

ჯორჯიან ურთერ ენდ ფაუნდრი

პროექტი

შინგალჰესის გამყვანი ბჰირაბის რეაბილიტაცია

სათაური

შინგალჰესის გამყვანი ბჰირაბის რეაბილიტაცია  
სატენდერო დოკუმენტაცია – ფაზა 5



ავტორი

თ. პიტაგა  
გ. მუმლაძე

შპს შტუკი კაპიტალ

აფაქიძის ქ. №11, VII სართული

თბილისი, საქართველო

ტელ: +995 322 25 06 01, +995 322 25 06 51

ელ.ფოსტა: Info-STUCKY-Tbilisi@stucky.ch

www.stucky.ch

დოკუმენტი №

5661/4001

თარიღი

12 აპრილი 2019

## საკონტროლო ფურცელი

ავტორი	თ. პიტავა გ. მუმლაძე	ფუნქცია	პროექტის ინჟინერი პროექტის ინჟინერი
შეამოწმა	გ. მაჭარაძე	ფუნქცია	პროექტის მენეჯერი
დაამოწმა	ს. ლიკარდო	ფუნქცია	პროექტის კოორდინატორი

## შესწორებები

უკანასკნელი ვერსია ჩაანაცვლებს ყველა არსებულ აღრიხდელ ვერსიას.

ვერსია	შესწორება	თარიღი	მომზადდა / შეიცვალა
-	პირველი გამოცემა	12.04.2019	გ. მაჭარაძე

## შინაარსი

ნაწილი 1: ტექნიკური ანგარიში

ნაწილი 2: სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციები

ნაწილი 3: კონტრაქტორის კვალიფიკაცია

## ნაწილი 1: ტექნიკური ანგარიში



## შინაარსი

<b>1</b>	<b>შესავალი</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>პროექტის მიმოხილვა</b>	<b>7</b>
2.1	ზოგადი მონაცემები	7
<b>3</b>	<b>გამოყენებული დოკუმენტაცია</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>რეაბილიტაციის პროექტის მიზნები</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ბელობია</b>	<b>10</b>
5.1	არსებული მონაცემები	11
<b>6</b>	<b>გვირაბის ინსპექტირება 2018 – 2019 წლებში</b>	<b>15</b>
6.1	ზოგადი მიმოხილვა	15
6.2	გვირაბის ინსპექტირება და აღმოჩენილი დაზიანების ტიპები	16
6.2.1	დაზიანების ტიპები	16
6.2.2	გვირაბის ფსკერის დაზიანებები	19
6.2.2.1	დიდი ზომის დაზიანება (შეტბორილი უბნები)	19
6.2.2.2	მცირე ზომის დეფექტები (ეროზირებული უბნები)	20
6.2.3	გვირაბის მოსახვის ეროზია (ნიჟარები და სიცარიელებები) კედლებზე	21
6.2.4	დაზიანებები გვირაბის თაღში	23
6.2.5	ბზარები ბეტონის მოსახვაზე	25
6.2.6	წყლის შემოდინება	27
6.2.7	გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები	28
<b>7</b>	<b>რეაბილიტაციის კონცეფცია</b>	<b>29</b>
7.1	ზოგადი მიმოხილვა	29
7.2	გვირაბიდან უცხო სხეულების მოხსნა და გატანა	30
7.3	გვირაბის მოსახვის სრული კვეთის რეაბილიტაცია	30
7.4	გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი რეაბილიტაცია	32
7.5	ბეტონის ფსკერის რეაბილიტაცია	33
7.6	წყლის შემოდინების აღმოფხვრა პოლიურეთანის ფისით	34
7.6.1	სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციები	35
7.6.2	პროცედურები	36
7.7	ბეტონის ეროზირებული მოსახვის შეკეთება და სიცარიელების შევსება მოსახვის უკან	38
7.7.1	ზოგადი რეკომენდაციები	39
7.7.2	10სმ-ზე ნაკლები სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია	40
7.7.3	10სმ-ზე მეტი სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია	42
7.8	შემავესებელი ცემენტაცია	43
7.9	კვლევის საშუალებები	44
7.9.1	ბეტონის მოსახვის ნიმუშების გამოკვლევა	45
7.9.2	პიკეტაჟის განახლება	45
7.9.3	რეაბილიტირებული უბნების შემოწმება	45
7.9.4	წყლის ხარისხის შემოწმება	46
7.10	გვირაბის თავზე არსებული წყლის ნაკადის მოშორება	46
7.11	მიწის ზედაპირიდან გვირაბში ბურღილის მოწყობა	47
<b>8</b>	<b>წარმოსადგენი დოკუმენტაცია</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>სარეაბილიტაციო სამუშაოების მოცულობები და ბრავიკი</b>	<b>48</b>

9.1	სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა	48
9.2	სამუშაოების წარმოების ვადები	51

**დანართი № 1: დეფექტების აღწერა**  
**დანართი № 2: ნახაზები**

**ცხრილების სია:**

ცხრილი 5-1:	არგილიტების ლაბორატორიული კვლევის საშუალო შედეგები.....	12
ცხრილი 5-2:	ქვიშაქვების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები.....	12
ცხრილი 5-3:	ქანების მასივის კლასიფიკაცია.....	14
ცხრილი 7-1:	პოლიურეთანის ფისის რეაქციის მონაცემები.....	36
ცხრილი 7-2:	პოლიურეთანის ფისის მასალის მონაცემები.....	36
ცხრილი 7-3:	პოლიურეთანის ფისის მექანიკური მონაცემები.....	36
ცხრილი 8-1:	სამუშაოათა ჩამონათვალი და რაოდენობები.....	51

**სურათების სია:**

ფოტო 5-1:	ქვიშაქვები ფიქლების შუაშრეებით.....	15
ფოტო 6-1:	წყლის დონე გვირაბში მერყეობს 0.4 მ-დან 1.5 მ-მდე დაცლილ მდგომარეობაში.....	20
ფოტო 6-2:	ეროზირებული ძირი.....	21
ფოტო 6-3:	ძირის და კედლის შეერთების ადგილას არსებული დაზიანებები.....	21
ფოტო 6-4:	გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები: ეროზირებული უბანი არმატურის გაშიშვლებით (მარცხენივ); ღრმად ეროზირებული მონაკვეთი (მარჯვნივ).....	23
ფოტო 6-5:	გვირაბის თაღში არსებული სიცარიელებები.....	24
ფოტო 6-6:	ჩამონგრეული თაღი პიკეტზე 10+90.....	25
ფოტო 6-7:	თაღიდან ჩამონგრეული ბეტონის მოსახვის ნამსხვრევები (პკ 10+90).....	25
ფოტო 6-8:	გვირაბის მოსახვაზე არსებული ბზარები.....	26
ფოტო 6-9:	გვირაბის მოსახვაზე არსებული ბზარი (პკ 24+96 – 25+31).....	27
ფოტო 6-10:	წყლის შემოდინება გვირაბის მოსახვიდან.....	28
ფოტო 6-11:	გვირაბში მშენებლობის პერიოდში დარჩენილი ნარჩენები და უცხო სხეულები.....	28
ფოტო 7-1:	კომპონენტი A, კომპონენტი B და ტუმბო.....	36
ფოტო 7-2:	კედლის ეროზია არმატურის გაშიშვლებით.....	38
ფოტო 7-3:	კედლის ეროზია (ხიდრზე 5-10 სმ).....	38
ფოტო 7-4:	დიდი ზომის ეროზია კედელზე.....	38
ფოტო 7-5:	MAPEGROUT T60-ის გამოყენება.....	42
ფოტო 7-6:	წყლის ნაკადი გვირაბის ღერძის გასწვრივ.....	47

**ნახაზების სია:**

ნახაზი 5-1:	საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემა .....	11
ნახაზი 5-2:	საპროექტო ტერიტორიის რეგიონული გეოლოგია.....	11
ნახაზი 5-3:	ვერტიკალური შახტა №1 და №2 შორის უბნის გეოლოგიური ჭრილი.....	13

ნახაზი 6-1: გვირაბის პკ 00+40÷34+80 მონაკვეთის ინსპექტირების დროს გამოვლენილი დაზიანებების მდგომარეობა (ყვეთლად გამოყოფილია 2019 წელს დაგეგმილი სარეაბილიტაციო მონაკვეთები).....	18
ნახაზი 7-1: გვირაბის სრული კვეთის არმირების სქემა (ნახაზი 5661.ТТ.004).....	32
ნახაზი 7-2: ეროზირებული ბეტონის რეაბილიტაცია (ნახაზი 5661.ТТ.005).....	34
ნახაზი 7-3: ეროზირებული ბეტონის (გაშიშვლებული არმატურით) რეაბილიტაცია.....	34
ნახაზი 7-4: პოლიურეთანის ფისის ინექციების სქემა.....	37

## დიაგრამების სია:

დიაგრამა 6-1: გვირაბის პკ 00+40÷34+80 მონაკვეთზე ძირის დაზიანებული უბნების ინტენსივობა.....	20
დიაგრამა 6-2: გვირაბის პკ 00+40 - 34+80 მონაკვეთზე ეროზირებული უბნების ინტენსივობა კედლებზე.....	22
დიაგრამა 6-3: თაღში არსებული დაზიანებების ინტენსივობა პკ 00+40 – 34+80 მონაკვეთზე.....	24
დიაგრამა 6-4. ბზარების ინტენსივობა საპროექტო მონაკვეთზე .....	26
დიაგრამა 6-5: წყლის შემოდინების ინტენსივობა გვირაბში.....	27

## 1 შესავალი

ჟინვალის კომპლექსური ჰიდროკვანძი ექსპლუატაციაში შევიდა 1985 წელს. მის შემადგენლობაში შედის 102.0 მ სიმაღლის ქვანაყარი კაშხალი, სიღრმული წყალმიმღები, 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 ფართომასშტაბიანი სამუშაოების შესრულების საშუალებას.

აღნიშნული პროგრამის საფუძველზე 2015 წელს გვირაბში განხორციელდა კვლევითი სამუშაოები, ხოლო შემდგომში 2016, 2017 და 2018 წლებში რეაბილიტაციის ფაზა 2, ფაზა 3 და ფაზა 4-ის სამუშაოები. 2016 წლის დეკემბერში, 2018 წლის თებერვალში და დეკემბერში, 2019 წლის თებერვალში განხორციელდა გვირაბის ინსპექტირება.

2019 წელს, საგარაუდოდ 15 მაისიდან 15 ივნისამდე პერიოდში (30 კალენდარული დღე) დამკვეთის მიერ დაგეგმილი სარეაბილიტაციო პროგრამის მიზანია წინა პერიოდში კვლევების და 2018 წელს ინსპექტირების შედეგად გამოვლენილი, გვირაბის საწყის მონაკვეთზე (პკ 00+50 – პკ 12+00 და პკ 24+80 – პკ 27+00) დაზიანებული მონაკვეთების რეაბილიტაცია მისი მდგრადობის და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.

გვირაბის არსებული მდგომარეობის სრულყოფილი შესწავლისათვის ზედმიწევნით რეკომენდირებულია ჩატარდეს გვირაბის მასშტაბური საკვლევი სამუშაოები (ლაზერული სამგანზომილებიანი სკანირება და გეორადარული კვლევა), რომელიც საშუალებას მოგვცემს უკეთესად შეფასდეს გვირაბის არსებული მდგომარეობა და დაიგეგმოს შემდგომი სარეაბილიტაციო პროგრამა შესაბამისი სამშენებლო ღონისძიებების გათვალისწინებით.

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

- 1) ნაწილი I – ტექნიკური ანგარიში

- 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 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 x 10 <sup>6</sup> მ <sup>3</sup>   |
| • წყალს. სასარგებლო მოცულობა    | 370 x 10 <sup>6</sup> მ <sup>3</sup>   |
| • წლიური გამომუშავება           | 485 x 10 <sup>6</sup> 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.   |
| • საძირკვლის ნიშნული            | დაახლ. 710 მ ზ.დ.  |
| • კაშხლის სიმაღლე               | დაახლ. 103 მ ზ.დ.  |
| • საძირკვლის 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 გადადინებით, 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 მგტ სიმძლავრით. ჰესის სრული სიმძლავრეა 130 მგტ. საექსპლუატაციო ხარჯია 4x30 მ³/წმ.
- გამყვანი გვირაბი 5.2მ დიამეტრის და 8.8კმ სიგრძის უდაწნეო გვირაბი, საპროექტო ხარჯით 120 მ³/წ.

### 3 ბამოყენებული დოკუმენტაცია

დამკვეთის მიერ მოწოდებული, ქვემოთ მოცემული დოკუმენტები ბამოყენებული იქნა, გვირაბში არსებული სიტუაციის შესაფასებლად, აუცილებელი სარეაბილიტაციო მონაკვეთებისა და მიახლოებითი მოცულობების განსაზღვრისათვის.

- გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთები – “ჰიდროპროექტი“-ს მიერ 2006 წელს მომზადებული პროექტი;
- საკონსულტაციო კომპანია „ბერნარდ ენჟინერი“-ს მიერ 2012 წელს მომზადებული ანგარიში;
- 2014 წელს ჩატარებული სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოების მონაცემები და საშემსრულებლო დოკუმენტაცია;
- 2014 წელს ჩატარებული, გვირაბის მთელ სიგრძეზე ინსპექტირების მონაცემები და აზომვითი ნახაზები.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაციის პროექტი. სარეაბილიტაციო სამუშაოების დასკვნითი ანგარიში“. 27 აგვისტო 2014 წ.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია (II ეტაპი), სამშენებლო ანალიზი და ბეტონის მოსახვის დაპროექტება“. 2015 წ 2 აპრილი.

- Eureka s.r.l., „ჟინვალის ჰიდროტექნიკური გვირაბის გამოკვლევა გეოელექტრული ტომოგრაფიის, ულტრაბგერითი და გეორადარული მეთოდების გამოყენებით“. 2015 წ. 10 ივლისი.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, სატენდერო დოკუმენტი“. 2015 წ. 21 დეკემბერი.
- Eureka s.r.l., „ჟინვალის ჰიდროტექნიკური გვირაბის გამოკვლევა გეოელექტრული ტომოგრაფიით, ულტრაბგერითი გაზომვებითა და გეორადარით“. 2016 წ. 30 ივნისი.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია ფაზა 2, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2016 წ. 3 ნოემბერი.
- შპს „შტუკი“, 2016 წელს ჩატარებული, გვირაბის ინსპექტირების მონაცემები და აზომვითი ნახაზები.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 3, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2017 წ. დეკემბერი.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, ფაზა 4, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2018 წ. ნოემბერი.

## 4 რეაბილიტაციის პროექტის მიზნები

გვირაბის რეაბილიტაციის პროექტის მიზანია, წინა პერიოდის კვლევების და ბოლო ინსპექტირების შედეგად გამოვლენილი გვირაბის დაზიანებული მონაკვეთების რეაბილიტაციის კონცეფციის მომზადება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მისი მდგრადობა და სტაბილური ექსპლუატაცია.

გვირაბის ბოლო ინსპექტირების დროს აღმოჩენილი მოსახვის ნაწილობრივი ჩამონგრევები (პკ 10+90 თაღში და პკ 26+60 კედლის), ასევე გასულ წლებში ჩატარებული კვლევების მონაცემების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს ვთქვათ, რომ გვირაბი ზოგიერთ მონაკვეთზე ხასიათდება არაღამაკმაყოფილებელი ტექნიკური მდგომარეობით და ბეტონის მოსახვის დაბალი ხარისხით. ადგილი აქვს ბეტონის მოსახვის ზედაპირის და ფსკერის მრავლობით ეროზიას, გამორეცხვას, მიწისქვეშა წყლების შემოდინებას, ბზარებს და სხვა სახის დაზიანებებს, რომლებიც საჭიროებენ გადაუდებელ ლიკვიდაციას, რათა თავიდან ავიცილოთ მდგომარეობის შემდგომი გაუარესება და სტაბილურობის დარღვევა.

გასულ პერიოდში ჩატარებულმა ბეტონის მოსახვის ნიმუშების ლაბორატორიულმა ანალიზმა აჩვენა ბეტონის დაბალი სიმტკიცე გვირაბის ცალკეულ მონაკვეთებზე. გეოფიზიკურმა კვლევამ კიდევ ერთხელ დაადასტურა, რომ გვირაბის გარემომცველი ქანების ხარისხი ძალიან დაბალია. აღნიშნულის გათვალისწინებით არსებითად მნიშვნელოვანია დაუზიანებელი მუდმივი მოსახვის შენარჩუნება და გვირაბის მოსახვაზე არსებული ყველა დეფექტის დაუყოვნებლივ გამოსწორება. 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, მუშაობა შესაძლებელია მხოლოდ ერთი შესასვლელი პორტალიდან) დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების მასშტაბი საკმაოდ შეზღუდულია და მხოლოდ გვირაბის ცალკეული უბნებზე ლოკალური სარეაბილიტაციო სამუშაოების განხორციელების საშუალებას იძლევა.

წინამდებარე ანგარიში მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

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

აღნიშნულ ანგარიშში მოცემული მოცულობები არ არის ზუსტი, გაანგარიშებულია წინასწარი შეფასების შედეგად და განკუთვნილია ტენდერში მონაწილეებისათვის საკუთარი ფასების წარმოსადგენად. თუ სამუშაოთა განხორციელებისას გამოყენებული სამშენებლო და სხვა მასალების მახასიათებლები განსხვავებული იქნება პროექტში მოთხოვნილისაგან, რეაბილიტაციის პროექტი შეიძლება დაექვემდებაროს გარკვეულ ცვლილებებს. კერძოდ, თუ ობიექტზე ფაქტიური მდგომარეობა გამოავლენს, რომ ის რაიმე სახით განსხვავებულია არსებულისაგან, შესაბამისად უნდა მოხდეს პროექტის კონცეფციის ხელახალი ანალიზი და შესწორება.

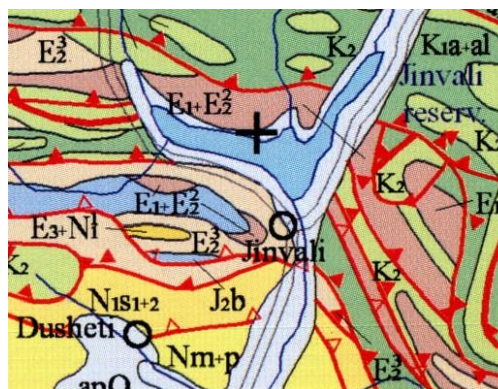
## 5 გეოლოგია

გასულ პერიოდში, ასევე 2016 წელს 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 დაძირვის 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 ( 1ს1+2) - თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, მერგელები; ოლიგოცენური - ქვედა მიოცენური; ( 3+ 11) - ქვიშაქვები, გრაველიტები; ზედა ეოცენური-ოლიგოცენური ( 3+ 23) - კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ალევროლიტები.





ნახაზი 5-2: საპროექტო ტერიტორიის რეგიონული გეოლოგია

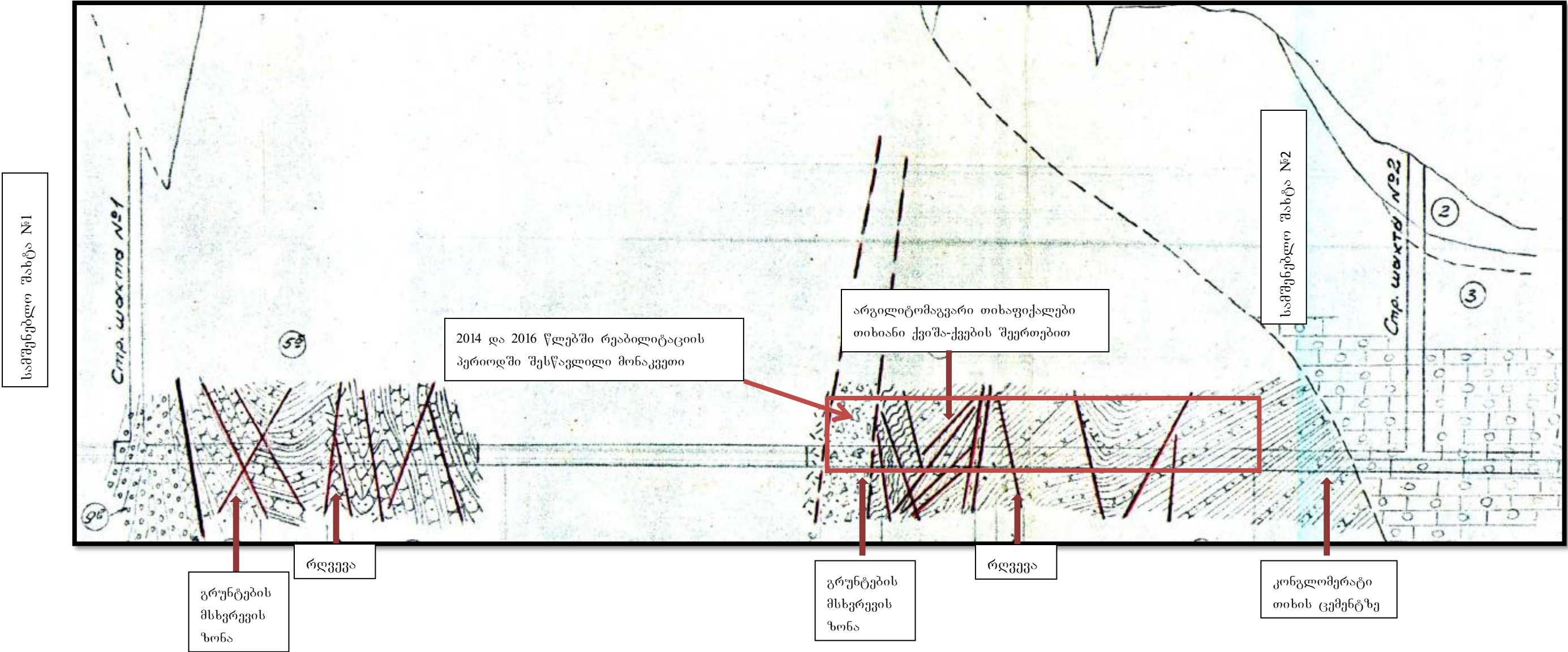
ტენიანობა	სიმკვრივე		გაჯირჯე ება	წყალშთანთ ქმა	ხახუნის კუთხე (ბზარზე)	შეჟიღუ ლობა (ბზარზე)	სიმტკიცე ერთდერბა კუმშვაზე	
	მოცუ ლობი თი	ბუნებრი ვი					R <sub>c</sub>	ბუნებრივ მდგომარე ობაში
[%]	[გ/სმ³]	[გ/სმ³]	[-]	[%]	[°]	[მპა]	[მპა]	[მპა]
8	2.44	2.26	0.088	8.1	24.7	0.09	7.55	4.49

ცხრილი 5-1: არგილიტების ლაბორატორიული კვლევის საშუალო შედეგები

სიმკვრივე		წყალშთანთქმა	სიმტკიცე ერთდერბა კუმშვაზე	
მოცულობითი	ბუნებრივი		R <sub>c</sub>	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 გამყვან 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 გაყოლებაზე კდღოვანი მასივი დაკლასიფიცირდა როგორც სუსტი და ძლიერ სუსტი ქანი. ცხრილში 5-3 ნაჩვენებია გაშიშვლებების გეომექანიკური კლასიფიკაციის შედეგები.



