

ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი

ჟინგალჭესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია

სატენდერო დოკუმენტაცია – ფაზა 8



ავტორი

თ. პიტაგა

გ. ჯაგანიშვილი

შპს გრუნერ შტუკი კავკასია
ID 205258237

აფაქიძის ქ. №11, VII სართული

თბილისი, საქართველო, 0160

ტელ: +995 322 250601

www.gruner.ch

დოკუმენტი №

E2402541.000 / 4001

თარიღი

18 თებერვალი 2025

საკონტროლო ფურცელი

ავტორი	თ. პიტავა გ. ჯავახიშვილი	ფუნქცია	პროექტის ინჟინერი პროექტის ინჟინერი
შემოწმა	გრიგოლ მაჭარაძე	ფუნქცია	პროექტის მენეჯერი
დამოწმა	სებასტიენ მიშელუ	ფუნქცია	პროექტის კოორდინატორი

შესწორებები

უკანასკნელი ვერსია ჩაანაცვლებს ყველა არსებულ ადრინდელ ვერსიას.

ვერსია	შესწორება	თარიღი	მომზადდა / შეიცვალა
-	პირველი გამოცემა	18.02.2025	თ. პიტავა გ. ჯავახიშვილი

შინაარსი

ნაწილი 1: ტექნიკური ანგარიში

ნაწილი 2: სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციები

ნაწილი 3: კონტრაქტორის კვალიფიკაცია

ნაწილი 1: ტექნიკური ანგარიში

შინაარსი

	გვერდი
1 შესავალი	1
2 პროექტის მიმოხილვა	2
2.1 ზოგადი მონაცემები	2
3 გამოყენებული დოკუმენტაცია	3
4 რეაბილიტაციის პროექტის მიზნები	4
5 გეოლოგია	5
5.1 არსებული მონაცემები	5
6 გვირაბის ინსპექტირება 2024 წელს	9
6.1 გვირაბის ინსპექტირების მიზნები	9
6.2 ზოგადი მიმოხილვა	9
6.3 გვირაბის კვლევები, ინსპექტირება და აღმოჩენილი დაზიანებების ტიპები	10
6.3.1 დაზიანების ტიპები	10
6.3.2 გვირაბის ფსკერის დაზიანებები	12
6.3.2.1 დიდი ზომის დაზიანება (შეტბორილი უბნები)	12
6.3.2.2 მცირე ზომის დეფექტები (ეროზირებული უბნები)	13
6.3.3 გვირაბის მოსახვის ეროზია (ნიჟარები და სიცარიედეები) კედლებზე	14
6.3.4 დაზიანებები გვირაბის თაღში	16
6.3.5 ბზარები ბეტონის მოსახვაზე	17
6.3.6 წყლის შემოდინება	19
6.3.7 გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები	20
7 რეაბილიტაციის კონცეფცია	21
7.1 ზოგადი მიმოხილვა	21
7.2 გვირაბის დაზიანებული მოსახვის დროებითი გამაგრება	23
7.2.1 პკ. 43+58 – 43+72 და პკ. 60+75 – 61+00 მონაკვეთზე დაზიანებული კვეთის დროებითი გამაგრება	23
7.2.2 ზოგადი	25
7.3 გვირაბის ფსკერის რეაბილიტაცია	27
7.4 წყლის შემოდინების აღმოფხვრა პოლიურეთანის ფისით	27
7.4.1 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციები	28
7.5 ბეტონის ეროზირებული მოსახვის შეკეთება და სიცარიედეების შევსება მოსახვის უკან	30
7.5.1 ზოგადი რეკომენდაციები	32
7.5.2 10სმ-ზე ნაკლები სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია	32
7.5.3 10სმ-ზე მეტი სისქის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია	34
7.6 ბზარების დამუშავება	36
7.7 კვლევითი სამუშაოები	37
7.7.1 გეოტექნიკური კვლევები	37
7.7.2 გვირაბის პიკეტაჟის განახლება	38
8 წარმოსადგენი დოკუმენტაცია	39

9	სარეაბილიტაციო სამუშაოების მოცულობები და გრაფიკი	39
9.1	სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარგთადრიცხვა	39
9.2	სამუშაოების წარმოების ვადები	44

დანართების სია

დანართი № 1: დეფექტების აღწერა

დანართი № 2: ნახაზები

ნახაზების სია	გვერდი
ნახაზი 5-1: საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემა	5
ნახაზი 5-2: საპროექტო ტერიტორიის რეგიონული გეოლოგია	5
ნახაზი 5-3: ვერტიკალური შახტა №1 და №2 შორის უბნის გეოლოგიური ჭრილი	7
ნახაზი 6-1: გვირაბის ინსპექტირების დროს გამოვლენილი დაზიანებების მდგომარეობა	11
ნახაზი 7-1: გვირაბის დაზიანებული კვეთის დროებითი გამაგრების სქემა (ნახაზი E2402541.TT.004 და E2402541.TT.005)	26
ნახაზი 7-2: ვარცდლისებური კვეთის გვირაბის ძირზე არმირებული ფილის მოწყობა (ნახაზი E2402541.TT.006)	27
ნახაზი 7-3: ჭაბურღილების განლაგება პკ 43+50, 43+55, 43+60, 43+70, 43+75, 43+80, 60+70, 60+75, 61+00, 61+05, 61+10, 61+15, 61+20.	38
ნახაზი 7-4: ჭაბურღილების განლაგება პკ 43+64, 60+80, 60+90, 60+95.	38

ცხრილების სია	გვერდი
ცხრილი 5-1: არგილიტების ლაბორატორიული კვლევის საშუალო შედეგები	6
ცხრილი 5-2: ქვიშაქვების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	6
ცხრილი 5-3: ქანების მასივის კლასიფიკაცია	8
ცხრილი 7-1: დროებითი გამაგრების უბნების ადგილმდებარეობა	26
ცხრილი 7-1: პოლიურეთანის ფისის რეაქციის მონაცემები	29
ცხრილი 7-2: პოლიურეთანის ფისის მასალის მონაცემები	29
ცხრილი 7-3: პოლიურეთანის ფისის მექანიკური მონაცემები	29
ცხრილი 7-4: წყლის შემოღინების ადგილმდებარეობა და რაოდენობა	30
ცხრილი 7-5: დაზიანებული მოსახვის მდებარეობა	35
ცხრილი 7-6: ბზარების მდებარეობა საპროექტო უბანზე	37
ცხრილი 9-1: სამუშაოათა ჩამონათვალი და რაოდენობები	44

სურათების სია

გვერდი

ფოტო 5-1: ქვიშაქვები ფიქლების შუაშრეებით	8
ფოტო 6-1: წყლის დონე გვირაბში მერყეობს 0.4 მ-დან 1.5 მ-მდე დაცლილ მდგომარეობაში (პკ 24+65 მარცხენა ფოტო; პკ 32+00 მარჯვენა ფოტო)	13
ფოტო 6-2: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები: ღრმად ეროზირებული მონაკვეთი, პკ 47+15 (30 სმ-მდე)	16
ფოტო 6-3: გვირაბის თაღში არსებული სიცარიედეები: პკ 53+90 მარცხენივ, პკ 55+65 მარჯვნივ	17
ფოტო 6-4: გვირაბის მოსახეზე არსებული ბზარი (პკ 57+45 მარცხენივ და პკ 60+44 მარჯვნივ)	18
ფოტო 6-5: ბზარი გვირაბის მოსახვის თაღზე, პკ 24+50	19
ფოტო 6-6: ბზარი გვირაბის მოსახვის კედელზე, პკ 25+10	19
ფოტო 6-7: წყლის შემოდინება გვირაბის მოსახვიდან (პკ 60+40÷60+55, პკ 60+80÷60+95)	20
ფოტო 6-8: სამშენებლო ნარჩენები (მიღები), პკ 34+80÷35+00	21
ფოტო 7-1: წყლის შემოდინება თალიდან პკ 43+58 ÷ 43+72	24
ფოტო 7-2: წყლის შემოდინება კედლიდან, პკ 60+75 ÷ 61+00	24
ფოტო 7-3: კომპონენტი A, კომპონენტი B და ტუმბო	29
ფოტო 7-4: კედლის ეროზია არმატურის გაშიშვლებით	30
ფოტო 7-5: კედლის ეროზია (სიღრმე 5-10 სმ)	30
ფოტო 7-6: დიდი ზომის ეროზია კედელზე	31
ფოტო 7-7: სიცარიელე გვირაბის თაღში	31

დიაგრამების სია

გვერდი

დიაგრამა 6-1: გვირაბის პკ 00+40 85+00 მონაკვეთზე ძირის დაზიანებული უბნების ინტენსივობა.	14
დიაგრამა 6-2: გვირაბის პკ 00+40 85+00 მონაკვეთზე ეროზირებული უბნების ინტენსივობა გვირაბის კედლებზე	15
დიაგრამა 6-3: თაღში არსებული დაზიანებების ინტენსივობა პკ 00+40÷79+00 მონაკვეთზე	17
დიაგრამა 6-4: ბზარების ინტენსივობა გვირაბის პკ 0+00÷60+00 მონაკვეთზე	18
დიაგრამა 6-5: წყლის შემოდინების ინტენსივობა გვირაბში.	20

1 შესავალი

ჟინვალის კომპლექსური ჰიდროკვანძი ექსპლუატაციაში შევიდა 1985 წელს. მის შემადგენლობაში შედის 102.0 მ სიმაღლის ქვანაყარი კაშხალი, სიღრმული წყალმიღები, ზედაპირული და სიღრმული წყალსაგდებები, მიწისქვეშა ჰესის შენობა, გამყვანი გვირაბი სიგრძით 8.8 კმ, საბუფერო აუზი, თბილისის წყალმომარაგების წყალგამტარი სიგრძით 36.7 კმ, რომელიც უზრუნველყოფს ქ. თბილისისთვის სასმელი წყლის მიწოდებას.

კომპანია "ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერ"-ის მიერ გასულ წლებში განხორციელდა გამყვანი გვირაბის ზოგიერთი მონაკვეთის სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოები და კვლავ იგეგმება სხვა მონაკვეთების რეაბილიტაცია, რომლის მიზანია გვირაბის საექსპლუატაციო პირობების გაუმჯობესება და მისი სიცოცხლისუნარიანობის გახანგრძლივება.

2014 წელს, ჟინვალჰესის გამყვან გვირაბში ჩატარებული სარეაბილიტაციო სამუშაოების და გამყვანი გვირაბის კვლევების შედეგების გათვალისწინებით, კომპანია "ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერ"-მა დაგეგმა ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის და გამტარუნარიანობის გაზრდისათვის აუცილებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოების მრავალეტაპიანი პროგრამის განხორციელება.

მრავალეტაპიანი რეაბილიტაციის პროგრამის განხორციელება განპირობებულია ჟინვალის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის საექსპლუატაციო შეზღუდვების გამო (გამყვანი გვირაბის დაცლა შესაძლებელია წლის განმავლობაში მხოლოდ ერთხელ მოკლე პერიოდით, დაახლოებით ერთი თვე), რაც არ იძლევა გრძელვადიანი და ფართო მასშტაბიანი სამუშაოების შესრულების საშუალებას.

აღნიშნული პროგრამის საფუძველზე 2015 წელს გვირაბში განხორციელდა კვლევითი სამუშაოები, ხოლო შემდგომში 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 და 2024 წლებში რეაბილიტაციის ფაზა 2 - ფაზა 7-ის სამუშაოები. 2016 წლის დეკემბერში, 2018 წლის თებერვალში და დეკემბერში, 2019 წლის თებერვალში და სექტემბერში, 2020 წლის თებერვალში და 2021 წლის ივლისში, 2023 დეკემბერში და 2024 ივნისში განხორციელდა გვირაბის ინსპექტირება. 2022 წელს დამკვეთის მიერ განხორციელდა ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის კვლევითი სამუშაოები, კერძოდ გეოფიზიკური კვლევები და ლაზერული სკანირება გვირაბის მთელ სიგრძეზე.

2025 წელს, სავარაუდოდ მაისი-ივნისის პერიოდში (30 კალენდარული დღე) დამკვეთის მიერ დაგეგმილი სარეაბილიტაციო პროგრამის მიზანია წინა პერიოდში კვლევების და 2019-2024 წლებში ინსპექტირების შედეგად გამოვლენილი, გვირაბის სხვადასხვა მონაკვეთზე დაზიანებული მონაკვეთების რეაბილიტაცია მისი მდგრადობის და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს სატენდერო დოკუმენტაციას ტენდერში მონაწილეებისათვის, რომელიც შედგება სამი ნაწილისაგან:

- 1) ნაწილი I – ტექნიკური ანგარიში და ნახაზები;
- 2) ნაწილი II – სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციები;
- 3) ნაწილი III – მონაწილის გამოცდილება;

რეკომენდირებულია, რომ ტენდერში მონაწილე დეტალურად გაეცნოს ყველა დოკუმენტს წინადადების მოსამზადებლად.

2 პროექტის მიმოხილვა

პროექტის ძირითადი მონაცემები მოპოვებული იქნა გრუნერ-შტუკისათვის გადაცემული, საპროექტო და საშემსრულებლო დოკუმენტების საშუალებით, აგრეთვე ობიექტზე ვიზიტისას ტექნიკურ პერსონალთან და ინჟინრებთან ჩატარებული განხილვებისას მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე.

2.1 ზოგადი მონაცემები

სქემის მდებარეობა	მდ. არაგვი, თბილისიდან ჩრდილოეთით დაახლ. 60 კმ დაშორებით
მშენებლობის პერიოდი	1970-85
წყალსაცავის მოცულობა	520 ს 10 ⁶ მ ³
წყალს. სასარგებლო მოცულობა	370 ს 10 ⁶ მ ³
წლიური გამომუშავება	485 ს 10 ⁶ კვტსთ
კაშხლის ტიპი	მიწის კაშხალი ცენტრალური თიხის გულით
თხემის სიგრძე	415 მ
თხემის ნიშნული	813.5 მ ზ.დ.
წყალსაცავის ნშდ	810 მ ზ.დ.
წყალსაცავის მინ. საექსპ. დონე	770 მ ზ.დ.
სადირკელის ნიშნული	დაახლ. 710 მ ზ.დ.
კაშხლის სიმაღლე	დაახლ. 103 მ ზ.დ.
სადირკელის გეოლოგია	ქვიშაქვა, კირქვა, მერგელები, კონგლომერატები
სამშენებლო გვირაბი	ორი გვირაბი მარცხენა ნაპირზე (შიდა დიამეტრები 5.6-6.1 და 8.0 მ)
წყალსაგდები სისტემა	მარცხენა ნაპირი, თავისუფალი გადაღინებით, უსაკეტებო, სწრაფდენით და ტრამპლინით. თხემის ნიშნულია 810 მ.
სიღრმული წყალსაგდები	მარცხენა ნაპირი, ერთ-ერთი სამშენებლო გვირაბი (დიამ. 8.0 მ) გადაკეთებულია სიღრმულ წყალსაგდებად.
წყალმიმღები	მარცხენა ნაპირი
ენერგეტიკული გვირაბი	ერთ-ერთი სამშენებლო გვირაბი (დიამ. 5.6-6.1 მ) გადაკეთებულია მიმყვან გვირაბად (სიგრძე 628 მ)
ჰესის შენობა	მიწისქვეშა შენობა, მდებარეობს კაშხლის ქუსლიდან 100 მ მოშორებით ქვედა ბიეფში, მიწის ზედაპირიდან დაახლოებით 80 მ სიღრმეზე. ჰესის შენობაში დამონტაჟებულია 4 ფრენისის ტურბინა თითოეული 32.5 მვტ სიმძლავრით. ჰესის სრული სიმძლავრეა 130 მვტ. საექსპლუატაციო ხარჯია 4x30 მ ³ /წმ.
გამყვანი გვირაბი	5.2მ დიამეტრის და 8.8კმ სიგრძის უდაწნეო გვირაბი, საპროექტო ხარჯით 120 მ ³ /წ.

3 გამოყენებული დოკუმენტაცია

ქვემოთ წარმოდგენილია დოკუმენტები, რომელთა ნაწილი მოწოდებული იქნა დამკვეთის მიერ, ნაწილი კი მომზადებული იყო გრუნერი შტუკის მიერ გასულ პერიოდში შესრულებული კვლევების და ინსპექტირების საფუძველზე. ეს დოკუმენტები გამოყენებული იქნა გვირაბში არსებული სიტუაციის შესაფასებლად, სარეაბილიტაციო მონაკვეთების პრიორიტეტებისა და სამუშაოთა სახეობების განსაზღვრისათვის.

- 1) გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთები – “ჰიდროპროექტი“-ს მიერ 2006 წელს მომზადებული პროექტი;
- 2) საკონსულტაციო კომპანია „ბერნარდ ენჟინერიე“-ს მიერ 2012 წელს მომზადებული ანგარიში;
- 3) 2014 წელს ჩატარებული სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოების მონაცემები და საშემსრულებლო დოკუმენტაცია;
- 4) 2014 წელს ჩატარებული, გვირაბის მთელ სიგრძეზე ინსპექტირების მონაცემები და აზომვითი ნახაზები;
- 5) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაციის პროექტი. სარეაბილიტაციო სამუშაოების დასკვნითი ანგარიში“. 27 აგვისტო 2014 წ.;
- 6) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია (II ეტაპი), სამშენებლო ანალიზი და ბეტონის მოსახვის დაპროექტება“. 2015 წ. 2 აპრილი;
- 7) Eureka s.r.l., „ჟინვალის ჰიდროტექნიკური გვირაბის გამოკვლევა გეოელექტრული ტომოგრაფიის, ულტრაბგერითი და გეორადარული მეთოდების გამოყენებით“. 2015 წ. 10 ივლისი;
- 8) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, სატენდერო დოკუმენტი“. 2015 წ. 21 დეკემბერი;
- 9) Eureka s.r.l., „ჟინვალის ჰიდროტექნიკური გვირაბის გამოკვლევა გეოელექტრული ტომოგრაფიით, ულტრაბგერითი გაზომვებითა და გეორადარით“. 2016 წ. 30 ივნისი;
- 10) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია ფაზა 2, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2016 წ. 3 ნოემბერი;
- 11) შპს „შტუკი“, 2016 წელს ჩატარებული, გვირაბის ინსპექტირების მონაცემები და აზომვითი ნახაზები;
- 12) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 3, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2017 წ. დეკემბერი;
- 13) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 4, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2018 წ. ნოემბერი;
- 14) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 5, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2019 წ. ნოემბერი;
- 15) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 6, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2020 წ. დეკემბერი;
- 16) შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის ინსპექტირება“. 2021 წ. ივლისი;
- 17) Geofisica consultores, ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის გამოკვლევა გეორადარული მეთოდით (gpr) და ზედაპირული ტალღების პროფილების მრავალარხიანი ანალიზი (masw). 4 ოქტომბერი 2022, მადრიდი;

- 18) Eurekos s.r.l., ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის ღაზერული გადაღება, 2022 წ. ივლისი.
- 19) შპს „გრუნერ შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 7, სატენდერო დოკუმენტაცია“. 2024 წ. თებერვალი.
- 20) შპს „გრუნერ შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 7, სარეაბილიტაციო სამუშაოების საავტორო ზედამხედველობა, დასკვნითი ანგარიში“. 2024 წ. ნოემბერი.

4 რეაბილიტაციის პროექტის მიზნები

გვირაბის რეაბილიტაციის პროექტის მიზანია, არსებული კვლევების და ინსპექტირების შედეგად გამოვლენილი გვირაბის დაზიანებული მონაკვეთების აღდგენის პრიორიტეტების დადგენა და კონცეპტუალური პროექტის მომზადება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მისი მდგრადობა და სტაბილური ექსპლუატაცია.

გასულ პერიოდში ჩატარებული კვლევების და გვირაბის ბოლო ინსპექტირების შედეგების ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გარკვეულ მონაკვეთებზე გვირაბი ხასიათდება მოსახვის დაბალი ხარისხით, ბეტონის მოსახვაზე ვლინდება ეროზიები, ბზარები და სხვა სახის დაზიანებები, ადგილი აქვს მიწისქვეშა წყლების ფილტრაციას. .

გასულ პერიოდში ჩატარებულმა ბეტონის მოსახვის ნიმუშების ლაბორატორიულმა ანალიზმა აჩვენა ბეტონის დაბალი სიმტკიცე გვირაბის თითქმის მთელ სიგრძეზე. გეოფიზიკურმა კვლევამ კიდევ ერთხელ დაადასტურა, რომ გვირაბის გარემომცველი ქანების ხარისხი ძალიან დაბალია.

აღნიშნულის გათვალისწინებით არსებითად მნიშვნელოვანია არსებული დაზიანებების დაუყონებლივ აღმოფხვრა გვირაბის მოსახვის ხარისხის შემდგომი გაუარესების თავიდან ასაცილებლად, დაუზიანებელი მუდმივი მოსახვის შენარჩუნება გვირაბის შეუფერხებელი მუშაობის უზრუნველსაყოფად. აუცილებელია გვირაბის მოსახვაზე ხშირი დაკვირვებებისა და სისტემატიური სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება.

აღსანიშნავია, რომ საექსპლუატაციო შეზღუდვების გამო (გვირაბის გაჩერება სარემონტოდ შესაძლებელია მხოლოდ 30 კალენდარული დღის განმავლობაში წელიწადში ერთხელ, მძიმე ტექნიკის მოძრაობა შესაძლებელია მხოლოდ ერთი შესასვლელი პორტალიდან) დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების მასშტაბი საკმაოდ შეზღუდულია და მხოლოდ გვირაბის ცალკეული უბნებზე ლოკალური სარეაბილიტაციო სამუშაოების განხორციელების საშუალებას იძლევა. აქედან გამომდინარე, არსებული შეზღუდვების გამო, შეუძლებელია სრულყოფილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება გვირაბის მთელ სიგრძეზე ერთიანად და ამიტომ სამუშაოები ხორციელდება ეტაპობრივად რამდენიმე წლის განმავლობაში.

წინამდებარე ანგარიში მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- გვირაბის მოსახვის მდგომარეობის ზოგადი მიმოხილვა;
- სარეაბილიტაციო კონცეფციის აღწერა;
- სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა.

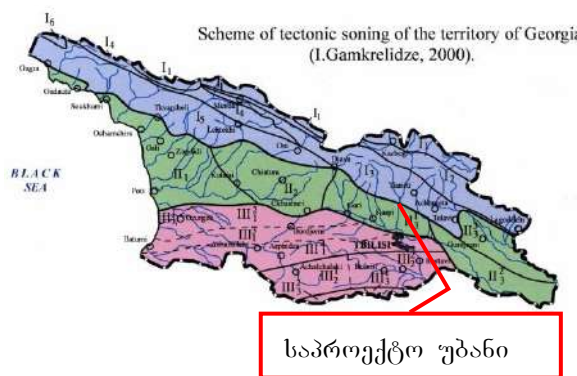
აღნიშნულ ანგარიშში მოცემული სამუშაოთა მოცულობები არის მიახლოებითი, ეფუძნება წინასწარი შეფასების მონაცემებს და განკუთვნილია ტენდერში მონაწილეებისათვის საკუთარი ფასების წარმოსადგენად. თუ სამუშაოთა განხორციელებისას გამოვლინდა განსხვავებული კონსტრუქციული და გეოტექნიკური მახასიათებლები, ვიდრე პროექტში იყო გათვალისწინებული პროექტი შეიძლება დაექვემდებაროს ცვლილებებს.

5 გეოლოგია

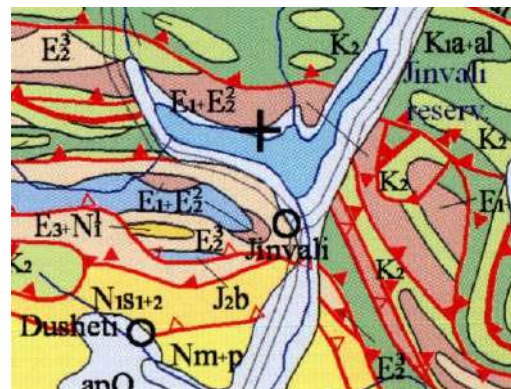
გასულ პერიოდში, ასევე 2016 წელს გრუნერი შტუკის მიერ ჩატარებული გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე მომზადდა წინამდებარე ტექნიკური ანგარიშის გეოლოგიური ნაწილი.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს საქართველოს ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, მდინარე არაგვის გასწვრივ, კავკასიონის ნაოჭა სისტემების მესტია-თიანეთის ზონასა და ამიერკავკასიის მთათაშუეთის დაპირვის აღმოსავლეთ ზონის ქართლის მოლასურ ქვეზონაში (ნახაზი 5-1). იგი წარმოდგენილია პალეოგენური ფორმაციებით, რომლებიც ზემოდან დაფარულია ელუვიურ-დელუვიური ნალექებით.

საქართველოში მოქმედი კლასიფიკაციით (ნახაზი 5-2) საპროექტო ტერიტორიისთვის დამახასიათებელია შემდეგი წარმონაქმნები: ელუვიურ-დელუვიური ნალექები - თიხნარი და თიხები ღორღის, ხრეშის და ნაწილობრივ ბლოკების ჩანართებით; ქვედა და შუა სარმატული (N_1S_{1+2}) - თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, მერგელები; ოლიგოცენური - ქვედა მიოცენური; ($E_3+N_1^1$) - ქვიშაქვები, გრაველიტები; ზედა ეოცენური-ოლიგოცენური ($E_3+E_2^3$) - კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ალევროლიტები.



ნახაზი 5-1: საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემა¹



ნახაზი 5-2: საპროექტო ტერიტორიის რეგიონული გეოლოგია

5.1 არსებული მონაცემები

- დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი მონაცემები ქანების გეოტექნიკური პარამეტრების შესახებ არის ძალიან შეზღუდული. დღემდე წარმოდგენილია მხოლოდ გეოლუვიური ჭრილი ვერტიკალურ შახტა №1 და №2 შორის მონაკვეთისათვის, ქანების ტიპების აღწერით, მაგრამ ძირითადი გეოტექნიკური მონაცემები და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები არ არის ხელმისაწვდომი (ნახაზი 5-3). არსებული მონაცემების მიხედვით, გვირაბის გარშემო ქანები/გრუნტები აღწერილია შემდეგნაირად:

- პკ 0+00÷4+50, ბრექჩიები კირქვის ცემენტზე;
- პკ 4+50÷23+00, შავი თიხა ფიქლები, წვრილშრეებრივი ქვიშაგების შუაშრეებით;

¹ საქართველოს ეროვნული ატლასი, ი. ჯავახიშვილის სახ. უნივერსიტეტი, ვ. ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2012

- პკ 23+00÷81+00, საშუალო და წვრილი კენჭების კონგლომერატები, თიხა-თიხნარის ცემენტზე, თიხის და ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით;
 - პკ 81+00 გვირაბის ბოლომდე – თიხნარი, ლოდების და ხრეშის ჩანართებით.
- 2014 წელს, გამყვანი გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოებამდე, ბეტონის მოსახვის სისქის გამოკვლევისა და მოსახვის უკან ქანების მასივის ხარისხის შეფასების მიზნით სარეაბილიტაციო მონაკვეთის გასწვრივ გაიბურღა საძიებო ჭაბურღილები. ჭაბურღილებიდან ამოღებულ იქნა კერნები და ჩატარდა მათი გეომექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევა. ამ კვლევების მიხედვით ქანები წარმოდგენილია არგილიტებითა და ქვიშაქვებით, ხასიათდებიან როგორც სუსტი და ძლიერ გამოფიტული. ცხრილში 5-1 და ცხრილში 5-2 მოცემულია შერჩეული ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები.

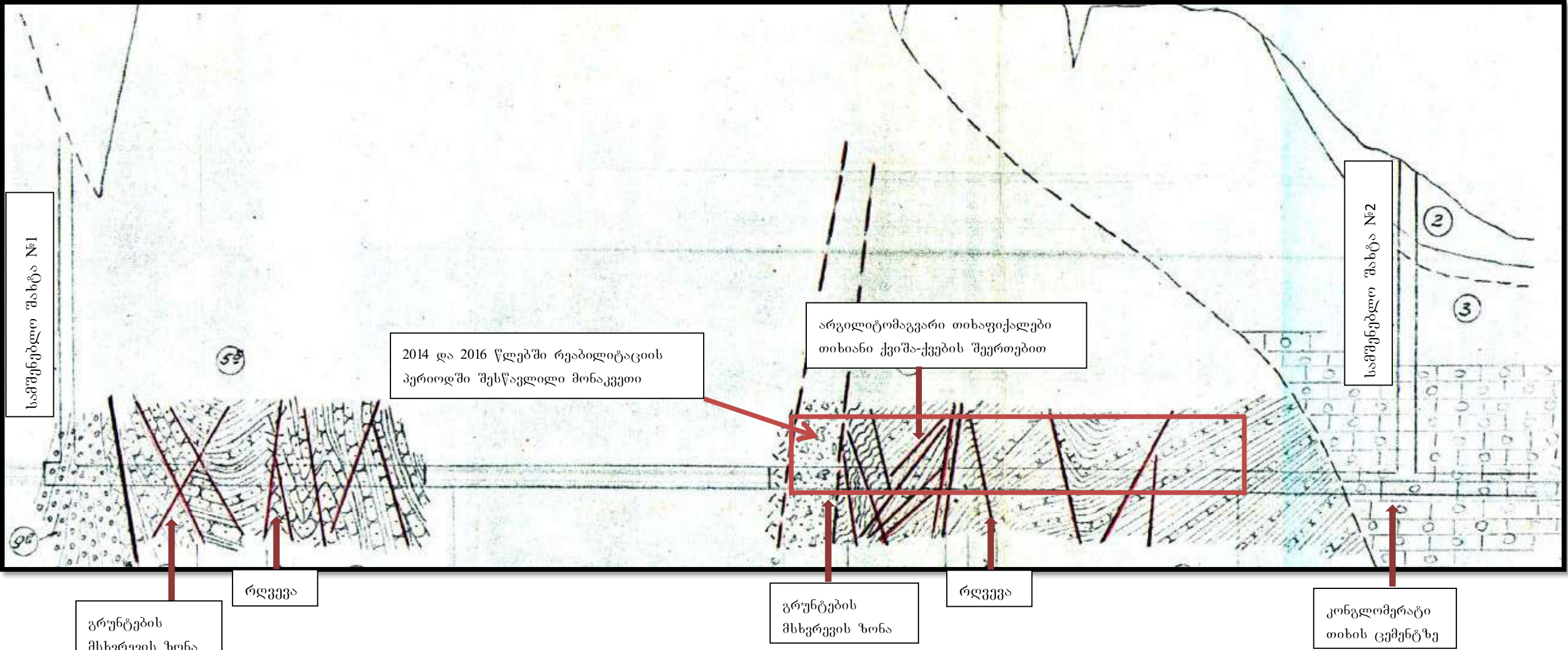
ტენიანობა	სიმკვრივე		გაჯირჯება	წყალშთანთქმა	ხახუნის კუთხე (ბზარზე)	შეუიღწელობა (ბზარზე)	სიმტკიცე ერთეულები კუმშვაზე	
	მოცულობითი	ბუნებრივი					R _c	ბუნებრივ მდგომარეობაში
[%]	[გ/სმ³]	[გ/სმ³]	[-]	[%]	[°]	[მპა]	[მპა]	[მპა]
8	2.44	2.26	0.088	8.1	24.7	0.09	7.55	4.49

ცხრილი 5-1: არგილიტების ლაბორატორიული კვლევის საშუალო შედეგები

სიმკვრივე		წყალშთანთქმა	სიმტკიცე ერთეულები კუმშვაზე	
მოცულობითი	ბუნებრივი		R _c	ბუნებრივ მდგომარეობაში
[გ/სმ³]	[გ/სმ³]	[%]	[მპა]	[მპა]
2.69	2.63	5.4	7.55	-

ცხრილი 5-2: ქვიშაქვების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

- 2016 წელს ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბში ქანების მასივის გეომექანიკური კლასიფიკაცია გაკეთდა იმ მონაკვეთებზე, სადაც კონტრაქტორმა მოთიანად ან ნაწილობრივ გამოცვალა მოსახვა. გეომექანიკური დახასიათებისათვის ხელმისაწვდომი იყო ორი უბანი. ამ გამოკვლევის საფუძველზე სარეაბილიტაციო მონაკვეთების გაყოფაზე კლდოვანი მასივი დაკლასიფიცირდა როგორც სუსტი და ძლიერ სუსტი ქანი. ცხრილში 5-3 ნაჩვენებია გაშიშვლებების გეომექანიკური კლასიფიკაციის შედეგები.



ნახაზი 5-ჰ: ვერტიკალური შახტა №1 და №2 შორის უბნის გეოლოგიური კრილი

ადგილმდებარეობა	ქანი/გრუნტი	გეომექანიკური კლასიფიკაცია (RMR)		Q	
		რეიტინგი	ქანის კლასი	რეიტინგი	ქანის კლასი
პკ 28+05; პკ 28+20÷28+28	არგილიტი	23	IV სუსტი ქანი	0.24	E ძლიერ სუსტი ქანი
პკ 32+70÷32+75	არგილიტი	23	IV სუსტი ქანი	0.24	E ძლიერ სუსტი ქანი
პკ 32+75÷32+82	არგილიტი	24	IV სუსტი ქანი	0.15	E ძლიერ სუსტი ქანი
პკ 32+82÷32+87	კონგლომერატი	-	-	-	-

ცხრილი 5-3: ქანების მასივის კლასიფიკაცია

- 2016 წელს ჩატარებული ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს აგრეთვე შესრულდა ორი მონაკვეთის (პკ 34+40÷38+80 და პკ 64+00÷74+00) გამოკვლევა სხვადასხვა არამრღვევი ტექნიკისა და გეოფიზიკური მეთოდების გამოყენებით;
- 2018 წელს გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს აღმოჩენილი პკ 26+58 - 26+63 კედლის მოსახვის ჩამონგრევის უკან გეოლოგიური ფორმაცია წარმოდგენილი იყო ნაცრისფერი ქვიშაქვებით, მუქი ნაცრისფერი-შავი თიხაფიქლების შუაშრეებით (ნახაზი 5-4);
- არსებული ინფორმაციის მიხედვით, გამყვანი გვირაბის პრობლემატური მონაკვეთი განლაგებულია ზედა ეოცენის არგილიტურ ქანებში და წარმოდგენილია არგილიტომაგვარი თიხაფიქლებით თხელშრეებრივი ქვიშაქვების შუაშრეებით და ქვიშაქვებით თიხების უმნიშვნელო შუაშრეებით. გარდა ამისა, ამ მონაკვეთმა განიცადა ინტენსიური ტექტონიკური გარდაქმნა და შეივსო მცირე ზომის ნაოჭებით და მსხვრევის ზონებით.



