

„შეთანხმებულია“

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

ლევან ჯაფარიძე

” _____ ” 2020 წ.

„ვამტკიცებ“

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო
ინსტიტუტის დირექტორი
პროფესორი

ნიკოლოზ ჩიხრაძე

” _____ ” 2020 წ.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის

2019 წლის სამეცნიერო საქმიანობის

ანგარიში

ქ. თბილისი
2020 წ.

სსიპ გრ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი

2019 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

1. სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI
1	G. Abashidze N. Iliash R. Moraru D. Tsverava	Calitatea, Suppl. Quality- Access To Success: Acces La Success; Bucharest Vol. 20,ISS. S1	p-ISSN 1582-2559 e-ISSN 2668-4861 ISSN-L 2668 4861
2	M.Chikhradze G.Abashidze N.Chikhradze D. Tsverava K. Stecuła	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 362, Prague (Czech Republic).	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012027
3	M. Chikhradze G. Abashidze N. Chikhradze A.Gigineishvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 221, Prague (Czech Republic).	doi:10.1088/1755-1315/221/1/012105
4	N. Chikhradze F. Marquis G. Abashidze D. Tsverava	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 362, Prague (Czech Republic).	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012118
5	I. Akhvlediani E. Mataradze N.Chikhradze K.Tavlalishvili M.Chikhradze N. Bochorishvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic).	https://iopscience.iop.org/journal/1755-1315
6	N. Bochorishvili E. Mataradze N. Chikhradze K. Tavlalishvili M. Chikhradze I. Akhvlediani	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 362, Prague (Czech Republic).	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012047
7	E. Medzmariashvili S. Khomeriki G. Shatberashvili N. Chikhradze Z. Laoshvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 362, Prague (Czech Republic).	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012097

	D. Khomeriki A. Khvadagiani T. Qiqava E. Mataradze		
8	D. Khomeriki S. Khomeriki N. Chikhradze D. Supatashvili A. Khvadagiani N. Elizbarashvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 362, Prague (Czech Republic).	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012089
9	O. Lanchava N. Ilias G. Nozadze S.M. Radu R.I. Moraru Z. Khokerashvili N. Arudashvili	Environmental Engineering and Management Journal April 2019, ISSN 1582-9596 Vol. 18, No. 4, pp. 317-325.	ISSN 1582-9596 http://www.eemj.eu
10	N. Bochorishvili I. Akhvlediani N. Chikhradze E. Mataradze	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Volume 221, Prague (Czech Republic).	IOP Conference Series

2. სხვა პუბლიკაციები:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	ნ. ჩიხრაძე ს. ხომერიკი ე. მეძმარიაშვილი გ. შატერაშვილი დ. ხომერიკი	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მაცნე“, 2019	ISSN 0132-1447
2	მ. ნადირაშვილი ი. ვარშანიძე თ. იაშვილი გ. ბეინაშვილი	„სამთო ჟურნალი“, № 1, 2019	ISSN 1512-407X
3	ზ. კუჭუხიძე ა. აფრიაშვილი გ. თხელიძე ნ. აბესაძე	„სამთო ჟურნალი“, № 1, 2019	ISSN 1512-407X
4	ს. ხომერიკი მ. ნადირაშვილი	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მაცნე“,	ISSN 0132-1447

	ნ. ჩიხრაძე ა. ზვადგიაწი თ.იაშვილი გ. ბეინაშვილი	2019	
5	ო.ლანჩავა გ.ნოზაძე	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, 2019, ტ. 13. N1, გვ. 38-44.	ISSN 0132-1447 http://science.org.ge/bnas/vol-13-1.html
6	ო.ლანჩავა გ.ნოზაძე	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, 2019, ტ. 13. N3, გვ. 24-30	http://science.org.ge/bnas/vol-13-3.html
7	ო. ლანჩავა ლ. მახარაძე მ. ჯანგიძე ვ. სილაგაძე	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, 2019, N3, გვ. 70-84.	ISSN 0132-1447
8	ო. ლანჩავა	„სამთო ჟურნალი“ № 1(42), 2019, გვ. 126-132.	ISSN 1512-407X
9	ლ.მახარაძე ს.სტერიაკოვა შ. ნასყიდაშვილი	„სამთო ჟურნალი“, № 1(42), 2019, გვ. 74-78.	ISSN 1512-407X
10	Л. Махарадзе	Труды ГТУ №3(513) – Издательский Дом«Технический Университет»,Тбилиси 2019.	ISSN 1512-0996
11	ზ. მჭედლიშვილი მ.ლოსაბერიძე ლ. ყორღანაშვილი	ჟურნალი „მშენებლობა“, № 4, 2019 წ.	ISSN 1512-3936
12	გ.ბალიაშვილი ფ.ბეჟანოვი ნ.სარჯველაძე თ.რუხაძე ლ.ტყემალაძე	საქართველოს საინჟინრო სიახლენი" (ტ.89), 2019.	ISSN 1512-0287
13	გ.ბალიაშვილი ფ.ბეჟანოვი ნ.სარჯველაძე თ.რუხაძე ლ.ტყემალაძე	"საქართველოს საინჟინრო სიახლენი", (ტ.89), 2019.	ISSN 1512-0287
14	გ.ბალიაშვილი ფ.ბეჟანოვი ნ.სარჯველაძე თ.რუხაძე ლ.ტყემალაძე	"საქართველოს საინჟინრო სიახლენი", (ტ.89), 2019	ISSN 1512-0287
15	ნ. ბოჭორიშვილი ლ. ხიმშიაშვილი	„სამთო ჟურნალი“ , № 1(42)-2019	ISSN 1512-407X

	მ.ბასილაძე ნ. ჭილაძე		
16	ნ. ბოჭორიშვილი თ. ფირცხალავა	”სამთო ჟურნალი”, № 1(42)-2019	ISSN 1512-407X
17	თ. ფირცხალავა	”სამთო ჟურნალი”, № 1(42)-2019	ISSN 1512-407X
18	მ. ბასილაძე დ. ჩომახიძე	”სამთო ჟურნალი”, № 1(42)-2019	ISSN 1512-407X
19	მ. ბასილაძე დ. ჩომახიძე	”სამთო ჟურნალი”, № 1(42)-2019	ISSN 1512-407X
20	დ.წვერავა ფ.ბეჟანოვი ს.კვინიაძე გ.ბალიაშვილი გ.აბაშიძე	”სამთო ჟურნალი”, № 1(42)-2019	ISSN 1512-407X

3. საერთაშორისო პატენტები:

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი
1	„აფეთქებისგან დამცავი სისტემა“	ე. მატარაძე ნ. ჩიხრაძე თ.კრაუტჰამერი	WO2016/170373 (PCT/GE2016/000004).

4. ეროვნული პატენტები

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი
1	კიდული საბაგირო გზა თვითმავალი ვაგონით	გ.ნოზაძე დ.პატარაია ა.ქართველიშვილი რ.მაისურაძე	AP 2019 15002 დადგენილია დაცვის ობიექტი

5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები

№	დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი
1	საერთაშორისო სამეცნიერო ტექნიკური ცენტრი	№ G-2209	ე. მატარაძე (სამეცნიერო ხელმძღვანელი), ნ. ჩიხრაძე, ს. ხომერიკი,	„მიწისქვეშა ნაგებობებში შემთხვევითი აფეთქებებისაგან დამცავი	2016-2019

			თ. ახვლედიანი, ნ. ბოჭორიშვილი, ი. ახვლედიანი, ს. ტავლალაშვილი, ზ. მალვენიშვილი, დ. ტატიშვილი, გ. კაპანაძე, თ. ფხოველიშვილი	ავტომატური სისტემა“	
--	--	--	---	------------------------	--

6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები

№	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი
1	FR17_471	ხელმძღვანელი: მ. ჩიხრაძე ძირითადი შემსრულებლები ე. მატარაძე ნ.ბოჭორიშვილი ი.ახვლედიანი კ. ტავლალაშვილი	”აფეთქების ენერგიის ჩახშობის კვლევა და დამცავი სისტემის საპროექტო პარამეტრების დადგენა“	2018 -2020
2	№217004	ხელმძღვანელი: ბ. გოდიბაძე ძირითადი შემსრულებლები ტ. გეგეჭკორი ვ. ფეიქრიშვილი ს. სულაძე	”ზეგამტარი MgB2 და ჰიბრიდული ენერგიის გადამცემი ხაზების შექმნა სწრაფი დარტყმის თანხლებით“	2017-2019
3	№ FR-18-3398	ხელმძღვანელი: მ. გამცემლიძე ძირითადი შემსრულებლები ა. შეყილაძე მ. თუთბერიძე დ. ტალახაძე რ. ენაგელი	”ოქრო-პოლიმეტალური მადნების გამდიდრების გაუმჯობესებული ტექნოლოგიური სქემის დამუშავება, პროცესები, მართვა და კონტროლი“	2019-2022
4	№ YS-19-421	ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი ახალგაზრდა მეცნიერის მენტორი: ნ. ჩიხრაძე	„ნახშირისმტვრის ფრაქციის გავლენა მეთანშემცველი ნარევის ფეთქებადუნარიანობაზე“	2019-2021

		ახალგაზრდა მეცნიერის კონსულტანტი: შ. მარჯანიშვილი		
5	№ 217292	ხელმძღვანელი: გ.აბაშიძე ძირითადი შემსრულებლები: ნ.ჩიხრაძე, ო.კავთელაშვილი	„ჰიბრიდული ბოჭკოებით არმირებული პოლიმერული კომპოზიტები ნანო, -ულტრა ფხვნილებით გაძლიერებული მატრიცით“	2016-2019
6		ხელმძღვანელი: მ. ჩიხრაძე ახალგაზრდა მეცნიერის მენტორი: გ.აბაშიძე	„მაღალენტროპიული შენადნობების/ნანოკომპოზიტ ების სინთეზი Fe-W-AlTi-Ni-C- B ფხვნილების მექანიკური ლეგირებით და აფეთქებით კომპაქტირებით“	2018-2020
7	№ MG-TG-19- 1970	ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი	„გვირაბში აფეთქებისას ადამიანის სხეულზე მოქმედი დინამიკური დატვირთვების ჩახშობა წყლის ბარიერის ზემოქმედებით“	2019
8	№ TG-19-1160	ხელმძღვანელი: დ. ხომერიკი	„უტილიზირებული საბრძოლო მასალებიდან გამონთავისუფლებული კოლოიდური დენთების სამთო მომპოვებელ მრეწველობაში გამოყენება“.	2019

7. სხვა შედეგები:

7.1. პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	G. Abashidze N. Iliash R. Moraru D. Tsverava	Calitatea, Suppl. Quality- Access To Success: Acces La Success; Bucharest, Vol. 20,ISS. S1	p-ISSN 1582-2559 e-ISSN 2668-4861 ISSN L 2668 4861
2	M.Chikhradze G.Abashidze	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012027

	N.Chikhradze D. Tsverava K. Stecuła	2019, Prague (Czech Republic)	
3	M. Chikhradze G. Abashidze N. Chikhradze A.Gigineishvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic)	doi:10.1088/1755-1315/221/1/012105
4	N. Chikhradze F. Marquis G. Abashidze D. Tsverava	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic)	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012118
5	I. Akhvlediani E. Mataradze N.Chikhradze K.Tavlalishvili M.Chikhradze N. Bochorishvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic)	https://iopscience.iop.org/journal/1755-1315
6	N. Bochorishvili E. Mataradze N. Chikhradze K. Tavlalishvili M. Chikhradze I. Akhvlediani	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic)	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012047
7	E. Medzmariashvili S. Khomeriki G. Shatberashvili N. Chikhradze Z. Laoshvili D. Khomeriki A. Khvadagiani T. Qiqava E. Mataradze	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic)	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012097
8	D. Khomeriki S. Khomeriki N. Chikhradze D.Supatashvili A. Khvadagiani N. Elizbarashvili	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic)	doi:10.1088/1755-1315/362/1/012089
9	O. Lanchava N. Ilias	9th International Symposium on Occupational Health and Safety SESAM 2019“, Petrosani, (Romania)	ISSN 1582-9596 https://conferencealerts.com/show-event?id=210604

10	N. Ilias O.Lanchava G.Nozaдзе	9th International Symposium on Occupational Health and Safety SESAM 2019, Petrosani, Romania	https://conferencealerts.com/show- event?id=210604
11	N. Bochorishvili I. Akhvlediani N. Chikhradze E. Mataradze	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 221, conference 1 – 2019	doi:10.1088/1755-1315/221/1/012107

7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN
1	ლ. მახარაძე ა. აბშილაშვილი თ. ახვლედიანი ე. ბურნაშვილი (ბულგარეთი) ი. გუჯაბიძე პ. ვლასაკი (ჩეხეთის რესპუბლიკა) ნ. ილიაშვილი (რუმინეთი) მ. კურლენია (რუსეთის ფედერაცია) ფ. მარკუსი (აშშ) ი. სობოტა (პოლონეთი) ნ. ჩიხრაძე ლ. ჯაფარიძე და სხვ.	„სამთო ჟურნალი“, №1(40), 2019, საქართველოს სამთო საზოგადოება, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი	ISSN 1512-407X

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ძირითადი პერსონალის რაოდენობა განისაზღვრება 117 საშტატო ერთეულით. მათ შორის:

მათ შორის სამეცნიერო პერსონალის - 35 საშტატო ერთეული. აქედან: მთავარი მეცნიერი თანამშრომელია 12; უფროსი მეცნიერი თანამშრომელია 12; მეცნიერი თანამშრომელია 11.

ინსტიტუტის სამეცნიერო პერსონალიდან ორი საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრია:

- აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ლევან ჯაფარიძე;
- აკადემიკოსი, გენერალ-მაიორი, ტექნიკის და სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ელგუჯა მეძმარიაშვილი.

ინსტიტუტის სამეცნიერო ქვედანაყოფებია:

1. მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობისა და საბადოთა დამუშავების ტექნოლოგიების ცენტრი (ცენტრის უფროსი ლ.ჯაფარიძე), რომელშიც ფუნქციონირებს ხუთი ლაბორატორია:

1.1. მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის ლაბორატორია (ხელმძღვანელი აკადემიკოსი ლ. ჯაფარიძე);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. თ. გობეჯიშვილი - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი,
2. მ. ლოსაბერიძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
3. ს. დემეტრაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი,
4. ბ. გოცაძე-სპეციალისტი,
5. ი. ქათამაძე-ინჟინერი.

1.2. ჰიბრიდული კომპოზიტების კვლევის ლაბორატორია (ხელმძღვანელი ტექნ.მეცნ.დოქტორი გ.აბაშიძე);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ს. კვინიკაძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
2. დ. წვერავა - მეცნიერი თანამშრომელი,
3. ს. სტერიაკოვა - მეცნიერი თანამშრომელი,
4. რ. სახვაძე- ინჟინერი,
5. ა. ვანიშვილი - ლაბორანტი.

1.3. საბადოთა დამუშავების ლაბორატორია (ხელმძღვანელი აკად. დოქტორი ნ.ბოჭორიშვილი);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ო. ლანჩავა - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
2. მ. ჯანგიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
3. თ. ფირცხალავა - მეცნიერი თანამშრომელი,
4. მ. ბასილაძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
5. ს. ყვავაძე - უფროსი სპეციალისტი,
6. ნ. ჭილაძე - სპეციალისტი,
7. ლ. დღივაშვილი - ტექნიკოსი,
8. ს. მიქაბერიძე - ლაბორანტი.

1.4. ანალიზური ქიმიისა და წიაღისეულის გამდიდრების ლაბორატორია (ხელმძღვანელი აკად. დოქტორი ა.შეყილაძე);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ნ. შეყრილაძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
2. ო. კავთელაშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
3. მ. ბაღნაშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
4. მ. გამცემლიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
5. ნ. მაისურაძე - უფროსი სპეციალისტი,
6. ი. სამხარაძე - უფროსი სპეციალისტი,
7. ე. გვაზავა - მეცნიერი თანამშრომელი,
8. ა. ბაბაკიშვილი - სპეციალისტი,
9. დ. მშვილდაძე - ინჟინერი,
10. გ. ჩქარეული - პრეპარატორი,
11. ნ. ადგიშვილი - შ.გ. სპეციალისტი,
12. ს. მაღლაკელიძე - შ.გ. ლაბორანტი.

1.5. საბაგირო სისტემების ლაბორატორია (ხელმძღვანელი აკად. დოქტორი გ.ნოზაძე);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. დ. პატარაია - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
2. ა. ქართველიშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი,
3. რ. მაისურაძე - ინჟინერი,
4. თ. კობიძე - ინჟინერი,
5. ლ. ტავლალიშვილი - ლაბორანტი.

2. აფეთქების ტექნოლოგიების განყოფილება, რომელშიც ფუნქციონირებს სამი ლაბორატორია:

2.1. ფეთქებადი მასალების კვლევის და აფეთქების ტექნოლოგიების ლაბორატორია (ხელმძღვანელი აკად. დოქტორი ს.ხომერიკი);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ე. მემმარიაშვილი - საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი, გენერალ-მაიორი, ტექნიკის და სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, მთ.მეცნ.თანამშრომელი
2. მ. ნადირაშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
3. ზ. კუჭუხიძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
4. ა. აფრიაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი,
5. ი. ვარშანიძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
6. გ. შატბერაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი,
7. გ. თხელიძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
8. ნ. აბესაძე - ინჟინერი,
9. თ.იაშვილი - ინჟინერი,
10. გ. ბეინაშვილი - ტექნიკოსი
11. თ.ნოზაძე - ლაბორანტი.

2.2. მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორია (ხელმძღვანელი ფიზ.-ტექნ. მეცნ. დოქტორი ე. ჩაგელიშვილი);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ბ. გოდიაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი,
2. ა. დგებუაძე - მეცნიერი თანამშრომელი,
3. მ. თუთბერიძე - ინჟინერი,
4. ე. შადინოვი - ლაბორანტი,
5. მ. ქარსელაძე - ლაბორანტი.

2.3. აფეთქებისგან დაცვის ტექნოლოგიების ლაბორატორია (ხელმძღვანელი აკად. დოქტორი ე. მატარაძე);

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. ი. ახვლედიანი - უფროსი სპეციალისტი,
2. კ. ტავლალიშვილი - უფროსი სპეციალისტი,
3. დ. ტატიშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი,
4. ზ. მალვენიშვილი - სპეციალისტი,
5. გ. ჯაფარიძე - ინჟინერი,
6. კ. ასაბაშვილი - ინჟინერი,

7. დ. ირემაშვილი - ლაბორანტი.

3. საკონსტრუქტორო კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრი (ცენტრის უფროსი, აკად. დოქტორი გ. ჯავახიშვილი);

3.1 პროექტირების ჯგუფი:

1. გ. გელაშვილი - პროექტების მთავარი ინჟინერი,
2. ნ. მუმლაძე - კონსტრუქტორი,
3. ლ. კალანდაძე - არქიტექტორი,
4. გ.ორაგველიძე - ხარჯთაღმრიცხველი,
5. ნ. სამხარაძე - წამყვანისპეციალისტი,
6. ნ. ქარჩავა - სპეციალისტი,
7. დ. ლურსმანაშვილი - სპეციალისტი,
8. მ. ორჯონიკიძე - სპეციალისტი.

3.2 საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჯგუფი:

1. მ. ჩუბინიძე- წამყვანი სპეციალისტი,
2. ვ. ჩიგოგიძე - ბურღვის ოსტატი.

3.3 ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორია

ლაბორატორიის პერსონალური შემადგენლობა:

1. გ. ბალიაშვილი - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
2. ფ. ბეჟანოვი - სპეციალისტი,
3. ნ. სარჯველაძე - სპეციალისტი,
4. ლ. ტყემალაძე - ტექნიკოსი,
5. ვ. წიკლაური - ლაბორანტი.

1.პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში 2019 წელს შესრულდა:

- ✓ საბაზო (საბიუჯეტო) დაფინანსებით - 13 სამეცნიერო პროექტი (მათ შორის 6 საიდუმლო).

1.1.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და ამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
1	2	3	4
1	პროექტი # 1 (საიდუმლო)	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელები: ნ. ჩიხრაძე ს. ხომერიკი ე. მეძმარიაშვილი შემსრულებლები: ი. ვარშანიძე გ. ჯავახიშვილი ნ. ქარჩავა გ. შატერაშვილი ა. აფრიაშვილი ზ. კუჭუხიძე მ. ნადირაშვილი გ. თხელიძე ნ. აბესაძე გ. ბენინაშვილი
2	პროექტი # 2 (საიდუმლო)	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ე. მატარაძე შემსრულებლები: ი. ახვლედიანი კ. ტავლაშვილი ზ. მალვენიშვილი დ. ტატიშვილი ს. ყვავაძე კ. ასაბაშვილი გ. ჯაფარიძე
3	პროექტი # 3 (საიდუმლო)	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: გ. ჯავახიშვილი შემსრულებლები: ნ. მუმლაძე ლ. კალანდაძე მ. ორჯონიკიძე დ. ლურსმანაშვილი

4	პროექტი # 4 (საიდუმლო)	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ე. ჩაგელიშვილი შემსრულებლები: ბ. გოდიბაძე ა. დგებუაძე მ. თუთბერიძე ე. შადინოვი
5	პროექტი # 5 (საიდუმლო)	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ს. ხომერიკი მ. ნადირაშვილი შემსრულებლები: გ. შატერაშვილი ა. აფრიაშვილი ნ. აბესაძე გ. ბეინაშვილი თ. იაშვილი
6	პროექტი #6 (საიდუმლო)	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ო. ლანჩავა შემსრულებლები: ლ. მახარაძე მ. ჯანგიძე თ. კობიძე ს. სტერიაკოვა
7	პროექტი #7 ბლოკური ტიპის მეწყერული ტანების მდგრადობის შეფასების და გაანგარიშების რიცხვით-ანალიზური მეთოდის დამუშავება	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ლ. ჯაფარიძე შემსრულებლები: თ. გობეჯიშვილი ს. დემეტრაშვილი მ. ლოსაბერიძე

ანოტაცია

მთაგორიანი რელიეფის ტერიტორიები საერთოდ და კერძოდ, საქართველოს მრავალი რეგიონი ხასიათდება მეწყერსაშიშროების მაღალი ხარისხით, სადაც არც თუ იშვიათია სხვადასხვა ტიპის და სიდიდის მეწყერული მოვლენა ადამიანთა მსხვერპლით და დიდი მატერიალური ზარალით. გეოლოგიური სამსახურების მიერ შედგენილია მეწყერსაშიშროების ამსახველი სხვადასხვა სახის (ძირითადად წვრილმასშტაბიანი) რუკა. დამუშავებულია მეწყერსაშიშროების ფერდობების მდგრადობის რაოდენობრივი შეფასების მეთოდები, ნორმატიული დოკუმენტები და რეკომენდაციები. დაგროვილია დიდი მოცულობის სპეციალური ლიტერატურა, თეორიული ცოდნა და პრაქტიკული გამოცდილება ამ მიმართულებით.

დღეისათვის არჩევენ მეწყერის შემდეგ სახეებს: ბლოკური დაცურების, გადამჭრელ-კონსეკვენტური, დენად-პლასტიკური, სწრაფად გათხევადებადი და სხვა. წარმოშობის პირობების სპეციფიკური ნიშნების მნიშვნელოვანი განსხვავების გამო ასეთი ტიპის ბუნებრივი თუ ტექნოგენური მეწყერები გვხვდება განსხვავებულ გეოლოგიურ

ფორმაციებში ან საინჟინრო წარმონაქმნებში (მიწაყრილის გრავიტაციული კაშხლები, გზების ფერდობები, კარიერების ბორტები, სამშენებლო ქვაბულები და სხვა). შესაბამისად ასევე სრულიად განსხვავებული მეთოდებითა და საშუალებებითაა შესაძლებელი მათი მდგრადობის შეფასება და უზრუნველყოფა.

