

სსიპ სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-
ტექნიკური ცენტრი „დელტა“-ს
გენერალური დირექტორის
მოვალეობის შემსრულებელი

სერგო ჯანელიძე

„ _____ “ _____ 20 წ.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო
ინსტიტუტის დირექტორი,
საქართველოს მეცნიერებათა
ეროვნული აკადემიის
წევრ-კორესპონდენტი, პროფესორი

ნიკოლოზ ჩიხრაძე

„ _____ “ _____ 2024 წ.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი

2024 წლის სამეცნიერო საქმიანობის ანგარიში

„შეთანხმებულია“

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო
ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს
თავმჯდომარე,
საქართველოს მეცნიერებათა
ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი

ლევან ჯაფარიძე

„ _____ “ _____ 2024 წ.

ინსტიტუტის სამეცნიერო ქვედანაყოფებია:

1. მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობისა და სამთო ტექნოლოგიების ცენტრი,
რომელშიც ფუნქციონირებს სამი ლაბორატორია:

- საბადოთა დამუშავების და სამთო გეოტექნიკის ლაბორატორია;
- ანალიზური ქიმიისა და წიაღისეულის გამდიდრების ლაბორატორია;
- საბაგრო სისტემების ლაბორატორია.

2. ფეთქებადი მასალების ექსპერტიზის, აფეთქებისგან დამცავი სტრუქტურების და მაღალტექნოლოგიური კომპოზიტების განყოფილება,

რომელშიც ფუნქციონირებს სამი ლაბორატორია:

- ფეთქებადი ნივთიერებების სინთეზის, ექსპერტიზის და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორია;
- პოლიმერული კომპოზიტების და მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორია;
- ასაფეთქებელი კომპლექსის საინჟინრო-ექსპერიმენტული უზრუნველყოფის ჯგუფი.

3. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრი,
რომელშიც ფუნქციონირებს:

- საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების ჯგუფი;
- საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

ინსტიტუტის ძირითადი პერსონალის რაოდენობა განისაზღვრება 104 სამტატო ერთეულით. მათ შორის სამეცნიერო პერსონალის - 27 სამტატო ერთეული. აქედან: მთავარი მეცნიერი თანამშრომელია 11, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი - 6, მეცნიერი თანამშრომელი - 10.

ინსტიტუტის სამეცნიერო პერსონალიდან ორი საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრია. ერთი საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში 2024 წელს შესრულდა:

- საბაზო (საბიუჯეტო) დაფინანსებით - 10 სამეცნიერო პროექტი;
- საგრანტო დაფინანსებით - 7 სამეცნიერო პროექტი, აქედან 2 სადოქტორო;
- კვლევასთან დაკავშირებული 18 სახელშეკრულებო სამუშაო.

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ გამოქვეყნებული იქნა 21 სამეცნიერო ნაშრომი:

- საქართველოში - 13;
- უცხოეთში (კონფერენცია, მსოფლიო კონგრესი, სემინარი) – 6;
- მონოგრაფია-2.

2024 წელს ინსტიტუტის თანამშრომლებმა მონაწილეობა მიიღეს და თავიანთი კვლევების შედეგები მოახსენეს 19 სხვადასხვა სამეცნიერო კონფერენციაზე, მათ შორის:

- საქართველოში -9
- უცხოეთში (კონფერენცია, მსოფლიო კონგრესი, სემინარი) - 10 .

2024 წელს სამთო ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭომ ჩაატარა 21 სხდომა, რომლებზეც განხილული იყო: საბიუჯეტო თემების კვარტალური და წლიური ანგარიშები, მეცნიერი თანამშრომელთა თვითანგარიშები და სხვა.

2024 წელს 27-28 სექტემბერს გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის, საქართველოს მინერალოგიური საზოგადოების და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ორგანიზებით ჩატარდა სამთო-გეოლოგიის დარგის მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“.

2024 წლის 12 დეკემბერს საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გადაწყვეტილებით საერთო კრების ფარული კენჭისყრით სპეციალობაში "სამთო საქმე" წევრ-კორესპონდენტად არჩეული იქნა გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის დირექტორი პროფ. ნიკოლოზ ჩიხრაძე.

2024 წლის 10 დეკემბერს საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამოჩენილ მეცნიერთა სახელობითი აკადემიური პრემია გადაეცა (კირიაკ ზავრიევის სახელობის) – აკადემიკოს ლევან ჯაფარიძეს ნაშრომისთვის „მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკა“.

2024 წლის 11-15 სექტემბერს ყირგიზეთის დედაქალაქ ბიშკეკში ჩატარდა მსოფლიოს სამთო მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სხდომა. სხდომის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის დირექტორმა ნიკოლოზ ჩიხრაძემ, საქართველოს სამთო მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის და მსოფლიო სამთო აკადემიის პრეზიდიუმის წევრის სტატუსით. ნიკოლოზ ჩიხრაძემ პრეზიდიუმის სხდომაზე გააკეთა მოხსენება თემაზე: „სამთო ინსტიტუტის ძირითადი სამეცნიერო მიმართულებები, მიღწევები, გამოწვევები და პერსპექტივები“.

2024 წლის 5 თებერვალს სამთო ინსტიტუტის დირექტორმა, პროფესორმა ნიკოლოზ ჩიხრაძემ და არემჯის აღმასრულებელმა დირექტორმა ჯონი შუბითიძემ ხელი მოაწერეს არემჯისა და გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტს შორის ურთიერთთანამშრომლობის მემორანდუმს, რომელიც ითვალისწინებს მრავალმხრივ თანამშრომლობას მხარებს შორის, საქართველოში სამთო - ტექნოლოგიური პროცესების დახვეწის და მათ გაუმჯობესების მიზნით.

2024 წლის 27 ნოემბერს სსიპ ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტსა და სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტს შორის გაფორმდა თანამშრომლობის მემორანდუმი. მემორანდუმი ითვალისწინებს მრავალმხრივ თანამშრომლობას საგანმანათლებლო პროგრამების, სამეცნიერო და კულტურულ სფეროში.

2024 წლის 2-6 სექტემბერს ქ. ანტალიაში (თურქეთი) გაიმართა ეკოლოგიურად უსაფრთხო კონგრესი "CAUSummit 2024" - World Summit from EARTH to URBAN - for Safe & Sustainable Cities: Civil Engineering - Architecture - Urban Planning Congress. სესიას "Mining, Blasting, Noise & Vibration Control" ხელმძღვანელობდა სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის დირექტორი პროფ. ნიკოლოზ ჩიხრაძე.

2024 წლის 20-24 ოქტომბერს, საბერძნეთში გაიმართა მდგრადი ინდუსტრიული განვითარების სამიტი „მე-8 საერთაშორისო სიმპოზიუმი ახალ და მოწინავე მასალებში და ტექნოლოგიებში, ენერგეტიკის, გარემოს, ჯანდაცვის და მდგრადი განვითარებისთვის“ სიმპოზიუმს ხელმძღვანელობდა ინსტიტუტის დირექტორი პროფ. ნიკოლოზ ჩიხრაძე.

2024 წლის 28 ივნისი-8 ივლისს (ალბენა, ბულგარეთი) გაიმართა 24-ე საერთაშორისო გეოკონფერენცია კონფერენცია-სესიას ხელმძღვანელობდა სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის დირექტორი პროფ. ნიკოლოზ ჩიხრაძე.

2024 წელს საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრში მიღებულ იქნა პატენტი გამოგონებაზე P2024 7660 B “გასამლელი საყრდენი რგოლი კოსმოსური რეფლექტორისათვის“.

2024 წელს ავსტრიის კომპანიის Materials Center Leoben Forschung GmbH-ის დაკვეთით საკონტრაქტო საფუძველზე შესრულდა სამუშაო „აფეთქებისაგან დამცავი ახალი მოწყობილობის გამოცდა და ეფექტიანობის შეფასება“.

2024 წელს ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ წაკითხული იქნა თავდაცვის სამინისტროს სამხედრო-საინჟინრო უმცროს ოფიცერთათვის ლექციების სერია: სამოქალაქო და სამხედრო მშენებლობის საკითხები, აფეთქებისგან დაცვის სისტემები, მიწისქვეშა ნაგებობებთან ტიპები და უსაფრთხო ექსპლუატაცია.

1. სახელმწიფო პროგრამით (ბიუჯეტით) დაფინანსებული თემა/თემები (საანგარიშო წლისთვის)

#	თემის დასახელება	ვადები	კონკრეტული ეტაპები	შემსრულებლები
1	პროექტი # 1 ოქროსშემცველი სულფიდური მადნების ფლოტაციის კუდებიდან ოქროს ამოკრეფის შესაძლებლობის კვლევა და ეკონომიკური მიზანშეწონილობის ანალიზი	1.01.2024 31.12.2024	დასრულებული	ა. შეყილაძე მ. ბაღნაშვილი დ. ტალახაძე ი. სამხარაძე ზ. არაბიძე თ. შუბითიძე ნ. მაისურაძე მ. ჩუბუნიძე მ. კირვალიძე ლ. ჩუხუა გ. ჩქარეული

ანოტაცია

ოქროს მზარდმა ფასმა და მოთხოვნამ, ამასთანავე მარაგების შემცირებამ უაღრესად მნიშვნელოვანი (აქტუალური) გახადა გამდიდრების პროდუქტის ე.წ. კუდების გადამუშავება, რაც განაპირობებს (სტიმულს აძლევს) ახალი ტექნოლოგიური პროცესის შემუშავებას და არსებული ტექნოლოგიური სქემის სრულყოფას. ამასთანავე ძვირფასი და ფერადი მეტალების მდიდარი საბადოების მარაგების ამოწურვა მწარმოებლებს უბიძგებს ღარიბი, ძნელად გამდიდრებადი საბადოების დამუშავებისკენ.

პროექტი მიზნად ისახავდა ოქროს შემცველი სპილენძის მადნების ფლოტაციის კუდებიდან ოქროს ამოღების შესაძლებლობის კვლევას. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე კვლევის ობიექტად შერჩეული იქნა საქართველოში ფერადი და ძვირფასი ლითონების უმსხვილესი მომპოვებელი ჯგუფის სს RMG -ის მამდიდრებელი ფაბრიკის ფლოტაციის კუდები. საკვლევი სინჯის მინერალოგიური ანალიზის თანახმად, მადნეული მინერალები ძირითადად წარმოდგენილია პირიტით, ხოლო სპილენძის მინერალებიდან გვხვდება ქალკოპირიტი და ქალკოზინი. კვლევების პროცესში გამოყენებული იქნა: გამდიდრების გრავიტაციული, ფლოტაციური, მაგნიტური სეპარაციის და ჰიდრომეტალურგიული მეთოდი. საწყისი სინჯში ოქროს შემცველობა შეადგენდა 0,35 გ/ტ, ხოლო სპილენძის 0,09 %. საცრიო ანალიზის თანახმად, ოქროს და სპილენძის განაწილება კლასებს შორის არის არათანაბარი და ყველაზე მაღალი შემცველობა დაფიქსირებული იქნა 0.08+0.04 მმ-იან კლასში $Au = 0.303$ გ/ტ, ხოლო $Cu=0.41$ %.

გრავიტაციული მეთოდით ფლოტაციის კუდების გამდიდრების ოპტიმალური ტექნოლოგიური მაჩვენებლების განსაზღვრისთვის ჩატარებული იქნა ექსპერიმენტები და რის შედეგად მიღებული იქნა კონცენტრატი შემცველობით ოქროს 1.34გ/ტ,

სპილენძის 0.25 %. გრავიტაციული კონცენტრატის ფლოტაციური მეთოდით გამდიდრების დასადგენად ჩატარებული იქნა ექსპერიმენტები და დადგენილი იქნა ფლოტაციის რეჟიმული პარამეტრები: დაფქვის ხარისხი - 90 % -0.074 მმ, pH-ის მნიშვნელობა -11.5, კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატის ხარჯი -40 გ/ტ, ამქაფებელი T-92-ის ხარჯი 40 გ/ტ, რის შედეგადაც მიიღება კონცენტრატი ოქროს შემცველობით 20.38 გ/ტ, ოქროს ამოკრეფა საწყისი მადნიდან 86%. კონცენტრატში ოქროს შემცველობის ასამაღლებლად ჩატარებული იქნა ერთჯერადი გადაწმენდითი ოპერაცია, რომლის თანახმად, ოქროს შემცველობა გაიზარდა 37 გ/ტ -მდე, ხოლო სპილენძის შემცველობა 9.8 %-მდე.

გრავიტაციული კონცენტრატის მინერალოგიურმა შესწავლამ აჩვენა, რომ სინჯი შეიცავს პირიტს, რომლის მაგნიტური ამთვისებლობა დაბალია. ცნობილია, რომ გამოწვა ცვლის მინერალის ქიმიურ შემადგენლობას. დაბალმაგნიტურ ამთვისებლობიანი პირიტი გამოწვით გარდაიქმნება პიროტინად და პიროტინს აქვს მაღალი მაგნიტური ამთვისებლობა. შესაბამისად გამოწვა ორმაგი ეფექტის მატარებელია: პირველი სინჯში გოგირდის შემცველობის შემცირების მიზნით და მეორე მიღებული იქნება მაღალი მაგნიტური ამთვისებლობის რკინის მინერალი. ამიტომ სინჯი გამომწვარი იქნა სხვადასხვა ტემპერატურაზე. გამოწვის პროდუქტები გატარდა CMBИ-1JM მარკის მაგნიტურ სეპარატორზე. ჩატარებული ცდების შედეგად გრავიტაციული კონცენტრატის არამაგნიტურ პროდუქტში ოქროს შემცველობამ შეადგინა 1.7 გ/ტ, ხოლო ფლოტაციური კონცენტრატის არამაგნიტური პროდუქტში ოქროს შემცველობამ 21 გ/ტ .

ჰიდრომეტალურგიული გამდიდრების პროცესში საკვლევ სინჯში განსაზღვრული იქნა ციანირებადი ოქრო და დადგინდა ნატრიუმის ციანიდის მუშა ხსნარის ოპტიმალური კონცენტრაცია (0,05; 0,07 და 0,1 % NaCN). ჩატარებული ცდების შედეგად გამდიდრების პროდუქტები ციანხსნარის დაბალი კონცენტრაციით არ დაექვემდებარა ციანიდით გამოტუტვას. საკვლევი მადნის გროვული გამოტუტვის ეფექტურობისა და რეჟიმული ტექნოლოგიური პარამეტრების დასადგენად ჩატარებული იქნა ე.წ. „სვეტის“ ტესტი. ჰიდრომეტალურგიული გამდიდრების პროცესში დადგინდა, რომ შედეგი მიღებული იქნა მაღალი ციანხსნარის (10 %) კონცენტრაციის გამოყენების დროს, რაც ეკოლოგიურად არასახარბიელოა. ჰიდრომეტალურგიული მეთოდით გამდიდრების პროცესში ოქროს გამხსნელად გამოყენებული იქნა თიოშარდოვანა. ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად დადგინდა რომ გრავიტაციული კონცენტრატის გამოწვის შემთხვევაში ოქროს ექსტრაქცია ხსნარში 2.435 გ/ტ-ს, ხოლო ამოკრეფა 89 %-ს შეადგენს.

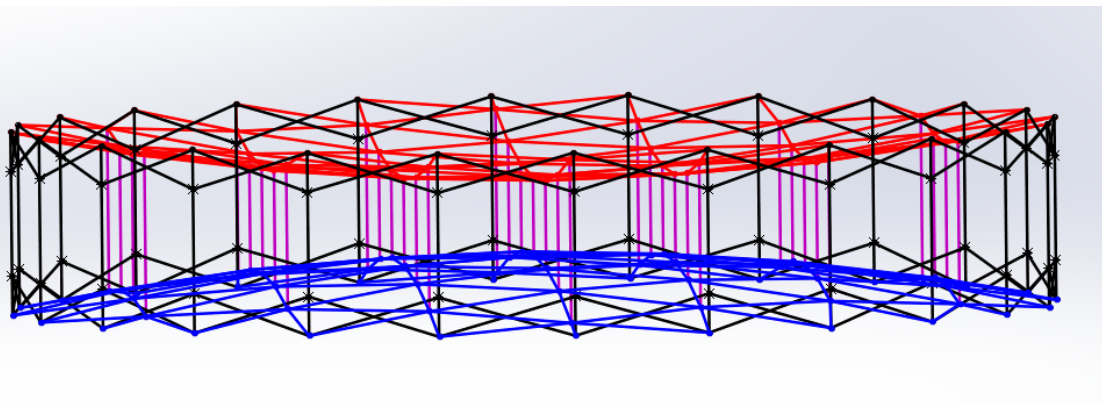
ჩატარებული ექსპერიმენტების და მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე შედგენილი იქნა გამდიდრების სარეკომენდაციო სქემა, რომელიც ითვალისწინებს გამდიდრების კომბინირებული მეთოდის გამოყენებას, კერძოდ: ფლოტაციის

კუდების გრავიტაციულ გამდიდრებას ცენტრიდანულ კონცენტრატორზე და კოლექტიურ ფლოტაციას, რომლის თანახმადაც ოქროს შემცველობა შეადგენს 37 გ/ტ და სპილენძის შემცველობა 9,8 %. გაანგარიშებული იქნა სავარაუდო ეკონომიკური ეფექტი.