ფოტო 5-1: ქვიშაქვები ფიქლების შუაშრეებით

6 გვირაბის ინსპექტირება 2024 წელს

6.1 გვირაბის ინსპექტირების მიზნები

გვირაბის ინსპექტირების მიზანია გვირაბში არსებული დაზიანებების და დეფექტების გამოვლენა, რომლის საფუძველზეც შედგომში დაიგეგმება სარეაბილიტაციო სამუშაოები, გვირაბის და პესის სტაბილური და უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველყოფისათვის.

ამ მიზნის მისაღწევად უნდა განხორციელდეს შემდეგი ამოცანები:

- გვირაბის ვიზუალური დათვალიერება მთელ სიგრძეზე (პკ 00+00÷88+30);
- გვირაბში არსებული დაზიანებების აღწერა;
- სარეაბილიტაციო სამუშაოების პრიორიტეტების დადგენა;
- შესრულებული სამუშაოების შესახებ საბოლოო ანგარიშის მომზადება

6.2 ზოგადი მიმოხილვა

გამყვანი გვირაბის ზოგადი მდგომარეობის ვიზუალური შეფასება განხორციელდა 2024 წლის ივნისში ფაზა 7 გვირაბის გაჩერების ფარგლებში. ინსპექტირებაში მონაწილეობა მიიღო შპს გრუნერ შტუკი კავკასიის შემდეგმა ჯგუფმა:

1. თემური პიტავა – გეოლოგი;
2. გიორგი ჯავახიშვილი – ინჟინერ-მშენებელი;
3. გიორგი სულაბერიძე - ინჟინერ-მშენებელი;
4. ნოდარ მამალაძე - ინჟინერ-მშენებელი.

მიმდინარე პროექტის ფარგლებში გვირაბი დაცლილი იყო ინსპექტირების მიზნით 2024 წლის 21 ნოემბერს და 2025 წლის 4 თებერვალს. ინსპექტირება განხორციელდა გვირაბის წინასწარ შერჩეულ მონაკვეთებზე. ინსპექტირების ხანგრძლივობა იყო დაახლოებით 6.0 საათი.

ინსპექტირების მიზანი იყო გვირაბის მოსახვაზე არსებული დაზიანებების მდგომარეობის შემოწმება და 2024 წელს დადგენილი პრიორიტეტების დაზუსტება. ინსპექტირებისას გამოვლენილი და არსებული დეფექტების მდებარეობა დადგინდა გვირაბში არსებული პიკეტაჟის აღმნიშვნელი ფირფიტების მიხედვით (განლაგებულია ყოველ 50 მ).

ინსპექტირება შესრულდა გვირაბში არსებული სხვადასხვა შეზღუდვების გათვალისწინებით, რომლებიც არ იძლევიან საშუალებას სრულყოფილად განისაზღვროს ბეტონის მოსახვის დეგრადაციის მდგომარეობა:

მოკლე ვადაში და რთულ სამუშაო პირობებში კერძოდ:

- ცუდი განათება – დაბალი ხილვადობა;
- შეტბორილი ძირი სხვადასხვა მონაკვეთზე – არ გვაძლევს დაზიანების ხარისხის შეფასების შესაძლებლობას;
- ლამით დაფარული კედლები – არ გვაძლევს საშუალებას დავაკვირდეთ მცირე ზომის ეროზიებს და ბზარებს;
- გამოყოფილი დრო არ არის საკმარისი დაზიანებების დეტალური შეფასებისათვის.
- პიკეტაჟის აღმნიშვნელი ფირფიტები დაფარულია ტალახით.

აქედან გამომდინარე, ინსპექტირების დროს გამოვლენილი დეფექტების ზომები და მოცულობები წინასწარია, თუმცა ამ ეტაპზე გვაძლევს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხასიათის და მოცულობის დადგენის საშუალებას. საბოლოო მოცულობები დადგინდება ფაქტიურად შესრულებული სარეაბილიტაციო სამუშაოების მიხედვით.

6.3 გვირაბის კვლევები, ინსპექტირება და აღმოჩენილი დაზიანებების ტიპები

ბოლო წლებში შესრულებული სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოების შედეგების საფუძველზე, შპს „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი“ ახორციელებს ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის მრავალეტაპიან გადაუდებელ სარეაბილიტაციო პროგრამას სტაბილური საექსპლუატაციო რეჟიმის უზრუნველყოფის მიზნით.

2024 წელს ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის ფაზა 7 რეაბილიტაციის ფარგლებში შესრულდა ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის ბეტონის მოსახვის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა [20].

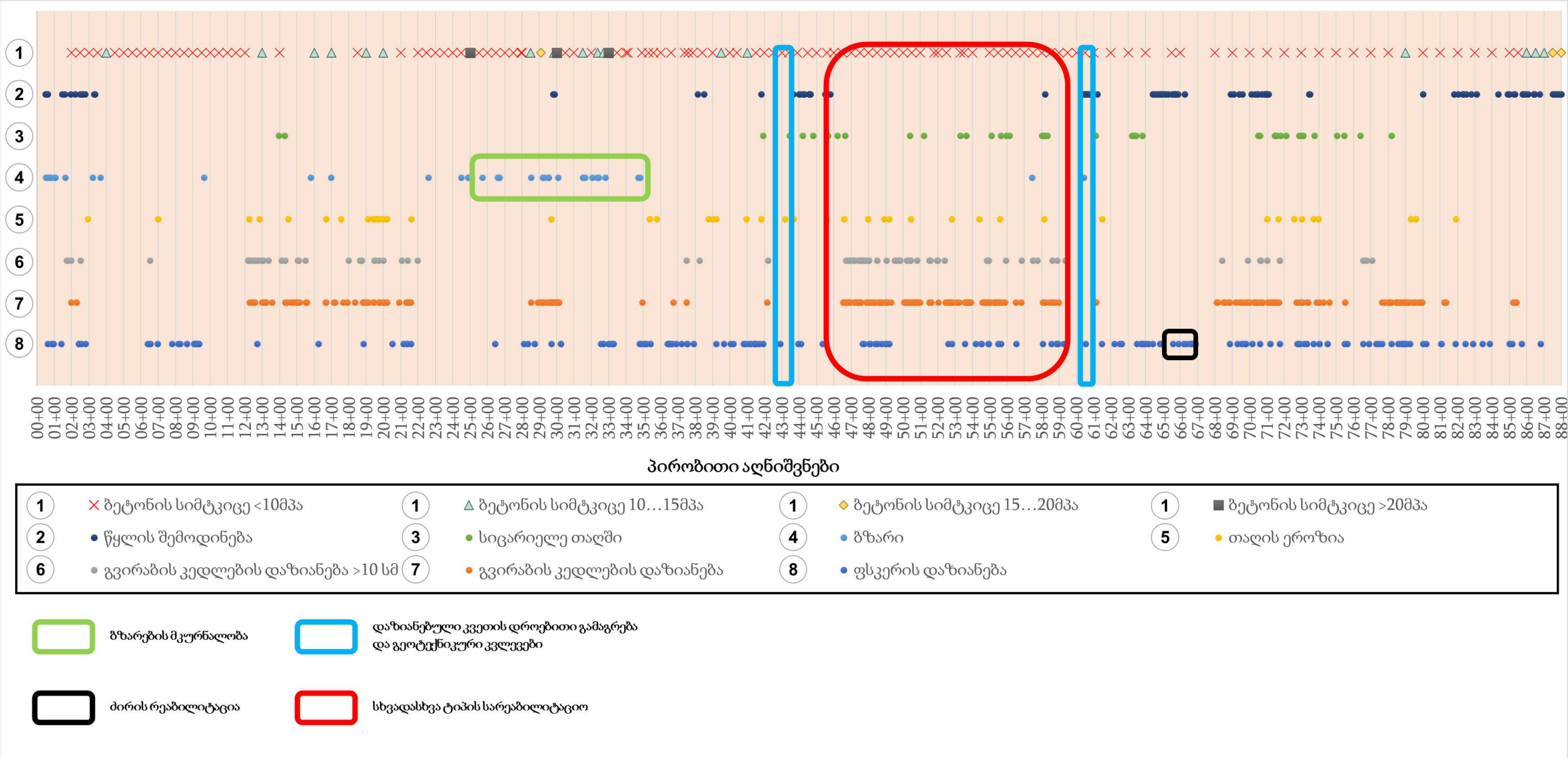
გვირაბის არსებული დეგრადაციის დონე, რომელიც გამოვლინდა ინსპექტირების დროს ზემოთ აღნიშნულ მონაკვეთებზე აღწერილია ქვემოთ და დანართში 1.

6.3.1 დაზიანების ტიპები

გვირაბის ინსპექტირების დროს გამოვლინდა სხვადასხვა სახის დაზიანებები, რომლების ზოგადი აღწერილობა მოცემულია ქვემოთ თავებში. ძირითადად გვირაბში დაფიქსირებულია შემდეგი სახის დაზიანებები:

1. დაზიანებული ფსკერი (ძირის უსწორმასწორობა უკუქანობით და ეროზიამ);
2. ბეტონის ეროზირებული მოსახვა, რომელიც მოიცავს შემდეგს:
 - ნიჟარებს;
 - ეროზიებს მოსახვის ნაკერების გასწვრივ;
3. ბზარები გვირაბის მოსახვაზე:
 - მცირე ბზარები;
 - ბზარები სიცარიელებთან ერთად მოსახვის უკან;
 - ბზარები წყლის შემოდინებით;
4. სიცარიელები გვირაბის თაღში და მოსახვის უკან;
5. თაღის დაზიანებები;
6. წყლების შემოდინება;
7. სამშენებლო ნარჩენები.

ნახაზი 6-1 გვიჩვენებს გვირაბის შემოწმებულ მონაკვეთზე ზემოთაღნიშნული დაზიანებების ადგილმდებარეობებს. გვირაბში გამოვლენილი დეფექტების დეტალური აღწერა მოცემულია დანართში 1 მათი ადგილმდებარეობის მიხედვით (პიკეტაჟი).



ნახაზი 6-1: გვირაბის ინსპექტირების დროს გამოვლენილი დაზიანებების მდგომარეობა

6.3.2 გვირაბის ფსკერის დაზიანებები

წინამდებარე თავში აღწერილია ინსპექტირებების დროს გვირაბის ძირზე აღმოჩენილი სხვადასხვა ზომის დაზიანებები. დიდი ზომის დაზიანებები და ხარვეზები წარმოდგენილია ჩაღრმავებებით, რომლებიც შეტბორილია წყლით. მცირე და საშუალო ზომის დაზიანებები და ხარვეზები გამოვლენილია ეროზირებული მონაკვეთების სახით.

აღნიშნული დაზიანებების და ხარვეზების დეტალური აღწერები მოცემულია ქვემოთ.

6.3.2.1 დიდი ზომის დაზიანება (შეტბორილი უბნები)

ვიზუალური ინსპექტირების დროს გამოვლინდა, რომ გვირაბის ძირზე შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი უსწორმასწორობები, ფსკერის უკუქანობი, რის გამოც გვირაბის ძირზე წარმოშენილია ღრმულები. აღნიშნული დეფექტი/ხარვეზი შეიძლება აიხსნას შემდეგი მოსაზრებით: გვირაბის გაყვანის დროს მშენებლობის დროს სიზუსტის არარსებობით, აგრეთვე მოულოდნელი დეფორმაციების მოვლენებით, რომლებიც გამოწვეულია რთული გეოლოგიური პირობებით.

ძირის ქანობი ხშირად იცვლება და ხასიათდება როგორც მკვეთრი დახრით, ასევე ხშირ შემთხვევაში უარყოფით მაჩვენებლითაც. ეს ბუნებრივია იწვევს უკუქანობიანი მონაკვეთების დატბორვას. განსაკუთრებით გვირაბის ძირის უკუქანობები შეიმჩნევა შემდეგ მონაკვეთებზე:

- პკ 14+00-დან ÷ პკ 15+00-მდე;
- პკ 24+50-დან ÷ პკ 24+70-მდე;
- პკ 28+22-დან ÷ პკ 28+36-მდე;
- პკ 28+80-დან ÷ პკ 29+20-მდე;
- პკ 31+70-დან ÷ პკ 32+70-მდე.

უსწორმასწორო ძირის ფართობი ზოგადად მერყეობს 10-15 მ² ფარგლებში, თუმცა ზემოთაღნიშნულ პიკეტებზე აღწევს დაახლოებით 70-150 მ². აღნიშნულ საპროექტო მონაკვეთზე ზოგ ადგილებში, როდესაც გვირაბში ფილტრაციული წყლების რაოდენობა არ აღემატება დაახლოებით 400 ლ/წმ (გვირაბი დაცლილ მდგომარეობაშია), ზოგიერთ უბანზე წყლის სიღრმე აღწევს 1.5 მ. თავისთავად გვირაბის ეს მდგომარეობა პიდრავლიკური თვალსაზრისით არახელსაყრელია და საგრძნობლად ამცირებს მის გამტარუნარიანობას.

კრიტიკული უბანი დაფიქსირდა პკ 24+50÷24+70, სადაც წყლის სიღრმე აღწევს 1.5 მ. ასეთი დიდი შეტბორვის გამო შეუძლებელია აღნიშნული მონაკვეთის გავლა და ძირის დაზიანების ხასიათის და ზომების (სიღრმე, სიგრძე, ფართობი) გამოკვლევა. დეფექტების მონაცემები მიახლოებითია და შესაძლებელია დაზუსტდეს თითოეული მონაკვეთის წყლის მოცულობის შემთხვევაში. დანართში 1.1 მოცემულია გვირაბის ძირზე შემჩნეული დიდი ზომის ხარვეზები.

გარდა ამისა, სხვა უბანზე შეტბორვა იწვება პკ 30+15-დან და გრძელდება პკ 32+35-მდე. პკ 31+00-მდე წყლის დონე მერყეობს 35-50 სმ, ხოლო პკ 31+00-დან პკ 32+35-მდე კი წყლის დონე მერყეობს 80-100 სმ ფარგლებში. აღნიშნულ მონაკვეთზე შეტბორვები გამოწვეულია მშენებლობის დროს უსწორმასწორო ქანობის მოწყობით. პკ 32+35-დან პკ 32+70-მდე ძირზე აღინიშნება ხარვეზები, როგორებიცაა ღრმა ეროზია და უსწორმასწორო ძირი (საფეხურისებრი).



ფოტო 6-1: წყლის დონე გვირაბში მერყეობს 0.4 მ-დან 1.5 მ-მდე დაცლილ მდგომარეობაში (პკ 24+65 მარცხენა ფოტო; პკ 32+00 მარჯვენა ფოტო)

6.3.2.2 მცირე ზომის დეფექტები (ეროზირებული უბნები)

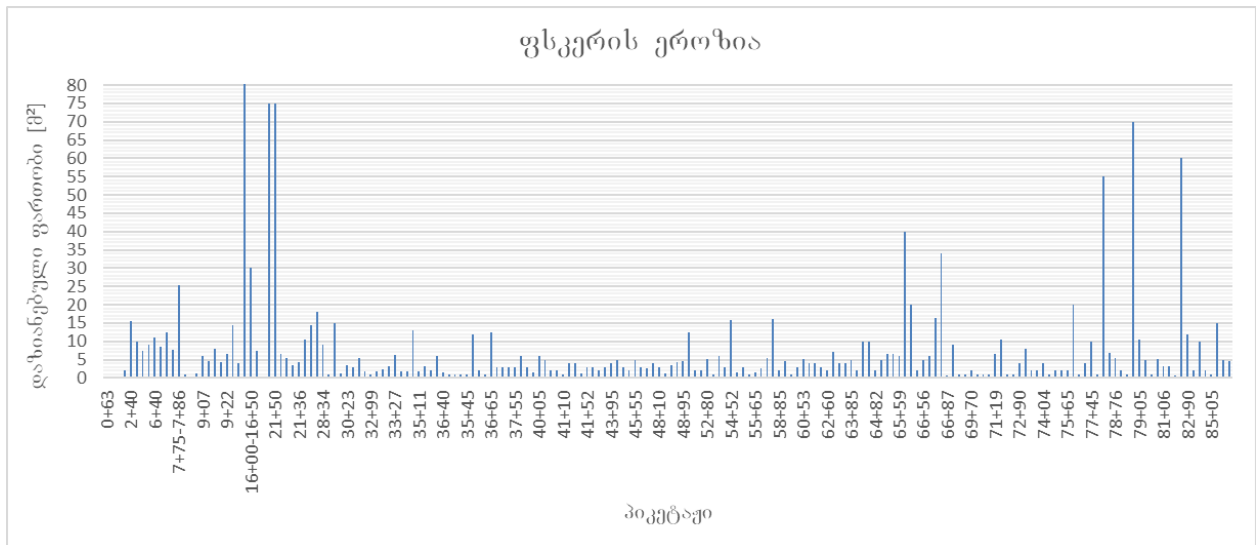
ვინაიდან ობიექტის ინსპექტირების დროს გვირაბში ფილტრაციული წყლის მთლიანად შეწყვეტის უზრუნველყოფა არ ხერხდება და ფსკერის ზოგიერთი უბნები დატბორილია, ფსკერზე არსებული დაზიანებების ფაქტიური გაერცვლების შეფასება რთულია. ქვემოთ დიაგრამაზე 6-1 და დანართში 1.2 წარმოდგენილია გვირაბის ძირზე აღრიცხული შედარებით მცირე დაზიანებული (ეროზირებული) უბნები.

როგორც წარმოდგენილია დიაგრამაზე 6-1, გვირაბში გვირაბის ფსკერის დაზიანებები აღინიშნება გვირაბის მთელი სიგრძის გასწვრივ. განსაკუთრებით, ლოკალური ეროზიები შეიმჩნევა შემდეგ მონაკვეთებზე: პკ 08+00÷30+00, პკ 54+00÷59+00, პკ 62+50÷67+00 და 76+00÷85+00.

ინსპექტირების დროს გამოვლინდა გვირაბის ძირის დაზიანების ერთი ტიპი, კერძოდ:

- მონაკვეთები, სადაც გამოხატულია ბეტონის ეროზია და შეიმჩნევა გაშიშვლებული ლითონის ნაწილები და არმატურის ბადე.

ვიზუალური შეფასებით აღნიშნული დაზიანებები შეიძლება ჩაითვალოს კრიტიკულად. გვირაბის ძირზე არსებული ეროზირებული უბნების ფართობები მერყეობს 2-15 მ², ზოგ ადგილებში კი აღწევს 20-30 მ², იშვიათად 60-70 მ². დაზიანებების საორიენტაციო მონაცემები მოცემულია დანართში 1.2.



დიაგრამა 6-1: გვირაბის პკ 00+40 85+00 მონაკვეთზე ძირის დაზიანებული უბნების ინტენსივობა.

6.3.3 გვირაბის მოსახვის ეროზია (ნიჟარები და სიცარიელები) კედლებზე

გვირაბის კედლებზე ბევრგან შეიმჩნევა ბეტონის ზედაპირის დაზიანებები: ეროზია და სიცარიელე. ეროზირებული ბეტონის ზედაპირის ზომები მერყეობს 0.5÷5 მ² ფარგლებში, 50-100 მმ სიღრმით. ზოგ შემთხვევაში დაზიანება იმდენად ღრმაა (40-80 სმ), რომ ჩანს მოსახვის მიღმა არსებული ქანები/გრუნტი.

ინსპექტირების პროცესში გამოვლინდა ძირითადად სამი ტიპის დაზიანება:

- მცირედ ეროზირებული უბნები;
- ეროზირებული მოსახვა გაშიშვლებული არმატურით;
- ღრმა ეროზია სადაც მოსახვის მიღმა ჩანს გაშიშვლებული ქანები.

ქვემოთ დიაგრამაზე 6-2 და დანართებში 1.3 და 1.4 წარმოდგენილია გვირაბის მოსახვაზე არსებული ეროზირებული უბნები. როგორც დიაგრამიდან 6-2 ჩანს, ასეთი ტიპის დაზიანებების ფართობი მერყეობს 2-6 მ² და 4-10 მ² და ძირითადად განთავსებულია სამ მონაკვეთზე, კერძოდ:

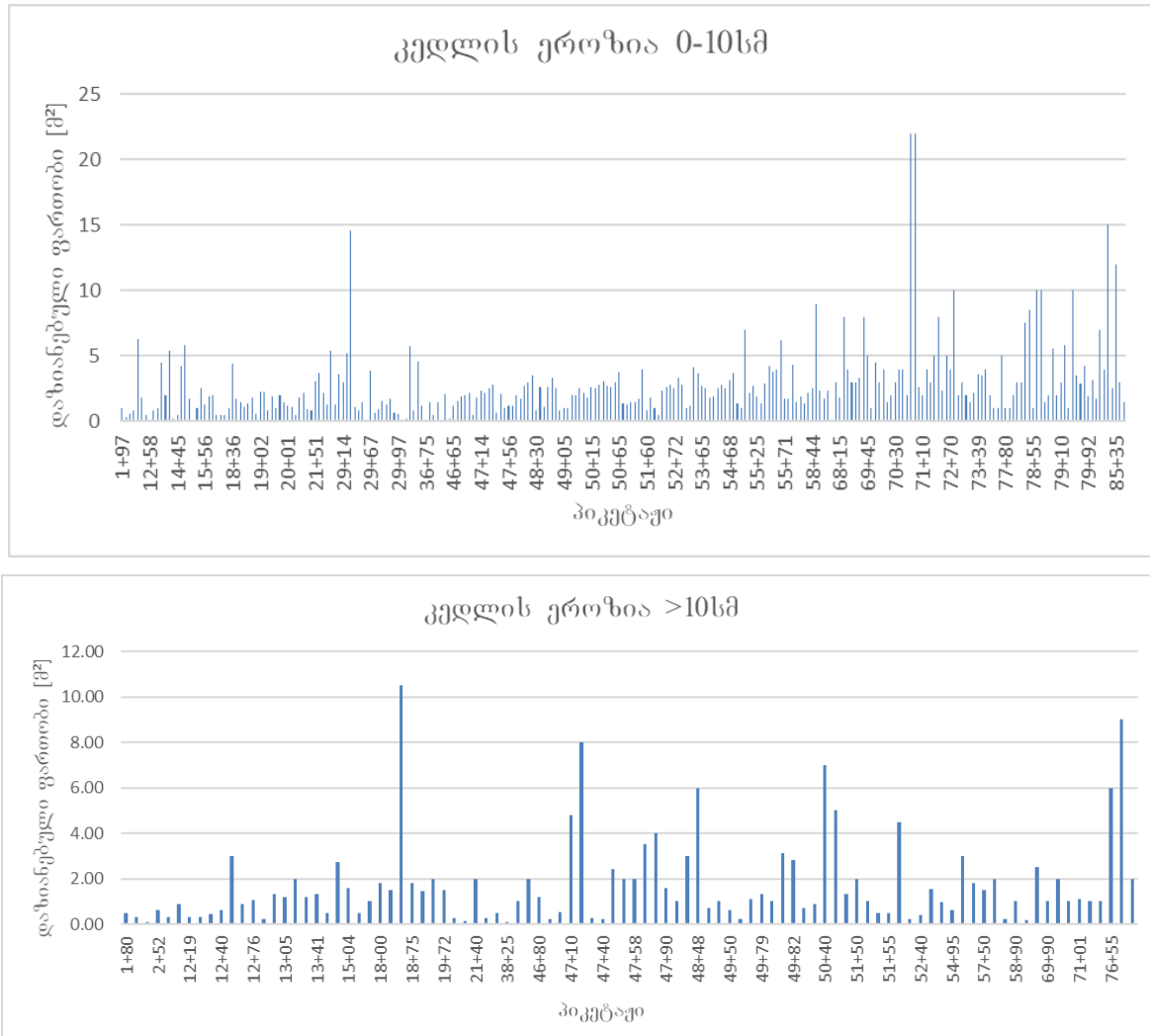
- პკ 28+00-დან ÷ პკ 29+00-მდე;
- პკ 46+00-დან ÷ პკ 55+00-მდე;
- პკ 64+00-დან ÷ პკ 79+00-მდე.

გვირაბის კედლების მოსახვაზე არსებული ლამის ფენა (ზოგ ადგილებში ლამის ფენა არის სქელი) და ცუდი ხილვადობა არ იძლევა დაზიანების ზომების ზუსტად გაზომვის საშუალებას. ამიტომ, ინსპექტირების დროს დადგენილი დაზიანების ფართობები უნდა ჩაითვალოს როგორც სავარაუდო და უნდა დაზუსტდეს სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს ფაქტიური მდგომარეობის მიხედვით.

ზოგადად, ვიზუალური შეფასებით ეროზიების არსებობა მიუთითებს იმაზე, რომ გვირაბის ბეტონის მოსახვა ხანგრძლივი დროის მანძილზე განიცდის გამორეცხვას და დაშლის პროცესს. აღნიშნული ხარვეზები უმთავრესად შეიმჩნევა ისეთ ადგილებში, სადაც გვირაბის ძირის ქანობის ცვალებადობის ან მოსახვევების გამო იცვლება წყლის ნაკადის მოძრაობის სიჩქარე და წარმოიშობა გარკვეული “ტალღები”, რაც იწვევს ბეტონის ზედაპირის გარეცხვას.

ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ ეროზირებული უბნების გავრცელება და რაოდენობა ძირითადად გამოწვეულია ბეტონის მოსახვის დაბალი სიმტკიცით, რომელიც ვერ უძლებს წყლის ნაკადით აბრაზიის მოვლენას. ბეტონის მოსახვის ხარისხის და სიმტკიცის დეტალური მონაცემები მოცემულია ანგარიშში “სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა” (ფაზა 5, პარაგრაფი 6.14, 2019 წ.).

როგორც კვლევების შედეგების ანალიზი მიუთითებს ბეტონის მოსახვის ეროზია განიცდის პროგრესირებას და საჭიროა ამ პროცესების სისტემატიური მონიტორინგი და შესაბამისი რეაბილიტაცია.



დიაგრამა 6-2: გვირაბის პკ 00+40 85+00 მონაკვეთზე ეროზირებული უბნების ინტენსივობა გვირაბის კედლებზე



ფოტო 6-2: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები: ღრმად ეროზირებული მონაკვეთი, პკ 47+15 (30 სმ-მდე)

6.3.4 დაზიანებები გვირაბის თაღში

ინსპექტირების დროს გვირაბის თაღში აღრიცხულია სხვადასხვა სახის დაზიანებები (ეროზია, სიცარიელე (ხვრელი) ბეტონის მოსახვაში და სიცარიელე მოსახვის უკან). გვირაბის თაღში გარკვეულ ადგილებში დაფიქსირდა სიცარიელებები, რომელთა უმრავლესობის უკან გრუნტის გაშიშვლება ჩანს. ასეთ ადგილებში ბეტონის ფენა გაშიშვლებული ადგილის გარშემო შესამჩნევად თხელია და სავარაუდოდ შეადგენს 5 სმ ან ნაკლებს. გვირაბის თაღში დაფიქსირებული ბეტონის მოსახვის თხელი ფენა, სავარაუდოდ გამოწვეულია მშენებლობის პერიოდში ბეტონირების სამუშაოების და ასევე ცემენტაციის სამუშაოების არასათანადოდ შესრულებით ან შემავსებელი ცემენტაციის საერთოდ შეუსრულებლობით. ასეთ უბნებზე, თხელი ბეტონის მოსახვა ვერ შეაჩერებს გარემომცველ ქანებს სუსტი ვიბრაციის შემთხვევაშიც კი და ჩამოინგრევა გვირაბში.

მნიშვნელოვანი სიცარიელებები შეინიშნება თაღში ბეტონის მოსახვის უკან, რომელთა მოცულობის დადგენა შეუძლებელია მხოლოდ ვიზუალური დათვალიერებით. ასეთ მონაკვეთებზე მოსახვის მდგომარეობა არის კრიტიკული, ამიტომ გვირაბში თაღის მოსახვის რეაბილიტაცია და სიცარიელებების შევსება უკიდურესად აუცილებელია, ვინაიდან ისინი წარმოადგენენ გვირაბის მდგრადობის რისკს. გვირაბის თაღში არსებული სიცარიელების მაგალითები სადემონსტრაციოდ წარმოდგენილია ფოტოზე 6-3.

ქვემოთ დიაგრამაზე 6-3 და დანართებში 1.5 და 1.6 წარმოდგენილია გვირაბში პკ 00+40÷78+00 მონაკვეთზე თაღში დაფიქსირებული სიცარიელებების და ეროზიების ლოკაციები.

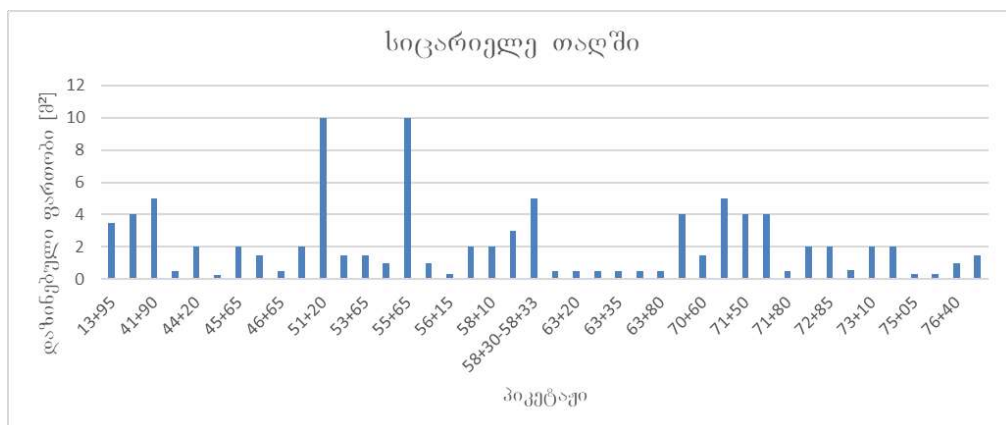
როგორც ნაჩვენებია დიაგრამაზე 6-3 თაღში არსებული დაზიანებები ძირითადად კონცენტრირებულია შემდეგ მონაკვეთებზე:

- პკ 53+00-დან ÷ პკ 54+00-მდე;
- პკ 55+00-დან ÷ პკ 56+00-მდე;
- პკ 58+00-დან ÷ პკ 58+50-მდე;
- პკ 70+00-დან ÷ პკ 74+00-მდე.

ვიზუალური დათვალიერების მიხედვით ბეტონის მოსახვის უკან სიცარიელების სიღრმე არის 10-20 სმ, ზოგ ადგილებში კი სიღრმე აღწევს 40-50 სმ. რადგან მოცემული ფართობები და სიღრმეები მიახლოებითია, სიცარიელებების ზუსტი მოცულობები უნდა დადგინდეს სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, ინსპექტირებისთვის საჭირო შესაბამისი ინვენტარის და სათანადო დროის პირობებში (ხარაჩო, განათება, უსაფრთხოება).



ფოტო 6-3: გვირაბის თაღში არსებული სიცარიელებები: პკ 53+90 მარცხენივ, პკ 55+65 მარჯვნივ



დიაგრამა 6-3: თაღში არსებული დაზიანებების ინტენსივობა პკ 00+40÷79+00 მონაკვეთზე

6.3.5 ბზარები ბეტონის მოსახვაზე

გვირაბის კედლებზე და თაღში სხვადასხვა ადგილას შეიმჩნევა ბზარები, რომელთა სიგრძე ძირითადად მერყეობს 5-10 მ ფარგლებში. ზოგ შემთხვევაში კი აღწევს 20-30 მ. ვიზუალური დათვალიერების მიხედვით ბზარების უმეტესობა არ არის გახსნილი და ხასიათდება კალციტის გამონაჟონით. ქვემოთ დიაგრამაზე 6-4 და დანართში 1.7 წარმოდგენილია გვირაბში პკ 0+00-დან პკ 35+00-მდე მონაკვეთზე ბზარების ლოკაციები.

