

„შეთანხმებულია“

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის
სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე
საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის
წევრ-კორესპონდენტი, პროფესორი



ლ. ჯავარიძე

” _____ ” 2017 წ.

„ვამტკიცებ“

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის
სამთო ინსტიტუტის დირექტორი

აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

ნ. ჩიხრაძე

” 16 _____ ” 2017 წ.



სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის

2016 წლის სამეცნიერო საქმიანობის

ანგარიში

ქ. თბილისი
2017 წ.

ინსტიტუტის სამეცნიერო ქვედანაყოფებია:

1. მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის, საბადოთა დამუშავების და კომპლექსური მექანიზაციის განყოფილება, რომელშიც გაერთიანებულია 3 ლაბორატორია:
 - ა) მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის ლაბორატორია;
 - ბ) საბადოთა დამუშავების ლაბორატორია;
 - გ) კომპლექსური მექანიზაციის ლაბორატორია.
2. აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილება, რომელშიც ასევე 3 ლაბორატორიაა გაერთიანებული:
 - ა) ფეთქებადი მასალების კვლევის და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორია;
 - ბ) მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორია;
 - გ) აფეთქებისგან დაცვის ტექნოლოგიების ლაბორატორია.
3. ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება;
4. ანალიზური ქიმიის და წიაღისეულის გამდიდრების განყოფილება;
5. საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრი.

ინსტიტუტის ძირითადი პერსონალის რაოდენობა განისაზღვრება 117 საშტატო ერთეულით. მათ შორის სამეცნიერო პერსონალისა – 37; აქედან, 11 მთავარი მეცნიერი თანამშრომელია, 7 უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი და 19 მეცნიერი თანამშრომელი. სამეცნიერო ქვედანაყოფებში მუშაობს 40 წლამდე ასაკის 27 თანამშრომელი, მათგან 6 დოქტორია, 2 დოქტორანტი, 14 მაგისტრი და 5 მაგისტრანტი. ახალგაზრდა თანამშრომელები არიან სამეცნიერო პროგრამების მენეჯერი, საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის უფროსი და საბადოთა დამუშავების ლაბორატორიის გამგე.

ინსტიტუტის სამეცნიერო პერსონალიდან ერთი საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი და ერთი საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში 2016 წელს შესრულდა:

- საბაზო (საბიუჯეტო) დაფინანსებით - 9 სამეცნიერო პროექტი;
- საგრანტო დაფინანსებით - 15 სამეცნიერო პროექტი.

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ გამოქვეყნებული იქნა 25 სამეცნიერო ნაშრომი, მათ შორის:

- საქართველოში - 17;
- უცხოეთში - 8.

2016 წელს ინსტიტუტის თანამშრომლებმა სხვადასხვა სამეცნიერო კონფერენციაზე 39 მოხსენება წარმოადგინეს, მათ შორის:

- საქართველოში - 22
- უცხოეთში (კონფერენცია, მსოფლიო კონგრესი, სემინარი) -17.

2016 წელს სამთო ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭომ ჩაატარა 27 სხდომა, რომლებზედაც განხილული იყო: საბიუჯეტო თემების კვარტალური და წლიური ანგარიშები, მეცნიერ თანამშრომელთა თვითანგარიშები, ინსტიტუტის ბიუჯეტის შესრულების ანგარიში, 2016 წლის საბიუჯეტო განაცხადები და სხვა საკითხები.

2016 წლის 9 დეკემბერს გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტმა ჩაატარა მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია თემაზე: „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“.

2016 წლის 5-9 სექტემბერს ქ. პრაღაში (ჩეხეთი) დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში მეორე მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმის ფარგლებში ინსტიტუტმა ორგანიზება გაუკეთა სესიას: „აფეთქება და თანამედროვე ტექნოლოგიები“.

საბადოთა დამუშავების ლაბორატორია

ლაბორატორიის გამგე: ნ. ბოჭორიშვილი, აკად. დოქტორი

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. თ. ფირცხალავა - მეცნიერი თანამშრომელი
2. მ. ბასილაძე - მეცნიერი თანამშრომელი
3. ნ. ჭილაძე - სპეციალისტი
4. ლ. ლლიღვაშვილი - ტექნიკოსი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	<p>პროექტი N1</p> <p>ბაკურიანის ანდეზიტის საბადოს სამთო-ტექნიკური და ეკონომიკური შეფასება მისი ათვისების საინვესტიციო პროექტის მომზადების მიზნით</p>	ნ. ბოჭორიშვილი	<p>ნ. ჭილაძე</p> <p>ი. ერქომაიშვილი</p> <p>თ. გობეჯიშვილი</p> <p>თ. ფირცხალავა</p> <p>მ. ბასილაძე</p> <p>გ. კაპანაძე</p> <p>ს. დემეტრაშვილი</p> <p>გ. ხიდუშელი</p> <p>ლ. ლლიღვაშვილი</p>
<p>პროექტის ფარგლებში შესრულდა წინა საინვესტიციო კვლევები ბაკურიანის ანდეზიტის საბადოზე მადნის მოპოვებელ-გადამუშავებელი სამთოს საწარმოს რეკონსტრუქცია რეაბილიტაციისათვის საჭირო ინვესტიციების მოცულობების განსასაზღვრად.</p> <p>შესრულდა საბადოს სამთო გეოლოგიური მაჩვენებლების ანალიზი, რომლის საფუძველზეც განსაზღვრულია საბადოს ბალანსური და სამრეწველო მარაგების ძირითადი პარამეტრები.</p> <p>ჩატარდა ბაზრის ანალიზი და განისაზღვრა მადნის მოპოვების მოცულობები პროექტის რეალიზაციის წლების მიხედვით. განისაზღვრა მადნის მოპოვება-გადამუშავების შედეგად მიღებული სასაქონლო პროდუქციის სახეები: ანდეზიტის მჟავაგამძლე ფქვილი, ანდეზიტის ნაკეთობანი და ანდეზიტის ღორღი.</p>			

განსაზღვრულია საბადოზე მადნის სამთო-ტექნიკური პირობების მახასიათებლები და მომზადებულია საბადოზე კარიერის დამუშავების პროექტი. მომზადდა საბადოს ტოპოგრაფიული გეგმა. საბადოზე მადნის მოპოვებისათვის შერჩეულია დამუშავების სატრანსპორტო სისტემა. დამუშავების პროექტში წარმოდგენილია საბადოს გახსნა-მომზადების, მადნის დამუშავების და გადამუშავების ტექნოლოგიები. მადნის მონგრევა წარმოებს ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდის გამოყენებით, შესაბამისად განსაზღვრულია ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების პარამეტრები: ჭაბურღილების და შპურების მუხტის საანგარიშო სიდიდეები. განსაზღვრულია მადნის მოპოვება გადამუშავებისთვის საჭირო ტექნიკის, შენობა-ნაგებობებისა და დანადგარების რაოდენობა.

განისაზღვრა მადნის მოპოვება-გადამუშავებისათვის საჭირო ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის ოდენობა და მომზადდა საწრმოო-ორგანიზაციული სტრუქტურის სქემა. გაანგარიშებულია მადნის მოპოვება-გადამუშავებისთვის საწარმოო და კაპიტალური დანახარჯების მნიშვნელობები ინვესტიციის მოცულობის შესაფასებლად. პროექტის საჭირო კაპიტალდაბანდების ეფექტიანობა შეფასდა NPV, IRR და PP კრიტერიუმებით. გაანგარიშებულია 1 ტონა მადნის მოპოვების თვითღირებულება და ანდეზიტის ნაწარმის პროდუქციის თვითღირებულებები.

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნ. ბოჭორიშვილი გ. კაპანაძე ი. ერქომაიშვილი მ. ბასილაძე	ბაკურიანის ციხისჯვარის ანდეზიტის საბადოს სამთო-ტექნიკური და ეკონომიკური ანალიზი, „სამთო ჟურნალი“	№1(36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	3

ნაშრომში განხილულია საქართველოს სამთო საწარმოთა თანამედროვე მდგომარეობა და დარგის როლი ქვეყნის მდგრადი ეკონომიკური განვითარებისათვის. განხილულია ბაკურიანის ანდეზიტის საბადოს სამთო-გეოლოგიური პირობები, საბადოს დამუშავების ტექნოლოგია, კარიერზე მოპოვებული ანდეზიტის გადამუშავების ტექნოლოგია, მიღებული პროდუქციის ხარისხობრივი დახასიათება და მისი გამოყენების სფერო. წინასწარი

(საექსპერტო) შეფასების საფუძველზე განსაზღვრულია საწარმოს რეაბილიტაცია-რეკონსტრუქციის ეკონომიკური მაჩვენებლები.					
2	თ. ფირცხალავა	ტყიბულ-შაორის საბადოს ქვანახშირის სქელი ფენების დამუშავების პერსპექტიული ტექნოლოგიური სქემა, „სამთო ჟურნალი“	№2(37), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	5
<p>ნაშრომში განხილულია სქელი დამრეცი ფენების დამუშავების პერსპექტიული მიმართულება მექანიზებული კომპლექსების გამოყენებით და ჭერისეული ნახშირის გამოშვებით. ნაჩვენებია, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიური სქემის წარმატებული გამოყენებისათვის საჭიროა ნახშირის მასივის წინასწარი მომზადება, რათა მართვადი გახდეს ჭერისეული ნახშირის შრის „გამომშვების“ პროცესი. ასეთი ტექნოლოგია ხასიათდება მაღალი წარმადობით, მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის დაბალი კუთრი მოცულობით, ქანის მასივის მართვის შესაძლებლობით ნახშირის დასტების სელექციური გამოღების ხარჯზე. მოცემულია სქელი ფენის გამოსაქვეში და გამოსაშვები შრეების სისქის საანგარიშო სქემა, ალგორითმი და გაანგარიშების შედეგები.</p>					

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ნ. ბოჭორიშვილი	ინფორმაციული და კომპიუტერული ტექნოლოგიები სამთო საქმის წარმოებაში	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>საზღვარგარეთის სამთო საწარმოებში ინფორმაციული და კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენება XX საუკუნის 60-იან წლებში დაიწყო. ინფორმაციული და კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარებამ ხელი შეუწყო სამთო საწარმოების მართვის ტრადიციული მეთოდების შეცვლას, რაც დამყარებული იყო ინტუიციურ შეფასებებზე და ელემენტარულ გათვლებზე. დღეისათვის მნიშვნელოვნად გაფართოვდა</p>			

ინფორმაციული და კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენება სამთო წარმოებაში. ინფორმაციულ-კომპიუტერული უზრუნველყოფა მოიცავს სასარგებლო წიაღისეულის ყველა სფეროს. იგი ქმნის სამთო საწარმოს ერთიან საინფორმაციო სივრცეს, რომელიც მოიცავს გეოლოგიურ და სამარკუშიდერო მონაცემების ბაზას, სამთო სამუშაოების ოპტიმალური დაგეგმვის პროგრამულ უზრუნველყოფას, საწარმოს ფინანსური მდგომარეობის მართვისა და მარკეტინგის კომპლექსურ სისტემას. იგი უზრუნველყოფს საწარმოს მართვა-დაგეგმვის სტრატეგიული და ოპერატიული ამოცანების დასაბუთებულად გადაწყვეტას და ხელს უწყობს მიღებული გადაწყვეტილების რეალიზაციას. ნაშრომში განხილულია ამჟამად ყველაზე ფართოდ გამოყენებული ინტეგრირებული კომპიუტერული პროგრამები, რომლებიც განკუთვნილია სამთო წარმოებისა და მართვის სხვადასხვა ფუნქციის შესასრულებლად.

კომპლექსური მექანიზაციის ლაბორატორია

ლაბორატორიის გამგე: ლ. მახარაძე, ტ.მ.დ.

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ვ. სილაგაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
2. დ. პატარაია - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
3. მ. ჯანგიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
4. გ. ნოზაძე - მეცნიერი თანამშრომელი
5. ა. ქართველიშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
6. ს. სტერიაკოვა - მეცნიერი თანამშრომელი
7. თ. კობიძე - ინჟინერი
8. რ. მაისურაძე - ინჟინერი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	<p>პროექტი N2</p> <p>სადაწნეო მაგისტრალური ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების მილსადენების სიმტკიცეზე გაანგარიშების მეთოდოლოგიის დამუშავება ჰიდროდინამიკური პროცესების გათვალისწინებით</p>	ლ. მახარაძე	<p>ვ. სილაგაძე</p> <p>მ. ჯანგიძე</p> <p>ს. სტერიაკოვა</p> <p>თ. კობიძე</p>

სადაწნეო მაგისტრალური სისტემების ექსპლუატაციის საიმედოობაზე და ეფექტურობაზე უმნიშვნელოვანესი გავლენა აქვს მილსადენი მაგისტრალის სიმტკიცეზე სწორად გაანგარიშებას, ანუ მისი კედლების სისქის სწორად განსაზღვრას. მილსადენების სიმტკიცეზე გაანგარიშების არსებულ მეთოდებში დღესდღეობით არსად არ არის გათვალისწინებული ორი მთავარი ფაქტორი: მილსადენის კედლების ჰიდროაბრაზიული ცვეთა და დინამიკური პროცესების დროს წნევების უეცარი ცვალებადობა, თუნდაც მათი ექსპლუატაციის ტექნოლოგიით გათვალისწინებული პროცესების დროს, რაც დადასტურებული იქნა არსებული ლიტერატურული წყაროების და შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების ანალიზის საფუძველზე. არც ერთ მათგანში არ არის ასახული აღნიშნული ორი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, რომლებიც აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნეს

ისეთი სისტემებისათვის, რომელთა მილსადენ მაგისტრალში ერთფაზოვანი წვეთოვანი სითხეების მეშვეობით ხდება ფხვიერი მყარი აბრაზიული მინარევების ტრანსპორტირება. სამეცნიერო კვლევითი სამუშაო ეძღვნება აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებას სადაწნეო მაგისტრალური ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების მილსადენების სიმტკიცეზე გაანგარიშების, ანუ მათი კედლის მინიმალური დასაშვები სისქის საანგარიშო მეთოდში, რაც მიღწეულია გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში ადრე შესრულებული თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების შედეგების ანალიზის გათვალისწინების საფუძველზე. მიღებულია მათემატიკური დამოკიდებულება, რომელიც ითვალისწინებს ზემოთ აღნიშნულ ორ ფაქტორს.

2	<p>პროექტი N3</p> <p>თვითმავალი საბაგრო გზის კვანძების ახალი კონსტრუქციის დამუშავება მისი საიმედოობის და ეფექტურობის გაზრდის მიზნით</p>	<p>გ. ნოზაძე</p>	<p>დ. პატარაია ა. ქართველიშვილი რ. მაისურაძე</p>
---	---	-------------------------	---

საბაგრო გზების ისეთი ტექნიკური პარამეტრების გაუმჯობესება, როგორცაა მოძრავი შემადგენლობის სიჩქარე და მწარმოებლურობა, ხასიათდება ანტაგონისტური დამოკიდებულებით უსაფრთხოების მოთხოვნებთან და რთულ საინჟინრო ამოცანას წარმოადგენს.

თვითმავალი ვაგონის მიერ ბუნის გავლის დროს წინააღმდეგობის ძალა მნიშვნელოვნად და იმპულსურად იზრდება, რაც ზოგადად, ვაგონზე განივი არაპროგნოზირებადი დროებითი დატვირთვების დროს (მაგ. ქარი, რხევები, და სხვა) მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს უსაფრთხოების თვალსაზრისით, ვინაიდან არასათანადო ტექნიკური პარამეტრების შემთხვევაში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მოძრავი შემადგენლობის და ბაგირის გადმოვარდნას ბუნიკიდან.

ხშირად ასეთ შემთხვევებში საბაგრო გზის ექსპლუატაცია დროებით ჩერდება. ამდენად ახალი ბუნის კონსტრუქციის დამუშავების დროს პრიორიტეტი ენიჭება უსაფრთხოების საკითხს.

სამეცნიერო თემატიკის გეგმით სატვირთო საბაგრო გზის შუალედური საყრდენის ბუნის ახალი კონსტრუქციის რაციონალური საპროექტო პარამეტრების და მოთხოვნების განსაზღვრის მიზნით შესრულდა ღია საკატენტო ბაზებში საბაგრო სისტემებისთვის არსებული ბუნის კვების შესახებ ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი.

განისაზღვრა თვითმავალი ვაგონის მიერ ბუნის გავლის საორიენტაციო სიჩქარე.

განისაზღვრა ბუნის მოსული სტატიკური და დინამიკური დატვირთვები გაზრდილი საორიენტაციო სიჩქარის პირობებში.

შედგა ბუნის ახალი საბაგრო მოდელის საპროექტო ნახაზები.

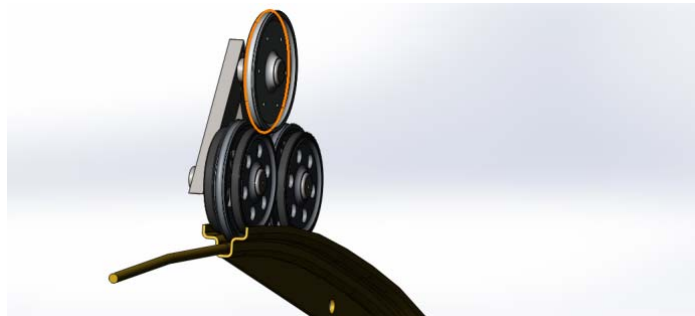


ახალი კონსტრუქციის ბუნიკი არსებულისგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება როგორც გეომეტრიული მონაცემების, ასევე ფუნქციური დატვირთვის მქონე დეტალებით, რის საფუძველზეც შესაძლებელი გახდა მოძრავი შემადგენლობის მიერ ბუნიკზე გავლის სიჩქარის გაზრდა 1,34 მ/წმ-მდე.

- ახალი კონსტრუქციის ბუნიკს განივკვეთში აქვს სამი ღარის ფორმა, ნაცვლად ერთისა არსებულისგან განსხვავებით;
- ახალი ბუნიკის ცენტრალური და ორი პერიფერიული ღარი შეიცავენ სამი სხვადასხვა სიმრუდის უბანს, ნაცვლად ერთი მუდმივი სიმრუდისა, როგორც ეს გვექონდა არსებული ბუნიკის შემთხვევაში.

ახალი ბუნიკისთვის შესრულდა გამოცდები ზღვრულ სტატიკურ დატვირთვებზე, საიდანაც გამოიკვეთა, რომ შემოთავაზებული კონსტრუქცია გამოირჩევა აგრეთვე ფორმის მდგრადობით, რაც იძლევა შესაძლებლობას შევამციროთ ბუნიკის კონსტრუქციის წონა.

დამუშავდა ახალ ბუნიკთან თავსებადი ვაგონის სავალი ნაწილის კონსტრუქცია.



შესრულდა საკონტროლო გათვლები საბაგირო გზის ორ მალიანი სიმეტრიული მოდელისთვის ბუნიკზე ბაგირის ზღვრული მდებარეობების შემთხვევაში.

ბუნიკის ახალი კონსტრუქციის შედეგად მნიშვნელოვნად გაიზარდა მოძრავი შემადგენლობის უსაფრთხოების ხარისხი ბუნიკზე მისი გავლის დროს.

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ვ. სილაგაძე ლ. მახარაძე მ. ჯანგიძე ს. სტერიაკოვა	დროებითი დისლოკაციის ადგილების წყალმომარაგების ძირითადი ასპექტები, „სამთო ჟურნალი“	№1 (36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	8
<p>ნაშრომში მოკლე ისტორიული მიმოხილვის შემდეგ განხილულია დროებითი დისლოკაციის ადგილების წყალმომარაგების ძირითადი ასპექტები, კერძოდ: დროებითი დისლოკაციის ადგილებში განთავსებული დაჯგუფებების წყალმომარაგების სპეციფიკა და ორგანიზება; წყალმომარაგების წყაროები; მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს სამეურნეო-სასმელი წყალი; წყლის ჯამური ხარჯები სამეურნეო-სასმელი და სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო საჭიროებისათვის; წყალმომარაგების სისტემების შესაძლო პრინციპული სქემები; კვანძები წყლის მოპოვებისათვის; წყლის მიღება ზედაპირული წყაროებიდან (მდინარეებიდან, წყალსაცავებიდან, ტბებიდან); წყლის მიღება ზედაპირზე გამომავალი წყაროებიდან; ატმოსფერული ნალექების გამოყენება; წყლის მიწოდება (ტრანსპორტირება) მისი მოპოვების ადგილიდან დანიშნულების ადგილამდე; წყლის ტრანსპორტირების ვარიანტების შერჩევა; წყალმომარაგების სისტემების ჰიდრავლიკური გაანგარიშების ასპექტები.</p>					
2	დ. გელენიძე ლ. მახარაძე ლ. გავაშელი ვ. სილაგაძე მ. ჯანგიძე ზ. თადუმაძე	ძნელდნობადი მასა- ლების და სამრეწველო ნარჩენების სადნობი ახალი ტიპის თერმული პლაზმური რკალის ლუმელის ელექტრო- მომარაგების სქემის დამუშავება და ანალიზი, „სამთო ჟურნალი“	№1 (36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	4
<p>ნაშრომში განხილულია ძნელდნობადი მასალების და სამრეწველო ნარჩენების სადნობი ახალი ტიპის თერმული პლაზმური რკალის ლუმელის ელექტრომომარაგების სქემა, რომელიც შეიცავს ელექტრული რკალის ანთებისა და ფუნქციონირების ელექტროფიზიკურ, კვების წყაროს და მისი მართვის ბლოკის პრინციპულად ახალ კვანძებს, რომელთა მახასიათებლები განაპირობებენ რაციონალური სიგრძის ელექტრული</p>					

<p>რკალის ფორმირებას, რაც უზრუნველყოფს დენის სტაბილურობას და მართვას ელექტრულ რკალში. ყოველივე ეს საშუალებას იძლევა ელექტრული რკალის სვეტში მიწოდებული იქნეს გასადნობი მასალები და დნობის პროცესი განხორციელდეს მიღწეულ მაღალ ტემპერატურაზე გასადნობი მასალის სასურველი კონდიციით მისაღებად.</p>					
3	<p>ვ. სილაგაძე ლ. მახარაძე მ. ჯანგიძე ს. სტერიაკოვა</p>	<p>საველე პირობებში დროებითი დისლოკაციის ადგილებში განთავსებული ობიექტების წყლით მომარაგება მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებიდან, „სამთო ჟურნალი“</p>	№2 (37), 2016	<p>თბილისი, „პოლიგრაფისტი“</p>	6
<p>ნაშრომში განხილულია საველე პირობებში დროებითი დისლოკაციის ადგილებში განთავსებული ობიექტების (სამხედრო დაჯგუფებების, ექსპედიციების, ტურბაზების და ა.შ.) წყლით მომარაგების საკითხები მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებიდან, კერძოდ: რეკომენდაციები მათი ადგილის, განხორციელების სქემების და გამოყენებული საშუალებების შერჩევისათვის; ჭაბურღილებიდან წყლის დებიტის (ხარჯის) გაანგარიშებისათვის; წყალმომარაგებისა და წყალდასახარჯი პუნქტების მოწყობისა და ექსპლუატაციისათვის.</p>					
4	<p>ლ. მახარაძე ლ. გავაშელი კ. პერვოვი ს. სტერიაკოვა</p>	<p>სამთო მანქანების დეტალების მაგნიტურ-იმპულსური დამუშავება მათი განმტკიცების მიზნით, „სამთო ჟურნალი“</p>	№2 (37), 2016	<p>თბილისი, „პოლიგრაფისტი“</p>	5
<p>ნაშრომში განხილულია სამთო მანქანების დეტალების ზედაპირების მაგნიტურ-იმპულსური დამუშავების (მიდ) საკითხი მათი განმტკიცების მიზნით. ამ ახალი, მაგნიტურ-იმპულსური ტექნოლოგიის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ნივთიერებაზე მაგნიტურ-იმპულსური ზემოქმედებისას ხდება მისი ფიზიკური და მექანიკური თვისებების შეცვლა, რაც მიიღწევა ნივთიერების თავისუფალი ელექტრონების გარეგან ველთან მიმართული ორიენტაციით, რის შედეგადაც იზრდება სამთო მანქანის დეტალის თბო და ელექტროგამტარობა ნარჩენი ან დადლილობითი დამაბულობის კონცენტრაციის ადგილებში, რომლებიც დაკავშირებულია დეტალების დამზადების ტექნოლოგიასთან ან მათ დამუშავებასა და ექსპლუატაციასთან. სითბო, რომელიც განპირობებულია მიდ-ის გრიგალური ნაკადებით, ნაწილობრივ ამცირებს ნიმუშის სტრუქტურის მარცვლებისა და კრისტალიტების შემდგენ ჭარბ ენერგიას განსაკუთრებით დამაბული უბნების ზონაში. შენადნობის მიკროსტრუქტურა უმჯობესდება 0,01-1,0 წამის განმავლობაში, ხოლო</p>					

გრიგალური მაგნიტური ველი განაპირობებს დეტალების უფრო თანაბარ გაცივებას.					
5	დ. პატარაია გ. ნოზაძე ა. ქართველიშვილი ე. წოწერია რ. მაისურაძე	საბაგირო გზების განვითარების პერსპექტივები საქართველოში და უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებული ევრონორმები, „სამთო ჟურნალი“	№2(37), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	6
<p>სტატიაში განხილულია საქართველოს სამგზავრო საბაგირო გზების სატრანსპორტო პარკის არსებული მდგომარეობა და საბაგირო ტრანსპორტის განვითარების თანამედროვე ტენდენციები. ნაჩვენებია თანამედროვე ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული უსაფრთხოების საკითხები და სავალდებულო ევრორეგულაციები, რომელთა დაკმაყოფილებაც აუცილებელია საბაგირო გზების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში ევროგაერთიანების ქვეყნებში. განხილულია პასუხისმგებელ სამსახურთა და ღონისძიებათა ნუსხა, რაც აუცილებელია საქართველოს საბაგირო ტრანსპორტთან დაკავშირებული ტექნიკური რეგლამენტის ევროკავშირის სათანადო კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაციაში მოსაყვანად.</p>					

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ლ. მახარაძე	ჰიდროდინამიკური და მექანიკური პროცესების გავლენის ანალიზი სადაწნეო მილსადენების ხანგამძლეობაზე და ექსპლუატაციის საიმედოობაზე მათში ჰიდროაერონარევიების მოძრაობისას აბრაზიული მყარი ფხვიერი მასალების მინარევიებით	„საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირისა და საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის VII ერთობლივი საერთაშორისო კონფერენცია მიძღვნილი აკადემიკოს ნიკო მუსხელიშვილის დაბადებიდან 125 წლისთავისადმი“ ბათუმი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ.

