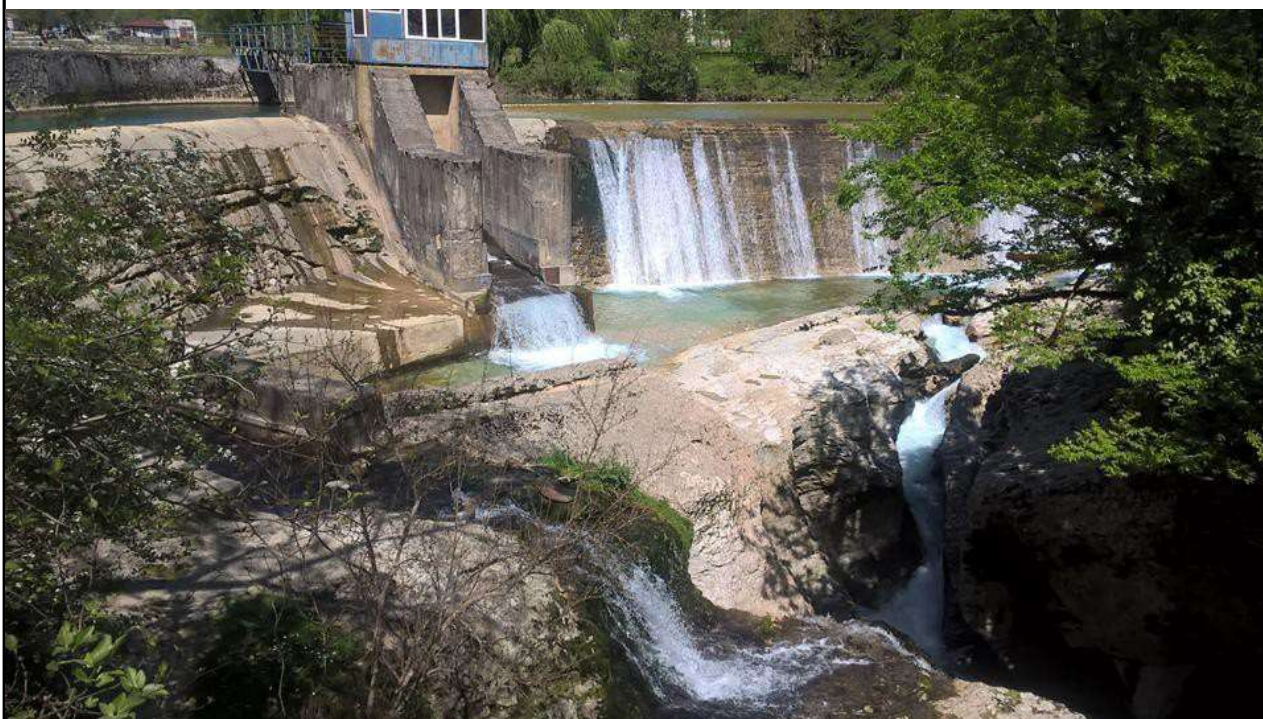


შპს „სტორი 2 ჰესი“

შ.პ.ს. „ჰიდრო“

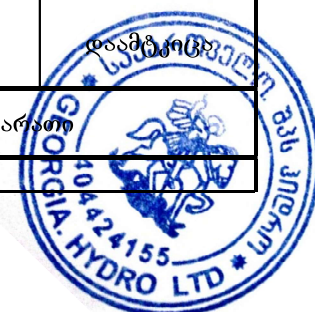
„სტორი 2 ჰესი“

გვირაბის გაყვანის გურღვა-აწეთეშის პროექტი



		პროექტირებისათვის	ივ		ივ
რევიზ.	თარიღი	გამოცემის მიზანი	მოამზადა	შეამოწმა	დამამტკიცებ
ხელშეკრულებისნომერი			განმარტებითიბარათი		
დოკუმენტის ნომერი:					

დამკვეთი: შპს „სტორი 2 ჰესი“
 გვირაბის გურღვა აწეთეშის პროექტი
 შემსრულებელი: შპს „ჰიდრო“



შ.პ.ს. "ჰიდრო"

„სტორი 2 კმსი“

გვირაბის გაყვანის გურღვა-აწეთების პროექტი

დოკუმენტის ნომერი

შ.პ.ს. "ჰიდრო"

დირექტორი:



ი.წერწეშვილი

თბილისი 2020 წ.

	სარჩევი	
	დასახელება	გვ
1	შესავალი	4
2	ბურღვა-აფეთქების სამუშაოების პარამეტრების ანგარიში	7
2.1	ფეთქებადი მასალების მახასიათებლები	7
2.2	მუხტების ანგარიში გვირაბის გაყვანისას	8
2.3	საყელავი მუხტების ანგარიში	8
2.4	საკონტურო მუხტების ანგარიში	10
2.5	სანგრევი მუხტების ანგარიში	12
2.6	პოვერგელ მაგნუმ - 365-ის მუხტების ჯამური მასების განაწილება გვირაბში	13
3	შპურების განლაგება სანგრევში, მუხტების კონსტრუქცია და მათი აფეთქების თანმიმდევრობა.	14
3.1	შპურების განლაგების სქემები და მუხტების აფეთქების თანმიმდევრობა.	14
3.2	მუხტების კონსტრუქცია	19
4	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმართვის უსაფრთხოების ტექნიკა	21
5	რეზიუმე	23

შესავალი

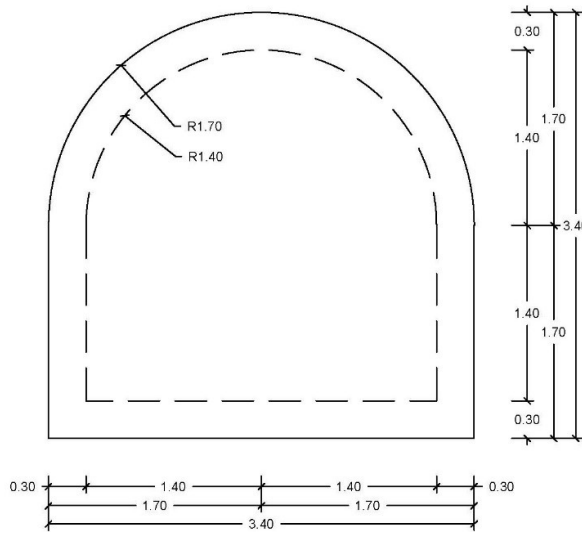
სტორი 2 ჰესის გვირაბის განივი კვეთით VI კატეგორიის გრუნტში 9.98 მ², VII კატეგორიის გრუნტში 9.14 მ², VIII კატეგორიის გრუნტში 8.33 მ² და IX კატეგორიის გრუნტში 7.94 მ² გაიყვანება სამშენებლო ნორმებისა და წესების მიხედვით VI-IX კატეგორიის ქანებში გაყვანა-გამაგრების სამუშაოების ორგანიზაციაზე დამოკიდებულებით გვირაბის აგება ხორციელდება სანგრევის მეთოდით.

რადგან არ არსებობს მონაცემები გვირაბის ჭერის ბუნებრივი მდოგმარების შესახებ, გვირაბის საპროექტო წინწაწევა ციკლში შესაძლებელია 1.0 მ-ით, რაც შეესაბამება გვირაბმშენებლობის პრაქტიკაში მიღებული ჰორიზონტალური შურპების მინიმალურ სიგრძეს $L_0=1,0$ მ.

