

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ანა ხატელაშვილი

ქართული სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრი საჰაერო-კოსმოსური  
დაცვის სტრატეგიული და ტაქტიკური ფუნქციების ინტეგრაციით

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა სამხედრო ინჟინერია

შიფრი 111406

თბილისი

2017 წ.

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში  
სამშენებლო ფაკულტეტი  
სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობის დეპარტამენტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: აკადემიკოსი ელგუჯა მეძმარიაშვილი  
რეცენზენტები: პროფესორი შოთა წეროძე

სამხედრო მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი,  
პოლკოვნიკი გიორგი დანელია

დაცვა შედგება 2017 წლის 14 ივლის, 14<sup>00</sup> საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის  
სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე კორპუსი I, ბიბლიოთეკა (508)  
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 68

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,  
ხოლო ავტორეფერატისა -სტუ-ს ვებ-გვერდზე.

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: პროფესორი დემური ტაბატაძე

## ნაშრომის საერთო დახასიათება

**თემის აქტუალურობა:** გეოპოლიტიკური მდებარეობიდან და რეგიონში ცვლადი უსაფრთხოების გარემოდან გამომდინარე, საქართველო რიგი საფრთხეების და რისკების წინაშე დგას. უსაფრთხოების გამოწვევებზე საპასუხოდ, აუცილებელია თავდაცვითი შესაძლებლობების გაუმჯობესება და თავდაცვის სისტემის ტრანსფორმაცია. გლობალიზაციის ეპოქაში საქართველოს უსაფრთხოების გარემო დამოკიდებულია როგორც ეროვნულ, ასევე რეგიონულ და საერთაშორისო ფაქტორებზე. საქართველოს თავდაცვის სტრატეგიული მიმოხილვის დოკუმენტით განსაზღვრული ქვეყნის წინაშე მდგარი სამხედრო ხასიათის პოტენციური საფრთხეების გათვალისწინებით, აუცილებელი პირობაა ქვეყნის პოლიტიკური ხელმძღვანელობის მართვის რგოლების უზრუნველყოფა თანამედროვე კომუნიკაციის საშუალებებით. აღნიშნული მიზნის მიღწევა შესაძლებელია ორი გზით:

- სატელეკომუნიკაციო ინფორმაციული უზრუნველყოფა განხორციელდეს პარტნიორი ქვეყნების მიერ;
- ქართული სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრით საჰაერო-კოსმოსური დაცვის სტრატეგიული და ტაქტიკური ფუნქციების ინტეგრაციით.

შემოთავაზებულ შესაძლებლობათა პირველი ვარიანტი ძნელად მისაღწევია და ამასთან სხვადასხვა სახელმწიფოს შეხედულებების მხრიდან არის რისკების შემცველი. ავტონომიური თანამგზავრული სისტემა იძლევა საშუალებას გეოპოლიტიკური ვითარების ცვლილების მიუხედავად, ქვეყნის სახელმწიფო და კომერციული სტრუქტურები უზრუნველყოფილი იქნას სრულყოფილი სატელეკომუნიკაციო მომსახურებით.

**სადისერტაციო სამუშაოს მიზანს შეადგენს:** შეიქმნას ავტონომიური კოსმოსური კომპლექსი, რომელშიც სამოქალაქო-კომერციულ ფუნქციებთან ერთად ინტეგრირებული იქნება საჰაერო-კოსმოსური დაცვის ზოგიერთი მიღწევადი ფუნქციაც, სამხედრო უსაფრთხოების თვალსაზრისით.

**ექსპერიმენტული კვლევის ამოცანაა:** დიდი გასაშლელი რეფლექტორული ანტენით აღჭურვილი სატელეკომუნიკაციო

თანამგზავრის აგება. ამჟამად ევროპული კოსმოსური სააგენტოს შეკვეთით საქართველოს სამეცნიერო ტექნიკური სტრუქტურები ახორციელებენ გასაშლელი ორბიტული კონსტრუქციების სქემების დამუშავებას. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტში შემუშავდა ზემსუბუქი, დიდი ზომის გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის სქემები, დამზადდა და გამოიცადა მათი სადემონსტრაციო და ფუნქციონალური მოდელები. უკვე ჩატარებული კვლევების ანალიზის საფუძველზე უპირატესობა მიენიჭა ორ რიგ პანტოგრაფიან გასაშლელ რგოლს, მოქნილი დაჭიმული ცენტრით. სწორედ ეს კონსტრუქცია გახდა ამოსავალი პირობა, მის ბაზაზე საჰაერო-კოსმოსური დაცვის, მრავალფუნქციური ავტონომიური თანამგზავრული სისტემის აგებისა. გაანალიზდა მრავალფუნქციური ავტონომიური თანამგზავრის სქემები, რომლებსაც სამოქალაქო და სამხედრო მიზნების შესრულება შეუძლია. განხილულია ორი ვარიანტი.

იმისათვის, რომ საჰაერო-კოსმოსური დაცვის კოსმოსური კომპლექსიდან შესაძლებელი გახდეს დიდი მოცულობის და ზუსტი ინფორმაციის მიღება – გადაცემა, რომელიც ასევე ითვალისწინებს კავშირს სტრატეგიულ, ოპერატიულ და ტაქტიკურ დონეზე, მიზანშეწონილია კომპლექსის რეფლექტორული ანტენის სიდიდის გაზრდა 15-30 მეტრამდე.

