

საპროექტო დოკუმენტაცია

ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის
სოფ.ახალსოფელში(უჩაშონას უბანში)
საავტომობილო გზაზე ასფალტის
საფარის მოწყობის
მუშა პროექტი

დირექტორი

ბ.გოგილავა

ზუგდიდი 2014 წ.

განმარტებითი ბარათი

შესავალი

ქ.ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფ. ახალსოფელში (უჩაშონას უბანში) ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზის რეაბილიტაციის მუშა პროექტი შედგენილია შპს საპროექტო სამშენებლო კომპანია "დიზაინ-დ"-ს მიერ ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის გამგეობის მიერ გაცემული დავალების საფუძველზე.

1. არსებული საავტომობილო გზის მოკლე დახასიათება:

აღნიშნული საავტომობილო გზა თავისი ტექნიკური მაჩვენებლებით (მიწის ვაკისის, საგალი ნაწილის, საგზაო სამოსის, ხელოვნური ნაგებობების შემოღობა, დრენაჟი და სხვა) ვერ უზრუნველყოფს ტრანსპორტის უსაფრთხო მოძრაობას. ასფალტო-ბეტონის საფარი ახალსოფლის გზის გადასახვევიდან შედარებით კარგ მდგომარეობაშია. დაახლოებით 80კმ საჭიროებს ორმულ შეკეთებას, რის შემდეგაც შეიძლება ერთი ფენა ასფალტო-ბეტონის გადაგება. დანარჩენი გზის მონაკვეთი მთლიანად დაზიანებულია და მოითხოვს სრულ რეაბილიტაციას.

2. მშენებლობის რაიონის ბუნებრივი პირობები:

საკვლევი რაიონი ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქშია მოქცეული. ბარში იცის რბილი ზამთარი და ხანგრძლივი გრძელი ზაფხული, მთისწინეთებში ზომიერად ცივი ზამთარი და ხანგრძლივი თბილი ზაფხული. ბარში იანვრის საშუალო წლის ტემპერატურა შეადგენს 3.5 °C; საშუალომთიან ზონაში – 4 °C; შესაბამისად ივლისის საშუალო წლის ტემპერატურაა 23°C და 12°C.

ბარში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა მერყეობს 1400 მმ-დან 1600 მმ-მდე. სიმაღლის მიხედვით ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა მატულობს და 2600 მმ-მდე აღწევს.

2.1. კლიმატური პირობები

რაიონის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა „ზუგდიდის“ მეტეოსადგურის მრავალწლიან დაკვირვებათა შედეგების სტატისტიკურად დამუშავებულ მონაცემებს, რომლებიც შესაბამის ცნობარებშია თავმოყრილი.

საკვლევი უბნისათვის დამახასიათებელი ჰაერის ტემპერატურული რეჟიმი და ტენიანობა, აგრეთვე ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა და მათი განაწილება წლის განმავლობაში, მოცემულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1

		თ ვ ე ე ბ ი												საშ.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ჰაერის ტემპერატურა °C	საშუალო	4.5	5.2	7.9	11.4	16.2	20.0	22.5	22.6	19.4	15.2	10.5	6.5	13.5
	საშუალო მინიმალური	1.4	1.8	4.0	7.2	11.4	15.6	18.4	18.6	14.8	10.8	6.7	3.2	9.5
	აბსოლუტური მინიმუმი	-17	-18	-11	-3	1	8	11	10	4	-3	-11	-15	-18
	საშუალო მაქსიმუმი	8.5	9.6	12.8	16.8	21.7	24.7	26.4	26.8	24.5	21.0	15.8	10.9	18.3
	აბსოლუტური მაქსიმუმი	19	25	32	35	37	38	41	40	37	34	29	21	41
ჰაერის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა, %		74	73	73	72	76	78	82	82	83	79	74	72	76
ნალექების საშუალო რაოდენობა, მმ		204	182	136	111	78	162	235	276	332	239	218	206	2379

- ღლეების რაოდენობა 80%-ზე მეტი ტენიანობით, წლის განმავლობაში შეადგენს 80.8-ს;
- საკვლევი უბნის ტერიტორია შედის კოლხეთის დაბლობის ზღვის ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის ოლქში, კარგად გამოსახული მუსონური ხასიათის ქარებითა და ნალექების მაქსიმალური რაოდენობით ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდში.