2	პროექტი # 2 ახალი ტიპის პარაბოლური რეფლექტორის დამუშავება და რიცხვითი მოდელირება	1.01.2024 31.12.2024	დასრულებული	ე. მემმარიაშვილი გ. ნოზაძე რ. მაისურაძე თ. კობიძე დ. ძიგვაშვილი
---	---	-------------------------	-------------	---

ანოტაცია

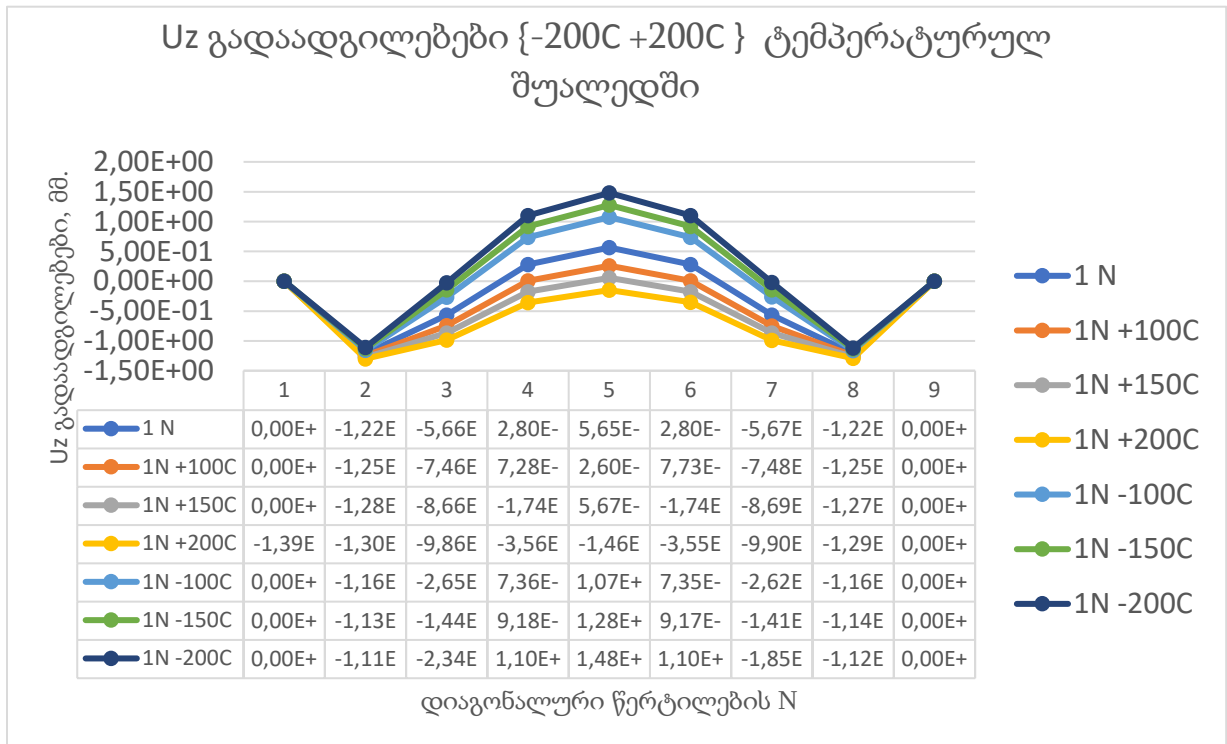
რეფლექტორული ანტენების ძირითად მოთხოვნას წარმოადგენს ამრეკლი პარაბოლური ზედაპირის პრეცეზიული უზრუნველყოფა, რაც რთულ საინჟინრო ამოცანათა კლასს განეკუთვნება. აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტის პროცესში გასათვალისწინებელია კოსმოსური სივრცისათვის დამახასიათებელი ტემპერატურული და რადიაციული ფონის გავლენის შედეგები. ასეთ პირობებში ამოცანა კომპლექსური ხასიათისაა და მრავალ ფაქტორზე ხდება დამოკიდებული.



პროექტის ფარგლებში დამუშავდა:

- ✓ 4 მ. დიამეტრისა და 0.65 მ. სიმაღლის 24 სექციანი პანტოგრაფული პარაბოლური რეფლექტორის 3 D მოდელი;
- ✓ შედგა მიკრო-ელექტრული ამრავით და საბაგირო სისტემით პანტოგრაფის რგოლის გაშლის სქემა;
- ✓ დამოდელორდა და გაანგარიშებულ იქნა რეფლექტორის პარაბოლური ცენტრის ზედაპირის პრეცეზიული მოდელები კოსმოსურ პირობებში ექსპლუატაციის სხვადასხვა ტემპერატურული რეჟიმის დროს.

- ✓ დადგინდა, რომ მჭიმებში თანაბარი დამჭიმავი ძალის რეალიზაციის პირობებში ადგილი აქვს ამრეკლი ბადის ცენტრალური და პერიფერიული კვანძების მდებარეობების არათანაბარ ცვლილებას სამიზნე პარაბოლური ზედაპირის ორივე მხარეს;
- ✓ დამუშავდა რეკომენდაციები სამიზნე პარაბოლური ზედაპირის პრეცეზიული სიზუსტის უზრუნველყოფისათვის;
- ✓ საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრში მიღებულ იქნა პატენტი გამოგონებაზე P2024 7660 B “გასაშლელი საყრდენი რგოლი კოსმოსური რეფლექტორისათვის”.



3	პროექტი # 3 ჟანგბადით გამდიდრებული საინექციო აგენტის გავლენა ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციით მოპოვების ტექნოლოგიაზე	1.01.2024 31.12.2024	დასრულებული	ლ. ჯაფარიძე ნ. ბოჭორიშვილი ს. ყვავაძე მ. ლოსაბერიძე თ. გობეჯიშვილი ბ. გოცაძე თ. ჭილაძე ზ. გიორგაძე
---	---	---------------------------------	-------------	---

ანოტაცია

სამთო-გეოლოგიური და სამთო-ტექნიკური რთული პირობების ნახშირის საბადოების დამუშავების არატრადიციულ მეთოდს წარმოადგენს ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის ტექნოლოგიით მოპოვება. მსოფლიოს ნახშირმომპოვებელ ქვეყნებში, ბოლო წლებში განსაკუთრებით აქტიურად მიმდინარეობს კვლევები ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის (ნმგ) ტექნოლოგიების სრულყოფისათვის. ტექნოლოგიის გამოყენების მიზანშეწონილობა ტყიბულ-შაორის საბადოს დამუშავებისათვის, არაერთხელ აღნიშნულა საქართველოს სამთო სამეცნიერო-საინჟინრო საზოგადოების მიერ და იგი მიჩნეულია პერსპექტიულად საბადოს მდგრადი ექსპლუატაციისა და უსაფრთხო ათვისებისთვის.

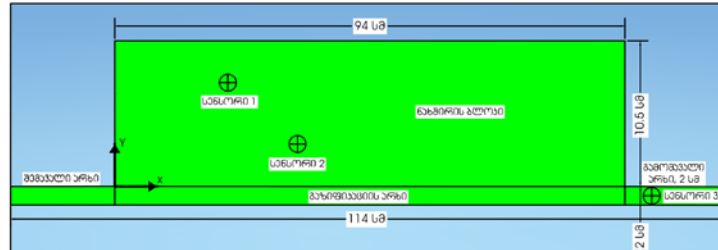
2020-2023 წლებში ინსტიტუტში მიმდინარე პროექტების ფარგლებში, შესწავლილ იქნა ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის (ნმგ) მეთოდით მოპოვების ტექნოლოგიის საერთაშორისო გამოცდილება და ტყიბულ-შაორის ქვანახშირის საბადოზე ნახშირის მიწისქვეშა მოპოვების ექსპერიმენტული კვლევებისთვის შეიქმნა ლაბორატორიული გეორეაქტორი. ექსპერიმენტული სამუშაოებით განხორციელებისას, მიღებულ იქნა ნმგ ტექნოლოგიის მთავარი პროდუქტი სინგაზი, რომელიც ხასიათდება ანთების და წვის მახასიათებლებით. 2024 წ. პროექტი წარმოადგენს აღნიშნული სამუშაოს გაგრძელებას და სამეცნიერო პროექტის მიზანი იყო განხორციელებულიყო კვლევები გაზიფიკაციის ტექნოლოგიით მოპოვებული სინგაზის რაოდენობრივ და ხარისხობრივი მაჩვენებლებზე, სხვადასხვა კონცენტრაციის ჟანგბადით გამდიდრებული საინექციო აგენტის გავლენის დასადგენად.

პროექტის გეგმის შესაბამისად განხორციელდა ტყიბულ-შაორის ქვანახშირის საბადოს სამთო გეოლოგიური და სამთო ტექნიკური პირობების ანალიზი, ამასთან მოძიებულ და დამუშავებულ იქნა საბადოზე წარმოდგენილი ნახშიროვანი წყების ფენების ქიმიური და ნივთიერი შემადგენლობა, რომელთა საფუძველზე შეიქმნა გეორაინფორმაციო ბანკი, რომლის გამოყენება საშუალებას მოგვცემს განსაზღვრულ იყოს ცალკეული ფენებიდან ნახშირის გაზიფიკაციით მოპოვების ტექნოლოგიის სრულყოფისა და სინგაზის გამოსავლიანობის განსაზღვრა.

გაზიფიკაციის ტექნოლოგიით მოპოვებული სინგაზის რაოდენობრივ და ხარისხობრივი მაჩვენებლებზე, სხვადასხვა კონცენტრაციის ჟანგბადით გამდიდრებული საინექციო აგენტის გავლენის დასადგენად განხორციელდა ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის კომპიუტერული მოდელირება ANSYS-ის მულტიფიზიკური პროგრამის ANSYS FLUENT – CFD სიმულაციურ გარემოში, მოდელი წარმოადგენს გასულ წლებში ინსტიტუტში შექმნილი ლაბორატორიული გეორეაქტორის 1:1 მასშტაბს.

მოდელირებისთვის შეიქმნა ალგორითმული სქემა, რომელიც მოიცავს: მოდელის სასაზღვრო პირობებს (საინექციო აგენტის: ტიპი, სიჩქარე, ტემპერატურა და

საგაზიფიკაციო ნახშირის ქიმიური შემადგენლობა), სამოდელო სქემას, სასრულ ელემენტებად დაყოფას, ANSYS-ში არსებული UDS-ის (user-defined scala) მოდელების შერჩევას და ჩვენს მიერ დამუშავებული ნახშირის გაზიფიკაციის დროს მიმდინარე რეაქციებისთვის UDF-ში (user-defined function) მათემატიკური აპარატის ერთობლიობას, სურ. 1.



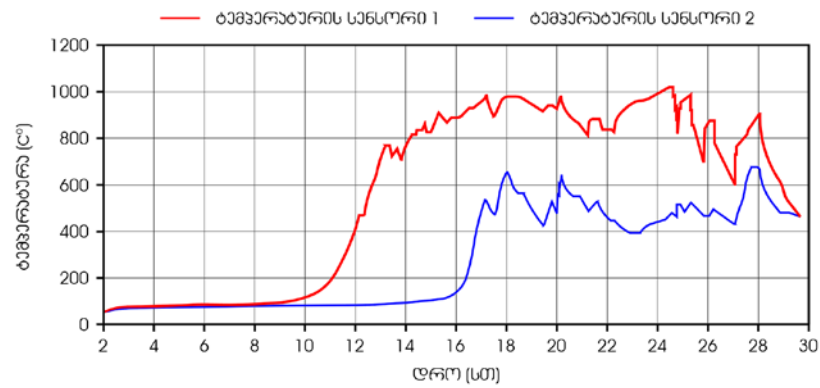
სურათი 1. მოდელის საექსპერიმენტოს სქემა და სენსორების განლაგება

მოდელირება განხორციელდა საინექციო აგენტების (ჟანგბადის, ჰაერი-ჟანგბადის) მიწოდების რაოდენობის და ერთმანეთთან სხვადასხვა თანაფარდობის პირობებში, ტყიბულ-შაორის ქვანახშირის საბადოს მე-2 ფენისთვის, ცხრ. 1.

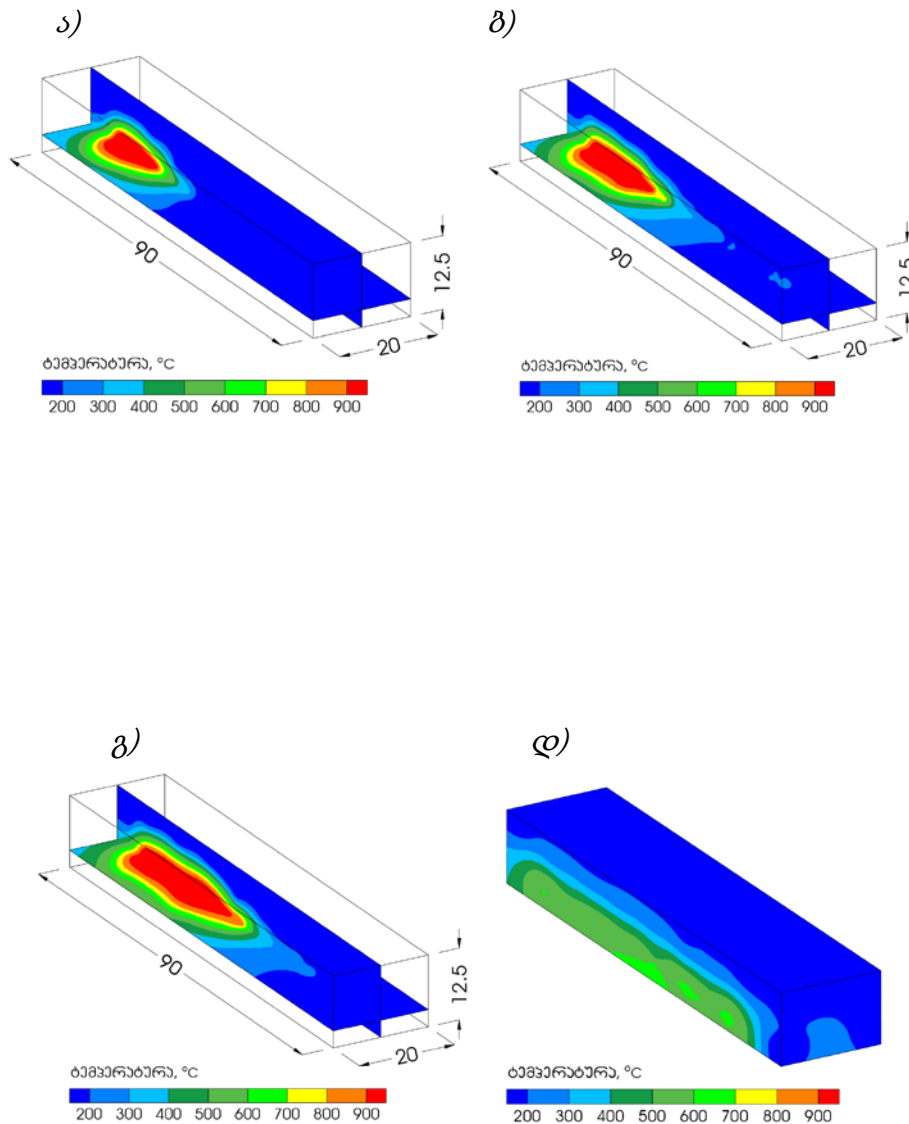
ცხრილი 1. საინექციო აგენტების მიწოდების რაოდენობის და თანაფარდობის მაჩვენებლები

ეტაპები	მოდელირების დაწყების ეტაპი	გაზიფიკაციის ეტაპი							
საგაზიფიკაციო აგენტი	-	O ₂	ჰაერი/ O ₂			O ₂		ჰაერი/ O ₂	
დროის ინტერვალი (სთ)	0-4	4-6,5	6,5-8	8-12	12-15	15-15,5	15,5-18	18-20,5	20,5-24,5
თანაფარდობა	-	-	3:1	1,5:1	2:1	-	-	1:2	1:1,5
ნაკადის რაოდენობა (მ³/სთ)	-	2,5	12	9	10	2,5	3	6	5

მოდელირების შედეგად გეორეაქტორში განვითარებული ტემპერატურული მონაცემები (სენსორი 1-2) ნაჩვენებია სურ. 2-ზე. ხოლო მოდელირებისას ტემპერატურის დროში განაწილების კონტურები ნაჩვენებია სურ. 3-ზე

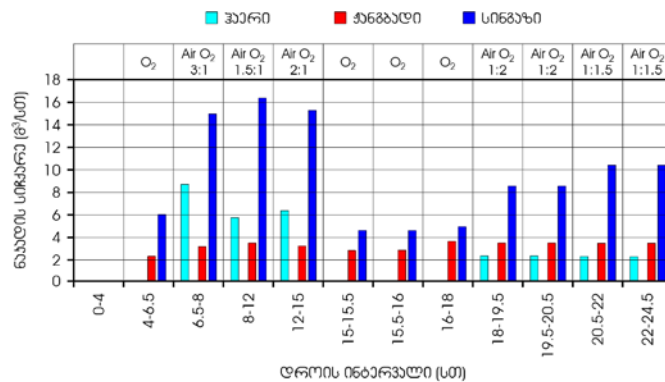


სურათი. 2. გეორეაქტორში განვითარებული ტემპერატურული მაჩვენებელი



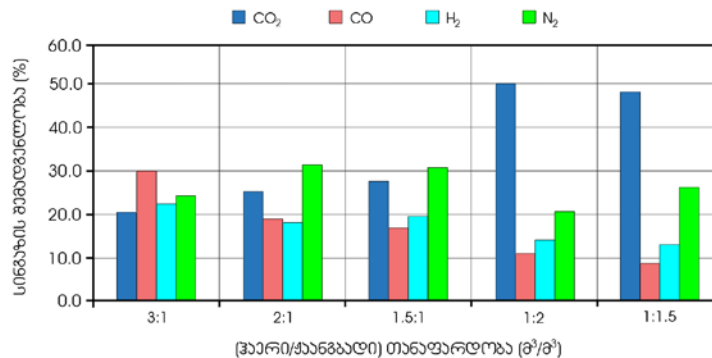
სურათი 3. ტემპერატურის მაჩვენებლები ნახშირის ბლოკში. ა) 4 სთ. შემდეგ; ბ) 8 სთ. შემდეგ; გ) 12 სთ. შემდეგ; დ) 20 სთ. შემდეგ (სამ განზომილებიანი ხედი)

მოდელირებისას საინჟექციო აგენტების - ჰაერისა და ჟანგბადის მიწოდების რაოდენობა, თანაფარდობა (Air/O_2) და გაზიფიკაციის შედეგად მიღებული სინგაზის რაოდენობა ნაჩვენებია სურ. 4.



სურათი 4. ჰაერისა და ჟანგბადის მიწოდების რაოდენობა, თანაფარდობა (Air/O_2) და გაზიფიკაციის შედეგად მიღებული სინგაზის რაოდენობა

მოდელირებისას საინჟექციო აგენტების - ჰაერისა და ჟანგბადის - მიწოდების სხვადასხვა რაოდენობისა და თანაფარდობის (Air/O_2) დროს გაზიფიკაციის შედეგად მიღებული სინგაზის გაზური შემადგენლობა ნაჩვენებია სურ. 5-ზე.