ნახაზი 5-3: გერტიკალური შახტა №1 და №2 შორის უბნის გეოლოგიური კრილი



აღვილმდებარეობა	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

ზემოაღნიშნული კლასიფიკაციის მიხედვით დადგენილი კატეგორიების ქანებში მიწისქვეშა სამუშაოების განხორციელებისას საჭიროებენ მუდმივ კონსტრუქციული სამაგრების მოწყობას. კონსტრუქციული საიმედოობის გაუმჯობესება შეიძლება რკინაბეტონის მოსახვით ან ბოჭკოვანი ან ლითონის ბადით არმირებული ტოკრეტბეტონითა და ანკერებით.

- 2016 წელს ჩატარებული ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს აგრეთვე შესრულდა ორი მონაკვეთის (პკ 34+40-დან 38+80 მდე და პკ 64+00 – დან 74+00- მდე) 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 არგილიტომაგმარი 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 2018 – 2019 წლებში

### 6.1 ზოგადი მიმოხილვა

გამყვანი გვირაბის საპროექტო მონაკვეთის ზოგადი მდგომარეობის ვიზუალური შეფასება განხორციელდა 2018 წლის 11 ივნისს და 18 დეკემბერს, აგრეთვე 2019 წლის 12 თებერვალს. ინსპექტირებაში მონაწილეობა მიიღო შპს “შტუკი“-ს შემდეგმა ინჟინრებმა:

1. რიკარდო ბაჟა – გეოტექნიკოსი/გეოლოგი (11.06.2018, 18.12.2018),
2. სალვატორე ლიკარდო – გეოტექნიკოსი (12.02.2019),
3. გია მაჭარაძე – პროექტის მენეჯერი (12.02.2019),
4. თემური პიტავა – გეოლოგი (11.06.2018, 18.12.2018, 12.02.2019),
5. გიორგი მუმლაძე – ინჟინერ-მშენებელი (18.12.2018, 12.02.2019).

2018 წლის 11 ივნისს ინსპექტირება შესრულდა სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, ორი ჩამონგრეული მონაკვეთების (პკ 10+90 თაღში და პკ 26+60 გვირაბის კედელზე) და ბზარის მონაკვეთის (პკ 24+96±25+31) დათვალიერების/შეფასების მიზნით.

2018 წლის 18 დეკემბრის და 2019 წლის 12 თებერვლის ინსპექტირების დღეს გვირაბში შესვლა განხორციელდა № 1 შახტიდან, პკ 00+40-დან და შესრულდა გვირაბის დათვალიერება № 2 შახტის მიმართულებით, პკ 00+40-დან პკ 34+80-მდე მონაკვეთზე. ინსპექტირების ხანგრძლივობა იყო 5.0 და 6 საათი შესაბამისად.

ინსპექტირების მიზანი იყო 2018 წელს გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს ახლად არმოჩენილი დაზიანებების მდგომარეობის შემოწმება და 2019 წელს დაგეგმილი სამუშაოების სახეობების და პრიორიტეტების დაზუსტება.

ინსპექტირებისას გამოვლენილი და არსებული დეფექტების მდებარეობა დადგინდა გვირაბში არსებული პიკეტაჟის აღმნიშვნელი ფირფიტების მიხედვით (განლაგებულია ყოველ 100 მ).

აღსანიშნავია, რომ ინსპექტირება შესრულდა მოკლე პერიოდში და არასათანადო სამუშაო პირობებში კერძოდ:

- ცუდი განათება – დაბალი ხილვადობა
- შეტბორილი ძირი – არ გვაძლევს დაზიანების დაკვირვების შესაძლებლობას

- ღამით დაფარული კედლები – არ გვაძლევს საშუალებას დავაკვირდეთ მცირე ზომის ეროზიებს და ბზარებს.

ზემოთ აღნიშნული პირობების გამო არ არის შესაძლებელი არსებული დაზიანებების სრულყოფილი ინსპექტირება.

აქედან გამომდინარე, გამოვლენილი დეფექტების ხასიათი, ზომები და მოცულობები საორიენტაციო და წინასწარია, თუმცა გვაძლევს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხასიათის და მოცულობის იდენტიფიცირების საშუალებას. სამუშაოების ზუსტი მოცულობები დადგინდება სარეაბილიტაციო სამუშაოების ფაქტიურად შესრულების დროს.

## 6.2 გვირაბის ინსპექტირება და აღმოჩენილი დაზიანების 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.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, 2019 წელს დაგეგმილი ჟინვალის გამყვანი გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების კონცეფცია გათვალისწინებულია პკ 00+40 ÷ 12+00 და პკ 24+80 ÷ 27+00 მონაკვეთებზე.

ზემოთ აღნიშნულ მონაკვეთზე გამოვლენილი დაზიანებების და დეფექტების აღწერა მოცემულია ქვემოთ და დანართში 1.

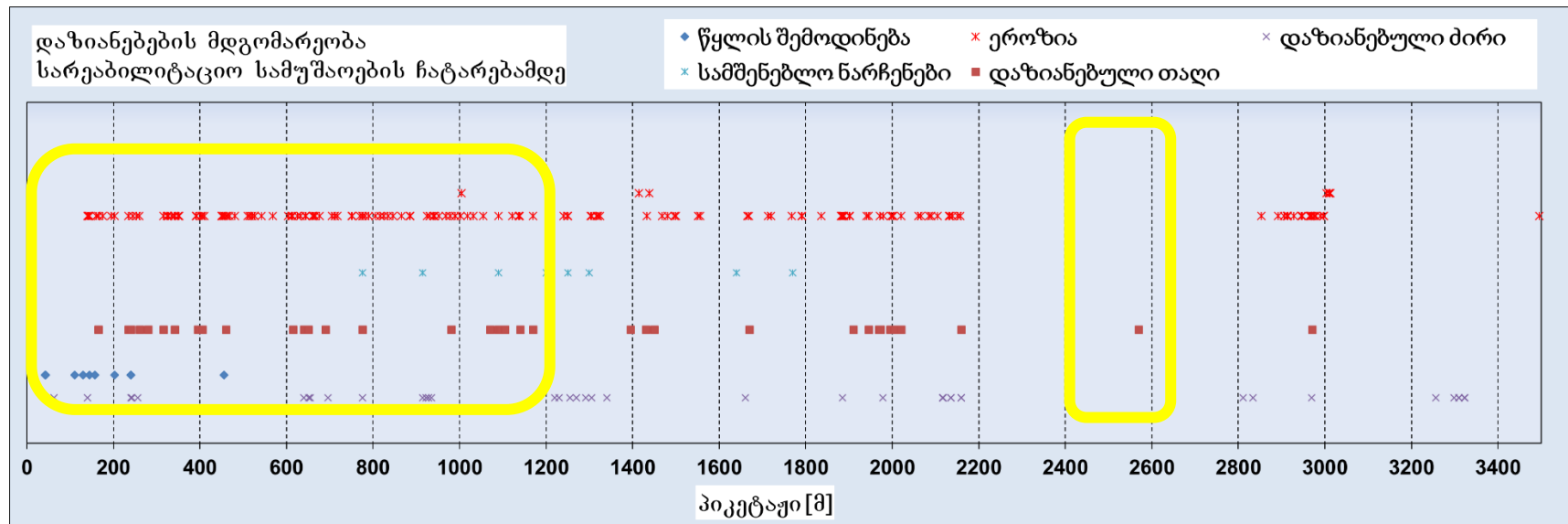
### 6.2.1 დაზიანების ტიპები

გვირაბის პკ 00+40÷12+00 და პკ 24+80÷27+00 მონაკვეთების ინსპექტირების დროს გამოვლინდა სხვადასხვა სახის დაზიანებები, რომლების ზოგადი აღწერილობა მოცემულია ქვემოთ თავებში. ძირითადად გვირაბში დაფიქსირებულია შემდეგი სახის დაზიანებები:

1. დაზიანებული ფსკერი (ძირის უსწორმასწორობა და ეროზია);
2. ბეტონის ეროზირებული მოსახვა, რომელიც მოიცავს შემდეგს:
  - ნიჟარებს;
  - ძირის უსწორმასწორო ზედაპირს (ახლადმოწყობილ ბეტონზე ნაკვალევი)
  - ეროზიებს მოსახვის ნაკერების გასწვრივ;
3. ბზარები წარმოშობისა და მდებარეობის მიხედვით:
  - ბზარები გვირაბის მასახვაზე
  - ბზარები სიცარიელებთან ერთად მოსახვის უკან;
  - ბზარები წყლის შემოდინებით;
4. სიცარიელები გვირაბის თაღში და მოსახვის უკან;
5. თაღის ჩამონგრევა
6. მიწისქვეშა 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 პკ 00+40÷34+80 მონაკვეთის ინსპექტირების დროს გამოვლენილი დაზიანებების მდგომარეობა (ყვითლად გამოყოფილია 2019 წელს დაგეგმილი სარეაბილიტაციო მონაკვეთები).



## 6.2.2 გვირაბის ფსკერის დაზიანებები

წინამდებარე თავში აღწერილია ზემოთ აღნიშნული ინსპექტირებების დროს გვირაბის ძირზე აღმოჩენილი სხვადასხვა ზომის დაზიანებები/ხარვეზები. 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.

### 6.2.2.1 დიდი ზომის დაზიანება (შეტბორილი უბნები)

ვიზუალური ინსპექტირების დროს გამოვლინდა, რომ გვირაბის ძირზე შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი უსწორმასწორობები. აღნიშნული დეფექტი/ხარვეზი შეიძლება აიხსნას შემდეგი მოსაზრებით: გვირაბის გაყვანის დროს მშენებლობის სიზუსტის არარსებობით, აგრეთვე მოულოდნელი დეფორმაციის 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+00-დან – პკ 32+00-მდე

უსწორმასწორო ძირის ფართობი ზოგადად მერყეობს 10-15 მ<sup>2</sup> ფარგლებში, თუმცა ზემოთაღნიშნულ პიკეტებზე აღწევს დაახლოებით 70-150 მ<sup>2</sup>. 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 ჰიდრავლიკური თვალსაზრისით არახელსაყრელია და საგრძნობლად ამცირებს მის გამტარუნარიანობას.

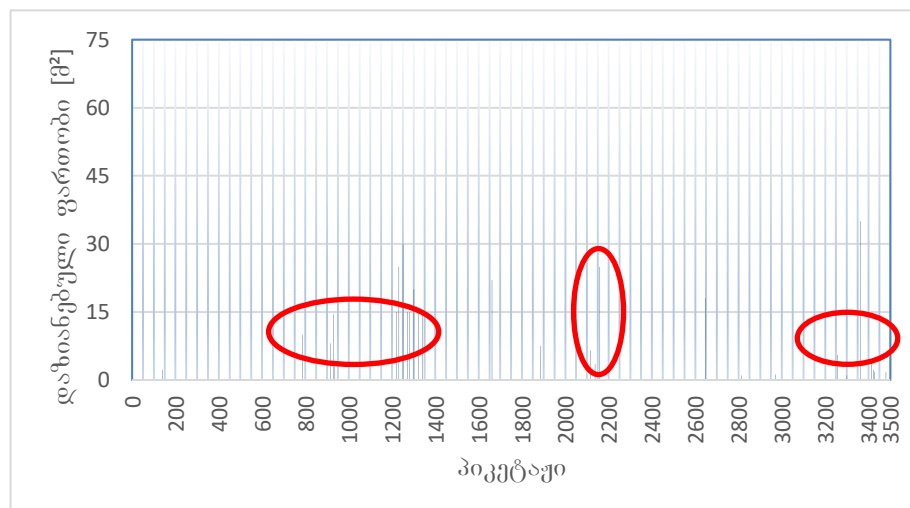
კრიტიკული უბანი დაფიქსირდა პკ 24+50÷24+70, სადაც წყლის წყლის სიღრმე აღწევს 1.5 მ. ასეთი დიდი შეტბორვის გამო შეუძლებელია აღნიშნული მონაკვეთის გაგლა და ძირის დაზიანების ხასიათის და ზომების (სიღრმე, სიგრძე, ფართობი) გამოკვლევა. დეფექტების მონაცემები მიახლოებითია და შესაძლებელია დაზუსტდეს თითოეული მონაკვეთის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



ფოტო 6-1: წყლის დონე გვირაბში მერყეობს 0.4 მ-დან 1.5 მ-მდე დაცლილ მდგომარეობაში

#### 6.2.2.2 მცირე ზომის დეფექტები (ეროზირებული უბნები)

ვინაიდან ობიექტის ინსპექტირების დროს გვირაბში ფილტრაციული წყლის მოტიანად შეწყვეტის უზრუნველყოფა არ ხერხდება, ფსკერზე არსებული დაზიანებების ზუსტი აღრიცხვა შეუძლებელია. აღნიშნულის მიუხედავად გვირაბის საპროექტო მონაკვეთის სიგრძეზე შეიმჩნევა დაზიანებული უბნები. ქვემოთ დიაგრამაზე 6-1 და დანართში 1.2 წარმოდგენილია გვირაბის ძირზე აღრიცხული შედარებით მცირე დაზიანებული (ეროზირებული) უბნები.



დიაგრამა 6-1: გვირაბის პკ 00+40-34+80 მონაკვეთზე ძირის დაზიანებული უბნების ინტენსივობა. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

როგორც წარმოდგენილია დიაგრამაზე 6-1, გვირაბში პკ 08+00-დან პკ 35+00-მდე თითქმის ყველგან გვხვდება დაზიანებული ძირი. თუმცა დაზიანებები განსაკუთრებით აღინიშნება პკ 08+00-დან პკ 13+00-მდე, პკ 21+00-დან – პკ 22+00-მდე და პკ 32+00-დან პკ 35+00-მდე.

გვირაბის ძირის დაზიანება ძირითადად შეგვიძლია დავაჯგუფოთ ორ ტიპად, კერძოდ:

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



ფოტო 6-2: ეროზირებული ძირი

- მონაკვეთები, სადაც კედლის მოსახვის და ძირის შეერთების ადგილას შეიმჩნევა ეროზია (სიცარიელები შეერთებაში).



ფოტო 6-3: ძირის და კედლის შეერთების ადგილას არსებული დაზიანებები.

ვიზუალური შეფასებით აღნიშნული დაზიანებები შეიძლება ჩაითვალოს კრიტიკულად. გვირაბის ძირზე არსებული ეროზირებული უბნების ფართობები მერყეობს 10-20 მ<sup>2</sup>, ზოგ ადგილებში კი აღწევს 30 მ<sup>2</sup>. ინსპექტირების რთული პირობების გამო (გვირაბის დატბორილი ძირი, ცუდი ხილვადობა და მოკლე დრო), აღნიშნული დაზიანებების ზუსტი ზომების დადგენა შეუძლებელი იყო. დაზიანებების სავარაუდო მონაცემები მოცემულია დანართებში 1.2 და 2.

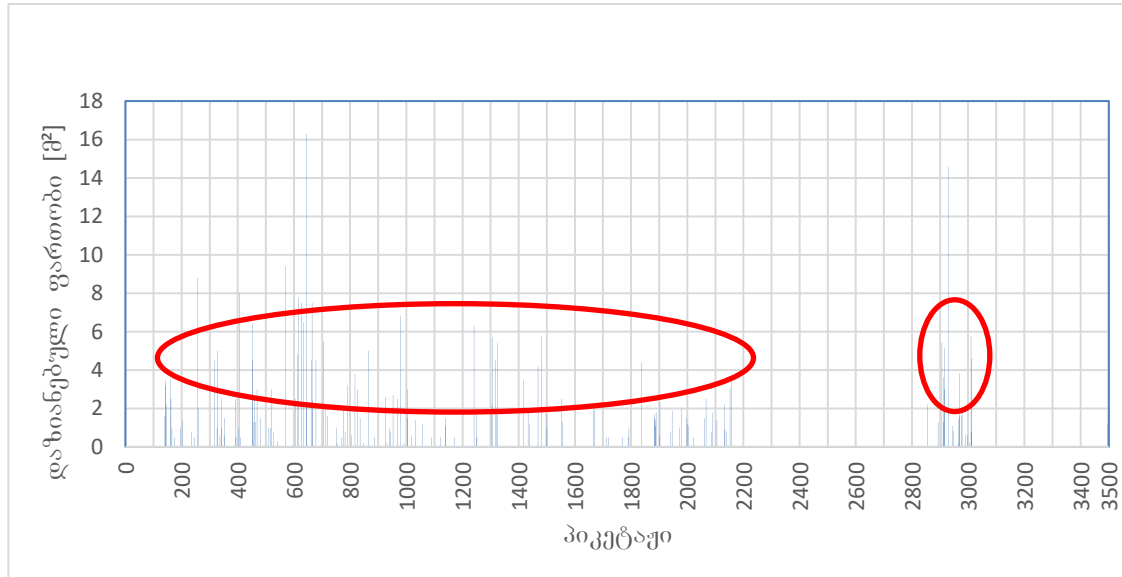
### 6.2.3 გვირაბის მოსახვის ეროზია (ნიჟარები და სიცარიელები) კედლებზე

გვირაბის კედლებზე ბევრგან შეიმჩნევა ბეტონის ზედაპირის დაზიანებები: ეროზია და სიცარიელე. ეროზირებული ბეტონის ზედაპირის ზომები მერყეობს 0.5÷15 მ<sup>2</sup> ფარგლებში, 50-150 მმ სიღრმით. ზოგ შემთხვევაში დაზიანება იმდენად ღრმაა (40-80 სმ), რომ ჩანს მოსახვის მიღმა არსებული ქანები/გრუნტი.

ინსპექტირების პროცესში გამოვლინდა ძირითადად სამი ტიპის დაზიანება:

- პირველი, ეროზირებული უბნები;
- მეორე, ეროზირებული უბნები გაშიშვლებული არმატურით;
- მესამე, როდესაც დაზიანება იმდენად ღრმაა, რომ ჩანს მოსახვის მიღმა არსებული გრუნტი.

ქვემოთ დიაგრამაზე 6-2 და დანართებში 1.3 და 1.4 წარმოდგენილია გვირაბის მოსახვაზე არსებული ეროზირებული უბნები.



დიაგრამა 6-2: გვირაბის პკ 00+40 - 34+80 მონაკვეთზე ეროზირებული უბნების ინტენსივობა კედლებზე. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

როგორც დიაგრამიდან 6-2 ჩანს, ასეთი ტიპის დაზიანებების ფართობი მერყეობს 2-6 მ² და 4-8 მ² და ძირითადად განთავსებულია ორ მონაკვეთზე, კერძოდ:

- პკ 02+00-დან – პკ 22+00-მდე
- პკ 28+00-დან – პკ 30+00-მდე

გვირაბის კედლების მოსახვაზე არსებული ღამის ფენა (ზოგ ადგილებში ღამის 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.





ფოტო 6-4: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები: ეროზირებული უბანი არმატურის გაშეშვლებით (მარცხენი); ღრმად ეროზირებული მონაკვეთი (მარჯვნივ)

ზოგადად, ვიზუალური შეფასებით ეროზიების არსებობა მიუთითებს იმაზე, რომ გვირაბის ბეტონის მოსახვა ხანგრძლივი დროის მანძილზე განიცდის გამორეცხვას და ბეტონის 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.

