

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტი

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

სსიპ სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ცენტრის) ან უნივერსიტეტთან არსებული დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ ცენტრის) დასახელება:

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტი

ინსტიტუტის დირექტორი: ნოდარ წიგნაძე
სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე: ელგუჯა მეძმარიაშვილი;
სამეცნიერო პერსონალი:

გამყოფილების უფროსები: შოთა წეროძე, მამუკა სანიკიძე, თენგიზ შუბლაძე;

მთავარი მეცნიერ თანამშრომლები: ელგუჯა მეძმარიაშვილი, ნოდარ წიგნაძე, გურამ ბედიკაძე, კოსტანტინე ჩხიკვაძე, მიხეილ ჯანიკაშვილი;

უფროსი მეცნიერ მუშაკები: გიორგი მეძმარიაშვილი, ნიკოლოზ მეძმარიაშვილი, გიორგი გრატიაშვილი, გიორგი დანელია;

მეცნიერ თანამშრომლები: ლამარა ავალიშვილი, ლუდმილა ფილიპენკო, აბესალომ ჭაფოძე, ანდრო წიკლაური, მალხაზ ნიკოლაძე, გიორგი სურმავა.

7. სხვა შედეგები:

7.1. პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	მოხსენების სათაური, კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის სათაური და დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	Sh. Tserodze, C.G.M. van 't Klooster, E. Medzmariashvili, M. Muchaidze, K. Chkhikvadze, M. Nikoladze	Proceedings of the 3rd International Conference "Advanced Lightweight Structures and Reflector Antennas", 19 – 21 September 2018, Hotel Courtyard Marriott, Tbilisi, Georgia	New design variant of the mechanical ring structure for large deployable space reflector pp. 196-204 ISBN 978-9941-8-0511-0
2	C.G.M. van 't Klooster, Sh. Tserodze, E. Medzmariashvili	Proceedings of the 3rd International Conference "Advanced Lightweight Structures and Reflector Antennas",	On annular, spherical and toroidal reflector antennas pp. 80-90

		19 – 21 September 2018, Hotel Courtyard Marriott, Tbilisi, Georgia	ISBN 978-9941-8-0511-0
3	E. Medzmariashvili, N. Tsignadze, Sh. Tserodze, N. Chikhradze, L. Japaridze, K. Chkhikvadze, R. Tkeshelashvili,	Proceedings of the 3rd International Conference "Advanced Lightweight Structures and Reflector Antennas", 19 – 21 September 2018, Hotel Courtyard Marriott, Tbilisi, Georgia	New Schemes of Folding Power Structures and Parameters of Space Reflectors Developed in Georgia pp. 46-53 ISBN 978-9941-8-0511-0
4	E. Medzmariashvili, M. Polyakov, I. Khanin, G. Partskhaladze, G. Medzmariashvili, T. Kikava, N. Medzmariashvili	Proceedings of the 3rd International Conference "Advanced Lightweight Structures and Reflector Antennas", 19 – 21 September 2018, Hotel Courtyard Marriott, Tbilisi, Georgia	Multiple Use Deployable-Folding Large-Scale Space Reflector pp. 179-186 ISBN 978-9941-8-0511-0
5	E. Medzmariashvili*, D. Pataraiia, G. Nozadze, R. Maisuradze, G. Baliashvili, K. Chkhikvadze, E. Tsotseria, G. Purtseladze	Proceedings of the 3rd International Conference "Advanced Lightweight Structures and Reflector Antennas", 19 – 21 September 2018, Hotel Courtyard Marriott, Tbilisi, Georgia	Modeling and Analysis of a Space Reflector Antenna Taking into Consideration Extreme Temperate of Environment and Other Impacts pp. 213-220 ISBN 978-9941-8-0511-0
6	E. Medzmariashvili , M. Janikashvili, A. Tsiklauri, L. Philpenko, O. Tusishvili, M. Nikoladze, G. Bedukadze, D. Pataraiia	Proceedings of the 3rd International Conference "Advanced Lightweight Structures and Reflector Antennas", 19 – 21 September 2018, Hotel Courtyard Marriott, Tbilisi, Georgia	construct deployable structures pp. 339-346 ISBN 978-9941-8-0511-0
1	მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო ათწლეულებში ჩატარებული, კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორების დაპროექტებისათვის საჭირო თეორიული, კონსტრუქციული და ექსპერიმენტული კვლევები მოიცავს რა საკმაო მასალებს, წარმოდგენილი სფერო დღემდე ინარჩუნებს უდიდეს ინტერესს და გააჩნია უზარმაზარი გამოყენების სფერო. სტატიაში წარმოდგენილია გასაშლელი ძალოვანი რგოლების ახალი კონსტრუქციები, როგორც სიმეტრიული ასევე ასიმეტრიული რადიო		