**მეცნიერული სიახლე:** გასაშლელი დიდი რეფლექტორის ბაზაზე აგების ახალ პრინციპებზე დაფუძნებული ქართული სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრის განსხვავებული სტრუქტურის შექმნა, გეოსტაციონალურ ორბიტაზე გაშვება და მისი საინფორმაციო ტექნოლოგიური შესაძლებლობების სამოქალაქო და სამხედრო მიზნებისთვის გამოყენება.

**მიღებული შედეგების პრაქტიკული გამოყენება:** კვლევების შედეგების ქვეყნის ხელმძღვანელობისთვის წარდგენა და შესაბამისი პროგრამის დამტკიცება იქნება დიდი გასაშლელი რეფლექტორის ბაზაზე განსხვავებული პრინციპით აგებული ავტონომიური თანამგზავრული კომპლექსის შექმნისა და ორბიტაზე გაყვანის საფუძველი, რაც თავისთავად

ქვეყანას მოუტანს მნიშვნელოვან პრაქტიკულ სარგებელს, როგორც კომერციული, ასევე ქვეყნის თავდაცვის უნარიანობის გაზრდის კუთხით.

***ნაშრომის აპრობაცია და გამოყენებული პუბლიკაციები:***

სადისერტაციო ნაშრომის, ძირითადი შედეგები მოხსენებული იქნა სადოქტორო პროგრამით გათვალისწინებულ სამ სემინარზე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტთა სამეცნიერო კონფერენციაზე და საზღვარგარეთ საერთაშორისო კონფერენციაზე. გარდა ამისა სადისერტაციო ნაშრომის მასალების მიხედვით გამოქვეყნებულია ოთხი სამეცნიერო შრომა.

***ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა:*** დისერტაცია შედგება შესავლის, ექვსი თავის, ძირითადი ნაწილის, დასკვნების და გამოყენებული ლიტერატურისაგან. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება 144 გვერდისგან, გამოყენებულია 30 დასახელების ლიტერატურა.

### **ნაშრომის შინაარსი**

შესავალში წარმოდგენილია თემის აქტუალობა, მეცნიერული სიახლე და პრაქტიკული მნიშვნელობა.

პირველ თავში განხილულია კოსმოსური ტექნიკა. კოსმოსური ტექნიკის უმეტეს ნაწილს შეადგენს კოსმოსური აპარატები, რომლებიც კოსმოსურ სივრცეში სხვადასხვა ფუნქციას ასრულებენ.

კოსმოსური აპარატების გამოყენება, მათი კოსმოსში მდებარეობისა და გადაადგილების მიხედვით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

- სუბორბიტული (საფრენი აპარატის ფრენა ბალისტიკური ტრაექტორიით, პირველ კოსმოსურ სიჩქარეზე ნაკლები სიჩქარით, რაც არ არის საკმარისი დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრის ორბიტაზე გასაყვანად);
- დედამიწის ახლო ორბიტული, რომლებიც მოძრაობენ დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების გეოცენტრულ ორბიტებზე;
- პლანეტათაშორისი (საექსპედიციო);
- ვარსკვლავთშორისი.

კოსმოსური სისტემა (კ.ს.) მოიცავს კოსმოსურ კომპლექსებს (კ.კ.) და დედამიწაზე, ჰაერში და წყალზე განთავსებულ მოძრავ კომპლექსებს.

კოსმოსური სისტემების დედამიწისეული კომპლექსები შედგება ორი ან სამი ნაწილისაგან:

- სარაკეტო კოსმოსური კომპლექსი;
- კოსმოსური კომპლექსების ფუნქციონირების უზრუნველყოფის დედამიწისეული კომპლექსები;
- კოსმოსური აპარატის ან მისი გარკვეული ნაწილების, მოპოვებული მასალებისა და კომპონენტების დედამიწაზე დაბრუნების კომპლექსი.

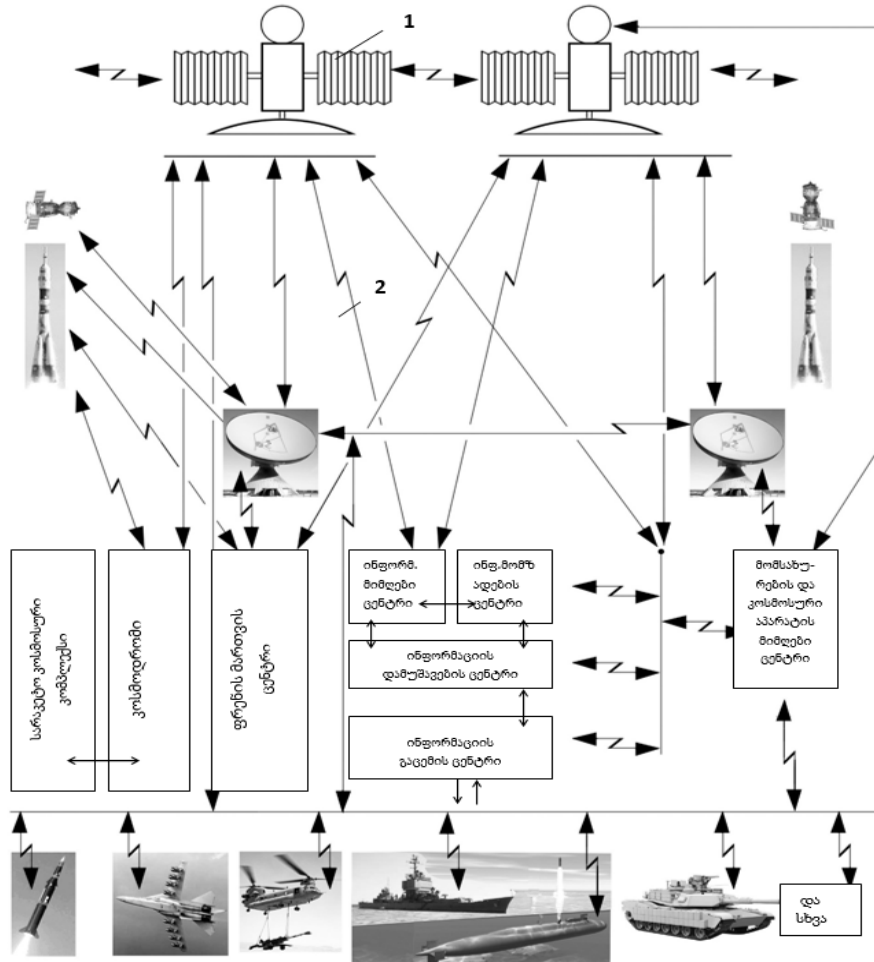
კოსმოსური აპარატი ერთ შემთხვევაში პირდაპირ იღებს და აგზავნის ინფორმაციას დაკვირვების ობიექტის შესახებ ან ხდება რადიოსიგნალების მიღება და გადაცემა ინფორმაციის მიმღებ ცენტრებში.

