



საქჰიდროენერგომშენი

დოკუმენტი N 001

წყალმომარაგების გვირაბის რეაბილიტაცია

დოკუმენტში გამოყენებული ტექსტი და შინაარსი არის კონფიდენციალური, სათანადო საკანონმდებლო მოთხოვნების შესაბამისად და შესაძლოა გამოყენებული იქნეს მხოლოდ პროექტის საჭიროებისათვის. სხვა შემთხვევაში მისი გამოყენება აკრძალულია.

აკრძალულია დოკუმენტის ასლის გადაღება, თხოვება, გადაცემა და/ან გამოქვეყნება ნებისმიერი სახით და/ან ფორმით - მექანიკური, ელექტრონული, ფოტო ასლით ან სხვა ხერხით დამკვეთის წინასწარი წერილობითი შეთანხმების გარეშე.

შეადგინა	სახელი გვარი	პოზიცია	ხელმოწერები	თარიღი
კონტრაქტორი	ნუგზარ ხარაიშვილი	ინჟინერი		18,04,2022
	უჩა შამუგია	ინჟინერი		18,04,2022
შეამოწმა	ნოდარ ჯოჯუა	დირექტორი		19,04,2022
დამკვეთი	გიორგი ქადარია	გენერალური დირექტორი		20.04.2022
შეადგინა	სახელი გვარი	პოზიცია	ხელმოწერა	თარიღი

შინაარსი

1. ზოგადი აღწერა	3
1.1 ობიექტის მდებარეობა და აღწერა	3
1.2 სამუშაოების ზოგადი აღწერა	3
1.3 შესწავლის მიზნები	4
2. გვირაბის ინსპექტირება.....	4
3. აღმოჩენილი დეფექტები	5
3.1 გვირაბის ინსპექტირების შედეგები	5
3.2 გვირაბის ძირის და კედლების უსწორმასწორობები	10
3.3 დაზიანებული ძირი	10
3.4 ხვრეტები თაღსა და კედლებზე.....	11
3.5 მოსახვის დაზიანებული სამშენებლო ნაკერები	12
3.6 გვირაბის ძირზე დალექილი მასალები	13
3.7 გვირაბის მოსახვის ბზარები და ეროზიები	13
3.8 გვირაბის მოსახვის სისქე და სიცივლეები მოსახვასა და ქანებს შორის.....	14
3.9 კრისტალიზებული გამონადენი მოსახვის ზედაპირზე	17
4. გვირაბის რეაბილიტაციის კონცეფცია	18
4.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	18
4.2 მოსახვის ზედაპირის გამოსაყენებელი სამშენებლო ხსნარი	18
4.3 დაზიანებული ძირის რეაბილიტაცია	18
4.4 მოსახვის ზედაპირის ეროზიების რეაბილიტაცია.....	19
4.5 ბზარების რეაბილიტაცია	20
4.6 დაბზარული სამშენებლო ნაკერების აღდგენა	21
4.7 შემავსებელი ცემენტაცია	21
5. სამუშაოების დაგეგმვა.....	22
5.1 ცვლების მოდელირება	22
5.2 უსაფრთხოების ზომები მიწისქვეშა სამუშაოებზე	22
5.3 ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები.....	22
5.4 გარემოს დაცვა	22
6. სამუშაოების განხორციელება.....	23
6.1 მოსამზადებელი სამუშაოები.....	23
6.2 ძირითადი სარეაბილიტაციო სამუშაოები.....	24
7. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა	24
8. დასკვნა	27

1. ზოგადი აღწერა

1.1 ობიექტის მდებარეობა და აღწერა

საპროექტო წყალმომარაგების გვირაბი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, ჩუღურეთის რაიონის ტერიტორიაზე. გვირაბი წარმოადგენს ნალისებური ფორმის კონსტრუქციას, რომელიც მოსახულია ბეტონით.



1.2 სამუშაოების ზოგადი აღწერა

გვირაბის ინსპექტირება და საკვლევ-სადიებო სამუშაოები განხორციელდა მიმდინარე წლის 16 მარტიდან 20 მარტამდე პერიოდში.

ინსპექტირება განხორციელდა გვირაბის შესასვლელიდან, რომელიც მდებარეობს ჩუღურეთის რაიონში, ოთარ ჩეჩელაშვილის ქუჩის მიმდებარედ და რომელიც წარმოადგენს

წ1,3მ დიამეტრის ლითონის მილს. ინსპექტირების მიზანი იყო გვირაბის მოსახვის ხილული დაზიანებების ხასიათისა და მათი რაოდენობების განსაზღვრა. უნდა აღინიშნოს, რომ გვირაბის ძირის (უკუთალი) დიდი ნაწილი დაფარულია წყლით, რის გამოც ვერ მოხერხდა დაზიანებების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრა. თუმცა, განისაზღვრა დაზიანებების ძირითადი ტიპები და შესაბამისად შესაძლებელი გახდა მათი აღმოფხვრის ტექნოლოგიის განსაზღვრა.

პარალელურ რეჟიმში, გვირაბში დაიწყო მუშაობა გეოდეზისტების ჯგუფმა, გვირაბის აგეგმვითი სამუშაოების ჩასატარებლად. აზომვითი სამუშაოების შედეგად მიღებული მონაცემების საშუალებით შესაძლებელი იქნება სარეაბილიტაციო ღონისძიებების განსაზღვრა და ასევე დაგეგმილი რეაბილიტაციის სამუშაოებისათვის გვირაბში ალტერნატიული დროებითი მისასვლელების მოწყობის შესაძლებლობა.

გარდა ამისა, ცალკე ჯგუფი ახორციელებდა გვირაბის ბეტონის მოსახვის სისქისა და მოსახვასა და მის ირგვლივ მდებარე ქანებს შორის სიცარიელების განსაზღვრას. თავდაპირველად გადაწყდა, რომ ხსენებული შემოწმება საცდელად განხორციელებულიყო ყოველ 20 მეტრში, გვირაბის სამ წერტილში, თაღზე და კედლებზე ორივე მხარეს და საჭიროების შემთხვევაში განხორციელებულიყო უფრო ახლო ინტერვალით. თუმცა შედეგების ერთგვაროვნების გამო, ხსენებული ბიჯი არ შეცვლილა გვირაბის მთელ სიგრძეზე.

იქიდან გამომდინარე, რომ გვირაბის შიგნით არ არსებობს ზუსტი პიკეტების მანიშნებლები, მანძილების განსაზღვრა ხდებოდა 50 მეტრი სიგრძის მქონე საზომის საშუალებით. შესაბამისად, ანგარიშში მოცემული პიკეტების აღნიშვნაში, შესაძლოა იყოს მცირედი ცდომილებები (დაახლოებით 5 მეტრის ფარგლებში).

1.3 შესწავლის მიზნები

წყალმომარაგების გვირაბის შესწავლის მიზანს წარმოადგენდა მისი ვიზუალური დათვალიერება და აზომვითი სამუშაოების ჩატარება. რის შედეგად განისაზღვრა დაზიანებების ტიპებისა და მათი მოცულობები და ზუსტი მდებარეობის განსაზღვრა. მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე დადგინდა სავარაუდო სარეაბილიტაციო ღონისძიებები და მათი მოცულობები.

2. გვირაბის ინსპექტირება

საპროექტო გვირაბი წარმოადგენს, უდაწნეო რეჟიმში მომუშავე, ნალისებური ფორმის, ბეტონით და გარკვეულ მონაკვეთებზე რკინა-ბეტონით მოსახულ კონსტრუქციას, რომლის სიმაღლე მერყეობს 1,6-3,0 მეტრის ფარგლებში და სიგანე 1,5 – 2,2 მეტრის ფარგლებში. გვირაბის საკამოდ დიდი მონაკვეთები, არის დატბორილი და წყლის სიმაღლე, გარკვეულ მონაკვეთზე, ზოგან აღწევს 1 მეტრს.

GWP თანამშრომლებისაგან მიღებული ინფორმაციით, გვირაბის არც საპროექტო-საშემსრულებლო დოკუმენტაცია, სადაც აუცილებლად იქნებოდა გეოლოგიური მახასიათებლები და მოსახვის კონსტრუქციული გადაწყვეტა და ასევე შემდგომ პერიოდში შესრულებელი აზომვითი ნახაზები არ მოიპოვება. შესაბამისად არ იყო ცნობილი არც გვირაბის ზუსტი მდებარეობა მიწის ზედაპირთან მიმართებაში და არც თვითონ გვირაბის კონსტრუქცია.