	<p>ტელესკოპებისათვის (წრიული ან ელიფსური აპერტურებით).</p> <p>სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ ახალი საინჟინრო-ტექნოლოგიური ეფექტი მიღებულია ორი კონუსური პანტოგრაფული სისტემის შერწყმით, სადაც სივრცული ტრანსფორმირებადი სტრუქტურის დეროვანი ელემენტები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მხოლოდ ცილინდრული სახსრებითა და „მოსრიალე“ კვანძებით.</p> <p>ჩვენს გამოცდილებასა და აღნიშნულ სფეროში მოპოვებული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით, აგებულია ძალოვანი რგოლების მათემატიკური მოდელების რამოდენიმე ვარიანტი. მათი შედარებისა და საუკეთესო სტრუქტურის გამოვლენის მიზნით ჩატარებულია გაანგარიშებები კონსტრუქციების სტატიკურ/დინამიკურ დატვირთვებსა და მდგრადობებზე. გაანგარიშებების ჩატარება ხორციელდებოდა სასრულ ელემენტთა მეთოდით - პროგრამა NASTRAN - ში. სახსრები მოდელირებულია ლოკალურ კოორდინატთა სისტემებში და მაქსიმალურადაა მიახლოებული რეალურთან. პარამეტრული მოდელირებისა და ანალიზის შედეგების შესწავლით დადგენილია ძალოვანი რგოლის საუკეთესო ვარიანტი.</p>
2	<p>დიდი გასაშლელი პარაბოლური რეფლექტორული ანტენების როლი კოსმოსურ მისიებში მნიშვნელოვანია. მოქმედი ანტენის მაგალითია - რადიო-ასტრონის ანტენა, სადაც ამრეკლი ზედაპირის ფორმა წარმოდგენილია არა-პარაბოლური ზედაპირით. მრავალჯერადი, ერთჯერადი ან ფორმირებული დასხივებით დაფარვისას უნდა შემოწმდეს მრავალი გვერდითი ასპექტები. ანტენის დანიშნულება ხშირად განსხვავდება ისეთი ამოცანებისაგან, როგორცაა - დედამიწაზე დაკვირვება და სატელეკომუნიკაციო ან სამეცნიერო რადიო ასტრონომიული მისიები. რეფლექტორი იძლევა რეზოლუციას, მაგრამ შეიძლება არ ჰქონდეს სუფთა სხივი (სხივის-ეფექტურობა). რეფლექტორების წარმოება რადიომეტრებისათვის არის საქართველოს ინტერესებში - ისეთი მისიებისთვის, როგორცაა დედამიწაზე დაკვირვება (მგრძნობელობა, გაშუქება) მაგრამ საქართველოს ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე ეს ადვილი არ არის. თუმცა, ფოკალური ფორმის მასივს, ტოროიდული ფორმის მქონე რეფლექტორისათვის შეუძლია აღადგინოს გამოწვეული უზუსტობები (სხივი-ფორმის, რეზოლუცია). მისი მგრძნობელობა შეიძლება იყოს რამოდენიმე რიგით უკეთესი ვიდრე მოძრავი რადიომეტრი, რაც ხაზს უსვამს მის პოტენციალს. სტატიკაში განხილულია ტოროიდალურ-პარაბოლური დიდი რეფლექტორების დანერგვის საჭიროებები და უპირატესობების გამოსავლენად შედარებულია სხვა რეფლექტორულ კონფიგურაციებთან.</p>
3	<p>გასაშლელ კოსმოსურ რეფლექტორებში, განსაკუთრებით ბოლო პერიოდში, ფართოდ არის გავრცელებული რგოლური სტრუქტურები. მისი ძირითადი მახასიათებელია საყრდენი, ძალოვანი რგოლი, რომლის გაშლა და გაშლილ მდგომარეობაში ფორმის ფიქსაცია უზრუნველყოფს რეფლექტორის მთლიანი სტრუქტურის შექმნას.</p> <p>ამდენად, ბუნებრივია მცდელობები შეიქმნას ისეთი გასაშლელი რგოლის სტრუქტურა, რომელიც დააკმაყოფილებს ყველა მოთხოვნას და იქნება უნივერსალური ნებისმიერი რეფლექტორის აგებისთვის. ასეთი მიდგომა ალბათ არც თუ მთლიანად გამართლებულია. გამომდინარე რეფლექტორების პარამეტრებიდან - აპერტურის მაქსიმალური გაბარიტი, გეგმები, ფოკუსური მანძილი და სხვა კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური მოთხოვნები განაპირობებენ სხვადასხვა ტიპის რგოლის კონსტრუქციების უპირატესობებს სხვადასხვა რეფლექტორებისათვის.</p> <p>ამ მიზნით სამუშაოებში შემოთავაზებულია ბოლო პერიოდში საქართველოში დამუშავებული ახალი ტიპის სტრუქტურები გამშლელი რგოლებისა. რეფლექტორის პარამეტრების, კონსტრუქციული თავისებურებებისა და ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით, სხვადასხვა ჯგუფის რეფლექტორებისთვის რეკომენდებულია სხვადასხვა სტრუქტურის გამშლელი რგოლები. ისინი</p>