აღსანიშნავია, რომ ბეტონის მოსახვის ხარისხის და სიმტკიცის დეტალური მონაცემები მოცემულია ანგარიშში “სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა” (ფაზა 4, 2018 წ.).

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

## 6.2.4 დაზიანებები გვირაბის თაღში

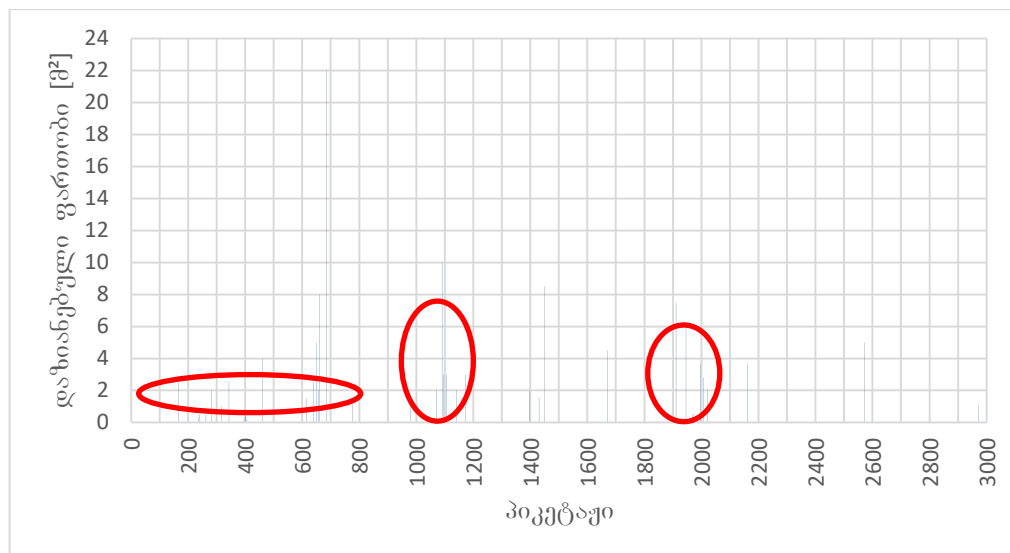
ინსპექტირების დროს გვირაბის თაღში აღრიცხულია სხვადასხვა სახის დაზიანებები (მოსახვის ჩამონგრევა, ეროზია, სიცარიელე (ხვრელი) ბეტონის მოსახვაში და სიცარიელე მოსახვის უკან). გვირაბის თაღში დაახლოებით ოცამდე ადგილას დაფიქსირდა სიცარიელე, რომელთა უმრავლესობის უკან გრუნტის გაშიშვლება ჩანს. ასეთ ადგილებში ბეტონის 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 შემთხვევაში, თხელი ბეტონის მოსახვა ვერ შეაჩერებს გარემომცველ ქანებს სუსტი ვიბრაციის შემთხვევაშიც კი და ჩამოინგრევა გვირაბში.

მნიშვნელოვანი სიცარიელები 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 6-5.



ფოტო 6-5: გვირაბის თაღში არსებული სიცარიელები

ქვემოთ დიაგრამაზე 6-3 და დანართებში 1.5 და 1.6 წარმოდგენილია გვირაბში პკ 00+40 – 34+80 მონაკვეთზე თაღში დაფიქსირებული სიცარიელებების და ეროზიების ლოკაციები:



დიაგრამა 6-3: თაღში არსებული დაზიანებების ინტენსივობა პკ 00+40 – 34+80 მონაკვეთზე. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

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

- პკ 02+00-დან პკ 08+00-მდე;
- პკ 10+00-დან პკ 12+00-მდე;
- პკ 19+00-დან პკ 20+00-მდე.

ვიზუალური დათვალიერების მიხედვით ბეტონის მოსახვის უკან სიცარიელების სიღრმე არის 10-20 სმ, ზოგ ადგილებში კი სიღრმე აღწევს 50-100 სმ. რადგან მოცემული ფართობები და სიღრმეები მიახლოებითია, სიცარიელებების ზუსტი მოცულობები უნდა დადგინდეს/შესწავლილ იქნას სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, ინსპექტირებისთვის საჭირო შესაბამისი ინვენტარის და სათანადო დროის პირობებში (ხარაჩო, განათება, უსაფრთხოება).

თავისი მასშტაბურობიდან გამომდინარე საპროექტო მონაკვეთზე აღსანიშნავია ორი უბანი:

- 1) პკ 06+85-ზე დაფიქსირებულია დაახლოებით 22 მ<sup>2</sup> ეროზირებული ზედაპირი, ამასთან მოსახვის უკან აღინიშნება სიცარიელები;
- 2) პკ 10+90-ზე გვირაბის თაღში ჩამონგრეული ბეტონის მოსახვა (დაზიანების ფართობი დაახლოებით 10-15 მ<sup>2</sup>). ჩამონგრეული ბეტონის ბლოკების მოცულობა დაახლოებით 2.5-3.0 მ<sup>3</sup> შეადგენს (იხ. ფოტო 6-6, 6-7).

აღნიშნულ პიკეტებზე საჭიროა დაზიანებული მონაკვეთის დეტალურად შესწავლა და შესაბამისი ღონისძიებების გატარება.



ფოტო 6-6: ჩამონგრეული თაღი პიკეტზე 10+90

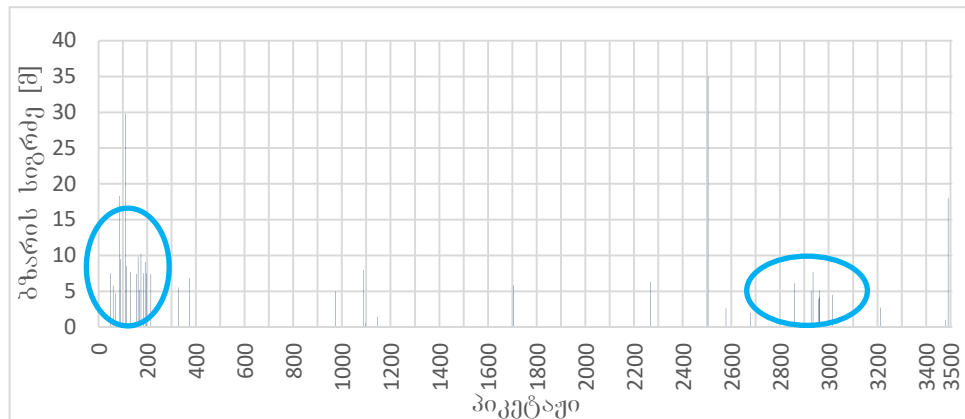


ფოტო 6-7: თაღიდან ჩამონგრეული ბეტონის მოსახვის ნამსხვრევები (პკ 10+90)

პკ10+70 დან პკ11+70-მდე მონაკვეთზე გვხვდება თაღის დაზიანებები. დაზიანებები ერთ წერტილში არაა ლოკალიზებული, არამედ გაბნეულია დაახლოებით 100 მეტრიან მონაკვეთზე. დაზიანების ტიპები ძირითადად ერთნაირია: გვხვდება ბეტონის ეროზია, ბზარები და გაშიშვლებული მზიდი ლითონის კონსტრუქცია, თუმცა მათი მოცულობები განსხვავდება სხვადასხვა უბანზე.

## 6.2.5 ბზარები ბეტონის მოსახვაზე

გვირაბის კედლებზე და თაღში ბევრ 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.



დიაგრამა 6-4. ბზარების ინტენსივობა საპროექტო მონაკვეთზე.  
 ცისფერი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

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

- პკ 0+00-დან – პკ 4+00-მდე
- პკ 28+00-დან – პკ 32+00-მდე

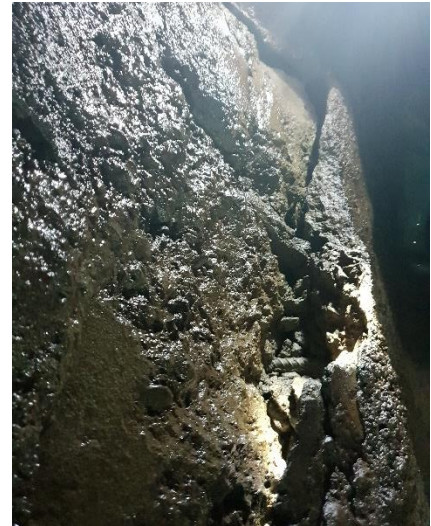
ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ 2018 წლის მაისში სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, პკ 24+96 – პკ 25+31 მონაკვეთზე აღმოჩენილი იყო დაახლოებით 35 მ სიგრძის ბზარი. აღნიშნული ბზარი დაფიქსირდა გვირაბის მარჯვენა კედლის მოსახვის ქვედა ნაწილში და ხასიათდება ცვალებადი გახსნილობით 50-150 მმ-მდე.

შემდგომში 2018 (დეკემბერი) და 2019 (თებერვალი) წლებში ჩატარებული ინსპექტირების დროს ზემოთ აღნიშნული ბზარების მდგომარეობა იგივეა. იმის გათვალისწინებით, რომ აღნიშნული ბზარი მდებარეობს 2018 წელს დაფიქსირებული კედლის მოსახვის ჩამონგრევის საპირისპირო მხარეს, ასევე ახლოს 2011 წელს დაფიქსირებული დაზიანებასთან, 2019 წლის სარეაბილიტაციო კონცეფციის შედგენის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს აღნიშნული დაზიანების აღმოფხვრის ღონისძიებებს.



ფოტო 6-8: გვირაბის მოსახვაზე არსებული ბზარები



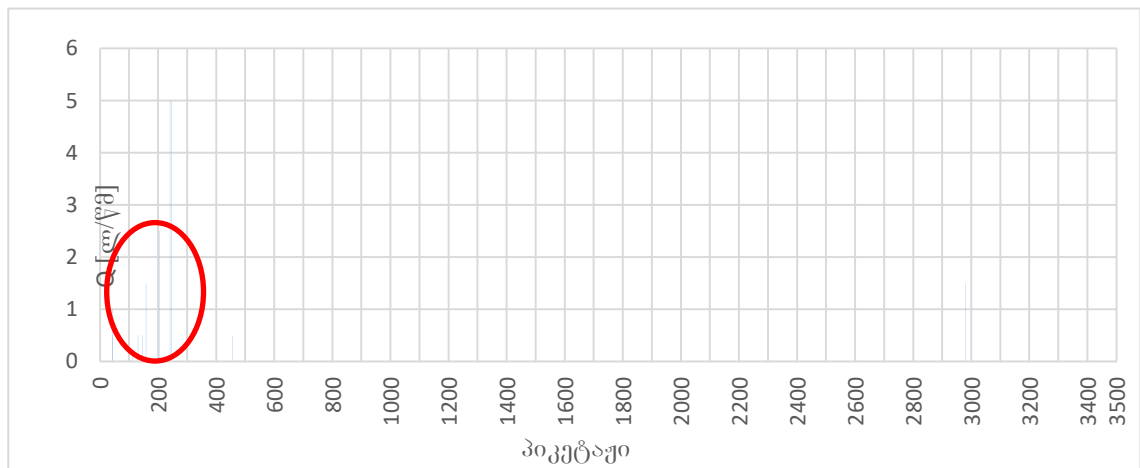


ფოტო 6-9: გვირაბის მოსახვეზე არსებული ბზარი (პკ 24+96 – 25+31)

## 6.2.6 წყლის შემოდინება

ინსპექტირების დროს გვირაბის საპროექტო მონაკვეთის პირველი 200 მეტრის გასწვრივ, ძირიდან და კედლებიდან შეიმჩნევა წყლის შემოდინებები. აღნიშნული უბნების არსებობა მიუთითებს არამდგრადი და წყალგამტარი ქანების არსებობაზე მოსახვის უკან, რომლებიც შეიძლება ჩამოიშალონ გრუნტის წყლის ზემოქმედების დროს.

ქვემოთ დიაგრამაზე 6-5 და დანართში 1.8 მოცემულია წყლის შემოდინების ინტენსიურობა გვირაბის საპროექტო მონაკვეთზე.



დიაგრამა 6-5: წყლის შემოდინების ინტენსიურობა გვირაბში. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური შემოდინების კერები

როგორც მოცემულია დიაგრამაზე 6-5 საპროექტო მონაკვეთზე წყლის ინტენსიურ შემოდინებას გვირაბში ადგილი აქვს ძირითადად ერთ უბანზე, პირველ 250 მეტრზე. წყლის შემოდინება მერყეობს 0.2 – 2.5 ლ/წმ, ზოგან აღწევს 5 ლ/წმ.

ასეთი უბნის არსებობა მიუთითებს მოსახვის უკან სუსტი ქანების არსებობას, რომლებიც შესაძლოა გამოფიტულია გრუნტის წყლების ზემოქმედებით. გრუნტის წყლების

ხანგრძლივი ზემოქმედება და მუდმივი გამორეცხვა, ასუსტებს გვირაბის მდგრადობას და დროთა განმავლობაში შესაძლოა გახდეს გვირაბის თაღის ან კედლის ჩამოშლის მიზეზიც კი.



ფოტო 6-10: წყლის შემოდინება გვირაბის მოსახვიდან

## 6.2.7 გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები

გვირაბის ძირზე რამოდენიმე ადგილას არის ძველი, მშენებლობის დროიდან შემორჩენილი ლიანდაგები, სხვადასხვა ლითონის ნაშენებები 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 მილები, 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.



ფოტო 6-11: გვირაბში მშენებლობის პერიოდში დარჩენილი ნარჩენები და უცხო სხეულები

## 7 რეაბილიტაციის კონცეფცია

### 7.1 ზოგადი მიმოხილვა

2014 წლიდან 2019 წლამდე სარეაბილიტაციო სამუშაოების მიმდინარეობისას ჩატარებულმა საკონტროლო და საკვლევმა ბურღვებმა, ლაბორატორიულმა და გეოფიზიკურმა კვლევებმა, ასევე ინსპექტირების დროს მოპოვებულმა მონაცემებმა უჩვენა, რომ არსებული სიტუაცია გვირაბში არაერთგვაროვანია: ბეტონის მოსახვის სისქე ზოგიერთ ადგილას საერთოდ არ არის და შიშველი გრუნტი დაფარულია მხოლოდ ტორკრეტის თხელი ფენით ( $2\div 3$  სმ), 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  $1\div 5$  მპა, ხოლო ზოგ ადგილზე ნიმუშები ადგილზე დაიმსხვრა, რაც მიუთითებს ბეტონის მოსახვის ძალიან დაბალ სიმტკიცეზე.

გარდა ამისა, გვირაბის საპროექტო მონაკვეთის სიგრძეზე გვხვდება სხვადასხვა ტიპის დაზიანებები როგორცაა: ძირის, თაღის და კედლების ეროზია, სადაც მათი სიღრმე ზოგ შემთხვევაში აღწევს 0.5-1.0 მ, ასევე გვხვდება წყლის შემოდინებები. განსაკუთრებით აღსანიშნავია თაღზე გაჩენილი „დრმულები“, რომლებმაც გვირაბში მცირე ვიბრაციის პირობებშიც კი შესაძლოა გამოიწვიოს გვირაბის სტაბილურობის დარღვევა.

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.

2019 წელს დაგეგმილი, ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის 30 დღიანი გაჩერების პერიოდში (სავარაუდოდ 15 მაისიდან 15 ივნისამდე) ჩასატარებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოების კონცეფცია მომზადდა გვირაბის არსებულ მდგომარეობაზე ხელმისაწვდომი მონაცემების შეფასების საფუძველზე და მის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ამ ეტაპზე პრიორიტეტულად განსაზღვრული სამუშაოების შესრულება.

გვირაბის ჰიდრავლიკური გამტარუნარიანობის და ექსპლუატაციის საიმედოობის გაზრდის მიზნით შტუკის მიერ გასულ პერიოდში განხორციელდა კვლევები, რომლის საფუძველზე მომზადდა რეკომენდაციები სარეაბილიტაციო სამუშაოების განსახორციელებლად. თუმცა საექსპლუატაციო შეზღუდვების გამო (რეაბილიტაციის სამუშაოებისათვის გამოყოფილი მცირე დრო – 30 დღე, შეზღუდული მისასვლელი) არ არის საკმარისი მასშტაბური სამუშაოების განსახორციელებლად და ამიტომ გასულ წლებში (2014, 2016, 2017 და 2018) განხორციელდა გადაუდებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოები მხოლოდ ცალკეულ, პრიორიტეტულად მიჩნეულ უბნებზე.

მიუხედავად ამისა, ადრე რეკომენდირებული სამუშაოები კვლავ პრიორიტეტულია და მათი განხორციელება უნდა დაიგეგმოს უახლოეს პერიოდში დამკვეთის შესაძლებლობებიდან გამომდინარე (გვირაბის გაჩერების უფრო ხანგრძლივი პერიოდი, ხელმისაწვდომი ბიუჯეტი).

გასულ პერიოდში ჩატარებული რეაბილიტაციის სამუშაოების დროს და ბოლო ინსპექტირების შედეგების ანალიზის საფუძველზე გამოვლინდა გვირაბის საწყის მონაკვეთზე (პკ 00+40÷პკ 34+80) კრიტიკული უბნები. აღნიშნულ მნაკვეთზე გამოვლენილია



ბეტონის მოსახვის ჩამონგრევის და მრავალი დეფექტი ეროზიის, ბზარის და სიცარიელეების სახით (ნახაზი 6.1).

გვირაბის ბოლო ინსპექტირების შედეგების, ექსპლუატაციის შეზღუდვების და სარეაბილიტაციო სამუშაოთა სპეციფიური ხასიათის გათვალისწინებით 2019 წელს რეკომენდირებულია სხვადასხვა სახის სამუშაოების პარალელურ რეჟიმში შესრულება. პკ 00+40÷პკ 12+00 და 24+80÷პკ 27+00 მონაკვეთებზე.

აღსანიშნავია, რომ 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. ვინაიდან დაზიანებულ უბნებზე ბეტონის მოსახვის მოხსნის ან მაღალწნევიანი ჭავლით დამუშავების შემდეგ შეიძლება გამოვლინდეს განსხვავებული მდგომარეობა, შესაძლოა შესაბამისად შეიცვალოს სამუშაოთა მოცულობები და/ან კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები, რომლებიც უნდა დადგინდეს მუშაობის პროცესში. ამ შემთხვევაშიც, კონტრაქტორი მზად უნდა იყოს შესაბამისი ცვლილებების განსახორციელებლად და გამოიჩინოს მოქნილობა გაუთვალისწინებელი სამუშაოების შესასრულებლად.

გვირაბში სამუშაოების წარმოებისათვის საჭირო მოწყობილობების და ტექნიკის შეყვანა უნდა განხორციელდეს № 1 (ჰესის შენობა) და № 2 შახტების გამოყენებით. შახტა №2-ზე დამკვეთმა 2016 წელს უზურნველყო სატრანსპორტო ლიფტის მოწყობა 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.

## 7.2 გვირაბიდან უცხო სხეულების მოხსნა და გატანა

გვირაბის ფსკერზე და მოსახვის ზედაპირიდან უნდა მოიხსნას დარჩენილი უცხო სხეულები, როგორიცაა ყალიბების ნარჩენები, ლითონის ნაშევრები, ლიანდაგები და აკუმულირებული გრუნტი და ბეტონის ნარჩენები, და გატანილი უნდა იქნეს გვირაბიდან.

გვირაბში არსებული უცხო სხეულების მოხსნა და გვირაბიდან გატანა უნდა მოხდეს ძირითადი სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაწყებამდე გვირაბის გაჩერებისთანავე, რათა უზრუნველყოფილი იქნას სამშენებლო ტექნიკის უსაფრთხო გადაადგილება.

უცხო სხეულების მოხსნის ადგილები უნდა დამუშავდეს და მოსწორდეს გვირაბის მოსახვის არსებულ ზედაპირამდე.

ინფორმაცია გვირაბში არსებული უცხო სხეულების მდებარეობის და მოცულობის შესახებ წარმოდგენილია თავში 6.2.7 და დანართში 1.9.

## 7.3 გვირაბის მოსახვის სრული კვეთის რეაბილიტაცია

როგორც ზემოთ აღინიშნა, გვირაბის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით რეკომენდირებულია არსებული ბეტონის მოსახვის განსაკუთრებით დაზიანებული და

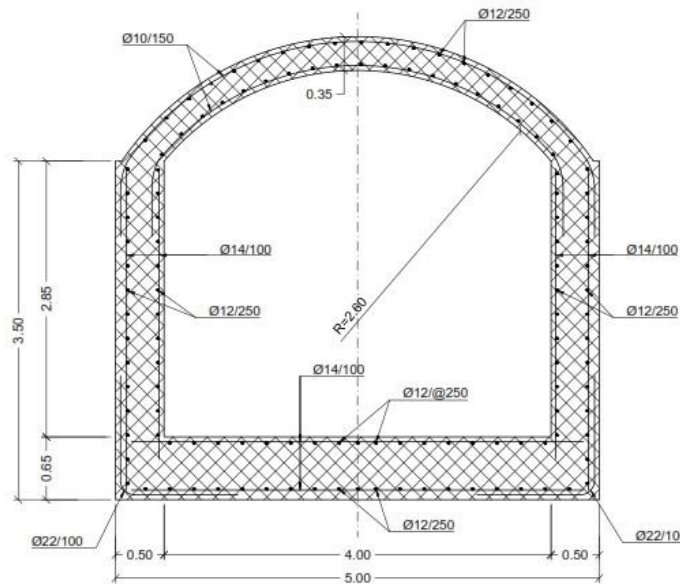
შესუსტებული მონაკვეთების მთლიანად დემონტაჟი, ქანების ექსკავაცია და ახალი ბეტონის მოსახვის მოწყობა.

