

შ.პ.ს. საქართველოს მელიორაცია



კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის რეაბილიტაცია და სატუმბო სადგურის ფუნქციონირების ღონისძიებები



წიგნი I

განმარტებითი ბარათი და სამუშაოთა მოცულობების უწყისი

სამსახურის უფროსი

პროექტის მთ. ინჟინერი

შეასრულა

ი.წურწუმია

ნ.უგლავა

თ.ზანგალაძე

ზ.ჯვარშეიშვილი

ჯ.კობრეიძე

მ. ნატრიაშვილი

პ.გელიაშვილი

შინაარსი:

1. დავალება პროექტირებაზე	3
2. პროექტის ამოცანა	3
3. ტექნიკური დავალება	3
4. არსებული მდგომარეობა	5
5. ტექნიკურ-ეკონომიური პარამეტრები	6
6. მდინარე ფოცხოვის ჰიდროგრაფული დახასიათება	6
7. წყალმიწოდების სატუმბო სადგურიდან და წყალმოთხოვნილება შესაბამისობის დადგენა.	13
8. ჰიდრომოდულის ანგარიში	13
9. საპროექტო ღონისძიება	14
10. სადაწნეო მილსადენის გაანგარიშდა სატუმბო სადგურისთვის	16
11. ფოლადის მილსადენის კედლის სისქის გაანგარიშება	18
12. მშენებლობის ორგანიზაცია	21
13. სამუშაოთა შესრულების ხარისხი	25
14. უსაფრთხოება და შრომის დაცვა	26
15. ფოტოსურათები	28
16. ტექნიკური სპეციფიკაციები	29
17. სამუშაოთა მოცულობათა უწყისები	30
18. კალენდარული გრაფიკი	31
19. ტექნიკური სპეციფიკაციები	

დანართი: ტექნიკური დავალება-3 ფურცელი

1 დავალება პროექტირებაზე

წინამდებარე პროექტი დამუშავებულია შ.პ.ს „საქართველოს მელიორაციის“ გეგმის: „საქართველოს რეგიონებში განსახორციელებელი სამელიორაციო ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და რეაბილიტაციის 2019 წლის გეგმა მრავალწლიანი შესყიდვის გათვალისწინებით“ საფუძველზე.

2 პროექტის ამოცანა

წინამდებარე პროექტის ძირითადი ამოცანაა კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის რეაბილიტაცია და სატუმბო სადგურის ფუნქციონირების ღონისძიებები.

3 ტექნიკური დავალება

შპს „საქართველოს მელიორაციის“ N77 14 ნოემბრის 2018 წლის I ეტაპის ბრძანების თანახმად „დასრულებული, მიმდინარე და რეაბილიტაციით მშენებლობის პროცესში მყოფი დაუსრულებელი (შეწყვეტილი) მექანიკური მორწყვის სისტემების ფუნქციონირების შემაფერხებელი გარემოებების შემსწავლელი კომისიის მიერ ჩატარებული სამუშაოს შესახებ“ დაგვევალა შეგვესწავლა კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის მექანიკური სარწყავი სისტემის და სადაწნეო მილსადენის არსებული მდგომარეობა.

3.1 კლდე-წნისის მექანიკური სარწყავი სისტემა

- 1.1 საჭირხნი მილსადენის დამცლელი გამოსულია მწყობრიდან. უნდა მოეწყოს ახალი დამცლელი და არსებული 50 მმ დიამეტრის მილი და ურდული შეიცვალოს 100 მილიმეტრიანი მილით და ურდულით და წყლის გამყვანი მილი (რომელიც კოროზირებულია) დაგრძელდეს 10-15 მეტრით. ამასთანავე, შეიცვალოს სატუმბო სადგურში არსებული დამჭირხნი მილსადენი.
- 1.2 სატუმბო სადგურის წყალმიმღებ ჭამდე (ავანკამერაში) წყლის მიყვანა მდინარიდან შეუძლებელია არსებული მიმყვანი არხით, ვინაიდან მიმყვანი არხის ძირის ნიშნული მაღლა მდებარეობს მდინარეში წყლის ნიშნულთან შედარებით. ამ მდგომარეობის გამოსწორების მიზნით, აუცილებელია ჩატარდეს საპროექტო სამუშაოები, რომლის დროსაც უნდა დადგინდეს წყლის თავისუფალი და შეუფერხებელი მიღების სქემა, გაითვალისწინოს ჩასატარებელი სამუშაოების მოცულობა და ღირებულება;
- 1.3 სამანქანო შენობაში არ არის წყლის გამყვანი არხები, რაც დაუშვებელია. აუცილებელია მისი მოწყობა, რომელიც უნდა განახორციელოს კონტრაქტორმა;
- 1.4 შენობის შიგნით არ არის მოწყობილი საკაბელო არხები და მაღალი ძაბვის კაბელები დევს იატაკზე, რაც დაუშვებელია. არსებული ვითარება არ იძლევა საკაბელო არხების მოწყობის საშუალებას. აქედან გამომდინარე, ჩვენი აზრით, კაბელები უნდა

- დამაგრდეს კედელზე იატაკიდან აწეული არანაკლები 10 სანტიმეტრის სიმაღლეზე იმის გათვალისწინებით, რომ არ მოხდეს კაბელებთან წყლის შეხება;
- 1.5 მართვის კარადებში არ არის დაყენებული ამპერმეტრები. აუცილებელია ყველა მართვის კარადაში მოეწყოს ამპერმეტრი შესაბამისი დენის ტრანსფორმატორით, რომელიც უნდა შეირჩეს დადგმული აგრეგატის სიმძლავრის მიხედვით;
 - 1.6 სატუმბო სადგურში არ არის სარეზერვო ვაკუუმტუმბო. აუცილებელია დამონტაჟდეს ერთი ცალი ვაკუუმტუმბო, რომლის მოწყობის ხარჯები შევიდეს პროექტში;
 - 1.7 ელექტროძრავების მდორე გაშვების სქემა არ არის დასრულებული, მართვის კარადიდან კაბელი არ არის მიყვანილი ელძრავებთან, არსებული კონტაქტორების ხარისხი არ აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს. აუცილებელია კაბელების მოწყობა მართვის კარადიდან ელძრავებამდე და კონტაქტორების შეცვლა ახლით;
 - 1.8 სატუმბო სადგურის შენობის სახურავის წინა მხარე (ტორსი) არ არის შეფიცრული და ღიაა. აუცილებელია მისი შეფიცვრა და შემდეგ მოსახვა თუნუქით;
 - 1.9 სატრანსფორმატორო შენობის სახურავის ტორსები შესაფიცვრია;
 - 1.10 სატუმბო სადგურის შემწოვი მილები ძლიერ კოროზირებულია და გამოუსადეგარია ხმარებისათვის. აუცილებელია მისი შეცვლა ახლით. მისი მოწყობის ხარჯთაღრიცხვა უნდა გაკეთდეს წყალმილყვანი არხის პროექტთან ერთად;
 - 1.11 სატელფერე ხაზის სვლაგეზის ხაზი არ ემთხვევა აგრეგატების განლაგების ხაზს და ფაქტიურად მისი გამოყენება შეუძლებელია. ტელფერი მოსაწყობია ახლიდან, რისთვისაც საჭიროა საპროექტო გადაწყვეტილება;
 - 1.12 არ არის მოწყობილი ვაკუუმტუმბოს ავზიდან ზედმეტი წყლის გადამღვრელი, ტუმბოს მუშაობის დროს წყალი ისხმება ელძრავის კორპუსზე, რაც ყოვლად დაუშვებელია. უნდა მოეწყოს ზედმეტი წყლის გადამღვრელი;
 - 1.13 გამანაწილებელი ქსელი რეაბილიტირებულია. მისი გამოცდა განხორციელდება სატუმბო სადგურის გამართვისა და ქსელში წყლის გაშვების შემდეგ.
 - 1.14 300 მმ დიამეტრის სადაწნეო მილსადენის ხილული ნაწილი ძლიერ კოროზირებულია, ამორტიზირებულია და ხმარებისთვის უვარგისია. სავარაუდოდ ანალოგიურ მდგომარეობაში იქნება მიწაში არსებული მილსადენიც. ამ ეტაპზე სასწრაფოდ შესაცვლელია მილსადენის მონაკვეთები ახალი მილით სატუმბოდან გალერეამდე და გალერეიდან გზამდე (შევიდეს საპროექტო ხარჯთაღრიცხვაში);

