

შპს “ჯეორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი”

უინვალჰესის კაშხალი

ზედაპირული წყალსაგდების კაშხლის საცემენტაციო ფარდის პროექტი

ნაწილი 2: ბურღვა ცემენტაციის ტექნიკური სპეციფიკაციები



ავტორი
ოლივიე ვალონტონი
კრისტოფ ვიბერტი
თემურ პიტავა

შპს “შტუკი კავკასია”
საქართველო,
თბილისი 0160
აფაქიძის ქ. 11, მე-7 სართული
ტელ/ფაქსი: +995322 25 06 01, +995 322 25 06 51
Info-STUCKY-Tbilisi@stucky.ch
www.stucky.ch

დოკუმენტი
5578 / 4002

თარიღი
03 აგვისტო 2018

ჟინვალჰესის კაშხალი

ზედაპირული წყალსაგდების კაშხლის საცემენტაციო ფარდის პროექტი
ნაწილი 2: ბურღვა ცემენტაციის ტექნიკური სპეციფიკაციები

პოზიციების ჩამონათვალი

ავტორი	ოლივიე ვალონტონი კრისტოფ ვიბერტი თემურ პიტავა	ფუნქცია	პროექტის ინჟინერი პროექტის ინჟინერი ინჟინერ-გეოლოგი
შეამოწმა	ერიგოლ მაჭარაძე	ფუნქცია	პროექტის ხელმძღვანელი
დაამტკიცა	სებასტიან მიშელოუ	ფუნქცია	პროექტის კომიტეტი

ცვლილებების შეტანის ქრონოლოგია

ბოლო ვერსია აუქმებს და ენაცვლება ყველა წინამდებარე ვერსიას.

ვერსია	შესწორებული რედაქცია	თარიღი	მოამზადა / ცვლილებები შეიტანა
-	პირველი გამოშვება	03.08.18	თ.პიტავა

სარჩევი

1	მოზილიზაცია და დემოზილიზაცია	2
1.1	შემადგენლობა	2
1.2	ზოგადი ნაწილი	2
1.3	წარმოსადგენი დოკუმენტაცია	2
1.4	გაზომვა და გადახდა	3
2	სამუშაოს მოცულობა	3
3	წარსადგენი დოკუმენტები	4
3.1	ბურღვები	4
3.2	ცემენტაცია	6
4	ბანმარტებები	7
5	მოწყობილობები	9
5.1	საბურღი მოწყობილობები	9
5.2	საცემენტაციო მოწყობილობები	10
5.3	ჰიდროსტატიკური წნევის ტესტირების მოწყობილობები	12
6	საველე ლაბორატორია	12
7	საცემენტაციო მასალები	13
8	ცემენტის ნარევი	14
9	შესრულება	15
9.1	ზოგადი ნაწილი	15
9.2	ბურღვა	17
9.3	გამორეცხვა და წყლის დაწნევით ტესტირება	18
9.4	ცემენტაცია	19
10	ბეტონის ზედაპირის შეკეთება (ღამატაბითი სამუშაო)	23
10.1	ზოგადი ნაწილი	23
10.2	სამუშაოს მოცულობა	23
10.3	გამოყენებული ლიტერატურა	23
10.4	წარმოსადგენი დოკუმენტაცია	23
10.5	შესრულება	24
10.6	გაზომვა და გადახდა	24
10.7	ბეტონის ზედაპირის არდგენა	24
11	ბაზომვა და ბაღახლა	26
11.1	ზოგადი ნაწილი	26
11.2	ბურღვა	26
11.3	ცემენტის ხსნარის ჩასხმა	29
11.4	საცემენტაციო მასალები	29

1 მობილიზაცია და დემობილიზაცია

1.1 შემადგენლობა

ამ თავში მოცემული სპეციფიკაციების, ნახაზებზე ნაჩვენები ან მითითებული მონაცემების შესაბამისად, კონტრაქტორმა სამუშაოების დასაწყებად უნდა მოახდინოს საჭირო ძირითადი პერსონალის, მომუშავე პერსონალის, აღჭურვილობის და მასალების მობილიზაცია და დემობილიზაცია.

1.2 ზოგადი ნაწილი

A - აღწერა

მოცემული თავის სამუშაოები შედგება შემდეგი ელემენტებისაგან:

მობილიზაცია

დემობილიზაცია

B – დამკვეთი უზრუნველყოფს:

სამუშაოებისთვის საჭირო ელექტროენერჯის მიწოდებას ზედაპირული წყალსაგდების კაშხლამდე.

C - ვადა

კონტრაქტის მინიჭების შემდეგ, პირველი 30 დღის განმავლობაში, კონტრაქტორი ვალდებულია:

- 1) არსებითად მოახდინოს სამუშაოების დასაწყებად საჭირო ძირითადი პერსონალის, მომუშავე პერსონალის, აღჭურვილობის და მასალების მობილიზაცია.
- 2) არსებითად დაასრულოს სამშენებლო ობიექტების, კერძოდ სამშენებლო ბანაკი, დამხმარე ბანაკი და შესაბამისი სათავსოები, ოფისები, მისასვლელი გზები, საამქროები, საწყობები, ელექტრო და მექანიკური მომსახურება, და ა.შ დაგეგმვა და მოწყობა. ობიექტის ოფისი უზრუნველყოს ინტერნეტით ინფორმაციის ოპერატიული მიწოდებისათვის.
- 3) წარადგინოს სამშენებლო სამუშაოების შესრულების მეთოდოლოგია, სამუშაოთა პრიორიტეტულობა და თანმიმდევრობა არსებული სამუშაოთა მოცულობების ფარგლებში, დეტალური გრაფიკი, პერსონალი.
- 4) კონტრაქტორმა, სამუშაოების დასრულების შემდეგ, უნდა მოახდინოს ყველა დროებითი სათავსოების (ოფისების, საამქროების და საწყობების და ა.შ.), პერსონალის, აღჭურვილობის, დარჩენილი და მარაგი მასალების დემობილიზაცია.

1.3 წარმოსადგენი დოკუმენტაცია

კონტრაქტის მინიჭების შემდეგ, 10 დღის განმავლობაში, კონტრაქტორმა უნდა წარუდგინოს ინჟინერს სამშენებლო ობიექტების დეტალური გეგმა და ზოგადი სქემა.

1.4 გაზომვა და გადახდა

A - გაზომვა

მობილიზაციის და დემობილიზაცია არ გაიზომება.

B - გადახდა

სპეციფიკაციების მოცემული ნაწილის სამუშაოების ანაზღაურება განხორციელდება ფასების ჩამონათვალის შესაბამისი პუნქტის: “კონტრაქტორის მიერ მოთხოვნილი ყველა სათავსოს მოწყობა, შენახვა და დაშლა”.

მობილიზაციის თანხა შეადგენს მთლიანი თანხის 70%-ს, დანარჩენი 30% დემობილიზაციისათვის არის გამოყოფილი.

კონტრაქტორმა, სამუშაოების დასრულების შემდეგ, უნდა მოახდინოს პერსონალის, აღჭურვილობის, სამშენებლო სათავსოების, როგორებიცაა: ოფისები, საამქროები და საწყობები და ა.შ., დარჩენილი და მარაგი მასალების დემობილიზაცია ობიექტიდან.

2 სამუშაოს მოცულობა

ამ ნაწილში მოცემული სამუშაო მოიცავს მთლიანად მუშახელს, მასალებს, ოპერაციებსა და აუცილებელ მომსახურებას, რომელიც საჭიროა ჭაბურღილების მოსაწყობად, წყლის დაწნევის ტესტირებისათვის, ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფში განლაგებული სამშენებლო მოედნიდან ჭაბურღილების ცემენტაციისათვის ნახაზზე ნაჩვენებ ან ინჟინრის მიერ მითითებულ ადგილებში.

ბურღვის სამუშაოები მოიცავს შემდეგს:

- ა) საძიებო ბურღილების გაბურღვა;
- ბ) ბურღილების გაბურღვა საცემენტაციო ფარდისათვის;
- გ) ბურღილების გაბურღვა საკონსოლიდაციო ცემენტაციისათვის;
- ბ) საკონტროლო ჭაბურღილების გაბურღვა ცემენტაციის ეფექტურობის განსაზღვრისათვის;

ცემენტაციის სამუშაოები უნდა მოიცავდეს შემდეგს:

- ა) საკონსოლიდაციო ცემენტაცია, 0.5 ბარის დაწნევით ბეტონსა და კლდეს შორის;
- ბ) ფარდის ცემენტაცია ზედაპირული წყალსაგდების ზედა ბიეფიდან (ცემენტაციის მაქსიმალური დაწნევა 0.5 მპა);

საძიებო და საკონტროლო ჭაბურღილებში ინჟინრის მითითებით კონტრაქტორი ჩაატარებს წყლის დაწნევით ტესტირებას.

საცემენტაციო ფარდისათვის განკუთვნილი ჭაბურღილების მდებარეობა, ორიენტაცია და სიღრმე, ასევე საცემენტაციო ოპერაციების თანმიმდევრობა მითითებული იქნება ინჟინრის მიერ და უნდა მოერგოს მშენებლობაზე შემქნილ პირობებს.

ეროზირებული უბნების შეკეთება და ბზარების მკურნალობა :

- ა) დაზიანებული ზედაპირის გაწმენდა/დამუშავება
- ბ) ეროზირებული ზედაპირი (<10სმ) უნდა დაიფაროს მშრალი ან თხევადი სამშენებლო ხსნარით მოსახვის ზედაპირამდე.
- გ) ეროზირებული ზედაპირზე (>10სმ) უნდა დაყენდეს ყალიბი და მოხდეს სიცარიელეს შევსება ხსნარით.
- დ) ბზარების დამუშავება სწრაფშემკვრელი ცემენტით
- ე) საცემენტაციო ფარდის დროს დაზიანებული ბეტონის ზედაპირის აღდგენა

3 წარსაღბენი დოკუმენტები

3.1 ბურღვები

ბურღვების (და/ან საცემენტაციო სამუშაოების) დაწყებამდე რომელიმე სამუშაო უბანზე, კონტრაქტორმა ამის შესახებ უნდა შეატყობინოს ინჟინერს და ბურღვებისა და/ან საცემენტაციო სამუშაოების გეგმა გასაცნობად გადასცეს 15 დღიანი ვადის გათვალისწინებით. როგორც კი დაიწყება სამუშაოების წარმოება და დადგინდება ადგილობრივი ზედაპირის ქვევით არსებული პირობები, ბურღვების და/ან ცემენტაციის გეგმა შესაძლოა შესაბამისად შესაცვლელი შეიქნას ინჟინერთან კონსულტაციითა და მისი მითითებით. კონტრაქტორი მზად უნდა იყოს და ჰქონდეს სათანადო აღჭურვილობა ბურღვის და საცემენტაციო სამუშაოებში ცვლილებების განსახორციელებლად.

კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს ინჟინერს ბურღვითი სამუშაოების ჟურნალები და სხვა საჭირო ინფორმაცია სამუშაოს თითოეული ფაზის დამთავრებისას, ამგვარი ინფორმაციის მიწოდების აუცილებლობის შემთხვევაში.

კონტრაქტორმა ცვლის ბოლოს უნდა შეატყობინოს ინჟინერს და მიაწოდოს მას ანგარიშები, რომელშიც მოცემული იქნება ერთი სამუშაო დღის განმავლობაში ჩატარებული თითოეული წყლის წნევით ტესტის შედეგები. ანგარიშები უნდა შეიცავდეს ტესტის ჩატარების სრულ ჩანაწერებს, როგორც ეს ამ თავშია მოცემული.

კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს ინჟინერს დოკუმენტაცია (ველზე მის დაგეგმილ გამოყენებამდე) საბურღ წყალში გამოყენებისათვის შემოთავაზებული ყველა შემავსებლის საცემენტაციო ხსნარის ანარეგზე ზემოქმედების შესახებ. არც ერთი დანამატის გამოყენება არ მოხდება ინჟინრის მიერ მისი წინასწარ დამტკიცების გარეშე.

კერძის ამოღებით ყოველი ბურღვის შესრულებიდან 24 საათის განმავლობაში კონტრაქტორი ინჟინრის მიერ დამტკიცებული ფორმით (ორ ეგზემპლარად) წარუდგენს მას ჭაბურღილის ტექნიკური მონაცემების ჟურნალს. ჟურნალი უნდა იყოს მისაღებ სტანდარტთან შესაბამისობაში და უნდა შეიცავდეს შემდეგს:

- ა) ბურღვის დაწყებისა და დამთავრების თარიღი;
- ბ) ჭაბურღილის ნომერი;

გ) ჭაბურღილის მდებარეობა, მიწის ზედაპირის ნიშნული, კოორდინატები, დახრილობა, მიმართულება და სიგრძე;

დ) გამოყენებული ბურღსატეხისა და კერნამომდების ტიპი და დიამეტრი. გამოყენების შემთხვევაში, საბურღი დანადგარის ტიპი, სამაგრი მილის სიგრძე და დიამეტრი;

ე) გრუნტის წყლის დონეების ნიშნული ან წყლის წნევა გაზომვების მიხედვით, გაზომვების ჩატარების თარიღები და დრო;

ვ) ფილტრაციაზე გამოცდისა და ჭაბურღილების სხვაგვარი გამოცდების ჩატარების შემთხვევაში, მათი შედეგები;

ზ) ბურღვის ჩანაწერები ძირითადი პარამეტრების მითითებით (შელწვევადობის ხარისხი, ბურღვის ბრუნვის სიჩქარე და თანაბრობა, ბრუნვის ძალა, საბურღე ხსნარის ნაკადი, წნევა და ა.შ.) და ბურღვის მიმდინარეობაზე მბურღავის დაკვირვების შედეგები;

თ) თითოეული კერნის დაშვების სიგრძე, აღდგენილი კერნის სიგრძე ან პროცენტული სიდიდე, ან ორივე, კერნის დანაკარგების აღვილმდებარეობა და მიზეზები;

ი) საბურღე ხსნარისა და ტალახის თვისებების ყველა ცვლილება, ხოლო იმ შემთხვევაში, თუ საბურღი ხსნარი დაიკარგა (ნაწილობრივ თუ სრულად), - ნიშნული და სიღრმე, რომელზედაც ამას აღიღილი ჰქონდა;

კ) მბურღავის მიერ ბურღვისას წარმოშობილი მოვლენის ბუნების ინტერპრეტაცია და აღწერა;

ლ) ქვაბულების, ნაკერების, ნაპრალების, სუსტი ან ჩამოტეხილი ქანების, ცემენტაციის ნიშნების მდებარეობა და ტიპი, შევსებულია თუ ღიაა, და ყველა სხვა დაკვირვების შედეგი, რომელსაც შეუძლია დამატებითი ინფორმაციის მოცემა საძიებო ბურღვასთან დაკავშირებით;

მ) მბურღავებისა და ინსპექტორების გვარები.