2.2. გეომორფოლოგია:

საკვლევი რაიონის ტერიტორია წარმოადგენს კოლხეთის ბარის სუსტად დანაწევრებულ ვაკესა და მთისწინეთის დაბალ და საშუალო მთიანი რელიეფის შეთანხმებით. საკვლევი რაიონში რელიეფის ახლადწარმოქმნილი ფორმები არ შეინიშნება.

2.2. ჰიდროგეოლოგია:

საკვლევი რაიონი ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ მდიდარია. მრავლად არის სასმელად გამოსაყენებელი წყლები. მიწისქვეშა წყლების ფორმირება მრავალ პირობაზეა დამოკიდებული. მათ ცვალებადი რეჟიმი აქვთ. არ გამოირჩევიან აგრესიულობით ბეტონის მიმართ. მიწისქვეშა წყლები იკვებებიან ძირითადად ზედაპირული და ფილტრაციული წყლებით.

3. ტრასის გეგმა:

სარეაბილიტაციო გზა იწყება ზუგდიდი ახალსოფლის გზიდან (ახალსოფლის ცენტრიდან) და გრძელდება უჩაშონას ცენტრთან (სასაფლაოებთან) სარეაბილიტაციო გზის მონაკვეთის სიგრძე პიკეტაჟის მიხედვით 2219 მეტრია. აქედან ასფალტის გადაგება 482 მ ხოლო მთლიანი რეაბილიტაცია 1737 მ

	მაჩვენებლის დასახელება	განზ.	სიდიდე	შენიშვნა
1	2	3	4	5
1	გზის კატეგორია	-	IV	
2	საანგარიშო სიჩქარე	კმ/სთ	60	ადგილობრივი პირობებიდან გამომდინარე
3	მიწის ვაკის სიგანე	მ	7-8	ცალკეულ მონაკვეთებზე, არსებული მდგომარეობის შესაბამისად
4	სავალი ნაწილის სიგანე ძირითადად	მ	5.0	ცალკეულ მონაკვეთებზე, არსებული მდგომარეობის შესაბამისად
5	სამოძრაო ზოლების რაოდენობა	ც	2	
6	სამოძრაო ზოლების სიგანე	მ	2,5	ცალკეულ მონაკვეთებზე, არსებული მდგომარეობის შესაბამისად
7	გვერდულების სიგანე ძირითადად	მ	0.4	ცალკეულ მონაკვეთებზე, არსებული მდგომარეობის შესაბამისად
8	ხელოვნური ნაგებობები		კაპიტალური ტიპის	
9	საგზაო სამოსის ტიპი		კაპიტალური ასფალტბეტონის	
10	მინიმალური რადიუსი გეგმაში	მ	12	არსებული მდგომარეობის შესაბამისად
11	მაქსიმალური გრძივი ქანობი	0/00	70	არსებული მდგომარეობის შესაბამისად ცალკეულ მოკლე მონაკვეთებზე

საპროექტო გზის ღერძი ძირითადად ემთხვევა არსებული გზის ღერძს. ტექნიკური დავალების თანახმად, თითქმის შენარჩუნებულია არსებული გზის გეგმის გეომეტრიული პარამეტრები და განთვისების ზოლი.

საპროექტო მონაკვეთზე ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით (თანახმად ტექნიკური დავალებისა) და СНИП2,05,02-85-ის მოთხოვნების შესაბამისად მიღებულია შემდეგი ძირითადი საპროექტო პარამეტრები:

4. გრძივი პროფილი:

საპროექტო გზის ტრასის გრძივი პროფილი ტექნიკური დავალების მოთხოვნის შესაბამისად, ძირითადად ემთხვევა არსებული გზის გრძივ პროფილს.

