

სსიპ სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-
ტექნიკური ცენტრი „დელტა“-ს
გენერალური დირექტორი

ზურაბ აზარაშვილი

„ _____ “ _____ 2021 წ.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო
ინსტიტუტის დირექტორი

ნიკოლოზ ჩიხრაძე

„ _____ “ _____ 2021 წ.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი

2020 წლის სამეცნიერო საქმიანობის ანგარიში

„შეთანხმებულია“

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

ავთანდილ ხვადაგიანი

„ _____ “ _____ 2021 წ.

„შეთანხმებულია“

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო
ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს
თავმჯდომარე

ლევან ჯაფარიძე

„ _____ “ _____ 2021 წ.

2021 წელი
თბილისი

ინსტიტუტის სამეცნიერო ქვედანაყოფებია:

1. მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობისა და საბადოთა დამუშავების ტექნოლოგიების ცენტრი, რომელშიც ფუნქციონირებს ხუთი ლაბორატორია:

- ✓ მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის ლაბორატორია;
- ✓ ჰიბრიდული კომპოზიტების კვლევის ლაბორატორია;
- ✓ საბადოთა დამუშავების ლაბორატორია;
- ✓ ანალიზური ქიმიის და წიაღისეულის გამდიდრების ლაბორატორია;
- ✓ საბაგირო სისტემების ლაბორატორია.

2. აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილება, რომელშიც ფუნქციონირებს სამი ლაბორატორია:

- ✓ ფეთქებადი მასალების კვლევის და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორია;
- ✓ მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორია;
- ✓ აფეთქებისგან დაცვის ტექნოლოგიების ლაბორატორია.

3. საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრი, რომელშიც ფუნქციონირებს ორი ჯგუფი და ერთი ლაბორატორია:

- ✓ პროექტირების ჯგუფი;
- ✓ საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჯგუფი;
- ✓ ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორია.

ინსტიტუტის ძირითადი პერსონალის რაოდენობა განისაზღვრება 117 საშტატო ერთეულით. მათ შორის სამეცნიერო პერსონალის - 35 საშტატო ერთეული. აქედან: მთავარი მეცნიერი თანამშრომელია 12; უფროსი მეცნიერი თანამშრომელია 9; მეცნიერი თანამშრომელია 14.

ინსტიტუტის სამეცნიერო პერსონალიდან ორი საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრია.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში 2020 წელს შესრულდა:

- ✓ საბაზო (საბიუჯეტო) დაფინანსებით - 14 სამეცნიერო პროექტი;
- ✓ საგრანტო დაფინანსებით 10 სამეცნიერო პროექტი;
- ✓ კვლევასთან დაკავშირებული 12 სახელშეკრულებო სამუშაო.

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ გამოქვეყნებული იქნა 20 სამეცნიერო ნაშრომი, მათ შორის:

- საქართველოში - 13;
- უცხოეთში - 7.

2020 წელს ინსტიტუტის თანამშრომლებმა მონაწილეობა მიიღეს და თავიანთი კვლევების შედეგები მოახსენეს 25 სხვადასხვა სამეცნიერო კონფერენციაზე, მათ შორის:

- საქართველოში -20;
- უცხოეთში (კონფერენცია, მსოფლიო კონგრესი, სემინარი)- 5.

2020 წელს სამთო ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭომ ჩაატარა 14 სხდომა, რომლებზედაც განხილული იყო: საბიუჯეტო თემების კვარტალური და წლიური ანგარიშები, მეცნიერი თანამშრომელთა თვითანგარიშები, ინსტიტუტის ბიუჯეტის შესრულების ანგარიში, 2021 წლის საბიუჯეტო განაცხადები და სხვა საკითხები.

2020 წლის 24 სექტემბერს, ონლაინ რეჟიმში, გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის, საქართველოს მინერალოგიური საზოგადოების, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ორგანიზებით ჩატარდა სამთო-გეოლოგიის დარგის მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობაა“.

საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

პროექტი # 1 (საიდუმლო) - ხელმძღვანელები: ინსტიტუტის დირექტორი, პროფესორი ნ. ჩიხრაძე, აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილების უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი ს. ხომერიკი.

შემსრულებლები: ი.ვარშანიძე, დ.ხომერიკი, ა.აფრიაშვილი, ზ.კუჭუხიძე, გ.თხელიძე, ნ.აბესაძე, მ.ნადირაშვილი, გ.ბეინაშვილი, თ.იაშვილი.

პროექტი # 2 (საიდუმლო) - ხელმძღვანელი: აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილების აფეთქებისგან დაცვის ტექნოლოგიების ლაბორატორიის გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი აკად.დოქტორი ე. მატარაძე.

შემსრულებლები: ი.ახვლედიანი, კ.ტავლალაშვილი, ზ.მალვენიშვილი, დ.ტატიშვილი, ს. ყვავაძე, კ. ასაბაშვილი.

პროექტი # 3 (საიდუმლო) - ხელმძღვანელი: საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად.დოქტორი გ. ჯავახიშვილი.

შემსრულებლები: ნ.მუმლაძე, ლ.კალანდაძე, მ.ორჯონიკიძე, დ.ლურსმანაშვილი.

პროექტი # 4 (საიდუმლო) - ხელმძღვანელი: მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორიის გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ფიზიკო-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი ე. ჩაგელიშვილი.

შემსრულებლები: ა.დგებუაძე, მ.თუთბერიძე, ე.შადინოვი, ს.მიქაბერიძე.

პროექტი # 5 (საიდუმლო) - ხელმძღვანელები: აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილების უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი ს. ხომერიკი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი მ. ნადირაშვილი.

შემსრულებლები: ი.ვარშანიძე, ზ.კუჭუხიძე, გ.თხელიძე, ნ.აბესაძე, გ.ბეინაშვილი, თ.იაშვილი, გ.შატბერაშვილი, ნ.ლუდუშაური, ს.მურჯიკნელი.

პროექტი # 6 (საიდუმლო) - ხელმძღვანელი: ფეთქებადი მასალების კვლევისა და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორიის მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ტექნ. მეცნ. დოქტორი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი, სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი, გენერალ-მაიორი ე.მემმარიაშვილი.

შემსრულებლები: ს.ხომერიკი, გ.ჯავახიშვილი, გ.ბალიაშვილი, მ.ჩუბუნიძე, დ.ლურსმანაშვილი, ვ.ჩიგოგიძე, ვ.წიკლაური.

პროექტი # 7. გადამჭრელ-ინსექვენტური ტიპის მეწყერული ტანების მდგრადობის შეფასების რიცხვით-ანალიზური მეთოდის დამუშავება

ხელმძღვანელი: მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობისა და საბადოთა დამუშავების ტექნოლოგიების ცენტრის უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ტექნ. მეცნ. დოქტორი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი ლ. ჯაფარიძე.

შემსრულებლები: თ.გობეჯიშვილი, ს.დემეტრაშვილი, მ.ლოსაბერიძე, ი.ქათამაძე, ბ.გოცაძე.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

მთაგორიანი რელიეფის, მრავალფეროვანი გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური და კლიმატური პირობების სხვადასხვა რეგიონებისათვის, დამახასიათებელია მეწყერების სამი ტიპი: დაცურებადი, დენადი და გათხევადებადი. თბილისსა და მის შემოგარენში ყველაზე ხშირია დაცურებადი მიმართ მეწყერსაშიში უბნები. დაცურების მეწყერები წარმოიშვება სხვადასხვა შემადგენლობის, ასაკის და გენეზისის კლდოვან და ნახევრადკლდოვან ქანებში. მათთვის დამახასიათებელია ბლოკური აგებულება და მნიშვნელოვანი დახრილობის დაშრევების სიბრტყეები.

ბლოკური ტიპის მეწყერებს ყოფენ ორ სახედ, კონსექვენტურად, რომელიც ვითარდება ბლოკების დაცურებით დაშრევების სიბრტყეებზე და ინსექვენტურად - დაშრევების სიბრტყეების მართობულად ქანების გადაჭრით წარმოშობილი ბლოკების ჩამოშლით. კონსექვენტური ტიპის ბლოკური მეწყერებისგან განსხვავებით, რომელთა შესწავლის ისტორია 2 საუკუნეზე მეტს ითვლის, ინსექვენტური ბლოკური მეწყერების მდგრადობის საკითხებისადმი მიძღვნილი პირველი, გუდმანის და ბრეის ნაშრომები გასული საუკუნის 70-იან წლებში გამოჩნდა და ჯერაც საწყისი ნაბიჯები იდგმება მათი განვითარებისათვის.

გუდმანის და ბრეის სქემების ბაზაზე სხვადასხვა ქვეყნის მეცნიერთა მიერ შეიქმნა რიგი ანალიზური და რიცხვითი მეთოდებისა. მათი მიმოხილვა საკმარისად სრულადაა თანამედროვე ლიტერატურაში. ჩამოყალიბებულია საერთო მოსაზრებები არსებული მდგომარეობის შესახებ, რომელთა ძირითადი ნაწილი მდგომარეობს შემდეგში:

1. გუდმანის და ბრეის მეთოდმა და მისმა მთავარმა კრიტერიუმმა - ბლოკის მდგრადობის შეფასების ძირითადმა განტოლებამ შეიძლება შეასრულოს „ღუნვით-ბლოკური“ ფორმით რღვევის აუცილებელი პირობები, მაგრამ ეს კრიტერიუმი შეიძლება გამოყენებული იქნას მხოლოდ საწყისი შეფასებისათვის;
2. მაჯდის და ამინის მეთოდი ადვილი გამოსაყენებელია პრაქტიკაში მდგრადობის კოეფიციენტის უშუალოდ დასადგენად, მაგრამ თვით ავტორთა აზრით გაანგარიშების შედეგი შეიძლება იყოს ზედმეტად კონსერვატული;

3. თეორიულად, არსებობს კარგი თანხმობა აიდან-კავამოტოს მეთოდსა და „ლუნვით-ბლოკური“ ფორმით რღვევის ფაქტობრივ მექანიზმს შორის; მასში სხვა მეთოდებისაგან განსხვავებით, გათვალისწინებულია აგრეთვე ფენებს შორის გასრიალების შესაძლებლობა, თუმცა, ამ მეთოდის საფუძველზე ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტის გამოთვლა შესაძლებელია მხოლოდ ნაბიჯ-ნაბიჯ, ცდების და შეცდომების გრძელი გზით. ამასთან სიცხადესაა მოკლებული ზოგიერთი სახელმძღვანელო პარამეტრი;
4. ფერდობის „ლუნვით-ბლოკური“ ფორმით ჩამოქცევის და შრეების დეფორმაციების ანალიზის არსებული რიცხვითი მეთოდებით მეტად ძნელია შრეებს შორისი კავშირების გაჭიმვაზე და ჭრაზე სიმტკიცეების მოდელირება.

გარდა აღნიშნულისა, არსებული რიცხვითი მეთოდები და მათ შორის, ყველაზე ბოლო პერიოდის ფირმა „Rocscience“-ის სპეციალური კომპიუტერული პროგრამა „RocTopple 1.0“ შექმნილია გუდმანის და ბრეის მეთოდის იდეალიზებული საანგარიშო სქემის საფუძველზე და ფაქტიურად წარმოადგენს მის კომპიუტერიზებულ ვარიანტს. შესაბამისად, იგი იმეორებს იგივე სქემატიზაციას და მეტად მნიშვნელოვან დაშვებებს ბლოკების სიხისტის, შრეების ერთნაირი სისქის და მათი გვერდების მიმართ მართობულ სიბრტყეზე გადატეხვის შესახებ.

წარმოდგენილი ნაშრომი მნიშვნელოვანია საკითხის აქტუალობიდან გამომდინარე საერთოდ და თბილისის და მისი შემოგარენისთვის. მაგალითად, მდინარე ვერეს ოროგრაფიულად მარცხენა ფერდობებზე, კოჯორი-ბეთანიის გზაზე და სხვაგან, სადაც ლოკალური თუ მასშტაბური მეწყერები მოსალოდნელია ტალღოვან-ბორცოვანი რელიეფის ადგილებში თუ ინფრასტრუქტურული მშენებლობის ინტენსიფიკაციის პირობებში განსაკუთრებული ყურადღება არ მიექცა მათი თავიდან აცილებას.

2020 წლის პროექტის ფარგლებში დამუშავებულია ინსეკვენტური ტიპის ბლოკური მეწყერული ტანების მდგრადობის შეფასების და გაანგარიშების ორიგინალური რიცხვით-ანალიზური მეთოდი AutoCAD-ის და Rocscience Phase2 კომპიუტერული პროგრამების და ძაბვათა თეორიის ანალიზური აპარატის ერთობლივი გამოყენებით. იგი, არსებული მეთოდებისაგან განსხვავებით, შესაძლებლობას იძლევა:

- ✓ მოდელირებული იქნას ინსეკვენტური ტიპის მეწყერსაშიში ტანების შესაძლო ჩამოშლის სხვადასხვა ფორმის საანგარიშო სქემები შრეობრივი მასივის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზის საფუძველზე;
- ✓ გაანგარიშებული იქნას მათი მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის საჭირო ღონისძიებები ჩვეულებრივ და ექსტრემალურ პირობებში, გრავიტაციული და სეისმური ძალების მოქმედებისას.

შემოთავაზებული რიცხვით-ანალიზური მიდგომა გაცილებით უფრო ზუსტად ასახავს ინსეკვენტური ტიპის მეწყერის ბლოკურ-ლუნვითი ჩამოქცევის (Block-Flexural

Toppling) მექანიზმს, ვიდრე დღეს არსებული გუდმანის და ბრეის კინემატიკური სქემების ბაზაზე შექმნილი ანალიზური და რიცხვითი მეთოდები, არსებითად განსხვავდება ბოლო დროს ფირმა “Rocscience“-ის მიერ შექმნილი სპეციალური კომპიუტერული პროგრამა „RocToppo 1.0“-გან, რომელიც ფაქტიურად იმეორებს გუდმანის და ბრეის იდეალიზებულ საანგარიშო სქემას მეტად მნიშვნელოვანი გამარტივებებით და დაშვებებით ბლოკების სიხისტის, შრეების ერთნაირი სისქის და მათი მდგრადობის ფორმების შესახებ.