პროექტი მნიშვნელოვანი და აქტუალურია საერთოდ და კიდევ იმიტომ, რომ თბილისში და მის ირგვლივ ბევრგან გვხვდება ასეთი ფორმაციები, სადაც მომხდარა ბლოკური ტიპის ბუნებრივი თუ ტექნოგენური მეწყერი (ადამიანის მსხვერპლითაც კი) და კვლავაც მოსალოდნელია თუ ინფრასტრუქტურული მშენებლობის ინტენსიფიკაციის პირობებში განსაკუთრებული ყურადღება არ მიექცა მოსალოდნელი ლოკალური თუ მასშტაბური მეწყერების თავიდან აცილების პრობლემას.

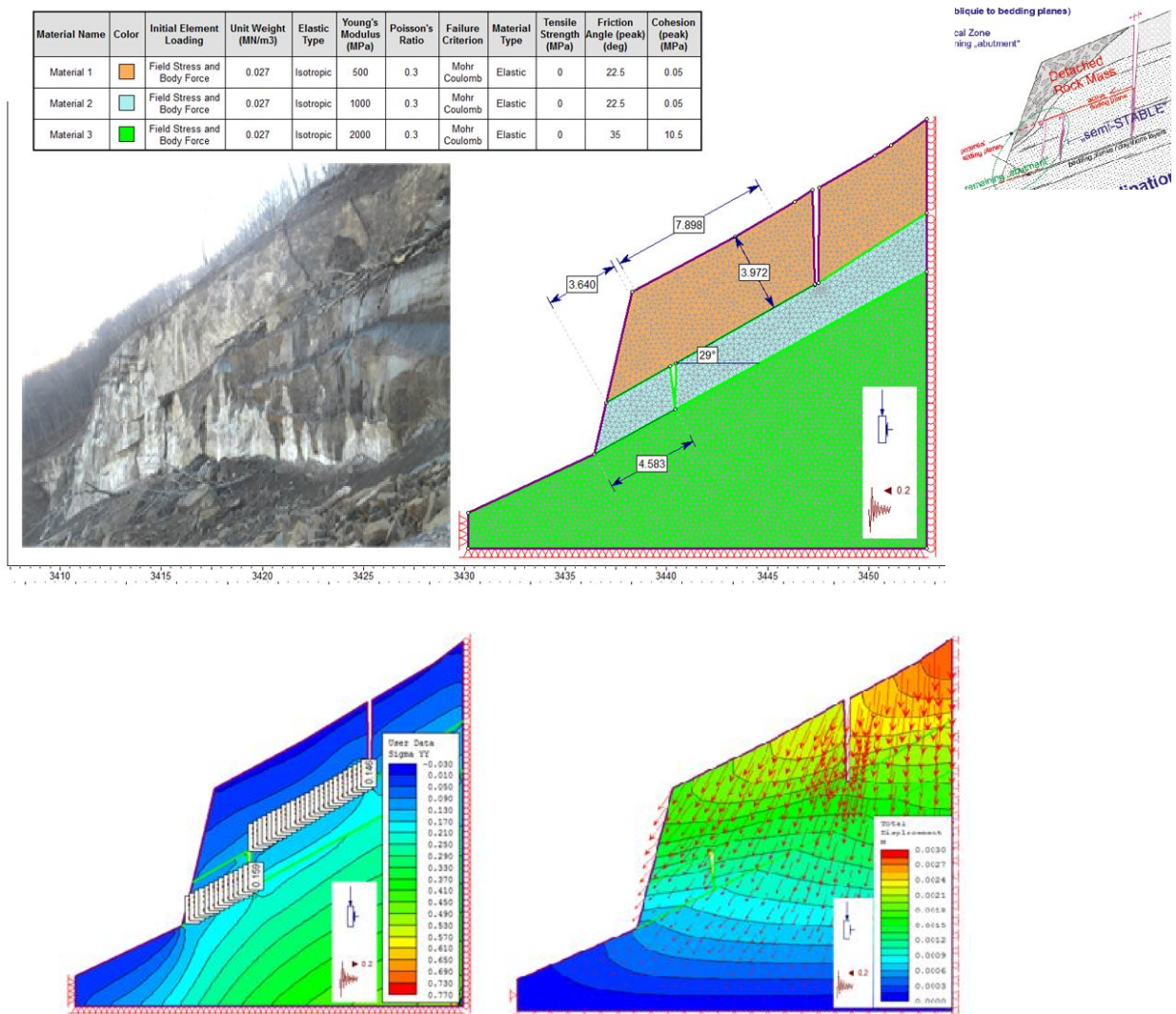
ბუნებრივი და ტექნოგენური ფერდობების მდგრადობის შეფასების მეთოდი უნდა ითვალისწინებდეს შემდეგ ფაქტორებს:

- ტერიტორიის ჰიდრომეტეოროლოგიურ და სეისმურ დახასიათებას;
- ობიექტის ფერდოსათვის საჭირო მოკლე და გრძელვადიანი მდგრადობის ხარისხს მისი დანიშნულების, მნიშვნელობის და საექსპლოატაციო პირობების გათვალისწინებით;
- მიწის ზედაპირის არსებული და საპროექტო რელიეფის გეგმა-ჭრილებს;
- რაიონის სეისმურობის საანგარიშო მაჩვენებლებს;
- ქანების წარმომადგენლობითი ნიმუშების მექანიკურ პარამეტრებს მშრალ და სველ მდგომარეობებში;
- მასივის სტრუქტურული შესუსტების ფაქტორებს ბზარიანობის და სხვა სახის გამოფიტვის შედეგად;
- საპროექტო ობიექტის მდგრადობის გაანგარიშებას და მისი საექსპლოატაციო მოთხოვნების დაკმაყოფილებას ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით და ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღებას.

განხილული იქნა მეწყრული მოვლენებისადმი მიძღვნილი უცხოელი და საბჭოთა მეცნიერების სამეცნიერო სტატიები და მონოგრაფიები. გაანალიზებულ იქნა მეწყრული მოვლენების წარმომშობი მიზეზები, მეწყერის სახეები და მათი მდგრადობის შეფასების არსებული მეთოდები. ნაჩვენებია, რომ მიუხედავად იმისა თუ მდგრადობის გაანგარიშების რომელ მეთოდს ავირჩევთ, მდგრადობის კოეფიციენტების სიდიდეები კონკრეტული მეწყერის პირობებისათვის მცირედ განსხვავდება ერთმანეთისაგან და საანგარიშო სქემებში სარგებლობენ ურთიერთ მსგავსი გამამარტივებელი დაშვებებით.

მდგრადობის კოეფიციენტის გამოთვლის არსებული მეთოდების საილუსტრაციოდ შერჩეულ იქნა ფელენიუსის, ბიშოპის და იანბუს გამარტივებული და მორგენშტერნ-პრაისის და შახუნიაანცის მეთოდები. კომპიუტერულ პროგრამა Excel-ში შედგენილ იქნა ალგორითმი, რომელიც სხვადასხვა გეომექანიკური მახასიათებლებისათვის მეწყრული ტანის მდგრადობის კოეფიციენტის გამოთვლის საშუალებას იძლევა. ჩატარდა სეისმური ზეგავლენების გათვალისწინებით მეწყრული ტანის მდგრადობის კოეფიციენტის გაანგარიშების მეთოდების ანალიზი და ზემოთაღნიშნული გეომექანიკური მახასიათებლებისათვის დადგენილ იქნა მდგრადობის კოეფიციენტები. პროგრამა Phase2-ის და Excel საშუალებით გამოთვლილ იქნა ძაბვის კომპონენტები და მდგრადობის კოეფიციენტები როგორც სეისმური ზეგავლენის გარეშე, ასევე მისი გათვალისწინებით.

დამუშავებული იქნა კონსეკვენტური ტიპის მეწყერსაშიში ბლოკების მდგრადობის ხარისხის დადგენის ორიგინალური კომპიუტერიზებული რიცხვით-ანალიზური მეთოდი გრავიტაციული და სეისმური ძალების ზემოქმედების გათვალისწინებით. დამუშავებულია გაანგარიშების მეთოდები ბლოკური ტიპის ფერდობის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის ანკერებით დამაგრებით და სათავე „გაჭიმვის ბზარებით“ მოწყვეტილი მეწყერსაშიში ბლოკური ტანის მართული მოხსნით. მათი გამოყენების შესაძლებლობა და მიმდევრობა ნაჩვენებია წყნეთი-სამადლოს 2015 წლის მეწყერული მოვლენების შემდეგ დარჩენილი ბლოკების მაგალითებზე (სურათი 1).



სურ. 1. წყნეთი-სამადლოს 2015 წლის დიდი მეწყერის „ზედა კლდის“ სურათი, საანგარიშო სქემა და სასრულო ელემენტებიანი მოდელი

გაცილებით მეტ სირთულესთანაა დაკავშირებული ბლოკების დაცურების საწინააღმდეგო, გაჭიმვაზე და ჭრაზე მომუშავე ანკერების აუცილებელი და საკმარისი რაოდენობის დადგენა ფერდობის მდგრადობის ნორმატიული კოეფიციენტის მისაღებად. ასეთ შემთხვევაში ამოცანა წარმოადგენს მრავალფაქტორულ ცვლად პარამეტრებიან პრობლემას, რომელზეც დიდი ხანია მუშაობენ გეომექანიკოსები მსოფლიოს მრავალ

ქვეყანაში. დამუშავებულია და დეტალურადაა აღწერილი ლიტერატურაში შესაბამისი გამარტივებული მეთოდები პრაქტიკული გამოყენებისათვის. მათში გარდა ტრადიციული ფაქტორებისა, როგორიცაა რელიეფი, სტრატეგრაფია, ქანების შეჭიდულობა, შიგა ხახუნის კუთხე და სხვა, ბოლო დროს სპეციალისტების განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა დამატებით ფაქტორებს, როგორიცაა: სათავო, ე.წ. გაჭიმვის ბზარები (tension cracks) და მათთან დაკავშირებული გრუნტის წყლების რეჟიმები, ჰიდრავლიკური დატვირთვები, მხები ძაბვების შემცირების ფაქტორი (SSRF), მიწისძვრის და ხელოვნური წარმოშობის სეისმური დატვირთვები და სხვა. შესაბამისად, საერთაშორისო მასშტაბით დასმულია საკითხი არსებული მეთოდების განვითარების შესახებ ამ დამატებითი ფაქტორების უფრო კორექტულად გათვალისწინებისათვის. ამ მიზანს ემსახურება ეს სამუშაოც, რომელშიც მიღებული მიდგომების ელემენტები და შედეგების სიახლე ნაჩვენებია თანამედროვე ლიტერატურაში აღწერილ და დღეს გამოყენებაში არსებულ მეთოდების უმრავლესობასთან შედარებითი ანალიზით.

გაჭიმვაზე მომუშავე ანკერებს ყოფენ ორ, აქტიურ და პასიურ ტიპად. აქტიურ ანკერს დაყენებისასვე ეძლევა წინასწარი დაჭიმულობა, რამაც უნდა შეამციროს ფენებს შორის შეჭიდულობის დაქვეითება (განშრეკება) და გაზარდოს შიგა ხახუნის ძალები. მისი ეფექტურობა დამოკიდებულია ქანის მასივის თვისებებზე და მდგომარეობაზე. თუ, მაგალითად, მასივს აქვს მიდრეკილება ცოცვადობისაკენ, ან ის ძალზე დანაწევრებულია, ანკერის წინასწარი დამაბულობა მალე რელაქსირდება და დამჭერი ძაბვების გაზრდა ვერ მოხდება. ეს იძლევა ზოგადი დასკვნის საშუალებას იმის შესახებ, რომ აქტიური ანკერები არაეფექტურია. ამასთან ერთად, იგი გაცილებით ძვირია ბლოკური ტიპის მეწყერსაშიში ადგილების სისტემატიური გამაგრებისათვის. დამბების, საყრდენი კედლების და კოლონების საძირკვლების სტაბილიზაციისათვის კი, ის ხშირად იხმარება.

ჩვეულებრივი (პასიური) ანკერების აუცილებელი და საკმარისი რაოდენობის დადგენისათვის საჭიროა იყოს შერჩეული ანკერების ოპტიმალური განლაგება, მათი ორიენტაცია და პარამეტრები წინასწარ საანგარიშო სქემაზე, რომელიც უნდა ასახავდეს მეწყერსაშიში ფერდობის ერთეულოვანი სისქის ჭრილის ბრტყელ დეფორმაციას. ბლოკური ტიპის მეწყერსაშიში ტანისათვის სამგანზომილებიანი საანგარიშო სქემის მოდელირება და მისი უზრუნველყოფა საინჟინროგეოლოგიური მონაცემებით ძნელიცაა და არაეფექტურიც. ამასთან, ცხადია, რომ ბრტყელი საანგარიშო სქემით დათვლილი მდგრადობის კოეფიციენტი, როგორც წესი, მარაგის შემცველია.

სათავო „გაჭიმვის ბზარებით“ მოწყვეტილი ტანის მოხსნა, ანუ მეწყერის ხელოვნურად მართული გამოწვევა და მოულოდნელი სტიქიური მოვლენის თავიდან აცილება, შეიძლება განხილულ იქნას ბლოკის ანკერებით დამაგრების ალტერნატიულ ვარიანტად. ეს უნდა დაიგეგმოს და ჩატარდეს სათანადო ტექნიკურ-ეკონომიკური ანალიზის საფუძველზე. ამისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას ზემოთ განხილული რიცხვით-ანალიზური აპარატი, რომელიც იძლევა მეწყერსაშიში ტანის ბუნებრივ, მდგრად პირობებში დამძრავ და დამჭერ ძალებს შორის თანაფარდობის დადგენის და შესაბამისად, იმ ძალების გაანგარიშების და შესაძლო რეალიზაციის საშუალებას, რომლებიც იწვევენ ბუნებრივ მეწყერებს.

დასკვნები

1. განხილულია მეწყერსაშიშროების შეფასების არსებული მეთოდების განვითარების ისტორია, ჩატარებულია მათი შედარებითი კრიტიკული ანალიზი;
2. დამუშავებულია კონსეკვენტური ტიპის მეწყერსაშიშროების ბლოკების მდგრადობის ხარისხის დადგენის კომპიუტერიზებული რიცხვით-ანალიზური მეთოდი გრავიტაციული და სეისმური ძალების ზემოქმედების გათვალისწინებით; დამუშავებულია გაანგარიშების მეთოდები კონსეკვენტური ფერდობის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის ანკერებით დამაგრებით და სათავო „გაჭიმვის ბზარებით“ მოწყვეტილი მეწყერსაშიშროების ბლოკური ტანის მართული მოხსნით. მათი გამოყენების შესაძლებლობა და მიმდევრობა ნაჩვენებია წყნეთი-სამადლოს 2015 წლის მეწყერული მოვლენების შემდეგ დარჩენილი ბლოკების მაგალითებზე.

8	პროექტი # 8 მიკროკაჟმიწის გავლენის კვლევა ბეტონის დარტყმამდეგობაზე	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელები: გ.ბალიაშვილი შემსრულებლები: ნ. სარჯველაძე ფ. ბეჟანოვი ლ. ტყემალაძე ბ. გოცაძე ი. ქათამაძე
ანოტაცია პროექტის ფარგლებში განხორციელებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაო ეთმობა ბეტონის დარტყმამდეგობაზე მიკროკაჟმიწის გავლენის კვლევას. ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე დადგინდა ექსპერიმენტებში გამოყენებული ცემენტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები: სიმტკიცე ღუნვაზე 11 მეგპა, კუმშვაზე - 21მეგპა; შეკვრის დასაწყისი 200 წთ, დასასრული 295 წთ, გაფართოვება 5 მმ. კვარცის ქვიშის კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ სისხოს მოდული შეადგენს 1,75 და მიეკუთვნება წვრილმარცვლოვანი ქვიშების ჯგუფს; ნაყარი სიმკვრივე 1,53 გ/სმ³-ს, მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე - 2,65 გ/სმ³-ს, მტვრისებური და თიხისებური ნაწილაკების შემცველობა 8,5 %-ს შეადგენს. კვარცის ქვიშის, კვარცის ქვიშის ფქვილის, ტემენიტის ფქვილის და მიკროკაჟმიწის ნაყარი სიმკვრივე შესაბამისად 1,54 გ/სმ³-ს, 1,04 გ/სმ³-ს, 1,24 გ/სმ³-ს და 0,63 გ/სმ³-ს, შეადგენს. ბეტონის ნარევის კომპონენტებს შორის თანაფარდობა ასეთია: ნარევი N 1-ცემენტი 350 კგ/მ³, ტემენიტის ქვიშა 470 კგ/მ³, ტემენიტის ღორღი 590 კგ/მ³, წყალი 123 კგ/მ³. ნარევი N 2- N 1 ნარევს დამატებული მიკროკაჟმიწა 18 კგ/მ³, ნარევი N 3- N 1 ნარევს დამატებული მიკროკაჟმიწა 25 კგ/მ³, ნარევი N4 - N 1 ნარევს დამატებული მიკროკაჟმიწა 39 კგ/მ³, ნარევი N 5- N 1 ნარევს დამატებული მიკროკაჟმიწა 49 კგ/მ³. წარმოდგენილი ნარევებისგან დამზადებული ნიმუშების გამოცდის შედეგად დადგენილია, რომ მიკროკაჟმიწის დამატებით დარტყმამდეგობა იზრდება. კერძოდ: მიკროკაჟმიწის გარეშე დამზადებული ბეტონის დარტყმამდეგობა (ნარევი N 1)			

0,101 კგძმ-ს, 5 %-ის დამატებით (ნარევი N 2) 0,134 კგძმ-ს, 7 %-ის დამატებით (ნარევი N 3) 0,141 კგძმ-ს, 11 %-ის დამატებით (ნარევი N 4) 0,157 კგძმ-ს, 14 %-ის დამატებით (ნარევი N 5) 0,179 კგძმ-ს შეადგენს.

5; 7; 11; 14 %-ის ოდენობის კაჟმიწის დამატებით დარტყმამდეგობა იზრდება შესაბამისად 25; 37; 42; და 44 %-ით.

აღსანიშნავია, რომ მიკროკაჟმიწის რაოდენობის თანაბარი ბიჯით (3-4 %) გაზრდით ბეტონის დარტყმამდეგობის ზრდა არ შესაბამეობა მიკროკაჟმიწის ზრდის ბიჯს და მილევადია. კერძოდ, ყველაზე მაღალი ზრდა ფიქსირდება 5 %-ის დამატებით რაც 25 %-ს შეადგენს. შემდეგი მატების შედეგად დარტყმამდეგობის ზრდის ბიჯი შეადგენს 12 %-ს, 5 %-ს და 2 %-ს.

9	პროექტი # 9 მსუბუქი საფეხმავლო საბაგირო ხიდის კონსტრუქციის დამუშავება თანამედროვე კომპოზიტური მასალების გამოყენებით	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: გ. ნოზაძე შემსრულებლები: ა. ქართველიშვილი დ. პატარაია რ. მაისურაძე ნ.მუმლაძე თ. კობიძე
---	--	------------------------	---

ანოტაცია

საანგარიშო პერიოდში განსაზღვრა საფეხმავლო ხიდის ტიპური კვანძების შედგენილობის და საექსპლუატაციო დატვირთვები.

შესრულების პროცესში განხილულ იქნა ზოგადი დიზაინის საკითხები. საფეხმავლო ხიდის ძირითადი საბაზო ვარიანტი დამუშავდა ორი წყვილი მზიდი და ერთი წყვილი მოაჯირის ბაგირისთვის, რაზედაც დაკიდებული იქნება ხიდის დანარჩენი კონსტრუქციული მოდულები.



სურ. 1. საფეხმავლო ხიდის მაგალითები

საკითხის დამუშავების დროს ძირითადი ყურადღება გამახვილდა ადგილობრივ ბაზარზე ხელმისაწვდომ სტანდარტულ მასალაზე, გამოყენებულ იქნა სტანდარტული სორტამენტის ლითონის შველერის და ტესებრი კოჭები სავალი ნაწილის მზიდი

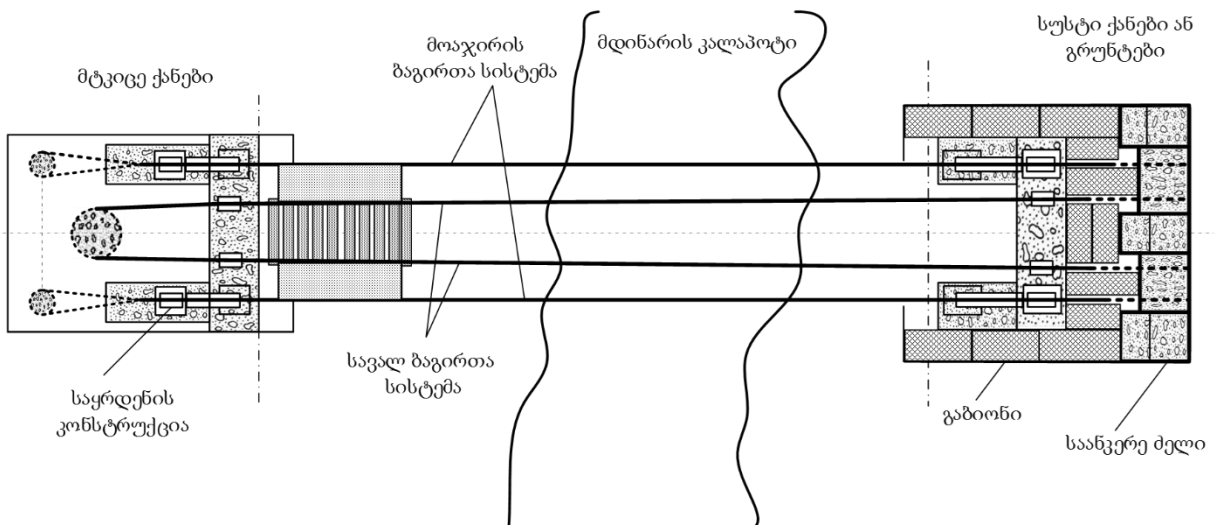
კონსტრუქციის შესაქმნელად. კონსტრუქცია აიკინძება სიმეტრიულად დაკიდებულ ორ მზიდ დახურული ან ღია კონსტრუქციის ბაგირზე.