თანამედროვე სამხედრო კოსმოსურ სისტემებში უპირატესობა ენიჭება კოსმოსურ კომპლექსსა და მიწისზედა კომპლექსებს შორის, დროის რეალურ მასშტაბში ინფორმაციის პირდაპირი გზით ურთიერთგაცვლას (ნახ.1).

აღნიშნული სქემის მიხედვით ხდება თითქმის ყველა სახის კოსმოსური კომპლექსის ფუნქციონირების რეალიზება.

კოსმოსური აპარატები იყოფა ორ ჯგუფად: პირველი ჯგუფი, რომელიც სოციალური, ეკონომიკური და სამეცნიერო მიზნებისთვის არის განკუთვნილი და სამხედრო თანამგზავრები. სამხედრო თანამგზავრები – დაზვერვის თანამგზავრები იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: პირდაპირი ხედვის, რადიო და რადიოტექნიკური.

ოპტიკური და ოპტიკურ-ელექტრონული დაზვერვის სისტემები პირდაპირი ხედვის ჯგუფს მიეკუთვნება და განკუთვნილია ოპტიკურ-ელექტრონული დაზვერვისათვის, რომელიც თვალყურს ადევნებს საკუთარი შეიარაღებულ ძალებისა და ასევე მოსალოდნელი მოწინააღმდეგის მოქმედებებს.



ნახ. 1 - კოსმოსური სისტემის შემადგენელი ცალკეული კომპლექსების ფუნქციონირების და ურთიერთკავშირის სქემა

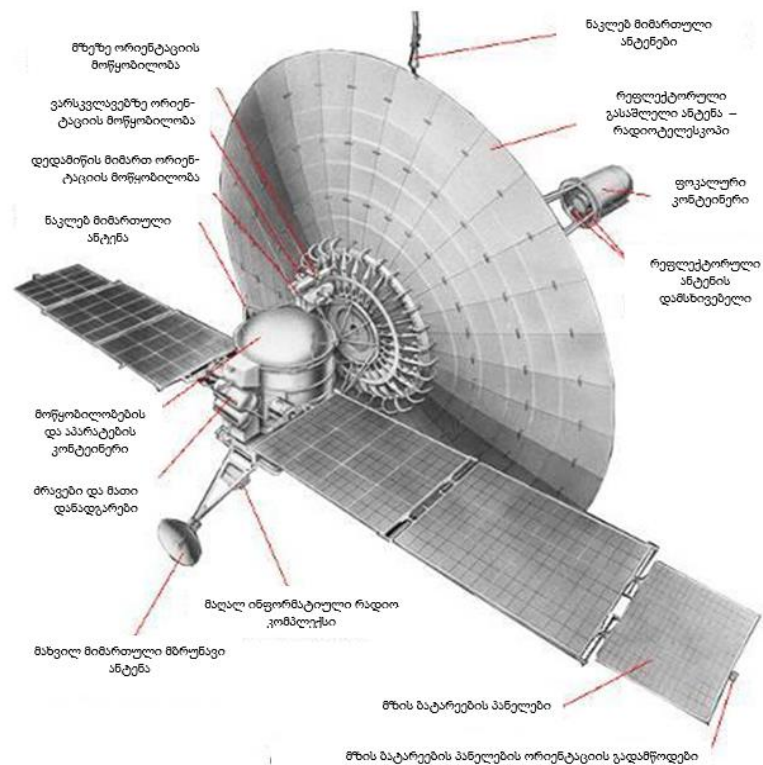
რადიო და რადიოტექნიკური დაზვერვის სისტემები განკუთვნილია დეტალური რადიო და რადიოტექნიკური დაზვერვისთვის, რომელიც წარმოადგენს თავდაცვის სამინისტროს ინტერესებს.

მეორე თავში განხილულია საინფორმაციო-სადაზვერვო სამხედრო თანამგზავრები და საჰაერო-კოსმოსური დაცვის სისტემა.

