროგადამცემი ქსელის გაფართოების ღია პროგრამის გარემოზე და სოციალურ სფეროზე ზემოქმედების შეფასების ნაწილი. ამ გარემოზე და სოციალურ სფეროზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის განსაჯაროების პროცესის დაწყება დაგეგმილია 2018 წლის სექტემბერში.

220 კვ ელექტროგდამცემი ხაზის მოსალოდნელი ზემოქმედების მოკლე შეჯამება შეტანილია ტომში 10 - კუმულატიური ზემოქმედების შეფასება, ქვეთავი 2.5.

4 პროექტის მშენებლობა, ექსპლუატაცია და ექსპლუატაციიდან გამოყვანა

4.1 მშენებლობის გრაფიკი

პროექტის მშენებლობის გრაფიკი დაყოფილია ორ ძირითად პერიოდად:

- **წინასწარი სამუშაოები და დეტალური დაპროექტება** 2015 წლიდან 2018 წლამდე. ეს ორწლიანი ფაზა დაიწყო სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ „დაწყების შეზღუდული შეტყობინების“ (LNTP) გამოცემით.
- **ძირითადი სამშენებლო სამუშაოები და ენერგიის გენერაცია** 2018 წლიდან 2022 წლამდე. ეს ოთხწლიანი ფაზა დაიწყება სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ „დაწყების საბოლოო შეტყობინების“ (FNTP) გამოცემით.

პროექტის მშენებლობის დროითი გრაფიკი ილუსტრირებულია ნახ. 44-ზე.

4.1.1 წინასწარი სამუშაოები და დეტალური დაპროექტება: 2015-2018

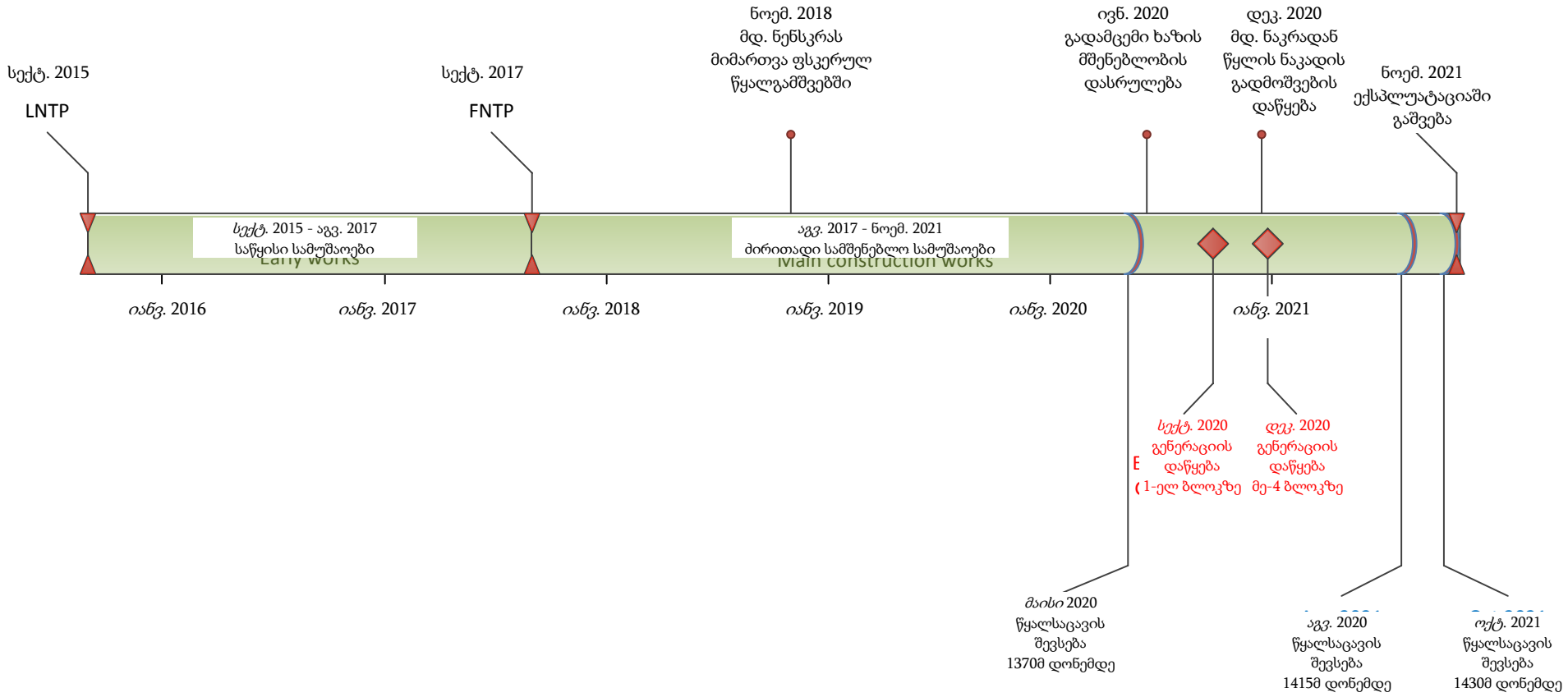
ზოგიერთი წინასწარი სამუშაო დაიწყება ფინანსური საკითხების გადაწყვეტამდე. სხვა სამუშაოებთან ერთად ისინი მოიცავს არსებული გზების გაუმჯობესებას მომავალ ჰიდროელექტროსადგურსა და კაშხლის მშენებლობის ადგილს შორის, აგრეთვე ახალი მისასვლელი გზების მშენებლობას თითოეული სამშენებლო ზონის (ჰიდროელექტროსადგურის, ნენსკრის კაშხლის და ნაკრის წყალმიმღების) ფარგლებში. ამ სამუშაოებში შევა აგრეთვე სამშენებლო ბანაკების და ტექნიკური დანადგარების მშენებლობა სამივე ძირითად სამშენებლო უბანზე. ეს წინასწარი სამუშაოები შეჯამებულია ცხრილში 12.

4.1.2 ძირითადი სამშენებლო სამუშაოები და ენერგიის გენერაცია: 2018-2022

ძირითადი სამშენებლო პერიოდი გაგრძელდება ოთხი წელი. ის დაიწყება „დაწყების საბოლოო შეტყობინების“ გამოცემით, რაც დაგეგმილია 2018 წლის მარტისთვის და დასრულდება ობიექტის გადაცემით სს „ნენსკრა ჰიდროსთვის“ 2022 წლის მაისში. ნახ. 45-ზე ნაჩვენებია დაგეგმილი მშენებლობის გრაფიკი. მშენებლობის ძირითადი საკვანძო ეტაპები დაგეგმილია შემდეგნაირად:

- ძირითადი სამშენებლო სამუშაოები დაიწყება კაშხლის ადგილზე და ჰიდროელექტროსადგურის ადგილზე 2018 წლის აპრილში. სამშენებლო სამუშაოების დაწყება ნაკრის წყალმიმღების ადგილზე დაგეგმილია 2018 წლის მესამე კვარტალში.

- ნენსკრის კაშხლის მშენებლობის ადგილისკენ მისასვლელი გზის გაუმჯობესების სამუშაოები დაიწყო 2015 წლის ოქტომბერში და დასრულდება 2018 წლის პირველ კვარტალში. ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის ადგილისკენ მისასვლელი გზის გაუმჯობესების სამუშაოები დაიწყო 2017 წლის აგვისტოში და დასრულდება 2018 წლის მესამე კვარტალში. ორივე მისასვლელ გზაზე 2020-2021 წლებში ჩატარდება დამატებითი სარეაბილიტაციო სამუშაოები, მაგრამ მათი მიზანი იქნება მშენებლობის პერიოდში მიყენებული დაზიანებების გასწორება (ე.ი. არ გაჩნდება მიწის დამატებითი გამოყოფის საჭიროება).
- ნენსკრის წყალსაცავის შევსება დაიწყება 2020 წლის მესამე კვარტალში და განხორციელდება 2 ეტაპად (1,370 მ და 1,430 მ). ელექტროენერგიის პირველი გენერაცია დაგეგმილია 2021 წელს. მდინარე ნაკრას ნაკადის მიმართვა ნენსკრის წყალსაცავში ნაკრის სატრანსფერო გვირაბის გავლით დაგეგმილია 2020 წლის ბოლოსთვის.
- ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობის სამუშაოები დასრულდება 2020 წელს.
- პროექტირების–შესყიდვის–მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია დაიწყებს სამუშაო უბნებიდან თავისი დანადგარების დემობილიზებას 2021 წლის მაისში. დასრულებული სამუშაოების საბოლოო გადაცემა სს “ნენსკრა ჰიდროსთვის” დაგეგმილია 2022 წლის მაისისთვის.



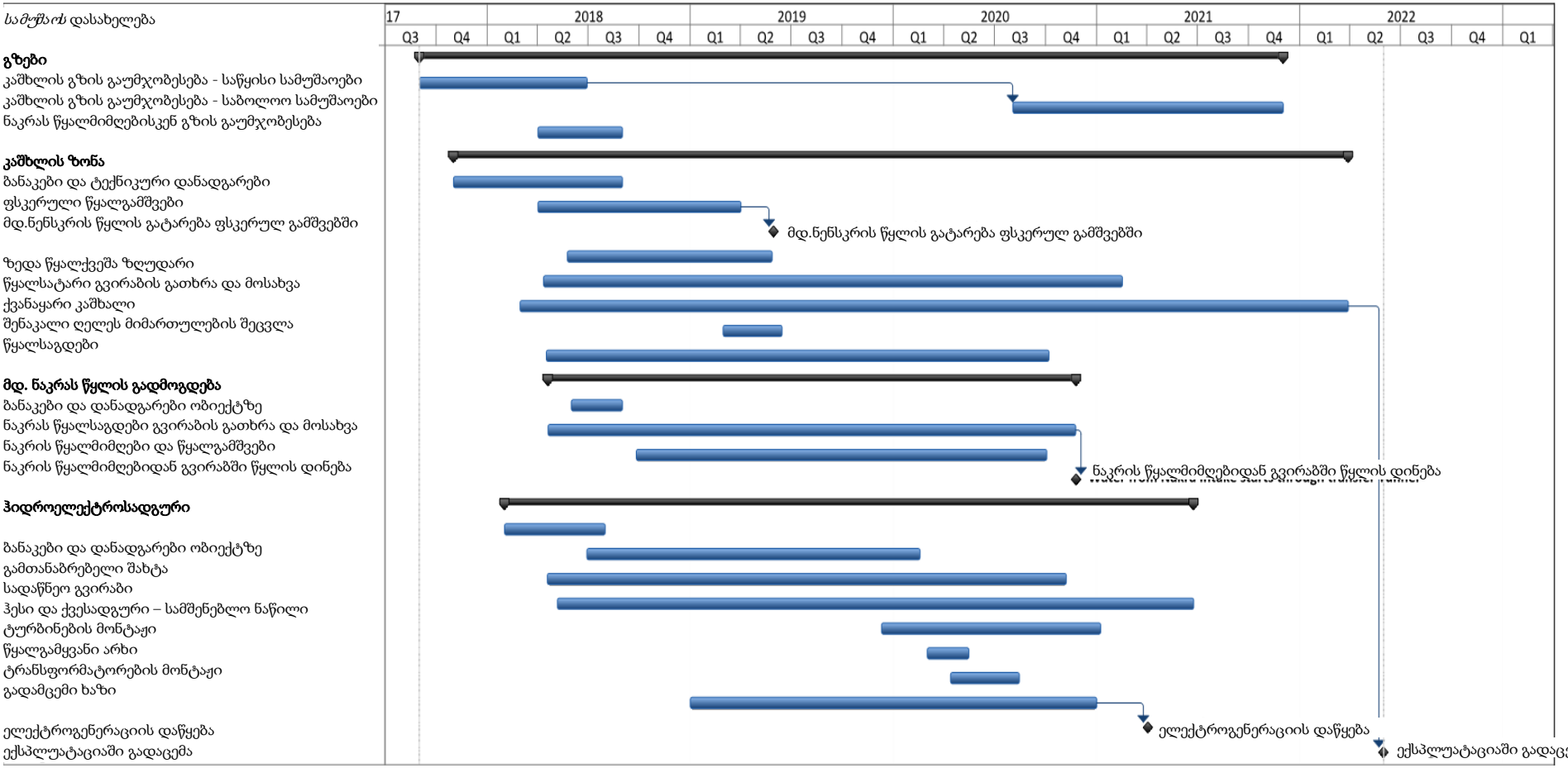
ნახ. 44 - პროექტის დროითი გრაფიკი

ცხრილი 16 - დაგეგმილი წინასწარი სამუშაოების შეჯამება (2015 - 2018)