თუმცა გარკვეული დასკვნების გაკეთება შესაძლებელია თვითონ გვირავის განივი კვეთისა და ბეტონის მოსახვის ფორმის მიხედვით. როგორც ცნობილია, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს გვირავის განივი კვეთის ფორმაზე და მოსახვის სახეობაზე. მცირე სამთო წნევების პირობებში გვირავის ჭერი შესაძლოა იყოს ბრტყელი ან მცირედ ამობურცული. სამთო წნევების მატებასთან ერთად იზრდება თადის ამობურცულობა. ჰორიზონტალური სამთო წნევების შემთხვევაში მოსახვის კედლები სრულდება არა-სწორხაზოვანი ფორმით. კერძოდ, სხვადასხვა ქანის სიმტკიცის კოეფიციენტის მიხედვით რეკომენდირებულია შემდეგი სახის გვირავის ფორმები:

- სწორკუთხედი, ამობურცული თადით, სიმაგრის კოეფიციენტი >8 -ქანებში სამთო წნევების არარსებობისას;
- ნახევრად წრიული თადი, ქანებში $8 < \text{სკ} < 4$, მხოლოდ ვერტიკალური სამთო წნევების არსებობისას;
- მრუდ-ხაზოვანი კედლები და თადის მცირე რადიუსი $4 < \text{სკ} < 2$, გრუნტებში ვერტიკალური და ჰორიზონტალური წნევებისას;
- ნალისებური კვეთი $\text{სკ} < 2$, ქანებში მნიშვნელოვანი ვერტიკალური და ჰორიზონტალური და ასევე ქვევიდან, სამთო წნევების შემთხვევაში.

ხსენებული თეორიული დაშვებიდან და ასევე გვირავის ნალისებური განივი კვეთის ფორმიდან გამომდინარე, შესაძლოა ითქვას რომ გვირავის გარშემო გრუნტი ხასიათდება დაბალი სიმტკიცით.

3. აღმოჩენილი დეფექტები

3.1 გვირავის ინსპექტირების შედეგები

ზოგადად, გვირავის მოსახვის შესრულების ხარისხი (მშენებლობის პერიოდის) საკმაოდ დაბალია: ბეტონის ზედაპირი, საკმაოდ დიდ მონაკვეთებზე, უსწორმასწოროა და აშკარად არასაკმარისად არის დამუშავებული ვიბრატორით; სამშენებლო ნაკერები ბეტონის ჩასხმის ეტაპებს შორის (ბიჯი 6 მეტრი), როგორც ჩანს საერთოდ არ დამუშავებულა, ყოველ შემთხვევაში, ამის არანაირი კვალი არ არსებობს და თითქმის ყველა ნაკერი გახსნილია: იატაკზე შეიმჩნევა მშენებლობის პერიოდიდან დარჩენილი, ბეტონისა და ხის მასალი ნარჩენები; ასევე, გარკვეულ მონაკვეთებზე არმატურის ღეროები გამოდის მოსახვის ზედაპირზე და ისინი მნიშვნელოვნად არიან კოროზირებული.

უნდა აღინიშნოს, რომ გვირავის დღევანდელი, ზოგადი მდგომარეობა მეტ-ნაკლებად დამაკმაყოფილებელია და მოკლევადიან პერიოდში რაიმე საფრთხის ნიშნები არ არის. თუმცა, გვირავის ვიზუალური დათვალიერების შედეგად გამოვლინდა სხვადასხვა სახის დეფექტები, რომლების დინამიკაში, გარკვეული პერიოდის შემდეგ შესაძლოა გახდეს მნიშვნელოვანი დაზიანების მიზეზი.

კერძოდ, ინსპექტირების შედეგად აღმოჩენილია შემდეგი სახის დაზიანებები და დეფექტები:

- გვირავის ძირის უსწორმასწორობები;
- დაზიანებული უკუთადი (ძირი);
- ხვრეტები თაღსა და კედლებზე (ხელოვნურად ამოტეხილი ღიობები);
- მოსახვის დაზიანებული და გახსნილი სამშენებლო ნაკერები;

- გვირაბის ძირზე დალექილი მასალები და ნარჩენები;
- გვირაბის მოსახვის ბზარები და ეროზიები;
- გვირაბის მოსახვის არასაკმარისი სისქე და სიცარიელები;
- კრისტალიზებული გამონადენი გვირაბის მოსახვის ზედაპირზე.

გარდა ამისა, გვირაბის მოსახვის ზედაპირზე შეიმჩნევა, სხვადასხვა პერიოდში შესრულებული სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რომლებიც ძირითადად ატარებენ დროებითი, პრევენციული ხასიათს და არ გამოირჩევიან შესრულების მაღალი ხარისხით. შესაბამისად, ასეთი მონაკვეთები უნდა გაიხსნას თავიდან და განხორციელდეს მათი სათანადო დამუშავება.

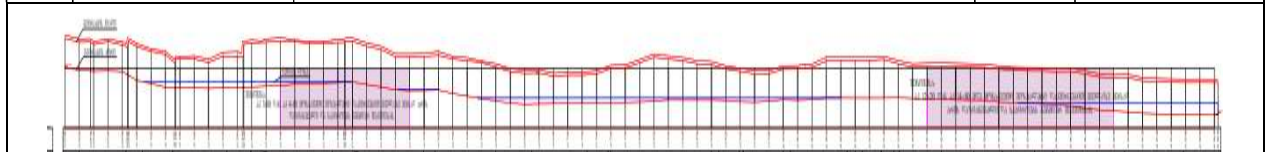
გვირაბის ინსპექტირების შედეგად დაფიქსირებული დეფექტები ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში:

N	მდებარეობა	დასახელება	განზ. ერთ.	მოცულობა
1	2	3	4	5
1	პკ0+08.5	გვირაბის თაღში მოწყობილია ხვრეტი d-800მმ მილი. გვირაბის კვეთი იცვლება გადადის დიდი კვეთის ჭრილში	მ ³	0.12
2	პკ0+40÷0+85	გვირაბში გაკეთებულია ახალი მოსახვა, აღნიშნული მონაკვეთი კარგია. ძველი და ახალ მოსახვას შორის კვანძზე აღენიშნება კრისტალიზაცია.	მ ²	2.5
3	პკ0+80÷0+92	მარცხენა მხარეს ძირიდან 60 სმ ში აღენიშნება ჰორიზონტალური ბზარი.	მ	11.7
4	პკ0+85÷1+00	პკ0+85-პკ 1+00 მდე მონაკვეთი კრისტალიზირებულია	მ ²	16.2
5	პკ0+90÷1+10	პკ0+90-1+10 მდე უკუთაღზე არის ამომტვრეული ადგილები, ანატაკეები ბეტონის მოსახვაზე, ამ მონაკვეთზე უკუთადი ჰორიზონტალურია (ბრტყელია).	მ ³	3,6
6	პკ1+08	სამშენებლო და შემოტანილი ნარჩენები ქვა და ბლოკები	მ ³	0.75
7	პკ1+05÷1+50	თაღზე აღინიშნება კრისტალიზაცია	მ ²	49.5
		მონაკვეთზე ყრია ნაშალი ღორღი სისქით 15-20 სმ.	მ ³	6.0
8	პკ1+65÷1+80	აღინიშნება კრისტალიზაცია	მ ²	12.0
9	პკ2+10÷2+15	აღინიშნება კრისტალიზაცია	მ ²	2.9
10	პკ2+57÷2+60	გვირაბის მარცხენა მხარეს, უკუ-თაღიდან 2.20 მ სიმაღლეზე, დაახლოებით 2 მეტრ სიგრძეზე თაღში აღინიშნება ადგილობრივი გრუნტის ჩანართები მოსახვაში არის ღრმული (სიცარიელე) სიგანით 20 სმ.	მ ³	2.3
11	პკ2+64÷2+70	მარცხენა მხარეს უკუ-თაღიდან 2 მეტრში არის ჰორიზონტალური ბზარი.	მ	6.5