კონტრაქტორი შეასრულებს გეოლოგიურ აღწერას.

თითოეული ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნიანი ყუთების ფერადი ფოტოები ჭაბურღილის ამოღებიდან 10 დღის ვადაში 3 ეგზემპლარად უნდა წარედგინოს ინჟინერს.

კონტრაქტორი ორ ეგზემპლარად წარადგენს ანგარიშებს წყლის დაწნევით ჩატარებულ თითოეულ ტესტზე, 24 საათის განმავლობაში ტესტის ჩატარების ცვლის დამთავრებიდან. ანგარიში უნდა მოიცავდეს შემდეგს:

ა) ჭაბურღილის აღვილმდებარეობა და ნომერი;

ბ) ტესტის ჩატარების თარიღი და დრო;

გ) ტესტის ტიპი;

დ) წნევის ანათვლები და წყლის დონეები ტესტის ჩატარებამდე და მის შემდეგ;

ე) პაკერის საბურღი შტანგის მახასიათებლები და პაკერის (პაკერების) სიღრმე;

ვ) შეყვანილი წყლის მთლიანი მოცულობა და წუთობრივი ხარჯი და ბურღილის თითოეულ გრძელ მეტრზე სხვადასხვა დაწნევის პირობებში. უნდა მომზადდეს წყლის მიღების სქემა მზარდი და კლებადი წნევის პირობებისათვის და უნდა იქნას წარდგენილი როგორც მონაცემები, ასევე სქემაც;

ზ) ზედაპირული წყლის ფილტრაციის ყველა ადგილის აღწერა მანძილისა და მი-
ახლოებითი ოდენობის მითითებით.

იმ შემთხვევაში, თუ კონტრაქტორი აპირებს საბურღ ხსნარში დანამატის გამოყენებას, მან
სულ მცირე 15 დღით ადრე მაინც დასამტკიცებლად უნდა გაუგზავნოს ინჟინერს შეტყო-
ბინება და დანამატის ნიმუში.

3.2 ცემენტაცია

ცემენტაციის სამუშაოების დაწყებამდე სულ მცირე 15 დღით ადრე კონტრაქტორმა დასა-
მტკიცებლად უნდა წარადგინოს სრული დეტალური წინადადებები და დეტალური გეგმა
ცემენტაციისათვის, მის მიერ შემოთავაზებული ღონისძიებების, ყველა მოწყობილობის,
ხელსაწყოთა და საცემენტაციო მასალის სპეციფიკაციების, პერსონალის კვალიფიკაციის
და გამოცდილების ჩათვლით.

ცემენტაციის მთლიანი პროგრამა შემუშავდება კონტრაქტორისა და ინჟინრის ერთო-
ბლივი ძალისხმევით. საცემენტაციო ნარევები, წნევები, ტუმბვის ნორმები და თანმიმდევ-
რობა ექვემდებარება შერჩევას და შესაძლებელია მათი მოდიფიცირება სამუშაო პირობე-
ბისადმი მისადაგების მიზნით. საცემენტაციო სამუშაოები უნდა დაიგეგმოს იმგვარად, რომ
მათი შესრულება შესაძლებელი იყოს დამტკიცებული გეგმის მიხედვით, სხვა
სამუშაოებთან ერთად. საცემენტაციო პროგრამის მოდიფიკაციები განხორციელდება ინჟი-
ნრის მითითებით.

ცემენტაციის თითოეული ფაზის წინ კონტრაქტორი დასამტკიცებლად წარმოადგენს
განსაზღვრული საცემენტაციო სამუშაოების დეტალურ პროგრამას მის მიერ შემოთავაზე-
ბული მეთოდებისა და საცემენტაციო ანარევების დეტალების შესახებ ინფორმაციასთან
ერთად. არც ერთი საცემენტაციო სამუშაო არ უნდა შესრულდეს ინჟინრის წინასწარი
წერილობითი დასტურს გარეშე.

საცემენტაციო სამუშაოების შესრულებისას კონტრაქტორი გამუდმებით აწარმოებს საცე-
მენტაციო ოპერაციების ძირითად პარამეტრებს (წნევა, საცემენტაციო ხსნარის ნაკადი,
დრო). ცემენტაციის ეს მონაცემები შეტანილი იქნება დამტკიცებულ ფორმაში და ყოვე-
ლკვირეულად წარედგინება ინჟინერს. წყლის დაწნევის გამოყენებით ტესტირებისა და სა-
ცემენტაციო ხსნარის ჩასხმის შედეგები წარმოდგენილი უნდა იყოს როგორც ცხრილის,
ასევე გრაფიკების სახით. ჩანაწერები უნდა შეიცავდეს შემდეგს:

- ა) ჭაბურღილების რაოდენობა და ადგილმდებარეობა;
- ბ) წყლის დაწნევით ტესტირების შედეგები;
- გ) ცემენტაციის მეთოდი;
- დ) ცემენტაციის დაწყებისა და საცემენტაციო სამუშაოების თითოეული ცვლილების
თარიღი და დრო;
- ე) წყალ-ცემენტის ფარდობა და მისი ვარიაციები;

ზ) გამოყენებული ცემენტის, ქვიშის, ბენტონიტის, წილის, დამატებებისა და ქიმიური ნივთიერებების რაოდენობები ცალ-ცალკე;

თ) კაეშირები, თუკი ასეთი არსებობს, სხვა ბურღილებსა და ნაპრალებთან, ისევე, როგორც წყლის ან საცემენტაციო ხსნარის ზედაპირზე გამოჟონვის ადგილები; ნაპრალის ადგილმდებარეობა, მისი პლასტიკური მასალით შევსების ხერხი და წარმატების ხარისხი უნდა აღიწეროს და ზედაპირული ფილტრაციის თითოეული ადგილის მიახლოებითი მდებარეობა და განშტოება უნდა აღირიცხოს ყველგან, სადაც ის თავს იჩენს კაშხლის ფუძეში;

ი) ხელახალი ბურღვისათვის დატოვებული ბურღილების რაოდენობა და სიღრმე;

კ) შესრულების დრო;

ლ) პასუხისმგებელი ბრიგადირის გვარი.

ინჟინერი უფლებას იტოვებს საჭიროებისამებრ მოითხოვოს წარსადგენ დოკუმენტებში ჩასართავი დამატებითი ინფორმაცია.

4 ბანმარტეპი

ცემენტაცია განიმარტება, როგორც შესაფერისი ტუმბოს გამოყენებით და ჭაბურღილების სისტემის გამჭოლად ცემენტისა და წყლის ნარევის სხვა საჭირო დანამატებთან, ქვიშასთან, ბენტონიტთან და წიდასთან, წვრილ ფრაქციებთან ერთად ან სხვა მსგავსი დამოწმებული ნარევის გადახსნილში ან კლდის მასაში ან კლდისა და ბეტონის კონტაქტის ადგილებში წნევის ქვეშ დაჭირხენა. საცემენტაციო ხსნარები იყოფა მყარ და არამყარ ნარევებად.

- არასტაბილური ნარევები წარმოადგენს წყალში ცემენტის მარტივ სუსპენზიას. ეს სუსპენზიები ჰომოგენურია, ვიდრე მოძრაობაში იმყოფება, ხოლო მოძრაობის შეწყვეტისთანავე იწყება დალექვა.
- სტაბილური ნარევები წარმოადგენს კოლოიდურ სუსპენზიებს, გახსნილს წყალში, რომელთა ნაწილაკების ზომა იმდენად მცირეა, რომ ცემენტაციის მიმდინარეობისას მნიშვნელოვან დალექვას არ აქვს ადგილი. ეს სუსპენზიები მიიღება ცემენტის მაღალი სიჩქარით არევისას ბენტონიტის დამატებით.

ზონა წარმოადგენს წყალგაუმტარი ფარდის ცემენტაციის ნაწილს, სადაც ყველა ჭაბურღილი ერთნაირი სიღრმის ან დახრილობისაა, ან სადაც ბურღილების სიღრმის ნიშნულებია მითითებული. ინჟინერმა, ზონაში არსებული ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, შეიძლება მოითხოვოს ჭაბურღილების გაბურღვა უწყვეტი საცემენტაციო ფარდის უზრუნველსაყოფად.

საფეხური არის ჭაბურღილის მონაკვეთი, რომელშიც ტარდება ცემენტაცია ან წყალდაწნევით ტესტირება.

პაკეტებით ცემენტაცია მოიცავს ერთი ოპერაციით ბურღილის სრულ სიღრმემდე გაბურღვას, გაწმენდას და გამორეცხვას, საჭიროებისამებრ წყალდაწნევით ტესტირებას და ბუ-

რღილის ეტაპობრივ ცემენტაციას სექციების ნებისმიერი მოთხოვნილი თანმიმდევრობით, რომლებიც დაუცემენტებელი სექციებიდან იზოლირებულია პაკერების გამოყენებით. ძირითადად, ეს მეთოდი უნდა იქნას გამოყენებული.

საფეხურის ცემენტაცია შედგება ჭაბურღილის გაბურღვისა და მისი ეტაპობრივი ცემენტაციისაგან. თავდაპირველად განსაზღვრულ სიღრმემდე იბურღება ჭაბურღილი, სუფთავდება, საჭიროების შემხვევაში უტარდება უტარდება წყალდაწნევით ტესტირება და ამის შემდეგ ხდება ცემენტაცია. საცემენტაციო ხსნარის თავდაპირველი გამკვრივებისთანავე ჭაბურღილი გამოირეცხება ან სუფთავდება სხვა შესაფერისი საშუალებით. შემდეგ ჭაბურღილი იბურღება განსაზღვრულ სიღრმემდე, სუფთავდება, საჭიროებისამებრ უტარდება წყალდაწნევით ტესტირება და ცემენტაცია და ასე, თანმიმდევრულ ეტაპებად, გრძელდება სრულ სიღრმემდე სასურველი ხარისხით ცემენტაციის მიღწევამდე. ეს მეთოდი გამოყენებული უნდა იქნას მხოლოდ ინჟინრის მითითების შემთხვევაში.

სრულ სიღრმეზე ცემენტაცია ნიშნავს, რომ თითოეული ჭაბურღილი იბურღება სრულად სასურველ სიღრმემდე, ირეცხება, უტარდება წყალდაწნევით ტესტირება და ერთი ოპერაციით ცემენტაცია. ჩვეულებრივ ამ მეთოდის გამოყენების არეალი შემოიფარგლება მოკლე - 5 მ და ნაკლები სიგრძის ბურღილებით ან 10 მ-მდე ბურღილებით, რომელთაც მხოლოდ მცირე ნაპრალები და ბზარები აქვთ და არ არსებობს ზედაპირული ფილტრაციის საშიშროება.

ორმაგი შუალედებით ცემენტაცია მოიცავს თანდათანობით მოწყობადი ფარდის ან საკონსოლიდაციო ცემენტაციას წინა ეტაპზე დაბურღულ და დაცემენტებულ ჭაბურღილებს შორის არსებული ინტერვალის შუაში ახალი ჭაბურღილების გაბურღვას და ცემენტაციას. ინტერვალის პირველად და მეორედ ჭაბურღილებს შორის, არსებული გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, შეიძლება იცვლებოდეს ზონების მიხედვით.

საკონსოლიდაციო ცემენტაცია არის პატარა სიღრმის ჭაბურღილების გაბურღვა და ცემენტაცია კაშხლისა და წყალმიმღების ფუძეში, აგრეთვე გვირაბებისა და შტოლნების ბეტონის მოსახვის გარემომცველ კლდეში.

ფარდის ცემენტაცია არის ცემენტაცია, შესრულებული უწყვეტი წყალგაუმტარი კედლის მოწყობისათვის. ძირითადად, ეს კედელი უნდა შედგებოდეს სხვადასხვა სიღრმის, დახრილობისა და დაშორების ზონებად დაყოფილი ერთიდან სამამდე რიგის ჭაბურღილებისგან.

საკონტაქტო ცემენტაცია არის ბურღვებისა და ცემენტაციის დაბალი წნევის პირობებში ჩატარება, რათა შეივსოს სიცარიედეები ბეტონსა და კედლის ზედაპირს შორის.

ღია ბოლოს გამორეცხვა არის ბურღილის ძირში წყლის ან წყლისა და ჰაერის ნაკადის შემსუბუქებით და სითხისა და შეწონილი მასალის ბურღილის ზემოთ დაბრუნებით ბურღვის ნარჩენების და ნაგავის ჭაბურღილიდან მოცილება.