	დაყოფილნი და განხილულნი არიან შემდეგი სახის სტრუქტურის მიხედვით – ჩარჩოსებრი, ფერმული და კომბინირებული კონსტრუქციების სახით.
4	<p>მსოფლიოში განხილული ვარიანტები დიდი ზომის კოსმოსური რეფლექტორებისა, ჩვენი შეფასებით, წარმოადგენენ მხოლოდ გასაშლელ სტრუქტურებს. ისინი ღია კოსმოსურ სივრცეში იშლებიან. ამასთან მათ არ წაეყენებათ მოთხოვნა კოსმოსში გაშლილი, საექსპლუატაციო მდგომარეობიდან დაკეცვისა და არც შემდგომი, ასე ვთქვათ მრავალჯერადი გამოყენებისა.</p> <p>ასეთი ვითარების ფონზე, დგება საკითხი იმის შესახებ, რომ კოსმოსში გაშლილ მდგომარეობაში მყოფი რეფლექტორი დაიკეცოს სატრანსპორტო პაკეტის სახით და შემდეგ კვლავ მოხდეს მისი გამოყენება – გაშლა კოსმოსურ სივრცეში.</p> <p>ასეთი პირობა, ჯერ კიდევ განხილვობდა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნისას. ორბიტულ სადგურ მირზე 6,42 მეტრი დიამეტრის რეფლექტორის კოსმოსში გამოცდის შემდეგ, იგი უნდა დაკეცილიყო და მიეღო სატრანსპორტო პაკეტის ფორმა, გაბარიტებით 1მ X 0,35მ. მაშინ ეს პირობა აღარ განხორციელებულა.</p> <p>მოცემულ ეპატზე, უკრაინულ-ამერიკული კომპანია “ნოოსფერო” განიხილავს თანამგზავრის შექმნის კონცეპციას, რომელიც სხვა მოწყობილობებთან ერთად აღჭურვილი იქნება რეფლექტორით, რომელიც საჭიროების მიხედვით გამოიწევა თანამგზავრიდან, გაიშლება და იწყებს ფუნქციონირებას. კვლავ ხდება რეფლექტორის გამოწევა და გაშლა.</p>
5	<p>დასახული ამოცანა განხილულია კოსმოსური ბაგირდეროვანი სტრუქტურების, აგრეთვე ბაგირგზების, კიდული ხიდებისა და მსგავსი ბაგირდეროვანი კონსტრუქციების გაანგარიშების მაგალითზე.</p> <p>პრაქტიკაში გავრცელებული ბაგირდეროვანი სტრუქტურების სტატიკისა და დინამიკის გაანგარიშების აქტუალურობა განაპირობა ბოლო წლების ტექნიკურმა პროგრესმა. გაიზარდა სიჩქარეები, მასები, სიგრძეები; გაჩნდა პრინციპულად ახალი კონსტრუქციები (მაგ., Automated People Mover) და გამოყენების სფეროები. (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airport_people_mover_systems)</p> <p>ამ ახალ გამოწვევებს კარგად პასუხობს ჩვენს მიერ დამუშავებული მოდელირებისა და გაანგარიშების მეთოდი, რომელიც მყარი დეფორმირებადი ტანის დისკრეტულ წარმოდგენასა სპეციალურ საანგარიშო ალგორითმს ეფუძნება. როგორც მრავალმხრივმა ლაბორატორიულმა და ნატურულმა ცდებმა და პრაქტიკაში გამოცდამ დაადასტურა ეს მეთოდი ერთნაირად ექვექტიანი გამოდგა როგორც სტატიკური, ისე დინამიკური გაანგარიშებისას.</p> <p>დინამიკური გაანგარიშების იდეა გაკიდული ბაგირის მაგალითზე ასე შეიძლება აღწეროთ - საწყის პოზიციაში, თითოეული კვანძისთვის (აქ შეყურსული მასაა) ამ კვანძზე მოქმედი ყველა ძალის გათვალისწინებით (მაგ., სიმძიმის ძალა, ქარის ზემოქმედება ან გარე შემაშფოთებელი ძალა) იანგარიშება შემაჯამებელი ძალა და აჩქარება და ხდება მათი „დალაგება“ მოდულის სიდიდის მიხედვით.</p> <p>ანგარიშის შემდეგ ეტაპზე პროგრამა მიმდევრობით გადაადგილებს თითოეულ კვანძს სათანადო შემაჯამებელი ძალის მიმართულებით ძალზე მცირე, წინასწარ განსაზღვრული დროის შუალედის გათვალისწინებით. ეს გადაადგილება ყველაზე „მკვირცხლი“, ანუ ყველაზე დიდი აჩქარების მქონე კვანძით იწყება და მთავრდება ყველაზე „ზანტი“ კვანძით. იტერაცია შეწყდება მოცემული სიზუსტის მიღწევისას.</p> <p>აქ მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ ამ მეთოდის შემდეგი ღირსება - განსხვავებით პრაქტიკაში გამოყენებული სხვა მეთოდებისგან, მაგ., სასრულ ელემენტთა მეთოდისგან, ალგორითმი მიმდევრობით, ანუ დამოუკიდებლად მეზობელი კვანძებისგან ამუშავებს თითოეულ მათგანს. ეს</p>