სამუშაო		აღწერა	ვადები
ტერიტორიის შესწავლა	ტოპოგრაფიული კვლევა დამატებითი გეოტექნიკური საველე კვლევები	• ყველა სახის ტოპოგრაფიული საველე კვლევები, რომელთა ჩატარება საჭირო იყო სამუშაო ტერიტორიაზე • კლდის ქანების დამატებითი გეოლოგიური კვლევა; კაშხლის საძირკვლის და მიმდებარე უბნებზე ბურღვა და გამოცდები; კაშხლის ადგილის და ჩამოჭრის უბნების გეოფიზიკური შესწავლა ქანების გაწყლოვანების პოტენციალის შესაფასებლად; ჰიდროელექტროსადგურის საძირკვლის და შახტის უბნებზე ბურღვითი სამუშაოები და გამოცდები; ინერტული მასალების ადგილებში კოჰესიური ნიადაგის ბურღვა და გამოცდები; საცდელი შურფები კაშხლის ფუნდამენტის და მის მიმდებარე ადგილებში.	ოქტ. 2015 - დეკ. 2016 ოქტ. 2015 - ივნისი 2018
სამშენებლო სამუშაოები	გეოტექნიკური საველე საძიებო სამუშაოების შეფასება	• გამოსაკვლევ ტერიტორიაზე საბურღი დანადგარის ტრანსპორტირების გზის გახსნა	ოქტ. 2015 - ივნისი 2018
	ჰესისკენ და კაშხლისკენ არსებული გზა და ხიდები	• კაშხლამდე 20 კმ არსებული მისასვლელი გზის გაუმჯობესება: ხაიშის ხიდიდან ჰესამდე და კაშხლის ადგილამდე. გზის მოპირკეთების საუშაოები - ზედაპირის ფენა და გვერდითი სადრენაჟო არხები უნდა გაკეთდეს სამშენებლო სამუშაოების დასრულების ეტაპზე. • ხაიშის ხიდის რეაბილიტაცია და მომავალი ჰიდროელექტროსადგურის წინ ახალი ხიდის მშენებლობა, აგრეთვე კაშხლის მშენებლობის ადგილამდე მიმავალ მთავარ მისასვლელ გზაზე ორი ახალი ხიდის აშენება.	ნოემბ. 2015 - ივლისი 2018
	ახალი მისასვლელი გზები	• ყველა ახალი მისასვლელი გზის მშენებლობა ჰიდროელექტროსადგურის ზონაში (იხ. ნახ. 36 მისასვლელი სადაწნეო წყალსატარის მიწის სამუშაოების უბანზე, წყალსატარის გვირაბის სათხრელი მანქანის ბაქანისკენ, მათანაბრებელი შახტისკენ და სარქველების კამერისკენ); და მისასვლელი ყველა ტექნიკური დანადგარისკენ კაშხლის მშენებლობის ზონაში (იხ. ნახ. 34: მისასვლელი წყალმიმღების ბაქანთან, ნაკრის წყლის გვირაბის სათხრელი მანქანის ბაქანთან, ქვედა გამშვების და წყლის გადამშვების ბაქნებთან).	აპრილი 2016 - ივლისი 2018
	ჰიდროელექტროსადგურის ბანაკი და ტექნიკური დანადგარები	• ყველა საცხოვრებელი და სოციალური შენობის მშენებლობა, აგრეთვე მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურა (მისასვლელი გზა, წყალმომარაგების და ელექტრომომარაგების ქსელები, პარკინგი) ჰესის ბანაკისთვის. • ქვის სამტვრევი დანადგარის და ბეტონის მომზადების დანადგარის საძირკვლების სამუშაოები ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში. • ყველა ტექნიკური დანადგარის ბაქნებისთვის მიწის სამუშაოები და მშენებლობა (მაგ. ოფისები, სახელოსნოები, საწყობები - იხ. ქვეთავი 3.7.3) ჰიდროელექტროსადგურის უბანზე, ქვესადგური და სადაწნეო წყალსატარის უბანი.	თებერვალი - ივლისი 2018
	კაშხლის ბანაკი და ტექნიკური დანადგარები	• ყველა საცხოვრებელი და სოციალური შენობის მშენებლობა, აგრეთვე მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურა (მისასვლელი გზა, წყალმომარაგების და ელექტრომომარაგების ქსელები, პარკინგი) კაშხლის ბანაკისთვის. • ქვის სამტვრევი დანადგარის და ბეტონის მომზადების დანადგარის საძირკვლების სამუშაოები კაშხლის მშენებლობის ზონაში. • ყველა ტექნიკური დანადგარის ბაქნებისთვის მიწის სამუშაოები და მშენებლობა (მაგ. ოფისები, სახელოსნოები, საწყობები - იხ. ქვეთავი3.7.3) კაშხლის უბანზე და ყველა სხვა ობიექტები (მაგ. წყალსატარი, ქვედა გამშვები)	ნოემბერი 2017 - სექტემბერი. 2018

დეტალური დაპროექტება	ზოგადი პროექტი და დანადგარები სამშენებლო უბნებზე	• გზის სამუშაოები, ხიდები, კიუვეტები - პროექტირება და მუშა ნახაზები • სამშენებლო სამუშაოების წინასწარი საბაზისო პროექტი • რიცხვითი და ფიზიკური მოდელების გამოცდა ასფალტით მოსახული ქვანაყარი კაშხლისთვის #9 მემორანდუმის მოთხოვნების შესაბამისად • ჰიდრო-ელექტრო-მექანიკური სისტემების ზოგადი მოწყობის ნახაზები • დანადგარების სამშენებლო ნახაზების მომზადება და შესაბამისი მუშა ნახაზები	ნოემბ. 2015 - აგვ. 2018
	დანადგარების და მოწყობილობის მიმართ მოთხოვნების საბოლოო ჩამოყალიბება	• დანადგარების და მოწყობილობის მიმართ საბოლოო მოთხოვნების ჩამოყალიბება • სტრატეგიული მოწყობილობის შეკვეთა, მაგ..გვირაბის გამყვანი მანქანები, ქვის სამტვრევი და ბეტონის დანადგარები, მიწის სამუშაოების ძირითადი მოწყობილობა.	ნოემბ. 2015 - თებ. 2018

ნახ. 45 -მშენებლობის წინასწარი გრაფიკი - ძირითადი სამშენებლო პერიოდი



4.2 მშენებლობის მეთოდები

შემდეგ ქვეთავებში აღწერილია პროექტის ცალკეული კომპონენტების მშენებლობის მეთოდები.

4.2.1 მდინარეების ნენსკრის და ნაკრის ჩამონადენების მიმართვა წყალსაცავში

4.2.1.1 მდინარე ნენსკრის წყლის მიმართვა

ნენსკრის ქვაყრილი კაშხლის აშენება მოხდება შემდეგ ეტაპებად:

- ეტაპი 1 არის მარჯვენა და მარცხენა სექციების მშენებლობა ზღვის დონიდან 1375 მ სიმაღლემდე[14]. ამისთვის ორი დროებითი გასწვრივი ზღუდარი/ჯებირი აშენდება მდინარის ნაპირების გაყოლებით. ეს საშუალებას მისცემს მდინარეს იდინოს საკუთარ კალაპოტში, რომელიც მოექცევა ორ ზრუდარს შორის. ამასობაში, უნდა აშენდეს ქვედა გამშვები გვირაბი.
- ეტაპი 2: ქვედა გამშვები გვირაბის მშენებლობის დასრულების შემდეგ აშენდება ზღუდარი ზედა ბიეფში. მდინარე ნენსკრის წყლის ნაკადი მიმართული იქნება ქვედა გამშვები გვირაბის გავლით. ორი დროებითი გასწვრივი ზღუდარი მოიშლება. შემდეგ სამშენებლო სამუშაოები შეეხება კაშხლის ცენტრალური სექციის მშენებლობას ზღვის დონიდან 1375 მ სიმაღლემდე ზედა ბიეფის მხარეს და 1345 მ სიმაღლემდე ქვედა ბიეფის მხარეს.
- ეტაპი 3 არის კაშხლის ყველა სექციის მშენებლობა ზღვის დონიდან 1436 მ სიმაღლემდე.

პირველი და მეორე ეტაპების განმავლობაში მდინარე ნენსკრის ნაკადის გატარება მოხდება (i) მდინარის არსებულ კალაპოტში პირველ ეტაპზე და (ii) ქვედა გამშვები გვირაბის მეშვეობით მეორე ეტაპზე. 2020 წლის შუა პერიოდიდან დაიწყება წყალსაცავის შევსება. უშუალოდ კაშხლის შემდეგ მდინარე ნენსკრაში ნაკადის სიდიდე უნდა იყოს ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის სიდიდის ტოლი (0.9 მ^3/წმ).

4.2.1.2 მდინარე ნაკრის წყლის გადაგდება

ნაკრის კაშხლის და წყალმიმღები კონსტრუქციების მშენებლობაც განხორციელდება ეტაპებად:

- ეტაპი 1: მდინარე ნაკრის ნაპირებზე ჩატარდება მიწის სამუშაოები, რომ მოხდეს მდინარის ფსკერის ჩაღრმავება. წყალგამტარი მილები ჩაიდება მდინარის გადამკვეთად, რომლებიც მიაღწევს მარცხენა ნაპირს. მდინარის მარჯვენა ნაპირზე აშენდება გასწვრივი ზღუდარი, რომ დაიცვას ნაკრის წყალგადამგდები გვირაბის შესავლელის კონსტრუქციის მშენებლობის სამუშაოები. ამ ეტაპის განმავლობაში მდინარის წყლის ნაკადი იდენს არსებული ჩაღრმავებული კალაპოტის გავლით.
- ეტაპი 2: გასწვრივი ზღუდარი აშენდება მდინარის მარცხენა ნაპირის გაყოლებით, რომ დაცული იქნას საგუბარის დამბის მარცხენა სექციის

[14] მოცემულ ანგარიში სიმაღლის ყველა ნიშნული მოცემულია მეტრებში ზღვის დონიდან

მშენებლობის სამუშაოები. ამ ეტაპის განმავლობაში მდინარის წყლის ნაკადი კვლავ იდენს არსებული ჩაღრმავებული კალაპოტის გავლით.

- ეტაპი 3: მოხდება მარცხენა ნაპირის გაყოლებით გასწვრივი ზღუდარის მოცილება და დამბის მარჯვენა და ცენტრალური ნაწილების მშენებლობა ხიმინჯების ჩათვლით, რომლებიც დაცული იქნება მარჯვენა ნაპირის ზღუდარით. ამ ეტაპის განმავლობაში მდინარის წყლის ნაკადი იდენს დამბის ახლადაშენებული მარცხენა სექციის გავლით.
- ეტაპი 4: საგზაო ხიდის მშენებლობა და ყველა ზღუდარის მოცილება. მდინარის ნაკადის დინება მოხდება დამბის გადავლით.

მშენებლობის ოთხი ეტაპის განმავლობაში მდინარე ნაკრის ნაკადის დინება შენარჩუნებული იქნება მდინარის არსებულ კალაპოტში, ხან მშენებარე დამბის მარცხენა მხარეს, ხან მარჯვენა მხარეს. 2020 წლის ბოლოდან დაიწყება ნაკრის ხეობიდან წყლის გადაგდება ნენსკრის წყალსაცავში. უშუალოდ ნაკრის დამბის ქვემოთ მდინარე ნაკრაში წყლის ნაკადის ოდენობა შენარჩუნებული იქნება ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის დონეზე (1.2 მ³/წმ).

4.2.2 კაშხლის მშენებლობა და ასფალტით მოსახვის სამუშაოები

ძირითადი კაშხლის მშენებლობა შესრულდება ეტაპებად, რომლებიც აღწერილია ქვეთავში 4.2.1.

პირველი ეტაპის სამუშაოთა თანამიმდევრობა კაშხლის მარცხენა და მარჯვენა პრიზმების მშენებლობისას ზღვის დონიდან 1375 მ-ის სიმაღლემდე შემდეგი იქნება:

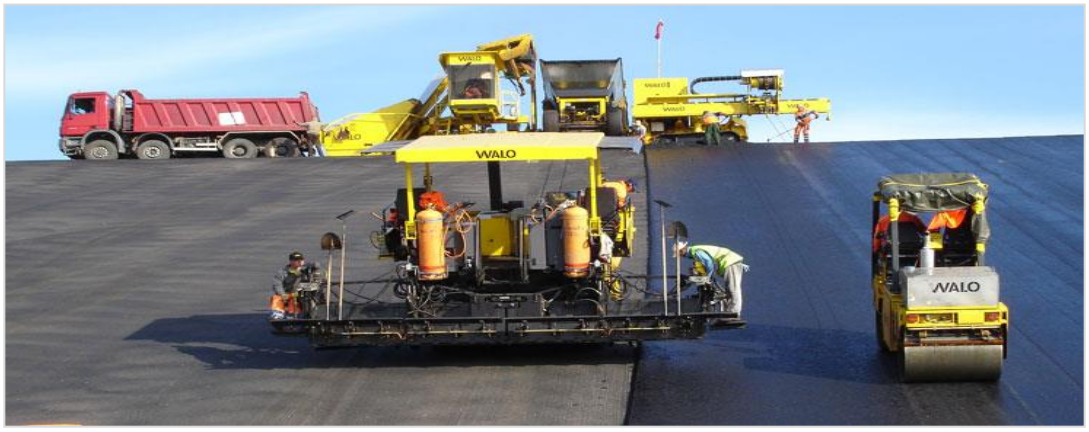
- მცენარეულობისგან გაწმენდა და კუნძების მოცილება.
- საძირკვლების ამოთხრა მექანიკურად, ე.ი. ამოთხრა ჰიდრავლიკური პნევმო-ჩაქუჩებით.
- ბაქნის მოწყობა.
- კაშხლის დამჭერი კედლის მშენებლობა.
- საინსპექციო გალერეის მშენებლობა.
- საძირკვლის დონის ზემოთ ბაქანზე შერჩეული ფრაქციის ქვაყრილი მასალის ფენების მოთავსება და დატკეპნა 1375 მ დონის მიღწევამდე.