ზემოთ ჩამოთვლილი დეფექტების გამოსასწორებლად გასატარებელი ღონისძიებების შემსრულებლად 1, მე-3, მე-8, და მე-12 პუნქტებში განისაზღვრა კონტრაქტორი ორგანიზაცია, ხოლო სხვა პუნქტების დეფექტები განხორციელდება საკუთარი ძალებით რეაბილიტაციის სამსახურის მიერ. საპროექტო სამუშაოებს განხორციელებს კომპანიის პროექტების დეპარტამენტი.

4 არსებული მდგომარეობა

სარეაბილიტაციო ობიექტი მექანიკური აწევის სარწყავი სისტემის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენი მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში სოფელ კლდეწნისის ტერიტორიაზე, მდინარე ფოცხოვის მარცხენა ნაპირზე. სატუმბო სადგურიდან გამომავალი სადაწნეო მილსადენი (I და II ზონა) კვეთს სარკინიგზო და საავტომობილო გზებს და გადის დასახლებულ პუნქტში (სოფელში). მილსადენების ბოლოში მოწყობილია ახალი მიმღები ჭები საიდანაც წყალი მიედინება ღია ბეტონის არხებში. მილსადენები $d=325 \times 8$ მმ-ს საერთო პიკეტური სიგრძე შეადგენს $L=825$ მეტრს. სარკინიგზო მაგისტრალის ქვეშ გვირაბში მოწყობილია (სულ 2×105 გრძ.მ) ახალი სადაწნეო მილები, ხოლო დანარჩენ მონაკვეთებზე უცნობია არსებული მილების ტექნიკური მდგომარეობა, რადგან მილები მთლიანად მიწის ქვეშაა, დასახლებულ პუნქტში მოწყობილია ახალი ლითონის მილი ($d=500$ მმ), საავტომობილო გზიდან 10მ-ის დაშორებით ნაწილობრივ მოჩანს კოროზირებული და დეფორმირებული მილები. არსებული მილსადენების საშუალო ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან შეადგენს 0,1-1,5 მეტრს.

კლდეწნისის სატუმბო სადგურის ტერიტორიაზე დამონტაჟებულია ძალოვანი სატრანსფორმატორო პუნქტი ტიპი გ.კ.ტ.პ. TM400/10/0.4კვ. მოწყობილია ელექტროძრავების გამშვები მოწყობილობა 0,4კვ. გამშვები მოწყობილობის უჯრედებში დამონტაჟებულია აგრეგატების მდორედ გაშვების სისტემა. დამონტაჟებული K-ტიპის ტუმბო-აგრეგატები TKF 80-250 Q-200მ³/სთ H-90მ ძრავის სიმძლავრე P-75კვტ. n-3000 ბრ./წთ. რაოდენობა 2 ცალი, ხოლო ერთი ტუმბო-აგრეგატი ტიპი TKF 100-250 Q-160მ³/სთ H-62მ ძრავის სიმძლავრე P-55კვტ. n-3000 ბრ./წთ

მილსადენის არსებული დამცლელი მილი \varnothing -50მმ გამოსულია მწყობრიდან,

არსებული სატელფერე ხაზი არ ემთხვევა ტუმბო-აგრეგატების განლაგების ღერძს,

სატუმბო სადგურში არ არის სარეზერვო ვაკუუმტუმბო.

სატუმბო სადგურის და სატრანსფორმატორო შენობების სახურავის წინა და უკანა მხარე (ტორსი) არ არის შეფიცრული.

5 ტექნიკურ-ეკონომიური პარამეტრები

№	დასახელება	განზ.	რაოდ.
1	დასასარწყავებელი ფართობი	ჰა	160
2	მშენებლობის ღირებულება	ლარი	1621914
3	1 ჰექტრის რეაბილიტაციის ღირებულება	ლარი	1018,2
4	1 მ ³ წყლის ღირებულება მიშვებით რწყვის დროს	ლარი	0.14
5	მშენებლობის ხანგძლივობა	თვე	2
6	ტუმბოების რაოდენობა 1.\Q=200მ ³ /სტ,H=90მ ძრავი P=75კვტ. n=3000ბრ/წთ. 132/380-ა/ვ	ც	3
7	მილსადენის საერთო სიგრძე Ø325*7 და Ø530*6,	გრძ.მ	440/32

6. მდინარე ფოცხოვის ჰიდროგრაფული დახასიათება

მდინარე ფოცხოვი სათავეს იღებს თურქეთის ტერიტორიაზე, არსიანის ქედის აღმოსავლეთ კალთებზე 2720 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მტკვარს მარცხენა მხრიდან სოფ. კოტლახევთან.

მდინარის სიგრძე 64 კმ, საერთო ვარდნა 1788 მ, საშუალო ქანობი 27,9 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1840 კმ²-ია. საქართველოს ტერიტორიაზე, სადაც მდინარის სიგრძე 35 კმ, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1331 კმ²-ია, მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 521 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1198 კმ. მათ შორის ძირითადი შენაკადებია ჯაყისწყალი (სიგრძით 26 კმ), ქვაბლიანი (41 კმ), ბარბოლა (13 კმ), ლერწიანა (10 კმ) და უსახელო (11 კმ).

საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარის აუზს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება აჭარა-იმერეთის ქედი, დასავლეთიდან არსიანის ქედი, სამხრეთიდან კი ულაგარის ქედი. აუზის რელიეფი სათავეებში მთიანია, ქვემოთ კი გორაკ-ბორცვიანი. იგი ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ანდეზიტო-ბაზალტები, ქვიშაქვები და თიხა-ფიქლები, რომლებიც გადაფარულია თიხნარი ნიადაგებით. აუზში 2000 მეტრზე მაღლა გავრცელებულია ალპური მდელოები,

ქვემოთ კი შერეული ტყე აუზის დაბლობი ადგილები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობა ყუთისმაგვარია. მისი ფსკერის სიგანე იცვლება 900 მ-დან (სოფ. ნაოხრებთან) 1 კმ-მდე (შესართავთან). ხეობის ფერდობები ზომიერად ციცაბო (15-20⁰), ცალკეულ ადგილებზე კი დამრეცია (5-10⁰). ფერდობები ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადებისა და ხევების კალაპოტებით.

მდინარის ორმხრივი ტერასები გვხვდება დაბა ვალედან შესართავამდე. მათი სიგანე 150-200 მეტრიდან 1,2 კმ-მდე, სიმაღლე კი 1,2 მ-დან 2 მ-მდე იცვლება. ტერასები დაკავებულია ხილის ბაღებით. მდინარის ჭალა, რომელიც გვხვდება ცალკეულ ადგილებზე, მონაცვლეობს ორივე ნაპირზე. მათი სიმაღლე 0,6-1,0 მ-ია, სიგანე კი 20-50 მ-დან 250-300 მ-მდე იცვლება. ჭალის ზედაპირი არასწორია. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჭალა იფარება 0,7-1,0 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ცალკეულ ადგილებზე (მდ. ქვაბლიანის შესართავიდან სოფ. სხვილისამდე და ქ. ახალციხიდან შესართავამდე) ძლიერ დატოტილია. დატოტვის შედეგად წარმოქმნილი კუნძულები გვხვდება ყოველ 150-200 მეტრში. მათი სიგრძე 200 მ-დან 1კმ-მდე, სიგანე კი 50-დან 300 მ-მდე იცვლება. მდინარე ქვაბლიანის შესართავის ქვემოთ არსებული ალუვიური კუნძულები თავისუფალია მცენარეულობისაგან, დაბალია (0,6-0,7 მ) და წყალდიდობების პერიოდში იტბორება. ქ. ახალციხის ქვემოთ არსებული კუნძულები მაღალია და დაფარულია ხე-მცენარეულობით.