12	$3 \times 2 + 72 \div 2 + 77$	კედლის მარჯვენა მხარეს აღინიშნება მართკუთხა სივარით 15X20 სმ სიღრმით 10 სმ, რომელიც ქმნის თაროს.	δ^3	0.15
13	$3 \times 2 + 73$	გვირაბის თაღში არის ღრმული, მოპირკეთების სისქე არის 10სმ , ჩანს ძირითადი ქანი.	δ^3	1.6
14	$3 \times 3 + 12 \div 3 + 20$	ბეტონის მრავლობითი ეროზირებული მონაკვეთი	δ^2	2.10
15	$3 \times 3 + 34$	თაღში მარჯვენა მხარეს არის ღრმული ზომით 20X20 სმ, მოპირკეთების სისქე ღრმულების ირგვლივ პერიმეტრზე არის 8-10 სმ.	δ^3	0.80
16	$3 \times 3 + 30 \div 3 + 37$	კრისტალიზებული მონაკვეთი.	δ^2	2.8
17	$3 \times 3 + 62 \div 3 + 70$	კედელს მარჯვენა მხარეს მიუყვება ბზარი 2 მეტრ სიმაღლეზე.	δ	7.8
18	$3 \times 3 + 72$	თაღში არის ღრმული მოპირკეთების სისქე ღრმულების ირგვლივ პერიმეტრზე არის 8-10 სმ.	δ^3	1.1
19	$3 \times 3 + 72 \div 3 + 84$	ორივე მხარეს უკუ-თაღიდან 1.2 მ სიმაღლეზე მიუყვება ბზარები, მარჯვენა მხარეს 7მ, მარცხენა მხარეს 12 მ.	δ	19
20	$3 \times 3 + 80 \div 3 + 86$	გვირაბის მთელს პერიმეტრზე წრიულად აღინიშნება ბზარები.	δ	21.5
		გამიშვლებული არმატურის კარკასი დამცავი ფენისაგან არმატურის ბადე ეროზირებული დაკარგული აქვს საპროექტო პარამეტრები.	δ^2	5.8
21	$3 \times 3 + 80 \div 3 + 90$	გვირაბის უკუთაღი ეროზირებულია, აღინიშნება ბზარები 0.4-0.8 სმ, ბზარებში ჩასხმული წყალი გაიწოვება მყისიერად. ფილტრაციული მონაკვეთი. ამავე მონაკვეთზე გვირაბის ტანის მთელს პერიმეტრზე აღინიშნება ბზარები.	δ^2	22
22	$3 \times 3 + 97$	ჭრში არის ხვრეტი 1.20X0.90	δ^3	0.27
		ჭრში ხვრეტის ირგვლივ ვრცელდება ბზარები ყველ მიმართულებით გვირაბის ტანის მთელს პერიმეტრზე. ბზარები ვიზუალური დაკვირვებით მიდის მოპირკეთების სიღრმეში.	δ	18.5
		ძირზე ყრია ქვა-ღორღი და ქვები დიამეტრით 30-40 სმ	δ^3	1.8
23	$3 \times 4 + 02 \div 4 + 15$	მარჯვენა მხარეს დეფორმირებული და ამომტვრეულია უკუთაღი.	δ^3	7.8
24	$3 \times 4 + 03$	თაღში არის ოვალური ხვრეტი დიამეტრით 50-100 სმ, დახურული არმატურით და ასბო-ცემენტის ფილებით, რომლებიც მოწყობილია გვირაბის თაღის ზედა მხრიდან.	δ^3	0.15
25	$3 \times 4 + 10 \div 4 + 28$	3 4+10, 4+16, 4+22, 4+28 ზე გვირაბის ტანის მთელს პერიმეტრზე წრიულად აღინიშნება გამჭოლი ბზარები.	δ	52.8
26	$3 \times 4 + 40 \div 4 + 65$	ორივე მხარეს 1.7 მეტრ სიმაღლეზე კედლებს მიუყვება ბზარები, ბზარები ვიზუალური	δ	65.5

		დაკვირვებით არის გამჭოლი.		
27	პკ4+50	ყრია ბეტონის ნამტვრევები დიამეტრით 20-30 სმ და ღორღი	მ ³	0.7
		მარჯვენა მხარეს უკუთაღიდან 10-15 სმ ში წყალის შემოდინება	მ ²	1.3
28	პკ4+50÷4+62	უკუთაღის ცენტრში ბზარი	მ	12.8
29	პკ4+60÷4+80	კრისტალიზებული მონაკვეთი, ფილტრაცია თაღიდან	მ ²	48.2
30	პკ4+65÷4+80	კრისტალიზებული მონაკვეთი	მ ²	24.6
31		ნაშალი ღორღი სისქით 5-8 სმ.	მ ³	0.7
32	პკ4+70	გვირაბის თაღში მარჯვენა მხარეს ირიბად მოწყობილია მილი დიამეტრით 250მმ.	მ ³	0.1
33	პკ5+00÷5+15	საშუალოდ კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	6.8
34	პკ6+00÷6+40	საშუალოდ კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	10.4
35	პკ6+50÷6+75	საშუალოდ კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	9.1
36	პკ7+25	ღრმული თაღში 10-15 სმ სიგანის, თაღის ბეტონის სისქე 10 სმ.	მ ³	1.2
37	პკ7+57÷7+60	თაღზე არის ღრმულები თაღის მოპირკეთების სისქე შეადგენს 10 სმ ს, ადგილებში ჩანს ძირითადი გრუნტი.	მ ³	0.6
38	პკ7+75÷8+15	კრისტალიზებული მონაკვეთი, აქვს ფილტრაცია წყალ-შემოდინება თაღის პერიმეტრზე.	მ ²	46.2
39	პკ8+10	ლიობი მარცხენა მხარეს უკუთაღიდან 1.65 მ ზე 80X55 სმ მოპირკეთების სისქე 22 სმ, ჩანს ძირითადი გრუნტი.	მ ³	0.11
40	პკ8+18÷8+27	ნიჟარები (ღრუ ტანიანი ადგილები) კედლის მარცხენა ტანში უკუთაღიდან 45 სმ ში, ნიჟარების სიგრძე 40-45 სმ ადგილი აქვს ფილტრაციას კედლის ტანიდან.	მ ²	1.68
41	პკ8+70÷8+80	საშუალოდ კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	6.2
42	პკ8+10	ნიჟარა კედლის ტანში 1.6 სიმაღლეზე სიგრძით 40 სმ, მოპირკეთების სისქე 10 სმ.	მ ³	0.011
43	პკ9+10	ღრმული მარჯვენა მხარეს 70X40 სმ. მოპირკეთების სისქე 7-10 სმ.	მ ³	0.07
44	პკ9+38÷9+43	კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	7.2
45	პკ10+15	გვირაბში გდია ლითონის მილი დიამეტრით 100მ,	მ	8
46	პკ10+90÷11+00	გვირაბის თაღს მიუყვება ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ბზარები. ბზარების ნაწილი დამუშავებულია თუმცა პრობლემა არ წყდება. სამი ბზარი თაღზე.	მ	28.8
47	პკ11+05÷11+10	კრისტალიზებული მონაკვეთი, კედლებზე და თაღზე აღინიშნება ბზარები რომლებიც დამუშავებულია არასათანადოდ (კუსტარულად)	მ	8.2

48	პკ11+40÷11+50	კრისტალიზებული მონაკვეთი, კედლებზე და თაღზე აღინიშნება ბზარები რომლებიც დამუშავებულია არასათანადოდ.	მ	19.8
49	პკ11+56÷11+61	ხელით დამუშავებული ბზარები 0.5-1 მ სიმაღლეზე საჭიროა ნალესის მოხსნა და შესაბამისი ტექნოლოგიით დამუშავება.	მ	7.5
50	პკ11+80÷12+20	ბზარი თაღზე.	მ	86.2
51	პკ11+90÷12+05	კრისტალიზებული მონაკვეთი	მ ²	11.7
52	პკ12+20÷12+65	კრისტალიზებული მონაკვეთი	მ ²	68.5
53	პკ12+50	თაღში არსებული დიობი 50X40 სმ ამოვსებულია ბეტონით.	მ ³	0.01
54	პკ12+50÷13+05	კრისტალიზებული მონაკვეთი	მ ²	77.1
55	პკ12+50÷13+05	ბზარები თაღზე.	მ	87.8
56	კ13+30÷13+35	კედლებზე და თაღზე აღინიშნება ბზარები რომლებიც დამუშავებულია არასათანადოდ (კუსტარულად) ეროზირებული მონაკვეთები.	მ	21.3
57	პკ13+38÷13+45	კედლებზე და თაღზე აღინიშნება ბზარები რომლებიც დამუშავებულია არა (კუსტარულად) ეროზირებული მონაკვეთები.	მ	14.6
58	პკ13+38÷13+50	მთლიანი პერიმეტრი კრისტალიზებულია თაღიდან წვეთავს წყალი ფილტრაცია კედლებიდან.	მ ²	63.2
59	პკ13+50	თაღში არსებული დიობი ამოვსებულია ბეტონით.	მ ³	0.2
60	პკ13+57	ძირზე ბზარი, მარჯვენა კედელზე 50 სმ სიმაღლეზე, ბზარი კრისტალიზებული	მ	3.5
61	პკ13+95÷14+00	კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	7.3
62	პკ14+00÷14+75	ბზარები კედლებზე თაღიდან	მ	186
63	პკ15+15÷15+25	კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	13.2
64	პკ15+40÷15+57	ბზარები კედლებზე თაღიდან 1.10-1.40 სმ, აღნიშნული მონაკვეთი კრისტალიზებული	მ	53.2
65	კ15+67÷15+75	კრისტალიზებული მონაკვეთი.	მ ²	15.1
66	პკ16+05	თაღში მოწყობილია საპაერო მილი დიამეტრით 250მმ.	ც	1
67	პკ16+10	ხვრეტი ბეტონში დიამეტრით 55სმ	ც	1



3.2 გვირაბის ძირის და კედლების უსწორმასწორობები

გვირაბის ძირზე შეიმჩნევა გარკვეული სახის უსწორმასწორობები, რომლებიც, როგორც ჩანს, მშენებლობის პერიოდიდან არიან დარჩენილი.