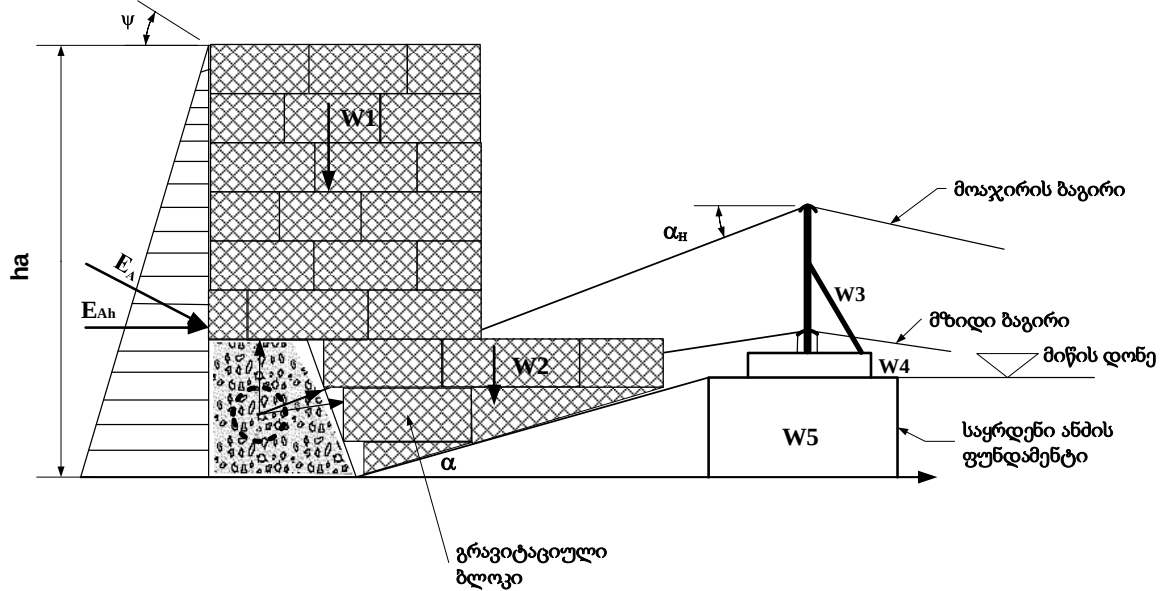


სურ. 2. საფეხმავლო ხიდის 2 მ. სიგრძის მოდული

დამუშავდა დაკიდებული ხიდის ძირითადი კომპონენტების კონსტრუქციები და შემადგენელი ბაგირების დაჭიმვის სქემები სხვადასხვა გეოლოგიური მონაცემების მქონე ქანებისა და გრუნტებისათვის.

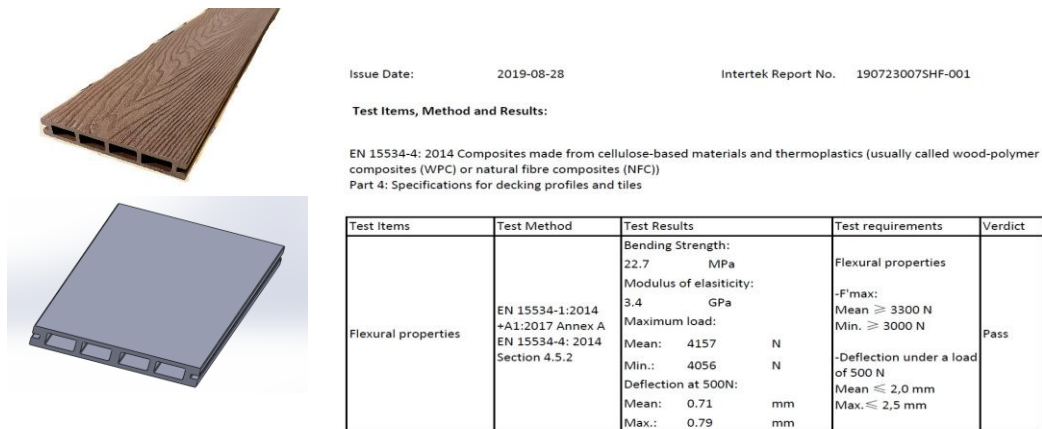
დაკიდებული ხიდის გეგმა





სურ. 3. საანკერე სისტემების მოწყობის სქემა

შეირჩა (WPC) კომპოზიტური მასალის საფარი ხიდის სავალი ნაწილისათვის.



სურ. 4. კომპოზიტური სავალი ნაწილის ტექნიკური მონაცემები

დასკვნები

დამუშავდა ექვს ბაგირიანი - ოთხი სავალი ბაგირი და ორი მოჯირის ბაგირის გამოყენებით 30 - 120 მეტრი სიგრძის დაკიდებული ხიდის კვანძები და მათი საკონსტრუქტორო გათვლის სქემა სხვადასხვა გეოლოგიის გრუნტებისთვის.

ხიდის მზიდი და მოჯირის ბაგირებისთვის შემოთავაზებულია გარვიტაციული (სუსტ ქანებში) და დოლური (მოწიფილი და დაბზარულ ქანებში) ანკერის მოწყობის სქემები და მათი გათვლის თანმიმდევრობა.

პროექტის შედეგები იძლევა საშუალებას ინსტიტუტის ბაზაზე განხორციელდეს დაკიდებული ხიდის საპროექტო სამუშაოები და შეიქმნას ტიპური საბაგირო საფეხმავლო ხიდების აგების შესაძლებლობა საქართველოს ტურისტულად მიმზიდველ რეგიონებში.

10	პროექტი # 10 შროშისა და მათხოჯი-უძლოურის საბადოების პიგმენტური ნედლეულის გამდიდრების პროცესის ინტესიფიკაცია	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ა. შეყილაძე შემსრულებლები: ნ.შეყილაძე ო. კავთელაშვილი მ. ბაღნაშვილი მ.გამცემლიძე ნ. მაისურაძე ი. სამხარაძე ა. ბაბაკიშვილი დ. მშვილდაძე ე. გვაზავა გ. ჩქარეული ს. მაღლაკელიძე
----	--	------------------------	---

ანოტაცია

საქართველოში გვხვდება ბუნებრივი პიგმენტების თითქმის ყველა ტიპი. მათ შორის მნიშვნელოვანია რკინაოქსიდური პიგმენტები, რომლის 260-დე საბადო და მადანგამოვლინებაა აღმოჩენილი. როგორც ირკვევა მათი მარაგები იმდენად უმნიშვნელო იყო საბჭოთა კავშირის პიგმენტური ნედლეულის საერთო რესურსებში, რომ ყურადღება არ ექცეოდა: გეოლოგიური საძიებო სამუშაოები სპორადულად მიმდინარეობდა, არც ერთ საბადოზე დასრულებულა იგი დეტალური ძიებით, მისი თანმხლები ტექნოლოგიური გამოცდებით გამდიდრებადობაზე და სამრეწველო მარაგების დამტკიცებით.

შესრულებული პროექტი არის 2018 წლის პროექტის გაგრძელება, იმ პრობლემების გამო, რომელმაც თავი იჩინა სამეცნიერო-კვლევითი ექსპერიმენტებისა და ნედლეულის ტექნოლოგიური ტესტირების ჩატარების დროს. კერძოდ, შროშისა და მათხოჯი-უძლოურის საბადოების პიგმენტური ნედლეულის თვისებების, განსაკუთრებით, ტექსტურულ - სტრუქტურული (თიხები გაჟღენთილია რკინის ჰიდროქსიდების მიერ) თავისებურებების გამო, მათი წყალში დისპერგაციის სიჩქარე არის ძალზე დაბალი და აუცილებელია ღონისძიებების შემუშავება ამ პროცესის დასაჩქარებლად.

მათხოჯი-უძლოურის და შროშა-უბისის საბადოს სინჯების განლექვისთვის დამუშავებულია ტექნოლოგიური სქემა და რეჟიმი, რომელიც აერთიანებს ოპერაციებს: დამსხვრევა, დაფქვა, ელექტროლიტური განლექვა, გაუწყლოება, შრობა და დაპუდვრა. პეპტიზატორად შერჩეულია ელექტროლიტი-ნატრიუმის მეტასილიკატი, რომლის ხარჯი მათხოჯი-უძლოურის საბადოს ნედლეულისთვის შეადგენს 0,48 კგ/ტ, ხოლო შროშა-უბისის ნედლეულისთვის 0,24 კგ/ტ. ამასთან შემუშავებულია მათი გამდიდრებისთვის საჭირო აპარატის კონსტრუქცია, დამზადებული და გამოცდილია ლაბორატორიული დანადგარი. ფილტრაციის წინ პიგმენტის მდგრადი სუსპენზიის დასაშლელად და პულპის შესასქელებლად შერჩეულია ბიოლოგიურად დაშლადი ფლოკულანტი „დეპრამინი“, რომლის ხარჯი შეადგენს 0,48-0,50 კგ/ტ.

ორივე საბადოსთვის შეირჩა რეაგენტები, დადგინდა მათი კონცენტრაცია ხსნარში, ამრევის ბრუნთა რიცხვი, არევის დრო და გარემოს pH. მათხოჯი-უძლოურის

საბადოსთვის: ამრევის ბრუნთა რიცხვი - 350 ბრ/წთ; არევის დრო 25 წთ; გარემოს pH-7,8. შრომა-უბისის საბადოსთვის: სუსპენზიის არევის ხანგრძლივობა 25 წთ და ამრევის ბრუნთა რიცხვი შეადგენს 350 ბრ/წთ, pH-8.0.

პიგმენტური ნედლეულის გამდიდრების შემუშავებული ტექნოლოგიური რეჟიმი კერძოდ, ელექტროლიტური განლექვა ნატრიუმის მეტასილიკატის გამოყენებით, იძლევა საშუალებას მოვახდინოთ ამ ხანგრძლივი პროცესის დაჩქარება დაახლოებით 10-ჯერ.

შედეგები

დამზადებული და გამოცდილი იქნა კასკადური ტიპის ლაბორატორიული დანადგარი, რომელშიც ოპტიმალურ პირობებში განხორციელებულმა განლექვამ ორივე საბადოს სინჯებში მოგვცა მაღალი შედეგები.

მიღებულია პიგმენტი მათხოჯი-უძლოურის საბადოს ნედლეულიდან Fe_2O_3 -ის შემცველობით 43,8 %, ამოკრევით 92,9 %, ხოლო შრომა-უბისის - Fe_2O_3 -ის შემცველობით 51,2 %, ამოკრევით 88,44 %. ორივე პროდუქტი აკმაყოფილებს მოთხოვნებს, რომელსაც მათ უყენებს ლაქ-საღებავების წარმოება.

შრომის საბადოს ნედლეულის ბაზაზე შესაძლებელია ერთი ტონა ნედლი მადნიდან მივიღოთ 274,2 კგ/ტ მზა ფაბრიკატი შემცველობით Fe_2O_3 - 43,8 %, ხოლო მათხოჯი - უძლოურის საბადოს ნედლეულისთვის 303,2 კგ/ტ შემცველობით Fe_2O_3 -51,2 %.

11	პროექტი # 11 ფოლადურის ჯგუფის საბადოების პიგმენტური ნედლეულის - რკინის სურინჯის მღებავი თვისებების კვლევა და გამდიდრების ტექნოლოგიის დამუშავება	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ო. კავთელაშვილი შემსრულებლები: ნ. შეყრილაძე მ. ბაღნაშვილი ა. შეყილაძე ნ. მაისურაძე ი. სამხარაძე ა. ბაბაკიშვილი დ. მშვილდაძე ე. გვაზავა გ. ჩქარეული
----	--	------------------------	---

ანოტაცია

ბუნებრივი რკინაოქსიდური პიგმენტები მიიღება იმ ქანების და მინერალების მექანიკური დამუშავებით, რომელთა შეფერილობა განპირობებულია რკინის რომელიმე ოქსიდის - მეტწილად ოქსიდისა და ჰიდროქსიდის შემცველობით. ფერის მიხედვით ისინი სამ ჯგუფად დაიყოფა: ყვითელი, წითელი და ყავისფერი, თუმცა თითოეული ამ ჯგუფიდან აერთიანებს სხვადასხვა, მაგრამ ერთმანეთთან ახლომყოფი შეფერილობის მინერალებსაც. ამიტომ ხშირად ბუნებრივი პიგმენტების შემადგენლობაში არსებული ქიმიური ნაერთების ზუსტი იდენტიფიკაცია შეუძლებელი ხდება. რკინის მასური წილი მათში მერყეობს 12-დან 90 %-დე და შესაბამისად ცვალებადობს შესაღები ზედაპირის დაფარვისუნარიანობა და ფერის ინტენსივობა.

ძირითადი მინერალები, რომლებიც შეფარვას იძლევა ჰემატიტი, ჰიდროჰემატიტი, გოეთიტი, ლიმონიტი და ქსანტოსიდერიტებია.

შესწავლილია ფოლადურის რკინის მადნის საბადოთა ჯგუფის ტექნოლოგიური სინჯის მინერალური და ქიმიური შედგენილობა, სტრუქტურული და ტექსტურული თავისებურებები. მინერალური შედგენილობის მიხედვით ფოლადურის საბადოს მადნები თითქმის ერთგვაროვანია, ძირითადი მადნეული კომპონენტია ჰემატიტი, მისი სახესხვაობა რკინის კრიალა და რკინის ქარსი. ტექსტურული ნიშნებით მადნის ორი ტიპი აღინიშნება, ესენია: ჩაწინჭკლული და მასიური, რომელთაგან პირველი ჭარბობს. ჩატარებული ტექნოლოგიური ცდებიდან რეკომენდებულია მადნის მაგნიტური სეპარაციით გამდიდრება, ხოლო გრავიტაციული გამდიდრება (კონცენტრაცია მაგიდაზე) რკინის სურიხჯის მისაღებად არ გამოდგება, ვინაიდან კონცენტრატში Fe_2O_3 -ის შემცველობა 65.87%-ია, კონცენტრატის გამოსავალი კი 24.77%-ს შეადგენს.

შედეგები

შემუშავებულია გამდიდრების ტექნოლოგიური სქემა, რომლის მიხედვითაც საწყისი მადნიდან მიიღება:

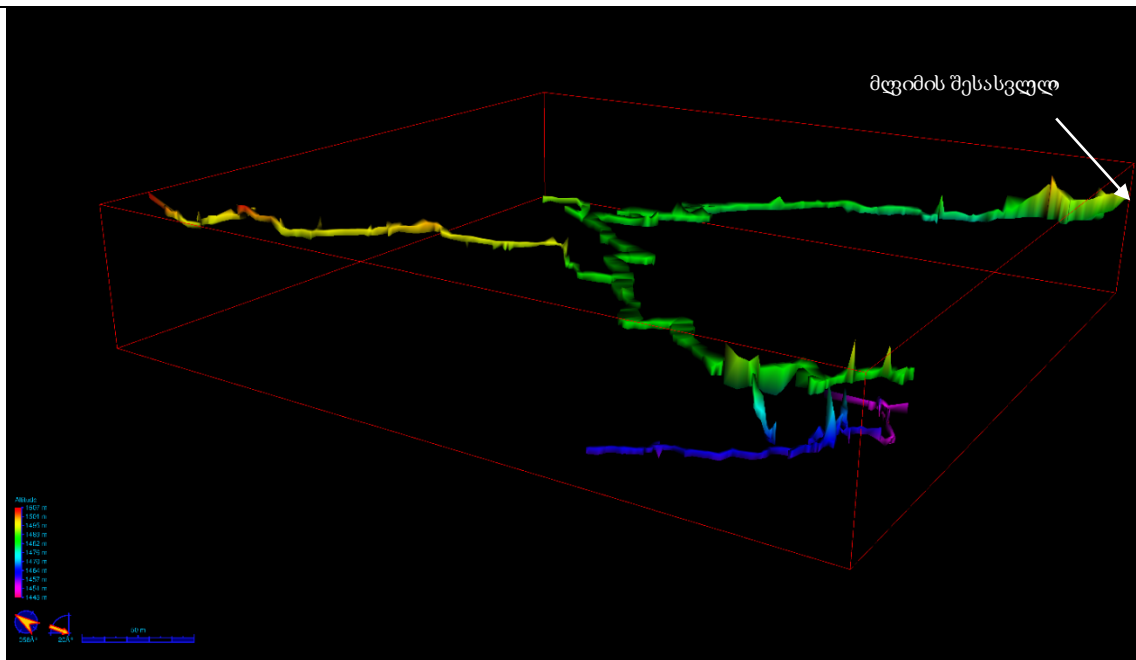
- ანტიკოროზიული პიგმენტი - რკინის სურიხჯი, გამოსავლით 43,69 %; შემცველობით 72,7 %; ამოკრევით 60,05 %.
- მუმიის ტიპის პიგმენტი - გამოსავლით 32,99 %; შემცველობით 51,75 %; ამოკრევით 32,1 %.

მიღებული პროდუქტები: „მუმიის ტიპის“ პიგმენტი და რკინის სურიხჯი, სრულად აკმაყოფილებს პიგმენტების მიმართ წაყენებულ საერთაშორისო მოთხოვნებს (დაფარვის უნარიანობა, ღებვის ინტენსივობა, ზეთტევადობა და სხვა). რეკომენდებულია გამდიდრების ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით: 1 ტონა ანტიკოროზიული პიგმენტის-რკინის სურიხჯის მისაღებად საჭიროა 2,29 ტონა მადნის გადამუშავება.

12	პროექტი # 12 ნაქერალას ქედზე, მურადის მღვიმის, როგორც ტურისტულ-სარეკრეაციო ობიექტის ექსპლუატაციის უსაფრთხოები-სათვის საჭირო ღონისძიებების დამუშავება	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი შემსრულებლები: გ. ნოზაძე ნ. ჭილაძე ს. ყვავაძე თ. ფირცხალავა მ.ბასილაძე დ. ჩიკვაძე დ. ლურსმანაშვილი რ. სახვაძე ლ. ლლილვაშვილი
----	---	------------------------	--

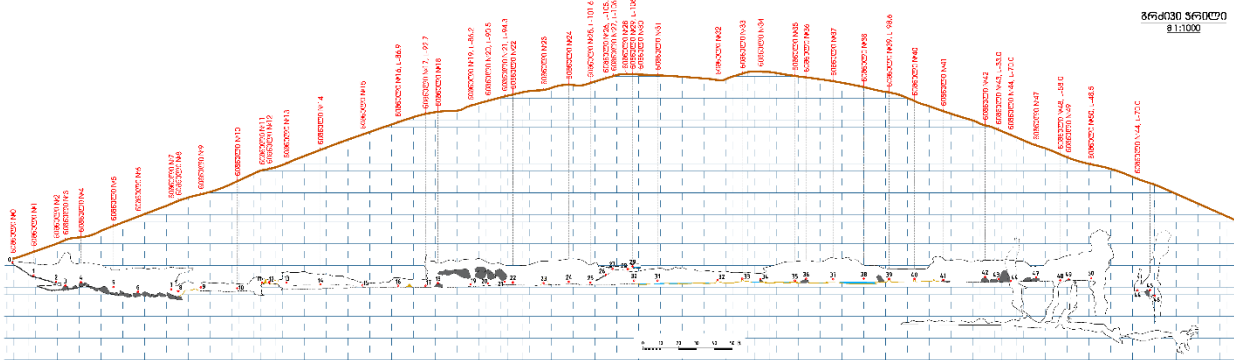
ანოტაცია

კვლევითი სამუშაოს მიზნის: „ნაქერალას ქედზე, მურადის მღვიმის, როგორც ტურისტულ-სარეკრეაციო ობიექტის ექსპლუატაციისათვის საშიში უბნების გამოვლენა



სურ. 2. მღვიმის 3D მოდელი

მღვიმის ტოპოლოგიის აღწერისათვის მოინიშნა 50 პიკეტი. შედგენილ იქნა განივი ჭრილები და განისაზღვრა ზედაპირიდან ნიშნულების ჩაღრმავების მაჩვენებლები, მღვიმის ჭერის ჩაწოლა ზედაპირიდან მასივში იცვლება 107 მეტრამდე (იხ სურ. 3).



სურ. 3. მღვიმის განივი ჭრილი

ჭერისა და გვერდითი ქანების მდგრადობის ვიზუალურ-ინსტრუმენტული დაკვირვების საფუძველზე მოხდა მღვიმის დაყოფა რთულ, საშუალო და მარტივ მონაკვეთებად:

1. რთული მონაკვეთები: 0-დან მე-9-მდე და 42-დან 50-მდე პიკეტებს შორის;
2. საშუალო მონაკვეთები: მე-17-დან 21-მდე, 25-დან 30-მდე პიკეტებს შორის,
- მარტივი მონაკვეთები: მე-9-დან მე-17-მდე, 21-დან 25-მდე და 30-დან 42-მდე პიკეტებს შორის.

საერთაშორისო გამოცდილებისა და ქვეყანაში არსებული ექსპლუატაციაში მყოფი მღვიმეების (პრომეთეს მღვიმე, ნავენახევის მღვიმე, საწურბლიას მღვიმე) მაგალითების გათვალისწინებით, დამუშავდა მურადის მღვიმის ტურისტულ-სარეკრეაციო ობიექტის ექსპლუატაციისათვის საჭირო სქემატური ესკიზები:

1. დამხმარე გვირაბებისათვის;
2. ბილიკი-პანდუსისა და კიბეებისათვის მღვიმის ლანდშაპტის მაქსიმალური შენარჩუნებით;
3. გალერიებისათვის მღვიმის ცალკეულ მონაკვეთებზე.

არსებული მდგომარეობით მღვიმის მეორე გამოსასვლელი მიუკვლეველია, რაც აუცილებელს ხდის მღვიმის უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის მოეწყოს სათადარიგო საავარიო გვირაბი. ვიზუალურ-ინსტრუმენტული დაკვირვების საფუძველზე მიგვაჩნია, რომ მღვიმის შესასვლელში, დახრილ მონაკვეთში, ტექტონიკურად აშლილ პირველი დარბაზში და კანიონისებური მონაკვეთში (სერთო სიგრძით 105 მ) ხელოვნურად გამაგრების საინჟინრო გადაწყვეტილებების დამუშავება შეუძლებელია და გაყვანილ უნდა იქნას ჰორიზონტალური გვირაბი. მღვიმის აღწერილ მონაკვეთებში ვიზიტორებისათვის უსაფრთხო გადაადგილებისათვის, დამუშავდა მე-9 პიკეტიდან ხელოვნური 120 მ სიგრძის ჰორიზონტალური გვირაბის გაყვანა-გამაგრების საპროექტო მოსაზრებები. ასევე უსაფრთხოებისათვის 250 მეტრი სიგრძის სათადარიგო ჰორიზონტალური გვირაბის გაყვანა 42-ე პიკეტიდან.

ვიზიტორების გადაადგილებისათვის მიზანშეწონილია 1.4 მ სიგანის ბილიკისა და მასზედ 1 მ სიმაღლის მოაჯირების მოწყობა მე-9 და მე-10 პიკეტებს შორის, სიგრძით 27 მეტრი. ხოლო მეორე სავალი ბილიკი, რომელიც უნდა მოეწყოს მე-15 და მე-17 პიკეტებს შორის, (მონაკვეთის სიგრძე 35 მეტრი), გათვალისწინებულია 1 მეტრის სიგანის და მასზე 1 მეტრი სიმაღლის მოაჯირების მოწყობა, რადგანაც აღნიშნულ მონაკვეთებში ჭერის სიმაღლისა და მღვიმის განივკვეთის გათვალისწინებით შეუძლებელია მეტი სიგანის მქონე ბილიკის მოწყობა.

კიბის მოწყობა საჭიროა მე-10 და მე-11 პიკეტებს შორის მეორე დარბაზის 8 მეტრიანი სიმაღლის დაძლევისათვის, რომლის დახრილობა 30°-ია და სიგრძე 9 მეტრს შეადგენს. მე-11 და მე-15 პიკეტებს შორის (სიგრძე 55 მეტრი) და მე-17 და 42-ე პიკეტებს შორის (სიგრძე 280 მეტრი). ვიზიტორებისათვის გადაადგილებისათვისა და მღვიმის ბუნებრიობის მაქსიმალური შენარჩუნებისათვის, დამუშავდა 1 მეტრის სიგანის უქანგავი ფოლადისაგან დამზადებული პანდუსის მოწყობა 1 მეტრი სიმაღლის მქონე მოაჯირებით, რაც უზრუნველყოფს მღვიმეში მცირე დახრილობებისა და მღვიმის სიფონებზე მოხერხებული გადასვლის შესაძლებლობას, ასევე პანდუსის მცირე ფართის მქონე საყრდენებით მღვიმის იატაკში ჩამაგრებისას, მღვიმის ბუნებრივობის შენარჩუნებას. ვიზუალურ ინსტრუმენტული დაკვირვებების შედეგად გამოიკვეთა მღვიმის მონაკვეთები, რომელთა გასასვლელად აუცილებელია გალერიების მოწყობა, მაქსიმალურად იყოს უზრუნველყოფილი უსაფრთხოება ქვათა ცვენის ან მცირე ზომის ნატეხების მოწყვეტისას.