მდინარის ნაკადის სიგანე იცვლება 6-10 მ-დან 15-25 მ-მდე, სიღრმე 0,2-0,3 მ-დან 0,5-1,0 მ-მდე, ხოლო სიჩქარე 1,4 მ/წმ-დან 0,8 მ/წმ-მდე. მდინარის კალაპოტის ფსკერი სწორი და ხრეშიანია.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხულ-შემოდგომის წყალმოვარდნებით და ზამთრის წყალმცირობით. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 55%, ზაფხულში 25%, შემოდგომაზე 13% და ზამთარში 9%. წლიური ჩამონადენის განაწილება სეზონებს შორის არამდგრადია და იცვლება წლის წყლიანობის შესაბამისად. არამდგრადი ყინულოვანი მოვლენებიდან ფიქსირდება მხოლოდ წანაპირები და თოში.

მდინარე გამოიყენება ირიგაციული დანიშნულებით. მასზე ფუნქციონირებს ირიგაციული დანიშნულების რამდენიმე სატუმბო სადგური.

საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე ფოცხოვის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია მდ. ფოცხოვზე არსებული ჰიდროლოგიური საგუშაგო სხვილისის დაკვირვების მონაცემები. ჰ/ს სხვილისის მონაცემები მოიცავენ დაკვირვების 57 წლიან (1934-49, 1951-91 წწ) პერიოდს. ამ პერიოდში საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები მერყეობდნენ 11,7 მ³/წმ-დან (1969 წ.) 39,2 მ³/წმ-მდე (1988 წ.).

ჰიდროლოგიური საგუშაგო სხვილისის კვეთში, საშუალო წლიური ხარჯების 57 წლიანი დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია მომენტების მეთოდით. ვარიაციული რიგის მომენტების მეთოდით დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 22,3$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,23$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s = 2 \cdot C_v = 0,46$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_0 = 3,00\%$ და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\varepsilon_c = 9,60\%$. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად $\varepsilon_0 \leq 5\%$ -ზე და $\varepsilon_c \leq 10\%$ -ზე. აღნიშნული მიუთითებს ვარიაციული რიგის პრეზენტატიულობაზე, ანუ დამაჯერებელ სანდოობაზე.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამაგანაწილების ორდინატების მეშვეობით, დადგენილია საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს სხვილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს სხვილისის კვეთიდან საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში, განხორციელებულია გადაწყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left(\frac{F_{sapr.}}{F_{an.}} \right)^n$$

სადაც $F_{sapr.}$ – მდინარე ფოცხოვის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, სადაც $F_{sapr.} = 1835$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ – მდინარე ფოცხოვის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს სხვილისის კვეთში, $F_{an.} = 1730$ კმ²-ს;

n – რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის სიდიდე საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში მიიღება 0,8-ის ტოლად.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს სხვილისის კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადაწყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 1,048-ის ტოლი. ჰ/ს სხვილისის კვეთში დადგენილი საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადაწყვანი კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში.

ქვემოთ, №1 ცხრილში, მოცემულია მდ. ფოცხოვის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები და საპროექტო კვეთებში.

მდინარე ფოცხოვის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ³/წმ-ში

ცხრილი №1

კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	უზრუნველყოფა P%						
						10	25	50	75	80	90	95
ანალოგი- ჰ/ს სხვილისი	1730	22.3	0.23	0.46	–	25.5	21.9	18.6	17.9	17.0	16.1	14.6
საანგარიშო- კლდე-წნისის ს/ს	1835	23.4	–	–	1.048	26.7	23.0	19.5	18.8	17.8	16.9	15.3

მდინარე ფოცხოვის საანგარიშო უზრუნველყოფის (მელიორაციის დარგში მიღებული 75% უზრუნველყოფის) საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება, ჩატარებული ჰ/ს სხვილისის კვეთში საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების სინქრონულად, მოცემულია №2 ცხრილში. იქვე მოცემულია მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე, რაც ტოლია წყალადების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის.

მდინარე ფოცხოვის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში.

ცხრილი №2

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წე ლი
75 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალოდ მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური სათავეზე	6.44	6.55	12.4	48.6	63.1	30.6	12.9	7.86	7.86	11.1	10.5	7.69	18.8
ეკოლოგიური ხარჯი	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35

წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე ფოცხოვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია მდ. ფოცხოვზე არსებული ჰიდროლოგიური საგუშაგო სხვილისის დაკვირვების მონაცემები. ჰ/ს სხვილისის დაკვირვების მონაცემები მოიცავს 58 წლიან (1930-32,1934-38,1940-45,1947-49,1951-91 წწ) პერიოდს. ამ პერიოდში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები მერყეობდნენ 71,2 მ³/წმ-დან (1977 წ.) 581 მ³/წმ-მდე (1968 წ.).

ჰიდროლოგიური საგუშაგო სხვილისის კვეთში, წყლის მაქსიმალური ხარჯების 58 წლიანი დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია მომენტებისა და უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდებით. ვარიაციული რიგის მომენტების მეთოდით დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 183$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,46$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 1,84$.

ვარიაციული რიგის დამუშავების შედეგად უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, რომლის დროს პარამეტრები C_v და C_s განისაზღვრება სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით როგორც სტატისტიკური λ_2 და λ_3 -ის ფუნქცია, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 183$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,44$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 2,20$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით, დადგენილია სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს სხვილისის კვეთში.

ჰ/ს სხვილისის კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია ასევე დიდი ბრიტანეთის უოლინგფორდის ინსტიტუტის მიერ შემოთავაზებული მეთოდით, რომელიც ჩვენთვის ხელმისაწვდომი გახდა BTC მშენებლობის პერიოდში.

გადასვლა ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს სხვილისის კვეთიდან საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left(\frac{F_{sapr.}}{F_{an.}} \right)^n$$

სადაც $F_{sapr.}$ – მდინარე ფოცხოვის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, სადაც $F_{sapr.} = 1835$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ – მდინარე ფოცხოვის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს სხვილისის კვეთში, $F_{an.} = 1730$ კმ²-ს;

n – რელუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის სიდიდე წყლის მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში მიიღება 0,5-ის ტოლად.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს სხვილისის კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 1,030-ის ტოლი. ჰ/ს სხვილისის კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

ქვემოთ, №3 ცხრილში, მოცემულია მდ. ფოცხოვის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში.

მდინარე ფოცხოვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

ცხრილი №3

კვეთის დასახელება და აუზის ფართობი	მეთოდის დასახელება	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	განმეორებადობა τ წლებში				
					200	100	50	20	10
ანალოგი- $F_{an.} = 1730$ კმ ²	მომენტების	183	0.46	1.84	535	473	427	341	288
	უდიდესი დამაჯ.	183	0.44	2.20	541	479	432	346	285
	უოლინგფორდი	–	–	–	617	516	430	334	275
საპროექტო $F_{sapr.} = 1835$ კმ ² K=1,030	მომენტების	188	–	–	551	487	440	351	297
	უდიდესი დამაჯ.	188	–	–	557	493	445	356	294
	უოლინგფორდი	–	–	–	635	531	443	344	283

წყლის მაქსიმალური ხარჯები, დადგენილი უილინგფორდის ინსტიტუტის მიერ შემოთავაზებული ფორმულით, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო კვეთში.