<p>სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში ნახევარ საუკუნეზე მეტი ხნის განმავლობაში შესრულებულია ფართომასშტაბიანი თეორიული, აგრეთვე ექსპერიმენტული კვლევები მილსადენ ჰიდროსატრანსპორტო სისტემებში ჰიდროდინამიკური პროცესების და მილსადენების ჰიდროაბრაზიული ცვეთის შესასწავლად ანალოგიური სისტემებისათვის დამახასიათებელი ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით, რომლებიც ახდენენ განსაკუთრებით მნიშვნელოვან გავლენას მილსადენების ხანგამძლეობაზე და ექსპლუატაციის საიმედოობაზე, რადგან ექსპლუატაციის განმავლობაში ხდება მილსადენების კედლების ინტენსიური და არათანაბარი ჰიდროაბრაზიული ცვეთა. ჰიდროდინამიკური პროცესების დროს კი მილსადენის კედლებზე დატვირთვების სიდიდეების გამუდმებით ცვალებადობა, რაც განაპირობებს მათი სტრუქტურის ინტენსიურ რღვევას. ყოველივე ეს უარყოფითად აისახება მილსადენის სიმტკიცეზე, შესაბამისად მათ ხანგამძლეობაზე და საერთოდ სისტემის ექსპლუატაციის საიმედოობაზე. აქედან გამომდინარე, მოხსენება ეძღვნება სწორედ ამ პროცესების კვლევის შედეგების განხილვას და ანალიზს.</p>			
2	დ. პატარაია	<p>ზოგიერთი არასტანდარტული კონსტრუქციის მყარი დეფორმირებადი ტანის დისკრეტული მოდელითა და მიმდევრობითი მიახლოებების ალგორითმით გაანგარიშების შესახებ</p>	<p>ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომები, სემინარის XXX გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 20-22 აპრილი, 2016 წ.</p>
<p>მყარი დეფორმირებადი ტანის მოდელირებისა და გაანგარიშების ჩვენს მიერ დამუშავებული მეთოდი, რომელიც ეფუძნება დისკრეტულ წარმოდგენასა და გაანგარიშების სპეციალურ ალგორითმს, გამოყენებული და გასინჯული იქნა ზოგიერთი რთული არასტანდარტული კონსტრუქციის გამოკვლევისას. კერძოდ, კონკრეტული ობიექტისთვის (დედლორაკი, საქართველო) დაპროექტებული და გაანგარიშებული იქნა ღვარცოფის საავარიო დონის სასიგნალიზაციო მოწყობილობის ბაგირ-ღეროვანი სისტემა. ეს არის გარკვეული წესით ერთმანეთთან ღეროებით დაკავშირებული ძირითადად პარალელურად განლაგებული სივრცითი ბაგირების კონა (სიგრძით 250 მ), რომელზეც დამონტაჟებულია ღვარცოფის დონის სასიგნალიზაციო სისტემა. საპროექტო გაანგარიშებებისას გათვალისწინებული იყო ლოკატორის სხივების ნაკადის ორიენტაციის სტაბილობის საკმაოდ მკაცრი მოთხოვნები, აგრეთვე მოწყობილობის გარკვეულ საზღვრებში გრძივი გადაადგილების შესაძლებლობა და ისეთი შემაშფოთებელი გარემოებები, როგორცაა, ქარის ბიძგები, ტემპერატურული ნახტომები, ბაგირების მოყინვა. საკონტროლო გაანგარიშებებმა, რომლებიც პარალელურად შესრულდა ძირითადად სასრულ ელემენტთა მეთოდზე დაფუძნებული სოფტით, დაადასტურა ჩვენს მიერ დამუშავებული მეთოდით ამ გაანგარიშებებისას მიღებული</p>			

შედეგების სარწმუნოობა და ამ მეთოდის დადებითი თვისებები და უპირატესობები დიდი ზომების მქონე არაწრფივი არასტანდარტული ბაგირ-ღეროვანი კონსტრუქციებისა და სტრუქტურების მოდელირებისა და გაანგარიშებისას.			
3	გ. ნოზაძე ო. ლანჩავა	საავტომობილო გვირაბებში ხანძრების რიცხვითი მოდელირება და დამაზიანებელი ფაქტორების გავრცელების დინამიკა	საქართველოს მათემატიკოსთა და მექანიკოსთა კავშირის VII გაერთიანებული საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ.
<p>მოხსენებაში განხილულია საგრანტო სამუშაოს ფარგლებში დამუშავებული გვირაბის სასტარტო მოდელის საფუძველზე ხანძრების მოდელირება საქართველოს საავტომობილო (ჩაქვი - მახინჯაურის და რიკოთის) გვირაბებისთვის. მოდელირება შესრულდა სწრაფად აალებადი საწვავის ფიზიკური პარამეტრების და ევრონორმების მოთხოვნების შესაბამისად (5-30 მგვტ) ხანძრებისათვის პროგრამული სოფტის Pyrosim 2015 გარემოში. გამოკვლეულია ძირითადი დამაზიანებელი ფაქტორების ტემპერატურის და ტოქსიკური გაზების გავრცელების დინამიკა. ნაჩვენებია ტოქსიკური აირების მაღალი დამაზიანებელი რისკ ფაქტორი გვირაბის გასწვრივ სივრცეში ტემპერატურულ დამაზიანებელ ფაქტორთან შედარებით. მოდელირების ფარგლებში შეფასებულია მინიმალური საევაკუაციო დრო, რომელიც 30 მეგავატი სიმძლავრის ხანძრისათვის შეადგენს არაუმეტეს 5 წთ-ს.</p>			
4	გ. ნოზაძე დ. პატარაია ა. ქართველიშვილი რ. მაისურაძე	თვითმავალი საბაგრო გზის ახალი ბუნიკი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>მოხსენებაში წარმოდგენილია თვითმავალი სატვირთო საბაგრო გზისთვის დამუშავებული ახალი ტიპის ბუნიკის კონსტრუქცია. ბუნიკის შექმნის მიზანს წარმოადგენს ასეთი ტიპის საბაგრო გზისთვის ტექნიკური პარამეტრების (სიჩქარე, მწარმოებლურობა) და ბუნიკის გავლის დროს მოძრავი შემადგენლობის უსაფრთხოების გაზრდა. ახალი ტიპის ბუნიკის კონსტრუქციის გამოყენებით შესაძლებელია მნიშვნელოვნად შევამციროთ მოძრავი შემადგენლობის და ბაგირის გადმოვარდნის ალბათობა ბუნიკის გავლის პროცესში.</p>			
5	დ. პატარაია	გავრცობილი სხეულების სტატიკური და დინამიკური გაანგარიშების შესაძლებლობის შესახებ მყარი დეფორმირებადი ტანის დისკრეტული	საქართველოს მათემატიკოსთა და მექანიკოსთა კავშირის VII გაერთიანებული საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ.

		<p>მოდელის და მიმდევრობითი მიახლოებების ალგორითმის გამოყენებით</p>	
<p>მყარი დეფორმირებადი ტანის მოდელირებისა და გაანგარიშების შემოთავაზებული მეთოდი გამოყენებულ იქნა გავრცობილი არაწრფივი სხეულების სტატიკური და დინამიკური გაანგარიშებისთვის. ასეთი სხეულები გამოიყენება ბაგირგზებში, კიდულ ხიდებში ასევე კოსმოსურ ტექნოლოგიებში, როგორც არის გასაშლელი ანტენები და დამაკავშირებელი კოსმოსური გვარლები. დამუშავებული მეთოდის უპირატესობაა დრეკადი სხეულების მოდელირებისა და გაანგარიშების შესაძლებლობა არსებითი არაწრფივობისა და არახელსაყრელი საწყისი მონაცემების პირობებში.</p>			

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	<p>ლ. მახარაძე ნ. ილიაში ო. ლანჩავა მ. რადუ ი. ანდრაში რ. მორარუ</p>	<p>ქალაქის წყალმომარაგების სისტემების ჰიდრავლიკური დარტყმებისაგან დაცვის უზრუნველყოფა</p>	<p>ყოველწლიური კონფერენცია „რუმინეთის ტექნიკურ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიური დღეები“, XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ქ.ტირგუ-მურეში, რუმინეთი, 6-7 ოქტომბერი, 2016 წ.</p>
<p>განხილულია დიდი ქალაქების წყალმომარაგების სისტემების (წყალსადენების) ჰიდრავლიკური დარტყმებისაგან დაცვის ასპექტები, რომლებიც ეფუძნება გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში შესრულებულ ფართომასშტაბიან თეორიულ და ექსპერიმენტულ კვლევებს, კერძოდ: წყალმომარაგების მილსადენი მაგისტრალის პროფილისგან დამოკიდებულებით ჰიდრავლიკური დარტყმების წარმოქმნის და განვითარების მიზეზები; ჰიდრავლიკური დარტყმების დროს წნევის ნაზარდის გამოთვლის ალგორითმები; წნევის ნაზარდის დასაშვებ დონემდე დემპფირების საშუალებები (მოწყობილობები), რომლებიც შექმნილია და გამოცდილია ასევე გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში. მათი ორიგინალურობა (სიახლე) და სარგებლიანობა (ეფექტურობა) დატყობიანებულია საავტორო მოწმობებითა და პატენტებით.</p>			
2	<p>ლ. მახარაძე ო. ლანჩავა ნ. ილიაში მ. რადუ რ. მორარუ</p>	<p>მილსადენი ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების ხანგამძლეობის გაზრდის, ექსპლუატაციის საიმედოობისა და ეფექტურობის</p>	<p>„უნივერსიტარია სიმპრო 2016“ თემა: „მდგრადი განვითარება ხარისხისა და ინოვაციის მეშვეობით ინჟინერიასა და კვლევაში“, ქ. პეტრომანი, რუმინეთი, 14-15 ოქტომბერი</p>

		უზრუნველყოფის ძირითადი ასპექტები	2016 წ. http://www.upet.ro/simpro/2016/downloads/Proceedings%20SIMPRO%202016.pdf
<p>მოცემულია ანალიზი გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში შესრულებული სამუშაოებისა სადაწნეო ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების მილსადენი მაგისტრალების როგორც სწორხაზოვანი, ასევე არასწორხაზოვანი (მოსახვევების) უბნების ჰიდროაბრაზიული ცვეთისა, აგრეთვე ანალოგიურ სისტემებში გარდამავალი რეჟიმების და დაუმყარებელი პროცესების დროს წნევების ცვალებადობის დროს წნევების ნაზარდის მნიშვნელობების დასადგენად. მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ მილსადენი მაგისტრალების სიმტკიცეზე გაანგარიშებისას მხედველობაში აუცილებლად უნდა იქნეს მიღებული ორივე ფაქტორი, რაც მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს სადაწნეო ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების ხანგამძლეობის გაზრდას (ექსპლუატაციის ვადების გაზრდას), საიმედოობისა და ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების ამაღლებას.</p>			
3	ლ. მახარაძე	სადაწნეო მილსადენი ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების ეფექტურობის, საიმედოობისა და ხანგამძლეობის უზრუნველყოფის ასპექტები	საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური საინჟინრო კონფერენცია „სამთო მოპოვებითი დარგის ინოვაციური განვითარება“, კრივოი როგი, 14 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>კრივოი როგის ნაციონალური უნივერსიტეტის მიერ ორგანიზებულ საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ ინტერნეტ კონფერენციაში მონაწილეობისათვის გაგზავნილ მასალაში ასახულია გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში მილსადენ ჰიდროსატრანსპორტო სისტემებში შესრულებული უმნიშვნელოვანესი სამუშაოების მოკლე აღწერა, რომელიც მოიცავს საერთაშორისო სამეცნიერო საზოგადოების მიერ აღიარებულ კვლევების ძირითად შედეგებს, რომლებსაც ინტერნეტის საშუალებით შეიძლება გაეცნოს მთელი მსოფლიო და შერჩეული თემატიკის მიხედვით მოხდეს მკვლევართა დაკავშირება შემდეგი კვლევების განვითარებისათვის ან უკვე მიღებული შედეგების რეალიზებისათვის.</p>			

ანალიზური ქიმიის და წიაღისეულის გამდიდრების განყოფილება

განყოფილების უფროსი: ნ. შეყრილაძე, აკად. დოქტორი

განყოფილების პერსონალური შემადგენლობა:

1. ო. კავთელაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
2. ა. შეყილაძე - მეცნიერი თანამშრომელი
3. მ. ბაღნაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
4. ნ. მაისურაძე - სპეციალისტი
5. ი. სამხარაძე - სპეციალისტი
6. ა. ბაბაკიშვილი - სპეციალისტი
7. დ. მშვილდაძე - ინჟინერი
8. ე. გვაზავა - ინჟინერი
9. გ. ჩქარეული - ტექნიკოსი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	<p>პროექტი N4</p> <p>ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის მეთოდის და აპარატის კონსტრუქციის შემუშავება გაწმენდის ლოკალური სისტემისათვის</p>	ნ. შეყრილაძე	<p>ო. კავთელაშვილი ა. შეყილაძე მ. ბაღნაშვილი ნ. მაისურაძე ი. სამხარაძე ა. ბაბაკიშვილი დ. მშვილდაძე ე. გვაზავა გ. ჩქარეული</p>
<p>2016 წლის ბიუჯეტით დაფინანსებული პროექტის ფარგლებში დამუშავებულია ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ფლოტაციურ-სორბციული მეთოდი, რომლის განხორციელების ტექნიკური უზრუნველყოფისთვის შექმნილი და დამზადებულია ლაბორატორიული პნევმატიკური საფლოტაციო აპარატი. უკანასკნელი წარმოადგენს ქაფიანი სეპარაციის მანქანის გამარტივებულ ანალოგს. ეს აპარატი, დაბინძურებული წყლის ავზსა და ჰაერის მიმწოდებელ კომპრესორთან ერთად ერთ მობილურ აგრეგატად არის გაერთიანებული.</p>			

საფლოტაციო კამერაში, რომლის მოცულობა 6 ლ-ია, აერაცია ხორციელდება პერფორირებული რეზინის მილებში კომპრესორით მიწოდებული ჰაერის დისპერგირების საშუალებით. ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გაწმენდა რეკომენდებული მეთოდით შემდეგნაირად ხორციელდება:



- დაბინძურებული წყალი მიეწოდება საფლოტაციო კამერის აერირებულ ზედაპირს. არსებული ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების ემულსიის წვეთები შეხვდება რა ჰაერის ბუშტულაკს, ერთიანდება მასთან და ამოცურდება წყლის ზედაპირზე ანუ ჰაერის ბუშტულაკი ასრულებს ტრანსპორტის ფუნქციას ემულსიის წვეთების მიმართ. ემულსიის წვეთების კოალესცენციით წყლის ზედაპირზე წარმოიქმნება ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების შრე, რომელიც თვითდინებით გადადის შემკრებ ავზში.
- გაწმენდილი წყლის გაყვანა ხორციელდება კამერის ფსკერთან არსებული მილის საშუალებით.

ექსპერიმენტულად დადგენილია დაბინძურებული წყლის ფლოტაციურ გაწმენდაზე მოქმედი ფაქტორების ოპტიმალური სიდიდეები:

- ჰაერის წნევა არ უნდა აღემატებოდეს 0,1 ატმ; გასაწმენდი წყლის მიწოდების სიჩქარე უნდა იყოს 250მლ/წთ-ზე ნაკლები.

ამ პირობებში ფლოტაციამ უზრუნველყო ნავით და ღუმელის საწვავით ხელოვნურად დაბინძურებული წყლის გაწმენდის 90-94 %, ხოლო შპს "საქართველოს ნავთობისა და

გაზის კორპორაციის” ჩამდინარე საწარმოო წყლებისთვის - 83 %-ზე მეტი ეფექტურობა. პროცესი წარმატებით მიმდინარეობს როგორც დაბალი, ისე მაღალი კონცენტრაციის დაბინძურების არსებობის დროს. დასტურდება, რომ ფლოტაციური გაწმენდის სიღრმე დამოკიდებულია დამაბინძურებლის კონცენტრაციაზე, რის გამოც ხშირად, საწარმოსთვის დამტკიცებული ჩაშვების ნორმებიდან გამომდინარე, წყლის უფრო ღრმა გაწმენდა ხდება საჭირო, ეს კი ადსორბციული მეთოდით ხორციელდება. ამ მიზნით ჩვენს მიერ ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე მოძიებული და შესწავლილი იქნა ახალი ადსორბენტი ტყიბულის გრძელალიანი, მეზოფორული (გარდამავალი ფორების მქონე) ნახშირების სახით. როგორც წესი სორბციაზე მიეწოდება წინასწარ გაწმენდილი წყალი, რომელშიც დამაბინძურებლის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 100 მგ/ლ. ჩვენს მიერ რეკომენდებულ გაწმენდის მეთოდში ფლოტაცია წყალს ამზადებს ადსორბციული გაწმენდისთვის. წყალი გაიწმინდება რა საფლოტაციო კამერაში, მიეწოდება ადსორბერს-სვეტს, რომელშიც ჩატვირთულია ტყიბულის ნახშირების გამდიდრების პროდუქტიდან გამოყოფილი -5+2,5 მმ ზომის მარცვლების მქონე ფრაქცია. წყლის მიწოდება ადსორბერში შესაძლებელია როგორც ზემოდან ქვემოთ, ისე პირიქით.

ფლოტაციის სიჩქარე და ნახშირის ხარჯი დამოკიდებულია დამაბინძურებელი ნავთობის და ნავთობპროდუქტის კონცენტრაციაზე, ამიტომ ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში მათი სიდიდეები ცდებით უნდა დადგინდეს. ტყიბულის ნახშირის სორბენტად გამოყენებისას ხელოვნურად დაბინძურებული წყლების შემთხვევაში გაწმენდის ეფექტურობამ შეადგინა 97,62-99,62 %, ხოლო რეალური წყლისთვის -80,59 %. ამ ორივე წყლის ფლოტაციურ-სორბციული მეთოდით გაწმენდის ჯამური ეფექტურობა შესაბამისად ტოლია 99,94-99,77 და 96,97 %. ნახშირის ჩატვირთვა შესაძლებელია წყლის ავზშიც. მისი წყალთან შერევისას ხდება ნავთობი ან ნავთობპროდუქტის ადსორბცია ნახშირის ზედაპირზე და ამქაფებლის დამატებით იქმნება პირობა ნახშირის ფლოტაციისთვის. ამ მეთოდით წყლის გაწმენდის ეფექტურობა აჭარბებს 98 %. წყლების გაწმენდის ფლოტაციურ-სორბციულ მეთოდს სხვა მეთოდებთან შედარებით გააჩნია შემდეგი უპირატესობა:

- საფლოტაციო აპარატის მარტივი კონსტრუქცია და ასევე მარტივი მომსახურება;
- ერთ აპარატში ორი პროცესის ფლოტაციის და ადსორბციის შერწყმის და გაწმენდისთვის საჭირო რეაგენტული მეთოდების გამოყენების შესაძლებლობა;
- ადსორბენტად ადგილობრივი ნედლეულის - ტყიბულის ნახშირების გამოყენება;
- ნამუშევარი ნახშირის უტილიზაციის სიმარტივე სხვა ინერტულ საფილტრე მასალებთან (ქვიშა, ცეოლითი, პერლიტი, დიატომიტი და სხვა) შედარებით. იგი არ საჭიროებს ადსორბირებული ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების დესტრუქციას და რეგენერაციას, შეიძლება გაიყიდოს როგორც მაღალკალორიული საწვავი საყოფაცხოვრებო მიზნებისთვის. გამორიცხულია წყლის გარემოს დაბინძურების მეორადი წყაროს წარმოქმნა, მცირდება გაწმენდაზე გაწეული ხარჯები.

მიუხედავად რეკომენდებული გაწმენდის მეთოდის მაღალი ეფექტურობისა,

საფლოტაციო აპარატის გამოცდის პერიოდში გამოვლინდა რიგი კონსტრუქციული ხარვეზები:

- საფლოტაციო სივრცის არათანაბარი აერაცია და მკვდარი ზონების არსებობა ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების განტვირთვის ზღურბლისა და აერატორების ქვედა სივრცეში;
- ჰაერის წნევისა და, შესაბამისად, ჰაერის ბუმტულაკების ზომების მართვის ძალზე მცირე დიაპაზონი;
- დაბინძურებული წყლიდან გამოყოფილი ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების შრის იძულებითი განტვირთვის აუცილებლობა.

ამ ხარვეზების აღმოსაფხვრელად და სხვადასხვა დაბინძურების მქონე წყლების გასაწმენდად რეკომენდებული მეთოდის გამოყენების ეფექტურობის დადგენისათვის აუცილებელია კვლევების გაგრძელება.

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ბაღნაშვილი ო. კავთელაშვილი ნ. ადგიშვილი ნ. მაისურაძე ა. შეყილაძე მ. ჩუბუნძე	ვერცხლის არსებობის ფორმები დავით- გარეჯის საბადოს ვერცხლის შემცველ ბარიტის მადნებში, „სამთო ჟურნალი“	№1(36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	2

ნაშრომში განხილულია დავით-გარეჯის საბადოს ვერცხლის შემცველ მადანში ვერცხლის არსებობის მინერალური ფორმების განსაზღვრის შედეგები, როგორც მინერალოგიური, ისე ფაზური თვალსაზრისით. შესწავლილი ნიმუშები წარმოადგენს კვარც-ბარიტულ ქანს, რკინის ოქსიდების და ჰიდროქსიდების ჩანაცვლებებით და გამონაყოფებით. მადნეული მინერალებიდან გვხვდება პირიტი, ქალკოპირიტი, გალენიტი, თავისუფალი ვერცხლის და არგენტიტის ჩანაწინწკლებით, შენაზარდები კვარცთან, ბარიტთან, გალენიტთან. ვერცხლის საწყისი შემცველობიდან ციანირებადია 96,25 %, ფლოტირებადი-92,26 %. ნივთიერებრივი შემადგენლობით და ტექნოლოგიური თვისებებით მადანი მიეკუთვნება II ტექნოლოგიურ კლასს, სადაც ვერცხლი II ფასეული კომპონენტია.