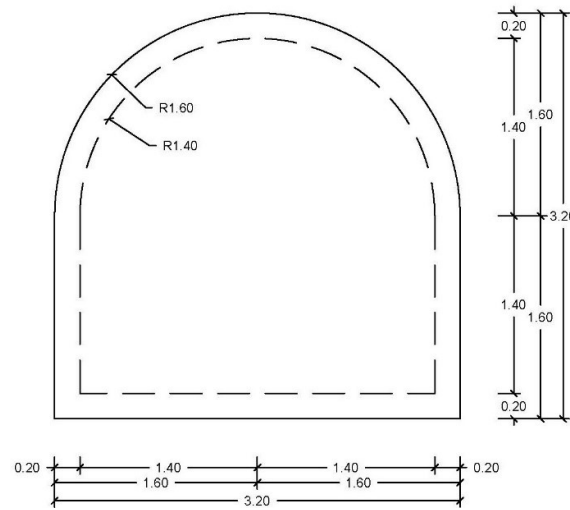
სტორი 2 ჰესის გვირაბის გაყვანა ხორციელდება 4 ძირითად ქანში და ჰესის წყალმოთხოვნილებიდან და მინიმალური სამშენებლო ზომებიდან გამომდინარე შეირჩა გვირაბის მინიმალური სამშენებლო ზომა გვირაბის შიდა ზომები წარმოადგენს როგორც სიგანეში ასევე სიმაღლეში 2.8 მეტრს ხოლო გვირაბის ზედა წახნაგი წარმოადგენს წრის ფორმის თაღს, გრუნტის სხვადასხვა კატეგორიიდან და გვირაბის კედლის მოსახვიდან შეირჩა გვირაბის გაყვანის ოთხი ზომა კერძოდ: VI კატეგორიის გრუნტში გვირაბის გაყვანის სამშენებლო ზომები შეადგენს 3.4 მეტრს ფართობით 9.98 მ², მრგვალი თაღით, გვირაბის ბეტონის კედლის სისქით 30 სმ ორმაგი არმირებით, VII კატეგორიის ქანებში გვირაბის სამშენებლო კვეთით 3.2 მ ფართობით 9.14 მ² მრგვალი თაღით, ბეტონის კედლის სისქით 20 სმ, ერთმაგი არმირებით, VIII კატეგორიის გრუნტში გვირაბის სამშენებლო ზომით 3.0 მ. ფართობით 8.33 მ² მრგვალი თაღით კედლის 10 სმ ტორკრეტით მოსახვით და IX კატეგორიის გრუნტში გვირაბის ბურღვის ზომით 2.9 მ ფართობით 7.94 მ² მრგვალი თაღით კედლის 5 სმ ტორკრეტით მოსახვით. ბეტონის დანამატად გამოყენებული უნდა იქნეს ჰიდროსაიზოლაციო დანამატი ქსაიპექსი. იხ. ნახაზები

შენიშვნა: გვირაბის ბეტონის მარკირება, არმატურის კვეთი და ბიჯები, ტორკრეტის ანკერები და ბადები იხილეთ გვირაბის გაყვანის სამშენებლო პროექტის ნაწილში.

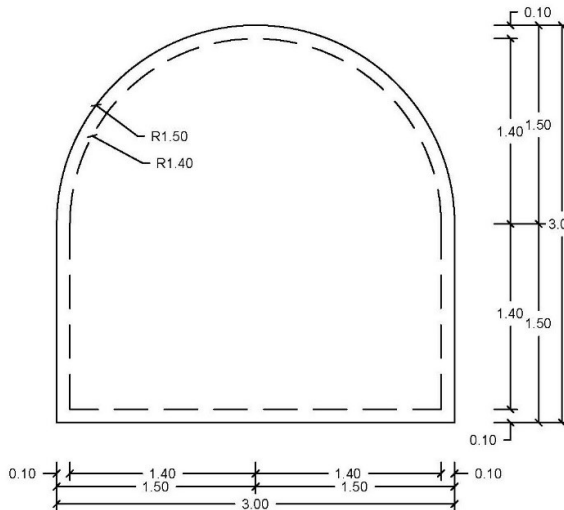
გვირაბის VI კატეგორიის ბრუნტში
გაყვანის შემთხვევაში მოსახვის
კედლის სისქით 30 სმ ორმაგი
არმირებით



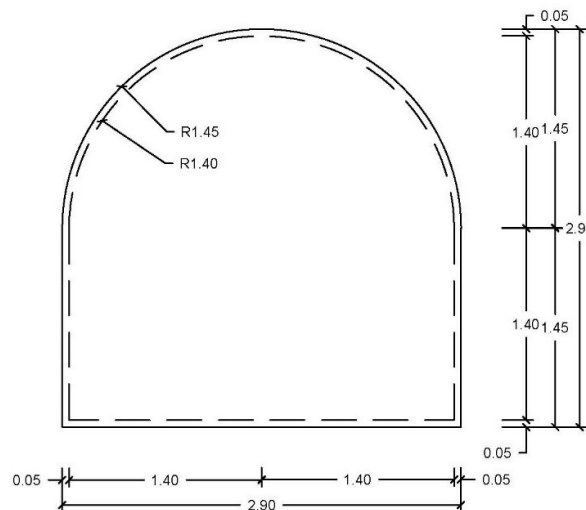
გვირაბის VII კატეგორიის
ბრუნტში გაყვანის შემთხვევაში
მოსახვის კედლის სისქით 20 სმ
ერთმაგი არმირებით



გვირაბის VIII კატეგორიის
ბრუნტში გაყვანის შემთხვევაში
ტორკრეპიტით მოსახვის კედლის
სისქით 10 სმ-ით



გვირაბის IX კატეგორიის
ბრუნტში გაყვანის შემთხვევაში
ტორკრეპიტით მოსახვის კედლის
სისქით 5 სმ-ით



სტორი 2 ჰესის გვირაბის გაყვანისთვის აფეთქების რღვევითი ეფექტის ლოკალიზაციის მიზნით სანგრევში გამოიყენება გლუვი აფეთქების მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს პირველ რიგში საკონტურო შურპების მუხტებს, ხოლო შემდგომში ნაყელავი და სანგრევი შურპების მინიმალური დაზიანება, რაც ხელს უწყობს მათ მდგრადობას და საპროექტო კონტურთან მიახლოებული განიკვეთის მიღებას. ყოველივე ეს უზრუნველყოფს ანკერული გამაგრების გამოყენების მაღალ ეფექტურობას და ბორბლიანი მტვრევითი ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების საბურავების კვეთის შემცირებას.

სტორი 2 ჰესის გვირაბის გაყვანისას გამოიყენება მუხტების ელექტრული მცირედ დაყოვნებული აფეთქების მეთოდი, რომლის დროს მუხტების სერიები ერთმანეთის მიმართ ფეთქდება დაყოვნების 75-500 მილიწამის ინტერვალით. უნდა აღინიშნოს რომ ელექტრულ აფეთქებას სადეტონაციო ზონრით აფეთქებასთან შედარებით გააჩნია დიდი უპირატესობა, რომელიც გამოისახება ჰაერის დარყმითი ტალღის ფრონტზე ჭარბი წნევის მკვეთრ შემცირებაში.

ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ჩატარებისას გამოიყენება პოვერგელ მაგნუმ-365 ტიპის ემულსიური დავაზნული ფეთქებადი ნივთიერება (ფ.ნ), რომელიც ხასიათდება მომწამლავი აირების მცირე გამონაბოლქვით. მომწამლავი აირების გამოყოფის შემცირების მიზნით პროექტში გათვალისწინებულია აგრეთვე შპურების არადამუხტული ნაწილის ამოვსება თიხისა და ქვიშის ნარევით ან წელიანი დაცობით.

პროექტის შედგენისას შპურების დიამეტრი ($d_{\text{შ}}$) მიღებულია 40 მმ-ის ტოლი, საყელავი და სანგრევი ვაზნების დიამეტრი ($d_{\text{ვ}}$) 27 მმ-ის, საკონტურო ვაზნის დიამეტრი ($d_{\text{კ}}$) კი 27 მმ-ის ტოლია. ზედა სანგრევში იბურღება ჰორიზონტალური შპურები სიგრძით 2.0 მ. გარდა საყელავი შპურებისა, რომელთა სიგრძე 2.3 მ-ს შეადგენს. გვირაბის სანგრევის საკონტურო ჰორიზონტალური შპურების სიგრძე 2.0-ის ტოლია.