გალერიების მოწყობა უნდა განხორციელდეს მე-17 - 21-ე და 25-ე - 30-ე პიკეტებს შორის. გალერიების მოწყობისათვის დამუშავდა მეტალის კონსტრუქციის გალერიების სქემები.

დასკვნები

- მოძიებულ იქნა გეოგრაფიული ფონდური მასალები და გაანალიზდა მღვიმის მიმდებარე რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული, კლიმატური, სეისმური და

ლანდშაფტური პირობები; - მოძიებულ იქნა გეოლოგიური ფონდური მასალები და დამუშავდა საკვლევი რაიონის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური მაჩვენებლები; - გაანალიზებულ იქნა მღვიმის კარსტულ-მორფომეტრიული დახასიათება და კარსტულ-სპელეოლოგიური მაჩვენებლები; - თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით მოხდა მღვიმის ზედაპირის ტოპოგრაფირება, მომზადდა მღვიმის ტოპოლოგიის 3D მოდელი, მღვიმის გეგმა და გრძივი ჭრილი, დამუშავდა გრძივი ჭრილის 50 პიკეტი და მომზადდა შესაბამისი განივი ჭრილები; - განისაზღვრა მღვიმეში არამდგრადი მონაკვეთების გევრდითი და ჭერის ქანების ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლები; დამუშავდა მღვიმის, როგორც ტურისტულ-სარეკრეაციო ობიექტის ექსპლუატაციის უსაფრთხოებისათვის საჭირო საინჟინრო ღონისძიებები.			
13	პროექტი # 13 პოლიეთერული ფისის საფუძველზე შექმნილი პოლიმერბეტონის სახარძრო-ტექნიკური თვისებების სრულყოფა	01.01.2019- 31.12.2019	ხელმძღვანელი: გ. აბაშიძე შემსრულებლები: დ. წვერავა ს. კვინიკაძე ს. სტერიაკოვა რ. სახვაძე ა.ვანიშვილი ლ. კირთაძე
ანოტაცია პოლიმერბეტონები, როგორც ცნობილია, გამოირჩევა მთელი რიგი დადებითი, ზოგიერთ შემთხვევაში უნიკალური თვისებით სხვა ტრადიციული მასალებიდან. უპირველეს ყოვლისა, ეს არის მაღალი მექანიკური მახასიათებელი გაჭიმვაზე და ქიმიური მედეგობა სხვადასხვა აგრესიული გარემოს მიმართ. ამავე დროს მათ, როგორც პოლიმერული კომპონენტის შემცველ მასალებს ახასიათებს ისეთი უარყოფითი თვისება, როგორიცაა შედარებით დაბალი მედეგობა ამაღლებული და მაღალი ტემპერატურების მიმართ. ამ თვისების შესწავლის და გაუმჯობესების აუცილებლობაზე დიდი ხნის წინ გამახვილდა ყურადღება (Schmitt C. R. - Thermal degradation characteristics of various polymeric materials. J. Fire and Flammability, 1972, V 3, # 5; В. А. Воробьев и др. – Горючесть полимерных строительных материалов. М. Стройиздат.1978; В. В. Патуроев - Полимербетоны, М, Стройиздат, 1987), მაგრამ დღემდე არ არის ღრმად შესწავლილი. თუმცა ამ ბოლო დროს გამოჩნდა პუბლიკაციები, რომლებიც შეეხება პოლიმერბეტონების ქცევას ამაღლებული და მაღალი ტემპერატურების მიმართ. რაც შეეხება პოლიმერბეტონების მედეგობას ღია ცეცხლის მიმართ, იგი პრაქტიკულად შეუსწავლელია.			

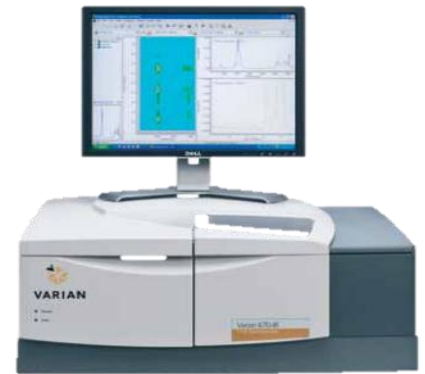
პოლიესტერული ფისის ტემპერატურამდეგობის მახასიათებლის გაზრდის მიზნით ამ უკანასკნელში შეყვანილ იქნა დანამატი - სილიციუმორგანული ნაერთი - ტეტრაეთილ ორთოსილიკატი (C_2H_5O)₄Si. ცდა ჩატარდა ბუნებრივ პირობებში. შეინიშნა ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის 2 მთავარი ნიშანი - ფერისა და აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება. არე შესქელდა და შეფერილობა გამჭვირვალედან თეთრ-მონაცვრისფროში გადავიდა. დანამატის სტრუქტურის დადასტურების მიზნით გადავიღეთ ინფრაწითელი სპექტრი, სადაც მოიძებნა ნაერთის მახასიათებელი შთანთქმის ზოლები.

ინფრაწითელი სპექტრების განხილვის შედეგად დგინდება, რომ ორივე პოლიმერის (პოლიესტერის და ტეტრაეთილ ორთოსილიკატის) ყველა მახასიათებელი შთანთქმის ზოლი შენარჩუნებულია.

გამყარების სისრულის კვლევა

პოლიმერის გამყარების სისრულე ერთერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია კვლევის პროცესში. გამყარების სისრულეს ვსწავლობთ სოქსლეტის აპარატის გამოყენებით. სოქსლეტის აპარატის დანიშნულებაა მყარი მასიდან სხვადასხვა ნივთიერების ექსტრაქცია. ჩვენს შემთხვევაში მყარი მასიდან საწყისი პოლიმერული ფისის ნაწილის ექსტრაგირება (არასრულად გამყარების შემთხვევაში).

გამხსნელის შერჩევის დროს ვხელმძღვანელობთ ჩვენს მიერ შემუშავებული ხსნადობის მონაცემებით.



Varian 660 FT-IR

მონაცემები პოლიმერის გამყარების სისრულის შესახებ

№	პოლიმერბეტონი	არასრულად გამყარებული პოლიმერბეტონის წილი, %
1	პოლიმერბეტონი ტეტრაეთილ ორთოსილიკატის (ტეოს-ის) გარეშე (20°C)	1.94
2	ტეოს-იანი პოლიმერბეტონი (20°C)	3.06
3	პოლიმერბეტონი ტეოს-ის გარეშე (160°C)	0.86
4	ტეოს-იანი პოლიმერბეტონი (160°C)	2.54
5	პოლიმერბეტონი ტეოს-ის გარეშე (350°C)	2.11
6	ტეოს-იანი პოლიმერბეტონი (350°C)	3.09

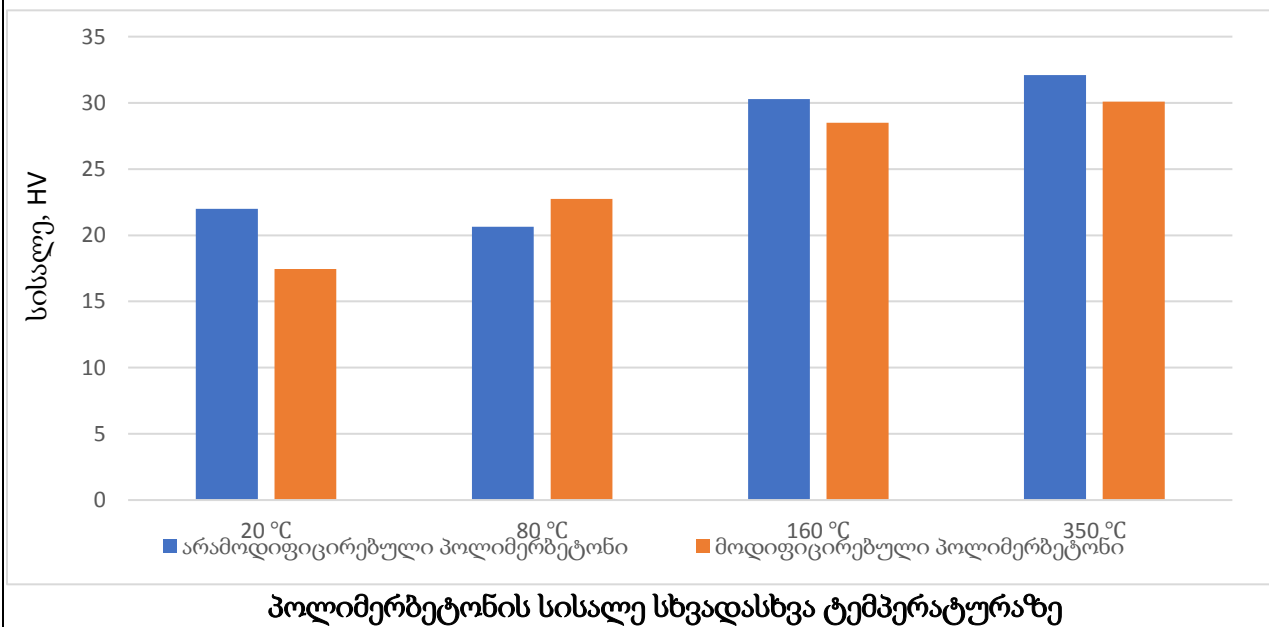
ცხრილიდან ჩანს, რომ 20°C-ზე პოლიმერბეტონში (ტეოს-ის გარეშე) 1.94%-ია დაბალმოლეკულური, პოლიმერპომოლოგების წილი, რომლებიც ვერ შევიდნენ სრულ პოლიმერიზაციაში. ხოლო ტეოს-იანი პოლიმერბეტონის არასრულად გამყარებული პოლიმერბეტონის წილი 3,06 %-ია. 160°C-ზე მოხდა ორივე ტიპის პოლიმერბეტონის გამყარება, კერძოდ პოლიმერბეტონი ტეოს-ის გარეშე გამყარდა 97.2%-ით, ხოლო ტეოს-იანი პოლიმერბეტონი გამყარდა 94.5%-ით. 350°C ტემპერატურაზე ნიმუშში არსებულმა პოლიმერმა განიცადა დაშლა. ბადისებური სტრუქტურის პოლიმერი დაიშალა დაბალმოლეკულურ ნივთიერებებად და შესაბამისად ანალიზის შედეგზეც აისახა. გამოწვლილვისას შეინიშნა მკვეთრი ყვითელი ფერის ნივთიერებების გამოწვლილვა

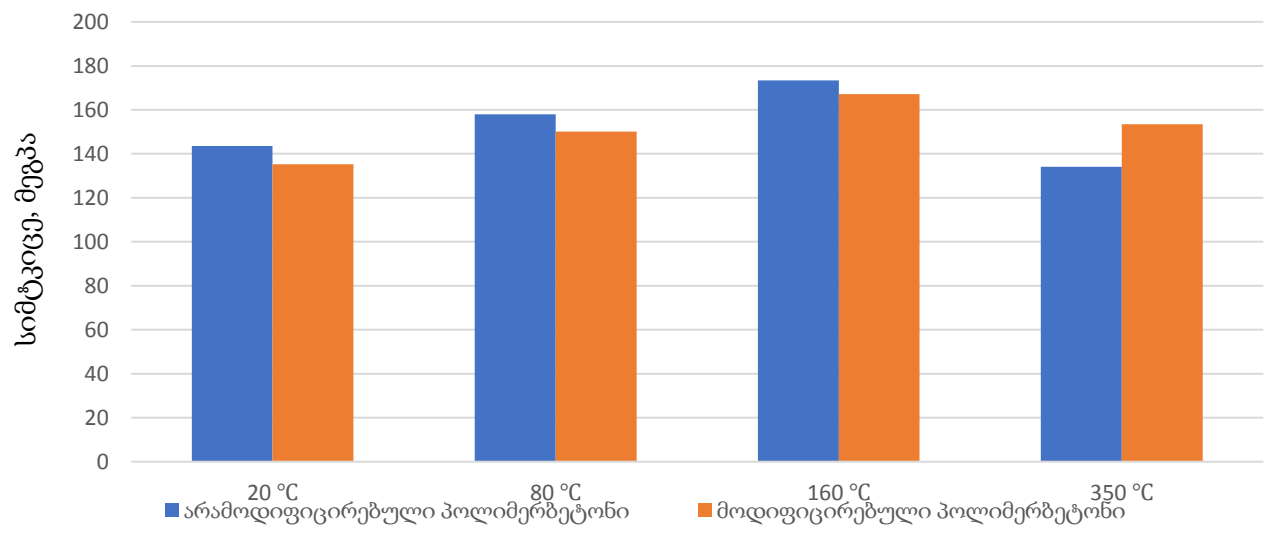
აცეტონით, რაც დაშლილი პოლიესტერისთვისაა დამახასიათებელი.

გამოცდები ამაღლებულ და მაღალ ტემპერატურებზე

მუფელის ლუმელში გამოიცადა ნიმუშები 500°C, 350°C-ზე. გაირკვა, რომ 500°C -ზე მოცემული პოლიმერბეტონი არამუშაუნარიანია. ტემპერატურის რამდენიმე წუთიანმა ზემოქმედებამ გამოიწვია ნიმუშების დეფორმაცია და დესტრუქციული პროცესების განვითარება, რაც გამოიხატა აქროლადი, უსიამოვნო სუნის ნივთიერებების გამოყოფაში. 350°C-ზე (10 წუთიანი ზემოქმედება) მასალა ინარჩუნებს მონოლითურობას, თუმცა შეიმჩნევა აქროლადი ნივთიერებების გამოყოფა. ამიტომ ტემპერატურის ხანგრძლივი ზემოქმედებისას ტემპერატურის ზემო ზღვრად მივიჩნიეთ 160°C, ხოლო შუალედურ ტემპერატურად - 80°C. ნიმუშების გამოცდა აღნიშნულ ტემპერატურებზე ხდებოდა საშრობ კარადებში. ნიმუშებმა განიცადა აღნიშნული ტემპერატურების ზემოქმედება 100 საათის განმავლობაში. ეს ხანგრძლივობა საკმარისია იმისათვის, რომ მასალის ხანმოკლე გამოცდის შედეგად დავაკვირდეთ სიმტკიცესა და დეფორმატულობაზე ცვლილების ტენდენციებს.

ამაღლებულ და მაღალ ტემპერატურებზე მასალის გამოცდების შედეგები წარმოდგენილია სურათების სახით.





პოლიმერბეტონის სიმტკიცე კუმშვისას სხვადასხვა ტემპერატურაზე

ცხრილებიდან ჩანს, რომ პოლიმერბეტონის მოდიფიცირება ტეოს-ით იწვევს სიმკვრივის შემცირებას 4%-ით. არამოდიფიცირებული პოლიმერბეტონის სიმკვრივე 80...160°C-ზე მცირდება 3%-ით, 350°C-ზე გახურება იწვევს სიმკვრივის 6%-ით შემცირებას. ტეოს-ით მოდიფიცირებული პოლიმერბეტონის 80...160°C-ზე გახურებით, აგრეთვე 350°C-ზე 10 წთ-იანი გახურებით სიმკვრივე პრაქტიკულად არ იცვლება.

პოლიმერის მოდიფიცირება ოთახის ტემპერატურაზე იწვევს სისაღის შემცირებას 20 %-ით, ტემპერატურის მატებასთან ერთად არამოდიფიცირებული და მოდიფიცირებული პოლიმერბეტონების სისაღეები თანაბრდება და შეადგენს დაახლოებით 30 HV.

რაც შეეხება სიმტკიცეს, მოდიფიცირებული პოლიმერბეტონის სიმტკიცე კუმშვაზე 20°C-ზე 6%-ით ნაკლებია არამოდიფიცირებულ პოლიმერბეტონის სიმტკიცესთან შედარებით. ტემპერატურების მატებასთან ერთად მათი სიმტკიცეები თანაბრდება და 350°C-ზე მოდიფიცირებული პოლიმერბეტონის სიმტკიცე 14%-ით აჭარბებს არამოდიფიცირებული პოლიმერბეტონის სიმტკიცეს.

გამოცდები ღია ცეცხლის ზემოქმედებაზე

რაც შეეხება პოლიმერბეტონზე ღია ცეცხლის მოქმედების შეფასებას, აქ ჩვენ „ცეცხლის მილის“ მეთოდთან შედარებით უპირატესობა მივანიჭეთ დღეისათვის ყველაზე მეტად გავრცელებულ საერთაშორისო სტანდარტს UL 94, რომელიც ადგენს მასალების საკლასიფიკაციო კატეგორიებს. იგი აალების (წვადობის) მაჩვენებლის მიხედვით მასალებს ყოფს შვიდ კატეგორიად:

- **კატეგორია HB (ყველაზე ნაკლებად მკაცრი კატეგორია).** ჰორიზონტალურად განთავსებული ნიმუშის სიჩქარე უნდა შეადგინოს < 76მმ/წთ, ნიმუშის სისქისას <3 მმ, ან წვის სიჩქარე უნდა იყოს < 38 მმ/წთ ნიმუშის სისქისას > 3 მმ.
- **კატეგორია V-0.** ნიმუშები - იგივე. ვერტიკალურად განთავსებული ნიმუშის წვა უნდა შეწყდეს 10 წმ-ის განმავლობაში. რეგისტრირდება პარამეტრები: წვის დრო და ფუჟვის დრო. წვეთების გაჩენა ცდისას დაუშვებელია.
- **კატეგორია V-1.** ვერტიკალურად განთავსებული ნიმუშის წვა უნდა შეწყდეს 30 წმ განმავლობაში. წვეთების გაჩენა არ დაიშვება. ფიქსირდება ნიმუშის ბამბის

ქვესადების აალება ან არაალება.

- **კატეგორია V-2.** ვერტიკალურად განთავსებული ნიმუშის წვა უნდა შეწყდეს 60 წმ განმავლობაში. დასაშვებია წარმოქმნილი წვეთების წვა.
- **კატეგორია 5V.** ითვლება ერთ-ერთ მკაცრ კატეგორიად. ვერტიკალურად ჩამაგრებული ნიმუშის წვა უნდა შეწყდეს 60 წმ განმავლობაში ალის ხუთგზის ზემოქმედების შემდეგ (თითოეული ზემოქმედების ხანგრძლივობა-5წმ). ტესტი ტარდება ორ ეტაპად: პირველი-არცერთი ნიმუში არ უნდა იწვოდეს 60 წმ მეტი ხნით ალის ხუთგზის ზემოქმედების შედეგად. დაუშვებელია წარმოქმნილი წვეთების წვა, რომლებმაც შესაძლოა აანთოს ნიმუშის ქვეშ არსებული ბამბის ქვესადები. ნიმუშების რაოდენობა -5. მეორე ეტაპი ადგენს, თუ ქვემოთ აღწერილ რომელ კატეგორიას მივაკუთვნოთ მასალა.
- **კატეგორია 5VB.** ნიმუშები წარმოდგენილია ფირფიტის სახით, იგი ჰორიზონტალურ მდგომარეობაშია. ნიმუშების რაოდენობა-3. ამ კატეგორიის ნიმუშების გამჭოლი წვა ხდება ნახვრეტების გაჩენით.
- **კატეგორია 5VA.** განიერი ფილის სახით წარმოდგენილი ნიმუში არ უნდა ამოიწვას გამჭოლად ანუ ცდის შედეგად არ უნდა წარმოიქმნას ნახვრეტი. ეს ითვლება UL 94 სტანდარტის ყველაზე მკაცრ კატეგორიად (სტანდარტი იძლევა რეკომენდაციას: თუ მასალის სისქე ნაკლებია 1,5 მმ, იგი შევსებული უნდა იქნეს მინის ბოჭკოთი).

აალებაზე (წვადობაზე) მახასიათებლის მიხედვით, UL 94 სტანდარტის თანახმად, პოლიმერბეტონი მიეკუთვნება HB კატეგორიას, აგრეთვე 5V კატეგორიის 5VA ქვეკატეგორიას.

დასკვნები

1. შესწავლილია პოლიმერბეტონის სამატრიცე კომპონენტის-ქარხნული წესით დამზადებული უჯერი პოლიეთერული ფისისა და ტეტრაეთილორთოსილიკატით (ტეტრაეთოქსისილანით) მოდიფიცირებული იგივე ფისის ინფრაწითელი სპექტრები, სისუფთავე თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის გამოყენებით, ხსნადობა და გამყარების სისრულე. გაირკვა, რომ მოდიფიკაციის პროცესის შედეგად არ ხდება პოლიმერის ძირითადი მახასიათებელი ბმების გაწყვეტა. სავარაუდოდ, მოდიფიკაციის შედეგად რეაქცია მიდის პოლიმერის სტრუქტურაში არსებულ არომატულ ბირთვში. გარკვეული ქიმიური გარდაქმნის პროცესის მიმდინარეობა დასტურდება თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიით. დადგენილ იქნა როგორც საწყისი ფისის, ასევე გამყარებული ფისის ხსნადობა პოლარულ და არაპოლარულ გამხსნელებში, რამაც საშუალება მოგვცა შეგვერჩია გამხსნელი გამყარების სისრულის შესამოწმებლად.
2. „Fritsch” - ის ფირმის ენერგეტიკულ მიკროწისქვილში დამუშავებული პოლიმერბეტონის შემავსებლის (ანდეზიტის) საცრულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ მისი ნაწილაკების 65% არის 0.02მმ - ზე ნაკლები. ასეთი ზომის ნაწილაკებიანმა შემავსებელმა პოლიმერბეტონში შეადგინა დაახლოებით 80%.
3. ამალღებული ტემპერატურები (80...160°C) უარყოფითად არ მოქმედებს არც არამოდიფიცირებული და არც მოდიფიცირებული პოლიეთერული ფისის საფუძველზე დამზადებულ პოლიმერბეტონზე. პირიქით, თუ მექანიკური

მახასიათებლებით ვიმსჯელებთ, ხდება სისალის და სიმტკიცის მატება. მაღალ ტემპერატურაზე (350°C) ვლინდება ტეტრაეთილორთოსილიკატის ეფექტურობა. ამ ტემპერატურაზე, არამოდიფიცირებულისაგან განსხვავებით, მოდიფიცირებული პოლიმერბეტონი არ იზზარება და აჩვენებს სიმტკიცის ზრდას 14% - ით. 400°C დან იწყება პოლიმერბეტონის ინტენსიური თერმული დაშლა და 500°C ტემპერატურის ზემოქმედების შედეგად ხდება მისი აალება და სიმტკიცის სრული დაკარგვა.

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	FR17_471 ”აფეთქების ენერგიის ჩახშობის კვლევა და დამცავი სისტემის საპროექტო პარამეტრების დადგენა”	2018- 2020	ხელმძღვანელი: მ. ჩიხრაძე პირითადი შემსრულებლები: ე. მატარაძე ნ. ბოჭორიშვილი ი.ახვლედიანი კ. ტავლალაშვილი

ანოტაცია

2019 წლის სამუშაო გეგმა ითვალისწინებდა დარტყმითი ტალღის წყლის ნისლში ჩახშობის პროცესების კვლევას. ექსპერიმენტული სამუშაოები შესრულდა დარტყმითი მილის გამოყენებით, რომელიც დამონტაჟებულია სამთო ინსტიტუტის მიწისქვეშა ბაზის #2 გვირაბში.