პროექტი # 8. ტყიბულ-შაორის საბადოს ნახშირების მიწისქვეშა გაზიფიკაციის მეთოდით მოპოვების პარამეტრების ექსპერიმენტულად შესწავლის მიზნით ლაბორატორიული გეო-რეაქტორის დაპროექტება

ხელმძღვანელები: მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობისა და საბადოთა დამუშავების ტექნოლოგიების ცენტრის უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ტექნ. მეცნ. დოქტორი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი ლ. ჯაფარიძე, საბადოთა დამუშავების ლაბორატორიის გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკადემიური დოქტორი ნ. ბოჭორიშვილი.

შემსრულებლები: ს. ყვავაძე, ო. ლანჩავა, ნ. ჭილაძე, თ. ფირცხალავა, მ. ბასილაძე, ს.ირემაშვილი, ლ. ლლიღვაშვილი.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია:

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მიმდინარეობს კვლევები ძნელად დასამუშავებელ, რთულ სამთო-ტექნიკური პირობების მქონე საბადოებზე ნახშირის მოპოვების ტექნოლოგიების სრულყოფისათვის. ბოლო ათწლეულში განსაკუთრებით აქტიურად სრულდება სამუშაოები ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის ტექნოლოგიების (ნმგ) საწარმოო ათვისებისათვის. ნგმ ითვალისწინებს ნახშირის ფენის წელი წვის პროცესში სინთეტიკური გაზის (სინგაზის) მიღებას, რომელსაც აქვს საკმარისი კალორიულობა ენერგეტიკული მიზნით გამოყენებისათვის. ეს ტექნოლოგია ხორციელდება ჭაბურღილების საშუალებით, რომელთა ნაწილი ემსახურება საინექციო აგენტების მიწოდებას ნახშირის ფენების წვის დასაწყებად, ხოლო მეორე ნაწილი - წვის პროცესში გენერირებული სინგაზის ზედაპირზე ამოტანას. მოწინავე ნახშირმომპოვებელი ქვეყნების გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ნმგ-ს აქვს შემდეგი უპირატესობები ნახშირის მოპოვების ტრადიციულ მეთოდებთან შედარებით:

- დაბალი კაპიტალდაზანდებები და საოპერაციო ხარჯები;
- სამუშაოების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა, მათ შორის სამთო დარტყმების, გაზის უეცარი გამოტყორცნების, მტვრისა და გაზის აფეთქების მხრივ საშიში ფენების დამუშავებისას;
- ყველა ტიპის ნახშირის ფენის, მათ შორის ღრმა განლაგების, დაბალი კლასის ნახშირების, თხელი და სქელი ფენების, არაკონდიციური მარაგების დამუშავების შესაძლებლობა;
- გარემოს დაბინძურებისა და ეკოლოგიური საფრთხეების მინიმოზიზაცია.

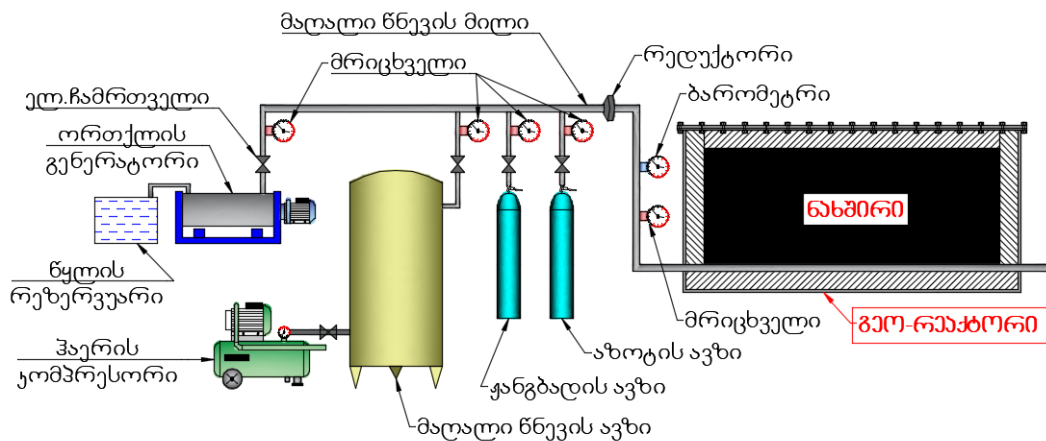
პროექტის მიზანს წარმოადგენს გეო-რეაქტორის დაპროექტება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ფიზიკური მოდელირებით დავადგინოთ ტყიბულ-შაორის საბადოზე ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის ტექნოლოგიური პარამეტრები.

ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის მეთოდის შემუშავება, რაც წარმოდგენილი სამუშაოს საბოლოო მიზანია, ხელს შეუწყობს ტყიბულ-შაორის საბადოს ენერგეტიკული პოტენციალის სრულად ათვისებას. მითუმეტეს, რომ საბადოს მარაგების მნიშვნელოვანი ნაწილი განლაგებულია ისეთ რთულ პირობებში, რომ მისი

დამუშავება ტრადიციული მეთოდებით ეკონომიკურად გაუმართლებელია ან დაკავშირებულია საფრთხის მაღალ დონესთან. პროექტის წარმატებით განხორციელებისას მისი შედეგები განსაზღვრულ როლს შეასრულებს ჩვენი ქვეყნის ენერგეტიკულ უზრუნველყოფაში.

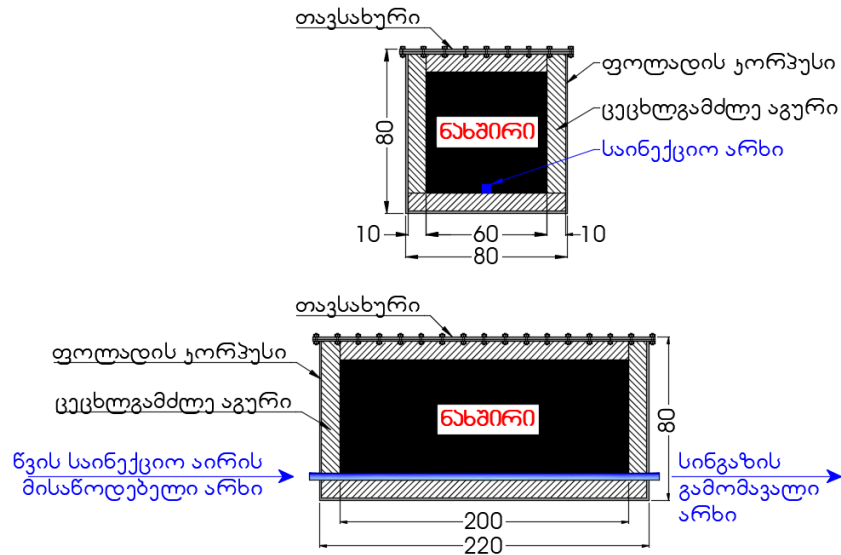
პროექტის სამუშაო გეგმის შესაბამისად, დადგენილია ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის პროცესების ფიზიკური მოდელის საპროექტო პარამეტრები ტყიბულ-შაორის საბადოს პირობებისათვის. ფიზიკური მოდელი შეიცავს წვის აგენტის მიწოდების სისტემას, გეო-რეაქტორს და სინგაზის მიმღებ მოწყობილობას. პროექტის ფარგლებში შემუშავებულია ცალკეული სტრუქტურული ელემენტების კონსტრუქციული სქემები.

წვის აგენტის მიწოდების სისტემა შეიცავს წყლის, ჟანგბადის და აზოტის რეზერვუარებს, კომპრესორს, მაფართოებელ ავზს და შემრევს. სისტემის მართვა განხორციელდება ელექტრო სარქველების საშუალებით, რომელიც რეგულირდება ცენტრალური მართვის პანელიდან. წვის აგენტის მიწოდების სისტემის სქემა წარმოდგენილია ნახ. 1-ზე.



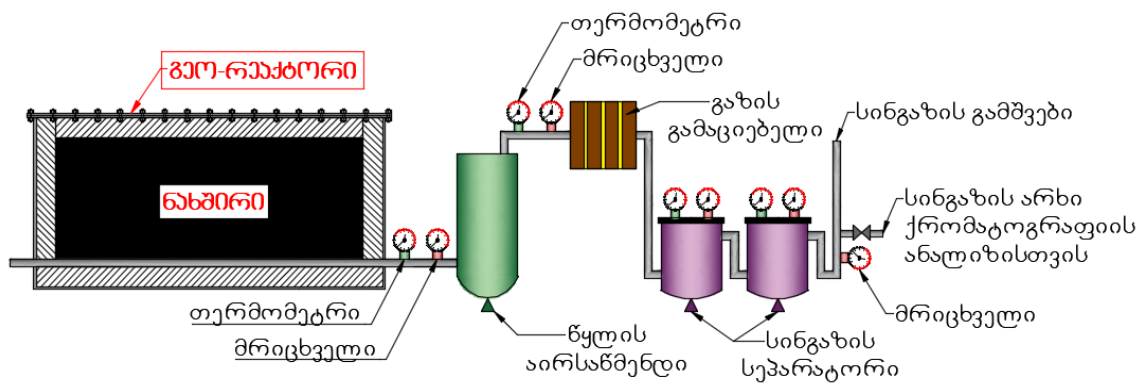
ნახ. 1. წვის აგენტის მიწოდების სისტემის პრინციპული სქემა

გეო-რეაქტორი წარმოადგენს მართვითა ფორმის რეზერვუარს, სადაც ჩაიტვირთება გამოსაცდელი ნახშირი და შესრულდება წვის, პიროლიზის და გაზიფიკაციის პროცესები. გეო-რეაქტორი შედგება გარე კორპუსისაგან, რომელიც დამზადდება ლითონის ფურცლებისაგან, ხოლო შიგნიდან ტემპერატურული მაჩვენებლების შენარჩუნებისათვის ამოგებულ იქნება ცეცხლგამძლე მასალით. კორპუსზე მოწყობილი იქნება ოთხი არხი: წვის აგენტის მიწოდებისათვის, სინგაზის მიმღებისათვის, პროპანის მიწოდებისათვის (ნახშირის წვის დაწყებისათვის) და სარეზერვო არხი. გეო-რეაქტორის ზომები განსაზღვრულია ტყიბულ-შაორის საბადოზე ფენების დამუშავებისას ამჟამად მიღებული ტექნოლოგიური სქემების გათვალისწინებით. ნახშირის ფენის მოდელის ზომა გეო-რეაქტორში იქნება 0,6მ × 0,6მ × 2 მ. მისი მასა შეადგენს 1000 კგ-ს. გეო-რეაქტორის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 2-ზე.



ნახ. 2. გეო-რეაქტორის პრინციპული სქემა და გეომეტრიული ზომები

გეო-რეაქტორში წარმოქმნილი სინგაზი გამოყვანილი არხის საშუალებით მიეწოდება მიმღებ სისტემას. იგი შეიცავს გაგრილების, სეპარაციის და ქიმიური ანალიზის მოდულებს. სინგაზის მიმღების სისტემა ნაჩვენებია ნახ. 3-ზე.



ნახ. 3. ნმგ-ის სინგაზის მიმღები სისტემის სქემა

ფიზიკური მოდელის მართვა განხორციელდება კომპიუტერული და ელექტრონული მოწყობილობების გამოყენებით. მართვის სისტემა შეიცავს ჰაერის ხარჯის, წნევისა და ტემპერატურის სარეგისტრაციო სენსორებს და ქრომატოგრაფს სინგაზის ანალიზისათვის. დაპროექტებული ფიზიკური მოდელი საშუალებას იძლევა მარტივად შეიცვალოს მოდელის საწყისი პარამეტრები განსაკუთრებული საინჟინრო ჩარევის გარეშე.

1. შესწავლილი და გაანალიზებულია ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის ტექნოლოგიის გამოყენების თანამედროვე მდგომარეობა. ამჟამად მსოფლიოს ნახშირმომპოვებელ ქვეყნებში 50-ზე მეტი საცდელი-საექსპერიმენტო და საწარმოო პროცესი სრულდება ამ არატრადიციული ტექნოლოგიის გამოყენებით.

2. დადგენილია ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის პროცესების ფიზიკური მოდელის საპროექტო პარამეტრები ტყიბულ-შაორის საბადოს პირობებისათვის. შერჩეულია ფიზიკური მოდელის სტრუქტურა, რომელიც შეიცავს: გეო-რეაქტორს, წვის აგენტის მიწოდების სისტემას და სინგაზის მიმღებ მოწყობილობას. შემუშავებულია ცალკეული სტრუქტურული ელემენტების კონსტრუქციული სქემები.

პროექტი # 9. ჰიბრიდული ბოჭკოებით გაძლიერებული დარტყმაზედგვი ორგანოპლასტიკების შექმნა

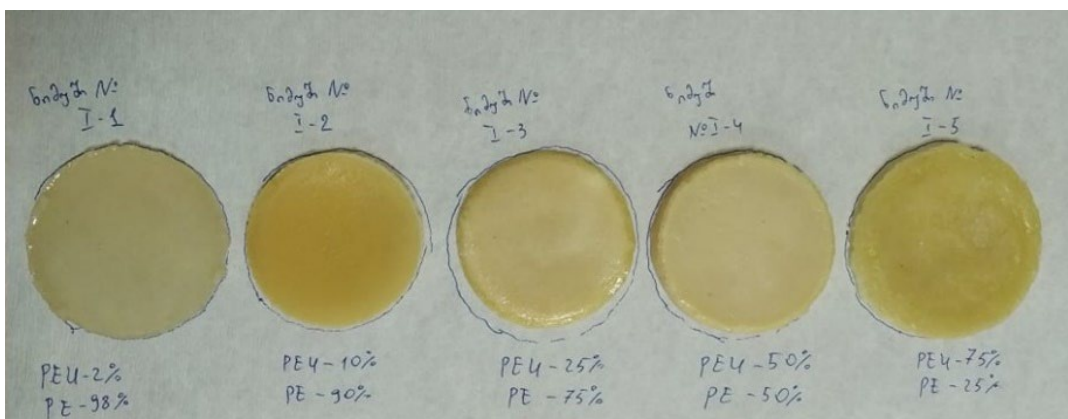
ხელმძღვანელი: ჰიბრიდული კომპოზიტების კვლევის ლაბორატორიის გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ტექნ. მეცნ. დოქტორი გ. აბაშიძე.