წყლის მინიმალური ხარჯები

მდინარე ფოცხოვის საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია მდ. ფოცხოვზე არსებული ჰიდროლოგიური საგუშაგო სხვილისის დაკვირვების მონაცემები. ჰ/ს სხვილისის მონაცემები მოიცავენ დაკვირვების 50 წლიან (1936-49, 1951-86 წწ) პერიოდს. ამ პერიოდში საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების სიდიდეები მერყეობდნენ 1,20 მ³/წმ-დან (1955 წ.) 7,89 მ³/წმ-მდე (1948 წ.).

ჰიდროლოგიური საგუშაგო სხვილისის კვეთში, საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების 50 წლიანი დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია მომენტების მეთოდით. ვარიაციული რიგის მომენტების მეთოდით დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 4,74$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,30$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი აღებულია მინიმალური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s = 2 \cdot C_v = 0,60$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფესვებელი პარამეტრები: საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\epsilon_{Q_0} = 4,24\%$ და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{C_v} = 10,4\%$. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად $\epsilon_{Q_0} \leq 5\%$ -ზე და $\epsilon_{C_v} \leq 15\%$ -ზე. აღნიშნული მიუთითებს ვარიაციული რიგის პრეზენტატიულობაზე, ანუ დამაჯერებელ სანდოობაზე.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით, დადგენილია საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს სხვილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს სხვილისის კვეთიდან საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე ტოლია 1,048-ის და გამოყენებულია საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში. ჰ/ს სხვილისის კვეთში დადგენილი მინიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მინიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ კლდე-წნისის სატუმბო სადგურის კვეთში.

ქვემოთ, №4 ცხრილში, მოცემულია მდ. ფოცხოვის საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში.

მდინარე ფოცხოვის სხვადასხვა უზრუნველყოფის
საშუალო დღე-ღამური მინიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

ცხრილი №4

კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	უზრუნველყოფა P%						
						75	80	85	90	95	97	99
ანალოგი- ჰ/ს სხვილისი	1730	4.74	0.30	0.60	–	3.72	3.53	3.28	3.03	2.68	2.45	2.07
საანგარიშო- კლდე-წნისის ს/ს	1835	4.97	–	–	1.048	3.90	3.70	3.44	3.18	2.81	2.57	2.17

7. წყალმიწოდების (სატუმბო სადგურიდან) და წყალმოთხოვნილება შესაბამისობის დადგენა.

- სამი ცალი Q=200 მ³ /სთ, H-90მ ძრავის სიმძლავრე P-75
- მოწოდებული ხარჯი 200მ³ /სთ $\alpha_3=600:3600=0.166$ მ³ /წმ
- სარწყავი ფართი-160 ჰა.

8. ჰიდრომოდულის ანგარიში

(1 ჰექტარზე)

ჰიდრომოდულის ანგარიშის მიზანია დაადგინოს წინამდებარე პროექტით განსაზღვრული სასოფლო - სამეურნეო ფართობების გასასარწყავებლად საჭირო სარწყავი წლის რაოდენობა და ხარჯი.

საქართველოს სარწყავი სისტემებისთვის მორწყვის ნეტო და ბრუტო ნორმების განსაზღვრის დროებითი რეკომენდაციების მიხედვით (დამუშავებული საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წყლის მეურნეობისა და საინჟინრო ეკოლოგიის ინსტიტუტისა და აგრარული უნივერსიტეტის სასოფლო - სამეურნეო მელიორაციის კათედრის მიერ).

ზემოთაღნიშნული კულტურების რწყვის ნორმა (ნეტო) სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში შეადგენს Q_{ნეტო} = 800 მ³ .

საჭიროა განვსაზღვროთ სარწყავი არხში საჭირო წყლის ხარჯი.

$$W_{\text{ბრუტო}} = \frac{W_{\text{ნეტო}}}{\eta_{\text{ფართობი}} \times \eta_{\text{შიდაქსელის}} \times \eta_{\text{გამანაწ.არხების}} \times \eta_{\text{ტექნიკის}}}$$

η ფართობის = 0,82 ფართობზე წყლის გამოყენების კოეფიციენტი საშუალო მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგებისთვის, რთული მოუშანდაკებელი რელიეფის პირობებში;

η შიდაქსელის = 0,95 შიდასამეურნეო სარწყავი ქსელის მ.ქ.კ. საშუალო მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგისთვის.

η გამანაწ. არხისთვის = 0,90 გამანაწილებელი არხების მ.ქ.კ.

η ტექნიკური = 0,9 საშუალო ტექნიკური მდგომარეობის სისტემებისთვის

მორწყვის ნორმა $W_{\text{ნეტო}} = 800 \text{ მ}^3$ (ერთჯერადი მორწყვა)

$$W_{\text{ბრუტო}} = 800 / (0,9 \times 0,95 \times 0,9 \times 0,9) = 800 / 0,6925 = 1155 \text{ მ}^3$$

$W_{\text{ბრუტო}} = 1155 \text{ მ}^3$ საჭიროა ერთჯერადად 1 ჰა სასოფლო - სამეურნეო სავარგულის მოსარწყავად.

სათავე ნაგებობიდან იმირასანის მაგისტრალური სარწყავ არხს, ყოველი 1 ჰექტრისთვის უნდა მივაწოდოთ $W_{\text{ბრუტო}} = 1155 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ სარწყავი წყალი 15 დღე/ღამის განმავლობაში, ერთჯერად მორწყვაზე.

აქედან გამომდინარე წყლის საანგარიშო ხარჯი არხის დასაწყისში ყოველი ჰექტრისთვის უნდა შეადგენდეს:

$$Q = 1155 : 15 \text{ დღე/ღამე} : 24 \text{ სთ.} : 3600 \text{ წმ} = 0,00089 \text{ მ}^3/\text{წმ} = 0,89 \text{ ლ/წმ}$$

სარეაბილიტაციო მონაკვეთში საჭირო წყლის ხარჯის ანგარიში

კლდეწნისის არხი, რეაბილიტაციის შემდეგ, სარწყავი წყლით უნდა მოემსახუროს 160 ჰა სასოფლო - სამეურნეო სავარგულს.

საპროექტო წყალსატარი არხის ოპტიმალური განივი კვეთის შერჩევისათვის, სარეაბილიტაციო მონაკვეთი პირობითად დაიყო 2 მონაკვეთად:

მაგისტრალური არხი (პკ 1+00- პკ 1,4+219) ---101 ჰა, საჭირო წყლის ხარჯი **0,089 მ³ /წმ**

განშტოება (პკ 2,0+00- პკ 2,4+036) ---58,5 ჰა, საჭირო წყლის ხარჯი **0,051 მ³ /წმ**

მიწოდება 0,15 მ³ /წმ, საჭიროა 0,14 მ³ /წმ.

საჭირო წყლის მიწოდება სატუმბო სადგურიდან უზრუნველყოფილია.

9. საპროექტო ღონისძიება

პროექტს საფუძვლად დაედო შ.პ.ს. „საქართველოს მელიორაცია“-ის მიერ ჩატარებული ტოპო-გეოდეზიური, აზომვითი და საარქივო მასალები. პროექტით გათვალისწინებულია კლდეწნისის მექანიკური აწევის სარწყავი სისტემის სატუმბო სადგურის და სადაწნეო მილსადენის რეაბილიტაცია.