სურათი 5. გაზიფიკაციის შედეგად მიღებული სინგაზის გაზური შემადგენლობა დასკვნები

1. ფონდური მონაცემების დამუშავების საფუძველზე, შეიქმნა ტყიბულ-შაორის ქვანახშირის საბადოს გაზიფიკაციისთვის პროცესების საკვლევად აუცილებელი გეოლოგიური და სამთო-ტექნიკური მონაცემების გეოსაინფორმაციო ბანკი;
2. გაანალიზებულ იქნა ნმგ-ით მოპოვების ტექნოლოგიის რიცხვით-ანალიზური და კომპიუტერული მოდელირების მსოფლიოში არსებული გამოცდილება, რომლის საფუძველზე შეიქმნა ANSYS-Fluent-ის CFD-გარემოში პროცესის მოდელირებისათვის UDF (user-defined function) მათემატიკური აპარატი;
3. განხორციელდა ANSYS-Fluent-ის CFD-გარემოში, ინსტიტუტში არსებული ლაბორატორიული გეორეაქტორის ზომებისა და ფორმის სიმულაციური

მოდელი, მოხდა მისი სასრულ ელემენტებად დაყოფა და საანგარიშო სქემის შედგენა 4. განხორციელდა ANSYS-Fluent-ის CFD-გარემოში შექმნილი მოდელით სიმულაციური ექსპერიმენტები ტყიბულ-შაორის საბადოს მე-2 ფენის ნახშირისთვის, ჰაერისა და ჟანგბადის მიწოდების სხვადასხვა რაოდენობის და თანაფარდობის (Air/O₂) პირობებში; 5. მოდელირებით განხორციელებული ექსპერიმენტული სამუშაოების შედეგად დადგენილ იქნა ტყიბულ-შაორის საბადოს მე-2 ფენის ნახშირის გაზიფიკაციისას წარმოქმნილი სინგაზის გაზური შემადგენლობა.				
---	--	--	--	--

4	პროექტი # 4 გრავიტაციული დაშვების საბაგრო სისტემის შესწავლა და გაანგარიშება	1.01.2024 31.12.2024	დასრულებული	გ. ნოზაძე დ. ძიგვაშვილი რ. მაისურაძე თ. კობიძე
---	--	------------------------------------	-------------	--

ანოტაცია

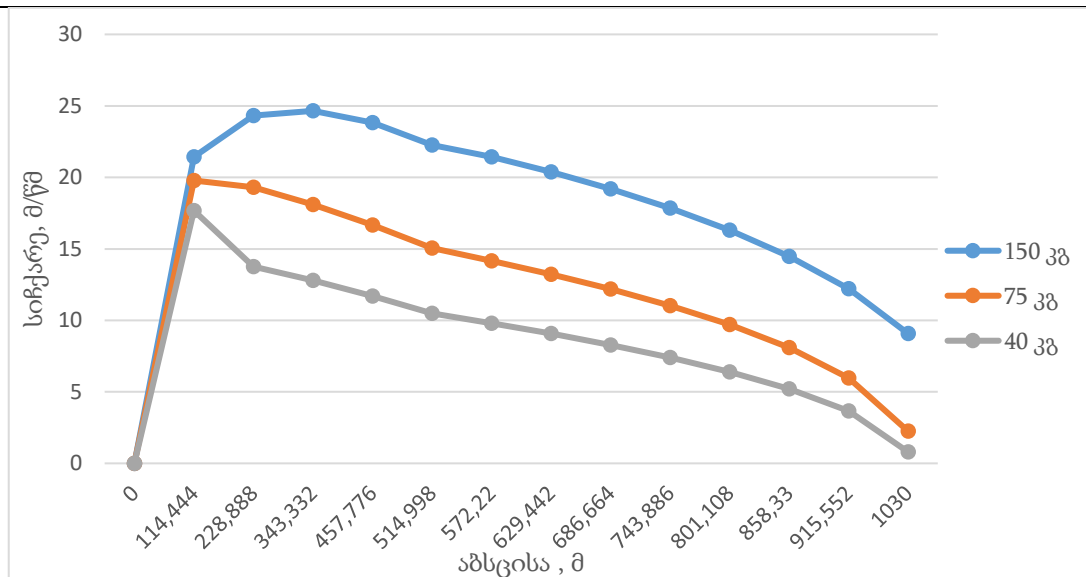
თანამედროვე რეკრიაციულ ინდუსტრიაში დიდი გავრცელება ჰპოვა ახალმა საბაგრო სისტემებმა, რომელიც დამყარებულია ორ წერტილში გაკიდებულ ბაგირზე სპეციალური მოწყობილობის გამოყენებით ადამიანთა უსაფრთხო გრავიტაციულ დაშვებაზე.

ასეთი სისტემების გამართული და უსაფრთხო ფუნქციონირება მოითხოვს მეტ სიზუსტეს მათ გაანგარიშებაში და წარმოადგენს აქტუალურ საკვლევ საინჟინრო ამოცანას.

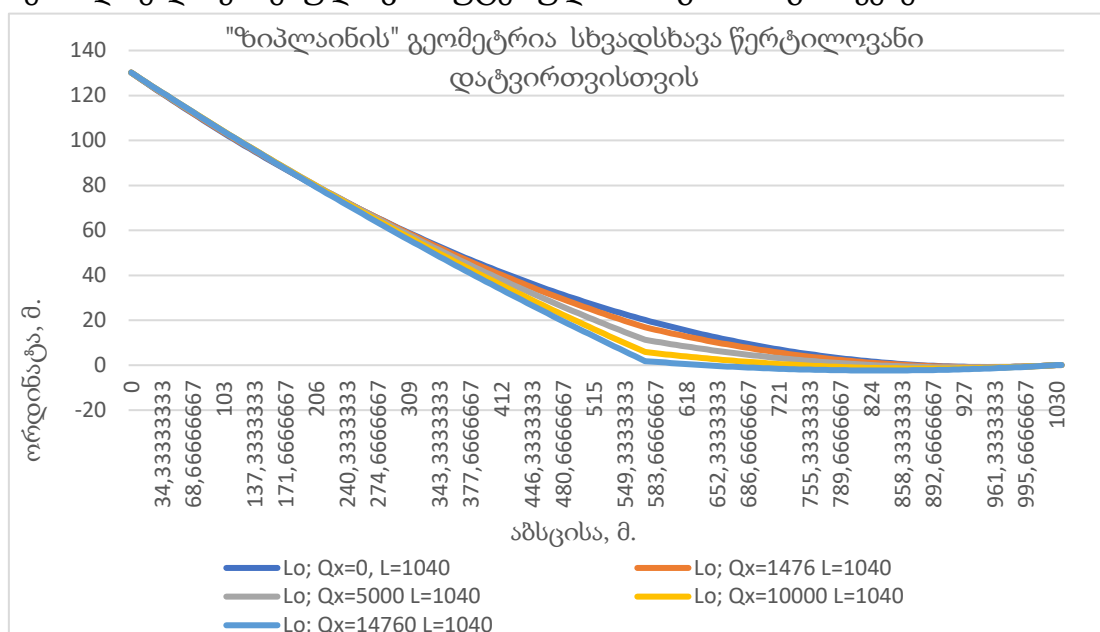
პროექტის შესრულების შედეგად განხორციელდა ზიპლაინის კინემატიკური გაანგარიშების თანამედროვე ანალიზური და რიცხვითი მეთოდების ათვისება და დამუშავება.

პროექტის ფარგლებში დამუშავდა:

- ✓ დამუშავდა გრავიტაციული დაშვების მოწყობილობის ბაგირთა სისტემის უბან-უბან წრფივი კინემატიკური მოდელი;
- ✓ მოდელის ფარგლებში შედგა და ამოიხსნა სისტემაში არსებულ ძალთა წონასწორობის განტოლება;
- ✓ დამუშავდა გრავიტაციული დაშვების საბაგრო სისტემის სამონტაჟო და საექსპლუატაციო დაჭიმულობების გაანგარიშების ანალიზური და რიცხვითი მეთოდი;
- ✓ შედგა დასაშვებ მოწყობილობაზე სასარგებლო დატვირთვის გადაადგილების სიჩქარის და ტრაექტორიის გაანგარიშების მეთოდი;



- ✓ გრავიტაციული დაშვების საბაგრო სისტემის გეომეტრიის და საექსპლუატაციო დაჭიმულობების გაანგარიშება პარალელურად განხორციელდა ლაბორატორიაში დამუშავებული მიმდევრობითი ვარიაციის რიცხვით მეთოდზე დამყარებული კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით.



- ✓ დამუშავდა მოძრავი სასარგებლო დატვირთვის ცვლადი მასით დამუხრუჭების საანგარიშო სქემა და გაანგარიშების მეთოდიკა.

5	პროექტი # 5 საბაგრო გზის ტექნიკური მახასიათებლების დადგენის მეთოდიკის	1.01.2024 31.12.2024	დასრულებული	ლ. ლელუაშვილი გ. ნოზაძე დ. ძიგვაშვილი რ. მაისურაძე თ. კობიძე
---	--	-------------------------	-------------	--

	დამუშავება მსგავსების კრიტერიუმების გამოყენებით			
<u>ანოტაცია</u> თითოეული საბაგირო გზა წარმოადგენს უნიკალურ საინჟინრო ნაგებობას და მათი დაპროექტება მიმდინარეობს შესაბამისი, განსაკუთრებული გეომეტრიული და ტექნიკური მონაცემების პირობებში. მიუხედავად აღნიშნული სირთულისა შესაძლებელია გარკვეული მონაცემების საბაგირო გზებისათვის შეიქმნას ტიპური დაპროექტების მეთოდოლოგია, რომელიც დამყარებული იქნება საბაგირო გზებში მსგავსების კრიტერიუმების შექმნაზე და მათ შემდგომ გამოყენებაზე. ✓ ნებისმიერი ერთმალისანი საბაგირო გზისთვის, რომელთა ჯამური დაჭიმულობის ცვალებადობის ხასიათი გამწევ ბაგირში მიმდინარეობს მოყვანილი ფორმულის შესაბამისად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ასეთი საბაგირო გზები ერთმანეთის მსგავსები არიან და მსგავს სისტემებში დინამიკური მოვლენები აღიწერებიან ერთგვაროვანი განტოლებებით. ✓ დადგენილია ანალიტიკური ურთიერთკავშირი ქანქარისებრი ერთმალისანი კიდული საბაგირო გზის ყველა ტექნიკურ პარამეტრს შორის მსგავსებისა და განზომილებათა თეორიის საფუძველზე. ✓ შემუშავებულია მსგავსების უგანზომილებო ექვსი კრიტერიუმი, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია შეიქმნას რეალური (ან უკვე დაპროექტებული) საბაგირო გზის მსგავსი მოდელი (ან პირიქით) და დავადგინოთ მისი ტექნიკური მონაცემების დასაშვები ფარგლები. ✓ აღნიშნული მეთოდიკა შესაძლებლობას იძლევა სწრაფად და კვალიფიციურად შევაფასოთ დასაპროექტებელი გზის ტექნიკური პარამეტრები საპროექტო დოკუმენტაციის ექსპერტიზის შესასრულებლად.				

2. სამეცნიერო საგრანტო პროექტები (სამამულო დაფინანსებით)

#	თემის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაციიდან	მონაწ. რაოდენო ბა	მონაწ. ამ სტრუქტურიდან
1	„ნანოსტრუქტურული მაღალენტროპიული მასალების სინთეზი Fe- W-Al-Ti-Ni-C-B სისტემის მექანიკური ლეგირებით და ექსტრემალურ პირობებში აფეთქებით კომპაქტირებით“. (ფუნდამენტური კვლევების საგრანტო პროექტი)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	3	3

ანოტაცია

განისაზღვრა პლანეტარული ნანოწისქვილის კონტეინერისა და ბურთულების გვარობის გავლენა კაზმის მექანიკურ ლეგირებაზე. ამ მიზნით კონტეინერებად გამოყენებულ იქნა ცირკონიუმის ოქსიდის და ვოლფრამის კარბიდის ბარაბნები და იგივე/შესაბამისი შედგენილობის ბურთულები. ყველა სხვა პირობების მუდმივობის დაცვით ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად ლეგირებული კაზმების მიკროსტრუქტურული, მიკრორენტგენოსტრუქტურული და რენტგენოფაზური ანალიზების საფუძველზე, მაღალენტროპიული ფხვნილების სინთეზისთვის საბაზო მოდელად განისაზღვრა/შეირჩა ცირკონიუმის ოქსიდის ბარაბანი, იგივე შედგენილობის ბურთულებით. დადგინდა კონტეინერის მიკროგარემოს გავლენა მექანიკური ლეგირებით ნანოკომპოზიტის სინთეზზე. კერძოდ, შესაძლო პრაქტიკული გამოყენებისთვის ტექნოლოგიურობის მიზნებიდან გამომდინარე, დამუშავებისთვის შეირჩა მშრალი რეჟიმი: გარემო, ატმოსფერული; გ) ზემოაღნიშნული შედეგების გათვალისწინებით ნანოწისქვილში განხორციელდა W/WC-Co-Fe-Ni-Al-Ti/TiC-B₄C მაღალენტროპიული ნანოსტრუქტურული ფხვნილების სინთეზი. განხორციელდა W/WC-Co-Fe-Ni-Al-Ti/TiC-B₄C ფხვნილების აფეთქებით კუმშვის კომპიუტერული და მათემატიკური მოდელირება ფოლადის ცილინდრულ კონტეინერის (რომელიც შევსებულია მაღალენტროპიული ფხვნილის კაზმით) დარტყმითი ტალღებით დატვირთვის სქემისთვის. ცვლად პარამეტრებს წარმოადგენდა: ფხვნილის სიმკვრივე-ρ; ფოლადის მილის/კონტეინერის კედლის სისქე (δ, მმ) და დიამეტრი (D, მმ); ფეთქებადი ნივთიერების შემონაფენის სისქე - (d, მმ) და ფხვნილისა და ფეთქებადი ნივთიერების სრული მასების ფარდობითი მნიშვნელობა (M/m). მოდელირების საფუძველზე განისაზღვრა აფეთქებით კომპაქტირების ძირითადი პარამეტრები: წნევა, იმპულსი,

საწყისი სიმკვრივის მინიმალური ნიშნული და ფოლადის კონტეინერის კედლის სისქის ფეთქებადი ნივთიერების შემონაფენის სიგანეზე დამოკიდებულების ზედა და ქვედა ზღვრული მნიშვნელობები. ანალიზურად განისაზღვრა ფოროვან გარემოში (კაზმში) ცილინდრული სიმეტრიის დარტყმითი ტალღებით წარმოქმნილი ნორმალური და მხები ძაბვების მნიშვნელობები და აიგო მილის განივკვეთში დროში მათი ცვალებადობის მრუდები.

	აფეთქების, ხანძრის, ტოკსიკური აირების, გამა და ნეიტრონული გამოსხივების საფრთხეების დეტექტირების მრავალფუნქციური სისტემის შემუშავება	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	5	3
--	---	---	------------------------------------	---	---

ანოტაცია

აფეთქების, ხანძრის, ტოკსიკური აირების, გამა და ნეიტრონული გამოსხივების საფრთხეების დეტექტორის პროტოტიპის დასამზადებლად განხორციელდა შემდეგი აქტივობები:

- ✓ შემუშავდა სიგნალების დამუშავების და გაფილტვრის პროგრამული უზრუნველყოფა;
- ✓ განხორციელდა სხვადასხვა ობიექტების ფუნქციონირებისას გენერირებული ელექტრომაგნიტური იმპულსების და საკომუნიკაციო სიხშირეების კვლევა და შეირჩა საინფორმაციო სისტემის მუშა სიხშირე;
- ✓ დამზადდა მულტიფუნქციური სისტემის პროტოტიპი.

2	AR-22-1445 „მაღალი მექანიკური მახასიათებლების მქონე, მულტიფუნქციური მეტაპოლიმერული ლამინატის დამზადება და ტექნოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრა“ (გამოყენებითი კვლევების საგრანტო პროექტი)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	5	ა. ვანიშვილი ს. კვინიკაძე დ. წვერავა
---	---	---	---------------------------------------	---	--

ანოტაცია

უკანასკნელი ოცი წლის განმავლობაში მსოფლიო მასშტაბით ინტენსიურად მიმდინარეობს კვლევები პოლიმერული კომპოზიტების ერთ-ერთი სახეობის - მეტაპოლიმერული ლამინატის შექმნის მიმართულებით. ბოჭკოვანი მეტალური ლამინატი

არის ჰიბრიდული კომპოზიციური მასალა, რომელიც აგებულია თხელი ლითონების და ბოჭკოებით გამაგრებული წებოვანი ფენებისგან. დღესდღეისობით, ლამინატები ინტენსიურად გამოიყენება მშენებლობაში. პროექტი ეხება გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის მეცნიერების მიერ მიღებულ, გაუმჯობესებული მექანიკური მახასიათებლების მქონე მეტალ-პოლიმერული ლამინატის შექმნას, რომელსაც ექნება გამოყენების ფართო სპექტრი. პოლიმერების ქიმიის განვითარების ამ ეტაპზე შესაძლებელია სინთეზური ბოჭკოებით და მყარი ნაწილაკებით გაძლიერებული გამიზნული თვისებების მქონე ისეთი კომპოზიტების შექმნა, რომლებიც დააკმაყოფილებენ ფართო სპექტრის საექსპლოატაციო პირობებს, კერძოდ, მასალაზე/კონსტრუქციაზე მოქმედი დინამიკური დატვირთვების პირობებს. დარტყმამდეგი მეტალ-პოლიმერული ლამინატების მიღების შემოთავაზებული ტექნოლოგიის უპირატესობა სხვა ტექნოლოგიებთან შედარებით არის ნაკლები (30-40 %-ით) დანახარჯები ელექტროენერგიაზე, მსხვილგაბარიტიანი ნაკეთობების/დეტალების მიღების შესაძლებლობა, 40-50 %-ით ნაკლები შრომითი დანახარჯები.