ხსენებული სამუშაოების შესრულება საჭიროებს განსაკუთრებულ სიფრთხილეს და ორგანიზებულობას და უნდა შესრულდეს სათანადო კვალიფიკაციის და გვირაბში მუშაობის გამოცდილების მქონე კონტრაქტორის მიერ. სამუშაოების მიმდინარეობისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სამუშაოს პროცესში გვირაბის არსებული მოსახვის გამაგრებას და უსაფრთხოების ზომებს.

წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს ბეტონის მოსახვის სრული კვეთის (**U** პროფილი) რეაბილიტაციას პკ 01+65÷01+69 მონაკვეთზე (4 მ სიგრძე, ფსკერის რეაბილიტაციის გარეშე).

ხსენებული სამუშაოები უნდა განხორციელდეს შემდეგნაირად:

- სამუშაოების დაწყებამდე ყოველი მოსახსნელი მონაკვეთისათვის განხორციელდეს გვირაბის მიმდებარედ მოსახვის სათანადო კონსტრუქციებით გამაგრება.
- მოსახვის კონსტრუქციის მოხსნა უნდა განხორციელდეს კონტრაქტორის განკარგულებაში მყოფი ან საქართველოში ბაზარზე ხელმისაწვდომი მექანიკური საშუალებების გამოყენებით, სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების წესებისა და ნორმების ზედმიწევნით დაცვით.
- არმირების ბადე მოეწყოს ანკერებზე მიბმით ორ ფენად, კედლებისათვის – განივი 14 მმ 100×100 მმ ბიჯით და გრძივი 12 მმ 250×250 მმ ბიჯით, თაღისათვის – განივი 10 მმ 150×150 მმ ბიჯით და გრძივი 12 მმ დიამეტრის A-III კლასის არმატურა, ბიჯით 250×250 მმ, ძირისათვის – განივი 14 მმ 100×100 მმ ბიჯით და გრძივი 12 მმ 250×250 მმ, ხოლო ძირის კუთხეებისათვის – განივი 22 მმ 100×100 მმ ბიჯით და გრძივი 12 მმ 250×250 მმ(ნახ. 7-1).
- სხვადასხვა დიამეტრის არმატურის რაოდენობა და დაჭრის ზომები უნდა დაადგინოს კონტრაქტორმა ნახაზის 5661.TT.004 და ფაქტიური მდგომარეობის საფუძველზე სამუშაოთა შესრულების დროს.
- მოხდეს შესაბამისი ყალიბების მოწყობა გვირაბის საპროექტო პარამეტრებისა და მოსახვის ზედაპირის სორკლიანობისათვის წაყენებული მოთხოვნების დაცვით.
- ბეტონის ჩასხმა განხორციელდეს ვიბრირების გამოყენებით.
- ახალი ბეტონის მოსახვის სისქე არ უნდა იყოს 40სმ-ზე ნაკლები.
- ახალი მოსახვის არმატურა უნდა დაანკერდეს არსებულ მოსახვასთან და შეერთების ადგილი უნდა დაიფაროს ტორკრეტ-ბეტონის ფენით.
- ბეტონის ჩასხმის დროს კონტრაქტორმა უნდა დაამონტაჟოს პაკერები თაღში და შეასრულოს საკონტრაქტო ცემენტაცია.
- უნდა მოხდეს ახლადდაგებული ბეტონის ნიმუშების გამოცდა და შესაბამისი ანგარიშის წარდგენა, ტექნიკური სპეციფიკაციის ნაწილი 2, პარაგრაფი 8.6 მიხედვით.



ნახაზი 7-1: გვირაბის სრული კვეთის არმირების სქემა (ნახაზი 5661.TT.004)

## 7.4 გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი რეაბილიტაცია

წინამდებარე პროექტში გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი რეაბილიტაცია გათვალისწინებულია შემდეგ პიკეტებზე არსებულ დაზიანებებზე: პკ 10+90÷11+05 და პკ 24+96÷25+31. აღნიშნული დაზიანებებზე ინფორმაცია მოცემულია თავებში 6.2.4 და 6.2.5, ასევე დანართებში 1.5, 1.6, 1.7. კერძოდ:

- 1) პკ 10+90-ზე გვირაბის თაღში ჩამონგრეული ბეტონის მოსახვა (დაზიანების ფართობი დაახლოებით 10-15 მ<sup>2</sup>). ჩამონგრეული ბეტონის ბლოკების მოცულობა დაახლოებით 2.5-3.0 მ<sup>3</sup> შეადგენს.
- 2) პკ 24+96 – პკ 25+31 მონაკვეთზე გვირაბის მარჯვენა კედლის ქვედა ნაწილში დაფიქსირებულია 35 მ სიგრძის ბზარი, რომელიც ხასიათდება ცვალებადი გახსნილობით 50-150 მმ-მდე.

ამ მონაკვეთებზე ხელთარსებული მონაცემების მიხედვით გვირაბის კედლების და თაღის დაზიანებული მონაკვეთი არ აღემატება სრული განივი კვეთის პერიმეტრის მეოთხედს, ადგილი აქვს მოსახვის ნაწილობრივ განხორციელებას შემდეგი სქემით:

- მოსახვის კონსტრუქციის მოხსნა უნდა განხორციელდეს კონტრაქტორის განკარგულებაში მყოფი ან საქართველოში ბაზარზე ხელმისაწვდომი მექანიკური საშუალებების გამოყენებით, სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების წესებისა და ნორმების ზედმიწევნით დაცვით.
- არმირების ბადე უნდა მოეწყოს ანკერებზე მიბმით ორ ფენად და უნდა დაკავშირდეს გვირაბის მოსახვის სად და მასიურ ნაწილს. ბადე ეწყობა A-III კლასის არმატურით: განივი 10 მმ 100×100 მმ ბიჯით და გრძივი 12 მმ, ბიჯით 250×250 მმ (გვირაბის სრული კვეთის კედლების და თაღის არმირების მსგავსად)

- სხვადასხვა დიამეტრის არმატურის რაოდენობა და დაჭრის ზომები უნდა დაადგინოს კონტრაქტორმა ფაქტიური მდგომარეობის საფუძველზე სამუშაოთა შესრულების დროს.
- მოსახვის მოხსნის ნაწილი უნდა დაიფაროს ტორკრეტით, არანაკლებ 30 სმ სისქის, 7-10 სმ ფენებად. ტორკრეტ-ბეტონის მახასიათებლები მოცემულია ტექნიკური სპეციფიკაციების ანგარიშში (ნაწილი 2).
- ახლად მოწყობილი ტორკრეტ-ბეტონის ზედაპირი მოსწორდეს, ზედაპირის ხორცკიანობის მოთხოვნების შესაბამისად.
- გვირაბის დაზიანებული მოსახვის უკან დიდი სიცარიელის აღმოჩენის შემთხვევაში, სიცარიელე უნდა შეივსოს ქვიშა-ცემენტის ხსნარით.

აღსანიშნავია, რომ სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, დაზიანების ხასიათიდან და სირთულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია გამოვლინდეს სხვა ლოკაციები, სადაც გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი რეაბილიტაციის სამუშაოების ჩატარება გახდება საჭირო. აღნიშნულ უბნებზე სამუშაოთა მოცულობები და რეაბილიტაციის ღონისძიება დადგენილია ვიზუალური ინსპექტირების მონაცემების მიხედვით. თუმცა, დაზიანების ხასიათის გამო, მუშაობის პროცესში შესაძლოა გამოვლინდეს გაუთვალისწინებელი გარემოებები, რომლის საფუძველზე შესაძლოა შეიცვალოს თავდაპირველი გადაწყვეტილება. კონტრაქტორი ვალდებულია გაითვალისწინოს აღნიშნული და მუშაობის პროცესში უზრუნველყოს შეცვლილი მოცულობების და გადაწყვეტილებების მიხედვით განახორციელოს კონსულტანტის მიერ გაცემული ინსტრუქციები.

## 7.5 ბეტონის ფსკერის რეაბილიტაცია

ბეტონის ფსკერის დაზიანების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.2.2. წინამდებარე პროექტით ბეტონის ფსკერის რეაბილიტაციის ჩასატარებელი სამუშაოების მდებარეობა იხილეთ დანართში 1.2.

ბეტონის ფსკერის ეროზირებული უბნების რეაბილიტაცია უნდა განხორციელდეს შემდეგი სქემის მიხედვით (ნახ. 7-2, 7-3):

- ამოჭრას არსებული ბეტონი ეროზიის კონტურიდან მინიმუმ 5 სანტიმეტრის დაშორებით ისე, რომ ამოჭრის წიბოებს შორის კუთხე აღემატებოდეს 90<sup>0</sup>-ს და გაიწმინდოს.
- 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.
- მოხდეს ამოჭრილი ზედაპირის ტორკრეტით ან ბეტონით ამოვსება გვირაბის მოსახვის ზედაპირამდე.
- ფსკერის ცალკეული დაზიანების რეაბილიტაციის სქემა შეთანხმებული უნდა იყოს კონსულტანტთან.





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

პოლიურეთანული ფისის დაჭირხვნები ან ანალოგიური პროდუქტის ფართო გამოყენება შეიძლება იყოს ძალიან ეფექტური და შეამციროს წყლის შემოდინება, მაშინაც კი, როცა შემოდინება დაწნევით რეჟიმშია.

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

### 7.6.1 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციები

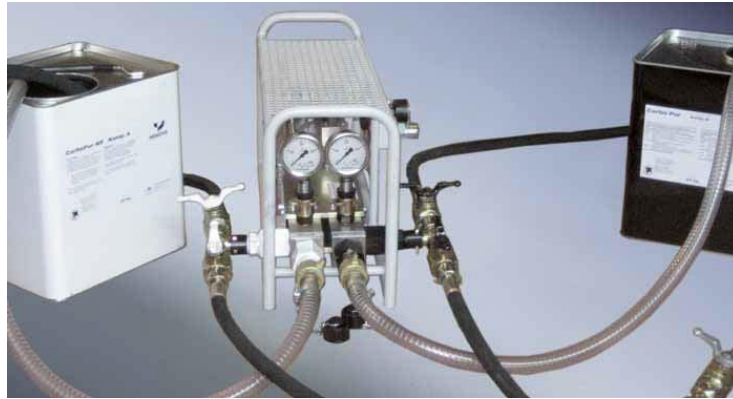
სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციების გამოყენების პროცედურა არის შემდეგი: ორი კომპონენტი (პოლიოლი და იზოციანატი) ამოიტუმბება ორმაგ კომპონენტიანი ტუმბოთი, მოცულობითი შეფარდებით 1:1; ისინი წინასწარ ზედმიწევნით შერეულია სტატიკური ამრევის საშუალებით, გაბურღულ ჭაბურღილში დამონტაჟებული პაკერით შრეებში დაჭირხვნამდე. 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 დაღუქვის და კონსოლიდაციის მისაღწევად საკმარისია მარტო ერთი ციკლის გამოყენება ერთი მასალით.

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

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

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



ფოტო 7-1: 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 7-1: პოლიურეთანის ფისის რეაქციის მონაცემები

Material Data:		Component A	Component B	Norm
Density at 25 °C	kg/m <sup>3</sup>	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 7-2: 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 7-3: პოლიურეთანის ფისის მექანიკური მონაცემები

## 7.6.2 პროცედურები

იმის შემდეგ, რაც მოხდება წყლის ნაკადის შეჩერება, უნდა გაიზურდეს 3-5 მ-მდე სიგრძის საცდელი ჭაბურღილი, ბეტონის ან გორკრეტის მოსახვის გავლით, შერჩეული პოზიციით და მიმართულებით, ისე რომ სავარაუდოდ გადაიკვეთოს წყლის ნაკადი (ნახაზი 7-4).

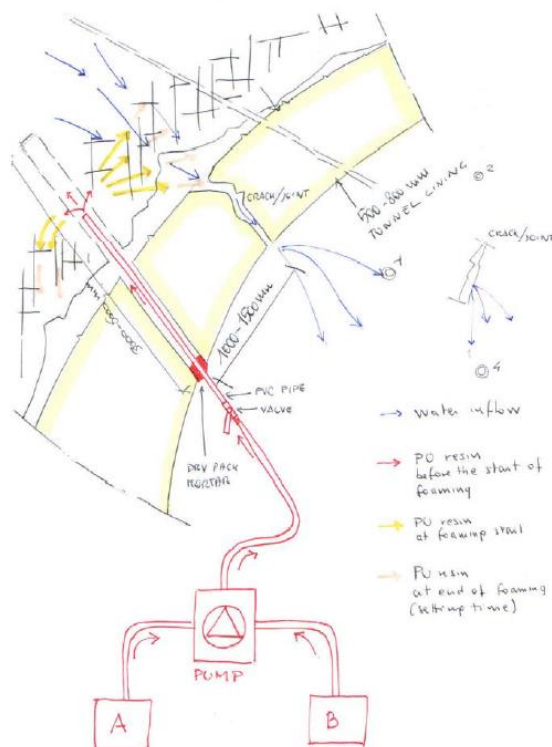
ბურღილი აღჭურვილი უნდა იყოს 1" 1.5" სიგრძის პლასტმასის ან ლითონის მილით, არანაკლებ 2.5 მ. როცა მილი იქნება დამონტაჟებული და დალუქული მშრალი სამშენებლო ხსნარით, მილში ჩაიდება 2.0-2.5 მ-მდე სიგრძის პაკერი და ჭირხენის პროცესი შეიძლება დაიწყო.

გამაგრების დრო განისაზღვრება ობიექტზე წყლის ნაკადის შეჩერების გათვალისწინებით. დაჭირხენები გაგრძელდება წყლის შემოდინების მნიშვნელოვან შემცირებამდე.

იმისათვის, რომ პოლიურეთანის ფისის დაჭირხენა ჩატარდეს წარმატებულად, აუცილებელია გაიზრდოს რამდენიმე ჭაბურღილი, ვინაიდან არსებობს მოულოდნელად მილსადენში წყლის არ დაჭერის რისკი და საჭიროა ფისის მეტი მოცულობის დაჭირხენა შედეგის მისაღწევად.

ბურღილები გაიზრდება ერთნაირი სიგრძის, შემოდინების ადგილის ირგვლივ, 1÷1.5 მ რადიუსში, და 1÷1.5 მ დაშორებით. ორი კომპონენტი, პოლიოლი და იზოციანიტი, დაიჭირხენება ჭაბურღილში ცალცალკე, შერეული სტატიკური ამრევით და პაკერის საშუალებით დაჭირხენული იქნება ქანის ზედაპირზე.

საკმარისი სიგრძის ბურღილები (3 მ-ზე მეტი) იძლევიან ფისის დაჭირხენის საშუალებას და შეწყვიტონ შემოდინების მნიშვნელოვანი ნაკადი, სწორი გამაგრების და გავრცელების შერჩევის დროს. ფისი გამოიღინება ქანებიდან ღია სივრცეში და გადაკეტავს წყლის გამოსვლის მარშრუტებს.



ნახაზი 7-4: პოლიურეთანის ფისის ინექციების სქემა

მანამ, სანამ ქაფიანი მასა შეადგენს ღრმად ქანის ფორმაციებში, სიმკვრივე შახტის ან გვირაბის კედლების მიმართ გაიზრდება; კედელთან ახლოს ფისი ძალიან მაგარია და ხდება სრულად წყალგაუმტარი. ეს იმას ნიშნავს, რომ შიდა წყალგაუმტარი ფენა დაცულია გარემომცველი ქაფიანი-ბუფერით ფორმაციების მოძრობების ზეგავლენისაგან.

## 7.7 ბეტონის ეროზირებული მოსახვის შეკეთება და სიცარიელების შევსება მოსახვის უკან

ბეტონის ზედაპირის დაზიანების შესახებ ინფორმაცია აღწერილია თავში 6.2.3. წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებული ბეტონის ეროზირებული მოსახვის აღდგენითი სამუშაოების მდებარეობის ადგილები იხილეთ 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 მოახდენენ არა მარტო მოსახვის სათანადო ქცევაზე, არამედ ექვემდებარება აყენებს სიცარიელების სისტემატიური ცემენტაციის ეფექტურობის საკითხს.

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



ფოტო 7-2: კედლის ეროზია არმატურის გაშიშვლებით



ფოტო 7-3: კედლის ეროზია (სიღრმე 5-10 სმ)



ფოტო 7-4: დიდი ზომის ეროზია კედელზე



ფოტო 7-5: 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 მ<sup>2</sup>) ეროზიის სიღრმე <10სმ: დაზიანების აღმოსაფრქველად გამოყენებული უნდა იქნას მშრალი სამშენებლო ხსნარის ერთი ან ორი ფენა;



2) დიდი ზომის (ზომით  $>10$  მ<sup>2</sup>) 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 (Self Compacted Concrete) 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 ტორკრეტის ხსნარით (იხილეთ ქვემოთ თავი 7.7.3).

აღწერილის მსგავსი დაზიანება დაფიქსირებულია პკ 06+85-ზე გვირაბის თაღში: დაახლოებით 22 მ<sup>2</sup> ეროზირებული ზედაპირი, ამასთან მოსახვის უკან აღინიშნება სიცარიელე. დეტალური მონაცემები აღწერილია თავში 6.2.4 და დანართში 1.5.

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.

### 7.7.1 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.



## 7.7.2 10სმ-ზე ნაკლები სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია

### სამშენებლო ხსნარის აღწერა

ბეტონის ზედაპირის აღსადგენად რეკომენდირებულია გამოიყენებული იქნას სპეციალური პროდუქტი **MAPEGROUT T60** რომლის აღწერა მოცემულია შემდეგ გვერდებზე ([www.mapei.com](http://www.mapei.com)), ან მსგავსი პროდუქტი, წარმოებული სხვა ბრენდის მიერ (მაგალითად [www.sika.com](http://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 მახასიათებლების 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 გამოიყენებულ 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 ჰოდროტაციის რეაქციას.

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

აგრეთვე **Mapegrout T60** შეიძლება გამოიყენებულ 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, ზეთისაგან, ცხიმისგან, ლაქისგან ან ძველი საღებავისგან, ჟანგისგან.
- გაჟღინთოს ზედაპირი წყლით.
- სანამ დაიწყება Mapegrout T60-ით ბეტონის ზედაპირის შეკეთება, დაელოდეთ სანამ ჭარბი წყალი აორთქლდეს. 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.



ფოტო 7-5: MAPEGROUT T60-ის გამოყენება

### 7.7.3 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 90<sup>0</sup>-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 AIII კლასის, 10 მმ დიამეტრით და 150 მმ ბიჯით.
- მოხდეს ბეტონის ამოჭრილი ზედაპირის ტორკრეტით ამოვსება გვირაბის მოსახვის ზედაპირამდე.

ზოგიერთ შემთხვევაში გვირაბის თაღზე და კედელზე მოსახვის დაზიანება ხასიათდება ეროზიით და მოსახვის მიღმა სიცარიელით, მაგრამ ამ შემთხვევაში დაზიანებული ბეტონის აღდგენა ტორკრეტის მოსახვით არ ხერხდება (ფოტო 7-3 და 7-4). ამ შემთხვევაში

ბეტონის მოსახვაზე უნდა დამაგრდეს ყალიბი დაჭირხენისთვის 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 სად, 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, ზეთისაგან, ცხიმისგან, ლაქისგან ან ძველი საღებავისგან, ჟანგისგან.
- გაიჟღნოს ზედაპირი წყლით.
- დაელოდეთ სანამ ჭარბი წყალი აორთქლდება. თავისუფალი წყლის მოშორების მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენეთ შეკუმშული ჰაერი.

#### 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  $1" \div 1\frac{1}{2}"$  სარქველთან ერთად.
- დარწმუნდით, რომ დაჭირხენის მილი საშუალებას იძლევა ეროზირებული ადგილი შეავსოს 100%.
- საცემენტაციო ხსნარის გაჟონვის შესამცირებლად დაჭირხენის დროს, ყალიბი ალჭურვილი იქნება რეზინის სადებით ან პოლიურეთანის ქაფით, რომლებიც ცემენტაციის დროს შეასრულებენ შემჭიდროების როლს.

#### ქვიშა-ცემენტის გამოყენება

გვირაბის კედელზე მოსახვის მიღმა სიცარიელის ამოივსებად გამოყენებული უნდა იქნას სტაბილური ქვიშა-ცემენტის ხსნარი ( $\nabla/\nabla=0.5-1.0$ ) წნევით 1 ბარი, ჯდენის/კუმშვის საწინააღმდეგო დანამატით. სიცარიელე ითვლება შევსებულად, როცა გაიზრდება წნევა ან ხსნარი აღარ მიიღება. იმ შემთხვევაში, თუ სიცარიელე არ შეივსო 3.0 მ<sup>3</sup> ხსნარით, ცემენტაცია ჩერდება. ცემენტაციის შემდგომი ეტაპის განხორციელების შესახებ გადაწყვეტილება მიიღება დამკვეთის და კონსულტანტის გადაწყვეტილებით.