მეორე ეტაპის სამუშაოების (კაშხლის ცენტრალური სექციის მშენებლობა 1345 მ სიმაღლემდე ქვედა ბიეფის მხარეს და1375 მ დონემდე ზედა ბიეფის მხარეს) თანამიმდევრობა ისეთივეა, რაც პირველ ეტაპზე. როდესაც ზედა ბიეფის მხარეს კაშხლის სიმაღლე მიაღწევს 1375 მ დონეს, დაიწყება ზედა ფერდოს დაფარვა ასფალტის მოპირკეთებით (იხ. ნახ. 45 ქვემოთ).

ნახ. 46 - კაშხლის ზედა ფერდოს ასფალტით მოპირკეთება (ტეროზას კაშხალი - Walo)

სამუშაოთა თანამიმდევრობა შემდეგია:

- კაშხლის ფერდოს ზედაპირის დატკეპნა მოხდება ქანობის ვიბრაციული საგორავით, რომელიც დამაგრებული იქნება ჯალამბარით კაშხლის თხემზე.
- წვრილად დამტვრეული ქვის 20 სმ სისქის ფენა მოთავსდება ფერდოს მთელ ზედაპირზე. შეიძლება აგრეთვე ზევიდან მოსხმული იყოს ემულსია (1.5 კგ/მ²).
- ასფალტის წარმოება მოხდება ასფალტის ქარხანაში, რომელიც იქნება კაშხლის მშენებლობის ზონაში და მისი ტრანსპორტირება მოხდება სათანადო სატვირთო მანქანებით მთავარ ჯალამბარამდე. მთავარი ჯალამბარი დაიჭერს ასფალტის დამგებ მანქანას და მიმწოდებელ ურიკას კაშხლის ფერდოზე. ასფალტის დამგები მანქანა დააგებს ასფალტს ვერტიკალურ ზოლებად კაშხლის ძირიდან მის თხემამდე (იხ. ნახ. 46). მთავარი ჯალამბარი, ასფალტის დამგები მანქანიანად და მიმწოდებელ ურიკიანად გადაიწევს გვერდზე და ასფალტის დაგება გაგრძელდება მიმდებარე ზოლზე. გამოყენებული იქნება “სენდვიჩის” სისტემა: „შემკვრელი“ ფენა (სისქე 10 სმ), დაბალი სიმკვრივის ბიტუმის ფენა (სისქე 5 სმ), სადრენაჟო ფენა (სისქე 8 სმ) და უფრო მკვრივი ბიტუმის ფენა (სისქე 8 სმ).
- მოხდება კაშხლის ფერდოს ძირში მკვრივი ასფალტის და ბეტონის შეპირაპირების ადგილების იზოლირება
- კაშხლის ფერდოს ზედაპირზე მოეწყობა მასტიკის ფენა (2 კგ/მ²-მდე) ჯალამბარზე დამაგრებული დამგები მანქანის მეშვეობით.



ნახ. 47 -ასფალტის დამგები მანქანა კაშხლის ფერდოზე

ასფალტის შემკვრელი ფენა (მარცხნივ)და მკვრივი ასფალტ-ბეტონი (მარჯვნივ) -წყარო: http://www.walo.co.uk/

მესამე ეტაპის სამუშაოები კაშხლის ფერდოზე 1375 მ დონიდან 1436 მ დონემდე ისეთივეა, როგორც პირველი და მეორე ეტაპების სამუშაოები:

- კაშხლის ფერდოს ნაწილის საძირკვლის უბანზე მიწის სამუშაოები
- ხსნარის საფარის ფორმირება
- კაშხლის ფერდოს მოწყობა ჰორიზონტალური ფენებით ყველა საჭირო მასალების გამოყენებით 1431 მ დონის მიღწევამდე
- კაშხლის ფერდოს მოპირკეთება ასფალტით (წყალსაცავის მხარეს)
- კაშხლის თხემზე სამუშაოების შესრულება 1436 მ დონის მიღწევამდე.

4.2.3 გვირაბების გაყვანა

ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტისთვის საჭიროა ორი ძირითადი გვირაბის გაყვანა: ნაკრის წყლის სატრანსფერო გვირაბის (იხ. ქვეთავი 3.2.1) და სადაწნეო გვირაბის ნენსკრის წყალსაცავსა და ჰიდროელექტროსადგურს შორის (იხ. ქვეთავი 3.2.2). გამოყენებული იქნება გვირაბის გაყვანის ორი მეთოდი:

- ჩვეულებრივი ბურღვა-აფეთქების მეთოდი (დაახლოებით გვირაბის სიგრძის 5 %); და
- გვირაბის გამყვანი მანქანის მეთოდი (დაახლოებით გვირაბის სიგრძის 95%).

ბურღვა-აფეთქების მეთოდი გამოყენებული იქნება გვირაბების საწყისი მონაკვეთების გაყვანის დროს. მაშ შემდეგ, რაც გაყვანილი იქნება საწყისი მონაკვეთები, საქმეში ჩაერთვება გვირაბის გამყვანი მანქანები. გვირაბის გამყვანი მანქანები გამოიყენება წრიული განივკვეთის მქონე გვირაბების გასაყვანად და ის უპირატესობა აქვთ, რომ ნაკლებად აზიანებენ გარშემო მყოფ ქანებს. გვირაბის გამყვან მანქანებს შეუძლია მუშაობა ნებისმიერ მასალაში, მკვრივი კლდეებით დაწყებული და ქვიშით დამთავრებული. გვირაბის გამყვანი მანქანა წარმოადგენს ერთიან კომპლექსს, რომელიც თხრის გვირაბს, ამონტაჟებს გვირაბის კედლების მოპირკეთების წინასწარ გამზადებულ ფილებს და შემკვრელი ხსნარით ავსებს ბურღილსა და მოპირკეთებას შორის სივრცეს. როგორც წყლის სატრანსფერო გვირაბი, ისე სადაწნეო გვირაბი გაყვანის პარალელურად მოპირკეთდება ბეტონით.

ბეტონით მოპირკეთების ფენის სისქე იქნება 25-30 სმ. ამასთან გვირაბის გამყვანი მანქანა უზრუნველყოფს ამოთხრილი მასალის გამოტანას გვირაბებიდან.

ნაკრის წყლის სატრანსფერო გვირაბის გაყვანა მოხდება ნენსკრის წყალსაცავის მხრიდან ნაკრის წყალმიმღების მიმართულებით. ამოღებული მასალის განთავსება მოხდება ნენსკრის წყალსაცავის ზონაში. შეფასების მიხედვით გვირაბის გაყვანის სამუშაოებს დასჭირდება 27 თვე. სამუშაოთა დასრულების შემდეგ მოხდება გვირაბის გამყვანი მანქანის მოცილება და ორი თვის განმავლობაში ჩატარდება საბოლოო სამუშაოები. ნაკრის წყლის სატრანსფერო გვირაბის გაყვანისთვის გამოყენებული გვირაბის გამყვანი მანქანის დემონტაჟი მოხდება ნაკრის წყალმიმღების ზონაში. პროექტირების–შესყიდვების–მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია მოახდენს მის ტრანსპორტირებას პროექტის განხორციელების ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ მდ. ნაკრას ხეობაში არსებული გზებით, შემდეგ ზუგდიდის გზით, სანამ გააგზავნის მას ახალი მშენებლობის ადგილზე.

სადაწნეო გვირაბის გათხრა მოხდება ჰირდოელექტოსადგურიდან ნენსკრის წყალსაცავის მიმართულებით. გვირაბის გაყვანის შედეგად ამოღებული მასალის განთავსება მოხდება ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზონაში. შეფასების მიხედვით გვირაბის გაყვანის სამუშაოებს დასჭირდება 27 თვე. სამუშაოთა დასრულების შემდეგ მოხდება გვირაბის გამყვანი მანქანის მოცილება და ორი თვის განმავლობაში ჩატარდება საბოლოო სამუშაოები. ნენსკრის სადაწნეო გვირაბის გაყვანისთვის გამოყენებული გვირაბის გამყვანი მანქანის დემონტაჟი მოხდება ნენსკრის კაშხლის ზონაში. პროექტირების–შესყიდვების–მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია მოახდენს მის ტრანსპორტირებას პროექტის განხორციელების ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ მდ. ნენსკრის ხეობაში არსებული გზებით, შემდეგ ზუგდიდის გზით, სანამ გააგზავნის მას ახალი მშენებლობის ადგილზე.

ფსკერული გამშვები გვირაბის გაყვანა მოხდება ბურღვა-აფეთქების მეთოდის გამოყენებით.

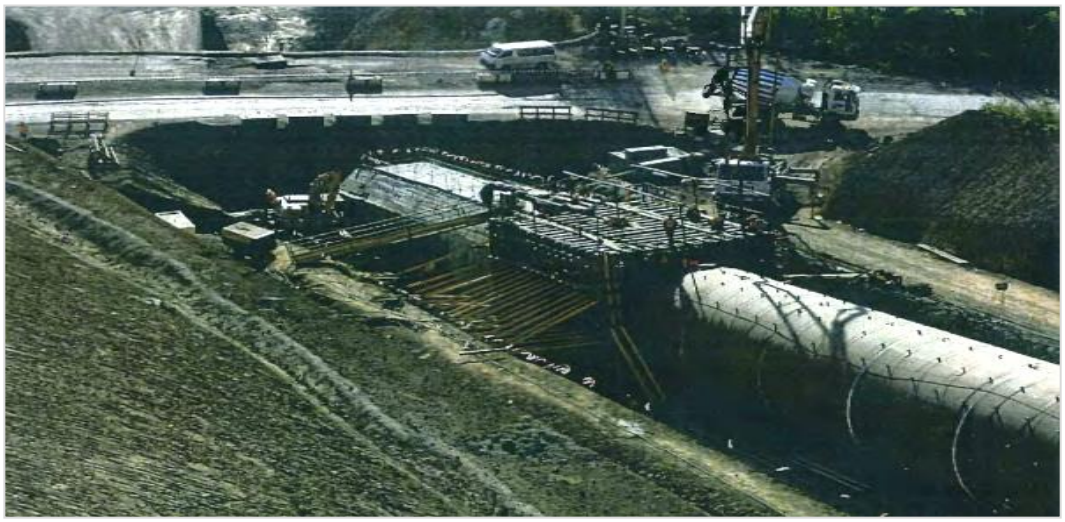
4.2.4 ღია თხრილში გაყვანილი სადაწნეო წყალსატარის მშენებლობა

სადაწნეო წყალსატარის მშენებლობა მოხდება ღია წესით ამოთხრილ თხრილში, რომელშიც წყალსატარის ფოლადის სექციები ჩაეწყობა ბეტონის ფილებზე წრიული ბეტონის უნაგირებით ყოველ 36 მეტრში და მოთავსდება ბეტონის ანკერულ ბლოკებში, რომლებიც განაწილებული იქნება წყალსატარის სიგრძის გასწვრივ, და რომლებიც დაიფარება შესაბამისად შერჩეული მასალით და ზემოდან ნაყოფიერი მიწის ფენით, რომელიც გამწვანდება ბალახით და დაირგვება მცენარეები.

სადაწნეო წყალსატარის ღერძი (იხ. პროექტი ქვეთავში 3.2.2.4) შეპირაპირებული იქნება ფერდობზე გაყვანილი მისასვლელი გზის მკვეთრი მოსახვევებთან. შემდეგ აშენდება მისასვლელი გზის ჰორიზონტალური მონაკვეთები მოსახვევებიდან წყალსატარის თხრილამდე. ეს გაამარტივებს ამოთხრილი მასალის გატანას და ყველა საჭირო მასალის შემოზიდვას. სადაწნეო წყალსატარისთვის თხრილის ამოთხრის სამუშაოები ჩატარდება მონაკვეთებად. სულ იქნება 7 მონაკვეთი, თითოეული დაახლოებით 200 მ სიგრძის. თითოეულ მონაკვეთზე ჩატარდება შემდეგი სამუშაოები:

- მცენარეულობის მოცილება

- ბაქნის მშენებლობა მონაკვეთის ძირში ამოთხრილი მასალის მისაღებად და გასატანად.
- მიწის ამოთხრა ზედა წერტილიდან ქვემოთკენ ამოთხრილი მასალის ბაქანზე ჩამოტანით; თხრილის ამოთხრის კვეთის საშუალო ფართი იქნება 74 მ^2, თხრილის მინიმალური სიგანე ძირში არის 6მ. სულ დაგეგმილია 95,000 მ^3 მასალის ამოღება. საჭიროების შემთხვევაში მოხდება მკვრივი ქანების აფეთქება 8 მ სიგანის ზოლებად.



ნახ. 48 - სადაწნეო წყალსატარის მშენებლობის ეტაპების ილუსტრაცია - აღებულია სხვა პროექტიდან.