საცემენტაციო წნევა ნიშნავს საცემენტაციო ხსნარის შეყვანის წნევას, გაზომილს ჭაბურღილის ყელთან ახლოს განლაგებული უახლოესი მანომეტრით ბურღილში საცემენტაციო ხსნარის ჩატუმბვის დროს.

ფაქტიური წნევა ნიშნავს საცემენტაციო ხსნარის ფაქტობრივ წნევას პაკერის ბოლოსთან, პაკერის ბოლოსა და უახლოესი მანომეტრის ნიშნულებს ან მიწისქვეშა წყლების დონეს შორის განსხვავების გათვალისწინებით.

წარმატებული მიერთება ნიშნავს ყველა ოპერაციის შესრულებას, რომელიც აუცილებელია პაკერის სწორად განთავსებისათვის, რომელსაც შეუძლია მოთხოვნილი წნევის შენარჩუნება გაუნვის ან წნევის დანაკარგების გარეშე, წყალდაწევით ტესტირების ან მაქსიმალურ ზღვრამდე ცემენტაციის განმავლობაში.

საცემენტაციო ხსნარის მიღება ან საცემენტაციო ხსნარის შთანთქმა არის ჭაბურღილში ჩატუმბული მასალების რაოდენობა გამოსასული მშრალი ცემენტის კილოგრამებში გრძივ მეტრზე.

წყლისა და ცემენტის პროპორცია არის წყლის მასის შეფარდება ცემენტის მასასთან.

ინჟინერი წარმოადგენს დამკვეთის უფლებამოსილ პირს შესაბამისი ტექნიკური კვალიფიკაციით, რომელიც ახორციელებს სამუშაოთა ზედამხედველობას.

5 მოწყობილობები

5.1 საბურღი მოწყობილობები

ყველა საბურღი მოწყობილობა უნდა იყოს იმ ტიპის, სიმძლავრის და ისეთ მექანიკურ მდგომარეობაში, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია კონტრაქტით მოთხოვნილი ბურღვების ჩატარება და უნდა ექვემდებარებოდეს ინჟინრის მიერ დამოწმებას.

კონტრაქტორს სამშენებლო მოედანზე უნდა ჰქონდეს საკმარისი რაოდენობის საბურღი დანადგარები, რათა დროულად შესძლოს სამუშაოების შესრულება. საბურღი დანადგარები უნდა იყოს კარგ სამუშაო მდგომარეობაში და უზრუნველყოფდეს სამუშაოების დამაკმაყოფილებელ წარმართვას.

საბურღ მოწყობილობებს უნდა შეეძლოთ ნებისმიერი კუთხით ბურღვა ზევით ან ქვევით და უნდა ჰქონდეთ შემდეგი შესაძლებლობები:

- საძიებო ჭაბურღილები 30 მ-მდე;
- ფარდის ცემენტაცია 20 მ-მდე;
- საკონტაქტო ცემენტაცია 10 მ-მდე.

გამოყენებული იქნება მბრუნავი და დარტყმითი ტიპის სტანდარტული საბურღი მოწყობილობები, რათა ბურღვები შესრულდეს აქ მოყვანილი წესით ან ინჟინრის მოთხოვნის შესაბამისად. დარტყმითი ბურღვის მოწყობილობები აღჭურვილი იქნება წყლის მენჯით ბურღვის დროს ჭაბურღილების განუწყვეტელი გამორეცხვისათვის.

საზოგადოდ, დარტყმითი ბურღვები ჩატარდება მხოლოდ საკონტაქტო ცემენტაციის დროს. ინჟინერმა შეიძლება მოითხოვოს ზოგიერთი საცემენტაციო ჭაბურღილისა და წნევის განმტვირთავი ჭაბურღილის გაჭრა დარტყმითი ბურღვების გამოყენებით. მბრუნავი ტიპის მანქანებს უნდა შეეძლოთ 76 მმ ზომის ბურღილების გაჭრა კერნის სამმაგმილიანი ამომღებების გამოყენებით, რომელთაც შეუძლიათ სუსტი ან მყიფე ქანებიდან კერნის მაქსიმალური

ღური ამოღება. მოწყობილობები და ბრიგადა ადგილზე მზადყოფნაში უნდა იყვნენ, როდესაც ინჟინერი მოითხოვს ჭაბურღილების გაბურღვას. ყველა ასეთი კერნი სათანადოდ უნდა იქნას შენახული ხის/პლასტმასის ყუთებში და ჩაუტარდეს კაროტაჟი შესამოწმებლად.

საბურღი დანადგარები უნდა იყოს მობილური და ზედაპირული წყალსაგდების ნაგებობის ზომებისათვის შესაფერისი.

კონტრაქტორმა მშენებლობის ტერიტორიაზე უნდა იქონიოს სხვადასხვა ტიპისა და ზომის ბურღების (საბურღი თავაკი) დიდი მარაგი, რათა შეძლოს სამუშაოების წარმოების პერიოდში სხვადასხვა შემხვედრი მასალის ოპტიმალური გაბურღვა, აგრეთვე, უნდა ჰქონდეს საკმარისი რაოდენობის საბურღი შტანგები და სხვადასხვა დიამეტრის სამაგრი მილები, რათა უზრუნველყოს შესაფერისი განშლადობა და ჭაბურღილების მდგრადობა.

კონტრაქტორმა უნდა მოაწოდოს მზომი მოწყობილობები, ჭაბურღილების ფაქტობრივი დახრილობისა და სწორხაზოვნობის შესამოწმებლად.

5.2 საცემენტაციო მოწყობილობები

სამუშაოების შესასრულებლად გამოყენებული უნდა იყოს მხოლოდ თანამედროვე, გამართულად მომუშავე, ინჟინრის მიერ დამტკიცებული საცემენტაციო მოწყობილობები და მათზე იმუშავეს კვალიფიციური და გამოცდილი პერსონალი. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქიმიური ნაწარმის გამოყენების შემთხვევაში.

საცემენტაციო სამუშაოს შესასრულებლად საჭირო მოწყობილობები უნდა მოიცავდეს ამრევებს, ცემენტის ხსნარის ტუმბოებს, პაკერებს, მილებს, საცემენტაციო ხაზებს, ფიტინგებს, მანომეტრებს, განათების ქსელებს, გადასატან საცემენტაციო ფიცარნაგებს და სხვადასხვა მარაგებს. მშენებლობის გრაფიკის შესასრულებლად აუცილებელია საკმარისი რაოდენობის საცემენტაციო მოწყობილობების მოწოდება და თითოეულ დანადგარს უნდა შეეძლოს სხვადასხვა სიბლანტის ცემენტის ხსნარის დამაკმაყოფილებელ დონეზე მიწოდება, არევა, ჩატუმბვა და შემხურება, როგორც აქ არის განსაზღვრული. მოწყობილობები ყოველთვის უნდა იყოს კარგ სამუშაო მდგომარეობაში, ხოლო ყველა საცემენტაციო ჭაბურღილი, რომელიც დაკარგული ან დაზიანებულია მოწყობილობების მექანიკური დაზიანების ან ცემენტის ხსნარის არასაკმარისი მიწოდების გამო, კონტრაქტორმა, ყოველგვარი დამატებითი ანაზღაურების გარეშე, უნდა შეცვალოს სხვა ჭაბურღილით.

ცემენტის ხსნარის ასარევ და მიწოდებელ მოწყობილობებს უნდა შეეძლოს ცემენტის ხსნარის მთელს სისტემაში უწყვეტი ცირკულირების უზრუნველყოფა და მოცულობისა და წნევის ზუსტი კონტროლი. მათ უნდა შეეძლოს ცემენტის ხსნარის ეფექტურად შეხავება და არევა, მისი მიწოდება ჭაბურღილში გამუდმებულ უწყვეტ ნაკადად ნებისმიერი სასურველი წნევით ცემენტაციისათვის აუცილებელ მაქსიმალურ წნევამდე ხარჯით 50 ლ/წთ.

საცემენტაციო ტუმბოები უნდა იყოს მზარდი ღრმულის ტიპის და უნდა შეეძლოს სულ მცირე 50 ლ/წთ ცემენტის ხსნარის ტუმბვა მაქსიმუმ 4000 კპა (4.0 ნ/მმ²) დაჭირხენის წნევით.

ცემენტის ხსნარის მომრევეების მინიმალური მოცულობა უნდა იყოს 0.5 მ³ და იყოს მექანიკური ჰორიზონტალურფრთებიანი ან, უმჯობესია იყოს კოლიდური მაღალსიჩქარიანი ცე-

ნტრიდანული ტუმბოიანი ტიპის. ამრევთან უნდა იყოს საცემენტაციო მასალების ზუსტი მზომი მოწოდებლობები, რათა შესაძლებელი იყოს ანარევის პროპორციების საგულდაგულო კონტროლი.

ზუმფი ან შემკრები ცისტერნები, მინიმალური მოცულობით 0.5 მ³ უნდა იყოს მექანიკური მოქმედების და იმგვარად მოწოდებული, რომ ცემენტის ხსნარი იყოს არეული და შეწონილ მდგომარეობაში. ცემენტის ხსნარი შემრევიდან მთლიანად უნდა ჩაიცალოს სარევიში, ხოლო სარევიდან სატუმბ სექციაში 2.36 მმ-იანი საცერის გავლით დიდი ნაწილაკების მოსაცილებლად.

წყალსაზომები გრადუირებული უნდა იყოს ლიტრებში და ლიტრის მეათედებში ბაიპასის გარეშე, რათა შესაძლებელი იყოს წყლის ხარჯის უშუალოდ სარევიში გაზომვა. წყალსაზომის ზევით, წყლის მომწოდებელ ხაზს უნდა ჰქონდეს ბადისებრი ფილტრი გამწმენდი სარქველით, რათა ქვიშა და აბრაზიული ნაწილაკები არ მოხვდეს წყალსაზომში.

დამტკიცებული მოდელის მანომეტრები იმგვარად უნდა იყოს გრადუირებული, რომ ფარავდეს დიაპაზონს 0-დან 1 ნ/მმ² (1000 კპა) და 0-დან 4.0 ნ/მმ² (4000 კპა). თითოეულ საცემენტაციო დანადგარზე უნდა იყოს სათანადო რაოდენობის სათანადო მანომეტრები. კონტრაქტორს ევალება სტანდარტული საკონტროლო მანომეტრის მოწოდება, რომლის მიხედვითაც პერიოდულად მოხდება ყველა დანარჩენი მანომეტრის სიზუსტისა და დამაკმაყოფილებელი მუშაობის შემოწმება. ყველა მანომეტრი უნდა იყოს დანომრილი იდენტიფიკაციის მიზნით.

პაკერებს უნდა შეეძლოთ საცემენტაციო ჭაბურღილების ეფექტურად დაგმანვა დადგენილ ნიშნულზე და უნდა ჰქონდეთ მაქსიმალური საცემენტაციო წნევების ფილტრაციის გარეშე გაძღების უნარი. გამოსაყენებელი პაკერი უნდა იყოს პნევმატურად განშლადი რეზინის მილიანი ტიპის.

გამოყენებული იქნება ორმილიანი საცირკულაციო სისტემა და ყველა მილის, კედლისა და შეერთების შიდა დიამეტრი არ უნდა იყოს 25 მმ-ზე ნაკლები. შლანგებსა და მიმწოდებელ მილებს უნდა შეეძლოთ ცემენტაციისათვის დადგენილზე 50%-ით მეტი წნევის გაძღება.

ჭაბურღილებში ცემენტის ხსნარის მისაწოდებლად აუცილებელია საცემენტაციო თავაკები. თავაკს უნდა ჰქონდეს მიმწოდებელთან შემაერთებელი, ასევე ჭაბურღილებთან შემაერთებელი სარქველითურთ და უკუქცევითი მილი სარქველით. დამონტაჟებული უნდა იქნას დამტკიცებული მოდელის ორი მანომეტრი სათანადო წნევის დიაპაზონისათვის. ერთი დაიდგმება მიწოდების წნევის გასაზომად ტუმბოზე, ხოლო მეორე - უკუწნევის გასაზომად ჭაბურღილზე.

კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს, დაამონტაჟოს, შეინარჩუნოს და დამაკმაყოფილებლად ამუშავოს საკომუნიკაციო სისტემა საცემენტაციო დანადგარებსა და გასაბურღ ჭაბურღილებს შორის, მიუხედავად საცემენტაციო უბნების ადგილმდებარეობისა.

კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს საკმარისი რაოდენობის ტექნიკური პერსონალის, ოპერატორების, მუშების, სათანადო ხელსაწყოების მიწოდება, სამუშაოს თითოეული ფაზის სწორად და დროულად შესასრულებლად.

საცემენტაციო მოწყობილობები უნდა იყოს მობილური.

5.3 ჰიდროსტატიკური წნევის ტესტირების მოწყობილობები

გამრეცხი და წყლის წნევით ტესტირების მოწყობილობები უნდა მოიცავდეს ტუმბოებს, მილების სისტემას, მანომეტრებს, საკეტებს, სამჭიდროებელ კვანძებსა და ყველა სხვა მ-კომპლექტებელ დეტალს, რომლებიც საჭიროა სამუშაოს შესასრულებლად.

კონტრაქტორმა უნდა მოაწოდოს დაწნევითი ტესტირების მოწყობილობის სრული კომპლექტების საკმარისი რაოდენობა (სათადარიგო ნაწილებიანად), რათა შესაძლებელი იყოს ერთდროული ტესტირება ბურღვებისა და/ან ცემენტაციის სხვადასხვა ადგილებზე.