ინტეგრირებული სამოქალაქო და სამხედრო კოსმოსური აპარატები, საჰაერო კოსმოსური თავდაცვის ფუნქციების სრულად შესრულებისთვის ერთდროულად აღჭურვილია ოპტიკურ-ელექტრონული, რადიო და რადიოტექნიკური ინსტრუმენტებით (ნახ.2). მათი აგება ხდება დიდმალიანი გასაშლელი რეფლექტორული ანტენების ბაზაზე. რეფლექტორული, სარკისებრი ანტენების ფუნქციას წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური ტალღების მიღება და მათი მახვილმიმართულად გადაცემა.

ელექტრომაგნიტური ტალღები - ეს არის ცვალებადი ელექტრომაგნიტური ველები, რომლებიც დიდი სისწრაფით ვრცელდებიან.

სარკისებური ანტენა წარმოადგენს სხვა და სხვა სიხშირეებზე მომუშავე ყველაზე გავრცელებულ ანტენათა ტიპს. მათ უპირატესობას შეიძლება მივაწეროთ კონსტრუქციის სიმარტივე, კონსტრუქციის გამოსხივების მაღალი მიმართულება, ფართო დიაპაზონი, მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი, დაბალი ხმაურის ტემპერატურა, სხვადასხვა მიმართულების დიაგრამის ფორმირების შესაძლებლობა და სივრცეში მათი მდებარეობის მართვა.



ნახ. 2-კოსმოსური აპარატის "სპექტრი-P"-ის შემადგენელი ნაწილები საერთო ხედის ფონზე

ნახ.2-ზე წარმოდგენილი სამხედრო კოსმოსური აპარატი, ფუნქციონალურად შედგება შემდეგი ბლოკებისგან:

- კოსმოსური აპარატის კორპუსი;
- საბორტე მართვის კომპლექსი;
- სპეციალური საბორტო მოწყობილობა;
- საბორტო უზრუნველყოფის მოწყობილობა.



კოსმოსური სისტემების - კოსმოსური კომპლექსების და მიწისზედა კომპლექსების ფართო გამოყენებით რეალიზდება საჰაერო კოსმოსური თავდაცვა.

„საჰაერო-კოსმოსური თავდაცვა როგორც სამხედრო ტერმინი გაჩნდა 80-იანი წლების დასაწყისში. სამხედრო მოქმედებები საჰაერო-კოსმოსურ სივრცეში ახდენს სულ უფრო დიდ გავლენას შეიარაღებული ბრძოლის მსვლელობაზე და შედეგებზე.

კოსმოსური თავდაცვის სისტემა, შედგება ხუთი შედარებით დამოუკიდებელი ქვესისტემისგან:

- ჰაერსაწინააღმდეგო თავდაცვის სისტემა;
- რაკეტაწინააღმდეგო თავდაცვის სისტემა;
- სარაკეტო თავდასხმის შესახებ გამაფრთხილებელი სისტემა;
- კოსმოსური სივრცის კონტროლის სისტემა;
- კოსმოსურ საწინააღმდეგო თავდაცვის სისტემა.

საჰაერო-კოსმოსური თავდაცვის სტრუქტურა გულისხმობს ჯარების დაჯგუფებების შექმნას შესაბამისი ოპერატიული შემადგენლობით, ასევე გულისხმობს სისტემებს:

- დაზვერვა და გაფრთხილება საჰაერო-კოსმოსური თავდასხმის შესახებ;
- მოწინააღმდეგის საჰაერო-კოსმოსური ძალებისა და საშუალებების განადგურება და ჩახშობა;
- ყოველმხრივი უზრუნველყოფისა და მართვის სისტემები.

საჰაერო კოსმოსური თავდაცვის სისტემა – სხვადასხვა სახის ძალებისა და საშუალებების ერთობლიობაა, რომლებიც განკუთვნილია საომარი მოქმედებების შესრულებისათვის საჰაერო-კოსმოსურ სფეროში. შესაძლებელია საჰაერო-კოსმოსური თავდასხმის ძალებისა და საშუალებების აღმოჩენა და განადგურება, რაც ფუნქციონალურად გაერთიანებულია ორ დამოუკიდებელ სისტემად - სარაკეტო-კოსმოსური და ჰაერსაწინააღმდეგო თავდაცვა.

ჰაერსაწინააღმდეგო თავდაცვის ფუნქციებში შედის:

- სამხედრო მორიგეობის განხორციელება საჰაერო თავდაცვის მიზნით;
- საჰაერო მოწინააღმდეგის დაზვერვა და გაფრთხილება;
- ფრენის დროს მოწინააღმდეგის საჰაერო თავდასხმის საშუალებების განადგურება;
- საომარი მოქმედებების თეატრზე რაკეტსაწინააღმდეგო თავდაცვაში მონაწილეობის მიღება.

მესამე თავში განხილულია საქართველოს სამხედრო უსაფრთხოების ძირითადი მოთხოვნების გადაწყვეტა ქსელურ-ცენტრული ომის ელემენტების ამოქმედებით.

ქსელურ-ცენტრული ომის თეორია ეფუძნება სამ ჰიპოტეზას:

1. ძალები, რომლებიც გაერთიანებულია საიმედო “ქსელებით”, ფლობენ დროის მცირე ინტერვალში დიდი მოცულობის ხარისხიანი ინფორმაციის გაცვლის გაუმჯობესებულ მეთოდებს;
2. ინფორმაციის უწყვეტ პროცესში გაცვლა თავისთავად იწვევს ინფორმაციის ხარისხს და საერთო საინფორმაციო სიტუაციის ზრდას;
3. საერთო სიტუაციური ინფორმაციის სრული მასშტაბით ფლობა უზრუნველყოფს თანამშრომლობას და თვითსინქრონიზაციას, რაც საგრძნობლად ზრდის მისიის ეფექტურობას საბრძოლო ვითარებებში ბრძანებების გაცემის, მისი მიღების მდგრადობის და სისწრაფის მიხედვით.