ძირის ქანობი მნიშვნელოვნად ცვალებადია და გარკვეულ მონაკვეთებზე გვაქვს უკუ-ქანობიც, რის გამო გვირაბში დაგუბებულია წყლის მნიშვნელოვანი რაოდენობა.

უნდა ითქვას, რომ გვირაბის ექსპლუატაციის პირობებში, როგორც მოსახვის კედლებზე შესამჩნევი წყლის დონის ხაზი ცხადყოფს, ის საკმაოდ დაბალია და არ არის სადაწნეო რეჟიმზე გადასვლის საშიშროება. ამიტომ მსგავსი დეფექტი ვერ ჩაითვლება მისი მდგრადობისათვის საფრთხის შემქმნელად.



გვირაბის უსწორმასწორო ძირი - სურათები N1 და N2

3.3 დაზიანებული ძირი

გარკვეულ მონაკვეთებზე, კერძოდ კი წყლის დაბალი დონის ან წყლისაგან თავისუფალ ადგილებში, გვირაბის ძირზე შესამჩნევია ამობურცული ნაწილები და ასევე ბზარები. ძირის დაზიანებული ნაწილების ზუსტი აღრიცხვა არ იყო შესაძლებელი, გვირაბის ძირითად მონაკვეთებზე წყლის მაღალი დონის გამო.

თუმცა, გარკვეულ მონაკვეთებზე, შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი ამობურცული და დაბზარული ნაწილი, რის მიზეზიც შესაძლოა მაღალი სამთო წნევა ან ფილტრაციული მოვლენები იყოს. ხსენებული დაზიანება საყურადღებოა და საჭიროებს აუცილებელ ჩარევას.

გარდა ამისა, გვირაბის გარკვეულ მონაკვეთებზე, ღერძის გასწვრივ ძირზე, შესამჩნევია სხვადასხვა სიგრძისა და გავრცელების ბზარები, რაც ასევე საყურადღებოა.



გვირაბის ამობურცული და დაზიანებული ძირი - სურათები N3 და N4

3.4 ხვრეტები თაღსა და კედლებზე

გვირაბის მოსახვაში, გარკვეულ მონაკვეთებზე არის ხელოვნურად შექმნილი ხვრეტები. ხსენებული ხვრეტები შესაძლოა დარჩენილია მშენებლობის ან შემდგომი რეაბილიტაციების პერიოდიდან და ისინი სავარაუდოდ საკომუნიკაციო დანიშნულებით გამოიყენებოდნენ. კერძოდ კი, სამშენებლო მასალების მისაწოდებლად ან ელექტრომომარაგების, წყალმომარაგების ან ნებისმიერი საჭირო ქსელის გვირაბში შესაყვანად. ამ ხვრეტების უმეტესობა დღეისათვის დალუქულია კუსტარული მეთოდით. თუმცა, დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების განსახორციელებლად, რეკომენდირებულია მათი ზედაპირზე ამოსვლის ადგილების შესწავლა და სათანადო მისასვლელის და უსაფრთხოების ღონისძიებების უზრუნველყოფის შემთხვევაში მათი გამოყენება.

სამუშაოების დასრულების შემდეგ, შესაძლოა რამდენიმე მათგანის გამაგრება და დატოვება მომავალში გამოყენების მიზნით.

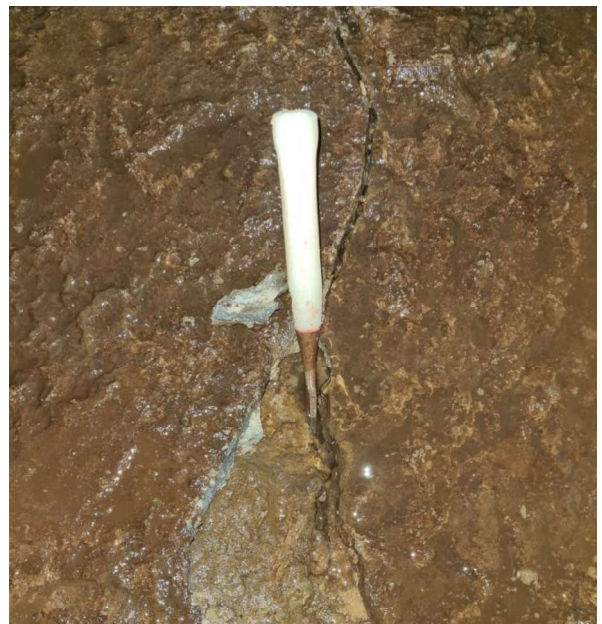


ხვეტები გვირაბის მოსახვაში - სურათები N5 და N6

3.5 მოსახვის დაზიანებული სამშენებლო ნაკერები

გვირაბის მთელ სიგრძეზე აღინიშნება სამშენებლო ნაკერების დაზიანებები და ბზარები, რაც შესაძლოა გახდეს გვირაბიდან წყლის გადინების წყარო და ასევე დროთა განმავლობაში გვირაბის მდგრადობისა და საიმედოობის შესუსტების მიზეზი, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს ექსპლუატაციის პირობების უსაფრთხოების შემცირებას.

აქედან გამომდინარე, აუცილებელია ხსენებული ნაკერები გაიხსნას და დამუშავდეს სათანადო ტექნოლოგიების გამოყენებით.



დაზიანებული სამშენებლო ნაკერები - სურათები N7 და N8

3.6 გვირაბის ძირზე დალექილი მასალები

გვირაბის გარკვეულ მონაკვეთებზე შეინიშნება როგორც შემოტანილი ნარჩენების ასევე, სამშენებლო მასალების ნარჩენების გროვები. მართალია, ისინი საფრთხეს არ უქმნიან გვირაბის მდგრადობას, მაგრამ მათი გატანა აუცილებელია, თუნდაც დაგეგმილი რეაბილიტაციის პერიოდში, გვირაბის შიგნით შეუფერხებელი გადაადგილების უზრუნველსაყოფად.



გვირაბის შიგნით დალექილი ნარჩენები - სურათები N9 და N10

3.7 გვირაბის მოსახვის ბზარები და ეროზიები

ისეთი დეფექტები, რომლებიც არის ეროზირებული ბეტონი და განსაკუთრებით კი ბზარები გვირაბის მოსახვაზე გვხვდება თითქმის მთელ სიგრძეზე. დაზიანებების უმეტესობა, როგორც ვიზუალური შესწავლის შედეგად დადგინდა, არის ზედაპირული, თუმცა ზოგიერთი ბზარი საკამოდ გახსნილია და ღრმაა, შეინიშნება არმატურის გამიშვლებებიც.

ბზარები ვრცელდება როგორც გვირაბის გასწვრივ ასევე პერპენდიკულარული მიმართულებითაც ორივე მხარეს და მათი სიგრძე 30-40 მეტრსაც აღწევს. გვირაბის მოსახვის კონსტრუქციაში ადრე შესრულებულ ერთ-ერთ ბურღილში, რომლის დანიშნულება უცნობია, ნათლად ჩანს რომ ბზარი მნიშვნელოვან სიღრმეზეა გავრცელებული (იხ. ფოტო ქვევით).

სავარაუდოდ, ბეტონის მოსახვის ბზარები და სხვა დაზიანებები პროგრესირებს და საჭიროა მათი დროული და სათანადო დამუშავება.