ჰარბი წნევები აფეთქების ადგილიდან სხვადასხვა მანძილებზე რეგისტრირდებოდა წნევის სენსორების PCB 102B16 და ციფრული ოსცილოგრაფის Tektronix 420-ის საშუალებით. წყლის ნისლი დარტყმით მილში იქმნებოდა მის სამ სექციაში დამონტაჟებული მფრქვევანებისა და ტუმბოს საშუალებით. თვითოეულ სექციაში ჩამაგრებული იყო 24 ცალი BETE P120 მოდელის მფრქვევანა, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის დისპერგირებას და მილში ქმნის წყლის ნისლს, რომელშიც წვეთების ზომა შეადგენს 36 -360 μm -ს.

პროექტის გეგმა-გრაფიკის შესაბამისად, საანგარიშო პერიოდში კვლევის ობიექტები იყო წყლის ნისლის სიგრძისა და მდებარეობის გავლენა აფეთქების ენერგიის ჩახშობაზე. ეს ამოცანები, რომლებიც აუცილებელია დამცავი სისტემის საპროექტო პარამეტრების დასაბუთებლად დასადგენად, დღემდე პრაქტიკულად არ იყო შესწავლილი. ექსპერიმენტები ყველა სტადიაზე შესრულდა შემდეგ პირობებში:

1. ექსპერიმენტების სხვადასხვა ციკლში წყლის ჭავლის ხარჯი შეადგენდა 7.2 ლ/წმ, 6.0 ლ/წმ და 5.0 ლ/წმ, შესაბამისად თხევადი ფაზის კონცენტრაცია წყლის ნისლში

იყო $36 \text{ ლ} \cdot \text{წმ}^{-1} \cdot \text{მ}^{-3}$; $30 \text{ ლ} \cdot \text{წმ}^{-1} \cdot \text{მ}^{-3}$ და $25 \text{ ლ} \cdot \text{წმ}^{-1} \cdot \text{მ}^{-3}$;

- წყლის დისპერგირებისათვის გამოყენებული იყო BETE P120 მოდელის მფრქვევანები. წყლის წვეთის ზომები ნისლში: 60-360 მკმ;
- დარტყმითი ტალღა გენერირდებოდა აფეთქების კამერაში თხევადი ფეთქებადი ნარევის ან ჰექსოგენის მუხტის აფეთქების საშუალებით დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევა მიღში რეგისტრირდებოდა PCBB06 მოდელის სენსორების და ციფრული ოსცილოგრაფის საშუალებით, რომლებიც განლაგებული იყო მუხტიდან 3.8 მ, 4.8 მ, 5.8 მ და 9.8 მ მანძილზე.

სულ საანგარიშო პერიოდში შესრულდა 105 ექსპერიმენტული აფეთქება, ხოლო ცალკეულ სტადიაზე - არანაკლებ 25 ექსპერიმენტული აფეთქება.

ექსპერიმენტული მასალის დამუშავებისას განსაზღვრულია დარტყმითი ტალღის მაქსიმალური ჭარბი წნევა, დადებითი ფაზის ხანგრძლივობა და წნევის იმპულსი.

დამცავ ბარიერში დარტყმითი ტალღის ჩახშობა ექსპერიმენტების ცალკეული სტადიებისათვის შეფასებულია ჭარბი წნევის K_p და იმპულსის K_i შემცირების კოეფიციენტების მიხედვით: $K_p = (\Delta P_1 - \Delta P_2) / \Delta P_1$; $K_i = (I_1 - I_2) / I_1$

სადაც ΔP_1 და I_1 არის შესაბამისად მაქსიმალური ჭარბი წნევა და იმპულსი დამცავი ბარიერის გარეშე; ΔP_2 და I_2 - მაქსიმალური ჭარბი წნევა და იმპულსი დამცავი ბარიერის პირობებში.

დარტყმითი ტალღების ჭარბი წნევის შემცირებაზე წყლის ნისლის სიგრძის გავლენის შესასწავლად ექსპერიმენტები შესრულდა იმ პირობებში, როცა წყლის ნისლის სიგრძე შეადგენდა 1 მ-ს, 2 მ-ს და 3 მ-ს. მიღებული მაჩვენებლები შედარდა ჭარბი წნევის სიდედებს, რომლებიც მიღებულია წყლის ნისლის გარეშე. დადგენილია, რომ სხვა თანაბარ პირობებში 1მ სიგრძის წყლის ბარიერის შემთხვევაში მაქსიმალური ჭარბი წნევა მცირდება 42%-ით, 2მ სიგრძის შემთხვევაში - 54%-ით, ხოლო 3 მ სიგრძისას - 60%-დე. წყლის ნისლის სიგრძის 1მ-დან 3-დე გაზრდით მიიღწევა მაქსიმალური ჭარბი წნევების საშუალო მნიშვნელობის შემცირება 76 კპა-დან 55 კპა-დე, ანუ 1.38-ჯერ.

ექსპერიმენტების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ განხილულ პირობებში დამცავი ბარიერის მდებარეობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევისა და იმპულსის შემცირებაზე. დადგენილია როცა აფეთქების კამერასა და დამცავ ბარიერს შორის არის 1-2 მ სიგრძის ჰაერის შრე, ჩახშობის ეფექტი იზრდება. კერძოდ, ამ პირობებში ჭარბი წნევისა და იმპულსის შემცირების კოეფიციენტები 1.4-1.6-ჯერ მეტია, ვიდრე იმ შემთხვევაში, როცა დამცავი ბარიერი შექმნილია უშუალოდ აფეთქების კამერასთან. ეს შეიძლება აიხსნას ენერგიის ჩახშობის სხვადასხვა მექანიზმით მუხტის ახლო ზონაში, სადაც ჭარბი წნევები ვითარდება აფეთქების პროდუქტების ზემოქმედებით და მეზობელ ზონაში, სადაც ფორმირებულია დარტყმითი ტალღა.

გარდა ამ ამოცანებისა, ექსპერიმენტულად შესწავლილია დამცავ ბარიერში წყლის ხარჯის გავლენა აფეთქების ენერგიის ჩახშობაზე. დადგენილია, რომ თხევადი ფაზის კონცენტრაციის გაზრდით 25-დან 36 $\text{ლ} \cdot \text{წმ}^{-1} \cdot \text{მ}^{-3}$ -დე მიიღწევა დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევის შემცირება 18-22%-ით.

შედგენილია პროექტის შუალედური ანგარიშები, რომლებიც გადაეცა ფონდის ხელმძღვანელობას.

2	N°217004 ”ზეგამტარი MgB2 და ჰიბრიდული	2017-2019	ხელმძღვანელი: ბ. გოდიბაძე
---	--	-----------	------------------------------

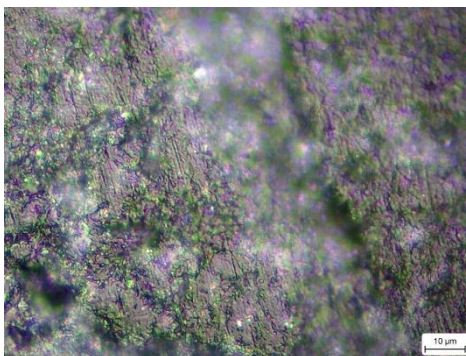
	ენერგიის გადამცემი ხაზების შექმნა სწრაფი დარტყმის თანხლებით		ძირითადი შემსრულებლები: ტ. გეგეჭკორი ვ. ფეიქრიშვილი ს. სულაძე
ანოტაცია წარმოდგენილია თხევადი ფაზის შემცველი ცხელი დარტყმითი ტალღით დაწნეხის მეთოდი ზეგამტარი MgB_2-ის მისაღებად, როდესაც ერთ-ერთი დასაწნეხი ფაზა თხევადია. მეთოდი აერთიანებს მაღალ ტემპერატურებს ორ-საფეხურიან დაწნეხვის პროცესთან ყოველგვარი შემდგომი შეცხოების გარეშე. MgB_2-ის ნამზადების დაწნეხა ტარდება Mg-ის დნობის ტემპერატურაზე ზემოთ ნაწილობრივ თხევადი მდგომარეობის $Mg-B$ ფხვნილების ნარევაში. პროცედურა უზრუნველყოფს $Mg-B$ ფხვნილოვანი კაზმის $900^{\circ}C$-ზე ზემოდ ზეგამტარი MgB_2 ფაზის მიღებას ნამზადების მთელ მოცულობაში ზეგამტარულ მდგომარეობაში გადასვლის კრიტიკული ტემპერატურით $T_c=39K$. შესწავლილია ტემპერატურის როლი MgB_2-ის კონსოლიდაციის და შეცხოების პროცესებში. აღნიშნული ტექნოლოგიით მზადდება ცილინდრული ფორმის მრავალფენიანი $Cu-MgB_2-Cu$ მილები, ცხელ მდგომარეობაში აფეთქებით დაწნეხვის პროცესების დასრულებისთანავე, მცირედი მექანიკური დამუშავების შედეგად. ელექტროენერგიის და თხევადი წყალბადის ერთდროულად უდანაკარგო ტრანსპორტირებისათვის.			
3	№ FR-18-3398 ”ოქრო-პოლიმეტალური მადნების გამდიდრების გაუმჯობესებული ტექნოლოგიური სქემის დამუშავება, პროცესები, მართვა და კონტროლი”	2019-2022	ხელმძღვანელი: მ. გამცემლიძე ძირითადი შემსრულებლები: ა. შეყილაძე მ. თუთბერიძე დ. ტალახაძე რ. ენაგელი
ანოტაცია პროექტის მიზანი ოქრო-პოლიმეტალური მადნების, როგორც ძნელად გასამდიდრებელი მადნის გამდიდრების კვლევა და ტექნოლოგიური სქემის დამუშავებაა. პირველ პერიოდში შესრულდა მოსამზადებელი ოპერაციები, რომელიც ითვალისწინებდა დამსხვრევისა და დალექვის ოპერაციებს. საანგარიშო პერიოდში შესწავლილი იქნა ოქრო-პოლიმეტალური მადნების ფიზიკურ - ქიმიური თვისებები. ასევე, მინერალოგიური შედგენილობა. საწყისი მასალა თავდაპირველად დამსხვრეული იქნა ლაბორატორიული ტიპის ყბებიან სამსხვრეველაზე, 30 მმ-მდე. შესრულდა მიღებული დამსხვრეული პროდუქტის საცრითი ანალიზი. ამის შემდეგ, გასამდიდრებელი მასალის 8 - 3 მმ კლასის ფრაქცია, გამდიდრებული იქნა დიაფრაგმულ სალექ მანქანაზე. განხორციელდა არსებული ორიგინალური სამსხვრევი მოწყობილობის განახლება - რეკონსტრუქცია. კერძოდ, დამზადდა დამსხვრეული მასალის გამოსაშვები ყელის სიგანის უწყვეტად რეგულირების მოწყობილობა. ამისათვის, თავდაპირველად,			

დამუშავდა მოწყობილობის ესკიზი. დამზადებული რეკონსტრუქციული მოწყობილობა დამონტაჟდა და გამოიცადა ლაბორატორიულ პირობებში. ჩატარდა საცდელი ექსპერიმენტები.			
4	№ YS-19-421 „ნახშირისმტვრის ფრაქციის გავლენა მეთანშემცველი ნარევის ფეთქებადუნარიანობაზე“	2019-2022	ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი ახალგაზრდა მეცნიერის მენტორი: ნ. ჩიხრაძე ახალგაზრდა მეცნიერის კონსულტანტი: შ. მარჯანიშვილი
ანოტაცია 2019 წლის 20 მარტს გამოცხადებულ იქნა 2019 წლის ახალგაზრდა მეცნიერთა კვლევების საგრანტო კონკურსი, სადაც წარდგენილ იქნა კონკურსის შესაბამისად მომზადებული საპროექტო განაცხადი. კონკურსის შედეგები გამოცხადებულ იქნა 20 ნოემბერს, სადაც გამარჯვებულ იქნა წარდგენილი პროექტი. ხოლო საგრანტო ხელშეკრულება გაფორმებულ იქნა 10 დეკემბერს. 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 (დასავლეთ საქართველო) 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 მიღში.			
5	№ 217292 „ჰიბრიდული ბოჭკოებით არმირებული პოლიმერული კომპოზიტები ნანო, -ულტრა ფხვნილებით გაძლიერებული მატრიცით“	2016-2019	ხელმძღვანელი: გ. აბაშიძე ძირითადი შემსრულებლები: ნ. ჩიხრაძე ო. კავთელაშვილი
ანოტაცია 2019 წელს სამეცნიერო პროექტის სამუშაოები ითვალისწინებდა შემდეგი ამოცანების შესრულებას: 1. <u>ჰიბრიდული კომპოზიტის მიღება ნახშირბადისა და ბაზალტის/ანდეზიტის ბოჭკოების გამოყენებით.</u> კომპოზიტების მისაღებად გამოყენებულ იქნა შეცხოვის			

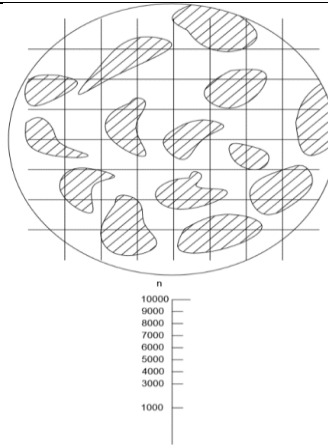
მეთოდი. გრანულების სახით წარმოდგენილი პოლიკეტონის, ანდეზიტის წვრილად დისპერსული ფხვნილის გარკვეული პროპორციით შედგენილი ნარევი ნახშირბადის ქსოვილთან ერთად იტვირთებოდა ნაწრობი ფოლადისაგან დამზადებულ ფორმაში. პოლიკეტონის დნობის ტემპერატურის შესატყვის ტემპერატურაზე გაცხელებული ფორმა ნარევით თავსდებოდა მუფელის ღუმელში და ყოვნდებოდა ფორმის კედლებთან საჭირო სისქის ფენის მიღებამდე. შემდეგ ხდებოდა ფორმის ღუმელიდან გამოღება, გაუმდნარი მასალის მოცილება, ნამზადიანი ფორმა ხელმეორედ თავსდებოდა ღუმელში დამატებითი შემოღობისათვის. ფორმის გაციების შემდეგ, ნიმუშის ჩაჯდომის შედეგად, რომელმაც შეადგინა 1.5...2 %, იგი (ნიმუში) ადვილად თავისუფლდებოდა ფორმისგან. შეცხოების დადგენილი ტემპერატურაა 240...250°C.

2. ჰიბრიდული კომპოზიტის მიღება ნახშირბადის, ბაზალტის/ანდეზიტის და კვარცის ბოჭკოების გამოყენებით. კომპოზიტის მიღების პროცესი მიმდინარეობდა ზემოთ აღწერილი პროცესის ანალოგიურად იმ განსხვავებით, რომ ანდეზიტის ფხვნილი ნაწილობრივ ჩანაცვლდა კვარცის ფხვნილით, რის შედეგადაც მივიღეთ სურათზე 1 წარმოდგენილი ნიმუში, ხოლო სურათზე 2 ნაჩვენებია ნახშირბადისა და ბაზალტის ქსოვილებისა და კვარცის გამოყენებით მიღებული ნიმუში.

3. კომპოზიტების სექსპლოატაციო თვისებების კვლევა. კომპოზიტების მიკროსტრუქტურის, ფაზათა კონცენტრაციის კვლევა. გამოკვლეულია ყველა მიღებული კომპოზიტის მიკროსტრუქტურა „Zeiss“ ოპტიკური მიკროსკოპის საშუალებით. მაგალითისათვის სურათზე 1 მოყვანილია ერთ-ერთი მათგანის მიკროსტრუქტურა, ფაზების მოცულობითი წილი განსაზღვრულია წერტილოვანი მეთოდით. განსაზღვრის სქემა მოცემულია სურათზე 2.



სურ. 1. პოლიკეტონის მიკროსტრუქტურა, Zeiss 100x



სურ. 2. წერტილოვანი მეთოდით ფაზების მოცულობითი წილის განსაზღვრის სქემა

კომპოზიტების სიმტკიცის, დეფორმატულობის, სისალის, ხანგამძლეობის, ცოცვადობის კვლევა. სისალეზე, ხანგამძლეობაზე და ცოცვადობაზე გამოიცადა სამატრიცე პოლიმერები. ამისათვის საჭირო ხელსაწყოები და მოწყობილობები, შესაბამისად, მოცემულია სურათებზე 3 და 4.



სურ. 3. ვიკერსის და კნუპის მიხედვით სისალის მზომი



სურ. 4. ხანგამძლეობაზე და ცოცვადობაზე გამოსაცდელი მოწყობილობა

კომპოზიტების სამატრიცე და დეფორმატულობა გაჭიმვისას და კუმშვისას განისაზღვრა ექსპლოატაციაში ახლადგაშვებულ მექანიკური გამოცდების უნივერსალურ მანქანაზე, რომელიც იძლევა „ძაბვა-დეფორმაციის“ მრუდებს (სურ. 5).

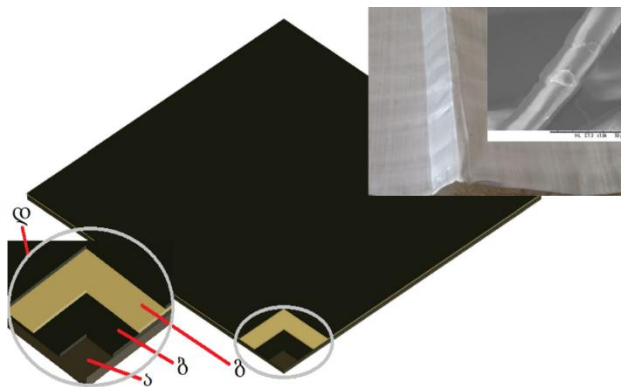


სურ. 5. უნივერსალური მანქანა მექანიკური გამოცდებისთვის

სტატიის მომზადება. მომზადდა სტატია „Production of Corrosion-Resistant Polymer Concrete Reinforced with Various Fibers“, რომელიც გამოქვეყნებულია მაღალრეიტინგულ გამოცემაში.

4. რეკომენდებული კომპოზიტებისგან ნაკეთობის დამზადების ტექნოლოგიური რუკის შემუშავება.

ტიპიური ნაკეთობის/დეტალის შერჩევა მის მიმართ წაყენებული საექსპლუატაციო მოთხოვნების მიხედვით. ტიპიური ნაკეთობის სახით შერჩეულ იქნა მარტივი კონფიგურაციის ფილა, რომელიც შედგება რამდენიმე შრისგან (სურ. 5). მისი დანიშნულებაა შეამციროს დინამიკური დატვირთვები დარტყმისაგან და ჩაახშოს დარტყმითი ტალღები აფეთქებისას.



- ა) ლითონის ფილა
- ბ) პოლიკეტონი
- გ) კევლარი (ქსოვილი)
- დ) პოლისულფონი

სურ. 6. კონტაქტურად ფორმირებული ნათობა/დეტალი

შერჩეული ნაკეთობის/დეტალის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის რეგლამენტის შემუშავება. შემოთავაზებულია ლაბორატორიაში მიღებული კომპოზიტების საწარმოო პირობებში მიღების რამდენიმე ტექნოლოგია: კონტაქტური

ფორმირება; წნევით ფორმირება ელასტიური გარსის გამოყენებით; ფორმირება გასახსნელ ფორმაში წნევის ორი მხრიდან განვითარებით; ფორმირება ვაკუუმის ქვეშ (პოლიმერის შეყვანა ვაკუუმით ან წნევით); ფორმირება შეწყვილებულ ფორმებში წნევის გარეშე; ფორმირება შეწყვილებულ ფორმებში ვაკუუმის ან წნევის გამოყენებით; წნევით ფორმირება შეწყვილებული ფორმების საშუალებით. რეკომენდებულია ნაკეთობის დამზადების ხერხის შერჩევა მოხდეს იმის მიხედვით, თუ რამდენად სერიული იქნება წარმოება, რამდენად მსხვილგაბარიტიანი იქნება მისაღები ნაკეთობა და ა.შ.

ნაკეთობის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის რეგლამენტირება მოხდა კონტაქტური ფორმირების ხერხის მაგალითზე. რეგლამენტი შეიცავს მოდელების კონსტრუირების საფუძვლებს, რაც მნიშვნელოვანია მსხვილგაბარიტიანი, ზუსტი ზომებიანი ნაკეთობის მისაღებად, და თვით ტექნოლოგიური პროცესის თანმიმდევრობას, ტექნოლოგიური რეჟიმის პარამეტრების (ტემპერატურა, წნევა/გაიშვიათება, ფორმირების ხანგრძლივობა და ა.შ.) მნიშვნელობებს, მათი კონტროლის ღონისძიებებს, უსაფრთხოების ტექნიკას და სხვა.

5	”მაღალენტროპიული შენადნობების/ნანოკომპოზიტების სინთეზი Fe-W-AlTi-Ni-C-B ფხვნილების მექანიკური ლეგირებით და აფეთქებით კომპაქტირებით”	2018-2020	ხელმძღვანელი: მ. ჩიხრაძე
---	--	-----------	------------------------------------

ანოტაცია

საანგარიშო პერიოდში ჩატარდა კვლევები იმ ტექნოლოგიური პარამეტრების შესწავლის მიზნით, რომელიც გავლენას ახდენს ლეგირებისას სისტემის კომპონენტების ფრაგმენტაციის ხარისხზე, მომზადდა ფხვნილოვანი კომპოზიტები და ჩატარდა მიკროსტრუქტურის ანალიზი.

ექსპერიმენტული პროცედურების განხორციელებისას დადგინდა, რომ აუცილებელია დაფქვა ლეგირების გარემოს გათვალისწინებით. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეირჩა და შერცეული პროცენტული თანაფარდობების გათვალისწინებით მომზადდა ფხვნილოვანი ნარევები მაღალენერგეტიკულ წისქვილში ლეგირების პროცესის განსახორციელებლად.

6	კერამიკული ნანოკომპოზიტების სინთეზი Si-B-C სისტემაში მექანიკური ლეგირებით და აფეთქებით კომპაქტირებით	2016-2019	ხელმძღვანელი: ნ. ჩიხრაძე
---	---	-----------	------------------------------------

ანოტაცია

პროექტის მე-6 პერიოდი სრულად დაეთმო კვლევების სხვადასხვა ეტაპზე მიღებული შედეგების კომპლექსურ ანალიზს. კერძოდ: პლანეტარულ წისქვილში სხვადასხვა რეჟიმებში დამუშავებული ფხვნილების გრანულომეტრიული, რენტგენოფაზური, მიკრორენტგენოსპექტრული, ელექტრონომიკროსკოპიული და სედიმენტაციური ანალიზების შედეგად დადგინდა: სარეაქციო ნარევების დაფქვის ულტრადისპერსული

ფხვნილების ფორმირების მმართველი და მაღლიმიტირებელი პარამეტრები; მიკრომექნიკური ნარეგების სტრუქტურული მდგენელების და ახალი ფაზების ფორმირების პირობები, კონცენტრაციულ-ენერგეტიკული დიაპაზონები და შემადგენელ ნაწილაკთა მორფოლოგიური ფორმები; საკონტროლო ექსპერიმენტებით დაზუსტდა ლეგირების ოპტიმალური პირობები და დამზადდა ულტრადისპერსული, ამორფული და ნანოსტრუქტურული ფოროვანი/ფხვნილოვანი კომპოზიტების საპილოტე-სარეკლამო პარტია. აფეთქებით კომპაქტირებული ნიმუშების პიკნომეტრული მეთოდით სიმკვრივის განსაზღვრის, მიკროსისალის მნიშვნელობების გაზომვის, მიკროსტრუქტურის, მიკრორენტგენოსპექტრული, მეორად ელექტრონულ გამოსხივებაში რეგიონული რენტგენოკარტოგრაფიული ელემენტური და რენტგენოფაზური ანალიზებით დადგინდა სტრუქტურის ფორმირების წარმმართველი ძირითადი ფაქტორები, ინტერმეტალიდების სინთეზის თერმოდინამიკური საფუძვლები, დარტყმითი ტალღების ზემოქმედებით ნაწილაკთა შეჯახებისა და შეცხოვის დროს მიმდინარე ნაკადწარმომქმნელი ჰიდროდინამიკური პირობები და მასიური კომპოზიტების ფორმირების მართვისთვის საჭირო მექანიზმები. ჩატარდა დასკვნითი ექსპერიმენტები და დარტყმითი ტალღებით კომპაქტირების ოპტიმალურ რეჟიმებში სინთეზირებულ იქნა საპილოტე და სარეკლამო ნიმუშები. გაკეთდა ნიმუშებისა და მათი მიღების ტექნოლოგიის აღწერილობა, შეიქმნა და დაიბეჭდა ბუკლეტი სამიზნე ჯგუფებში გასავრცელებლად.