შემსრულებლები: დ. წვერავა, ს. კვინიკაძე, ს. სტერიაკოვა, რ. სახვაძე, ა.ვანიშვილი, ლ. კირთაძე.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ორგანოპლასტიკის შექმნა, რომელიც სპეციალური დანიშნულების კერამიკასთან, ფოლადთან და ტიტანთან ერთად ერთ-ერთი შემადგენელი ელემენტია საბრძოლო ავტოსატრანსპორტო საშუალებების შეჯავშნისათვის საჭირო პანელების დასამზადებლად.

ორგანოპლასტიკების შექმნისათვის დავიწყეთ სამატრიცე კომპონენტის შერჩევა. იქიდან გამომდინარე, რომ ორგანოპლასტიკი უნდა იყოს ჰიბრიდული ბოჭკოებით გაძლიერებული, მნიშვნელოვანია, მატრიცა ხასიათდებოდეს მაღალი ადჰეზიის უნარით. სწორედ ამიტომ, მცირე რაოდენობით შევიყვანეთ დამხმარე პოლიმერული კომპონენტი პოლიესტერის ძირითად მატრიცაში. ეს პოლიმერია ამინომჟავური ფსევდოპროტეინი - პოლიესტერმარდოვანა, რომელიც ხასიათდება კარგი ადჰეზიის უნარით. დამზადდა როგორც ამ ორი პოლიმერის მექანიკური ნარევი, ასევე ჰომოგენური ნიმუშები. ჰომოგენიზაციისთვის გამოყენებულ იქნა გამხსნელი აცეტონი. დავამზადეთ პოლიესტერმარდოვანასა და პოლიესტერის ფისის სხვადასხვა პროცენტული შემცველობის ნიმუშები (სურ. 1).



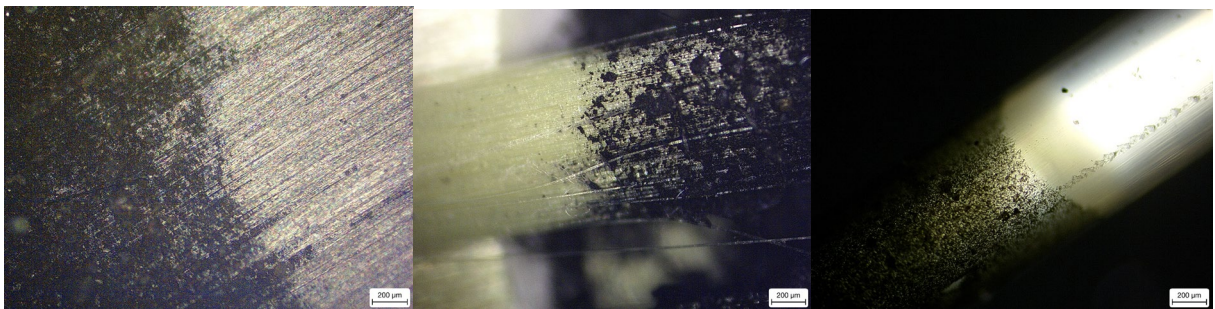
სურ. 1. სხვადასხვა პროცენტული შედგენილობის ნიმუშები

საანგარიშო პერიოდში შერჩეული იქნა მაარმირებელი საშუალებები (ქსოვილები, ტილოები, ლენტები, დისკრეტული ბოჭკოები და სხვა) (სურ. 2).



სურ. 2. მარმირებელი საშუალებები

ჩატარდა ექსპერიმენტები მარმირებელი საშუალებების (ლენტების) ზედაპირების დაფარვის მიზნით. მოისინჯა ეპოქსიდური, პოლიეთერული ფისებისა და მათი მოდიფიკაციების საფუძველზე დამზადებული საფარები. ზედაპირების ასეთი დამუშავება იწვევს მასალის ძალიან გახისტებას, რაც მათი გამოყენების რიგ შემთხვევებში არ არის მისაღები. უკეთესი შედეგები იქნა მიღებული კაუჩუკის მსგავსი მჭიდა მასალის - ქლორსულფირებული პოლიეთილენის საფუძველზე შექმნილი საფარის გამოყენების შემთხვევაში. ამ კომპოზიციებით იქნა დაფარული არამიდის, ნახშირბადის, ზემაღალმოლეკულური პოლიეთილენის და ბაზალტის ძაფები და ლენტები. სურათზე 3 მოცემულია დაფარული მარმირებელი საშუალებების მიკროფოტოგრაფიები.



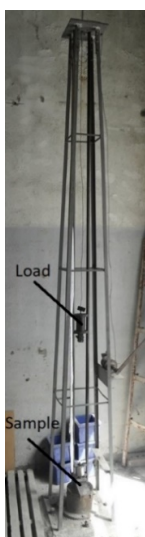
სურ. 3. დამუშავებული ზედაპირის მქონე მარმირებელი საშუალებების მიკროფოტოგრაფიები (50x)

მიღებულია ორგანოპლასტიკების რამოდენიმე სახე არამიდული, ნახშირბადის, მინის ბოჭკოების კომბინაციით (სურ. 4).

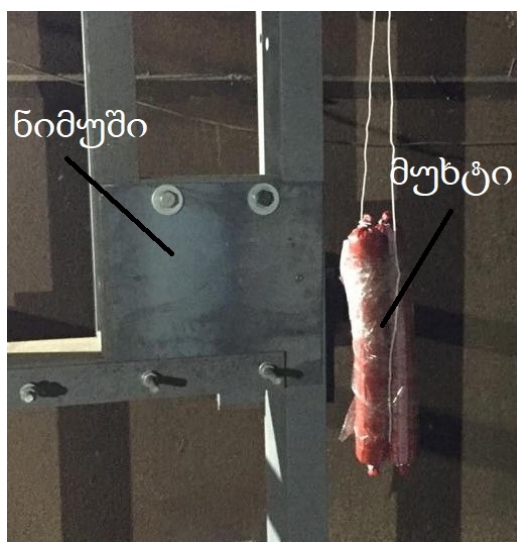


სურ. 4. მიღებული ორგანოპლასტიკების სახეები

სურ. 5-ზე ნაჩვენებია მიღებული მასალების დარტყმამდეგობაზე გამოსაცდელი (მოდერნიზებულ მაღლივ ურნალი, ხოლო ნახ.6-ზე დინამიკურ დატვირთვებზე გამოცდის სქემა (ასაფეთქებელ კამერაში მოწყობილ სპეციალურ სტენდზე.



სურ. 5. 3 მ სიმაღლის ურნალი

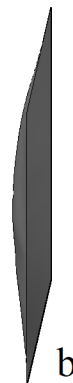


სურ. 6. სტენდზე განთავსებული ნიმუში გამოცდმდე

სურათებზე 7, 8 მოცემულია სტენდზე გამოცდილი ნიმუშები.



სურ. 7. დაუცველი ფოლადის ფურცლის ფოტო (a) და პროფილი (b)



სურ. 8. ორგანოპლასტიკით დაცული ფოლადის ფურცლის ფოტო (a) და პროფილი (b)

ჩატარებული კვლევების შედეგად:

- გაანალიზებულია ნატოს სტანდარტი STANAG 4569, რომელიც ითვალისწინებს საბრძოლო ტექნიკის დაცვის ხუთ დონეს. დაცვის ერთ-ერთი საშუალებაა დარტყმამდევე პანელების გამოყენება. პანელის მნიშვნელოვანი ელემენტი კი არის ორგანოპლასტიკი. ეფექტური ორგანოპლასტიკის შექმნა მიჩნეულია აქტუალურ პრობლემად.
- შერჩეულია ორგანოპლასტიკის შესაქმნელად აუცილებელი სამატრიცე კომპონენტი პოლიეთერული ფისის სახით. ჩატარებულია სამუშაოები მისი ფსევდოპროტეინის - პოლიესტერშარდოვანას გამოყენებით მოდიფიცირების მიმართულებით ადჰეზიური თვისებების ამაღლების მიზნით.
- შერჩეულია ორგანოპლასტიკის შესაქმნელად საჭირო მარმირებელი საშუალებები. დადგენილია მათი ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები, სხვადასხვა ფაქტორის გავლენა ამ მახასიათებლებზე, შემუშავებულია მარმირებელი საშუალებების ზედაპირების დამუშავების მეთოდები მავნე ფაქტორების ზემოქმედების დაქვეითების მიზნით.
- ათვისებულია მასალის დარტყმამდეგობის დადგენის მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს ნიმუშზე ტვირთის ვარდნას გარკვეული სიმაღლიდან. დინამიკურ დატვირთვაზე გამოცდამ გვიჩვენა, რომ ორგანოპლასტიკით ფოლადის ფირფიტის დაცვამ დაახლოებით სამჯერ შეამცირა დეფორმაცია.

პროექტი # 10. საავტომობილო გზებისათვის ახალი კონსტრუქციის დამცავი საბაგირო ბარიერების დამუშავება და კვლევა

ხელმძღვანელი: საბაგირო სისტემების ლაბორატორიის გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად.დოქტორი გ. ნოზაძე.

შემსრულებლები: ა.ქართველიშვილი, დ.პატარაია, რ.მაისურაძე, თ.კობიძე, ლ.ტავლალაშვილი, გ. ახვლედიანი.

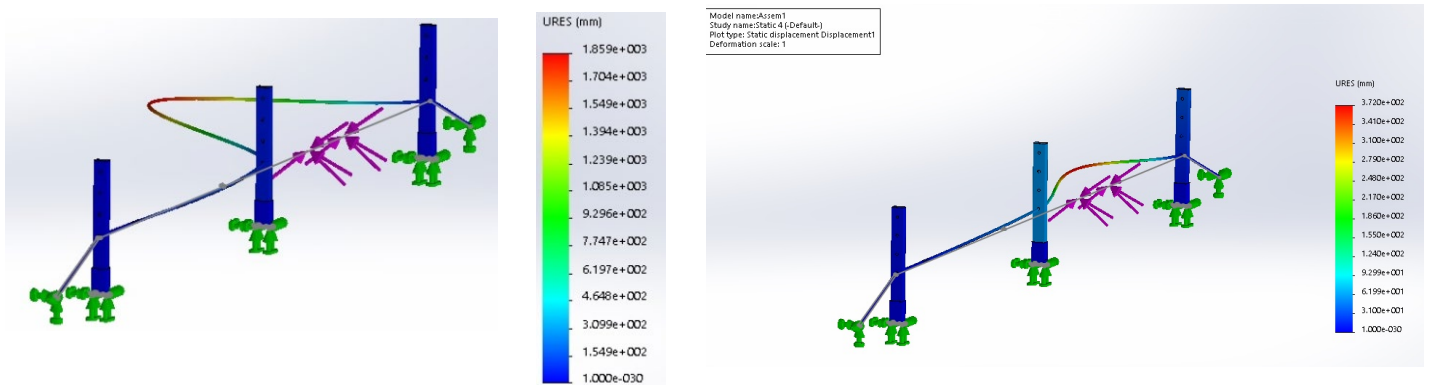
კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

საანგარიშო პერიოდში გაანალიზებულ იქნა წამყვანი ინდუსტრიული ქვეყნების საავტომობილო საგზაოს ინფრასტრუქტურის ფარგლებში არსებული საბაგირო ბარიერების ტექნიკური მონაცემები, მათი კონსტრუქციული შესრულების სქემები, გეომეტრიული და ფიზიკური პარამეტრები.

საავტომობილო საგზაო ინფრასტრუქტურისათვის დამუშავებულია სხვადასხვა გეომეტრიის საბაგირო ბარიერების საპროექტო და უსაფრთხო ექსპლუატაციის მოწყობის ჩარჩო მოთხოვნები.

დამუშავდა საბაგირო ბარიერების ტექნიკური მონაცემების გათვლის სქემა ბარიერის ზღვრული გადაადგილების და დაჯახების დროის ხანგრძლივობის გამოყენებით.

ქვემოთ წარმოდგენილია მოდელირების შედეგები:



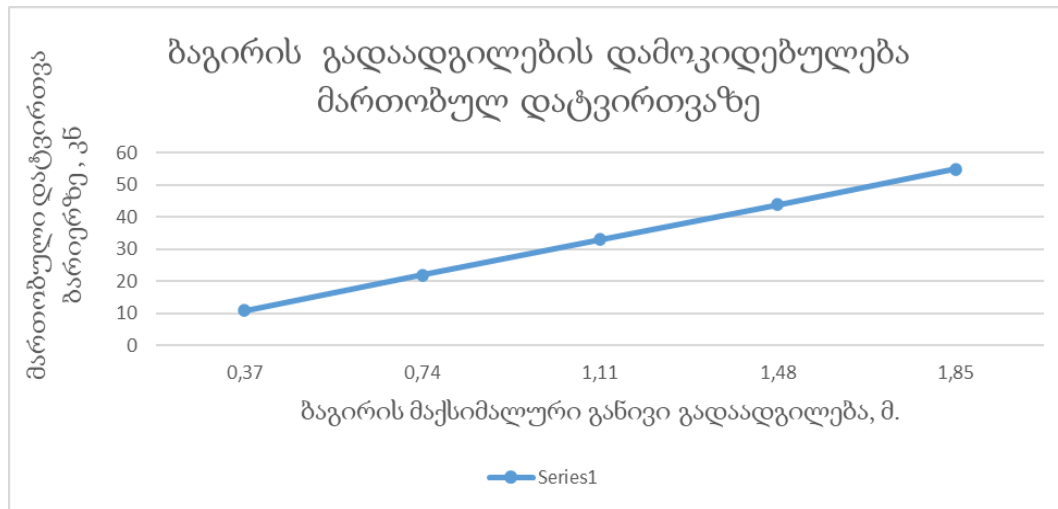
ამოცანა 1. გადაადგილებები ბაგირთა სისტემაში $D_{\max 1} = 1.82$ მ

ამოცანა 2. გადაადგილებები ბაგირთა სისტემაში $D_{\max 2} = 0,37$ მ

მოდელირების შედეგების მიხედვით შედგა საბაგირო სისტემაში ზღვრული გადაადგილების ბარიერზე განვითარებულ დატვირთვაზე დამოკიდებულების გრაფიკი.