შესასრულებელი საპროექტო სამუშაოთა ჩამონათვალი გამოიკვეთა ადგილზე შესწავლის შედეგად. მუშა პროექტი ითვალისწინებს არსებული დაზიანებული სადაწნეო მილების გამოცვლას, ასევე ითვალისწინებს ტუმბო აგრეგატის ტიპი ტუმბო TKF 100-250, წარმოებლობით $Q=160\text{მ}^3/\text{სთ}=44,4\text{ლ/წმ}$ სიმაღლის აწევით H-62მ, ძრავის სიმძლავრე $P=55\text{კვტ}$. $n=3000\text{ბრ/წთ}$. 0,4კვ. შეცვლას ტუმბო აგრეგატით ტიპი TKF 80-250, წარმოებლობით $Q=200\text{მ}^3/\text{სთ}=55,6\text{ლ/წმ}$ სიმაღლის აწევით H-90მ, ძრავის სიმძლავრე $P=75\text{კვტ}$. $n=3000\text{ბრ/წთ}$. 0,4კვ. შესაბამისად ცვლილებები გაუკეთდება ტუმბო-აგრეგატების მკვებავ ძალოვან კაბელებს და მართვის ფარის სარელეო დაცვებს.

აღნიშნულმა ცვლილებამ გამოიწვია ტუმბო აგრეგატების სადაწნეო მილსადენის მექანიკურ განლაგებაში და საჭიროდ ჩავთვალედ $\emptyset-500\text{მმ}$ ფოლადის მილისგან მოგვეწყო კოლექტორი.

საანგარიშო მონაცემების საფუძველზე სამი ცალი ტუმბოსთვის მილების კვეთი კოლექტორის $\emptyset-500\text{მმ}$ შემდეგ მიღებულია სწორნაკერიანი 2 ცალი მილი $d=325\times 7\text{ მმ}$ და $d=530\times 6\text{ მმ}$ ГОСТ-10704-91, В-Ст3пс ГОСТ10716-76 (იხილეთ სადაწნეო მილსადენის გაანგარიშება). მილსადენების კედლის სისქე შერჩეულია სათანადო ანგარიშის საფუძველზე (ანგარიში პროექტს თან ერთვის)

საპროექტო მილების საერთო სიგრძე შეადგენს $L=472\text{ მეტრს}$.

№1 მონაკვეთი სადაწნეო მილები სატუმბოდან გალერეამდე ($330+00\div 331+20$) ორი ტოტი $\emptyset 325\times 7$ სიგრძე შეადგენს $L=120\times 2=240\text{ მეტრს}$.

№2 მონაკვეთი სადაწნეო მილები გალერეიდან გზამდე ($332+25\div 333+25$) ორი ტოტი $\emptyset 325\times 7$ სიგრძე შეადგენს $L=100\times 2=200\text{ მეტრს}$.

№3 მონაკვეთი სადაწნეო მილი გზის გადაკვეთაზე გალერეიდან გზამდე ($333+25\div 333+57$) ერთი ტოტი $\emptyset 530\times 6$ სიგრძე შეადგენს $L=32\text{ მეტრს}$.

სარკინიგზო მაგისტრალის ქვეშ მოწყობილი სადაწნეო მილები ახალია, მათი მთლიანი სიგრძე შეადგენს $L=105\times 2=210\text{ მეტრს}$.

სადაწნეო მილსადენი მთელ სიგრძეზე იფარება გამლიერებული იზოლაციით (ვიზოლი). მილსადენის გასაყვანად ხდება ტრანშეის გათხრა სიღმით 1,32სმ, ფსკერის

„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

სიგანით 1,2-1,70მ, ტრანშეის ფერდების დამუშავება ხდება 1:0,25-თან. მასზე იდება სადაწნეო მილები, რომელიც შემდგომში მთლიანად იფარება ადგილობრივი გრუნტით, რის შემდეგაც ხდება დანარჩენი გრუნტის ადგილზე მოსწორება. მილსადენების ტრანშეის ზომები შერჩეულია მილსადენის ჩაღრმავებისა და გრუნტის მახასიათებლების გათვალისწინებით, სათანადო ნორმატიული დოკუმენტების საფუძველზე. ვინაიდან მილსადენები ძირითადად გადის თიხოვან გრუნტებში, მილსადენის ძირში დამატებითი გრუნტის ბალიშის მოწყობა გათვალისწინებული არ არის, ხდება მხოლოდ ტრანშეის პროფილირება. ამოღებული დაზიანებული ფოლადის მილსადენები დასაწყობდება დამკვეთის მიერ მითითებულ ადგილზე. საპროექტო სადაწნეო მილსადენების მოწყობის შემდეგ ხდება სადაწნეო მილსადენის ჰიდრაულიკური გამოცდა.

თექნიკური სპეციფიკასია

-მილსადენების სექციებისა და სახაზო არმატურის შედუღება მოხდეს ГОСТ 16037-80-ის მიხედვით.

- მილსადენის დავა განგორციელდეს ГОСТ 9.015-74ის და СНиПIII-42-80-ის მიხედვით.

სამი ცალი $Q=200$ მ³/სთ, $H=90$ მ $P=75$ კვტ. ასევე მოწყობილია ვაკუმ ტუმბო $Q=1-1,5$ მ³/სთ, $H=18$ მ, ძრავი АИР112М4, 5.5 კვატ, 380 ვ.

სატუმბო სადგურში უნდა მოხდეს არსებული სატელფერე ხაზის დემონტაჟი, არსებული კარები უნდა ამოშენდეს და გაიჭრას ახალი კარები, სატელფერე ხაზი უნდა დამონდაჟდეს ტუმბო-აგრეგატების ღერძზე

სატუმბო სადგურის და სატრანსფორმატორო შენობის სახურავის წინა და უკანა მხარეზე (ტორსი) გათვალისწინებულია შეფიცვრა და შეღებვა.

მართვის კარადაში არ არის დაყენებული ამპერმეტრები, აუცილებელია ყველა მართვის კარადაში მოეწყოს ამპერმეტრი შესაბამისი დენის ტრანსფორმატორით, რომელიც უნდა შეირჩეს აგრეგატის დადგმული სიმძლავრის მიხედვით.

ძალოვანი კაბელები რომლებიც განთავსებულია გოფრირებულ მილში უნდა განლაგდეს სწორხაზოვნად და დამაგრდეს იატაკზე.

შემენილ უნდა იქნას სარეზერვო ვაკუუმტუმბო და დამონტაჟდეს მუშა რეჟიმში.

შენიშვნა: ერთი ცალი ტუმბო აგრეგატის TKF 80-250 $Q=200$ მ³/სთ $H=90$ მ $P=75$ კვტ. $n=3000$ ბრ/წთ; 0.4 კვ მოწოდებული იქნება დამკვეთის მიერ.

10. სადაწნეო მილსადენის გაანგარიშდა სატუმბო სადგურისთვის

პროექტი: კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის შეცვლა“
მიღებულია 3(სამი) ტუმბო TKF 80-250,მწარმოებლობით $Q=200\text{მ}^3/\text{სთ}=55,6\text{ლ/წმ}$
სიმაღლის აწევით $H=90\text{მ}$, $V=380\text{ვ}$, $P=75\text{კვტ}$.

საერთო მწარმოებლობა სატუმბო სადგურის შეადგენს $Q_{\text{ს.ტ}}=55,6 \times 3=166,8\text{ლ/წმ}$.
სატუმბო სადგურიდან საავტომობილო გზამდე მოწყობილია ორი ფოლადის მილი
სიგრძით 358მ,დიამეტრით $d=300\text{მმ}$.

ავანკამერის ძირის ნიშნულია 946,14,ზედა 948,98. აკვედუკის წყლის სიღრმე უნდა
შეადგენდეს 2,0მ და უნდა იყოს 948,14მ ნიშნულზე.