ზემოთ მარცხნივ::ბეტონის ფილა თხრილის ფსკერზე; ზემოთ მარჯვნივ: სადაწნეო წყალსატარის ფოლადის სექციების მონტაჟი; ქვემოთ: არმირებული ბეტონის გარსაცმი წყალსატარის ფოლადის სექციების ზემოთ

წყარო: Salini Impregilo

როდესაც დასრულდება ყველა მონაკვეთის ამოთხრა, სამუშაოთა თანამიმდევრობა (იხ. ნახ. 48 ზემოთ) იქნება შემდეგი:

- თხრილის ძირის გასწორება და ბეტონის ფილის მოწყობა;
- სადაწნეო წყალსატარის ფოლადის სექციების მონტაჟი ქვედა მონაკვეთიდან ზევით მიმართულებით, შედუღების სამუშაოების და წყლის დაწნევით გამოცდების ჩათვლით;
- არმირებული ბეტონის გარსაცმის მშენებლობა დასაწნეო წყალსატარის ფოლადის სექციების ზემოდან;

თხრილის ამოვსება ქვედა მონაკვეთიდან ზემოთ მიმართულებით. შერჩეული მასალის მიტანა მოხდება უახლოესი მისასვლელი გზით და დაცლა ზემოდან ქანობის მიმართულებით, ხოლო შემდგომ მისი დატკეპნა. ზემოდან მოხდება ნაყოფიერი მიწის ფენის მოთავსება და მცენარეულობის დარგვის სამუშაოების ჩატარება.

4.2.5 ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა

ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსი შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

- საყრდენი კედლისგან (სიგრძე 300 მ, სიმაღლე 1 მ-დან 7 მ-მდე, სიგანე 1 მ), რომელიც გაკეთდება მშენებელთა ბანაკის ტერიტორიის გასწვრივ, რომ შეიქმნას ჰორიზონტალური და დატბორვისგან დაცული ბაქანი, რომელზეც აშენდება ბანაკი.
- ჰიდროელექტროსადგურის შენობა (სიგრძე 71 მ, სიმაღლე 17 მ, სიგანე 21 მ), რომელშიც განთავსებული იქნება სამი ტურბინა
- ქვესადგური შენობაში (ელეგაზით გაზ-იზოლირებული ქვესადგური - სიგრძე 30 მ, სიმაღლე 14 მ, სიგანე 13 მ)
- სამი გამშვები მილი (სიგრძე 31 მ, სიგანე 4.5 მ) ტურბინებსა და წყალგამყვან არხს შორის
- წყალგამყვანი არხი ჰიდროელექტროსადგურსა და მდინარე ნენსკრას შორის (სიგრძე 100 მ, 5 მ-დან 0 მ-მდე სიღრმე, 30 მ-დან 65 მ-მდე სიგანე).

ძირითად სამუშაოთა თანამიმდევრობა შემდეგია:

- ეტაპი 1: 10მ სიგანის ბაქნის მშენებლობა ზღვის დონიდან 727მ სიმაღლეზე, რომელიც შეერთებული იქნება არსებულ მისასვლელ გზასთან მდინარის მარჯვენა ნაპირზე. ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა მოითხოვს ხიმინჯების ჩასმას და საყრდენი კედლის მშენებლობას ხიმინჯების ჩასასმელი დანადგარის სამუშაო ზონის მთელი პერიმეტრის გარშემო.
- ეტაპი 2: ხიმინჯების ჩასმა ჰიდროელექტროსადგურის გარე კედლებისთვის და ქვესადგურის და ჰესის შენობების საძირკვლების მშენებლობა. ქვაბულის ამოღება 69 5მ დონემდე.
- ეტაპი 3: ორი კოშკურა ამწის დაყენება ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისთვის.
- ეტაპი 4: ჰიდროელექტროსადგურის შენობის კონსტრუქციის აშენება.
- ეტაპი 5: ჰიდრო-მექანიკური მოწყობილობის მონტაჟი
- ეტაპი 6: გამშვები არხის წინ დამცავი ზღუდარის/ჯებირის დაყენების შემდეგ, გამწოვი მილების და ქვედა ბიეფის დამცავი კედლის აშენება.
- ეტაპი 7: გამშვები არხის ამოთხრა
- ეტაპი 8: ჰიდროელექტროსადგურის შენობის უკან და დინების მიმართულებით მის ქვემოთ მიწის უკუჩაყრის სამუშაოები
- ეტაპი 9: ტრანსფორმატორების მონტაჟი
- ეტაპი 10: არქიტექტურული სამუშაოები დამთავრება, ლანდშაფტის მოწესრიგება, ამწეების დემონტაჟი და ქვედა ბიეფში ზღუდარის/ჯებირის აღება.

4.2.6 წყალმომარაგება და კანალიზაცია

როგორც აღნიშნული იყო ქვეთავში 3.7.2 მშენებლობის პერიოდში ყველა საჭიროებისთვის (სასმელი წყალი, ტექნიკური წყალი) წყლით მომარაგების წყარო იქნება მდინარე ნენსკრა (როგორც კაშხლის უბანზე, ისე ჰიდროელექტროსადგურის უბანზე) და მდინარე ნაკრა (ნაკრის წყალმიმღების უბანზე).

წყალი ამოიტუმბება მდინარეებიდან და დამუშავდება სალექარ რეზერვუარებში. აქედან ტექნიკური წყალი თვითდინებით განაწილდება მიწისქვეშა მილსადენის მეშვეობით. სასმელი წყალი შემდგომ დამუშავდება წყლის გამწმენდ დანადგარებში, სანამ მოხდება მისი განაწილება მომხმარებლებთან.

საჭირო წყლის მოცულობა მშენებლობის პერიოდისთვის მოყვანილია ცხრილში 17.

ცხრილი 17 - ტექნიკური და სასმელი წყლის საჭიროება მშენებლობის პერიოდში

უბანი	საჭიროება		დღიური ხარჯი, მ³	ხანგძლიობა, დღე	ამოტუმბვის ხანგძლიობა დღეში	ამოტუმბვის სიჩქარე, მ³/წმ	ჯამური მოცულობა მშენებლობის მთელი პერიოდისთვის, მ³
კაშხლის უბანი	ტექნიკური წყალი	ნაკრის წყალმიმღების მიწის სამუშაოები	228	520	20 სთ	0,003 მ³/წმ	118,560
		ბეტონის დამზადება	120	400	9 სთ	0,013 მ³/წმ	48,000
		დანადგარების გარეცხვა	60	400			24,000
		ბეტონის გამყარება	20	400			8,000
		სანიტარული დანიშნულების წყალი	10	400			4,000
		სხვადასხვა	25	400			10,000
	სასმელი წყალი (628 ადამიანზე)		170	1,200			204,000
	მთლიანად კაშხლის უბნისთვის		*633*	-	-	*0,016 მ³/წმ*	*416,560*
ჰიდროელექტროსადგურის უბანი	ტექნიკური წყალი	ჰიდროელექტროსადგურის მიწის სამუშაოები	260	590	12 სთ	0,02 მ³/წმ	153,400
		ბეტონის დამზადება	180	400			72,000
		დანადგარების გარეცხვა	120	400			48,000
		ბეტონის გამყარება	50	400			20,000
		სანიტარული დანიშნულების წყალი	15	400			6,000
		სხვადასხვა	40	400			16,000
	სასმელი წყალი (340 ადამიანზე)		92	1,200			110,400
	მთლიანად ჰიდროელექტროსადგურის უბნისთვის		*757*			*0,02 მ³/წმ*	*425,800*

მშენებლობის პერიოდში კაშხლის განლაგების ადგილის ქვემოთ მდ. ნენსკრის წყალშემკრები აუზიდან ამოღებული იქნება 1390 მ³/დღეში (0.036 მ³/წმ ამოტუმბვის საათების განმავლობაში: 0.016 მ³/წმ კაშხლის უბანზე და 0.02 მ³/წმ ჰიდროელექტროსადგურის უბანზე). ექსპლუატაციის პერიოდში მომსახურე პერსონალის დასახლების წყლის მოთხოვნილება შეადგენს 30 მ³/დღეში (0.0007 მ³/წმ ამოტუმბვის საათების განმავლობაში). ეს რაოდენობები არის კონსერვატიული

შეფასება: წყლის უმეტესი რაოდენობა დაბრუნდება მდინარის სისტემაში გაწმენდის შემდეგ.

ნაკრის წყალმიმღების სამშენებლო უბანზე წყლის ხარჯის უმეტესი ნაწილი მოდის ბანაკისთვის წყლის მიწოდებაზე (სასმელად, სამრეცხაოსთვის, მოსარწყავად) 36 $მ^3$/დღეში (ე.ი. 1 ლ/წმ) ოდენობით და ტექნიკური წყალი გამოიყენება ბეტონის წარმოებისთვის და დანადგარების გასარეცხად.

თითოეულ ამ სამ ბანაკში (კაშხლის უბანზე, ჰიდროელექტროსადგურის უბანზე და ნაკრის წყალმიმღებზე) კანალიზაციის წყალი შეგროვდება და მიმართული იქნება კორნტეინერული ტიპის გამწმენდ დანადგარებში. რეგულარულად მოხდება გამწმენდი დანადგარებიდან გამოსული წყლის ხარისხის მონიტორინგი და დაცული იქნება ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის სახელმძღვანელო პარამეტრები წყლის მდ. ნენსკრაში ჩაშვებამდე. კანალიზაცია ოფისებიდან, საწყობიდან და სახელოსნოებიდან მიმართული იქნება სეპტიკურ ავზებში. სპეციალური სატვირთო მანქანები რეგულარულად დაცლიან ამ ავზებს და გადაიტანენ შიგთავსს წყლის გამწმენდ დანადგარებში. ზეთით დაბინძურებული წყალი შეგროვებული იქნება ზეთის სეპარატორებში და მოხდება მათი გადატანა სპეციალიზირებულ ობიექტზე საქართველოში, სადაც მოხდება მათი გაწმენდა და განთავსება.

4.2.7 მასალების წყარო

როგორც აღინიშნა ქვეთავში 3.7.4, ყველა გამოყენებული მასალა, როგორიცაა ქვიშა, ინერტული მასალა, ხრეში, ქვის მასალა კაშხლისთვის, და ფერდობების დაცვისთვის საჭირო მასალა ამოღებული იქნება მომავალი წყალსაცავის ტერიტორიაზე.

სხვა ძირითადი მასალების მოცულობის შეფასება და წყაროები მოცემულია ცხრილში 18.

ცხრილი 18 - ძირითადი სამშენებლო მასალები (გარდა ადგილობრივი ინერტული მასალებისა და ქვისა)

მასალა	რაოდენობის შეფასება	წყარო
ცემენტი	120,000 ტონა	ადგილობრივი ბაზარი
შლაკი	18,500 ტონა	თურქეთი
ბეტონის ხსნარის დანამატები	4,200 ტონა	ადგილობრივი ბაზარი
ფოლადის არმატურა	11,000 ტონა	ადგილობრივი ბაზარი
ფოლადის ქვის სამაგრი ღეროები	360,000 მეტრი	ადგილობრივი ბაზარი
ბიტუმი	13,500 ტონა	ადგილობრივი ბაზარი
ფოლადის ფურცლები სადაწნეო წყალსატარისთვის	4,200 ტონა	ადგილობრივი ან საერთაშორისო ბაზარი
ასაფეთქებელი მასალა	344,000 კგ	ადგილობრივი ბაზარი

4.2.8 ტრანსპორტის მოძრაობა

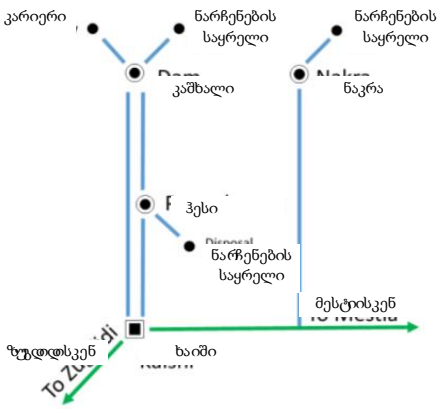
სამშენებლო სამუშაოები გამოიწვევს ტრანსპორტის მოძრაობას მისასვლელ გზებზე სამ ძირითად სამშენებლო უბანს შორის (კაშხლის, ჰიდროელექტროსადგურის და ნაკრის წყალმიმღების უბნები). სატრანსპორტო საშუალებების ტიპები, რომლებიც გამოიყენებენ ნენსკრის მისასვლელ გზას და ნაკრის მისასვლელ გზას აღწერილია ცხრილში 19.