გრძივი პროფილის არსებული და საპროექტო ნიშნულები მიეკუთვნება საპროექტო გზის ღერძის ნიშნულებს, რომლებიც ადგილზე მიბმულია ტრასის გასწვრივ განლაგებულ დროებით რეპერებთან, სულ 2 ცალის რაოდენობით.

5. მიწის ვაკისი:

საპროექტო გზის მიწის ვაკისი დაპროექტებულია სნ და წ 2.05.02-85 ტიპური საპროექტო გადაწყვეტილებებისა და ტიპური ალბომის 503.0-48-87-ის შესაბამისად მოცემული ტექნიკური კატეგორიის გზისათვის.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტექნიკური დავალების მოთხოვნის შესაბამისად საპროექტო ტრასის ღერძი გატარებულია არსებული მიწის ვაკისის შენარჩუნებით. მიწის ვაკისის სიგანე ძირითადად შეადგენს 8 მეტრს. ცალკეულ მონაკვეთებზე მისი სიგანე იცვლება არსებული მდგომარეობიდან გამომდინარე.

გზის მონაკვეთზე მიწის ვაკისი გარეცხილია, არასრულყოფილი სადრენაჟო სისტემისა და კიუვეტების არ არსებობის გამო.

გზის ორივე მხარეს მოსაწყობია მისაყრელი გვერდულები, რომელთა გეომეტრიული პარამეტრები და შესასრულებელი სამუშაოების მოცულობები ნაჩვენებია შესაბამის უწყისებში. ცალკეულ მონაკვეთებზე მისაყრელი გვერდულები მოწყობილია გრუნტისაგან და მათზე არსებობს მცენარეული საფარი. პროექტით გათვალისწინებულია გვერდულების მოწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი მასალისაგან და მათი გამაგრება 0.4 მ სიგანეზე.

ტრასის მთელ მონაკვეთზე წყლის განივი და გრძივი მიმართულებით მოსაცილებლად შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურადაა გამოყენებული არსებული ხელოვნური ნაგებობები.

შესასრულებელი სამუშაოების სახეობები, უბნების ადგილმდებარეობები, მოცულობები, საჭირო მასალები და შესრულების ხერხები მოცემულია პროექტში თანდართულ სათანადო უწყისებში და ნახაზებზე.

6. საგზაო სამოსი:

ტექნიკური დავალების მიხედვით საგზაო სამოსის კონსტრუქცია მიღებულია კაპიტალური ტიპის, ასფალტბეტონისა 9 სმ. საგზაო სამოსის კონსტრუქციის ანგარიში შესრულებულია მოქმედი დროებითი სამშენებლო ნორმების BCH46-83 მიხედვით.

სამოსის საანგარიშო მოდული შეადგენს 160 მპა-ს.

საგზაო სამოსის დღევანდელი მდგომარეობა შემდეგნაირია:

- გზის დასაწყისში (დაახლოებით 482მ) ასფალტბეტონის საფარი ნაკლებად დაზიანებულია. ხოლო დანარჩენ მონაკვეთზე ძლიერ დაზიანებული. არის ადგილები სადაც ასფალტი საერთოდ არ არის. არის მრავალრიცხოვანი ორმოები, ჯდენები, გრძივი და განივი ბზარები.

აქედან გამომდინარე, საგზაო სამოსის მოსაწყობად პროექტით გათვალისწინებულია ორი ტიპის საგზაო სამოსის მოწყობა. მის მოსაწყობად გათვალისწინებულია შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

ტიპი I

1. ორმული შეკეთება დაახლოებით 80კვ.მ-ზე
2. ასფალტ-ბეტონის საფარის გადაგება 2792კვ.მ-ზე (482 მ)

ტიპი II

- 1 ქვესაგები ფენის მოწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით. (პკ0+00დან)
- 2 საფუძვლის მოწყობა ფრაქციული ღორღით (0-40მმ),
სისქით 10 სმ.
- 3 თხევადი ბიტუმის მოსხმა.
- 4 საფარი ქვედა ფენა მსხვილმარცვლოვანი ფოროვანი
ასფალტბეტონის ცხელი ნარევისაგან სისქით 5სმ.
- 5 საფარის ზედა ფენა წვრილმარცვლოვანი მკვრივი
ღორღოვანი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევისაგან
ტიპი B, მარკა II, სისქით 4 სმ.
- 6 მისაყრელი გვერდულები ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევისაგან.