II. 2. პუბლიკაციები:
ბ)უცხოეთში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემ- ლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. შეყილაძე ო. კავთელაშვილი მ. ბაღნაშვილი	ვერცხლის შემცველი ბარიტის მადნების გამდიდრების ტექნოლოგიის დამუშავება, „დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“	საკონფერენციო სერია, 44(2016)	IOPscience, http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/44/5/052009/pdf	6
<p>კვლევა შესრულებულია მადანზე, რომელშიც ბარიტთან ერთად ეკონომიკურ ინტერესს წარმოადგენს ვერცხლი. ბარიუმის სულფატის საშუალო საწყისი შემცველობა არის 27-29 %, ვერცხლის - 79-88 გ/ტ. ვერცხლი წარმოდგენილია მარტივი სულფიდების, ქლორიდების და თვითნაბადი ფორმით. მადნის კომპლექსურობის გამო ვერცხლი და ბარიტი განხილულია ერთ ტექნოლოგიურ ჭრილში. ამიტომ გამდიდრებისთვის შემუშავებულია სელექციური ფლოტაციური ტექნოლოგიური სქემა და რეაგენტული რეჟიმი ჯერ ვერცხლის, ხოლო შემდეგ ბარიტის კონცენტრატების მიღებით. პირველი შეიცავს 650გ/ტ ვერცხლს, ამოკრეფით 92,21 %; ხოლო მეორე- 92,11 % $FeSO_4$, ამოკრეფით 92,11 %. ვერცხლის ფლოტაციისათვის რეაგენტებად რეკომენდირებულია კალიუმის ბუტილქსანტაგენატი და ფიჭვის ზეთი; ბარიტის ფლოტაციისთვის: თხევადი მინა, კალცინირებული სოდა და ალკილსულფატების ჯგუფის კოლექტორი.</p>					
2	ე. გვაზავა ნ. მაისურაძე ი. სამხარაძე	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მეზოფორებიანი ქვანახშირის ფილტრზე, „დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“	საკონფერენციო სერია, 44(2016)	IOPscience http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/44/5/052016/pdf	6

შესწავლილია საქართველოს ქვანახშირის საბადოს „მეზოფორებიანი“ ნახშირების (ფორების ზომა ~ 4 ნმ, კუთრი ზედაპირი 25-დან 150 მ²/ტ) სორბციული თვისებები და დადგენილია მისი გამოყენების ეფექტურობა ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდისთვის. გაწმენდის ხარისხი დამოკიდებულია ფილტრში ჩატვირთული ნახშირის მასაზე, მარცვლების ზომაზე, ნავთობპროდუქტები საწყის კონცენტრაციაზე, წყლის მჟავიანობაზე და ა.შ. ოპტიმალურ პირობებში (სორბენტის მარცვლების ზომა -3+1 მმ, ნახშირის ფენის სიმაღლე 0,9-1,0 მ, ფილტრაციის სიჩქარე 20-25 სმ/წთ) ნავთობის ზეთებით დაბინძურებული წყლების გაწმენდის ხარისხი მერყეობს 91-99 % -ის ფარგლებში ზეთის საწყის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულებით. გაწმენდილ წყალში ზეთის მასური წილი ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის (0,3 მგ/ლ) ტოლია. „მეზოფორებიანი“ ქვანახშირი იაფი სორბენტია და რეგენერაციას არ საჭიროებს. მისი როგორც საწვავის უტილიზაცია პრობლემას არ წარმოადგენს.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ნ. შეყრილაძე მ. ბაღნაშვილი მ. ჭოხონელიძე დ. ტალახაძე ნ. ადვიშვილი	დავით-გარეჯის ბარიტ - ოქრო-პოლიმეტალური საბადოს ბარიტის მადნების კვლევა გამდიდრებადობაზე	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>დავით-გარეჯის საბადოზე გამოვლენილია მადნის ორი ტიპი: ზედა ჰორიზონტებზე და ზედაპირზე გამომავალი ბარიტის და მის ქვეშ განმხოლოებული განლაგებული ოქრო-პოლიმეტალური მადნები. კვლევები შესრულებულია ბარიტის მადნების გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემის შერჩევის, გამდიდრების ძირითადი ტექნოლოგიური მაჩვენებლებისა და მიღებული პროდუქციის ხარისხის დადგენის მიზნით. შესწავლილია ბარიტის მადნების მინერალოგიური, ქიმიური და გრანულომეტრული შედგენილობა, სტრუქტურულ-ტექსტურული თავისებურებანი და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. მადნის ტექნოლოგიური თვისებებიდან გამომდინარე, შემუშავებულია ფლოტაციური გამდიდრების სქემა და რეაგენტული რეჟიმი, რომელიც იძლევა საშუალებას მივიღოთ ვერცხლის მაღალი შემცველობის მქონე პროდუქტი და ბარიტის კონცენტრატი. უკანასკნელი აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს „A“ კლასის კბ-5 მარკის კონცენტრატზე. ბარიუმის სულფატის შემცველობა შეადგენს 90 %-ზე მეტს, ხოლო ამოკრეფა 83-84 %-ს.</p>			

2	ნ. ჯიქია ა. ბაბაკიშვილი	კოლხეთის დაძირვის ზონის რიონის დეპრესიის ჩრდილოეთ ნაწილის გეოლოგიური აგებულება. ზოგადი ცნობები და შესწავლილობის ისტორია	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს კოლხეთის დაძირვის ზონის რიონის დეპრესიის ჩრდილოეთ ნაწილში აღმოჩენილი ნავთობგაზგამოვლინებების შესწავლილობის თანამედროვე მდგომარეობის მიმოხილვა და ანალიზი არსებული საძიებო-გეოლოგიური ფონდური მასალების საფუძველზე.</p> <p>განხილულია რიონის დეპრესიის ჩრდილოეთ ბორტის გეოლოგიური სტრუქტურულ-ტექტონიკური აგებულება, გეოლოგიური განვითარების ეტაპები, მოცემულია ლითოსტრატოგრაფიული და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება. ამ რეგიონში გამოვლენილი ნავთობგაზის ბუდობების ფორმირების და ნავთობგაზშემცველობის ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ აქ არსებობს რეალური საფუძველი ნავთობისა და გაზის ახალი საბადოების აღმოსაჩენად.</p>			
3	ნ. შეყრილაძე მ. ჭოხონელიძე ო. კავთელაშვილი ნ. მაისურაძე ნ. გელაშვილი	ბნელი-ხევის ოქრო- პოლიმეტალური საბადოს ოქროს შემცველი მადნების ტექნოლოგიური გამოცდა	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>ბნელი-ხევის ოქრო-პოლიმეტალური მადნების საბადო მდებარეობს ბოლნისის მადნიან რაიონში, ართვინი-ბოლნისის ტექტონიკური ზონის ხრამის ბლოკში. ამჟამად აქ მიმდინარეობს საძიებო-გეოლოგიური სამუშაოები, რომლებსაც თან ახლავს ამ მადნების ტექნოლოგიური თვისებების კვლევა. ტექნოლოგიურ ტესტირებას დაექვემდებარა 30-ზე მეტი მცირე მოცულობის გეოლოგიურ-ტექნოლოგიური სინჯი, რომელთა კვლევის შედეგადაც დადგენილია: მათი მინერალოგიური და ქიმიური შედგენილობა, ოქროს არსებობის ფორმები. განსაზღვრულია ციანირებადი და ფლოტირებადი ოქროს შემცველობები; შესწავლილია თიხების გავლენა ოქროს ციანირების პროცესზე; გამოყოფილია მადნის ის სახეობები, რომლებიც დაექვემდებარება ოქროს გროვული გამოტუტვის ტექნოლოგიას. ამ მადნებიდან ოქროს ექსტრაქციის ხარისხი შეადგენს 70 %-ზე მეტს.</p>			
4	ა. შეყილაძე გ. ჩქარეული ი. სამხარაძე ე. გვაზავა	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიის	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური

		შემუშავება	პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გაწმენდისთვის შემუშავებულია ფლოტაციურ-სორბციული მეთოდი, რომელიც ხორციელდება მარტივი კონსტრუქციის პნევმატიკურ საფლოტაციო მანქანაში, საიდანაც ნამუშევარი წყალი ღრმა გაწმენდისთვის მიეწოდება ადსორბერს. სორბენტად გამოყენებულია ტყიბულის საბადოს რიგითი ნახშირების კონცენტრატის -5+2,5 მმ სისხოს ფრაქცია. გაწმენდის ჯამური ხარისხი ხელოვნურად დაბინძურებული წყლებისთვის აჭარბებს 99 %-ს, ხოლო საწარმოო ჩამდინარე წყლებისთვის - 96 %-ს. წყლის გაწმენდის ხარისხი დამოკიდებულია ნავთობპროდუქტების საწყის კონცენტრაციაზე, მიწოდების სიჩქარეზე და მანქანის აერაციის პარამეტრებზე.</p>			

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ე. გვაზავა ნ. მაისურაძე ი. სამხარაძე	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების დაწმენდა მეზოფორებიანი ქვანახშირის ფილტრზე	მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმი დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში, პრაღა, ჩეხეთი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ. https://www.mess-earth.org/files/WMESS2016_Book.pdf
2	ა. შეყილაძე ო. კავთელაშვილი მ. ბაღნაშვილი	ვერცხლის შემცველი ბარიტის მადნების გამდიდრების ტექნოლოგიის დამუშავება	მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმი დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში, პრაღა, ჩეხეთი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ. https://www.mess-earth.org/files/WMESS2016_Book.pdf

დამატებითი ინფორმაცია სახელშეკრულებო სამუშაოების შესახებ:

დასახელება	დამკვეთი	ხელმძღვანელი
მანგანუმის მადნის გამოცდა გამდიდრებადობაზე	თურქულ-გერმანული ფორმა „ბეიქსი“	ნ. შეყრილაძე
შპს „ყვირილა 2007“-ის სანედლეულო ბაზის-აგლოკონცენტრატის (ე.წ. კუდების) სანაყაროს და შპს „ჭიათურმანგანუმ-ჯორჯიის“ მანგანუმის მადნის მამდიდრებელი მინიფაბრიკის დასინჯვა	შპს ”ჭიათურმანგანუმ-ჯორჯია“	ნ. შეყრილაძე
ბნელი-ხვევის ოქრო-პოლიმეტალური მადანგამოვლინების ოქროს შემცველი მადნების ტექნოლოგიური თვისებების (გამდიდრებადობის) პირველადი შესწავლა	შპს ”კავკასიის სამთო ჯგუფი“	ნ. შეყრილაძე
ბოსტანაბადის და სონაჯილის საბადოების მცირე ლაბორატორიული სინჯების პირველადი ტექნოლოგიური ტესტირება	შპს ”გეოლოგიური კვლევების ცენტრი“	ნ. შეყრილაძე
ოქროს მინერალური ფორმების განსაზღვრა (ფაზური ანალიზი) სინჯებში XI-C და საყდრისი- 4	შპს “RMG-Gold”	ნ. შეყრილაძე

შენიშვნა: ბნელი-ხვევის ოქრო-პოლიმეტალური მადანგამოვლინების ოქროს შემცველი მადნების ტექნოლოგიური თვისებების შესწავლა არის აუცილებელი კომპონენტი მადნის მარაგების დათვლისთვის. იგივე ითქმის ირანის რესპუბლიკის ბოსტანაბადის და სონაჯილის საბადოების მადნების თაობაზეც.

თავდაცვის სამინისტროს დავალებით შესრულებულია გრუნტის წყლების 6 სინჯის და გრუნტის 54 სინჯის ანალიზი, მათი აგრესიულობის დადგენისთვის. თითოეულ სინჯში განსაზღვრულია 10 პარამეტრი. სულ შესრულებულია 600 ანალიზი.

არასაბიუჯეტო სამუშაოებში, გარდა ტექნოლოგიური ექსპერიმენტებისა შესრულებულია: 55 სინჯის საცრითი ანალიზი, მანგანუმის 100 განსაზღვრა, სინესტის 100 განსაზღვრა, MnO_2 -ის 20 განსაზღვრა, სპილენძის, ვერცხლის, თუთიის, ტყვიის 20 ანალიზი, 500 ანალიზი ოქროზე.

სულ შესრულებულია 1296 ანალიზი.

მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის, საბადოთა დამუშავების და კომპლექსური მექანიზაციის განყოფილება

განყოფილების უფროსი - ლ. ჯაფარიძე, ტ.მ.დ.

მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის ლაბორატორია

ლაბორატორიის გამგე: ლ. ჯაფარიძე, ტ.მ.დ.

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. გ. აბაშიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
2. თ. გობეჯიშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
3. მ. ლოსაბერიძე - მეცნიერი თანამშრომელი
4. ს. დემეტრაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
5. დ. წვერავა - ტექნიკოსი

2016 წელს საბიუჯეტო დაფინანსებით სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაო შესრულებულია ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილებასთან ერთად.

1.2. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#217292 “ჰიბრიდული ბოჭკოებით არმირებული პოლიმერული კომპოზიტები ნანო-ულტრა ფხვნილებით გაძლიერებული მატრიცით” შესრულების ვადა: 2016-2019 წწ.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	გ. აბაშიძე	ო. კავთელაშვილი ნ. ჩიხრაძე დ. წვერავა ე. გიორგაძე
2016 წლის კონკურსის შედეგად საერთაშორისო ექსპერტთა შეფასებების საფუძველზე მიიღო დაფინანსება და გაფორმდა საგრანტო ხელშეკრულება #217292.				

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცე- მლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ლ. ჯაფარიძე თ. ფირცხალავა თ. გობეჯიშვილი	წმენდითი ამოღება მოსამზადებელი გვირაბების დამცავი ნახშირის მთელანების დატოვების გარეშე, „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“	№ 2 (722)	თბილისი, 2016	7
<p>სტატიაში განხილულია ამოსაღები უბნების მოსამზადებელი მდგრადობის უზრუნველყოფის პრობლემა ტიბული-შაორის შახტებში. პრობლემის გადასაწყვეტად შემოთავაზებულია ჩინეთში დამუშავებული ”კონსოლური კოჭის ჭრის თეორია”, რომელიც ამჟამად მსოფლიოში ერთ-ერთი წამყვანი ტექნოლოგიაა გამომუშავებულ სივრცეში ჭერის მიზანმიმართული ჭრისა, რაც გამოირიცხავს სამთო წნევის პიკური დატვირთვის გადაცემას მოსამზადებელი გვირაბების ჭერის მდგრად ნაწილზე.</p>					
2	ლ. ჯაფარიძე	მხები ძაბვები ქანების და სხვა მყარი მასალების გაჭიმვაზე სიმტკიცის არაპირდაპირი გამოცდისას, „საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე“	ტ-10, №3	თბილისი, 2016	10
<p>სტატიაში გაანალიზებულია მყარი მასალის ცილინდრულ ნიმუშში ძაბვების განაწილების სურათი მისი გაჭიმვაზე სიმტკიცის არაპირდაპირი, ე.წ. ბრაზილიური მეთოდით დადგენისას. მეთოდი საერთაშორისო საზოგადოებამ ქანების მექანიკაში, ამერიკის კავშირმა მასალების გამოცდაში და ევროპის სტანდარტიზაციის კომიტეტმა ოფიციალურად ცნეს სტანდარტულ მეთოდად ქანების, ბეტონების, მინების და სხვა მყარი მასალების გაჭიმვის სიმტკიცის დასადგენად. ამ მეტად საჭირო მეთოდის დასაზუსტებლად ჩატარებულ კვლევებში მეცნიერთა ყურადღება დღემდე ექცევა მხოლოდ გამჭიმავ ნორმალურ მთავარ ძაბვებს ცილინდრული ნიმუშის დიამეტრულ კვეთში. ამ სამუშაოში პირველად წარმოდგენილია რაოდენობრივი შეფასება მთავარი</p>					

ნორმალური და დევიატორული მხები ძაბვებისა, როგორც დიამეტრულ, ისე მის პარალელურ ქორდალურ სიბრტყეებზე, სადაც მათ შეიძლება მიაღწიონ მასალის სიმტკიცის ზღვარს უფრო ადრე, ვიდრე დისკოს ცენტრში, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ცდომილება ამ მეთოდის გამოყენებისას. ამოცანა განხილულია როგორც ერთგვაროვანი, იზოტროპული, დრეკადი ცილინდრული დისკოს ბრტყელი დამაბული მდგომარეობა, ან ბრტყელი დეფორმაცია. ანალიზური ამოხსნები მიღებულია ნ. მუსხელიშვილის კომპლექსური პოტენციალების მეთოდის გამოყენებით. რიცხვითი მაგალითები დათვლილია კომპიუტერული პროგრამა MATLAB-ის საშუალებით. შედეგები შედარებულია ექსპერიმენტულ მასალასთან.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ლ. ჯაფარიძე	ძაბვების ველი ქანების და სხვა მყარი მასალების ცილინდრულ ნიმუშში მისი გაჭიმვაზე სიმტკიცის არაპირდაპირი გამოცდისას	საქართველოს მათემატიკოსთა და მექანიკოსთა კავშირის VII გაერთიანებული საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ.
<p>სამუშაოში გაანალიზებულია მყარი მასალის ცილინდრულ ნიმუშში ძაბვების განაწილების სურათი მისი გაჭიმვაზე სიმტკიცის არაპირდაპირი, ე. წ. ბრაზილიური მეთოდით დადგენისას. წარმოდგენილია რაოდენობრივი შეფასება როგორც მთავარი ნორმალური, ისე დევიატორული მხები ძაბვებისა, როგორც დატვირთულ დიამეტრალურ, ისე მის პარალელურ ქორდალურ სიბრტყეებზე, სადაც მათ შეიძლება მიაღწიონ მასალის სიმტკიცის ზღვარს უფრო ადრე, ვიდრე დისკოს ცენტრში, როგორც ეს უკანასკნელია დღეს მიჩნეული. ამოცანა განხილულია როგორც ერთგვაროვანი, იზოტროპული, დრეკადი ცილინდრული დისკოს ბრტყელი დამაბული მდგომარეობა, ან ბრტყელი დეფორმაცია. ანალიზური ამოხსნები მიღებულია ნ. მუსხელიშვილის კომპლექსური პოტენციალების მეთოდის გამოყენებით. რიცხვითი მაგალითები დათვლილია კომპიუტერული პროგრამა MATLAB-ის საშუალებით. შედეგები შედარებულია ექსპერიმენტულ მასალასთან.</p>			
2	დ. წვერავა გ. აბაშიძე	ფიბრობეტონების მიღება და ზოგიერთი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო

	ს. დემეტრაშვილი	თვისების შესწავლა	კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>ბოლო ხანებში საზღვარგარეთულ კვლევებში დიდი ყურადღება ექცევა ფიბრობეტონების მიღებას, მათი თვისებების შესწავლასა და გამოყენების სფეროების დადგენას. მიჩნეულია, რომ ბეტონის სამგანზომილებიანი დისკრეტული არმირების შედეგად არაორგანული და ორგანული ბოჭკოებით, აგრეთვე ლითონის მცირედიამეტრიანი და მოკლე ღეროებით შესაძლებელია მივიღოთ ამაღლებული ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ბეტონები. განსაკუთრებით ეფექტურია ასეთი არმირება მასალის დარტყმამდეგობისა და გაჭიმვაზე სიმტკიცის ამაღლების მიზნით. მოხსენებაში წარმოდგენილია ბაზალტისა და ფოლადის ფიბრებით არმირებული ბეტონის დარტყმამდეგობაზე გამოცდის შედეგები. ბეტონის მჭიდა კომპონენტი-ცემენტი პლასტიფიცირებულია უახლესი თაობის მელამინ-ნაფტალინის სუპერ პლასტიფიკატორით. შესწავლილია ბეტონის ფიზიკური თვისებები: მოცულობითი წონა, ფორიანობა, სტრუქტურა ოპტიკური მიკროსკოპის გამოყენებით და ულტრაბგერის მასალის ტანში გავრცელების სიჩქარე. წარმოდგენილია მექანიკური გამოცდების შედეგები-კუმშვით სიმტკიცეზე და დარტყმამდეგობაზე. ცილინდრული ნიმუშების გამოცდები დარტყმამდეგობაზე ჩატარებულია სპეციალურ ურნალზე.</p> <p>ყველა მიღებული შედეგის საიმედოება შეფასებულია მთავარი სტატისტიკური მახასიათებლების - ვარიაციის კოეფიციენტისა და სიზუსტის მაჩვენებლის მიხედვით.</p>			

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ნ. ჩიხრაძე გ. აბაშიძე მ. ჩიხრაძე ა. გიგინეიშვილი გ. მესტვირიშვილი	ულტრაწვირლმარც- ვლოვანი კომპოზიტების მიღება ფხვნილების მექანიკური ლეგირებით და დინამიკურ პირობებში კონსოლიდაციით	მე-16 მულტიდისციპლინური კონფერენცია დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში, ალბენა, ბულგარეთი, 27 ივნისი-3 ივლისი, 2016 წ.
<p>განხილულია პლანეტარულ წისქვილში („FRITSCH“) მიღებული ტიტან-ნიკელ-ალუმინის ნანო ფხვნილებიდან დარტყმითი ტალღების ზემოქმედებით (აფეთქებით) კონსოლიდირებული კომპოზიტების კვლევის შედეგები.</p>			

აფეთქებისგან დაცვის ტექნოლოგიების ლაბორატორია

ლაბორატორიის გამგე: ე. მატარაძე, აკად. დოქტორი

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ი. ახვლედიანი - მეცნიერი თანამშრომელი
2. გ. კაპანაძე - მეცნიერი თანამშრომელი
3. კ. ტავლალაშვილი - წამყვანი ინჟინერი
4. ზ. მალვენიშვილი - ინჟინერი
5. გ. ჯაფარიძე - ინჟინერი
6. კ. ასაბაშვილი - ინჟინერი
7. დ. ტატიშვილი - ტექნიკოსი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელები	პროექტის შემსრულებლები
1	პროექტი N 1 (საიდუმლო)	ნ. ჩიხრაძე ე. მატარაძე	ნ. ბოჭორიშვილი ი. ახვლედიანი გ. კაპანაძე კ. ტავლალაშვილი ზ. მალვენიშვილი თ. ფხოველიშვილი გ. ჯაფარიძე კ. ასაბაშვილი დ. ტატიშვილი

1.2. ნატოს სამეცნიერო პროგრამის „მეცნიერება მშვიდობისა და უსაფრთხოებისათვის“ დაფინანსებით შესრულებული გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტი

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	SPS 984595 „მიწისქვეშა ნაგებობების დაცვა საწვავის ღრუბლის აფეთქებისაგან“ შესრულების ვადა: ივლისი, 2014 - ივლისი, 2017	ნ. ჩიხრაძე	ე. მატარაძე ს. ხომერიკი თ. ახვლედიანი გ. კაპანაძე კ. ჯაფარიძე ა. ხვადაგიანი გ. ჯაფარიძე მ. ჩიხრაძე ნ. ბოჭორიშვილი ი. ახვლედიანი ზ. მალვენიშვილი დ. ტატიშვილი
<p>შესწავლილია საწვავის ღრუბლის აფეთქების ეფექტი. კვლევის შედეგების საფუძველზე შემუშავდა თერმობარული ბომბის აფეთქებისაგან მიწისქვეშა ნაგებობების დაცვის ახალი ავტომატური სისტემის პრინციპული სქემა და საპროექტო პარამეტრები. დამცავი სისტემა შედგება: ა) დარტყმითი ტალღის სწრაფმოქმედი ჩამხშობი სექციისაგან, ბ) ხანგრძლივი მოქმედების ჩამხშობი სექციისაგან, გ) სისტემის მართვის მოდულისაგან. შედგენილია ტექნიკური დავალება ახალი დამცავი სისტემის საცდელი ნიმუშის დასამზადებლად და გაფორმებულია კონტრაქტი დამამზადებელ ორგანიზაციასთან. საცდელი ნიმუშის სასტენდო გამოცდები და გამოცდები რეალური აფეთქებისას გათვალისწინებულია 2017 წლის პირველ ნახევარში. პროექტის შედეგების ექსტენიანი ანგარიშები (აპრილი, 2016, ნოემბერი, 2016) მოწონებულია პროგრამის ხელმძღვანელობის მიერ. ნატოს სატელევიზიო არხის მიერ მომზადებულია ვიდეოკლიპი პროექტის შესახებ.</p> <p>www.youtube.com/watch?v=8s0D-Ns28fQ</p>			

**1.3 საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრის (ISTC) გრანტით შესრულებული
გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტი**

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	G-2209 „მიწისქვეშა ნაგებობებში შემთხვევითი აფეთქებებისაგან დამცავი ავტომატური სისტემა“ თანაშემსრულებელი: წვის პრობლემების ინსტიტუტი, ყაზახეთი“ შესრულების ვადა: 2016-2019 წწ.	საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი	სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ე. მატარაძე მენეჯერი: მ. ჩიხრაძე	ნ. ჩიხრაძე ს. ხომერიკი თ. ახვლედიანი ნ. ბოჭორიშვილი ი. ახვლედიანი ს. ტავლალაშვილი ზ. მალვენიშვილი დ. ტატიშვილი გ. კაპანაძე თ. ფხოველიშვილი

შესწავლილია გვირაბებში აფეთქებისას აღძრული დარტყმითი ტალღის პარამეტრები (გავრცელების სიჩქარე, ჭარბი წნევა, წნევის იმპულსი, დადებითი ფაზის ხანგრძლივობა). მომზადდა ექსპერიმენტული დანადგარი, შემუშავდა მეთოდისა და დაწყებულია ექსპერიმენტული სამუშაოები დისპერგირებული წყლის ნისლში დარტყმითი ტალღის ენერჯის ჩახშობის პროცესების კვლევის მიზნით. საწყის სტადიაზე ექსპერიმენტები შესრულდა შემდეგ პირობებში: ა) წყლის ნისლის გარეშე, ბ) წვეთების ზომა ნისლში: 36 - 360 μm ; წყლის კონცენტრაცია ნისლში: $4.5 \text{ L} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{sec}^{-1}$; ნისლის სიგანე: 0.5 მ. დადგენილია, რომ ამ პირობებში დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევა მცირდება 25-35%-ით. პროექტის სამუშაო გეგმით გათვალისწინებულია ამ კვლევების გაგრძელება 2017 წელს. პროექტის შედეგების სამთვლიანი ანგარიშები (ივნისი, 2016; სექტემბერი, 2016; დეკემბერი, 2016) მოწონებულია პროექტის კოლაბორატორებისა და პროგრამის ხელმძღვანელობის მიერ.

II. პუბლიკაციები:

ბ) უცხოეთში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნ. ჩიხრაძე ე. მატარაძე	ჯავშანმანქანაზე დარტყმითი ტალღის ზემოქმედების ფიზიკური მოდელირება და ანალიზი	დამცავი სტრუქტურების საერთაშორისო ასოციაციის (IAPS4 -2016) კრებული „დამცავი სტრუქტურების პროექტირება და ანალიზი“	ტიანჯინის უნივერსი- ტეტი, ჩინეთი	7

სტატიაში შესწავლილია ჯავშანმანქანის ქვეშ ნაღმის აფეთქების ეფექტი ფიზიკური მოდელირების მეთოდის გამოყენებით. მსგავსობის პირობებისა და განზომილების თეორიის დებულებების საფუძველზე დადგენილია ჯავშანმანქანისა და მისი ფიზიკური მოდელის მსგავსობის კრიტერიუმები, განსაზღვრულია მოდელირების მასშტაბები და შემუშავებულია ჯავშანმანქანის მოდელის პრინციპული სქემა. ფიზიკური მოდელირების შედეგად დადგენილია ჯავშანმანქანის ქვეშ ნაღმის აფეთქებისას ძარის ფილაზე განვითარებული ჭარბი წნევები. ფიზიკური მოდელირების საიმედოობის შესაფასებლად მიღებული შედეგები შედარებულია კომპიუტერული მოდელირებით მიღებულ შედეგებთან.