საავტომობილო გზის ნიშნული შეადგენს 978.0მ, მილის ზედა ნიშნული 977,00მ.
დავადგინოთ დაწნევის დანაკარგი მილში ავანკამერიდან საავტომობილო
გზამდე. შეველიოვის ცხრილიდან ორ მილისათვის $d=300\text{მ}$ როცა ხარჯია
 $Q=166,8/2=83,4\text{ლ/წმ}$ $1000i=5,98$ $V=1,1\text{მ/წმ}$

$$\Delta h_{\text{დან}} = \frac{5,98}{1000} \times 358 \times 1,1 = 2,35 \text{ მ}$$

გეომეტრიული დაწნევა შეადგენს $H_g=977,00-948,14=28,86\text{მ}$

მანომეტრიული დაწნევა $H_m=28,86+2,35=31,21\text{მ}$

პირველ ჭამდე რომელიც განლაგებულია საავტომობილო გზიდან 352მ, ხარჯი
შეადგენს $Q=166,8\text{ლ/წმ}$ (ლიტონის მილში დიამეტრით $d=500\text{მმ}$)

დავადგინოთ დაწნევის დანაკარგი პირველ ჭამდე (როცა $Q=166,8\text{ლ/წმ}$, $d=500\text{მმ}$
მილისათვის $1000i=1,71$ $V=0,8\text{მ/წმ}$)

$$\Delta h_{\text{დან}} = \frac{1,71}{1000} \times 352 \times 1,1 = 0,66 \text{ მ}$$

გეომეტრიული დაწნევა შეადგენს $H_g=1007,00-977,00=30,00\text{მ}$

მანომეტრიული დაწნევა $H_m=30+0,66=30,66\text{მ}$

პირველ ჭიდან 155.0მ დაშორებით განლაგებულია მეორე ჭა,პირველი ჭა ემსახურება
101გა (63%) სარწყავ ფართობს ,მეორე ჭა-58,5გა (37%) შესაბამისად პირველ ჭას
მიეწოდება წყლის ხარჯი $Q_1=166,8 \times 0,63=105\text{ლ/წმ}$
მეორეს მიეწოდება $Q_2=166,8 \times 0,37=61,8\text{ლ/წმ}$.

დავადგინოთ ხარჯის დანაკარგი პირველ ჭიდან მეორე ჭამდე, როცა $Q_2=61,8\text{ლ/წმ}$ და
 $d=300\text{მ}$. შეველიოვის ცხრილიდან $1000i=3,42$ $V=0,82\text{მ/წმ}$

„კლდეწისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

$$\Delta h_{დაწ} = \frac{3,42}{1000} \times 115,0 \times 1,1 = 0,43 \text{ მ}$$

გეომეტრიული დაწნევა შეადგენს $H_g = 1024,00 - 1007,00 = 17,00\text{მ}$

მანომეტრიული დაწნევა $H_m = 17,00 + 0,43 = 17,43\text{მ}$

საერთო მანომეტრიული დაწნევა შეადგენს

$$\Sigma H_m = 31,21 + 30,66 + 17,43 = 79,30\text{მ}$$

ამ სადაწნეო მონაცემების თანახმად თითო ტუმბოს მახასიათებლები უნდა დატუმბოს $Q = 235\text{მ}^3/\text{ს}$, სადაწნეო სადგური $Q_{ს.სტ} = 3 \times 235 = 705\text{მ}^3/\text{ს}$, ამრიგად წყლის სიჩქარე სადაწნეო მილსადენში შეადგენს $V = 0,8 - 1,1\text{მ}^3/\text{წმ}$.

იმისათვის რომ წყალი ავიდეს მეორე ჭამდე როცა პირველი ჭის საკვალთი გაღებულა სადაწნეო მილში ($d = 300\text{მმ}$) აუცილებელია დაყენდეს დიაფრაგმა. დავადგინოთ დიაფრაგმის დიამეტრი

$$h = \frac{P_1 - P_2}{\rho g}$$

სადაც ρ -სითხის სიმკრივეა

-თავისფალი ვარდნის აცქარება.

$$h = \frac{17,07 \cdot 10^4 - 2,94 \cdot 10^4}{998,2 \cdot 9,81} = 14,43\text{მ}$$

წყლის სიჩქარე მილში დიაფრაგმის მერე როცა $Q = 105\text{ლ}/\text{წმ}$. უდრის

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 0,105}{3,14 \cdot 0,3^2} = 1,49\text{მ}^3/\text{წმ}$$

$$\text{ვეისბახის ფორმულით } h = \xi \frac{V^2}{2g}$$

$$\text{გვაქვს } \xi \text{ დიაფ.} = \frac{2gh}{V^2} = \frac{2 \cdot 9,81 \cdot 14,43}{1,49^2} = 127,52$$

ამ მონაცემების მჭიშვნელობა ξ დიაფ. შეადგენს ფარდობების შეფარდებას

$$n = \frac{d^2}{D^2} \text{ რომელიც დგინდება } \xi \text{ დიაფ.} = \left(\frac{1}{n} - 1 \right)^2 = 127,52$$

სადაც დგინდება შეკუმშვის კოეფიციენტი $\epsilon = 0,57 + \frac{0,043}{1,1 - n}$

$$\text{მაშასადამე } \left[\frac{1}{n(0,57 + \frac{0,043}{1,1 - n})} - 1 \right]^2 = 127,52$$

$$\frac{1}{n(0,57 + \frac{0,043}{1,1 - n})} = 11,29 + 1 = 12,29$$

„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

$$1=7,01n+\frac{0.528}{1.1-n}$$

$$1.1-n=7.71n-7.01n^2+0.528n$$

$$7.01n^2-9.238n+1.1=0 \quad n^2-1.318+0.157=0$$

$$n=0.659-\sqrt{0.43-0.157}=0.659-0.526=0.133$$

დავადგინოთ დიაფრაგმის დიამეტრი

$$d=D\sqrt{n}=0.3\sqrt{0.133}=0.3*0.365=0.109\text{მ}$$

ნაკადის შეკუმშვის კოეფიციენტი

$$\varepsilon=0,57+\frac{0.043}{1.1-0,133}=0,57+0,044=0,614$$

შესაბამისად სადაწნეო მილსადენში (d300მმ) რომელიც მიემართება პირველ ჭამდე უკეთდება 109მმ დიაფრაგმა 10მ დაშორებით ჩამკეტამდე. დიაფრაგმის სისქე მიღებულია არა ნაკლებ 5მმ.

11. ფოლადის მილსადენის კედლის სისქის გაანგარიშება

პროექტი: „ახალციხის მინიციპალიტეტში სოფელ კლდეწნისის მექანიკური აწევის სარწყავი სისტემის სადაწნეო მილსადენის შეცვლა“

მოცემულობა:

- სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი - **325 მმ**.
- მილსადენის შიდა კვეთის ფართი - **0.0789 მ²**.
- მილსადენის ფოლადის მარკა - **Ст3пс**.
 - მილსადენის სიგრძე - **256,00 მ**
 - აწევის გეომეტრიული სიმაღლე - **90 მ**
 - ჰიდრავლიკური დანაკარგი - **14.75**
- წყლის ხარჯი მილსადენში - **Q=380 მ³/სთ = 0.111 მ³/წმ**.
- მაქსიმალური დაწნევა (ტუმბოს მიერ განვითარებული) - **P₀=90.0 მ = 9.0 ატმ**.
-
- 1. დამატებითი წნევა მილსადენში შესაძლო ჰიდრავლიკური დარტყმის შემთხვევაში:

$$\Delta P = \rho * c * V_0$$

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{1000 \text{ კგ/მ}^3}{9,8 \text{ მ/წმ}^2} = 102,04 \text{ კგწმ}^2/\text{მ}^3$$

$$C = \frac{1425}{\sqrt{1 + \frac{E1}{E2} * \frac{D_0}{\delta}}}$$

$$E1 = 2.07 * 10^8 \text{ კგ/მ}^2$$

$$E2 = 2.1 * 10^{10} \text{ კგ/მ}^2$$

„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

$$\frac{E1}{E2} = 0.01$$

$$D_o = 325 \text{ მმ} \quad \delta = 8 \text{ მმ}$$

$$C = \frac{1425}{\sqrt{1 + 0.01 * 325/8}} = 1197.48 \text{ მ/წმ}$$

$$V_o = \frac{Q}{w}$$

$$Q = 400 \text{ მ}^3/\text{სთ} = 0,111 \text{ მ}^3/\text{წმ} \quad V_o = \frac{0.111}{0.0789} = 1.41 \text{ მ/წმ}$$

$$\Delta P = 102.4 * 1197.48 * 1.41 = 172897 \text{ კგ/მ}^2 = 17,3 \text{ კგ/სმ}^2.$$