	<p>თვისება შესაძლებლობას იძლევა გაანგარიშება მარტივად განაწილდეს სულაც განსხვავებული მონაცემების მქონე ლოკალურ ან კიდევ გლობალურ კომპიუტერულ ქსელში.</p> <p>აღწერილი მეთოდის საიმედოობა და სიზუსტე როგორც სტატიკის, ასევე დინამიკის მოდელირებისას და ანგარიშისას, დაადასტურა კლასიკურ მაგალითებზე გასინჯვამ, ისეთზე, როგორცაა სიმის რხევა; მეთოდის პრაქტიკული ღირებულება ასევე მთლიანად დაადასტურა ვანტური სატრანსპორტო სისტემის - აერობუსის ლაბორატორიულ და 130 მეტრის სიგრძის საველე მოდელზე და, რაც მთავარია, ნატურულ პირობებში საბაგირო გაზაზე ჩატარებული უნიკალური ექსპერიმენტის შედეგებმა. ეს უკანასკნელი ჩატარდა ჩრდილოეთ კავკასიაში ქალაქ ტირნიაუზში ჩერეტი-ტანვანის მიერ აგებულ 2200 მ სიგრძის სამგზავრო ბაგირგზაზე.</p> <p>აღწერილი სამუშაოები მოხსენდა და მაღალი შეფასება მიიღო საბაგირო ტრანსპორტის დარგში ჩატარებულ ბოლო ორ მსოფლიო კონგრესზე (2012 რიო დე ჟანეიროში და 2017 წელს ბოლცანოში).</p> <p>აღწერილი მეთოდის ღირსებაა ის, რომ მყარი დეფორმირებადი ტანის სტატიკური და დინამიკური გაანგარიშებისთვის, განსხვავებით კლასიკური მეთოდებისგან, მაგალითად, სასრულ ელემენტთა მეთოდისგან, არანაირი საჭიროება არაა ობიექტის აღმწერი განტოლებათა სისტემის შედგენისა და ამოხსნის, ადვილია ხახუნის, ფოლხვის და სხვა არსებითი არაწრფივობების გათვალისწინება. ეს მიიღწევა სპეციალური ალგორითმის გამოყენებით, რომელიც გამოსაკვლევი ტანის თანმიმდევრული ტრანსფორმირებით უზრუნველყოფს მისი პოტენციალური ენერჯის მინიმუმს, რასაც კლასიკურ შემთხვევაში შეესაბამება აღმწერი განტოლებათა სისტემის ამონახსნი.</p> <p>შესრულებული სამუშაოს მთავარი შედეგი ასე შეიძლება ჩამოყალიბდეს: დამუშავებული მეთოდი, რომელიც დისკრეტულ წარმოდგენასა და სპეციალურ საანგარიშო ალგორითმის გამოყენებას ეფუძნება, პრაქტიკისთვის საკმარისი სიზუსტით უზრუნველყოფს ბაგირის და, მისი სახით, ზოგად შემთხვევაში, მყარი დეფორმირებადი ტანის სტატიკურ და დინამიკურ გაანგარიშებას.</p>
6	<p>უკანასკნელი ოთხი ათწლეულის მანძილზე კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორების ძალოვანი რგოლები ძირითადად პანტოგრაფიული სტრუქტურისაა. ბოლო დროს ამ ქმედებებმა კონსტრუირების ახალი გზა აჩვენა, რომლის შედეგადაც დაპროექტდა სტრუქტურები ზედა და ქვედა ჩასატეხი ღეროებით. შემდგომ კი მრავალრიცხოვანი ახალი კონსტრუქციები შეიქმნა პანტოგრაფიული და ჩასატეხღეროებიანი ელემენტებით.</p> <p>მაგალითისათვის - ახალი პანტოგრაფიული სტრუქტურები, მინიმალური ელემენტების რაოდენობით. მათ აქვთ მხოლოდ ერთი თავისუფლების ხარისხი, რაც მათი გაშლის კონტროლირების საშუალებას იძლევა. ეს ფაქტორი ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი მომენტია გასაშლელ სისტემებში.</p> <p>სტატიკაში ასევე წარმოდგენილია რეფლექტორის ძალოვანი რგოლის ახალი სივრცული სტრუქტურა დიაგონალური ღეროებით. ტრანსფორმირებისას მათი სიგრძის რეგულირება ხორციელდება არა სრიალით (ტელესკოპური შეერთებით) არამედ ჩატეხვით, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის გაშლის საიმედოობას.</p>