2. ბურღვა-აფეთქების სამუშაოების პარამეტრების ანგარიში

2.1. ფეთქებადი მასალების მახასიათებლები

- პოვერგელ მაგნუმ 365 ტიპის დავაზნული ფეთქებადი ნივთიერების მახასიათებლები მოყვანილია ცხრილში 1.1

ცხრილი 1.1

მაჩვენებლები	საზომი	რაოდენობა
1	2	3
ჟანგბადის ბალანსი	%	-1,75
აფეთქების ენერგია	კჯ/კგ	4433
აფეთქების აირების მოცულობა	ლიტრ/ კგ	878
აფეთქების ტემპერატურა	გრად. K	2943
ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვრივე ვაზნაში	გ/სმ ³	1,2
დეტონაციის სიჩქარე	მ/წმ	6437
წყალმედვეობა	საუკეთესო	

გაეროს კლასიფიკაციის მიხედვით იგი მიეკუთვნება 1.1 DUN N0241 E ტიპის კლასს, გამოყენების მიხედვით მე-2 კლასს, ხოლო გადაზიდვის და შენახვის საშიშროების ხარისხით - ფეთქებადი მასალების 1 კლასს, 1.1 ქვეკლასს, შეთავსების D ჯგუფს. პოვერგელ მაგნუმ 365-ის პარამეტრები მოყვანილია ცხრილში 1.2

ცხრილი 1.2

ვაზნის დიამეტრი და სიგრძე, მმ	ვაზნის მასა, გ	ვაზნის დიამეტრი და სიგრძე, მმ	ვაზნის მასა, გ
1	2	3	4
27X225	155	40X400	595
30X225	191	50X225	540
32X200	193	50X450	1050
32X400	386	65X500	2000
34X225	245	75X200	1050
34X400	436	75X400	2000
36X225	275	90X290	2220
38X225	306	90X350	2500

- მეისიერი და მცირედ დაყოვნებული მოქმედების დეტონატორების მახასიათებლები მოყვანილია ცხრილში 1.3

			ცხრილი 1.3
დეტონატორები	დაყოვნებათა სერიების რიცხვი	დაყოვნების ინტერვალი მწმ	უსაფრთხო დენი, ა
1	2	3	4
NONEL-NPED (მეისიერი მოქმედების)	----	0	იხ. მწარმოებლის მიერ მოწოდებული დეტონატორის მახასიათებლებში
NONEL-NPED (მცირედ დაყოვნებული მოქმედების)	3-10 11-14 15-20	75-250 მწმ-ის ჯერადობით 275-350 მწმ-ის ჯერადობით 375-500 მწმ-ის ჯერადობით	იხ. მწარმოებლის მიერ მოწოდებული დეტონატორის მახასიათებლებში

2.2 მუხტების ანგარიში გვირაბის გაყვანისას

* ფეთქებადი ნივთიერების ხარჯი ერთ ციკლზე იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$\Sigma Q_{ფ.} = q_0 \cdot l_{\Sigma} \cdot S_1 \cdot \eta, \text{ კგ} \quad (1.1.)$$

სადაც: q_0 - ფეთქებადი ნივთიერების კუთრი ხარჯის საანგარიშო მნიშვნელობა.
(მოყვანილია ცხრილში 1.4).

l_{Σ} - შპურების სიღრმე, მ,

S_1 - გვირაბის სანგრევის განივი კვეთი, მ²,

$\eta=0,85$ - შპურების გამოყენების კოეფიციენტი.

ცხრილი 1.4.

ქანების კატეგორია	VI	VII	VIII	IX
ფ.ნ.-ის კუთრი q კგ/მ ³	1.2	1.5	1.8	2.3

ფორმულა (1.1) გამოთვლილი $\Sigma Q_{ფ.}$ მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში 1.5

ცხრილი 1.5.

ქანების კატეგორია	VI	VII	VIII	IX
პოვერგელ მაგნუმ - 365 ხარჯი ერთ ციკლზე, $\Sigma Q_{ფ.}$, კგ	20.36	23.31	25.49	31.05

2.3. საყელავი მუხტების ანგარიში

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებიდან გამომდინარე ვირჩევთ ვერტიკალურ სოლისებრ ყელს, განლაგებულს გვირაბის სანგრევის შუა ღერძის გასწვრივ.

საყელავი შპურის მუხტის მასა

$$Q_{\Phi} = 0,785 \cdot d^2 \cdot b \cdot l_{\Sigma} \cdot \Delta, \text{ ტ.} \quad (1.2.)$$

სადაც: $b = 0,66$ - შპურების შეესების კოეფიციენტი,

$l_{\Sigma}=2,15/\sin \alpha^0$ - საყელავი შპურის სიგრძე, მ;

$\sin \alpha^0$ საყელავი შპურის დახრის მაჩვენებელი;

d_{Σ} - ფეთქებადი ნივთიერების ვაზნის დიამეტრი;

$\Delta=1,2 \text{ ტ/მ}^3$ - ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვრივე ვაზნაში.

ერთი ერთეული საყელავი მუხტის ანგარიში ქანების მიხედვით წარმოდგენილია ცხრილის სახით

ცხრილი 1.4

გრუნტის კატეგორიები	0,785 * γ * Δ	d, მ	ℓ_j მ	α^0	$Sin\alpha^0$	$Q_{\text{ფ}}$ ტ	$Q_{\text{ფ}}$ კგ
VI კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.29 \approx 2.3	70	0.9397	0.00104	1.04
VII კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.29 \approx 2.3	70	0.9397	0.00104	1.04
VIII კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.29 \approx 2.3	70	0.9397	0.00104	1.04
IX კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.29 \approx 2.3	70	0.9397	0.00104	1.04

მუხტი შედგება ფეთქებადი ნივთიერების პოვერგელ მაგნუმ-365 (27X225) ერთის წონით 155 გრამი

ვაზნების რაოდენობა შეადგენს

$$n_{3,3} = Q_{\text{ფ}} / Q_{3,3} \quad (1.5.)$$

სადაც: $Q_{3,3}$ - პოვერგელ მაგნუმ 365 (27X225)-ის ვაზნის მასა 155 გრამი.

$$n_{3,3} = 1.04 / 0.155 = 6.73 \text{ ვაზნა, ვლებულობთ}$$

რადგან ვაზნის გაყოფის შედეგად დარჩენილი პოვერგელ მაგნუმ-365 წარმოადგენს 50 გრამს ამიტომ პროექტით გათვალისწინებულია 7 ვაზნა საერთო ჯამური წონით (იხ.ცხრ. 1.2.-ის მონაცემები) $Q_{\text{ფ}} = 1.09$ კგ.

$$n_{3,3} = 7. \text{ ამის გათვალისწინებით საკონტურო შპურში ფ.ნ.-ის მასა } Q_{\text{ფ}} = n_{3,3} \cdot Q_{3,3} \text{ კგ}$$

$$Q_{\text{ფ}} = 7 \cdot 0.155 = 1.09 \text{ კგ}$$

საყელავი მუხტების ჯამური მასა შეადგენს

$$\sum Q_{\text{ფ}} = n_{\text{ფ}} \cdot Q_{\text{ფ}}, \text{ კგ} \quad (1.3.)$$

სადაც: $n_{\text{ფ}}$ -საყელავი მუხტების რაოდენობა ერთ აფეთქების ციკლზე

VI და VII კატეგორიის გრუნტებისთვის საყელავი მუხტების რაოდენობა შეადგენს 6 ერთეულს $n_{\text{ფ}} = 6$ ცალი

VIII და IX კატეგორიის გრუნტებისთვის საყელავი მუხტების რაოდენობა შეადგენს 8 ერთეულს $n_{\text{ფ}} = 8$ ცალი

საყელავ მუხტების ჯამური მასა გრუნტის კატეგორიების მიხედვით წარმოდგენილია ცხრილის სახით:

გრუნტის კატეგორიები	საყელავი მუხტების რაოდენობა	ერთი საყელავი მუხტის მასა კგ	საყელავი მუხტების ჯამური მასა კგ
VI კატეგორიის გრუნტი	6	1.09	6.51
VII კატეგორიის გრუნტი	6	1.09	6.51
VIII კატეგორიის გრუნტი	8	1.09	8.68
IX კატეგორიის გრუნტი	8	1.09	8.68

2.4 საკონტურო მუხტების ანგარიში

VI – IX კატეგორიის ქანებში საკონტურო შპურები იბურდება სანგრევის მთელ პერიმეტრზე, გვირაბის სამშენებლო კედლის კიდე საყელავი შპურებს შორის არსებული მანძილის დაცილებით $1/3$ გვირაბის სამშენებლო კედლის კიდედან და საყელავი შპურის მხრიდან $2/3$ მანძილზე ერთმანეთისაგან $a_3 = 0.7$ მ დაშორებით.