სავალი ნაწილის ქანობი მიღებულია 20%, გვერდულების - 40%.

შესასრულებელი სამუშაოების მოცულობები და შესრულების ხერხები მოცემულია პროექტში თანდართულ სათანადო უწყისებში და ნახაზებზე.

შესასრულებელი სამუშაოთა მოცულობები და კონსტრუქციული გადაწყვეტები მოცემულია შესაბამის უწყისში და ნახაზზე.

9. სამუშაოთა ორგანიზაცია:

9.1. ძირითადი დებულებები:

სარეაბილიტაციო სამუშაოები უნდა შესრულდეს მოქმედი სტანდარტების, ნორმების, ინსტრუქციებისა და რეკომენდაციების სრული დაცვით, შემდეგ ამოსავალი მონაცემების საფუძველზე:

- დავალება მუშა პროექტის შედგენაზე;
- საინჟინრო კვლევა-ძიების და საპროექტო მასალები;
- ცნობები გამოყენებულ მასალებზე, კონსტრუქციებზე, სამშენებლო მანქანებსა და რესურსებზე;
- ცნობები მშენებლობის პირობების, რელიეფისა და გრუნტების შესახებ;

შრომის ნაყოფიერების გაზრდის და მშენებლობის ხანგრძლივობის მაქსიმალურად შემცირების მიზნით მიღებულია სამუშაოების კომპლექსური მექანიზმებით და სპეციალიზირებული ბრიგადებით შესრულება, შრომის ორგანიზაციის და ანაზღაურების თანამედროვე მეთოდებისა და ფორმების გამოყენებით.

სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებისას გზაზე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტრანსპორტის მოძრაობა, რის გამოც სამუშაოები უნდა ჩატარდეს ეტაპობრივად, ჯერ გზის ერთ ნახევარზე, მეორე ნახევარზე მოძრაობის შენარჩუნებით, შემდეგ კი პირიქით. შესასრულებელი სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე (იმის გათვალისწინებით, რომ გზაზე მოძრაობის ინტენსივობა მაღალია, ამასთანავე არ არსებობს შემოვლითი გზა), შეუძლებელია გზაზე მოძრაობის ჩაკეტვა მცირე ხნითაც კი. სამუშაოების ჩატარების დროს მოძრაობის და საგზაო სამუშაოების წარმოებისადგილების შემოფარგვლა უნდა შესრულდეს მოძრაობის ორგანიზაციისა და საგზაო სამუშაოების წარმოების ადგილების შემოფარგვლის ინსტრუქციის BCH37-84-ის შესაბამისად.

სამუშაოების შემსრულებელმა ორგანიზაციამ უნდა შეადგინოს შესაბამისი სქემები და შეათანხმოს საპატრულო პოლიციის ადგილობრივ წარმომადგენელთან, ასევე აუცილებელია საგზაო სამუშაოების წარმოებისას სამუშაოთა წარმოების ზონაში მოხვედრილი კომუნიკაციების მფლობელთა თანდასწრება და მათი მოთხოვნათა გათვალისწინება. სამუშაოები უნდა შესრულდეს BCH24-88-ის „საავტომობილო გზების შეკეთებისა და შენახვის ტექნიკური წესები“, სნ და წ 3.06.03-85-ის „საავტომობილო გზები“ და სნ და წ 3.06.04-91-ის „ხიდეები და მილები“ მოთხოვნათა გათვალისწინებით, საპროექტო სპეციფიკაციების შესაბამისად.