სსიპ სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ცენტრის) ან უნივერსიტეტთან არსებული დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ ცენტრის) სამეცნიერო ერთეულის დასახელება (პერსონალური შემადგენლობისა და ხელმძღვანელის მითითებით):

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის კოსმოსური ტრანსფორმირებადი სისტემების განყოფილება

განყოფილების უფროსი - შოთა წეროძე, მთავარი მეცნიერ თანამშრომლები: ნოდარ წიგნაძე, გურამ ბედიკაძე, კოსტანტინე ჩხიკვაძე, მიხეილ ჯანიკაშვილი, უფროსი მეცნიერ მუშაკები: გიორგი მემმარიაშვილი.

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	Sh. Tserodze E. Medzmariashvili, N. Tsignadze, A. Chapodze, M. Muchaidze	New foldable mechanical supporting ring structure for space antennas, ISSN 1512-0740	International scientific journal of Georgian Committee of IFToMM “Problems of Mechanics” № 4(73), 2018	თბილისი გამომცემლობა „ბარტონი“	8
2	Sh. Tserodze E. Medzmariashvili, K. Chkhikvadze, N. Tsignadze, M. Muchaidze	Analysis of New foldable mechanical supporting ring for space antennas, ISSN 1512-0740	International scientific journal of Georgian Committee of IFToMM “Problems of Mechanics” № 4(73), 2018	თბილისი გამომცემლობა „ბარტონი“	9
1	<p>სტატიაში წარმოდგენილია გასაშლელი ძალოვანი რგოლების ახალი კონსტრუქციები, როგორც სიმეტრიული ასევე ასიმეტრიული რადიო ტელესკოპებისათვის (წრიული ან ელიფსური აპერტურებით). სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ ახალი საინჟინრო-ტექნოლოგიური ეფექტი მიღებულია ორი კონუსური პანტოგრაფული სისტემის შერწყმით, სადაც სივრცული ტრანსფორმირებადი სტრუქტურის დეროვანი ელემენტები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მხოლოდ ცილინდრული სახსრებითა და „მოსრიალე“ კვანძებით.</p> <p>ძირითადად განხილული და შესწავლილი იქნა ორპანტოგრაფიანი და ჩასატეხლეროებიანი ცილინდრული და კონუსური სისტემები, რომელთაგან უპირატესობა, მაინც ცილინდრულ სისტემებს ენიჭებათ. ლაიტმოტივი გახლავთ ის, რომ მოქნილი ცენტრალური ნაწილის გარანტირებული დაჭიმვის შანსი ცილინდრულ სისტემებში ბევრად მეტია. ეს კი</p>				