მოწოდებული ტუმბოები უნდა იყოს კბილანიანი, ცენტრიდანული ან სხვა ტიპის, რომელთა სიმძლავრე იქნება არანაკლებ 0.28 მ³/წთ, 4.0 წ/მმ² (4000 კპა) მანომეტრული წნევის პირობებში და რომელთაც შეეძლებათ მუდმივი წნევის შენარჩუნება.

გრადუირებისას და შემოწმებისათვის, ხარჯზომებთან და მანომეტრებთან ერთად, კონტრაქტორმა უნდა მოაწოდოს ტუმბოებისთვის საკმარისი წყლის შესანახი ავზები.

წყალსაზომები და მანომეტრები სამშენებლო უბანზე განთავსებამდე გრადუირებული და სერტიფიცირებული უნდა იყოს დამოუკიდებელი ლაბორატორიის მიერ და პერიოდულად უნდა გაიაროს შემოწმება. ერთი მანომეტრი და ერთი წყალსაზომი, დამოუკიდებელი შემოწმების შემდეგ, დარჩება ინჟინრის განკარგულებაში შემდგომი შემოწმების ჩასატარებლად. კონტრაქტორს შეიძლება სთხოვონ ტესტებზე დაყრდნობით შეადგინოს მილებში არსებული წნევის კარგების საკორექციო დიაგრამა. მანომეტრები უნდა დაიდგას პირდაპირ ჭაბურღილის სათავესთან.

6 საველე ლაბორატორია

კონტრაქტორს უნდა ჰქონდეს სამშენებლო უბანზე ბურღვით და საცემენტაციო სამუშაოებთან დაკავშირებული კვლევისა და ტესტირებისათვის სპეციალურად აღჭურვილი მობილური ლაბორატორია. ლაბორატორიაში უნდა მუშაობდნენ გამოცდილი ასისტენტები, რომლებიც იცნობენ ჩვეულებრივი საცემენტაციო ტესტირების ტექნიკას.

გარდა ჩვეულებრივი ლაბორატორიული მოწყობილობებისა, როგორცაა: სასწორი, დუმელი, წყალშეუღწევადობის მზომი, მრიცხველი და სხვა, ლაბორატორიას უნდა ჰქონდეს:

- მრავალსიქარიანი ლაბორატორიული მიქსერი;
- მარშის ტესტის კონუსი;
- ყალიბი ზედა კუბების წნევით გამოცდისათვის, რომელთა წონაა 0-დან 2 ტონამდე;
- საცერების ნაკრები წვრილი მასალის მარცვლების ზომების დასადგენად;
- ჩვეულებრივი ლაბორატორიული მინის ჭურჭელი, მათ შორის 1-ლიტრიანი კოლებები და სინჯარები, თერმომეტრები და აერომეტრები და ატერბერგის ზღვრის საზომი ჭიქები;
- ბარიდის შკალიანი ნარევის სიმკვრივის მზომი ხელსაწყო.

ინჟინერს უნდა ჰქონდეს ლაბორატორიაში თავისუფალი შესვლის, ნებისმიერი კვლევის და გაზომვის ჩატარების უფლება, რომელსაც ის საჭიროდ მიიჩნევს.

კონტრაქტორმა ინჟინრის მითითებით უნდა მოამზადოს და გამოსცადოს სასინჯო ნარევეები ცემენტაციის დაწყებამდე სულ მცირე 28 დღით ადრე. საცემენტაციო ნარევეებში გამოსაყენებელი მასალები უნდა გამოიცადოს იმ მოთხოვნებთან შესაბამისობის დადგენის მიზნით, რომლებსაც ითვალისწინებს ამ ნაწილის თავი "მასალები". ტესტები უნდა ჩატარდეს სამუშაოებში გამოყენებისათვის შემოთავაზებულ ცემენტის ხსნარის ნარევეებზე, რათა დადგინდეს კონსისტენციები ანარევეში, ანარევის კომპონენტების პრაქტიკული თანაფარდობა, თავდაპირველი და საბოლოო გამყარების დრო და სხვა ისეთი თვისებები, რომელთაც შეიძლება გავლენა იქონიონ ცემენტის ხსნარის ხარისხზე.

ფაქტობრივი ცემენტაციის ოპერაციების დროს კონტრაქტორმა ცემენტაციის თანადროულად უნდა ჩაატაროს ტესტები ცემენტის ხსნარის ნარევეებზე და დიაგრამაზე დაიტანოს სიბლანტის, დაღეჭვის ზღვრების, კუმშვისადმი სიმტკიცის ზღვრის, ცემენტაციისათვის დასაშვები მაქსიმალური სიბლანტის სიდიდეები. ტესტირების სისწორე უნდა იყოს ერთჯერადი თითოეული საცემენტაციო სამუშაო უბნისათვის ან მისაღები კრიტერიუმების დაკმაყოფილებამდე. თუმცადა, თუკი ადგილი ექნა ცემენტის წყაროს მნიშვნელოვან ცვლილებას, სინჯების აღება და ტესტირება უნდა განმეორდეს, ხოლო ახალი ანარევი უნდა დაამტკიცოს ინჟინერმა.

7 საცემენტაციო მასალები

ბურღვების, გარეცხვისა და ჰიდრაულიკური ტესტირებისათვის, აგრეთვე ცემენტის ხსნარის ანარევეების ინგრედიენტების სახით გამოყენებული წყალი უნდა იყოს ახალი, სუფთა და არ უნდა შეიცავდეს ლამის, ორგანული მატერიის, ტუტეების, მჟავების, მარილების, ზეთისა და სხვა უსუფთაობის საზიანო რაოდენობებს.

საცემენტაციო ანარევეებში გამოყენებული უნდა იყოს პორტლანდ ცემენტი. ნაწილაკების ზომა უნდა იყოს ისეთი წვრილი, რომ 99.0%-მა გაიაროს 74-მიკრონიან საცერში, ხოლო დაფქვის სიწმინდე არ იყოს 3500 სმ²/გ-ზე ნაკლები. ცემენტი არ უნდა შეიცავდეს გუნდებს (მსხვილ ნაწილაკებს).

ცემენტის სერტიფიკატი უნდა შეიცავდეს შემდეგ მონაცემებს :

- ცემენტის ტიპი
- სიმტკიცე
- დაფქვის სიწმინდის სიდიდე

როდესაც კი მოხდება ცემენტის ხსნარის ანარევეში ქვიშის დამატება, ის უნდა შეიცავდეს სუფთა, მკვრივ და გამძლე ნაწილაკებს და არ უნდა შეიცავდეს თიხის ნატეხებისა და დაუშვებელი უცხო მასალის ფრაგმენტებს. სამუშაოების წარმოების ადგილის სიახლოვეს გამუდმებით უნდა იყოს 5 მ³ ქვიშის მარაგი. ქვიშა უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პარამეტრებს:

საცრის ზომა (მმ)	გამონაცერის პროცენტული ოდენობა (წონით)
2,360	100
1,800	95-10
0,600	60-85
0.300	30-50
0,150	10-30
0,075	0-5

იმისათვის, რომ ცემენტის ხსნარის ანარევი მიღწეული იყოს ოპტიმალური სიმტკიცე, სიბლანტე, სიმკვრივე, დეკანტაცია, გამყარების დრო და ჯდენა, კონტრაქტორის მიერ აუცილებელია დამტკიცებული მინარევების გამოყენება.

მინარევები უნდა იყოს სერიული წარმოების. ნებისმიერ შემთხვევაში ცემენტის ხსნარის ანარევი უნდა შეიცავდეს მაქსიმუმ 1% სუპერპლასტიფიკატორს, სიბლანტისა და წყლის შემცველობის შესამცირებლად და სუსპენზიის სტაბილიზაციისათვის. გამოყენებული უნდა იქნას მხოლოდ წინასწარი შემოწმებით დამტკიცებული მინარევები, რომელსაც დამტკიცებს ინჟინერი. დამამზადებლის სერტიფიკატები ან გარანტიები არ მიიღება, როგორც რომელიმე მინარევის შესაფერისობაზე კონტრაქტორის პასუხისმგებლობისაგან განთავისუფლების საფუძველი.

კონტრაქტორმა ისე უნდა მოუაროს, შეინახოს და დაიცვას ცემენტის და დამატებების მარაგები, რომ ეს მასალები არ გაფუჭდეს ან არ დაბინძურდეს. გაფუჭებული ან დაბინძურებული მასალების გამოყენება სამუშაოების შესასრულებლად დაუშვებელია.

8 ცემენტის ნარევი

ყველა ცემენტის ხსნარი უნდა იყოს სტაბილური (ერთგვაროვანი) და სქელი. ზოგიერთი განსხვავებული შეხავების ხსნარი (შესაძლოა დამატებებით, თუკი მათი გამოყენების ეფექტიანობა დამტკიცებულია) მომზადდება ადგილზე, რათა მისი ცემენტის რძის გამოყოფის, სიმტკიცისა და სიბლანტის მიხედვით მოიძებნოს საუკეთესო ნარევი. წყალ/ცემენტის პროპორცია 0.5 და 1.0 შორის მოცემულია საორიენტაციოდ და შემდეგ მოხდება მისი შეჯერება გამოსაყენებელ მასალების შესაბამისად. როდესაც ლაბორატორიული ცდებით დადგინდება მისაღები პარამეტრების ანარევი, ეს ანარევი პროექტით გათვალისწინებული ყველა საცემენტაციო სამუშაოსათვის იქნება გამოყენებული.

იმ შემთხვევაში, თუ ცემენტის მიღების დონე მაღალია ან შესავსებია სიცარიელები, ცემენტის ნარევის უნდა დაემატოს ქვიშა დამხმარე ამრევი და მიღებული ნარევი მიეწოდება ჭაბურღილში იმავე ტუმბოთი. გათვალისწინებულია ასეთი ნარევის ორი ტიპი:

- მსუბუქი ნარევი ქვიშა/ცემენტის ფარდობით 0.5:1 ,
- ნარევი ქვიშა/ცემენტის ფარდობით 1:1

ცემენტაციის სამუშაოების განმავლობაში საცემენტაციო ნარევი შემოწმებული უნდა იყოს ორჯერ დღეში. ნარევის ნიმუში უნდა იქნეს აღებული შემრევიდან და შემდეგი ტესტები უნდა ჩატარდეს:

- სიმკვრივე (ცემენტის რაოდენობის დასადგენად)
- მარშის სიბლანტე
- ჯდენა (2 სთ შემდეგ)

საცემენტაციო ნარევის საპროექტო მახასიათებლები არის შემდეგი:

ნარევის №	ნარევის შემადგენლობა		ნარევის მახასიათებლები		
	წყალ/ცემენტის ფარდობა	ქვიშა/ცემენტის ფარდობა	ხვედრითი წონა	მარშის სიბლანტე	ჯდენა 2 სთ შემდეგ
A	0.5-1.0	0	1.5-2.0	30-40	max. 5%
B	0.5-1.0	0.5	1.5-2.0	35-45	max. 5%
C	0.5-1.0	1	1.5-2.0	გაუგალობა	max 5%

სიბლანტის სიდიდე დადგინდება მარშის კონუსის მეშვეობით, ხოლო ხვედრითი წონა სპეციალური სასწორით (Mud Balance), API RP 13B პროცედურების შესაბამისად.

ჯდენის სიდიდე დგინდება 1 ლიტრიან 6 სმ დიამეტრის კოლბაში ნარევის დაჯდომის შემდეგ ხილული წყლის მოცულობის და დაჯდომამდე ნარევის სრული მოცულობის მიხედვით.

ტესტის შედეგები უნდა შეტანილი იყოს სპეციალური ცხრილში. შერჩევითი შემოწმებები უნდა შესრულდეს ორჯერ დღეში მეორად ავზში.

თუ ცემენტის ნარევი დაყოვნდება ამრევში 2 საათზე მეტი ხნით, სიბლანტე უნდა გაიზომოს ნარევის გამოყენების წინ: თუ სიბლანტის მანუვრებილი აღემატება მაქსიმალურ დასაშვებ სიდიდეს ნარევი უნდა გადაიყაროს. გადასაყრელი ნარევი უნდა დაიყაროს სპეციალურ შემგროვებელზე და გატანილი იქნას სამშენებლო უბნიდან. მოწყობილობა შესაბამისად უნდა იქნას გარეცხილი.

ნარევის კუმშვაზე სიმტკიცის გამოცდები უნდა ჩატარდეს კვირაში ერთხელ 2 (3 დღიანი) +2 (7 დღიანი) და +2 (28 დღიანი) 5 სმ კუბების ტესტირებით, რომლებიც შენახულია წყალში 200ჩ (+/-5) ტემპერატურაზე. ნიმუშები ასევე შესაძლოა მომზადდეს 9 სმ სიმაღლის და 4.5 სმ დიამეტრის ცილინდრებში.

ნარევის 28 დღიანი ნიმუშის სიმტკიცე უნდა იყოს მინიმუმ 10 მპა.

9 შესრულება

9.1 ზოგადი ნაწილი

ბურღვებისა და ცემენტაციის შემოთავაზებული პროგრამა წინასწარია. ინჟინერი უფლებას იტოვებს გაზარდოს ან შეამციროს ბურღვებისა და ცემენტაციის პროგრამის ნებისმიერი ნაწილი, თუკი კონკრეტულ პირობებში ამის საჭიროება იქნება.

კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს საკმარისი რაოდენობის სატუმბი და სასაწყობო სიმძლავრეები, რათა უზრუნველყოს თითოეულ საცემენტაციო უბანზე ყველა საცემენტაციო სამუშაოსათვის აუცილებელი წყლის მარაგის უწყვეტი მიწოდება. მიმწოდებელ მიღებში წყლის მინიმალური წნევა უნდა იყოს 0.35 ნ/მმ². კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს საკმა-

რისი რაოდენობის შეკუმშული ჰაერი, რათა უზრუნველყოს ყველა იმ დანადგარის სრული დატვირთვით მუშაობა, რომელიც მოიხმარს შეკუმშულ ჰაერს. შეკუმშული ჰაერის მინიმალური მისაწოდებელი წნევა მიღებში ყოველთვის უნდა იყოს 0.7 ნ/მ².

ეფექტიანი და დამაკმაყოფილებელი მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით კონტრაქტორმა უნდა დაიქირავოს კომპეტენტური და გამოცდილი ბურღვებისა და ცემენტაციის ზედამხედველები, რომლებიც შეასრულებენ ინჟინრის მითითებებს და გააკონტროლებენ სამუშაოს შესრულებას.

ბურღვების, ცემენტაციის, გარეცხვისა და წნევით გამოცდის დროს კონტრაქტორმა უნდა შეინახოს ბეტონის და კლდის ზედაპირები ზეთის, საპოხის, საბურღი შლამის, ცემენტის ხსნარის, ცემენტის, ჭარბი წყლისა და სხვა ნარჩენებისაგან გასუფთავებულ მდგომარეობაში. ამ ნაწილში აღწერილი სამუშაოების წარმოების პროცესში კონტრაქტორმა ყოველთვის უნდა დაიცვას ყველა ღია ჭაბურღილი ამოვსებისაგან ან მასში ზეთის, საპოხის, ბურღვის შლამის, ცემენტის ხსნარისა და ნარჩენების მოხვედრისაგან. თითოეულ უბანზე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ უბნიდან წასვლამდე კონტრაქტორი გაასუფთავებს ტერიტორიას და გაიტანს მთელ ნაგავს.

დაუშვებელია საბურღი შტანგისათვის შემამჭიდროებელი საგოზავის, პლასტიკური ან ხეთოვანი საპოხის გამოყენება. ინჟინრის წერილობითი თანხმობის გარეშე დაუშვებელია რომელიმე ტიპის საბურღი ხსნარის დამატებების გამოყენება.

ფუძისა და კლდის მასივის მდგომარეობის შესახებ ცოდნისა და სათანადო გამოცდილების მიღების შედეგად შესაძლოა გარკვეულად შეიცვალოს ბურღვისა და ცემენტაციის ხერხები. კონტრაქტორს მოეთხოვება ინჟინრის ინსტრუქციით შეცვალოს ოპერაციები ამგვარი მოდიფიკაციების შესაბამისად. ზოგიერთ ადგილებზე შეიძლება აგრეთვე წარმოიშვას ჭაბურღილების ტელესკოპური ხერხით გაბურღვის აუცილებლობა.

როგორც ბრუნვითი, ასევე დარტყმითი ბურღვების (საკონსოლიდაციო ცემენტაცია) ჩატარება ცემენტაციისთვის მოითხოვება ზედაპირული წყალსაგდების ზედა და ქვედა ბიეფიდან სხვადასხვა კუთხით, მათ შორის ვერტიკალურად აღმავალი მიმართულებით.

ყველა ჭაბურღილი უნდა გულდასმით გამოირეცხოს და გასუფთავდეს საბურღი წყლის ჭაბურღილში გაშვებით, ვიდრე ჭაბურღილიდან შედარებით სუფთა საბურღი ხსნარი არ დაიწყებს ამოსვლას.

ყველა ჭარბილი უნდა იყოს გაჭედვისაგან დაცული. გაჭედილი ჭაბურღილები კონტრაქტორის ხარჯით ხელახლა უნდა გაიბურღოს და გასუფთავდეს.

თუ სხვა რამ არ იქნა მითითებული, ჭაბურღილები არ უნდა გადაიხაროს საპროექტო მიმართულებიდან საპროექტო სიგრძის 2%-ზე მეტად.

საკონსოლიდაციო ან საკონტაქტო ცემენტაციისათვის აუცილებელი ჭაბურღილების უმეტესობის გაბურღვა უნდა მოხდეს დარტყმითი ტიპის ბურღებით, რომლებიც მოწყობილი უნდა იყოს საბურღი შტანგის შორეულ ბოლოზე, წყლით მუდმივი გამორეცხვისათვის.

ყველა ჭაბურღილი უნდა გაიბურღოს დადგენილ ადგილზე 250 მმ-ის სიზუსტით. ორიენტაცია 1⁰-ის სიზუსტით უნდა იყოს დაცული. თუ რაიმე მიზეზით ჭაბურღილის დახრილობის ან ორიენტაციის სიზუსტე არ იქნა დაცული და არ აკმაყოფილებს მისთვის და-

დგენილ დანიშნულებას, კონტრაქტორმა უნდა გამოასწოროს ცლომილება ან გაბურღოს ახალი ჭაბურღილი ინჟინრისათვის მისაღები პარამეტრებით.

საბურღე ხსნარის დაკარგვის ან მაღალი დაწნევის ნაკადის შემთხვევაში ინჟინერმა შეიძლება შეაჩეროს ბურღვის ოპერაციები და მოითხოვოს ჭაბურღილის ცემენტაცია, ვიდრე მოხდებოდა ბურღვების განახლება. კონტრაქტორს მოეთხოვება, აღრიცხოს ჭაბურღილში არსებული ნებისმიერი არტეზიული პირობების ადგილმდებარეობა, ნაკადის სიძლიერე და წნევა.

საცემენტაციო ან დაწნევის მომხსნელი ჭაბურღილები არ უნდა გაიბურღოს მეორე ჭაბურღილიდან 12 მეტრის რადიუსში, რომლის ცემენტაციაც მიმდინარეობს ან რომლის ცემენტაციაც მოხდა უკანასკნელი 24 საათის განმავლობაში.

9.2 ბურღვა

9.2.1 საკონსოლიდაციო და ფარდის ბურღვა

ჭაბურღილების გაბურღვის ადგილი, თანმიმდევრობა, ორიენტაცია, დახრილობა და სიღრმე უნდა იყოს ისეთი, როგორც ეს ნახაზებზეა მითითებული ან უნდა შეესაბამებოდეს ინჟინრის მიერ დაწესებულ მოთხოვნებს.

საკონსოლიდაციო ცემენტაციისთვის ბურღვა შესაძლოა განხორციელდეს დარტყმითი ტიპის დანადგარით, რომელიც აღჭურვილი უნდა იყოს მუდმივი გარეცხვის მექანიზმით საბურღი შტანგის ბოლოს.

9.2.2 საძიებო ბურღვა

კონტრაქტორმა ბეტონში, კლდეში ან გამყარებულ ცემენტის ხსნარში უნდა გაბურღოს საძიებო ჭაბურღილები ნებისმიერი დახრილობით, რომელსაც მიუთითებს ინჟინერი. უფრო მეტიც, ინჟინერი განსაზღვრავს საძიებო ბურღვების რაოდენობასა და საჭიროებას.

დაუშვებელია წყლის გარდა საბურღი ხსნარის ან რომელიმე სხვა საბურღი სითხის გამოყენება კერნის ამოღებისას.

როდესაც ინჟინერი მოითხოვს კერნის ამოღებას, კონტრაქტორმა უნდა შეაგროვოს კერნები და მოათავსოს ხის/პლასტმასის ყუთებში სწორი თანმიმდევრობით და ხის/პლასტმასის ეტიკეტებზე დასახელებასთან ერთად ყოველთვის მიუთითოს ჭაბურღილში გაზომილი მანძილები. ყუთში უნდა მოთავსდეს მხოლოდ ერთი ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნები. დასახელების აღნიშვნა, ჭაბურღილის ნომერი და სიღრმე უნდა წაეწეროს ყუთებს, სახურავი მჭიდროდ უნდა იყოს მორგებული კერნის შესანახ ყუთზე, ხოლო ყუთები გატანილ უნდა იქნას ინჟინრის მიერ მითითებულ, ობიექტთან ახლოს მდებარე ტერიტორიაზე.

მოთხოვნილი კერნის მაქსიმალური ამოღება და იმ შემთხვევაში, თუ აღინიშნება კერნის დაბლოკვა ბურღის მოქმედებიდან გამომდინარე, კერნი დაუყოვნებლივ უნდა იქნას მოცილებული ჭაბურღილიდან, მიუხედავად იმისა, თუ რა სიღრმეზე მოხდა ჩასვლა.

საძიებო ჭაბურღილებს ჩაუტარდება წყლის დაწნევით ტესტირება და დაცემენტდება.

კონტრაქტორმა ინჟინერს უნდა გაუწიოს ყოველგვარი საჭირო დახმარება და მიაწოდოს საშუალებები ლოკალური ტესტების, ჭაბურღილის ფოტოაპარატით შემოწმების ან გეოფიზიკური ტესტირების ჩასატარებლად შერჩეულ საძიებო ჭაბურღილებში, თუკი ამას მოითხოვს ინჟინერი.

9.2.3 ზედაპირული წყალსაგდების კაშხლის საცემენტაციო ფარდის ბურღვა

ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს იმ ადგილზე, ისეთი თანმიმდევრობით, ორიენტაციით, დახრილობით და სიღრმით, როგორც მოცემულია ნახაზზე ან მითითებულია ინჟინრის მიერ.

ბურღვა უნდა განხორციელდეს ბიჯის გაყოფის მეთოდით.

პირველად უნდა გაიბურღოს პირველი რიგის საძიებო ბურღილები 32 მ ბიჯით კერნის ამოღებით. საძიებო ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს ფრთხილად, რათა კერნი ამოღებული იყოს მაქსიმალურად. ბურღვის სინქარე აღრიცხული უნდა იყოს დეტალურად. კლდის არაერთგვაროვნება გამოვლინდება კერნის დამჭერის უეცარი ჩავარდნით.

თუ ჭაბურღილში გამოვლინდება არასტაბილური პირობები ღრმულების, წყლის დიდ ხარჯების გამო და სხვა, ბურღვა უნდა შეჩერდეს და ბურღილი დაცემენტდეს დაღმავალი ცემენტაციით. ნარევის გამყარების შემდეგ ბურღვა უნდა განახლდეს.

საძიებო ჭაბურღილების უნდა განხორციელდეს წყლის ტესტები ბოლო ინტერვალში (9-14მ), რათა გამოკვლეული იყოს გრუნტის მდგომარეობა.

პირველი რიგის ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს 8 მ ინტერვალით.

პირველი რიგის ჭაბურღილების დასრულების შემდეგ უნდა გაიბურღოს მეორე რიგის ჭაბურღილები 4 მ ბიჯით.

მეორე რიგის ჭაბურღილების დასრულების შემდეგ თუ ინჟინრის მიერ ინსტრუქცია გაცემულია მეორე რიგის ჭაბურღილებს შორის უნდა გაიბურღოს მესამე რიგის ჭაბურღილები 2 მ ბიჯით.

საცემენტაციო ფარდის სამუშაოების დასრულების შემდეგ უნდა შესრულდეს საკონტროლო ბურღილების გაბურღვა. ბურღილები განაწილდება წყალსაგდების გასწვრივ საცემენტაციო ფარდის შედეგების გათვალისწინებით.

ყველა ბურღილი უნდა მოეწიოს 250 მმ სიზუსტით განსაზღვრულ ადგილზე. ყველა ორიენტაცია უნდა იყოს 10 სიზუსტის ფარგლებში განსაზღვრული ორიენტაციისაგან. თუ რაიმე მიზეზით ბურღილი აცდება მდებარეობას ან ორიენტაციას იმდენად, რომ ვერ აკმაყოფილებს იმ ამოცანას რისთვისაც ის იყო განსაზღვრული, კონტრაქტორმა უნდა გაასწოროს დარღვევა და გაბურღოს სხვა ჭაბურღილი ინჟინრის მოთხოვნის შესაბამისად.

9.3 გამორეცხვა და წყლის დაწნევით ტესტირება

უშუალოდ ცემენტაციის ან დაწნევით ტესტირების წინ ჭაბურღილი გულდასმით უნდა გამოირეცხოს წყლით ინჟინრის მიერ დამტკიცებული ამა თუ იმ სტანდარტული წესით.

რეგულარული ცემენტაციის ოპერაციებისათვის წყლის დაწნევით მარტივი ტესტირება უნდა ჩატარდეს ზუსტად საცემენტაციო ჭაბურღილის ცემენტაციის წინ.

წყლის დაწნევით მარტივი ტესტირება მოიცავს ჭაბურღილის 5 მ სიგრძის სეგმენტის იზოლირებას დაღმავალი თანმიმდევრობით ერთმილიანი პაკერების საშუალებით, 5 ეტაპად მაქსიმალური წნევით 0.5 მპა. ტესტირება უნდა ჩატარდეს ინჟინრის მიერ დამტკიცებული რომელიმე სტანდარტული წესის ან სამშენებლო ნორმების შესაბამისად.

ჭაბურღილში წყლის ნაკადის არსებობისას წყლის წნევა უნდა გაიზომოს პაკერის დაყენების შემდეგ ანდა ეს წნევა უნდა დაემატოს საპროექტო წნევას. ამ ორი წნევის სიდიდის ჯამი წარმოადგენს «ეფექტურ» წნევას რომელზეც უნდა იქნეს გამოყენებული წყლის ტესტების დროს.

სტანდარტული ლუჟონის ტესტი უნდა ჩატარდეს 5 ეტაპად, 10 წთ ინტერვალით, წნევის რეგულარულად აწევა-დაწევით.