9.2. ძირითადი მასალებით, ნახევარფაბრიკატებით და კონსტრუქციებით უზრუნველყოფა:

მოძიებული იქნა აღნიშნული ობიექტის მიმდებარე რეგიონში ძირითადი მასალების, ნახევარფაბრიკატებისა და კონსტრუქციების მოწოდების სავარაუდო ბაზები და კარიერები.

მათი ადგილმდებარეობები და ზიდვის მანძილები მოცემულია მოცემულია ხარჯთარიცხვის დოკუმენტაციაში თანდართულ ცხრილში.

ყველა მასალა, ნახევარფაბრიკატი და კონსტრუქცია უნდა შეესაბამებოდეს საპროექტო მონაცემებს, სათანადო სახელმწიფო სტანდარტებს და აკმაყოფილებს მათ მოთხოვნებს.

9.3. მოსამზადებელი სამუშაოები:

ძირითადი სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაწყებამდე უნდა განხორციელდეს ორგანიზაციული, ტექნიკური და საწარმოო-სამეურნეო მომზადება, ტრასის აღდგენა, წინასწარი საჭირო სამუშაოების ჩატარება, სარეაბილიტაციო სამუშაოებისათვის წარმოების ფრონტის მომზადება.

9.4. ძირითადი სამუშაოების ორგანიზაცია:

9.4.1. მიწის ვაკისი:

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტექნიკური დავალების მოთხოვნის შესაბამისად საპროექტო ტრასის ღერძი გატარებულია არსებული მიწის ვაკისის ძირითადი პარამეტრების შენარჩუნებით.

ტრასის ორივე მხარეს მოსაწყობია ტრაპეციისმაგვარი კიუვეტები ზედაპირული წყლების გასატარებლად.

ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით სამუშაოები სრულდება როგორც მექანიზირებული წესით, ასევე ხელით.

ყველა სახის სამუშაოების სახეობები, მოცულობები, საჭირო მასალები და შესრულების ხერხები მოცემულია პროექტში თანდართულ სათანადო უწყისებში და ნახაზებზე.

9.4.2. საგზაო სამოსის მოწყობაზე:

პროექტით გათვალისწინებულია შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

საპროექტო გზაზე გათვალისწინებულია შემდეგი ტიპის საგზაო სამოსის მოწყობა:

- საფუძვლის მოწყობა ფრაქციული ღორღით (0-40 მმ) სისქით 10 სმ;
- საფარის მოწყობა მსხვილმარცვლოვანი მკვრივი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევისაგან სისქით 5 სმ;
- საფარის ზედა ფენის მოწყობა წვრილმარცვლოვანი მკვრივი ასფალტბეტონის ცხელი ნარევისაგან ტიპი E.მარკა I, სისქით 4 სმ;

მკვრივი ასფალტბეტონის გამკვრივების კოეფიციენტი უნდა იყოს არანაკლებ 0.99-სა, ფორიანის - 0.98.

ცხელი ასფალტბეტონის დაგება უნდა შესრულდეს მშრალ ამინდში, ზაფხულში არანაკლებ $+5^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს, ხოლო შემოდგომაზე არანაკლებ $+10^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს.

დაუშვებელია ავტოტრანსპორტის მოძრაობა ახლად მოწყობილ ასფალტბეტონის საფარზე მის მთლიან გაცივებამდე. დატკეპნა უნდა დაიწყოს დაგებისთანავე მასალის ტემპერატური დაცვით.

დატკეპნა რეკომენდირებულია თავიდან 16 ტ სატკეპნით პნევმატურ ბორბლებზე (6-10 სვლა), ან გლუვვალციანი სატკეპნით მასით 10-13 ტ (8-10 სვლა), ან ვიბრაციული სატკეპნით მასით 6-8 ტ (5-7 სვლა) და საბოლოოდ გლუვვალციანი სატკეპნით 11-18 ტ (6-8 სვლა). სვლების რაოდენობა უნდა დაზუსტდეს საცდელი ტკეპნით. საფარი უნდა იყოს ერთგვაროვანი, ბზარებისა და ზედაპირზე შემკვრელის დაცვარვის გარეშე.