შემოთავაზებული კვლევა ინტერდისციპლინური ხასიათისაა, მოიცავს „საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებს“, „ინჟინერიასა და ტექნოლოგიებს“ მიმართულებებს. გამოყენების ძირითადი პოტენციური მიმართულებებია - შენობა-ნაგებობების გამაგრება/რეაბილიტაცია, ავტოსატრანსპორტო საშუალებების რემონტი/დაჯავშნა, დროებითი თავდაცვითი ნაგებობების მშენებლობა, თავდაცვის აღჭურვილობა სამართალდამცავებისთვის, საგზაო მეურნეობა, საქალაქო მშენებლობა, სპეციფიკური ქიმიური საწარმოო ზონის მოწყობა, ტექნოლოგიისა და მასალის პოტენციურ მომხმარებლად გვესახება, ასევე საჯავშნე ინდივიდუალური საშუალებების მწარმოებლებიც.

3	FR-23-9113 “სპეციალური დანიშნულების, მულტიფუნქციური კომპოზიტების დამზადება და ტექნოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრა”	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	7	ს. კვინიკაძე დ. წვერაძე ა. ვანიშვილი მ. გურუშვიდი ს. სტერიაკოვა
---	---	---	---------------------------------------	---	---

ანოტაცია

დღეისათვის შექმნილია და უკვე კომერციულადაც წარმატებულია არაერთი პოლიმერული მასალა, რომელთა საფუძველზე დამზადებულია სხვადასხვა ტიპის კომპოზიტისა და ლამინატის ფართო სპექტრი. ამ მასალებს აქვთ ფართო გამოყენების არეალი როგორც საყოფაცხოვრებო ინდუსტრიებში, ასევე საინჟინრო და თავდაცვითი მიმართულებით. მიუხედავად ბაზარზე არსებული მასალების ფართო ასორტიმენტისა,

აქტუალურობას არ კარგავს ახალი, გაუმჯობესებული თვისებების მქონე, პოლიმერული კომპოზიტების შექმნა, რომელთაც ექნებათ თვისებათა უკეთესი სპექტრი და უპასუხებენ XXI საუკუნის გამოწვევებს. წარმოდგენილი პროექტი შეეხება სპეციალური დანიშნულების კომპოზიტის შექმნას, რომლის ძირითადი გამოყენების არეალი იქნება ინჟინერია და თავდაცვითი მიმართულება. საუბარია განსაკუთრებით მაღალი მექანიკური მახასიათებლების მქონე მასალებზე. პროექტის ფარგლებში იგეგმება ახალი ტიპის მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების დამზადება, მათი ფიზიკურ-მექანიკური, დინამიკური მახასიათებლების შესწავლა და ტექნოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრა. წარმოდგენილი პროექტი სამწლიანია და მოიცავს ექვსი ამოცანისა და ჯამში 29 აქტივობის შესრულებას. გეგმა-გრაფიკი საკმაოდ დატვირთულია და ორიენტირებულია როგორც კვლევაზე, ასევე კვლევის შედეგების გავრცელებაზე. ამას ადასტურებს თვლადი ინდიკატორების მრავალფეროვნებაც, რაც გულისხმობს კვლევის ფარგლებში ჯამში 10 კონკრეტული შედეგის შექმნას და წარდგენას ფართო აუდიტორიის წინაშე. კვლევა ინტერდისციპლინურია და მასზე მუშაობს ფიზიკოსთა, ქიმიკოსთა, ინჟინერთა და ამფეთქებელთა მაღალკვალიფიციური კადრები. პროექტი მოიცავს როგორც პოლიმერული მასალების სინთეზს, შემავსებელი კომპონენტების მიღებას, მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების დამზადების ტექნოლოგიის განვითარებასა და კომპოზიციური მასალების დამზადებას, ასევე მათი ფიზიკურ-მექანიკური და დინამიკური თვისებების კვლევას სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით.

4	YS-22-221 “მვირფასი ლითონების მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მიღება გამდიდრების ფლოტაციური მეთოდით”(ახალგაზრდა მეცნიერთა კვლევების საგრანტო პროექტი) PHDF-22-317	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	2	მ. ბაღნაშვილი ნ. სამხარაძე
---	--	---	---------------------------------------	---	-------------------------------

ანოტაცია

პროექტის მიზანს წარმოადგენდა ახალი სვეტის ტიპის საფლოტაციო კამერის დამზადება და მვირფასი ლითონების შემცველი ღარიბი მადნებიდან მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მიღება გამდიდრების ფლოტაციური მეთოდით. მიზნის შესრულებისთვის ჩამოყალიბდა შემდეგი ამოცანები: მვირფასი ლითონების საბადოს შერჩევა, წარმომადგენლობითი სინჯის აღება; სინჯის მომზადების სქემის შემუშავება; ქიმიური, სილიკატური, მინერალოგიური, რედგენოფლოუორესცენტრული და საცრითი ანალიზები, პეტროგრაფიული შესწავლა; ტექნოლოგიური გამოცდები, კერძოდ გამდიდრების ფლოტაციური მეთოდისთვის რეჟიმული პარამეტრების

დადგენა: სინჯის დაფქვა ვიწროკლასიფიკაციით და მისი გავლენის შეფასება კონცენტრატის ხარისხზე; გარემოს pH-ის მნიშვნელობის დადგენა; გარემოს შემქმნელი რეაგენტის, ფუჭი ქანის დეპრესორის, კოლექტორის და ამქაფებლის შერჩევა/ხარჯის დადგენა.

ქიმიური ანალიზის თანახმად, საკვლევ სინჯში ოქროს შემცველობა არის 1.05 გ/ტ, ხოლო ვერცხლის 1.45 გ/ტ. მინერალოგიური ანალიზის თანახმად, მადნეული მინერალებიდან მადანში არის პირიტი, ქალკოპირიტი, სფალერიტი, გალენიტი, მაგნეტიტი, მალაქიტი, აზურიტი, ქალკოზინი, კოველინი, ლიმონიტი, ხოლო ძარღვული მინერალებიდან კვარცი, კალციტი, დოლომიტი, თაბაშირი და ცეოლითი. პეტროგრაფიული აღწერის შედეგად დადგინდა ქანში იშვიათად მაგრამ აღინიშნება ქანის და ძლიერ გაქლორიტებული ვულკანური მინის ნატეხებიც. მინერალები: გაქლორიტებული ვულკანური მინა, კვარცი, ქლორიტი, კარბონატი, ცოიზიტი და დიდი რაოდენობით მადნეული მინერალები (პირიტი და ქალკოპირიტი). ქანის სტრუქტურა: ნატეხოვანი; მარცვლების ზომა: წვრილ და იშვიათად საშუალო მარცვლოვანი. ქანი წარმოადგენს ჰიდროთერმულად შეცვლილ ტუფს.

საცრითი ანალიზის შედეგების თანახმად, ოქროს ყველაზე მაღალი შემცველობა დაფიქსირდა $-0.315 + 0.16$ მმ-იან კლასში -1.58 გ/ტ, ხოლო ვერცხლის $-0.16 + 0.08$ მმ-იან კლასში -1.67 გ/ტ. მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მიღების, სასარგებლო კომპონენტის დანაკარგის და ეკონომიკური ხარჯების შემცირების მიზნით, სინჯი დაიფქვა ვიწრო კლასიფიკაციით. დაიმსხვრა $-1 + 0$ მმ-მდე, გამოიყო შემდეგი სისხოს კლასები: $-1 + 0.315$ მმ, $-0.315 + 0.074$ მმ, $-0.074 + 0$ მმ. პირველი ორი სისხოს კლასის დაფქვა განხორციელდა ცალკე-ცალკე და გაერთიანებული იქნა $-0.074 + 0$ მმ-იან სისხოს კლასთან. აღნიშნულის ეფექტურობის შესაფასებლად პარალელურ რეჟიმში სინჯი დაიფქვა -0.074 -მდე (სისხოს კლასების გამოყოფის გარეშე) ჩატარდა ფლოტაცია და შედარდა გამდიდრების ტექნოლოგიური მაჩვენებლები (კონცენტრატის გამოსავალი, კონცენტრატში ძვირფასი ლითონის შემცველობა და სასარგებლო კომპონენტის ამოკრეფა). $-1 + 0$ მმ-მდე დამსხვრეულ სინჯში საფლოტაციო -0.074 მმ-იანი სისხოს კლასი არის 33.3 %. პირველი ორი სისხოს კლასი დაიფქვა ისე რომ $+0.074$ მმ-იანი სისხოს კლასი თითოეულში შეადგენდა საწყისი სინჯის 10 %-ს. სამივე სისხოს კლასის გაერთიანების შედეგად სინჯში -0.074 მმ შეადგენს 80 %. დაფქვის ორივე რეჟიმისთვის ფლოტაციურ პროცესში გამოყენებული რეაგენტული რეჟიმი იყო იდენტური, აღსანიშნავია, რომ ექსპერიმენტის მიზანს არ წარმოადგენდა ფლოტაციური პროცესის ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრების დადგენა, არც დაფქვის ხარისხის გავლენა კონცენტრატის ხარისხზე, მისი მიზანია შეფასდეს დაფქვის პროცესში ვიწრო კლასიფიკაციის ეფექტი. შედეგების თანახმად ვიწრო კლასიფიკაციით დაფქვა უკეთეს შედეგს იძლევა, კლასიფიკაციის გარეშე დაფქვილ სინჯთან შედარებით. კონცენტრატში ოქროს შემცველობა 2.53 გ/ტ-ით მეტია, ხოლო ვერცხლის -3.46 გ/ტ-ით, ამოკრეფა შესაბამისად 6 და 6.64 %-ით. დადგინდა

ძირითადი ფლოტაციისთვის რეჟიმული პარამეტრები, რომელიც გულისხმობს: დაფქვა - 0.074 მმ-მდე -80 %; გარემოს pH-ის შემქმნელი კალცინირებული სოდა - 500 გ/ტ;კოლექტორები (კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატი და აეროფლოტი თანაფარდობით 1:1) -90 გ/ტ; რის შედეგად მიიღებული იქნა კონცენტრატი, გამოსავლით 6.9 %, ოქროს შემცველობით 14.25 გ/ტ, ვერცხლის-19.05 გ/ტ, სასარგებლო კომპონენტის ამოკრეფა კონცენტრატში შეადგენს შესაბამისად 93.8 % და 90.4 %.

კუდების საკონტროლო ოპერაციით დადგინდა, რომ კუდების საკონტროლო ფლოტაცია არ იძლევა ეფექტურ შედეგს.კონცენტრატის მინერალოგიური შესწავლით დადგინდა, რომ იგი წარმოდგენილია პირიტით, სამიზნე მინერალები მასში წვრილად ჩაწინწკლულია. გადაწმენდით ფლოტაციისთვის კონცენტრატი დაიფქვა პირიტიდან ოქროს და ვერცხლის მინერალების გამოსანთავისუფლებლად. ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ძლიერ ტუტე გარემოში pH=11-12 პირიტი დეპრესირდება, ჩატარდა კონცენტრატის ერთჯერადი გადაწმენდა შემდეგი პირობებით: დაფქვა 90%- 0.074 მმ; pH=11, 11.5, 12; კოლექტორი 30 გ/ტ;T 92 -20 გ/ტ. ექსპერიმენტების შედეგად მიიღება მაღალხარისხიანი კონცენტრატი. მასში ოქროს შემცველობა შეადგენს 39.22 გ/ტ, ხოლო ვერცხლის 55.88 გ/ტ. ამრიგად, ახალი სვეტის ტიპის საფლოტაციო კამერაზე ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად, ძირითად ფლოტაციაში მიიღება ძვირფასი ლითონების კონცენტრატი გამოსავლით 6.9 %, მასში ოქროს შემცველობა არის14.25 გ/ტ, ხოლო ვერცხლის-19.05 გ/ტ. კონცენტრატის ერთჯერადი გადაწმენდით მიიღება მაღალხარისხიანი კონცენტრატი გამოსავლით 1.7 %, ოქროს შემცველობით 39.33 გ/ტ, ხოლო ვერცხლის 52.88 გ/ტ.

5	„ფსევდოპროტეინებით მოდიფიცირებული მულტიფუნქციური ბიოდეგრადირებადი პოლიამიდები და პოლიმარდოვანები“ (დოქტორანტების კვლევითი გრანტი)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	1	ა. ვანიშვილი
---	---	---	---------------------------------------	---	--------------

ანოტაცია

თანამედროვე მსოფლიოში მნიშვნელოვან გამოწვევად რჩება გარემოს პლასტიკური ნარჩენებით დაბინძურება, რომლებიც გარემო პირობებისადმი მაღალი მდგრადობით გამოირჩევიან ბუნებაში და იწვევენ მთელ რიგ პრობლემებს. გამოსავალი შეიძლება მოიძებნოს ეკო-მეგობრული მასალების შექმნაში, რომლებიც დეგრადირდებიან და გაქრებიან დაკისრებული ფუნქციის შესრულების შემდგომ. ასეთ მასალებს მიუკუთვნება ბიოდეგრადირებადი მასალები, განსაკუთრებით კი პოლიმერები, რომლებიც

ბიოლოგიური სისტემების ზემოქმედებით დეგრადირდებიან უსაფრთხო ფრაგმენტებად. ბაზარზე არსებულ ბიოდეგრადირებად პოლიმერებს არ ახასიათებთ შესაბამისი ტექნიკური მოთხოვნები ანდა მათი ფასი საკმაოდ მაღალია, რაც ზღუდავს მათ ფართო გამოყენება. ამიტომ საჭიროა, რომ ამ მასალების მიღება განხორციელდეს ხელმისაწვდომი და იაფი მეთოდების გამოყენებით, ისე რომ მიღებულმა მასალებმა არ დაკარგონ ტექნიკური მოთხოვნები, ჰქონდეთ დაბალი თვითღირებულება და ამავე დროს ხასიათდებოდნენ ბიოდეგრადაციის უნარით. ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების ახალ კლასს წარმოადგენს ბიომიმეტიკის საფუძველზე მიღებული ცილების სინთეზური ანალოგები - ფსევდოპროტეინები, რომლებსაც ახასიათებთ დაშლის პროდუქტების არატოქსიკურობა, გამოირჩევიან სინთეზის სიმარტივით და ფართო ასორტიმენტით, რაც განაპირობებს მათი მიღების მაღალტექნოლოგიურობას. ფსევდოპროტეინების გამოყენების სფეროს ძირითადად წარმოადგენს მედიცინა, თუმცა მათი გამოყენება, როგორც საინჟინრო თვალსაზრისით და კვების ტექნოლოგიაში არ არის შესწავლილი. კვლევა შეეხება ფსევდოპროტეინებით (PEU და PEA) მოდიფიცირებული მულტიფუნქციური ბიოდეგრადირებადი პოლიამიდების (PA) და პოლიმარდოვანების(PU) –პოლი(ესტერამიდ-თანა-ამიდების) PA-co-PEA და პოლი(ესტერმარდოვანა-თანა-მარდოვანების) PU-co-PEU სინთეზს და შესწავლას.

6	PHDF-23-786 „მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების მიღება ალუმინის ფუძეზე და დინამიკურ დატვირთვებზე მათი თვისებების კვლევა“(დოქტორანტები ს კვლევითი გრანტი)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	1	დ.წვერავა
---	---	---	---------------------------------------	---	-----------

ანოტაცია

მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების მიღებას და გამოყენებას საკმაო ისტორია აქვს და სათავეს იღებს გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან. ასეთი მასალები წარმოადგენენ მეტალისა და პოლიმერის სხვადასხვა კომბინაციას. ასეთი კომბინაციათა სიმრავლე მეტად ფართოა, შესაბამისად მეტად მრავალფეროვანია მათი თვისებები და გამოყენების სფეროები. ასეთ მასალებზე მოთხოვნა განსაკუთრებით დიდია საავტომობილო, კოსმოსურ და საავიაციო ინდუსტრიაში. თუმცა, ასეთი მასალების მიღებისა და გამოყენების შესახებ კვლევები სულ უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, რისი თვალსაჩინო დასტურია მათ შესახებ გამოქვეყნებული პუბლიკაციებისა და პატენტების რაოდენობა და ამ მხრივ მეტად გაზრდილი აქტივობა. როგორც ლიტერატურის ანალიზი გვიჩვენებს, ავიამშენებლობაში ეფექტური აღმოჩნდა ისეთი კომპოზიტები, რომლებიც

შეიცავენ ალუმინის თხელ ფირფიტებს და არამიდის/კევლარის, მინის, ნახშირბადის ბოჭკოების საფუძველზე დამზადებულ ტექსტილს. ეს მასალები გამოირჩევიან ბზარების წარმოქმნისა და განვითარების დაბალი უნარით. ამასთან ერთად საყოველთაოდ ცნობილი ფაქტია, რომ აფეთქებისა და დარტყმების მიმართ მედეგი მსუბუქი საჯავშნე მასალების მიღება, სტანდარტებით დადგენილი დაცვის დონის მოთხოვნების შესაბამისი სიმტკიცითა და კინეტიკური ენერგიის შთანთქმის მაღალი უნარით, იყო, არის და მომავალშიც რჩება აქტუალურ პრობლემად. უკანასკნელ ხანებში, მთელ რიგ სამეცნიერო ცენტრებში, ინტენსიურად მიმდინარეობს სამუშაოები, რომლებიც დაკავშირებულია სხვადასხვა კომპოზიციის მრავალფენოვანი მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტის შექმნასთან. ბოლო პერიოდის კვლევებმა აჩვენა, რომ ასეთი კომპოზიტები საკმაოდ ეფექტურია აგრეთვე დინამიკური დატვირთვებისგან დამცავი სტრუქტურების შესაქმნელად, მათ შორის საჯავშნე კონსტრუქციებში, აფეთქებით გენერირებული დარტყმითი ტალღების ჩახშობის თვალსაზრისით. ამასთან, როგორც უკვე აღინიშნა, საკმაოდ ფართოა მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების დამზადების შესაძლო ვარიანტების/კომპოზიციების სიმრავლე, მათი შემადგენელი კომპონენტების, სტრუქტურის თუ გეომეტრიული ცვლადების გათვალისწინებით. ამდენად, როგორც გამოქვეყნებული პუბლიკაციებიდან ირკვევა, მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების კვლევები აფეთქებისგან დამცავი სტრუქტურების შექმნის მიმართულებით ჯერ კვლავაც განვითარების ეტაპზეა და აქტუალურია, როგორც სამეცნიერო, ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

კვლევის მიზანია ალუმინის ბაზაზე მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტის მიღება და მისი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შესწავლა.