როგორც ნახვენებია დიაგრამაზე 6-4 ბზარები ძირითადად კონცენტრირებულია შემდეგ მონაკვეთებზე:

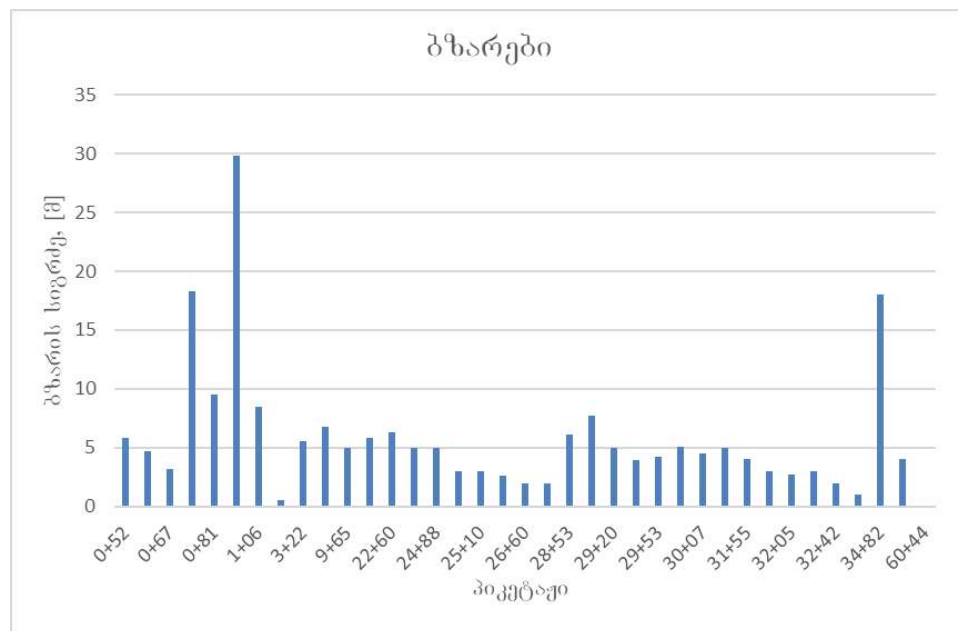
- პკ 0+00-დან ÷ პკ 4+00-მდე;
- პკ 28+00-დან ÷ პკ 32+00-მდე.

არსებული მდგომარეობის საფუძველზე ამ ეტაპზე რეკომენდირებულია ბზარებზე განხორციელდეს დაკვირვებები შემდგომი გაუმჯობესების ღონისძიებების დაგეგმვის მიზნით.

გარდა ამისა, უნდა აღინიშნოს, რომ 2021 წლის თებერვალში, გვირაბის ინსპექტირების დროს, პკ 1+65 აღმოჩენილი იყო დაახლოებით 40 სმ სიგრძის განივი ბზარი. აღნიშნული ბზარი დაფიქსირდა გვირაბის თაღზე, 2019 წელს შესრულებული საყრდენი კოჭების და ტორკრეტბეტონის მოწყობის ადგილზე.

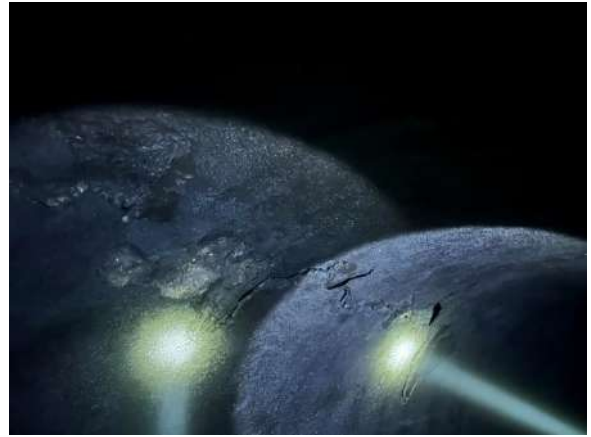


ფოტო 6-4: გვირაბის მოსახეზე არსებული ბზარი (პკ 57+45 მარცხენი და პკ 60+44 მარჯვნივ)



დიაგრამა 6-4: ბზარების ინტენსივობა გვირაბის პკ 0+00÷60+00 მონაკვეთზე

2017 წელს, პკ 24+50 დაფიქსირდა გვირაბის მოსახვის მარცხენა კედლის ზედა ნაწილში ტორკრეტის მოსახეზე 5 მეტრის სიგრძის ბზარი (ფოტო 6-5). აღნიშნულ მონაკვეთზე გვირაბის მოსახვის ქვედა ნაწილის შემოწმება შეუძლებელია მაღალი წყლის დონის გამო (1.5 მეტრამდე). 2021-2024 წელს შესრულებული ინსპექტირების დროს შეიმჩნევა დაზიანებული უბნის ფართობის ზრდა, რაც მიუთითებს ბზარის პროგრესირებაზე.



ფოტო 6-5: ბზარი გვირაბის მოსახვის თაღზე, პკ 24+50

2024 წლის ნოემბერში ჩატარებული ინსპექტირების დროს, პკ 25+10 (ფოტო 6-6) და პკ 26+65 (ფოტო 6-7) დაფიქსირდა გვირაბის მოსახვის მარცხენა კედლის ქვედა ნაწილში ტორკრეტის მოსახვაზე 2-3 მეტრის სიგრძის ახალი ბზარები. პკ 26+65 გვირაბის მოსახვის ქვედა ნაწილის შემოწმება შეუძლებელია მაღალი წყლის დონის გამო (0.5 მეტრამდე).

2024 წლის ივნისში ჩატარდა ბზარების მკურნალობა და ბეტონის მოსახვის აღდგენა პკ 25+03÷25+48 მონაკვეთზე, ხოლო 2018 და 2024 წლებში პკ 26+60 ადგილი ჰქონდა გვირაბის მოსახვის გამონგრევას (ორივე კედელზე).

იმის გათვალისწინებით, რომ ზემოთ აღნიშნულ უბანზე გასულ პერიოდში შესრულდა მოსახვის რეაბილიტაცია და უკანასკნელი ინსპექტირების დროს კვლავ დაფიქსირდა მცირე ზომის ახალი ბზარები, რეკომენდირებულია გვირაბის ამ მონაკვეთზე არსებულ ბზარებზე განხორციელდეს დაკვირვება, ხოლო შემდგომში დაიგეგმოს გვირაბის მოსახვის გაძლიერების ღონისძიებები.



ფოტო 6-6: ბზარი გვირაბის მოსახვის კედელზე, პკ 25+10

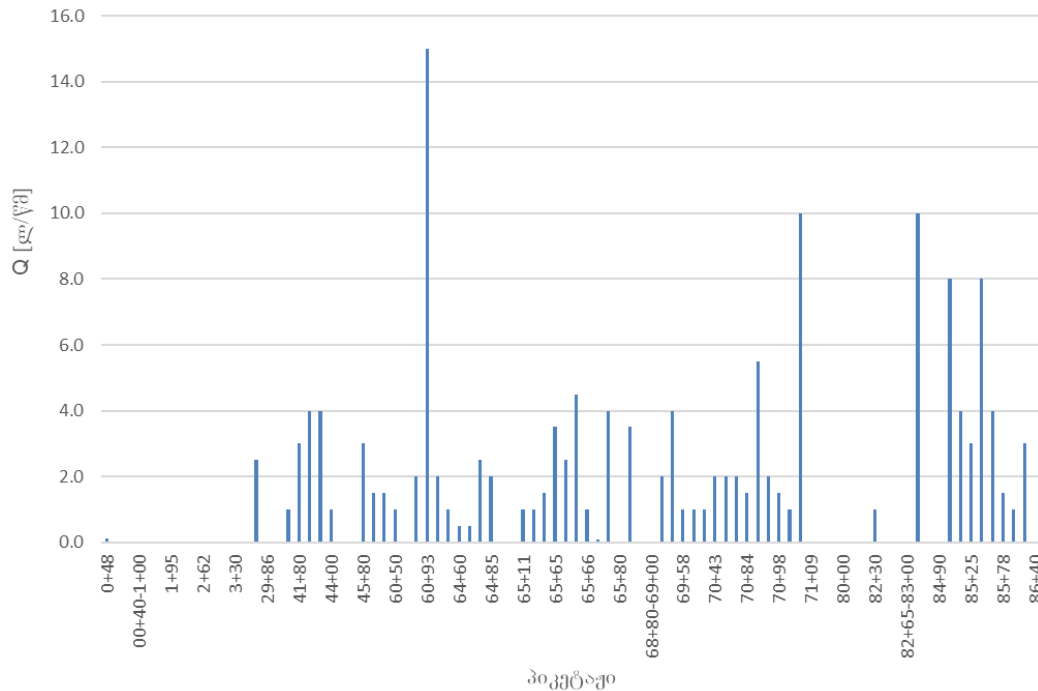


ფოტო 6-7: ბზარი გვირაბის მოსახვის კედელზე, პკ 26+65

6.3.6 წყლის შემოღინება

ინსპექტირების დროს გვირაბის სხვადასხვა მონაკვეთზე თაღიდან და კედლებიდან შეიმჩნევა წყლის ინტენსიური შემოღინებები. აღნიშნული უბნების არსებობა სავარაუდოდ მიუთითებს არამდგრადი და წყალგამტარი ქანების არსებობაზე მოსახვის უკან, რომლებიც მუდმივად განიცდიან ეროზიას გრუნტის წყლის ზემოქმედებით და შეიძლება ჩამოიშალონ.

ქვემოთ დიაგრამაზე 6-5 და დანართში 1.8 მოცემულია წყლის შემოდინების ინტენსიურობა გვირაბის სხვადასხვა მონაკვეთებზე.



დიაგრამა 6-5: წყლის შემოდინების ინტენსიურობა გვირაბში.

გრუნტის წყლების ხანგრძლივი ზემოქმედება და მუდმივი გამორეცხვა, ასუსტებს გვირაბის მდგრადობას და ეს მოვლენა დროთა განმავლობაში შესაძლოა გახდეს გვირაბის თაღის ან კედლის ჩამოშლის მიზეზი.



ფოტო 6-7: წყლის შემოდინება გვირაბის მოსახვიდან (პკ 60+40÷60+55, პკ 60+80÷60+95)

6.3.7 გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები

სამშენებლო ნარჩენები არის დაგროვებული გვირაბში მშენებლობის დასრულების დროიდან. გვირაბის ძირზე რამოდენიმე ადგილას არის ძველი, მშენებლობის დროიდან შემორჩენილი ლიანდაგები, სხვადასხვა ლითონის ნაშევრები და გრუნტის ან ბეტონის

ნარჩენები, რაც მნიშვნელოვან ართულებს რეაბილიტაციის პერიოდში გვირაბში სამშენებლო მექანიზმების გადაადგილებას და მუშაობას.

ამასთან, გვირაბის მოსახვაში რამდენიმე მონაკვეთზე შესამჩნევია მშენებლობის დროიდან დარჩენილი ლითონის და ხის ყალიბების ნარჩენები. ასევე, თაღში ბევრ ადგილას არის გამოშვებული მიღები, რომლებიც სავარაუდოდ განკუთვნილი იყვნენ ცემენტაციის სამუშაოებისათვის.

სამშენებლო დროიდან დარჩენილი დიდი ზომის ნარჩენების ჩამონათვალი მოცემულია დანართში 1.9. ყველა ასეთი უცხო სხეული გატანილ უნდა იქნას გვირაბიდან. საპროექტო მონაკვეთზე სამშენებლო ნარჩენები არ იყო აღმოჩენილი, ამიტომ ამ ტიპის სამუშაოები არ შედის წინამდებარე სამუშაოთა მოცულობაში.



ფოტო 6-8: სამშენებლო ნარჩენები (მიღები), პკ 34+80÷35+00

7 რეაბილიტაციის კონცეფცია

7.1 ზოგადი მიმოხილვა

ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბში 2014-2024 წლებში ჩატარებულმა საკონტროლო და საკვლევმა ბურღვებმა, ლაბორატორიულმა და გეოფიზიკურმა კვლევებმა, ასევე ინსპექტირების დროს მოპოვებულმა მონაცემებმა უჩვენა, რომ გვირაბში არსებული მდგომარეობა არაერთგვაროვანია: ბეტონის მოსახვის სისქე ზოგიერთ ადგილას საერთოდ არ არის და შიშველი გრუნტი დაფარულია მხოლოდ ტორკრეტის თხელი ფენით (2÷3სმ), ზოგიერთ ადგილას კი მოსახვის სისქე აღწევდა 1.1 მეტრს.

გვირაბის მოსახვის ბეტონი არის ძალიან გამოფიტული, დაბალი მარკის და ზოგიერთ ადგილას გამორეცხილი. გვირაბის მოსახვის ბეტონის (კერნების) ლაბორატორიულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ბეტონის სიმტკიცე ზოგიერთ უბანზე აღწევს 1÷5 მპა, ხოლო ზოგ ადგილზე ნიშუშები ადგილზე დაიმსხვრა, რაც მიუთითებს ბეტონის მოსახვის ძალიან დაბალ სიმტკიცეზე.

გარდა ამისა, გვირაბის მოსახვა საკმაოდ არის დეგრადირებული, რაზეც მიუთითებს ყველა ის ზემოთ აღწერილი დაზიანება, რომლებიც აღმოჩენილია გვირაბის მთელ სიგრძეზე.

ზემოთ მოცემული კვლევითი სამუშაოების და ინსპექტირების დროს მოპოვებული ინფორმაციის ანალიზი მიუთითებს გვირაბის ზოგიერთი მონაკვეთის არადამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაზე და ბეტონის მოსახვის დაბალ ხარისხზე. აქედან გამომდინარე, გამოვლენილი მნიშვნელოვანი დეფექტების აღმოფხვრა წარმოადგენს

სასწრაფო და გადაუდებელ ღონისძიებას, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოულოდნელი და გამოუსწორებელი შედეგები.

გვირაბის ჰიდრაულიკური გამტარუნარიანობის და ექსპლუატაციის საიმედოობის გაზრდის მიზნით შტუკის მიერ გასულ პერიოდში განხორციელდა კვლევები, რომლის საფუძველზე მომზადდა რეკომენდაციები მასშტაბური სარეაბილიტაციო სამუშაოების განსახორციელებლად. თუმცა საექსპლუატაციო შეზღუდვების გამო არ არის საკმარისი მასშტაბური სამუშაოების განსახორციელებლად და ამიტომ გასულ წლებში (2014 – 2024) განხორციელდა გადაუდებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოები მხოლოდ ცალკეულ, პრიორიტეტულად მიჩნეულ უბნებზე.

მიუხედავად ამისა, ადრე რეკომენდირებული სხვა სამუშაოები კვლავ პრიორიტეტულია და მათი განხორციელება უნდა დაიგეგმოს უახლოეს პერიოდში.

2025 წელს დაგეგმილი, ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის 30 დღიანი გაჩერების პერიოდში (სავარაუდოდ მაისი-ივნისის პერიოდში) ჩასატარებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოების კონცეფცია მომზადდა გვირაბის არსებულ მდგომარეობაზე ხელმისაწვდომი მონაცემების შეფასების საფუძველზე და მის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ამ ეტაპზე პრიორიტეტულად განსაზღვრული სამუშაოების შესრულება.

გასულ პერიოდში შესრულებული კვლევების შედეგების ანალიზის, ინსპექტირების დროს გამოვლენილი დაზიანებების რაოდენობის და გვირაბის რეაბილიტაციის დროს არსებული შეზღუდვების (შეზღუდული მისასვლელი, სარეაბილიტაციო სამუშაოებისთვის გათვალისწინებული დრო და ბიუჯეტი) გათვალისწინებით დადგინდა რეაბილიტაციის სამუშაოთა პრიორიტეტები და გვირაბში სარემონტო სამუშაოების შესრულება დაიგეგმა შემდეგ უბნებზე: პკ25+10÷34+82, პკ43+50÷43+80, პკ46+00÷60+00, პკ60+70÷61+20 და პკ65+90÷66+50.

წინამდებარე რეაბილიტაციის კონცეფცია გულისხმობს გვირაბში შემდეგი სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოების განხორციელებას:

1. გვირაბის მოსახვაზე დაფიქსირებული ბზარების მკურნალობა და დაკვირვება, პკ 25+10÷34+82;
2. გვირაბის დაზიანებული მონაკვეთის დროებითი გამაგრება, პკ 43+58÷43+72 და პკ 60+75÷61+00;
3. სხვადასხვა ტიპის ლოკალური სარეაბილიტაციო სამუშაოები, პკ 46+00÷60+00:
 - თაღში არსებული სიცარიელებების და კედლებზე >10სმ სიღრმის დაზიანებების შევსება ქვიშა-ცემენტის ხსნარით;
 - ბეტონის მოსახვის დაზიანებული ზედაპირების არდგენა სპეციალური სამშენებლო ხსნარით.
4. კვლევითი სამუშაოები პკ 43+50÷43+80 და პკ 60+70÷61+20;
5. გვირაბის ძირის რეაბილიტაცია პკ 65+90÷66+50.

მიუხედავად იმისა, რომ ანალოგიური დაზიანებები აღინიშნება გვირაბის სხვადასხვა მონაკვეთებზე, არსებული შეზღუდვებისა და სარეაბილიტაციო სამუშაოების ორგანიზების თვალსაზრისით ამ ეტაპზე პრიორიტეტად შერჩეული იქნა ზემოთ აღნიშნული მონაკვეთები.

დეტალური ინფორმაცია ამ სამუშაოების შესახებ აღწერილია ქვემოთ თავებში.

სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმატებით შესრულებისათვის საჭიროა კონტრაქტორმა ზუსტად დაგეგმოს სამუშაოთა წარმოების მეთოდოლოგია, რათა შეძლოს რეაბილიტაციის

პერიოდში პარალელურ რეჟიმში მუშაობა. ამასთან, კონტრაქტორმა უნდა გაითვალისწინოს პრიორიტეტული სამუშაოების სხვა სამუშაოებზე ადრე განხორციელება.

აგრეთვე გასათვალისწინებელია, რომ დაზიანებული უბნების რეაბილიტაციის პროექტი მომზადებულია ვიზუალური ინსპექტირების დროს მოპოვებული მასალების საფუძველზე. სამუშაოთა განხორციელების დროს თუ გამოვლინდება განსხვავებული გარემოებები, ვიდრე გათვალისწინებული იყო წინამდებარე პროექტით, კონტრაქტორი მზად უნდა იყოს შესაბამისი სამუშაოების შესასრულებლად კონსულტანტის რეკომენდაციების მიხედვით.

გარდა ამისა, გვირაბის მოსახვის არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით გვირაბის გახერების დროს შესაძლოა გამოვლინდეს მანამდე უცნობი, გაუთვალისწინებელი გარემოება (შესაძლო დაზიანება), ამიტომ კონტრაქტორს უნდა გააჩნდეს შესაბამისი ტექნიკური რესურსი (მუშახელი, ტექნიკა), რათა უზრუნველყოს დამატებითი სამუშაოს დროული შესრულება კონსულტანტის რეკომენდაციების მიხედვით.

სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაწყებამდე კონტრაქტორმა უნდა განახორციელოს მოსამზადებელი სამუშაოები, რომელიც ითვალისწინებს ძირითადი სარეაბილიტაციო სამუშაოების განხორციელებისათვის საჭირო დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობას.

გვირაბში სამუშაოების წარმოებისათვის საჭირო მოწყობილობების და ტექნიკის შეყვანა უნდა განხორციელდეს გამოსასვლელი პორტალიდან, № 1 (ჰესის შენობა) და № 2 შახტების გამოყენებით. შახტა №2-ზე მოწყობილია სატრანსპორტო ლიფტი, რომლის ტვირთამწეობა დაახლოებით 1 ტონაა, ასევე ამ შახტაზე მოწყობილია 5 ტონა ტვირთამწეობის ჯალამბარი, რომელიც შესაძლოა გამოყენებული იქნას საჭირო მოწყობილობების მისაწოდებლად. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხელშეწყობის მიზნით დამკვეთმა უნდა უზრუნველყოს გვირაბში წყლის მიწოდების შეწყვეტა.

გვირაბის პკ $43+50 \div 43+80$ და პკ $60+70 \div 61+20$ სარეაბილიტაციო მონაკვეთებზე უნდა მოეწოს დროებითი ენერგომომარაგების, განათების და წყლის ამოდვრის ან სატუმბო სისტემები. გვირაბის პკ $25+00 \div 34+80$ და პკ $65+90 \div 66+50$ მონაკვეთებზე დაგეგმილი ლოკალურ სარეაბილიტაციო სამუშაოებისთვის ელექტრომომარაგება და წყლის ამოდვრა რეკომენდირებულია განხორციელდეს მობილური ტექნიკური საშუალებების და მოწყობილობების გამოყენებით.

გვირაბის მთელს სიგრძეზე და განსაკუთრებით სარეაბილიტაციო მონაკვეთებში უნდა მოხდეს გვირაბის პიკეტაჟის არსებული მარკირების სისტემის გაწმენდა და უზრუნველყოფილი იქნას მისი ხილვადობა. იმ კვეთებში, სადაც გამოტოვებულია პიკეტაჟის აღნიშვნელი მეტალის ფირფიტები, მოხდეს ხელახალი მარკირება (არსებულის მსგავსად).

7.2 გვირაბის დაზიანებული მოსახვის დროებითი გამაგრება

7.2.1 პკ. $43+58 - 43+72$ და პკ. $60+75 - 61+00$ მონაკვეთზე დაზიანებული კვეთის დროებითი გამაგრება

გასულ პერიოდში განხორციელებული ინსპექტირების საფუძველზე გვირაბის პკ $43+58 \div 43+72$ (14 გრძივი მეტრი) და პკ $60+75 \div 61+00$ (25 გრძივი მეტრი) მონაკვეთებზე გამოვლენილია სხვადასხვა სახის დაზიანებები, კერძოდ წყლის შემოდინება დიდი რაოდენობით, ბეტონის მოსახვის ეროზია, მოსახვის უკან სიციარიელებები, რაც საფრთხის ქვეშ აყენებს მოსახვის მდგრადობას და სიიმედობას. გარდა ამისა, უცნობია გვირაბის მოსახვის მიღმა არსებული პირობები, კერძოდ სიციარიელების გავრცელება, გარემომცველი ქანების გეოტექნიკური მახასიათებლები და ჰიდროგეოლოგიური პირობები.

ზემოთაღნიშნულის გათვალისწინებით, მიმდინარე პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია ამ მონაკვეთებზე გეოტექნიკური კვლევითი სამუშაოების განხორციელება და გვირაბის მოსახვის დროებითი გამაგრების მოწყობა. აღნიშნული უზრუნველყოფს მოკლევადიან პერიოდში გვირაბის მოსახვის მდრადობის გაუმჯობესებას და შემდგომში გვირაბის მოსახვის მუდმივი სქემით აღდგენის პროექტისათვის საჭირო მონაცემების მოპოვებას.

2022 წელს ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევების მიხედვით [17], სარეაბილიტაციო უბნებზე გვირაბის მოსახვა წარმოადგენს საშუალოდ 40 სმ სისქის მონოლითურ რკინა-ბეტონს, რომლიც მზიდი ელემენტები მოწყობილია ლითონის კოჭებით, ბიჯით 1.2 მ. გვირაბის უკუთაღი კი წარმოადგენს ლითონის ბადით არმირებულ 40 სმ სისქის მონოლითურ რკინა-ბეტონს.



ფოტო 7-1: წელის შემოღინება თალიდან პკ 43+58 ÷ 43+72



ფოტო 7-2: წელის შემოღინება კედლიდან, პკ 60+75 ÷ 61+00

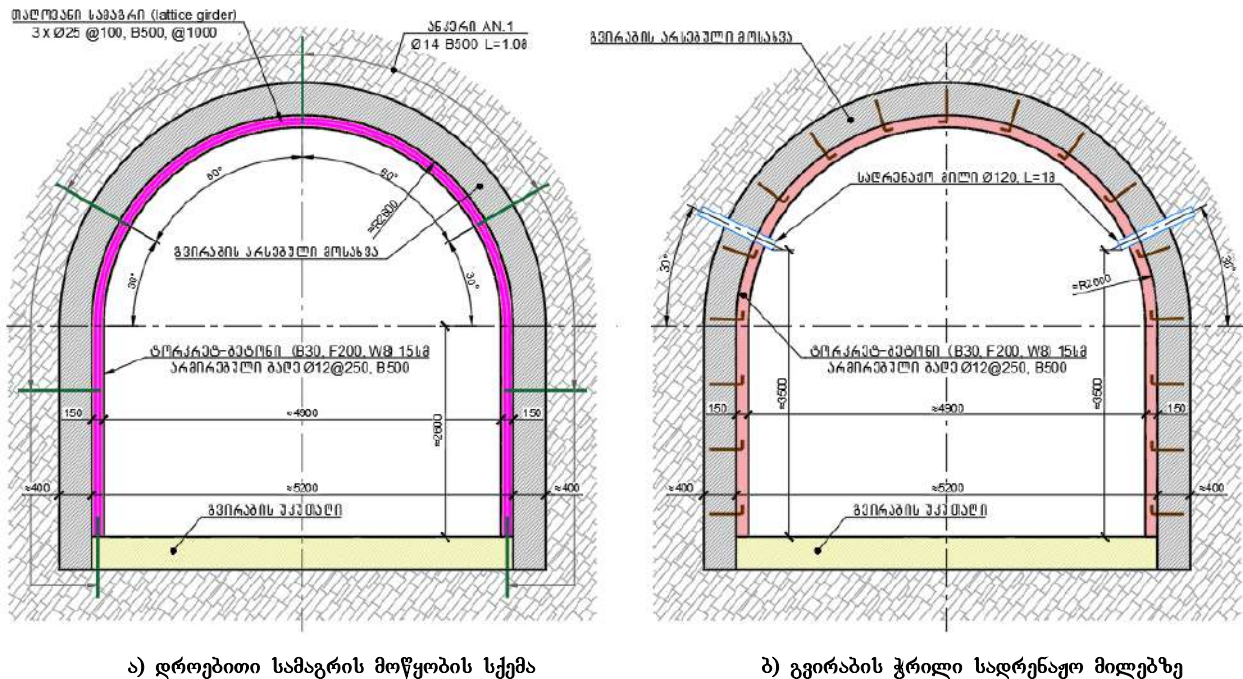
გვირაბის მოსახვის დროებითი გამაგრების ძირითადი პრინციპები და სქემა აღწერილია ქვემოთ, თავში 7.2.2. ინფორმაცია გეოტექნიკური კვლევების შესახებ მოცემულია თავში 7.6.

7.2.2 ზოგადი

გვირაბის მოსახვის დროებითი სამაგრის მოწყობა წარმოადგენს გადაუდებელი აუცილებლობით გამოწვეულ ღონისძიებას, რომელიც მიზნად ისახავს გვირაბის მდგრადობის უზრუნველყოფას და მისი უსაფრთხო ექსპლუატაციის შენარჩუნებას მოკლევადიან პერიოდში (ერთი ან ორი წელი) მოსახვის მუდმივი სამაგრის მოწყობამდე.

დროებითი სამაგრი წარმოადგენს არმირებულ ტორკრეტ-ბეტონის მოსახვას, რომელიც მოეწყობა არსებული გვირაბის მოსახვაზე. გვირაბის დაზიანებული კვეთის დროებითი გამაგრების სქემა მოცემულია ნახაზებზე 7.1, E2402541.TT.004 და E2402541.TT.005. ქვემოთ მოცემულია გვირაბის მოსახვის დროებითი გამაგრების მოწყობის ძირითადი პრინციპები.

1. **უსაფრთხოება:** სარეაბილიტაციო სამუშაოთა უსაფრთხოდ განხორციელების მიზნით დროებითი სამაგრის მოწყობა უნდა შესრულდეს ეტაპობრივად, არაუმეტეს 8-10 მ სიგრძის მონაკვეთებზე. დროებითი სამაგრის მოწყობა უნდა განხორციელდეს სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციებისა და უსაფრთხოების ნორმების სრული დაცვით.
2. **ლოკალური ქიმიური ცემენტაცია:** თითოეული მონაკვეთზე, მშრალი სამუშაო გარემოს შექმნის მიზნით, უნდა განხორციელდეს სამშენებლო ნაკერებიდან და ბზარებიდან ყველა შესაძლო წყლის შემოდინების კერების ლოკალური ცემენტაცია ორკომპონენტიანი პოლიურეთანის ფისის გამოყენებით.
3. **ფილტრაციული წყლის ორგანიზებული გამოყვანა (დრენაჟის მოწყობა):** დროებითი სამაგრის მოწყობის პროცესში ფილტრაციული წყლის ორგანიზებული გამოყვანის მიზნით გვირაბის ორივე მხარეს, ძირიდან დაახლოებით 3.5მ სიმაღლეზე 5 მ ინტერვალით მოეწყოს 120მმ დიამეტრის სადრენაჟო ბურღილები 1.0 მ სიგრძის პლასტმასის მილებით.
4. **არმატურის სამაგრის მოწყობა:** არმატურის სამაგრი შედგება ლითონის ბადისა და საყრდენი კოჭებისგან (თაღოვანი სამაგრი). არმატურის ბადე არსებულ მოსახვაზე ჩამაგრებულია 30სმ სიგრძის Ø14 ქვიშა-ცემენტის ანკერებით. თაღოვანი სამაგრი წარმოადგენს 3 ცალი 25მმ დიამეტრის არმატურის ღეროებს, რომელიც შეკრულია ცალულებით. თაღოვანი სამაგრის ჩაანკერებისთვის გათვალისწინებულია 1მ სიგრძის Ø14 ქვიშა-ცემენტის ანკერები. არმატურის ღეროების ერთმანეთზე გადაბმა უნდა მოხდეს 1.5 მ პირგადადებით.
5. **ტორკრეტბეტონის ფენის დატანა:** არმატურის თაღოვანი სამაგრები და ბადე უნდა დაიფაროს 15 სმ სისქის ტორკრეტბეტონით. პირველ რიგში ეწყობა საშუალოდ 3სმ სისქის შემასწორებელი ფენა, რომლის დანიშნულებაა არმატურის სამაგრის მოსაწყობად გლუვი ზედაპირის და დამცავი ფენის უზრუნველყოფა. არმატურის სამაგრის მოწყობის შემდეგ ტორკრეტბეტონი დაიტანება 6 სმ სისქის ორ ფენად.



ნახაზი 7-1: გვირაბის დაზიანებული კვეთის დროებითი გამაგრების სქემა (ნახაზი E2402541.TT.004 და E2402541.TT.005)

წინამდებარე პროექტით გვირაბის დაზიანებული მონაკვეთების დროებითი გამაგრების სამუშაოების მდებარეობა მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 7-1.

საპროექტო მონაკვეთი	უბნის სიგრძე, მ
პკ 43+58÷43+72	14
პკ 60+75÷61+00	25

ცხრილი 7-1: დროებითი გამაგრების უბნების ადგილმდებარეობა

შენიშვნა:

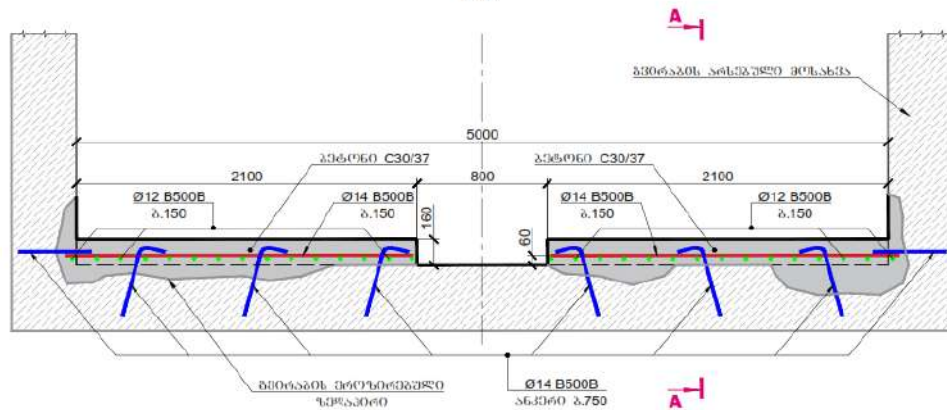
- 1) გეოტექნიკური კვლევები (თავი 7.6) უნდა შესრულდეს დროებითი მოსახვის სამუშაოების დაწყებამდე.
- 2) გეოტექნიკური კვლევების საფუძველზე დაზუსტდება თაღოვანი სამაგრის ანკერების ეფექტური სიგრძე.
- 3) ბურღვითი სამუშაოების, ასევე ანკერების მონტაჟის დაწყებამდე კონტრაქტორმა უნდა შეამოწმოს ბეტონის მოსახვაში არსებული მზიდი ელემენტების (ლითონის კოჭები) მდებარეობა.
- 4) გვირაბის პკ60+75÷61+00 მონაკვეთზე არსებობს გვირაბის მშენებლობის პერიოდში დატოვებული სამი სადრენაჟო ღიობი და მილი, რომლებიც განლაგებულია გვირაბის მარცხენა კედელზე ძირიდან 1.3 და 2.7 მ სიმაღლეზე. დროებითი გამაგრების სამუშაოების წარმოებისას, გვირაბის მოსახვის უკან არსებული გარემოს ფაქტიური მდგომარეობის შესახებ მწირი ინფორმაციის პირობებში, აუცილებელია შენარჩუნებული იქნას მათი ფუნქციონირება.

7.3 გვირაბის ფსკერის რეაბილიტაცია

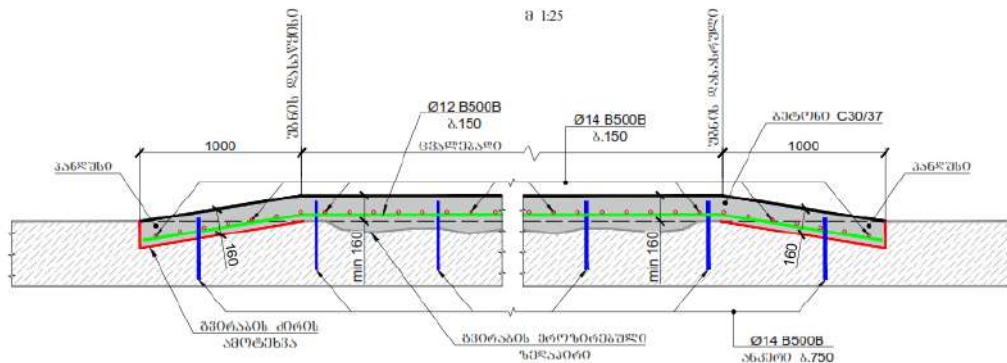
სარეაბილიტაციო სამუშაოების პროექტით გათვალისწინებულია კკ 65+90÷66+50 უბანზე გვირაბის ეროზირებული ფსკერის რეაბილიტაცია.