რაც შეეხება საბრძოლო მოქმედებების ფაზებს “ქსელური” ომის პირობებში ისინი ოთხი პოზიციით განისაზღვრება:

- ინფორმაციული უპირატესობის მიღწევა მოწინააღმდეგის დაზვერვითი საინფორმაციო ქსელების მოშლით და განადგურებით;
- უპირატესობის მიღწევა ჰაერში მოწინააღმდეგის საჰაერო დაცვის სისტემების და ჰაერიდან საცეცხლე ზემოქმედებების საშუალებათა განადგურებით და შეზღუდვით;

- ინფორმაციისა და მართვის გარეშე დარჩენილი მოწინააღმდეგის სარაკეტო კომპლექსების, ავიაციის, ჯავშანტექნიკის და სხვათა განადგურებით;
- მოწინააღმდეგის საბრძოლო აქტივობების საბოლოო განადგურებით.

ყოველი ფაზის განხორციელების დრო დამოკიდებულია ცალკეული საბრძოლო ციკლის ხანგრძლივობაზე - “აღმოჩენა - გარჩევა - დამიზნება - განადგურება”.

საქართველოს შეიარაღებულმა ძალებმა, თავის სისტემაში უნდა დანერგოს მაღალეფექტური, თანამედროვე საინფორმაციო-ტექნოლოგიური კომპლექსი, რომელიც:

1. უზრუნველყოფს ოპერატიული ინფორმაციის მოპოვებას;
2. დროის რეალურ მასშტაბში უზრუნველყოფს სისტემაში ინფორმაციის ვერტიკალური და ჰორიზონტალური სქემით საიმედო და მოწინააღმდეგისათვის მიუწვდომელ გადაცემას;
3. ერთიან ინფორმაციულ სივრცეში, მართვის სისტემებზე დაყრდნობით მიიღოს საბრძოლო გადაწყვეტილება და დროის რეალურ მასშტაბში მოწინააღმდეგისაგან დაცულად, დაიყვანოს შემსრულებლებამდე;
4. მინიმუმამდე დაიყვანოს ციკლის - “აღმოჩენა - გარჩევა - დამიზნება - განადგურება” შესრულების დროის ხანგრძლივობა;
5. საინფორმაციო - კომუტაციური უკუკავშირით უნდა ხდებოდეს დადასტურება დავალების შესრულების შესახებ.

ასეთი საინფორმაციო - ტექნოლოგიური კომპლექსის შექმნისათვის აუცილებელია, დროის რეალურ მასშტაბში ინფორმაციის მიღება, თუნდაც საჰაერო სივრცეში შექმნილი სიტუაციების შესახებ.

**მეოთხე თავში** განხილულია საქართველოში სამხედრო-კოსმოსური სისტემების შექმნის წინაპირობები.

გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან საქართველოში დაიწყო სამუშაოები დიდი ზომის - დიდგაბარიტიანი ტრანსფორმირებადი

(გასაშლელი) კონსტრუქციების შესაქმნელად. მათ საფუძვლად დაედო სამეცნიერო - საწარმოო გაერთიანება „კომეტაში“, სამხედრო-კოსმოსური ტექნიკის მთავარი კონსტრუქტორის, ელგუჯა მეძმარიაშვილის მიერ მომზადებული სახელმწიფო პროგრამა - „კოსმოსური სამხედრო ტექნიკის ახალი პერსპექტიული მიმართულებები და მათი რეალიზაციის ფორმები“.

კოსმოსური ტექნიკის, განსაკუთრებით დიდი ორბიტალური კომპლექსების შექმნასა და გამოცდას, გააჩნია განხორციელების სხვადასხვა ვარიანტი, რომლის კლასიფიცირებაც შეიძლება ამგვარად:

- სახმელთო ვარიანტი;
- შერეული ვარიანტი;
- კოსმოსური ვარიანტი.

კოსმოსური კომპლექსის დიდი საინჟინრო კონსტრუქციების შექმნის გადაწყვეტილება როგორც კონკრეტულ, ასევე საერთო შემთხვევებში მოითხოვს სახმელეთო სტენდური კომპლექსის მშენებლობას.

ამასთან დაკავშირებით აუცილებელია შემდგი ამოცანების გადაჭრა:

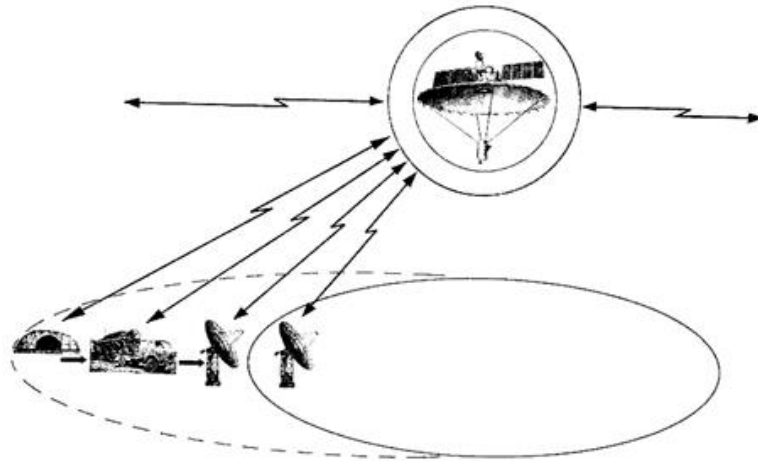
- სახმელეთო აწყობა;
- კოსმოსური პროცესების, ასაწყობი და სხვა ტექნოლოგიური პროცესების ათვისება, რომელსაც ასრულებენ კოსმოსში კოსმონავტები შესაბამისი ტექნიკური და ტექნოლოგიური საშუალებებით;
- იმიტირებული კოსმოსის პირობებში დიდი აღჭურვილობის ფორმა/წარმოშობის პროცესის უზრუნველყოფა და კვლევა;
- გამოცდა შიდა და გარე ძალოვან ფაქტორებზე, რომლებიც წარმოიშვება აწყობისა და მონტაჟის, ტრანსპორტირების, ორბიტაზე მიტანისა და განლაგების, ასევე მომსახურების და ფუნქციონირების პროცესში;
- საექსპლუატაციო პარამეტრებისა და ჩვენებების გაზომვა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფუნქციონირებას კოსმოსში.

დასახული ამოცანის გადაჭრის მეთოდები და საშუალებები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობებს:

- დიდი მოცულობის ექსპერიმენტალური გარემოს შექმნა და მასში დიდი ზომის კოსმოსური ბაზირების კონსტრუქციების განთავსების შესაძლებლობა 30x30x30 მეტრის ფარგლებში;
- კოსმოსის იმიტირებული პირობების უზრუნველყოფა იმ მეთოდებით, რომლებიც რეალიზებულია და გამოიყენება დიდი კონსტრუქციებისათვის მითითებულ პარამეტრებში;
- ტექნოლოგიური და ტექნიკური გარემოს შექმნა ნაკეთობის კონსტრუქციის საბოლოო აწყობისათვის და მისი მომზადება გამოცდისათვის და გაშვებისათვის მისი ზუსტი გეომეტრიული და საექსპლუატაციო მოთხოვნების გათვალისწინებით კოსმოსური ბაზირების კონსტრუქციების მიმართ;
- კონსტრუქციის ფუნქციონალური გამოკვლევისათვის გარემო-პირობების შექმნა, რომელიც მაქსიმალურად შეესაბამება საექსპლუატაციო სიტუაციას;
- პროცესებისა და გამოკვლევებისათვის აპარატურითა და დანადგარებით უზრუნველყოფა.

1950-იან წლებში კონტინენტშორისი ბალისტიკური რაკეტების დამუშავებამ და შეიარაღებაში მიღებამ გამოიწვია აუცილებლობა ისეთი საშუალებების შექმნისა, რომლებსაც შეეძლებოდათ მათი გაშვების ადგილის დაფიქსირება, შესაძლებელი მოულოდნელი თავდასხმის აცილების მიზნით.

კონტინენტშორისი ბალისტიკური რაკეტების სტარტის აღმოჩენის თანამგზავრული სისტემის უმთავრეს ინსტრუმენტს წარმოადგენს კოსმოსური 30 მეტრის დიამეტრის გასაშლელი რეფლექტორული ანტენა და მიწისზედა ემელონის კომპლექსები. აღნიშნულის ჩართვა და გამოყენება ერთიან საჰაერო-კოსმოსური დაცვის კოსმოსურ სისტემაში ხორციელდება შემდეგი სქემის მიხედვით (ნახ. 3).



ნახ. 3-საჰაერო-კოსმოსური თავდაცვის მიწისზედა კომპლექსის ფუნქციონირების სქემები:

1 - სამალავი; 2 - საინჟინრო რადიოტექნიკური სალოკაციო კომპლექსი სატრანსპორტო, დაკვეთილ მდგომარეობაში; 3 - რადიოტექნიკური კომპლექსი გაშლილ მდგომარეობაში; 4 - მწყობრიდან გამოსული სტაციონარული რადიოტექნიკური კომპლექსი; 5 - გეოსტაციონალურ ორბიტაზე განთავსებული, დიდი რეფლექტორიანი კოსმოსური კომპლექსი; 6 - დედამიწასთან რადიოკავშირი; 7 - სხვა თანამგზავრებთან რადიოკავშირი.

აღნიშნულ სქემაში მეტად მნიშვნელოვანია ის, რომ საკომანდო პუნქტის ძირითადი ელემენტი მიწისზედა რადიოტექნიკური კომპლექსი, რომელიც კოსმოსურ კომპლექსთან ამყარებს კავშირს, სამალავშია განთავსებული.

ძირითად ამოცანად რჩებოდა კოსმოსური, გასაშლელი, 15 – 30 მეტრი დიამეტრის მქონე ანტენის შერწყმა თანამგზავრებთან და საჰაერო-კოსმოსური დაცვის ორბიტული კომპლექსების აგება.