გვირაბის მოსახვის ბზარები და ეროზიები - სურათები N11 და N12

3.8 გვირაბის მოსახვის სისქე და სიცარიელები მოსახვასა და ქანებს შორის

როგორც უკვე ითქვა, გვირაბის ბეტონით მოკეთების (მოსახვის) მოწყობის სამშენებლო სამუშაოები საკმაოდ დაბალი ხარისხით არის შესრულებული. ამ მოსაზრებას ამტკიცებს ისიც, რომ გარკვეულ ადგილებზე ნათლად ჩანს მოსახვის არასაკმარისი სისქე, რადგან მოსახვის ზედაპირზე არის გამოსული კლდის ქანი. ზოგიერთ ადგილას, ძირითადად, ორი მომიჯნავე ბეტონირების მონაკვეთის თაღში, მოსახვა საკმაოდ თხელია და მის მიღმა ჩანს საკმაოდ დიდი ზომის სიცარიელები. რაც იმაზე მეტყველებს, რომ შემავსებელი ცემენტაცია ან საერთოდ არ ჩატარებულა, ან ჩატარდა არასათანადოდ. ყოველ შემთხვევაში, ამის არანაირი კვალი არ ჩანს.

გარდა ვიზუალური კვლევებისა, მოეწყო მცირე დიამეტრის, საკონტროლო ხვრეტები გვირაბის მთელ სიგრძეზე, 20 მეტრიანი ბიჯით, ყოველ ლოკაციაზე სამი ბურღილი: თაღში და კედლებზე ორივე მხარეს. ბურღილების საშუალებით, შესაძლებელი გახდა ბეტონის მოსახვის რეალური სისქისა და მოსახვის მიღმა სიცარიელების დაფიქსირება.

მოცემული დათვალიერების შედეგები ნაჩვენებია გვირაბის განივ კვეთებზე, შესაბამის ნახაზებზე და ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში:

ბურღვის შედეგების მიხედვით ცემენტაციის სავარაუდო მოცულობების ცხრილი

N	პიკეტი		მანძილი მ	ფართობი მ ²		მოცულობა მ ³
	დასაწყისი	დასასრული		დასაწყისი	დასასრული	
1	0+00	0+20	20.00	0	0.38	3.8
2	0+20	0+40	20.00	0.38	0.37	7.5
3	0+40	0+60	20.00	0.37	0.32	6.9
4	0+60	0+80	20.00	0.32	0.36	6.8
5	0+80	1+00	20.00	0.36	0.36	7.2
6	1+00	1+20	20.00	0.36	0.38	7.4
7	1+20	1+40	20.00	0.38	0.35	7.3
8	1+40	1+60	20.00	0.35	0.38	7.3
9	1+60	1+80	20.00	0.38	0.34	7.2
10	1+80	2+00	20.00	0.34	0.36	7
11	2+00	2+20	20.00	0.36	0.36	7.2
12	2+20	2+40	20.00	0.36	0.38	7.4
13	2+40	2+60	20.00	0.38	0.38	7.6
14	2+60	2+80	20.00	0.38	0.38	7.6
15	2+80	3+00	20.00	0.38	0.35	7.3
16	3+00	3+20	20.00	0.35	0.35	7
17	3+20	3+40	20.00	0.35	0.38	7.3
18	3+40	3+60	20.00	0.38	0.38	7.6
19	3+60	3+80	20.00	0.38	0.37	7.5
20	3+80	4+00	20.00	0.37	0.36	7.3
21	4+00	4+20	20.00	0.36	0.36	7.2
22	4+20	4+40	20.00	0.36	0.38	7.4
23	4+40	4+60	20.00	0.38	0.35	7.3
24	4+60	4+80	20.00	0.35	0.38	7.3
25	4+80	5+00	20.00	0.38	0.36	7.4
26	5+00	5+20	20.00	0.00	0.39	3.9
27	5+20	5+40	20.00	0.39	0.33	7.2
28	5+40	5+60	20.00	0.33	0.32	6.5
29	5+60	5+80	20.00	0.32	0.28	6
30	5+80	6+00	20.00	0.28	0.31	5.9
31	6+00	6+20	20.00	0.31	0.31	6.2
32	6+20	6+40	20.00	0.31	0.30	6.1
33	6+40	6+60	20.00	0.30	0.34	6.4
34	6+60	6+80	20.00	0.34	0.32	6.6
35	6+80	7+00	20.00	0.32	0.29	6.1
36	7+00	7+20	20.00	0.29	0.36	6.5
37	7+20	7+40	20.00	0.36	0.35	7.1
38	7+40	7+60	20.00	0.35	0.32	6.7
39	7+60	7+80	20.00	0.32	0.38	7
40	7+80	8+00	20.00	0.38	0.36	7.4
41	8+00	8+20	20.00	0.36	0.38	7.4

42	8+20	8+40	20.00	0.38	0.34	7.2
43	8+40	8+60	20.00	0.34	0.34	6.8
44	8+60	8+80	20.00	0.34	0.32	6.6
45	8+80	9+00	20.00	0.32	0.34	6.6
46	9+00	9+10	10.00	0.34	0.31	3.25
47	9+20	9+40	30.00	0.31	0.34	9.75
48	9+40	9+70	30.00	0.34	0.32	9.9
49	9+60	9+80	10.00	0.32	0.29	3.05
50	9+80	10+00	20.00	0.29	0.38	6.7
51	10+00	10+20	20.00	0.38	0.31	6.9
52	10+20	10+30	10.00	0.31	0.38	3.45
53	10+40	10+60	30.00	0.38	0.32	10.5
54	10+60	10+80	20.00	0.32	0.37	6.9
55	10+80	10+90	10.00	0.37	0.33	3.5
56	11+00	11+20	30.00	0.33	0.34	10.05
57	11+20	11+40	20.00	0.34	0.38	7.2
58	11+40	11+60	20.00	0.38	0.36	7.4
59	11+60	11+80	20.00	0.36	0.37	7.3
60	11+80	12+00	20.00	0.37	0.38	7.5
61	12+00	12+20	20.00	0.38	0.38	7.6
62	12+20	12+40	20.00	0.38	0.36	7.4
63	12+40	12+60	20.00	0.36	0.36	7.2
64	12+60	12+80	20.00	0.36	0.34	7
65	12+80	13+00	20.00	0.34	0.36	7
66	13+00	13+20	20.00	0.36	0.38	7.4
67	13+20	13+40	20.00	0.38	0.37	7.5
68	13+40	13+60	20.00	0.37	0.36	7.3
69	13+60	13+80	20.00	0.36	0.38	7.4
70	13+80	14+00	20.00	0.38	0.38	7.6
71	14+00	14+20	20.00	0.38	0.34	7.2
72	14+20	14+40	20.00	0.34	0.33	6.7
73	14+40	14+60	20.00	0.33	0.36	6.9
74	14+60	14+80	20.00	0.36	0.36	7.2
75	14+80	15+00	20.00	0.36	0.36	7.2
76	15+00	15+20	20.00	0.36	0.35	7.1
77	15+20	15+40	20.00	0.35	0.33	6.8
78	15+40	15+60	20.00	0.33	0.36	6.9
79	15+60	15+80	20.00	0.36	0.38	7.4
80	15+80	16+00	20.00	0.38	0.36	7.4
81	16+00	16+25	25.00	0.36	0	4.5
ჯამი:						561.05



გვირაბის მოსახვის არასაკმარისი სისქე და სივარდიელები - სურათები N13 და N14

3.9 კრისტალიზებული გამონადენი მოსახვის ზედაპირზე

გვირაბის ზოგიერთი მონაკვეთის თაღზე არის მნიშვნელოვანი კრისტალური გამონადენის კერები, რაც დროთა განმავლობაში შესაძლოა გახდეს მოსახვის კონსტრუქციის მნიშვნელოვანი დაზიანების და რღვევის მიზეზიც, კი. ამიტომ, ხსენებული მონაკვეთები განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.



გვირაბის მოსახვის არასაკმარისი სისქე და სივარდიელები - სურათები N15 და N16

4. გვირაბის რეაბილიტაციის კონცეფცია

4.1 ზოგადი მიმოხილვა

გვირაბში ჩასატარებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოების კონცეფცია მომზადდა გვირაბის არსებულ მდგომარეობაზე მიღებული მონაცემების საფუძველზე და მის ძირითად მიზანს წარმოადგენს გვირაბის სუსტი მონაკვეთების რეაბილიტაციას.

სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმატებით და დროულად შესრულებისათვის, გვირაბის თავში და ბოლოში არსებული შესასვლელების სივიწროვის გამო, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გვირაბში მასალების ჩასატანად დამატებითი ღიობების მოწყობას და გვირაბის შიგნით მათი სწორად გადაადგილების ორგანიზებას.

ასევე, მნიშვნელოვანია სამუშაოების მიმდინარეობისას დამდგარი წყლის მოცილება სამუშაო ადგილიდან, რაც გაადვილებს, ძირზე, ინსპექტირების დროს გამორჩენილი ხარვეზების აღმოჩენასა და დროულ აღმოფხვრას და ასევე გააუმჯობესებს ადგილზე სამუშაო პირობებს.