მონოლითური რკინაბეტონის ფილით გვირაბის ფსკერის სარეაბილიტაციო უბნებზე უნდა მოხდეს ზედაპირზე არსებული ეროზირებული ბეტონის მოხსნა გვირაბის მზიდი კონსტრუქციების დაზიანების გარეშე, ანკერების მოწყობა, არმატურის ბადის მონტაჟი და მინიმუმ 16 სმ სისქის ფილის დაბეტონება. გვირაბის შუა ნაწილში ეწყობა ღარი, რომლის დანიშნულებაცაა დაცლილ მდგომარეობაში გვირაბის ფსკერზე წყლის ნაკადის შეუფერხებელი გატარება. ამასთან, უზრუნველყოფილი უნდა იყოს გვირაბის ფსკერზე მოწყობილი ფილის და ღარის დადებითი ქანობი.

პკ65+90 - პკ66+50 - გვირაბის შესაქმნად არშირებული ფილის მოწყობა
ტიპოური განივი ჰრილი
მ 1:25



პკ6030 ჰრილი A-A
მ 1:25



ნახაზი 7-2: ვარცლისებური კვეთის გვირაბის ძირზე არშირებული ფილის მოწყობა (ნახაზი E2402541.TT.006)

7.4 წყლის შემოდინების აღმოფხვრა პოლიურეთანის ფისით

ჟინვალჰესის გამყვან გვირაბში ჩატარებული ინსპექტირების და ვიზუალური დათვალიერების შედეგად საპროექტო უბნებზე გამოვლინდა წყლის შემოდინების მრავალი კერა, რომელთა აღმოფხვრა მნიშვნელოვანია გვირაბის უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველყოფისათვის.

საპროექტო მონაკვეთზე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს შემოდინებების შეჩერება სხვა დაგეგმილი სამუშაოებისათვის (დროებითი გამაგრების მოწყობა) მშრალი გარემოს შექმნის მიზნით.

ლოკალური შემოდინებები, გვირაბის ბეტონის მოსახვაზე არსებული ბზარები და ნაკერები, უნდა იქნას დალუქული წყლის მნიშვნელოვანი შემოდინების შესაჩერებლად, მაშინაც კი, როცა შემოდინება დაწვევითია.

წყლის შემოდინების შესაჩერებლად შემოთავაზებულია სწრაფად გამყარებადი ორი კომპონენტის პოლიურეთანული ფისის (PUR) გამოყენება, განსაკუთრებით, თუ წყალი იმყოფება წნევის ქვეშ.

ლოკალიზებული ცემენტაცია პოლიურეთანული ფისის ფართო გამოყენებით უნდა შესრულდეს საკონტაქტო ცემენტაციამდე, საცემენტაციო ხსნარის ნაკერებიდან, ბზარებიდან ან მიღებიდან დაკარგვის რისკების შემცირების მიზნით.

შენიშვნა: $3\text{კ}43+50 \div 3\text{კ}43+80$ და $3\text{კ}60+70 \div 3\text{კ}61+20$ უბნებზე ჩასატარებელი კვლევითი სამუშაოები წინ უნდა უსწრებდეს იმავე უბანზე ქიმიური ცემენტაციის სამუშაოებს.

7.4.1 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციები

სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციების გამოყენების პროცედურა არის შემდეგი: ორი კომპონენტი (პოლიოლი და იზოციანატი) ამოიტუმბება ორმაგ კომპონენტის ტუმბოთი, მოცულობითი შეფარდებით 1:1; ისინი წინასწარ ზედმიწევნით შერეულია სტატიკური ამრევის საშუალებით, გაბურღულ ჭაბურღილში დამონტაჟებული პაკერით შრეებში დაჭირხენამდე. წყალთან კონტაქტში შესვლის დროს, ფისი აქაფდება.

მას შემდეგ, რაც ხსნარი აღარ შეხვდება წყალს, ის გამყარდება გაფუების გარეშე, უფორებო სახის მასალამდე. ამგვარად, შეიქმნება წყალგაუმტარი შრე, რომელიც თავის მხრივ შემოფარგლულია აქაფებული პოლიურეთანის კონსოლიდირებული ზონით. ეს იმას ნიშნავს, რომ ფილტრაციის წყაროს მუდმივი დალუქვის და კონსოლიდაციის მისაღწევად საკმარისია მარტო ერთი ციკლის გამოყენება ერთი მასალით.

შესაბამისად, ფილტრაციის წყაროს დალუქვა არის საბოლოო და ხანგრძლივმოქმედი, როგორც დადასტურებულია ამ მეთოდის შესაბამისად ჩატარებული სარემონტო სამუშაოებით.

ეს მეთოდი გამოიყენება არა მხოლოდ წყლის შემოდინების დროს შახტებში ან სამშენებლო ქვაბულში (მაგალითად ფურცლოვანი ან ნარანდიანი ხიმიწი), აგრეთვე შახტების და გვირაბების რეაბილიტაციისთვის. უკიდურეს შემთხვევაში შეიძლება გამოიყენებული იქნას აგურის კედლის მკურნალობის დროს.

როგორც წესი, ამ მეთოდის ეფექტურობა ლიმიტირებულია კლდოვანი ფორმაციების მოკლე მანძილით, ორი კომპონენტის სწრაფი რეაქციის სისტემები არ იძლევა ფისის ხანგრძლივი დროით ინექციის საშუალებას, ამიტომ დაჭირხნები ძირითად შემთხვევებში მაქსიმუმ 5-8 მ რადიუსით.



ფოტო 7-3: კომპონენტი A, კომპონენტი B და ტუმბო

Reaction Data:

	without contact to water		with contact to water (1 % relative to mix)		with contact to water (2 % relative to mix)		Test Procedure
	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	
Starting temperature	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	
Start of foaming	-	-	50 s ± 10 s	40 s ± 10 s	55 s ± 10 s	40 s ± 10 s	MCT PV 10-301
End of foaming/Setting time	45 s ± 5 s	35 s ± 5 s	1 min 20 s ± 20 s	60 s ± 20 s	1 min 25 s ± 20 s	1 min 10 s ± 20 s	MCT PV 10-301
Foaming factor	1.0 – 1.3	1.0 – 1.3	3 – 8	3 – 8	3 – 15	3 – 15	MCT PV 10-301

ცხრილი 7-2: პოლიურეთანის ფისის რეაქციის მონაცემები

Material Data:

		Component A	Component B	Norm
Density at 25 °C	kg/m ³	1010 ± 30	1230 ± 30	DIN 12791
Colour		honey	dark brown	
Flash point	°C	> 150	> 150	DIN 53213
Viscosity at 25 °C	mPa*s	200 ± 50	200 ± 50	ISO 3219
Viscosity at 15 °C	mPa*s	430 ± 100	550 ± 100	ISO 3219
Viscosity at 10 °C	mPa*s	640 ± 150	920 ± 150	ISO 3219
Surface tension (20 °C)	mN/m	36	48	EN 14210

ცხრილი 7-3: პოლიურეთანის ფისის მასალის მონაცემები

Mechanical Data:

		Norm	Expertise
Compression strength (unfoamed)	80 ± 10 MPa	ISO 604	
Upsetting at break	10 ± 1.0 %	ISO 604	
Compression strength (foam factor 1.7)	20 ± 5 MPa	ISO 604	
Compression strength (foam factor 2.1)	14 ± 4 MPa	ISO 604	
Upsetting at break	10 ± 1.0 %	ISO 604	
Tensile strength (unfoamed)	50 ± 10 MPa	ISO 527	
Elongation at break (unfoamed)	2.3 ± 0.5 %	ISO 527	
Adhesive strength (dry surface, 30 °C, 80 % rel. h.)	> 6,5 MPa after 1 h	DMT-Method	1
dyn. E-Modulus (unfoamed)	approx. 2500 MPa	EN 14146	4
dyn. E-Modulus (foam factor 3)	approx. 200 MPa	EN 14146	4
Creep (2 MPa load, 40 d; unfoamed)	0.1 %	DIN 4093	5
Creep (2 MPa load, 40 d; foam factor 1.7)	0.2 %	DIN 4093	5
Creep (2 MPa load, 40 d; foam factor 2.1)	0.3 %	DIN 4093	5
Shore Hardness	D 78 ± 5	ISO 7619-1	

ცხრილი 7-4: პოლიურეთანის ფისის მექანიკური მონაცემები

წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებული წყლის შემოდინების აღმოფხვრის სამუშაოების ჩატარების მდებარეობა და რაოდენობა მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 7-4.

საპროექტო მონაკვეთი	წყლის შემოდინების წერტილების რაოდენობა
პკ 43+66÷44+00	5
პკ 60+75÷61+00	8

ცხრილი 7-5: წყლის შემოდინების ადგილმდებარეობა და რაოდენობა

7.5 ბეტონის ეროზირებული მოსახვის შეკეთება და სიცარიელების შევსება მოსახვის უკან

ბეტონის ზედაპირის დაზიანების შესახებ ინფორმაცია აღწერილია თავებში 6.3.3 და 6.3.4. წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებული ბეტონის ეროზირებული მოსახვის აღდგენითი სამუშაოების მდებარეობის ადგილები მოცემულია დანართებში 1.3 და 1.4. გვირაბის ბეტონის მოსახვაზე (თალი და კედლები) ფიქსირდება სხვადასხვა ხასიათის და ზომის ეროზიები (ფოტო 7-2, 7-3 და 7-4).

ეს დაზიანებები გავლენას ახდენენ არა მარტო მოსახვის სათანადო ქცევაზე, არამედ ეჭვქვეშ აყენებს სიცარიელების სისტემატიური ცემენტაციის ეფექტურობის საკითხს.

ამიტომ ეს დაზიანებები უნდა დაიფაროს სპეციალური მშრალი ან თხევადი სამშენებლო სსნარით, ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატის დამატებით.



ფოტო 7-4: კედლის ეროზია არმატურის გაშიშვლებით



ფოტო 7-5: კედლის ეროზია (ხილრძე 5-10 სმ)



ფოტო 7-6: დიდი ზომის ეროზია კედელზე



ფოტო 7-7: სიცარიელე გვირაბის თაღში

გვირაბის კედელზე და თაღზე არსებული ეროზირებული ზედაპირის შეკეთება უნდა განხორციელდეს ფაქტიური მდგომარეობის მიხედვით შემდეგი ღონისძიებების გათვალისწინებით:

- 1) მცირე ზომის (ზომით 0-10 მ²) ეროზიის სიღრმე <10სმ: დაზიანების აღმოსაფრქველად გამოყენებული უნდა იქნას მშრალი სამშენებლო ხსნარის ერთი ან ორი ფენა;
- 2) დიდი ზომის (ზომით >10 მ²) ეროზიის სიღრმე 10-30სმ: დაზიანების აღმოსაფრქველად გამოყენებული უნდა იქნა ტორკრეტ-ბეტონი;
- 3) ეროზია, რომელიც ხასიათდება დიდი ზომის ღრმულებით და ზოგ შემთხვევაში მოსახვის უკან სიცარიელებით: ამ შემთხვევაში ფაქტიური მდგომარეობის გათვალისწინებით შესაძლებელია გამოყენებული იქნას რამდენიმე ღონისძიების კომბინაცია ან რომელიმე ერთ-ერთი.

მოეწეოს ყალიბი, ბურღილი დაჭირხენისთვის და შეივსოს დაზიანება თხევადი თვითტკეპნადი ბეტონით (SCC) ან თხევადი სამშენებლო ხსნარით (ქვიშა-ცემენტის ხსნარი (ქ/ც 3), წ/ც 0.5-1.0). როგორც ალტერნატივა, დიდი სიცარიელების შესავსებად ასევე რეკომენდირებულია გაფართოებადი ქაფების გამოყენება.

სიცარიელის შევსების შემდეგ არსებული მდგომარეობის შესაბამისად და საჭიროების შემთხვევაში გვირაბის დაზიანებული ზედაპირი შესაძლოა აღდგეს სპეციალური მასალით (MapeigROUT T60), რომელიც წარმატებით იქნა გამოყენებული ჟინვალჰესის გვირაბში ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გვირაბის მოსახვის უკან არსებული სიცარიელების ზომები და ხასიათი ამ ეტაპზე უცნობია. მათი დადგენა შეიძლება ან სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს საკონტროლო ბურღილების ან მომდევნო პერიოდში გეოფიზიკური კვლევების მეშვეობით. ამიტომ, ამ ეტაპზე განხორციელდება გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი აღდგენის სამუშაოები. კვლევების შედეგებით მიღებული მონაცემების მიხედვით რეაბილიტაციის შემდგომ ეტაპებზე შესაძლოა განხორციელდეს თაღში დარჩენილი სიცარიელების შევსება შესაბამისი მასალების გამოყენებით. კერძოდ, თაღში არსებული დიდი ზომის სიცარიელების შევსება რეკომენდირებული მოხდეს გაფართოებადი ქიმიური მასალის (პოლიურეთანის ქაფები) გამოყენებით. ამ მასალის გამოყენების უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ საშუალებას გვაძლევს თავიდან ავიცილოთ გვირაბის თაღზე დიდი მასის დაწოლა ბეტონის ან ქვიშა-ცემენტის ნარევის სახით.

7.5.1 ზოგადი რეკომენდაციები

ბეტონის ეროზირებული ზედაპირის აღსადგენად გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი ტექნიკური სპეციფიკაციებით განსაზღვრული ღონისძიებები, მათ შორის:

- სარეაბილიტაციო ბეტონის ზედაპირის წინასწარ გაწმენდა მაღალი წნევის წყლის ჭავლის გამოყენებით;
- არსებული არმატურის დაფარვა ანტიკოროზიული საღებავით (არმატურის დიამეტრი 8 მმ, ბიჯი 100 მმ);
- ეროზირებული ზედაპირის დაფარვა შესაბამისი სამშენებლო ხსნარით ან მასალით მოსახვის ზედაპირამდე.

7.5.2 10სმ-ზე ნაკლები სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია

სამშენებლო ხსნარის აღწერა

ბეტონის ზედაპირის აღსადგენად რეკომენდირებულია გამოყენებული იქნას სპეციალური პროდუქტი MAPEGROUT T60, რომლის აღწერა მოცემულია შემდეგ გვერდებზე (www.mapei.com), ან მსგავსი პროდუქტი, წარმოებული სხვა ბრენდის მიერ (მაგალითად www.sika.com).

MAPEGROUT T60 (ან მსგავსი პროდუქტი) წარმოადგენს სპეციფიკურ მშრალ სამშენებლო ხსნარს, რომელიც გამოიყენება დეგრადირებული ბეტონის და რკინაბეტონის სამკურნალოდ.

MAPEGROUT T60 წარმოადგენს ერთ კომპონენტიან წინასწარ შერეულ ტიქსოტროპულ ხსნარს, ცემენტის საფუძველზე და შედგება სულფატმედეგი ჰიდრაულიკური შემკვრელისგან, სინტეტური პოლიკრილინირიდის ბოჭკოებისგან, ორგანული ანტიკოროზიული დანამატისგან, შერჩეული აგრეგატებისგან და სპეციალური წყალშემკავებელი მინარევებით, რომელიც დამუშავებული იქნა MAPEI-ის კვლევით ლაბორატორიაში.

იმ შემთხვევაში თუ MAPEGROUT T60 მზადდება მარტო წყლის დამატებით, ის უნდა იყოს შეკვრადი ტენიან პირობებში, იმისათვის, რომ უზრუნველყოს პროდუქტის მასხასიათებლების მთლიანად და სწორად ფართო განვითარება. თუმცა, ობიექტზე ასეთი პირობების შექმნის გარანტია არ არსებობს.

ამგვარად, MAPEGROUT T60 -ის ექსპანსიური თვისებების (როცა ის შრება ჰაერზე), უზრუნველსაყოფად საჭიროა 0.25% Mapecure SRA სპეციალური მინარევის დამატება. ამ უკანასკნელს აქვს თვისება შეამციროს ორივე, პლასტიკური და ჰიდრაულიკური კუმშვა და ხსნარში დამატებისას შეიძლება გამოყენებულ იქნას დიდი წარმატებით.

Mapecure SRA მნიშვნელოვან როლს თამაშობს უკეთესი სამშენებლო ხსნარით მკურნალობის უზრუნველსაყოფად. აგრეთვე, როცა შერეულია Mapegrout T60-თან, ეს შეიძლება ჩაითვალოს პროგრესულ ტექნოლოგიურ სისტემად. მინარევს აქვს შესაძლებლობა შეანელოს წყლის აორთქლება და ხელი შეუწყოს პოდროტაციის რეაქციას.

Mapecure SRA იქცევა როგორც შიდა სამკურნალო აგენტი და მისი ურთიერთწყალობით ზოგიერთ ძირითად კომპონენტთან, რაც ქმნის ცემენტს, ესმარება კუმშვის შემცირებაში 20% და 50% პროდუქტის სტანდარტული მნიშვნელობებთან შედარებით, მინარევების გარეშე. რა თქმა უნდა ეს გამოიწვევს დაბზარვის ფენომენის რისკის შემცირებას.

აგრეთვე Mapegrout T60 შეიძლება გამოყენებულ იქნას Mapecure SRA-ის დამატების გარეშე, როცა გარემო იძლევა ოპტიმალური მკურნალობის პირობებს.

რეკომენდაციები

- არ გამოიყენოთ Mapegrout T60 გლუვ ზედაპირზე: გააუხეშეთ ზედაპირი და საჭიროების შემთხვევაში დაამატეთ არმატურა;
- არ გამოიყენოთ ცემენტი ან მინარევები Mapegrout T60-თან ერთად;
- ნუ დაღვრით Mapegrout T60 ფორმებში (გამოიყენეთ Mapegrout Hi-Flow);
- არ გამოიყენოთ Mapegrout T60 ანკერების დროს (გამოიყენეთ Mapefill ან Mapefill R).

გამოყენება

ზედაპირის მომზადება

- მოაცილდეს უხარისხო და ფხვიერი ბეტონი ზედაპირის საღ, ძლიერ და გაუხეშებულ ნაწილამდე. ნებისმიერი ადრე ჩატარებული სამუშაო, რომელიც აღარ უზრუნველყოფს სტაბილურობას უნდა მოშორდეს;
- სარემონტოდ მომზადებული ბეტონის ზედაპირს უნდა ჰქონდეს არათანაბარი ტექსტურა, არანაკლებ 5 მმ-ანი ხორკლიანობით;
- დაამუშავდეს ბეტონი და ანკერები მაღალი წნევის წყლის ჭავლით, სანამ ისინი არ გასუფთავდებიან ცემენტისგან, ზეთისგან, ცხიმისგან, ლაქისგან ან ძველი საღებავისგან, ჟანგისგან;
- გაუღინთოს ზედაპირი წყლით;
- სანამ დაიწყება Mapegrout T60-ით ბეტონის ზედაპირის შეკეთება, დაელოდეთ სანამ ჭარბი წყალი აორთქლდება. თავისუფალი წყლის მოშორების მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენეთ შეკუმშული ჰაერი.

სამშენებლო ხსნარის მომზადება

- გამოსაყენებლად მოთხოვნილი კონსისტენციის მისაღებად საჭირო რაოდენობის წყალი ჩაასხით ამრევში;
- ყოველ 25 კგ ტომარაზე გამოყენებული წყლის ოდენობა დაახლოებით შეადგენს 4.1-4.3;
- ხსნარი დაახლოებით 4.2-4.4;
- ამრევში ნელნელა დაემატოს Mapegrout T60 წყალში, უწყვეტ ნაკადად;
- თუ საჭიროებს, შერევის ფაზის ბოლოში დაამატეთ Mapecure SRA, ხსნარის წონის 25% დოზით (0.25კგ Mapegrout T60-ის ყოველ 100კგ);
- მოურიეთ ერთი ორი წუთის განმავლობაში, შემდეგ შეამოწმეთ თუ ხსნარი კარგად არის არეული. ამრევის ძირიდან და კედლებიდან ჩამოფხიკეთ დარჩენილი ფხვნილი. ისევ აურიეთ ორი სამი წუთის განმავლობაში;
- საჭირო რაოდენობის მიხედვით, შეიძლება იქნას გამოყენებული ამრევი ან სხვა ბრუნვადი მოწყობილობა. მოურიეთ დაბალი სიჩქარით, რათა ავიცილოთ ჰაერის მოხვედრა;

- მოერიდეთ ხელით მორევას, თუ არ არის აუცილებელი. იმ შემთხვევაში თუ საჭიროებს ხელით მორევას, მაშინ მოურიეთ ხსნარის მცირე რაოდენობა არანაკლებ 5-6 წუთის განმავლობაში მანამ, სანამ არ მიიღებთ ერთგვაროვან მასას.

ხსნარის გამოყენება

Mapegrout T60 შეიძლება დაიტანოთ ზედაპირზე სამშენლო ინსტრუმენტებით ვერტიკალურ ზედაპირზე 4სმ სისქის ფენებად, ან ჭერზე 2სმ სისქის ფენებად, ყალიბის გამოყენების გარეშე.

ხსნარი აგრეთვე შეიძლება დაიტანოთ სათანადო დგუშით ან ხრახნის ტიპის ხელსაწყოთი, როგორცაა Turbosol ან Putzmeister. არ გამოიყენოთ უწყვეტი შერევის ტიპის დანადგარი.

მომდევნო Mapegrout T60 ფენების საჭიროების შემთხვევაში, ბოლო ფენა დატოვეთ ხორკლიანი და ზედაპირი დაასველეთ წყლით.

7.5.3 10სმ-ზე მეტი სისქის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია

იმ შემთხვევაში თუ დაზიანებული მოსახვის სისქე არის 10სმ-ზე მეტი, სამშენებლო ხსნარის გამოყენება, როგორც ზემოთ თავში იყო აღწერილი რეკომენდირებული არ არის. გარდა ამისა, საპროექტო მონაკვეთზე აღინიშნება სხვადასხვა ხასიათის და ზომის დაზიანება, ამიტომ მოსახვის ცალკეული დაზიანების რეაბილიტაციის სქემა შეთანხმებული უნდა იყოს კონსულტანტთან.

მოსახვის ზედაპირის დიდი ფართობის დაზიანების შემთხვევაში რეკომენდირებულია ბეტონის მოსახვის ეროზირებული უბნების რეაბილიტაცია ტორკრეტით შემდეგი სქემის მიხედვით:

- ამოიჭრას არსებული ბეტონი ეროზიის კონტურიდან მინიმუმ 5 სანტიმეტრის დაშორებით ისე, რომ ამოჭრის წიბოებს შორის კუთხე აღემატებოდეს 90⁰-ს და გაიწმინდოს მაღალწნევიანი წყლის ჭავლით;
- ამოჭრის სიღრმე იმ შემთხვევაში თუ არ ჩანს არმატურის გაშიშვლება უნდა იყოს ეროზიის ფსკერიდან მინიმუმ 25 მმ, ხოლო თუ ჩანს - არმატურის შიდა კიდიდან მინიმუმ 50 მმ;
- გაშიშვლებული არმატურის შემთხვევაში მოხდეს მისი კოროზირებული ზედაპირის გაწმენდა ჟანგისგან;
- არმატურა დაიფაროს ანტიკოროზიული საღებავით;
- არსებულ მოსახვაში არმატურის არ არსებობის შემთხვევაში მოეწყოს ერთი ფენა არმატურის ბადე B500B კლასის, 10 მმ დიამეტრით და 150 მმ ბიჯით.

ზოგიერთ შემთხვევაში გვირაბის თაღზე და კედელზე მოსახვის დაზიანება ხასიათდება ეროზიით და მოსახვის მიღმა სიცარიელთ, მაგრამ ამ შემთხვევაში დაზიანებული ბეტონის აღდგენა ტორკრეტის მოსახვით არ ხერხდება (ფოტო 7-3 და 7-4). ამ შემთხვევაში ბეტონის მოსახვაზე უნდა დამაგრდეს ყალიბი დაჭირხვნისთვის საჭირო მილით და სარქველით, რომ შესრულდეს სიცარიელის შევსება ხსნარით. სულ საპროექტო მონაკვეთზე დაფიქსირებულია ასეთი ტიპის 20-მდე დეფექტი. აღნიშნული დაზიანებების შესახებ მონაცემები (მდებარეობა, ზომები) წარმოდგენილია დანართებში 1.4 და 1.5.

აღნიშნული სამუშაოების შესრულების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს შემდეგი:

ზედაპირის მომზადება

- მოცილდეს უხარისხო და ფხვიერი ბეტონი ზედაპირის საღ, ძლიერ და გაუხეშებულ ნაწილამდე. ნებისმიერი ადრე ჩატარებული სამუშაო, რომელიც აღარ უზრუნველყოფს სტაბილურობას უნდა მოშორდეს;
- სარემონტოდ მომზადებული ბეტონის ზედაპირს უნდა ჰქონდეს არათანაბარი ტექსტურა, არანაკლებ 5 მმ-ანი ხორკლიანობით;
- დამუშავდეს ბეტონი და ანკერები მაღალი წნევის წყლის ჭავლით სანამ ისინი არ გასუფთავდებიან ცემენტისგან, ზეთისგან, ცხიმისგან, ლაქისგან ან ძველი საღებავისგან, ჟანგისგან;
- გაიფლანდოს ზედაპირი წყლით;
- დაელოდეთ სანამ ჭარბი წყალი აორთქლდებოდეს. თავისუფალი წყლის მოშორების მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენეთ შეკუმშული ჰაერი;
- არმატურის არარსებობის შემთხვევაში, მოეწოს ერთი ფენა B500B არმატურის ბადე 10მმ დიამეტრის 150X150მმ ბიჯით.

ყალიბის მოწყობა

- ყალიბი დაჭირხენისთვის საჭირო მილით უნდა დამონტაჟდეს მხოლოდ მას შემდეგ, როცა იქნება მზად ზედაპირი. ყალიბი შეიძლება გამაგრდეს ჭანჭიკებით არსებულ მოსახვაზე;
- დაჭირხენის მილის დიამეტრი არის 1"÷1 1/2" სარქველთან ერთად;
- დარწმუნდით, რომ დაჭირხენის მილი საშუალებას იძლევა ეროზირებული ადგილი შეავსოს 100%;
- საცემენტაციო ხსნარის გაჟონვის შესამცირებლად დაჭირხენის დროს, ყალიბი აღჭურვილი იქნება რეზინის სადებით ან პოლიურეთანის ქაფით, რომლებიც ცემენტაციის დროს შეასრულებენ შემჭიდროების როლს.

ქვიშა-ცემენტის ხსნარის გამოყენება

გვირაბის კედელზე მოსახვის მიღმა სივარცელის ამოივსებად გამოყენებული უნდა იქნას ქვიშა-ცემენტის სტაბილური ხსნარი. ხსნარი ჩაიჭირხნება სივარცელეში ($V/C=0.5-1.0$) 1 ბარი (ატმ) წნევით, ჯდენის/კუმშვის საწინააღმდეგო დანამატით. სივარცელე ითვლება შევსებულად, როცა წნევა გადააჭარბებს 1 ბარს ან ხსნარის ჩაჭირხენა შეფერხდება. იმ შემთხვევაში, თუ სივარცელე არ შეივსო 1.0 მ³ მოცულობის ხსნარით კედლებისთვის და 6.0 მ³ მოცულობის ხსნარით სივარცელეებისთვის თაღში, ცემენტაცია ჩერდება. ცემენტაციის შემდგომი ეტაპის განხორციელების შესახებ გადაწყვეტილება მიიღება დამკვეთის და კონსულტანტის გადაწყვეტილებით.

წინამდებარე პროექტით დაზიანებული ბეტონის მოსახვის აღმოფხვრის სამუშაოების ჩატარების დეტალები მოცემულია ცხრილში 7-5.

№	საპროექტო მონაკვეთი	დაზიანების ტიპი	ჩასატარებელი სარეაბილიტაციო სამუშაო
1	პკ 46+00÷60+00	კედლების ეროზია 0-10სმ კედლის ეროზია >10სმ თაღის ეროზია სივარცელე თაღში	თავი 7.5.2 თავი 7.5.3 თავი 7.5.2 თავი 7.5.3

ცხრილი 7-6: დაზიანებული მოსახვის მდებარეობა

7.6 ბზარების დამუშავება

უკანასკნელი ინსპექტირების შედეგების საფუძველზე, რომელიც მიუთითებს გვირაბის რამდენიმე უბანზე ბზარების განვითარების დინამიკაზე, რეკომენდირებულია განხორციელდეს ბზარების დამუშავება და შემდგომში მათზე ვიზუალური დაკვირვების განხორციელება.

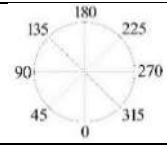
წინამდებარე პროექტში ბზარების დამუშავება და შემდგომში მათზე ვიზუალური დაკვირვების განხორციელება დაგეგმილია გვირაბის პკ 25+10÷34+82 მონაკვეთზე. ამ მონაკვეთზე, კედლებსა და თაღში სხვადასხვა ადგილას შეიმჩნევა ბზარები, რომელთა სიგრძე ძირითადად მერყეობს 5-10 მ ფარგლებში, ამასთან შეინიშნება ბზარების განვითარების გარკვეული დინამიკა.

ბზარის დამუშავებისა და შემდგომი დაკვირვებისათვის საჭიროა განხორციელდეს შემდეგი სამუშაოები:

- სარეაბილიტაციო ბეტონის ზედაპირის წინასწარ გაწმენდა/ჩამოწმენდა მაღალი წნევის წყლის ჭავლის გამოყენებით;
- ბზარის ამოვსება Mapegrout T60 სამშენებლო ხსნარით, ან მსგავსი პროდუქტით.

სამუშაოები განხორციელდება ბეტონის მოსახვის ეროზირებული ზედაპირის დამუშავების მოთხოვნების შესაბამისად (თავში 7.5). მცირე ზომის ეროზიის (ბზარის) დაზიანების აღმოსაფრქველად გამოყენებული უნდა იქნას მშრალი სამშენებლო ხსნარის ერთი ან ორი ფენა არაუმეტეს 5 სმ სისქით.

წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებული ბზარების დამუშავების სამუშაოების მდებარეობა და სხვა დეტალები მოცემულია ცხრილში 7-6 და დანართში 1.7.

№	საპროექტო მონაკვეთი	დაზიანების ტიპი	ბზარის სიგრძე, მ	
1	პკ 25+10	ხსარი	3	15
2	პკ 25+70	ბზარი	3	240
3	პკ 26+60	ბზარი	2, 3	15, 90-135
4	პკ 26+70	ბზარი	2	135
5	პკ 28+53	ბზარი	6	
6	პკ 29+20	ბზარი	5	
7	პკ 29+27	ბზარი	8	
8	პკ 29+50	ბზარი	4	
9	პკ 29+53	ბზარი	4.2	
10	პკ 29+54	ბზარი	5	
11	პკ 29+54	ბზარი	5	
12	პკ 30+07	ბზარი	4.5	
13	პკ 31+50	ბზარი	5	180
14	პკ 31+55	ბზარი	4	180

15	პკ 31+65	ბზარი	3	180
16	პკ 32+05	ბზარი	2.7	135
17	პკ 32+35	ბზარი	3	235
18	პკ 32+42	ბზარი	2	235
19	პკ 32+80	ბზარი	8	135-315
20	პკ 34+70	ბზარი	1	
21	პკ 34+82	ბზარი	18	

ცხრილი 7-7: ბზარების მდებარეობა საპროექტო უბანზე

შენიშვნა: დამუშავებულ ბზარებზე აუცილებელია მოხდეს სისტემატიური დაკვირვება გვირაბის ყოველი ინსპექტირების დროს.

7.7 კვლევითი სამუშაოები

7.7.1 გეოტექნიკური კვლევები

ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის პკ 43+50÷43+80 და პკ 60+70÷61+20 უბნებზე დაზიანებული მოსახვის მუდმივი სქემით აღდგენის საპროექტო და სამშენებლო სამუშაოების დაგეგმვის მიზნით, რეკომენდირებულია დადგინდეს გვირაბის ამ უბნებზე გარემომცველი ქანების გეოლოგიური და გეოტექნიკური მახასიათებლები, ასევე გვირაბის მოსახვის ბეტონის მახასიათებლები.

გვირაბის აღნიშნულ მონაკვეთებზე გეოტექნიკური კვლევების ჩატარება მეტად მნიშვნელოვანია ამ პროექტით გათვალისწინებული დროებითი გამაგრების სამუშაოთა მოცულობის დასაზუსტებლად და შემდგომში მუდმივი გამაგრების ღონისძიებების დასაგეგმად. ამიტომ, გეოტექნიკური კვლევების სათანადოდ შესრულებისათვის კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს შესაბამისი კვალიფიკაციის და რაოდენობის პერსონალის და ტექნიკის ან ქვე-კონტრაქტორის მობილიზაცია.