გამოყენებული წნევა შესაძლოა იყოს რომელიმე ქვემოთ მოყვანილიდან:

$$1 - 2.5 - 5 - 2.5 - 1 \text{ ბარი}$$

წყლის ტესტის დროს წნევა შერჩეული უნდა იყოს კლდის მახასიათებლების და ტესტის ჩატარების სიღრმის მიხედვით. ეტაპების განმავლობაში, წყლის მოწოდება და წნევა უნდა იყოს მუდმივი, თითოეული ეტაპი იწყება 10 წუთში როცა წნევა და მოწოდება სტაბილურია.

თუ წყლის გაჟონვა იქნება დაფიქსირებული, ტესტები უნდა შეწყდეს, პაკერი უნდა დაყენდეს ახალ პოზიციაზე და ტესტი გაგრძელდეს.

9.4 ცემენტაცია

9.4.1 ცემენტაციის ზოგადი პროცედურა

საცემენტაციო ჭაბურღილების ცემენტაცია არ უნდა მოხდეს ინჟინრის ნებართვის გარეშე მანამდე, ვიდრე საცემენტაციო ჭაბურღილიდან 12 მ-ის რადიუსში ბეტონის/ტოპოგრაფიკულ-ნის/მაპის/სწრაფშემკვრელი ცემენტის დაგებიდან და გამყარებიდან არ გაივლის 5 დღე.

საცემენტაციო Pmax წნევის სავარაუდო მნიშვნელობა ბეტონის ნაგებობის ქვეშ პირველი 2 მეტრისთვის მოცემულია თავში **რრორ! დეფერენცე სოურცე ნოტ ფოუნდ.** (ჟინვალჰესის ზედაპირული წყალსაგდები კაშხლის საცემენტაციო ფარდის პროექტი) და უნდა დამტკიცდეს ან ადაპტირებულ იქნას საცდელი ცემენტაციის შედეგების საფუძველზე.

ცემენტაცია უნდა შესრულდეს ორ ეტაპად, კერძოდ ბურღილების ბურღვა 9 მ-მდე და ცემენტაცია Pmax 0.5 მპა (5 ბარი). საცემენტაციო ხსნარის სრული გამაგრების შემდეგ ბურღილი უნდა გადაიბურროს 14 მეტრამდე და განმეორდეს იგივე საცემენტაციო პროცედურა Pmax 0.7 მპა.

სავალდებულებია შესრულდეს და დაცემენტდეს პირველი და მეორე რიგის ბურღილები. როგორც წესი უნდა შესრულდეს აგრეთვე მესამე რიგის ბურღილების ცემენტაცია, 2 მ

ინტერვალით. იმ შემთხვევაში, თუ საცემენტაციო ხსნარის მიღება არ დასტაბილურდა, აუცილებელია შესრულდეს შემდეგი ეტაპები.

საცემენტაციო სამუშაოების ყველა მონაცემი (და განსაკუთრებით წნევა და ხსნარის მიღება) უნდა ჩაიწეროს რეალურ დროში, რადგან მოხდეს ინტერპრეტაცია და შემოწმდეს ცემენტაციის პირობები.

ეფექტური წნევის შემცირება მოხდება შემდეგნაირად, ზედაპირული წყალსაგდები კაშხლის ფუძის მიდამოებში:

0-9 მ	ფუძის ქვეშ	$P_{fmax} = 5$ ბარი
9-14 მ	ფუძის ქვეშ	$P_{fmax} = 7$ ბარი

რამდენადაც პრაქტიკულად შესაძლებელია, ცემენტაციის ხსნარის უწყვეტ ნაკადად მიწოდება უნდა შენარჩუნდეს მოთხოვნილი წნევებით, ხოლო საცემენტაციო მოწყობილობები უნდა მუშაობდეს ისე, რომ ცემენტაციის მთელი ოპერაციის მანძილზე უზრუნველყოფილი იყოს უწყვეტი და ეფექტური ფუნქციონირება.

როდესაც ცემენტაციის პროცესი შეწყდება დანადგარის მწყობრიდან გამოსვლის გამო, ჭაბურღილში უნდა ჩაისხას და გაჩერებული იქნას დაახლოებით 500-1000 ლიტრი სუფთა წყალი.

თუ ერთი ჭაბურღილი შეუერთდა მეორეს ხსნარის მიწოდების პროცესში, ცემენტის ხსნარი გამოშვებული უნდა იქნას მეორე ჭაბურღილიდან მანამდე, სანამ ხსნარი არ გახდება იმ კონსისტენციისა, როგორცაა მოწოდებული ხსნარი. მეორე ჭაბურღილი შემდეგ უნდა დაიხუფოს და კომბინირებული ჭაბურღილები უნდა მოექცეს დაწნევის ქვეშ. მას შემდეგ, რაც მოხდება პირველი ჭაბურღილის ცემენტაცია, ყველა დანარჩენი ჭაბურღილი თანმიმდევრულად უნდა მიუერთდეს საცემენტაციო კოლექტორს, რათა ისინი მოექცნენ სრული წნევის ზემოქმედების ქვეშ.

ცემენტაცია უნდა შეწყდეს, როდესაც მანომეტრები დააფიქსირებენ წნევის უეცარ ვარდნას ან როდესაც ცემენტის ხსნარის შეწოვა მკვეთრად გაიზრდება ან როდესაც არსებობს წანაცვლების, რღვევის ან ფილტრაციის რაიმე ნიშანი. შესაძლოა საჭირო გახდეს დამატებითი ჭაბურღილების გაბურღვა და ცემენტაცია საჰრემეტიზაციო ნაპრალების სიახლოვეს, რომლებიც შეიძლება დარჩენილიყო საცემენტაციო ოპერაციის შეწყვეტით ჭაბურღილების ნაადრევი გაჭედვის გამო.

ნებისმიერ სიღრმეზე ეფექტური წნევა უნდა ითვალისწინებდეს ჰიდროსტატიკურ დაწნევას, გამოწვეულს ჭაბურღილში ცემენტის ხსნარის წონითა და წყლის უკუწნევით.

ცემენტის ხსნარი უნდა იყოს სქელი სტაბილური სუსპენზია, ერთნაირი ცემენტაციის მთელი პროცესისათვის და ცემენტის ხსნარის რამდენიმე ნარევეზე ლაბორატორიული ტესტების სრულყოფილი სერიის შემდეგ მასში წყლისა და ცემენტის პროპორცია (წონით) უნდა იყოს 1:1-დან 0.5:1-მდე დიაპაზონში. შესამოწმებელი პარამეტრებია:

- ა) ხელთ არსებული ცემენტის სიმსხო;
- ბ) სხვადასხვა მინარევეები (მაგ: ინტრაპლასტი, ინტრაკრიტი, რეობილდი, სიკამენტი და ა.შ.) სხვადასხვა პროცენტული წილით (ბენტონიტის გარეშე);

გ) თითოეული ცემენტის ხსნარის სუსპენზიის ხვედრითი წონის, მარშის სავარაუდო სიბლანტის, 2 საათის შემდეგ ჯდენის, შეჭიდულობის, თავდაპირველი და საბოლოო გამყარების დროის, 7 დღის და 28 დღის კუმშვისადმი სიმტკიცის ტესტირების მნიშვნელობის მიღება.

ცემენტის ხსნარის საბოლოო შედგენილობა უნდა დაამტკიცოს ინჟინერმა.

გაყოფის (გახლეჩის) მეთოდი, 8 მ-ის დაშორებით მდებარე საწყისი ჭაბურღილებით დაწყებული, გამოყენებული იქნება საცემენტაციო ფარდის სამუშაოების შესასრულებლად. დამატებით, უფრო მაღალი რიგის ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს იმ შემთხვევაში, როდესაც ხსნარის მიღება აღემატება 150 კგ/მ-ს.

როდესაც დაწნევა არ იქმნება სქელი (ე.ი. წყლისა და ცემენტის წონით 0.6:1-ზე ნაკლები პროპორციის მქონე) ან ქვიშის შემცველი ცემენტის ხსნარით ცემენტაციის შემდეგაც, მიზანშეწონილია ცემენტაციის შეწყვეტა, როგორც კი ხარჯი მიაღწევს წინასწარ დადგენილ მიღების ზღვარს. ამგვარი ჭაბურღილების სიახლოვეს უნდა გაიბურღოს და დაცემენტდეს დამატებითი ჭაბურღილები.

ყველა საცემენტაციო ჭაბურღილი უნდა შეივსოს ცემენტის ხსნარით. უნდა მოხდეს მინიმუმ 25 მმ დიამეტრის მიმწოდებელი მილის ჩაშვება ჭაბურღილის ფსკერზე. ცემენტის ხსნარი უნდა ჩაიტუმბოს მიმწოდებელ მილში, ვიდრე იგი ჭაბურღილიდან არ დაიწყებს ამოსვლას. შემდეგ მიმწოდებელი მილი ნელ-ნელა უნდა იქნას ამოღებული ჩატუმბვის მიმდინარეობასთან ერთად. თუ თავდაპირველი გამაგრების შემდეგ ადგილი ექნა ცემენტის დაჯდომას, ჭაბურღილები კვლავ უნდა შეივსოს ცემენტის ხსნარით.

საცემენტაციო ოპერაციის გაგრძელებამდე კონტრაქტორმა უნდა მოახდინოს კლდის ან ბეტონის ზედაპირზე ნებისმიერი ფილტრაციის ადგილის პლასტიკური მასალით ამოვსება, მშრალი ნარევით ან სახშობით დაგმანვა.

ცემენტის უფრო მაღალი მიღების ადგილებში შეიძლება საჭირო გახდეს ხსნარში ქვიშის დამატება, ქვიშის დასაშვები პროპორცია ჩვეულებრივ არ უნდა აღემატებოდეს 2 წილ ქვიშას 1 წილ ცემენტზე, რომელიც შეიცავს დამტკიცებულ პლასტიფიკატორს.

ცემენტის ხსნარი, რომელთა ჩასხმა ვერ მოხერხდება არევიდან 2 საათის განმავლობაში, უნდა გადაიყაროს.

9.4.2 საცემენტაციო ფარდის კონსოლიდაცია

საცემენტაციო ფარდა უნდა მოხდეს ზედაპირული წყალსაგდების ზედა ბიეფიდან ინჟინრის მიერ დადგენილი წესით. ბურღილების სიღრმეს, დახრილობას, ცემენტაციის თანმიმდევრობას, მეთოდს, ერთსაფეხურიანს თუ მრავალსაფეხურიანს, აღმავალი თუ დაღმავალი მიმდევრობით, ინჟინერი ადაპტირებას გაუკეთებს საძიებო ბურღვებისას ან მიმდინარე ოპერაციებისას მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე. ბურღილები გაიბურღება და ჩაუტარდება ცემენტაცია „შუალელების გაყოფის“ მეთოდით.

მრავალსაფეხუროვანი ცემენტაციის დაღმავალი მიმდევრობით შესრულების დროს ბურღილის შიგნით არსებული ცემენტის ხსნარი თითოეული საფეხურიდან უნდა იქნას მოშორებული, გარდა ყველაზე ღრმად მდებარე საფეხურისა, გამორეცხვით ან საკეპის ან თევზის კულისებრი სატეხის გამოყენებით.

საფეხურის სიგრძე უნდა იყოს მაქსიმუმ 5 მ.

თუ სხვა რამ არ იქნა მითითებული, ცემენტაციის ეფექტური წნევა უნდა იყოს $P_{max} 0.5$ მპა, როგორც აღწერილია 9.4.1-ში. წნევა გაიზომება ბურღილის პირიდან პაკერის ფსკერამდე. არავითარ შემთხვევაში ცემენტაციას არ უნდა მოჰყვეს ვერტიკალური აწევა ან ფენის ჰიდრავლიკური წყვეტა (ხსნარის მიღების უეცარი ზრდა). ცემენტის ხსნარის წნევა არ უნდა მოიხსნას და არც პაკერები არ უნდა გადაადგილდნენ, ვიდრე ცემენტი არ მიადწევს საწყის გამყარების მდგომარეობას თითოეულ საფეხურზე.

ფარდის ცემენტაცია მოხდება ერთი ან რამდენიმე საცემენტაციო დანადგარიდან. თუ გამოყენებული იქნება რამდენიმე ასეთი დანადგარი, თითოეული უნდა იყოს სრულად აღჭურვილი შემრევებით, ამრები ავზებით, ტუმბოებით, მრიცხველებით და უნდა ჰქონდეთ საცემენტაციო მასალების საკმარისი მარაგი.

იქ, სადაც აღმოჩნდება, რომ ცემენტის ხსნარი გადმოედინება მიმდებარე ხერხებიდან ან ნებისმიერი სახის ნაპრალებიდან, ასეთი ღიობები უნდა დროებით დაიხუროს საცობით ან პლასტიკური მასალით ამოვსების გზით. თუ ამას არ მოჰყვა დადებითი შედეგები, შემდგომი ცემენტაცია უნდა შეჩერდეს და უკვე ჩასხმულ მასალას უნდა დასცალდეს გამყარება.

საცემენტაციო პროგრამის დამთავრების შემდეგ კონტრაქტორმა უნდა გაბურღოს დახრილი საკონტროლო ჭაბურღილები და ჩატარდეს წყლის ტესტი (ლუჟონი). საკონტროლო ჭაბურღილების ადგილმდებარეობას განსაზღვრავს ინჟინერი საცემენტაციო ფარდის მონაცემების საფუძველზე. ეს ჭაბურღილები უნდა ამოივსოს ცემენტის ხსნარით. საკონტროლო ჭაბურღილებიდან მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ინჟინერმა შეიძლება დაუკვეთოს დამატებითი საცემენტაციო ჭაბურღილების ან საცემენტაციო ჭაბურღილების ახალი რიგის შესრულება.

კაშხლის საცემენტაციო ფარდის წყალშედწევადობის პარამეტრი უნდა იყოს 5 ლუჟონი.