მიერთებების მოწყობაზე ჩასატარებელი სამუშაოები შესრულდება ანალოგიური ტექნოლოგიური პროცესების დაცვით.

გზის სამოსის მოწყობისთანავე უნდა ლიკვიდირებულ იქნას ყველა უსწორობა, დაზიანება და დეფორმაციები პროექტით გათვალისწინებულ დონემდე.

9.5. ტრანსპორტის მოძრაობის მართვა მშენებლობის დროს:

დავალების თანახმად სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებისას გზაზე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტრანსპორტის მოძრაობა, რის გამოც სამუშაოები უნდა ჩატარდეს ეტაპობრივად, ჯერ გზის ერთ ნახევარზე, მეორე ნახევარზე მოძრაობის შენარჩუნებით, შემდეგ კი პირიქით. გზის დანიშნულებიდან გამომდინარე და იმის გათვალისწინებით, რომ არ არსებობს შემოვლითი გზა, შეუძლებელია გზაზე მოძრაობის ჩაკეტვა.

რამდენადაც ავარიების სიხშირე სამუშაო ზონაში მეტია სხვა ადგილებთან შედარებით, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მძღოლთა ინფორმირებას და მოძრაობის უსაფრთხოებას.

სამუშაოების შემსრულებელმა ორგანიზაციამ უნდა შეადგინოს შესაბამისი სქემები და შეათანხმოს საპატრულო პოლიციის ადგილობრივ წარმადგენელთან.

სამშენებლო პერიოდის დროს შეუძლებელია გზის სრული გამტარობის უზრუნველყოფა. სამუშაოს მიმდინარეობის შესაბამისად ცალკეული სავალი ზოლები უნდა ჩაიკეტოს. ამ დროს აუცილებელია გვერდულების გამოყენება მოძრაობისათვის. საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი საფარის გაძლიერება ხრეშის მოყრით.

ამასთანავე უნდა განხორციელდეს სამშენებლო მოედნის აღჭურვა შესაბამისი ნიშნებით, რათა მძღოლებმა დროულად მიიღონ ინფორმაცია მოძრაობის ორგანიზების შესახებ.

მშენებლობის დროს შეიძლება დროებით ჩაიკეტოს სხვადასხვა ობიექტებთან მისასვლელი გზები. ამ დროს, სადაც ეს შესაძლებელია უნდა უზრუნველყოფილი იყოს

ალტერნატიული მისასვლელები და განლაგდეს შესაბამისი საგზაო ნიშნები, რათა დაინტერესებულმა პირებმა მიიღონ ინფორმაცია.

მშენებლობის პროცესში მოძრაობის ტიპური სქემა წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე.

9.6. შრომის დაცვა და უსაფრთხოების ტექნიკა:

გზაზე მომუშავენი უზრუნველყოფილნი უნდა იყვნენ შესაბამისი შუქამრეკლი უნიფორმით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. აგრეთვე უნდა სრულდებოდეს საერთო კოლექტიური დაცვის ღონისძიებები.

აუცილებელია უსაფრთხოების ტექნიკის, საწარმოო სანიტარიის და ხანძარსაწინააღმდეგო მოქმედი წესების, ნორმებისა და ინსტრუქციების დაცვა.

10.1. სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო მანქანა-მექანიზმების ჩამონათვალი:

1. ბუльдოზერი -----1ც
2. ავტოგრეიდერი საშუალო ტიპის -----1ც
3. ასფალტდამგები -----1ც
4. სატკეპნი თვითმავალი გლუვი -----1ც
5. ვიბრო-სატკეპნი -----1ც
6. თვითმცლელი სატვირთო ავტომანქანა -----2ც
7. ექსკავატორი -----1ც
8. გუდრონატორი -----1ც
9. სანგრევი ჩაქუჩი მოძრავ კომპრესორზე-----1ც