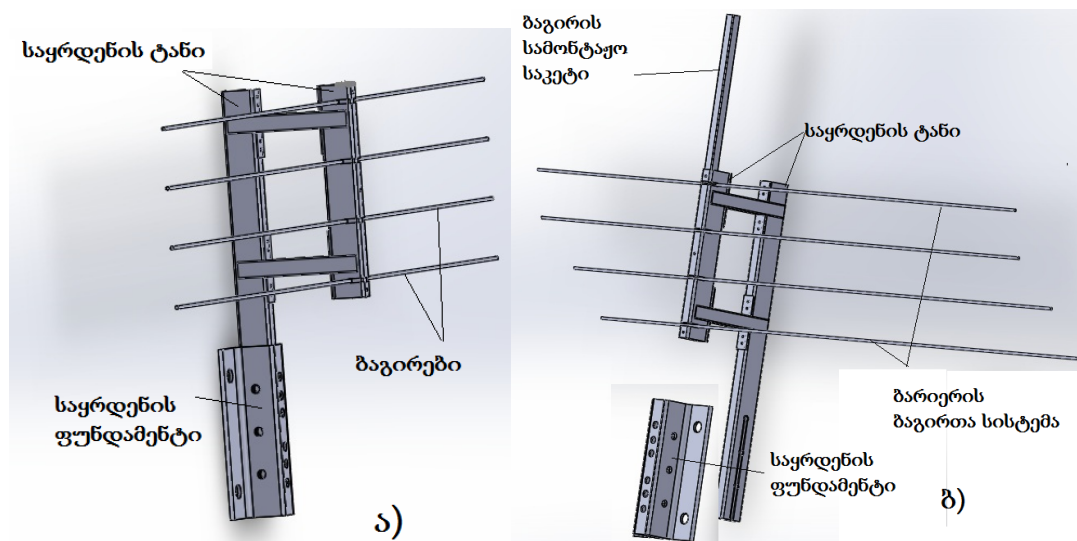
მოდელირების შედეგები იძლევა შესაძლებლობას შევადგინოთ მოცემული კონკრეტული სასაზღვრო და საწყისი პირობებისათვის ბარიერზე განვითარებული დარტყმითი ძალის ეფექტური მნიშვნელობის ანგარიში მოდელირებით მიღებული ეფექტური ძალის ბარიერის ზღვრული გადაადგილებაზე დამოკიდებულების მიხედვით

(ნახ.1). საწყის პირობად განხილული გვაქვს ბარიერზე განვითარებული ეფექტური ძალის ცვლილების ფარგლები 11 კნ - დან - 55 კნ - მდე.



ნახ.1 ზღვრული გადაადგილების ბარიერზე განვითარებულ დატვირთვაზე დამოკიდებულების გრაფიკი

დამუშავდა საბაგრო ბარიერის საყრდენის და საყრდენშორისი ელემენტის ახალი კონსტრუქცია.



ნახ. 2. საბაგრო ბარიერის ახალი კონსტრუქცია ა) აწყობილი; ბ) დაშლილი;

კონსტრუქცია შედგენილია გავრცელებული სორტამენტის მართკუთხა მილისებისა და კუბოვანებისაგან;

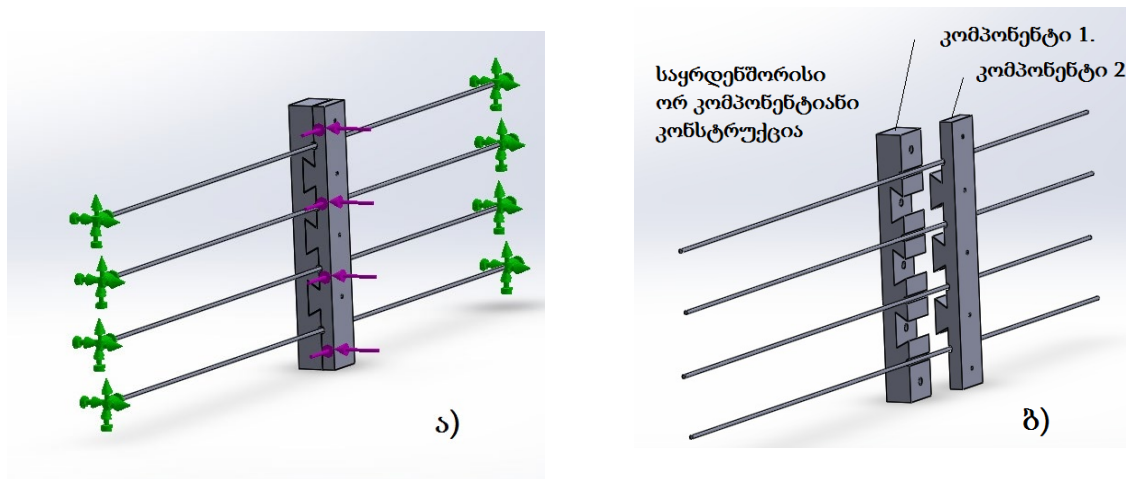
- იგი ადვილად სამონტაჟოა და შესრულებულია ასაწყობი ფორმით;
- ფუნდამენტი შესაძლებელია განთავსდეს როგორც რკინა-ბეტონის საძირკველში, ასევე კლდოვან ქანებში და/ან სხვა მიმდებარე რკინაბეტონის კონსტრუქციაზე;
- საყრდენის ტანში განმჭოლი ბაგირების მონტაჟი და დემონტაჟი გაადვილებულია;

- შესაძლებელია საყრდენზე ბაგირების ზომიერად ხისტი ჩამაგრების უზრუნველყოფა;
- შესაძლებელია საყრდენის მართვადი რღვევის უზრუნველყოფა.

საყრდენის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში მართვადი რღვევა განაპირობებს საყრდენის დაშლას ორ ნაწილად:

- ბაგირთან დაკავშირებული ელემენტის და საყრდენის დანარჩენი ტანის სახით. ასეთი მიდგომა მაქსიმალურად უზრუნველყოფს ბაგირთა სისტემის ერთობლივ მოქმედებას, რაც მინიმუმამდე დაიყვანს სატრანსპორტო საშუალების ბარიერს მიღმა გაღწევის შემთხვევებს. დასმული ამოცანების მეტი საიმედოებით უზრუნველყოფისათვის მნიშვნელოვან ახალ კონსტრუქციულ ელემენტებს წარმოადგენს დარტყმამდეგი პლასტიკური მასისაგან შექმნილი ორ კომპონენტისანი ასაწყობი საყრდენშორისი ელემენტი და ბაგირის ბოლო ჩამაგრების ქუროები.

საყრდენშორისი ელემენტის დანიშნულებაა საბაგირო ბარიერზე სატრანსპორტო საშუალების დაჯახების პროცესში საყრდენების მწყობრიდან გამოსვლის დროს უზრუნველყოს საბაგირო ბარიერების შეკრული ფორმა და ერთიანი ფუნქციონირების რეჟიმი. დამუშავებული საყრდენშორისი ელემენტის კონსტრუქცია წარმოდგენილია ნახ.3-ზე.



ნახ. 3. საყრდენშორისი ელემენტის კონსტრუქცია ა) აწყობილი , ბ) დაშლილი;

დამუშავებული კონსტრუქციის მასალად განიხილება დარტყმამდეგი პლასტიკური მასები და/ან ლითონ კონსტრუქციები, რომელთა შერჩევა განხორციელდება ტექნიკური პირობების და ეკონომიკური მიზანშეწონილობის მიხედვით. საყრდენშორისი ელემენტის მონტაჟი გათვალისწინებულია თანამედროვე მოქლონური სისტემით.

პროექტი # 11. დარტყმამდეგი ბეტონის მიღება ცემენტის, ტემენიტის, მიკროკაჟმიწის და ბაზალტის ბოჭკოს გამოყენებით

ხელმძღვანელები: ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიის მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, აკად. დოქტორი გ. ბალიაშვილი.

შემსრულებლები: ნ. სარჯველაძე, ფ. ბეჟანოვი, ლ. ტყემალაძე, ვ.წიკლაური.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტის მიზანს წარმოადგენს დარტყმამდეგი ბეტონის მიღება მაღალი მარკის ცემენტის, ვულკანური წარმოშობის ქანისგან დამზადებული ქვიშის, ხრემის, მიკროკაჟმიწის და ბაზალტის ბოჭკოს გამოყენებით. ბეტონის დარტყმამდეგობა წარმოადგენს დარტყმითი ენერგიის იმ მაქსიმალურ რაოდენობას, რომლის ზემოქმედებით ნიმუში არ ირღვევა. საზომი ერთეულია ჯ/მ². დარტყმამდეგი ბეტონის ნარევი მზადდება, შემდეგი კომპონენტების გამოყენებით: ადგილობრივი „ჰაიდელბერგცემენტის“ 500 მარკიანი ცემენტი, კურსების კარიერის ტემენიტი, მიკროკაჟმიწა და ადგილობრივი ბაზალტის ბოჭკო. დამზადდა 9 სახეობის ნარევი, რომლის კომპონენტებს შორის თანაფარდობა წარმოდგენილია ცხრილში 1.

ცხრილი 1

ბეტონის ნარევები

კომპონენტი, კგ/მ ³	ნარევის რიგითი №								
	1	2	3	4	5	6	4 ¹	5 ¹	6 ¹
ცემენტი	600	600	600	600	600	600	600	600	600
ქვიშა ტემენიტის	640	640	640	640	640	640	640	640	640
ღორღი ტემენიტის	750	750	750	750	750	750	750	750	750
წყალი	180	180	180	180	180	180	180	180	180
ბოჭკო ბაზალტის		23		23	23	23			
მიკროკაჟმიწა			30	60	70	90	60	72	90

თითო ნარევისგან ჩამოსხა კუბის ფორმის 9 სინჯი. სინჯებისგან, გამყარების შემდეგ დამზადდა 108 ნიმუში დარტყმამდეგობაზე გამოსაცდელად. ნიმუშები წარმოდგენილია სურათზე 1 და 2. ნიმუშების გამოცდა განხორციელდა ტვირთის თავისუფალი ვარდნის და ნიმუშზე მრავალჯერადი დარტყმის მეთოდის გამოყენებით.



სურ. 1. დარტყმამდეგობაზე გამოსაცდელი ნიმუშები



სურ.2. ნიმუშები დარტყმამდედგობაზე გამოცდის შემდეგ

დარტყმამდედგობის საშუალო მონაცემები და მიკროკაჟმიწის რაოდენობა

სინჯის N	მიკროკაჟმიწის რაოდენობა, %	ბაზალტის ბოჭკოს რაოდენობა, %	დარტყმამდედგობა, $\text{ჯ/მ}^2 \times 10^{-3}$	დარტყმამდედგობის ზრდა, %
1			2600	
2		3,8	3300	21
3	7		4500	42
4	10	3,8	8300	69
5	12	3,8	11100	77
6	15	3,8	12400	79
4 ¹	10	0	5200	50
5 ¹	12	0	6300	59
6 ¹	15	0	6800	62

დარტყმამდედგობას (σ_r), მიკროკაჟმიწის რაოდენობასა (M) შორის დამოკიდებულება და კორელაციის კოეფიციენტი (R) წარმოდგენილია ფორმულაში (1).

$$\sigma_r = -0.02 \times M^2 + 0,7546 \quad R^2 = 0.95 \quad (1)$$

მიკროკაჟმიწის და ბაზალტის ბოჭკოს დამატებით ბეტონის დარტყმამდედგობა იზრდება. მხოლოდ ბაზალტის ბოჭკოს დამატებით (3,8 % ცემენტის შემცველობიდან), დარტყმამდედგობა 21%-ით იზრდება. მხოლოდ მიკროკაჟმიწის დამატებით, ((7-15)% ცემენტის შემცველობიდან), დარტყმამდედგობა (42-62)%-ით იზრდება. მიკროკაჟმიწის და ბაზალტის ბოჭკოს ერთობლივი დამატებით (შესაბამისად (7-15) % და 3,8 % ცემენტის შემცველობიდან), დარტყმამდედგობა (69-79)%-ით იზრდება. ექსპერიმენტულ ნიმუშებში მიღებული მაქსიმალური დარტყმამდედგობა შეადგენს 12400 ჯ/მ^2 .

პროექტი # 12. ოქრის ტიპის პიგმენტის პერსპექტიული საბადოს შერჩევა ფაბრიკატის მიღების მიზნით

ხელმძღვანელები: ანალიზური ქიმიის და წიაღისეულის გამდიდრების ლაბორატორიის გამგე, აკად. დოქტორი ა. შეყილაძე, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი აკად.დოქტორი ო. კავთელაშვილი.