სრული დაწნევა მილსადენში ჰიდრავლიკური დარტყმის დროს:

$$P = P_o + \Delta P = 17,3 + 17.3 = 37,6 \text{ კგ/სმ}^2$$

ჰიდრავლიკური დარტყმის სრული პერიოდი:

$$2L_o = \frac{4L}{C} = \frac{4 * 820}{1197} = 2.74 \text{ წმ}$$

2. მილის კედლის სისქის ანგარიში - СНИП 2.04.12-86 Расчет на прочность стальных трубопроводов:

რადგან $\frac{R_y * \gamma_n}{R_u * \gamma_c} = \frac{2173,91 * 1}{3304,35 * 0,85} = 0,774 \geq 0,77$

ვიყენებთ ფორმულას:

$$t = \frac{\gamma f * \mu * P * D}{2(R + \gamma f * P)}$$

R_u - ფოლადის მილის საანგარიშო დროებითი წინაღობა;

R_y - ფოლადის მილის საანგარიშო დენადობის ზღვარი;

საანგარიშო მონაცემები მიიღება ფორმულებით:

$$R_u = \frac{R_{un}}{\gamma_{tu} * \gamma_m}$$

$$R_y = \frac{R_{yn}}{\gamma_{ty} * \gamma_m}$$

R_{un} - ფოლადის მილის ნორმატიული დროებითი წინაღობა - ГОСТ 10706-76 -ის მიხედვით

- 3800 კგ/სმ².

R_{yn} - ფოლადის მილის ნორმატიული დენადობის ზღვარი - ГОСТ 10706-76 -ის მიხედვით

- 2500 კგ/სმ².

„კლდეწისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

გფ - მილსადენის დატვირთვის საიმედოობის კოეფიციენტი - СНИП 2.04.12-86, ცხრილი

1 -ის მიხედვით 1,15.გმ - მილსადენის მასალის საიმედოობის კოეფიციენტი - СНИП 2.04.12-86, ცხრილი 2

მიხედვით - 1,15.

გც - მილსადენის მუშაობის პირობის კოეფიციენტი - СНИП 2.04.12-86, ცხრილი 5 - ის

მიხედვით - 0,85.

გნ - მილსადენის საიმედოობის კოეფიციენტი - СНИП 2.04.12-86, ცხრილი 4 - ის მიხედვით - 1,0.

გту და გту - მილსადენის მასალის საიმედოობის შემასწორებელი კოეფიციენტი - СНИП 2.04.12-86, ცხრილი 3 - ის მიხედვით, შესაბამისად - 1,0 და 1,0.

გუ - СНИП 2.04.12-86, პუნქტი 4.5 მიხედვით - 1,3.

აქედან გამომდინარე:

$$R_u = \frac{3800}{1 * 1,15} = 3304,35 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$R_y = \frac{2500}{1 * 1,15} = 2173,91 \text{ კგძ/სმ}^2$$

h - СНИП 2.04.12-86 -ის მიხედვით, ფოლადის მიღებისათვის - 1,0.

P - წნევა მილსადენში; P=P₀+DP=26.3 ატმ

D - მილსადენის ნომინალური დიამეტრი - 30.9 სმ.

$$R = \frac{R_u * \gamma_c}{\gamma_u * \gamma_n} = \frac{3304.35 * 0.85}{1.3 * 1} = 2160.54 \text{ კგძ/სმ}^2$$

აქედან გამომდინარე: $t = \frac{1.15 * 1 * 26.3 * 30.9}{2 * (2160.54 + 1.15 * 26.3)} = 0.213 \text{ სმ} = 2.1 \text{ მმ}$

ანგარიშით მიღებული ფოლადის მილის კედლის სისქე - 2.1 მმ.

გარდა ამისა, СП 33.13330.2012 Расчет на прочность стальных трубопроводов, პუნქტი 8.1 -ის მიხედვით, ფოლადის მილსადენის სისქე ინდა იყოს 1/100 D, ანუ - 6,16 მმ.

საპროექტო მილსადენის კედლის სისქე პროექტით გათვალისწინებულია 7 მმ.

12. მშენებლობის ორგანიზაცია

„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტით გათვალისწინებულია ახალციხის მუნიციპალიტეტში სოფ.კლდეწნისის მექანიკური აწევის სარწყავი სისტემის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის რეაბილიტაცია. მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტი შესრულებულია მოქმედი სამშენებლო ნორმების და სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით.

სამშენებლო მოედნის კლიმატოლოგია

სამშენებლო მოედნის კლიმატური მონაცემები აღებულია, საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანების: (№1-1/1743 2008 წლის 25 აგვისტო), „დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ “ -ს საფუძველზე.

სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება III^b სამშენებლო-კლიმატურ რაიონს;
ჰაერის ტემპერატურა;

- წლის საშუალო -9.0^o
- აბსოლიტური მინიმუმი - 32^o
- აბსოლიტური მაქსიმუმი +39^o

ნალექიას რაოდენობა:

- ნალექების რაოდენობა წელიწადში-542მმ
- ნალექების დრელამური მაქსიმალური-62მმ

თოვლის საფარი:

- თოვლის საფარის წონა- 0,68კპა
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი -49

ქარის წნევა - ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერხელ - 0,48 კპა;

სამუშაოთა წარმოების პროექტს ამუშავებს სამშენებლო ორგანიზაცია.

1. მშენებლობის ხანგძლივობა -2თვე. მოსამზადებელი პერიოდი- 5დღე.
2. საპროექტო სადაწნეო მილსადენის მშენებლობის ეტაპები:

ძირითადი სამშენებლო - სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაწყებამდე მიმდინარეობს მოსამზადებელი სამუშაოები, რომლის დროსაც ხდება

- სამშენებლო მოედნის მოწყობა;
- სამშენებლო მასალების, მექანიზმების და ხელსაწყოების შემოზიდვა დასაწყობება.

ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები მიმდინარეობს ეტაპებად, სადაწნეო მილის დასაწყისიდან 3კმ+00-დან მილის დასასრულამდე 3+57-მდე. სადაწნეო მილსადენის მშენებლობის ძირითადი ეტაპი ითვალისწინებს შემდეგ სამუშაოებს:

- ტრანშეის დამუშავება;
- არსებული მილის გაშიშვლება;
- არსებული მილების დემონტაჟი;
- გარსაცმი მილების ჩაჭნევა ავტოგმის ქვეშ საპროექტო მილის გასატარებლად;
- მილსადენების მოწყობა;
- გამლიერებული იზოლაციის მოწყობა;
- სადაწნეო მილსადენის გამოცდა;
- ტრანშეის ამოვსება;
- ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ წარმოებს სალიკვიდაციო სამუშაოები;
- დროებითი ნაგებობის დემონტაჟი და გატანა სამშენებლო მოედნიდან;
- სამშენებლო ტერიტორიის დასუფთავება;
- სამშენებლო ნაგვის გატანა;
- სატუმბო სადგურის რეაბილიტაცია.