## 7.8 შემაჯავებელი ცემენტაცია

გვირაბის საპროექტო მონაკვეთზე ცალკეული უბნების დათვალიერებამ აჩვენა, რომ მოსახვის მიღმა არსებობს სიცარიელები. გვირაბის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდის და იქ მიმდინარე ფილტრაციული მოვლენების გათვალისწინებით რეკომენდირებულია საპროექტო მონაკვეთზე განხორციელდეს სისტემატური ცემენტაცია სავარაუდო სიცარიელებების შესავსებად. სავარაუდო სიცარიელებების შესავსებად უნდა განხორციელდეს მათი ცემენტაცია ქვიშა-ცემენტის ხსნარით (შემაჯავებელი ცემენტაცია).

ცემენტაცია უნდა განხორციელდეს გვირაბის თაღში საშუალოდ არანაკლებ ერთი წერტილში ყოველ 2.5 გრძივ მეტრში და უფრო ხშირად სავარაუდო ჭარბი დაზიანებების ადგილებში. ბურღილების სიგრძე უნდა იყოს 1 მ-მდე სიგრძის, დაახლოებით 500 მმ-ით მეტი მოსახვის სისქეზე.

სავენტილაციო მილები გათვალისწინებული უნდა იყოს სიცარიელების უმაღლესი წერტილების მიხედვით. დაჭირხვნის წერტილები, სიცარიელების ცემენტაციისთვის, რომლებიც განლაგებული არიან თაღში, უნდა მდებარეობდნენ 500 მმ მანძილზე, თუ არ არის შეთანხმებული ინჟინერთან.

საცემენტაციო მილების და ბურღილების შიდა დიამეტრი უნდა იყოს არანაკლებ 41-58 მმ. ბურღილების ბურღვა უნდა შესრულდეს ელექტრო ჰიდრაულიკური ან შეკუმშულ ჰაერზე მომუშავე საბურღი დანადგარით (უნდა შეეძლოს ბურღვა 5 მ-ანი სიმაღლის გვირაბის თაღში), რომელიც აღჭურვილია ტელესკოპური შტანგით, რომ ადვილად გაიბურღოს გვირაბის თაღში. შტანგა უნდა იყოს სახსრიანი, რომ შეძლოს ვერტიკალური ბურღვა.

ტორკრეტის ან ბეტონის მოსახვაში გაბურღული საცემენტაციო ბურღილები უნდა იყოს საკმარისი ზომის, რომ შესრულდეს დაგმანვა ან ცემენტაცია, მოკლე სიგრძის, 40 მმ 1-1/2 დიუმიანი დიამეტრის მილით, რომელიც უნდა დამონტაჟდეს ბურღილში ხსნარის მოსაწოდებლად.

შემავსებელი ცემენტაცია უნდა განხორციელდეს შემდეგნაირად:

- გაიბურღოს 1 მ სიგრძის ბურღილი გვირაბის თაღში 2.5 მ ინტერვალით
- ეტაპი 1 – მაქსიმუმ 1.0 მ<sup>3</sup> საცემენტაციო ხსნარის მიწოდება არა უმეტეს 1 ბარი წნევით. იმ შემთხვევაში, თუ სიცარიელე არ შეივსო 1.0 მ<sup>3</sup> საცემენტაციო ხსნარით, ცემენტაცია ჩერდება
- ეტაპი 2 – მაქსიმუმ 0.5 მ<sup>3</sup> საცემენტაციო ხსნარის მიწოდება არა უმეტეს 1 ბარი წნევით. იმ შემთხვევაში, თუ სიცარიელე არ შეივსო 0.5 მ<sup>3</sup> საცემენტაციო ხსნარით, ცემენტაცია ჩერდება
- წყლის შემოდინების შემთხვევაში ბურღილები ამოიქოლოს ხის სოლებით.

## 7.9 კვლევის საშუალებები

გვირაბის არსებული მდგომარეობის სრულყოფილი შესწავლისათვის ზედმიწევნით რეკომენდირებულია ჩატარდეს გვირაბის მასშტაბური კვლევა, რომელიც მოიცავს სამგანზომილებიან ლაზერული აგეგმვას (სკანირება) და გეორადარული კვლევას.

ეს კვლევები საშუალებას მოგვცემს დადგინდეს გვირაბის ფაქტიური გეომეტრიული მახასიათებლები და ყველა შესაძლო დეფორმაციები (ლაზერული აგეგმვა), ასევე გვირაბის მოსახვის უკან არსებული სიცარიელები (გეო-რადარული კვლევა), რაც თავის მხრივ საშუალებას მოგვცემს უკეთესად შეფასდეს გვირაბის არსებული მდგომარეობა და დაიგეგმოს შემდგომი სარეაბილიტაციო პროგრამა შესაბამისი სამშენებლო ღონისძიებების გათვალისწინებით.

აღნიშნულის განხორციელებამდე დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების ფარგლებში რეკომენდირებულია გარკვეული კვლევითი სამუშაოების სამუშაოების განხორციელება, რომელიც მოგვცემს დამატებით ინფორმაციას გვირაბის მდგომარეობის შესახებ და შეავსებს დღემდე არსებულ მონაცემთა ბაზას.



### 7.9.1 ბეტონის მოსახვის ნიმუშების გამოკვლევა

გამოკვლევის მიზანია გამყვანი გვირაბის ბეტონის მოსახვის მიღმა არსებული სიცარიელების გამოვლენა და ბეტონის მოსახვის სისქის დადგენა, ასევე ბეტონის სიმტკიცის დადგენა. გამოკვლევები უნდა ჩატარდეს საპროექტო მონაკვეთზე გამოვლენილი სიცარიელების უბნებზე. სიცარიელების პარამეტრების დაზუსტების მიზნით საჭიროა საკონტროლო ბურღილების გაბურღვა, რომლებიც შემდგომში უნდა დაიგმანოს ცემენტის ხსნარით.

ბეტონის მარკის დადგენის მიზნით გვირაბის მოსახვაში, შერჩეულ კვეთებში უნდა განხორციელდეს ბეტონის მოსახვიდან კერნების ამოღება შემდგომი ლაბორატორიული კვლევებისათვის და შედეგების შეფასებისათვის. კერნის ამოღების შემდეგ, ბურღილები უნდა დაიგმანოს ცემენტის ხსნარით. აღნიშნული სამუშაოები უნდა შესრულდეს კონსულტანტის თანდასწრებით, კერძოდ:

- ბეტონის ნიმუშების აღება;
- კონტრაქტორმა უნდა წარუდგინოს დამკვეთს/კონსულტანტს შერჩეული ლაბორატორიის სერტიფიკატები და ბეტონის ნიმუშების გამოცდის შედეგების ანალიზის ანგარიშის ნიმუში;
- ბეტონის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა;
- კვლევის შედეგების ანალიზი და შეფასება ანგარიშის სახით.

### 7.9.2 პიკეტაჟის განახლება

კონტრაქტორი ვალდებულია შეასრულოს გვირაბის პიკეტაჟის მარკირების სისტემის შემოწმება და განახლება, კერძოდ:

- გვირაბის პიკეტაჟის მარკირების სისტემის შემოწმება პკ 0+00-დან პკ 33+00-მდე;
- გვირაბის მთელ სიგრძეზე (პკ 0+00-დან პკ 88+30-მდე), იმ ადგილებში, სადაც გამოტოვებულია პიკეტაჟის აღნიშნული მეტალის ფირფიტები, მოხდეს ხელახალი მარკირება (არსებული მსგავსად).
- გვირაბის მთელ სიგრძეზე ყოველ 50 მეტრში პიკეტაჟის აღნიშნული მეტალის ფირფიტების დამზადება და მონტაჟი.

### 7.9.3 რეაბილიტირებული უბნების შემოწმება

2018 წლის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს 8 ლოკაციაზე შესრულდა თაღში არსებული სიცარიელების შევსება ქვიშა-ცემენტის ხსნარით.

2019 წელს დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს რეკომენდირებულია შესრულდეს პკ 41+80, პკ 49+40 და პკ 85+15 შემოწმება, კერძოდ:

- გაიბურღოს საკონტროლო ბურღილები 1 მ სიგრძის, კერნის ამოღებით;
- გაიზომოს მოსახვის უკან დარჩენილი სიცარიელე (არსებობის შემთხვევაში);
- ლაბორატორიულად შემოწმდეს ბურღილიდან ამოღებული კერნების სიმტკიცე;
- მიღებული შედეგების და კონსულტანტის რეკომენდაციის მიხედვით კონტრაქტორი მზად უნდა იყოს შეასრულოს დარჩენილი სიცარიელეს შევსება.

#### 7.9.4 წყლის ხარისხის შემოწმება

ჟინვალჰესის გვირაბში გამდინარე წყლის ბეტონისადმი აგრესიულობის ხარისხის დასადგენად 2019 წელს დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების პერიოდში კონტრაქტორმა უნდა აიღოს წყლის სამი ნიმუში გვირაბის გაჩერებამდე რამოდენიმე დღით ადრე და წყლის ორი ნიმუში გაჩერებული გვირაბიდან.

წყლის ნიმუშები აღებული უნდა იქნას შემდეგი ადგილებიდან:

- ერთი წყლის ნიმუში წყალსაცავიდან;
- ერთი წყლის ნიმუში გამყვანი გვირაბის პორტალთან;
- ერთი ნიმუში შახტა №2 –თან;
- ორი წყლის ნიმუში გვირაბში არსებული შემოდინების ადგილებიდან (მაგალითად პკ 02+03 და პკ 86+75).

წყლის აღებული ნიმუშები ბეტონისადმი აგრესიულობის ხარისხის დასადგენად ლაბორატორიულად შემოწმებული უნდა იქნას კომპეტენტურ ლაბორატორიაში. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და მისი ანალიზი ანგარიშის სახით წარმოდგენილი უნდა იქნას საშემსრულებლო დოკუმენტაციასთან ერთად.

#### 7.10 გვირაბის თავზე არსებული წყლის ნაკადის მოშორება

2018 წელს ჩატარებული სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, გვირაბის ღერძის გასწვრივ (პკ 85+00 – პკ 86+50) მიწის ზედაპირზე დაფიქსირდა წყლის ნაკადი და ჭაობი. გვირაბის უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის რეკომენდირებულია აღნიშნული წყლის მოშორება გვირაბის ტრასიდან. კერძოდ, საჭიროა აღმოჩენილი წყლის ნაკადის მიმართვა არსებულ ძველ არხში, რომელიც თავის მხრივ საჭიროებს ექსკავატორით გაწმენდას დაახლოებით 400 მ სიგრძეზე. შემდგომში, ექსპლუატაციის პერიოდში საჭიროა წელიწადში ერთხელ მოხდეს არხის ინსპექტირება, მის მუშაობის რეჟიმზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი რეაბილიტაცია

აღნიშნული სამუშაოს განხორციელება არ შედის წინამდებარე რეაბილიტაციის სამუშაოთა მოცულობებში. სამუშაოს ხასიათიდან გამომდინარე ამ სამუშაოს შესრულება შესაძლებელია ნებისმიერ დროს გვირაბის გაჩერების გარეშე.



ფოტო 7-6: წელის ნაკადი გვირაბის ღერძის გასწვრივ

## 7.11 მიწის ზედაპირიდან გვირაბში ბურღილის მოწყობა

აღნიშნული სამუშაოს განხორციელება არ შედის წინამდებარე რეაბილიტაციის სამუშაოთა მოცულობებში, თუმცა გვირაბის რეაბილიტაციის მომდევნო ეტაპზე მისი მნიშვნელობიდან გამომდინარე, წარმოდგენილია ზოგადი ინფორმაციის მიზნით.

2018 წლის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს კონტრაქტორმა შეასრულა გვირაბის ღერძის (პკ 28+00 და პკ 28+50) ზედაპირზე გამოტანის გეოდეზიური სამუშაოები და წარმოადგინა შეაბამისი ანგარიში.

იმის გათვალისწინებით, რომ 2019 წელს დაგეგმილი სარეაბილიტაციო სამუშაოების მონაკვეთი მოიცავს პკ 0+40 – პკ 34+80, სასურველია დამკვეთმა უზრუნველყოს ზემოთ აღნიშნულ პიკეტზე 400 მმ-მდე დიამეტრიც ბურღილის მოწყობა, ბეტონის და სხვა სამშენებლო მასალების მისაწოდებლად, სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაწყებამდე.

## 8 წარმოსაღებენი დოკუმენტაცია

სამუშაოების დაწყებამდე კონტრაქტორმა კონსულტანთან შესათანხმებლად უნდა წარმოადგინოს 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. ბეტონის და წყლის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები, ანალიზი და ანგარიში.
4. საშემსრულებლო ნახაზები, როლებიც შესრულებული იქნება ელექტრონულად (AutoCad და PDF ფორმატი), საერთაშორისო აღიარებული პრაქტიკის მიხედვით.

## 9 სარეაბილიტაციო სამუშაოების მოცულობები და ბრავიკი

### 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 8-1) და მისი მიზანია ტენდერში პოტენციურ მონაწილეებს მიეცეთ თავიანთი წინადადების წარმოდგენის შესაძლებლობა. ცხრილში 8-1 წარმოდგენილი მოცულობები შეესაბამება პკ 00+40 - პკ 12+00 და პკ 24+80 – პკ 27+00 მონაკვეთზე რეკომენდირებულ სამშენებლო სამუშაოებს.

ტენდერში მონაწილეები ვალდებული არიან წაიკითხონ ტექნიკური სპეციფიკაციები და სხვა სატენდერო დოკუმენტაცია, თითოეული პუნქტის მთლიანი მოცულობის მოთხოვნების დასადგენად გადახედონ ნახაზებს, და სასურველი 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, მაგრამ ნაგულისხმებია შესასრულებელი სამუშაოების დოკუმენტებში საერთაშორისო აღიარებული პრაქტიკის მიხედვით.

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.

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 სპეციფიკაციებში, 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. იქ სადაც არსებობს განსხვავება ნახაზებზე დადგენილი მოცულობებსა და სიტყვიერად მოცემული სხვა დადგენილ მოცულობებს შორის, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს სიტყვიერად მოცემულ დადგენილ მოცულობებს.

№	სამუშაოს დასახელება	განზ.ერთ	რაოდენობა	ერთეულის ფასი, ლარი	სულ ფასი, ლარი
<b>1</b>	<b>მოზიდიზაციის და დემოზიდიზაციის სამუშაოები</b>				<b>0.0</b>
1.1	კონტრაქტისათვის საჭირო ყველა დროებითი სათავსოს მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 1)	ჯამური თანხა	1	0.00	0.00
1.2	გვირაბის სარეაბილიტაციო მოხავედრის მთელ სიგრძეზე (1200 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	0.00	0.00
1.3	გვირაბის სარეაბილიტაციო მოხავედრის მთელ სიგრძეზე, წყლის სატუმბო სისტემის მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 2.4)	ჯამური თანხა	1	0.00	0.00
1.4	მეთოდოლოგიასთან დაკავშირებული ხარჯები (სპეცტრალური მომსახურება და გვირაბში გადაადგილება, ხარაიოების 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	0.00	0.00
<b>2</b>	<b>ლოკალური ცემენტაცია წყლის ფიდტრაციის შესაჩერებლად ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისით (რეზინით) (მოიცავს ყველა საჭირო მასალას და მოწოდებას წყლის შესაჩერებლად) იხილეთ ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.6</b>				<b>0.00</b>
2.1	ბურღვა ფიდტრაციის წყაროს ირგვლივ (25-40 მმ მდგ) და ბურღილის მომზადება ინექციისათვის	ბურღ.	345.0	0.0	0.0
2.2	საინექციო პაკეტების მოწოდება და მათი მონტაჟი	ბურღ.	345.0	0.0	0.0
2.3	ნარაღების დამუშავება სწრაფშემკვრელი ცემენტით	გ/მ	350.0	0.0	0.0
2.4	ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისის მოწოდება და ინექცია	ლიტრი	1185.0	0.0	0.0
<b>3</b>	<b>ბეტონის მოსახვის ზედაპირის აღდგენა ჯდენის საწინააღმდეგო სპეციალური სამშენებლო ხსნარით მაქსიმუმ 5 სმ სისქის ფენებით (MAPEI ან Sika ტიპის, იხილეთ ტექნიკური ანგარიში). მოიცავს ყველა საჭირო მასალის მოწოდებას, მომზადებას და დატანას ადგილზე (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.7)</b>				<b>0.0</b>
3.1	ბეტონის მოსახვის ზედაპირის აღდგენა ჯდენის საწინააღმდეგო სპეციალური სამშენებლო ხსნარით 10 სმ სისქემდე				<b>0.00</b>
3.1.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჰაერით და მოწესრიგება	მ²	360	0.0	0.0
3.1.2	სამშენებლო ხსნარით (ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატით, ალუმინის ფქვილი) დაზიანებული ზედაპირის დაფარვა მაქსიმუმ 5 სმ სისქით.	მ²	326	0.0	0.0
3.1.3	სამშენებლო ხსნარით დამატებითი ფენის დატანა (მეორე ფენა) 10 სმ-მდე	მ²	80.0	0.0	0.0
<b>3.2</b>	<b>10 სმ-ზე მეტი სიღრმის დაზიანებული ადგილების აღდგენა ტორკრეტით (ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.8)</b>				<b>0.00</b>
3.2.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჰაერით და მოწესრიგება	მ²	55.0	0.0	0.0
3.2.2	10 სმ-ზე მეტი სიღრმის დაზიანებული ადგილების აღდგენა C-35 კლასის ტორკრეტის მოწოდება გვირაბში, საეფლე ტესტირება და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორება	მ³	17	0.0	0.0
3.2.3	სამშენებლო ნარჩენების (ბეტონი, ქანები, ლითონი და სხვა) დატვირთვა და ტრანსპორტირება გვირაბიდან ნაგავსაყარზე	მ³	6	0.0	0.0



4	გვირაბის თაღში და კედლებზე ბეტონის მოსახვის უკან არსებული სივრცის შევსება საცემენტაციო ხსნარით (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.4)				
4.1	სისტემური ცემენტაციის სამუშაოები კვიშანარევი ხსნარით, მათ შორის ყველა საჭირო მასალის და მოწყობილობის მოწოდება სამუშაოს განსახორციელებლად				0.00
4.1.1	ბურღვა 1 მ სიღრმემდე, დიამეტრით 41-58 მმ, 2.5 მ ბიჯით	მ	480	0.0	0.0
4.1.2	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (41-58 მმ)	ერთ.	48	0.0	0.0
4.1.3	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მიწოდება	ტ	335	0.0	0.0
4.1.4	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მიწოდება	ტ	34	0.0	0.0
4.1.5	ქვიშის მიწოდება	ტ	1100	0.0	0.0
4.1.6	შემავსებელი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გაღებულში	სთ	580	0.0	0.0
4.2	გვირაბის კედლებზე და თაღში მოსახვის უკან არსებული სივრცის შევსება საცემენტაციო ხსნარით (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.4)				0.00
4.2.1	საკონტროლო ბურღილების ბურღვა ხელის ბურღით (1 მ-მდე სიღრმით)	მ	200.0	0.0	0.0
4.2.2	ყალიბების (ლითონის ან ხის) მომზადება შესაბამისი ფორმის და რადიუსის, არსებულ მოსახვაზე დამაგრება (ბოლტებით ან საყრდენებით), მათ შორის საცემენტაციო მილი და სარქველი, ყველა მასალა და მოწყობილობა სამუშაოთა განხორციელებისათვის	მ²	60.0	0.0	0.0
4.2.3	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (41-58 მმ)	ერთ.	18	0.0	0.0
4.2.4	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მიწოდება	ტ	32.0	0.0	0.0
4.2.5	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მიწოდება	ტ	0.35	0.0	0.0
4.2.6	ქვიშის მიწოდება	ტ	100.0	0.0	0.0
4.2.7	შემავსებელი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გვირაბში	სთ	90.0	0.0	0.0
4.2.8	არმატურის ბადის მონტაჟი (A III, განივი - 10მმ, ბიჯი 100 მმ; გრძივი 12 მმ, ბიჯი 25 მმ)	ტ	1.40	0.00	0.0
4.2.9	დაზიანებული ზედაპირის აღდგენა C-35 კლასის ტორკრეტით, გვირაბში მიწოდების, სავსე ტესტირების და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორება ჩათვლით	მ³	20.0	0.0	0.0
4.2.10	სამშენებლო ნარჩენების (ბეტონი, ქანები და სხვა) დატვირთვა და ტრანსპორტირება გვირაბიდან ნაგავსაყარზე	მ³	4.0	0.0	0.0
4.3	გვირაბის კედლის მოსახვის უკან არსებული სივრცის შევსება საცემენტაციო ხსნარით (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.4)				0.00
4.3.1	შემავსებელი ცემენტაციისთვის ბურღილების ბურღვა (4 ბურღილი)	მ	4.0	0.0	0.0
4.3.2	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (48-60 მმ)	ერთ.	4.0	0.0	0.0
4.3.3	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მიწოდება	ტ	70.0	0.0	0.0
4.3.4	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მიწოდება	ტ	0.7	0.0	0.0
4.3.5	ქვიშის მიწოდება	ტ	225.0	0.0	0.0
4.3.6	შემავსებელი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გვირაბში	სთ	150.0	0.0	0.0
4.3.7	სამშენებლო ნარჩენების (ბეტონი, ქანები და სხვა) დატვირთვა და ტრანსპორტირება გვირაბიდან ნაგავსაყარზე	მ³	1.0	0.0	0.0
5	გვირაბის ძირზე ეროზირებული ბეტონის რეაბილიტაცია. (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.5. ნაწილი 2 ტექნიკური სპეციფიკაციები, დანართი 1)				0.00
5.1	გვირაბის ფსკერზე ეროზირებული ბეტონის მოხსნა, ტრანსპორტირება გვირაბის გარეთ და გატანა ნაგავსაყარზე	მ³	32	0	0.0
5.2	არმატურის კარკასის მონტაჟი (A III, 12 მმ, ბიჯი 150 მმ)	ტ	0.75	0.0	0.0
5.3	C-30/37 (SCC იხილეთ ნაწილი 2, დანართი 1) კლასის ბეტონის მიწოდება გვირაბში ძირზე რეინაბეტონის მოწყობის და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორების ჩათვლით	მ³	37	0	0.0
6	გვირაბის ბეტონის მოსახვის მთლიანი კვეთის შეცვლა პკ: 1+65დან 1+69 მდე (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.6 ნაწილი 2 ტექნიკური სპეციფიკაციები, პარაგრაფი 7.3)				0.00
6.1	დაზიანებული ბეტონის მოსახვის მოშორება, დროებითი გამაგრების ჩათვლით, გვირაბიდან გამოტანა და ნაგავსაყარზე დაწობა	მ³	25	0	0.0
6.2	არმატურის კარკასის მონტაჟი (A III, 10, 12, 14, 22 მმ)	ტ	2.70	0.00	0.0
6.3	C-30/37 (SCC იხილეთ ნაწილი 2, დანართი 1) კლასის ბეტონის მიწოდება გვირაბში, სავსე ტესტირება, ლითონის ყალიბების მოწყობა და გადაადგილება, და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორება	მ³	31	0	0.0
6.4	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	მ³	8.0	0	0.0
6.5	შემავსებელი ცემენტაციისთვის საცემენტაციო ხსნარის მოწოდება და ინექცია, წ/ც პროპორცია 0.5-1.0, მათ შორის შორის ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატი (ალუმინის ფქვილი) და პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (41-58 მმ)				0.0
6.5.1	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (48-60 მმ)	ერთ.	2.0	0	0.0
6.5.2	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მიწოდება	ტ	0.8	0	0.0
6.5.3	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მიწოდება	ტ	0.008	0	0.0
6.5.4	ქვიშის მიწოდება	ტ	1.6	0	0.0
6.5.5	შემავსებელი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გვირაბში	სთ	2.0	0	0.0