შემსრულებლები: მ. ბაღნაშვილი, მ. გამცემლიძე, ი. სამხარაძე, ა. ბაბაკიშვილი, დ. მშვილდაძე, ს. მაღლაკელიძე.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

ოქრის შემცველი პიგმენტური ნედლეულის გამდიდრებადობაზე კვლევისა და მისგან მიღებული ფაბრიკატის (მზა პროდუქტის) სამღებრო თვისებების შესწავლისთვის, გეოლოგიური ფონდური მასალების გაცნობის საფუძველზე, შერჩეულია ყველაზე პერსპექტიული ნაგომარის საბადო, საიდანაც აღებული იქნა მცირე ლაბორატორიულ-ტექნოლოგიური სინჯი. საკვლევი სინჯის მინერალოგიური ანალიზის თანახმად, 80 მკმ-ზე მეტი სისხოს მქონე მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კვარცის გამჭვირვალე და რძისებრი ნაირსახეობებით, ლიმონიტიზირებული თიხის ნაწილაკებით, ჰემატიტის ერთეული მიწისებური და, იშვიათად, მაგნეტიტისა და ილმენიტის მარცვლებით. საწყისი სინჯის ქიმიური ანალიზის თანახმად მადანში Fe_2O_3 -ის შემცველობა არის 9.78 %. ამ პარამეტრით იგი ბუნებრივი სახით ვერ აკმაყოფილებს მოთხოვნებს პიგმენტური ნედლეულის მიმართ და საჭიროებს გამდიდრებას. გამდიდრებისთვის შერჩეულია ელექტროლიტური განლექვის მეთოდი, ნატრიუმის მეტასილიკატის დამატებით თიხების პეპტიზაციისთვის. დადგინდა განლექვის პროცესის ტექნოლოგიური სქემა და ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები. რეკომენდებული ტექნოლოგიური სქემა საშუალებას იძლევა 1 ტონა ნედლეულიდან მიღებული იქნას 461.8 კგ ფაბრიკატი Fe_2O_3 -ს შემცველობით 19,43%, ამოკრეფით 91,75%. მიღებული შედეგი აკმაყოფილებს მოთხოვნებს, რომელსაც პიგმენტს უყენებს ლაქ-საღებავების მრეწველობა.

საბადოს ნედლეულიდან შესაძლებელი არის ხარისხიანი, ეკოლოგიურად უსაფრთხო, სხვადასხვა ტონალობის, მაღალი ღებვის უნარის მქონე პიგმენტების წარმოება, რომლის განხორციელება შესაძლებელია მარტივი ტექნოლოგიური ხაზის მქონე მცირე წარმოებების შექმნით, რაც გარკვეულ წვლილს შეიტანს ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში. დასამუშავებლად ნაგომარის საბადოს ხელსაყრელი სამთო-გეოლოგიური პირობები აქვს. ოქრის შრის ჰორიზონტალური ბუდობის პირობებში მოპოვება შესაძლებელია ღია სამუშაოების წარმოების გზით.

პროექტი # 13. მაღალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველების ზემოქმედებით ოქროს შემცველი მადნების გამდიდრების პროცესის აქტივაციის შესაძლებლობის კვლევა

ხელმძღვანელები: ანალიზური ქიმიის და წიაღისეულის გამდიდრების ლაბორატორიის მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი ნ. შეყრილაძე, მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფის დეპარტამენტის უფროსი-მთავარი ინჟინერი, აკად. დოქტორი რ. სამადაშვილი.

შემსრულებლები: ნ. მაისურაძე, ა. ბაბაკიშვილი, ნ. ადეიშვილი, გ. ჩქარეული.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

ბუნებრივი რესურსების მოხმარების ზრდასთან ერთად მდიდარი და ადვილად გამდიდრებადი მადნების საბადოების მარაგების ამოწურვამ და ოქროზე ფასების ზრდამ გააძლიერა ინტერესი ოქროშემცველი ღარიბი, ძნელად გამდიდრებადი და ტექნოგენური საბადოების მიმართ, რამაც წარმოქმნა მრავალი არასტანდარტული ამოცანის გადაჭრის პრობლემა, რომელთაგან უმთავრესია ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფა, ახალი ტექნოლოგიური და ტექნიკური გადაწყვეტილებების მეცნიერული დასაბუთება და სხვადასხვა ტიპის მადნების გამდიდრების პროცესის ინტენსიფიკაცია მინერალების თვისებების მიზანმიმართული შეცვლით. ამ მიზნით მადანზე ფიზიკურ-ენერგეტიკული ზემოქმედების სხვადასხვა მეთოდს მიმართავენ, რომელთაგან ყველაზე საინტერესო ზემოქმედება სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველებია (SHF). მას სხვასთან შედარებით გააჩნია რიგი უპირატესობა: მასალის უკონტაქტო, სწრაფი და თანაბარი გახურება; ენერგიის და არა სითბოს გადაცემა, დანადგარის სწრაფად გაჩერება-გაშვება, ავტომატიზაციის შესაძლებლობა, ენერგიის დაზოგვა და უსაფრთხოების მაღალი დონე.

მოცემული პროექტის მიზანს წარმოადგენდა SHF ზემოქმედების გამოცდა საქართველოს ღარიბი და ძნელმდიდრებადი ოქროს მადნების გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის აქტივაციის მიზნით.

კვლევებისთვის შერჩეულია ბნელიხევის საბადოს მადნები, რომლის ტექნოლოგიური სინჯის მინერალოგიური, ქიმიური და ფაზური ანალიზების საფუძველზე და ე.წ. „ბოთლის“ ტესტებით დადგენილია: მადანი მიეკუთვნება მწირსულფიდურ, ღარიბ, საშუალომდიდრებად ტექნოლოგიურ ტიპს, ოქროს შემცველობით 0.77 გ/ტ. ექსპერიმენტების შედეგების თანახმად, მადნის დამუშავება ზემოქმედება სიხშირის ელექტრომაგნიტურ ველში მასში იწვევს შეუქცევად ცვლილებებს როგორც ქიმიურ-ფაზური გადასვლებით (ადგილი აქვს გოგირდის დესტრუქციას სუბმიკროსკოპული ოქროს შემცველი სულფიდური მინერალებიდან, რომელთა ამოწვა ქანმაშენი მატრიციდან იწყება აალებით და გოგირდის ანჰიდრიდის გამოყოფით 180-200°C ტემპერატურაზე. ჩვეულებრივ პირობებში ეს პროცესები მიმდინარეობს 800-900°C და 1400°C-ზე), ისე ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით (ხდება ადჰეზიური კავშირების შესუსტება მინერალების კონტაქტის ზონებში). ამ

ზემოქმედების შედეგად მადნის პოლიმინერალურ კომპლექსებში ჩნდება მიკროარხები - ყალიდება ფორების სისტემა, რაც ხელს უწყობს რეაგენტის ხსნარის შეღწევას ოქროს ნაწილაკამდე. ციანირებით ოქროს ექსტრაქციის ხარისხი იზრდება 31,15%-დან 48,03%-დე, ხოლო ფლოტაციის შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი მატულობს 52,28%-დან 59,47%-დე.

სამუშაო საინტერესოა როგორც მეცნიერული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით და იმ მოვლენების შესასწავლად, რომელიც კვლევის პროცესებში გამოჩნდა, და აგრეთვე, სხვა ტექნოლოგიურად „ჯიუტი“ მადნების გამდიდრებისთვის. ამ მიმართულებით კვლევები უნდა გაგრძელდეს. დღეს SHF-ტექნოლოგიები მომავლის ტექნოლოგიებად ითვლება. იგი შეიძლება ანალიზური ქიმიის და წიაღისეულის გამდიდრების ახალ მიმართულებად ჩამოყალიბდეს.

პროექტი # 14. მწყნეთის ბაზალტის საბადოზე კარიერის დამუშავების პროექტის მომზადება კოლოიდური დენტების ბაზაზე წარმოებული ფეთქებადი ნარევების გამოყენებით

ხელმძღვანელები: საბადოთა დამუშავების ლაბორატორიის გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი ნ. ბოჭორიშვილი.

შემსრულებლები: ს. ყვავაძე, ო. ლანჩავა, ნ. ჭილაძე, თ. ფირცხალავა, მ. ბასილაძე, ს. ირემაშვილი, ლ. ლილივაშვილი.

კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტის მიზანს წარმოადგენდა „მწყნეთის ბაზალტის საბადოზე კარიერის დამუშავების პროექტის მომზადება საქართველოში უტილიზირებული საბრძოლო მასალებიდან გამოთავისუფლებული კოლოიდური დენტების ბაზაზე წარმოებული ფეთქებადი ნარევების გამოყენებით“.

პროექტის სამუშაო გეგმის შესაბამისად, გაანალიზდა საბადოს გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური მაჩვენებლები, განახლდა გეოლოგიური და ტექნიკური დოკუმენტაცია, რომელთა დამუშავება განხორციელდა GIS პროგრამირების გამოყენებით. დამუშავების პროექტის მოსამზადებლად შეიქმნა საბადოს საინფორმაციო-გრაფიკული მონაცემთა ბაზა.

გაანალიზდა საბადოს მარაგები, ტექნიკური პირობებით გათვალისწინებული მოსაპირკეთებელი ბლოკის მოპოვებისას A+B მარაგები (998530მ³) უზრუნველყოფს სამთო საწარმოს რამოდენიმე წლიან ფუნქციონირებას, რაც მისაღებია მცირე სამთო საწარმოსათვის. არსებული მონაცემების საფუძველზე მომზადდა დასამუშავებლად შერჩეული უბნების კარიერით გახსნის და მომზადების სქემა.

პროექტის მიმდინარეობისას წიაღის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულ იქნა საბადოზე მოპოვების ლიცენზია. ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს გადაწყვეტილებით პროექტი შეჩერებულ იქნა და ჩანაცვლდა პროექტით: „ტყიბულ-შაორის საბადოს ნახშირების მიწისქვეშა გაზიფიკაციის მეთოდით მოპოვების პარამეტრების ექსპერიმენტულად შესწავლის მიზნით ლაბორატორიული გეო-რეაქტორის დაპროექტება“.

**შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ
დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

**პროექტი #1. FR17_471 ”აფეთქების ენერგიის ჩახშობის კვლევა და დამცავი
სისტემის საპროექტო პარამეტრების დადგენა”**

ხელმძღვანელი: მ. ჩიხრაძე

ძირითადი შემსრულებლები: ე. მატარაძე, ნ. ბოჭორიშვილი, ი. ახვლედიანი,
კ. ტავლალაშვილი.

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტის მიზანია აფეთქების მშთანთქმელი ბარიერის (ნისლის) მახასიათებლების დადგენა, რომელიც უზრუნველყოფს აფეთქების ჭარბი წნევების ჩახშობის მაღალ ეფექტს. ჩახშობის ეფექტის შეფასება ხდება ჭარბი წნევების შემცირების კოეფიციენტით $K = \Delta P_1 / \Delta P_2$, სადაც ΔP_1 და ΔP_2 არის ჭარბი წნევები თხევადი აგენტის (ჩამხშობი გარემო) ნისლში და მის გარეშე სხვა თანაბარი პირობებისას.

მიმდინარე წელს ექსპერიმენტულად შესწავლილია დარტყმითი ტალღის ჩახშობის პროცესი სხვადასხვა პირობაში: ა) როცა ჩამხშობ აგენტად გამოიყენება წყლის და გლიცერინის ნარევი და ბ) როცა ჩამხშობ აგენტად გამოიყენება წყლის და ამქაფებელი რეაგენტის ნარევი. ექსპერიმენტები შესრულდა დარტყმით მილში, რომელიც განლაგებულია ინსტიტუტის მიწისქვეშა ექსპერიმენტული ბაზის #2 გვირაბში. ცალკეულ სტადიაზე შესრულდა 30 ექსპერიმენტული აფეთქება.

ექსპერიმენტები ყველა სტადიაზე შესრულდა შემდეგ პირობებში:

- დარტყმითი ტალღა გენერირდებოდა აფეთქების კამერაში მაღალი ხარისხის საწვავის (თხევადი ფეთქებადი ნარევის) ან რიგ შემთხვევაში ჰექსოგენის მუხტის აფეთქების საშუალებით;
- წყლის დისპერგირებისათვის გამოყენებული იყო BETE P120 მოდელის მფრქვევანები. წყლის წვეთის ზომები ნისლში: 60-360 მკმ;
- დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევა მილში რეგისტრირდებოდა PCB B06 მოდელის სენსორების და ციფრული ოსცილოგრაფის საშუალებით;

ორივე სტადიაზე დარტყმით მილში ჩამხშობი აგენტის ნისლის შესაქმნელად გამოყენებული იყო ჰიდრომოწყობილობა, რომელიც შეიცავს 1.5 კუბ. მ მოცულობის ავზს, მაღალი წნევის ტუმბოს, ჰიდროაკუმულატორს და გამანაწილებელს, რომელიც მოქნილი მილების საშუალებით აწვდის ხსნარს დატყმით მილში ჩამონტაჟებულ მფრქვევანებს. მფრქვევანების საშუალებით დარტყმით მილში გენერირდებოდა წყლის, წყალი-გლიცერინის ნარევის ან წყალი-ამქაფებელი რეაგენტის ხსნარის ნისლი. ორივე სტადიაზე ნისლის გენერაციის პროცესში ნარევის (ხსნარის) ხარჯი შედგენდა 5.2 ლიტრი/წამს. დარტყმით მილში აფეთქებისას განვითარებული ჭარბი წნევების გაზომვა

განხორციელდა PCB მოდელის 4 ცალი წნევის სენსორის საშუალებით, რომლებიც ჩამაგრებული იყო მილში მუხტიდან სხვადასხვა მანძილზე. სიგნალების რეგისტრაციისათვის გამოყენებული ოსცილოგრაფი Textronics-420, რომელიც მოთავსებული იყო დაკვირვების მოდულში, დარტყმითი მილიდან 6-7 მ მანძილზე. ყველა შემთხვევაში ფეთქებად მასალად გამოყენებული იყო თხევადი საწვავი ან ჰექსოგენი. სულ შესრულდა 60-ზე მეტი ექსპერიმენტული აფეთქება.

ექსპერიმენტული მასალის დამუშავებისას განისაზღვრა მაქსიმალური ჭარბი წნევებისა და იმპულსების საშუალო მნიშვნელობები დარტყმითი ტალღის სხვადასხვა გარემოში გავრცელებისას. შესრულდა მიღებული შედეგების შედარებითი ანალიზი და შეფასდა განხილულ პირობებში წყლის ნისლის მაგივრად წყალი-გლიცერინის ნარევის ნისლის ან წყალი-ამქაფებელი რეაგენტის ხსნარის ნისლის გამოყენების ეფექტიანობა.

ექსპერიმენტული მასალის ანალიზი გაგრძელდება მომავალი წლის პირველ კვარტალში. აღიძრა შუამდგომლობა სამეცნიერო ფონდის ხელმძღვანელობის წინაშე პროექტის საბოლოო ანგარიშის წარდგენის გადავადების შესახებ.