ორბიტაზე კონსტრუქციის შექმნის შემდეგი მეთოდები არსებობს:

1. *ტექნოლოგიური მეთოდი* - როდესაც კონსტრუქცია იქმნება გამოყენების ადგილას ანუ კოსმოსში და იგი მიიღწევა ცალკეული დეტალებისაგან, ელემენტებისაგან ან ტექნოლოგიური პროცესებისაგან დიდი რეფლექტორის შექმნით;

2. *ცალკეული ნაწილებისაგან ერთიანი დიდგაბარიტიანი კონსტრუქციის აგება კოსმოსში* - ამის განხორციელება, დღევანდელ პირობებში შესაძლებელია, მაგრამ დიდი დანახარჯებისა და რთული ტექნოლოგიური პროცესების უზრუნველყოფით, რაც ასევე მოიცავს კოსმონავტების უსაფრთხოების საკითხებსაც;

3. ავტომატური - გასაშლელი სისტემების ერთიანი კონსტრუქციული სქემის მიღწევა – ამ შემთხვევაში, კონსტრუქცია მთლიანად იქმნება დედამიწაზე, დაიკვეცება და მცირე ზომის სატრანსპორტო პაკეტის სახით კოსმოსურ ხომალდს გაყავს ორბიტაზე, სადაც ხდება მისი ავტომატურ რეჟიმში ტრანსფორმაცია – გაშლა. ასეთი მეთოდით, რომელიც არის შედარებით უსაფრთხო და თანამედროვე ეტაპზე მიღწევადი, საქართველოში შეიქმნა 30-მეტრიანი გასაშლელი რეფლექტორები, რომლებიც გამოიცადა საგურამოს სასტენდო კომპლექსში. პირველი ტიპის კონსტრუქცია იყო პნევმატური. იგი შედგებოდა ცალკეული სექციებისაგან და მათ შორის განთავსებული ზედაპირის ფორმის მიმღწევი ფოთლაკებისაგან.

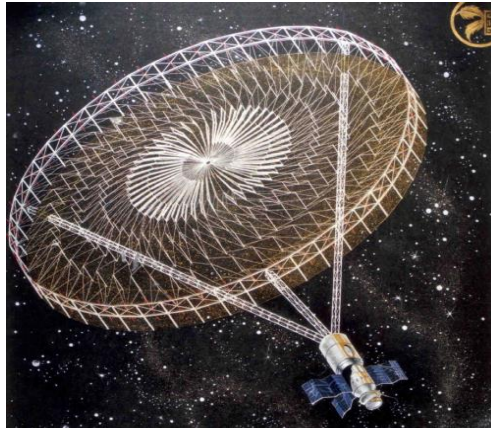
აღნიშნული ტიპის 30-მეტრიანი მახვილმიმართული რეფლექტორის ბაზაზე ხდებოდა კოსმოსური კომპლექსის აგება, რომლის ხედი წარმოდგენილია ნახ. 4-ზე.



ნახ .4 - 30-მეტრიანი რეფლექტორის ბაზაზე აგებული პირველი ტიპის კოსმოსური კომპლექსი

კომპლექსი გარკვეულწილად რეფლექტორის გამო გამოდიოდა დიდი წონის. მას კოსმოსური აპარატი მიმაგრებული ჰქონდა უკანა მხრიდან, სადაც ასევე განთავსებული იყო ფოკალური კონტეინერი. ეს კი, დამატებით მოითხოვდა მეორე, შედარებით მცირე ზომის, სარკის განთავსებას რეფლექტორის ფოკუსში, რის შედეგადაც რეალიზდებოდა რეფლექტორული ანტენის აგების კასეგრენის სქემა.

ოპტიმალურ ვარიანტად მიჩნეული იქნა კოსმოსური კომპლექსის აგების მეორე სქემა (ნახ.5).



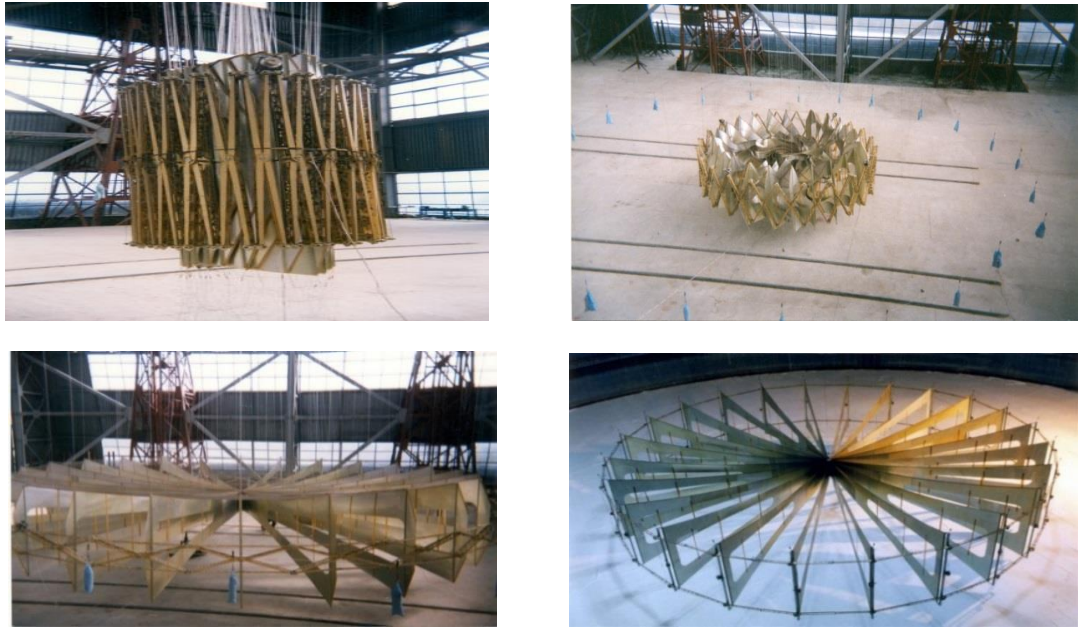
ნახ. 5. - 30-მეტრიანი რეფლექტორის ბაზაზე აგებული კოსმოსური კომპლექსი

აღნიშნული სქემის მიხედვით რეფლექტორი, რომელიც შედგებოდა გაჭიმული ცენტრისაგან და დიდი სიხისტის მქონე გამშლელი რგოლისაგან, კოსმოსურ აპარატს უკავშირდებოდა საყრდენების საშუალებით ფოკალურ კონტექნერთან, რომელზეც მიდგმული იყო კოსმოსური აპარატი.