გ) პროექტები უცხოური დაფინანსებით:

№	თემის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწ. რაოდენობა	მონაწ. ამ სტრუქტურიდან
1	Advanced Composites under High Strain Rate Loading A Route to Certification-by-Analysis	„ჰორიზონტი ევროპა“.ევროპული სამეცნიერო თანამშრომლობის პროგრამა Cost Action # CA21155	დრეზდენის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი, გერმანია Technische Universität Dresden, Holbeinstr. 3 Dresden, Germany	50	1

ანოტაცია

ევროპული სამეცნიერო თანამშრომლობის გრანტის მმართველი კომიტეტის ეროვნული წევრის სტატუსით მონაწილეობა მივიღე ორ საერთაშორისო ღონისძიებაში:

- მოწინავე კომპოზიტების ქცევა მაღალი სიჩქარით დეფორმაციით დატვირთვის პირობებში, მარშრუტი სერთიფიკაციისკენ ანალიზის გზით, 2024, 5-6 ივნისი, სტამბული, თურქეთი;
- მე-6 სამუშაო ჯგუფის და სტრატეგიული დაგეგმვის შეხვედრა, 23-24 სექტემბერი, ათენი, საბერძნეთი.

3. სამეცნიერო პუბლიკაციები

ა) მონოგრაფია/წიგნი

#	ავტორი	სათაური	გამომცემლობა	საერთ.კოდი	გვერდების რაოდენობა	თანავტორობა
1	ლევან ჯაფარიძე	მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკა	გამომცემლობა „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი“	ISBN 978-9941-28-989-7	328	

ანოტაცია

სამთო-სატრანსპორტო, ჰიდროტექნიკური და სხვა დანიშნულების მიწისქვეშა ნაგებობის სწორად დაპროექტება, მისთვის საჭირო ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების სათანადო უზრუნველყოფა შეუძლებელია გვირაბის ირგვლივ ქანების მასივის დამაბულ დეფორმირებული მდგომარეობის შეფასებისა და მიწისქვეშა კონსტრუქციების გაანგარიშების მეცნიერულად დასაბუთებული, კორექტული მეთოდების გამოყენების გარეშე. ამ მნიშვნელოვანი საინჟინრო პრობლემის თეორიულ საფუძველს წარმოადგენს საკითხები, რომლებიც შეადგენს შედარებით ახალ სამეცნიერო დისციპლინას „მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკას“. იგი ჩამოყალიბდა,

მირითადად, ორი საგნის - „ქანების მექანიკის“ და „სამშენებლო მექანიკის“ მეთოდების ხანგრძლივი განვითარებისა და ურთიერთშერწყმის შედეგად.

უმაღლესი სასწავლებლების პროგრამის მიხედვით „მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკის“ საგანი განმარტებულია, როგორც სამეცნიერო დისციპლინა სტატუტურ და დინამიკურ ზეგავლენებზე მიწისქვეშა საინჟინრო კონსტრუქციების სიმტკიცეზე, სიხისტესა და მდგრადობაზე გაანგარიშების მეთოდების შესახებ. ამასთან მიწისქვეშა საინჟინრო კონსტრუქციად ითვლება არა მარტო გვირაბის მზიდი სამაგრი ან მოპირკეთება, არამედ სისტემა „სამაგრი - ქანის მასივი“ და მისი ელემენტები.

ქანების მექანიკის საკითხების შესახებ ამჟამად მრავალი კაპიტალური შრომა არსებობს უცხო ენებზე. ქართულ ენაზე ერთადერთი სახელმძღვანელო ქანების მექანიკისა და გვირაბების გამაგრების სახელწოდებით ეკუთვნის პროფ. ე. ცისკარიშვილს. ამ წიგნს უკვე ნახევარ საუკუნეზე მეტია, რაც იყენებენ სამთო და გეოლოგიური სპეციალობის სტუდენტები, მეცნიერები, მიწისქვეშა ნაგებობებისა და შახტების ქართველი მშენებელი ინჟინრები.

რაც შეეხება მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკას, ეს წიგნი ქართულ ენაზე პირველად გამოიცა 1984 წელს პროფესორ ე. ცისკარიშვილის რედაქციით, პროფესორების შ. ნაფეტვარიძის და ა.ლოსაბერიძის რეცენზიებით. იგი გათვალისწინებული იყო როგორც სახელმძღვანელო, თუმცა შეიცავდა მონოგრაფიულ მასალასაც. ავტორის საკუთარი კვლევის შედეგებს, რაც წარმოადგენდა ახალ სამეცნიერო მიმართულებებს მიწისქვეშა ნაგებობების თეორიასა და ზღვრულ მდგომარეობებზე გაანგარიშების მეთოდებში.

წიგნის გამოსვლიდან დღემდე მსოფლიოში გამოცემულმა სამეცნიერო შრომებმა დაადასტურეს ამ სამეცნიერო მიმართულებების ორიგინალურობა და პროგრესულობა, მათზე დაფუძნებული გაანგარიშების მეთოდების პრაქტიკული მნიშვნელობა. ამ ხნის განმავლობაში გამოთვლითი ტექნიკის განვითარებამ მნიშვნელოვნად გააადვილა მათი ეფექტური გამოყენება.

სამთო, სატრანსპორტო, ჰიდროტექნიკური, კომუნალური და სხვა, სპეციალური დანიშნულების მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკის ამოცანების ჩამონათვალი იმდენად დიდია, ხოლო მისი გადაწყვეტის მეთოდები და საშუალებები იმდენად მრავალფეროვანი, რომ ერთ წიგნში ყველა მათი განხილვა შეუძლებელია. ამიტომ საჭირო გახდა მათი განხილვა და ზოგიერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემების მხოლოდ ზოგადი, სქემატური წარმოდგენა, მათი თანმიმდევრული გადმოცემა ერთიანი მეთოდიკით, ეს უკანასკნელი გამოიხატება იმაში, რომ მიწისქვეშა ნაგებობების დაძაბულ დეფორმირებული მდგომარეობის თვისობრივი და რაოდენობრივი შესწავლისას უპირატესობა ენიჭება ანალიზურ და რიცხვით მეთოდებს, მათზე დაფუძნებულ კომპიუტერული პრიციციპებს. ამასთან ქანების მასივის მოდელირება, მირითადად, ხდება უწყვეტი ტანის მექანიკის (დრეკადობის, პლასტიკურობისა და

ცოცვადობის თეორიების) აპარატით, ხოლო სამაგრი კონსტრუქციების მუშაობა კი მასალათა გამძლეობის შედარებით მარტივი მეთოდებით. ეს იძლევა იმის საშუალებას, რომ მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკის საკმაოდ რთული ამოცანები გადმოცემულ იქნას შედარებით მარტივი მეთოდებით, ეს იძლევა იმის საშუალებას, რომ მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკის საკმაოდ რთული ამოცანები გადმოცემული იქნას შედარებით მარტივ ფორმებში პრაქტიკისათვის საჭირო სიზუსტის შენარჩუნებით.

ეს წიგნი წარმოადგენს 1984 წლის გამოცემის შევსებულ და გადამუშავებულ ვარიანტს. მისი მნიშვნელოვანი ნაწილი შეიცავს ავტორის საკუთარი კვლევის შედეგებს. სხვა მკვლევარების შედეგების გამოყენებისას ტექსტში ყველგან სათანადოდ მითითებულია პირველწყარო.

გ) სტატია:

#	ავტორი	სათაური	გამომცემლობა	საერთ. კოდი	გვ.	თანავტორობა
1	გიორგი ბალიაშვილი	„ბეტონში წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მარეგულირებელი ქიმიური დანამატების შესახებ“. „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024.	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-141-144	3	ნ.სარჯველაძე ლ. ტყემალაძე

ანოტაცია

სტატიაში აღნიშნულია, რომ ბეტონის სხვადასხვა ხელოვნური და ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედების პირობებში უსაფრთხო საექსპლოატაციო ვადის გახანგრძლივების მიზნით გამოიყენება სათანადო ქიმიური დანამატი. წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მაკონტროლებელი ქიმიური დანამატის გამოყენებით, ძირითადად, ხდება ბეტონის ნარევის პლასტიკურობის გაზრდა. ამგვარად მარტივდება ბეტონის ნარევის ტრანსპორტირება, სამშენებლო ყალიბში განთავსება და გამყარება. შესაძლებელია ბეტონის გამყარების ვადის კონტროლი კლიმატური პირობების შესაბამისად. აღნიშნული დანამატის შერჩევის მიზნით საჭიროა ლაბორატორიული და საველე ცდების ჩატარება. აუცილებელია სათანადო სამეცნიერო - კვლევითი სამუშაოების ჩატარება წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მაკონტროლებელი ქიმიური დანამატის ბეტონის თვისებებზე ზემოქმედების მექანიზმის დადგენისა და გამოყენების შესახებ.

2	თამარ იაშვილი	„ამონიუმის ნიტრატის ბაზაზე წყალგამძლე ფეთქებადი ნარევის დამზადების შესაძლებლობის კვლევა“. „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-105-108	2	გ. ბეინაშვილი
---	---------------	---	--------------------	---	---	---------------

ანოტაცია

სამრეწველო დანიშნულების ფეთქებადი ნივთიერებების დამზადებისა და გამოყენების უსაფრთხო ტექნოლოგიის შექმნა აქტუალურია როგორც სამეცნიერო, ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით. ამ მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად საჭიროა ჩატარდეს კვლევები ახალი ფეთქებადი ნივთიერებების კომპონენტების სწორი და კვალიფიციური შერჩევის

მიზნით. კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ამონიუმის ნიტრატის, დენტისა და პარაფინის ნარევის გამოცდა აფეთქებით უნარზე.

3	ლევან ლელუაშვილი	„მიწისქვეშა ლითონის კონსტრუქციების ელექტროქიმიურ ი კოროზიისაგან კათოდური დაცვის ეფექტური მოწყობილობის სქემა“. „სამთო ჟურნალი“, №1(47), თბილისი, 2024.	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-116-124 .	3	თ.ფირცხალავა ს. სტერიაკოვა
---	---------------------	--	-----------------------	---	---	-------------------------------

ანოტაცია

ნაშრომში განხილულია მიწისქვეშა ლითონის კონსტრუქციების კოროზიით გამოწვეული მატერიალური დანაკარგები და ეკოლოგიური ზარალი მათი ავარიული დაზიანების შემთხვევაში. აღწერილია კოროზიული პროცესების მიმდინარეობის ძირითადი კანონზომიერებები, პრინციპები, რომლებსაც ეფუძნება მათგან ლითონის ნაგებობების დაცვის მეთოდები. მოყვანილია გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ ჩატარებული ზოგიერთი კვლევების შედეგები, რომლებიც შეეხება მიწისქვეშა ლითონის კონსტრუქციების კოროზიისაგან კათოდური დაცვის მოწყობილობების შემუშავებას საქართველოს სამრეწველო რეგლამენტების შესაბამისად.

4	ლევან ლელუაშვილი	„ნიადაგით გამოწვეული ელექტროქიმიურ ი კოროზია ტენიან, ნაკლებმჟავიან, ნეიტრალურ და ტუტოვან გარემოში“. „სამთო ჟურნალი“, №1(47), თბილისი, 2024.	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-145-153		თ.ფირცხალავა ს. სტერიაკოვა
---	---------------------	---	-----------------------	---	--	-------------------------------

ანოტაცია

სტატიაში გაანალიზებულია გაღვანური ელემენტის მუშაობის ანოდური, გარდამავალი და კათოდური პროცესები. განხილულია ნიადაგით გამოწვეული ელექტროქიმიური კოროზია ტენიან, ნაკლებ მჟავიან, ნეიტრალურ და ტუტოვან გარემოში. მოცემულია მიწისქვეშა მილსადენის კოროზიის სქემა ნიადაგის აერაციის სხვადასხვა პირობებში. განიხილება

მიწისქვეშა კოროზიის სხვადასხვა პირობებში კოროზიის პროცესის მონიტორინგის შემთხვევები: ნიადაგისეული კოროზია უპირატესი კათოდური კონტროლით; კოროზია ფხვიერ, მშრალ ნიადაგებში (ანოდური კონტროლი); გრძელვადიანი კოროზია (გაბატონებული ომური კონტროლი).

5	გიორგი ნოზაძე	„მცირე ტვირთამწეობის მობილური თვითმავალი საბაგირო გზა“. „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-63-68	3	რ. მაისურაძე დ. დიგვაშვილი თ. კობიძე
---	---------------	---	--------------------	---	---	--

ანოტაცია
სსიპ გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში დამუშავდა და აიგო მცირე ტვირთამწეობის მობილური საბაგირო გზა, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას 100 კგ-მდე მასის ტვირთების სხვადასხვა დახრის და სირთულის რელიეფზე ტრანსპორტირებისათვის. საბაგირო გზა გამოირჩევა მცირე მასით, კომპაქტურობით, გამართვის სიადვილით და მობილობით. შესაძლებელია მისი დაშლა და ახალ მდებარეობაზე სწრაფად გამართვა.

6	გიორგი ნოზაძე	„დატვირთული ბაგირის სტატიკური წონასწორობის მდგომარეობის გაანგარიშება საწყის მონაცემთა მიმდევრობითი ვარიაციის გზით დრეკადი წაგრძელების გათვალისწინებით „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-69-76	4	დ.დიგვაშვილი
---	---------------	---	--------------------	---	---	--------------

ანოტაცია
სტატიაში განხილულია დაკიდებული ბაგირების სტატიკური წონასწორობის გაანგარიშების დისკრეტული მეთოდის რეალიზაციის ამოცანა თანამედროვე პროგრამირების ენაზე MS Visual Basic - ში. შემოთავაზებულია ბაგირის დატვირთვის დისკრეტული ზოგადი სქემა გრავიტაციულ ველში დაკიდებული ბაგირისათვის.

ანალიზური მეთოდებისაგან განსხვავებით შესაძლებელია ნებისმიერი რაოდენობის და მიმართულების დატვირთვის ვექტორის რეალიზაცია, რომელიც მოქმედებს ბაგირზე. ამოცანის დასმა და ამოხსნა შესაძლებელია მოცემულ იქნას სამონტაჟო ბაგირის სიგრძის ან ბაგირის მაქსიმალური დასაშვები დაჭიმულობის სახით მოცემული საწყისი მონაცემების საფუძველზე.

7	მერაბ ნადირაშვილი	„ფეთქებადი ნივთიერებების ქიმიური ანალიზის ძირითადი მეთოდები და მათი მნიშვნელობა“. „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-96-104	4	ნ. აბესაძე ნ. ლუღუშაური
---	----------------------	--	-----------------------	---	---	----------------------------

ანოტაცია

ფეთქებადი ნივთიერებების მნიშვნელობა შეუფასებელია არამხოლოდ ომში, არამედ მშვიდობიან პერიოდშიც - სამთო მრეწველობაში, ინფრასტრუქტურის მოწყობის დროს და ა.შ. ფეთქებადი ნივთიერებების პრაქტიკული გამოყენება, მათი ქიმიური ანალიზის აუცილებლობას ბადებს: ახლადსინთეზირებული ფეთქებადი, ან სხვა ტიპის ნივთიერების აგებულების დადგენა, შეუძლებელია ანალიზის გარეშე. იგივე შეიძლება ითქვას ვადაგასული ფეთქებადი ნივთიერებების კვლევისა და უტილიზაციის შესახებაც. ზოგადად, ანალიზი, ქიმიის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი სფეროა, რომლის არეალი, ხშირად სცილდება ქიმიის საზღვრებს და ისეთ სფეროებში აღწევს, როგორიცაა მინერალოგია, ფარმაცია, კრიმინალისტიკა, სამხედრო საქმე. უპირატესად მიმოხილვითი ხასიათის სტატიაში განხილულია ქიმიური ანალიზის მნიშვნელობა ფეთქებად ნივთიერებებთან მიმართებაში, მოტანილია ანალიზის მეთოდების მოკლე დახასიათება, ახალი მეთოდების შექმნის პერსპექტივები.

8	თეიმურაზ ფირცხალავა	„მიწისქვეშა ავტოსადგომების კვამლისაგან დაცვა ხანძრის დროს“. „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024.	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-109-115	4	
---	------------------------	---	-----------------------	---	---	--

ანოტაცია

ნაშრომში გაანალიზებულია მიწისქვეშა ავტოსადგომების სავენტტილაციო სისტემების დაპროექტებისას გადასაჭრელი სახანძრო, სანიტარულ-ჰიგიენური და ეკოლოგიური უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვის აქტუალური საკითხები. დადგენილია, რომ

ევროპული სტანდარტების მიხედვით, კვამლის არინების სისტემები ჭავჭავი ვენტილატორების გამოყენებით მოქმედებენ ბევრად უფრო ეფექტურად, ვიდრე ჰაერსატარები. ჭავჭავი ვენტილატორები სწრაფად გამოადგებიან კვამლს და გამონაბოლქვ აირებს ავტოსადგომის ჰაერმიმღებ გისოსებისაკენ, საიდანაც ისინი გაიტყორცნიან ღია ატმოსფეროში. სავენტილაციო სისტემის დიზაინი და პარამეტრები შეირჩევა მისი უნარის საფუძველზე, სწრაფად და უსაფრთხოდ უზრუნველყოს ადამიანების ევაკუაცია უკვამლო გასასვლელებით, ასევე უზრუნველყოს ავტოსადგომზე ჰაერის პარამეტრების მნიშვნელობები, რომლებიც აკმაყოფილებენ ვენტილაციის დიზაინისა და მონტაჟის მოთხოვნებს საქართველოს სამრეწველო რეგლამენტების შესაბამისად.