პროექტის ფარგლებში შესრულებული კვლევების შედეგები მოხსენებულია მე-6 საერთაშორისო სიმპოზიუმზე დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერების დარგში, რომელიც ჩატარდა ონლაინ რეჟიმში 2020 წლის სექტემბერში პრაღაში (www.mess-earth.org).

პროექტი # 2. № 217292 „ჰიბრიდული ბოჭკოებით არმირებული პოლიმერული კომპოზიტები ნანო, -ულტრა ფხვნილებით გაძლიერებული მატრიცით“

ხელმძღვანელი: გ. აბაშიძე

ძირითადი შემსრულებლები: ნ. ჩიხრაძე, ო. კავთელაშვილი.

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

შექმნილია მატერიალური ბაზა პოლიმერული კომპოზიტების მისაღებად, კერძოდ, სამატრიცე კომპონენტად შერჩეულია ტრადიციული მჭიდა მასალები - პოლიეთერული და ეპოქსიდური ფისები, განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა უახლესი თერმოპლასტების - პოლისულფიდის, პოლისულფონის გამოყენებაზე. მაარმირებელი საშუალებებიდან გამოყენებულ იქნა ფოლადისა და ბაზალტის ფიბრები, მინისა და ორგანული (არამიდი, პოლიპროპილენი, პოლისტიროლი) ბოჭკოები როგორც დისკრეტული, ისე ქსოვილის და ლენტის სახით. შესწავლილია მატრიცისა და არმატურის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები. დადგენილია მათი გამოყენებით კომპოზიტის მიღების ტექნოლოგიური პარამეტრები და მიღებულია საპილოტე ნიმუშები. დადგენილია კომპოზიტების ძირითადი ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები. ამ თვისებების შესწავლისას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო ისეთი სპეციფიკური თვისებების შესწავლას, როგორიცაა მასალის დარტყმამდეგობა. მომზადდა ტექნიკური და მეთოდოლოგიური ბაზა ამ თვისებების უფრო ღრმად შესასწავლად.

პროექტი # 3. № FR-18-3398 "ოქრო-პოლიმეტალური მადნების გამდიდრების გაუმჯობესებული ტექნოლოგიური სქემის დამუშავება, პროცესები, მართვა და კონტროლი"

ხელმძღვანელი: მ. გამცემლიძე

ძირითადი შემსრულებლები: ა. შეყილაძე, მ. თუთბერიძე, დ. ტალახაძე, რ. ენაგელი.

2020წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

მიმდინარე წელს შესრულებული იქნა მადნის დამსხვრევა ორიგინალური სამსხვრევ მოწყობილობაზე, რომელსაც წინა პერიოდში ჩაუტარდა რეკონსტრუქცია - განახლება. დამსხვრევა შესრულდა დალექვიდან მიღებული 30-8 მმ და 8-3 მმ კლასის ნატეხების, რომლიდანაც წინდაწინ მოცილებული იქნა ფუჭი ქანი. დამსხვრევის პროცესში იცვლებოდა კბილებიანი დისკოს ბრუნვის სიხშირე, დატვირთვა და დამსხვრეული პროდუქტის გამოსაშვები ყელის სიგანე. მიღებული პროდუქტის საცრითი ანალიზის შედეგად მიღებული იქნა სამი სახის ფრაქცია. განსაზღვრული იქნა მათი გამოსავლები, რის შემდეგაც დადგენილი იქნა დამოკიდებულებები: კბილებიანი დისკოს ბრუნვის სიხშირესა და დამსხვრეულ პროდუქტში მიღებულ წვრილი კლასის ფრაქციის გამოსავალს შორის; სამსხვრევი მოწყობილობის დატვირთვის სიდიდესა და დამსხვრეულ პროდუქტში მიღებულ წვრილი კლასის ფრაქციის გამოსავალს შორის; გამოსაშვები ყელის სიდიდესა და იმავე კლასის ფრაქციის გამოსავალს შორის; კბილებიან დისკოზე ცირკულაციური დატვირთვის სიდიდესა და დისკოს ძრავის დატვირთვის სიდიდეს შორის. დადგენილი იქნა მმართველ და მართულ პარამეტრებს შორის მრავლობითი დამოკიდებულებები. დამსხვრევის პროცესისათვის დამუშავდა მართვის მათემატიკური მოდელი და ავტომატური მართვის ხერხი. ავტომატური მართვის ხერხში გათვალისწინებულია შემამუფოთებელი სიდიდეები: კბილებიანი დისკოს ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილების სიდიდე და ძრავის დენის ძალის სიდიდე.

დამსხვრევიდან მიღებული უწვრილესი ზომის ფრაქციიდან (მტვერის სახით) შესრულებულია ოქროს გამოტუტვა დაცეხებით და თიოშარდოვანით.

დამსხვრევიდან მიღებული მსხვილი კლასის ფრაქციის გამდიდრება განხორციელდა დიაფრაგმულ სალექ მანქანაზე. განსაზღვრულია მსხვილი კლასის ფრაქციების გამოსავლები და შემცველობები. დადგენილი იქნა დამოკიდებულებები მმართველ პარამეტრებსა და გამდიდრების მაჩვენებლებს შორის: წყლის ძირითადი რხევის ამპლიტუდის სიდიდისა და სიხშირის - კუდების გამოსავალსა და შემცველობასთან; მაღალი სიხშირის დაბალამპლიტუდიანი წყლის რხევების და წყლის დაღმავალი ნაკადის გაძლიერებული სიჩქარის - კუდების გამოსავალსა და შემცველობასთან.

პროექტი # 4. № YS-19-421 „ნახშირის მტვრის ფრაქციის გავლენა მეთანშემცველი ნარევის ფეთქებადუნარიანობაზე“

ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი

ახალგაზრდა მეცნიერის მენტორი: ნ. ჩიხრაძე

ახალგაზრდა მეცნიერის კონსულტანტი: შ. მარჯანიშვილი

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტი მიმდინარეობს შრსესფ-ის ახალგაზრდა მეცნიერთა კვლევების საგრანტო კონკურსი დაფინანსებით. სამეცნიერო პროექტის მიზანია ჩატარდეს ფუნდამენტური კვლევები ნახშირის მტვრის ფრაქციის გავლენის დასადგენად მეთანშემცველი ნარევის ფეთქებადუნარიანობაზე და შემუშავდეს რეკომენდაციები კონკრეტული საბადოს უსაფრთხოების დონის უზრუნველსაყოფად.

დასახული მიზნის მისაღწევად კვლევები ჩატარდება ორი ძირითადი მიმართულებით:

- ტყიბულის ნახშირის საბადოდან აღებული სინჯების ნივთიერი ფრაქციული შედგენილობის ანალიზი, ფრაქციული დაყოფა და მათ ბაზაზე სხვადასხვა ფრაქციის მტვრის მომზადება;
- სხვადასხვა ფრაქციის ნახშირის მტვრის მეთანთან განზავება სხვადასხვა კონცენტრაციულ დიაპაზონში და ნარევების ფეთქებადუნარიანობის დადგენა ახალი კონსტრუქციის დარტყმით მილში.

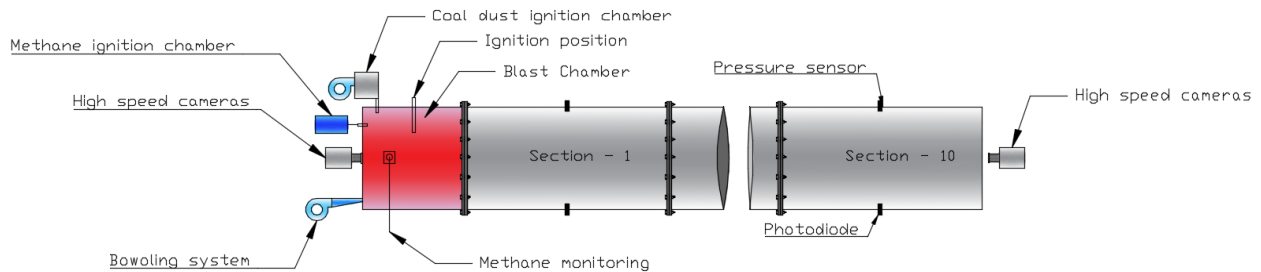
პროექტის გეგმის შესაბამისად რამდენჯერმე განხორციელდა მივლინება ტყიბულში ე. მინდელის სახელობის შახტში. მოხდა მონოლითური ნახშირისა და საწარმოო პროცესის დროს წარმოქმნილი ნახშირის მტვრის ნიმუშების აღება. ნიმუშები აღებულ იქნა იმ ჰორიზონტებზე, სადაც 2018 წელს მოხდა ორი მძიმე ავარია.

ნიმუშები მომზადდა ლაბორატორიული ანალიზისათვის და განხორციელდა მათი ფაზური ანალიზი რენტგენოსტრუქტურული დიფრაქციული სისტემის გამოყენებით. დადგინდა სინჯებში კრისტალური ჩანართების სახეობები და სტრუქტურული ფორმები. ამასთან შესრულდა ნიმუშების ქიმიური ანალიზები და დადგენილ იქნა შემადგენლობები.

ნახშირის მტვრის ნიმუშების გრანულომეტრული ანალიზისათვის გამოყენებული იქნა გაცრითი მეთოდი. საწყის ეტაპზე ნიმუშებიდან მოცილდა 1 მმ-ზე მეტი ზომის მტვრის ფრაქცია (ვინაიდან არსებული კვლევებით ასეთი ზომის ნაწილაკები არ ქმნის ფეთქებადსაშიშ კონცენტრაციებს). შემდეგ განისაზღვრა მათი ფრაქციული შემადგენლობების პროცენტული რაოდენობა შემდეგ კლასებად: $d \geq 20\mu$; $20\mu \leq d \leq 32\mu$; $32\mu \leq d \leq 60\mu$; $60\mu \leq d \leq 90\mu$; $90\mu \leq d \leq 180\mu$; $180\mu \leq d \leq 1000\mu$.

პარალელურად განხორციელდა NATO-ს პროექტის ფარგლებში ინსტიტუტში შექმნილი ახალი კონსტრუქციის დარტყმითი მილის ადაპტირება კვლევის მიზნებთან

და ამოცანებთან, კერძოდ განხორციელდა: ამფეთქ კამერაში ჩქაროსნული ვიდეოკამერის ადაპტირება აალების, დეფლავრაციისა და დეტონაციის პროცესების მონიტორინგისათვის; მეთანისა და ნახშირის მტვრის განზავების, დოზირებისა და ამფეთქ კამერაში მიწოდების პროგრამული უზრუნველყოფის მოდიფიკაცია, დარტყმითი მილის ამფეთქ კამერაში და სექციებში ჭარბი წნევების, ალის სენსორების, ნახშირის მტვრის კონცენტრაციისა და მეთანის კონცენტრაციის გამზომი სენსორების ინსტალაცია (სურ. 1).



სურ. 1. ახალი კონსტრუქციის დარტყმითი მილის სქემა

კვლევებთან დაკავშირებით მომზადებულ იქნა ორი ზეპირი მოხსენება: საქართველოში მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციაზე „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობაა“ და საზღვარგარეთ მე-6 მსოფლიო მულტიდისციპლინარულ სიმპოზიუმზე დედამიწის შესწავლელი მეცნიერების დარგში (WMESS 2020).

პროექტი # 5. № YS-18-063 "მაღალენტროპიული შენადნობების/ნანოკომპოზიტების სინთეზი Fe-W-AlTi-Ni-C-B ფხვნილების მექანიკური ლეგირებით და აფეთქებით კომპაქტირებით"

ხელმძღვანელი: მ. ჩიხრაძე

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტის გეგმის შესაბამისად ჩატარდა კვლევები იმ ტექნოლოგიური პარამეტრების შესწავლის მიზნით, რომელიც გავლენას ახდენს ლეგირებისას სისტემის კომპონენტების ფრაგმენტაციის ხარისხზე. მომზადდა ფხვნილოვანი კომპოზიტები კვლევებისათვის და ჩატარდა მიკროსტრუქტურის ანალიზი. არსებული მონაცემების საფუძველზე დადგინდა ნანოფხვნილების მიღების ოპტიმალური რეჟიმები. ლეგირებისას მაღალენტროპიული წისქვილის კონტეინერების ბრუნვის ოპტიმალურ სიჩქარედ განისაზღვრა 500 ბრ/წთ.

დადგინდა, რომ ექსპერიმენტული პროცედურების განხორციელებისას აუცილებელია დაფქვა-ლეგირების გარემოს გათვალისწინება. ექსპერიმენტებში გამოყენებულ იქნა ცირკონიუმის ოქსიდის კონტეინერი და ბურთულები, რის მეშვეობითაც მოხდა შერჩეული სისტემის კომპონენტების ფრაგმენტაცია/დაქუცმაცება/აქტივაცია და სინთეზი. პროცესის ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრების შერჩევისას გათვალისწინებულ იქნა მრავალკომპონენტიან ნარევი ცირკონიუმის არსებობა, რაც ასევე დადასტურდა რენტგენოსტრუქტურული კვლევებით.

ჩატარდა სამუშაოები Fe-W-Al-Ti-Ni-B-C ფხვნილების აფეთქებით კუმშვის კომპიუტერული მოდელირების მიმართულებით და შერჩეულ იქნა სინთეზისათვის აფეთქებით დატვირთვის ღერძიმეტრიული სქემა, რის საფუძველზეც განისაზღვრა აფეთქების კომპაქტირების სქემების საკვანძო პარამეტრები.

მოდელირებისას ცვლად სიდიდეებს წარმოადგენდა წნევა (ფეთქებადი ნივთიერება), ფოლადის მილის მახასიათებლები (დიამეტრი, სიგრძის ქვედა ზღვარი და კედლის სისქე), გარემოს მახასიათებლები (მათ შორის გრანულომეტრიული შედგენილობის საზღვრები). მოდელირების საფუძველზე განისაზღვრა აფეთქებით დატვირთვის სქემის წინასწარი პარამეტრები, რომელთა საფუძველზეც დამზადდა სხვადასხვა გეომეტრიული პარამეტრების მქონე კონტეინერები. ექსპერიმენტების მომზადება მოიცავდა სქემების აწყობის, მიღების მექანიკური დამუშავების, კონტეინერების დამზადების, ფხვნილების სორტირების, აფეთქების უსაფრთხოების წესების დაცვისთვის შესაბამისი ლითონის კონსტრუქციების აწყობის, ასევე თითოეული აფეთქების წინ სპილენძის ელექტროგამტარებით დეტონაციის წრედის აწყობის სამუშაოებს.