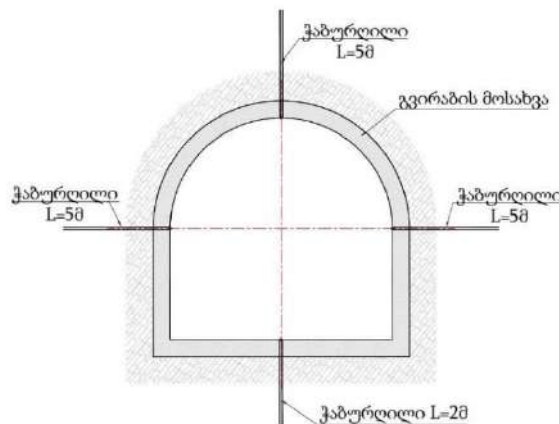
გეოლოგიური და გეოტექნიკური პირობების დასადგენად უნდა შესრულდეს ბურღვები კერნის ამოღებით და შემდგომი ლაბორატორიული კვლევებით. ქვემოთ მოცემულია საკვლევი ჭაბურღილების კონფიგურაცია და შესასრულებელი კვლევების ჩამონათვალი:

1. თითოეულ უბანზე/კვეთში გაიბურღოს 4 და 8 (იხილეთ ნახაზი 7-3 და ნახაზი 7-4) ჭაბურღილი კერნის ამოღებით: ერთი ვერტიკალური ჭაბურღილი თაღში (5მ სიღრმის), ერთი ვერტიკალური ჭაბურღილი უკუთაღში (2მ სიღრმის) და ორი სუბ-ჰორიზონტალური ჭაბურღილი მარცხენა და მარჯვენა კედლებში (5მ სიღრმის);
2. ამოღებული კერნის ყუთებში ჩაწეობა და სურათის გადაღება;
3. ყუთებში მოთავსებული კერნების აღწერა გეომექანიკური ინდექსების (RMR და Q) განსაზღვრის მიზნით;
4. ლაბორატორიული ცდები:
 - ბეტონის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა ერთდერზა კუმშვაზე. თითო ნიმუში ბურღილიდან. კვლევა უნდა შესრულდეს მოსახვის ცენტრალურ ნაწილიდან აღებულ ნიმუშზე;
 - კლდოვანი ქანის ნიმუშის პეტროგრაფიული ანალიზი;
 - კლდოვანი ქანის ნიმუშის გამოცდა ერთდერზა კუმშვაზე;
 - ვიზუალური ანალიზის საფუძველზე თიხოვანი მასალის პოტენციური გაჯირჯვების პროცესის დადასტურების შემთხვევაში შესრულდეს ჰუდერ-ამბერგის ცდა;

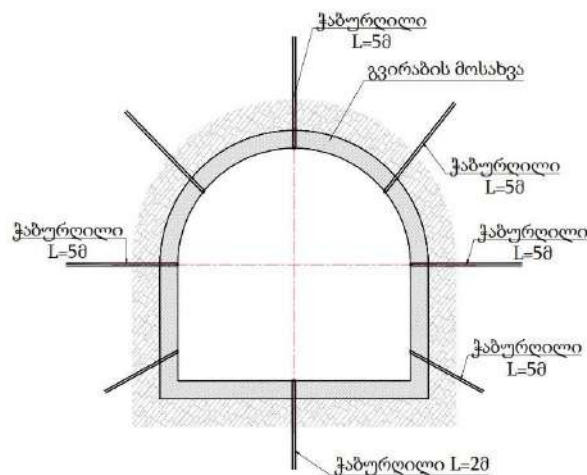
გვირაბის მოსახვის უკან სიცარიელეს გამოვლენის შემთხვევაში ბურღვა უნდა გრძელდეს საღი ქანის მიღწევის შემდეგ არანაკლებ 3 მ სიღრმემდე კონსულტანტის მითითებების მიხედვით.

ბურღვითი სამუშაოების დასრულების შემდეგ ზოგიერთი ბურღილი გამოყენებული უნდა იქნეს სადრენაჟო მილების მოსაწყობად კონსულტანტის ინსტრუქციის მიხედვით, ხოლო დანარჩენი უნდა ამოივსოს.

ზემოთ აღნიშნული სამუშაოების ჩატარების შემდეგ მიღებული შედეგების საფუძველზე კონტრაქტორმა უნდა წარმოადგინოს გეოტექნიკური კვლევების ანალიზი და შესაბამისი განმარტებითი ბარათი.



ნახაზი 7-3: ჭაბურღილების განლაგება პკ 43+50, 43+55, 43+60, 43+70, 43+75, 43+80, 60+70, 60+75, 61+00, 61+05, 61+10, 61+15, 61+20.



ნახაზი 7-4: ჭაბურღილების განლაგება პკ 43+64, 60+80, 60+90, 60+95.

შენიშვნა: ბურღვითი სამუშაოების, დაწყებამდე კონტრაქტორმა უნდა შეამოწმოს ბეტონის მოსახვაში არსებული მზიდი ელემენტების (ლითონის კოჭები) მდებარეობა.

7.7.2 გვირაბის პიკეტაჟის განახლება

პროექტით გათვალისწინებულია გვირაბის პიკეტაჟის მარკირების სისტემის შემოწმება და განახლება, კერძოდ:

- გვირაბის მთელ სიგრძეზე (პკ0+00÷პკ88+30) პიკეტაჟის აღნიშვნელი ლითონის ფირფიტების გარეცხვა წყლით;
- გვირაბის მთელ სიგრძეზე (პკ0+00÷პკ88+30-მდე), იმ ადგილებში, სადაც გამოტოვებულია პიკეტაჟის აღნიშვნელი ლითონის ფირფიტები, მოხდეს ხელახალი მარკირება (ლითონის ფირფიტების დამზადება და მონტაჟი არსებულის ანალოგიურად).

შენიშვნა: გასაახლებელი მარკირების ფირფიტების რაოდენობა უნდა დაზუსტდეს ადგილზე ფაქტიური მდგომარეობის მიხედვით.

8 წარმოსადგენი დოკუმენტაცია

სამუშაოების დაწყებამდე კონტრაქტორმა კონსულტანთან შესათანხმებლად უნდა წარმოდგინოს სამუშაოთა დეტალური გრაფიკი, სამუშაოთა თანმიმდევრობა და მეთოდოლოგია.

სამუშაოების მსვლელობის და მისი დასრულების შემდეგ კონტრაქტორმა უნდა წარუდგინოს დამკვეთს და კონსულტანტს შემდეგი დოკუმენტაცია:

1. სამუშაოების ყოველდღიური უწყისები;
2. გამოყენებული მასალების სერტიფიკატები და ტექნიკური მონაცემები;
3. საშემსრულებლო ნახაზები, როლებიც შესრულებული იქნება ელექტრონულად (AutoCad და PDF ფორმატი), აღიარებული პრაქტიკის მიხედვით.
4. ჩატარებული გეოტექნიკური კვლევების განმარტებითი ბარათი (ტექნიკური ანგარიში).

9 სარეაბილიტაციო სამუშაოების მოცულობები და გრაფიკი

9.1 სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა

ხარჯთაღრიცხვა მომზადებულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების, აგრეთვე სამშენებლო სამუშაოების გაზომვების სტანდარტული მეთოდოლოგიის მე-3 გამოცემის (CESMM3; The Institution of Civil Engineers and The Federation of Civil Engineering Contractors, 1991) რეკომენდაციების გათვალისწინებით.

ცხრილში მოყვანილი რაოდენობები არ არის ზუსტი და შესაძლებელია შეიცვალოს სამუშაოთა შესრულების დროს ფაქტიური მდგომარეობის მიხედვით. მოცემულ ეტაპზე, სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციაში მოყვანილი სამუშაოების მოცულობები არის მიახლოებითი (ცხრილი 9-1) და მისი მიზანია ტენდერში პოტენციურ მონაწილეებს მიეცეთ თავიანთი წინადადების წარმოდგენის შესაძლებლობა. ცხრილში 9-1 წარმოდგენილი მოცულობები შეესაბამება პკ25+10÷34+82, პკ43+50÷43+80, პკ46+00÷60+00, პკ60+75÷61+20 და პკ65+90÷66+50 მონაკვეთებზე რეკომენდირებულ სამშენებლო სამუშაოებს.

ტენდერში მონაწილეები ვალდებული არ არიან წაიკითხონ ტექნიკური სპეციფიკაციები და სხვა სატენდერო დოკუმენტაცია, თითოეული პუნქტის მთლიანი მოცულობის მოთხოვნების დასადგენად განიხილონ ნახაზები და სასურველია განახორციელონ სამშენებლო უბნის ვიზიტი, უშუალოდ ტარიფებისა და ფასების შევსების წინ.

შეყვანილი ტარიფები და ფასები უნდა მოიცავდნენ, მაგრამ არ უნდა შემოიფარგლებოდნენ ჩამონათვალში მოყვანილი შემდეგ პუნქტებზე დანახარჯების ღირებულებებით:

1. პერსონალი და მუშა ხელი;
2. აღჭურვილობა და მოწყობილობა;
3. მასალები და მარაგები;
4. ელექტროენერგია, საწვავი, წყალი და სხვა ენერგომატარებლები;
5. ოპერაციები და ტექნიკური მომსახურება, მათ შორის მასალები და მარაგები;
6. ზოგადი და კონკრეტული ზედნადები ხარჯები;
7. გადასახადები (დღგ-ს გარდა), ვალდებულებები, მოსაკრებელი და ა.შ.;
8. გეოდეზიური, შემოწმების, კონტროლის და გაზომვითი სამუშაოები;
9. ტესტირება, ანალიზი, და მასალები, აღჭურვილობა და პროდუქცია მშენებლობის დაწყებამდე, მშენებლობის დროს და მშენებლობის შემდგომ;
10. გაუფასურება;
11. ნებისმიერი სხვა ხარჯები, რომლებიც არ არის აღნიშნული საპროექტო და სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციაში, მაგრამ აუცილებელია კონსტაქტორის მიერ შემოთავაზებული მეთოდოლოგიით სამუშაოთა შესრულებისათვის.

ნებისმიერი პუნქტი, რომლის გასწვრივ არ არის შეყვანილი ფასი ან ტარიფი, მიჩნეული უნდა იქნეს, როგორც ჩართული მოცულობათა უწყისის სხვა ფასებში და ტარიფებში.

ნებისმიერი სამუშაოები, რომლებიც ნახსენებია ნებისმიერ ადგილას საკონტრაქტო დოკუმენტებში და პირდაპირ არ არის ჩართული მოცულობათა უწყისში, მიჩნეული უნდა იქნეს როგორც ჩართული მოცულობათა უწყისის სხვა პუნქტების ფასებში და ტარიფებში.

სამშენებლო უბნამდე ელექტროენერგიის მიწოდებას უზრუნველყოფს დამკვეთი, ხოლო კონტრაქტორი ვალდებულია ელექტროენერგიის მიწოდება და სათანადო განათება უზრუნველყოს უშუალოდ სამუშაო უბანზე.

იმ შემთხვევაში, თუ მონაწილესთვის მოცულობების პუნქტები არის გაურკვეველი, ტენდერის ჩაბარების წინ მონაწილემ უნდა გაარკვიოს ყველა გაურკვეველი საკითხი დამკვეთთან.

თითოეული პუნქტის ფასის დადგენა უნდა მოხდეს შეყვანილი მოცულობის იმ პუნქტის მიხედვით, როგორც არის დეტალურად აღწერილია ტექნიკურ სფეციფიკაციებში, ნახაზებში ან სხვა სატენდერო დოკუმენტაციაში.

იქ სადაც არსებობს განსხვავება განფასების სვეტში მოცემული საერთო მოცულობებსა და საერთო ფასის სვეტში მოცემული მოცულობებს შორის, უპირატესობა მიენიჭება პირვანდელს და მეორე შესწორდება შესაბამისად.

დამკვეთის მოთხოვნის შემთხვევაში ტენდერში მონაწილე ვალდებულია წარმოადგინოს ნებისმიერი სამუშაოს ერთეული ფასის კალკულაცია.

#	სამუშაოს დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა	ერთეულის ფასი, ლარი	ჯამური ფასი, ლარი
1	მოხილზაციის და დემოხილზაციის სამუშაოები				
1.1	კონტრაქტორისათვის საჭირო ყველა დროებითი სათავსოს მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი, მათ შორის გვირაბის გასასვლელ პორტალთან მისასვლელი გზის მოწყობა (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 1).	ჯამური თანხა	1.00		
1.2	გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთის მთელ სიგრძეზე (1500 მ), სამუშაო უბნების ენერგომომარაგებისა და განათების სისტემის მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი; დიზელგენერატორის მოწოდება და ექსპლუატაცია განათებისა და ელექტრომომარაგებისათვის ცალკეულ საპროექტო უბნებზე (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 2.3)	ჯამური თანხა	1.00		
1.3	გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთის მთელ სიგრძეზე, წყლის სატუმბო სისტემის მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 2.4)	ჯამური თანხა	1.00		
1.4	მეთოდოლოგიასთან დაკავშირებული ხარჯები (სპეცტექნიკის მომსახურება და გვირაბში გადაადგილება, ხარაჩოების მონტაჟი და გადაადგილება, გვირაბის ფსკერის გაწმენდა (ნაწილი 1, ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.2) და დაზიანებული უბნების ხრეშით შევსება, სხვადასხვა დამხმარე მოწყობილობები, მასალები და სხვა.)	ჯამური თანხა	1.00		
2	პკ. 60+75 - 61+00 მონაკვეთზე დაზიანებული კვეთის აღდგენა (L=25მ) (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.2)				
2.1	ლოკალური ცემენტაცია წყლის ფილტრაციის შესაჩერებლად ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისით (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.4)				
2.1.1	ბურღვა ფილტრაციის წყაროს ირგვლივ (25-40 მმ მდე) და ბურღილის მომზადება ინექციისათვის	ბურღ.	120.00		
2.1.2	საინექციო პაკერების მოწოდება და მათი მონტაჟი	ბურღ.	120.00		
2.1.3	ნაპრალების დამუშავება სწრაფშემკვრელი ცემენტით	გ/მ	100.00		
2.1.4	ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისის მოწოდება და ინექცია	ლიტრი	480.00		
2.2	სადრენაჟო მილების ჩადება გვირაბის სამაგრში				
2.2.1	სადრენაჟო მილებისთვის შპურების ბურღვა და გეოტექსტილში გახვეული 120 მმ დიამეტრის პერფორირებული პლასტმასის მილების ჩადება გვირაბის თალში	მ	31.00		
2.3	არმატურის კოჭების მონტაჟი (25 კვეთი)				
2.3.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჭავლით და მოწესრიგება	მ²	375.00		
2.3.2	1მ-მდე სიგრძის ბურღილების ბურღვა და Ø14 B500 ცემენტქვიშის ანკერების მოწყობა (L=1m)	ცალი	175.00		
2.3.3	საყრდენი კოჭების არმატურის მონტაჟი (3 Ø25 ბიჯი 100მმ, B500). ცალული (Ø6 B240, ბიჯი 250მმ)	ტ	5.00		
2.4	დაზიანებული კვეთის აღდგენა ტორკრეტ ბეტონით				
2.4.1	0.3მ-მდე სიგრძის ბურღილების ბურღვა და Ø14 B500 ცემენტქვიშის ანკერების მოწყობა (L=0.45მ)	ცალი	442.00		
2.4.2	არმატურის კარკასის მონტაჟი ტორკრეტისთვის (Ø12 B500, ბიჯი 250 მმ)	ტ	2.80		
2.4.3	C-35 კლასის ტორკრეტის მიწოდება გვირაბში; 15 სმ სისქის ტორკრეტბეტონის ფენის მოწყობა; ტორკრეტბეტონის სავლე ტესტირება და ზედაპირის მოსწორება.	მ²	338.00		
3	პკ. 43+58 - 43+72 მონაკვეთზე დაზიანებული კვეთის აღდგენა (L=14მ) (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.2)				
3.1	ლოკალური ცემენტაცია წყლის ფილტრაციის შესაჩერებლად ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისით (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.4)				

3.1.1	ბურღვა ფილტრაციის წყაროს ირგვლივ (25-40 მმ მდე) და ბურღილის მომზადება ინექციისათვის	ბურღ.	50.00		
3.1.2	საინექციო პაკერების მოწოდება და მათი მონტაჟი	ბურღ.	50.00		
3.1.3	ნაპრალების დამუშავება სწრაფშემკვრელი ცემენტით	გ/მ	100.00		
3.1.4	ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისის მოწოდება და ინექცია	ლიტრი	200.00		
3.2	სადრენაჟო მილების ჩადება გვირაბის სამაგრში				
3.2.1	სადრენაჟო მილებისთვის შპურების ბურღვა და გეოტექსტილში გახვეული 120 მმ დიამეტრის პერფორირებული პლასტმასის მილების ჩადება გვირაბის თაღში	მ	19.00		
3.3	არმატურის კოჭების მონტაჟი (10 კვითი)				
3.3.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჭავლით და მოწესრიგება	მ²	208.00		
3.3.2	1მ-მდე სიგრძის ბურღილების ბურღვა და Ø14 B500 ცემენტკეციშის ანკერების მოწყობა (L=1m)	ცალი	98.00		
3.3.3	საყრდენი კოჭების არმატურის მონტაჟი (3 Ø25 ბიჯი 100მმ, B500). ცალული (Ø6 B240, ბიჯი 250მმ)	ტ	2.80		
3.4	დაზიანებული კვითის აღდგენა ტორკრეტ ბეტონით				
3.4.1	0.3მ-მდე სიგრძის ბურღილების ბურღვა და Ø14 B500 ცემენტკეციშის ანკერების მოწყობა (L=0.45მ)	ცალი	255.00		
3.4.2	არმატურის კარკასის მონტაჟი ტორკრეტისთვის (Ø12 B500, ბიჯი 250 მმ)	ტ	1.60		
3.4.3	C-35 კლასის ტორკრეტის მიწოდება გვირაბში; 15 სმ სისქის ტორკრეტბეტონის ფენის მოწყობა; ტორკრეტბეტონის სავსე ტესტირება და ზედაპირის მოსწორება.	მ²	189.00		
4	პკ46+00-60+00 მონაკვეთის რეაბილიტაცია				
4.1	ბეტონის მოსახვის ზედაპირის აღდგენა ჯდენის საწინააღმდეგო სპეციალური სამშენებლო ხსნარით 10 სმ სისქემდე, მაქსიმუმ 5 სმ სისქის ფენებით (MAPEI ან Sika ტიპის, იხილე ტექნიკური ანგარიში). მოიცავს ყველა საჭირო მასალის მოწოდებას, მომზადებას და დატანას ადგილზე. (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.5)				
4.1.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჭავლით და მოწესრიგება	მ²	308.00		
4.1.2	სამშენებლო ხსნარით (ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატით, ალუმინის ფქვილი) დაზიანებული ზედაპირის დაფარვა მაქსიმუმ 5 სმ სისქით.	მ²	280.00		
4.1.3	სამშენებლო ხსნარით დამატებითი ფენის დატანა (მეორე ფენა) 10 სმ-მდე	მ²	60.00		
4.2	10 სმ-ზე მეტი სიღრმის დაზიანებული ადგილების აღდგენა				
4.2.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჭავლით და მოწესრიგება	მ²	106.00		
4.2.2	ყალიბების (ლითონის ან ხის) მომზადება შესაბამისი ფორმის და რადიუსის, არსებულ მოსახვაზე დამაგრება (ბოლტებით ან საყრდენებით), მათ შორის მილი და სარქველი, ყველა მასალა და მოწყობილობა სამუშაოთა განხორციელებისათვის	მ²	106.00		
4.2.3	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (41-58 მმ) ერთ-ეტაპიანი ცემენტაციისათვის	ერთ.	49.00		
4.2.4	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მიწოდება	ტ	12.80		
4.2.5	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მიწოდება	ტ	0.15		
4.2.6	ქვიშის მიწოდება	ტ	39.00		
4.2.7	შემავსებელი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გალერეაში	სთ	31.00		
4.3	გვირაბის თაღში არსებული სივარეულების შევსება საცემენტაციო ხსნარით მაღალი სიმტკიცის ცემენტით. (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.5)				
4.3.1	საკონტროლო ბურღილების ბურღვა ხელის ბურღით (1 მ-მდე სიღრმით)	მ	48.00		

4.3.2	ყალიბების (ლითონის ან ხის) მომზადება შესაბამისი ფორმის და რადიუსის, არსებულ მოსახვაზე დამაგრება (ბოლტებით ან საყრდენებით), მათ შორის მილი და სარქველი, ყველა მასალა და მოწყობილობა სამუშაოთა განხორციელებისათვის	მ²	51.00		
4.3.3	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (41-58 მმ) ერთ-ეტაპიანი ცემენტაციისათვის	ერთ.	16.00		
4.3.4	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მიწოდება	ტ	25.00		
4.3.5	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მიწოდება	ტ	0.25		
4.3.6	ქვიშის მიწოდება	ტ	75.00		
4.3.7	შემავსებელი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გალერეაში	სთ	60.00		
4.3.8	არმატურის ბადის მონტაჟი (B500B, Ø12 მმ, ბიჯი 250 მმ)	ტ	0.50		
5	პკ25+10 - 34+82 ზზარების დამუშავება (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.6)				
5.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა/ჩამოწმენდა მაღალი წნევის ჭავლით და მოწესრიგება	მ²	20.00		
5.2	სამშენებლო ხსნარით (ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატით, ალუმინის ფქვილი) დაზიანებული ზედაპირის დაფარვა მაქსიმუმ 5 სმ სისქით (ჯამური სიგრძე 100მ).	მ²	10.00		
6	პკ65+90 - პკ66+50 გვირაბის ეროზირებულ ფსკერის რეაბილიტაცია (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.3)				
6.1	ეროზირებულ ფსკერზე რკინაბეტონის ფილის მოწყობა				
6.1.1	პანდუსების (2 ადგილი) მოსაწყობად გვირაბის ფსკერის ამოტეხვა, ტრანსპორტირება გვირაბის გარეთ და გატანა ნაგავსაყარზე	მ³	1.00		
6.1.2	გვირაბის ფსკერის ეროზირებული უბნის გაწმენდა ბეტონის ნარჩენებისგან, ტრანსპორტირება გვირაბის გარეთ და გატანა ნაგავსაყარზე	მ³	3.00		
6.1.3	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჭავლით და მოწესრიგება	მ²	310.00		
6.1.4	ყალიბების (ლითონის ან ხის) მომზადება შესაბამისი ფორმის და რადიუსის, არსებულ მოსახვაზე დამაგრება (ბოლტებით ან საყრდენებით), მათ შორის მილი და სარქველი, ყველა მასალა და მოწყობილობა სამუშაოთა განხორციელებისათვის	მ²	21.00		
6.1.5	0.3მ-მდე სიგრძის ბურღილების ბურღვა და Ø14მმ ცემენტქვიშის ანკერების მოწყობა (L=0.45 მ)	ცალი	656.00		
6.1.6	არმატურის მონტაჟი (B500B, Ø12 მმ - ბიჯი 150 მმ, Ø14 მმ - ბიჯი 150 მმ)	ტ	4.20		
6.1.7	C-30/37 (SCC იხილეთ ნაწილი 2, დანართი 1) კლასის ბეტონის (გამაგრების დამაჩქარებელი დანამატით) მიწოდება გვირაბში მირზე რკინაბეტონის მოწყობის და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორების ჩათვლით	მ³	51.00		
7	კვლევითი სამუშაოები. (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.7)				
7.1	გვირაბის პიკეტაჟის განახლება				
7.1.1	გვირაბის პიკეტაჟის ლითონის ფირფიტების გარეცხვა	ერთ.	1.00		
7.1.2	ოფცია - გამოტოვებულ ადგილებში პიკეტაჟის ლითონის ფირფიტების დამზადება და მონტაჟი (საორიენტაციოდ 40 ცალი, რაოდენობა დაზუსტდება ადგილზე).	ცალი	40.00		
7.2	გეოტექნიკური სამუშაოები				
7.2.1	ბურღვა კერნის ამოღებით ბეტონში და ქანებში (5მ-მდე სიღრმით)	მ	406.00		
7.2.2	ბეტონის ნიმუშების გამოცდა ერთლემბა კუმშვაზე	ერთ.	75.00		
7.2.3	პეტროგრაფიული ანალიზი ქანის ნიმუშებზე	ერთ.	20.00		
7.2.4	Huder-Amberg ცდა (გაჯირჯვების პოტენციალი)	ერთ.	8.00		
7.2.5	წყლის ქიმიური ანალიზი (აგრესიულობა ბეტონის მიმართ, სულფატები და ქლორიდები)	ერთ.	2.00		
7.2.6	მიღებული შედეგების დამუშავება და ტექნიკური ანგარის მომზადება	ერთ.	1.00		

8	ჯამი				
9	დღგ, 18%				
10	სულ				

ცხრილი 9-1: სამუშაოთა ჩამონათვალი და რაოდენობები

შენიშვნა: სარეაბილიტაციო სამუშაოები და სამუშაოების რაოდენობა წინასწარია და დაზუსტდება ფაქტობრივად შესრულებული რაოდენობის მიხედვით.

9.2 სამუშაოების წარმოების ვადები

ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის დაგეგმილი რეაბილიტაციის გრაფიკი შედგენილია ანალოგიური პროექტების განხორციელების გამოცდილების და პროექტის დაგეგმარების სტადიაზე შერჩეული მანქანა-მექანიზმების ფაქტიური წარმადობის გათვალისწინებით. მშენებლობის გრაფიკი საორიენტაციოა და მისი შედგენისას გათვალისწინებული იქნა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოებისას მიღებული შემდეგი მოსაზრებები და ნორმები:

- კონტრაქტორმა სამუშაოთა წარმოების გრაფიკის შედგენისას უნდა გაითვალისწინოს, რომ პირველი რიგის პრიორიტეტი არის გვირაბის დაზიანებული მოსახვის რეაბილიტაცია $პკ43+50 \div 43+80$ და $პკ60+70 \div 61+20$ უბნებზე. მნიშვნელოვანია, რომ ამ უბნებზე გეოტექნიკური კვლევები წინ უნდა უსწრებდეს გამაგრების სამუშაოების დაწყებას.
- სარეაბილიტაციო სამუშაოების მეორე რიგის პრიორიტეტს წარმოადგენს $პკ25+10 \div 34+82$, $პკ46+00 \div 60+00$ და $65+90 \div 66+50$ უბანზე არსებული დაზიანებების აღმოფხვრა;
- დამკვეთის მიერ სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოებისათვის განსაზღვრულია 30 დღიანი პერიოდი (სავარაუდოდ 2025 წლის 15 მაისიდან 15 ივნისამდე). სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოება მოითხოვს როგორც ადამიანური, ასევე მატერიალური რესურსების მნიშვნელოვან მობილიზაციას;
- რეაბილიტაციის პროგრამით გათვალისწინებული დანარჩენი სამუშაოები განხორციელდება პარალელურ რეჟიმში, ისე რომ არ შეაფერხოს პრიორიტეტული სამუშაოს ჩატარება.

დანართი № 1: დეფექტების აღწერა

სარჩევი

- დანართი 1.1: უსწორმასწორო ძირი
- დანართი 1.2: ძირის ეროზია
- დანართი 1.3: კედლის ეროზია 0-10 სმ სიღრმით
- დანართი 1.4: კედლის ეროზია 10სმ-ზე მეტი სიღრმით
- დანართი 1.5: თაღის დაზიანება, სიცარიელე თაღში
- დანართი 1.6: თაღის დაზიანება, მოსახვის ეროზია
- დანართი 1.7: ბზარები
- დანართი 1.8: წყლის შემოდინება
- დანართი 1.9: სამშენებლო ნარჩენები

დანართი 1.1: უსწორმასწორო ძირი

ფსკერის დაზიანება				
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების სიღრმე [სმ]
1	784-805	შეტბორილი ფსკერი	7+84-8+05	20-25
2	1340-1500	შეტბორილი ფსკერი	13+40-15+00	40
3	1900-2220	შეტბორილი ფსკერი	19+00-22+20	100-120
4	2230-2260	შეტბორილი ფსკერი	22+30-22+60	50
5	2450-2470	შეტბორილი ფსკერი	24+50-24+70	140
6	2550-2620	შეტბორილი ფსკერი	25+50-26+20	100
7	2660-2690	შეტბორილი ფსკერი	26+60-26+90	50
8	2822-2836	შეტბორილი ფსკერი	28+22-28+36	50
9	2880-2920	შეტბორილი ფსკერი	28+80-29+20	50
10	3020-3270	შეტბორილი ფსკერი	30+20-32+70	70

შენიშვნა: დაზიანებული მონაკვეთების ფართობები შეიძლება შეიცვალოს, ვინაიდან ინსპექტირების დროს შეუძლებელი იყო ზუსტი ფართობების დადგენა, გვირაბში წყლის ჭარბი რაოდენობის გამო.

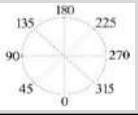
დანართი 1.2: ძირის ეროზია

ფსკერის დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	დაზიანების მდებარეობა
1	63	ფსკერის ეროზია	0+63	0.2	10.0-15.0	
2	85	ფსკერის ეროზია	0+85	0.2	10.0-15.0	ღერძი
3	95	ფსკერის ეროზია/ჩანს არმატურა	0+95	0.2	0.0-10.0	ღერძი
4	140	ფსკერის ეროზია	1+40	2.2	0.0-10.0	
5	240	უსწორმასწორო ფსკერი	2+40	15.5		
6	242	უსწორმასწორო ფსკერი	2+42	10		
7	256	უსწორმასწორო ფსკერი	2+56	7.5		
8	275-284	უსწორმასწორო ფსკერი	2+75-2+84	9	15	
9	640	უსწორმასწორო ფსკერი	6+40	11		
10	651	უსწორმასწორო ფსკერი	6+51	8.4		
11	655	უსწორმასწორო ფსკერი	6+55	12.5		
12	696	უსწორმასწორო ფსკერი	6+96	7.7		
13	775-786	უსწორმასწორო ფსკერი	7+75-7+86	25.3	15	
14	815	ფსკერის ეროზია	8+15	1	20-30	
15	825-850	ფსკერის ეროზია, არმატურა	8+25-8+50		5-30	
16	864	უსწორმასწორო ფსკერი/შებობორილია წყალი	8+64	1.32	25	
17	907	უსწორმასწორო ფსკერი	9+07	6	15	მარცხნივ
18	907	უსწორმასწორო ფსკერი	9+07	4.65	15	მარჯვნივ
19	914	ფსკერის ეროზია	9+14	8.1	0.0-10.0	
20	920-927	უსწორმასწორო ფსკერი	9+20-9+27	4.2	10	მარჯვნივ
21	922	უსწორმასწორო ფსკერი	9+22	6.5		
22	928	ფსკერის ეროზია	9+28	14.5	0.0-10.0	
23	935	ფსკერის ეროზია	9+35	4	0.0-10.0	
24	1195-1340	ფსკერის ეროზია, ძველი ლიანდაგი	11+95-13+40	170	0.0-10.0	
25	1600-1650	ფსკერის ეროზია	16+00-16+50	30	0.0-10.0	
26	1885	ფსკერის ეროზია	18+85	7.5	0.0-10.0	
27	1997-2100	წრიულ მოსახვაში დაზიანებაა, ჩანს არმატურები	19+97-21+00		0.00-10.0	
28	2116	ფსკერის ეროზია	21+16	6.5	0.0-10.0	
29	2117	უსწორმასწორო ფსკერი	21+17	5.5		
30	2136	ფსკერის ეროზია	21+36	3.5	0.0-10.0	
31	2136	უსწორმასწორო ფსკერი	21+36	4.3		
32	2159	ფსკერის ეროზია	21+59	10.5	0.0-10.0	
33	2159	უსწორმასწორო ფსკერი	21+59	14.4		
34	2644	ფსკერის ეროზია	26+44	18	0.0-10.0	
35	2834	ფსკერის ეროზია	28+34	9	0.0-10.0	
36	2811	ფსკერის ეროზია	28+11	1	0.0-10.0	
37	2872	ფსკერის ეროზია	28+72	15	20	მარჯვნივ
38	2969	ფსკერის ეროზია	29+69	1.2	0.0-10.0	
39	3023	ფსკერის ეროზია	30+23	3.6	20	მარჯვნივ
40	3023	ფსკერის ეროზია	30+23	3	15	მარცხნივ
41	3256	ფსკერის ეროზია	32+56	5.5	0.0-10.0	
42	3270	ფსკერის ეროზია	32+70	1.7	40	
43	3299	ფსკერის ეროზია	32+99	1	0.0-10.0	
44	3310	უსწორმასწორო ფსკერი	33+10	1.82		
45	3322	უსწორმასწორო ფსკერი	33+22	2.26		
46	3323	უსწორმასწორო ფსკერი	33+23	3.32		
47	3327	უსწორმასწორო ფსკერი	33+27	6.21		
48	3480	ფსკერის ეროზია	34+80	1.8	0.0-10.0	
49	3490	ფსკერის ეროზია	34+90	1.8	0.0-10.0	
50	3507	ფსკერის ეროზია	35+07	13	20	
51	3511	ფსკერის ეროზია	35+11	1.8	0.0-10.0	
52	3518	ფსკერის ეროზია	35+18	3.3	0.0-10.0	
53	3540	ფსკერის ეროზია	35+40	2	0.0-10.0	
54	3540-3580	კედლის ძირის/ფსკერის ეროზია	35+50-35+80	6	10.0-20.0	
55	3640	ფსკერის ეროზია	36+40	1.4	0.0-10.0	
56	3643	ფსკერის ეროზია	36+43	1	0.0-10.0	
57	3644	ფსკერის ეროზია	36+44	1	0.0-10.0	
58	3645	ფსკერის ეროზია	36+45	1	0.0-10.0	
59	3645	ფსკერის ეროზია	35+45	1	0.0-10.0	
60	3650	ფსკერის ეროზია	36+50	12	10	
61	3653	ფსკერის ეროზია	36+53	2	0.0-10.0	
62	3660	ფსკერის ეროზია	36+60	1	0.0-10.0	
63	3665	ფსკერის ეროზია, არმატურა	36+65	12.5	0.0-10.00	