9	ასმათ შეყილაძე	„შქმერის საბადო/მადანგამ ოვლინების გლაუკონიტიანი ქვიშების გამდიდრებადობაზე კვლევა“. „სამთო ჟურნალი“, №1 (47), თბილისი, 2024.	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-84-89	4	მ. ბაღნაშვილი ი. სამხარაძე ნ. მაისურაძე თ. შუბითიძე გ. ჩქარეული
---	-------------------	--	-----------------------	---	---	---

ანოტაცია
სტატიაში წარმოდგენილია შქმერი საბადოს გლაუკონიტიანი ქვიშების გამდიდრებადობაზე შესწავლის შედეგები, სინჯის ნივთიერებრივი შედგენილობის და ტექსტურულ-სტრუქტურულ თავისებურების გათვალისწინებით გამდიდრების ტექნოლოგია ითვალისწინებს საწყისი სინჯის მორეცხვა/დემლამაციას და ქვიშური ფრაქციის მაგნიტურ სეპარაციას. შედგენილი გამდიდრების ტექნოლოგიური სქემა შესაძლებლობას იძლევა 1 ტონა მადნიდან მიიღებულ იქნას დაახლოებით 270 კგ კონცენტრატი რკინის ოქსიდის შემცველობით 16 %.

10	ლევან ჯაფარიძე	„მიწისქვეშა ნაგებობების საექსპლოატაციო პირობების ზღვრული მდგომარეობები“ . „სამთო ჟურნალი“, №1(47, თბილისი, 2024	შპს „პოლიგრაფისტი“	https://doi.org/10.36073/1512-407X/2024-27-29	2	
----	-------------------	---	-----------------------	---	---	--

ანოტაცია
გამოქვეყნებულია მნიშვნელოვანი ნაშრომები სამთო, სატრანსპორტო, ჰიდროტექნიკური და სხვა დანიშნულების ნაგებობების დაპროექტების მეთოდებზე. ამ მეთოდებით შესაძლებელია აისახოს ნაგებობის სტრუქტურული ელემენტების ბუნებრივ და ხელოვნურ

ნაწილებში დრეკადი, პლასტიკური და რეოლოგიური დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა სამთო-ტექნიკური პირობებისა და მშენებლობის ტექნოლოგიების შესახებ ცნობილი მონაცემებით. ამრიგად, პრაქტიკულად შექმნილია თეორიული საფუძველი სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობის გასაანგარიშებლად. თუმცა, პრაქტიკაში, ძირითადი სქემა, ფაქტობრივად, ჯერ კიდევ ტრადიციულად მიიღება "საინჟინრო ანალოგიის" მიდგომით, რაც ხშირად იწვევს მნიშვნელოვან შეუსაბამობას პროექტსა და რეალურ მდგომარეობას შორის. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს ზღვრული წონასწორობის მეთოდების იმ ნაწილის გავლენით, რომელიც საანგარიშო პარამეტრებს განსაზღვრავს ნორმატიული მაჩვენებლების გამრავლებით დატვირთვებისა და მასალების თვისებების გაურკვევლობის საკომპენსაციო ე.წ. ერთიანი მარაგის კოეფიციენტის შემცვლელ დიფერენცირებულ კოეფიციენტებზე. ამას ზოგჯერ შეიძლება ასევე შეუწყოს ხელი მიწისქვეშა ნაგებობების ოპტიმალური დაპროექტების კრიტერიუმების სიცხადის ნაკლებობამ სპეციალურ და საცნობარო ლიტერატურაში. ეს წინააღმდეგობები ხშირად აყენებს დამპროექტებელს რთულ ვითარებაში, როდესაც მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უახლესი მიღწევების გათვალისწინების სურვილი დგება აუცილებლობის წინაშე, იხელმძღვანელოს მარეგულირებელი დოკუმენტებით, რომლებიც ზღუდავს შემოქმედების გარკვეულ ხარისხს. თუმცა, ეს არ უნდა იყოს ნორმატიული და საცნობარო ლიტერატურის უგულებელყოფის საბაზი, არამედ საჭიროა მათი განვითარება ახალი მიღწევებით მიწისქვეშა ნაგებობების გაანგარიშების, დაპროექტებისა და მშენებლობის თეორიასა და პრაქტიკაში. სამთო, სატრანსპორტო, ჰიდროტექნიკური, სამხედრო-საინჟინრო და მრავალი სხვა დანიშნულების მიწისქვეშა ნაგებობების მოცულობა ყოველწლიურად იზრდება მთელ მსოფლიოში. უკვე დამკვიდრდა ახალი ტერმინიც - „მიწისქვეშა ურბანიზაცია“. შესაბამისად, მათი პროექტების საიმედოობისა და ხარისხის გაუმჯობესება, მიწისქვეშა მშენებლობის დროისა და ღირებულების შემცირება თანამედროვეობის მნიშვნელოვანი ეკონომიკური გამოწვევებია. მიწისქვეშა ნაგებობების გაანგარიშების მეთოდები ვითარდებოდა სამშენებლო მექანიკის მაგალითზე და შედგებოდა ოპერაციების სამი ცალკეული ჯგუფისგან:

1. ძირითადი სქემისა და საანგარიშო დატვირთვების დადგენა;
2. შიგა ძალების და დეფორმაციების გამოთვლა;
3. კონსტრუქციის მუშაუნარიანობის შემოწმება მოცემული პირობებისთვის ან საჭირო და საკმარისი კონსტრუქციების შერჩევა.

გაანგარიშების პირველი ჯგუფი წარმოადგენს ქანების მექანიკის ერთ-ერთ ტრადიციულ პრობლემას და მიღებულია მნიშვნელოვანი შედეგები. ესენია:

- ✓ ფორმულირებულია მიწისქვეშა კონსტრუქციების მუშაობის ძირითადი, მოცემული დატვირთვის, მოცემული დეფორმაციის და ინტერაქტიული დეფორმაციის („კონვერგენცია-შეზღუდვის“) რეჟიმები;

- ✓ დადგინილია სამთო-ტექნიკური პირობების ფართო სპექტრისთვის დამახასიათებელი ქანების მასივის და სამაგრი სტრუქტურის მუშაობა ინტერაქტიული დეფორმაციის რეჟიმში ცალკე ან მოცემული დატვირთვისა და მოცემული დეფორმაციის რეჟიმებთან ერთად;
- ✓ შემუშავდა თეორიული, ექსპერიმენტული და ნატურულ-ანალიტიკური („back-analyze“) მეთოდები სამაგრ კონსტრუქციებზე დატვირთვების დასადგენად.

ოპერაციების მეორე ჯგუფის, ანუ შიდა ძალების და დეფორმაციების გაანგარიშება, ე.ი. სისტემის სტატიკური გაანგარიშება ასევე მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკის ზოგადი პრობლემაა. ამჟამად დამუშავებულია სამაგრების გაანგარიშების პრაქტიკულად მისაღები მეთოდები მოცემული დატვირთვების რეჟიმში. ამასთან, ინტერაქტიული დეფორმაციის რეჟიმებში ცალკე ან მოცემული დატვირთვისა და მოცემული დეფორმაციის რეჟიმებთან ერთად გამოთვლის მეთოდების ზოგიერთი საკითხი საკონტაქტო პირობების გათვალისწინებით, კვლავ პრობლემატურია.

ოპერაციების მესამე ჯგუფი, ანუ მიწისქვეშა ნაგებობების კონსტრუქციული გაანგარიშების მეთოდები, ყველაზე სპეციფიკურია. აქ გამოყენებულია სტატიკურად რკვევადი სტრუქტურის გაანგარიშების მეთოდები, რომლებიც ითვალისწინებენ სამაგრის შერჩევას ან შემოწმებას მაქსიმალური ძაბვების კრიტერიუმებით. მეთოდების დიდი უმრავლესობა სტრუქტურებს განიხილავს დრეკად სტადიაში. თუ ეს კრიტერიუმი შეიძლება გამოყენებულ იქნას მოცემული დატვირთვის რეჟიმში მყოფი სტატიკურად რკვევადი სტრუქტურებისთვის, ქანების მასივთან ინტერაქტიული დეფორმაციის რეჟიმის შემთხვევაში მაქსიმალური ძაბვების კრიტერიუმი ხშირად იძლევა მასალების ჭარბ ხარჯს. მაქსიმალური ძაბვების კრიტერიუმი არ ითვალისწინებს მიწისქვეშა ნაგებობების მნიშვნელოვან სპეციფიკას, რომ პლასტიკური დეფორმაციების გაჩენა სამაგრის რომელიმე წერტილში არ ნიშნავს კონსტრუქციის მზიდუნარიანობის ამოწურვას. პლასტიკური სახსრების გაჩენის და „მექანიზმად“ გადაქცევის შემდეგაც კი იგი შეიძლება აკმაყოფილებდეს საექსპლოატაციო მოთხოვნებს მანამ, სანამ მიღწეული არ იქნება მასალის დეფორმაციის ზღვარი ან არ დაირღვევა სტრუქტურის მდგრადობა, არ შემცირდება დასაშვებზე მეტად განიკვეთის ფართობი, ან სამაგრის კონტურის მაქსიმალური გადაადგილება არ აღემატება მის დასაშვებ მნიშვნელობებს სტრუქტურის საექსპლოატაციო მოთხოვნებთან მიმართებაში.

მიწისქვეშა ნაგებობების დაპროექტებამ უნდა უზრუნველყოს ფუნქციონირება და უსაფრთხოება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის მთელ პერიოდში. ფუნქციონირების შეუსრულებლობა განსხვავებულია სხვადასხვა ტიპის სტრუქტურისთვის. დასაშვებზე მეტი გადაადგილება, ბზარები და გრუნტის წყლების გაჟონვა ურბანული მაგისტრალის ან მეტროს გვირაბში ითვლება საექსპლოატაციო პირობების დარღვევად, მაშინ როცა მაღაროს, შახტის ან სოფლის წყლის გვირაბისთვის ასეთი რამ დასაშვებ ნორმატიულ ზღვრებში შეიძლება მისაღებიც იყოს. მაშასადამე, სტრუქტურის გამოთვლის მეთოდმა უნდა

დაადგინოს ზღვრული მდგომარეობის სქემები და გამოხატოს მათი მიღწევა ზღვრული ძალების, ძაბვების, დეფორმაციების ან გადაადგილების სიდიდეებით. ეს კი დამოკიდებული იქნება სტრუქტურის ნორმალური მუშაობის პირობებზე.

ყველაფერმა ამან განსაზღვრა მიწისქვეშა ნაგებობების „საექსპლოატაციო პირობების ზღვრულ მდგომარეობებზე გაანგარიშების“ (SLS) აუცილებლობა, რომლის შესაბამისი მეთოდები უკვე ეფექტურად გამოიყენება მრავალი საინჟინრო ნაგებობის დაპროექტებისას. ეს პრინციპები საერთოა ყველა ტიპის სტრუქტურისთვის და ყველაზე სრულად და ეკონომიურად განსაზღვრავს მის მზიდუნარიანობას. ამასთან, ზღვრული მდგომარეობის თითოეული კრიტერიუმი და გაანგარიშების მეთოდი დადგენილი უნდა იყოს კონსტრუქციის ტიპისა და მასალის, დატვირთვის სპეციფიკური პირობებისა და სტრუქტურის მიმართ საექსპლოატაციო მოთხოვნების მიხედვით. ასეთ ფორმულირებაში დატვირთვების, შიგა ძალების და კვეთების შერჩევის ზემოთ აღნიშნული ეტაპები, როგორც წესი, ცალ-ცალკე ვერ შესრულდება. ეს იმიტომ, რომ ინტერაქტიული დეფორმაციის რეჟიმში შერჩეული კონსტრუქციის მექანიკური პარამეტრები განსაზღვრავს თვით სტრუქტურის საანგარიშო სქემას, გარე და შიგა ძალების, დეფორმაციების სიდიდეს და განაწილების ხასიათს, ანუ ადგილი აქვს არაწრფივ დამოკიდებულებას სტრუქტურულ ელემენტებს - სამაგრ კონსტრუქციასა და ქანების მასივის საკონტაქტო ზედაპირზე წარმოშობილ ძაბვებსა და გადაადგილებებს შორის. მიწისქვეშა ნაგებობების ამ სპეციფიკამ მნიშვნელოვნად გაართულა პრობლემის გადაწყვეტა და მოითხოვა ფუნდამენტურად ახალი მიდგომა.

წინამდებარე მონოგრაფიაში განხილულია სხვადასხვა დანიშნულების მიწისქვეშა ნაგებობების ძირითადი სქემები. შემუშავებულია შესაბამისი ორიგინალური მათემატიკური მოდელები მიწისქვეშა ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ძირითადი გეომექანიკური და ტექნოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინებით. მათი ტექნიკური და ეკონომიკური თვალსაზრისით ოპტიმალურის დადგენის კრიტერიუმებია: კონსტრუქციის ფორმა და ზომები, კონსტრუქციის მზიდუნარიანობა მასივის სტრუქტურული მახასიათებლების: გრავიტაციული, ტექტონიკური, სეისმური და პირველადი „*in situ*“ ძაბვების მიხედვით. შემოთავაზებულია განიკვეთის სხვადასხვა ფორმის მიწისქვეშა ნაგებობის გაანგარიშების ორიგინალური ალგორითმები და რიცხვითი მაგალითები.

წიგნი წარმოადგენს საერთაშორისო მნიშვნელობის ნაშრომს და უთუოდ სასარგებლო იქნება მეცნიერთა, ინჟინერთა და სტუდენტთათვის.

11	მერაბ ნადირაშვილი	“ქიმიური ანალიზის, სინთეზისა და გასუფთავების მეთოდების გამოყენება ვადაგასული	დავით აღმაშენებლის სახელობის საქართველოს ეროვნული თავდაცვის აკადემია	ISSN 2720-8710 ISSN 2960-9658	8	ნ. აბესაძე
----	----------------------	--	--	--	---	------------

		ტროტილის უტილიზაციის პროცესში” „თავდაცვა და მეცნიერება” #3, გორი, 2024				
--	--	---	--	--	--	--

ანოტაცია

თანამედროვე სამყაროში ფეთქებადი ნივთიერებებისა და აფეთქების პროცესების გამოყენების მასშტაბები განუზომელია.

საქართველოში არსებული რეალებიდან გამომდინარე, უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება საბრძოლო მასალებიდან გამოთავისუფლებული ვადაგასული ტროტილისა და სხვა ფეთქებადი ნივთიერებების უტილიზაციისა და რეციკლირების პროცესების კვლევას. საკითხი ორმაგად აქტუალურია, რადგან აღნიშნული ნივთიერებები გარემოსათვის უდიდეს საშიშროებას წარმოადგენს. მათი დაწვა ან განადგურება ეკოლოგიური კატასტროფის ტოლფასია. იგივე მიზეზის გამო, მათი დიდხანს შენახვაც სახიფათოა. სამაგიეროდ, უტილიზაცია, სამრეწველო ფეთქებად ნივთიერებებად მათი რეციკლირების პერსპექტივას გააჩენს, რაც პრობლემის გადაჭრის საუკეთესო გზად მიგვაჩნია.

ტროტილის უტილიზაციისათვის რამდენიმე საკვანძო პროცესია ჩასატარებელი: ტროტილის ქიმიური ანალიზი, მისი გასუფთავება კრისტალიზაციის გზით, CT ნაერთების სინთეზი, სინთეზის პროცესის ჩართვა ანალიზში.

სტატიაში განხილულია ზემოაღნიშნული პროცესების მოკლე მიმოხილვა, მოტანილია ამ მიმართულებით ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგები, ასევე მოკლე დასკვნები.

12	ალექსანდრე ვანიშვილი	პოლი (ამიდ-კო- ესტერ-ამიდების) სინთეზი და წინასწარი კვლევა	ქართველი მეცნიერები	https://doi.org/10.52340/g.s.2024.06.03.19	9	ს. კვინიკაძე
----	-------------------------	--	------------------------	---	---	--------------

ანოტაცია

სინთეზური მასალების უკონტროლო დაგროვებამ გარემოში, ქიმიური ან ბიოლოგიური დეგრადაციისადმი მათი მდგრადობის გამო, გამოიწვია ეკოლოგიური პრობლემები. ამ ტიპის სინთეზური პოლიმერების ბიოდეგრადაციის გაზრდის ერთ-ერთი სტრატეგია მოიცავს, მათ სტრუქტურაში ჰიდროლიზებადი ჯგუფების შეყვანას. ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი წარმომადგენლები არიან ფსევდოპროტეინები - α-ამინომჟავების საფუძველზე შექმნილი ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების ახალი ოჯახი. ფსევდო-პროტეინების ჯგუფის ერთ-ერთი წარმომადგენელია პოლი(ესტერი ამიდი), რომელიც ხასიათდება მარტივი სინთეზით და მრავალმხრივი გამოყენებით.

კვლევის პერიოდში დასინთეზირდა პოლი(ამიდ-თანა-ესტერ ამიდები) ინტეფაზური პოლიკონდენსაციის რეაქციის გამოყენებით, საწყისი პრეკურსორების - ჰექსამეთილენდიამინის (HDMA) და ტოსილ დიამინის დიესტერების (TDADE) ურთერთქმედებით დიკარბონმჟავების ქლორიდებთან. მიღებული პროდუქტების ხსნადობა შესწავლილ იქნა სხვადასხვა გამხსნელში. სტრუქტურები შემოწმდა ინფრაწითელი და ბმრ სპექტროსკოპიის მეთოდების გამოყენებით. მექანიკური თვისებები შეფასდა ნიმუშების გაჭიმვის ხელსაწყო გამოყენებით.

13	სოფიკო კვინიკაძე	1,4 - ბენზოილდიკარბონმჟავასა და მისი დიჰიდრაზიდის მოლეკულების ელექტრონული კვლევა	საგამომცემლო სახლი "ტექნიკური უნივერსიტეტი"	https://doi.org/10.36073/978-9941-512-47-6	8	ნ. ბოლქვაძე მ. ცინცაძე მ. ცერცვაძე
----	------------------	--	---	---	---	--

ანოტაცია

კომპლექსწარმოქმნის რეაქციებისთვის ახალი ლიგანდების მოძიების მიზნით ელექტრონული პროგრამებით შესწავლილია 1,4-ბენზოილდიკარბონმჟავასა და მისი დიჰიდრაზიდის ელექტრონული სტრუქტურა, ბიოლოგიური აქტიურობა და კომპლექსწარმოქმნის უნარი. კვლევებისთვის გამოყენებულია PASS და AM1 მეთოდები.