7	პკ. 10+90 - ზე ჩამოგნრეული თაღის აღდგენა (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.4)				0.00
7.1	დაზიანებული ბეტონის მოსახვის თაღიდან მოშორება დროებითი გამაგრების ჩათვლით, ფსკერზე არსებული ბეტონის ბლოკების დაშლა, გვირაბიდან გამოტანა და ნაგავსაყრელზე დაწობა	მ³	5.0	0.0	0.0
7.2	არმატურის კარკასის მონტაჟი (A III, განივი - 10მმ, ბიჯი 100 მმ; გრძივი 12 მმ, ბიჯი 25 მმ)	ტ	0.45	0.000	0.0
7.3	C-35 კლასის ტორკრეტის მიწოდება გვირაბში, საველე ტესტირება და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორება	მ³	6.0	0.0	0.0
8	პკ. 24+96 დან პკ. 25+31 მდე დაზიანებული ბეტონის მოსახვის აღდგენა (ბზარი)				0.00
8.1	დაზიანებული ბეტონის მოსახვის მოშორება, გვირაბიდან გამოტანა და ნაგავსაყრელზე დაწობა	მ³	6.0	0.0	0.0
8.2	არმატურის ბადის მონტაჟი (A III, განივი - 10მმ, ბიჯი 100 მმ; გრძივი 12 მმ, ბიჯი 25 მმ)	ტ	0.2	0.0	0.0
8.3	C-35 კლასის ტორკრეტის მიწოდება გვირაბში, საველე ტესტირება და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორება	მ³	7.00	0.00	0.0
9	კვლევითი სამუშაოები (ნაწილი 1 ტექნიკური ანგარიში, პარაგრაფი 7.10)				0.00
9.1	ბეტონის მოსახვის კერის ნიმუშის ამოღება	ერთ.	40.0	0.0	0.0
9.2	ბეტონის ნიმუშის ერთ-დერბა კუმშვაზე გამოცდა	ერთ.	40.0	0.0	0.0
9.3	წყლის ქიმიური ანალიზი	ერთ.	5.0	0.0	0.0
9.4	გეოდეზიური სამუშაო (გვირაბის პიკეტაჟის მარკირება და გამორკვებულ დაღვილებში მუტაღის ფირფიტების მონტაჟი)	ჯამი	1.0	0.0	0.0
10	ჯამი				-
11	დღგ, 18%				-
12	სულ				-

შენიშვნა: სარეაბილიტაციო მონაკვეთები და სამუშაოთა მოცულობები მიახლოებითია და დაზუსტდება სამუშაოთა ფაქტიურად შესრულებული სამუშაოების მიხედვით

ცხრილი 9-1: სამუშაოთა ჩამონათვალი და რაოდენობები

## 9.2 სამუშაოების წარმოების ვადები

ჟინვალქესის 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:

- მოსამზადებელი სამუშაოები მოიცავს სამშენებლო მოედანზე მისასვლელი და სხვა დამხმარე გზების, საყოფაცხოვრებო შენობებს და ოფისების, სასაწყობო და სამშენებლო მეურნეობის, ელექტროენერგიის და წყალმომარაგების სისტემების, აგრეთვე სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობას.
- სარეაბილიტაციო სამუშაოების პრიორიტეტულ და ამავედროულად კრიტიკულ მოცულობას წარმოადგენს გვირაბის ძირის ბეტონის მოხსნა და გატანა და ახალი რკინა-ბეტონის მოსახვის მოწყობა. დამკვეთის მიერ სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოებისათვის განსაზღვრულია 30 დღიანი პერიოდი (სავარაუდოდ 2019 წლის 15 მაისიდან 15 ივნისამდე) სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოება მოითხოვს როგორც ადამიანური, ასევე მატერიალური რესურსების მნიშვნელოვან დაძაბვას.
- რეაბილიტაციის პროგრამით გათვალისწინებული დანარჩენი სამუშაოები განხორციელდება პარალელურ რეჟიმში მოსახვის რეაბილიტაციის სამუშაოებთან ერთად ისე რომ ხელი არ შეუშალოს ან არ შეაფერხოს პრიორიტეტული სამუშაოს ჩატარებას.

- კონტრაქტორმა სამუშაოთა წარმოების გრაფიკის შედგენისას უნდა გაითვალისწინოს, რომ საპროექტო მონაკვეთზე პკ 00+40 – 12+00 პირველი რიგის პრიორიტეტი არის პკ 10+90 კვეთში ჩამონგრეული მოსახვის აღდგენა.

### შპს შტუკი

თემური პიტავა  
პროექტის ინჟინერი

თ. პიტავა

გრიგოლ მაჭარაძე  
პროექტის მენეჯერი

გ. მაჭარაძე

## დანართი № 1: დეფექტების აღწერა

## სარჩევი

დანართი 1.1: უსწორმასწორო ძირი	3
დანართი 1.2: ძირის ეროზია	4
დანართი 1.3: კედლის ეროზია 0-10 სმ სიღრმით	5
დანართი 1.4: კედლის ეროზია 10სმ-ზე მეტი სიღრმით	8
დანართი 1.5: თაღის დაზიანება, სიცარიელე თაღში	9
დანართი 1.6: თაღის დაზიანება, მოსახვეის ეროზია	10
დანართი 1.7: ბზარები	11
დანართი 1.8: წყლის შემოდინება	12



ძირის დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	შენიშვნა
1	240	ძირის დაზიანება	2+40	15.5		უსწორმასწორო ძირი
2	242	ძირის დაზიანება	2+42	10		უსწორმასწორო ძირი
3	256	ძირის დაზიანება	2+56	7.5		უსწორმასწორო ძირი
4	640	ძირის დაზიანება	6+40	11		უსწორმასწორო ძირი
5	651	ძირის დაზიანება	6+51	8.4		უსწორმასწორო ძირი
6	655	ძირის დაზიანება	6+55	12.5		უსწორმასწორო ძირი
7	696	ძირის დაზიანება	6+96	7.7		უსწორმასწორო ძირი
8	922	ძირის დაზიანება	9+22	6.5		უსწორმასწორო ძირი
9	1400-1500	ძირის დაზიანება	14+00-15+00	140		უსწორმასწორო ძირი
10	1978	ძირის დაზიანება	19+78	68		უსწორმასწორო ძირი
11	2117	ძირის დაზიანება	21+17	5.5		უსწორმასწორო ძირი
12	2136	ძირის დაზიანება	21+36	4.3		უსწორმასწორო ძირი
13	2159	ძირის დაზიანება	21+59	14.4		უსწორმასწორო ძირი
14	2117	ძირის დაზიანება	21+17	5.5		უსწორმასწორო ძირი
15	2450-2470	ძირის დაზიანება	24+50-24+70	50		უსწორმასწორო ძირი
16	2822-2836	ძირის დაზიანება	28+22-28+36	30		უსწორმასწორო ძირი
17	2880-2920	ძირის დაზიანება	28+80-29+20	55		უსწორმასწორო ძირი
18	3100-3200	ძირის დაზიანება	31+00-32+00	135		უსწორმასწორო ძირი
19	3310	ძირის დაზიანება	33+10	1.82		უსწორმასწორო ძირი
20	3322	ძირის დაზიანება	33+22	2.26		უსწორმასწორო ძირი
21	3323	ძირის დაზიანება	33+23	3.32		უსწორმასწორო ძირი
22	3327	ძირის დაზიანება	33+27	6.21		უსწორმასწორო ძირი

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

ძირის დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	შენიშვნა
1	63	ძირის დაზიანება	0+63	0.2	10.0-15.0	ძირის ეროზია
2	140	ძირის დაზიანება	1+40	2.2	0.0-10.0	ძირის ეროზია
3	914	ძირის დაზიანება	9+14	8.1	0.0-10.0	ძირის ეროზია
4	928	ძირის დაზიანება	9+28	14.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
5	935	ძირის დაზიანება	9+35	4	0.0-10.0	ძირის ეროზია
6	775-800	ძირის დაზიანება	7+75±8+00	10	0.0-10.0	ძირის ეროზია
7	1220-1340	ძირის დაზიანება	12+20±13+40	150	0.0-10.0	ძირის ეროზია, ძველი ლიანდაგი
8	1660	ძირის დაზიანება	16+60	22	0.0-10.0	ძირის ეროზია
9	1885	ძირის დაზიანება	18+85	7.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
10	2116	ძირის დაზიანება	21+16	6.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
11	2136	ძირის დაზიანება	21+36	3.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
12	2159	ძირის დაზიანება	21+59	10.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
13	2644	ძირის დაზიანება	26+44	18	0.0-10.0	ძირის ეროზია
14	2834	ძირის დაზიანება	28+34	9	0.0-10.0	ძირის ეროზია
15	2811	ძირის დაზიანება	28+11	1	0.0-10.0	ძირის ეროზია
16	2969	ძირის დაზიანება	29+69	1.2	0.0-10.0	ძირის ეროზია
17	3256	ძირის დაზიანება	32+56	5.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
18	3299	ძირის დაზიანება	32+99	1	0.0-10.0	ძირის ეროზია
19	3362	ძირის დაზიანება	33+62	35	0.0-10.0	ძირის ეროზია
20	3412	ძირის დაზიანება	34+12	4.5	0.0-10.0	ძირის ეროზია
21	3422	ძირის დაზიანება	34+22	2.2	0.0-10.0	ძირის ეროზია
22	3426	ძირის დაზიანება	34+26	1.8	0.0-10.0	ძირის ეროზია
23	3480	ძირის დაზიანება	34+80	1.8	0.0-10.0	ძირის ეროზია

საპროექტო  
მონაცემები

საპროექტო მონაცემები

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

გვირაბის კედლების დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	შენიშვნა
1	140	ნიჟარა	1+40	1.60	0.0-5.0	
2	141	ნიჟარა	1+41	3.20	0.0-5.0	
3	143	ნიჟარა	1+43	3.50	0.0-5.0	
4	145	ნიჟარა	1+45	2.20	0.0-5.0	
5	160	ნიჟარა	1+60	3.50	0.0-5.0	
6	161	ნიჟარა	1+61	2.50	5-10	
7	195	ნიჟარა	1+95	1.00	5-10	
8	203	ნიჟარა	2+03	1.40	0.0-5.0	
9	235	ნიჟარა	2+35	0.80	0.0-5.0	
10	245	ნიჟარა	2+45	0.50	5-10	
11	254	ნიჟარა	2+54	8.80	0.0-5.0	
12	260	ნიჟარა	2+60	2.00	5-10	
13	315	ნიჟარა	3+15	4.50	0.0-5.0	
14	325	ნიჟარა	3+25	1.00	5-10	
15	335	ნიჟარა	3+35	0.60	5-10	
16	340	ნიჟარა	3+40	1.00	5.0	
17	350	ნიჟარა	3+50	0.60	5.0	
18	390	ნიჟარა	3+90	2.50	5-10	
19	392	ნიჟარა	3+92	0.50	5-10	
20	402	ნიჟარა	4+02	1.00	0.0-5.0	
21	405	ნიჟარა	4+05	8.00	0.0-5.0	
22	410	ნიჟარა	4+10	0.50	5-10	
23	450	ნიჟარა	4+50	6.40	0.0-5.0	
24	452	ნიჟარა	4+52	4.50	0.0-5.0	
25	455	ნიჟარა	4+55	1.30	0.0-5.0	
26	480	ნიჟარა	4+80	1.50	0.0-5.0	
27	520	ნიჟარა	5+20	3.00	5-10	
28	526	ნიჟარა	5+26	0.50	5-10	
29	542	ნიჟარა	5+42	0.30	5-10	
30	568	ნიჟარა	5+68	9.40	0.0-5.0	
31	603	ნიჟარა	6+03	2.50	5-10	
32	612	ნიჟარა	6+12	4.80	0.0-5.0	
33	614	ნიჟარა	6+14	7.80	0.0-5.0	
34	625	ნიჟარა	6+25	7.50	0.0-5.0	
35	632	ნიჟარა	6+32	6.50	0.0-5.0	
36	643	ნიჟარა	6+43	2.20	0.0-5.0	
37	644	ნიჟარა	6+44	16.30	0.0-5.0	
38	661	ნიჟარა	6+61	4.50	0.0-5.0	
39	663	ნიჟარა	6+63	7.50	0.0-5.0	
40	666	ნიჟარა	6+66	2.40	0.0-5.0	
41	677	ნიჟარა	6+77	4.50	0.0-5.0	
42	705	ნიჟარა	7+05	5.50	0.0-5.0	
43	712	ნიჟარა	7+12	2.10	0.0-5.0	
44	718	ნიჟარა	7+18	1.60	0.0-5.0	
45	750	ნიჟარა	7+50	1.00	5-10	
46	767	ნიჟარა	7+67	19.00	5-10	
47	770	ნიჟარა	7+70	0.50	5-10	
48	775	ნიჟარა	7+75	1.50	5-10	
49	781	ნიჟარა	7+81	0.80	0.0-5.0	

საპროექტო მონაკვეთი

50	805	ნიჟარა	8+05	0.60	0.0-5.0	საპროექტო მონაკვეთი
51	816	ნიჟარა	8+16	3.80	0.0-5.0	
52	835	ნიჟარა	8+35	1.50	5-10	
53	846	ნიჟარა	8+46	0.20	5-10	
54	886	ნიჟარა	8+86	0.50	5-10	
55	942	ნიჟარა	9+42	0.80	0.0-5.0	
56	952	ნიჟარა	9+52	2.70	0.0-5.0	
57	968	ნიჟარა	9+68	2.50	0.0-5.0	
58	978	ნიჟარა	9+78	6.80	0.0-5.0	
59	990	ნიჟარა	9+90	0.20	5-10	
60	1004	ნიჟარა	10+04	1.50	0.0-5.0	
61	1018	ნიჟარა	10+18	0.60	0.0-5.0	
62	1032	ნიჟარა	10+32	1.40	0.0-5.0	
63	1090	ნიჟარა	10+90	0.50	0.0-5.0	
64	1122	ნიჟარა	11+22	0.50	0.0-5.0	
65	1137	ნიჟარა	11+37	1.50	0.0-5.0	
66	1138	ნიჟარა	11+38	6.00	0.0-5.0	
67	1139	ნიჟარა	11+39	1.10	0.0-5.0	
68	1240	ნიჟარა	12+40	6.30	0.0-5.0	
69	1249	ნიჟარა	12+49	1.80	0.0-5.0	
70	1250	ნიჟარა	12+50	0.50	0.0-5.0	
71	1303	ნიჟარა	13+03	2.20	0.0-5.0	
72	1305	ნიჟარა	13+05	5.70	0.0-5.0	
73	1317	ნიჟარა	13+17	4.50	0.0-5.0	
74	1320	ნიჟარა	13+20	2.00	0.0-5.0	
75	1324	ნიჟარა	13+24	5.40	0.0-5.0	
76	1433	ნიჟარა	14+33	2.00	10.0	
77	1468	ნიჟარა	14+68	4.20	0.0-5.0	
78	1481	ნიჟარა	14+81	5.80	0.0-5.0	
79	1496	ნიჟარა	14+96	1.70	0.0-5.0	
80	1500	ნიჟარა	15+00	1.00	5.0-10.0	
81	1551	ნიჟარა	15+51	2.50	0.0-5.0	
82	1556	ნიჟარა	15+56	1.30	0.0-5.0	
83	1665	ნიჟარა	16+65	1.90	0.0-5.0	
84	1669	ნიჟარა	16+69	2.00	0.0-5.0	
85	1713	ნიჟარა	17+13	0.50	0.0-5.0	
86	1720	ნიჟარა	17+20	0.50	0.0-5.0	
87	1768	ნიჟარა	17+68	0.50	0.0-5.0	
88	1790	ნიჟარა	17+90	0.50	5.0-10.0	
89	1792	ნიჟარა	17+92	1.00	0.0-5.0	
90	1836	ნიჟარა	18+36	4.40	0.0-5.0	
91	1881	ნიჟარა	18+81	1.70	0.0-5.0	
92	1883	ნიჟარა	18+83	1.50	0.0-5.0	
93	1885	ნიჟარა	18+85	1.10	0.0-5.0	
94	1887	ნიჟარა	18+87	1.40	0.0-5.0	
95	1888	ნიჟარა	18+88	1.80	0.0-5.0	
96	1901	ნიჟარა	19+01	0.60	0.0-5.0	
97	1902	ნიჟარა	19+02	2.30	0.0-5.0	
98	1941	ნიჟარა	19+41	0.80	0.0-5.0	
99	1945	ნიჟარა	19+45	1.90	0.0-5.0	
100	1972	ნიჟარა	19+72	1.00	5.0-10.0	
101	1980	ნიჟარა	19+80	2.00	5.0-10.0	
102	1998	ნიჟარა	19+98	1.50	5.0-10.0	
103	2001	ნიჟარა	20+01	1.20	0.0-5.0	
104	2002	ნიჟარა	20+02	1.10	0.0-5.0	
105	2020	ნიჟარა	20+20	0.50	5.0-10.0	
106	2090	ნიჟარა	20+90	1.80	0.0-5.0	

107	2131	ნიჟარა	21+31	2.20	0.0-5.0	
108	2133	ნიჟარა	21+33	0.90	0.0-5.0	
109	2139	ნიჟარა	21+39	0.80	0.0-5.0	
110	2151	ნიჟარა	21+51	3.10	0.0-5.0	
111	2157	ნიჟარა	21+57	3.70	0.0-5.0	
112	2853	ნიჟარა	28+53	2.20	0.0-5.0	
113	2892	ნიჟარა	28+92	1.29	0.0-5.0	
114	2906	ნიჟარა	29+06	5.42	0.0-5.0	
115	2912	ნიჟარა	29+12	1.28	0.0-5.0	
116	2913	ნიჟარა	29+13	3.61	0.0-5.0	
117	2914	ნიჟარა	29+14	3.01	0.0-5.0	
118	2915	ნიჟარა	29+15	5.17	0.0-5.0	
119	2928	ნიჟარა	29+28	14.60	0.0-5.0	
120	2945	ნიჟარა	29+45	1.10	0.0-5.0	
121	2948	ნიჟარა	29+48	0.83	7.0	
122	2965	ნიჟარა	29+65	1.45	0.0-5.0	
123	2966	ნიჟარა	29+66	0.17	0.0-5.0	
124	2967	ნიჟარა	29+67	3.84	0.0-5.0	
125	2969	ნიჟარა	29+69	0.71	0.0-5.0	
126	2969	ნიჟარა	29+69	0.92	0.0-5.0	
127	2975	ნიჟარა	29+75	1.58	0.0-5.0	
128	2978	ნიჟარა	29+78	1.30	0.0-5.0	
129	2978	ნიჟარა	29+78	1.72	0.0-5.0	
130	2990	ნიჟარა	29+90	0.64	0.0-5.0	
131	2997	ნიჟარა	29+97	0.62	0.0-5.0	
132	2998	ნიჟარა	29+98	0.05	0.0-5.0	
133	3004	ნიჟარა	30+04	0.23	0.0-5.0	
134	3009	ნიჟარა	30+09	5.76	0.0-5.0	
135	3010	ნიჟარა	30+10	0.80	0.0-5.0	
136	3012	ნიჟარა	30+12	4.58	0.0-5.0	
137	3495	ნიჟარა	34+95	1.20	0.0-5.0	

\* დაზიანებული მონაკვეთების ფართობები შეიძლება შეიცვალოს, ვინაიდან ინსპექტირების დროს შეუძლებელი იყო ზუსტი ფართობების დადგენა, გვირაბში არასათანადო განათების და კედლებზე ტალახის ფენის გამო.