64	3690	ფსკერის ეროზია	36+90	3	0.0-10.0	
65	3720	ფსკერის ეროზია	37+20	3	0.0-10.0	
66	3751	ფსკერის ეროზია	37+51	3	0.0-10.0	
67	3755	ფსკერის ეროზია	37+55	3	0.0-10.0	
68	3790	ფსკერის ეროზია	37+90	6	0.0-10.0	
69	3920	ფსკერის ეროზია	39+20	3	0.0-10.0	
70	3966	ფსკერის ეროზია	39+66	1.5	10.0-15.0	
71	4005	ფსკერის ეროზია	40+05	6	0.0-10.0	
72	4020	ფსკერის ეროზია	40+20	5	0.0-10.0	
73	4080	ფსკერის ეროზია	40+80	2	0.0-10.0	
74	4090	ფსკერის ეროზია	40+90	2	0.0-15.0	
75	4110	ფსკერის ეროზია	41+10	1	0.0-15.0	
76	4120	ფსკერის ეროზია	41+20	4	0.0-15.0	
77	4140	ფსკერის ეროზია	41+40	4	0.0-15.0	
78	4144	ფსკერის ეროზია	41+44	1.2	0.0-10.0	
79	4152	ფსკერის ეროზია	41+52	3	0.0-10.0	
80	4170	ფსკერის ეროზია	41+70	3	0.0-10.0	
81	4190	ფსკერის ეროზია	41+90	2	0.0-10.0	
82	4290	ფსკერის ეროზია	42+90	3	0.0-10.0	
83	4395	ფსკერის ეროზია	43+95	4	0.0-15.0	
84	4410	ფსკერის ეროზია	44+10	5	0.0-10.0	
85	4535	ფსკერის ეროზია	45+35	3	0.0-10.0	
86	4550	ფსკერის ეროზია	45+50	2	0.0-10.0	
87	4555	ფსკერის ეროზია	45+55	5	0.0-10.0	
88	4765	ფსკერის ეროზია	47+65	3	0.0-10.0	
89	4775	ფსკერის ეროზია	47+75	2.5	0.0-10.0	
90	4805	ფსკერის ეროზია	48+05	4	0.0-10.0	
91	4810	ფსკერის ეროზია	48+10	3	10.0-20.0	
92	4839	ფსკერის ეროზია	48+39	1.2	0.0-10.0	
93	4853	ფსკერის ეროზია	48+53	3.4	0.0-10.0	
94	4876	ფსკერის ეროზია	48+76	4.2	0.0-10.0	
95	4895	ფსკერის ეროზია	48+95	4.5	0.0-10.0	
96	4905	ფსკერის ეროზია	49+05	12.5	0.0-10.0	
97	4920	ფსკერის ეროზია	49+20	2	0.0-10.0	
98	5260	ფსკერის ეროზია	52+60	2	0.0-10.0	
99	5280	ფსკერის ეროზია	52+80	5.2	0.0-10.0	
100	5357	ფსკერის ეროზია	53+57	0.9	0.0-10.0	
101	5419	ფსკერის ეროზია	54+19	6	0.0-10.0	
102	5450	ფსკერის ეროზია	54+50	3	0.0-10.0	
103	5452	ფსკერის ეროზია	54+52	15.7	0.0-10.0	
104	5491	ფსკერის ეროზია	54+91	1.4	0.0-10.0	ღერძი
105	5495	ფსკერის ეროზია	54+95	3	0.0-10.0	ღერძი
106	5550	ფსკერის ეროზია	55+50	1	0.0-10.0	ღერძი
107	5565	ფსკერის ეროზია	55+65	1.4	10	
108	5652	ფსკერის ეროზია	56+52	2.6	0.0-10.0	
109	5807	ფსკერის ეროზია, გაშიშვლებული არმატურა	58+07	5.5	0.0-10.0	მარჯვნივ
110	5855	ფსკერის ეროზია	58+55	16.2	0.0-10.0	
111	5885	ფსკერის ეროზია	58+85	2	0.0-10.0	
112	5891	ფსკერის ეროზია	58+91	4.7	0.0-10.0	
113	5895	ფსკერის ეროზია	58+95	1	0.0-10.0	
114	5925	ფსკერის ეროზია	59+25	3	15.0-20.0	მარჯვნივ
115	6053	ფსკერის ეროზია	60+53	5.2	0.0-10.0	
116	6148	ფსკერის ეროზია	61+48	4	0.0-15.0	
117	6220	ფსკერის ეროზია	62+20	4	0.0-10.0	
118	6250	ფსკერის ეროზია	62+50	3	0.0-10.0	
119	6260	ფსკერის ეროზია	62+60	2	0.0-10.0	
120	6350	ფსკერის ეროზია	63+50	7	10.0-15.0	ღერძი
121	6373	ფსკერის ეროზია	63+73	4	40	
122	6380	ფსკერის ეროზია	63+80	4	40	
123	6385	ფსკერის ეროზია	63+85	5	20.0-30.0	
124	6397	ფსკერის ეროზია	63+97	2	10	
125	6415	ფსკერის ეროზია	64+15	10	10.0-15.0	
126	6440	ფსკერის ეროზია	64+40	10	10.0-15.0	
127	6482	ფსკერის ეროზია	64+82	2	30	
128	6485	ფსკერის ეროზია	64+85	5	30	
129	6490	ფსკერის ეროზია	64+90	6.5	10	
130	6501	ფსკერის ეროზია, გაშიშვლებული არმატურა	65+01	6.5	0.0-10.0	
131	6559	ფსკერის ეროზია	65+59	5.9	0.0-10.0	

132	6590-6610	ფსკერის ეროზია	65+90-66+10	40	10.0-20.0	
133	6620	ფსკერის ეროზია	66+20	20	0.0-10.0	
134	6636	ფსკერის ეროზია	66+36	2	15	
135	6656	ფსკერის ეროზია	66+56	5	0.0-10.0	
136	6663	ფსკერის ეროზია	66+63	6	20	
137	6670	ფსკერის ეროზია	66+70	16.3	0.0-10.0	
138	6671	ფსკერის ეროზია	66+71	34	0.0-10.0	
139	6687	ფსკერის ეროზია	66+87	0.8	25	
140	6885	ფსკერის ეროზია	68+85	9	20	
141	6930	ფსკერის ეროზია	69+30	1	20	
142	6952	ფსკერის ეროზია	69+52	1	5	
143	6970	ფსკერის ეროზია	69+70	2	10.0-20.0	
144	6980	ფსკერის ეროზია	69+80	1	10.0-15.0	
145	7015	ფსკერის ეროზია	70+15	1	10	
146	7060	ფსკერის ეროზია	70+60	1	10	
147	7119	ფსკერის ეროზია	71+19	6.5	0.0-10.0	
148	7173	ფსკერის ეროზია	71+73	10.5	0.0-10.0	
149	7275	ფსკერის ეროზია	72+75	1	10	
150	7287	ფსკერის ეროზია	72+87	1	15	მარცხენივ
151	7290	ფსკერის ეროზია	72+90	4	50	
152	7315	ფსკერის ეროზია	73+15	8	50	
153	7330	ფსკერის ეროზია	73+30	2	30	
154	7370	ფსკერის ეროზია	73+70	2	10	
155	7404	ფსკერის ეროზია	74+04	4	15	
156	7404	ფსკერის ეროზია	74+40	1	10	
157	7450	ფსკერის ეროზია	74+50	2	15	
158	7549	ფსკერის ეროზია	75+49	2	40	
159	7565	ფსკერის ეროზია	75+65	2	20	
160	7655	ფსკერის ეროზია	76+55	20	0.0-10.0	
161	7690	ფსკერის ეროზია	76+90	1	0.0-10.0	
162	7730	ფსკერის ეროზია	77+30	4	20	
163	7745	ფსკერის ეროზია	77+45	10	15	
164	7765	ფსკერის ეროზია	77+65	1	0.0-10.0	
165	7820	ფსკერის ეროზია	78+20	55	0.0-15.0	
166	7857	ფსკერის ეროზია	78+57	6.8	0.0-10.0	
167	7876	ფსკერის ეროზია	78+76	5.3	0.0-10.0	
168	7885	ფსკერის ეროზია	78+85	2	0.0-10.0	
169	7890	ფსკერის ეროზია	78+90	1	0.0-20.0	
170	7900	ფსკერის ეროზია	79+00	70	0.0-20.0	
171	7905	ფსკერის ეროზია	79+05	10.5	0.0-10.0	
172	7925	ფსკერის ეროზია	79+25	5	0.0-10.0	
173	8000	ფსკერის ეროზია	80+00	1	0.0-10.0	
174	8020	ფსკერის ეროზია	80+20	5.1	0.0-10.0	
175	8106	ფსკერის ეროზია	81+06	3.1	0.0-10.0	
176	8107	ფსკერის ეროზია	81+07	3.1	0.0-10.0	
177	8187	ფსკერის ეროზია	81+87	0.7	0.0-10.0	
178	8245	ფსკერის ეროზია	82+45	60	0.0-10.0	
179	8290	ფსკერის ეროზია	82+90	12	20	
180	8345	ფსკერის ეროზია	83+45	2	15	
181	8385	ფსკერის ეროზია	83+85	10	15	
182	8500	ფსკერის ეროზია	85+00	2	20	
183	8505	ფსკერის ეროზია	85+05	1	40	
184	8515	ფსკერის ეროზია	85+15	15	0.0-10.0	
185	8570	ფსკერის ეროზია	85+70	5	20	
186	8679	ფსკერის ეროზია	86+79	4.5	25	

დანართი 1.3: კედლის ეროზია 0-10 სმ სიღრმით

გვირაბის კედლების დაზიანება 0-10 სმ							შენიშვნა
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]		
1	197	ეროზია	1+97	1	5.0-10.0	315	
2	228	ეროზია	2+28	0.32	5.0-10.0	225	
3	228	ეროზია	2+28	0.56	5.0-10.0	270	
4	1227	ეროზია	12+27	0.80	5.0-10.0	270	
5	1240	ეროზია	12+40	6.30	0.0-5.0		
6	1249	ეროზია	12+49	1.80	0.0-5.0		
7	1250	ეროზია	12+50	0.50	0.0-5.0		
8	1258	ეროზია	12+58	0.15	5.0-10.0	270	
9	1300	ეროზია	13+00	0.80	0.0-5.0		
10	1305	ეროზია	13+05	1.00	5.0-10.0	315.0	
11	1317	ეროზია	13+17	4.50	0.0-5.0	270, 315	
12	1320	ეროზია	13+20	2.00	0.0-5.0		
13	1324	ეროზია	13+24	5.40	0.0-5.0		
15	1358	ეროზია	13+58	0.25	5.0-10.0	270	
16	1445	ეროზია	14+45	0.50	5.0-10.0	315	
17	1468	ეროზია	14+68	4.20	0.0-5.0		
18	1481	ეროზია	14+81	5.80	0.0-5.0		
19	1496	ეროზია	14+96	1.70	0.0-5.0		
21	1505	ეროზია	15+05	0.10	0.0-5.0	45	
22	1515	ეროზია	15+15	1.00	5.0-10.0	270	
23	1551	ეროზია	15+51	2.50	0.0-5.0		
24	1556	ეროზია	15+56	1.30	0.0-5.0		
25	1665	ეროზია	16+65	1.90	0.0-5.0		
26	1669	ეროზია	16+69	2.00	0.0-5.0		
27	1713	ეროზია	17+13	0.50	0.0-5.0		
28	1720	ეროზია	17+20	0.50	0.0-5.0		
29	1768	ეროზია	17+68	0.50	0.0-5.0		
31	1792	ეროზია	17+92	1.00	0.0-5.0		
32	1836	ეროზია	18+36	4.40	0.0-5.0	270,90,90	
33	1881	ეროზია	18+81	1.70	0.0-5.0	270	
34	1883	ეროზია	18+83	1.50	0.0-5.0	90	
35	1885	ეროზია	18+85	1.10	0.0-5.0	270	
36	1887	ეროზია	18+87	1.40	0.0-5.0		
37	1888	ეროზია	18+88	1.80	0.0-5.0		
38	1901	ეროზია	19+01	0.60	0.0-5.0	270	
39	1902	ეროზია	19+02	2.30	0.0-5.0		
40	1913	ეროზია	19+13	2.25	5.0-10.0	270	
41	1941	ეროზია	19+41	0.80	0.0-5.0		
42	1945	ეროზია	19+45	1.90	0.0-5.0		
43	1972	ეროზია	19+72	1.00	5.0-10.0		
44	1980	ეროზია	19+80	2.00	5.0-10.0		
45	1998	ეროზია	19+98	1.50	5.0-10.0		
46	2001	ეროზია	20+01	1.20	0.0-5.0		
47	2002	ეროზია	20+02	1.10	0.0-5.0		
48	2020	ეროზია	20+20	0.50	5.0-10.0		
49	2090	ეროზია	20+90	1.80	0.0-5.0		
50	2131	ეროზია	21+31	2.20	0.0-5.0		
51	2133	ეროზია	21+33	0.90	0.0-5.0		
52	2139	ეროზია	21+39	0.80	0.0-5.0		
53	2151	ეროზია	21+51	3.10	0.0-5.0		
54	2157	ეროზია	21+57	3.70	0.0-5.0		

55	2853	ეროზია	28+53	2.20	0.0-5.0		
56	2892	ეროზია	28+92	1.29	0.0-5.0		
57	2906	ეროზია	29+06	5.42	0.0-5.0		
58	2912	ეროზია	29+12	1.28	0.0-5.0		
59	2913	ეროზია	29+13	3.61	0.0-5.0		
60	2914	ეროზია	29+14	3.01	0.0-5.0		
61	2915	ეროზია	29+15	5.17	0.0-5.0		
62	2928	ეროზია	29+28	14.60	0.0-5.0		
63	2945	ეროზია	29+45	1.10	0.0-5.0		
64	2948	ეროზია	29+48	0.83	7.0		
65	2965	ეროზია	29+65	1.45	0.0-5.0		
66	2966	ეროზია	29+66	0.17	0.0-5.0		
67	2967	ეროზია	29+67	3.84	0.0-5.0		
68	2969	ეროზია	29+69	0.71	0.0-5.0		
69	2969	ეროზია	29+69	0.92	0.0-5.0		
70	2975	ეროზია	29+75	1.58	0.0-5.0		
71	2978	ეროზია	29+78	1.30	0.0-5.0		
72	2978	ეროზია	29+78	1.72	0.0-5.0		
73	2990	ეროზია	29+90	0.64	0.0-5.0		
74	2997	ეროზია	29+97	0.62	0.0-5.0		
75	2998	ეროზია	29+98	0.05	0.0-5.0		
76	3004	ეროზია	30+04	0.23	0.0-5.0		
77	3009	ეროზია	30+09	5.76	0.0-5.0		
78	3010	ეროზია	30+10	0.80	0.0-5.0		
79	3012	ეროზია	30+12	4.58	0.0-5.0		
80	3495	ეროზია	34+95	1.20	0.0-5.0		
81	3675	ეროზია	36+75	0.10	0.0-5.0	45	
82	3750	ეროზია	37+50	1.50	5.0-10.0		
83	4215	ეროზია	42+15	0.50	0.0-5.0		
84	4653	ეროზია	46+53	1.44	10.0	90	
85	4653	ეროზია	46+53	0.14	10.0	315	
86	4665	ეროზია	46+65	2.10	0.0-5.0	45	
87	4665	ეროზია	46+65	0.20	10.0	270	
88	4665	ეროზია	46+65	1.20	0.0-5.0	315	
89	4680	ეროზია	46+80	1.60	0.0-5.0		
90	4681	ეროზია	46+81	1.90	0.0-5.0		
91	4685	ეროზია	46+85	2.00	0.0-5.0		
92	4690	ეროზია	46+90	2.20	10.0	90	
93	4690	ეროზია	46+90	0.50	10.0	270	
94	4691	ეროზია	46+91	1.80	0.0-5.0		
95	4714	ეროზია	47+14	2.40	0.0-5.0		
96	4720	ეროზია	47+20	2.20	0.0-5.0	270	
98	4731	ეროზია	47+31	2.50	0.0-5.0		
99	4737	ეროზია	47+37	2.80	0.0-5.0		
100	4740	ეროზია	47+40	0.70	10.0	45	
101	4745	ეროზია	47+45	2.10	0.0-5.0	90	
102	4745	ეროზია	47+45	1.00	0.0-5.0	270	
103	4756	ეროზია	47+56	1.20	10.0	45	
104	4756	ეროზია	47+56	1.20	10.0	90	
105	4788	ეროზია	47+88	2.00	0.0-5.0	315	
106	4801	ეროზია	48+01	1.70	8.0		
108	4805	ეროზია	48+05	2.70	0.0-5.0		
109	4810	ეროზია	48+10	3.00	0.0-5.0		
110	4825	ეროზია	48+25	3.50	0.0-5.0		
111	4830	ეროზია	48+30	0.80	0.0-5.0		
112	4837	ეროზია	48+37	2.60	0.0-5.0		
113	4854	ეროზია	48+54	1.10	0.0-5.0	270	
114	4861	ეროზია	48+61	2.60	0.0-5.0		
115	4872	ეროზია	48+72	3.30	0.0-5.0		
116	4881	ეროზია	48+81	2.50	0.0-5.0		
118	4898	ეროზია	48+98	0.80	10.00	45	

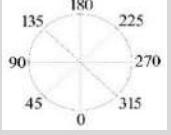
119	4905	ეროზია	49+05	1.00	10.00	270	
120	4905	ეროზია	49+05	1.00	10.00	315	
121	4910	ეროზია	49+10	2.00	10.00	270	იშლება
122	4910	ეროზია	49+10	2.00	10.00	315	იშლება
123	4930	ეროზია	49+30	2.50	0.0-5.0		
124	5006	ეროზია	50+06	2.20	0.0-5.0		
125	5010	ეროზია	50+10	1.80	0.0-5.0		
126	5015	ეროზია	50+15	2.60	0.0-5.0		
127	5021	ეროზია	50+21	2.50	0.0-5.0		
128	5030	ეროზია	50+30	2.80	0.0-5.0		
129	5039	ეროზია	50+39	3.10	0.0-5.0		
130	5041	ეროზია	50+41	2.70	0.0-5.0		
131	5057	ეროზია	50+57	2.60	8.0		
132	5063	ეროზია	50+63	3.00	10.0		
133	5065	ეროზია	50+65	3.80	0.0-5.0		
134	5076	ეროზია	50+76	1.40	0.0-5.0		
135	5080	ეროზია	50+80	1.30	0.0-5.0		
136	5083	ეროზია	50+83	1.50	0.0-5.0		
137	5087	ეროზია	50+87	1.50	0.0-5.0		
138	5095	ეროზია	50+95	1.70	0.0-5.0		
139	5150	ეროზია	51+50	4.00	10.0		
140	5160	ეროზია	51+60	0.80	10.00	270	
141	5160	ეროზია	51+60	1.80	10.00	90	
142	5202	ეროზია	52+02	1.00	0.0-5.0	315	
143	5245	ეროზია	52+45	0.50	10.00	45	
144	5255	ეროზია	52+55	2.40	0.0-5.0		
145	5265	ეროზია	52+65	2.60	0.0-5.0		
146	5266	ეროზია	52+66	2.80	0.0-5.0		
147	5272	ეროზია	52+72	2.50	0.0-5.0		
148	5280	ეროზია	52+80	3.30	0.0-5.0		
149	5286	ეროზია	52+86	2.80	0.0-5.0		
150	5310	ეროზია	53+10	1.00	0.0-5.0	45	
151	5322	ეროზია	53+22	1.20	0.0-5.0	270	
152	5356	ეროზია	53+56	4.10	0.0-5.0		
153	5362	ეროზია	53+62	3.70	0.0-5.0		
154	5365	ეროზია	53+65	2.70	0.0-5.0		
155	5371	ეროზია	53+71	2.50	7.0		
156	5375	ეროზია	53+75	1.80	0.0-5.0		
157	5379	ეროზია	53+79	1.90	0.0-5.0		
158	5386	ეროზია	53+86	2.50	0.0-5.0		
159	5391	ეროზია	53+91	2.80	0.0-5.0		
160	5457	ეროზია	54+57	2.50	0.0-5.0		
161	5468	ეროზია	54+68	3.20	0.0-5.0		
162	5470	ეროზია	54+70	3.70	0.0-5.0		
163	5480	ეროზია	54+80	1.40	0.0-5.0		
164	5482	ეროზია	54+82	1.00	0.0-5.0		
165	5493	ეროზია	54+93	7.00	0.0-5.0		
166	5494	ეროზია	54+94	2.20	0.0-5.0		
167	5508	ეროზია	55+08	2.70	0.0-5.0		
168	5525	ეროზია	55+25	1.90	0.0-5.0		
169	5530	ეროზია	55+30	1.40	0.0-5.0		
170	5531	ეროზია	55+31	2.90	0.0-5.0		
171	5539	ეროზია	55+39	4.20	8.0		
172	5545	ეროზია	55+45	3.80	0.0-5.0	270	
173	5554	ეროზია	55+54	4.00	0.0-5.0		
174	5560	ეროზია	55+60	6.20	0.0-5.0		
175	5571	ეროზია	55+71	1.70	0.0-5.0		
176	5588	ეროზია	55+88	1.70	0.0-5.0		
177	5650	ეროზია	56+50	4.30	0.0-5.0		
178	5682	ეროზია	56+82	1.50	0.0-5.0		
179	5805	ეროზია	58+05	1.90	0.0-5.0		
180	5817	ეროზია	58+17	1.40	0.0-5.0		
181	5822	ეროზია	58+22	2.20	0.0-5.0		
182	5844	ეროზია	58+44	2.50	0.0-5.0		
183	5860	ეროზია	58+60	9.00	0.0-5.0		

184	5870	ეროზია	58+70	2.40	0.0-5.0		
185	5880	ეროზია	58+80	1.70	0.0-5.0		
186	5896	ეროზია	58+96	2.40	0.0-5.0		
187	6112	ეროზია	61+12	0.10	5-10		
188	7026	ეროზია	70+26	2.00	0.0-5.0		
189	7030	ეროზია	70+30	3.00	0.0-5.0		
190	7040	ეროზია	70+40	4.00	0.0-5.0		
191	7050	ეროზია	70+50	4.00	0.0-5.0		
192	7065	ეროზია	70+65	2.00	0.0-5.0		
193	7075	ეროზია	70+75	44.00	0.0-5.1		
194	7105	ეროზია	71+05	2.60	0.0-5.0		
195	7110	ეროზია	71+10	2.00	0.0-5.0		
196	7120	ეროზია	71+20	4.00	0.0-5.0		
197	7130	ეროზია	71+30	3.00	5.0-10.0		
198	7140	ეროზია	71+40	5.00	0.0-5.0		
199	7147	ეროზია	71+47	8.00	0.0-5.0		
200	7155	ეროზია	71+55	2.40	0.0-5.0		
201	7170	ეროზია	71+70	5.00	0.0-5.0		
202	7270	ეროზია	72+70	4.00	0.0-5.0		
203	7280	ეროზია	72+80	10.00	0.0-5.0		
204	7295	ეროზია	72+95	2.00	0.0-5.0		
205	7300	ეროზია	73+00	3.00	0.0-5.0		
206	7303	ეროზია	73+03	2.00	0.0-5.0		
207	7305	ეროზია	73+05	1.50	0.0-5.0		
208	7330	ეროზია	73+30	2.20	0.0-5.0		
209	7339	ეროზია	73+39	3.60	0.0-5.0		
210	7388	ეროზია	73+88	3.50	0.0-5.0		
211	7400	ეროზია	74+00	4.00	0.0-5.0		
212	7425	ეროზია	74+25	2.00	0.0-5.0		
213	7460	ეროზია	74+60	1.00	0.0-5.0		
214	7550	ეროზია	75+50	1.00	0.0-5.0		
215	7765	ეროზია	77+65	5.00	0.0-5.0		
216	7780	ეროზია	77+80	1.00	0.0-5.0		
217	7800	ეროზია	78+00	1.00	0.0-5.0		
218	7805	ეროზია	78+05	2.00	0.0-5.0		
219	7815	ეროზია	78+15	3.00	0.0-5.0		
220	7819	ეროზია	78+19	3.00	0.0-5.0		
221	7844	ეროზია	78+44	7.50	0.0-5.0		
222	7851	ეროზია	78+51	8.50	0.0-5.0		
223	7855	ეროზია	78+55	1.00	0.0-5.0		
224	7865	ეროზია	78+65	10.00	0.0-5.0		
225	7870	ეროზია	78+70	10.00	0.0-5.0		
226	7885	ეროზია	78+85	1.50	5.0-10.0		
227	7891	ეროზია	78+91	2.00	0.0-5.0		
228	7900	ეროზია	79+00	5.60	0.0-5.0		
229	7905	ეროზია	79+05	2.00	0.0-5.0		
230	7910	ეროზია	79+10	3.00	0.0-5.0		
231	7921	ეროზია	79+21	5.80	0.0-5.0		
232	7940	ეროზია	79+40	1.00	0.0-10.0		
233	7952	ეროზია	79+52	10.00	0.0-5.0		
234	7955	ეროზია	79+55	3.50	0.0-5.0		
235	7975	ეროზია	79+75	2.90	0.0-5.0		
236	7986	ეროზია	79+86	4.20	0.0-5.0		
237	7992	ეროზია	79+92	1.90	0.0-5.0		
238	7997	ეროზია	79+97	3.20	0.0-5.0		
239	8124	ეროზია	81+24	1.70	0.0-5.0		

240	8126	ეროზია	81+26	7.00	0.0-5.0		
241	8134	ეროზია	81+34	4.00	0.0-5.0		
242	8520	ეროზია	85+20	15.00	0.0-5.0		ცუდი ბეტონი
243	8522	ეროზია	85+22	2.50	0.0-5.0		ცუდი ბეტონი
244	8535	ეროზია	85+35	12.00	0.0-5.0		ცუდი ბეტონი
245	8538	ეროზია	85+38	3.00	0.0-5.0		ცუდი ბეტონი
246	8540	ეროზია	85+40	1.50	0.0-5.0		ცუდი ბეტონი

დანართი 14: კედლის ეროზია 10სმ-ზე მეტი სიღრმით

გვირაბის კედლების დაზიანება >10 სმ

№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	
1	171	ნიჟარა	1+71	0.30	15.0	270
2	179	ნიჟარა	1+79	0.50	15.0	315
3	197	ნიჟარა	1+97	0.10	20.0	315
4	252	ნიჟარა	2+52	0.60	30.0	45
5	651	ნიჟარა	6+51	0.30	20.0	270
6	1219	ნიჟარა	12+19	0.90	15.0	225
7	1219	ნიჟარა	12+19	0.30	30.0	250
8	1219	ნიჟარა	12+19	0.30	15.0	270
9	1227	ნიჟარა	12+27	0.42	15.0	270
10	1240	ნიჟარა	12+40	0.60	60.0	225
11	1250	ნიჟარა	12+50	3.00	20.0	270
12	1259	ნიჟარა	12+59	0.90	20.0	270
13	1276	ნიჟარა	12+76	1.05	30.0	270
14	1277	ნიჟარა	12+77	0.20	15.0	90
15	1295	ნიჟარა	12+95	1.30	20.0	270
16	1305	ნიჟარა	13+05	1.20	60.0	225
17	1305	ნიჟარა	13+05	2.00	30.0	270
18	1305	ნიჟარა	13+05	1.20	30.0	330
19	1335	ნიჟარა	13+35	1.30	25.0	315
20	1411	ნიჟარა	14+11	0.50	20.0	270
21	1432	ნიჟარა	14+32	2.75	15.0-20.0	270
22	1504	ნიჟარა	15+04	3.00	20.0	270
23	1510	ნიჟარა	15+10	0.50	20.0	270
24	1550	ნიჟარა	15+50	1.00	10-15	90
25	1800	ნიჟარა	18+00	1.80	20.0	90
26	1865	ნიჟარა	18+65	1.50	20.0-30.0	90
27	1875	ნიჟარა	18+75	10.50	30.0	270, 305, 315
28	1875	ნიჟარა	18+75	1.80	30.0	90, 135
29	1948	ნიჟარა	19+48	1.44	30.0	315
30	1951	ნიჟარა	19+51	2.00	30.0	270
31	1972	ნიჟარა	19+72	1.50	25.0	315
32	1998	ნიჟარა	19+98	0.25	40.0	90
33	2105	ნიჟარა	21+05	1.00	40.0	315
34	2140	ნიჟარა	21+40	2.00	25.0	45
35	2198	ნიჟარა	21+98	0.25	40.0	90
36	3750	ნიჟარა	37+50	0.5	10	270
37	3825	ნიჟარა	38+25	0.10	25.0	315
38	4220	ნიჟარა	42+20	1	25	45
39	4670	ნიჟარა	46+70	2	20	90
40	4680	ნიჟარა	46+80	1.2	20	90
41	4690	ნიჟარა	46+90	0.24	20	230
42	4692	ნიჟარა	46+92	0.54	20	270
43	4710	ნიჟარა	47+10	4.8	15	135
44	4715	ნიჟარა	47+15	8	30	90, 270

45	4720	ნოჟარა	47+20	0.25	30	270
46	4740	ნოჟარა	47+40	0.21	20	90
47	4750	ნოჟარა	47+50	2.4	15	45
48	4758	ნოჟარა	47+58	2	20	270
49	4758	ნოჟარა	47+58	2	20	315
50	4765	ნოჟარა	47+65	3.50	30.0	270, 135
51	4780	ნოჟარა	47+80	4.00	30.0	45-90
52	4790	ნოჟარა	47+90	1.6	30	45-90
53	4800	ნოჟარა	48+00	1	20	270
54	4802	ნოჟარა	48+02	3	15-20	90
55	4848	ნოჟარა	48+48	6.00	15.0-20.0	
56	4850	ნოჟარა	48+50	0.72	20	90
57	4905	ნოჟარა	49+05	1.00	30.0	90
58	4950	ნოჟარა	49+50	0.6	20	45
59	4955	ნოჟარა	49+55	0.2	15	270
60	4962	ნოჟარა	49+62	1.1	20	270
61	4979	ნოჟარა	49+79	1.32	30	90
62	4980	ნოჟარა	49+80	1.00	70.0	270
63	4982	ნოჟარა	49+82	3.12	20	225
64	4982	ნოჟარა	49+82	2.8	20	135
65	5022	ნოჟარა	50+22	0.7	40	90
66	5035	ნოჟარა	50+35	0.9	20	90
67	5040	ნოჟარა	50+40	7.00	15.0-30.0	315-270
68	5045	ნოჟარა	50+45	5.00	10-15	135
69	5080	ნოჟარა	50+80	1.32	25	315
70	5150	ნოჟარა	51+50	2.00	12.0	90
71	5155	ნოჟარა	51+55	1	15	270
72	5155	ნოჟარა	51+55	0.5	10	45
73	5155	ნოჟარა	51+55	0.5	10	315
74	5195	ნოჟარა	51+95	4.5	15	45-315
75	5200	ნოჟარა	52+00	0.24	20	90
76	5240	ნოჟარა	52+40	0.4	20	90
77	5485	ნოჟარა	54+85	1.56	25	45
78	5485	ნოჟარა	54+85	0.99	15	270
79	5495	ნოჟარა	54+95	0.6	20	90
80	5594	ნოჟარა	55+94	3.00	40.0	270
81	5685	ნოჟარა	56+85	1.80	15.0	
82	5750	ნოჟარა	57+50	1.50	20.0	
83	5775	ნოჟარა	57+75	2.00	15.0-20.0	135
84	5860	ნოჟარა	58+60	0.24	25	90
85	5890	ნოჟარა	58+90	1.00	30.0	
86	5935	ნოჟარა	59+35	0.18	25	270
87	6840	ნოჟარა	68+40	2.50	15.0	
88	6990	ნოჟარა	69+90	1.00	>10	45.0
89	7060	ნოჟარა	70+60	2.00	>10	
90	7065	ნოჟარა	70+65	1.00	>10	
91	7101	ნოჟარა	71+01	1.10	>10	
92	7175	ნოჟარა	71+75	1.00	>10	
93	7175	ნოჟარა	71+75	1.00	>10	

94	7655	ნოქარა	76+55	6.00	>10	
95	7660	ნოქარა	76+60	9.00	>10	
96	7675	ნოქარა	76+75	2.00	>10	
97	7708	ნოქარა	77+08	1.00	>10	225.0

დანართი 1.5: თადის დაზიანება, სიცარიელე თაღში

თაღის დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	
1	1395	ეროზია, სიცარიელე	13+95	3.5	>10	170
2	1430	ეროზია, სიცარიელე	14+30	4	>10	170
3	4095	ეროზია	40+95	1.2	20	180
4	4190	ეროზია, სიცარიელე ნაკერზე	41+90	5	20	180
5	4345	სიცარიელე	43+45	0.5	30	135
6	4421	ეროზია, თხელი ბეტონი შემოდინებასთან ერთად	44+20	2	0.0-5.0	
7	4480	სიცარიელე, ეროზია	44+70	0.25	>10	225
8	4565	ეროზია, თხელი ბეტონი შემოდინებასთან ერთად	45+65	2	0.0-5.0	
9	4620	სიცარიელე	46+20	1.5	>10	180
10	4665	სიცარიელე	46+65	0.5		135
11	4920	ეროზია	49+20	3	40	180
12	5040	ეროზია	50+40	2		155
13	5120	სამშენებლო ნაკერი გახსნილია, თხელი ბეტონი	51+20	10	60	
14	5330	სიცარიელე	53+30	1.5	20.0-30.0	225
15	5365	ჩანს სიცარიელე	53+65	1.5	0.0-5.0	
16	5390	სიცარიელე	53+90	1.5	40-50	
17	5510	სიცარიელე	55+10	1	20.0-40.0	220
18	5565	ეროზია, სიცარიელე	55+65	10	0.0-5.0	
19	5595	ეროზია, სიცარიელე, თხელი ბეტონი	55+95	1	40.0	
20	5615	ეროზია, სიცარიელე, თხელი ბეტონი	56+15	0.3	10.0	180
21	5800	ეროზია, სიცარიელე	58+00	2	20.0-30.0	
22	5810	ეროზია, დიდი სიცარიელე	58+10	2	40.0-60.0	185
23	5820	სიცარიელე	58+20	3	10.0-20.0	
24	5830-5833	სიცარიელე სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	58+30-58+33	5	40.0-50.0	
25	6110	სიცარიელე (ძვ. ბურღილი)	61+10	0.5	30	
26	6320	სიცარიელე (ძვ. ბურღილი)	63+20	0.5	10	
27	6330	სიცარიელე (ძვ. ბურღილი)	63+30	0.5	10-15	
28	6335	სიცარიელე (ძვ. ბურღილი)	63+35	0.5	10-15	
29	6345	სიცარიელე (ძვ. ბურღილი)	63+45	0.5	15-20	225
30	6380	სიცარიელე სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	63+80	0.5	10-15	
31	7050	ეროზია, სიცარიელე	70+50	4	0.0-5.0	
32	7060	სიცარიელე	70+60	1.5	1	
33	7145	სიცარიელე (სიღრმე არ ჩანს)	71+45	5		180
34	7150	სიცარიელე (სიღრმე არ ჩანს)	71+50	4	30	180
35	7155	ეროზია	71+55	4	30	
36	7180	ეროზია	71+80	0.5	20	
37	7210	სიცარიელე (სიღრმე არ ჩანს)	72+10	2	0.0-5.0	
38	7285	სიცარიელე	72+85	2	60	
39	7295	სიცარიელე სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	72+95	0.6	40	

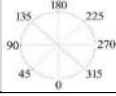
40	7310	სიცარიელე	73+10	2	40	
41	7375	სიცარიელე, არმატურა	73+75	2	50.0-60.0	
42	7505	სიცარიელე სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	75+05	0.3	>10	
43	7545	სიცარიელე სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	75+45	0.3	40-50	135
44	7640	სიცარიელე სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	76+40	1		180
45	7820	სიცარიელე	78+20	1.5	10	180

დანართი 1.6: თადის დაზიანება, მოსახვის ეროზია

თაღის დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	
1	294	ეროზია	2+94	0.8	10.0-20.0	180
2	700	ეროზია	7+00	1	0.0-5.0	180
3	1220-1230	ეროზია	12+20-12+30	4	0.0-5.0	180
4	1280-1290	ეროზია	12+80-12+90	2.5	10.0-20.0	
5	1450	ეროზია	14+50	8.5	0.0-5.0	
6	1670	ეროზია/არმატურა ჩანს	16+70	7	0.0-5.0	180
7	1755	ეროზია/არმატურა ჩანს	17+55	4	0	180
8	1910	ეროზია	19+10	7.5	15	180
9	1940	ეროზია/არმატურა ჩანს	19+40	8	0	135-225
10	1945	ეროზია	19+45	6	10	135-225
11	1951-1959	თაღი დაზიანებულია/ არმატურა ჩანს	19+51-19+59	2.5	5.0-30.0	135-225
12	1969	ეროზია/არმატურა ჩანს	19+69	0.5	5.0-10.0	180
13	1973	ეროზია	19+73	0.5	5.0-10.0	
14	1995	ეროზია	19+95	3.7	0.0-5.0	
15	2005	ეროზია	20+05	2.8	10	
16	2020	ეროზია	20+20	2	0.0-5.0	
17	2160	ეროზია	21+60	3.7	0.0-5.0	
18	2970	ეროზია	29+70	1.1	0.0-5.0	
19	3535	ეროზია	35+35	0.8	20	
20	3577	უმნიშვნელო ეროზია	35+77	2.25	5.0-10.0	180
21	3875-3880	ეროზია	38+75-38+80	3.5	5.0-10.0	180
22	3900	ეროზია	39+00	5	0.0-5.0	180
23	3920	ეროზია	39+20	1.5	0.0-5.0	
24	4320	ეროზია	43+20	2	0.0-5.0	
25	4366-4370	ეროზია	43+66-43+70	8		180
26	4560	ეროზია	45+60	6	10	180
27	4660	ეროზია ნაკერზე	46+60	0.2		
28	4797	ეროზია	47+97	1		
29	4890	ეროზია	48+90	3	10	180
30	5045	ეროზია	50+45	10		135
31	5280	ეროზია	52+80	3	0.0-5.0	
32	5440	ეროზია, სამშენებლო ნაკერის გასწვრივ	54+40	1.5	0.0-5.0	
33	5560	ეროზია	55+60	3	0.0-5.0	
34	5815	ეროზია	58+15	2	0.0-5.0	225
35	6150	ეროზია	61+50	3	0.0-5.0	
36	7101	ეროზია	71+01	4	0.0-5.0	
37	7165	ეროზია	71+65	5	0.0-5.0	
38	7256	ეროზია	72+56	2	0.0-5.0	
39	7302	ეროზია	73+02	2	0.0-5.0	
40	7370	ეროზია	73+70	2	0.0-5.0	
41	7398	ეროზია	73+98	2	0.0-5.0	
42	7930	ეროზია	79+30	7.6	0.0-5.0	
43	7960	ეროზია	79+60	4.7	0.0-5.0	
44	8190	ეროზია	81+90	2.25	20	180

* თაღის დაზიანებების პირობითი მოცულობები მოცემულია ვიზუალური ინსპექტირების საფუძველზე, რომელიც შესრულდა რთულ პირობებში. დაზიანებული ადგილების ზუსტი მონაცემები დადგინდება სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს.