4.2 მოსახვის ზედაპირის გამოსაყენებელი სამშენებლო ხსნარი

მცირე ზომის (10სმ-მდე სიღრმის და/ან 20სმ-მდე სიგანის) ბეტონის დაზიანებების აღმოსაფხვრელად გამოყენებული უნდა იქნას ამისათვის განკუთვნილი პროდუქტი MAPEGROUT T60, ან სხვა მწარმოებლის მიერ გამოშვებული მსგავსი სპეციფიკაციის მქონე პროდუქტი.

ხსენებული პროდუქტი წარმოადგენს სპეციფიკურ, მშრალ სამშენებლო ხსნარს, რომელიც გამოიყენება დაზიანებული ბეტონის და რკინა-ბეტონის ზედაპირის აღსადგენად.

MAPEGROUT T60 არის ერთ-კომპონენტიანი, წინასწარ შერეული, ცემენტის საფუძველზე მომზადებული თიქსოტროპული ხსნარი, რომელიც სულფატო მედეგი ჰიდრავლიკური შემკვრელებისაგან, სინთეტური პოლიკრილინირილის ბოჭკოებისაგან, ორგანული ანტიკოროზიული დანამატისაგან, შერჩეული აგრეგატებისა და სპეციალური წყალ შემკავებელი მინარეგებისაგან.

იმ შემთხვევაში, თუ დაზიანების სიდიდე მნიშვნელოვნად ცდება ზემოთ მოცემულ ზომებს (10სმ სიღრმე და 20სმ სიგანე), მაშინ გამოყენებული უნდა იქნეს B-25 მარკის ბეტონი, შემავსებელი აგრეგატის მაქსიმალური ზომით 25მმ.

4.3 დაზიანებული ძირის რეაბილიტაცია

როგორც ზემოთ აღინიშნა, რამდენიმე ადგილას, გვირაბის ძირი საკმაოდ არის დაზიანებული და შესაბამისად მთლიანად მოსახვის მდგრადობაც შესუსტებულია. აქედან გამომდინარე, საჭიროა მსგავსი მონაკვეთების აღდგენა, რაც უნდა გახორციელდეს შემდეგნაირად:

- უნდა მოიხსნას გვირაბის დაზიანებული ბეტონის მოსახვა მექანიკური წესით;
- მოხსნილი უნდა იქნეს, ასევე, ნებისმიერი უცხო სხეული, როგორცაა ხის მასალის ნარჩენები, ნებისმიერი დაბინძურება და ა.შ.

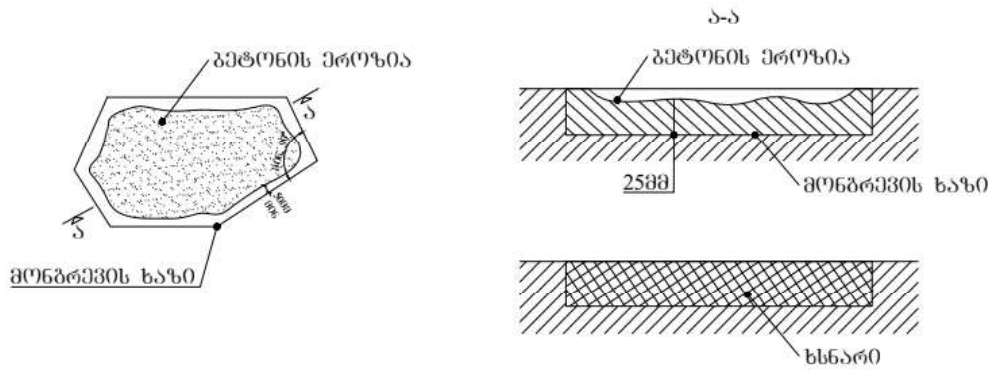
- უკეთესი შეჭიდულობის მისაღწევად, მოსახვის ძველ ბეტონში უნდა გაიბურღოს 15სმ ბურღილები და დაყენდეს არმატურის ანკერები, სიგრძით 30სმ და დიამეტრით 14მმ. ანკერების ბოლოები მიმართული უნდა იყოს ამოღებული ღიობის ცენტრისაკენ.
- იმ შემთხვევაში, თუ ბეტონის ძირი არმირებულია (ამ ეტაჟზე ამის არანაირი დასტური არ არსებობს), ახალი არმატურის ბადე უნდა მოეწყოს უკვე არსებულის შესაბამისად და არმატურის ღეროების ერთმანეთთან დაკავშირებით.
- ბეტონით შესავსები ადგილები უნდა გაიწმინდოს და გაირეცხოს ნებისმიერი უცხო სხეულისაგან და სუბსტანციისაგან;
- საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოეწყოს ყალიბები, გვირაბის არსებული პარამეტრების შესაბამისად;
- ბეტონის ჩასხმა უნდა განხორციელდეს ვიბრირების გამოყენებით.

4.4 მოსახვის ზედაპირის ეროზიების რეაბილიტაცია

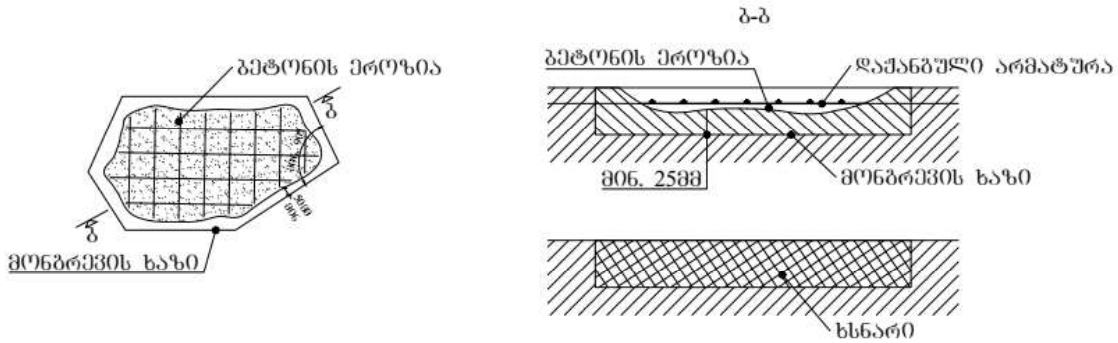
ბეტონის მოსახვის შესრულების ხარისხი საკმაოდ ცუდია, რაც გამოიხატება ხორკლიანობის მაღალ მაჩვენებელში და ზედაპირის არაერთგვაროვნებაში. თუმცა, ზოგიერთ მონაკვეთზე, გვხვდება ეროზირებული ზედაპირი, რაც საფრთხეს უქმნის ასევე გვირაბის მოკეთების კონსტრუქციას.

ხსენებული ეროზირებული ბეტონის მონაკვეთების რეაბილიტაცია უნდა განხორციელდეს შემდეგი პირობების დაცვით:

- ბეტონის ეროზირებული მონაკვეთი უნდა ამოიჭრას მისი კონტურიდან მინიმუმ 5 სანტიმეტრის დაშორებით, ისე, რომ ამოჭრის წიბოებს შორის კუთხე აღემატებოდეს 90°-ს (იხილეთ სქემა ქვევით).
- ამოჭრის, სიღრმე, იმ შემთხვევაში, თუ არ ჩანს გაშიშვლებული არმატურის ღეროები უნდა იყოს ეროზიის ფსკერიდან მინიმუმ 25მმ, ხოლო თუ ჩანს - არმატურის შიდა კიდიდან მინიმუმ 50მმ;
- არმატურის გაშიშვლების შემთხვევაში უნდა მოხდეს ღეროების გაწმენდა ჟანგისაგან;
- საჭიროების შემთხვევაში უნდა დაყენდეს ყალიბები, გვირაბის არსებული ფორმის შესაბამისად;
- ამოჭრილი ზედაპირი უნდა შეივსოს ხსნარით ან ბეტონით გვირაბის მოსახვის პარამეტრების გათვალისწინებით



• სქემა 4-1: erozirebuli betonis reabilitacia



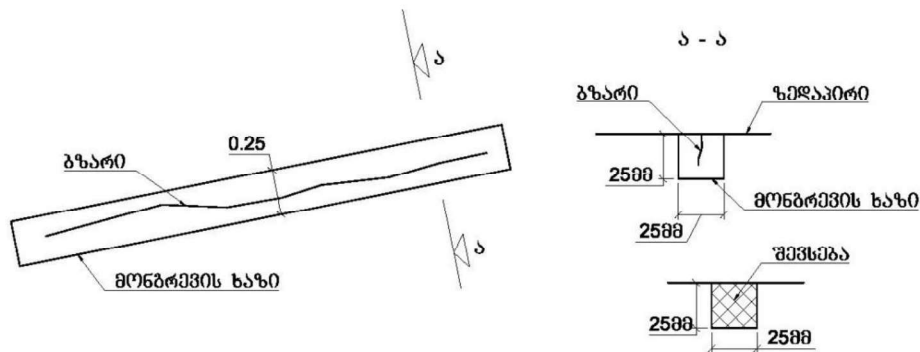
სქემა 4-2 erozirebuli betonis (გაSiSvlebuli armaturiT) reabilitacia

4.5 ბზარების რეაბილიტაცია

უნდა განხორციელდეს გვირაბის ბეტონის მოსახვაზე აღმოჩენილი ბზარების მკურნალობა, იმისათვის რომ თავიდან იქნეს აცილებული მათი შემდგომი განვითარება და მოსახვის დაზიანება.