აფეთქებით კომპაქტირების ექსპერიმენტები განხორციელდა მიწისქვეშა ასაფეთქებელ კამერაში. აფეთქების ექსპერიმენტებისათვის დამზადებული და გამოყენებული იქნა სხვადასხვა სიმძლავრის ფეთქებადი ნარევი. აფეთქებით

გენერირებული მაღალი წნევების და ტემპერატურის გავლენით ხდებოდა სინთეზის პროცესის ინიცირება და შერჩეული სისტემის ფხვნილის კომპაქტირება. კომპაქტირებული ნიმუშები დამუშავდა და მომზადდა სტრუქტურისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევებისთვის.

პროექტი # 6. №AR - 19 -1936 „ტრანსფორმირებადი სისტემების დამუშავება და გამოცდა საავტომობილო გვირაბში სიცოცხლის გადასარჩენად ხანძრის პირობებში“

ხელმძღვანელი: ო.ლანჩავა

ძირითადი შემსრულებლები: დ. ცანავა, ს. სეზიკვერაძე, თ. კუნჭულია, ნ. არუდაშვილი, ზ. ხოკერაშვილი

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

საგრანტო პროექტი სრულდება შემდეგი ორგანიზაციების მონაწილეობით: გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, შპს „ლოჭინი“. ეს უკანასკნელი არის ტენდერში გამარჯვებული კომპანია, რომელიც ახორციელებს საქართველოს ავტობანისა და საავტომობილო გვირაბების უსაფრთხო ექსპლუატაციას. პროექტის შესრულება მიმდინარეობს გეგმაზომიერად. პირველი წლის გეგმით გათვალისწინებული იყო შემდეგი ამოცანების შესრულება: - ექსპერიმენტული გვირაბების ფიზიკური მოდელების დამზადება, ლაბორატორიისა და გამოსაცდელი სტენდების მოწყობა. - რიცხვითი ექსპერიმენტები დადებითი ნაკადებისათვის: გვირაბის დახრილობა 0-10° ფარგლებში; ტრანსფორმირებადი ზღუდარების გარეშე; გვირაბის ცენტრალურ ნაწილში ხანძრის სიმძლავრე 30, 50, 100 მგვტ. - რიცხვითი ექსპერიმენტები ტრანსფორმირებადი ზღუდარებისა და ტრანსპორტის ჩართვით. - ფიზიკური მოდელირება დადებითი ნაკადებისათვის: გვირაბის დახრილობა 0-10° ფარგლებში; ტრანსფორმირებადი ზღუდარების გარეშე; გვირაბის ცენტრალურ ნაწილში ხანძრის სიმძლავრე 30 მგვტ. - მიღებული შედეგები: უკუდინების სიგრძის, კრიტიკული სიჩქარისა და გრადიენტ-ფაქტორის ცვალებადობის კანონზომიერებები გვირაბის დახრილობის, სიბრტყის გამოყოფის მაჩვენებლის, გვირაბის ტრანსპორტით შევსების კოეფიციენტის, გვირაბის სიგანის სიმაღლესთან ფარდობის, ტრანსფორმირებადი ზღუდარების გავლენის მხედველობაში მიღებით. - ორ სამეცნიერო ფორუმში მონაწილეობა მიღებული შედეგებით. გეგმით გათვალისწინებული ამოცანები შესრულებულია მთლიანად. კერძოდ, მონაწილეობა მივიღეთ ორ სამეცნიერო ფორუმში 5 მოხსენებით. გეგმის ზემოთ მომზადებულია 1 მონოგრაფია და 2 სამეცნიერო სტატია, ერთი მათგანი უკვე მიღებულია იმპაქტფაქტორიანი ჟურნალის მიერ გამოსაქვეყნებლად, ხოლო მეორე მათგანი ნათარგმნია ინგლისურად და მომზადებულია ანალოგიურ ჟურნალში გამოსაქვეყნებლად.

პროექტი # 7. CARYS 19-2329 „ბუნებრივი პიგმენტების მიღების ინოვაციური საწარმოო ტექნოლოგიის შემუშავება ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე და შედეგების კომერციალიზაცია“

ხელმძღვანელი: ნ.ჩიხრაძე

ძირითადი შემსრულებლები: ა.შეყილაძე, ო.კავთელაშვილი, მ.ბაღნაშვილი, ა.ბაბაკიშვილი, გ.ბაქრაძე, ნ.შეყრილაძე, ნ.მაისურაძე

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

საანგარიშო პერიოდში ფოლადურის საბადოზე აღებული იქნა გეოლოგიურ-ტექნოლოგიური სინჯი. აღების პროცედურა მოიცავდა სამუშაოებს: მარშრუტული გადაკვეთების დაგეგმვა და განხორციელება სინჯების აღებისთვის საჭირო უბნის გამოსაყოფად; გამოყოფილი ტერიტორიის მომზადება: გასუფთავება მცენარეული საფარის, ჰუმუსის და გამოფიტული ქანების ნაყარი ფენებისგან. საბადოზე რენტგენოფლუროსცენტული ანალიზატორით ჩატარდა ექსპრესანალიზი. კვლევისთვის სინჯი მომზადდა შემუშავებული სქემის მიხედვით. სინჯის მომზადების სქემა ითვალისწინებდა საწყისი მადნიდან ნიმუშების აღებას ფიზიკური თვისებების განსაზღვრისთვის, დამსხვრევას, სამ სტადიურ დამუშავებას (არევა-ჰომოგენიზაცია/შეკვცა), ქვესინჯების აღებას -2.5+0 მმ სისხომდე დაყვანილი მასალიდან ქიმიური, სილიკატური, ფრაქციული ანალიზებისათვის და ტექნოლოგიური ტესტირებისთვის. გრანულომეტრული შედგენილობა განსაზღვრული იქნა საცრითი ანალიზის მეთოდით -2,5 მმ-დე დამსხვრეულ ტექნოლოგიურ სინჯზე. გარდა ამისა, შესრულებულია საწყისი მადნის სრული სილიკატური ანალიზი და მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული აღწერა.

პროექტი # 8. CARYS-19-836 „დარტყმამედები და ბიოდეგრადირებადი პოლიმერული კომპოზიტების შექმნა და ტექნოლოგიის ტრანსფერის უზრუნველყოფა“

ხელმძღვანელი: გ.აბაშიძე

ძირითადი შემსრულებლები: ნ.ჩიხრაძე, დ.წვერავა, ს.კვინიკაძე, რ.სახვაძე, ნ.კუნცევა-გაბაშვილი

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

კომპოზიტის საბაზისო სამატრიცე მასალად შერჩეულია პოლიესტერული ფისი. მოხდა მისი მოდიფიკაცია ფსევდოპროტეინით-პოლიესტერშარდოვანათი. დადგენილია კომპონენტების პროცენტული თანაფარდობა მიღებული მასალის ფიზიკურ და მექანიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით. დამზადებულია ნიმუშები ახალი სახის მასალის დარტყმამედობაზე გამოსაცდელად. მომზადებულია ორი გარემო (ლაბორატორიულ და ნატურულ პირობებში) მათი ბიოდეგრადირებაზე გამოსაცდელად.

პროექტი # 9. CARYS-19-668 „სამთო-მოპოვებითი მრეწველობის ნარჩენების კომპლექსური კვლევა და მათი ათვისებისთვის ტექნოლოგიების დამუშავება“

ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი

ძირითადი შემსრულებლები: დ. ხომერიკი, ე. მატარაძე, ს. ხომერიკი, ნ. შეყრილაძე, ა. შეყილაძე, ა. ბაბაკიშვილი, დ. წვერავა, დ. ტატიშვილი, ს. ყვავაძე, ი. ახვლედიანი, თ. იაშვილი.

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტის გეგმის შესაბამისად განხორციელდა მივლინებები ბოლნისის მადნიანი ველის და ჭიათურის მანგანუმის საბადოზე, სადაც ჩატარდა სანაყაროებისა და კულსაცავების აღწერითი და აგეგმვითი სამუშაოები, თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით: ფოტოგრამეტრია აეროფოტო გადაღებით, GPS-ს აგეგმვა. ფოტოგრამეტრიითი და აგეგმვითი სამუშაოების შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა Agisofti და arcgis 10.5 კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით WGS84 სისტემაში და შეიქმნა გეოსაინფორმაციო ბანკი.

მიმდინარე პერიოდის ამოცანის - ფუჭი ქანების შემავსებლებად და სამშენებლო მიზნებისთვის გამოყენების კვლევისათვის მოძიებული და გაანალიზებული იქნა გეოლოგიური ფონდური მასალები და ლიტერატურა. ბოლნისის მადნიანი რაიონის

სანაყაროებზე გვხვდება ძირითადად გაკვარცეული და პელიტური ტუფები, ალბიტოფირები, მეორადი კვარციტები, ტუფ-ალევიროლითები, უმადნო კვარციტები, ხოლო ჭიათურის მანგანუმის საბადოს სანაყაროებზე - კვარც-მინდვრის შპატიანი ქვიშები და ქვიშაქვები.

მიმდინარე პერიოდში განხორციელდა ნიმუშების აღება, რომლებიც ჩამოტანილი და დასაწყობებული იქნა პროექტისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე. სინჯები დამუშავდა, გადაირჩა და მომზადება ლაბორატორიული კვლევისათვის. საანგარიშო პერიოდში შესრულებულია პეტროგრაფიულ-მინერალოგიური, გრანულომეტრული და სპექტრული ანალიზები; შესწავლილია მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

პროექტი # 10. CARYS-19-099 “უტილიზირებული საბრძოლო მასალებიდან გამონთავისუფლებული დენტების სამთო მომპოვებელ მრეწველობაში გამოყენება”

ხელმძღვანელი: ს. ხომერიკი

ძირითადი შემსრულებლები: ი.ახვლედიანი, ნ.ბოჭორიშვილი, დ.ხომერიკი, თ.იაშვილი, ა.შეყილაძე, ა.ბაბაკიშვილი, ა.აფრიაშვილი, ზ.კუჭუხიძე, მ.გოგრიჭიანი, დ.წვერავა

2020 წ. ჩატარებული კვლევითი სამუშაოს შედეგების ანოტაცია

პროექტის პირველ პერიოდში დაგეგმილი იყო: 1. ვადაგასულ დენტებში სტაბილიზატორის მაჩვენებლების დადგენა - მიზნის მისაღწევად სითხური ქრომატოგრაფის და HPLC საშუალებით შეფასდა დასაწყობებულ დენტებში სტაბილიზატორის მახასიათებლები, დადგინდა მათში არსებული სტაბილიზატორების ნაირსახეობა და რაოდენობრივი მაჩვენებლები. ამასთანავე დადგინდა დენტების მგრძნობიარობა დარტყმაზე, ხახუნზე, აალებაზე, აფეთქებადობაზე.

ჩატარებული კვლევებით დადგენილი იქნა, რომ ინსტიტუტის საწყობში განთავსებული დენტები წარმოადგენენ ე.წ. ერთკომპონენტიან დენტებს და მათში სტაბილიზატორის სახით გამოყენებულია დიფენილამინი. კვლევებით აგრეთვე განისაზღვრა დენტებში სტაბილიზატორის რაოდენობა მათი უსაფრთხოების პარამეტრების განსასაზღვრად. როგორც ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა დასაწყობებულ დენტებში სტაბილიზატორის მაჩვენებლები საშუალო დონეს შეესაბამება და ამ ეტაპისათვის (მინიმუმ მომდევნო 4 წელი) მათი შენახვა არ არის დაკავშირებული თვითაალების ან თვითაფეთქების რისკებთან. კვლევების ჩატარდა ნატოს სტანდარტის(AOP-48) STANAG 4620 JAS (EDITION 1) - EXPLOSIVES, NITROCELLULOSE BASED PROPELLANTS, STABILITY TEST PROCEDURES AND REQUIREMENTS USING STABILIZER DEPLETION - შესაბამისად. 2. პროექტის პირველი პერიოდით ასევე დაგეგმილი იყო დენტების მგრძნობიარობის დადგენა ხახუნზე, დარტყმაზე და

აალებაზე - საანგარიშო პერიოდში ჩატარდა ექსპერიმენტები და დადგინდა მათი მაპარამეტრები. მიღებული შედეგები იძლევა იმის საფუძველს, რომ ზოგადად ამ ტიპის დენთები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას როგორც სამთო მომპოვებელ მრეწველობაში გამოსაყენებელი სამრეწველო ფეთქებადი ნივთიერებების კომპონენტი. კვლევები განხორციელდა ინსტიტუტის მიწისქვეშა საამფეთქებლო ბაზაზე და ინსტიტუტში არსებულ ფეთქებადი ნივთიერებების კვლევის ლაბორატორიაში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები:

ა) უცხოეთში:

1. N. Chikhradze, G. Abashidze, D.Tsverava,S.kvinikadze,L.Kirtadze.
“Assessment of Impact and Ballistic Resistance of Some Types of Organoplastics”, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,Volume 609. doi:10.1088/1755-1315/609/1/012100.
2. E. Mataradze, M.Chikhradze, K. Tavlalashvili, I. Akhvlediani, N. Bochorishvili, D. Tatishvili, Z. Malvenishvili.
“Experimental Study of the Shock Wave Attenuation in the Water Mist with Air Gaps”. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,Volume 609. doi:10.1088/1755-1315/609/1/012099 IOP Publishing.
3. N.Bochorishvili, N.chikhradze
“Study of the explosive properties of a hybrid mixture of methane and coal dust”. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,Volume 609.
4. M. Gamtsemlidze, R. Enageli, D.Talakhadze, A. Shekiladze, M. Tutberidze.
“The Method for Preliminary Enrichment of Gold-Containing Ore”. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,Volume 609. doi:10.1088/1755-1315/609/1/012034.
5. O. Lanchava,N. Ilias,G. Nozadze.
”Numerical simulation of air flow in short metro ventilation shafts caused by a piston effect”.<https://doi.org/10.1051/mateconf/202030500050>, MATEC Web of Conferences 305, 00050, # 305, p. 7. (2020).
6. O. Lanchava,N. Ilias.
”Critical velocity analysis for safety management in case of tunnel fire”.<https://doi.org/10.1051/mateconf/202030500023>, MATEC Web of Conferences 305, 00023 (2020). #305, p. 7.
7. O. Lanchava,N. Ilias.
”Calculation of railway tunnels ventilation”. [http://jesi.astr.ro/wp-content/uploads/2020/04/8 Omar-Lahchava.pdf](http://jesi.astr.ro/wp-content/uploads/2020/04/8_Omar-Lahchava.pdf), Journal of Engineering Sciences and Innovation, Volume 5, Issue 1 / 2020, pp. 69-86.