ცხრილი 19 - მშენებლობის დროს გამოყენებული ავტომობილების ტიპები

მსუბუქი ტრანსპორტი, როგორიცაა მსუბუქი ავტომობილები და მცირე ზომის სატვირთო მანქანები (<3.5 ტონაზე).	
მძიმე ტრანსპორტი ტვირთების გადასატანად, როგორიცაა ჩვეულებრივი სატვირთო მანქანები (>3.5 ტონაზე) ან თხევადი ტვირთის (მაგ. დიზელის საწვავის) ან ფხვიერი მასალების (მაგ. ცემენტის, ნაცრის) გადასატანი ცისტერნები	
თვითმცლელები, რომლებიც გამოიყენება ქვიშის და ინერტული მასალების ტრანსპორტირებისთვის, აგრეთვე ბეტონის მოძრავი შემრევები	
მოძრავი დანადგარები და მოწყობილობა, როგორიცაა მობილური ამწეები, მიწის სამუშაოების მანქანები (ექსკავატორები, ბულდოზერები, ჩამტვირთავები, გრეიდერები და სატკეპნი მანქანები)	
ბრტყელძარიანი სატვირთო მანქანები მძიმე ტვირთების გადასატანად, როგორიცაა სამშენებლო ტექნიკა და არასტანდარტული ტვირთები, რომლებიც მოითხოვს დიდი სივრცეს (მაგ. სადაწნეო წყალსატარის სექციები, ტრანფორმატორები, ცემენტის ბუნკერები)	

ძირითადი სამი სატრანსპორტო ტრასა იქნება:

- ზუგდიდიდან ხაიშამდე მესტიისკენ მიმავალი ძირითადი გზის გაყოლებით.
- ხაიშიდან ჭუბერამდე ნენსკრის ხეობაში ჰიდროელექტროსადგურისა და კაშხლისკენ მისასვლელი გზის გაყოლებით.
- ხაიშიდან ნაკრამდე მესტიისკენ მიმავალი ძირითადი გზის გამოყენებით და შემდეგ ნაკრას ხეობაში ძირითადი გზის გაყოლებით.



პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ შეფასებული იქნა ყოველდღიურად ერთი სამშენებლო უბნიდან მეორეზე მოძრავი ტრანსპორტის რაოდენობა მშენებლობის პერიოდში. ცხრილში 21 მოცემულია

სხვადასხვა ტიპის სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის ნაკადის შეფასება. თუმცა სამშენებლო სამუშაოები წარმოშობს ტრანსპორტის დამატებით ნაკადს საზოგადოებრივ გზებზე მშენებლობის 5 წლის განმავლობაში, მასთან დაკავშირებული ყველაზე მჭიდრო ნაკადი წარმოიქმნება 2018 წლის მარტიდან 2020 წლის აპრილამდე.

მშენებლობასთან დაკავშირებული ნაკადის უმეტესი ნაწილი დაკავშირებული იქნება მონაკვეთთან ზუგდიდიდან ჰიდროელექტროსადგურამდე და კაშხლამდე. ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ინდიკატორებია (i) ავტომანქანების რაოდენობა, რომელიც გაივლის კონკრეტულ დასახლებულ პუნქტში დროის ერთეულის განმავლობაში და (ii) ავტომანქანის ტიპი, ე.ი. მსუბუქი თუ მძიმე მანქანა (იხ. ცხრილი 20)

ცხრილი 20- თითოეული უბანზე ავტომობილების ნაკადის შეფასება

ადგილმდებარეობა	ინდიეატორი	მძიმე ტრანსპორტი	მსუბუქი ტრანსპორტი	ჯამი
ხაიში	ცალკეული გავლა 2018 წ. აპრილიდან 2020 წ. მაისამდე	6 069	37 961	44 030
	ცალკეული გავლა დღეში	8	49	56
	ტრანსპორტის გავლა საათში (დღეში 12 სთ.)	1	8	9
	ინტერვალი (წუთებში)	46	7	6
ხიდი ჭუბერის ზევით	ცალკეული გავლა 2018 წ. აპრილიდან 2020 წ. მაისამდე	27 723	21 930	49 653
	ცალკეული გავლა დღეში	36	28	64
	ტრანსპორტის გავლა საათში (დღეში 12 სთ.)	6	5	11
	ინტერვალი (წუთებში)	10	13	6
ხიდი ჭუბერის ქვევით	ცალკეული გავლა 2018 წ. აპრილიდან 2020 წ. მაისამდე	5 871	33 092	38 963
	ცალკეული გავლა დღეში	8	42	50
	ტრანსპორტის გავლა საათში (დღეში 12 სთ.)	1	7	8
	ინტერვალი (წუთებში)	48	8	7
ნაკი	ცალკეული გავლა 2018 წ. აპრილიდან 2020 წ. მაისამდე	198	4 869	5 067
	ცალკეული გავლა დღეში	0.25	6	6.5
	ტრანსპორტის გავლა საათში (დღეში 12 სთ.)	0.04	1	1
	ინტერვალი (წუთებში)	1418	58	55

სამშენებლო სამუშაოების პიკის პერიოდში (2018 წლის აპრილი – 2020 წლის მაისი) ხაიშის მოსახლეობა შეამჩნევს მანქანების ნაკადის გაზრდას მესტიის გზაზე ერთი მძიმე ტრანსპორტით ყოველ 46 წუთში და ერთი მსუბუქი ტრანსპორტით (მსუბუქი მანქანით, მინი–ავტობუსით ან მცირე ზომის სატვირთო მანქანით) ყოველ 7 წუთში. ანალოგიურად, ნენსკრის ხეობაში მდ. ნენსკრაზე მომავალი ხიდის (ხიდი №2, იხ. ქვეთავი 3.5) ქვემოთ მაცხოვრებელი მოსახლეობა შეამჩნევს მანქანების ნაკადის გაზრდას ერთი მძიმე ტრანსპორტით ყოველ 48 წუთში და ერთი მსუბუქი ტრანსპორტით ყოველ 8 წუთში. მომავალ ხიდსა და კაშხალს შორის მონაკვეთზე მაცხოვრებელი მოსახლეობა შეამჩნევს მანქანების ნაკადის გაზრდას ერთი მძიმე მანქანით ყოველ 10 წუთში და ერთი მსუბუქი ტრანსპორტით ყოველ 13 წუთში, რაც

გამოწვეული იქნება ინერტული მასალების ტრანსპორტირებით კაშხალთან მდებარე კარიერებიდან ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე და ნაკრის წყალმიმღების მშენებლობის უბანზე. სოფელ ნაკრაში მაცხოვრებელი მოსახლეობა შეამჩნევს მანქანების ნაკადის გაზრდას ერთი მძიმე მანქანით დღეში და ერთი მსუბუქი მანქანით ყოველ საათში.

თუმცა ტრანსპორტის მოძრაობა თითოეული სამშენებლო უბნის ფარგლებში ნაკლებად მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხების თვალსაზრისით სატვირთო მანქანების მოძრაობის ინტენსივობა თითოეული სამშენებლო უბნის გზებზე აგრეთვე შეფასებულ იქნა:

- კაშხლის მშენებლობის უბნის ფარგლებში კარიერებიდან და ინერტული მასალების ამოღების ადგილებიდან მასალის ტრანსპორტირება ქვის სამტვრევ დანადგარებზე ან პირდაპირ კაშხლის მშენებლობაზე მოითხოვს 1400 რეისს დღეში. ეს შეადგენს მძიმე ტრანსპორტის 2800 გავლას დღეში. 24 საათიანი მუშაობის პირობებში ეს შეადგენს 120 გავლას ყოველ საათში ანუ ერთი სატვირთო მანქანის გავლას ყოველ 30 წამში (პიკურ პერიოდში)
- კაშხლის მშენებლობის უბნის ფარგლებში, აგრეთვე, სამშენებლო უბნებიდან ამოთხრილი მიწის (კაშხლის საძირკვლიდან, გვირაბის გათხრიდან) ნარჩენების განთავსების ადგილებზე ტრანსპორტირება მოითხოვს 400 რეისს დღეში. ეს შეადგენს მძიმე ტრანსპორტის 800 გავლას დღეში ანუ 24 საათიანი მუშაობის პირობებში ეს შეადგენს ერთი სატვირთო მანქანის გავლას ყოველ 2 წუთში
- ჰიდროელექტროსადგურის შენობის მშენებლობის უბანზე გვირაბის გათხრის დროს და ჰესის შენობის მშენებლობისას მიღებული მიწის ტრანსპორტირება მოითხოვს 120 რეისს დღეში. ეს შეადგენს მძიმე ტრანსპორტის 240 გავლას დღეში ანუ ერთი სატვირთო მანქანის გავლას ყოველ 6 წუთში (პიკურ პერიოდში), თუ ნებადართული იქნება 24 საათიანი მუშაობა. ან ერთი სატვირთო მანქანის გავლას ყოველ 3 წუთში, თუ მუშაობა დაშვებული იქნება მხოლოდ დღის საათებში. ამ სატვირთო მანქანების ტრასები დამოკიდებული იქნება ნარჩენების განთავსების ადგილების მდებარეობაზე ჰიდროელექტროსადგურის შენობის მშენებლობის უბნის ფარგლებში. თუ ნარჩენების განთავსების ადგილებში მისასვლელ გზებად ნაწილობრივ გამოყენებული იქნება საზოგადოებრივი გზები, მაშინ მშენებლობის ტრანსპორტის ნაკადი ამ საზოგადოებრივ გზებზე, შესაბამისად, მნიშვნელოვნად გაიზრდება.

ძირითადი გზის გაძლიერება–გაუმჯობესების სამუშაოებიც წარმოქმნის მშენებლობასთან დაკავშირებულ სატრანსპორტო ნაკადს. მაგრამ ეს მოხდება მშენებლობის პიკური პერიოდის დაწყებამდე და მის შემდეგ, ე.ი. 2017 წლის ბოლოს – 2018 წლის დასაწყისში და 2020 წლის ბოლოს – 2021 წლის დასაწყისში. ეს ნაკადი შეადგენს მძიმე ტრანსპორტის 8 გავლას დღეში ნენსკრის გზაზე.

ცხრილი 21 – საზოგადოებრივ გზებზე 2017-2021 წლებში ავტომობილების ნაკადის შეფასება

გზა	ინდიკატორი	ცალკეული ტრანსპორტის გავლის რაოდენობა ავტომანქანების ტიპების მიხედვით								
		თვით-მცლელი	ცემენტის შემრევი	მსხვილ–ძარიანი	ცისტერნა	სატვირთო	მსუბუქი	მცირე სატვირთო	მინი ავტობუსი	ჯამი
ზუგდიდიდან კაშხლამდე	მანქანების სრული რაოდ. 2017-2021 წლებში	---	---	1 470	3 786	31	35 500	1 596	300	42 684
	პიკური 26 თვის განმ. (2018 წ. აპრ. – 2020 წ. მაისი)	---	---	1 018	2 490	15	20 800	974	156	25453
	დღიური გავლა	---	---	1,3	3,2	0,0	26,7	1,2	0,2	32,6
	გავლა საათში (დღეში 12 სთ)	---	---	---	---	---	---	---	---	5
	ინტერვალი წუთებში									11
ზუგდიდიდან ჰიდროელექტრო–სადგურამდე	მანქანების სრული რაოდ. 2017-2021 წლებში	---	---	1087	1672	14	12200	1104	---	16077
	პიკური 26 თვის განმ. (2018 წ. აპრ. – 2020 წ. მაისი)	---	---	901	1433	14	10400	762	---	13510
	დღიური გავლა	---	---	1,2	1,8	0,0	13,3	1,0	0,0	17,3
	გავლა საათში (დღეში 12 სთ)	---	---	---	---	---	---	---	---	3
	ინტერვალი წუთებში									21
ზუგდიდიდან ნაკრამდე	მანქანების სრული რაოდ. 2017-2021 წლებში	---	---	87	145		4900	135	190	5457
	პიკური 26 თვის განმ. (2018 წ. აპრ. – 2020 წ. მაისი)	---	---	75	123	---	4600	115	154	5067
	დღიური გავლა	---	---	0,1	0,2	0,0	5,9	0,1	0,2	6,5
	გავლა საათში (დღეში 12 სთ)	---	---	---	---	---	---	---	---	1,1
	ინტერვალი წუთებში									55
კაშხლის კარიერიდან ჰიდროელექტრო-სადგურამდე	მანქანების სრული რაოდ. 2017-2021 წლებში	27104	---	---	---	---	---	---	---	27104
	პიკური 26 თვის განმ. (2018 წ. აპრ. – 2020 წ. მაისი)	24200	---	---	---	---	---	---	---	24200
	დღიური გავლა	31	---	----	---	---	---	---	---	31
	გავლა საათში (დღეში 12 სთ)	---	---	---	---	---	---	---	---	5
	ინტერვალი წუთებში									12

4.3 სამშენებლო კონტრაქტები

4.3.1 პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის კონტრაქტი

სამშენებლო სამუშაოებს შეასრულებს კომპანია SALINI IMPREGILO, რომელიც არის პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია. პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტი არის გამორჩეული ნიმუში კონტრაქტისა სამშენებლო ინდუსტრიაში. პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია შეასრულებს პროექტის დეტალური პროექტირების სამუშაოებს, შეისყიდის ყველა საჭირო მასალას და მოწყობილობას და შემდეგ შეასრულებს სამშენებლო სამუშაოებს ისე, რომ ჩააბაროს სს „ნენსკრა ჰიდროს“ დასრულებული მომუშავე ობიექტი.