ბზარების მკურნალობა უნდა განხორციელდეს შემდეგი თანმიმდევრობით:

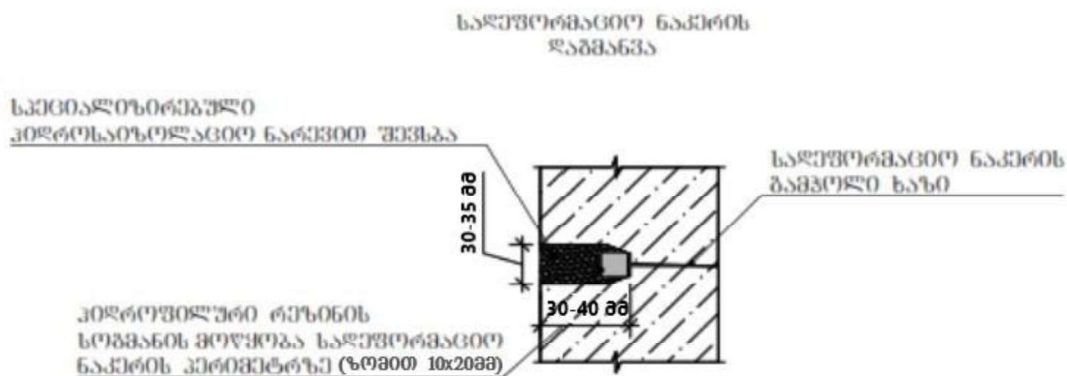
- ბზარების გასწვრივ ბეტონში ამოიჭრას არანაკლებ 25*25მმ კვეთის ღარი;
- ღარი უნდა ამოიწმინდოს სათანადოდ, წყლის ჭავლის ან დაჭირბნული აირის გამოყენებით;
- გაწმენდილი ღარი უნდა შეივსოს ხსნარით.



4.6 დაბზარული სამშენებლო ნაკერების აღდგენა

გვირაბის მოსახვის სამშენებლო ნაკერების აღდგენა უნდა მოხდეს ბზარების მკურნალობის თანმიმდევრობის მსგავსად. თუმცა, განსხვავება იმაში მდგომარეობს, რომ სამშენებლო ნაკერის ჩაჭრა უნდა განხორციელდეს 3-4სმ სიღრმემდე და წყალ გაუმტარობის გაუმჯობესებისათვის ამოჭრილ ღარში უნდა ჩაიდოს საჭირო ზომის წყალ შემაკავებელი როგორცაა Sika “Swelstop” ან “Swelstop II”, ან მსგავსი თვისებების მქონე, სხვა მწარმოებლის მიერ გამოშვებული პროდუქტი.

წყალის შემაკავებლის მონტაჟის შემდეგ, ნაკერი უნდა დამუშავდეს ბზარის მკურნალობის მსგავსი თანმიმდევრობით.



4.7 შემაკავებელი ცემენტაცია

გვირაბის მოსახვის კონსტრუქციასა და მის ირგვლივ ქანებს შორის არსებული სიცარიელების შევსება უნდა მოხდეს ცემენტაციის საშუალებით (შემაკავებელი ცემენტაცია). თითოეულ პიკეტზე უნდა მოეწყოს სამი ერთეული საცემენტაციო ბურღილი - თაღში და გვერდითა კედლებში, ძირიდან 1,0 – 1,5მ სიმაღლეზე, 6 მეტრიანი ბიჯით (სამშენებლო ნაკერების შუაში).

ბურღილების დიამეტრი უნდა განისაზღვროს გამოსაყენებელი ტამპონების დიამეტრის შესაბამისად. ბურღვის სიღრმე უნდა იყოს მოსახვის სისქეს (ცვალებადი მაჩვენებელი) დამატებული 15სმ.

საცემენტაციო სამუშაოების პირველ ეტაპზე გამოყენებული უნდა იქნეს შემდეგი საცემენტაციო ხსნარი წყალ/ცემენტის ფარდობით (წონის მიხედვით):

1/1 + დანამატი (ტიპი ა).

იმ შემთხვევაში, თუ ბურღილში ხსნარის მიღებული მოცულობა აღემატება 1მ³, მაშინ საცემენტაციო ხსნარს უნდა დაემატოს ქვიშა და ცემენტაცია განხორციელდეს შემდეგი საცემენტაციო ნარევით:

5/7 + 50% ქვიშა + დანამატი (ტიპი ბ).

რადგან, საცემენტაციო სამუშაოების დანიშნულებას წარმოადგენს მხოლოდ სიცარიელების შევსება და ასევე, იმის გათვალისწინებით, რომ ბეტონის მოსახვის ფაქტიური მდგომარეობა უცნობია, ცემენტაციის წნევა არ უნდა აღემატებოდეს 1 ბარს.

სიცარიელების შევსება უნდა მოხდეს შემდეგი თანმიმდევრობით;

- საჭირო დიამეტრისა და სიღრმის ბურღილების ბურღვა;
- ბურღილის ტამპონაჟი;
- ხსნარის შეჭირხვნა ბურღილში;
- ტამპონების მოხსნა, ცემენტაციის სამუშაოების დასრულებიდან არანაკლებ 8 საათის მერე;
- ბურღილების დაგმანვა ხსნარით.

5. სამუშაოების დაგეგმვა

5.1 ცვლების მოდელირება

წყალმომარაგების გვირაბში სამუშაოების ჩატარებისათვის, გამოყოფილი შეზღუდული ვადებიდან გამომდინარე, სარეაბილიტაციო სამუშაოების პროცესის უწყვეტ რეჟიმში წარმოება, წარმოადგენს მათი წარმატების წინაპირობას. მიზნის მისაღწევად რეკომენდირებულია 12 საათიანი სამუშაო ცვლებით მუშაობა. სამუშაო დროის დანაკარგების თავიდან ასაცილებლად, მომუშავე პერსონალის მონაცვლეობა უნდა მოხდეს უშუალოდ სამუშაო ადგილზე. ყველა სამუშაო ჯგუფი აღჭურვილი უნდა იყოს გადასატანი გადამცემი მოწყობილობით და დამატებითი ელექტროფარნებით.

5.2 უსაფრთხოების ზომები მიწისქვეშა სამუშაოებზე

წყალმომარაგების გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესრულება უნდა განხორციელდეს ექსტრემალურ პირობებში, აქედან გამომდინარე, ყურადღება უნდა მიექცეს უსაფრთხოების პირობების ნორმატიულ მოთხოვნებს.

ყველა მომუშავე აღჭურვილი უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის ეკიპირებით, სამუშაო მონაკვეთები სათანადოდ უნდა იქნეს განათებული.

5.3 ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები

ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობა გათვალისწინებული უნდა იქნეს გვირაბის შესასვლელში და სამუშაო ადგილებზე.

გვირაბის შესასვლელში უნდა ჩამოიკიდოს სახანძრო სტენდი, რომელიც აღჭურვილი იქნება 5კგ-იანი ფხვნილიანი ცეცხლმაქრით, ხის სახელურიანი კავით, ნიჩბებით, დენის კაბელების გადასაჭრელი ხელსაწყოთი, მაკრატილით, დი-ელექტრული ჩექმებით და 1მ³ მოცულობის ქვიშის ყუთით.

5.4 გარემოს დაცვა

სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესრულების პროცესში, გარემოს დაცვითი ღონისძიებები უნდა შეიცავდეს სამუშაო ადგილის და მიმდებარე სივრცის ნამსხვრევებისაგან და

ჩამოცვნილი მასალისაგან დაცვას, ტოქსიკური მასალების გვირაბის ზედაპირზე დაღვრას და ა.შ.