7	№ MG-TG-19-1970 „გვირაბში აფეთქებისას ადამიანის სხეულზე მოქმედი დინამიკური დატვირთვების ჩახშობა წყლის ბარიერის ზემოქმედებით“	2019	ხელმძღვანელი: ნ. ბოჭორიშვილი
---	---	------	--

ანოტაცია

2019 წლის 5 თებერვალს გამოცხადებულ იქნა 2019 წლის მობილობისა და საერთაშორისო სამეცნიერო ღონისძიებების 2019 წლის საგრანტო კონკურსი, სადაც წარდგენილ იქნა კონკურსის შესაბამისად მომზადებული საპროექტო განაცხადი.

საგრანტო კონკურსის ფარგლებში პროექტის ხელმძღვანელმა მონაწილეობა მიიღო “მე-5 საიუბილეო დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებების მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმში-WMESS2019”.

მოხსენების სათური: „გვირაბში აფეთქებისას ადამიანის სხეულზე მოქმედი დინამიკური დატვირთვების ჩახშობა წყლის ბარიერის ზემოქმედებით“.

თემის აქტუალებას განსაზღვრავს ბოლო წლებში გახშირებული შემთხვევითი აფეთქებები და სამწუხარო სტატისტიკა აფეთქების შედეგად ადამიანთა მსხვერპლისა და მატერიალური ზარალის შესახებ. განსაკუთრებით მძიმე შედეგები მოყვა ტყიბულის ნახშირის შახტებში მეთანის აფეთქებებს, რასაც 12 ადამიანი შეეწირა და 15 მემახტე დაშავდა. ამ პირობებში მნიშვნელოვანია აფეთქების ზემოქმედებისაგან დაცვის ეფექტიანი მოწყობილობის შემუშავება და გამოყენება. გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში სრულდება კვლევები გვირაბებში და სხვა შეზღუდულ გარემოში აფეთქების ენერგიის ჩახშობის პროცესების შესასწავლად. წინასწარი კვლევების შედეგები

საფუძვლად დაედო აფეთქებისგან ახალი დამცავი სისტემის შექმნას. სისტემა შეიცავს აფეთქების დეტექტორს, გააქტიურების უსადენო მოდულს და აბსორბერს. შემთხვევითი აფეთქებისას სისტემა მყისიერად ქმნის დისპერგირებული წყლის ბარიერს დასაცავ ზონაში, რომელიც ამცირებს დარტყმითი ტალღის ჭარბ წნევას. დამზადებულია სისტემის საცდელი ნიმუში, რომელიც დამონტაჟებულია სამთო ინსტიტუტის მიწისქვეშა ექსპერიმენტული ბაზის გვირაბში და გამოცდილია რეალური აფეთქებების პირობებში. დამცავი სისტემის ეფექტიანობა შეფასებულია ადამიანის სხვადასხვა ზონაში აფეთქებისას აღძრული დინამიკური დატვირთვების შემცირების მიხედვით. ექსპერიმენტებისას გამოყენებულია ადამიანის ანტრომორფული მოდელი Hybrid III 50th, რომლის სხეულის სხვადასხვა ზონაში ჩამაგრებული იყო 7 სენსორი აფეთქებისას განვითარებული დინამიკური დატვირთვების სარეგისტრაციოდ (სურ. 1).



სურ. 1. ადამიანის ანტრომორფული მოდელი Hybrid III 50th და სენსორების განლაგების სქემა

ექსპერიმენტები შესრულდა როგორც დამცავი სისტემის გამოყენებისას, ისე მის გარეშე როცა მუხტის მასა შეადგენდა 2 კგ-ს, ხოლო მანძილი მუხტიდან ადამიანის მოდელამდე - 8.5 მ-ს. შედარებითი ანალიზით დადგენილია, რომ დამცავი სისტემა, რომელიც შეიცავს 1 აბსორბერს (შესაძლებელია შეიცავდეს რამდენიმე აბსორბერს), ამცირებს ადამიანის სხვადასხვა ზონაში განვითარებულ დინამიკურ ძალებს 30-50%-ით. სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ ადრე შესრულებული კვლევებისაგან განსხვავებით, აფეთქების ენერგიის ჩახშობის მახასიათებლები პირველად არის დადგენილი უშუალოდ ადამიანის დინამიკური დატვირთვების შემცირების მიხედვით, რაც უზრუნველყოფს დამცავი სისტემის ეფექტიანობის შეფასების საიმედოობას.

7	№ TG-19-1160 “უტილიზირებული საბრძოლო მასალებიდან გამონთავისუფლებული კოლოიდური დენტების სამთო მომპოვებელ მრეწველობაში გამოყენება”	2019	ხელმძღვანელი: დ. ხომერიკი
---	--	------	------------------------------

ანოტაცია

მსოფლიოს დედამიწის შემსწავლელ მეხუთე საერთაშორისო სიმპოზიუმზე, გაკეთებული იქნა ზეპირი მოხსენება თემაზე “უტილიზირებული საბრძოლო მასალებიდან გამონთავისუფლებული კოლოიდური დენტების სამთო მომპოვებელ მრეწველობაში გამოყენება”. აღნიშნული მოხსენების ძირითად არსს წამოადგენდა ვადაგასული და განადგურებას დაქვემდებარებული დენტების გამოყენება სამთო მრეწველობაში, როგორც ფეთქებადი ნივთიერებების ერთ-ერთი კომპონენტი. სიმპოზიუმის ფარგლებში მომზადდა ერთი სამეცნიერო სტატია, რომელიც გამოქვეყნებულია სხვადასხვა რეიტინგულ ბაზებში.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	G-2209 მიწისქვეშა ნაგებობებში შემთხვევითი აფეთქებებისაგან დამცავი ავტომატური სისტემა საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი (ISTC)	2016-2019	ე. მატარაძე (სამეცნიერო ხელმძღვანელი) მ. ჩიხრაძე (მენეჯერი) ს. ხომერიკი კ. ტავალაშვილი გ. კაპანაძე თ. ფხოველიშვილი ნ. ბოჭორიშვილი ი. ახვლედიანი დ. ტატიშვილი ზ. მალვენიშვილი

ანოტაცია

საანგარიშო პერიოდში დასრულდა დამცავი სისტემის გამოცდა. შედგენილია პროექტის ფინალური ტექნიკური და ფინანსური ანგარიშები, რომლებიც განხილულია და მოწონებულია საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრის მიერ. ამჟამად გრძელდება სამუშაოები დამცავი სისტემის კომერციალიზაციის მიზნით.

პროექტის ფარგლებში შესრულებულია კვლევები დამცავი მოწყობილობის საპროექტო პარამეტრების დასადგენად, შემუშავებულია ახალი დამცავი სისტემის სტრუქტურა და დამზადებულია საცდელი ნიმუში, რომელიც დამონტაჟებულია სამთო ინსტიტუტის მიწისქვეშა ექსპერიმენტული ბაზის გვირაბში. სისტემა შეიცავს აფეთქების იდენტიფიცირების მოდულს, გამააქტიურებელ უსადენო მოწყობილობას და აბსორბერს, რომელიც გააქტიურების ქმნის დისპერგირებული წყლის დამცავ ბარიერს.

გამოცდის მეთოდის ითვალისწინებდა აფეთქების დეტექტირებისა და სისტემის გააქტიურების დროის განსაზღვრას, წყლის გაფრქვევის პროცესების შესწავლას, დამცავი ბარიერის ზემოქმედებით დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევისა და იმპულსის შემცირების დადგენას. გამოცდები ჩატარდა შემდეგ პირობებში: მუხტის მასა - 2კგ, ფეთქებადი მასალის ტიპი - ამონიტი 6JB, მანძილი აფეთქების ადგილიდან აბსორბერამდე - 3 მ, სენსორებამდე - 8.5 მ. აბსორბერში გამოყენებული იყო BETE P120 მოდელის მფრქვევანები, წყლის ჭავლის ხარჯი შეადგენდა 30.3 ლ/წმ-ს, წვეთების ზომა - 25-400 მიკრონს.

დადგენილია, რომ გააქტიურების შემდეგ სისტემა მყისიერად ქმნის წყლის ნისლის გარემოს, რომელიც თანაბრად არის განაწილებული გვირაბის განიკვეთის ფართობზე. გამოცდის შედეგად დადგენილია დამცავი სისტემის შემდეგი მახასიათებლები:

- სისტემის გააქტიურების დრო აფეთქების მომენტის შემდეგ - 11 მწმ;
- წყლის გაფრქვევის სიჩქარე - 60-80 მ/წმ;
- გაფრქვეული წყლის მოცულობა - 220 ლიტრი;
- გააქტიურების სიგნალის მდგრადი გადაცემის მანძილი დეტექტორიდან აბსორბერის მიმღებ ბლოკამდე: პირდაპირ გვირაბებში - არანაკლებ 150 მ, 90°-ით მოხვეულ გვირაბში - არანაკლებ 50 მ,
- დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევის ჩახშობა - 1,50-2,40-ჯერ, საშუალოდ 2.1-ჯერ, იმპულსის შემცირება 2,0-3,3 -ჯერ, საშუალოდ 2.55-ჯერ.

მიღებული მახასიათებლების მიხედვით, ახალი დამცავი სისტემა არის კონკურენტუნარიანი ანალოგების მიმართ.

ახალ დამცავ სისტემაზე მიღებულია საქართველოს და აშშ-ს პატენტები: საქართველოს პატენტი P 6632, 2017 და US Patent 10,252,092 B2, 2018.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ნადირაშვილი ი. ვარშანიძე თ. იაშვილი გ. ბეინაშვილი	ISSN 1512-407X	„აფეთქების პროცესების მექანიზმი“, „სამთო ჟურნალი“, № 1, 2019	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	4

ანოტაცია

სტატიაში განხილულია ჯაჭვური პროცესის სახით მიმდინარე აფეთქების მაგალითები. ნაჩვენებია ძირითადი განმასხვავებელი ფაქტორები დარტყმითსა და დეტონაციურ ტალღებს შორის. განხილულია ახლებური, საინტერესო მიდგომა სტანდარტული ფეთქებადი ნივთიერებების აფეთქების მექანიზმისადმი, რომლის ავტორი გვევლინება აღნიშნული პროცესის აგრეთვე ჯაჭვურად მიმდინარეობის მომხრედ, ეყრდნობა რა ფეთქებად

ნივთიერებებში არსებული „რეზონანსული“ ელექტრონების მონაწილეობას ჯაჭვური პროცესისთვის აუცილებელი აქტიური ნაწილაკების როლში.					
2	ზ. კუჭუხიძე ა. აფრიაშვილი გ. თხელიძე ნ. აბესაძე	ISSN 1512-407X	„აფეთქებისას გენერირებული გრუნტის სეისმური რხევების შემცირების გზები“. „სამთო ჟურნალი“, № 1 2019.	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	3
ანოტაცია სამუშაოში განხილულია აფეთქების ენერგიის გამოყენებით სამთო საწარმოებში, შენობა-ნაგებობების დემონტაჟისას, საინჟინრო-ნაგებობების სიახლოვეს ჩასატარებელი აფეთქებითი სამუშაოების აუცილებლობისას მათი წარმოების უსაფრთხოების გაზრდის გზები, მრავალრიგიანი მცირედდაყოფილი აფეთქებისა და დასაშვები (უსაფრთხო) მუხტის სიდიდეების გათვლის ახალი მეთოდების ხარჯზე, რაც გარემოზე მავნე სეისმურ ზემოქმედების მართვისა და ნამსხვრევების გაფანტვის კონტროლის საშუალებას იძლევა.					
3	ო.ლანჩავა გ.ნოზაძე	ISSN 0132-1447	„მეტროს გვირაბებში დგუმის ეფექტით აღძრული ჰაერის ნაკადების რიცხვითი ანალიზი“. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, 2019, ტ. 13. N1, გვ. 38-44. http://science.org.ge/bnas/vol-13-1.html	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	4
ანოტაცია გვირაბის აეროდინამიკური წინაღობა, ჰაერის ნაკადების ტურბულენტურობა, ვაგონების შუბლურ წინაღობა მატარებლის სიჩქარესთან ერთად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ მატარებლის წინ, უკან და ღრეჩოში გადადინებული ჰაერის ნაკადების დინამიკაზე. ცირკულაციური ნაკადის სიჩქარისა და ჰაერის ხარჯის მართებულად გაანგარიშებისათვის საჭიროა ნაშრომში შემოთავაზებული პროცესის არასტაციონარულობის მაჩვენებელი კოეფიციენტით სარგებლობა, რომელიც წარმოდგენილია მარტივი უტოლობების სახით. ცირკულაციური ნაკადის სიჩქარე არსებით ცვალებადობას განიცდის მეტროს გადასარბენების საშუალო სტატისტიკური სიგრძისა (1200 მ) და მატარებლის მოძრაობის საშუალო სიჩქარისათვის (30-50 კმ/სთ).					
4	ო.ლანჩავა გ.ნოზაძე	ISSN 0132 - 1447	„ქანების ფიზიკური თვისებების განსაზღვრა მეტროს ვენტელაციისთვის“. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, 2019, ტ.	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	6

			13. N3, გვ. 24-30 http://science.org.ge/bnas/vol-13-3.html		
ანოტაცია მეტროს გვირაბების სავენტილაციო ჰაერსა და გარშემომცველ სამთო მასივს შორის მიმდინარეობს ერთობლივი სითბოსა და ჰიგროსკოპული მასის გაცვლის პროცესი. ქანების თბოფიზიკური და მასაფიზიკური თვისებები, ისე როგორც ტემპერატურისა და მასაგადატანის პოტენციალის ველები განიცდის ცვალებადობას და ურთიერთგავლენას გარშემომცველ სამთო მასივში. ნაშრომში აღნიშნული საკითხი განხილულია ონზაგერის ნაცვალგების პრინციპის გამოყენებით. სატრანსპორტო გვირაბების ირგვლივ სამთო მასივში დამახასიათებელი ფიზიკური ველების ცვალებადობის დიაპაზონები წინამდებარე ნაშრომის ინტერესებიდან გამომდინარე შეადგენს: 275-323 K ტემპერატურის ველისათვის და 2-12% ტენშემცველობის ველისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ქანების თბოფიზიკური მახასიათებლები შესაძლებელია მივიჩნიოთ კონსტანტებად ცვალებადობის მითითებული ფარგლებისათვის. მასაფიზიკური თვისებები კი პირიქით, იცვლება ტემპერატურისა და ტენშემცველობის ველების ცვალებადობის მითითებული ფარგლებისათვის 300%-ით და მეტით. სტატიაში მოცემულია ქანების თბო- და მასაფიზიკური თვისებების ცვალებადობის მაჩვენებელი ცხრილები და გრაფიკები ტემპერატურისა და მასაგადატანის პოტენციალის ფიზიკური ველების მიხედვით გარშემომცველ სამთო მასივში.					
5	ო. ლანჩავა	ISSN 1512-407X	„ჰაერის კრიტიკული სიჩქარის ანალიზი ვენტილაციით კონტროლირებადი ხანძრისათვის გვირაბში“. „სამთო ჟურნალი“, № 1(42), 2019	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	6
ანოტაცია ნაშრომში განხილულია ღია სივრცეში, გვირაბში და აპარტამენტში განვითარებული ხანძრების სცენარები. ძლიერი ხანძრების თეორიული ანალიზის საფუძველზე ნაჩვენებია გვირაბების სავენტილაციო სისტემების კოლაფსის შესაძლებლობა. მოცემულია ვენტილაციით კონტროლირებადი ხანძრის სიმძლავრის ცვალებადობის ხასიათი სავენტილაციო ნაკადის სიჩქარის მიხედვით. წვის პროდუქტების ეფექტურად სამართავი კრიტიკული სიჩქარის ანალიზი გაკეთებულია დიდი სიმძლავრის გვირაბის ხანძრებისათვის. ნაჩვენებია ფრუდის კრიტერიუმის კრიტიკული რიცხვითი სიდიდის ცვალებადობის ხასიათი კრიტიკული სიჩქარის მიხედვით. ნაჩვენებია ფრუდის კრიტიკული რიცხვით სარგებლობის მიზანშეუწონლობა დიდი სიმძლავრის ხანძრების კრიტიკული სიჩქარის ანალიზისათვის.					
6	ლ. მახარაძე ს.სტერიაკოვა შ.ნასყიდაშვილი	ISSN 1512-407X	„სათავო სატუმბო სადგურის ტექნოლოგიური სქემა ჰიდროაერონარეკების	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	4

			მომზადების სადაწნეო მილსადენ მაგისტრალში ტრანსპორტირებისათვის“ „სამთო ჟურნალი“, № 1(42), 2019		
ანოტაცია ნაშრომში განხილულია სათავო სატუმბო სადგურის ტექნოლოგიური სქემა ჰიდროაერონარევის მომზადებისა და სადაწნეო მილსადენ მაგისტრალში ტრანსპორტირებისათვის, რომელიც შეიცავს ჰიდროაერონარევის მოსამზადებელ დახშულ მოცულობას, მასში მყარი ფხვიერი მასალებისა და წყლის მისაწოდებელ მილებს სარეგულირებელი საკვალთებით, აგრეთვე ქვედა ნაწილში მიერთებულ ტუმბოს შემწვრ მილტუჩთან შემართებელ მილს, რომელზეც დამონტაჟებულია უკუსარქველი, საკვალთი და ძირითადი პარამეტრების მნიშვნელობების საზომი ხელსაწყოები. ამავე ნაწილში მიერთებულია აგრეთვე შეკუმშული ჰაერის მისაწოდებელი მილი მასში გამავალი ჰაერის სიჩქარის რეგულირებისათვის საჭირო საკვალთით და მისი მნიშვნელობის საზომი ხელსაწყოთი, ხოლო ჰიდროაერონარევის მოსამზადებელი მოცულობის, სახურავთან მიერთებულია მილი წყლისა და მყარი ფხვიერი მასალის მისაწოდებელი მილტუჩები საკვალთებით მათი რაოდენობის რეგულირებისათვის. მის დაახლოებით შუა ნაწილთან მიერთებულია ატმოსფერული ჰაერის მისაწოდებელი მილი საკვალთით მისი მოცულობის რეგულირებისათვის.					
7	Л. Махарадзе	ISSN 1512-0996	„Свободный нерастворенный в жидкости воздух, эффективное средство для гашения гидравлических ударов в напорных гидротранспортных системах“. Труды ГТУ №3(513) – Издательский Дом «Технический Университет», Тбилиси 2019	თბილისი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	4
ანოტაცია სადაწნეო მილსადენი ჰიდროსატრანსპორტო სისტემა ფართოდ გამოიყენება მრეწველობის მრავალ სფეროში, რაც განპირობებულია მისი მრავალი დადებითი თვისებით ტრანსპორტის სხვა ტრადიციულ სახეობებთან შედარებით. მის ერთ-ერთ უარყოფით მხარედ უნდა ჩაითვალოს ის ფაქტი, რომ დანიშნულების და ექსპლუატაციის სპეციფიკურობის გამო, ანალოგიურ სისტემებში ხშირად წარმოიქმნება არასტაციონარული პროცესები და ჰიდრავლიკური დარტყმები, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს სისტემის ეფექტურობაზე, რადგან იწვევს სერიოზულ ავარიებს. ამდენად, ასეთი მოვლენების წინააღმდეგ ბრძოლა აქტუალური სამეცნიერო და საინჟინრო პრობლემაა. მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთი აქტუალურ მეთოდია თავისუფალი, წვეთოვან სითხეში გაუხსნელი ჰაერი, რომლის შემუშავა					

სადაწნეო მილსადენ სისტემებში აღნიშნული არასასურველი პროცესების წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ- ერთი ყველაზე ეფექტური მეთოდია, რაც დადასტურებულია ჩვენ მიერ შესრულებული თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევებით.					
8	ზ.მჭედლიშვილი მ.ლოსაბერიძე ლ.ყორდანაშვილი	ISSN 1512-3936	დერმსიმეტრიული მბრუნავი დისკოს არაწრფივი დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა“. ჟურნალი „მშენებლობა“, № 4, 2019	თბილისი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	
ანოტაცია სტატიაში განხილულია, ნებისმიერ მანქანა-დანადგარში არსებული მბრუნავი დეტალების:ტურბინების ან ელექტრომანქანების დისკების, და მქნევარების სიმტკიცეზე ანგარიში, როდესაც დისკის მასალა ემორჩილება არაწრფივ დრეკადობის კანონს და მის სიმტკიცეზე ანგარიში დრეკადობის თეორიის დერძულ-სიმეტრიული ამოცანების ამოხსნის პრინციპებზეა აგებული.					
9	გ.ბალიაშვილი ფ.ბეჟანოვი ნ.სარჯველაძე თ.რუხაძე ლ.ტყემალაძე	ISSN 1512-0287	„ბეტონის თვისებებზე დასველება-შრობის ციკლების ზეგავლენის მიმოხილვა და ანალიზი“,საქართველოს საინჟინრო სიახლენი" (ტ.89)	საერთაშორისო საინჟინრო აკადემია.	2
ანოტაცია სტატიაში აღნიშნულია, რომ დასველება-შრობის ციკლები იწვევს ბეტონის ფიტვადობას. დასველება გამოწვეულია წვიმით, თოვლის დნობით, წყლის დონის ცვალებადობით და სვა ბუნებრივი და ხელოვნური ფაქტორებით. შრობა გამოწვეულია მზის სხივების ზემოქმედებით. ფიტვადობის შედეგად ხდება ბეტონის მოცულობის ცვლილება, გამჭიმავი ძაბვების წარმოქმნა და მათი მნიშვნელობის კრიტიკული ზღვრის გადაჭარბების დროს ბეტონის რღვევა. ბეტონის ფიტვადობის დასველება-შრობის ციკლების ზემოქმედების დადგენის სტანდარტული მეთოდი ჯერ-ჯერობით არ არსებობს. ამიტომ სტატიაში წარმოდგენილი მასალის გამოყენება სასარგებლოა ამ მეთოდის შემუშავების დროს.					
10	გ.ბალიაშვილი ფ.ბეჟანოვი ნ.სარჯველაძე თ.რუხაძე ლ.ტყემალაძე	ISSN 1512-0287	„ბეტონის დასველება - შრობის მეთოდის კვლევა-გაუმჯობესება“. "საქართველოს საინჟინრო სიახლენი" (ტ.89)	საერთაშორისო საინჟინრო აკადემია.	3
ანოტაცია სტატიაში აღნიშნულია, რომ დასველება-შრობის ბეტონზე ზეგავლენის დადგენა ლაბორატორიულ პირობებში ხორციელდება. დღეისთვის ამგვარი ლაბორატორიული, სტანდარტული მეთოდი არ არსებობს. გამოიყენება ცალკეული, ამოცანის გადაჭრის მეთოდები. ამგვარად მიღებულ შედეგებს შორის მნიშვნელოვანი განსხვავება არსებობს.					