დანართი 1.7: ბზარები

ბზარი						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	ბზარის სიგრძე [მ]		შენიშვნა
1	52	ბზარი	0+52	5.8		
2	62	ბზარი	0+62	4.7		
3	67	ბზარი	0+67	3.2		
4	80	ბზარი	0+80	18.3		
5	81	ბზარი	0+81	9.5		
6	102	ბზარი	1+02	29.8		
7	106	ბზარი	1+06	8.5		
8	164	ბზარი	1+64	0.5		
9	322	ბზარი	3+22	5.5		
10	365	ბზარი	3+65	6.8		
11	965	ბზარი	9+65	5		
12	1580	ბზარი	15+80	7		
13	1697	ბზარი	16+97	5.8		
14	2260	ბზარი	22+60	6.3		
15	2450	ბზარი	24+50	5		
16	2488	ბზარი	24+88	5	45	
17	2510	ბზარი	25+10	3	15	
18	2570	ბზარი	25+70	2.6		
19	2660	ბზარი	26+60	2,3	15, 90-135	
20	2670	ბზარი	26+70	2	135	
21	2853	ბზარი	28+53	6.1		
22	2927	ბზარი	29+27	7.7		
23	2920	ბზარი	29+20	5		
24	2950	ბზარი	29+50	3.9		
25	2953	ბზარი	29+53	4.2		
26	2954	ბზარი	29+54	5.1		
27	3007	ბზარი	30+07	4.5		
28	3150	ბზარი	31+50	5	180	
29	3155	ბზარი	31+55	4	180	
30	3165	ბზარი	31+65	3	180	
31	3205	ბზარი	32+05	2.7	135	
32	3235	ბზარი	32+35	3	235	
33	3242	ბზარი	32+42	2	235	
34	3280	ბზარი	32+80	8	315-135	
35	3470	ბზარი	34+70	1		
36	3482	ბზარი	34+82	18		
37	5745	ბზარი	57+45	4	135	
38	6044	ბზარი	60+44	3-4	180	
39	6065	ბზარი	60+65	3-4	25	

*დაზიანებული მონაკვეთების ფართობები შეიძლება შეიცვალოს, ვინაიდან ინსპექტირების დროს შეუძლებელი იყო ზუსტი ფართობების დადგენა, გვირაბში წყლის ჭარბი რაოდენობის გამო.

დანართი 1.8: წყლის შემოდინება

წყლის შემოდინება					
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	შემოდინება [ლ/წმ]	
1	48	შემოდინება თალიდან	0+48	0.1	180
2	53	შემოდინება თალიდან	0+53	0.1	180
3	63	შემოდინება კედლიდან	0+63	0.1	90
4	40-100	შემოდინება ძირიდან	00+40-1+00	0.1	315
5	145-150	4 ახალი მცირე შემოდინება კონცენტრირებული წყლის	1+45-1+50	0.1	45, 45, 90, 90
6	160	შემოდინება ძირიდან	1+60	0.1	225
7	195	შემოდინება ძირიდან	1+95	0.1	315
8	220	მცირე შემოდინება თალიდან	2+20	0.03	180
9	250	ახალი მცირე შემოდინება	2+52	0.03	90
10	262	შემოდინება კედლიდან	2+62	0.1	270
11	262	შემოდინება კედლიდან	2+62	0.1	45
12	277	შემოდინება ძირიდან	2+77	0.2	315
13	330	შემოდინება ძირიდან	3+30	0.1	315
14	334	შემოდინება ძირიდან	3+34	0.1	315
15	2980	შემოდინება	29+80	0.02	90, 90
16	2986	შემოდინება კედლიდან/არმატურა ჩანს	29+86	0.1	90
17	3815-3820	მცირე შემოდინება	38+15-38+20		180
18	3850	მცირე შემოდინება	38+50		180
19	4180	კონცენტრირებული წყლის შემოდინება ძირიდან	41+80	2.50	135
20	4366	შემოდინება	43+66		135,225,270
21	4371	გაკეთდა მაგრამ გამოვიდა 4-5 ახალ წერტილში თაღში	43+71	5-6	180, 135, 225
22	4380	ახალი წერტილი	43+80	0.2	180
23	4400	შეჩერდა, მოდის კონცენტრირებულად მილიდან	44+00	1	
24	4402	შემოდინება მილიდან	44+02		
25	4421	შემოდინება შეჩერდა, 2020, ისევ მოდის	44+21	1	
26	4430	ბურღილიდან	44+30		185
27	4457	ახალი შემოდინება	44+57	0.2	135
28	4460	შემოდინება ეროზიიდან	44+60	1	135
29	4465	ეროზიიდან	44+65		135
30	4550	კონცენტრირებული წყლის შემოდინება მილიდან	45+50	4	135
31	4580	შემოდინება შეჩერდა, 2020, ისევ მოდის	45+80	2	

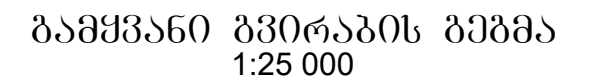
32	4460	შემოდინება ეროზიიდან	44+60	1	135
33	4465	ეროზიიდან	44+65		135
34	5820		58+20	1	
35	6044	ბზარიდან	60+44	0.03	135
36	6050	მცირე შემოდინება	60+50	0.009	180-135
37	6052	ახალი შემოდინება	60+52		180
38	6057	ახალი შემოდინება	60+57		180
39	6062	ახალი შემოდინება	60+62		135
40	6065	ახალი შემოდინება	60+65		135
41	6070	ახალი შემოდინება, სამშე. ნაკერიდან	60+70		135
42	6080	სამშენებლო ნაკერებიდან	60+80	3	45-90,
43	6092	სამშენებლო ნაკერებიდან	60+92	1.5	45-90
44	6093	სამშენებლო ნაკერებიდან	60+93	1.5	45-90
45	6120	ეროზიიდან	61+20		270
46	6440	მილიდან	64+40	1	225
47	6445-6450	ბეტონიდან	64+45-64+50	<1	225-270
48	6460	ეროზიიდან, ძვ. ბურღილიდან	64+60	2	180,225
49	6470	მილიდან	64+70	15	225
50	6480		64+80	2	225
51	6485		64+85	1	225
52	6495	მოსახვიდან	64+90	0.5	45
53	6496	ბურღილიდან	64+95	0.5	45-180
54	6511	ძვ. ბურღილიდან	65+11	2.5	180
55	6515	ძვ. ბურღილიდან	65+15	2	180
56	6530	ახალი შემოდინება	65+30		225
57	6550	4-5 წყარო ნაკერზე	65+65		180
58	6563		65+63	1	180
59	6566		65+66	1.5	180
60	6572		65+72	3.5	180
61	6577		65+77	2.5	180
62	6580		65+80	4.5	
63	6586		65+86	1	
64	6625		66+25	0.08	180
65	6880-6900		68+80-69+00	4	
66	6910		69+10	3	270, 135
67	6939		69+39	3.5	270, 90
68	6958	ამოჭრილი მოსახვიდან	69+58		90, 180
69	7010	ნაკერიდან	70+10		180, 315
70	7030		70+30	2	
71	7043		70+43	4	
72	7048		70+48	1	
73	7070		70+70	1	
74	7084		70+84	1	
75	7091		70+91	2	

76	7094		70+94	2	
77	7098		70+98	2	
78	7102	ეროზია	71+02	1.5	270
79	7105		71+05	5.5	270
80	7109		71+09	2	270
81	7343		73+43	1.5	
82	7348		73+48	1	
83	8000	გამჭოლი შახტა	80+00	50	
84	8180	ეროზიიდან	81+80		270
85	8202-8206	მცირე შემოდინება	82+02-82+06		180
86	8230	ადრე გათეხული ადგილებიდან ისევ შემოდინება	82+30		135
87	8235	ადრე გათეხული ადგილებიდან ისევ შემოდინება	82+35		45, 135
88	8250	მოსახვიდან შემოდინება	82+50		270
89	8265-8300	აღინიშნება ახალი შემოდინებები თალიდან და კედლებიდან (დაახლოებით 10 წერტილი)	82+65-83+00		
90	8310	ეროზიიდან	83+10	1	180
91	8435-8440	ცუდი ბეტონი	84+35-84+40		
92	8490	ადრე გათეხული ადგილებიდან ისევ შემოდინება	84+90		200, 270
93	8500	ახალი შემოდინება (3 წერტილი)	85+00	10	
94	8525	ძვ. ბურღილიდან	85+25		180
95	8532		85+32		270
96	8575	არ გაკეთებულა (400მ მილი და ღრმული) სირთულის გამო	85+75	8	180
97	8578	არ გაკეთებულა სირთულის გამო, მოდის ძველი ბურღილიდან	85+78	4	180
98	8591	არ გაკეთებულა სირთულის გამო, მოდის ძველი ბურღილიდან	85+91	3	180
99	8606	ბოლომდე ვერ შეჩერდა	86+06	8	
100	8640	მოდის თაღში, სირთულის გამო	86+40	4	180
101	8641	ახალი შემოდინება	86+41	1.5	
102	8647	ახალი შემოდინება	86+47	1	
103	8675	არ გაკეთებულა სირთულის გამო, მოდის ძველი ბურღილიდან	86+75	3	180
104	8750-8830	ახალი შემოდინებები კედლიდან (მარჯვენა და მარცხენა მხარეს მხარე)	87+50-88+30		45, 315

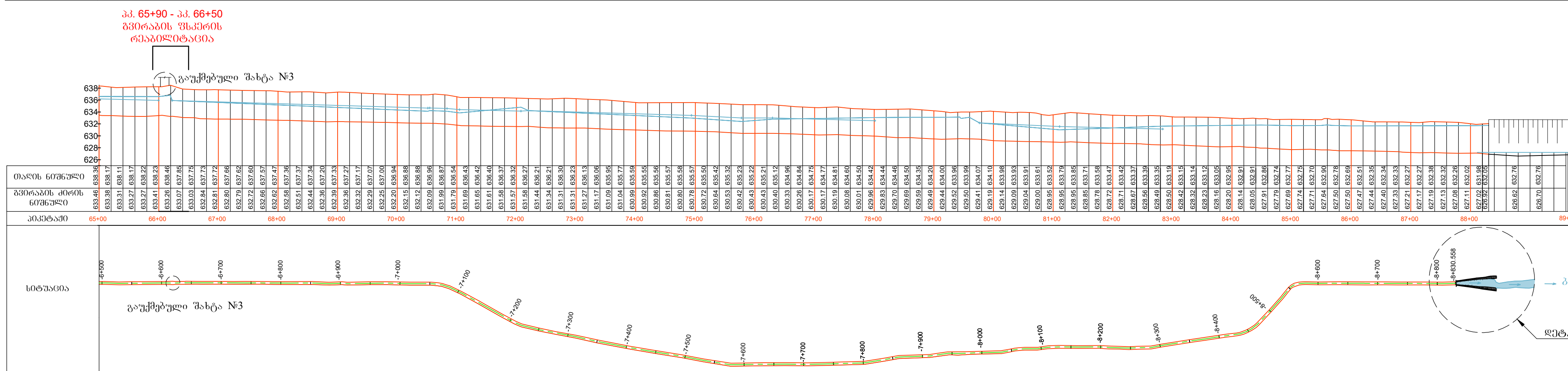
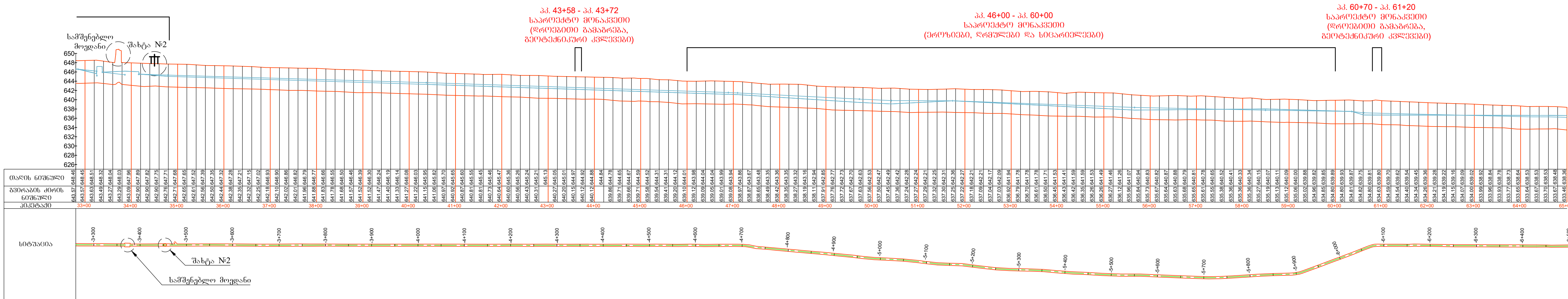
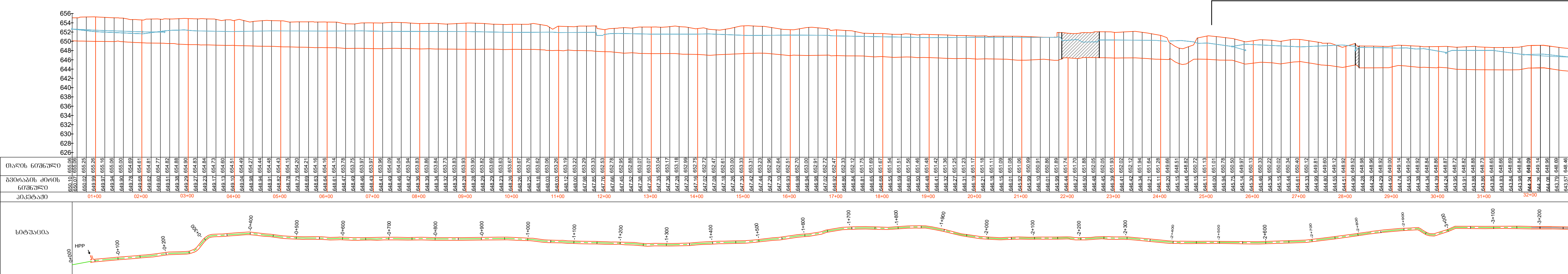
დანართი 1.9: სამშენებლო ნარჩენები

სამშენებლო ნარჩენები			
№	პიკეტი	მოცულობა	[მ³]
1	12+00-13+00	5	
2	16+40-16+50	1-1.5	
3	17+70	1.5-2.0	
4	21+30	0.5	
5	36+60	0.5	

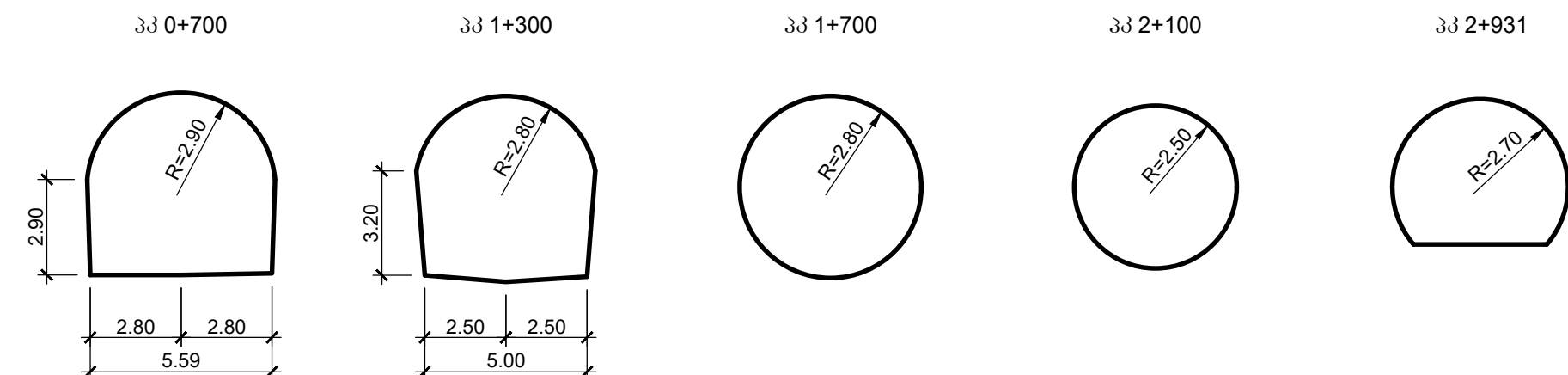
დანართი № 2: ნახაზები



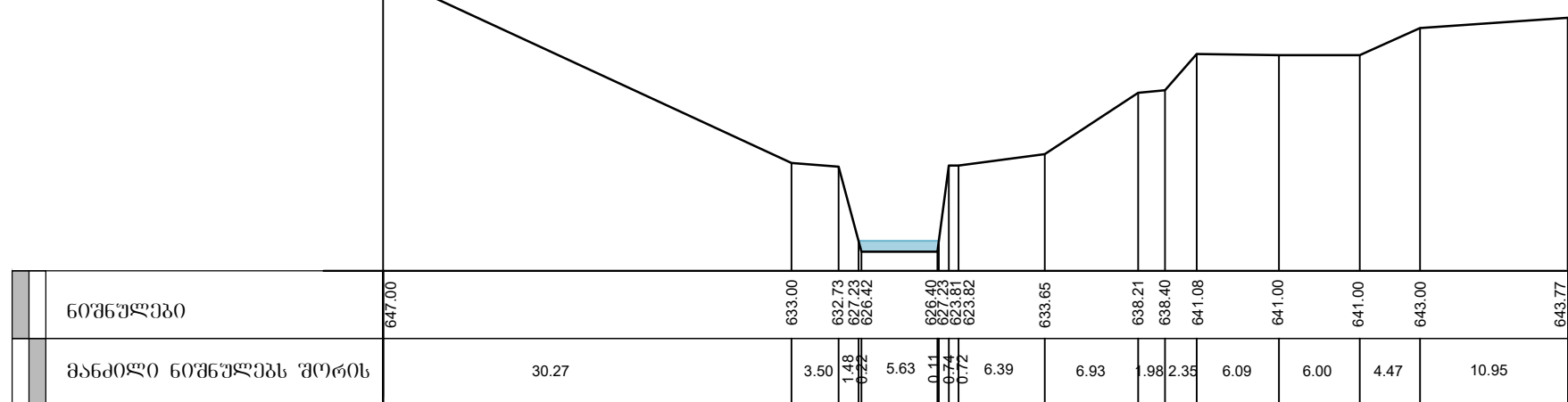
გეგმა & პრეპროექტი
პროექტის სკალა 1:5000
პროექტის სკალა 1:500



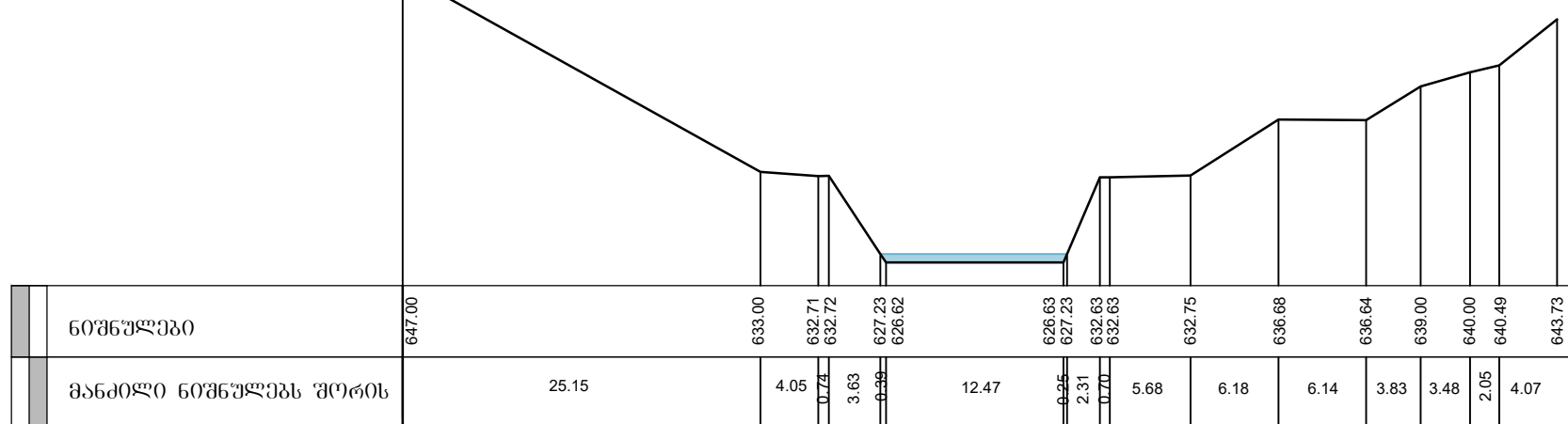
გეგმის ტიპური პრეპროექტი
1:200



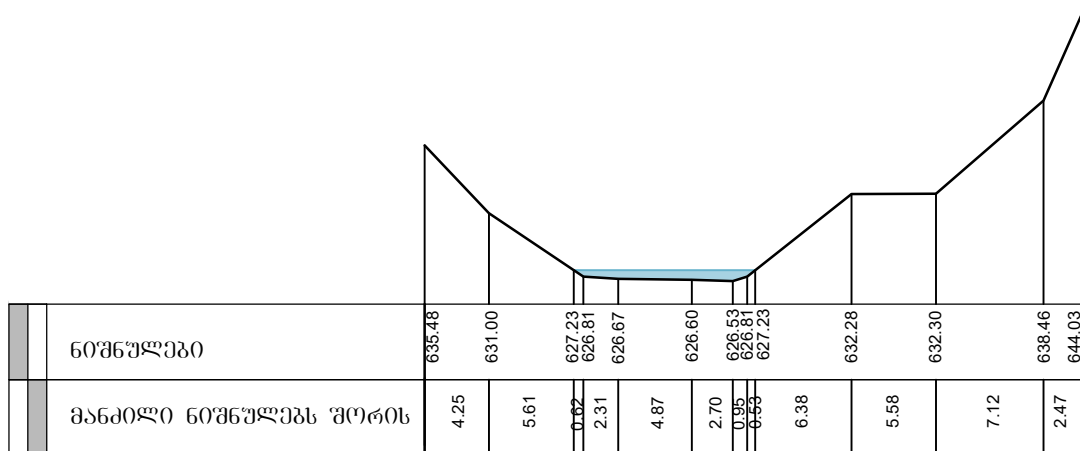
პრეპროექტი 1-1
1:500



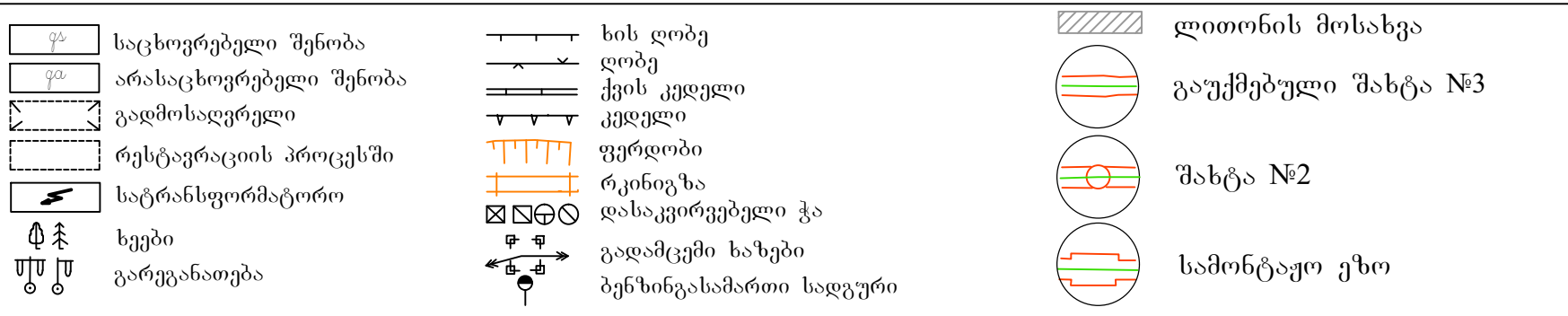
პრეპროექტი 2-2
1:500



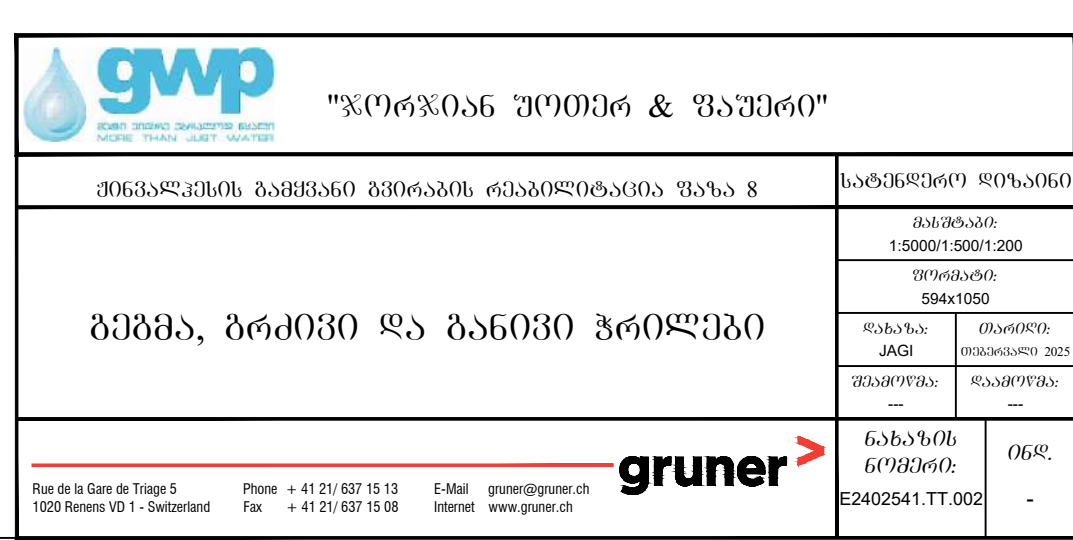
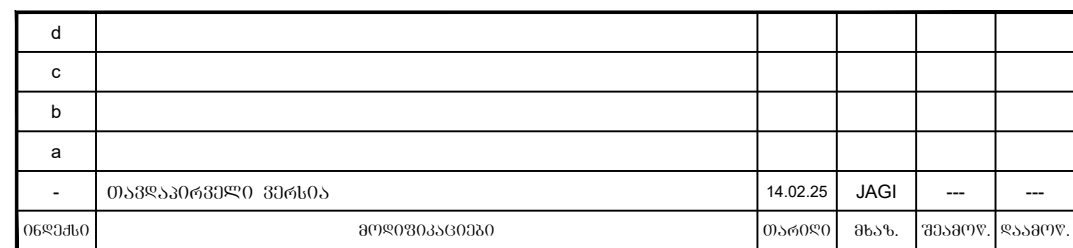
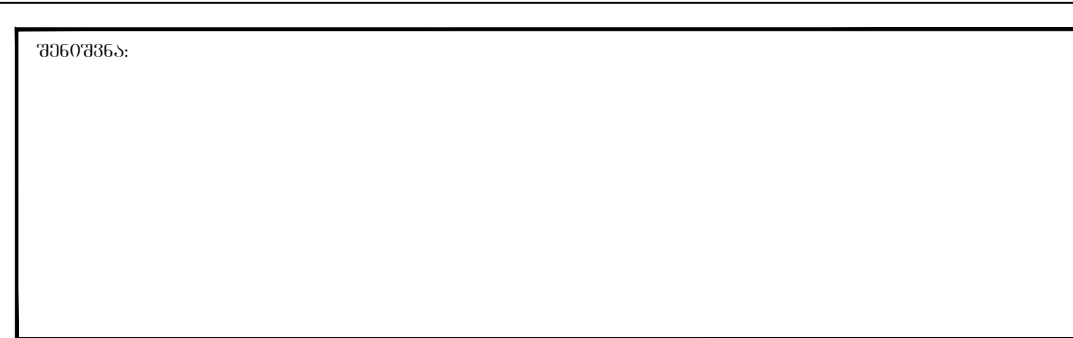
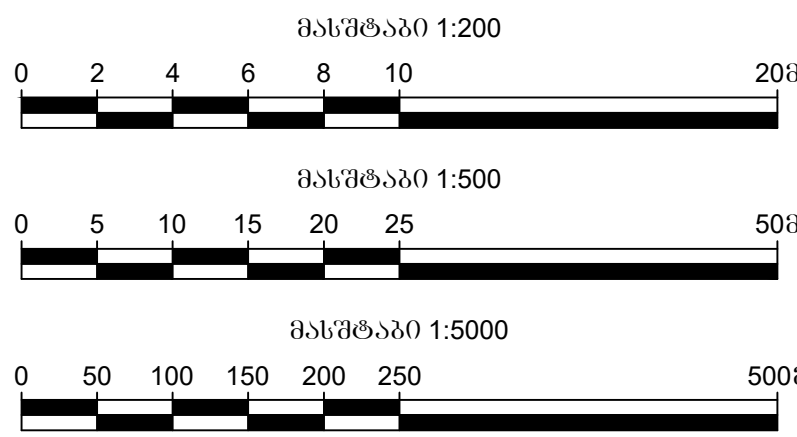
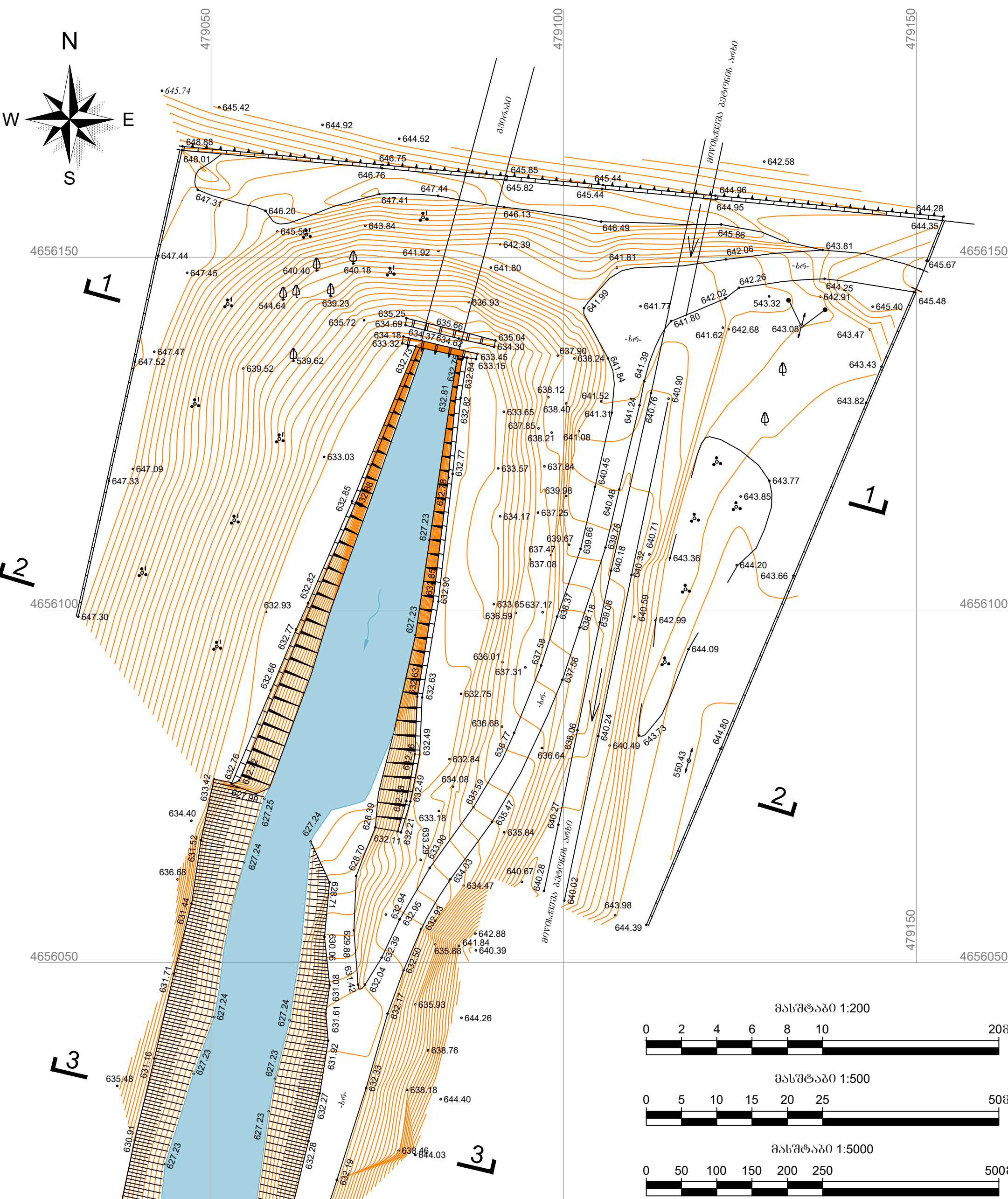
პრეპროექტი 3-3
1:500