მექანიზმების მოთხოვნილების უწყისი

№№	სამუშაოს დასახელება	განზ.	რაოდენობა	შენიშვნა
1	2	3	4	5
1	ექსკავატორით 0,65მ ³	ც	1	
2	საავტომობილო ამწე 10 ტ	ც	1	
3	თვითმცლელი	ც	1	
4	ბორტიანი ავტომანქანა	ც	1	

„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

5	სანგრევი ჩაქუჩები	ც	1	
6	კომპრესორი	ც	1	
7	შემდუღბელი აპარატი	ც	1	

სამშენებლო მასალები უნდა იყოს სერტიფიცირებული. შემოტანილი სამშენებლო მასალების და ნაკეთობანის სერტიფიკატების შესაბამისობა და ხარისხი წარმოადგენენ საშემსრულებლო დოკუმენტაციის განუყოფელ ნაწილს.

მშენებლობაზე გამოყენებული ძირითადი სამშენებლო მასალების მიწოდების წყაროებია: ქ ახალციხ

მოსამზადებელი სამუშაოები-ძირითად სამუშაოთა წარმოების დაწყებამდე სრულდება მოსამზადებელი პერიოდის სამუშაოები СНИП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» მოთხოვნის შესაბამისად:

- სათავსოები ხელსაწყოების შენახვისათვის და მუშაკთა საყოფაცხოვრებო დანიშნულებისათვის
- მოედანი ფარდულით-სამშენებლო მექანიზმებისათვის

აგრეთვე გათვალისწინებულია:

- მშენებლობის უზრუნველყოფა საპროექტო-სახარჯთაღვრიცხო დოკუმენტაციით
- მშენებლობისთვის გეოდეზიური დაკვალვის საფუძვლის შესრულება
- სამუშაოთა წარმოების პროექტის დამმუშავება
- მოწყობილობების და ინვენტარის შემოწმება და გამოცდა
- მუშებისათვის და ტექნიკურ მუშაკთათვის საპროექტო დოკუმენტაციის და სამუშაოთა წარმოების პროექტის გაცნობის მეცადინეობის ჩატარება
- მუშებისთვის სამუშაოთა წარმოების, უსაფრთხოების ტექნიკის და სახანძრო უსაფრთხოების წესებზე ინსტრუქტაჟის ჩატარება
- დროებითი საყოფაცხოვრებო დანიშნულების ობიექტის მახლობლად პირველადი ხანძარჩამქრობი ხელსაწყოების ფარის უზრუნველყოფა და დროებითი მოცულობის მოწყობა სახანძრო ჰიდრანტით

ძირითადი სამშენებლო სამონტაჟო სამუშაოების წარმოება

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები უნდა შესრულდეს მოქმედი სამშენებლო ნორმების და წესების შესაბამისად

მუშა დღის ხანგრძლივობად მიღებულია სტანდარტული 8 საათიანი სამუშაო დღე.

სამუშაოთა წარმოება უნდა შესრულდეს სათანადო სახელმწიფო სტანდარტებით მშენებლობის წარმოების ორგანიზაცია, მშენებლობის მართვა და მისი შესრულების შემოწმება ევალება გენერალურ მენარდე ორგანიზაციას. მენარდე ორგანიზაცია მოცემული პროექტის საფუძველზე თავის ძალებით ამუშავებს სამუშაოთა წარმოების პროექტს (PIPP).

სამუშაოთა წარმოების პროექტში დაზუსტებული უნდა იქნას სამუშაოთა შესრულების ხანგრძლივობა, სამუშაოთა წარმოების ეფექტური მეთოდები, უსაფრთხოების, ხანძარსაწინააღმდეგო და შრომის დაცვის წესები.

13. სამუშაოთა შესრულების ხარისხი

მოქმედი ნორმატივების თანახმად, სამშენებლო სამუშაოების ხარისხის საწარმოო შემოწმება ჩვენ შემთხვევაში მოიცავს:

- ცალკეული სამშენებლო საწარმოო ოპერაციული პროცესების შემოწმებას;
- სამშენებლო სამუშაოთა მიღების შემოწმებას;

შემოსული მუშა დოკუმენტაციის შემოწმება წარმოებს მისი კომპლექტურობის, სამუშაოთა წარმოებისთვის საჭირო ტექნიკური ინფორმაციის საკმარისობის და ტექნოლოგიური გადაწყვეტილების თვალსაზრისით.

მიღებული მასალის შემოწმება წარმოებს დათვალიერებით, თუ რამდენად შეესაბამებიან ისინი შესაბამის სტანდარტებს ან სხვა ნორმატიულ დოკუმენტებს და საპროექტო დოკუმენტაციის მოთხოვნებს, აგრეთვე პასპორტების, სერტიფიკატების მონაცემების გაანალიზებით

სამუშაოთა შესრულების პროცესი ან წარმოების ოპერაციები მოწმდება ოპერაციული შემოწმებით და უნდა უზრუნველყოს დეფექტების დროული გამომჟღავნება და მათი გასწორება.

ცალკეული სამშენებლო საწარმოო პროცესების ოპერაციული შემოწმებით დგინდება მათი შესრულების ტექნოლოგიური შესაბამისობა მუშა პროექტთან, სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სტანდარტებთან.

სამუშაოთა წარმოების პროექტის შემადგენლობაში დამუშავებული ოპერაციული შემოწმების სქემები, როგორც წესი, უნდა შეიცავდეს კონსტრუქციის ესკიზებს დასაშვები გადახრების სიდიდის ჩვენებით, ოპერაციების ჩამონათვალს, სამუშაოთა მწარმოებლის მიერ შემოწმების ფარგლებში, იმის გათვალისწინებით, რომ აუცილებლობის შემთხვევაში ჩაერთონ სამშენებლო ლაბორატორია, გეოდეზიური და სხვა სპეციალური შემოწმების სამსახურე

14. უსაფრთხოება და შრომის დაცვა

ყველა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები უნდა შესრულდეს მოქმედი უსაფრთხოების ტექნიკის ნორმების სრული დაცვით, საქართველოში არსებული მოთხოვნების და ნორმების დაცვით:

СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»;

СНиП III-4-80 «Техника Безопасности в строительстве»;

სამუშაოთა წარმოების პროექტის (ППР) გარეშე სამუშაოთა წარმოება არ დაიშვება.

სამუშაოთა დაწყებამდე მომუშავე პერსონალმა უნდა გაიაროს საწყისი ინსტრუქტაჟი ტექნიკური უსაფრთხოების, ხანძარსაწინააღმდეგო და საწარმოო სანიტარიის ინსტრუქტაჟები სამუშაო ადგილზე.

დროებითი ელექტროქსელები შესრულებული და ექსპლუატაციაში უნდა იქნან ტექნიკური პირობების და “Правилам устройства электроустановок” მოთხოვნათა მკაცრი დაცვით. უსაფრთხო სამუშაოთა წარმოების

„კლდეწისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

მარეგლამენტირებელი დოკუმენტების-საუწყებო სამშენებლო ნორმების, ტექნიკური პირობების, ინსტრუქციების და ა. შ. გათვალისწინებით.

მოთხოვნები რესურსებზე

№	ტექნიკური რესურსების დასახელება	ბანზომილების ერთეული	რაოდენობა
1	შრომატექნალოგია		
1-1	შრომის დანახადები	კაც/დღე	268,6

გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები

СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения

СНиП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкций

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

პნ 01.05-08 სამშენებლო კლიმატოლოგია

15. ფოტოსურათები



„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი



„კლდეწნისის სატუმბო სადგურის სადაწნეო მილსადენის და სატუმბო სადგურის რეაბილიტაციის დეტალური საინჟინრო პროექტი