საკონტურო შპურების რაოდენობა იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$n_3 = p_1 / a_3 \quad (1.4.)$$

სადაც: p_1 არის საკონტურო შპურების განლაგების პერიმეტრი

a_3 არის საკონტურო შპურების ერთმანეთისგან დაშორება

გრუნტის კატეგორიების და გვირაბის სამშენებლო კვეთის მიხედვით ცხრილის და ნახაზის სახით წარმოდგენილია საკონტურო შპურების განთავსების პერიმეტრები, შპურების დაცილებები კედლიდან, შპურების ერთმანეთისაგან დაშორებები და შპურების რაოდენობა.

გრუნტის კატეგორიები	პერიმეტრი	რაოდენობა	დაცილება სამშენებლო კედლიდან	ერთმანეთისგან დაშორება
VI კატეგორიის გრუნტი	10	14	0.3	0.7
VII კატეგორიის გრუნტი	9.28	14	0.3	0.65
VIII კატეგორიის გრუნტი	8.57	14	0.3	0.6
IX კატეგორიის გრუნტი	5.57	14	0.25	0.6

ფეთქებადი ნივთიერების რაოდენობა ერთ საკონტურო მუხტების განისაზღვრება ფორმულა (1.2.)-ით იმის გათვალისწინებით, რომ ამ შემთხვევაში $d_a = 0,027$ მ. ხოლო $\sin \alpha^0$ აიღება 90 გრადუსის ჯერადი ანუ $\sin 90^0 = 1$

გრუნტის კატეგორიები	0,785 *b*Δ	d, მ	ℓ ₀ მ	α ⁰	Sinα ⁰	Q _გ ტ	Q _გ კგ
VI კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.0	90	1	0.00091	0.91
VII კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.0	90	1	0.00091	0.91
VIII კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.0	90	1	0.00091	0.91
IX კატეგორიის გრუნტი	0.622	0.027	2.0	90	1	0.00091	0.91

ვაზნების რაოდენობა შეადგენს

$$n_{3.3} = Q_g / Q_{3.3} \quad (1.5.)$$

სადაც: Q_{3.3} - პოვერგელ მაგნუმ 365 (27X225)-ის ვაზნის მასა 155 გრ..

$$n_{3.3} = 0.91 / 0.155 = 5.85 \text{ ვაზნა, ვდებულობთ}$$

რადგან ვაზნის გაყოფის შედეგად დარჩენილი პოვერგელ მაგნუმ-365 წარმოადგენს 20 გრამს ამიტომ პროექტით გათვალისწინებულია 6 ვაზნა საერთო ჯამური წონით (იხ.ცხრ. 1.2.-ის მონაცემები) Q_გ=0.93 კგ.

$$n_{3.3}=6. \text{ ამის გათვალისწინებით საკონტურო მუხტების ფ.ნ.-ის მასა } Q_g = n_{3.3} \cdot Q_{3.3} \text{ კგ}$$

$$Q_g = 6 \cdot 0.155 = 0.93 \text{ კგ}$$

საკონტურო შპურების მუხტების ჯამური მასა

$$\sum Q_g = n_3 \cdot Q_g \text{ კგ} \quad (1.6)$$

სადაც: n₃ არის საკონტურო შპურების რაოდენობა n₃=14 ც

$$Q_g \text{ არის ერთი ერთეული საკონტურო შპურის მასა } Q_g = 0.93 \text{ კგ}$$

საკონტურო შპურების ჯამური მასა გრუნტის კატეგორიების მიხედვით წარმოდგენილია ცხრილის სახით:

გრუნტის კატეგორიები	საკონტურო მუხტების რაოდენობა	ერთი საკონტურო მუხტების მასა კგ	საკონტურო მუხტების ჯამური მასა კგ
VI კატეგორიის გრუნტი	14	0.93	13.02
VII კატეგორიის გრუნტი	14	0.93	13.02
VIII კატეგორიის გრუნტი	14	0.93	13.02
IX კატეგორიის გრუნტი	14	0.93	13.02

2.5. სანგრევი მუხტების ანგარიში

სანგრევი მუხტების ჯამური ხარჯი ერთ ციკლზე შეადგენს

$$\Sigma Q_{\Sigma} = \Sigma Q_{\Sigma, \text{ფ.}} - (\Sigma Q_{\text{ფ}} + \Sigma Q_{\text{კ}}), \text{ კგ} \quad (1.7.)$$

სანგრევი მუხტების ჯამური მასა გრუნტის კატეგორიების მიხედვით წარმოდგენილია ცხრილის სახით (ცხრილი 1.6):

ცხრილი 1.6

გრუნტის კატეგორიები	$\Sigma Q_{\Sigma, \text{ფ.}}$	$\Sigma Q_{\text{ფ}}$	$\Sigma Q_{\text{კ}}$	ΣQ_{Σ}
VI კატეგორიის გრუნტი	20.36	6.51	13.02	0.83
VII კატეგორიის გრუნტი	23.31	6.51	13.02	3.78
VIII კატეგორიის გრუნტი	25.49	8.68	13.02	3.79
IX კატეგორიის გრუნტი	31.05	8.68	13.02	9.35

ფეთქებადი ნივთიერების რაოდენობა ერთ სანგრევი შპურის მუხტების განისაზღვრება ფორმულა (1.2.)-ით იმის გათვალისწინებით, რომ ამ შემთხვევაში $d_{\text{ფ}} = 0,027$ მ. ხოლო $\sin \alpha^0$ აიღება 90 გრადუსის ჯერადი ანუ $\sin 90^0 = 1$

ერთი სანგრევი შპურის მუხტის მასა შეადგენს

$$Q_{\Sigma} = 0,785 * 0,027^2 * 2.0 * 0,66 * 1,2 = 0,00091 \text{ ტ} = 0.91 \text{ კგ}$$

ვაზნების რაოდენობა შეადგენს

$$n_{\Sigma, \text{კ.}} = Q_{\Sigma} / Q_{\Sigma, \text{კ.}} \quad (1.5.)$$

სადაც: $Q_{\Sigma, \text{კ.}}$ - პოვერგელ მაგნუმ 365 (27X225)-ის ვაზნის მასა 155 გრ..

$$n_{\Sigma, \text{კ.}} = 0.91 / 0.155 = 5.85 \text{ ვაზნა,}$$

რადგან ვაზნის გაყოფის შედეგად დარჩენილი პოვერგელ მაგნუმ-365 წარმოადგენს 20 გრამს ამიტომ პროექტით გათვალისწინებულია 6 ვაზნა საერთო ჯამური წონით (იხ.ცხრ. 1.2.-ის მონაცემები) $Q_{\Sigma} = 0.93$ კგ.

$$n_{\Sigma, \text{კ.}} = 6. \text{ ამის გათვალისწინებით სანგრევი მუხტების ფ.ნ.-ის მასა } Q_{\Sigma} = n_{\Sigma, \text{კ.}} * Q_{\Sigma, \text{კ.}} \text{ კგ}$$

$$Q_{\Sigma} = 6 * 0.155 = 0.93 \text{ კგ}$$

სანგრევი შპურების რაოდენობა იანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$n_{\Sigma} = \Sigma Q_{\Sigma} / Q_{\Sigma, \text{ფ.}} \quad (1.8)$$

სანგრევი შპურების რაოდენობა და მათში მოთავსებული მუხტების ჯამური მასა ერთ ციკლზე ქანების კატეგორიაზე დამოკიდებულებით მოყვანილია ცხრილში 1.7.

ცხრილი 1.7.