ამიტომ სტატიაში განხილული საკითხი აქტუალურია. წარმოდგენილია მეთოდოლოგია, რომელიც ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვისა და ინსტიტუტში დაგროვილი გამოცდილების ანალიზის საფუძველზეა შემუშავებული. დაგეგმილია მეთოდოლოგიის გამოყენებით საცდელ-ექსპერიმენტული კვლევების ჩატარება და გარკვეული წვლილის შეტანა ბეტონის დასველება -შრობის დადგენის სტანდარტული მეთოდის შემუშავების საქმეში.					
11	გ.ბალიაშვილი ფ.ბეჟანოვი ნ.სარჯველაძე თ.რუხაძე ლ.ტყემალაძე	ISSN 1512-0287	„კორელაციური დამოკიდებულება ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობას შორის“, "საქართველოს საინჟინრო სიახლენი" (ტ.89)	საერთაშორისო საინჟინრო აკადემია.	3
ანოტაცია სტატიაში აღნიშნულია, რომ წარმოდგენილი თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები მიღებულია ინსტიტუტში ავტორების მიერ ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე. დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი მაგმური ქანის სიმკვრივის: წყალშთანთქმის, ნატრიუმის სულფატის ზემოქმედების, დინამიკურ-სტატიკური დატვირთვის მნიშვნელობებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი არაწრფივია. კორელაციის კოეფიციენტი 0,63-დან 0,73-მდე იცვლება. მიღებული შედეგების გამოყენება შესაძლებელია - კარგია მაგმური ქანების წყლის, აგრესიული გარემოს, სტატიკურ-დინამიკურ პირობებში სამშენებლო საქმიანობის დაგეგმის და განხორციელების დროს.					
13	ნ.ბოჭორიშვილი ლ. ხიმშიაშვილი მ. ბასილაძე ნ. ჭილაძე	ISSN 1512-0287	“სამთო სამუშაოებით დარღვეული ტერიტორიების აღდგენის შესახებ.” "სამთო ჟურნალი", № 1(42), 2019	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	3
ანოტაცია სტატიაში განხილულია საკითხები, სამთომოპოვებითი სამუშაოების წარმოებისას და მათი დამთავრებისშემდეგ, დარღვეული ტერიტორიების აღდგენისადმი თანამედროვე მიდგომების შესახებ. ჭიათურის მანგანუმის საბადოს ღია კარიერული წესით დამუშავების პროცესშიწარმოქმნილი სხვადასხვა სიდიდისა და სიღრმის ქვაბულები,დამეწყრისა და დაჭაობების კერებად ან დაბინძურებულ წყალსატევებად ყალიბდებიან. ამ პროცესების თავიდან აცილება შესაძლებელი იქნებოდა, თუ კარიერის გახსნის დასაწყისში, მადნის დამცავი ზედაპირული ფენის,გადახსნის შედეგად მიღებული, ფხვიერი მასის დასაწყობება მოხდებოდა კარიერთან ახლოს შერჩეულ, სპეციალურად გამოზადებულ სანაყაროზე. ტყიბული-შაორის საბადოს (ტშს) შახტებთან უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიები, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში,განიცდიდნენ ძლიერ ტექნოგენურ დატვირთვას,რის შედეგადაც, მათ ზედაპირზე, სარეაბილიტაციო ღონისძიებების დაწყების მომენტში, ბუნებრივი ნიადაგსაფარი, მეტწილ შემთხვევაში, აღარ იყო შემორჩენილი. არსებული					

სირთულეების მიუხედავად, შესაძლებელია ჭიათურისა და ტშს-ს დარღვეული ტერიტორიების საკმარისი ხარისხით აღდგენა. ამისათვის საჭიროა მკაცრი კონტროლი ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისი პუნქტების აღსრულებაზე და სამეცნიერო კვლევების შედეგების გათვალისწინება.					
14	ნ.ბოჭორიშვილი თ. ფირცხალავა	ISSN 1512-407X	„ნახშირის მსოფლიოში მოპოვებისა და შახტებში შრომის დაცვის განვითარების ტენდენციები“. „სამთო ჟურნალი“, № 1(42), 2019	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	4
ანოტაცია ნაშრომში განხილულია ნახშირის მსოფლიოში მოპოვების ძირითადი ტენდენციები; დასახელებულია ეკვყენები, რომლებიც დღესდღეობით არიან მსოფლიოში ნახშირის ძირითადი მომპოვებლები, ექსპორტიორები და იმპორტიორები; ჩამოთვლილია ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავენ მსოფლიოში ნახშირის მოპოვებისა და მოხმარების განვითარების პრობლემებს და პერსპექტივებს; გაანალიზებულია ძირითადი მიზეზები და სავლეთ ევროპის ინდუსტრიულ სახელმწიფოებში ნახშირის მრეწველობის მკვეთრად შემცირების; მოცემულია ცნობები XX და XXI საუკუნეებში მსოფლიოს ნახშირის შახტებში მომხდარ დიდი ავარიების მიზეზებზე; განხილულია ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ თანამედროვე ნახშირის შახტების ავარიული სიტუაციების ფორმირებაში და მათი ნეიტრალიზაციის გზები; განსაზღვრულია ძირითადი პრინციპები, რომლებიც იძლევიან საშუალებას ახალი მიდგომების ფორმირებისათვის საპროექტო დოკუმენტაციის შესამუშავებლად სარეკონსტრუქციო და ახლად ასაშენებელი შახტებისათვის, სადაც გაითვალისწინებენ ნახშირის კონკრეტული საბადოს სპეციფიკას და ახალი ტექნოლოგიების დონეს.					
15	თ. ფირცხალავა	ISSN 1512-407X	„საკარბო ნივთიერების ტექნოლოგიური კომპლექსის მანქანების გამონაბოლქვის მავნე ნივთიერებებით ატმოსფეროს ჰაერის დაბინძურების ანალიზი“. „სამთო ჟურნალი“, № 1(42)-2019.	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	3
ანოტაცია ნაშრომში აღნიშნულია, რომ ღია წესით საბადოთა დამუშავებისას გარემოზე უარყოფითი ანთროპოგენური ზემოქმედების შერბილების პრობლემის ერთ-ერთი ყველაზე ძნელად გადასაჭრელი საკითხი ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით ჰაერის დაბინძურების შემცირებაა, რომლის მთავარ წყაროს კარიერებში მომუშავე მანქანების შიგაწვის ძრავების გამონაბოლქვი წარმოადგენს. ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების ხარისხზე					

საკარიერო ტექნოლოგიური კომპლექსის შიგაწვის მრავალ მქონე მანქანების ტოქსიკური გამონაბოლქვის გასაანგარიშებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენენ ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. მოცემულია საკარიერო ტექნოლოგიური კომპლექსის მანქანების ტოქსიკური გამონაბოლქვის პარამეტრების საანგარიშო ალგორითმი.					
16	მ. ბასილაძე დ. ჩომახიძე	ISSN 1512-407X	„მსოფლიოს განახლებადი ენერგეტიკული რესურსები“. „სამთო ჟურნალი“, № 1(42)-2019	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	4
ანოტაცია სტატიაში განხილულია მსოფლიოში განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების (ჰიდროენერგია, მზის და ქარის ენერგია) გამოყენება ელექტროენერგიის წარმოებაში. ნაჩვენებია, რომ ამ მხრივ ლიდერი ქვეყანაა ჩინეთი. კერძოდ, 2015 წელს ჩინეთმა ჰიდროსადგურებში აწარმოა 1130 ტერავატ საათი ელექტროენერგია, მზის ელექტროსადგურებში 45 და ქარის ელექტრო-სადგურებში 186 ტერავატ საათი. ამ თვალსაზრისით ჩინეთი წლების განმავლობაში წინ უსწრებს ისეთ ქვეყნებს, როგორიცაა აშშ, გერმანია, იაპონია, კანადა, ბრაზილია და ა.შ. ჰიდროელექტროენერგიის წარმოებაში ჩინეთი მეორე ადგილზე მყოფ კანადას უსწრებს თითქმის 3-ჯერ, მესამე ადგილზე მყოფ ბრაზილიას – 3,1-ჯერ, მეოთხე ადგილზე მყოფ აშშ – 4,2-ჯერ და ა.შ. მზის გამოყენებაში მეორე ადგილზე მყოფ გერმანიას – 1,1-ჯერ, მესამე ადგილზე მყოფ იაპონიას – 1,25-ჯერ, მეოთხე ადგილზე მყოფ აშშს – 1,4-ჯერ და ა.შ. ხოლო ქარის ენერგიის გამოყენებაში აშშ-ს-2-ჯერ, გერმანიას- 2,3-ჯერ და ა.შ.					
17	მ. ბასილაძე დ. ჩომახიძე	ISSN 1512-407X	„მსოფლიოს მილევადი ენერგეტიკული რესურსები“. „სამთო ჟურნალი“, № 1(42)-2019	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	3
ანოტაცია ენერგეტიკული რესურსების – ნავთობის, ბუნებრივი გაზის და ნახშირის გავრცელებისა და მოპოვების გეოგრაფია 2006-2016 წლებში. აღნიშნულია, რომ ბოლო ათი წლის განმავლობაში ამ მხრივ წამყვანი ქვეყნებია: ნავთობის მოპოვებაში – საუდის არაბეთი, რუსეთი, აშშ, ირანი, ჩინეთი და სხვ. ბუნებრივი გაზის მოპოვებაში – აშშ, რუსეთი, ირანი, კანადა და ა.შ. ხოლო ნახშირის მოპოვებაში – ჩინეთი, აშშ, ინდოეთი, ავსტრალია, ინდონეზია, რუსეთი და სხვ. 2016 წელს მსოფლიოში მოპოვებულ იქნა: ნავთობი 4321 მლნ ტონა, ბუნებრივი გაზი – 3613 მლრდ '3M და ნახშირი – 7269 მლნ ტონა. საკვლევი 10 წლის განმავლობაში მსოფლიოში მოპოვება გაიზარდა: ნავთობისა – 9,7 %-ით, ბუნებრივი გაზისა – 21,4 %-ით და ნახშირისა – 35,3 %-ით.					
18	დ.წვერავა ს.კვინიკაძე ფ.ბეჟანოვი გ.ბალიაშვილი	ISSN 1512-407X	„არმოპლასტბეტონის მიღება და მისი ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური	თბილისი „პოლიგრაფისტი“	7

გ.აბაშიძე		თვისებების კვლევა”სამთო ჟურნალი”, № 1(42)-2019		
ანოტაცია ნაშრომში წარმოდგენილია პოლიეტერული ფისის საფუძველზე მიღებული არმოპლასტბეტონისფიზიკური და ზოგიერთი მექანიკური თვისების კვლევის შედეგები. მასალაში შემავსებლად და შემვსებად, შესაბამისად გამოყენებულია წვრილ და მსხვილფრაქციული ანდეზიტი და ტემენიტი, ხოლო გამაძლიერებლად სხვადასხვა სახის ფიბრები (ლითონური, არალითონური). არმოპლასტბეტონი პერსპექტიულია ექსტრემალურ პირობებში, მათ შორის მიწისქვეშა პირობებში, მომუშავე სამშენებლო კონსტრუქციების ელემენტების დასამზადებლად. მაღალი მექანიკური მახასიათებლების მქონე არმოპლასტბეტონები, შესაძლოა, ეფექტური აღმოჩნდეს აგრეთვე დინამიკური დატვირთვების პირობებში მუშაობისას. წარმოდგენილია არმოპლასტბეტონის კუმშვაზე, გაჭიმვასა და დარტყმამდეგობაზე გამოცდის შედეგები. მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ არმოპლასტბეტონი, ჩვეულებრივ ცემენტბეტონთან შედარებით, გაცილებით უკეთესად მუშაობს გაჭიმვასა და დარტყმაზე.				

5.ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Abashidze N. Iliş R. Moraru D.Tsverava	“The possibility of safety improvement through exogenous fire prediction in mine workings and transport tunnels”. p-ISSN 1582-2559 e-ISSN 2668-4861 ISSN-L 2668 4861	Calitatea, Suppl. Quality-Access To Success: Acces La Success; Bucharest Vol. 2 0,ISS. S1,	(Jan 2019)	7
ანოტაცია შენობაში ხანძრის განვითარების აღწერის საკითხი შეიძლება განვიხილოთ პროცესის აღწერილობის დიფერენციალური და განუყოფელი დონე. პირველი მიდგომა ეფუძნება კონტინუუმის მექანიკის განტოლებების შესწავლას. ამ განტოლებების სისტემა აღწერს სტრუქტურის მოცულობის ინდივიდუალურ წერტილებში გაზის საშუალო სიმკვრივის, წნევის, ტემპერატურისა და შემადგენლობის ცვლილებებს. თუმცა, ეს სისტემა არის რთული და მისი გადაწყვეტა შეიცავს დიდ სირთულეებს. ამ ფაქტის გათვალისწინებით, და ის ფაქტი, რომ ასეთი					

დეტალური პროცესის შესწავლა არ არის საჭირო, კონცეფცია აღწერს ცეცხლის განვითარების დიფერენციალურ დონეზე.

განუყოფელი დონე აღწერს ცეცხლის განვითარების განსაზღვრას პარამეტრების საშუალოდ მოცულობის მიხედვით და საშუალებას გვაძლევს იდენტიფიცირება მოხდეს ნიმუშების ცეცხლის განვითარების პროცესში. კომპლექსური ფიზიკური პროცესები გათვალისწინებულია ექსპერიმენტულად მიღებული მახასიათებლების მიხედვით. შემოთავაზებულია სამუშაო:

* მიწისქვეშა ეგზოგენური ხანძრებისა და მასობრივი ენერგიის კონსერვაციის შესახებ ფიზიკური პროცესების შესწავლის საფუძველზე შემოთავაზებულია დიფერენციალური განტოლებების სისტემა. იგი აღწერს ცეცხლის განვითარებას კონკრეტულ მონაკვეთზე. სისტემის გადაწყვეტა საშუალებას გვაძლევს განსაზღვროთ ამ ზონაში ისეთი ძირითადი პარამეტრები, როგორიცაა ცეცხლის აირების ტემპერატურა, ჟანგბადის და წვის პროდუქტების კონცენტრაცია.

* ნაჩვენებია, რომ შესაძლებელია ცეცხლის განვითარების ზონის მიღმა ტემპერატურის განსაზღვრა, სამუშაოების/გვირაბების ჯაჭვის გასწვრივ.

* ცეცხლის განვითარების პროცესის ფიზიკური მოდელირების აუცილებლობა გამართლებულია და განისაზღვრება მოთხოვნები, რომლებიც უზრუნველყოფენ პროცესის მსგავსებას ბუნებაში და მოდელზე.

* დიფერენციალური განტოლებების სისტემაში შეტანილია მახასიათებლების გაანგარიშების ფორმულები შემოთავაზებულია, კერძოდ: სითბოს ნაკადი; ცეცხლის აირების ნაკადი; მასალების წვადობის მაჩვენებელი; მასალების წვის სისრულე.

* გამოითვლება წვადი მასალებისთვის მოხმარებული ჟანგბადის ოდენობა და წვის პროდუქტების რაოდენობა.

* შემოთავაზებულია ხანძრის განვითარების ზონის მიღმა პარამეტრების გაანგარიშების რეკომენდებული ფორმულები, სითბოს გადაცემის კოეფიციენტის ტემპერატურის დამოკიდებულება, ხანძრისას აირების სითბოტევადობა, თერმული კონდუქტომეტრული და ქანების თერმული კონდუქტომეტრული ანალიზი.

2	M. Chikhradze G. Abashidze N. Chikhradze D. Tsverava K. Stecuła	“Synthesis of ultrafine Fe-W-Al-Ti-Ni-C-B Powders by mechanical alloying. IOP Conference Series. doi:10.1088/1755-1315/362/1/012027	Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic). Volume 362	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	7
---	---	--	---	--	---

ანოტაცია

წარმოდგენილი კვლევის მიზანი იყო ულტრადისპერსულისა და ნანოფხვნილების წარმოების სინთეზი მექანიკური შენადნობით Fe-W-Al-Ti-Ni-B-C კომპოზიციებისგან, შემდგომი გამოყენებისათვის, როგორც წინამორბედი, აფეთქებით დაწნეხვის ტექნოლოგიის გამოყენებით მაღალი ენტროპიის შენადნობის მოპოვების მიზნით. ჩატარებული სამუშაო აღწერს Fe-W-Al-Ti-Ni-B-c ფხვნილების მექანიკური შენადნობების წინასწარ შესწავლას. ექსპერიმენტებისთვის გამოყენებულ იქნა Fe-W-Al-Ti-Ni-B-C სისტემის ფხვნილები, რომელიც შედგება ხუთი ძირითადი მეტალის და ორი საშუალო არამადნეული B და C ელემენტებისგან, რომლებიც გამოიყენება

მექანიკური შენადნობისთვის. კრისტალური უხეში წვრილმარცვლოვანი ფხვნილები ალუმინის, ტიტანის, ნახშირბადის და ნიკელის, წვრილმარცვლოვანი რკინა, ვოლფრამი და ამორფული ბორი გამოყენებულ იქნა როგორც საწყისი კომპონენტები. Fe, W, Al, Ti და Ni ფხვნილებს ჩაუტარდა წინასწარი ტესტირება Skyray Explorer 5000 XRF. ლიტერატურის მიმოხილვაზე დაყრდნობით, თეორიული კვლევები და ფაზის დიაგრამები, ორი კომპოზიცია შემდეგი მოლური თანაფარდობით შეირჩა მექანიკური დოპინგისთვის: $\text{Fe}_{20}\text{W}_{15}\text{Al}_{15}\text{Ti}_{20}\text{Ni}_{20}\text{B}_5\text{C}_5$; $\text{Fe}_{25}\text{W}_{25}\text{Al}_{10}\text{Ti}_{15}\text{Ni}_{15}\text{B}_5\text{C}_5$; მექანიკური შერევა შესრულდა მაღალენერგეტიკულ “Fritsch”-ის ფირმის წისქვილზე. თანაფარდობა ბურთულა/ფხვნილი იყო 10:1, როტაციის სიჩქარე იყო 500 ბრ/წთ. სამუშაო პროცესი ჩატარდა მშრალ პირობებში. მექანიკურად ნარევის მიღების დრო იყო 5 საათი, 10 საათი და 14 საათი. ფხვნილები მომზადდა წინასწარი ანალიზისა და ნაწილაკების ზომის შეფასებისთვის.

3	M. Chikhradze G. Abashidze N.Chikhradze A.Gigineishvili	“Shok-Wave consolidation of boron and carbon containing ultrafine powders and investigation their structure/properties”, doi:10.1088/1755-1315/221/1/012105	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic Volume 221,	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	6
---	--	--	--	---	---

ანოტაცია

წვრილმარცვლოვანი კომპოზიტების უნიკალური თვისებები მათ მიმზიდველს ხდის კოსმოსური, ენერგეტიკის, მანქანათმშენებლობის და სხვა პრაქტიკული პროგრამებისთვის. ნახშირბადის და ბორის ბაზაზე შექმნილი კომპოზიტები მნიშვნელოვანი და მოთხოვნილია, რადგან მათი კონკრეტული თვისებები ფართოდ გამოყენება ამა თუ იმ სფეროებში. აღსანიშნავია, რომ SiC, TiC, TiB₂ და B₄C ხასიათდებიან მაღალი სიმტკიცით, კოროზიამდევობა და აქვს მაღალი დნობის ტემპერატურა. ამიტომ, ისინი ფართოდ გამოიყენება მაღალ ტემპერატურულ და აგრესიულ გარემოში. შერჩეული სისტემების ფაზის დიაგრამების მიხედვით, კომპოზიტები/ინტერმეტალები შეიძლება მიღებულ იქნეს ფაზის შემადგენლობის ფართო სპექტრით, კრისტალური და ამორფული სტრუქტურებში. კომპოზიციისა და სტრუქტურის მიხედვით, სინთეზირებული კომპოზიტები სხვადასხვა სპეციფიკურ თვისებებს ასახავს. სხვადასხვა თერმოდინამიკურ პირობებში ახალი სტრუქტურული/კომპოზიტური მასალების შემუშავების სისტემის პოტენციალი ძალიან მიმზიდველია. მიკრომექანიკური ნარევების სახით მიღებული Ti-Al-Si-B-C სისტემის ნანოსტრუქტურირებული კომპოზიციური მასალები, მყარი და ინტერმეტალური ნაერთების დიდი პრაქტიკული ინტერესია მათი გაუმჯობესებული მექანიკური თვისებების გამო, ვიდრე უხეში წვრილმარცვლოვანი მასალა (>1 მიკრონი). აღწერილია Ti-Al-B-C და Si-B-C სისტემების წვრილმარცვლოვანი ფხვნილებისგან ნაყარი მასალების დამზადების მეთოდი და ტექნოლოგია. მომზადდა კრისტალური უხეში წვრილმარცვლოვანი Ti, Al, Si, C ფხვნილები და ამორფული B, როგორც წინამორბედები, ასევე Si-C-B, Ti-Al-B-C და Ti-Al-C სხვადასხვა კომპოზიციების ნარევები. მექანიკურ შენადნობთა მიღებისათვის,

მაღალენერგეტიკული პლანეტარულ წისქვილი პრემიუმ კლასის "Fritsch" იყო გამოყენებული. თანაფარდობა ბურთულა/ფხვნილი იყო 10/1. დამუშავების დრო მერყეობდა 2-დან 5 საათი, ბრუნვის სიჩქარე 500 ბრ/წთ. გამოიყენებულ იქნა აფეთქებით დაპრესვის ტექნოლოგია. ექსპერიმენტი ჩატარდა ოთახის ტემპერატურაზე. აფეთქებით გამოწვეული დარტყმითი ტალღის ზეწოლა მერყეობდა 5-20 GPa.					
4	N. Chikhradze F. Marquis G. Abashidze D. Tsverava	“Production of corrosion-resistant polymer concrete reinforced with various fibers”. doi:10.1088/1755-1315/362/1/012118	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic Volume 362	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	10
ანოტაცია პოლიმერბეტონი ტრადიციული ბეტონისგან განსხვავებით (ცემენტის საფუძველზე შექმნილი როგორც შემკვრელი მასალა) გამოირჩევა მაღალი მედეგობით კუმშვისას – 50...90 მპა და განსაკუთრებით, გაჭიმვისას – 6...10 მპა, უნიკალური კოროზიამედეგობით. თუმცა, ისინი ასევე ასოცირდება ისეთი უარყოფითი თვისებებით, როგორიცაა მაღალი დეფორმატულობა და ჩაღუნვა. იმის გამო, რომ პოლიმერბეტონი კარგად მუშაობს დამაბულობებზე (კუმშვა/გაჭიმვა), მათი გამოყენება აფეთქების მიმართ რეზისტენტული სამშენებლო მასალის წარმოების პერსპექტივაა, მაგრამ ამისათვის აუცილებელია მათი გაძლიერება მაღალი სიმტკიცის მქონე მასალებით. გარდა ამისა, იმის გამო, რომ განსხვავებული მედეგობა და დეფორმაციები კუმშვისას, ისევე როგორც გაჭიმვისას, მნიშვნელოვანია, რომ ითვალისწინებდეს აუცილებლობას გაძლიერდეს პოლიმერბეტონი გამჭიმავ და შემკუმშავ ელემენტებს. ნაშრომში წარმოდგენილია ჰიბრიდული ბოჭკოებით პოლიმერბეტონის გაძლიერება. მთავარი მიზანი ამ სამუშაოს წარმოების ასეთი ჰიბრიდული ბოჭკოვანი არმირებით პოლიმერბეტონის მაღალი მედეგობა (კუმშვა/გაჭიმვა) და მაღალი დარტყმამედეგობა, რომელიც ინარჩუნებს ამ თვისებებს აგრესიულ გარემოს პირობებში.					
5	I. Akhvlediani E. Mataradze N. Chikhradze K. Tavlishvili M. Chikhradze N. Bochorishvili	“Explosion suppression in limited spaces”. https://iopscience.iop.org/journal/1755-1315	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	7
ანოტაცია განხილულია შეზღუდულ სივრცეში შემთხვევითი აფეთქებების ზემოქმედებისგან დაცვის თანამედროვე მეთოდები. შესწავლია წყლის დამცავი შრის სისქის გავლენა დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევისა და კედლის დეფორმაციის შემცირებაზე. დადგენილია, რომ განხილულ პირობებში 1მმ, 3მმ და 6 მმ სისქის წყლის შრე					