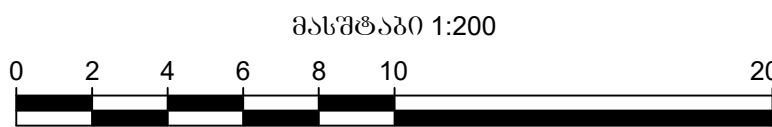
LEGEND:



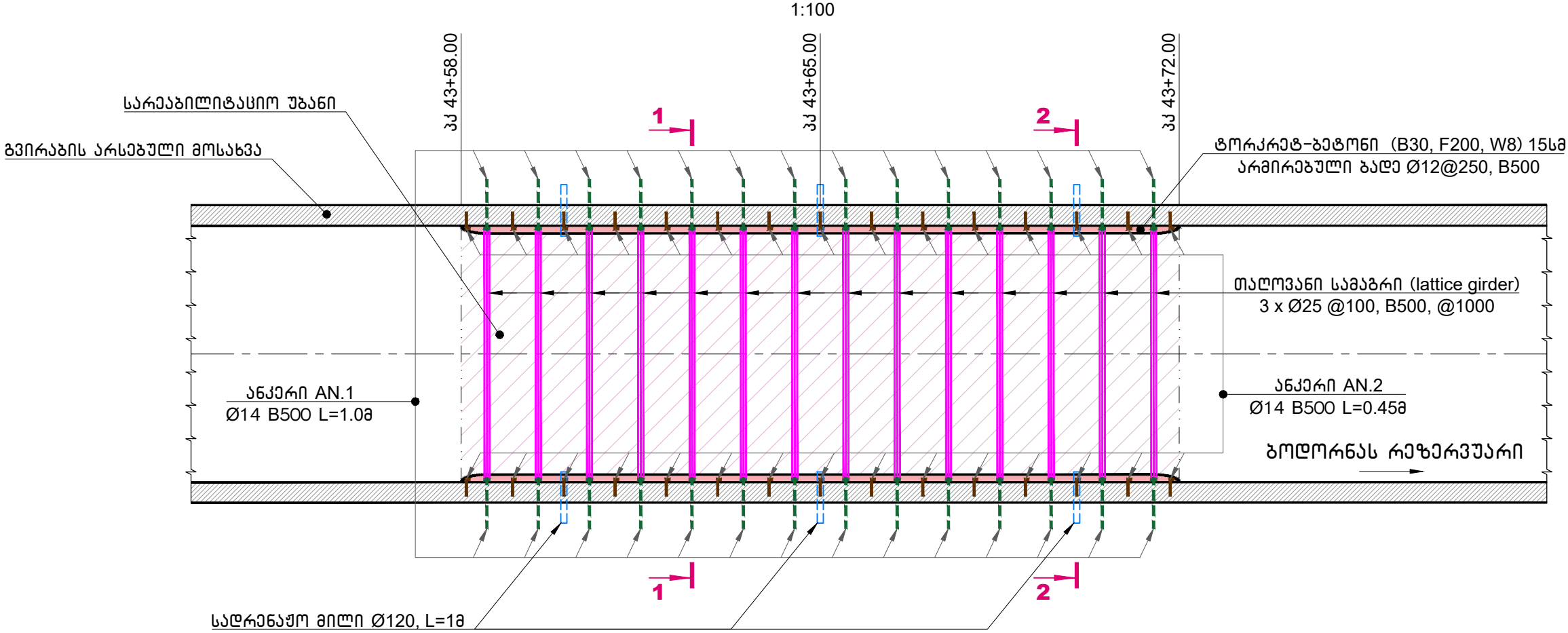
გეგმა 1
პროექტის სკალა 1:500



მასშტაბი 1:200

[illegible]

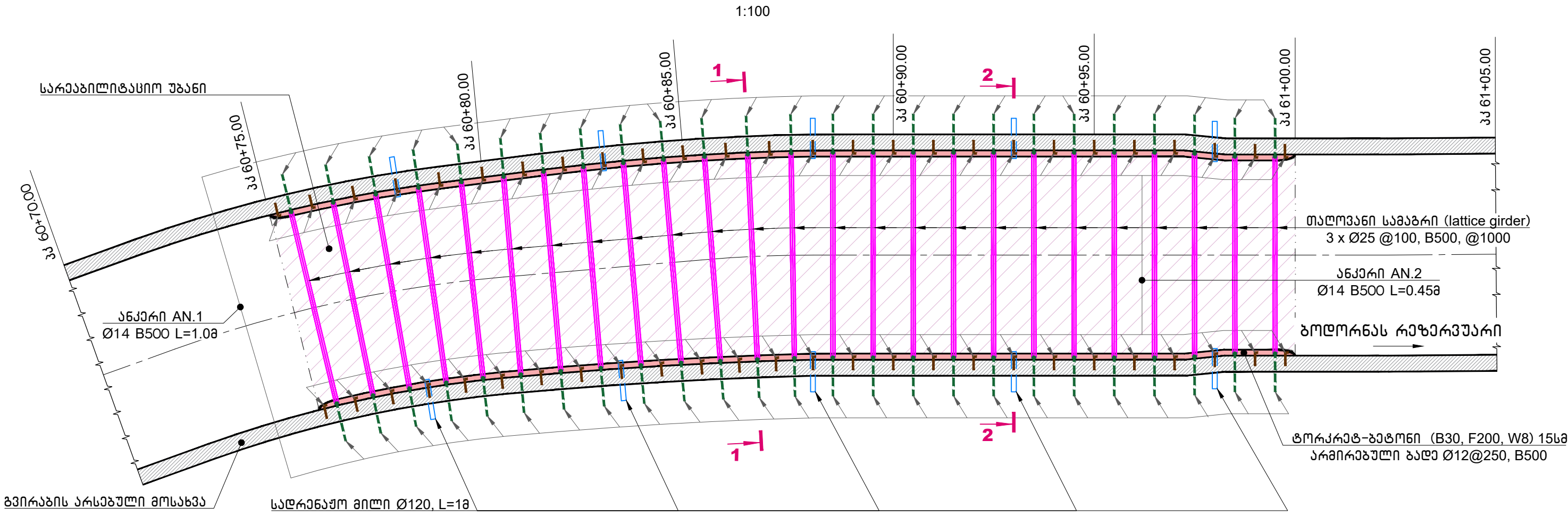
პკ 43+58-43+72 გვირაბის მოსახვის დროებითი გაყვანის გეგმა



ლეგენდა:

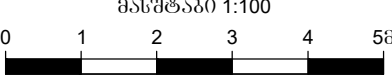
- სარეაბილიტაციო უბანი
- გვირაბის მოსახვა
- ტოქრატ-გეტონი (B30, F200, W8) 15 სმ არმირებული ბაღი Ø12@250, B500
- საღრეაბილიტაციო მილი Ø120, L=18
- ტოქრატ-გეტონი (B30, F200, W8) 15 სმ არმირებული ბაღი Ø12@250, B500
- საღრეაბილიტაციო მილი Ø120, L=18
- ტოქრატ-გეტონი (B30, F200, W8) 15 სმ არმირებული ბაღი Ø12@250, B500
- საღრეაბილიტაციო მილი Ø120, L=18

პკ 60+80-60+95 გვირაბის მოსახვის დროებითი გაყვანის გეგმა



შენიშვნა:

- გვირაბის ზომები დაახლოებითაა და შეიძლება შეიცვალოს ფაქტობრივი მდგომარეობის მიხედვით.
- დროებითი საყრდენის მოწყობამდე, საპროექტო მოწყობით გვირაბის კედლები და თალი უნდა განმარტდეს წყლის ჭავლით.



"გორჯინა უმთარ & ფაქარი"

შინაგარეული გვირაბის რეაბილიტაციის ფაზა 8

პკ43+58-43+72 და პკ60+70-61+00

გვირაბის მოსახვის დროებითი გაყვანა

სარეაბილიტაციო უბნის გეგმა

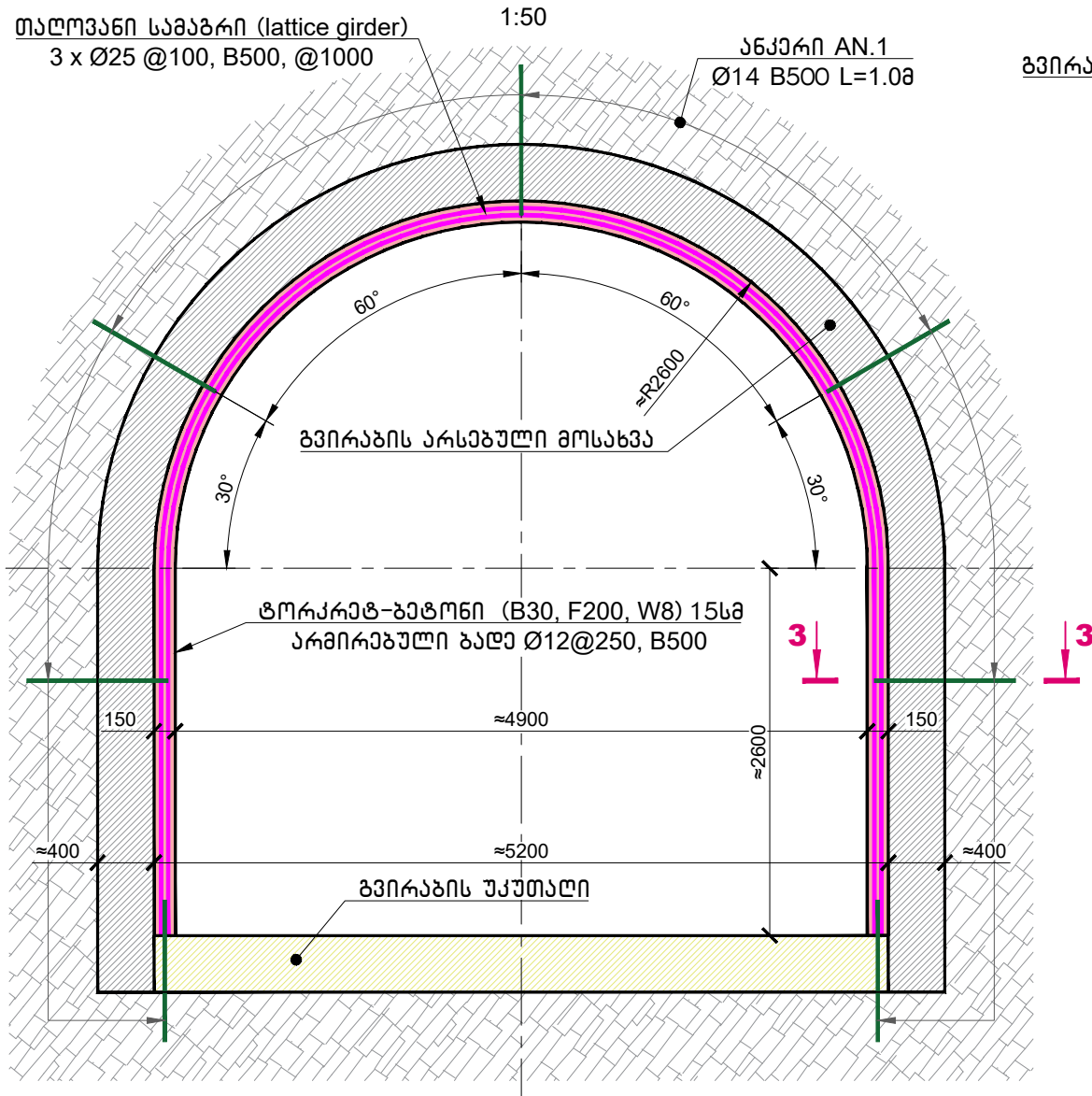
სატენდერო დანიშნულება	დანიშნულება	შეამუშავა	დამამუშავებელი
გეგმვა	გეგმვა	JAGI	---
მასშტაბი 1:100	ფურცელი 297x630	თარიღი 14.02.2025	ნახაზის № E2402541.TT.004

Rue de la Gare de Triage 5
1020 Renens VD 1 - Switzerland

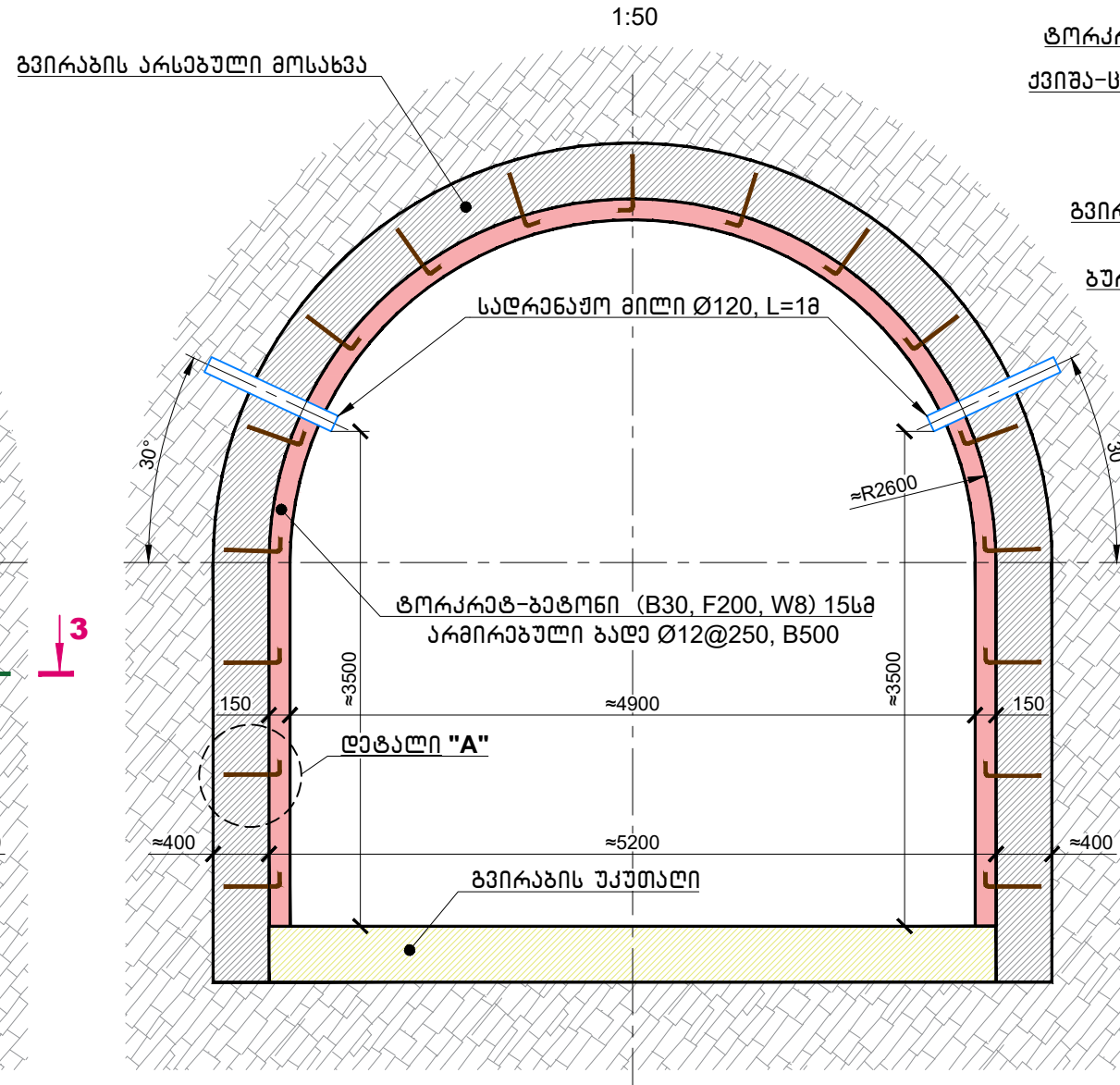
Phone + 41 21 637 15 13
Fax + 41 21 637 15 08

E-Mail gruner@gruner.ch
Internet www.gruner.ch

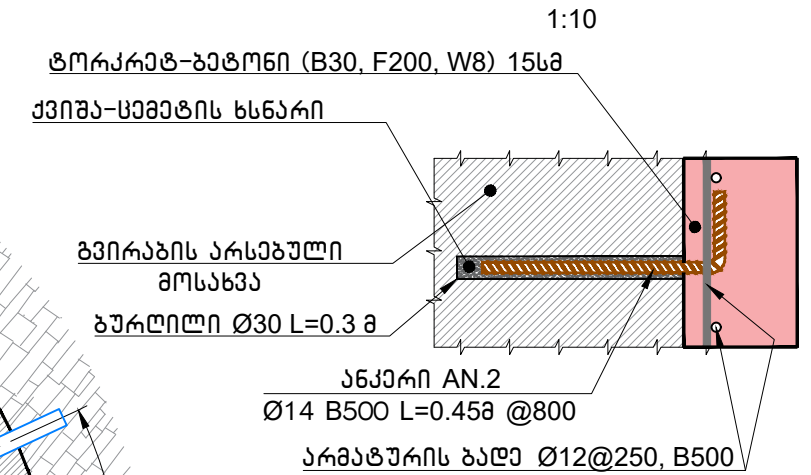
ჭრილი 1-1



ჭრილი 2-2



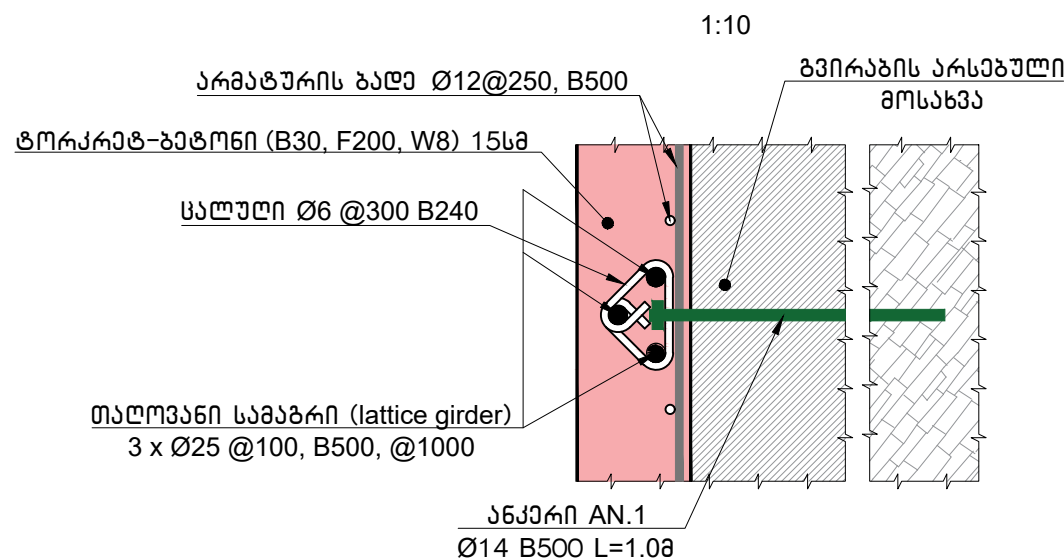
ღებულები "A"



ლეგენდა:

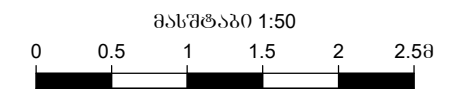
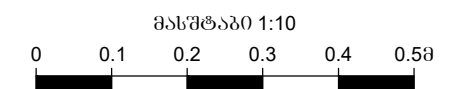
- გვირაბის არსებული მოსახვე
- გვირაბის უკუთმლი
- ტოქრატ-ბეტონი (B30, F200, W8) 15 სმ არმირებული ბაღი Ø12@250, B500
- საღრმეშო მილი Ø120, L=18
- თაღოვანი საგაბრი (lattice girder) 3 x Ø25 @100, B500, @1000
- ანკერი AN.1 - Ø14 B500 L=1.08
- ანკერი AN.2 - Ø14 B500 L=0.458

ჭრილი 3-3



შენიშვნა:

- ყველა ზომა მოცემულია მილიმეტრებში.
- გვირაბის ზომაში მინუსილითია და შეიძლება შეიცვალოს ფაქტური მდგომარეობის მიხედვით.
- დროებითი საგაბრის მოწყობამდე, საკონსტრუქციო მონაცემთა გვირაბის კედლები და თალი უნდა გაინფინდოს წყლის ჭავლით.
- გვირაბის მოსახვეზე ეწყობა არმატურის ბაღი Ø12@250, B500.
- თაღოვანი საგაბრი 3xØ25 @100მმ ეწყობა 1მ ბიჯით. არმატურის ცალკეობი Ø6 300მმ ბიჯით.
- AN.1 ანკერის (Ø14 B500) სიგრძე არ უნდა იყოს 100სმ-ზე ნაკლები. ფაქტობრივი სიგრძე უნდა დაზუსტდეს ადგილზე (იხ. ჭრილი 3-3).
- AN.2 ანკერის (Ø14 B500) სიგრძე არ უნდა იყოს 40სმ-ზე ნაკლები. ფაქტობრივი სიგრძე უნდა დაზუსტდეს ადგილზე (იხ. ღებულები "A").
- თაღოვანი საგაბრი უნდა დაიფაროს ტოქრატ-ბეტონით (არანაკლებ 15 სმ სისქის). პირველ რიგში ეწყობა საშუალოდ 3სმ სისქის შემასწორებელი ფენა. არმატურის საგაბრის მოწყობის შემდეგ ტოქრატ-ბეტონი დაიტანება 6 სმ სისქის ორ ფენად.
- თაღოვანი საგაბრის ზუსტი ზომაში დადგინდება გვირაბის კვეთის ფაქტობრივი მდგომარეობის გათვალისწინებით ადგილზე.
- ანკერები უნდა მოეწყოს ქვიშა-ცემენტის ხსნარზე (პორტლანდცემენტი M400 და ქვიშა 1:1 პროპორციით, წყლის და ცემენტის შეფარდება წ:ც=0.4) 30მმ დიამეტრის ხვრელებში. ანკერების მოწყობამდე ხვრელები უნდა გაინფინდოს შექმნილი კვარით.
- დროებითი საგაბრის მოწყობა უნდა განხორციელდეს სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციებისა და უსაფრთხოების ნორმების სრული დახვეწით.



"გორჯინა უოთერ & ფაუერი"

შინაგარეული გვირაბის რეაბილიტაცია ფაზა 8

კპ43+58-43+72 და კპ60+70-61+00

გვირაბის მოსახვის დროებითი გაგაბრება

ჭრილები და ღებულები

სატენდერო დოკუმენტი	დასახელება JAGI	შეამოწმა ---	დაამტოვს ---
მასშტაბი 1:50, 1:10	ფორმატი A3	თარიღი 14.02.2025	ნახაზის № E2402541.TT.005

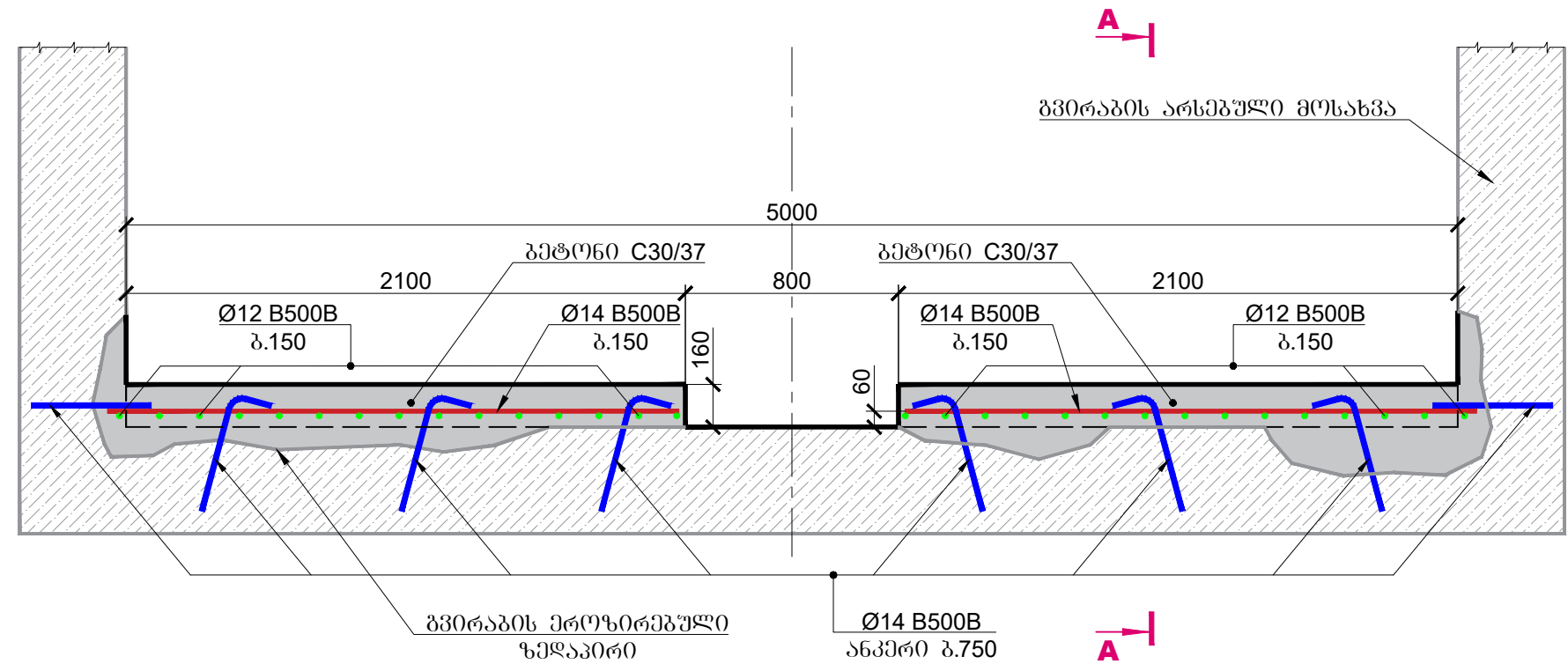
Rue de la Gare de Triage 5
1020 Renens VD 1 - Switzerland

Phone + 41 21/ 637 15 13
Fax + 41 21/ 637 15 08

E-Mail gruner@gruner.ch
Internet www.gruner.ch

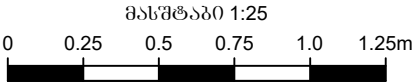
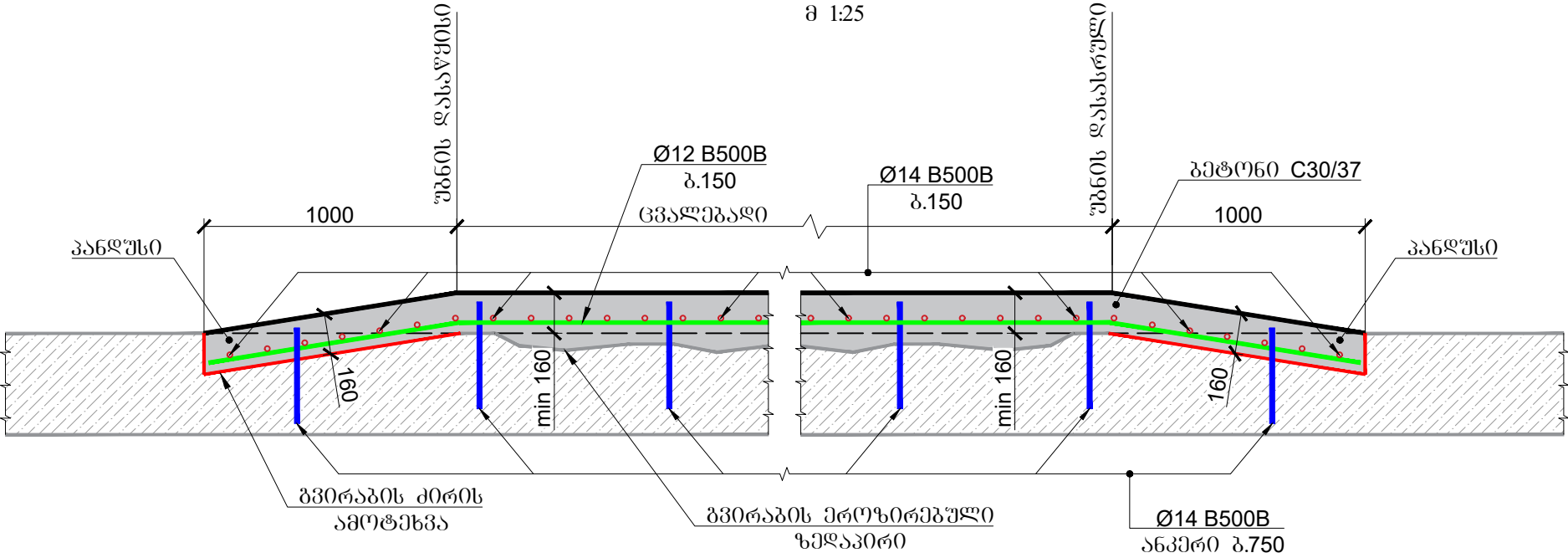
პპ65+90 - პპ66+50 - გვირაბის უსკერზე არმირებული ფილის მოწყობა
ტიპური ბანკი ზრილი

მ 1:25



ბრძოვი ზრილი A-A

მ 1:25



შენიშვნები:

- ნახაზზე ზომები მოცემულია მილიმეტრებში;
- ყველა ზომა და მოცულობა დაზუსტდეს ალბილზე ფაქტიურად შემოწმებული სამუშაოების მიხედვით;
- ნახაზზე ნაჩვენები პროგრესული ზედაპირი პირობითია და მისი ზომები უნდა დაზუსტდეს ალბილზე უბნის გასუფთავების შემდეგ;
- ფილის შუა ნაწილში ეწყობა ღარი (0.16x0.8მ), რომლის დანიშნულებაცაა დაცლილ მდგომარეობაში გვირაბის უსკერზე ფილის ნაკადის შეუფერხებელი გატარება. ღარი უნდა მოეწყოს ისე, რომ გააჩნდეს დაღებიანი ქანოები.
- არმატურის პირგადაღების სიბრძნე უნდა იყოს არანაკლებ 50d.



"ჯორჯიან უოთერ & ფაუნტი"

ქინვალკისის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია ფაზა 8

პპ65+90 - პპ66+50

გვირაბის უსკერზე არმირებული ფილის მოწყობა

კატენდერო დოკუმენტი	დახაზა	შეამოწმა	დაამტოცა
მასშტაბი 1:25	ფორმატი A3	თარიღი 14.02.2025	ნახაზის № E2402541.TT.006