	<p>განპირობებულია მათი სიმეტრიულობით და მათ შემადგენელ ელემენტებში ძალების თანაბრად გადანაწილების მეტი ალბათობით.</p> <p>მექანიკური სახსრულ-ღეროვანი ტრანსფორმირებადი სტრუქტურები ფართოდ გამოიყენება რეფლექტორული ანტენების ძალოვანი რგოლების ასგებად. ჩვენს ინსტიტუტში ამ მიმართულებით უამრავი ვარიანტია განხილული და შესწავლილი. სამუშაოები მიმდინარეობდა, როგორც ინსტიტუტის ფარგლებში, ასევე წამყვან ევროპულ ორგანიზაციებთან ერთად. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ევროპულ კოსმოსურ სააგენტოსა და მიუნხენის ტექნიკურ უნივერსიტეტთან განხორციელებული ერთობლივი პროექტები და ამ პროექტების საფუძველზე შექმნილი ახალი კონსტრუქციები და პატენტები.</p> <p>აღსანიშნავია ისიც, რომ პრიორიტეტი ძირითადად კონსტრუქციის სიმსუბუქეს ენიჭებოდა. ანუ პირველ პლანზე იყო კონსტრუქციის მასა, ხოლო შემდგომ კი მისი სიხისტე და სხვა დანარჩენი პარამეტრი. გამომდინარე აქედან ორპანტოგრაფიანი სტრუქტურების ოპტიმიზაციის ხარჯზე მიღებული იქნა ჩასატეხღეროებიანი სტრუქტურები, რომლებიც ნაკლები ღეროვანი ელემენტებითა და შესაბამისად ნაკლები სიხისტითა და მდგრადობით ხასიათდებოდნენ.</p> <p>ვფიქრობთ, რომ კოსმოსური რეფლექტორების მდგრადობის პირობის დასაკმაყოფილებლად ამგვარი მიდგომები დაუშვებელია. მით უფრო, რომ მაღალი სიზუსტის ზედაპირების მისაღებად, ძალოვან რგოლებში, დამატებითი ღეროების შემოტანაც კი არის აუცილებელი. შედეგად, კონსტრუქციის მასა საგრძნობლად არ იზრდება, მაგრამ სანაცვლოდ, მისი მდგრადობა და შესაბამისად სიზუსტე მნიშვნელოვნად იმატებს.</p>
2	<p>მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო ათწლეულებში ჩატარებული, კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორების დაპროექტებისათვის საჭირო თეორიული, კონსტრუქციული და ექსპერიმენტული კვლევები მოიცავს რა საკმაო მასალებს, წარმოდგენილი სფერო დღემდე ინარჩუნებს უდიდეს ინტერესს და გააჩნია უზარმაზარი გამოყენების სფერო. სტატიაში წარმოდგენილია გასაშლელი ძალოვანი რგოლების ახალი კონსტრუქციები თეორიული ანალიზი, როგორც სიმეტრიული ასევე ასიმეტრიული რადიო ტელესკოპებისათვის (წრიული ან ელიფსური აპერტურებით).</p> <p>ჩვენს გამოცდილებასა და აღნიშნულ სფეროში მოპოვებული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით, აგებულია ძალოვანი რგოლების მათემატიკური მოდელების რამოდენიმე ვარიანტი. მათი შედარებისა და საუკეთესო სტრუქტურის გამოვლენის მიზნით ჩატარებულია გაანგარიშებები კონსტრუქციების სტატიკურ/დინამიკურ დატვირთვებსა და მდგრადობებზე. გაანგარიშებების ჩატარება ხორციელდებოდა სასრულ ელემენტთა მეთოდით - პროგრამა NASTRAN - ში. სახსრები მოდელირებულია ლოკალურ კოორდინატთა სისტემებში და მაქსიმალურადაა მიახლოებული რეალურთან. პარამეტრული მოდელირებისა და ანალიზის შედეგების შესწავლით დადგენილია ძალოვანი რგოლის საუკეთესო ვარიანტი.</p>