ამცირებს ჭარბ წნევებს კედელზე 64%-ით, 67%-ით და 72%-ით შესაბამისად. ამავე პირობებში კედლის მაქსიმალური დეფორმაცია მცირდება 56%-ით.					
6	N. Bochorishvili E. Mataradze N. Chikhradze K. Tavlalishvili M. Chikhradze I. Akhvlediani	“Mitigation effects a water barrier on dynamic loads on the humanbody at explosions”. doi:10.1088/1755-1315/362/1/012047	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic Volume 362	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	7
ანოტაცია ISO 6184/4 და EN 14373 სტანდარტებში აფეთქების ჩამხშობი სისტემების ეფექტურობა, მხოლოდ დარტყმითი ტალღის ჭარბი წნევის შემცირების შეფასებით ხდება. არ არის გათვალისწინებული ადამიანის სხეულზე მოსული დინამიკური დატვირთვების შემცირების ეფექტურობა. გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში სრულდება კვლევები გვირაბებში და სხვა შეზღუდულ გარემოში აფეთქების ენერგიის ჩახშობის პროცესების შესასწავლად. წინასწარი კვლევების შედეგები საფუძვლად დაედო აფეთქებისგან ახალი დამცავი სისტემის შექმნას. სისტემა შეიცავს აფეთქების დეტექტორს, გააქტიურების უსადენო მოდულს და აბსორბერს. შემთხვევითი აფეთქებისას სისტემა მყისიერად ქმნის დისპერგირებული წყლის ბარიერს დასაცავ ზონაში, რომელიც ამცირებს დარტყმითი ტალღის ჭარბ წნევას. დამზადებულია სისტემის საცდელი ნიმუში, რომელიც დამონტაჟებულია სამთო ინსტიტუტის მიწისქვეშა ექსპერიმენტული ბაზის გვირაბში და გამოცდილია რეალური აფეთქებების პირობებში. დამცავი სისტემის ეფექტიანობა შეფასებულია ადამიანის სხვადასხვა ზონაში აფეთქებისას აღძრული დინამიკური დატვირთვების შემცირების მიხედვით. ექსპერიმენტებისას გამოყენებულია ადამიანის ანტრომორფული მოდელი Hybrid III 50th, რომლის სხეულის სხვადასხვა ზონაში ჩამაგრებული იყო 7 სენსორი აფეთქებისას განვითარებული დინამიკური დატვირთვების სარეგისტრაციოდ. ექსპერიმენტები შესრულდა როგორც დამცავი სისტემის გამოყენებისას, ისე მის გარეშე როცა მუხტის მასა შეადგენდა 2 კგ-ს, ხოლო მანძილი მუხტიდან ადამიანის მოდელამდე - 8.5 მ-ს. შედარებითი ანალიზით დადგენილია, რომ დამცავი სისტემა, რომელიც შეიცავს 1 აბსორბერს (შესაძლებელია შეიცავდეს რამდენიმე აბსორბერს), ამცირებს ადამიანის სხვადასხვა ზონაში განვითარებულ დინამიკურ ძალებს 30-50%-ით.					
7	E. Medzmariashvili S. Khomeriki G. Shatberashvili N. Chikhradze Z. Laoshvili D. Khomeriki A. Khvadagiani T. Qiqava E. Mataradze	“Analisis of Geodynamic Processes Developed in Georgia”. doi:10.1088/1755-1315/362/1/012097	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic Volume 362	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	8

ანოტაცია ნაშრომში განხილულია ბუნებრივი სტიქიებით განვითარებული პროცესები (მეწყერი, ზვავი, ქვათაცვენა). აღსანიშნავია, რომ მონიტორინგის სისტემები წარმოადგენენ უმნიშვნელოვანეს კომპონენტებს ბუნებრივი სტიქიების მართვის და კატასტროფების შედეგების მინიმიზაციის კუთხით. ნაშრომში განხილულია საქართველოში ბოლო პერიოდში მომხდარე ბუნებრივი სტიქიებით განვითარებული პროცესები.					
8	D. Khomeriki S. Khomeriki N. Chikhradze D. Supatashvili A. Khvadagiani N. Elizbarashvili	“Usage of Colloidal Gunpouder Realesed from Utilized Ammonition in the Mining Industry”. doi:10.1088/1755-1315/362/1/012089	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic) Volume 362	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	8
ანოტაცია ვადაგასული საბრძოლო მასალების უტილიზაცია წარმოადგენს პერმანენტულ პროცესს, რომლის დროსაც გამონთავისუფლდება და გროვდება კოლოიდური დენტები. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით დაგროვდა ასეთი მასალები ყოფილ საბჭოთა კავშირის ქვეყნებში, მათ შორის საქართველოში. ასეთი მასალების დასაწყობება და შენახვა ან/და პირდაპირი გამოყენება შეიცავს სერიოზულ საფრთხეს/რისკებს ეკოლოგიური და არასანქცირებული გამოყენების თვალსაზრისით. ამასთან ერთად კოლოიდური დენტები წარმოადგენენ პოტენციური ენერგიის მძლავრ წყაროს, რომელთა გადამუშავებით შესაძლებელია შეიქმნას სამრეწველო დანიშნულების ეკოლოგიურად უსაფრთხო („მწვანე“) და ბაზარზე არსებულ ბრიზანტული ფეთქებად ნივთიერებებზე გაცილებით იაფი ფეთქებადი ნივთიერებები.					
9	O. Lanchava N. Ilias G. Nozadze S.M. Radu R.I. Moraru Z. Khokerashvili N. Arudashvili	“FDS modeling of the piston effect in subway tunnels”. Environmental Engineering and Management Journal. ISSN 1582-9596	Environmental Engineering and Management Journal. April 2019, Vol. 18, No. 4, http://www.eemj.eu	Environmental Engineering and Management Journal.	8

ანოტაცია

მეტროს გვირაბებში დგუშის ეფექტის გავლენა დამოკიდებულია მატარებლის სიჩქარეზე, გვირაბისა და მატარებლის გეომეტრიაზე, მექანიკური ვენტილაციით აღძრული ჰაერის ნაკადების ტიპებზე და სხვა ცვლად პარამეტრებზე. დგუშის ეფექტით აღძრული ჰაერის ნაკადების დამახასიათებელი პარამეტრების ცვალებადობა გრაფიკებისა და ცხრილების სახით ნაშრომში მოცემულია მატარებლის სიჩქარისა და გვირაბის შევსების კოეფიციენტის მიხედვით. აღნიშნულია, რომ გვირაბებში დგუშის ეფექტისათვის დამახასიათებელია ორი ფაზა – არასტაციონარული და დამყარებული. აღნიშნულის მხედველობაში მიღებით შესაძლებელია მეტროს ვენტილაციისათვის აუცილებელი ტექნოლოგიური პარამეტრების დაზუსტება და მათი სათანადო გაანგარიშება.

10	N. Bochorishvili I. Akhvlediani N. Chikhradze E. Mataradze	“Study of the Impact of Mine Blast on Armored Vehicle Occupants by the Physical Modelling” doi:10.1088/1755-1315/221/1/012107	IOP Conference Series. Earth and Environmental Sciences 2019, Prague (Czech Republic Volume 221	IOP Publishing Prague (Czech Republic).	6
----	---	--	---	---	---

ანოტაცია

ნაშრომში წარმოდგენილია ჯავშანმანქანის ეკიპაჟზე ნადმის აფეთქების ზემოქმედების ფიზიკური მოდელირების შედეგები. ჯავშანმანქანის ეკიპაჟზე მოსული დინამიკური დატვირთვების შეფასებისათვის გამოყენებულ იქნა ანთროპომორფული მოდელი Hybrid 50th. ექსპერიმენტები ჩატარებულ იქნა სამთო ინსტიტუტის მიწისქვეშა ექსპერიმენტულ ბაზაზე, რომელიც შექმნილია სპეციალურად აფეთქების პროცესების შესასწავლად. ექსპერიმენტების შედეგად მიღებულია სრულიად ახალი სამეცნიერო შედეგები, რომელთა მეშვეობით შესაძლებელია მაღალი სიზუსტით შეფასდეს ნადმის აფეთქების დროს ჯავშანმანქანის ეკიპაჟზე განვითარებული დატვირთვები და შემუშავდეს ტრამვის თავიდან აცილების ღონისძიებები.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დროადადგილი
1	O. Lanchava	Separation and Evaluation of Simultaneous Heat-Mass Exchange in Subway Tunnels”.	International Scientific Conference “Natural Disasters in Georgia: Monitoring, Prevention, Mitigation”, Tbilisi, 12-14 December, 2019

2	მ. ბაღნაშვილი ნ. ლომიძე შ. მაღაშხია ი. კვატაშიძე	სპილენძ-პირიტული მადნების ფლოტაციის დასაწყობებული კუდების გადამუშავების პროცესში ბიორეაგენტის გამოყენების შესაძლებლობის კვლევა	საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „სამთო საქმის და გეოლოგიის განვითარება ეკონომიკის აღორძინების წინაპირობა“, თბილისი, 29- 30 მაისი, 2019
---	---	---	---

6. 2.უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დროდაადგილი
1	N. Chikhradze F. Marquis M. Chikhradze G. Abashidze D. Tsverava	Fabrication of High Entropy Alloys Shock Wave Consolidation of Ti- Ni-Fe-W-Cu Powders	October 22-27, 2019, Paphos, Cyprus, 2019 Industrial Processing Summit, 5th International Symposium on Nwe & Advanced Materials & Technologies for Energy Environment & Sustanibility
2	F. Marquis N. Chikhradze T. Prikhna E. Olevsky	Advances in Synthesis and Densification of Heterogeneous Ultrafine and Nanostructured Materials and Applications in Components and Devices	October 22-27, 2019, Paphos, Cyprus, 2019 Industrial Processing Summit, 2nd Intl. Symp.on Advanced Manufacturing for Sustainable Development
3	G. Abashidze N. Iliş R. Moraru, D.Tsverava	“The possibility of safety improvement through exogenous fire prediction in mine workings and transport tunnels”.	Calitatea, Suppl. Quality- Access To Success: Acces La Success; Bucharest Vol. 20,ISS. S1,
4	M.Chikhradze G.Abashidze N. Chikhradze D. Tsverava K. Stecuła	“Synthesis of utrafine FE-W-AL- TI-NI-C-B Powders by mechanical alloying. IOP Conference Series	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 8-13 September, 2019.
5	M.Chikhradze G.Abashidze N. Chikhradze A.Gigineishvili	“Shok-Wave consolidation of boron and carbon vontaining ultrafine powders and investigation their struqtue/properties”	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 8-13 September, 2019.
6	N. Chikhradze F. Marquis	“Production of corrosion-resistant polymer concrete reinforced with	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium -

	G. Abashidze D. Tsverava	varioous fibers”.	WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 8-13 September, 2019.
7	Akhvlediani E. Mataradze N. Chikhradze K. Tavlalishvili M. Chikhradze N. Bochorishvili	“Explosion suppression in limited spaces”.	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 8-13 September, 2019.
8	N. Bochorishvili E. Mataradze N. Chikhradze K. Tavlalishvili M. Chikhradze I. Akhvlediani	“Mitigation effects a water barrier on dynamic loads on the humanbody at explosion”.	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 9-13 September, 2019.
9	E. Medzmariashvili S. Khomeriki G. Shatberashvili N. Chikhradze Z. Laoshvili D. Khomeriki A. Khvadagiani T. Qiqava E. Mataradze	“Analisis of Geodynamic Processes Developed in Georgia”.	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 9-13 September, 2019.
10	D. Khomeriki S. Khomeriki N. Chikhradze D. Supatashvili A. Khvadagiani N. Elizbarashvili	“Usage of Colloidal Gunpoude Realesed from Utilized Ammunition in the Mining Industry”.	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 9-13 September, 2019.
11	O. Lanchava N. Ilias	„Critical velocity analysis for safety management in case of tunnel fire“.	„9th International Symposium on Occupational Health and Safety SESAM 2019“, Petrosani, (Romania), 3 October 2019.
12	N. Ilias O. Lanchava G. Nozadze	“Numerical simulation of air flow in short metro ventilation shafts caused by a piston effect“.	„9th International Symposium on Occupational Health and Safety SESAM 2019“, Petrosani, (Romania), 3 October 2019.
13	N. Bochorishvili I. Akhvlediani N. Chikhradze E. Mataradze	“Study of the Impact of Mine Blast on Armored Vehicle Occupants by the Physical Modelling”.	World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2019, Prague (Czech Republic), 9-13 September, 2019.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში 2019 წელს შესრულდა:

- ✓ საბაზო (საბიუჯეტო) დაფინანსებით - 13 სამეცნიერო პროექტი (მათ შორის 6 საიდუმლო);
- ✓ საგრანტო დაფინანსებით 6 სამეცნიერო პროექტი;
- ✓ საგრანტო დაფინანსებით 2 სამოგზაურო პროექტი;
- ✓ კვლევასთან დაკავშირებული 39 სახელშეკრულებო სამუშაო.

2019 წელს სამთო ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭომ ჩაატარა 32 სხდომა, რომლებზედაც განხილული იყო: საბიუჯეტო თემების კვარტალური და წლიური ანგარიშები, მეცნიერი თანამშრომელთა თვითანგარიშები, ინსტიტუტის ბიუჯეტის შესრულების ანგარიში, 2020 წლის საბიუჯეტო განაცხადები და სხვა საკითხები.

2019 წლის 8-13 სექტემბერს ქ. პრაღაში (ჩეხეთი), დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებში მეხუთე მსოფლიო მულტიდისციპლინური სიმპოზიუმის ფარგლებში, ინსტიტუტმა ორგანიზება გაუკეთა სესიას: „აფეთქება და თანამედროვე ტექნოლოგიები“.

2019 წლის 22-27 ოქტომბერს ქ. პაპოსში (კვიპროსი) გაიმართა „2019 წლის მდგრადი ინდუსტრიული განვითარების სამიტი“ (www.flogen.org), რომელშიც მონაწილეობდა ნობელის პრემიის ექვსი ლაურეატი. სამიტის ფარგლებში ჩატარდა „მე-5 საერთაშორისო სიმპოზიუმი: ახალი და მოწინავე მასალები და ტექნოლოგიები ენერგიის, გარემოს და მდგრადი განვითარებისთვის“. სიმპოზიუმს თავმჯდომარეობდა სამიტის საერთაშორისო სამეცნიერო კომიტეტის წევრი, ინსტიტუტის დირექტორი, პროფესორი ნიკოლოზ ჩიხრაძე (<https://www.flogen.org/sips2019/summit.php?id=43>). ამავე სამიტის პლენარულ სესიებზე ნიკოლოზ ჩიხრაძემ გააკეთა ორი მოხსენება. სამთო ინსტიტუტი იყო სამიტის არამატერიალური სპონსორი.

2019 წლის 29.06-06.07-ში ჩატარდა „მე-19 მულტიდისციპლინური კონფერენცია დედამიწის და პლანეტარულ მეცნიერებებში“. კონფერენციას სამეცნიერო კომიტეტს თავმჯდომარეობდა ინსტიტუტის დირექტორი პროფესორი ნ. ჩიხრაძე.

ბატონმა ნ. ჩიხრაძემ მონაწილეობა მიიღო კონფერენციის სამეცნიერო კომიტეტის მუშაობაში, სადაც მისი ინიციატივით მოხდა პერიოდული ჟურნალის „დედამიწისა და პლანეტარული მეცნიერებების საერთაშორისო ჟურნალი“-ს დაარსება. ასევე ხელმძღვანელობდა სესიას: „დაბინძურება და კლიმატის ცვლილება“.

2019 წლის 3 ოქტომბერს რუმინეთის ქალაქ პეტროშანში შახტების უსაფრთხო დამუშავების რუმინეთის ეროვნული ინსტიტუტისა (INSEMEX) და პეტროშანის უნივერსიტეტის ბაზაზე გაიმართა მე-9 საერთაშორისო სიმპოზიუმი SESAM 2019 „შრომის ჰიგიენა და უსაფრთხოება“.

კონფერენციის მუშაობაში როგორც პროგრამული კომიტეტის წევრმა, პარალელური სესიის თავმჯდომარემ და მომხსენებელმა მონაწილეობა მიიღო

გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის უფროსმა მეცნიერმა თანამშრომელმა, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორმა, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორმა ომარ ლანჩავამ და ასევე სამთო ინსტიტუტის სამეცნიერო პროგრამების დეპარტამენტის უფროსმა, სამეცნიერო პროგრამების მენეჯერმა დავით ხომერიკმა.

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტმა (გამომგონებლები და პატენტის თანამფლობელები: ედგარ მატარაძე, ნიკოლოზ ჩიხრაძე, თეოდორ კრაუტჰამერი) მიიღო ამერიკის შეერთებული შტატების პატენტი №10,252,092 (გაცემის თარიღი 09.04.2019) გამოგონებაზე „აფეთქებისგან დამცავი სისტემა“. აშშ-ში პატენტის მიღებას წინ უძღვოდა ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრის „საქპატენტის“ მიერ აღნიშნულ განაცხადზე გაცემული პატენტი №P 6632 და ინტელექტუალური საკუთრების მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ გამოქვეყნებული საერთაშორისო განაცხადი WO2016/170373 (PCT/GE2016/000004).

2019 წელს ავსტრიის ფედერალური თავდაცვის სამინისტროს საქართველოს თავდაცვის სამინისტროსთვის დახმარების პროგრამით, სამთო ინსტიტუტის ბაზაზე, საქართველოს თავდაცვის ძალებისა და სსსტც „დელტას“ წარმომადგენლების მონაწილეობით ჩატარდა ორკვირიანი სპეციალიზებული სასწავლო კურსი/ტრენინგი. სწავლება მიზნად ისახავდა დენტების სტაბილურობის დადგენის მეთოდების შესწავლას. ტრენინგში მონაწილეობა მიიღო ინსტიტუტის რვა თანამშრომელმა, რომლებსაც გადაეცათ სერთიფიკატები.

2019 წლის გამოყენებითი კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურის შედეგად, საერთაშორისო ექსპერტთა შეფასებების საფუძველზე დაფინანსება მიიღო და გაფორმდა საგრანტო ხელშეკრულება ერთ პროექტზე: „ტრანსფორმირებადი სისტემების დამუშავება და გამოცდა საავტომობილო გვირაბში სიცოცხლის გადასარჩენად ხანძრის პირობებში (ხელმძღვანელი: ო.ლანჩავა)

სახელშეკრულებო საფუძველზე შესრულებული სამუშაოები

N	ხელშეკრულების ნომერი	დამკვეთი	ხელმძღვანელი
1	# 19-18/01	შპს „კავკასიენერგო“	გ. ბალიაშვილი
2	# 19-18/02	შპს „სინათლე 91“	გ. ბალიაშვილი
3	# 19-18/03	შპს „გადამზიდი ტრანსპორტ ჯგუფი“	გ. ბალიაშვილი
4	# 19-18/04	შპს „ფილა2015“	გ. ბალიაშვილი
5	# 19-18/05	შპს „სინათლე 91“	გ. ბალიაშვილი
6	# 19-18/06	შპს „გეოსტანდარტი“	გ. ბალიაშვილი
7	# 19-18/07	შპს „ანსოლმა“	გ. ბალიაშვილი
8	# 19-18/08	შპს „ერისიმედი“	გ. ბალიაშვილი
9	# 19-18/09	შპს „დ.მ.გ.გრუფი“	გ. ბალიაშვილი
10	# 19-18/10	შპს „ქითიბი“	გ. ბალიაშვილი
11	# 19-18/11	შპს „რასე“	გ. ბალიაშვილი
12	# 19-18/12	შპს „პექსაგონი“	გ. ბალიაშვილი
13	# 19-18/13	შპს „გეოსტანდარტი“	გ. ბალიაშვილი
14	# 19-18/14	შპს „სინათლე 91“	გ. ბალიაშვილი
15	# 19-18/15	შპს „ი.ჯი“	გ. ბალიაშვილი
16	# 19-18/16	შპს „ნიკოს“	გ. ბალიაშვილი
17	# 19-18/17	შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“	ნ. შეყრილაძე
18	# 19-18/18	შპს „ინკაია ჯორჯია“	გ. ბალიაშვილი
19	# 19-18/19	შპს „არჩი-ჟე“	გ. ბალიაშვილი

20	# 19-18/20	შპს "რასე"	გ. ბალიაშვილი
21	# 19-18/21	შპს „ლაიკა“	გ. ბალიაშვილი
22	# 19-18/22	შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“	ს. ხომერიკი
23	# 19-18/23	შპს "საჩხერის ქვიშა"	გ. ბალიაშვილი
24	# 498/06	სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	ე. ჩაგელიშვილი
25	# 19-18/24	შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“	ს. ხომერიკი
26	# 19-18/25	შპს "სტრუიკ გრუპი"	გ. ბალიაშვილი
27	# 19-18/26	შპს "ატეფ ჯორჯია"	გ. ბალიაშვილი
28	# 19-18/27	შპს "სტრუიკ გრუპ ფილიალი საქართველოში"	გ. ბალიაშვილი
29	# 19-18/28	შპს "საქართველოს ტექნიკური ჯგუფი"	გ. ბალიაშვილი
30	# 19-18/29	შპს „კავკასიენერგო“	გ. ბალიაშვილი
31	# 19-18/30	შპს „იგ კომპანი“	გ. ბალიაშვილი
32	# 19-18/31	შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“	ს. ხომერიკი
33	# 19-18/32	შპს "ზაზარი"	გ. ბალიაშვილი
34	# 19-18/33	შპს "ენერგი სერვის გრუპი"	რ.სამადაშვილი
35	# 19-18/34	შპს "რუმსი"	გ. ბალიაშვილი
36	# 19-18/35	შპს "ჯორჯიან მინერალს"	ნ. შეყრილაძე
37	# 19-18/36	შპს "სის ბიზნეს სერვისი"	გ. ბალიაშვილი
38	# 19-18/37	შპს "ჭიათურმანგანუმ ჯორჯია"	გ. ბალიაშვილი
39	# 19-18/38	შპს "ვემ"	გ. ბალიაშვილი

შემსრულებლები:

სამეცნიერო პროგრამების
დეპარტამენტის უფროსი

დავით ხომერიკი

ლაბორატორიის გამგე,
მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი
სამეცნიერო საბჭოს მდივანი

ასმათ შეყილაძე

სამეცნიერო პროექტების
კოორდინატორი

ოლღა ჩუდაკოვა

შესრულებულია
სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში

დაბ. 3 ეგზ.
ეგზ. №1, №2 საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნულ აკადემიას
ეგზ. №3 საქმეში

ჩაწერილია CD-R დისკზე 2 ეგზ.
ეგზ. №1 საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნულ აკადემიას
ეგზ. №2 საქმეში

23.01.2020წ.