9.4.3 სადრენაჟო სისტემის და პიეზომეტრების დაცვა ცემენტაციის დროს

კონტრაქტორის გეგმა ცემენტაციის ჩასატარებლად უნდა იყოს იმგვარი, რომ უზრუნველყოს დროებითი და მუდმივი სადრენაჟო არხების და პიეზომეტრების ბლოკირებისგან დაცვა. საჭიროების შემთხვევაში, კონტრაქტორმა უნდა შეინარჩუნოს წყლის ნაკადი იმ სადრენაჟო მილებში და პიეზომეტრებში, რომლებსაც შეიძლება შეეხოს საცემენტაციო სამუშაოები. იმ შემთხვევაში, თუ აღინიშნება ცემენტის ხსნარის ფილტრაცია სადრენაჟო მილებში და პიეზომეტრებში, კონტრაქტორმა უნდა გამოირეცხოს ცემენტი. დამკვეთის წარმომადგენელმა უნდა განახორციელოს სადრენაჟო ბურღილების/პიეზომეტრების მდგომარეობის მონიტორინგი საცემენტაციო სამუშაოების განხორციელების დროს.

10 ბეტონის ზედაპირის შიგნითა და გარე (დამატებითი სამუშაო)

10.1 ზოგადი ნაწილი

სხვადასხვა მიზეზების გამო დაზიანებული ბეტონი; დაზარალებული სტრუქტურული ბეტონი; ბეტონის დაზიანებული ფოროვანი ზედაპირი, დანაპრალებული ან სხვა სახის დაზიანებები და ბეტონი ზედმეტად დაზიანებული ზედაპირით უნდა გაიწმინდოს (ჩამოინგრეს) და დამუშავდეს მოცემული სპეციფიკაციების შესაბამისად.

შეკეთების მთლიანი უნდა განხორციელდეს ინჟინერის მიერ მითითებული და განსაზღვრული მეთოდით.

კონტრაქტორი ვალდებულია განხორციელოს და უზრუნველყოს ნაგებობების ბეტონის ზედაპირის ნორმალური წყალშეუღწევადობის კრიტერიუმების მიღწევა ისე როგორც მოცემულია ქვემოთ ან მოთხოვნილია ინჟინერის მიერ.

10.2 სამუშაოს მოცულობა

ამ თავში მოცემულ სამუშაოები, მოიცავს ყველა სამუშაო ძალას, მასალებს, აღჭურვილობასა და მომსახურებას რომელიც დაკავშირებულია კონტრაქტორის მიერ განსახორციელებლად ბეტონის ზედაპირზე არსებული დაზიანებების აღმოფხვრის სამუშაოებთან.

სამუშაო უნდა მოიცავდეს:

- 1) ბეტონის ზედაპირის მომზადება შეკეთებისთვის, მათ შორის აბრაზიული გაწმენდა, არსებული არმატურის მოხსნა, ასეთის არსებობის შემთხვევაში;
- 2) დროებითი ელემენტების მათ შორის ყალიბების და ხარაჩოების მიწოდებას, დამზადებას, აწყობას, ტექნიკურ მომსახურება და დემონტაჟს;
- 3) ხარისხის კონტროლს.

10.3 გამოყენებული ლიტერატურა

- 1) ბეტონის შეკეთების საერთაშორისო ინსტიტუტი (ICRI), ტექნიკური სახელმძღვანელო No. 310.1R, ბეტონის ზედაპირის მომზადება არმატურის კოროზიით დაზიანებული ბეტონის შესაკეთებლად.
- 2) ACI 117, ბეტონის სამუშაოების და მასალების სტანდარტული დაშვებები.
- 3) შეერთებული შტატების ნაგებობების აღდგენის დეპარტამენტი; ტექნიკური მომსახურების ცენტრი; ბეტონის შეკეთების სახელმძღვანელო.

10.4 წარმოსადგენი დოკუმენტაცია

ობიექტზე ჩასატარებელი ნებისმიერი ბეტონის შეკეთების სამუშაოების დაწყებამდე 5 დღით ადრე, კონტრაქტორმა უნდა წარუდგინოს ინჟინერს ბეტონის მოჭრის და ზედაპირის მომზადების დეტალური პროცედურა, სამშენებლო ტექნოლოგიები, რომლის გამოყენებაც

სურს კონტრაქტორი, რათა მიადწიოს მოთხოვნილ სიზუსტეს და ნებისმიერი დროებითი სამუშაოების, მათ შორის ხარაჩოების, მუშა პერსონალის ან ქონების უსაფრთხოების, და სამუშაოს წარმატებულად დასრულების დეტალური აღწერა.

10.5 შესრულება

A – მონგრევა და დასუფთავება

არსებული ბეტონის ყველა დაზიანებული, გაუარესებული, შესუსტებული, ან შემოუფარგლავი ნაწილები, პირველ რიგში მოცილებული უნდა იყოს წყლის ჭავლით, პერფორატორით ან სხვა შეტანსმებული მეთოდის და აღჭურვილობის საშუალებით, რომლის შემდეგ არსებული ბეტონის ზედაპირი უნდა დამუშავდეს ნარჩენებისაგან ნოტიო ქვიშა-ჭავლის ნაკადის, ან წყლის ნაკადის საშუალებით. შენდეგ ზედაპირები უნდა გაიწმინდოს. ბეტონის მოცილების პროცესები, 30 ფუნტიანი პერფორატორის გამოყენებით, მშრალი ქვიშა-ჭავლის ნაკადის, ან სახეხით არ უნდა იქნას გამოყენებული ინჟინერის თანხმობის გარეშე.

D – მომზადებული ზედაპირის მოვლა

ბეტონის ზედაპირი, მომზადების და გაწმენდის შემდეგ, სარემონტო სამუშაოების დასრულებამდე, უნდა იყოს შენახული სუფთად. ნებისმიერი დაბინძურება, მათ შორის ზეთი, გამსხნელი, ჭუჭყის დაგროვებები, ან უცხო მასალა უნდა მოცილდეს დამატებითი ნოტიო ქვიშა-ჭავლური ნაკადით და ჰაერის-წყლის ჭავლით.

ინჟინერის მიერ მითითებული ყველა სარემონტო ადგილი უნდა მოსწორდეს მიმდებარედ არსებული ბეტონის ზედაპირების დონის შესაბამისად.

10.6 გაზომვა და გადახდა

A – გაზომვა

ბეტონის ზედაპირის მომზადების სამუშაოების ანაზღაურების შეფასება მოხდება ფაქტიური მომზადებული ზედაპირის ფართობის მიხედვით, ინჟინერის მიერ გაზომვების გამოანგარიშების და მოცემული სპეციფიკაციების შესაბამისად.

B – გადახდა

ზედაპირის მოწყობის სამუშაოების ანაზღაურება მოხდება ერთეულის ფასით ბეტონის მომზადებული ზედაპირის კვადრატული მეტრის მიხედვით.

მშრალი სამშენებლო ხსნარით დაზიანებული უბნების დამუშავების შეფასება და ანაზღაურება არტყერილია მომდევნო თავში.

10.7 ბეტონის ზედაპირის არღვენა

ეროზირებული მონაკვეთები და ბზარები უნდა დაიგმანოს სპეციალური მშრალი ან თხევადი სამშენებლო ხსნარით, მათი ზომების შესაბამისად და საჭიროებს ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატის ჩამატებას.

დაზიანებების შეკეთება უნდა დაიყოს ორ კატეგორიად:

- ა) ეროზიის სიღრმე <10სმ : დაზიანების აღმოსაფხვრელად გამოყენებული უნდა იქნას მშრალი სამშენებლო ხსნარის ერთი ან ორი ფენა;
- ბ) ეროზიის სიღრმე >10სმ : მოეწყოს ყალიბი და შეივსოს დაზიანება თხევადი სამშენებლო ხსნარით.

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

სამშენებლო ხსნარის მომზადების წესი <10სმ დაზიანებების აღმოსაფხვრელად :

- 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 სინქარით, 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.

>10სმ დაზიანებების აღმოსაფხვრელად საცემენტაციო ხსნარის გამოყენება:

იმ შემთხვევაში თუ მონგრეული ზედაპირის სისქე არის 10სმ-ზე მეტი, სამშენებლო ხსნარის გამოყენება, როგორც არის წარმოდგენილი თავში 7.1.2, იქნება ძნელი.

ყალიბის გამოყენების შემთხვევაში, იგი უნდა დამაგრდეს პატარა ჭანჭიკებით ბეტონის ზედაპირზე, რომ მოთავსდეს დაჭირხვნისთვის საჭირო მილი და სარქველი, რომ შესრულდეს სიცარიელის შევსება ხსნარით.

საცემენტაციო ხსნარის გაუნვის შესამცირებლად დაჭირხვნის დროს, ყალიბი აღჭურვილი იქნება რეზინის სადებით, რომლებიც ცემენტაციის დროს შეასრულებენ შემჭიდროების როლს. სიცარიელე ამოივსება სტაბილური წყალცემენტის ხსნარით (წ/ც 0.3-0.4), ჯდენის/კუმშვის საწინააღმდეგო დანამატით; სიცარიელე შეიძლება ჩაითვალოს შევსებულად, როცა გაიზრდება წნევა ან ხსნარი აღარ მიიღება. უფრო სწრაფად გამაგრებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას დამაჩქარებელი.

11 ბაზომვა და ბაღახდა

11.1 ზოგადი ნაწილი

ბურღვების, წყლის დაწნევით გამოცდის, სინჯების აღებისა და ცემენტაციის რაოდენობის გაანგარიშებები, რომელიც მოცემულია ხარჯთაღრიცხვაში, კონტრაქტორმა უნდა მიიღოს საორიენტაციოდ მისი სატენდერო წინადადების მომზადებისთვის და არა როგორც ზუსტი მითითება სამუშაოს ოდენობაზე.

თითოეული ასანახაურებელი პუნქტის რაოდენობა შეიცვლება სამუშაოების შესრულების პროცესში აღმოჩენილი პირობების შესაბამისად. კონტრაქტორს არ მიეცემა ხარჯთაღრიცხვაში მითითებულ ერთეულ ფასზე მეტი ანაზღაურება საცემენტაციო ჭაბურღილების რაოდენობისა და სიგრძის, შთანთქმული მასალის რაოდენობის შეცვლის მიზეზით, ინჟინრის მოთხოვნის შესაბამისად ცემენტაციის ადგილის, გრუნტის დამუშავების, ბეტონის დაგების ან სხვა სამუშაოების გამო ცემენტაციის ჩატარების დროის შეცვლის მიზეზით.

შემდგომში აქ მითითებული ერთეულის ფასები ბურღვებისათვის გავრცელდება როგორც დარტყმით, ასევე ბრუნვით ბურღვებზე.

ცემენტაციის სამუშაოების ანაზღაურების მიზნით გაზომვა და ანაზღაურება იწარმოებს ცალკე "ცემენტის ჩასხმისთვის" და ცალკე "საცემენტაციო მასალებისთვის".

ცემენტის ჩასხმის ერთეული ფასი უნდა მოიცავდეს მუშახელის, აღჭურვილობის, გადამუშავების, არევის, ჭაბურღილზე მიმაგრების (სადაც მიზანშეწონილია), ცემენტის ხსნარის ინექციის, ჭაბურღილების დახურვისა და გაწმენდის (და სხვათა) საერთო ღირებულებას და დამოუკიდებელი უნდა იყოს ინექტირებული მასალების მოცულობისაგან ან წონისაგან. იქ, სადაც მრავალსაფეხურიანი ცემენტაციაა შესასრულებელი, ეს პუნქტი უნდა მოიცავდეს აგრეთვე ჭაბურღილების გაწმენდას ცემენტის ხსნარისაგან ცემენტაციის საფეხურის დამთავრებისას.

საცემენტაციო მასალების ერთეული ფასები მოიცავს, მაგრამ არ შემოიფარგლება მიწოდების, ჩატვირთვის, ტრანსპორტირების, შენახვისა და ტესტირების საერთო ღირებულებით.

11.2 ბურღვა

11.2.1 ბურღვები ზედაპირული წყალსაგდების კაშხლის საცემენტაციო ფარდისათვის

საცემენტაციო ჭაბურღილების კერძის ამოღების გარეშე გაბურღვისათვის ანაზღაურების დადგენის მიზნით ნორმირება მოხდება ინჟინრის მიერ მითითებულ პოზიციებში ფაქტობრივად გაბურღილი ჭაბურღილების სიგრძის მიხედვით. გადახდა იწარმოებს ხარჯთაღრიცხვაში თითოეულ გრძივ მეტრზე შეტანილი ერთეული ფასით, რომელიც უნდა მოიცავდეს ჭაბურღილების ბურღვისა და ამორეცხვისათვის აუცილებელი შრომის, მასალების, და საჭიროებისამებრ, დროებითი გამაგრების საერთო ღირებულებას. ერთეული

ფასი ძალაშია მიუხედავად ჭაბურღილის ადგილმდებარეობის, დახრილობის ან მიმართულებისა.

კერნის ამოღებით ჭაბურღილების ცემენტაციისათვის ანაზღაურების გაანგარიშება მოხდება ინჟინრის მიერ მითითებულ ადგილებზე ფაქტობრივად გაბურღილი ჭაბურღილების სიგრძის მიხედვით. გადახდა იწარმოებს ხარჯთაღრიცხვაში თითოეულ გრძივ მეტრზე მითითებულ ერთეულის ფასის მიხედვით, რომელიც უნდა მოიცავდეს შრომის, მოწყობილობებისა და მასალების საერთო ღირებულებას, რომელიც საჭიროა ჭაბურღილების ბრუნვით გაბურღვისათვის, კერნის ამოღების, კერნების დაცვისა და შენახვისათვის, ჭაბურღილების ტექნიკური ჟურნალების მომზადების, ყუთებში ჩაწყობილი კერნების ფერადი ფოტოების დამზადებისა და ინჟინრისათვის კონტრაქტორის მიერ გაწეული სხვა დახმარებისათვის კერნიანი ყუთების გეოლოგიური კაროტაჟისა და დახარისხების დროს. ერთეული ფასი დამოუკიდებელი უნდა იყოს ჭაბურღილის ადგილმდებარეობისგან.