გვირაბის კედლების დაზიანება						
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	შენიშვნა
1	165	ნიჟარა	1+65	1.00	>10	
2	325	ნიჟარა	3+25	3.50	>10	
3	327	ნიჟარა	3+27	5.00	>10	
4	340	ნიჟარა	3+40	1.50	>10	
5	342	ნიჟარა	3+42	1.00	>10	
6	352	ნიჟარა	3+52	1.50	>10	
7	460	ნიჟარა	4+60	2.50	>10	
8	463	ნიჟარა	4+63	1.30	>10	
9	468	ნიჟარა	4+68	3.00	>10	
10	510	ნიჟარა	5+10	1.00	>10	
11	515	ნიჟარა	5+15	1.00	>10	
12	526	ნიჟარა	5+26	0.30	>10	
13	752	ნიჟარა	7+52	0.20	>10	
14	775	ნიჟარა	7+75	0.50	>10	
15	790	ნიჟარა	7+90	3.20	>10	
16	825	ნიჟარა	8+25	3.00	>10	
17	865	ნიჟარა	8+65	5.00	>10	
18	885	ნიჟარა	8+85	1.70	>10	
19	925	ნიჟარა	9+25	2.60	>10	
20	930	ნიჟარა	9+30	0.20	>10	
21	940	ნიჟარა	9+40	1.00	>10	
22	990	ნიჟარა	9+90	1.20	>10	
23	1002	ნიჟარა	10+02	3.00	>10	
24	1055	ნიჟარა	10+55	1.20	>10	
25	1170	ნიჟარა	11+70	0.50	80.0	
26	1415	ნიჟარა	14+15	3.50	15-20	
27	2060	ნიჟარა	20+60	1.50	10.0-20.0	
28	2085	ნიჟარა	20+85	0.80	30.0	

საპროექტო მონაკვეთი

\* დაზიანებული მონაკვეთების ფართობები შეიძლება შეიცვალოს, ვინაიდან ინსპექტირების დროს შეუძლებელი იყო ზუსტი ფართობების დადგენა, გვირაბში არასათანადო განათების და კედლებზე ტალახის ფენის გამო.

დანართი 1.5 თაღის დაზიანება, სიცარიელე თაღში

თაღის დაზიანება							საპროექტო მონაკვეთი
№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ²]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	შენიშვნა	
1	165	თაღის დაზიანება	01+65	2.5	5	სიცარიელე	
2	235	თაღის დაზიანება	02+35	0.3	>10	სიცარიელე	
3	240	თაღის დაზიანება	02+40	0.5	5	სიცარიელე	
4	261	თაღის დაზიანება	02+61	0.5	>10	სიცარიელე	
5	280	თაღის დაზიანება	02+80	2	>10	სიცარიელე	
6	315	თაღის დაზიანება	03+15	1	>10	სიცარიელე	
7	342	თაღის დაზიანება	03+42	2.5	>10	სიცარიელე (თაღის და კედლის კონტაქტი)	
8	395	თაღის დაზიანება	03+95	0.3	>10	სიცარიელე	
9	400	თაღის დაზიანება	04+00	0.8	>10	სიცარიელე	
10	405	თაღის დაზიანება	04+05	0.3	>10	სიცარიელე	
11	460	თაღის დაზიანება	04+60	4	5	სიცარიელე	
12	615	თაღის დაზიანება	06+15	1.5	>10	სიცარიელე	
13	690	თაღის დაზიანება	06+85	22	>10	ეროზია, სიცარიელე	
14	775	თაღის დაზიანება	07+75	1.5	>10	ეროზია, სიცარიელე	
15	1070	თაღის დაზიანება	10+70	5	>10	ეროზია, სიცარიელე	
16	1090	თაღის დაზიანება	10+90	15	10-20	ეროზია, სიცარიელე	
17	1105	თაღის დაზიანება	11+05	10	>10	ეროზია, სიცარიელე	
18	1140	თაღის დაზიანება	11+40	2	>10	სიცარიელე	
19	1170	თაღის დაზიანება	11+70	3	50-100	სიცარიელე	
20	1395	თაღის დაზიანება	13+95	2	>10	ეროზია, სიცარიელე	
21	1430	თაღის დაზიანება	14+30	1.5	>10	სიცარიელე	
22	1670	თაღის დაზიანება	16+70	4.5	5.0-10.0	სიცარიელე	

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

დანართი 1.6 თაღის დაზიანება, მოსახვის ეროზია

თაღის დაზიანება							საპროექტო მონაცემები
N <sup>o</sup>	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	დაზიანების ფართობი [მ <sup>2</sup> ]	დაზიანების სიღრმე [სმ]	შენიშვნა	
1	640	თაღის დაზიანება	06+40	2.5	0.0-5.0	ეროზია	
2	650-660	თაღის დაზიანება	06+50÷06+60	15	0.0-5.0	ეროზია	
3	980	თაღის დაზიანება	09+80	1	0.0-5.0	ეროზია	
4	1095	თაღის დაზიანება	10+95	10	5.0-10.0	ეროზია	
5	1450	თაღის დაზიანება	14+50	8.5	0.0-5.0	ეროზია	
6	1910	თაღის დაზიანება	19+10	7.5	15	ეროზია	
7	1945	თაღის დაზიანება	19+45	6	10	ეროზია	
8	1969	თაღის დაზიანება	19+69	0.5	5.0-10.0	ეროზია	
9	1973	თაღის დაზიანება	19+73	0.5	5.0-10.0	ეროზია	
10	1995	თაღის დაზიანება	19+95	3.7	0.0-5.0	ეროზია	
11	2005	თაღის დაზიანება	20+05	2.8	10	ეროზია	
12	2020	თაღის დაზიანება	20+20	2	0.0-5.0	ეროზია	
13	2160	თაღის დაზიანება	21+60	3.7	0.0-5.0	ეროზია	
14	2970	თაღის დაზიანება	29+70	1.1	0.0-5.0	ეროზია	

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

№	მანძილი [მ]	დაზიანების ტიპი	პიკეტი	ბზარის სიგრძე [მ]	
1	42	ბზარი	0+42	7.5	საპროექტო მონაკვეთი
2	52	ბზარი	0+52	5.8	
3	62	ბზარი	0+62	4.7	
4	67	ბზარი	0+67	3.2	
5	80	ბზარი	0+80	18.3	
6	81	ბზარი	0+81	9.5	
7	102	ბზარი	1+02	29.8	
8	106	ბზარი	1+06	8.5	
9	124	ბზარი	1+24	7.7	
10	147	ბზარი	1+47	7.4	
11	155	ბზარი	1+55	9.8	
12	161	ბზარი	1+61	5.2	
13	166	ბზარი	1+66	10.2	
14	177	ბზარი	1+77	7.5	
15	183	ბზარი	1+83	9.1	
16	190	ბზარი	1+90	7.5	
17	207	ბზარი	2+07	7.4	
18	322	ბზარი	3+22	5.5	
19	365	ბზარი	3+65	6.8	
20	965	ბზარი	9+65	5.0	
21	1080	ბზარი	10+80	8.0	
22	1090	ბზარი	10+90	0.5	
23	1138	ბზარი	11+38	1.4	
24	1697	ბზარი	16+97	5.8	საპროექტო მონაკვეთი
25	2260	ბზარი	22+60	6.3	
26	2490	ბზარი	24+90	35.0	საპროექტო მონაკვეთი
27	2570	ბზარი	25+70	2.6	
28	2670	ბზარი	26+70	2.0	
29	2853	ბზარი	28+53	6.1	საპროექტო მონაკვეთი
30	2927	ბზარი	29+27	7.7	
31	2920	ბზარი	29+20	5.0	
32	2950	ბზარი	29+50	3.9	
33	2953	ბზარი	29+53	4.2	
34	2954	ბზარი	29+54	5.1	
35	3007	ბზარი	30+07	4.5	
36	3205	ბზარი	32+05	2.7	
37	3470	ბზარი	34+70	1.0	
38	3482	ბზარი	34+82	18.0	

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

დანართი 1.9 სამშენებლო ნარჩენები

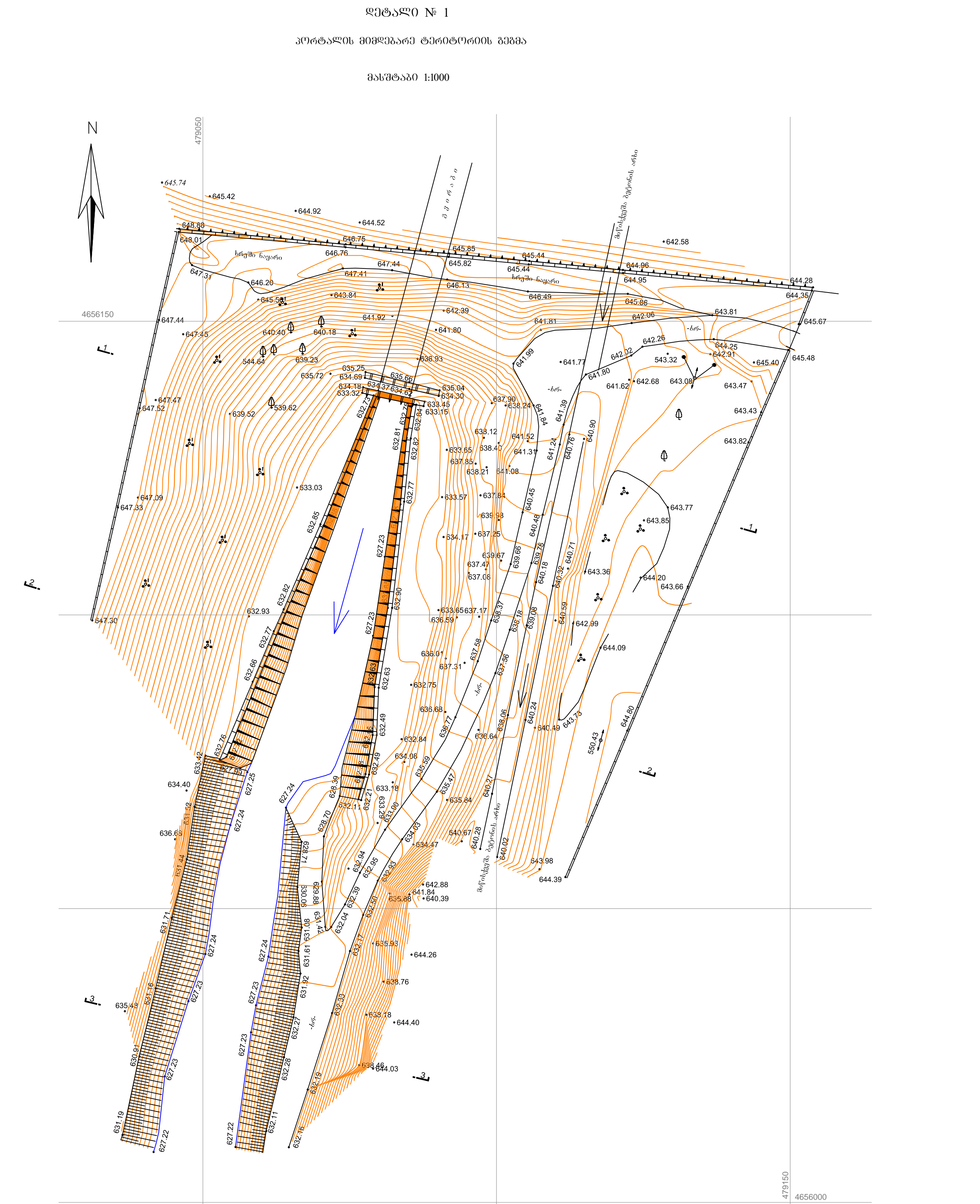
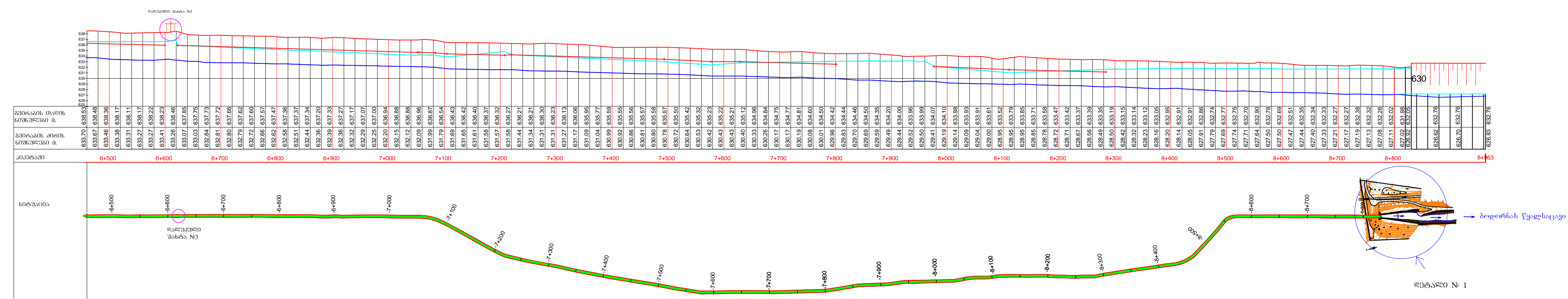
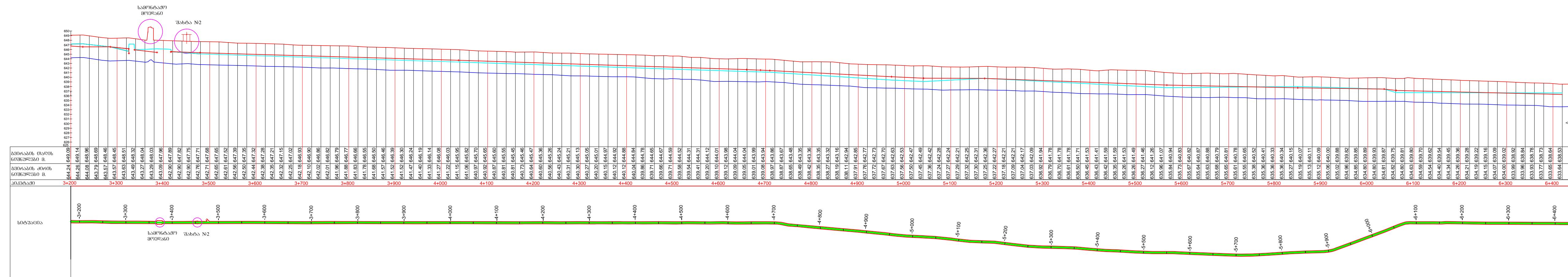
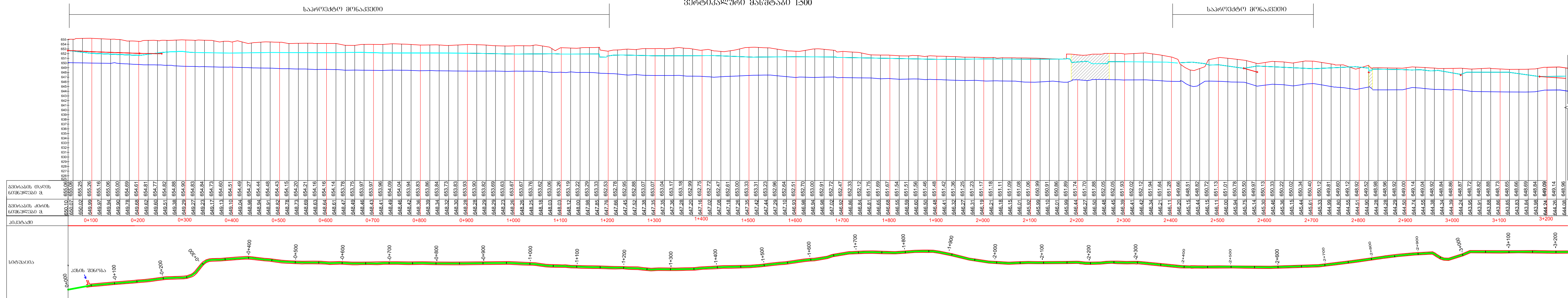
სამშენებლო ნარჩენები				საპროექტო მონაკვეთი
№	პიკეტი	მოცულობა [მ³]	შენიშვნა	
1	07+75÷08+00	1		
2	09+15	1		
3	10+90÷11+10	6		
4	12+00÷13+00	5		
5	16+40÷16+50	1-1.5		
6	17+70	1.5-2.0		

\*სამშენებლო ნარჩენების მოცულობები შეიძლება შეიცვალოს, ვინაიდან ინსპექტირების დროს შეუძლებელი იყო ზუსტი მოცულობების დადგენა, გვირაბში წყლის ჭარბი რაოდენობის გამო.



## დანართი № 2: ნახაზები

გეგმა და ბრძოვი ზრდი  
კორიფონტალური მასშტაბი 1:5000  
ვერტიკალური მასშტაბი 1:500