გრუნტის კატეგორიები	1.7 ფორმულით მიღებული სანგრევი მუხტების ჯამური მასა, ΣQ _ს კგ	ერთი სანგრევი მუხტების მასა, ΣQ _ს კგ	1.8 ფორმულით მიღებული სანგრევი შპურების რაოდენობა, n _ს	დასაშვები სანგრევი შპურების რაოდენობა, n _ს	სანგრევი მუხტების ჯამური მასა, ΣQ _ს კგ
VI კატეგორიის გრუნტი	0.83	0.93	0.89	1	0.93
VII კატეგორიის გრუნტი	3.78	0.93	4.06	5	4.65
VIII კატეგორიის გრუნტი	3.79	0.93	4.07	5	4.65
IX კატეგორიის გრუნტი	9.35	0.93	10.05	11	10.23

2.6. პოვერგელ მაგნუმ - 365-ის მუხტების ჯამური მასების განაწილება გვირაბში

გვირაბის ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ძირითადი პარამეტრები მოყვანილია ცხრილში 1.8.

ცხრილი 1.8.

ქანების კატეგორია	შპურების რაოდენობა n _{შპ} , ც			ფ.ნ.-ის მუხტის მასა შპურში, Q _{შპ} , კგ			ფ.ნ.-ის მუხტის ჯამური მასა, Q _{ფ.ნ.} კგ			
	საყელავი	სანგრევი	საკონტურო	საყელავი	სანგრევი	საკონტურო	საყელავი	სანგრევი	საკონტურო	სულ ციკლზე
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VI	6	1	14	1.04	0.93	0.93	6.51	0.93	13.02	20.46
VII	6	5	14	1.04	0.93	0.93	6.51	4.65	13.02	24.18
VIII	8	5	14	1.04	0.93	0.93	8.68	4.65	13.02	26.35
IX	8	11	14	1.04	0.93	0.93	8.68	10.23	13.02	31.93

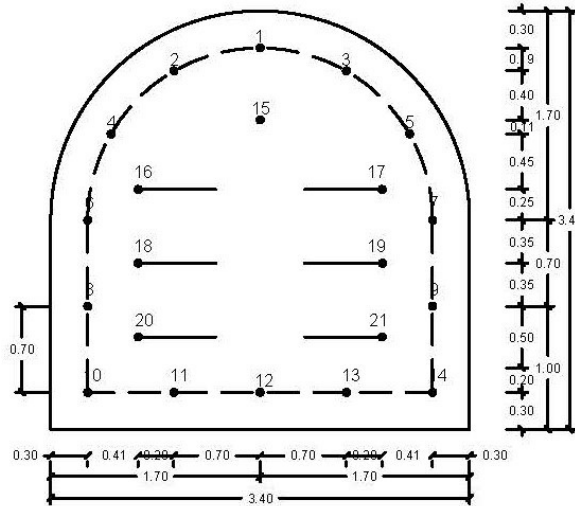
3. შპურების განლაგება სანგრევში, მუხტების კონსტრუქცია და მათი აფეთქების თანმიმდევრობა.

3.1. შპურების განლაგების სქემები და მუხტების აფეთქების თანმიმდევრობა.

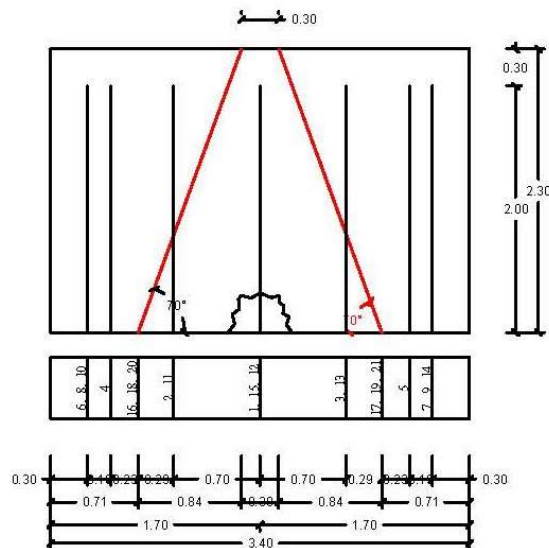
გვირაბის შპურების განლაგების სქემები მოყვანილია ნახაზებზე 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, ხოლო ნახაზებზე, ამავე ნახაზებზე მოცემულია მუხტების აფეთქების თანმიმდევრობა. წარმოდგენილი მასალებიდან ჩანს, რომ გვირაბის მყისიერად ($r=75$ მწმ დაგვიანებით) ფეთქდება საყელავი მუხტები განლაგებული გვირაბის შუა ნაწილში, ხოლო დაყოვნების ინტერვალით $r=100$ და 150 მწმ ფეთქდება გვირაბის საკონტურო მუხტები და სანგრევი მუხტები განთავსებულია გვირაბის ზედა თაღში $r=100$ და 150 მწმ დაგვიანებით.

იხილეთ ნახაზები:

გვირაბის VI კატეგორიის ბრუნტში გაყვანის
შემთხვევაში მოსახვის კედლის სისქით 30 სმ და
ორმაგი არმირებით შეპირების განლაგების გეგმა

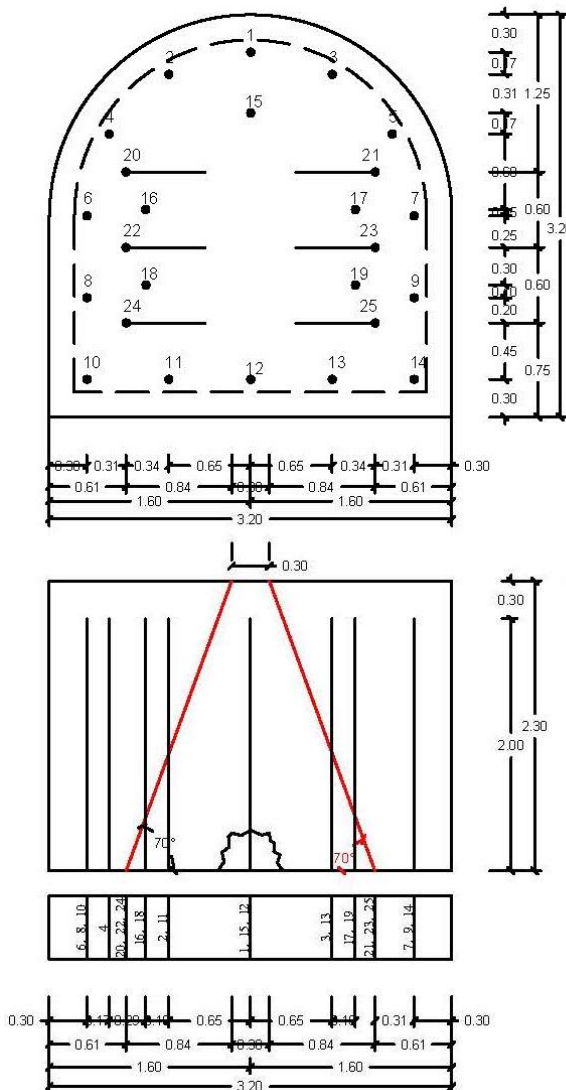


1	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
2, 3	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
15	4 / 100	27X225	1 ც /	2
4, 5	5 / 125	27X225	1 ც /	3
16, 17	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
6, 7	5 / 125	27X225	6 ც / 0.93 კმ	3
18, 19	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
8, 9	5 / 125	27X225	6 ც / 0.93 კმ	3
20, 21	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
10, 14	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
11, 12, 13	5 / 125	27X225	6 ც / 0.93 კმ	3
შპისი №	მრ. მდებარეობის მფ. / მფრთხილის პერიოდ. მფ	მომ. შეიქმნა კონსტრუქციის განვითარების მიზნით	მომ. შეიქმნა კონსტრუქციის განვითარების მიზნით	შპისი №



- შენიშვნა: 1. №1 შეპირის სფეროების შედგენა გვირაბის იატაკზე უნდა წარმოიშვას ბრუნტის წყლის წყალშემაკრები არსი ტომალიც სფეროების შემდგომ უნდა დაეშენებინა სანტარში წაქეზით.
2. გვირაბის სფეროების ზღვრის დატვირთვით უნდა იქნეს შესაფერისების ნორმები.
3. სფეროებისა და სფეროების შემდგომ დადგენილების სანტარში ნორმების და მოწყობილობების ტანადობები და მოწყობილობები
4. სანტარში ნორმების დატვირთვით დატვირთვით განხორციელდეს გვირაბის სფეროების იმეორის მიერ შესაფერის არაფორმის მანძილს არანაკლებ 100 მ. მანძილიდან.
5. სფეროებისა და სფეროების შემდგომ სფეროების აღბრუნება არ დაიშვას გვირაბის სფეროების ნაბრუნის ბარზე არცერთი პირიდან.