2	ე. მატარაძე ნ. ჩიხრაძე ი.ახვლედიანი ნ.ბოჭორიშვილი თ. კრაუტჰამერი	ახალი კონსტრუქციის დარტყმითი მილი საწვავის ლრუბლის აფეთქების შესასწავლად, „დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“	საკონფერენციო სერია, 44(2016)	IOPscience http://iopscience. iop.org/article/10 .1088/1755- 1315/44/5/05201 3/pdf	5
---	--	--	----------------------------------	---	---

სტატიაში განხილულია გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტისა და ფლორიდის უნივერსიტეტის მიერ ნატოს სამეცნიერო პროგრამის ფარგლებში შექმნილი ახალი

კონსტრუქციის დარტყმითი მილი, რომელიც განკუთვნილია საწვავის ღრუბლის აფეთქების ენერჯის ჩახშობის პროცესების შესასწავლად. დარტყმითი მილი შეიცავს აფეთქების კამერას, მილების სისტემას, საწვავისა და წყლის დოზირებული მიწოდების ბლოკს, სენსორებს, სარეგისტრაციო აპარატურას და მართვის მოდულს. დარტყმითი მილი განლაგებულია გვირაბში, ხოლო სარეგისტრაციო აპარატურა და მართვის მოდული-სპეციალურ ნაგებობაში. წყლის მიწოდების დოზირებული მიწოდების ბლოკი შეიცავს ტუმბოებს, მილსადენს და მფრქვევანებს. მფრქვევანების საშუალებით ექსპერიმენტების ცალკეულ სტადიაზე მილში შესაძლებელია შეიქმნას სხვადასხვა მახასიათებლიანი წყლის ნისლი. ექსპერიმენტების მართვა ხდება მართვის ბლოკის საშუალებით. მას აქვს პროგრამული უზრუნველყოფა, რომლის საშუალებით მილში მიეწოდება საწვავისა და წყლის წინასწარ განსაზღვრული რაოდენობა. შეფრქვეული საწვავის აფეთქების ინიცირება ხდება აგრეთვე პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებით. დარტყმით მილში საწვავის ღრუბლის აფეთქების პროცესების კვლევების შედეგები განკუთვნილია დამცავი სისტემის საპროექტო პარამეტრების შესამუშავებლად.

3	ნ. ბოჭორიშვილი ნ. ჩიხრაძე ე. მატარაძე ი. ახვლედიანი	ჯავშანმანქანაზე ნაღმის აფეთქების ზემოქმედების ფიზიკური მოდელირება, „დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“	საკონფერენციო სერია, 44(2016)	IOPscience http://iopscience. iop.org/article/10. 1088/1755- 1315/44/5/052013 /pdf	7
---	--	---	----------------------------------	---	---

ფიზიკური მოდელირების შედეგად დადგენილია ჯავშანმანქანის ქვეშ ნაღმის აფეთქებისას მარის ფილაზე განვითარებული ჭარბი წნევები, აგრეთვე აფეთქების ზემოქმედებით მანქანის ვერტიკალური გადაადგილება, გადაადგილების სიჩქარე და აჩქარება. ექსპერიმენტები შესრულებულია შემდეგ პირობებში: მუხტის წონა - 0.222 კგ, მანძილი მუხტიდან მანქანის ფილამდე - 0.166 სმ (რეალური პირობებისათვის - 6 კგ და 50 სმ შესაბამისად). მოდელირების შედეგები განკუთვნილია ჯავშანმანქანების დაცვის დონის შესაფასებლად ნატოს სატანდარტის STANAG 4569-ის შესაბამისად.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	მ. ჩიხრაძე ი. ახვლედიანი ნ. ბოჭორიშვილი კ. ტავალაშვილი დ. ტატიშვილი	ქიმიურ ქარხნებში შემთხვევითი აფეთქებისა და ხანძრის დეტექტირების ინტეგრირებული სისტემა	საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე კვლევები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების დარგში“, ურეკი, საქართველო, 21-23 სექტემბერი, 2016 წ.
<p>მოხსენებაში განხილულია სამრეწველო ობიექტებში საავარიო სიტუაციების დეტექტირების უსადენო სისტემა, რომელიც შემუშავებულია და გამოცდილია გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის მიერ. სისტემა შეიცავს შემდეგ ელემენტებს: სენსორების მოდულს აფეთქების, ხანძრის, კვამლისა და მეთანის იდენტიფიცირებისათვის, საავარიო სიგნალის გენერატორის მოდულს, საავარიო სიგნალის გადამცემ და მიმღებ მოდულებს. სისტემა ასრულებს ორ ფუნქციას:</p> <p>ა) ინფორმაციის მიწოდება სამაშველო სამსახურებს ავარიის ან ავარიის საფრთხის შესახებ;</p> <p>ბ) სასტარტო სიგნალის მიწოდება ავტომატური დამცავი მოწყობილობის გასააქტიურებლად. სისატემის გამოცდის შედეგებით დადგენილია საფრთხის დეტექტირების მაღალი საიმედოობა. კონფერენციაზე მოხსენება წარმოდგენილი იყო პოსტერის სახით.</p>			

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ნ. ჩიხრაძე ე. მატარაძე	ჯავშანმანქანაზე დარტყმითი ტალღის ზემოქმედების ფიზიკური მოდელირება და ანალიზი	დამცავი სტრუქტურების საერთაშორისო კონფერენცია, ICPS4 პეკინი, ჩინეთი, 18-21 ოქტომბერი, 2016 წ.
<p>შესწავლილია ჯავშანმანქანის ქვეშ ნაღმის აფეთქების ეფექტი ფიზიკური მოდელირების მეთოდის გამოყენებით. მსგავსობის პირობებისა და განზომილების თეორიის დებულებების საფუძველზე დადგენილია ჯავშანმანქანისა და მისი ფიზიკური მოდელის მსგავსობის კრიტერიუმები, განსაზღვრულია მოდელირების მასშტაბები და შემუშავებულია ჯავშანმანქანის მოდელის პრინციპული სქემა. ფიზიკური მოდელირების შედეგად</p>			

დადგენილია ჯავშანმანქანის ქვეშ ნაღმის აფეთქებისას ძარის ფილაზე განვითარებული ჭარბი წნევები. ფიზიკური მოდელირების საიმედოობის შესაფასებლად მიღებული შედეგები შედარებულია კომპიუტერული მოდელირებით მიღებულ შედეგებთან.			
2	ე. მატარაძე ნ.ჩიხრაძე ი.ახვლედიანი ნ.ბოჭორიშვილი თ. კრაუტჰამერი	ახალი კონსტრუქციის დარტყმითი მილი საწვავის ღრუბლის აფეთქების შესასწავლად	მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმი დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში, პრადა, ჩეხეთი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ. https://www.mess-earth.org/files/WMESS2016_Book.pdf
განხილულია გრიგოლ წულუკიძისა სამთო ინსტიტუტისა და ფლორიდის უნივერსიტეტის მიერ ნატოს სამეცნიერო პროგრამის ფარგლებში შექმნილი ახალი კონსტრუქციის დარტყმითი მილი, რომელიც განკუთვნილია საწვავის ღრუბლის აფეთქების ენერჯის ჩახშობის პროცესების შესასწავლად.			
3	ნ. ბოჭორიშვილი ნ. ჩიხრაძე ე. მატარაძე ი.ახვლედიანი	ჯავშანმანქანაზე ნაღმის აფეთქების ზემოქმედების ფიზიკური მოდელირება	მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმი დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში, პრადა, ჩეხეთი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ. https://www.mess-earth.org/files/WMESS2016_Book.pdf
ფიზიკური მოდელირების შედეგად დადგენილია ჯავშანმანქანის ქვეშ ნაღმის აფეთქებისას ძარის ფილაზე განვითარებული ჭარბი წნევები, აგრეთვე აფეთქების ზემოქმედებით მანქანის ვერტიკალური გადაადგილება, გადაადგილების სიჩქარე და აჩქარება. ექსპერიმენტები შესრულებულია შემდეგ პირობებში: მუხტის წონა - 0.222 კგ, მანძილი მუხტიდან მანქანის ფილამდე - 0.166 სმ (რეალური პირობებისათვის - 6 კგ და 50 სმ შესაბამისად). მოდელირების შედეგები განკუთვნილია ჯავშანმანქანების დაცვის დონის შესაფასებლად ნატოს სატანდარტის STANAG 4569-ის შესაბამისად.			

აფეთქებისგან დაცვის ტექნოლოგიების ლაბორატორიის თანამშრომლები (ი.ახვლედიანი, ზ.მალვენიშვილი) და საბადოთა დამუშავების ლაბორატორიის გამგე ნ.ბოჭორიშვილი, მონაწილეობდნენ თავდაცვის სამინისტროსა და სსსტც „დელტას“ სამუშაოების შესრულებაში:

1. მონაწილეობა მიიღეს სახელმწიფო კომისიის მიერ შესრულებულ ექსპერიმენტულ სამუშაოებში სპეციალური ნაკეთობის გამოცდის მიზნით. კერძოდ, 2016 წლის იანვარ-მარტში შესრულდა 32 ექსპერიმენტის ვიდეოგადაღება და შედეგების დამუშავება. შედეგები გადაეცა სახელმწიფო კომისიას;

2. შეასრულეს სსსტც „დელტას“ მიერ შექმნილი სეტყვასაწინააღმდეგო სისტემის რაკეტების მუშაუნარიანობის დადგენის ექსპერიმენტების მაღალსიჩქარული ვიდეოგადაღებები. 2016 წელს მოხდა 52 ექსპერიმენტის ვიდეოჩაწერა. შედეგები დამუშავდა და გადაეცა სსსტც „დელტას“.

აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილება

განყოფილების უფროსი - ს. ხომერიკი, აკად. დოქტორი

ფეთქებადი მასალების კვლევისა და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორია

ლაბორატორიის გამგე: ს. ხომერიკი, აკად. დოქტორი

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ე. მეძმარიაშვილი - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი
2. ზ. კუჭუხიძე - მეცნიერი თანამშრომელი
3. ა. აფრიაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
4. გ. ბახუტაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
5. გ. შატბერაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
6. გ. თხელიძე - მეცნიერი თანამშრომელი
7. ნ. აბესაძე - ინჟინერი
8. მ. ნადირაშვილი - ინჟინერი
9. ა. აფციაური - ტექნიკოსი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	პროექტი N2 (საიდუმლო)	ს. ხომერიკი ე. მეძმარიაშვილი	დ. ხომერიკი გ. შატბერაშვილი ზ. კუჭუხიძე ა. აფრიაშვილი გ. ბახუტაშვილი გ. თხელიძე გ. ჯავახიშვილი დ. კოსტავა მ. ორჯონიკიძე ნ. აბესაძე მ. ნადირაშვილი ა. აფციაური

1.2. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#AR/62/3-180/14 „ვადაგასული საბრძოლო მასალების უტილიზირებისას გამონთავისუფლებული დენტებისა და მყარი სარაკეტო საწვავების ბაზაზე სამრეწველო ფეთქებადი ნივთიერებების წარმოება“	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ს. ხომერიკი	დ. ხომერიკი ზ. კუჭუხიძე ა. აფრიაშვილი რ. ხაჩიძე
<p>უტილიზირებული დენტებისა და მყარი სარაკეტო საწვავის ბაზაზე სამრეწველო ფეთქებადი ნივთიერებების წარმოების შესაძლებლობების შესწავლის პროცესში გამოიკვეთა რიგი მინიშნებები, რომლებმაც შექმნეს იმის წინაპირობა, რომ უტილიზირებული დენტებისა და სარაკეტო საწვავების ბაზაზე დამზადებული მუხტების ინიცირება შესაძლებელია მაალებლის გამოყენებით. ინიცირების ეს ხერხი საშუალებას გვაძლევს სამუხტე კამერაში აირების წნევის თანდათანობით ზრდით მივაღწიოთ იმ კრიტიკულ სიდიდეს, რომლის დროსაც აირების დიდი წნევის ხარჯზე მოხდება მუხტის გარსის გარღვევა და შესაბამისად, ქანის მსხვრევა. აქედან გამომდინარე, პროექტის ფარგლებში დადგენილი იქნა ვადაგასული საბრძოლო მასალების უტილიზაციისას გამონთავისუფლებულ პიროქსილინისა და ბალისტიკური დენტების ნარევების ფეთქებადი მახასიათებლები. ჩატარებულმა კვლევებმა შესაძლებლობა მოგვცეს გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:</p> <p>1. უტილიზირებული დენტებისა და მყარი სარაკეტო საწვავის შესწავლის შედეგად დადგინდა მათი ძირითადი ფეთქებადი მახასიათებლები და მგრძნობიარობა გარეშე ფაქტორების ზემოქმედების მიმართ.</p> <p>2. მსხვილდისპერსიული უტილიზირებული დენტებისა და მყარი სარაკეტო საწვავის ბაზაზე შესაძლებელია შეიქმნას მაღალი ტექნიკური მახასიათებლების მქონე და რეგიონალურ ბაზარზე კონკურენტუნარიანი სამრეწველო ბრიზანტული ფეთქებადი ნივთიერებები.</p> <p>ახლად შემუშავებული ტექნოლოგიით ვადაგასული საბრძოლო მასალების უტილიზაციის შედეგად გამონთავისუფლებული ენერგომატარებლების ბაზაზე დამზადებული ფეთქებადი</p>				

ნივთიერებების გამოყენება შესაძლებელია სამუშაოების მიწის ზედაპირზე წარმოებისას. დადგინდა, რომ უტილიზირებული დენთების და მყარი სარაკეტო საწვავის 8–20 მმ–დე დაქუცმაცების შემდეგ ისინი შეიძლება გამოყენებული იქნენ როგორც ეკოლოგიის თვალსაზრისით შედარებით უსაფრთხო, ე. წ. „მწვანე“ და უალო ფეთქებად ნივთიერებებად. გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, საანგარიშო პერიოდში განხორციელდა ახალი ფეთქებადი ნივთიერებების გამოცდა და რეცეპტურის დახვეწა. ექსპერიმენტული სამუშაოები ძირითადად ხორციელდებოდა ინსტიტუტის მიწისქვეშა საამფეთქებლო კამერაში.

2	<p>#FR/171/3 - 180/14 „მოსაპირკეთებელი ქვის ბლოკების აფეთქებით მოპოვების თეორიული საფუძვლები და ტექნოლოგია“</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>	<p>ე. მატარაძე</p>	<p>ს. ხომერიკი მ. ლოსაბერიძე</p>
<p>საანგარიშო პერიოდში დასრულებულია საქართველოში არსებული მოსაპირკეთებელი ქვების საბადოების კატალოგის შედგენა, რომელშიც წარმოდგენილია როგორც ზოგადი ინფორმაცია საქართველოში არსებულ მოსაპირკეთებელ ქვებზე, ასევე დეტალური ინფორმაცია თითოეულ საბადოზე (საბადოების გეოგრაფიული მდებარეობა; საბადოზე არსებული მარაგები; ქვების ფიზიკო-მექანიკური თვისებები; ქიმიური შემადგენლობა და ა.შ.). გარდა გრანტით დაგეგმილი სამუშაოებისა, დამატებით მიმდინარეობს სამუშაოები საქართველოს მოსაპირკეთებელი ქვების კატალოგის ინგლისურენოვანი ვერსიის შესაქმნელად. საანგარიშო პერიოდში ასევე დასრულებული იქნა მოსაპირკეთებელი ქვის მასივის დამზოგი აფეთქებით მიმართული მოხლეჩის თეორიული საფუძვლების შემუშავება, რომლის შესახებაც მოხსენება გაკეთდა ბათუმში გამართულ კონფერენციაზე „უწყვეტ გარემოებათა მექანიკა და ანალიზის მონათესავე საკითხები“. გრანტით მიმდინარე სამუშაოზე და მიღწეულ შედეგებზე მოხსენება გაკეთდა ქ. პრადში (ჩეხეთის რესპუბლიკა) - დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებების II საერთაშორისო სიმპოზიუმზე (WMESS 2016). ამავე სიმპოზიუმზე წარდგენილი სამეცნიერო სტატია გამოქვეყნდა - IOP Science: Earth and Environmental Science 44(2016) ნომერში, რომელიც წარმოადგენს Scopus-ისა და Web of Science-ის ბაზებში შემავალ სამეცნიერო ჟურნალს.</p>				

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. ხვადაგანი ნ. ჩიხრაძე ს. ხომერიკი მ. ნადირაშვილი	ფეთქებადი ნივთიერება და ქიმიური სინთეზი, „სამთო ჟურნალი“	№2 (37), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	4
<p>სტატია შეეხება ქიმიური სინთეზის მნიშვნელობას ფეთქებადი ნივთიერებების კვლევისა და წარმოების პროცესში, კერძოდ, დახასიათებულია სინთეზის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მიმართულება – ნიტრირება; მოცემულია აფეთქებათა კონკრეტული მაგალითები და შესაბამისი ჯაჭვური პროცესების მექანიზმები; საუბარია, ნივთიერების თვისებებსა და მისი მოლეკულის აგებულებას შორის კორელაციის შესახებ; გამოთქმულია მოსაზრება ახალი ფეთქებადი ნივთიერებების სინთეზისათვის ცნობილი ფეთქებადი ნივთიერებების მოლეკულათა სტრუქტურული მოდიფიკაციისა და სხვადასხვა კლასის ორგანული ნაერთების გამოყენების პერსპექტიულობის შესახებ.</p>					
2	ა. აფრიაშვილი ზ. კუჭუხიძე გ. შატერაშვილი გ. ბახუტაშვილი გ. თხელიძე ნ. აბესაძე	თანამედროვე ფეთქებადი ნივთიერებების მუშაუნარიანობის განსაზღვრის მეთოდები, „სამთო ჟურნალი“	№2 (37), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	6
<p>ნაშრომში განხილულია ფეთქებადი ნივთიერებების (ფ.ნ.) ბრიზანტულობისა და ფუგასურობის შეფასების ჰესისა და ტრაუცლის ლაბორატორიული მეთოდები. აღნიშნულია, რომ ფეთქებადი ნივთიერების ბრიზანტული მოქმედება გამოვლინდება მხოლოდ აფეთქების კერის უშუალო მახლობლობაში, სადაც აირების წნევა და სიმკვრივე მაქსიმალურია; ხოლო ფეთქებადი ნივთიერების ფუგასური მოქმედების (მუშაუნარიანობის) ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორებია აფეთქების სითბო და აირების მოცულობა. განხილულია პოლიგონურ პირობებში ფეთქებადი ნივთიერების შედარებითი მუშაუნარიანობის ექსპერიმენტული განსაზღვრის ე.წ. „მაბრწარმოქმნის“, „წყლის გუმბათისა“ და სხვა მეთოდები, რომელთაც გააჩნიათ მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებები. მათი გათვალისწინებით, გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ფეთქებადი მასალების კვლევისა და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორიაში შემუშავდა და გამოიცადა აფეთქების სრული იმპულსის მუშაუნარიანობის დადგენის ახალი მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის გარსში მოთავსებული შესამოწმებელი ფეთქებადი ნივთიერების</p>					

გარე მუხტის ტყვიის კრემერზე აფეთქებას, რის შედეგადაც იმპულსის მუშაუნარიანობა განისაზღვრება ტყვიის ცილინდრის გრძივი დეფორმაციის სიდიდით (მისი შეკუმშვის სიგრძით).

3	ს. ხომერიკი ა. აფრიაშვილი ზ. კუჭუხიძე გ. შატბერაშვილი ნ. აბესაძე ა. აფციაური	უტილიზირებული საბრძოლო მასალების ბაზაზე შექმნილი ახალი ფეთქებადი ნივთიერებების თვისებების კვლევა, <i>„საქართველოს საინჟინრო სიახლენი“</i>	№2 (37), 2016	თბილისი	8
---	---	---	------------------	---------	---

სტატიაში წარმოდგენილია ვადაგასული ფეთქებადი ნივთიერებების (ფ.ნ.) შენახვის ან მათი მასობრივი განადგურების პრობლემები. ამავდროულად, ვადაგასული ფ.ნ. უტილიზაცია გვადლევს ფართო შესაძლებლობას ამ დენტების მრეწველობაში დაბრუნების თვალსაზრისით. გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში შესრულებულია პროექტი, რომლის ფარგლებში ბალისტიკური და პიროქსილინის დენტების ბაზაზე შემუშავდა უსაფრთხო, იაფი და მაღალეფექტური სამრეწველო ფ.ნ.-ები, რომელთა გამოყენება სასარგებლო წიაღისეულის ღია წესით მოპოვებისას მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტის გარდა უზრუნველყოფს მათი უტილიზაციის გაცილებით მაღალ ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას. გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ფეთქებადი მასალების კვლევის და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორიაში ექსპერიმენტულად განისაზღვრა კონვერსიული ფ.ნ.-ის და მათ ბაზაზე შექმნილი ნარევების გრავიტაციული სიმკვრივე და დეტონაციის სიჩქარე. როგორც სტატიაში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, მიღებული ახალი ფ.ნ. თავისი მახასიათებლებით აღემატება ეტალონურ ფ.ნ.-ს (ANFO).

II. 2. პუბლიკაციები:

ბ) უცხოეთში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ს. ხომერიკი ე. მატარაძე ნ. ჩიხრაძე მ. ლოსაბერიძე დ. ხომერიკი გ. შატბერაშვილი	ქანის მიმართული რღვევა იმპულსური დატვირთვისას, <i>„დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“</i>	საკონფერენ- ციო სერია, 44(2016)	IOPscience http://iopscience. iop.org/article/10 .1088/1755- 1315/44/5/05200 5/pdf	6

ნაშრომში განხილულია აფეთქების პროცესის მართვის საშუალებით მოსაპირკეთებელი ქვის მასალის მიმართული მოხლეჩის საკითხი. მექანიკის შენახვის კანონებზე დაყრდნობით მიღებულია განტოლებები, რომლებიც ამყარებენ კავშირს დარტყმითი ტალღის პარამეტრებს და მასალის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს შორის. შესწავლილია ქანში აღძრული დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა მის საზღვარზე მოქმედი იმპულსური დატვირთვისას დრეკადი დეფორმაციის ფარგლებში. დაწერილია ქანში აღძრული დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის აღმწერი ძაბვის ტენზორის და გადაადგილების ვექტორის კომპონენტების გამოსახულებები. ჩატარებულია მიღებული შედეგების რიცხვითი ანალიზი MATLAB-ის ენაზე და გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ს. ხომერიკი დ. ხომერიკი გ. შატერაშვილი ე. მატარაძე მ. ლოსაბერიძე	ქანში გარდატეხილი ძაბვის ტალღის პარამეტრების განსაზღვრა	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირისა და საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის VII გაერთიანებული საერთაშორისო კონფერენცია „უწყვეტ გარემოთა მექანიკა და ანალიზის მონათესავე საკითხები“, ქ. ბათუმი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ.

აფეთქებითი ტექნოლოგიებით მოპოვებული მოსაპირკეთებელი ქვის ბლოკების ბუნებრივი სტრუქტურის შენარჩუნების ყველაზე ეფექტური გადაწყვეტა მიიღწევა ქანის კვაზისტატიკურიდან დინამიკური ხასიათის დატვირთვაზე გადასვლისას. ხანმოკლე (იმპულსური) დინამიკური დატვირთვა მიიღწევა ფეთქებადი ნივთიერების წრფივი მუხტების საშუალებით, რომლებიც დეტონირებენ 7–7,5 კმ/წმ სიჩქარით და ხასიათდებიან ძალიან მცირე კრიტიკული დიამეტრით ან ფეთქებადობის საშუალო სიმძლავრის გარე მუხტების ორიგინალური კონსტრუქციის გამოყენებით, რომლებიც ქანს აფეთქებით იმპულსს გადასცემენ შპურის შემავსებელი წყლის სვეტის საშუალებით. ნებისმიერ შემთხვევაში, როდესაც დარტყმითი ტალღა მიაღწევს ორი გარემოს გამყოფ ზედაპირს (მოცემულ შემთხვევაში შპურის კედელს), მოხდება მისი არეკვლა და გარდატეხა. გარდატეხილი ტალღის პარამეტრების განსაზღვრისათვის ჰიდროდინამიკის ძირითადი განტოლებების, მოძრაობის რაოდენობის და მასათა შენახვის კანონების, ქანის დინამიკური დატვირთვისას მისი მდგომარეობის აღმწერი განტოლებით ადგენენ განტოლებათა

<p>სისტემას, რომელიც გვამღევს გარდატეხილი ტალღის პარამეტრებს მაშინ, როცა დაცემის კუთხე $\alpha = 0^\circ$-ს. მიღებულია გარდატეხილი ტალღის პარამეტრების ანალიზური გამოსახულებები სხეულის შეუშფოთებელი ნაწილის ფრონტის წინა პარამეტრების საშუალებით, როცა α იცვლება $[0-90^\circ]$ შუალედში, რომლებიც ადვილად ამოიხსნება, თუ ცნობილია ასაფეთქებელი ქანის დრეკადი მახასიათებლები.</p>			
2	გ. ბახუტაშვილი გ. შატერაშვილი ზ. კუჭუხიძე	ფეთქებადი ნივთიერების კამერული მუხტების კონსტრუქციების გამოყენება	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>მოხსენებაში განხილულია რთული, მთაგორიანი რელიეფის პირობებში კლდოვანი ქანების მონგრევისას კამერული მუხტებით, აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების ეფექტური ტექნოლოგიური სქემების შემუშავება. ზემოთ აღნიშნული მიზნის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ფეთქებადი ნივთიერების კამერული მუხტების კონსტრუქციების შემუშავება; - ფეთქებადი ნივთიერებების ასორტიმენტის კვლევა კამერული მუხტების გამოყენების ეფექტურობის დადგენის მიზნით (ANFO, ემულსიური ფეთქებადი ნივთიერებები, უტილიზებული ფეთქებადი ნივთიერებები – დენტები); - კამერული მუხტების გამოყენების არსის დადგენა; - კამერული მუხტების აფეთქებისას გენერირებული სეისმური ეფექტის კვლევა. 			
3	მ. ნადირაშვილი	ფენოლოური ფეთქებადი ნივთიერებები	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>ორგანული სინთეზის გზით შესაძლებელია ახალი სახეობის ფეთქებად ნივთიერებათა შექმნა, რისთვისაც „ნედლეულად“ გამოიყენება სხვადასხვა კლასის ორგანული ნივთიერებები. კვლევის მიზანია ფეთქებადი ნივთიერებების ტექნიკური მახასიათებლების ოპტიმიზაცია. იდეალური ფეთქებადი ნივთიერება უნდა ხასიათდებოდეს მაქსიმალური სიმძლავრით, სტაბილურობით – შენახვის, ტრანსპორტირებისა და მოხმარების დროს, ქიმიური ენერჯის მაღალი „სიმკვრივით“, რენტაბელობით. ფენოლი უმნიშვნელოვანესი ნედლეულია ქიმიური მრეწველობისათვის. უამრავ სხვა საჭირო პროდუქტებთან ერთად, მისგან, ნიტრიტების გზით, ღებულობენ ისეთ ცნობილ ფეთქებად ნივთიერებას, როგორცაა პიკრინის მჟავა, ანუ 2,4,6 – ტრინიტროფენოლი. ფენოლის უმარტივესი ნაწარმებიც მსგავსი</p>			

მოლეკულური სტრუქტურის მქონე ფეთქებად ნივთიერებებს გვამლევენ. კერძოდ, ანიზოლისაგან მიიღება მეთილპიკრატი, ანუ 2,4,6 – ტრინიტროანიზოლი, ხოლო მეტა-კრეზოლისაგან – 2,4,6 – ტრინიტრო-მ-კრეზოლი, რომლის ნარევი 40% პიკრინის მჟავასთან ცნობილია კრეზოლიტის სახელწოდებით. ფენოლის, ანიზოლის, მ-კრეზოლის ქიმიური ანალოგების სინთეზითა და სათანადო გარდაქმნებით შესაძლებელია არა მხოლოდ ფეთქებადი თვისებების მქონე ახალი ნივთიერებების მიღება, არამედ მეთოდიკების გაუმჯობესებაც და სინთეზის შემოვლითი გზების მოძიებაც. ამ მიზნით, კატალიზური ალკილირების მეთოდით ჩვენ დავასინთეზებთ პარა-ალკილჩანაცვლებულ ფენოლებს და მოვახდენთ მათ ნიტრირებას. ეს, სავარაუდოდ, 2,6 – დინიტრონაწარმებს მოგვცემს. რაც შეეხება კ-ალკილ ჩამნაცვლებელს, ის შეიძლება შეიცავდეს, როგორც ნაჯერ, ისე აცეტილენურსა და არომატულ ფრაგმენტებს.