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	--	--------------------------------	---------------------

		სტანდარტული კოდი ISBN		
1	ე. მემმარიაშვილი	ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორია და კონსტრუირების ლოგიკა	მზადდება ინგლისურენოვანი ვარიანტი აშშ-ში გამოსაცემად	750
1	<p>მონოგრაფიის არსი და მისი მეცნიერული ღირებულება განისაზღვრება ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების განზოგადოებით, განვრცობით და მათი აბსტრაქციით მათემატიკური მოდელის შემუშავებაში. ფორმათწარმოქმნის პროცესების განსაზღვრა ძირითადად წარმოებს მათემატიკური ლოგიკის საფუძველზე.</p> <p>ამასთან, საერთო თეორიული ნიშნების მიხედვით საინჟინრო ტრანსფორმირებადი სისტემების ფორმათწარმოქმნის პროცესებში, მონოგრაფიის არსს და სამეცნიერო სიახლეს წარმოადგენს სისტემურად განხილული ტრანსფორმირებადი სტრუქტურები; ტრანსფორმირებადი სისტემების გეომეტრია; ტრანსფორმირებადი სისტემების ძირითადი პარამეტრები, ტიპები და სახეობები; დინამიკური სტრუქტურა; სისტემების კინეტიკა; მისი კლასიფიკაციის საკითხები და სხვა მრავალი.</p> <p>მონოგრაფიის არსი და სამეცნიერო ღირებულებაა არა მარტო ის, რომ განისაზღვროს ნიშნები და თვისებები, რაც ახასიათებს უშუალოდ ტრანსფორმირებად საინჟინრო სისტემებს, არამედ დადგინდეს ის განზოგადოებული პირობები და გარემო, რომელშიც უნდა განხორციელდეს საინჟინრო სისტემების ფორმათწარმოქმნა ტრანსფორმაციის ხერხით. ასეთი პირობები და გარემო შეიძლება იყოს: სხვადასხვა ექსტრემალური სიტუაციები; ფორმათწარმოქმნის მკაცრად შეზღუდული დრო; არაორდინალური ვითარებები; სისტემის მრავალჯერადი და მრავალ ადგილზე გამოყენების პირობა; ასევე მისი განხორციელების არეალი – ხმელეთი, კოსმოსი, წყალი და ატმოსფერო; მეტად მნიშვნელოვანია მათი გამოყენება კატასტროფის ზონებში და სამხედრო მოქმედებებში.</p> <p>მონოგრაფიის გამოყენებითი მეცნიერული ღირებულებაა, ცალკეული სამშენებლო კონსტრუქციული ობიექტების შეფასება, ანალიზი და ოპტიმალური გადაწყვეტილებებისათვის პირობების შექმნა, რომლის საფუძველი უნდა გახდეს ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების კონსტრუირების ლოგიკა, რაც მოცემული სახელმძღვანელოს ასევე შემადგენელი ნაწილია.</p> <p>აღნიშნული მიმართულება წარმოადგენს ფუნდამენტური და გამოყენებითი მცნებების სინთეზს. მისი დამუშავება გახდება უნივერსალური მეთოდოლოგიური ინსტრუმენტი, რომელიც განავრცობს და, ამავე დროს, დააკონკრეტებს ცალკეული ტრანსფორმირებადი სისტემის შექმნის პარამეტრებს.</p> <p>აღნიშნული მიმართულება, ეტაპების მიხედვით ვრცლად იქნება წარმოდგენილი საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალებში სტატიების სახით; საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე მოხსენებების სახით; ინგლისურ ენაზე გამოცემული მონოგრაფიის სახით და ქართულ ენაზე გამოცემული პირველი სახელმძღვანელოს სახით, რომელსაც ელოდებიან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მაგისტრანტები, რომლებიც, ელგუჯა მემმარიაშვილის ინიციატივით, უკვე სასწავლო დისციპლინის სახით გადიან საგანს „ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემები“.</p>			