კომპანია Salini Impregilo დაარსებულია 1959 წელს და ჩამოყალიბდა წამყვან საერთაშორისო სამშენებლო კონტრაქტორად. ამ კომპანიას მონაწილეობა აქვს მიღებული შენობების, საზოგადოებრივი ნაგებობების, ავტომაგისტრალების, მიწისქვეშა ობიექტების, აეროპორტების, წყალმომარაგების სისტემების, ნარჩენების განთავსების, საავადმყოფოების მშენებლობის და ტერიტორიის განვითარების პროექტებში ჰიდროენერგეტიკული პროექტების ჩათვლით. პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანია საზოგადოდ დიდად გამოცდილია ანალოგიური საინჟინრო პროექტების მშენებლობაში. მას ჰყავს დაახლოებით 35000 თანამშრომელი მთელს მსოფლიოში და, მაშასადამე, შეუძლია უზრუნველყოს საჭირო პერსონალი და რესურსები, რომელიც დასჭირდება ამ პროექტს.

პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის ძირითადი ქვე-კონტრაქტორები იქნებიან:

- ავსტრიული კომპანია Andritz Hydro, რომელიც შეასრულებს ჰიდრო-მექანიკურ სამუშაოებს (მაგ. ტურბინებს, ტრანსფორმატორებს, მართვის და მონიტორინგის სისტემებს). ის ითვლება ჰიდრო-მოწყობილობის სფეროში ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან მომწოდებლად მსოფლიოში.
- შვეიცარული საკინსულტაციო-საინჟინრო კომპანია Lombardi SA, შეასრულებს დეტალური პროექტის მომზადების სამუშაოებს. მას უმუშავია მთელ რიგ მთავარ ინფრასტრუქტურულ პროექტებზე, შვეიცარიაში გოდარდის გვირაბის (რომელიც გაყვანილი იქნა გვირაბის სათხრელი მანქანის გამოყენებით) პროექტირების და ზედამხედველობის ჩათვლით და პერუში Cerro del Agua ჰიდროენერგეტიკული პროექტის ჩათვლით.
- შვეიცარული სამშენებლო-საინჟინრო კომპანია Walo Bertischonger AG (Walo ჯგუფი) დაეხმარება Salini-ს საინჟინრო-საპროექტო სამუშაოებში და კაშხლის ასფალტ/ბიტუმით მოპირკეთების სამუშაოებში.

კომპანია Salini-ს განზრახვაა, რომ სამუშაოთა არანაკლებ 30% გაუნაწილოს ქართულ კონტრაქტორ კომპანიებს, მათ შორის შპს „საქართველოს სამშენებლო

კონსორციუმს“ ან ილიას უნივერსიტეტის დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებების ინსტიტუტს.

4.3.2 მშენებლობის ღირებულება

სრული საინვესტიციო ღირებულება სამშენებლო სამუშაოების, ელექტრომექანიკური სამუშაოების, საექსპერტო და მენეჯმენტის მომსახურების ჩათვლით დაახლოებით შეადგენს 990 მილიონ აშშ დოლარს, მათ შორის 16 მილიონი აშშ დოლარი არის სს „ნენსკრა ჰიდროს“ მიერ მშენებლობის დროს გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმის ღონისძიებების განხორციელების ღირებულება.

4.3.3 მუშახელის მოთხოვნილება

ქვემოთ მოყვანილია მუშახელის მოთხოვნილება შეფასებული სამშენებლო ბანაკების სიდიდის მიხედვით (ცხრილი 22).

ცხრილი 22 – მშენებლობის პერიოდში მუშახელის რაოდენობის შეფასება

სამშენებლო უბანი	მუშახელის რაოდენობა			ჯამი
	ხელმძღვანელი	ნახევრად-კვალიფი-ციური და კვალიფი-ციური	არაკვალი-ფიციური	
კაშხლის უბანი	24	380	208	**612**
ჰიდროელექტროსად	16	320	104	**340**
ნაკრის წყალმიმღები	8	130	52	**190**
ჯამი	**48**	**730**	**364**	**1,142**

ადრეული სამუშაოების პერიოდის განმავლობაში მუშახელის რაოდენობა იყო 50-სა (პირველ წელს) და 100 შორის (მეორე წელს).

ადგილობრივი მოსახლეობისთვის შემოთავაზებული სამუშაო ადგილების რაოდენობა შეფასებულია იმ დაშვებით, რომ, თუ ეს შესაძლებელი იქნება, არაკვალიფიცირებული მუშახელის 100% იქნება დაქირავებული ადგილობრივად (ნენსკრის და ნაკრის ხეობებში). თუ ეს შეუძლებელი იქნება, მაშინ მოხდება მუშახელის დაქირავება მესტიის მუნიციპალიტეტის ახლომდებარე სოფლებიდან და ზოგადად სვანეთის რეგიონიდან. პიკურ პერიოდში (2018 და 2019 წლების აპრილიდან ნოემბრამდე) ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების განმავლობაში ეს შეადგენს 364 ადგილამდე. სხვა ვაკანსიები შეეთავაზება საქართველოს კვალიფიციურ მუშახელს, ზოგიერთი ადგილი შეიძლება შეეთავაზოს მესტიის მუნიციპალიტეტის მაცხოვრებლებს.

4.4 ნენსკრის წყალსაცავის შევსება

4.4.1 წყალსაცავის ტერიტორიის გაწმენდა მცენარეებისგან

წყალსაცავის შევსების დაწყებამდე მოხდება მისი ტერიტორიის გაწმენდა მცენარეებისგან. სამუშაოთა დეტალური თანამიმდევრობა შემუშავდება პროექტირების-შესყიდვის-მშენებლობის კონტრაქტორის მიერ გაწმენდის სამუშაოების დაწყებამდე, როგორც ეს მითებულია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მენეჯმენტის გეგმაში (იხ. გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ანგარიშის ტომი 8).

წყალსაცავის ტერიტორიის მცენარეებისგან გაწმენდის საჭიროება განპირობებულია ორი მიზეზით:

- ხეობის ძირი და ფერდობები ნენსკრის წყალსაცავის ფარგლებში გამოყენებული იქნება, როგორც ქვის მასალის წყარო (იხ. ქვეთავი 3.7.4). მცენარეების მოცილება საჭირო იქნება, რომ შესაძლებელი იყოს მიდგომა ამ რესურსთან.
- 2016 წელს გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ფარგლებში შესრულებული წყლის ხარისხის ანალიზის შედეგად (იხ. ტომი 5 - ჰიდროლოგია და წყლის ხარისხი) რეკომენდირებულია მცენარეებისგან წყალსაცავის გასუფთავება მის შევსებამდე, რომ გაუმჯობესდეს წყლის ხარისხი და შემცირდეს „სათბურის გაზების“ ემისია.

ხეები გადაიჭრება მიწიდან 30-50 სმ სიმაღლეზე. მათი მოჭრა მოხდება ჯაჭვური ბენზო-ხერხების გამოყენებით. ბულდოზერების გამოყენება დაიშვება მხოლოდ მოჭრილი ხეების/მცენარეების გადატანისა და დაგროვებისთვის. ხეებიდან მოხდება ტოტების და ფოთლების მოცილება. ხეები, ტოტები და ფოთლები შემდეგ ტრანსპორტირებული იქნება წყალსაცავის ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ და დაიყრება იმ ადგილებში, რომელსაც განსაზღვრავს სატყეო დეპარტამენტი.

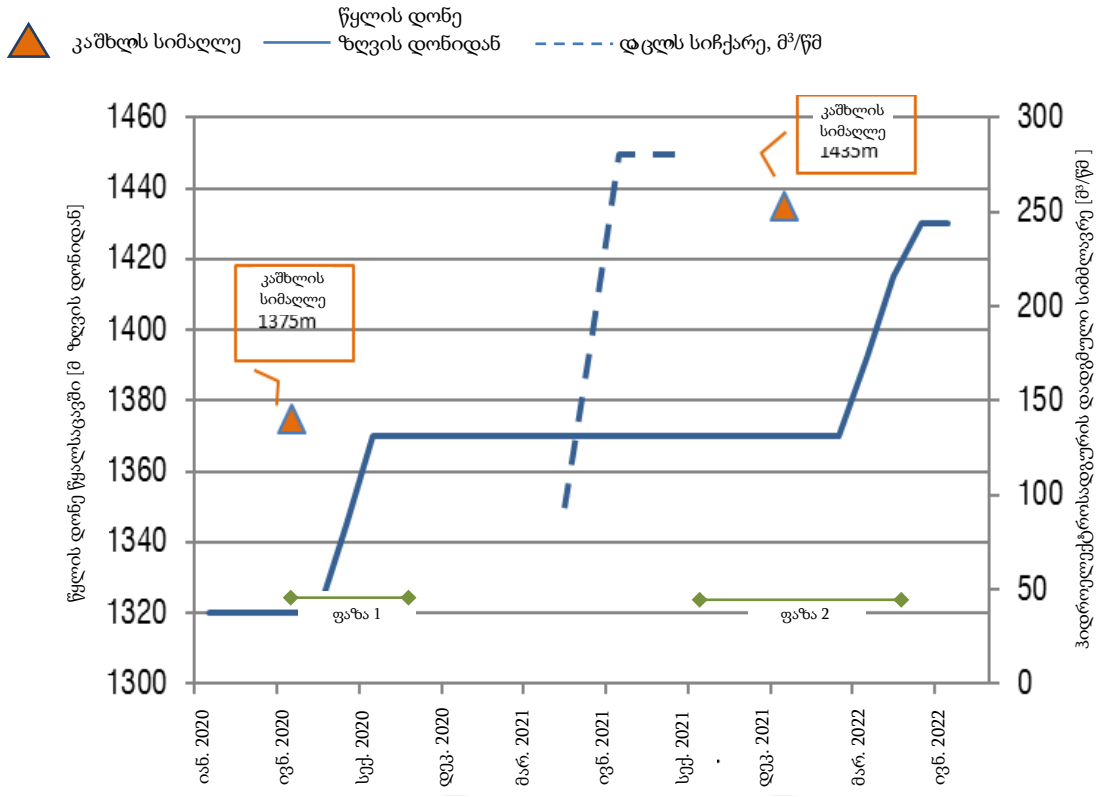
4.4.2 პირველი შევსება და ენერგიის საწყისი გენერაცია

ნენსკრის წყალსაცავის პირველი შევსება დაგეგმილია ორ ფაზად, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 49-ზე ქვემოთ:

- ფაზა 1. კაშხლის მშენებლობის პერიოდში, როდესაც კაშხალი მიაღწევს ზღვის დონიდან 1375 მ სიმაღლეს, 2020 წლის დასაწყისიდან დაიწყება წყალსაცავის თანდათანობით შევსება. 2020 წლის სექტემბრის ბოლოს წყლის დონე იქნება 1370 მ ზღვის დონიდან. ამასობაში მოხდება ჰიდროელექტროსადგურში ტურბინების მონტაჟი და 2021 წლის გაზაფხულისთვის ექსპლუატაციისთვის გამზადება. 2020 წლის ბოლოს დასრულდება წყლის გადამგდები გვირაბის მშენებლობა ნაკრის და ნენსკრის ხეობებს შორის და დაიწყება მდინარე ნაკრის წყლის გადმოდინება ნენსკრის წყალსაცავში. გენერაცია შეიძლება დაიწყოს 2021 წელს. ეს არის ყველაზე ადრეული პერიოდი, როდესაც შესაძლებელი იქნება ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურზე ელექტროენერგიის გამომუშავება.

მშენებლობისას გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისგან დამოკიდებულებით ელექტროგენერაციის დაწყება შეიძლება დაყოვნდეს.

- ფაზა 2. 2021 წლის ბოლოს – 2022 წლის დასაწყისში დასრულდება კაშხლის მშენებლობა. წყალსაცავის შევსება გაგრძელდება 2022 წლის გაზაფხულის განმავლობაში. მიზანი იქნება, რომ სრული საექსპლუატაციო გამომუშავება მიღწეული იყოს 2022 წელს.



ნახ. 49 - წყალსაცავის შევსების ფაზები

წყალსაცავის შევსების პროცედურა შემუშავებული იქნება პროექტირების–შესყიდვების–მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის მიერ “წყალსაცავის შევსების გეგმის” სახით (იხ. ტომი 8 – გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა).

4.5 ექსპლუატაცია

4.5.1 ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების კონტრაქტები

სს “ნენსკრა ჰიდრო” ქვე–კონტრაქტით დაიქირავებს ორ კომპანიას იმ მომსახურების გასაწევად, რომელიც საჭიროა ექსპლუატაციის ფაზაზე. ორივე კომპანია არის ინკორპორირებული კომპანია “K-Water”-ში:

- ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების ოპერატორს
- ტექნიკური სერვისების კონტრაქტორს

ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების ოპერატორი გასწევს შემდეგ მომსახერეობას:

- მშენებლობის პერიოდის ბოლო წელს ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების ოპერატორი (i) მობილიზაციას გაუკეთებს ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების ჯგუფს, (ii) შეიძენს ქონებას, როგორიცაა ავტომობილები ან ავეჯი, (iii) გაეცნობა წინა–საექსპლუატაციო დოკუმენტებს (საპროექტო ანგარიშს, შესყიდვების–მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის დოკუმენტაციას), (iv) შეიმუშავებს ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების პროცედურებს და გეგმებს შესყიდვების–მშენებლობის კონტრაქტორ კომპანიასთან ერთად, (v) ელექტროენერგიის გენერაციის დაწყებამდე გამოავლენს დეფექტებს, (vi) მოაწოდებს, დაამონტაჟებს, გამოცდის და აამუშავებს ტექ.მომსახურების მართვის კომპიუტერულ სისტემას.
- ექსპლუატაციის ფაზის განმავლობაში ექსპლუატაციის და ტექ.მომსახურების ოპერატორი: (i) გაუძღვება ოფისის საქმიანობას (საჭირო იქნება ელექტროენერგიის, წყალმომარაგების, კავშირგაბმულობის უზრუნველყოფა), (ii) ამუშავებს საპროექტო ობიექტს და ოპტიმიზაციას გაუკეთებს მის მზადყოფნას, (iii) ჩაატარებს გეგმიურ ტექ.მომსახურებას (მიმდინარეს/ძირითადს) და გეგმიურ გადაიარაღებას, (iv) დანერგავს ექსპლუატაციის ფაზისთვის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმაში გათვალისწინებულ გარემოსდაცვით და სოციალურ ღონისძიებებს (იხ. ტომი 8 - გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების მართვის გეგმა), (v) უხელმძღვანელებს უსაფრთხოების სამსახურს, (vi) მინაწილეობას მიიღებს შეხვედრებში დამფინანსებლებთან და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან, (vii) უხელმძღვანელებს ადმინისტრაციულ სამსახურებს ობიექტის დანადგარების და პერსონალის დასახლების მართვის საკითხებში.