4	ა. აფციაური	მირაბილიტის საბადოს დამუშავების და თიხა-შემცველი მირაბილიტის დასუფთავების ტექნოლოგია	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
---	-------------	--	--

მირაბილიტის საბადო მდებარეობს საქართველოში საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. ქიმიური შედგენილობის თვალსაზრისით წარმოადგენს ნატრიუმის სულფატს, დაკრისტალბულს 10 მოლეკულა წყალთან - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. ნატრიუმის სულფატს ფართო გამოყენება აქვს მრეწველობის სხვადასხვა დარგში; გამოიყენება როგორც დანამატი მინის წარმოებაში; სამედიცინო პრეპარატების დასამზადებლად; ტყავის მრეწველობაში და სხვა. საბადო მდებარეობს ტბის წყლის ქვეშ და მისი სიღრმე ცვალებადობს 0,1-0,3 მ. საბადო დაფარულია წყალუპოვარი თიხებით საშუალოდ 2,9 მ. სისქის. მირაბილიტის ფენის სისქე შედარებით მცირე სიდიდისაა და ცვალებადობს 0,2-6,3 მ. ფარგლებში. მირაბილიტის ფენი შეიცავს ბევრ სხვადასხვა სისქის თიხის ჩანართს და დამუშავების თვალსაზრისით მიეკუთვნება რთულ საბადოთა ჯგუფს. რელიეფიდან გამომდინარე, წყლის მოცილება შესაძლებელია დამბის მოწყობით, ტბიდან შლამიანად გადაიტუმბება მეორე არადასამუშავებელ ნაწილში. განხილულია გახსნის და დამუშავების საკითხები და ასევე, გარე და შიგა სანაყაროს მოწყობა. გადაწყვეტილია სუფთად ამოღებული მირაბილიტის და თიხაშემცველი მირაბილიტის საწყობების შექმნის საკითხი. თიხაშემცველი მირაბილიტის დასუფთავების ტექნოლოგიის შესწავლის საფუძველზე შერჩეულია გეოტექნოლოგიური (აუზური) მეთოდი, ანუ გადნობა ვაკრისტალბა წყალში.

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ს. ხომერიკი ე. მატარაძე ნ. ჩიხრაძე მ. ლოსაბერიძე დ. ხომერიკი გ. შატბერაშვილი	ქანის მიმართული რღვევა იმპულსური დატვირთვისას	მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმი დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში, პრაღა, ჩეხეთი, 5-9 სექტემბერი, 2016 წ. https://www.mess- earth.org/files/WMESS2016_Book.pdf
<p>კონფერენციაზე წარმოდგენილი იქნა მოხსენება „თემაზე ქანის მიმართული რღვევა იმპულსური დატვირთვისას“ სადაც განხილული საქართველოს მოსაპირკეთებელი ქვების საბადოების კატალოგი და მათი აფეთქების ენერგიით მოპოვების თეორიული საკითხები. ასევე წარმოდგენილი იქნა გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში დამუშავებული პჭკარული საბურღი დაზვის ძირითადი პარამეტრები და შესაძლებლობები. მოხსენების დიდი ნაწილი დაეთმო ე. წ. „დამზოგი აფეთქებით“ მოპოვების თეორიულ საკითხებს და მონგრევის პროცესში მცირედ დაყოვნებული აფეთქების მეთოდის გამოყენებას.</p>			

მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორია

ლაბორატორიის გამგე: ე. ჩაგელიშვილი, ფიზ.-მათ. მეცნ. დოქტორი

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ა. ფეიქრიშვილი - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი
2. მ. წიკლაური - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
3. ბ. გოდიბაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
4. მ. გამცემლიძე - მეცნიერი თანამშრომელი
5. ა. დგებუაძე - მეცნიერი თანამშრომელი
6. მ. თუთბერიძე - ინჟინერი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	პროექტი N 3 (საიდუმლო)	ე. ჩაგელიშვილი	ა. ფეიქრიშვილი მ. წიკლაური ბ. გოდიბაძე ა. დგებუაძე მ. გამცემლიძე მ. თუთბერიძე

1.3. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#YS/36/11-811/15 „ცხელ მდგომარეობაში აფეთქებით დარტყმითი ტალღებით ზეგამტარი MgB ₂ კომპოზიციური ცილინდრული ნამზადების მიღება და მათი სტრუქტურა-თვისებების გამოკვლევა“	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (ახალგაზრდა მეცნიერთა უცხოეთში სამეცნიერო-კვლევითი სტაჟირებისათვის	ბ. გოდიბაძე	ბ. გოდიბაძე

	შესრულების ვადა: 01.02.2016 – 01.08.2016	სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტი)	
<p>სტაჟირების პერიოდში სრულად განხორციელდა გეგმიური ამოცანები, როგორცაა დაწინებელი ნამუშაების სტრუქტურული და მიკროსტრუქტურული კვლევა, რენტგენოსტრუქტურული და ზეგამტარული თვისებების შესწავლა კრიტიკული ტემპერატურის მიმართ. მიღებული შედეგების საფუძველზე დადგინდა ზეგამტარული თვისებების მქონე ნამუშაების მიღების კონსოლიდაციის პარამეტრები და დაისახა სამომავლო გეგმები გამოვლენილი ნაკლოვანებების აღმოსაფხვრელად.</p>			
2	<p>#FR/342/3-180/13 „ძნელად გასამდიდრებელი მანგანუმის მადნების და ნახშირების გამდიდრების პროცესების კვლევა და კონტროლი დამატებითი მმართველი სიდიდეების გათვალისწინებით“ შესრულების ვადა: 10.04.2014 – 09.04.2016</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>	<p>გ.ჯავახიშვილი მ. გამცემლიძე ზ. არაბიძე მ. თუთბერიძე დ. თევზაძე თ. რუხაძე ა. კასრაძე ნ. მაისურაძე ო. ჩუდაკოვა რ. ენაგელი</p>
<p>პროექტში წარმოდგენილი ძნელად გასამდიდრებელი მანგანუმის მადნების ტექნოლოგიური პროცესებისათვის პირველ რიგში შესწავლილი იქნა ჭიათურის საბადოს ნედლეულის მინერალური და ქიმიური შედგენილობები, ხოლო ტყიბულის ნახშირის საბადოსათვის - პეტროგრაფიული ტიპების მოკლე აღწერა. ანალიზის საფუძველზე დადგინდა ნახშირების ორგანული მასის ქიმიური შემადგენლობა. პროექტის მიზანი იყო, რომ აღებული სინჯები, რომლის საფუძველზეც განხორციელდა აღნიშნული მასალების გამდიდრების ტექნოლოგიური პროცესების კვლევა, აუცილებლად ყოფილიყო წარმომადგენლობითი მთლიანი და სასინჯი მასის, კერძოდ, საანალიზო მაჩვენებლების, ჩვენ შემთხვევაში მანგანუმის მადნის შემცველობის და ნახშირების ნაცრიანობის. მოცემული ამოცანის გადასაწყვეტად გამოვიყენეთ მათემატიკური სტატისტიკის თეორიული საფუძვლები, რომლის თანახმად მივიღეთ პორციების რიცხვი (კერძო სინჯების რიცხვი) მანგანუმის მადნისათვის $n = 41$, ნახშირისათვის $n = 96$. თითოეული პორცია - $3 \div 5$ კგ-მდე.</p> <p>მანგანუმის მადნისა და ნახშირების გამდიდრება განხორციელდა ლაბორატორიული ტიპის ხრახნულ სეპარატორზე. აღნიშნული პროცესის მიზანი იყო სხვადასხვა სიმკვრივის მინერალების ეფექტური განშრევა. მოცემული ამოცანის გადასაწყვეტად გათვალისწინებული იქნა ჩვენს მიერ დამუშავებული დამატებითი მმართველი სიდიდეები, როგორცაა მოწყობილობის ბრუნვით მიღებული ცენტრიდანული და ვერტიკალური ძალები. ცდების საფუძველზე მათემატიკური სტატისტიკის თეორიის გამოყენებით აგებული იქნა დამოკიდებულებები აღნიშნულ მმართველ სიდიდეებსა და გამდიდრების მაჩვენებლებს შორის. გამოსავლის მაქსიმალური მნიშვნელობიდან მიღებული იქნა მმართველი</p>			

პარამეტრების ოპტიმალური მნიშვნელობები: მანგანუმის მადნის 1-0 მმ კლასისათვის: $\gamma_{კონგ}=41,2\%$, $n=35$ ბრ/წთ; $\gamma_{კონგ}=31,5\%$, $F=40$ ნ; მანგანუმის მადნის 3-1 მმ კლასისათვის: $\gamma_{კონგ}=44,9\%$, $n=40$ ბრ/წთ; $\gamma_{კონგ}=43,7\%$, $F=45$ ნ; მანგანუმის შ.პ. 3-1 მმ კლასისათვის: $\gamma_{კონგ}=63,9\%$, $n=35$ ბრ/წთ; $\gamma_{კონგ}=58,2\%$, $F=45$ ნ; ნახშირების 1-0 მმ კლასისათვის: $\gamma_{კუდ}=21,3\%$, $n=35$ ბრ/წთ.

ნახშირების 1-0 მმ კლასის გამდიდრების აღნიშნული პროცესისათვის მიღებული იქნა მართვის კანონი, რომელიც ითვალისწინებს მუდმივი, დავალებული შემცველობის კონდიციური პროდუქტის მაქსიმალური გამოსავლით მიღებას, რაც უზრუნველყოფს სასარგებლო კომპონენტის დანაკარგების შემცირებას. ამოცანის გადასაწყვეტად ჩატარებული იქნა ექსპერიმენტები. მიღებულია წყვილი და მრავლობითი დამოკიდებულებები მმართველ და გამდიდრების მაჩვენებლებს შორის. მიღწეულია კუდების გამოსავლის მაქსიმუმი მისი ნაცრიანობის მუდმივობის დაცვით. მართვა განხორციელდა პულპის სიმკვრივის გადამწოდის სიგნალის მიხედვით. მიღებულია კუდების გამოსავალი $\gamma_{კუდ}=16,5 \div 20,5\%$, ხოლო ნაცრიანობა $A^c_{კუდ}=44,5 \div 55,5\%$.

3	<p>#YS15_2.2.10_101 „ახალი თაობის ნანოსტრუქტურული W-Cu & W-Y-ის კომპოზიტების დინამიკაში დაწნევა და მიღებული ნამზადების სტრუქტურა-თვისებების დამოკიდებულების კვლევა“ შესრულების ვადა: 01.01.2016 – 31.12.2017</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (ახალგაზრდა მეცნიერთა კვლევების გრანტი)</p>	<p>ბ. გოდებაძე</p>	<p>ბ. გოდებაძე ა. დგებუაძე</p>
---	--	--	--------------------	------------------------------------

დასახული ამოცანის („გაუმჯობესებული ელექტრული თვისებების W-Y & W-Cu-ის ახალი თაობის ნანოსტრუქტურული კომპოზიტების დამზადება“) განხორციელება და სისრულეში მოყვანა საჭიროებს თეორიულ გაანგარიშებებსა და პრაქტიკულ, ანუ ექსპერიმენტულ კვლევებს, რაც დამყარებულია საზომი ხელსაწყოების გამართულობაზე, რომელიც გვამღებს ზუსტ მაჩვენებლებს სასურველი შედეგის მისაღებად. საზომი ხელსაწყოების დაკალიბრება ითვალისწინებს, რომ ყველა ექსპერიმენტის წინ დავრწმუნდეთ ელექტრო, ავტომატური თუ ნახევრად ავტომატური მოწყობილობების გამართულობაში. აფეთქებით, ფხვნილოვანი მასალების კომპაქტირების პროცესში უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წარმოადგენს წნევისა და ტემპერატურის სიზუსტე და კონტროლი. წნევა წარმოიქმნება ფეთქებადი მასალის აფეთქებით ლითონის ცილინდრული ამპულის კედელსა და მის შიგნით, ღერძულ - სიმეტრიული დატვირთვისას ფხვნილოვანი მასალების გამკვრივების პროცესში. ნანოსტრუქტურული W-Y & W-Cu კომპოზიტების წინასწარ გამკვრივებასა და დატვირთვის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენისათვის ჩატარდა ექსპერიმენტები. მომზადდა რამოდენიმე ფხვნილოვანი კაზმი, Cu-ისა და Y-ის სხვადასხვა პროცენტული შემადგენლობით W-თან, მათი წინასწარი გამკვრივების მიზნით. დატვირთვის ოპტიმალური

პარამეტრების დასადგენად მათი გაანგარიშებისას ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კოეფიციენტს წარმოადგენს ფხვნილოვანი კაზმის წინასწარი სიმკვრივე, თითოეული კაზმის ათეულად პროცენტული ცვლილებისას იცვლება მათი სიმკვრივე და, შესაბამისად, საჭიროებს დატვირთვის პარამეტრების ცვლილებასაც. დატვირთვის პარამეტრებში იგულისხმება ფეთქებადი მასალის რაოდენობა, დეტონაციის სიჩქარე და კრიტიკული დიამეტრი, რაზეც დამოკიდებულია დატვირთვის ინტენსივობა დროში. აღნიშნული კვლევისა და გაანგარიშების აუცილებლობა იმაში მდგომარეობს, რომ წინასწარი აფეთქებითი ექსპერიმენტების რაოდენობა შევამციროთ მაქსიმალურად ოპტიმალური პარამეტრების დასადგენად, რათა თავიდან ავიცილოთ ძვირადღირებული ფხვნილების ფუჭი ხარჯვა.

წინასწარ შერჩეული ფხვნილოვანი კაზმი სხვადასხვა პროცენტული შედგენილობით თავსდება ლითონის ცილინდრული ფორმის კონტეინერებში, ამპულაებში, სადაც ხდება მათი აფეთქებით დაწნეხვა-კონსოლიდაცია, ფეთქებადი ნივთიერების საშუალებით მაღალი წნევების ხარჯზე, 5-დან 10-გიგაპასკალამდე.

ფეთქებად მასალად გამოყენებული იქნა ბულგარული სამრეწველო წარმოების ნივთიერება „ამონიტი 6-ჟვ“, ($79\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 21\% \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$) და პასიურ დანამატად, დეტონაციის სიჩქარის შემცირების მიზნით - ამონიუმის ნიტრიდი, ამონიტი 50%-50% ამონიუმის ნიტრიდი: $95\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 5\% \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$.

ვიზუალური დათვალიერებით ნიმუშები კარგად დაიწნება, სიმეტრიულად და თითქმის თანაბრად, მოგახდინეთ მათი მექანიკური დამუშავება სახარატო ჩარხზე. ნიმუშები დაიჭრა სათანადო ზომებად, სამომავლოდ სტრუქტურული და მექანიკური კვლევებისათვის.

მიღებული ნამზადების შესწავლის პროცესი ძალზედ საინტერესო აღმოჩნდა. W-Y-ის შენადნობი შედგება ორი ძნელდნობადი ელემენტისაგან. ჩატარებულმა კვლევებმა და ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ საჭიროა იტრიუმის პროცენტული რაოდენობის მკვეთრად შემცირება 1-2%-მდე. მიღებული გამოცდილებისა და W-Y-ის შესახებ მოძიებულ სამეცნიერო ნაშრომებზე დაყრდნობით დაიგეგმა მომდევნო პერიოდისათვის ექსპერიმენტები, რის საფუძველზეც ვიმედოვნებ, რომ გვექნება საინტერესო შენადნობი W-Y-ის კომპოზიციის სახით გაუმჯობესებული თვისებებითა და მახასიათებლებით. W-Cu-ის კომპოზიტი შეუთავსებელი წყვილია. ისინი რადიკალურად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თვისებებით. მიუხედავად ამისა, მაღალი წნევების ხარჯზე, აფეთქებით კომპაქტირების მეთოდით შევძელით მათი ერთმანეთთან დაკავშირება და გამკვრივება. მივიღეთ თითქმის უფრო ნიმუშები სწორი გეომეტრიისა და საინტერესო მახასიათებლებით.

საანგარიშო პერიოდებში დავადგინეთ W-Cu კომპოზიტების აფეთქებით წნეხვის ოპტიმალური პარამეტრები, სტრუქტურული კვლევების საფუძველზე შეირჩა ოპტიმალური ტემპერატურა ცხელ მდგომარეობაში განმეორებით, მომდევნო პერიოდში ჩასატარებელი კვლევებისა და ექსპერიმენტებისათვის. ასევე შეირჩა W-Y კომპოზიციის მიღების, სავარაუდოდ, საუკეთესო რეჟიმი და პროცენტული პროპორცია, ოთახის ტემპერატურაზე

დაწნეხილი ნიმუშების მაკრო და მიკროსტრუქტურის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ კრისტალიზაციის პროცესის თავიდან აცილება განაპირობებს მაღალი სიმკვრივის ნამზადების მიღებას რადიალური ბზარების გარეშე, სრულყოფილი სტრუქტურითა და ფაზების თანაბარი განაწილებით.

ოთახის ტემპერატურაზე დაწნეხილი ნიმუშების მაკრო და მიკროსტრუქტურის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ კრისტალიზაციის პროცესის თავიდან აცილება განაპირობებს მაღალი სიმკვრივის ნამზადების მიღებას რადიალური ბზარების გარეშე, სრულყოფილი სტრუქტურითა და ფაზების თანაბარი განაწილებით.

4	#FR/354/3-180/13 „სპილენძ-ოქროს შემცველი ღარიბი და წვრილად ჩაწინწყლული მადნების გამდიდრების კვლევა და კონტროლი დამატებითი მმართველი სიდიდეების გათვალისწინებით“ შესრულების ვადა: 10.04.2014 - 09.04.2017	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	მ. გამცემლიძე	დ. ტალახაძე რ. ენაგელი მ. თუთბერიძე ა. კასრაძე ნ. სამხარაძე ნ. ღულუნიშვილი ო. ჩუდაკოვა გ. ჯავახიშვილი დ. მშვილდაძე
---	---	---	---------------	--

მიმღები ორგანიზაცია - გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, თანამონაწილე ორგანიზაცია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

მადნის გამდიდრების წინ მოსამზადებელ პროცესებში (დაფქვა-კლასიფიკაციის ციკლში) გამონთავისუფლებული ოქროს მარცვლები დიდი სიმკვრივის გამო არ გადადის საკლასიფიკაციო მოწყობილობის გადანადენში და კონცენტრირდება ცირკულაციურ დატვირთვაში, სადაც ის ბრტყელდება, ეკვრის წისქვილში არსებულ რკინის ბურთულებს და გადანადენში გადადის წვრილი მცირე ზომის ფირფიტების სახით. გადანადენში ასეთი სახით გადასული ოქროს ამოკრეფა გამდიდრების ფლოტაციური მეთოდით გართულებულია, და ასეთ შემთხვევაში ოქრო ძირითადად მიიღება დანაკარგის სახით. ოქროს დანაკარგების შესამცირებლად დაფქვა კლასიფიკაციის ციკლში გათვალისწინებულია ცირკულაციური დატვირთვის მასალის გამდიდრება გრავიტაციული მეთოდიდან დალექვის პროცესით. ექსპერიმენტები ჩატარებული იქნა მადნეულის საბადოს სპილენძ-ოქროს ძნელად გასამდიდრებელი ე. წ. VIII-C ტიპის მადნებისათვის აღებული იქნა მასალა წონით 250 კგ. 10-0 მმ კლასის ფრაქციის მადნის დაფქვა წარმოებდა კლასიფიკატორთან ჩაკეტილ ციკლში 130 წთ-ის განმავლობაში ნახევრადსაწარმოო აგრეგატზე წისქვილი-კლასიფიკატორი. წისქვილის დოლის ბრუნთა რიცხვი შეადგენდა 52.4 ბრ/წთ. ბურთულების წონა - 120 კგ. ბურთულების შევსების კოეფიციენტი - $\varphi=0.45$ და ბურთულების დიამეტრი - 50 ± 20 მმ.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, კლასიფიკატორზე მიღებული ცირკულაციური დატვირთვის მასალიდან ოქროს ამოკრეფისათვის გამოყენებული იქნა დალექვის პროცესი, კერძოდ ლაბორატორიული ტიპის დიაფრაგმული სალექი მანქანა, რომელშიც მმართველ

სიდიდეებთან (წყლის ძირითადი რხევის ამპლიტუდა, წყლის პულსაციის სიხშირე) ერთად შეგვყავს დამატებითი მმართველი სიდიდეები, ისეთები როგორცაა მაღალი სიხშირის დაბალამპლიტუდიანი წყლის დამატებითი რხევები და წყლის დადმავალი ნაკადის მოძრაობის განსხვავებული სიჩქარეები, რომლებიც ხელს უწყობენ სხვადასხვა სიმკვრივის მინერალების დაყოფის ეფექტურობის გაზრდას და აქედან გამომდინარე ოქროს დანაკარგების შემცირებას. მმართველი სიდიდეების გამდიდრების მაჩვენებლებთან, კერძოდ ოქროს შემცველობასთან კავშირის დადგენის მიზნით, აგებული იქნა რეგრესიის განტოლება. როგორც კვლევებიდან ჩანს, მოცემულ შემთხვევისათვის აღნიშნულ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება აღიწერება პოლინომიალური კვადრატული რეგრესიის განტოლებებით. აღნიშნული პროცესით ოქრო ამოიკრიფება $\varepsilon = 22.88$ %-ით გამოსავლით $\gamma = 0.2$ %-მდე.

დისპერსიის ანალიზის თეორიის თანახმად დავადგინეთ, თუ რამდენად არსებითია პროცესში მონაწილე შემთხვევით ფაქტორებთან შედარებით ოქროს შემცველობის ცვლილებაზე ძირითადი ფაქტორების გავლენა. კვლევების შედეგად დადგინდა დაფქვის ოპტიმალური სისხო დაფქვილ პროდუქტში სპილენძის მაქსიმალური შემცველობა მიიღწევა დაფქვის ოპტიმალური სისხოს 60–63 % გამოსავლის შემთხვევაში. დაფქვის ოპტიმალური დრო დაახლოებით 12 წთ. გამოცდილი იქნა კოლექტორები. უხემ კონცენტრატში სპილენძის მაქსიმალური შემცველობა მივიღეთ იმ შემთხვევაში, როცა შერჩეული იქნა კოლექტორები: ბუთილის ქსანტოგენატისა და აეროფლოტის ნარევი პროპორციით 1:0,3. სპილენძის მადანში შემავალი დაჟანგული მინერალების გააქტივებისათვის გამოყენებული იქნა ნატრიუმის ჰიდროსულფიდი. ფრაქციული ფლოტაციით დადგინდა ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაციის ხანგრძლიობა: ძირითადისთვის - 16 წთ, საკონტროლოსთვის - 12 წთ. ასევე, გამოცდილი იქნა გამდიდრების პირდაპირ-სელექციური და წინასწარ კოლექტიურ-სელექციური ფლოტაციის სქემები, შესაბამისი რეაგენტული რეჟიმებით.

პირდაპირ-სელექციური ფლოტაციისას მიღებული იქნა კონდიციური სპილენძის კონცენტრატი გამოსავლით - 2,75 %, სპილენძისა და ოქროს შემცველობებით, შესაბამისად - 14,32 % და 6,35 %; ასევე, ამოკრეფებით, შესაბამისად - 69,08 % და 47,21 %.