როდესაც ჭაბურღილის გაბურღვა ხდება თანმიმდევრულად, მრავალსაფეხურიანი ცემენტაციისათვის, გაზომვა ანაზღაურებისთვის მოხდება კლდეში ან ბეტონში მხოლოდ ფაქტობრივად გაბურღილი ჭაბურღილის საერთო სიგრძის მიხედვით. ყველა განმეორებითი ბურღვა, რომელიც საჭირო გახდება კონტრაქტორის მიერ ჭაბურღილიდან ცემენტის გამყარებამდე მოუშორებლობის გამო, შესრულდება კონტრაქტორის ხარჯით.

ანაზღაურების ანგარიში ყველა მოთხოვნილი ხელახალი ბურღვისათვის იქ, სადაც ინჟინრის მითითებით ცემენტს მიეცა გამყარების შესაძლებლობა, მოხდება ხელახლა გაბურღილი ჭაბურღილის ფაქტობრივი სიგრძის მიხედვით. გრძივ მეტრებში გამოსახული ამ სიგრძისათვის გადახდა იწარმოებს თავდაპირველი ბურღვისათვის უკვე გადახდილი ანაზღაურების დამატებითი ანაზღაურების ფორმით, შესაბამისი ერთეული ფასის 50%-ის განაკვეთით.

11.2.2 ბურღვები საკონტაქტო ცემენტაციისათვის

როდესაც ჩატარდება მრავალსაფეხურიანი ცემენტაციისათვის ჭაბურღილის თანმიმდევრული გაბურღვა, ანაზღაურების დაანგარიშება მოხდება მხოლოდ კლდეში ან ბეტონში რეალურად გაბურღილი ჭაბურღილის მთლიანი სიგრძის მიხედვით. ნებისმიერი განმეორებითი ბურღვა, რომელთა შესრულებაც აუცილებელი შეიქნა იმის გამო, რომ კონტრაქტორმა ცემენტის ხსნარის გამყარებამდე არ გამოწმინდა ჭაბურღილი ცემენტისგან, ჩატარდება კონტრაქტორის ხარჯით.

ანაზღაურების გაანგარიშება ინჟინრის მითითებით ცემენტის ხსნარის გამყარების შემდეგ შესრულებული ხელახალი ბურღვებისათვის მოხდება ხელახლა გაბურღილი ჭაბურღილის ფაქტობრივი სიგრძის მიხედვით. გადახდა ჭაბურღილისათვის მოხდება გრძივი მეტრების მიხედვით თავდაპირველი ბურღვის ანაზღაურებაზე დამატებითი ანაზღაურების სახით შესაბამისი ერთეულის ფასის 50%-იანი განაკვეთით.

11.2.3 საძიებო და საკონტროლო ჭაბურღილების გაბურღვა (კერნის ამოღებით)

ანაზღაურების დამოუკიდებლად გაანგარიშება და გადახდა მოხდება შემდეგისათვის:

- ა) მინიმუმ 76 მმ-დიამეტრის ჭაბურღილების გაბურღვა კერნის ამოღებით;
- ბ) ვერტიკალიდან სხვადასხვა ნაირად გადახრილი ბურღვებისათვის დამატებითი ანაზღაურება.

საძიებო ჭაბურღილების გაბურღვისათვის ანაზღაურების ნორმირება მოხდება ინჟინრის მიერ მითითებულ ადგილებში გაბურღილი სხვადასხვა დიამეტრის ჭაბურღილების სიგრძის მიხედვით. გადახდა მოხდება ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილი სხვადასხვა დიამეტრის ჭაბურღილების თითოეული გრძივი მეტრისათვის დადგენილი ერთეულის ფასის შესაბამისად, რაც მოიცავს ჭაბურღილების ბრუნვითი ბურღვებისა და კერნის ამოღებისათვის დახარჯული შრომის, მოწყობილობებისა და მასალების მთლიან ღირებულებას.

ბურღვის ერთეული ფასი ძალაშია ვერტიკალური ღერძიდან 30⁰-მდე დახრილობით გაბურღილი ჭაბურღილებისათვის. დამატებითი გადახდა ვერტიკალური ღერძიდან 30⁰-ზე მეტად დახრილი ბურღვისათვის მოხდება ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილი ერთეული ფასებით.

11.2.4 წყლის დაწნევით ტესტირება

ანაზღაურების გაანგარიშება წყლის დაწნევით ჩატარებული ტესტირებისათვის მოხდება წარმატებით ჩატარებული ტესტირების რაოდენობის მიხედვით, მიუხედავად ჭაბურღილის ზომის, სიგრძის ან დახრილობისა.

გადახდა იწარმოებს ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილი თითოეული ტესტის ერთეული ფასის მიხედვით, რაც უნდა მოიცავდეს წყლის დაწნევით ტესტირების ჩატარებაზე, ტესტირების მონაცემების აღრიცხვასა და ინჟინრისათვის ანგარიშების წარდგენაზე დახარჯული შრომის, მოწყობილობებისა და მასალების საერთო ღირებულებას, აგრეთვე ბურღვის შეწყვეტებთან დაკავშირებულ ყველა დანახარჯს, რომელიც გამოწვეულია ტესტირების პერიოდულობით.

11.2.5 ჩასატანებელი მიღები და დეტალები

ცალკე მოხდება ანაზღაურების გაანგარიშება და ანაზღაურება კლდესა და ბეტონში დატანებული სტანდარტული რბილი ფოლადის მიღებისა და დეტალებისათვის.

ასეთი ჩასატანებული ფოლადის მიღებისა და დეტალებისათვის ანაზღაურების გაანგარიშება მოხდება წონის მიხედვით, მილის დიამეტრის მიუხედავად. გადახდა მოხდება მხოლოდ იმ მიღებისათვის, რომელთა ჩაწყობაც გარკვევით იქნება შეკვეთილი ან დამტკიცებული ინჟინრის მიერ ან იმ შემთხვევაში, თუ ნაჩვენებია ნახაზებზე. გადახდა იწარმოებს ერთეულის ფასით, ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილი თითოეული კილოგრამისათვის, რაც უნდა მოიცავდეს მიღებისა და დეტალების მიწოდების, დამონტაჟებისა და გაჭედვისაგან დაცვის მთლიან ღირებულებას.

11.2.6 გამონაკლისები - ბურღვები

კლდის სიმტკიცეზე გამოცდასთან დაკავშირებული ყველა ბურღვითი სამუშაოსათვის გადახდა იწარმოებს ცალკე, ნაწილში "მონიტორინგის საშუალებები" აღწერილი წესით. დამატებითი გაანგარიშება ანაზღაურებისათვის ან ანაზღაურება არ იწარმოებს შემდგომისთვის:

- ა) საცემენტაციო მიღების მონტაჟი და დემონტაჟი ;

ბ) ბეტონის მოსახვაში ჭაბურღილების გაფართოება ან ხელახალი გაბურღვა მშრალი დულაბის ნარევის ჩასხმის, აგრეთვე, მიწოდების და ჩასხმის მიზნით;

გ) ჭაბურღილები, რომლებიც ბლოკირებულია და მათი გამოყენება შეუძლებელია გამოწვევების გამო ჩამოქცევის, დაკარგული საბურღი შტანგების, პაკერების, ან სხვა დაზარალებების (მაგ. არმატურის) მოხვედრის გამო და მათ ნაცვლად ახალი ჭაბურღილების გაბურღვა.

11.3 ცემენტის ხსნარის ჩასხმა

11.3.1 საცემენტაციო ფარდისა და საკონტაქტო ცემენტაცია

ანაზღაურების ცალკე გაანგარიშება და ანაზღაურება იწარმოებს საცემენტაციო ჭაბურღილებთან გაკეთებული შეერთებისთვის (hook-up) და ცემენტის ხსნარის ჩასხმისათვის.

საცემენტაციო ჭაბურღილებთან შეერთებების ანაზღაურების გაანგარიშება მოხდება საცემენტაციო ჭაბურღილებში გამოყენებული პაკერების რაოდენობის მიხედვით. გადახდა იწარმოებს ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილი პაკერების (მექანიკური და პნევმატური) ერთეულის ფასით. ეს გადახდა იწარმოებს ყოველთვის, როდესაც ცემენტის დაკავშირება ხდება ჭაბურღილთან, მიუხედავად ჩატუმბული ცემენტის ოდენობისა.

ანაზღაურების ანგარიში და ანაზღაურება დამოუკიდებლად მოხდება ჭაბურღილებში ცემენტის ხსნარის ჩატუმბვისათვის:

- ა) ერთსაფეხურიანი ცემენტაციის დროს;
- ბ) მრავალსაფეხურიანი ცემენტაციის დროს.

ანაზღაურების ოდენობა ერთსაფეხურიანი ცემენტაციისათვის იანგარიშება ცემენტის ხსნარით შევსებული ჭაბურღილების რაოდენობის მიხედვით. გადახდა იწარმოებს ერთეულის ფასით ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილ თითოეულ ჭაბურღილზე.

ინჟინრის მითითებით ჩატარებული მრავალსაფეხურიანი ცემენტაციის დროს ანაზღაურების გაანგარიშება და გადახდა იწარმოებს ცალ-ცალკე, ჭაბურღილების დაღმავალი და აღმავალი თანმიმდევრობით ცემენტაციისათვის. ანაზღაურების გაანგარიშება დამოკიდებული იქნება თითოეული დაცემენტებულ ჭაბურღილის საფეხურების რაოდენობაზე. გადახდა იწარმოებს ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილი თითოეული საფეხურისათვის დადგენილი ერთეულის ფასით.

11.4 საცემენტაციო მასალები

11.4.1 ცემენტი

ანაზღაურების გაანგარიშება და გადახდა ცემენტაციისათვის დახარჯული ცემენტისთვის მოხდება სხვადასხვა მოცემული საცემენტაციო ნარევისათვის დამტკიცებული ცემენტის წონის მიხედვით.

გადახდა იწარმოებს ერთეული მეტრული ტონის ერთეულის ფასის მიხედვით, რომელიც შეტანილია ხარჯთაღრიცხვაში, და ითვალისწინებს მიწოდების, ტრანსპორტირების, შენახვის, არევის, ასევე ყველა დადგენილ მოთხოვნასთან შესაბამისობის უზრუნველყოფის მთლიან ღირებულებას.

11.4.2 ქვიშა

ქვიშისათვის ანაზღაურების გაანგარიშება მოხდება ამრევი დანადგარის მონაცემების აღრიცხვით ან ინჟინრის მიერ დამტკიცებული სხვა საშუალებით დადგენილი იმ მასალების წონის მიხედვით, რომლებიც შეიცავენ საშუალო რაოდენობის ბუნებრივ წყალს.

გადახდა იწარმოებს ხარჯთაღრიცხვაში თითოეული მასალის მეტრული ტონისათვის შეტანილი ერთეული ფასით.

11.4.3 მინარეგები

მინარეგებისთვის ანაზღაურების გაანგარიშება მოხდება საცდელი ნარეგების ეტაპზე დადგენილი შეთანხმებული დოზების წონის ან მოცულობის ან მათი დამტკიცებული მოდიფიკაციების მიხედვით.

გადახდა იწარმოებს ერთეულის ფასით ხარჯთაღრიცხვაში შეტანილ თითოეულ კილოგრამზე ან ლიტრზე, რაც მოიცავს მიწოდების, ტრანსპორტირების, შენახვისა და დისპერსიის საერთო ღირებულებას.

11.4.4 გამონაკლისები - ცემენტაცია

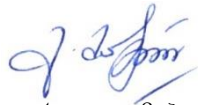
დამატებითი ანაზღაურების გაანგარიშება ან გადახდა არ იწარმოებს შემდეგი - სამუშაოებისათვის:

- ა) საცდელი ნარეგების მომზადება და გამოცდა;
- ბ) ნარეგში გამოყენებული საცემენტაციო მასალები, რომლებიც მომზადდა ინექციამდე ერთი საათით ადრე, ან რომლებიც დაიკარგა არასწორი მოვლის შედეგად ან დაწუნებული იქნა არასწორი არევის გამო;
- გ) წყლის მიწოდება და ინექცია;
- დ) ცემენტაციის პროცესში ფილტრაციის ადგილების დახშობა ან პლასტიკური მასალის ამოვსება;
- ე) ცემენტაციის დროს სადრენაჟო და პიეზომეტრების სისტემის, თუკი ასეთი არსებობს, დაცვა;
- ვ) ცემენტაციის დროს საჭირო საკომუნიკაციო საშუალებები;
- ზ) ჭაბურღილების დახურვა დადგენილი წესით და გასუფთავება;
- თ) საცემენტაციო სამუშაოების მიმდინარეობის აღრიცხვისა და ანგარიშების მომზადება და წარდგენა.

ჟინვალჰესის კაშხალი

ზედაპირული წყალსაგდების კაშხლის საცემენტაციო ფარდის პროექტი
ნაწილი 2: ბურღვა ცემენტაციის ტექნიკური სპეციფიკაციები

სებასტიან მიშელოუ
პროექტის კომიტეტი



გრიგოლ მაჭარაძე
პროექტის ხელმძღვანელი