ტექნიკური სერვისების კონტრაქტორი დაეხმარება სს “ნენსკრა ჰიდროს” შემდეგ საკითხებში: (i) ზოგადი ფინანსური და ადმინისტრაციული ფუნქციები, (ii) დავალიანების და აქციების ფინანსირების მოძიება ექსპლუატაციის დაწყებამდე, (iii) ყველა დანადგარის ექსპლუატაციის და მოვლა–პატრონობის თვალყურის გადევნების ტექნიკური ფუნქციები, (iv) საჭირო დაზღვევის პროგრამის განხორციელება და შენარჩუნება, (v) ყველა შეთანხმების მიღება და შენარჩუნება, და (vi) ნებისმიერი დისპუტების გადაჭრა და ნებისმიერი მოთხოვნების თაობაზე მოლაპარაკება.

სს „ნენსკრა ჰიდროს“ ექსპლუატაციისა და ტექ.მომსახურების კონტრაქტორი და ტექნიკური სერვისების კონტრაქტორი უზრუნველყოფენ სათანადო ტექნიკურ საშუალებებს, პერსონალს და მომსახურებას პროექტის ექსპლუატაციისთვის. ექსპლუატაციის პროცესი იქნება უმეტესწილად ავტომატური და ობიექტის ექსპლუატაციაში და მომსახურებაში მონაწილეობას მიიღებს დაახლოებით 80 კაციანი პერსონალი. ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსი გადაეცემა საქართველოს მთავრობას 36 წლიანი ექსპლუატაციის შემდეგ.

4.5.2 ენერგიის გენერაცია და ჰიდროელექტროსადგურის მუშაობა

ენერგიის გამომუშავება დიდად განსხვავებული იქნება ზაფხულის და ზამთრის პერიოდებში (იხ. ცხრილი 23).

ცხრილი 23 - საშ. თვიური გამომუშავება და საშ. თვიური ნაკადი ტურბინებიდან

	იან	თებ	მარ	აპრ	მაი	ივნ	ივლ	აგვ	სექ	ოქტ	ნოე	დეკ
თვიური ელექტრო-გენერაცია [გვტ.სთ]	89	83	84	84	137	156	153	137	87	60	36	90
თვიური ნაკადი ტურბინებიდან [მ³/წმ]	21	24	23.5	24	36	41	33	27	19	14	10	20

წყარო: სს “ნენსკრა ჰიდროს” შეფასება საშუალო თვიური ელექტროგენერაციისა – იანვ.2017
Stucky - თვიური ნაკადის მონაცემები 5414/2036 - ჰიდროლოგია, ექსპლუატაცია- მარტი 2016

საშუალო წლიური გენერაცია დაგეგმილია 1,196 გვტ.სთ დონეზე. 95%-იანი სტაბილური წლიური ენერგოგამომუშავება შეფასებულია 885 გვტ.სთ დონეზე.

საშუალო თვიური ელექტროგამომუშავება შეიცვლება თვიდან თვემდე, როგორც ეს ნაჩვენებია ცხრილში 23. რეალური დღიური გამომუშავება დამოკიდებული იქნება ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის რეჟიმზე. ჰესის ექსპლუატაცია მოხდება საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის სადისპეჩერო ცენტრის მოთხოვნების შესაბამისად [15]. ყოველ დღის დაწყებამდე ოთხი საათით ადრე საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა მიაწვდის სადისპეჩერო ინსტრუქციებს სს „ნენსკრა ჰიდროს“, რომელშიც მოცემული იქნება საჭირო ელექტროგამომუშავება საათობრივად მოცემული დღისთვის. შესაბამისად, სს „ნენსკრა ჰიდრო“ აამუშავებს ან გააჩერებს ცალკეულ ტურბინებს. დღის განმავლობაში, ნებისმიერ დროს, ელექტროსისტემამ შეიძლება შეატყობინოს სს „ნენსკრა ჰიდროს“ სადისპეჩერო ინსტრუქციის ცვლილების შესახებ 15 წუთით ადრე იმ დრომდე, როდესაც საჭირო იქნება მეტი ან ნაკლების ენერგიის გამომუშავება. მაშასადამე, ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაცია იქნება საკმაოდ დინამიური, და მიმართული იმისკენ, რომ მოხდეს, რამდენადაც ეს შესაძლებელია, საღამოს პიკში მაქსიმალური ენერგიის გენერაცია. რეალისტური დღიური სურათი დატვირთვების ევოლუციისა შეიძლება ასე წარმოვიდგინოთ:

- დაბალი გამომუშავება ღამის განმავლობაში (საღამოს 10 სთ-დან დილის 6 სთ-მდე)
- გარდამავალი საათი: დილის 6 სთ-დან 7 სთ-მდე (ღამე – დღე).
- მაღალი გენერაცია დღის განმავლობაში (დილის 7 სთ-დან დღის 5 სთ-მდე)

[15] სსე პასუხისმგებელია ელექტროენერგის გადაცემაზე და ტექნიკურ კონტროლზე საქართველოს მთელი ელექტროსისტემის ფარგლებში, რომ სისტემა უზრუნველყოფდეს უწყვეტ და საიმედო ელექტრომომარაგებას.

- მაქსიმალური ელექტროგენერაცია საღამოს (დღის 5 სთ-დან საღამოს 10 სთ-მდე)

ტომში 5 - „ჰიდროლოგია და წყლის ხარისხი“ შესწავლილია ჰიდროელექტროსადგურის ქვემოთ ჰიდროლოგიური ცვლილებების შედეგები.

წყლის გაყინვის რისკი და შესაძლო გავლენა ექსპლუატაციაზე შესწავლილი იქნა 2016 წელს. დეკემბერი, იანვარი და თებერვალი წლის ყველაზე ცივი თვეებია ჰიდროელექტროსადგურის რეგიონში. ლახამის მეტეოროლოგიური სადგურის მიერ შეგროვებული მონაცემებით (1980-1989) [16] იანვარი არის ყველაზე ცივი თვე. მონაცემები მოყვანილია ცხრილში 24.

ცხრილი 24 - ლახამის სადგურზე იანვარში დაფიქსირებული ტემპერატურა

ინდიკატორი	ჰაერის ტემპერატურა ლახამის სადგურზე იანვარში °C	მდ.ნენსკრის წყლის ტემპერატურა ლახამის სადგურთან იანვარში °C
საშუალო თვიური	-3.6°C	2.5°C
მინიმალური თვიური	-7.8°C	1.5°C
დღიური მინიმუმი	-16.5°C	0.5°C

გაყინვა გათვალისწინებული იქნა პროექტში. ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით ყინვის ზემოქმედების ძირითადი რისკი ეხება სადაწნეო წყალსატარს. საპროექტო ჯგუფის მიერ გამოანგარიშებული იქნა მაქსიმალური დრო, რომლის განმავლობაშიც შეიძლება წყლის უძრავად გაჩერება სადაწნეო წყალსატარში, ყინულის წარმოქმნის გარეშე. ეს დრო აღემატება 100 დღეს. ამრიგად, გაყინვა ვერ მოახდენს ზეგავლენას ექსპლუატაციაზე.

4.5.2.1 ჩვეულებრივი რეჟიმი

ნენსკრის წყალსაცავის ექსპლუატაცია მოხდება შემდეგი საბაზისო პრინციპების შესაბამისად:

- გარანტირებული უნდა იყოს კაშხლის უსაფრთხოება და კაშხლის ქვემოთ და ჰიდროელექტროსადგურის ქვემოთ ხეობაში მოსახლეობის უსაფრთხოება.
- შენარჩუნებული უნდა იყოს ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი 0.9 მ³/წმ კაშხლის შემდეგ
- წყალსაცავი შეივსოს მთლიან დონემდე სექტემბრიდან ნოემბრამდე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ზამთრის გენერაცია დეკემბრიდან თებერვლამდე პერიოდში. სექტემბრიდან ნოემბრამდე თვეების განმავლობაში წყალსაცავის ექსპლუატაცია მოხდება ფსევდო-კალაპოტის ჰესის რეჟიმში.
- წლის დანარჩენ პერიოდში შენარჩუნებული უნდა იქნას წყლის ის მოცულობა, რომელიც უზრუნველყოფს მაქსიმალურად შესაძლებელი ენერგიის გამომუშავებას.

[16] Stucky – ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგური - ფაზა 2-ის განხორციელებადობის შესწავლა – მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევა - 2012

ნახ. 14-ზე ნაჩვენებია წყლის საშუალო დონის ცვლილება წყალსაცავში ტიპიური წლის განმავლობაში. წყალსაცავის წყლის დონე შენარჩუნებული იქნება სრულად შევსების დონეზე შემოდგომის განმავლობაში და დაიწყებს დაკლებას დეკემბერში, რომ მიაწოდოს საჭირო რაოდენობის წყალი ზამთრის ენერგოგამომუშავების მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად. მარტში მოხდება წყალსაცავის დაცლის დასრულება, რადგანაც გამომუშავების მნიშვნელოვანი ნაწილი შესრულდება. აპრილში დაიწყება წყლის შემოდინება წყალსაცავში და წყლის მოხმარება ჰიდროელექტროსადგურში დაბალანსდება, რაც მიგვიყვანს წყალსაცავის ექსპლუატაციამდე კალაპოტის ჰესთან მიახლოებულ რეჟიმში, გარდა იმ შემთხვევისა, როდესაც ოპერატორი ამჯობინებს შეინარჩუნოს რაც შეიძლება დიდი დაწნევა, სანამ გამოუშვებს წყალს. გაზაფხულის და ზაფხულის დასაწყისის პერიოდში წყალსაცავი შეივსება თოვლის დნობის ხარჯზე. საერთო ჯამში, მოსალოდნელია, რომ წყალსაცავის დონის დაწევა მინიმალურ საექსპლუატაციო დონემდე მოხდება 10%-ზე ნაკლები დროის განმავლობაში. მოსალოდნელია, რომ სრულად შევსებულ დონეზე წყალსაცავი იქნება დროის 25%-ის განმავლობაში.

ტიპიური წლის განმავლობაში მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობით მოხდება ჭარბი წყლის გადმოშვება, იმის გამო, რომ ჰესს შეუძლია ნაკადის ტურბინების გავლით გატარება (47 მ^3/წმ-მდე), როდესაც მაღალი იქნება წყლის დონე წყალსაცავში. წყალსაცავის შევსების და დაცლის პროცედურები უზრუნველყოფენ, რომ ყველა ნორმალური შემონადენი იმართოს მინიმალური წყლის გადმოშვებით. მოსალოდნელია, რომ ათიდან რვა წლის განმავლობაში არ მოხდება ჭარბი წყლის გადმოშვება, გამოწვეული მდინარიდან წყალსაცავში წყლის ნორმალური ოდენობით შემოდინებისას.

ნალექიან წელს შესაძლებელია, რომ საჭირო გახდეს ჭარბი წყლის გადმოშვება, რომ გატარებული იქნას წყალდიდობის ნაკალი, როდესაც წყალსაცავი სავსეა და შემონადენი წყლის მოცულობა აღემატება ტურბინების სიმძლავრეს, ან რაიმე მიზეზით საჭიროა ტურბინების გაჩერება. ამ პირობებში ჭარბი წყლის გადმოშვების შესაძლებლობა უნდა თავიდან იქნას აცილებული, რამდენადაც შესაძლებელია, ნაკრის წყალგადამგდები გვირაბიდან წყლის მიწოდების შეჩერებით. წყალდიდობის წყლის გადმოშვება ყველაზე მეტად ეს სავარაუდოა აგვისტოში, წყალსაცავის მრსალოდნელი შევსების და საექსპლუატაციო რეჟიმების გამო.

საშუალო წლიური ჭარბი წყლის გადმოშვება იქნება 2 მილიონი კუბური მეტრი. ეს არის სრული საშუალო შემონადენის (811 მილიონი მ^3) 0.25%. ჭარბი წყლის გადმოშვების 90%-ს ადგილი ექნება ივლისში, ნაწილს ივნისში და აგვისტოში. დანარჩენი ცხრა თვის განმავლობაში ჭარბი წყლის გადმოშვება არ მოხდება (წყალდიდობის გამოკლებით).