კოლექტიურ-სელექციური ფლოტაციის შედეგად მიღებული იქნა სპილენძის კონცენტრატი გამოსავლით - 2,94 %, სპილენძისა და ოქროს შემცველობებით, შესაბამისად - 14,56 % და 6,62 %; ასევე, ამოკრეფებით, შესაბამისად - 75,1 % და 52,5 %.

ჩატარებული იქნა ცდები ქსანტოგენატის გამოყენებით, ასევე, ქსანტოგენატის ხსნარის ელექტროდაჟანგვის შედეგად წარმოქმნილი დიქსანტოგენატის გამოყენებით. დიქსანტოგენატის გამოყენების შემთხვევაში მიღებული კონცენტრატის ხარისხი თითქმის უცვლელია, კონცენტრატის რაოდენობის გაზრდის ხარჯზე იზრდება ამოკრეფა 2,34 %-ით. ჩატარებული კვლევების ანალიზის მიხედვით შემუშავებულია სპილენძის VIII-C ტიპის მადნების სელექციური ფლოტაციის რეაგენტული რეჟიმი.

5	#DI/28/3-195/14 „ვერცხლის და ნანოკრისტალური ტანტალის ფხვნილებისაგან ახალი მასალის მიღება დარტყმითი ტალღებით დაწნეხის ტექნოლოგიით“ შესრულების ვადა: 2015–2018 წწ.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ა. ფეიქრიშვილი	ე. ჩაგელიშვილი მ. წიკლაური ა. დგებუაძე ო. ჩუდაკოვა
---	---	---	----------------	---

ოპტიმალურ თერმულად აქტივირებულ პირობებში ცხლად აფეთქების კონსოლიდირების მეთოდით დაიწნება Ta-Ag კომპოზიციის ფხვნილები და მიღებული იქნა ამ კომპოზიციის ნანოსტრუქტურული ცილინდრული ნამზადები თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში; შესწავლილი იქნა დაწნეხილი ნანოსტრუქტურული Ta-Ag კომპოზიციის ნიმუშების სტრუქტურა და ფიზიკო-მექნიკური თვისებები და მის საფუძველზე დადგენილი იქნა ტექნოლოგიის ოპტიმალური პარამეტრები. ვერცხლი–ტანტალის კომპოზიციური მასალები, ვერცხლის სხვადასხვა შემცველობით, გამოირჩევიან კარგი გამტარებლობით და ტექნოლოგიური თვისებებით მექნიკური დამუშავების მიმართ, მაღალ ტემპერატურებზე მაღალი სიმტკიცის მახასიათებლებით გაჭიმვაზე, მაღალი დარტყმითი სიბლანტით და დაბალი თერმიული გაფართოების კოეფიციენტით. აღნიშნული თვისებების გამო, ვერცხლი–ტანტალის შენადნობები ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე ტექნიკის მრავალ დარგში: ამრეკლ ეკრანებად წვის რეაქტორებში, სითბოს გამზნევ მასალებად მიკროელექტრონიკაში, ელექტრობასა და ელექტრონიკაში, ასევე კოსმოსურ საინჟინრო ტექნოლოგიებში და ავიაციაში-ბალანსირებისათვის, მეტალურგიულ ინდუსტრიაში სპეციალურ კათოდებად პლაზმური დანადგარებისათვის და სხვა.

1.3 საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრის (ISTC) გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#A-2123 „Cu-W ნანომასალების წვით სინთეზი და დახასიათება“ შესრულების ვადა: 01.01.2015 – 31.12.2016	საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი (ISTC)	ბ. გოდებაძე	ე. ჩაგელიშვილი ნ. ჩიხრაძე მ. წიკლაური ვ. ფეიქრიშვილი ა. დგებუაძე ო. ჩუდაკოვა

საგრანტო პროექტში მონაწილეობდა სამი კვლევითი ინსტიტუტი: სომხეთის რესპუბლიკის მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ა. ბ. ნალბანდიანის სახელობის ქიმიური ფიზიკის ინსტიტუტი, რომლის ძირითადი ფუნქციაა პროექტით გათვალისწინებული W-Cu წვის სინთეზით ფხვნილების მიღება; გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, რომლის ძირითად სამუშაოს წარმოადგენს მოწოდებული W-Cu კომპოზიციური ფხვნილების აფეთქებით კომპაქტირება სხვადასხვა თერმოდინამიკურ პირობებში, აგრეთვე, მათი სტრუქტურისა და მექანიკური თვისებების კვლევა; ე. ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი, რომლის ამოცანაა დაწნეხილი ნიმუშების ელექტრული და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების კვლევა. გრიგოლ წულუკიძის ინსტიტუტის მიერ, პროექტის გეგმით გათვალისწინებულ შესასრულებელ ამოცანებს პირველ წელიწადში წარმოადგენდა: წვით სინთეზი, Cu-W ნანომასალების დახასიათება, ექსპერიმენტალური ბაზის მომზადება, საჭირო ხელსაწყოების და დანადგარების შემოწმება, დაკალიბრება და ინსტალაცია, ლითონის ცილინდრული ფორმის, სხვადასხვა დიამეტრის ამპულების დამზადება. მეორე წელიწადში მომზადდა სპილენძ-ვოლფრამის კომპოზიციური კაზმი სხვადასხვა პროცენტული შემადგენლობით: Cu-20%W; Cu-40%W; Cu-60%W; Cu-80%W. აღნიშნული ფხვნილები დაიწნება აფეთქებით სხვადასხვა დატვირთვით. შესწავლილი იქნა მათი სტრუქტურები და გადაეგზავნა ფიზიკის ინსტიტუტს შემდგომი კვლევებისათვის. ასევე, სომხეთის რესპუბლიკის მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ა. ბ. ნალბანდიანის სახელობის ქიმიური ფიზიკის ინსტიტუტის კოლეგების მიერ წვის სინთეზით მომზადებული სპილენძ-ვოლფრამის ფხვნილები მოთავსებული იქნა ცილინდრული ფორმის ამპულებში და შემდეგ, მოხდა მათი დაწნება სხვადასხვა პირობებსა და რეჟიმებში. აფეთქებით დაწნეხის შემდეგ ისინი დამუშავდა მექანიკურად. შესწავლილი იქნა მათი სტრუქტურა და მექანიკური თვისებები, როგორცაა სისალე და მიკროსისალე. პროექტის ბოლოს კი, ნალბანდიანის ქიმიური ფიზიკის ინსტიტუტის თანამშრომლებისგან მომზადებული სხვადასხვა პროცენტული შემადგენლობის კომპოზიციური კაზმი დაიწნება აფეთქებით, შესწავლილი იქნა მიღებული ნამზადების სტრუქტურული და მექანიკური თვისებები.

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. გამცემლიძე რ. ენაგელი თ. რუხაძე მ. თუთბერიძე ნ. სამხარაძე ნ. ლულუნიშვილი	დიაფრაგმული სალექი მანქანის მართვის ხერხი დამატებითი მმართველი სიდიდის გათვალისწინებით, „სამთო ჟურნალი“	N1(36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	3
<p>ნაშრომში განხილულია ჩვენს მიერ დამუშავებული პროცესის მართვის ხერხი, რომელიც ითვალისწინებს დიაფრაგმული სალექი მანქანის კვებაში, სასარგებლო კომპონენტის ცვლილებიდან გამომდინარე, დიაფრაგმის რხევის ამპლიტუდის რეგულირებას. აგრეთვე, ჰიდროსტატიკურ მილში ჩაყვინთული ელემენტის გადაადგილების (გასამდიდრებელ მადანში ნატეხების სისხოს შემფასებელი) ცვლილებიდან გამომდინარე დიაფრაგმის რხევის სიხშირისა და ჩარჩოს მოძრაობის (წყლის დაღმავალი ნაკადის) სიჩქარის რეგულირებას. სასარგებლო წიაღისეულის წვრილი და უწვრილესი კლასების გამდიდრება წარმატებით ხორციელდება გრავიტაციული მეთოდის და დამატებითი პროცესით, განსაკუთრებით მაღალი სიხშირის მოძრაობის ტიპის სალექი მანქანაზე. ამ პროცესისათვის, მინერალების დაყოფის ეფექტურობის გაზრდის მიზნით, აღნიშნული მანქანისათვის დამუშავებულია მოწყობილობები, რომლებიც უზრუნველყოფენ (პროცესის შეუჩერებლად) დიაფრაგმის რხევის ამპლიტუდის სიდიდის (დამატებით რხევებთან ერთად) და წყლის დაღმავალი ნაკადის სიჩქარის ცვლას. მაღალი სიხშირის მოძრაობის ტიპის სალექი მანქანაზე ზემოთ აღნიშნული მმართველი სიდიდეების გათვალისწინებით მიღებული მართვის ხერხის გამოყენება საშუალებას იძლევა გაიზარდოს კონდიციური კონცენტრატის გამოსავალი.</p>					
2	რ. ენაგელი მ. გამცემლიძე დ. ტალახაძე ნ. ლულუნიშვილი	სპილენძ-ოქროს შემცველი მადნების გამდიდრებადობის უნარის შესაფასებელი მოწყობილობა, „სამთო ჟურნალი“	N1(36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	5
<p>სტატიაში აღწერილია მოწყობილობა სპილენძ-ოქროს ძნელადგასამდიდრებელი მადნის გამდიდრებადობის უნარის შეფასებისათვის, რომლის დახმარებით ფასდება სპილენძის შემცველობა გასამდიდრებელ მასალაში. მოცემულია მისი ლაბორატორიულ პირობებში გამოცდის შედეგები, განსაზღვრულია ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები და</p>					

რეგრესიის განტოლება; დაზუსტებულია მიღებული განტოლების კოეფიციენტი; განსაზღვრულია კავშირის სიმჭიდროვე (კორელაციური ფარდობა) დაზუსტებული და დაზუსტებული რეგრესიის განტოლებით კორელაციური ველის აპროქსიმაციის დროს, რაც იძლევა საშუალებას კორელაციური ფარდობა გაიზარდოს 6,8 %-ით.

3	რ. ენაგელი მ. გამცემლიძე გ. ჯავახიშვილი ზ. არაბიძე მ. თუთბერიძე თ. რუხაძე დ. თევზაძე	დიაფრაგმულ სალექ მანქანაზე მანგანუმის მადნის გამდიდრების პროცესის ოპტიმიზაცია, „საქართველოს საინჟინრო სიახლენი“	N116, 2016	თბილისი	11
---	--	---	------------	---------	----

სტატიაში განხილულია დიაფრაგმულ სალექ მანქანაში მანგანუმის მადნის გამდიდრების პროცესის ოპტიმიზაციის საკითხები. ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე შედგენილია პროცესის მათემატიკური მოდელი და მიღებულია ოპტიმიზაციის ტექნოლოგიური კრიტერიუმი, რომელიც გულისხმობს მაქსიმალური რაოდენობის საჭირო ხარისხის კონცენტრატის მიღებას მმართველი და შემაშფოთებელი ზემოქმედებების დადგენილ ზღვრებში ცვალებადობის გათვალისწინებით. პროცესის ოპტიმიზაცია ჩატარებულია წრფივი დაპროგრამების მეთოდის გრაფიკული ვარიანტის გამოყენებით. მიღებული შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია ავადგომ პროცესის ოპტიმალური მართვის სისტემა და შესაბამისი ოპტიმალური მართვის კანონები, რომლებშიც გათვალისწინებული იქნება შემაშფოთებელი ზემოქმედებების ცვალებადობა.

4	ა. ფეიქრიშვილი თ. ფირცხალავა მ. წიკლაური ბ. გოდიბაძე ა. დგებუაძე	სამთო მანქანების მჭრელი ინსტრუმენტის საექსპლუატაციო თვისებების ამალღების შესახებ, „სამთო ჟურნალი“	N1(36), 2016	თბილისი, „პოლიგრაფისტი“	6
---	--	---	--------------	-------------------------	---

სტატიაში მოცემულია გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში ჩატარებული კვლევების შედეგები, რომლებიც მიღებულია საქართველოს ნახშირის მრეწველობის რესტრუქტურისაგან პრინციპებიდან გამომდინარე, განხილულია სამთო მანქანების (საბურღი დანადგარების, ნახშირის ან ფუჭი ქანის მასივის მრღვევი კომბაინების) მჭრელი ინსტრუმენტის ცვეთის საკითხები. ტყიბული-შაორის ქვანახშირის საბადოს დასაპროექტებელი შახტის საჭიროებისათვის რეკომენდებულია სამთო მანქანების მჭრელი ინსტრუმენტის სადგომელი ლითონის გამტკიცების პერსპექტიული ტექნოლოგია, რომელიც ემყარება ვოლფრამის კარბიდისა და კობალტის ალმასის შემცველი შენადნობის აფეთქებით ცხლად დაწნებას.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	მ. გამცემლიძე დ. ტალახაძე მ. თუთბერიძე ნ. ლულუნიშვილი თ. რუხაძე	ძნელად გასამდიდრებელი სპილენძის მადნის მომზადება ფლოტაციური მეთოდით გამდიდრების წინ	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, თბილისი, 9 დეკემბერი, 2016 წ.
<p>ძნელად გასამდიდრებელი სპილენძის მადნების ფლოტაციური მეთოდით გამდიდრებისას, რომ მივიღოთ კონდიციური კონცენტრატი მაქსიმალური გამოსავლით და სასარგებლო კომპონენტის ნაკლები დანაკარგით, საჭიროა გამდიდრების წინ გასამდიდრებელი მადნის წინდაწინ მომზადება, რომელიც პირველ რიგში ითვალისწინებს მადნიდან დიდი რაოდენობით მსუბუქი ფრაქციის (ფუჭი ქანის) მოცილებას სასარგებლო კომპონენტების ნაკლები დანაკარგით. რაც საწინდარია აღნიშნული მადნის გამდიდრებადობის ხარისხის ამაღლების. ფუჭი ქანის მოცილებისთვის ცდები ჩატარებული იქნა გამდიდრების გრავიტაციული მეთოდიდან მძიმე სუსპენზიის ლაბორატორიულ მანქანაზე. კვლევის შედეგებიდან დადგენილი იქნა გასამდიდრებელი მადნის სისხოს ფრაქციის ზღვრები და სუსპენზიის სიმკვრივე, რომლებიც უზრუნველყოფენ აღნიშნულ მანქანაზე მადნების გამდიდრების დიდი რაოდენობით ფუჭი ქანის მოცილებას, სასარგებლო კომპონენტების ნაკლები შემცველობით. მადნის მომზადებისას გასათვალისწინებელია აგრეთვე, ფლოტაციის პროცესისთვის საჭირო საანგარიშო კლასის - 0,074 მმ-ის გამოსავლის დადგენა. ამ მიზნით დაფქვადობის პროცესის შესწავლისთვის ცდები ჩატარებული იქნა ლაბორატორიული ტიპის ბურთულეებიან წისქვილზე. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე განსაზღვრული იქნა საფლოტაციო პროცესისთვის საანგარიშო კლასის - 0,074 მმ -ის ოპტიმალური გამოსავალი და მისი გათვალისწინებით დადგენილი იქნა შესაბამისი დაფქვის ხანგრძლივობა. მადნის ფლოტაციური მეთოდით გამდიდრების წინა მოსამზადებელ პროცესებში (დაფქვა-კლასიფიკაცია) გამონთავისუფლებული ოქრო არ გადადის საკლასიფიკაციო გადანადნში, არამედ კონცენტრირდება ცირკულაციურ დატვირთვაში. დროთა განმავლობაში ოქრო ბრტყელდება, ეკვრის წისქვილში არსებულ რკინის ბურთულეებს და გადანადნში გადადის წვრილი მცირე ზომის ფირფიტების სახით. აქედან გამომდინარე, რთულდება მისი ამოკრეფა ფლოტაციურ პროცესში და, საბოლოოდ, ოქრო მიიღება დანაკარგის სახით. დანაკარგების შემცირების მიზნით ცირკულაციური დატვირთვის მასალას ვამდიდრებთ გრავიტაციული მეთოდიდან დალექვის პროცესით. ცდები ჩატარებული იქნა მოქ-ტიპის დიაფრაგმულ სალექ მანქანაზე, სადაც არსებულ მმართველ სიდიდეებთან ერთად შემოგვყავს ახალი დამატებითი მმართველი სიდიდეები, ისეთები, როგორცაა წყლის ძირითად რხევებთან ერთად დაბალ ამპლიტუდიანი წყლის</p>			

დამატებითი რხევები, წყლის გაძლიერებული დაღმავალი ნაკადის სიჩქარე. აღნიშნული სიდიდეების გათვალისწინებით დამლექ მანქანაზე ცირკულაციური მასალის გამდიდრებისას მივიღეთ კონცენტრატი, რომელშიც ოქრო ამოკრეფილია 22,5 % -ით.

2	ბ. გოდებაძე ა. დგებუაძე ვ. ფეიქრიშვილი ს. აუდინიანი და სხვა	Cu-W კომპოზიციური მასალების აფეთქებით კონსოლიდაცია ცხელ პირობებში	საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე კვლევები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების დარგში“, ურეკი, 21-23 სექტემბერი, 2016 წ.
---	---	---	---

ნაშრომში შემოთავაზებული იყო Cu-W კომპოზიციური მასალების მიღების ახალი მიდგომა, რომლის არსი მდგომარეობს ვოლფრამის და სპილენძის ოქსიდების ერთდროულად აღდგენაში, ენერგოდამზოგი წვის სინთეზით, ან თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს პროცესი) მეთოდით Mg+C ნარევის, როგორც კომბინირებული აღმდგენის გამოყენებით.

საწყისი W-Cu შემუშავებული წვის სინთეზის პროცესით დაიწნება ცილინდრულ ღეროში ცხლად აფეთქებით დაწნების (ცად) ტექნოლოგიის და ცხლად ვაკუუმით კომპაქტირების (ცვკ) პროცესის გამოყენებით. დაწნების ტემპერატურა იცვლებოდა 1000°C-მდე დარტყმითი ტალღის დატვირთვის ინტენსიობით 10 გპა-მდე. გამოკვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ეს წვრილმარცვლოვანი საწყისი W-Cu, მიღებული „წვა-ერთობლივი აღდგენის“ პროცესი და მათი შემდგომი ცხლად აფეთქებით კონსოლიდაცია საშუალებას იძლევა მივიღოთ მაღალი სიმკვრივის ცილინდრული ნამზადები თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში, ბზარების გარეშე და შემადგენელი ფაზების თანაბარი განაწილებით. კონსოლიდირებული ნიმუშები ხასიათდება კარგი მთლიანობით, რაც დამოკიდებულია W და Cu ნაწილაკების განაწილებაზე და ზომაზე. შემდგომში დადგინდა, რომ დაწნეხილი W-Cu კომპოზიტების ელექტრული თვისებები (წინაღობა და მგრძობიარობის დამოკიდებულება) იცვლება ფაზის შემადგენლობის და კონსოლიდირებული ნიმუშების შესაბამისად.

ნაჩვენებია, რომ წვის სინთეზის და ცხლად აფეთქებით დაწნეხვის კომბინაციას უდავოდ აქვს უპირატესობა სხვა ტექნოლოგიებთან შედარებით და შეიძლება ჩაითვალოს ახალი Cu-W კომპოზიტების გაუმჯობესებული თვისებებით მიღების ალტერნატიულ მეთოდად.

3	ა. ფეიქრიშვილი ბ. გოდებაძე ა. დგებუაძე და სხვა	Ta-Al ინტერმეტალური ნაერთების კონსოლიდაცია და ქიმიური რეაქციები გამოწვეული დარტყმითი ტალღით	საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე კვლევები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების დარგში“, ურეკი, 21-23 სექტემბერი, 2016 წ.
---	---	---	---

ნაშრომის ძირითადი მიზანია ცხლად აფეთქების ტექნოლოგიის (ცად) და თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს) პროცესების კომბინირება Ta-

Al ცილინდრული ნამზადების მისაღებად დაბალი ფორიანობით და გაუმჯობესებული ფიზიკური და მექანიკური თვისებებით.

პირველ ეტაპზე ჩატარდა კვლევები ფხვნილების აფეთქებით დაწნეხით ოთახის ტემპერატურაზე ნამზადების მიღების გარდელი სიმკვრივით ბზარების გარეშე და კონსოლიდირებული მარცვლების გააქტიურებული ზედაპირებით. მეორე ეტაპზე ჩატარდა ექსპერიმენტები იგივე ნამზადებზე, მაგრამ იწნეხებოდნენ ცხელ მდგომარეობაში წვის რეაქციის ტემპერატურაზე დაბლა და მაღლა. დატვირთვის ინტენსივობა შეადგენდა 10გპა-ზე ნაკლებს. გაცხელების ტემპერატურა შეადგენდა 950°C-მდე. ნამზადების გაცხელების დრო 30 წუთამდე.

კვლევებით დადგინდა, რომ წვის სინთეზის პროცესის ინიცირება და სრული თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს) რეაქცია Ta-Al ფხვნილთა კომპოზიტებში იწყება 940°C-დან. იმისთვის, რომ მივიღოთ ნიმუშები თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში სრულყოფილი სტრუქტურით და სწორი გეომეტრიით აუცილებელია დავტვირთოთ ნამზადები 940°C-მდე. ნამზადების დაწნეხა 940°C-ზე მაღალ ტემპერატურაზე იწვევს ბზარების გაჩენას ცად ნამზადების მთელ მოცულობაზე. B₄C დანამატების და Ta-Al- B₄C კომპოზიტების ცად-ის გამოყენება იწვევს B₄C ფაზის გახსნას დარტყმითი ტალღის ფრონტის უკან და TaB, AlCTa₂ და TaAl ფაზის ფორმირებას დარტყმითი ტალღის ფრონტის უკან. ცად-ის ტემპერატურის შემცირება და საწყისი Ta-Al დაწნეხა 600°C მახლობლობაში უზრუნველყოფს მხოლოდ ნაწილობრივ რეაქციას ფაზებს შორის და Ta ნაწილაკების ზედაპირებზე ფიქსირდება ალუმინადების წარმოქმნა ცად ნამზადების მთელ მოცულობაზე. მიღებული ინტერმეტალური ნაერთების ტიპი დამოკიდებულია საწყის კომპოზიციებში ცალკეული ფაზების პროცენტულ შედგენილობაზე.

4	<p>ა. დგებუაძე ვ. ფეიქრიშვილი ბ. გოდიბაძე მ. წიკლაური ე. ჩაგელიშვილი ა. ფეიქრიშვილი გ. მამნიაშვილი</p>	<p>ცხელ მდგომარეობაში აფეთქებით დარტყმითი ტალღებით ზეგამტარი MgB₂ კომპოზიციური ცილინდრული ნამზადების მიღება და სტრუქტურა-თვისებების გამოკვლევა</p>	<p>საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე კვლევები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების დარგში“, ურეკი, 21-23 სექტემბერი, 2016 წ.</p>
---	--	---	--

MgB₂ ზეგამტარი ნაერთის ბაზაზე შექმნილი გამტარების კვლევის სწრაფი განვითარება რეალურ პერსპექტივას იძლევა მათი ტექნიკური გამოყენებისათვის 30 K-ზე დაბალ ტემპერატურებზე. ზეგამტარი მასალების განვითარების ტექნოლოგია მიეკუთვნება ტრადიციულ ფხვნილთა მეტალურგიას: Mg-B ფხვნილების კაზმის გამკვრივება სტატიკურ პირობებში, შემდგომი შეცხობით, აგრეთვე დარტყმითი ტალღით კონსოლიდაციის ტექნოლოგიის გამოყენებით მაღალი სიმკვრივის MgB₂ ნამზადების შესაქმნელად მაქსიმალური კრიტიკული ტემპერატურით T_c=40K, რომელიც აგრეთვე საჭიროებდა

შეცხოვის პროცესს.

გამოყენებულია ორიგინალური კონსოლიდაციის მეთოდი, რომელიც აერთიანებს მაღალ ტემპერატურებს ორეტაპიან აფეთქების პროცესთან, შემდგომი შეცხოვის გარეშე, MgB_2 -ის ნამზადების კონსოლიდაცია ტარდება Mg -ის დნობის ტემპერატურაზე უფრო მაღალ პირობებში $1000^\circ C$ -მდე $Mg-B$ კაზმის ნაწილობრივ თხევად პირობებში.

ჩატარებული იქნა როგორც სტრუქტურული კვლევები, აგრეთვე მაგნიტური ნანონაწილაკებით დოპირების გავლენა კრიტიკულ ტემპერატურაზე, კრიტიკული დენის მაღალ სიმკვრივესა და ზეგამტარ თვისებებზე.

5	<p>გ. მამნიაშვილი ა. ფეიქრიშვილი ბ. გოდიბაძე ე. ჩაგელიშვილი ტ. გეგეჭკორი მ. წიკლაური</p>	<p>ცხლად აფეთქებით კონსოლიდირებული ნანოსტრუქტურული $Cu-W$ კომპოზიციური მასალების მექანიკური და ელექტრული თვისებების შესწავლა</p>	<p>საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე კვლევები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების დარგში“, ურეკი, 21-23 სექტემბერი, 2016 წ.</p>
---	---	---	--

$Cu-(10-40)\%W$ ფხვნილთა ნარევეები დაწნეხილი იქნა ცილინდრულ ღეროებად, ცხლად აფეთქებით კონსოლიდაციის (ცად) მეთოდის გამოყენებით. სხვადასხვა სახის $Cu-W$ საწყისი კომპოზიციები (ნანოგანზომილების W -თან) კონსოლიდირებული იქნა თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში $1000^\circ C$ -ზე. დარტყმითი ტალღის დატვირთვის ინტენსივობა შეადგენდა დაახლოებით 10 გპა -ს.

კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ მაღალი ტემპერატურის (დაახლოებით $1000^\circ C$) და ორფაზიანი დარტყმითი ტალღით დამუშავების მეთოდის გამოყენების კომბინაცია აღმოჩნდა წარმატებული $Cu-(10-40)\%W$ კომპოზიციების კონსოლიდირებისთვის, რაც გამოიხატება მაღალ სიმკვრივეში, კარგ ერთგვაროვნობასა და ელექტრულ თვისებებში. შესწავლილი იქნა ნიმუშების სტრუქტურა, მექანიკური და ელექტრული თვისებები, დამოკიდებული საწყისი ნანო- W ნაწილაკების განაწილებასა და რაოდენობაზე. კონსოლიდირებული კომპოზიციური მასალების მექანიკური თვისებების შესასწავლად გამოყენებული იყო აკუსტიკური სპექტროსკოპიის მეთოდი (შიდა ხახუნი და იუნგის მოდული).

$Cu-W$ კომპოზიტების სხვადასხვა ნანო- W -ის შემცველობით კუთრი ელექტრული წინაღობის გაზომვებისთვის გამოყენებული იქნა ოთხკონტაქტიანი პოტენციო-მეტრიკული მეთოდი 77-410K ტემპერატურის დიაპაზონში. დადგინდა $Cu-W$ ნანოკომპოზიტების მექანიკური და ელექტრული თვისებების კორელაცია.

გახურების ტემპერატურის მნიშვნელობა, მისი ხანგრძლივობა და ნიმუშების გაცივების პირობები გავლენას ახდენს კომპოზიტების მექანიკურ თვისებებზე, რაც ვლინდება გაგლინვის შემდეგ. სათანადო გახურების რეჟიმის არასწორმა შერჩევამ შესაძლებელია გამოიწვიოს ნიმუშის სრული დამსხვრევა.

6	<p>ვ. ფეიქრიშვილი ბ. გოდიბაძე ა. დგებუაძე, ე. ჩაგელიშვილი ა. ფეიქრიშვილი და სხვა</p>	<p>ნანოსტრუქტურული Ta-Ag კომპოზიციური მასალების ცხლად აფეთქებით კონსოლიდაცია</p>	<p>საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე კვლევები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების დარგში“, ურეკი, 21-23 სექტემბერი, 2016 წ.</p>
<p>სხვადასხვა შემადგენლობის ნანოსტრუქტურული Ta-Ag ფხვნილთა ნარევი დაიწნება თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში ცხლად აფეთქებით დაწნების ტექნოლოგიის გამოყენებით (ცად). ფაზების პროცენტული შემადგენლობა იცვლებოდა 10-90%-ს შორის. Ta-Ag ფხვნილების დაწნებისთვის და ნანოსტრუქტურული ნამზადების მისაღებად გამოყენებული იყო საწყისი ტანტალი, მარცვლის ზომით 80 ნმ, მატრიცის ფაზაში კი გამოყენებული იყო ფხვნილები მარცვლის ზომით 5μ. გაცხელების ტემპერატურა და დატვირთვა დამუშავების დროს იცვლებოდა 1000°C-მდე. დატვირთვის ინტენსივობა 10 გპა-ზე ნაკლები იყო. კვლევებმა გვიჩვენეს, რომ ნანოსტრუქტურული Ta-Ag ფხვნილთა ნარევების გამოყენება და მათი შემდგომი აფეთქებით კონსოლიდაცია 1000°C-მდე ტემპერატურაზე უზრუნველყოფს მაღალი სიმკვრივის ცილინდრული ნამზადების დამზადებას თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში ბზარების გარეშე და ნანოზომის ტანტალის მარცვლებით. კონსოლიდირებული ნიმუშები ხასიათდება მთლიანობით და კარგი ელექტრული თვისებებით. მიღებული ნიმუშების სტრუქტურა და მახასიათებლები დამოკიდებულია ფაზურ შემადგენლობაზე, ფაზების განაწილებაზე და კონსოლიდირების პირობებზე. გარდა ამისა, დადგინდა, რომ კონსოლიდირებული Ta-Ag კომპოზიციების ელექტრული თვისებების (წინაღობა და მგრძობიარობის დამოკიდებულება) ცვლილებები დამოკიდებულია ფაზის შემადგენლობაზე და კონსოლიდირებული ნიმუშების სიმჭიდროვეზე.</p> <p>მიკროსტრუქტურების შესწავლა გვიჩვენებს, რომ კონსოლიდირებულ ნიმუშებს გააჩნიათ მაღალი სიმკვრივე და კავშირი (ერთგვაროვნება) Ag მატრიცის და ნანოზომის ტანტალის მარცვალთა შორის. ცად კომპოზიციების სიმტკიცის გამოკვლევა გვიჩვენებს სიმტკიცის მნიშვნელობის ძლიერ დამოკიდებულებას კომპოზიციის შემადგენლობაზე. Ag მატრიცის ფაზის გაზრდასთან ერთად სიმტკიცის მნიშვნელობა მცირდება მაღალ ტემპერატურაზე კონსოლიდაციის დროს, მაგრამ კომპოზიტებს Ta-ის მაღალი კონცენტრაციით (80-90%) ახასიათებს სისაღის მაღალი მნიშვნელობა 600-700HV-მდე. აღნიშნული ეფექტი შეიძლება აიხსნას ინდივიდუალური ტანტალის მარცვლების პლასტიკური დეფორმაციით და ფრაგმენტაციით ცად-ის შემდეგ რეკრისტალიზაციის მაღალი ტემპერატურის გამო.</p>			

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ა. ფეიქრიშვილი ე. ჩაგელიშვილი ბ. გოდიაძე ს. აიდინიანი ჰ. კირაკოსიანი ს. ხარატიანი გ. მამნიაშვილი დ. ლეზუერი მ. გუტიერესი	Cu-W კომპოზიციური მასალების სინთეზი და მიღება კომბინირებული თმს და ცად ტექნოლოგიებით	მე-VIII საერთაშორისო სიმპოზიუმი „ახალი მასალების აფეთქებით მიღება: მეცნიერება, ტექნოლოგია, ბიზნესი და ინოვაცია“, კოიმბრა, პორტუგალია, 20 – 24 ივნისი, 2016 წ.

შენადნობები W-Cu მზარდ სამრეწველო ინტერესის ობიექტებს წარმოადგენენ საუკეთესო თერმული მართვის თვალსაზრისით და, როგორც მიკროტალღური მასალები, სპილენძის მაღალი თბოგამტარობის და ვოლფრამის დაბალი თერმული გაფართოების კოეფიციენტის გამო. W-Cu შენადნობის ნაწილი, ჩვეულებრივ, მიიღება Cu ინფილტრაციით W ჩონჩხში, ან W-Cu ფხვნილთა ნარევის თხევად ფაზური შეცხოვით. თუმცა, იმის გამო, რომ W-Cu სისტემა შეიცავს ურთიერთუხსნად კომპონენტებს, W-Cu ფხვნილთა კომპაქტებს (დაწნეხილი ფხვნილები) ძალიან დაბალი შეცხოვების უნარი გააჩნიათ. კომპოზიციური მასალის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები დიდად დამოკიდებულია, როგორც მიკროსტრუქტურაზე, ისევე შედგენილობაზე, დამზადების მეთოდების და სინთეზის პირობების შესაბამისად. ამ ნაშრომში შემოთავაზებულია Cu-W კომპოზიციური მასალების მიღების ახალი მიდგომა, რომლის არსი მდგომარეობს ვოლფრამის და სპილენძის ოქსიდების ერთდროულად აღდგენაში ენერგოდამზოგი წვის სინთეზით, ან თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს პროცესი) მეთოდით Mg + C ნარევის, როგორც კომბინირებული აღმდგენის გამოყენებით. ეს უკანასკნელი საშუალებას გვაძლევს ვაკონტროლოთ რეაქციის ტემპერატურა ფართო ინტერვალში და მოვახდინოთ ორივე ოქსიდის სრული აღდგენა W-Cu კომპოზიციური ფხვნილების სინთეზით კონტროლირებადი წვის რეჟიმში. ჩატარდა წვის ექსპერიმენტები $CuO-WO_3-xMg-yC$ ოთხკომპონენტიან სისტემაში, წინასწარი თერმოდინამიკური გათვლების, ისევე როგორც ორკომპონენტიანი და სამკომპონენტიანი სისტემების ექსპერიმენტული შედეგების საფუძველზე. ნაჩვენებია, რომ აღმდგენების გარკვეული რაოდენობის და წვის ტალღის ნელი გავრცელების დროს, შესაძლებელია ორივე ოქსიდის ერთდროული და სრული აღდგენა. რენტგენოდიფრაქციული ანალიზის შედეგების თანახმად, ოპტიმალურ პირობებში წვის პროდუქტები შეიცავენ მხოლოდ - W, Cu და MgO. ოპტიმალურ პირობებში მიღებული პროდუქტის მჟავური დამუშავების შემდეგ (10 ვტ. HCl), იგი წარმოადგენს სასურველს W-Cu კომპოზიტს სუბმიკრონის ზომის ნაწილაკებით. ენერგოდისპერსიული სპექტროსკოპიური ანალიზი ადასტურებს მიღებული W-Cu კომპოზიტური მასალის

ერთგვაროვნობას ორივე ლითონის მსგავსი განაწილებით. საწყისი W-Cu, მიღებული წვის სინთეზის პროცესით, დაიწნება ცილინდრულ ღეროში ცხლად აფეთქებით დაწნების (ცად) ტექნოლოგიის და ცხლად ვაკუუმით კომპაქტირების (ცვკ) პროცესის გამოყენებით. დაწნების ტემპერატურა იცვლებოდა 1000°C-მდე დარტყმითი ტალღის დატვირთვის ინტენსივობით 10 გპა-მდე. დადგინდა, რომ ეს წვრილმარცვლოვანი საწყისი W-Cu, მიღებული წვა-ერთობლივი აღდგენის პროცესით და მათი შემდგომი ცხლად აფეთქებით კონსოლიდაცია საშუალებას იძლევა მივიღოთ მაღალი სიმკვრივის ცილინდრული ნამზადები, თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში, ბზარების გარეშე და შემადგენელი ფაზების თანაბარი განაწილებით. კონსოლიდირებული ნიმუშები ხასიათდება კარგი მთლიანობით, რაც დამოკიდებულია W და Cu ნაწილაკების განაწილებაზე და ზომაზე. შემდგომში დადგინდა, რომ დაწნეხილი W-Cu კომპოზიტების ელექტრული თვისებები (წინაღობა და მგრძობიარობა) იცვლება ფაზის შედგენილობის და კონსოლიდირებული ნიმუშების შესაბამისად. ნაჩვენებია, რომ წვის სინთეზის და ცხლად აფეთქებით დაწნების კომბინაციას უდავოდ აქვს უპირატესობა სხვა ტექნოლოგიებთან შედარებით და შეიძლება ჩაითვალოს ახალი Cu-W კომპოზიტების გაუმჯობესებული თვისებებით მიღების ალტერნატიულ მეთოდად.

ნაშრომი შესრულებული იქნა საერთაშორისო სამეცნიერო ტექნიკური ცენტრის მხარდაჭერით (ISTC პროექტი# A-2123).

2	<p>ა. ფეიქრიშვილი ე. ჩაგელიშვილი ბ. გოდინაძე ლ. კუშკეში გ. თავაძე</p>	<p>თმს დარტმით და Ta-Al და Nb-Al კომპოზიციური მასალების კონსოლიდაცია</p>	<p>მე-VIII საერთაშორისო სიმპოზიუმი „ახალი მასალების აფეთქებით მიღება: მეცნიერება, ტექნოლოგია, ბიზნესი და ინოვაცია“, კოიმბრა, პორტუგალია, 20 – 24 ივნისი, 2016 წ.</p>
<p>ნაშრომის მთავარი მიზანია Ta-Al და Nb-Al ცილინდრული ნამზადების, დაბალი ფორიანობით და გაუმჯობესებული ფიზიკო-მექანიკური თვისებებით, მისაღებად ცხლად აფეთქებით დაწნების (ცად) ტექნოლოგიის კომბინირება თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს) პროცესთან. გაზრდილი სიმკვრივით, ბზარების გარეშე და დაწნეხილი მარცვლების გააქტიურებული ზედაპირებით ნამზადების მისაღებად გამოყენებული იქნა აფეთქებით დაწნება ოთახის ტემპერატურაზე. შემდეგ, იგივე ნამზადები დაიწნება ცხელ მდგომარეობაში წვის რეაქციის ტემპერატურაზე დაბლა და მაღლა. დატვირთვის ინტენსივობა შეადგენდა 10გპა-ზე ნაკლებს. გაცხელების ტემპერატურა შეადგენდა 950°C-მდე. ნამზადების გაცხელების დრო - 30 წუთამდე. კვლევებმა გვიჩვენეს, რომ წვის პროცესის ინიცირება და სრული თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს) რეაქცია Ta-Al ფხნილთა კომპოზიტებში იწყება 940°C-დან. იმისთვის, რომ მივიღოთ, ნიმუშები თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში სრულყოფილი სტრუქტურით და სწორი გეომეტრიით, აუცილებელია დავტვირთოთ ნამზადები 940°C-მდე. ნამზადების</p>			

დაწნეხა 940°C-ზე მეტ ტემპერატურაზე იწვევს ბზარების გაჩენას ცად ნამზადების მთელ მოცულობაზე. B₄C დანამატების და Ta-Al- B₄C კომპოზიტების ცად-ის გამოყენება იწვევს B₄C ფაზის გახსნას დარტყმითი ტალღის ფრონტის უკან და TaB, AlCTa₂ და TaAl₃ ფაზის ფორმირებას დარტყმითი ტალღის ფრონტის უკან. ცად-ის ტემპერატურის შემცირება და საწყისი Ta (Nb)-Al დაწნეხა 600°C მახლობლობაში უზრუნველყოფს მხოლოდ ნაწილობრივ რეაქციას ფაზებს შორის და Ta(Nb) ნაწილაკების ზედაპირებზე ფიქსირდება ალუმინადების წარმოქმნა ცად ნამზადების მთელ მოცულობაზე. მიღებული ინტერმეტალური ნაერთების ტიპი დამოკიდებულია საწყის კომპოზიციებში ცალკეული ფაზების პროცენტულ შედგენილობაზე. განხილულია დაწნეხილი Ta-Al და Nb-Al კომპოზიციების სტრუქტურა/თვისებების დამოკიდებულებები.

3	<p>ა. ფეიქრიშვილი გ. მამნიაშვილი ე. ჩაგელიშვილი ბ. გოდიბაძე თ. გეგეჭკორი მ. წიკლაური ა. დგებუაძე</p>	<p>Ta-Cu და Ta-Ag ნანოსტრუქტურული კომპოზიციური მასალების ცხლად აფეთქებით კონსოლიდაცია: მიღება და თვისებები</p>	<p>მე-VIII საერთაშორისო სიმპოზიუმი „ახალი მასალების აფეთქებით მიღება: მეცნიერება, ტექნოლოგია, ბიზნესი და ინოვაცია“, კოიმბრა, პორტუგალია, 20 – 24 ივნისი, 2016 წ.</p>
---	--	--	--

Ta-Cu და Ta-Ag ნანოფხვნილთა ნარეგების (საწყისი ფხვნილები) კომპაქტირება, თეორიული სიმკვრივის მახლობლობაში, განხორციელდა ცხლად აფეთქებით დაწნეხის ტექნოლოგიის გამოყენებით. შემადგენელი ფაზების პროცენტული შემცველობა მერყეობდა 10-დან 90%-მდე. ნანოსტრუქტურული ნამზადების მისაღებად საწყისი ტანტალის მარცვლების ზომა დაახლოებით შეადგენდა 80 ნმ. მატრიცის ფაზაში გამოყენებული იქნა ჩვეულებრივი სპილენძის და ვერცხლის ფხვნილები ნაწილაკების ზომით 5მკმ. დამუშავების დროს, ტემპერატურა აღწევდა 1000°C-მდე, ხოლო წნევა - 10 გპა-მდე. ნანოგანზომილების Ta-Cu(Ag) ნარეგების გამოყენება და მათი ცხლად აფეთქებით დაწნეხა საშუალებას იძლევა დამზადდეს ცილინდრული ნამზადები სიმკვრივით თეორიულის მახლობლობაში, ბზარების გარეშე და ნანოგანზომილების Ta მარცვლებით. კონსოლიდირებულ ნიმუშებს ახასიათებს კარგი ერთგვაროვნობა და ელექტრული თვისებები. მიღებული მასალის სტრუქტურა და მახასიათებლები დამოკიდებულია მათ ფაზურ შედგენილობაზე, ფაზების განაწილებასა და დაწნეხის პირობებზე. დაწნეხილი Ta-Cu და Ta-Ag კომპოზიტების ელექტრული თვისებები (წინაღობა და მგრძობიარობა) დამოკიდებულია მათ ფაზურ შედგენილობაზე და სიმკვრივეზე. Ta-Cu(Ag) კომპოზიტების სისაღე მცირდება Cu(Ag) შემცველობის გაზრდასთან ერთად. ნანოსტრუქტურული Ta-Cu(Ag) კომპოზიტების მაღალი სისაღე მატრიცის ფაზის დაბალი შემცველობის დროს შეიძლება აიხსნას ინდივიდუალური ტანტალის მარცვლების პლასტიკური დეფორმაციით და ფრაგმენტაციით. განხილულია საწყისი Ta-Cu და Ta-Ag ნამზადების აღნიშნული და სხვა დეტალები, რომელიც უზრუნველყოფს მაღალი სიმკვრივის ცილინდრული ნამზადების მიღებას სრულყოფილი სტრუქტურით და კომპონენტების თანაბარი განაწილებით.

საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრი

სამეცნიერო ცენტრის უფროსი: გ. ჯავახიშვილი, აკად. დოქტორი

ცენტრის პერსონალური შემადგენლობა:

1. გ. გელაშვილი - პროექტების მთავარი ინჟინერი
2. ნ. მუმლაძე - კონსტრუქტორი
3. დ. რამიშვილი - კონსტრუქტორი
4. ლ. კალანდაძე - არქიტექტორი
5. თ. ლანჩავა - მთ.სპეციალისტი
6. ი. ერქომაიშვილი - მთ.სპეციალისტი
7. გ. ტაბატაძე - ხარჯთაღმრიცხველი
8. დ. სართანია - წამყვანი სპეციალისტი
9. ნ. სამხარაძე - წამყვანი სპეციალისტი
10. ზ. სიჭინავა - წამყვანი სპეციალისტი
11. დ. კოსტავა - უფროსი სპეციალისტი
12. ს. ყვავაძე - წამყვანი ინჟინერი
13. ნ. ქარჩავა - სპეციალისტი
14. მ. ორჯონიკიძე - სპეციალისტი

1.1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	პროექტი N 4 (საიდუმლო)	გ. ჯავახიშვილი	ი.ერქომაიშვილი ნ. მუმლაძე დ.რამიშვილი ს. ყვავაძე ნ.ქარჩავა მ. ორჯონიკიძე

**1.2. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#216968 „აეროზოლური ტერორიზმის პრევენციის მეთოდების დამუშავება თბილისის მეტროს ვენტილაციისათვის“	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ო. ლანჩავა	გ. ნოზაძე ნ. არუდაშვილი
2016 წლის კონკურსის შედეგად საერთაშორისო ექსპერტთა შეფასებების საფუძველზე მიიღო დაფინანსება და გაფორმდა საგრანტო ხელშეკრულება #216968.				

II. პუბლიკაციები:

ა) საქართველოში

მონოგრაფია

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ო. ლანჩავა კ. წიქარიშვილი	წყალტუბოს (პრომეთეს) მღვიმური სისტემა	თბილისი, 2016 „ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა“	152 გვ. ISBN 978-9941-13-527-9

მღვიმის დაბერება ბუნებრივად მიმდინარე პროცესია და მისი კვდომაც გარდაუვალია. ადამიანის ჩარევა იწვევს ბუნებრივი პროცესის დაჩქარებას ნეგატიური თვალსაზრისით. სწორედ ამიტომ, მღვიმის კეთილმოწყობის პარალელურად, გონივრულად მიგვაჩნია ისეთი საინჟინრო ღონისძიებების გატარება, რომლებიც ბუნებას დაეხმარება ადამიანის მოქმედების შედეგად შეტანილი ცვლილებების რელაქსაციის საქმეში. მღვიმის კეთილმოწყობა ტურისტული მიზნებისათვის მოითხოვს უსაფრთხოების ზომების დაცვას. კერძოდ, უნდა მოეწყოს წყალმოვარდნის თავიდან ასაცილებელი გვირაბი, სავალი ბილიკები, განათება, გამაგრდეს მღვიმის ცალკეული მონაკვეთები და სხვ. აღნიშნული იწვევს წყლის დონის

დაწევას, მღვიმის საერთო გამოშრობას და სპელეოკლიმატური პარამეტრების შეცვლას. გარდა აღნიშნულისა, ზოგჯერ საჭირო ხდება დამატებითი ელემენტების შემოტანა მღვიმის ესთეტიკური აღქმის გასაძლიერებლად ან სხვა მიზნებისათვის, რაც ბუნებრივ პირობებში არ გვხვდება და რაც აგრეთვე ნეგატიურად მოქმედებს მღვიმის ბუნებრივი მდგომარეობის შენარჩუნებაზე. ცალკე საკითხია აგრეთვე ტურისტების რიცხვის შეუსაბამობა მღვიმის ეკოლოგიურ შესაძლებლობებთან. მიღებული პრაქტიკაა, რომ მღვიმეში ერთდროულად დასაშვებ ადამიანთა რიცხვი განისაზღვრება ადამიანებისათვის სასუნთქად ვარგისი ჰაერის საკმარისობის პირობიდან გამომდინარე და მხედველობაში არ მიიღება ფიზიკურ ველებში ადამიანების მიერ შეტანილი შეშფოთების რელაქსაციის შესაძლებლობის საკითხი დროის იმ შუალედში, როცა მღვიმე თავისუფალია ტურისტული ნაკადისაგან. გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ კეთილმოწყობილი მღვიმეების კლიმატური რეჟიმი მნიშვნელოვან ცვალებადობას განიცდის: ირღვევა წლობით დამყარებული ბუნებრივი ვენტილაცია, მატულობს მღვიმური ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, მცირდება ფარდობითი ტენიანობა, უარესდება ჰაერის აირული შედგენილობა. ამის დასტურია ახალი ათონისა და წყალტუბოს მღვიმური სისტემების კლიმატური რეჟიმების საგრძნობი ცვლილება, რაც დაკავშირებულია მღვიმეთა კეთილმოწყობის სამუშაოებთან და არასწორ ექსპლუატაციასთან. ნაშრომში მოცემულია წყალტუბოს მღვიმეში მიკროკლიმატზე დაკვირვებების მასალები, როგორც მის კეთილმოწყობამდე, ისე კეთილმოწყობის შემდეგ. დაკვირვებების მიხედვით ჩანს მიკროკლიმატის მაჩვენებლების ცვალებადობა და მონიტორინგის აუცილებლობაც იმ მიზნით, რომ ზემოაღნიშნულმა ცვლილებამ არ მიიღოს შეუქცევადი ხასიათი.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	ო. ლანჩავა ნ. ილიაში გ. ნოზაძე	საავტომობილო გვირაბებში ხანძრის შეფასების ზოგიერთი პრობლემა	„უნივერსიტარია სიმპრო 2016“ თემა: „მდგრადი განვითარება ხარისხისა და ინოვაციის მეშვეობით ინჟინერიასა და კვლევაში“, ქ. პეტროშანი, რუმინეთი, 14-15 ოქტომბერი, 2016 წ. http://www.upet.ro/simpro/2016/downloads/Proceedings%20SIMPRO%202016.pdf

გვირაბების ხანძრები საერთაშორისო პრობლემათა რიგს მიეკუთვნებიან. ხანძრები მოხდა გვირაბების არა მარტო ექსპლუატაციის პერიოდში, არამედ მათი მშენებლობის, მიწის სამუშაოების შესრულებისა და გაშვება-გამართვის სამუშაოების დროს. უფრო მეტიც, ხანძარი მოხდა ნორვეგიის ლაერდალის გვირაბში ავტობუსზე, რომელსაც გადაჰყავდა გვირაბის გახსნის ცერემონიის მონაწილეები. მშენებლობისა და რემონტის დროს არ არის შესაძლებელი ევაკუაცია, ხოლო სახანძრო უსაფრთხოების საკითხები ანალოგიური შემთხვევებისათვის საერთოდ არ არის დამუშავებული. ნაშრომში რიცხვითი მოდელირებით გამოკვლეულია სწრაფად აალებადი საწვავით (ბენზინი, დიზელი, და სხვა) გამოწვეული ხანძრების ძირითადი დამაზიანებელი ფაქტორების (ტემპერატურა, მომწამლავი აირების კონცენტრაცია, ხილვადობა) გავრცელების დინამიკა. კვლევების საფუძველზე დაზუსტდა მიწისქვეშა ნაგებობების სავენტილაციო სისტემების ფუნქციონირების თავისებურებები ხანძრის შემთხვევაში. საკითხები დამუშავდა სამეცნიერო მიმოქცევაში ჩვენს მიერ შემოტანილი დებულების - ძლიერი ხანძრის შემთხვევაში სავენტილაციო სისტემის კოლაფსის - მხედველობაში მიღებით და აგრეთვე იმის გათვალისწინებით, რომ ვენტილატორის დეპრესია და ხანძრის მიერ აღძრული წევა ერთმანეთთან ალგებრულად იკრიბება. ხანძრის განვითარების სცენარები შესწავლილია კომპიუტერული მოდელირების გზით. პროცესების ანალიზი, როგორც აღინიშნა, შესრულებულია ანალოგიური მოდელებით მიღებული შედეგების მიხედვით, რაც ჩვენი აზრით, შედარებით ნაკლები დანახარჯებით, სწრაფად ცვლადი სიტუაციების ადეკვატური პროგნოზის საშუალებას იძლევა. სატრანსპორტო გვირაბი წარმოდგენილია სივრცეში შეზღუდული გაბარიტების მქონე ერთი მიმართულებით გავრცობილი რთული საინჟინრო ნაგებობის სახით, სადაც კონცენტრირებულია სატრანსპორტო ნაკადი. ეს გარემოება განაპირობებს გვირაბში წარმოქმნილი საგანგებო სიტუაციის მართვის სპეციფიკურ ბუნებას - მართვას შეზღუდულ სივრცეში. შემოთავაზებულია სატრანსპორტო გვირაბებში ხანძრის შედეგად წარმოქმნილი საგანგებო სიტუაციის შეფასებისათვის საჭირო კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნება ხანძრის განვითარების სივრცით და დროით მასშტაბებს. აღნიშნული კრიტერიუმების გამოყენებით შესაძლებელია როგორც მიწისქვეშა ხანძრის განვითარების დინამიკის მონიტორინგი, ისე საგანგებო სიტუაციების მართვა და ევაკუაციის განხორციელებაში ხელშეწყობა.