#	ავტორი	სათაური	გამომცემლობა	საერთ.კოდი	გვ.რ	თანავტორობა
1	ლევან ჯაფარიძე	Serviceability Limit State of Underground Structures	"Springer"	https://doi.org/10.1007/978-3-031-51900-0	224	

ანოტაცია

წიგნი გამოქვეყნდა სერიაში, რომელიც აერთიანებს ინჟინერიის, ფიზიკისა და მათემატიკის პრინციპებს მასალათმცოდნეობასთან, მექანიკური სისტემების გაანგარიშებასა და დაპროექტებასთან.

„სერია ქვეყნდება მექანიკური ინჟინერიის ყველა სფეროში და მიჰყვება ამერიკის მექანიკოსთა საზოგადოების (American Society of Mechanical Engineers (ASME)) ტექნიკური განყოფილების კატეგორიებს.

სამთო, სატრანსპორტო, ჰიდროტექნიკური, კომუნალური, სამხედრო-საინჟინრო და სხვა დანიშნულების მიწისქვეშა ნაგებობების მშენებლობის მოცულობა ყოველწლიურად იზრდება მთელ მსოფლიოში. უკვე დამკვიდრდა ახალი ტერმინი - „მიწისქვეშა ურბანიზაცია“. შესაბამისად, მათი პროექტების საიმედოობისა და ხარისხის გაუმჯობესება, მიწისქვეშა მშენებლობის დროისა და ღირებულების შემცირება თანამედროვეობის მნიშვნელოვანი ეკონომიკური გამოწვევებია.

მიწისქვეშა ნაგებობების გაანგარიშების მეთოდები ვითარდებოდა სამშენებლო მექანიკის მაგალითზე და შედგებოდა ოპერაციების სამი ცალკეული ჯგუფისგან: ძირითადი სქემისა და საანგარიშო დატვირთვების დადგენა; შიგა ძალების და დეფორმაციების გამოთვლა; კონსტრუქციის მუშაუნარიანობის შემოწმება მოცემული პირობებისთვის ან საჭირო და საკმარისი კონსტრუქციების შერჩევა.

გაანგარიშების პირველი ჯგუფი წარმოადგენს ქანების მექანიკის ერთ-ერთ ტრადიციულ პრობლემას და მიღებულია მნიშვნელოვანი შედეგები. ესენია: ფორმულირებულია მიწისქვეშა კონსტრუქციების მუშაობის ძირითადი, მოცემული დატვირთვის, მოცემული დეფორმაციის და ინტერაქტიური დეფორმაციის („კონვერგენცია-შეზღუდვის“) რეჟიმები; დადგინდა, რომ სამთო-ტექნიკური პირობების ფართო სპექტრისთვის დამახასიათებელია ქანების მასივის და სამაგრი სტრუქტურის მუშაობა ინტერაქტიური დეფორმაციის რეჟიმში ცალკე ან მოცემული დატვირთვისა და მოცემული დეფორმაციის რეჟიმებთან ერთად; შემუშავდა თეორიული, ექსპერიმენტული და ნატურულ-ანალიტიკური (back-analyze) მეთოდები სამაგრი კონსტრუქციებზე დატვირთვების დასადგენად.

ოპერაციების მეორე ჯგუფის, ანუ შიდა ძალების და დეფორმაციების გაანგარიშება, ანუ სისტემის სტატიკური გაანგარიშება ასევე მიწისქვეშა ნაგებობების მექანიკის ზოგადი პრობლემაა. ამჟამად დამუშავებულია სამაგრების გაანგარიშების პრაქტიკულად ზუსტი მეთოდები მოცემული დატვირთვების რეჟიმში. ინტერაქტიური დეფორმაციის რეჟიმებში ცალკე ან მოცემული დატვირთვისა და მოცემული დეფორმაციის რეჟიმებთან ერთად. გამოთვლის მეთოდების ზოგიერთი საკითხი საკონტაქტო პირობების გათვალისწინებით, კვლავ პრობლემატურია.

ოპერაციების მესამე ჯგუფი, ანუ მიწისქვეშა ნაგებობების კონსტრუქციული გაანგარიშების მეთოდები, ყველაზე სპეციფიკურია. აქ გამოყენებულია სტატიკურად რკვევადი სტრუქტურის გაანგარიშების მეთოდები, რომლებიც ითვალისწინებენ სამაგრის შერჩევას ან შემოწმებას მაქსიმალური ძაბვების კრიტერიუმებით. მეთოდების დიდი უმრავლესობა სტრუქტურებს განიხილავს დრეკად სტადიაში. თუ ეს კრიტერიუმი შეიძლება გამოყენებულ იქნას მოცემული დატვირთვის რეჟიმში მყოფი სტატიკურად რკვევადი სტრუქტურებისთვის, ქანების მასივთან ინტერაქტიური დეფორმაციის რეჟიმის შემთხვევაში მაქსიმალური ძაბვების კრიტერიუმი ხშირად იძლევა მასალების ჭარბ ხარჯს. მაქსიმალური ძაბვების კრიტერიუმი არ ითვალისწინებს მიწისქვეშა ნაგებობების მნიშვნელოვან სპეციფიკას, რომ პლასტიკური დეფორმაციების გაჩენა საყრდენის რომელიმე წერტილში არ ნიშნავს კონსტრუქციის მზიდუნარიანობის ამოწურვას. პლასტიკური სახსრების გაჩენის და „მექანიზმად“ გადაქცევის შემდეგაც კი იგი შეიძლება აკმაყოფილებდეს საექსპლუატაციო მოთხოვნებს მანამ, სანამ მიღწეული არ იქნება მასალის დეფორმაციის ზღვარი ან არ დაირღვევა სტრუქტურის მდგრადობა, არ შემცირდება დასაშვებზე მეტად განივკვეთის ფართობი, ან სამაგრის კონტურის მაქსიმალური გადაადგილება არ აღემატება მის დასაშვებ მნიშვნელობებს სტრუქტურის საოპერაციო მოთხოვნებთან მიმართებაში.

მიწისქვეშა ნაგებობების დაპროექტებამ უნდა უზრუნველყოს ფუნქციონირება და უსაფრთხოება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის მთელ პერიოდში. ფუნქციონირების შეუსრულებლობა განსხვავებულია სხვადასხვა ტიპის სტრუქტურისთვის. დასაშვებზე მეტი გადაადგილება, ბზარები და გრუნტის წყლების გაჟონვა ურბანული მაგისტრალის ან მეტროს გვირაბში ითვლება საექსპლუატაციო პირობების დარღვევად, მაშინ როცა მაღაროს, შახტის ან სოფლის წყლის გვირაბისთვის ასეთი რამ დასაშვებ ნორმატიულ ზღვრებში შეიძლება მისაღებიც იყოს. მაშასადამე, სტრუქტურის გამოთვლის მეთოდმა უნდა დაადგინოს ზღვრული მდგომარეობის სქემები და გამოხატოს მათი მიღწევა ზღვრული ძალების, ძაბვების, დეფორმაციების ან გადაადგილების სიდიდეებით. ეს კი დამოკიდებული იქნება სტრუქტურის ნორმალური მუშაობის პირობებით.

ყველაფერმა ამან განსაზღვრა მიწისქვეშა ნაგებობების „საექსპლუატაციო პირობების ზღვრულ მდგომარეობებზე გაანგარიშების“ (SLS) აუცილებლობა, რომლის შესაბამისი მეთოდები უკვე ეფექტურად გამოიყენება მრავალი საინჟინრო სტრუქტურის დაპროექტებისას. ეს პრინციპები საერთოა ყველა ტიპის სტრუქტურისთვის და ყველაზე სრულად და ეკონომიურად განსაზღვრავს მის მზიდუნარიანობას. ამასთან, ზღვრული მდგომარეობის თითოეული კრიტერიუმი და გაანგარიშების მეთოდი დადგენილი უნდა იყოს კონსტრუქციის ტიპისა და მასალის, დატვირთვის სპეციფიკური პირობებისა და სტრუქტურის მიმართ საექსპლუატაციო მოთხოვნების მიხედვით. ასეთ ფორმულირებაში დატვირთვების, შიგა ძალების და კვეთების შერჩევის ზემოთ აღნიშნული ეტაპები, როგორც წესი, ცალ-ცალკე ვერ შესრულდება. ეს იმიტომ, რომ ინტერაქტიური დეფორმაციის რეჟიმში შერჩეული კონსტრუქციის მექანიკური პარამეტრები განსაზღვრავს თვით სტრუქტურის საანგარიშო სქემას, გარე და შიდა ძალების, დეფორმაციების სიდიდეს და განაწილების ხასიათს. ანუ ადგილი აქვს არაწრფივ დამოკიდებულებას სტრუქტურულ ელემენტებს - სამაგრ კონსტრუქციასა და ქანების მასივის საკონტაქტო ზედაპირზე წარმოშობილ ძაბვებსა და გადაადგილებებს შორის. მიწისქვეშა ნაგებობების ამ სპეციფიკამ მნიშვნელოვნად გაართულა პრობლემის გადაწყვეტა და მოითხოვა ფუნდამენტურად ახალი მიდგომა. ბოლო წლებში ქანების თეორიული და ექსპერიმენტული მექანიკის დარგში მიღწეულია მნიშვნელოვანი შედეგები და გამოქვეყნდა მნიშვნელოვანი ნაშრომები სამთო, სატრანსპორტო, ჰიდროტექნიკური და სხვა დანიშნულების სტრუქტურების დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის შეფასების მეთოდებზე. ამ მეთოდებით შესაძლებელია აისახოს ნაგებობის სტრუქტურული ელემენტების ბუნებრივ და ხელოვნურ ნაწილებში დრეკადი, პლასტიკური და რეოლოგიური დეფორმაციები რეალური სამთო-ტექნიკური პირობებისა და მშენებლობის ტექნოლოგიების შესახებ ცნობილი მონაცემებით. ამრიგად, პრაქტიკულად შექმნილია თეორიული საფუძველი სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობის გასაანგარიშებლად. თუმცა, პრაქტიკაში, ძირითადი სქემა, ფაქტობრივად, ჯერ კიდევ ტრადიციულად მიიღება „საინჟინრო ანალოგიის“ მოსაზრებებით, რაც ხშირად იწვევს მნიშვნელოვან შეუსაბამობებს პროექტსა და რეალურ მდგომარეობას შორის.

ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს ზღვრული წონასწორობის მეთოდების იმ ნაწილის გავლენით, რომელიც საანგარიშო პარამეტრებს განსაზღვრავს ნორმატიული მაჩვენებლების გამრავლებით დატვირთვებისა და მასალების თვისებების გაურკვევლობის საკომპენსაციო ე.წ. ერთიანი მარაგის კოეფიციენტის შემცვლელ დიფერენცირებულ კოეფიციენტებზე. ამას ზოგჯერ შეიძლება ასევე შეუწყოს ხელი მიწისქვეშა ნაგებობების ოპტიმალური დიზაინის კრიტერიუმების სიცხადის ნაკლებობამ სპეციალურ და საცნობარო ლიტერატურაში. ეს წინააღმდეგობები ხშირად აყენებს დიზაინერს რთულ ვითარებაში, როდესაც მეცნიერებისა და

ტექნოლოგიების უახლესი მიღწევების გათვალისწინების სურვილი დგება გარდაუვალი აუცილებლობის წინაშე, იხელმძღვანელოს მარეგულირებელი დოკუმენტებით, რომლებიც ზღუდავს შემოქმედების გარკვეულ ხარისხს. თუმცა, ეს არ უნდა იყოს მიზეზი, რომ მივატოვოთ ნორმატიული და საცნობარო ლიტერატურა, არამედ განვახილოთ ისინი ახალი მიღწევებით მიწისქვეშა ნაგებობების გაანგარიშების, დიზაინისა და მშენებლობის თეორიასა და პრაქტიკაში.

დ) პუბლიკაციები უცხოეთში:

სტატია:

#	ავტორი	სათაური	გამომცემლობა	საერთ.კოდი	გვ	თანაავტ.
1	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	“აფეთქებისგან დამცავი კომპოზიტური სტრუქტურების დამზადება ვაკუუმურ-ინფუზიური ტექნოლოგიით”.	პოლონეთის მინერალური ინჟინერიის საზოგადოების ჟურნალი	https://doi.org/10.29227/IM-2024-01-31	5	გ. აბაშიძე დ. წვერავა ს. კვინიკაძე

ანოტაცია

სტატიაში განხილულია ვაკუუმურ-ინფუზიური ტექნოლოგიით მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების მიღების რეჟიმები იმ პირობებში, როდესაც მეტალურ კომპონენტს წარმოადგენს ალუმინის ფირფიტა, ხოლო პოლიმერული კომპონენტი ყალიბდება ეპოქსიდური ფისით სხვადასხვა მასალის ბოჭკოებისგან დამზადებული ქსოვილების (მინაქსოვილი, ბაზალტის ქსოვილი, არამიდი) გაჟღენთვით. დამზადდა სხვადასხვა კომპოზიციის მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტები, რომლებიც გამოიცადა დარტყმამდეგობაზე (ჩარპის ტესტით), განისაზღვრა სიმტკიცე გაჭიმვაზე და ღუნვაზე. შერჩეული კომპოზიტები გამოიცადა ჰექსოგენის მუხტით გენერირებული მცირე ინტენსივობის დარტყმითი ტალღებით ზემოქმედების ქვეშ და დადგინდა მათი დინამიკური რეაქციის მაჩვენებელი.

2	ედგარ მატარაძე	“მეწყერსაშიში ფერდოს სტაბილიზაცია მილისებრი ანკერული სამაგრით.”	პოლონეთის მინერალური ინჟინერიის საზოგადოების ჟურნალი	https://doi.org/10.29227/IM-2024-01-43	6	თ.ახვლედიანი ნ. ჩიხრაძე
---	----------------	---	--	---	---	----------------------------

ანოტაცია

სტატიაში გაკეთებულია ამჟამად მოხმარებაში ფართოდ გამოყენებული მილისებრი ანკერული სამაგრების ტექნიკური მონაცემებისა და მათი გამოყენების არეების

დეტალური ანალიზი, გამოკვეთილია მათი გამოყენების უპირატესი და ნაკლოვანი მხარეები. არსებული ვითარების ანალიზის საფუძველზე წარმოდგენილია ახალი ტიპის მილისებრი ანკერული სამაგრის კონსტრუქცია. ლაბორატორიული და ნახევრად საწარმოო გამოცდებით დადგენილია მისი სამუშაო მახასიათებლები. დადგენილია, რომ ახალი კონსტრუქციის ანკერული სამაგრები, რომლებიც შედარებით იაფია, ხოლო მათი მონტაჟი გაცილებით მარტივი, შეიძლება წარმატებით იქნას გამოყენებული მეწყერსაშიში ფერდობების გასამაგრებლად. გაკეთებულია ბაზარზე არსებული და შემოთავაზებულ კონსტრუქციების შედარებითი ანალიზი, რის საფუძველზეც ჩამოყალიბებულია დასკვნები და რეკომენდაციები.

3	ლევან ჯაფარიძე	„ზოგიერთი მეწყერული სხეულების მდგრადობის შეფასება რიცხვით-ანალიზური მეთოდით“.	კრებული: მსოფლიო სამიტი: სამოქალაქო ინჟინერია, არქიტექტურა, ურბანული დაგეგმარების კონგრესი	DOI:10.3897/ap.7.e0278	3	ნ. ჩიხრაძე თ. გობეჯიშვილი
---	----------------	---	--	------------------------	---	------------------------------

ანოტაცია

დამუშავებულია ცოცვად-პლასტიკური ტიპის მეწყერული ტანების მდგრადობის გაანგარიშების ორიგინალური რიცხვით-ანალიზური მიდგომა კომპიუტერული პროგრამების და ძაბვათა თეორიის ანალიზური აპარატის გამოყენებით. შრეობრივი მასივის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზის საფუძველზე იგი საშუალებას იძლევა შედგენილ იქნას მეწყერსაშიში ტანების საანგარიშო სქემები და დადგინდეს მათი გრავიტაციული და სეისმური ძალების ზემოქმედების მიმართ მდგრადობის უზრუნველყოფის საჭირო ღონისძიებები.

4	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	„ახალი სვეტის ტიპის საფლოტაციო კამერის დამზადება და გამოცდა ოქროს და ვერცხლის შემცველი ღარიბი მადნებიდან კონცენტრატის მიღების მიზნით“.	კრებული: მსოფლიო სამიტი: სამოქალაქო ინჟინერია, არქიტექტურა, ურბანული დაგეგმარების კონგრესი	DOI: 10.3897/ap.7.e0045	3	მ. ბაღნაშვილი ა. შეყილაძე ნ. სამხარაძე
---	-----------------	--	--	-------------------------	---	--

ანოტაცია

მვირფასი ლითონების გადამუშავების პროცესში გამოიყენება გამდიდრების როგორც მექანიკური ისე ჰიდრომეტალურგიული ხერხები. ოქროს და ვერცხლის გამდიდრების ერთ-ერთი გავრცელებული მეთოდი ჰიდრომეტალურგიაა, სადაც გარემოს

დაბინძურების რისკები მაღალია, გამომდინარე იქედან, რომ უმეტესად იყენებენ ტოქსიკურ ქიმიურ ნივთიერებას. ეკოლოგიურად უსაფრთო გამდიდრების გრავიტაციული მეთოდი ძირითადად გამოიყენება კომბინირებულ ტექნოლოგიაში საწყის ეტაპზე. ფლოტაციური გამდიდრების პროცესი ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფს ოქროს და ვერცხლის მაქსიმალურ ამოკრევას კონცენტრატში, რომელსაც წარმოებაში ზემოთ აღნიშნული ეკოლოგიურად საშიში ჰიდრომეტალურგიული პროცესი ანაცვლებს. აქედან გამომდინარე ფლოტაციური გამდიდრებისას მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მიღება ძლიერ აქტუალურია.