4.5.2.2 მართვა წყალდიდობის პირობებში

ძირითადი კონსტრუქცია, რომელიც უზრუნველყოფს წყალსაცავის ექსპლუატაციის მართვას წყალდიდობის პირობებში, არის კაშხლის წყალგადამშვები. წყალგადამშვების დანიშნულება არის წყალდიდობის დროს წყლის გატარება, რომ არ მოხდეს წყალსაცავის გადავსება და კაშხლის დაზიანება ან დანგრევა. როგორც

ახსნილი იყო წინა ქვეთავში, გარდა წყალდიდობის პერიოდისა, წყლის ნაკადი ჩვეულებრივ არ მიედინება წყალგადამშვებში. ის მიედინება ძირითადი წყალსატარით (წყალმიმღებით და წყალსატარი გვირაბით ჰიდროელექტროსადგურისკენ). წყალდიდობის შემთხვევაში, როდესაც ნენსკრის წყალსაცავი არის მაქსიმალურ საექსპლუატაციო დონეზე, წყალდიდობის წყალი გადაედინება წყალგადამშვებში, გაივლის მის გვირაბს და ჩაიღვრება მდ. ნენსკრაში კაშხლის ქვემოთ. წყალგადამვები ისეა დაპროექტებული, რომ გაატაროს ისეთი მაქსიმალური წყალდიდობის წყლის რაოდენობა, რომელიც სამჯერ აღემატება წყალდიდობას, რომლის განმეორებადობის ალბათობაა 1-ხელ 10000 წელიწადში.

ექსპლუატაციის დროს ქვედა გამშვების ძირითადი დანიშნულებაა წყალსაცავში წყლის დონის დაწევა წყალგადამშვების დონეზე დაბლა, თუ გაჩნდება ამის საჭიროება. ის შეიძლება გამოყენებული იქნას წყალსაცავის სრულად დასაცლელად, თუ კაშხლის უსაფრთხოებისთვის ან მომსახურების საჭიროებისთვის ეს გახდება საჭირო. ექსტრემალურად დიდი წყალდიდობის შემთხვევაში ქვედა გამშვების ფარი შეიძლება გაიხსნას, რომ დამატებითი მოცულობის წყალი გაატაროს, როდესაც ხდება წყალსაცავიდან წყლის გადაშვება, ან ის შეიძლება გაიხსნას, სანამ წყალსაცავი გაივსება, რომ შენელდეს მისი შევსების პროცესი. ქვედა გამშვების გამტარუნარიანობა ექსპლუატაციის დროს შეზღუდული იქნება 100-წლიანი წყალდიდობის წყლის მოცულობით (200 მ^3/წმ)[17]. ეს უზრუნველყოფილი იქნება კონკრეტული რეზერვიანი მართვის სისტემის მეშვეობით, რომელიც დაფუძნებული იქნება წყალსაცავში წყლის დონისა და ქვედა გამშვების ფარის ქვემოთ გამავალი წყლის გაზომვებზე. მართვის სისტემის სერიოზული უწესივრობის შემთხვევის გარდა[18], ქვედა გამშვების გახსნა ექსპლუატაციის დროს არავითარ შემთხვევაში არ წარმოქმნის ნაკადს, რომელიც აღემატება 1-ხელ 100 წელიწადში განმეორებადობის მქონე წყალდიდობის ნაკადს. ეს შესული იქნება ქვედა გამშვების საექსპლუატაციო პროცედურებში.

ტომში 5 „ჰიდროლოგია და წყლის ხარისხი“ მოცემულია მეტი დეტალები კაშხლის ქვემოთ ჰიდროლოგიური ცვლილებების შედეგების შესახებ.

4.5.2.3 ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი

სავალდებულო ეკოლოგიურად საჭირო მინიმალური ნაკადი 0.9 მ^3/წმ გატარებული იქნება მდინარე ნენსკრაში კაშხლის ქვემოთ მთელი წლის განმავლობაში. ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი განისაზღვრა „გამას“ მიერ 2015 წლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასებაში (გსზშ 2015). ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადის ეფექტურობა შეფასებულია გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლის ანგარიშის ტომში 3 „სოციალური ზემოქმედების შეფასება“ ქვედა ბიეფში არსებული წყლის მომხმარებლებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, ტომში 4 „ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება“ მდინარის ეკოლოგიის თვალსაზრისით და ტომში 5 „ჰიდროლოგია და წყლის ხარისხი“ წყლის ხარისხის თვალსაზრისით.

[17] დიდი წყალდიდობების გასატარებლად მშენებლობის დროს ქვედა გამშვები უზრუნველყოფილი იქნება დამატებითი გამტარუნარიანობით

[18] იხ. ტომი 6 - ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება

როგორც ეს აღწერილია ქვეთავში 3.1.2.3 ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი გატარებული იქნება სპეციალური მილის მეშვეობით, რომელიც გვერდს უვლის ქვედა გამშვების ჩამკეტ ფარებს. შესაბამისად, წყლის ეს ნაკადი იქნება წყალსაცავის ქვედა ფენებიდან.

4.5.2.4 მდინარის ჩამონატანის მართვა

2012 წლის განხორციელებადობის შესწავლაში შეფასებულია მდინარე ნენსკრის მიერ მყარი ნაწილაკების ჩამონატანი და გაკეთებულია დასკვნა, რომ ჩამონატანის დალექვა არ წარმოადგენს მნიშვნელოვან პრობლემას ნენსკრის წყალსაცავისთვის. ეს კვლავ დადასტურებული იქნა 2016 წელს პროექტირების-შესყიდვების–მშენებლობის კონტრაქტორი კომპანიის საპროექტო ჯგუფის მიერ ჩატარებული ანალიზით. ჩამონატანის საერთო დატვირთვა კაშხალზე შეფასებულია წელიწადში 60000 მ^3 ოდენობით. იმ შემთხვევაშიც, თუ მდინარის მიერ ჩამოტანილი მყარი მასალების მთელი რაოდენობა დაილექება და დაგროვდება წყალსაცავში, 1000 წელზე მეტი დრო იქნება საჭირო, რომ წყალსაცავი გაივსოს დანალექებით. წელიწადში 60000 კუბური მეტრი დანალექების შემოტანის სიჩქარის პირობებში დანალექი მასალის დაგროვებამ შეიძლება მიაღწიოს ქვედა გამშვების დონეს დაახლოებით ექსპლუატაციის 20 წლის შემდეგ. ეს, შესაბამისად, გარკვეული რაოდენობის წლების შემდეგ გამოიწვევს წყალსაცავში დაგროვებული მყარი დანალექების ჩარეცხვის საჭიროებას, რომ თავიდან იქნას აცილებული ქვედა გამშვების დაბლოკვა. ქვედა გამშვები უნდა შენარჩუნებული იქნას მუშა მდგომარეობაში, რადგან მას აქვს მნიშვნელოვანი ფუნქცია კაშხლის უსაფრთხოებაში და ის არის კრიტიკულად მნიშვნელოვანი კომპონენტი ეკოლოგიური მდგრადობის სქემაში - რადგან ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი მიედინება ქვედა გამშვების გავლით. დანალექების ჩარეცხვა მოხდება წყალსაცავის სრული დაცლით და ქვედა გამშვები ფარის გახსნით წყალდიდობის შემთხვევის დასაწყისში, რომ წყალდიდობის ნაკადმა ჩარეცხოს დანალექები წყალსაცავიდან.

4.5.2.5 არანორმალური და ავარიული სიტუაციები

არანორმალური და ავარიული სიტუაციები განხილულია ტომში 6 - ბუნებრივი საფრთხეები და კაშხლის უსაფრთხოება. იქ განხილულია მაღალი მოულოდნელი ნაკადები მდინარე ნენსკრაში, რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიოს შემთხვევითი არაკონტროლირებადი მოვლენები, წყალსაცავიდან წყლის შემთხვევითი და წყვეტილი გადმოღვრა წყალგადასაშვები გვირაბის მეშვეობით ნესტიან წლებში.

4.5.3 ნაკრის წყალსაგდების დამბის ექსპლუატაცია

ნაკრის წყალსაგდების დამბა არის ფარიანი კონსტრუქცია. ჩვეულებრივ პირობებში ის იმუშავებს პასიურ რეჟიმში. ფარიან წყალმიმღებზე იქნება დიზელ-გენერატორი და იქ მუდმივად იმუშავებს ოპერატორი.

სავალდებულო ეკოლოგიურად საჭირო მინიმალური ნაკადი 1.2 მ^3/წმ გატარებული იქნება მდინარე ნაკრაში დამბის ქვემოთ მთელი წლის განმავლობაში.

ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადი იდენს თევზის გასასვლელის მეშვეობით (იხ. ტომი 4 „ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება“).

ჩვეულებრივი ექსპლუატაციის დროს მდინარე ნაკრის წყალი მიმართული იქნება წყალგადამგდები გვირაბის გავლით ნენსკრის წყალსაცავში. გვირაბი დაპროექტებულია მაქსიმალური ნაკადის 45.5 მ^3/წმ გატარებაზე, რაც არის საშუალო თვიური მაქსიმალური ნაკადი. ეს ნიშნავს, რომ მთელი წყალი, გარდა ეკოლოგიურად საჭირო ნაკადისა, გადაგდებული იქნება ნენსკრის წყალსაცავში მთელი წლის განმავლობაში, გარდა წყალდიდობის ნაკადისა, რომელიც აღემატება 45.5 მ^3/წმ-ს. მდინარის წყალი უსაფრთხოდ იქნება გადაშვებული დამბის ქვემოთ, მაშინ როდესაც მის ზემოთ ჩამონადენის სიდიდე გადააჭარბებს 45.5 მ^3/წმ-ს, რაც ყველაზე სავარაუდოდ მოხდება ივნისში.

წყალდიდობის პერიოდში, როდესაც ნენსკრის წყალსაცავი გადავსებული იქნება, წყალგადამგდები გვირაბის წყალმიმღები შეიძლება გადაიკეტოს ორი ბრტყელი ფარით (იხ. ქვეთავი 3.3.1), რომ თავიდან იქნას აცილებული ზრდადი დატბორვის შემთხვევები ნენსკრის კაშხლის ქვედა ბიეფში. წყალგადამგდები გვირაბის გადაკეტვა შეიძლება მოხდეს აგრეთვე გვირაბის მომსახურების სამუშაოების საჭიროების შემთხვევაში.

ნაკრის დამბა აღჭურვილი იქნება რადიალური ფარით, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა, რომ მოხდეს ნაკრის საგუბარში დაგროვილი დანალექების ჩარეცხვა და დამბის ქვემოთ დინების მიმართულებით მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის სათანადო მოცულობის შენარჩუნება.

4.6 პროექტის ექსპლუატაციიდან გამოყვანა

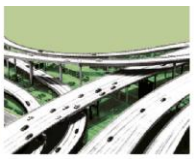
სს „ნენსკრა ჰიდრო“ ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურს ექსპლუატაციას გაუწევს 36 წლის განმავლობაში. ამ 36 წლის შემდეგ სს „ნენსკრა ჰიდრო“ ჩაატარებს მდგომარეობის შეფასებას და კაპიტალურ რემონტს. ამის შემდეგ ჰესის კომპლექსი გადაეცემა საქართველოს მთავრობას და გაგრძელდება მისი ექსპლუატაცია რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში. ექსპლუატაციის სრული ვადის შეფასება რთულია. ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის ექსპლუატაციიდან გამოყვანა შეძლება მოიცავდეს კაშხლის, ნაკრის წყალმიმღების და ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის დანგრევას და მდინარეების დაბრუნებას მათ თავდაპირველ მდგომარეობაში, მაგრამ ეს ნაკლებად მოსალოდნელია. ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის ვადის ხანგძლიობიდან გამომდინარე ნენსკრის წყალსაცავმა შეიძლება შექმნას ახალი ფასეული ეკოსისტემა, რაც გამოსადეგი შეიძლება გახდეს ხეობის მაცხოვრებლებისთვის. ამ თვალსაზრისით, სამშენებლო კონსტრუქციების და ნაგებობების მოცილებამ შეიძლება წარმოშვას მნიშვნელოვანი უარყოფითი ეფექტი. საზოგადოდ, ჰიდროენერგეტიკული პროექტის ექსპლუატაციიდან გამოყვანა მოითხოვს ისეთივე დაგეგმვას, როგორც მისი მშენებლობა. შეიძლება საჭირო გახდეს მნიშვნელოვანი კონსულტაციების ჩატარება. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ნენსკრის ჰესის ექსპლუატაციიდან გამოყვანამდე მოხდება ენგურჰესის გამოყვანა ექსპლუტაციიდან. ამის შედეგად

ენგურის წყალშემკრები აუზი დაუბრუნდება იმ მდგომარეობას, რომელიც მსგავსი იქნება მდგომარეობისა, რომელიც მას ჰქონდა ორივე კაშხლის მშენებლობამდე.

SLR

global environmental solutions

Industry


Infrastructure

Mining & Minerals

Oil & Gas

Planning & Development

Renewable & Low Carbon

Waste Management