6. სამუშაოების განხორციელება

6.1 მოსამზადებელი სამუშაოები

სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესრულების შეზღუდული ვადების გამო, სამუშაოების მოსამზადებელი ეტაპი უნდა შესრულდეს საფუძვლიანად. გვირაბის ექსპლუატაციის შეჩერება უნდა მოხდეს მხოლოდ ყველა მოსამზადებელი სამუშაოსა და ლოჯუსტიკური ღონისძიებების დასრულების შემდეგ.

რეაბილიტაციის სამუშაოების განხორციელება დაგეგმილი ეტაპობრივად. პირველ ეტაპზე უნდა განხორციელდეს გვირაბის საწყისი მონაკვეთის (პკ.1+50 ÷ 4+75) სარეაბილიტაციო სამუშაოები.

მოსამზადებელ ეტაპზე უნდა განხორციელდეს შემდეგი ღონისძიებები:

- გვირაბში მისასვლელის მოწყობა;
- გვირაბში მასალების მისაწოდებლად ალტერნატიული მისასვლელის მოწყობა;
- გვირაბის ჩასასვლელთან, მასალების სასაწყობო ადგილის მოწყობა;
- სამუშაო ადგილამდე საჭირო კომუნიკაციების მიყვანა (ელექტრომომარაგება, წყალმომარაგება);
- სამუშაო ადგილიდან წყლის გადატუმბვის უზრუნველყოფა.

სარეაბილიტაციო სამუშაოების საწყის, მოსამზადებელ ეტაპზე რეკომენდირებულია დაიწყო სამუშაოები დამატებითი საკომუნიკაციო ვერტიკალური შახტის მოსაწყობად. საწყის ეტაპზე შახტა უნდა მოეწყოს გვირაბის მოსახვის კონსტრუქციამდე არმისული 1 მეტრის სიღრმემდე. ხოლო გვირაბის სარეაბილიტაციოდ დახურვის შემდეგ უნდა შესრულდეს ბოლო სეგმენტი - გვირაბის მოსახვის კონსტრუქციასთან შეერთების კვანძი. ხსენებული საკომუნიკაციო შახტის მოწყობა მნიშვნელოვნად გაადვილებს სამუშაოებისათვის საჭირო მასალების მიწოდებას სამუშაო ადგილამდე, რაც შესაბამისად, გავლენას იქონიებს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ღირებულებაზე. გარდა ამისა, ამ კომუნიკაციის გამოყენება შესაძლებელი იქნება მომდევნო პერიოდის სამუშაოების ჩატარების დროს.

გვირაბში, ელექტროენერჯის მიწოდება უნდა განხორციელდეს შახტური ტიპის, დრეკადი სპილენძის კაბელის საშუალებით და იზოლირებული გამტარებით განათებასა და ელექტრომოწყობილობებისათვის. ყველა ელექტრო მოწყობილობა უნდა იყოს შახტური ტიპის IP65 დაცვით. გვირაბში გამოყენებული 36ვტ. სანათები უნდა დამონტაჟდეს 6 მეტრიანი დისტანციით.

სამუშაო ადგილები უნდა განთავსდეს უფლდეს ტექნიკური და ფილტრაციული წყლებისაგან, რომელიც ხელს შეუშლის სამუშაოების წარმოებას.

გვირაბში წყლის შემოდინება დაფიქსირებული არ არის, თუმცა აუცილებელია განხორციელდეს გვირაბის ძირზე დატბორილი წყლის გადატუმბვა, შესაბამისი წარმადობის მქონე ტუმბოებით.

6.2 ძირითადი სარეაბილიტაციო სამუშაოები

სირთულის მიხედვით წყალმომარაგების გვირაბის რეაბილიტაციის სამუშაოების პროგრამა, შეიძლება განისაზღვროს როგორც განსაკუთრებით რთული.

გვირაბში გადაადგილება და მასალების მოძრაობა უნდა განხორციელდეს მცირე გაბარიტების მქონე მექანიზმების გამოყენებით.

გვირაბის შიგნით მუშაობის უფლება აქვს მხოლოდ დიზელის ძრავაზე ან ელექტრო-ენერჯიაზე მომუშავე მექანიზმებს.

როგორც ალტერნატივა, ასევე შესაძლებელია გვირაბის ბოლოს არსებული შესასვლელის (პკ.16+25, ისნის მხარე) გამოყენება, თუმცა ამ შემთხვევაში, მნიშვნელოვნად იზრდება ტრანსპორტირების დრო და მანძილი.

გვირაბის მოსახვის აღდგენითი სამუშაოებისათვის საჭირო ბეტონის და ხსნარების დამზადება უმჯობესია განხორციელდეს ადგილზე. თუმცა შესაძლოა ასევე შხა ნარევი მიწოდებული იყოს გარედან, იმ პირობით, რომ უზრუნველყოფილი იქნება პროცესების უწყვეტობა და მასალების მიწოდება ადგილამდე მოხერხდება მათი გამოყენებისათვის განსაზღვრულ დროში.

საცემენტაციო სამუშაოების საწარმოებლად, ცემენტის ხსნარის შესაჭირხნი დანაგდარი შესაძლოა დაიდგას როგორც გვირაბის გარეთ (მაგალითად, საკომუნიკაციო შახტასთან), ასევე, შიგნითაც (სათანადო გაბარიტების შემთხვევაში).

სარეაბილიტაციო სამუშაოების ყველა ეტაპი უნდა დაიგეგმოს სათანადოდ და თანმიმდევრულად. სამუშაო პროგრამა უნდა შესრულდეს თანმიმდევრულად, რათა მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოცდენები.

პირველ ეტაპზე, ბუნებრივია უნდა შესრულდეს გვირაბიდან არსებული ნარჩენების გატანა. რის შემდეგაც უნდა განხორციელდეს დაზიანებული ბეტონის მოსახვის აღდგენა შესაბამისი ტექნოლოგიების გამოყენებით.

ბეტონის მოსახვის აღდგენის შემდგომ უნდა განხორციელდეს საცემენტაციო სამუშაოები.

დასკვნით ეტაპზე უნდა მოხდეს გვირაბის გაწმენდა ყოველგვარი სამშენებლო ნარჩენებისა და უცხო სხეულებისაგან, უნდა მოხსნას დროებითი კომუნიკაციები და განხორციელდეს ობიექტის დემობილიზაცია.

7. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა

ხარჯთაღრიცხვა მომზადებულია მხოლოდ პირველი ეტაპის პროგრამის განხორციელებისათვის, სამშენებლო სამუშაოების გაზომვის სტანდარტული მეთოდოლოგიის ე-4 გამოცემის (CESMM4; The Institution of Civil Engineers and The Federation of Civil Engineering Contractors, 2012) რეკომენდაციების გათვალისწინებით.

ცხრილში მოყვანილი რაოდენობები არ არის ზუსტი და შესაძლოა შეიცვალოს სამუშაოების მიმდინარეობის პროგრამის შესაბამისად. მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია სამუშაოების მოცულობები მოყვანილია სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაახლოებითი ბიუჯეტის განსაზღვრისათვის.

ხარჯთაღრიცხვაში მითითებული ერთეულის ფასები უნდა მოიცავდნენ, მაგრამ არ უნდა შემოიფარგლებოდნენ ჩამონათვალში მოყვანილი შემდეგი პუნქტების დანახარჯებით:

- პერსონალი და მუშა ხელი;
- აღჭურვილობა და მოწყობილობები;
- მასალები და მარაგები;
- ელექტროენერგია, საწვავი, წყალი და სხვა ენერგომატარებლები;
- ოპერაციები და ტექნიკური მომსახურება;
- ზოგადი და კონკრეტული ზედნადები ხარჯები;
- გადასახადები (დღგ-ს გარდა), ვალდებულებები, მოსაკრებლები და ა.შ;
- გეოდეზიური, შემოწმების, კონტროლის და აზომვითი სამუშაოები;
- ტესტირება, ანალიზი და მასალები, აღჭურვილობა და წარმოება, მშენებლობის დაწყებამდე, მიმდინარეობისას და მშენებლობის შემდეგ;
- გაუფასურება;
- ნებისმიერი სხვა ხარჯი, რომელიც არ არის აღნიშნული, მაგრამ ნაგულისხმევია შესასრულებელი სამუშაოების დოკუმენტაციაში, საერთაშორისოდ აღიარებული პრაქტიკის მიხედვით.

ნებისმიერი პუნქტი, რომლის გასწვრივ არ იქნება შეყვანილი ერთეულის ღირებულება, მიჩნეული უნდა იქნეს, როგორც ჩართული მოცემული უწყისის სხვა ფასებში და ერთეულის ღირებულებებში.