ნაშრომში წარმოდგენილია გამდიდრების ფლოტაციური მეთოდით ძვირფასი ლითონების მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მიღების შედეგები. პროექტის ფარგლებში დამზადებული იქნა სვეტის ტიპის საფლოტაციო კამერა, სადაც ჰაერის აღმავალი ნაკადის არსებობა უზრუნველყოფს პულპაში ბუშტულაკების განაწილებას და ნარჩუნდება მათი ამოტივტივების სიჩქარე, რაც განაპირობებს პულპის ერთგვაროვნებას და ხელს უწყობს ჰიდროფობურ მინერალებზე რეაგენტის დამაგრებას. მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მიღების და ეკონომიკური ხარჯის შემცირების მიზნით, სინჯი დაიყო სამ სისხოს კლასად, გამოიყო მზა საფლოტაციო კლასი -0.074 მმ და თითოეული კლასი დაიფქვა დამოუკიდებლად. დაფქვის შედეგად გაერთიანდა აღნიშნული კლასები. მაღალხარისხიანი კონცენტრატის მისაღებად და სასარგებლო კომპონენტის დანაკარგის შემცირების მიზნით, გამოყენებული იქნა ორი შემკრები რეაგენტი ერთდროულად. შემკრებ რეაგენტებად შერჩეული იქნა კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატი და აეროფლოტი. დადგენილი იქნა მათი თანაფარდობა და ხარჯი. კვლევების ფარგლებში შესრულდა სინჯის ქიმიური, სილიკატური, საცრითი და მინერალოგიური ანალიზები, ჩატარდა პეტროგრაფიული აღწერა. დადგენილი იქნა ფლოტაციის პროცესისთვის ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები, რის შედეგად მიიღება ძვირფასი ლითონების მაღალხარისხიანი კონცენტრატი ოქროს შემცველობით 14.25 გ/ტ, ვერცხლის-19.05, სასარგებლო კომპონენტის ამოკრევა კონცენტრატში შეადგენს შესაბამისად 93.8 % და 90.4 %.

5	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	“ენერგო-შთანთქმელი ფენის მქონე ფოლადის ფილის აფეთებით რღვევის მიმართ მდგრადობის ექსპერიმენტული კვლევა”	დამცავი სტრუქტურების საერთაშორისო ჟურნალი, 2024	https://doi.org/10.1177/2041419624126	8	ე. მატარაძე მ. ჩიხრაძე ი.ახვლედიანი ზ.მალვენიშვილი
---	-----------------	--	---	---	---	---

ანოტაცია

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა კომპოზიტური კონსტრუქციის აფეთქებამედეგობის განსაზღვრა. კონსტრუქცია შედგებოდა ორი ფილისგან, რომელთაგან ფუძე შრე

(ძირითადი ფენა) წარმოადგენდა ფურცლოვანი დაბალ ნახშირბადიანი ფოლადის ფირფიტას (2-3მმ სისქის), ხოლო მეორე, ე. წ. დამცავი ენერგო შთანთქმელი ფენა მზადდებოდა სხვადასხვა მასალისგან: ალუმინის ფიჭა, ალუმინი, მილ-კვადრატების ელემენტები, პოლიურეთანის ქაფი და არამიდის ბოჭკო. კონსტრუქცია გამოიცდებოდა შედარებით დაბალი ინტენსივობის (820კპა) დარტყმითი ტალღებით ზემოქმედების პირობებში. დინამიკური დატვირთვის მიმართ წინააღმდეგობა ფასდებოდა ფილის ცენტრის გადაადგილების (ჩალუნვის) და აჩქარების შემცირების ფარდობითი მნიშვნელობებით (ჩახშობის ფაქტორებით). მცირე ინტენსივობის დარტყმითი ტალღებით გამოცდების შემდეგ კონსტრუქციები გამოიცდებოდა კრიტიკული დატვირთვების (მაღალი წნევების) პირობებში, როდესაც ობიექტი იღებდა მნიშვნელოვან ნარჩენ დეფორმაციებს. კვლევებმა გვიჩვენა, რომ ყველაზე მაღალი აფეთქებამედევობით გამოირჩევა კონსტრუქცია, რომელიც შეიცავს ალუმინის ფიჭას.

6	ალექსანრე ვანიშვილი	„მაღალი მექანიკური თვისებების მქონე მეტალ-პოლიმერული ლამინატის მიღება“		საერთაშორისო მულტი დისციპლინური სამეცნიერო გეოკონფერენცია გეოლოგიისა და სამთო ეკოლოგიის მენეჯმენტის კვლევა, SGEM	7	გ.ბალიაშვილი ს. კვინიკაძე თ.იაშვილი დ. წვერავა
---	---------------------	--	--	--	---	--

ანოტაცია

ბაზალტის ბოჭკოთი გაძლიერებული მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტი წარმოადგენს მასალების უახლეს კლასს, რომელიც აერთიანებს მეტალის სიმტკიცეს და პოლიმერის მოქნილობას. სტატიაში წარმოდგენილი კვლევის მიზანია ბაზალტის ბოჭკოს საფუძველზე მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტების წარმოების ტექნოლოგიის განვითარება და ამ მასალების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა.

კვლევის ფარგლებში, ვაკუუმური ინფუზიის ტექნოლოგიის (VIP) გამოყენებით, ბაზალტის ბოჭკოს შემცველი მეტალ-პოლიმერული კომპოზიტები დამზადდა. მიღებული ნიმუშები ხასიათდებიან მაღალი ადჰეზიით, პოლიმერული მატრიცის ერთგვაროვანი განაწილებით და მარტივი წარმოების პროცესით. ექსპერიმენტული

ნიმუშები, რომლებიც დამზადდა VIP ტექნოლოგიით, შემოწმდა მექანიკურ და დინამიკურ დატვირთვებზე, რაც ადასტურებს მათ მაღალ ეფექტურობას და სანდოობას.

4. სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა
ა) საქართველოში

#	ავტორი	სათაური	ფორუმის დასახელება	ფორუმის დრო და ადგილი	თანაავ.
1	ნიკა ბოჭორიშვილი	“ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის ექსპერიმენტული შესწავლა”	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	ლ.ჯაფარიძე ს. ყვავაძე ნ.ჭილაძე ბ. გოცაძე
2	იაშა ვარშანიძე	“მყარი ტანის დარტყმით-ტალღური დატვირთვის საანგარიშო მოდელის რიცხვითი გაანგარიშების თანამედროვე მეთოდების კვლევა და სრულყოფა”.	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	ე.ჩაგელიშვილი რ.სამადაშვილი ნ.დუდუშაური მ. თუთბერიძე
3	თამარ იაშვილი	“ამონიუმის ნიტრატის ბაზაზე დამზადებული ახალი მაღალენერგეტიკულ ნარევის დეტონაციის უნარის კვლევა”.	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“,	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	გ. ბეინაშვილი

4	სოფიკო კვინიკაძე	„1,4 - ბენზოილდიკარბონმ ჟავასა და მისი დიჰიდრაზიდის მოლეკულების ელექტრონული კვლევა“.	პროფესორ ვიქტორ ერისთავის 85 წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია "გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება"	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 12 ივნისი, 2024 წ.	მ. ცინცაძე მ. ცერცვაძე ნ. ბოლქვაძე
5	ლევან ლელუაშვილი	“მიწისქვეშა ლითონის კონსტრუქციების ელექტროქიმიური კოროზიისაგან კათოდური დაცვა“	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობაა“	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	თ. ფირცხალავა ს.სტერიაკოვა გ.ლელუაშვილი
6	მერაბ ნადირაშვილი	“ქიმიური ანალიზის როლი ფეთქებადი ნივთიერებების კვლევის პროცესში”	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობაა“	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	ნ. აბესაძე ნ. ლუდუშაური ა. აფრიაშვილი
7	ასმათ შეყილაძე	“შქმერის საბადო/მადანგამოვ ლინების გლაუკონიტის კვლევა გამდიდრება დობაზე კონცენტრატის მიღების მიზნით”.	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობაა“,	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	თ. შუბითიძე მ. ბაღნაშვილი ი. სამხარაძე გ. ჩქარეული
8	დავით წვერავა	“ზოჭკოს გამოყენებით მეტალ-პოლიმერული	მე-10 საერთაშორისო სამეცნიერო-	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ს. კვინიკაძე ა. ვანიშვილი მ. გურეშიძე ნ. ბერიძე

		კომპოზიტების მიღება და თვისებების კვლევა”	პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“	27-28 სექტემბერი, 2024 წ.	
9	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	აფეთქების ტექნოლოგიები: პრობლემები, მიღწევები, პერსპექტივები	მე-7 საერთაშორისო კონფერენცია ნანოტექნოლოგიებში, GTUnano2024	თბილისი, სტუ 7-11 ოქტომბერი, 2024წ.	ნ. ჩიხრაძე

ბ) უცხოეთში

#	ავტორი	სათაური	ფორუმის დასახელება	ფორუმის დრო და ადგილი	თანაავტორობა
1	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	“მოცულობითი ულტრაწვრილდისპერსული მულტიკომპონენტური კომპოზიტების მიღება ბურთულებიან წისქვილში მექანიკური ლევირებით და აფეთქებით კონსოლიდაციით”	„ნანობრიუკერ -2024“	18-22 მარტი, 2024 ლიონი, საფრანგეთი	მ. ჩიხრაძე დ. წვერავა
2	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	„მაღალენტროპიული ფხვნილების და მოცულობითი კომპოზიტების მიღება აფეთქებით გენერირებული დარტყმითი ტალღებით“	24-ე საერთაშორისო მულტიდისციპლინური გეო კონფერენცია	30 ივნისი - 8 ივლისი, 2024წ. ალბენა, ვარნა, ბულგარეთი	
3	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	“ახალი კომპოზიტური მასალების მიღება ფხვნილების აფეთქებით კომპაქტირებით”	HISTRATE 2024, მოწინავე კომპოზიტების ქცევა მაღალი სიჩქარით დეფორმაციით დატვირთვის პირობებში, მარშრუტი სერთიფიკაციისკენ ანალიზის გზით	24-25 სექტემბერი, ათენი, საბერძნეთი	

4	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	ალუმინის შუალედური ფენის შემცველი დაბალნახშირბადიანი ფოლადის ფილის აფეთქებაზედგეგმვის ექსპერიმენტული კვლევა	HISTRATE კონფერენცია მოწინავე კომპოზიტების ქცევა მაღალი სიჩქარით დეფორმაციით დატვირთვის პირობებში, მარშრუტი სერთიფიკაციისკენ ანალიზის გზით	5-6 ივნისი, სტამბული თურქეთი	ი. ახვლედიანი ე. მატარაძე მ. ჩიხრაძე
5	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	ზოგიერთი მეწყერსაშიში სხეულების სტაბილურობის შეფასება რიცხვით-ანალიზური მეთოდით	CAUSummit 2024" - მსოფლიო სამიტი: სამოქალაქო ინჟინერია-არქიტექტურა-ურბანული დაგეგმარების კონგრესი	1-5 სექტემბერი 2024, ანტალია თურქეთი	ლ.ჯაფარიძე
6	მამუკა ბაღნაშვილი	„ახალი სვეტის ტიპის საფლოტაციო კამერის დამზადება და გამოცდა ოქროს და ვერცხლის შემცველი ღარიბი მადნებიდან კონცენტრატის მიღების მიზნით“.	CAUSummit 2024" - მსოფლიო სამიტი: სამოქალაქო ინჟინერია-არქიტექტურა-ურბანული დაგეგმარების კონგრესი	1-5 სექტემბერი 2024, ანტალია თურქეთი	ნ. ჩიხრაძე ა. შეყილაძე ნ. სამხარაძე
7	ალექსანდრე ვანიშვილი	“ზაზალტის ბოჭკოს საფუძველზე მიღებული მეტალ-პოლიმერული ლამინატი მაღალი მექანიკური თვისებებით“	HISTRATE კონფერენცია 2024 „მაღალი სიჩქარით დატვირთვის პირობებში მოწინავე კომპოზიტები: სერტიფიცირების ანალიტიკური გზა“	5-6 ივნისი, სტამბული, თურქეთი	დ. წვერავა ს. კვინიკაძე ნ. ბერიძე
8	ალექსანდრე ვანიშვილი	“პოლიამიდებით მოდიფიცირებული ფსევდოპროტეინების სინთეზი და შესწავლა - პოლი(ესტერი ამიდი-co-ამიდი)“.	ჰუმბოლტი ხვდება ლეიბნიცს – განვითარებადი თემები ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში და იმპლანტის კვლევაში	22-24 სექტემბერი, ჰანოვერი, გერმანია	ს. კვინიკაძე
9	სოფიკო კვინიკაძე	„ეკომეგობრული პოლიმერები: სინთეზი და გამოყენების არეალი“.	ჰუმბოლტი ხვდება ლეიბნიცს – განვითარებადი თემები ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში და იმპლანტის კვლევაში	22-24 სექტემბერი, ჰანოვერი, გერმანია	ა.ვანიშვილი

10	ალექსანდრე ვანიშვილი	„მეტალოპოლიმერული ლამინატის დამუშავება მაღალი მექანიკური თვისებებით“	საერთაშორისო მულტიდისციპლინური სამეცნიერო გეოკონფერენცია გეოლოგიისა და სამთო ეკოლოგიის მენეჯმენტის კვლევა, SGEM	29 ივნისი - 8 ივლისი, 2024 ალბენა, ბულგარეთი	გ. ბალიაშვილი ს. კვინიკაძე თ. იაშვილი დ. წვერავა
----	----------------------	--	---	---	---

სხვა აქტივობები

ა) სამეცნიერო კრებულები:

„სამთო ჟურნალი“, №1(47). <https://doi.org/10.36073/1512-407X>

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ა(ა)იპ საქართველოს სამთო მეცნიერებათა აკადემია, საქართველოს სამთო საზოგადოება.

გ) ლექცია-სემინარი

საინსტიტუტო სემინარები:

1. გ.ნოზაძე - „გრაფიტაციული დაშვების საბაგრო სისტემის შესწავლა და გაანგარიშება“.
2. გ. ნოზაძე- „ახალი ტიპის პარაბოლური რეფლექტორის დამუშავება და რიცხვითი მოდელირება“.
3. მ. ნადირაშვილი - „ქიმიური ანალიზის მნიშვნელობა ფეთქებადი ნივთიერებების კვლევის პროცესში“.
4. ლ. ლელუაშვილი- „საბაგრო გზის ტექნიკური მახასიათებლების დადგენის მეთოდის დამუშავება მსგავსების კრიტერიუმების გამოყენებით“.
5. ნ. ბოჭორიშვილი - „ქანგბადით გამდიდრებული საინექციო აგენტის გავლენა ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციით მოპოვების ტექნოლოგიაზე“.
6. ა. შეყილაძე - “ოქროსშემცველი სულფიდური მადნების გამდიდრების კუდების გადამუშავების თანამედროვე მდგომარეობა“.

სახელშეკრულებო საფუძველზე შესრულებული სამუშაოები

№	ხელშეკრულების №		დამკვეთი	სამუშაოს ხელმძღვანელი
გარდამავალი 2023-2024				
1	23-18/02	01.02.2023– 28.02.2024	„შპს „სამთო და გეო ტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
2024				
2	24-18/01	08.01.2024 31.12.2024	შპს „რდს კონსტრაქშენი“	გ. ბალიაშვილი
3	24-18/02	09.01.2024 31.08.2024	შპს „სამთო და გეო ტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
4	24-18/03	09.01.2024 31.07.2024	შპს „სამთო და გეო ტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
5	24-18/04	23.01.2024 31.12.2024	შპს „ეს ჯეი დეველოპმენტი“	გ. ბალიაშვილი
6	24-18/05	01.02.2024 ვალდ. შეს	შპს „გოლდსტეპ ქართლი“	მ. ბაღნაშვილი
7	24-18/06	16.02.2024 31.12.2024	შპს „გეოინჟომპლექსი“	გ. ბალიაშვილი
8	24-18/07	16.02.2024 31.12.2024	შპს „გეოინჟომპლექსი“	გ. ბალიაშვილი
9	24-18/08	26.03.2024 31.12.2024	შპს „გეოინჟომპლექსი“	გ. ბალიაშვილი
10	24-18/09	30.04.2024 30.06.2025	შპს „სამთო და გეო ტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
11	24-18/10	07.06.2024 31.08.2024	შპს „გეოსტანდარტი“	გ. ბალიაშვილი
12	24-18/11	19.06.2024 01.10.2024	შპს „გვირგვინი“	გ. ბალიაშვილი
13	24-18/12	01.07.2024 01.02.2025	შპს „სამთო და გეოტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე

14	24-18/13	08.08.2024 30.11.2024	შპს „სამთო და გეოტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
15	24-18/14	15.08.2024 31.12.2024	შპს „გეოლოჯიკი“	გ. ბალიაშვილი
16	24-18/15	20.09.2024 25.10.2024	კომპანია Materials Center Leoben Forschung GmbH (MCL)	ე. მატარაძე
17	24-18/16	18.11.2024 31.12.2024	შპს „გეოსტანდარტი“	გ. ბალიაშვილი
18	66-2024	21.11.2024	სსიპ კურორტების განვითარების სააგენტო	ნ. ბოჭორიშვილი
გარდამავალი 2024-2025				
	24-18/09	30.04.2024 30.06.2025	შპს „სამთო და გეო ტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
	24-18/12	01.07.2024 01.02.2025	შპს „სამთო და გეოტექნოლოგიები“	ნ. ჩიხრაძე
	66-2024	21.11.2024 31.12.2025	სსიპ კურორტების განვითარების სააგენტო	ნ. ბოჭორიშვილი

შესრულებულია

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში

შემსრულებლები:

სამეცნიერო პროგრამების
დეპარტამენტის უფროსი

დავით ხომერიკი

სამეცნიერო საბჭოს მდივანი

ასმათ შეყილაძე

დაბ. 2 ეგზ.

ეგზ. №1 სსიპ სსსტ „დელტა“-ს

ეგზ. №2 საქმეში

ჩაწერილია

CD-R დისკზე 2 (ორი) ეგზემპლარი

ეგზ. №1 სსიპ სსსტ „დელტა“-ს

ეგზ. №2 საქმეში

ჩაწერა ვ. მაჭარაშვილმა

2024 წ.