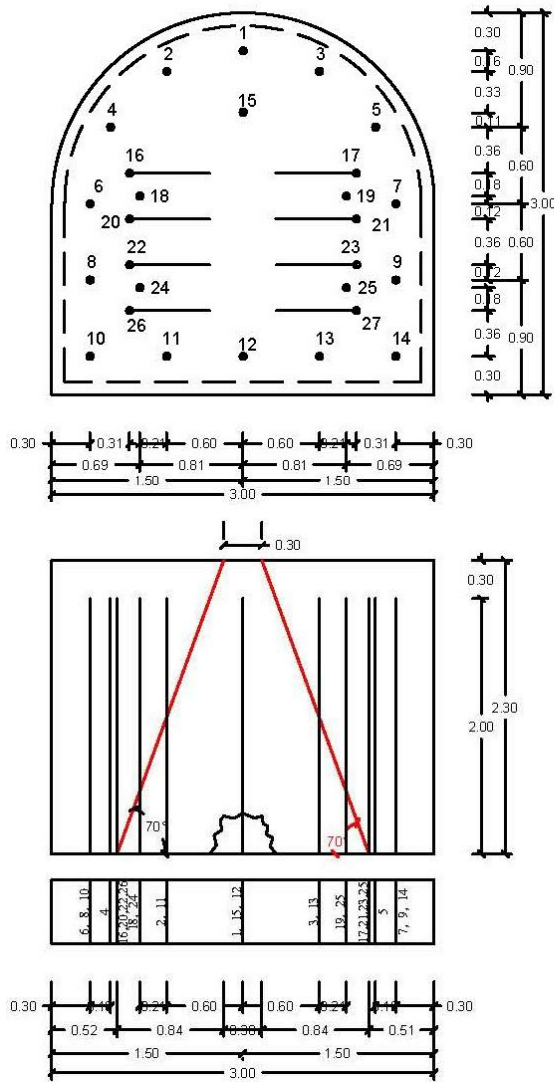
გვირგვინი VII კატეგორიის გრუნტში გაყვანის შემთხვევაში მოსახვის კვლევის სისქით 20 სმ და მრთმავი არმირებით შეპრების ბანდაგების გეგმა



1	7 / 175	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	5
2, 3	7 / 175	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	5
15	4 / 100	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	2
4, 5	6 / 150	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	4
20, 21	3 / 75	27X225	7 3 / 1,09 ձժ	1
16, 17	4 / 100	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	2
6, 7	5 / 125	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	3
22, 23	3 / 75	27X225	7 3 / 1,09 ձժ	1
18, 19	4 / 100	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	2
8, 9	5 / 125	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	3
24, 25	3 / 75	27X225	7 3 / 1,09 ձժ	1
10, 14	6 / 150	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	4
11, 12, 13	4 / 100	27X225	6 3 / 0,93 ձժ	2
Զննողի №	ԱԿ. հանձնարարության / խնայողական յանձնարարության	Ծրու. Զննողի յանձնարար. Զննողի 365-ին հանձնարար. համար	Ծրու. Զննողի յանձնարար. Զննողի 365-ին հանձնարար. համար	Ներդրված ծրու. համար

[illegible]

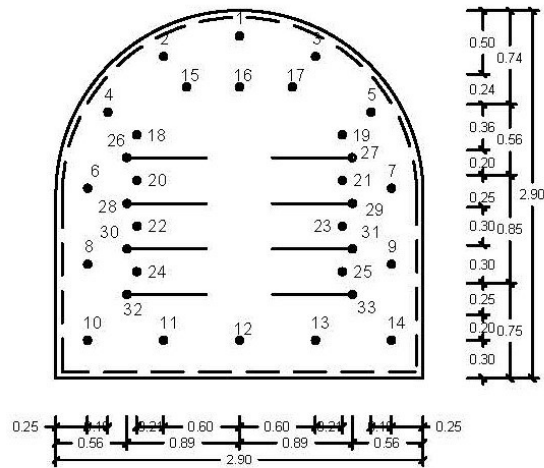
გვირაბის VIII კატეგორიის ბრუნტში გაყვანის
შემთხვევაში ტოკრეპიტით მოსახვის კედლის სისქოთ
10 სმ-ით შეპრების განლაგების გეგმა



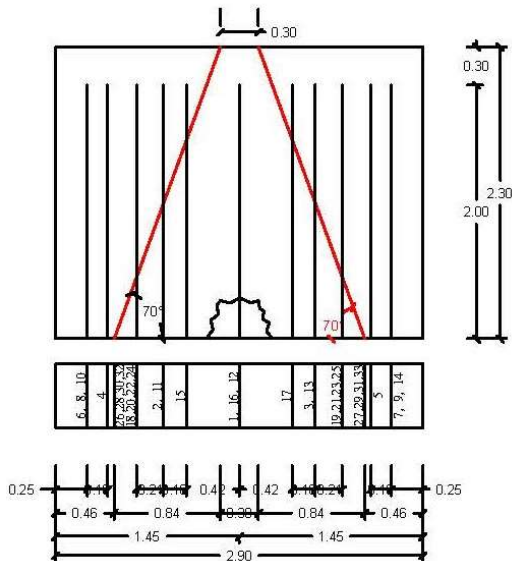
1	7 / 175	27X225	6 ც / 0.93 მ	5
2, 3	7 / 175	27X225	6 ც / 0.93 მ	5
15	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 მ	2
4, 5	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 მ	4
16, 17	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 მ	1
18, 19	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 მ	2
6, 7	5 / 125	27X225	6 ც / 1.09 მ	3
18, 19	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 მ	1
22, 23	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 მ	1
8, 9	5 / 125	27X225	6 ც / 1.09 მ	3
24, 25	4 / 100	27X225	6 ც / 1.09 მ	2
26, 27	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 მ	1
10, 14	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 მ	4
11, 12, 13	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 მ	2
შპის №	ძალ. დეტონატორის № / დეტონატორის კოდური მნიშვნელობა	პროექტის ავტორის სახელი	პროექტის ავტორის სახელი	პროექტის ავტორის სახელი

- შენიშვნა: 1. №1 შპისის ავთენტების შემთხვევაში გვირაბის იატაკზე უნდა წარმოიშვას ბრუნტის წყლის წყალშემკრები არხი რეგულაციის ავთენტების შემთხვევაში უნდა დაეშვას წყალი სანაპიროზე ჩაქურით.
2. გვირაბის ავთენტების ღრუს დეტალური უნდა იქნეს შესაფერისების ნორმები.
3. ავთენტების და ავთენტების შემთხვევაში გადამცემის ასაფერისებელი ნორმების და მოწყობილობების რეგულაციები და მოცულობები.
4. ასაფერისებელი ნორმების დეტალური განხილვის შემთხვევაში გვირაბის ავთენტების დეტალური აღმართი უნდა იქნეს 100 მ. მანძილიდან.
5. ავთენტების და ავთენტების შემთხვევაში ავთენტების აღმართი უნდა იქნეს გვირაბის ავთენტების ნორმების განხილვის პირდაპირი პირდაპირი.