სსიპ სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ცენტრის) ან უნივერსიტეტთან არსებული დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ ცენტრის) სამეცნიერო ერთეულის დასახელება (პერსონალური შემადგენლობისა და ხელმძღვანელის მითითებით):

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის საინჟინრო უზრუნველყოფის განყოფილება:

(განყოფილების უფროსი - თ.შუბლაძე, უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი - გ. დანელია, მეცნიერ თანამშრომელი - გ. სურმავა, სპეციალისტი - ა.რეხვიაშვილი).

1.პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	საქართველოს ინფრასტრუქტურისა და ტერიტორიის თავდაცვისათვის საინჟინრო მომზადების, საბრძოლო მოქმედებების და ოპერაციების, ბუნებრივი და ხელოვნური ექსტრემალური ვითარებების საინჟინრო უზრუნველყოფის სისტემატიზებული და კლასიფიცირებული კონცეფციის განსაღვრა, თეორიული საფუძვლების და შესაბამისი საგანმანათლებლო პროგრამის შექმნა. გამოყენებითი, სამხედრო მეცნიერება (სამოქალაქო ექსტრემალური სიტუაციები).	2017-2020 წწ.	ე.მემმარიაშვილი - პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი, თ.შუბლაძე - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, მ. სანიკიძე - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, შ.წეროძე - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, გ. ბედუკაძე - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, გ. გრატიაშვილი - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, გ.დანელია - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, გ.სურმავა - მეცნიერ თანამშრომელი.
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>2018 წელს შესწავლილ იქნა ბუნებრივი ხასიათის საგანგებო სიტუაციების გამომწვევი ძირითადი საფრთხეები; მათი პრევენციის, შედეგების შერბილებისა და თავიდან აცილების ღონისძიებების საინჟინრო უზრუნველყოფის საკითხები; დამუშავებულ იქნა საგანგებო სიტუაციების შედეგების საინჟინრო უზრუნველყოფის საკითხები: საგანგებო სიტუაციების ლიკვიდაციის მართვის ორგანიზება, საინჟინრო</p>			

ვითარების შეფასება, ჩვენი ქვეყნისათვის დამახასიათებელი საგანგებო სიტუაციების შედეგების სალიკვიდაციო სამუშაოების თავისებურებები. განხილულ იქნა ბუნებრივი ხასიათის საგანგებო სიტუაციების დროს მოსახლეობის დაცვის ორგანიზების საკითხები: საგანგებო სიტუაციების რისკის მართვა და მისი საინჟინრო უზრუნველყოფა, რისკის ზონებში სამუშაოების წარმოების ორგანიზება, მოსახლეობის შეტყობინებისა და ინფორმირების ორგანიზება, საევაკუაციო ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება, მოსახლეობის მომზადება საგანგებო სიტუაციების დროს მოქმედებისათვის.

დაწესებულებას თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

1. გამოსაცემად გამზადებულია სახელმძღვანელო: „ბუნებრივი კატასტროფების შედეგების შერბილებისა და მათი სალიკვიდაციო სამუშაოების საინჟინრო უზრუნველყოფა“;
2. დამუშავების პროცესშია სახელმძღვანელო: „საინჟინრო საბრძოლო მასალები“;
3. დამუშავების პროცესშია საინიციატივო პროექტი „საქართველოში სამოქალაქო თავდაცვის სისტემის ფორმირების ძირითადი მიმართულებები და გასატარებელი ღონისძიებების საინჟინრო უზრუნველყოფა“.