დასმული საკითხის გადაწყვეტის მიზნით, ხანძრის სახიფათოობა დახასიათებულია ხანძრის განვითარების სივრცითი ზონების მიხედვით, რომლებიც ხასიათდება სათანადო დროითი მასშტაბით, ხანძრის პროცესის მაღალი დინამიკურობისა და თანმდევით ტურბულენტური პროცესების პირობებში. ხიფათის შემცველი ზონების დადგენა ხდება ისეთი ფაქტორების მიხედვით, როგორებიცაა: ხანძრის ლოკალიზაციის ადგილი, ხანძრის სიმძლავრე, წვის სიჩქარე, ტემპერატურა, კვამლისა და წვის სხვა ტოქსიკური პროდუქტების მოცულობა და მათი კონცენტრაცია.

2	ო. ლანჩავა გ. აბაშიძე დ. წვერავა	მიწისქვეშა ნაგებობების ხანძარუსაფრთხოების უზრუნველყოფის საკითხისათვის	„უნივერსიტარია სიმპრო 2016“ თემა: „მდგრადი განვითარება ხარისხისა და ინოვაციის მეშვეობით ინჟინერიასა და კვლევაში“, ქ. პეტროშანი, რუმინეთი, 14-15 ოქტომბერი, 2016 წ. http://www.upet.ro/simpro/2016/downloads/Proceedings%20SIMPRO%202016.pdf
<p>მიწისქვეშა ნაგებობებში ორგანული სამშენებლო მასალების მეცნიერულად დასაბუთებული დანერგვის მიზნით შემოთავაზებულია მათი ნორმირების ორი პრინციპი. ერთ-ერთი მათგანი, კერძოდ ლოგიკური, დაფუძნებულია ახალი მასალების სახანძრო-ტექნიკური თვისებების შედარებაზე არსებულ ფართოდ გამოყენებად მასალებთან. აღნიშნულ თვისებებს შორის აღსანიშნავია - წვადობა, ანთებადობა, თბოგამოყოფა, ალის გავრცელება ზედაპირზე, კვამლის გენერაციის უნარიანობა, ნამწვი აირების ტოქსიკურობა. მეორე პრინციპი, კერძოდ ანალიზური, გულისხმობს კონკრეტული სამთო-გეოლოგიური პირობების მქონე მიწისქვეშა ნაგებობის ექსპლუატაციის პირობების დადგენას და თეორიული გზით რისკ-ფაქტორების შეფასებას როგორც ხანძრის განვითარების ზონაში, ისე მის ფარგლებს გარეთაც. ორგანული სამშენებლო მასალების გამოყენების ნორმირებამდე საჭიროა მასალების შეფასება მათი ძირითადი საექსპლუატაციო მაჩვენებლებიდან გამომდინარე. აღნიშნული მასალების დანიშნულებიდან გამომდინარე, ეს მაჩვენებლებია - სიმტკიცე, თბოფიზიკური მახასიათებლები, დეფორმირებადობა და ფორიანობა. ნაშრომში მოცემულია აღნიშნული თვისებების მიხედვით ორგანულ სამშენებლო მასალებზე წაყენებული მოთხოვნები. კერძოდ, ნაჩვენებია, რომ ნორმირების ლოგიკური პრინციპი, მართალია ამკაცრებს მასალებზე სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნებს, მაგრამ არ აკეთებს მათ შორის ეფექტური თვისებების გამორიცხვას. ნაშრომში აგრეთვე მოცემულია ნაგებობების სახანძრო უსაფრთხოების საანგარიშო ალბათობის განსაზღვრა ხანძრის სახიფათო ფაქტორების მიხედვით მთელი წლის მანძილზე. ეს უკანასკნელი განხილულია როგორც ხანძრის გაჩენის, ევაკუაციისა და ხანძარსაწინააღმდეგო ტექნიკის ეფექტური მოქმედების ფუნქცია.</p>			
3	ო. ლანჩავა ნ. ილიაში გ. ნოზაძე	ხანძრების რიცხვითი მოდელირება საავტომობილო გვირაბებში გრძივი სავენტილაციო სისტემის დროს	„უნივერსიტარია სიმპრო 2016“ თემა: „მდგრადი განვითარება ხარისხისა და ინოვაციის მეშვეობით ინჟინერიასა და კვლევაში“, ქ. პეტროშანი, რუმინეთი, 14-15 ოქტომბერი, 2016 წ.

			http://www.upet.ro/simpro/2016/downloads/Proceedings%20SIMPRO%202016.pdf
<p>სტატიაში განხილულია საავტომობილო გვირაბების უსაფრთხოების საკითხი 5 – 30 მგვატი სიმძლავრის ხანძრების შემთხვევაში, როგორც ეს მოთხოვნილია ევროგაერთიანების ნორმატიული საკანონმდებლო დოკუმენტებით. ნაშრომში რიცხვითი მოდელირებით შესწავლილია სწრაფად აალებადი საწვავით (ბენზინი, დიზელი, დასხვა) გამოწვეული ხანძრების ძირითადი დამაზიანებელი ფაქტორების (ტემპერატურა, მომწამლავი აირების კონცენტრაცია, ხილვადობა) გავრცელების დინამიკა. მოდელირება შესრულებულია ნაკადთა დინამიკის მეთოდზე(FDS) დამყარებული პროგრამული სისტემის Pyrosim 2015 გარემოში, სადაც შესაძლებელია დამაზიანებელი ფაქტორების დამახასიათებელი სიდიდეების დინამიკური 3 D რუქის შედგენა. შესრულებული გამოთვლების ანალიზის საფუძველზე ნაჩვენებია რომ, შესაძლებელია ხანძრის განვითარების სავარაუდო სცენარისათვის დავითვალოთ დამაზიანებელი ფაქტორების გავრცელების სივრცული მასშტაბი და დრო, განისაზღვროს კრიტიკული საევაკუაციო დრო თითოეული დამაზიანებელი ფაქტორისათვის, რაცა უცილებელია ეფექტური სამაშველო ღონისძიებების განსახორციელებლად.</p>			
4	<p>ნ. ილიაში ო. ლანჩავა გ. ნოზაძე</p>	<p>ხანძრის დამაზიანებელი ფაქტორების უსაფრთხო მონიტორინგის საკონტროლო სისტემის დამუშავება საავტომობილო გვირაბებისათვის</p>	<p>ყოველწლიური კონფერენცია „რუმინეთის ტექნიკურ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიური დღეები“, XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ქ.ტირგუ-მურეში, რუმინეთი, 6-7 ოქტომბერი, 2016 წ.</p>
<p>საავტომობილო სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა დღეისათვის წარმოადგენს ყველაზე მზარდ სექტორს, რაც გამოწვეულია საავტომობილო გადაზიდვების წილის ზრდით საერთო სატრანსპორტო გადაზიდვების საქმეში. იმავდროულად საავტომობილო გზების მშენებლობაში განუხრელად იზრდება საავტომობილო გვირაბების რაოდენობა, მათი სიგრძე და მოძრაობის ინტენსიურობა. ცალკე აღნიშვნის ღირსია და პრობლემას ამდაფრებს დიდტვირთიანი ავტომობილების კუთრი წილის გაზრდა საერთო ნაკადში. ეს ტენდენცია სახეზეა როგორც საავტომობილო მაგისტრალურ გზებზე, ასევე საქალაქო საავტომობილო ინფრასტრუქტურაში, სადაც თანამედროვე ქალაქების არქიტექტურული განვითარების კონცეფცია მნიშვნელოვანწილად არის განპირობებული ქალაქის ტერიტორიის კომპლექსური ათვისების მოთხოვნით. ცხადია, მიწისქვეშა სატრანსპორტო ქსელის გაფართოება წარმოშობს სათანადო მიწისქვეშა სივრცის უწყვეტი მონიტორინგის მოთხოვნას, რაც განსაკუთრებით მწვავედ დგას 1500 მ და მეტი სიგრძის საავტომობილო გვირაბების შემთხვევაში, ვინაიდან საჭიროა გვირაბის სავენტილაციო ჰაერის მინარევების</p>			

დასაშვები და უსაფრთხო კონცენტრაციებით უზრუნველყოფა, რაც გვირახში მავნე აირების ზღვრულად დასაშვები მაჩვენებლების მონიტორინგის აუცილებლობას განაპირობებს. შემოთავაზებულია სატრანსპორტო გვირახებში ამ პრობლემის გადაწყვეტა თანამედროვე სენსორული ტექნოლოგიების ფართოდ დანერგვის საფუძველზე.

ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება

განყოფილების უფროსი: გ.ბალიაშვილი, აკად. დოქტორი

განყოფილების პერსონალური შემადგენლობა:

1. ფ. ბეჟანოვი - კონსულტანტი
2. ნ. სარჯველაძე - სპეციალისტი
3. თ. რუხაძე - სპეციალისტი
4. ბ. გოცაძე - სპეციალისტი
5. ი. გოგოლაური - ინჟინერი
6. ი. ქათამაძე - ინჟინერი
7. ლ. ტყემალაძე - ტექნიკოსი

1.1 საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	პროექტი N 5 (საიდუმლო)	ლ. ჯაფარიძე	გ. ბალიაშვილი გ. აბაშიძე დ. წვერავა ფ. ბეჟანოვი თ. რუხაძე ნ. სარჯველაძე ბ. გოცაძე ი. გოგოლაური ი. ქათამაძე ლ. ტყემალაძე

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების ადგილი და დრო
1	<p>ლ. ტყემალაძე გ. ბალიაშვილი ნ. სარჯველაძე</p>	<p>თბილისის რეგიონის ქვიშაქვის და არგილითების კორელაციული დამოკიდებულება ერთდერძა უკუმშვაზე სიმტკიცის ზღვრის, დრეკადობის მოდულის და სიმკვრივის მნიშვნელობებს შორის</p>	<p>სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, მე-3 სამეცნიერო კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის აქტუალური პრობლემები“, 9 დეკემბერი, თბილისი, 2016 წ.</p>
<p>აღნიშნულია, რომ ერთდერძა უკუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი, დრეკადობის მოდული და სიმკვრივე ქანების ერთ-ერთ ძირითად თვისებას წარმოადგენს. როგორც წესი ამ თვისებათა მნიშვნელობის განსაზღვრა ლაბორატორიულ პირობებში სტანდარტული მეთოდებით ხორციელდება. გეოლოგიური კვლევების, ლაბორატორიული სამუშაოების გეგმის, ტექნიკური დავალების და ზოგიერთი სამშენებლო პროექტის შედგენის დროს გამოიყენება ქანების სიმტკიცის, დეფორმაციის და ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობათა საცნობარო მონაცემი. ამგვარ მონაცემთა მნიშვნელობა ზოგადაა, გააჩნია დიდი გაბნევა და არ ეხება კონკრეტულ რეგიონს. ამიტომ კონკრეტული რეგიონის ქანების სიმტკიცის, დეფორმაციის და ფიზიკურ მახასიათებელთა მნიშვნელობებს შორის კორელაციური დამოკიდებულების დადგენა ზედმიწევნით საჭირო საკითხია. შედეგები მიღებულია განყოფილებაში ბოლო 15 წლის განმავლობაში ლაბორატორიულ პირობებში დადგენილი მნიშვნელობების ანალიზის საფუძველზე. წარმოდგენილია კორელაციური დამოკიდებულების გრაფიკები და ემპირიული ფორმულები. შედეგების გამოყენება შესაძლებელია საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევების ტექნიკური დავალების შემუშავების, გეომექანიკური კვლევის შედეგების კორექტირებისა და სამშენებლო პროექტების შედგენის დროს.</p>			

განყოფილებაში საანგარიშო პერიოდში შესრულდა 60 სახელმეკრულებო სამუშაო. მათგან აღსანიშნავია:

დასახელება	დამკვეთი	ხელმძღვანელი
თბილისის სხვადასხვა რაიონში ასაშენებელი შენობა ნაგებობების სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების და გრუნტების სინჯების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევა - დადგენა	შპს „ახალი საქალაქმშენ-პროექტი“	გ. ბალიაშვილი
ფოთი - გრიგოლეთი- ქობულეთის ახალი ავტო-მაგისტრალის სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების და გრუნტების სინჯების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევა - დადგენა	შპს „მშენპროექტი“	გ. ბალიაშვილი
ახალციხე-ბათუმის ელექტრო გადამცემი ანძების სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების და გრუნტების სინჯების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევა - დადგენა	შპს „კავკასიენერგო“	გ. ბალიაშვილი
თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ პატარა დურნუკის კარიერიდან აღებული ქანების სინჯების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევა - დადგენა	შპს „აიდისი“	გ. ბალიაშვილი

წყლის ფიზიკო-ქიმიური ანალიზისა და ტექნოლოგიების ჯგუფი

ჯგუფის ხელმძღვანელი: ც. კურცხალია, ქიმ. მეცნ. დოქტორი

1.2. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#217818 “მიკრობიოლოგიურად დაბინძურებული წყლის გაწმენდის პროცესის კვლევა” შესრულების ვადა: 2016-2018 წწ.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნ. ჩხეიძე	ზ. სიმონია ც. კურცხალია ნ. საყვარელიძე ნ. ენუქიძე
2016 წლის კონკურსის შედეგად საერთაშორისო ექსპერტთა შეფასებების საფუძველზე მიიღო დაფინანსება და გაფორმდა საგრანტო ხელშეკრულება #217818.				

ინსტიტუტის დირექტორი - ნიკოლოზ ჩიხრაძე, აკად. დოქტორი

1.2. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	#31/82 “მასიური ნანოსტრუქტურული მასალების სინთეზი ტიტან-ალუმინ-ნიკელის სისტემაში აფეთქებით კომპაქტირებით” შესრულების ვადა: 2013-2016 წწ.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნ. ჩიხრაძე	გ. აბაშიძე ა. გიგინეიშვილი გ. ონიაშვილი

ნანოფხვნილების კაზმის მისაღებად შერჩეულ და შესწავლილ იქნა მაღალენერგეტიკულ პლანეტარულ წისქვილში კაზმის დამუშავების რეჟიმები. კაზმის დამუშავება ხორციელდებოდა ბურთულებისა და კაზმის მასების სხვადასხვა თანაფარდობის პირობებში. მექანიკური ლეგირების ხანგრძლივობა თვითეული შედგენილობის კაზმისთვის შეადგენდა: 1სთ; 2სთ; 5სთ; 15სთ; 30სთ; 60სთ; 120სთ. ფხვნილების დამუშავების რეჟიმის შეფასება დასახულ მიზანთან მიმართებაში ხორციელდებოდა ფხვნილის ნარევის ფაზური მდგომარეობის და ნაწილაკთა ზომების კონტროლით. ნანოკაზმის მიღების ოპტიმალური რეჟიმები დადგინდა ექსპერიმენტულად. მაღალენერგეტიკულ პლანეტარულ ნანოწისქვილში დამუშავებით მიღებული Al-Ni-Ti-ის სისტემის ნანოკაზმებიდან მასიური ნანოკომპოზიტების მისაღებად გამოყენებულ იქნა დარტყმითი ტალღებით კომპაქტირების მეთოდი. დარტყმითი ტალღებით კომპაქტირების ექსპერიმენტები ჩატარდა შემდეგი თანამიმდევრობით: Al-Ni-Ti-ის ნანოფხვნილის ეგზოთერმულ-რეაქტიული კაზმი განთავსდა მცირენახშირბადიანი ფოლადის კონტეინერებში (საწყის ეტაპზე ტესტ რეჟიმებში გამოყენებულ იქნა აგრეთვე უჟანგავი ფოლადის და სპილენძის კონტეინერები). კონტეინერის ირგვლივ კონტაქტურად თავსდებოდა ფეთქებადი ნივთიერება. აფეთქების შედეგად გენერირებული დარტყმითი ტალღებით განხორციელდა ნანოფხვნილების კომპაქტირება, რის შედეგადაც სინთეზირებულ იქნა მასიური ნანოკომპოზიტები. ნანოფხვნილისა და ფეთქებადი ნივთიერების კონტეინერების ზომები და დატვირთვის სქემის (ფეთქებადი ნივთიერების მუხტის და ფხვნილის მასათა თანაფარდობა) პარამეტრები წინასწარ იქნა განსაზღვრული თეორიული კვლევებისა და კომპიუტერული მოდელირების საფუძველზე. კერძოდ თეორიული კვლევებით განისაზღვრა დარტყმითი ტალღებით დატვირთულ ნიმუშში წარმოქმნილი ნორმალური და მხები ძაბვების მნიშვნელობები და

აიგო გრაფიკული დამოკიდებულებები: „მაბვა-დატვირთვის მოქმედების დრო“ და „მაბვა-ნიმუშის რადიუსი“. წნეხვის პროცესის კომპიუტერული მოდელირებისთვის გამოყენებულ იქნა პროგრამული პაკეტი „ANSYS“. წისქვილში ფრაგმენტირებული/აქტივირებული ფხვნილების აფეთქებით წნეხვის ექსპერიმენტული კვლევებით დადგენილი იქნა კომპაქტირების პროცესში სინთეზირებული ინტერმეტალიდების ტიპები და მათი წარმოქმნისთვის საჭირო ტექნოლოგიური პარამეტრები (წნევა, ტემპერატურა, იმპულსის მოქმედების დრო). ამასთან ერთად დარტყმითი და განტვირთვის ტალღების ურთიერთქმედება და მიმდინარე ადიაბატური პროცესები იწვევდა ზემოაღნიშნულ სიჩქარით მიმდინარე წრთობის ეფექტებს. ამორფული და ნანოსტრუქტურის სტაბილური ფაზების ფორმირებასთან ერთად, ადიაბატური გაცივების რეჟიმში მიმდინარე წრთობის ეფექტები უზრუნველყოფდა მაღალტემპერატურული მეტასტაბილური ფაზების ფორმირებას სტრუქტურაში და საწყისი ელემენტების ლითონური კონტეინერის მატრიცაში დიფუზიის მაღალ ხარისხს. ცილინდრული სიმეტრიის დარტყმითი შეკუმშვისას აღძრული მხები ძაბვების ზემოქმედება უზრუნველყოფს აფეთქებით ინიცირებულ თმს პროცესში წარმოქმნილი პროდუქტების ლითონურ ზედაპირებთან შეერთებას, რის შედეგადაც მიიღება გრადიენტული მასალები გარდამავალ ფენებში ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მდორე გადასვლით. პროექტის ფარგლებში მასიური ნიმუშების სინთეზი განხორციელდა შემდეგი სამი სხვადასხვა სტექიომეტრიული შედგენილობის ფხვნილიდან: $Al_{40}Ni_{25}Ti_{35}$; $Al_{80}Ni_{10}Ti_{10}$; $Al_{40}Ni_{25}Ti_{35}$.

2	#218008 “კერამიკული ნანოკომპოზიტების სინთეზი Si-B-C სისტემაში მექანიკური ლეგირების და აფეთქებით კომპაქტირებით” შესრულების ვადა: 2016-2019 წწ.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნ. ჩიხრაძე	ნ. ჩიხრაძე ნ. ბოჭორიშვილი მ. ჩიხრაძე გ. აბაშიძე
---	---	---	------------	--

2016 წლის კონკურსის შედეგად საერთაშორისო ექსპერტთა შეფასებების საფუძველზე მიიღო დაფინანსება და გაფორმდა საგრანტო ხელშეკრულება #218008.

II. პუბლიკაციები:

ბ) უცხოეთში

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნ. ჩიხრაძე	აფეთქებით დატვირთვის და ნეიტრონული დასხივების გავლენა ტიტანისა და სპილენძის მექანიკურ თვისებებზე, „დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“	საკონფერენციო სერია, 44(2016)	IOPscience http://iopscience .iop.org/article/1 0.1088/1755- 1315/44/5/05201 5/pdf	5
<p>როგორც ცნობილია, მასალების თვისებები დამოკიდებულია მათ სტრუქტურაში არსებული დეფექტების გვარობაზე. ამავე დროს, მასალების მოდიფიცირების ერთ-ერთ გავრცელებულ მეთოდს წარმოადგენს აფეთქებით ზემოქმედება (განმტკიცება, შედუღება და ა.შ). აფეთქებით დატვირთვის დროს დეფორმაციის მაღალი ხარისხი მნიშვნელოვნად ცვლის კრისტალთა დეფექტურ სტრუქტურას და როგორც შედეგი გავლენას ახდენს მათ ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე. ამასთან ერთად, არაწონასწორულ დეფექტურ სტრუქტურაზე რადიაციული ეფექტების გავლენა დიდ ინტერესს იწვევს სამეცნიერო და პრაქტიკული თვალსაზრისით. სტატიაში განხილულია დარტყმითი ტალღების ღერძსიმეტრიული სქემით ტიტანისა და სპილენძის განმტკიცების ექსპერიმენტული შედეგები. დარტყმითი ტალღების გენერირება მოხდა ფეთქებადი ნივთიერებების, „ანფო“-ს, ამონიტის და ჰექსოგენის აფეთქებით. ექსპერიმენტებით დადგინდა, რომ 10-20 გპა წნევების ზემოქმედებით გამოწვეული ძვრის დეფორმაციები ზრდის მასალების დენადობისა და სიმტკიცის ზღვრებთან 2.0-2.5-ჯერ. დარტყმითი ტალღებით განმტკიცებული ნიმუშები დასხივებულ იქნა სწრაფი ნეიტრონების ნაკადით ($F=8 \times 10^{21}$, $E=0,5$ მევ) და შესწავლილ იქნა მისი გავლენა სიმტკიცის მახასიათებლებზე. თვითეული პარტიის ნიმუშები დაყოვნებულ იქნა სხვადასხვა ტემპერატურაზე ვაკუუმურ ღუმელში და შესწავლილ იქნა აფეთქებით და დასხივებით გამოწვეული განმტკიცების ეფექტების თერმული სტაბილურობა.</p>					
2	მ. ჩიხრაძე გ. ონიაშვილი ნ. ჩიხრაძე ფ. მარკუსი	ტიტან-ალუმინ-ბორ- ნახშირბადის შემცველი ფხვნილების სინთეზი და კომპაქტირება აფეთქებით, „დედამიწის და გარემოს მეცნიერებების ჟურნალი“	საკონფერენციო სერია, 44(2016)	IOPscience http://iopscience .iop.org/article/1 0.1088/1755- 1315/44/5/05201 4/pdf	6

მასალათმცოდნეობის სფეროში თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებამ გამოიწვია ინტერესი გაუმჯობესებული ფიზიკური, ქიმიური და მექანიკური თვისებების მოცულობით მასალების მიმართ. Ti-Al-B-C სისტემის კომპოზიტები ხასიათდებიან უნიკალური ფიზიკური და მექანიკური თვისებებით. ისინი მეტად მიმზიდველი არიან ავიაციის, მანქანათმშენებლობის და ქიმიურ წარმოებებში გამოყენების თვალსაზრისით. სტატიაში აღწერილია Ti-Al-B-C სისტემაში წვრილმარცვლოვანი ფხვნილებისა და მოცულობითი მასალების მიღების ტექნოლოგიები. სტატია მოიცავს როგორც თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევის შედეგებს ფხვნილების კომპოზიციების შესარჩევად და ნარევის თერმოდინამიკური პირობების დასადგენად, ასევე კვლევებს მექანიკური ლეგირებისა და ადიაბატური კომპაქტირების ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრის მიზნით. კვლევებში გამოყენებული იქნა კრისტალური Ti, Al, C და ამორფული B-ის ფხვნილები და მომზადდა Ti-Al, Ti-Al-C, Ti-B-C და Ti-Al-B სისტემის სხვადასხვა ნარევები. ნარევების დამუშავება განხორციელდა მაღალენერგეტიკულ ბურთულებიან წისქვილში მექანიკური ლეგირების, სინთეზის, ამორფიზაციის და წვრილმარცვლოვანი ფხვნილის ფორმირების მიზნით. ნანოკაზმის მომზადების ოპტიმალური ტექნოლოგიური რეჟიმები განისაზღვრა ექსპერიმენტულად. ბურთულებიან წისქვილში დამუშავებული ნანოკაზმი განთავსდა მეტალის ლეროში და განხორციელდა მისი ადიაბატურ რეჟიმში კონსოლიდირება დარტყმითი ტალღებით. გამოკვლეულია და განხილულია მიღებული წვრილმარცვლოვანი მასალების სტრუქტურა და თვისებები. ფხვნილების კომპაქტირებისათვის გამოყენებული იქნა აფეთქებით კომპაქტირების ტექნოლოგია ოთახის ტემპერატურაზე. სტატიაში ასევე განხილულია კავშირი წისქვილში დამუშავების ტექნოლოგიის პარამეტრებს, აფეთქებით კომპაქტირების პირობებსა და მიღებული მასალის სტრუქტურა/თვისებებს შორის.