ბჭირაბის IX კატეგორიის ბრუნტში გაყვანის
შემთხვევაში ტოტკრეპითი მონახვის კეფლის სისქით
5 სმ-ით შპურების განლაგების გეგმა



1	7 / 175	27X225	6 ც / 0.93 კმ	5
2, 3	7 / 175	27X225	6 ც / 0.93 კმ	5
15, 16, 17	5 / 125	27X225	6 ც / 0.93 კმ	3
4, 5	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
18, 19	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 კმ	2
26, 27	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
20, 21	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 კმ	2
6, 7	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
28, 29	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
22, 23	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 კმ	2
30, 31	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
8, 9	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
24, 25	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 კმ	2
32, 33	3 / 75	27X225	7 ც / 1.09 კმ	1
10, 14	6 / 150	27X225	6 ც / 0.93 კმ	4
11, 12, 13	4 / 100	27X225	6 ც / 0.93 კმ	2
შპურის №	მლ. რეკონსტრუქციის № / რეკონსტრუქციის პერიოდის წყვ	მით შპურის პოინტიზაცია მანძილ 365-ის რეკონსტრუქციის წყვ	მით შპურის პოინტიზაცია მანძილ 365-ის რეკონსტრუქციის წყვ	ანდომანის მონდომილია წყვ



- შენიშვნა: 1. №1 შპურის აწმეტიების შემდგომ ბჭირაბის იატაკში უნდა წარმოიშვას ბრუნტის წყლების წყალშემკრები არხი რომელიც აწმეტიების შემდგომ უნდა დაეშაგვას სანბრევი ჩაქრით.
2. ბჭირაბის აწმეტიების ღრეს დაეშაგვ უნდა იქნეს შესწორების ნორმები.
3. აწმეტიებაგლი და აწმეტიების შემდგომ ბადაგოწმღმ ასაწმეტიებლი ნიგთიეტიების და გოწმეტიეტიების რაგმეტიები და გოწმეტიეტიები
4. ასაწმეტიებლი ნიგთიეტიების ღმტონატი ბანტონტიეტიეტი მბჭირაბ აწმეტიებლი იგთიეტი გიტი შესწორტო აგტიეტიეტი მბჭირაბ არანაქლმ 100 მ. მანტიეტიეტი
5. აწმეტიებაგლი და აწმეტიების შემდგომ აწმეტიების აგტიეტიეტი არ ღატიეტიეტი მბჭირაბ აწმეტიებლი ნიგთიეტი ბატიეტი არტიეტიეტი პიტიეტიეტი.

3.2. მუხტების კონსტრუქცია

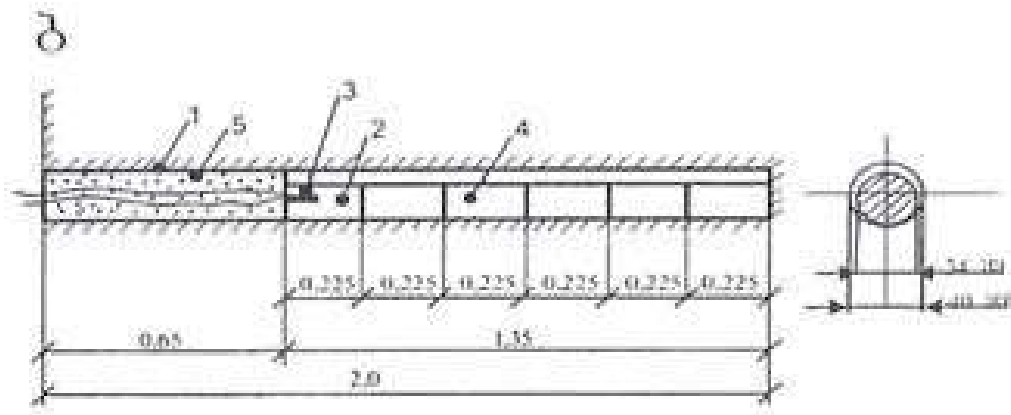
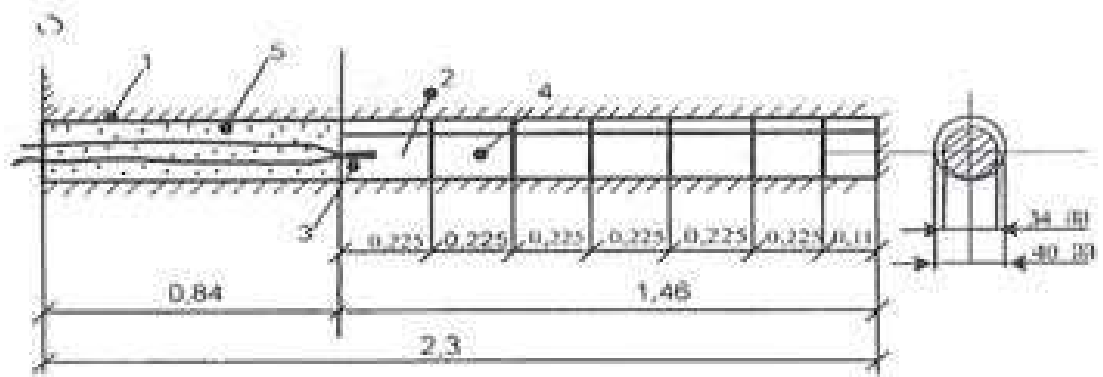
პორექტრით მიღებულია უწყვეტი მუხტის კონსტრუქცია, სარტყამი ვაზნის შპურში მუხტის თვზე მოთვსებით (ე.წ. პირდაპირი ინიცირება).

საკონტურო შპურებში გვერდული ღრეო (d_a-d_s) სდწევს 13 მმ, რაც განაპირობებს შპურის კედლებზე აფეთქების დარტყმით ეფექტის შერბილებას და ხელს უწყობს გვირაბის ფაქტობრივი კონტურის საპროექტო კონტურთან შესაბამისობაში მოყვანას.

ვაზნიდან ვაზნაზე დეტონაციის უტყუარი გადაცემისათვის საკონტურო მუხტის მთელ სიგრძეზე გადებულია სადეტონაციო ზონარი. ამრიგად დამზადებული მუხტი მწებავი ლენტით მაგრდება ხის ლარტყაზე და თავსდება საკონტურო შპურში ისეთნაირად, რომ გვერდული ღრეო შეუთავსდეს გვირაბის საპროექტო კონტურს, ხოლო ფეთქებადი ნივთიერების ვაზნები მიეზჯინოს ასაფეთქებელ მასივს.

საყელავი, სანგრევი და საკონტურო შპურებში დამუხტვის შემდეგ აწარმოებენ მუხტების დაცობას, თიხისა და ქვიშის ნარევით ან წყლით შევსებული ამპულეებით. ამ უკანასკნელს პროექტი ანიჭებს უპირატესობას, ვინაიდან წყალში გავლის შედეგად დეტონაციის პროექტებში 50% - მდე კლებულობს ტოქსიკური აირების შემცველობა და 3-4-ჯერ მცირდება მტვერწარმოქმნა.

მუხტების კონსტრუქციის სქემები მოყვანილია ნახაზზე 1.9.



მუხტების კონსტრუქცია

ა) საყელავი მუხტი და ბ) სანგრევი და საკონტურო მუხტი

1. შპური,
2. სარტყამი ვაზნა,
3. საკონტურო მუხტი,
4. ფეთქებადი ნივთიერების ვაზნები,
5. თიხისა და ქვიშის ნარევი საცობი

4. ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმართვის უსაფრთხოების ტექნიკა

უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნები ზოგადი სახით მოცემულია „წიაღში განლაგებული, სასარგებლო ნამარხის მოპოვებასთან არადაკავშირებული, ობიექტების მშენებლობისას და მათ სამთო ტექნიკური ექსპლოატაციისას უსაფრთხოების წესებში“ (12), რომელთა გათვალისწინება აუცილებელია საპროექტებელი გვირაბის აგებისას, ქვემოთ მოყვანილია ამ წესების ძირითადი დებულებები:

- მშენებარე ობიექტებისათვის უნდა შემუშავდეს ავარიის ლიკვიდაციის გეგმა. ამ გეგმას უნდა გაეცნოს ობიექტზე მომუშავე ყველა პირი იმ ნაწილში, რომელიც შეესადაგება მის სამუშაო ადგილს და გაიაროს შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.
- მშენებარე ობიექტზე ჰაერი უნდა შეიცავდეს ჟანგბადის 20%-ზე არანაკლები ოდენობით, ხოლო სამუშაო ადგილზე ნახშირორჟანგის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%-ს.
- ყველა ხელსაწყო, რომლის ექსპლუატაციისას წარმოქმნილი მტვერი, უნდა იყოს აღჭურვილი მტვერჩამხშობი და მტვერდამჭერი მოწყობილობებით.
- ობიექტის სამარკშიდერო სამსახურმა და ტექნიკური ზედამხედველობის პირებმა უნდა განახორციელონ დაკვირვება გვირაბის დეფორმაციებზე და გეოლოგიურ აშლილობებზე დაზიანებულ უბნებზე სამუშაოები უნდა შეწყდეს სანამ გვირაბი არ იქნება მოყვანილი უსაფრთხო მდგომარეობაში.
- ბურღვითი და საამფეთქებლო სამუშაოები ობიექტზე ტარდება წერილობითი განწყისი მიხედვით.
- ყველა მიწისქემა მომუშავე უნდა იყოს უზრუნველყოფილი მოწესრიგებული სპეცტანსაცმლით, ჩაჩქანით და განათების ინდივიდუალური საშუალებით.
- სამუშაო ადგილზე გამოცხადებისას, მუშაობის დაწყებამდე, მომუშავე უნდა დარწმუნდეს გვირაბის ჭერისა და გვერდების გამართულობაში და აგრეტვე შეამოწმოს მისთვის საჭირო მექანიზმების და ხელსაწყოების მზაობა.
- სანგრის ჭერისა და გვერდების ჩამოწმენდაზე გამოყენებულ უნდა იქნეს გამოსაწვევი ფიცარნაგები ან თვითმავალი აგრეტები. ამ სამუშაოებზე არდაკავებულ პირებს ეკრძალებათ საშიშ ზონასთან მიახლოება 10 მ-ზე ნაკლებ მანძილზე.
- აკრძალულია ერთდროული სამუშაოების წარმოება, ერთ ვერტიკალზე განლაგებულ ორ და ორზე მეტ იარაღსზე. ამიტომ ბურღვითი სამუშაოების ჩატარებისას და აგრეთვე შპურების მოტენვისა და საამფეთქებლო ქსელი მონტაჟის დროს ყოველი მომუშავე უნდა მოქმედებდეს თავის უსაფრთხო ზონაში ისე, რომ არ გადაკვეთოს მომიჯნავე მუშის უსაფრთხოების ზონა.

„საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების წესებში“ (11) სრულადაა ჩამოყალიბებული ყელა ის მოთხოვნა, რომელიც უზრუნველყოფს ამ საქმიანობაში დაკავებულ მომუშავეთა ჯამრთელობას. ამ წესების თანახმად მუხტების ელექტრული აფეთებისას აუცილებელია რომ:

- საწყობიდან გაცემამდე დეტონატორები დადგენილი წესით უნდა იქნას შემოწმებული როგორც გარეგნულად, ისე მათი წინაღობის და დენის გამტარობის მიხედვით.
- საამფეთქებლო ქსელი უნდა იყოს ორსადენიანი. სადენებს უნდა ქონდეს ნორმალური იზოლაცია და საიმედო ელექტრული შეერთებები. სადენების და კაბელების ბოლოები უნდა გაიწმინდოს, მჭიდროდ შეერთდეს და იზოლირდეს სპეციალური მომჭერებით.
- ელექტრო ქსელის მონტაჟი უნდა დაიწყოს დენის წყაროს მიმართულებით. მონტაჟის დამთავრებისას და ვიზუალური შემოწმების შემდეგ აუცილებლად უნდა შემოწმდეს ელექტრო-საამფეთქებლო ქსელის გამტარობა.
- აფეთებისათვის საჭირო საჭირო ძაბვა მოწოდებული უნდა იქნეს უსაფრთხო ადგილიდან.
- ელექტრო საამფეთქებლო ქსელის დამონტაჟებული უბნის სადენების მოლოები მოკლედ უნდა იყოს შეერთებული მთელი დროის განმავლობაში. მომდევნო უბნის სადენებთან შეერთებამდე და ძაბვის მიმწოდებელი ხელსაწყოსთან მიერთების მომენტამდე.
- ელექტროსაამფეთქებლო ქსელი მონტაჟის დაწყებამდე მის ზონაში მოქმედი ყველა ელექტროდანადგარი, სადენი და საშიში ელექტრომაგნიტური წყარო უნდა გამოირთოს დენის წყაროდან. მოხეტილ დენის ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით უნდა გატარდეს მშენებარე ობიექტების ხელმძღვანელის მიერ დამტკიცებული დამატებითი ღონისძიებები.
- საამფეთქებლო ქსელის მონტაჟის დროს უნდა გამოირთოს ადგილობრივი განიავების ვენტილატორები და განათების ელექტრული ქსელი.
- აკრძალულია საამფეთქებლო ქსელში შალური ან განათების ქსელიდან ძაბვის მიწოდება სპეციალური მოწყობილობების გარეშე.
- თუ ძაბვის მიწოდების შემდეგ მუხტები არ აფეთქდა, ამფეთქებელი ვალდებულია 10 წუთის შემდეგ გამოვიდეს თავშესაფრიდან. გამორთოს საამფეთქებლო ქსელის დენის წყაროდან და ჩაატაროს წესებში მითითებული დაცვის ღონისძიებები, მხოლოდ ამის შემდეგ შეუძლია შეუდგეს მტყუნების მიზეზების დადგენას.
- მტყუნების ლიკვიდაციას ხელმძღვანელობს ტექნიკური ზედამხედველი. სალიკვიდაციო სამუშაოები ტარდება მშენებარე ობიექტის ხელმძღვანელის მიერ დამტკიცებული ინსტრუქციის მიხედვით.

- საამფეთეპელო სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია სიგნალების გამოყენება შემდეგი რიგითობით.
 - პირველი სიგნალი მიეცემა დამუხტვის დაწყების წინ;
 - მეორე სიგნალი იუწყება აფეთქების ჩტარების შესახებ;
 - მესამე სიგნალი ნიშნავს საამფეთეპელო სამუშაოების დამთავრებას.
- ამფეთეპელის თავშესაფარი უნდა მოექყოს დღიურ ზედაპირზე, პორტალის გასწვრივ მათგან 200 მ-ით მოშორებით ფერდოს საწინააღმდეგო მიმართულებით უსაფრთხო მანძლი ხალხისათვის მირებულია 600 მ-ის ტოლია გვირაბის ღერძის მიმართულებით, ხოლო მანქანა-დანადგარებისათვის - 300მ.

ბრღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების უსაფრთხოების ტექნიკა რეგლამენტირებულია (11,12) დოკუმენტირებით, რომელთა მოთხოვნების შესრულება მთელი მოცულობით სავალდებულოა, ამ ნაწილში კი, როგორც წინათ იყო აღნიშნული, მოყვანილია მხოლოდ ამ ხსენებული დოკუმენტების საკვანძო საკითხები.

5. რეზიუმე

სტორი 2 ჰესის გვირაბი წარმოადგეს რთულ საინჟინრო ნაგებობას, რომლის მშენებლობა წარიმართება არასრულყოფილი გეოლოგიური უზრუნველყოფის ფონზე. საპროექტო გადაწყვეტილებები და შედეგები მიღებულია შემდეგი საწყისი პირობების გათალისწინებით: შპურების სიგრძე - 2,0 მ (მინიმალური გვირაბმშენებლობაში მიღებული სიდიდეებია, რაც გამოწვეულია გაშიშვლებული ქანების მდგრადობის ამსახველი მონაცემების უქონლობით); შპურების დიამეტრი - 40 მმ; ქანების თვისებების მერყეობა - დამახასიათებელი სამშენებლო ნორმების და წესების მიხედვით VI – IX კატეგორიის გრუნტებისათვის. მშენებლობის პროცესში შემოსული გეოლოგიური ინფორმაცია შეცვლის ჩამოთვლილ სამთო-ტექნიკურ წინაპირობებს. რაც აუცილებელს გახდის წინამდებარე პროექტის კორექტირებას.