ბ) საქართველოში:

1. ლ. ჯაფარიძე, პ. ნოიმაძი, პ. ტრაპაიძე.
“თბილისში 2015 წლის წყალდიდობისას წარმოქმნილი დიდი მეწყრის შემდეგ ფერდობის მდგრადობის ანალიზი”, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, ტ.14, #2, 2020.
2. ლ. ჯაფარიძე, თ. გობეჯიშვილი, მ. ლოსაბერიძე, ს. დემეტრაშვილი.
„ბლოკური ტიპის კონსეკვენტური მეწყრული ტანების მდგრადობის გაანგარიშების არსებული მეთოდების შედარებითი ანალიზი“. „სამთო ჟურნალი“ №1 (43), 2020 წ.
3. მ. ნადირაშვილი, ი. ვარშანიძე, თ. იაშვილი, გ. ბეინაშვილი.
„აფეთქების ენერგიის გამოყენება“, „სამთო ჟურნალი“, № 1 (43) 2020 წ.
4. ზ. კუჭუხიძე, ა. აფრიაშვილი, გ. თხელიძე, ნ. აბესაძე.
„აფეთქებისას გენერირებული გრუნტის სეისმური რხევების შემცირების გზები“. „სამთო ჟურნალი“, № 1 (43) 2020 წ.
5. თ. ფირცხალავა.
„მტვრის ემისიის გაანგარიშება საკარიერო ავტოტრანსპორტის მუშაობისას. "სამთო ჟურნალი", № 1(43) 2020 წ.
6. დ. წვერავა, ფ. ბეჟანოვი, ს. კვინიკაძე, ა. ვანიშვილი, ლ. კირთაძე, გ. აბაშიძე.
„პლასტბეტონის ამალღებულ და მაღალ ტემპერატურებსა და აალებაზე (წვადობაზე) გამოცდის შედეგები“. "სამთო ჟურნალი", № 1(43) 2020 წ.
7. ე. ჩაგელიშვილი, ბ. გოდიბაძე, ა. დგებუაძე, მ. თუთბერიძე.
ძალოვანი ელექტრონიკისათვის სითბოს ამრეკლი ელემენტების დამზადება აფეთქების ტექნოლოგიით. „სამთო ჟურნალი“, № 1(43) 2020 წ.
ს. სტერიაკოვა, მ. ჯანგიძე, ვ. სილაგაძე
8. "მადნეულის" კარიერის და ნაყარქვეშა მჟავე წყლებიდან სპილენძის ამოსაღები საცემენტაციო რეაქტორების თვითდინებით ჰიდრავლიკური კვებისა და რეგულირების ღონისძიებათა დამუშავება. "სამთო ჟურნალი", № 1(43) 2020 წ.
9. მ. გამცემლიძე, დ. ტალახაძე, რ. ენაგელი.
“პოლიმეტალური მადნების წინასწარი გამდიდრების ტექნოლოგიის კვლევა” საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სამეცნიერო შრომების კრებული, N 1 (515), 2020 წ.
10. ო. ლანჩავა, ნ. ილიას, ს. მ. რადუ, გ. ნოზაძე, მ. ჯანგიძე.
”გვირაბებში წვის მავნე პროდუქტების გავრცელების შესაფერხებელი ტრანსფორმირებადი ზღუდარების სისტემა“. კვებ-გვერდი „ასოციაცია მეცნიერებისათვის“.
11. ო. ლანჩავა

”ხანძრით განპირობებული საგანგებო სიტუაციის მართვა სატრანსპორტო გვირაბებში”, ჟურნალი „ველური ბუნება“2020, N 9(34).

12. ო. ლანჩავა

”საავტომობილო გვირაბის მოდელებზე წვის პროდუქტების გავრცელების შესწავლა ხანძრის სხვადასხვა სცენარებისათვის”. ვებ-გვერდი „ასოციაცია მეცნიერებისათვის“.Web-page “Association for Science”

13. ო.ლანჩავა, ნ.ილიას, ს.მ.რადუ, ლ.მახარაძე, თ.კუნჭულია, ნ. არდუაშვილი, ზ.ხოკერაშვილი.

”საავტომობილო გვირაბში დამოძვლებული ხანძრის პარამეტრების ანალიზი”. ვებ-გვერდი „ასოციაცია მეცნიერებისათვის“. Web-page “Association for Science”.

სამეცნიერო კონფერენციებში/ფორუმებში მონაწილეობა

ა) უცხოეთში:

1. N. Chikhradze, G. Abashidze, D.Tsverava,S.kvinikadze,L.Kirtadze.
“Assessment of Impact and Ballistic Resistance of Some Types of Organoplastics”, 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium 7-11 September 2020, Prague, Czech Republic.
2. E. Mataradze, M.Chikhradze, K. Tavlalashvili, I. Akhvlediani, N. Bochorishvili, D. Tatishvili, Z. Malvenishvili.
“Experimental Study of the Shock Wave Attenuation in the Water Mist with Air Gaps”. 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium 7-11 September 2020, Prague, Czech Republic
3. N.Bochorishvili, N.chikhradze
“Study of the explosive properties of a hybrid mixture of methane and coal dust”. 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium 7-11 September 2020, Prague, Czech Republic.
4. M. Gamtsemlidze, R. Enageli, D.Talakhadze, A. Shekiladze, M. Tutberidze.
“The Method for Preliminary Enrichment of Gold-Containing Ore”. 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium 7-11 September 2020, Prague, Czech Republic.
5. R.sakhvadze
“Design of vacuum furnace with pressing capacity for polymer composite materials” Kharkiv,Ukraine, 8-14 june.2020.

ბ) საქართველოში:

1. ლ. ჯაფარიძე, თ. გობეჯიშვილი, ს. დემეტრაშვილი, მ. ლოსაბერიძე.
„ქანების რეოლოგიური პარამეტრების როლისათვის გეოტექნიკურ ამოცანებში“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.
2. ნ. ბოჭორიშვილი, ნ. ჩიხრაძე, ე. მატარაძე, შ. მარჯანიშვილი.
„მეთანისა და ნახშირის მტვრის ჰიბრიდული ნარევის ფეთქებადუნარიანობის შესწავლა“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.
3. ო. კავთელაშვილი, მ. ბაღნაშვილი.
„საქართველოს ბუნებრივი პიგმენტების რესურსული ბაზის შესწავლილობის თანამედროვე მდგომარეობა“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.
4. ლ. ჯაფარიძე, ნ. ბოჭორიშვილი, მ. ბასილაძე, ნ. ჭილაძე, ს. ყვავაძე.
„ტყიბულ-შაორის საბადოზე ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის მეთოდის გამოყენების საკითხისათვის“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.
5. ა. ვანიშვილი, გ. აბაშიძე, დ. წვერავა, ფ. ბეჟანოვი, ს. კვინიკაძე, ლ. კირთაძე.
„პლასტბეტონების ქცევა ამალღებული და მაღალი ტემპერატურების და ღია ცეცხლის ზემოქმედების პირობებში“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.
6. ე. მატარაძე, მ. ჩიხრაძე, ი. ახვლედიანი, ნ. ბოჭორიშვილი.
„აფეთქების ზემოქმედებისაგან დაცვის მეთოდების სრულყოფა“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.
7. ლ. მახარაძე, ს. სტერიაკოვა, შ. ნასყიდაშვილი.
„მრავალსაფეხურიანი მაგისტრალური მილსადენი ჰიდროსატრანსპორტო სისტემის ტექნოლოგიური სქემა მყარი ფხვიერი წიაღისეულის შორ მანძილებზე ტრანსპორტირებისათვის“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული

კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.

8. მ. ნადირაშვილი, ა. აფრიაშვილი, გ. ბეინაშვილი, თ. იაშვილი.

„ზოგიერთი ფეთქებადი ნივთიერებებისგან „მოლეკულური ნაერთების“ სინთეზი და მათი კვლევა“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.

9. ა. ქართველიშვილი, გ. ნოზაძე, გ. ქართველიშვილი, კ. ტავლალაშვილი, ლ. ტავლალაშვილი.

„ფოლადის ბაგირების მაგნიტური ურღვევი კონტროლის ახალი სისტემის დამუშავება 3D ჰოლის სენსორების გამოყენებით“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ.

10. მ. ნადირაშვილი, ნ. ჩიხრაძე, ს. ხომერიკი, ნ. აბესაძე.

„ფეთქებადი ნივთიერების – მეთილპიკრატის ქიმიური აგებულების კვლევა შემხვედრი სინთეზით“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

11. ნ. ჩიხრაძე, ს. ხომერიკი, ი. ვარშანიძე, დ. ხომერიკი, გ. შატერაშვილი.

„ფიზიკური პროცესებისა და თერმოდინამიკური სისტემების ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეების კვლევის მეთოდების სრულყოფა“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

12. გ. ნოზაძე, ა. ქართველიშვილი, დ. პატარია, რ. მაისურაძე, ლ. ტავლალაშვილი, თ. კობიძე. „საქართველოში თანამედროვე საბაგრო ტრანსპორტის პარკის განვითარების პერსპექტივები და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ევროპული მოთხოვნები“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

13. გ. ბალიაშვილი, ფ. ბეჟანოვი, ნ. სარჯველაძე, ლ. ტყემალაძე, ვ. წიკლაური.

დარტყამედგომის მეთოდის კვლევა-გაუმჯობესება. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

14. მ. გამცემლიძე, დ. ტალახაძე, რ. ენაგელი, ა. შეყილაძე, მ. თუთბერიძე.

„ოქროს შემცველი პოლიმეტალური მადნების გამდიდრებადობის უნარის ამაღლება წინასწარი გამდიდრების გზით“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

15. ე. ჩაგელიშვილი, ბ. გოდიბაძე, თ. ნამიჩიშვილი, ა. თუთბერიძე, მ. თუთბერიძე.

„სხვადასხვა სისალის მქონე ფოლადის ფურცლების აფეთქებით შედუღება“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

16. ო. ლანჩავა, ლ. მახარაძე, დ. ცანავა, მ. ჯანგიძე, ს. სეზისკვერაძე.

„ხანძრის ფიზიკური მოდელირება ჰორიზონტალური და დახრილი საავტომობილო გვირაბების მოდელეზზე“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

17. ო. ლანჩავა, გ. ნოზაძე, მ. ჯანგიძე, ს. სეზისკვერაძე.

„ტრანსფორმირებადი სისტემები სავეაკუაციო დროის გაზრდისა და ხანძრის დამაზიანებელი ფაქტორების მინიმიზაციისათვის საავტომობილო გვირაბში“. მე-6 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „სამთო საქმისა და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, 24 სექტემბერი 2020წ (პოსტერი).

18. გ. ნოზაძე.

„საავტომობილო გზების საბაგირო ბარიერების ბაგირთა სისტემის რიცხვითი მოდელირება“. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 2020.

19. ო. ლანჩავა

„საავტომობილო გვირაბების ფიზიკურ მოდელეზზე წვის პროდუქტების გავრცელების შესწავლა ხანძრის სხვადასხვა სცენარებისათვის“. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, აგვისტო 2020.

20. ო. ლანჩავა, გ. ნოზაძე.

„დახრილ საავტომობილო გვირაბებში უკუდინების მანძილისა და დროის რიცხვითი მოდელირება სიმეტრიული და ასიმეტრიული მდებარეობის ხანძრებისათვის“. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, აგვისტო 2020.

სახელშეკრულებო საფუძველზე შესრულებული სამუშაოები

№	ხელშეკრულების №	დამკვეთი	სამუშაოს ხელმძღვანელი
1	20-18/01	შპს „სტრუიკ გრუპ ჯორჯია“	გ. ბალიაშვილი
2	20-18/02	შპს „ჯორჯიან მინერალს“	ნ. შეყრილაძე
3	20-18/03	შპს „მალკო“	ნ. ბოჭორიშვილი
4	20-18/04	შპს „სტრუიკ გრუპ ჯორჯია“	გ. ბალიაშვილი
5	20-18/05	შპს „ერმის“	გ. ბალიაშვილი
6	17	ა(ა)იპ საქ. დაცული ტერიტ. განვ. ფონდი	ნ. ჩიხრაძე
7	038/20-01	შპს „ჯორჯიან მანგანუზი“	ლ. ჯაფარიძე
8	20-18/07	შპს „სის ბიზნეს სერვისი“	გ. ბალიაშვილი
9	20-18/08	შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“	გ. ბალიაშვილი
10	20-18/09	შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“	გ. ბალიაშვილი
11	20-18/10	შპს „სის ბიზნეს სერვისი“	გ. ბალიაშვილი
12	136/20	შპს „ჯორჯიან მანგანუზი“	თ. ახვლედიანი

ეგზ. №

შესრულებულია
სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში

შემსრულებლები: დავით ხომერიკი
ასმათ შეყილაძე

დაბ. 2 ეგზ.
ეგზ. №1 სსიპ სსსტ „დელტა“-ს
ეგზ. №2 საქმეში

ჩაწერილია
CD-R დისკზე

ეგზ. №1 სსიპ სსსტ „დელტა“-ს
ეგზ. №2 საქმეში

ჩაწერა ვ. მაჭარაშვილმა

2021 წ.