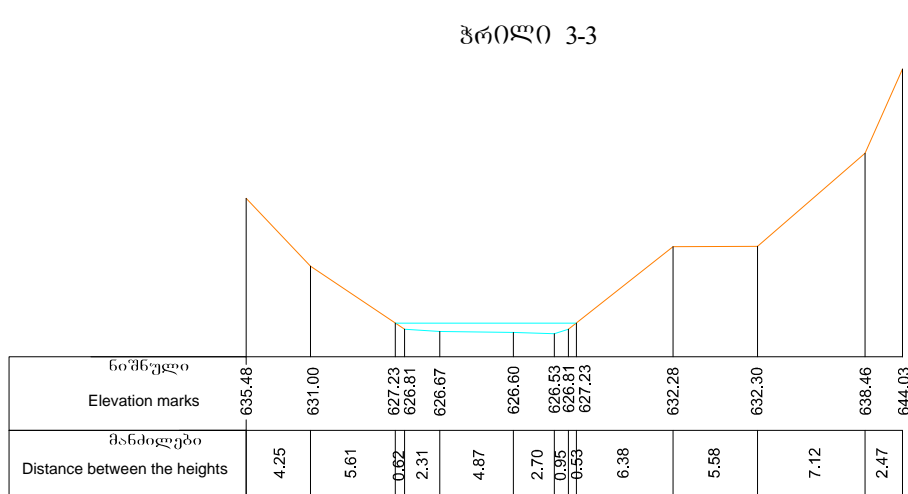
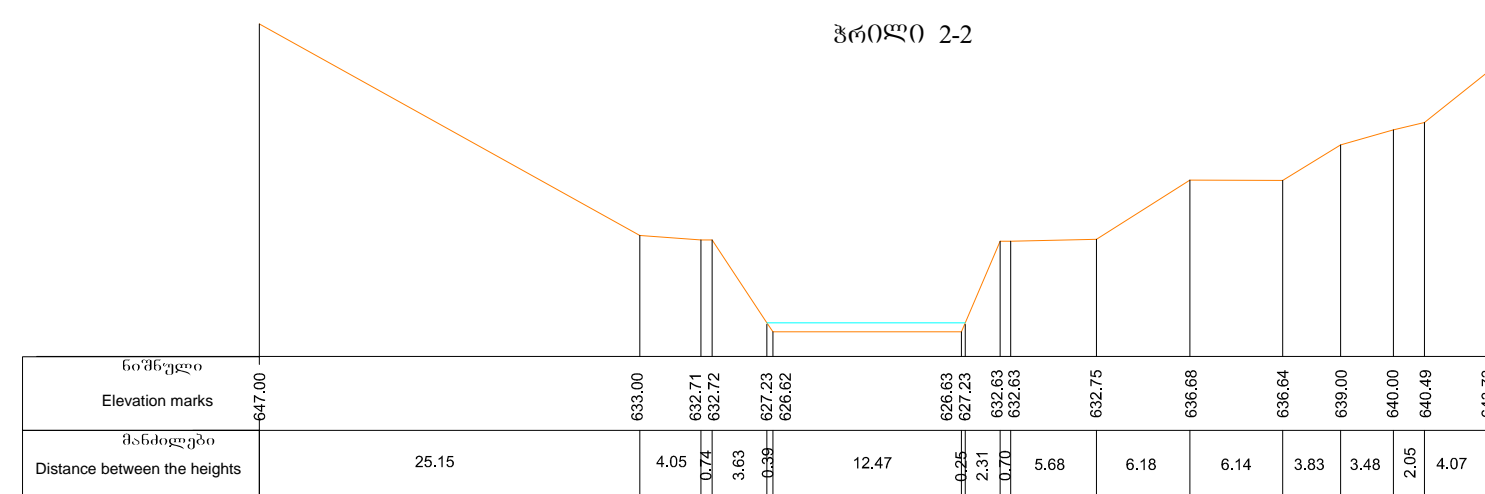
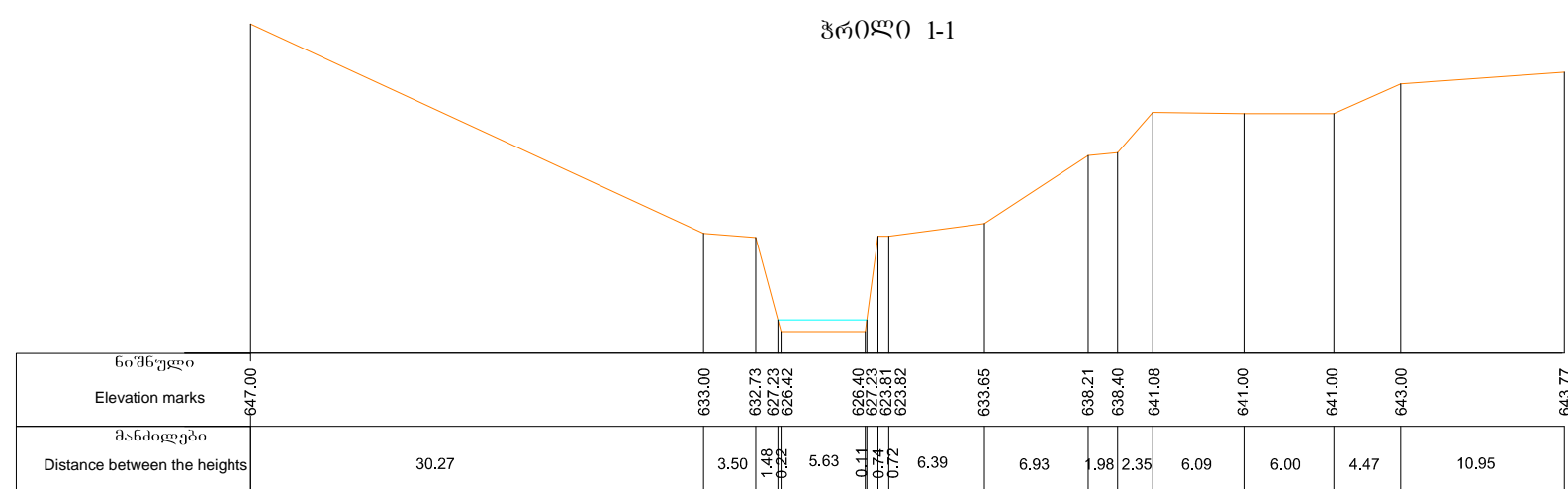
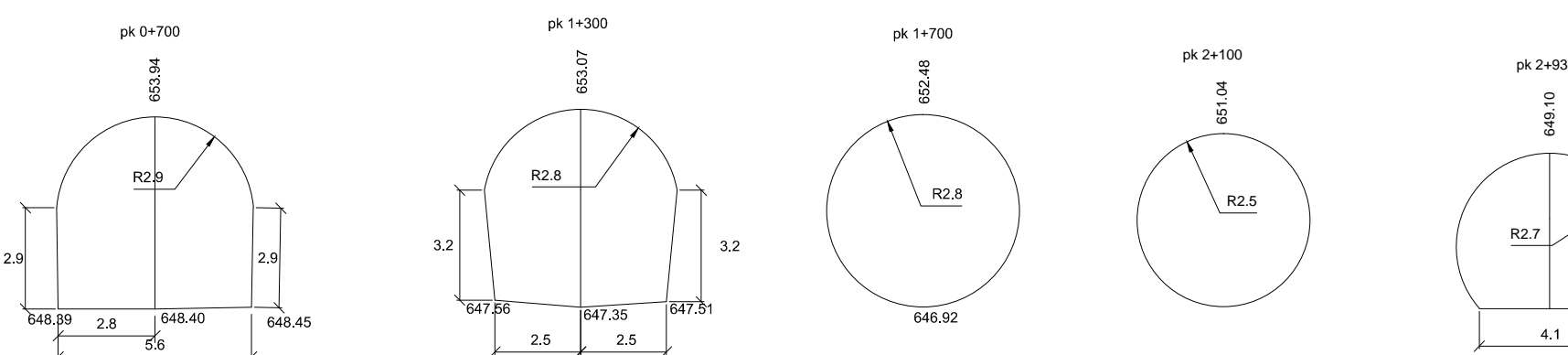
პორტალის მიმღეობარე ტერიტორიის ბანოვი ჰრილეპი

ვერტიკალური მასშტაბი 1:1000

ფორმინტალური მასშტაბი 1:1000

გვერდის ტიპური ზომები

მასშტაბი 1:200

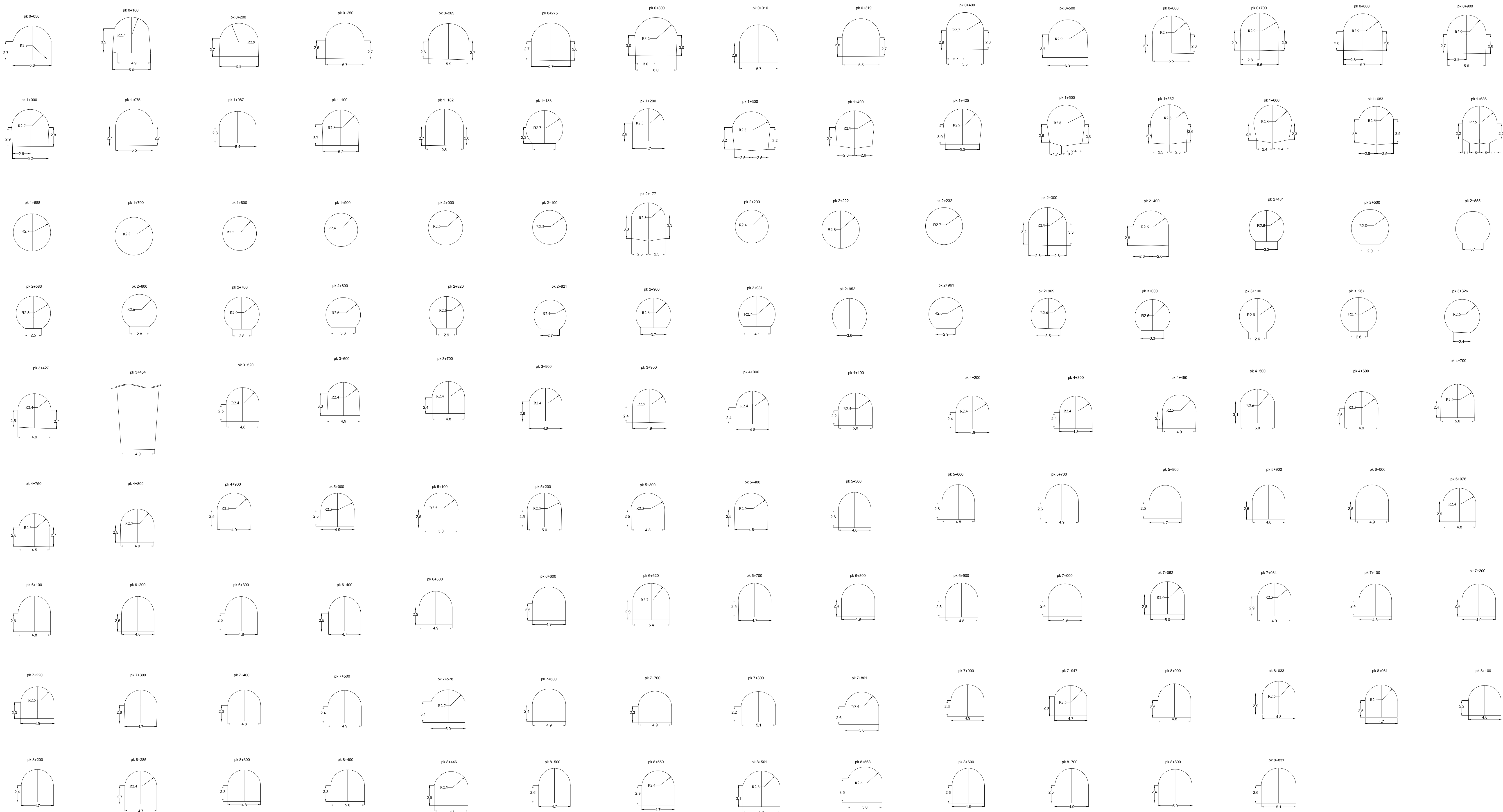


ღებეღბ:

[illegible][illegible]



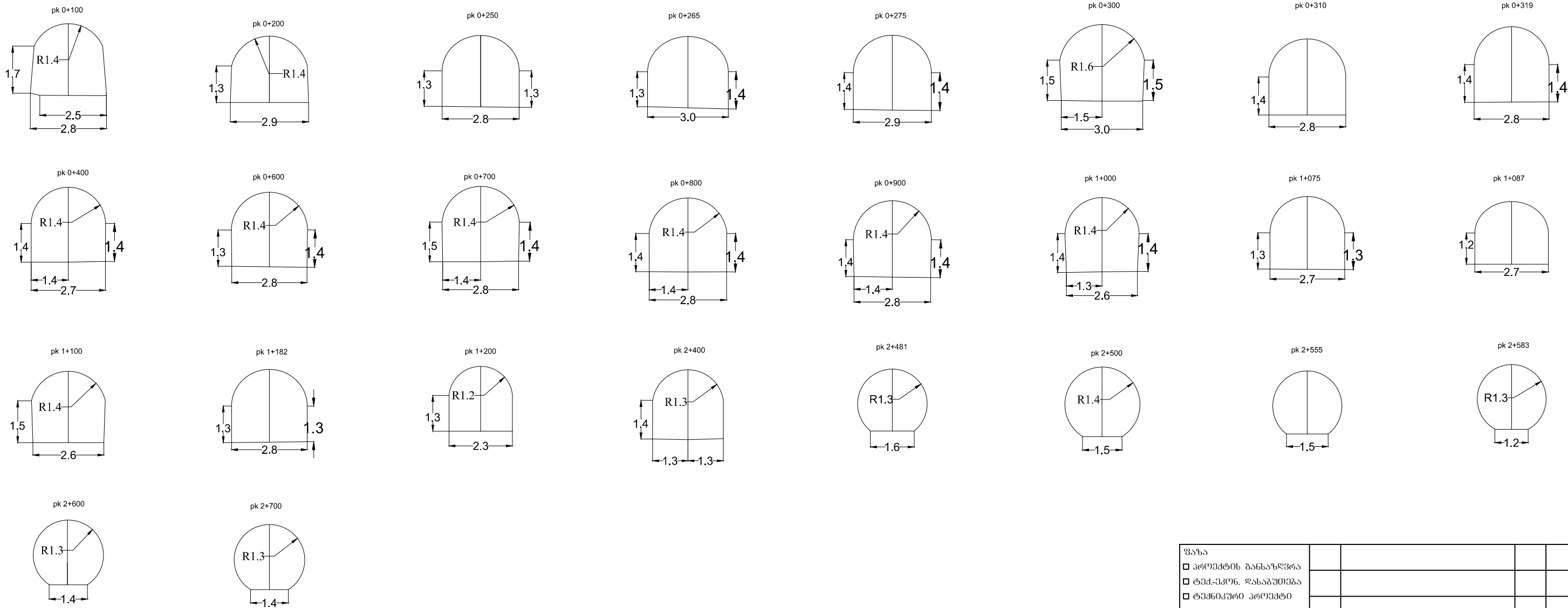
ბანივი ჭრილები

[illegible]

ბანივი ჭრილები საპროექტო უბნებზე

ტიპიური ბანივი ჭრილები საპროექტო მონაკვეთზე

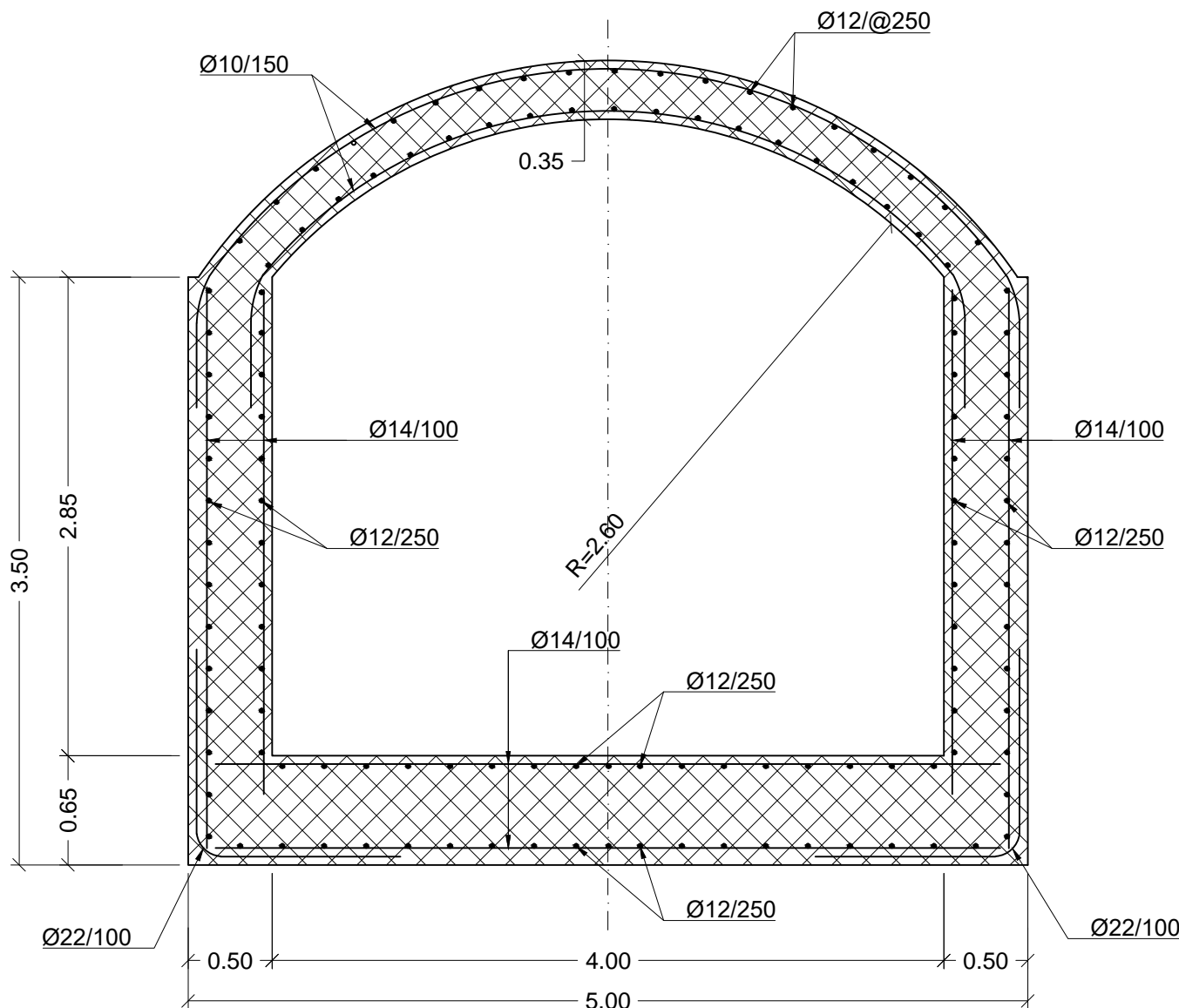
მასშტაბი 1:1500



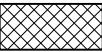
შპსა					
<input type="checkbox"/> პროექტის განსაზღვრა					
<input type="checkbox"/> ტექნიკური დანახაზები					
<input type="checkbox"/> ტექნიკური პროექტი					
<input checked="" type="checkbox"/> სატენდერო პროექტი					
<input type="checkbox"/> სამშენებლო პროექტი					
<input type="checkbox"/> საშენობ. ნახაზები		რშ. №	რევიზიის დასახელება	დახაზ. შვამ.	დაამ. თარიღი
<div><div><div>განათლების უწყარო</div></div><div>"ჯორჯიან უოთერ &amp; ენერჯი"</div></div>					
ქონებულების განმარტების გეგმის შესწავლა					
ტიპიური ბანივი ჭრილები საპროექტო მონაკვეთზე					
<div><div>stucky</div><div>a Gruner company</div></div>		დაამუშავდა:		მასშტაბი: 1:1500	
		დახაზა: გვამი		ფორმატი [A3]	
		შეამოწმა: გვამი		ნახაზის ნომერი:	
		დაამუშავა: გვამი		5661.TT.003	
		თარიღი: 08.04.2019		რშ. №	

გვირაბის სრული კვეთის შეცვლა

მ 1:25



ლეგენდა:

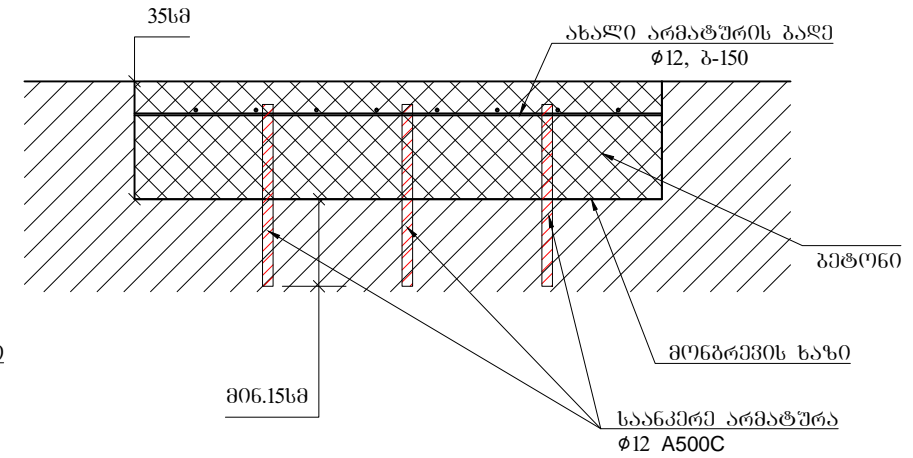
 საპროექტო გეგმა

შენიშვნა							
<input type="checkbox"/> პროექტის განმარტება							
<input type="checkbox"/> ტექნიკური დანართები							
<input type="checkbox"/> ტექნიკური პროექტი							
<input type="checkbox"/> სატენიანო პროექტი							
<input type="checkbox"/> სამშენებლო პროექტი							
<input type="checkbox"/> საშენობ. ნახაზები		რშვ. №	რევიზიის დასახელება	დახაზ. შიგნ.	დახაზ. გარეშ.	თარიღი	
		"ჯორჯიან უოთერ & ენერჯი"					
შენიშვნების განმარტება გვირაბის შენობისთვის							
გვირაბის სრული კვეთის შეცვლა							
გვირაბის სრული კვეთის შეცვლა							

 a Gruner company		დაამუშავა: გ. გ.	მასშტაბი: 1:25	ფორმატი [A3]
		შეამოწმა: გ. გ.	ნახაზის ნომერი: 5661.ТТ.004	რშვ. №
		დაამუშავა: გ. გ.		
		თარიღი: 08.04.2019		

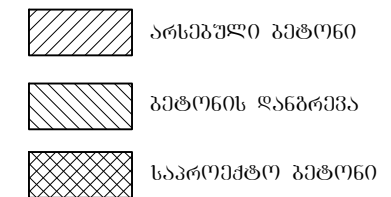
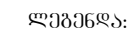


მასშტაბი 1:5



ბაშიშვილმა არმატურიანი პეტონის  
ეროვნის რეაბილიტაცია  
გვინების ძირზე

მასშტაბი 1:5



შპს-ს:

მროზირებული ვსკპრის რეაბილიტაციის დროს  
გამოქმენებული იქნას გპტონი სპეციფიკაციების  
მიხედვით. (იხ. ნაწ. 2 ტექნიკური სპეციფიკაცია,  
თავი 7, დანართი 1)

<p>შპს-ს</p> <p><input type="checkbox"/> პროექტის განსაზღვრა</p> <p><input type="checkbox"/> ტექნიკური, დასაბუთება</p> <p><input type="checkbox"/> ტექნიკური პროექტი</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> სატენდერო პროექტი</p> <p><input type="checkbox"/> სამშენებლო პროექტი</p> <p><input type="checkbox"/> სამშენებლო ნახაზები</p>	<p>რძ.</p> <p>№</p>	<p>რევიზიის დასახელება</p>	<p>დახაზ.</p>	<p>შპს.</p>	<p>დაამ.</p>	<p>თარიღი</p>
<p> <b>GWP</b></p> <p>გეოპროექტირების პროექტი</p> <p>შპს-ს პროექტი</p>						
<p>შენიშვნების განმარტების გეგმა</p>						
<p>სარეაბილიტაციო სამუშაოების ტიპები</p> <p>გვირაბის ფსკერის რეკონსტრუქცია</p>						
<p><b>stucky</b> </p> <p>a Gruner company</p>						
<p>დაპროექტდა:</p>		<p>მასშტაბი: 1:5</p>		<p>ფორმატი [A3]</p>		
<p>დახაზა: შპს</p>		<p>შეამოწმა: შპს</p>		<p>რძ. №</p>		
<p>დაამოწმა: შპს</p>		<p>ნახაზის ნომერი:</p>		<p>5661.TT.005</p>		
<p>თარიღი: 08.04.2019</p>						