**მეხუთე თავში** განხილულია საქართველოში საერთაშორისო თანამშრომლობით სამხედრო-კოსმოსური კომპლექსის შექმნის შესაძლებლობები და სამხედრო ფუნქციებით აღჭურვილი ავტონომიური თანამგზავრული კომპლექსის აგების პრინციპები და სქემები. 1994-1995 წლებში საქართველოს მთავრობაში განიხილებოდა, ქართული ტექნოლოგიების ბაზაზე შექმნილი, დიდი რეფლექტორული ანტენით სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრის შექმნა, რომელიც უნდა განთავსებულიყო გეოსტაციონალურ ორბიტაზე. 1995 წელს თბილისში გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის პრეზიდენტის ვიზიტის დროს, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სამუშაოების შესასწავლად, შეიყვანეს კომპანია „Dimler-benz-aerospace“-ის სპეციალისტები, ექსპერტები და მაღალი დონის ხელმძღვანელობა. სამუშაოთა დეტალური შესწავლის შემდეგ, 1996 წელს გაფორმდა ხელშეკრულება „Dimler-benz-aerospace“-თან – „UNTERSUCHUNG VON MECHANISCHEN ENTFALTKONZEPTEN FUER GROSSE

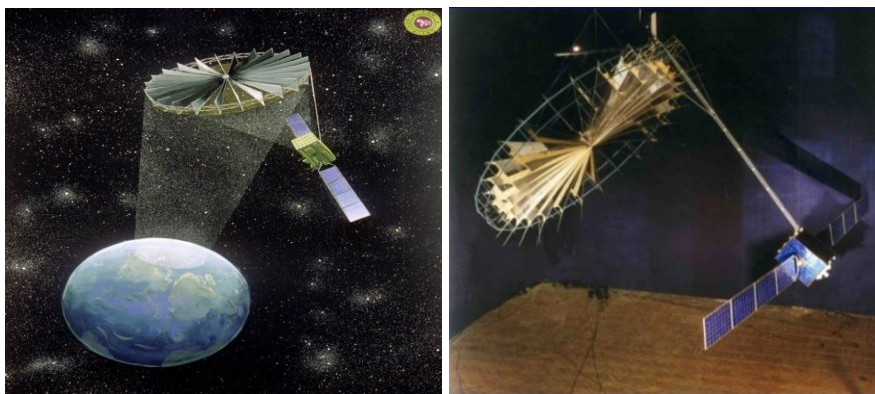


ENTFALTANTENNEN UND VERFIKATION”, რომელიც ითვალისწინებდა ევროპული სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრებისათვის დიდი გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორული ანტენების შექმნის ძირითადი პრინციპების განსაზღვრას (ნახ.6).



ნახ.6 -გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორული ანტენების კონსტრუქციები

დიდი გასაშლელი რეფლექტორული ანტენების ბაზაზე, დამუშავდა მრავალფუნქციური კოსმოსური კომპლექსი (ნახ.7).



ნახ.7 - დიდი გასაშლელი რეფლექტორული ანტენების ბაზაზე აგებული კოსმოსური კომპლექსი

2000 წლის 28-30 მარტს საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკულ კონფერენციაზე “აბრეშუმის გზის კოსმოსური სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრი” საერთაშორისო კოსმოსურ წრეებში, რომელთა შორის გამორჩეული იყო იტალიური კომპანია “ALENIA AEROSPAZIO”, განსახილველად წარმოადგინა პაკეტი სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრის შექმნა ქართულ ტექნოლოგიების ბაზაზე და მისი ეკონომიკური შეფასებები. საქართველოს მთავრობის პასიურობის გამო აღნიშნული სატელეკომუნიკაციო თანამგზავრი არ იქნა შექმნილი.

ამჟამად ევროპული კოსმოსური სააგენტოს შეკვეთით საქართველოს სამეცნიერო ტექნიკური სტრუქტურები ამუშავებენ გასაშლელი ორბიტული კონსტრუქციების სქემებს. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტში შემუშავდა ზემსუბუქი, დიდი ზომის გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის სქემები, დამზადდა და გამოიცადა მათი სადემონსტრაციო და ფუნქციონალური მოდელები. მათ შესახებ არსებობს ნიკოლოზ მეძმარიაშვილის სადისერტაციო ნაშრომი, სადაც შესწავლილია და გაანალიზებულია კონსტრუქციათა ეს კლასები.

მიზნობრივად წარმოვადგენთ გარკვეულ მასალებს აღნიშნული დისერტაციიდან, რომლებიც წარმოაჩენენ მათ კონსტრუქციულ ღირებულებებს.

ამ მიმართებით განხილული იქნა გამშლელი რგოლის ორი ძირითადი სქემის მიხედვით აგებული რეფლექტორები:

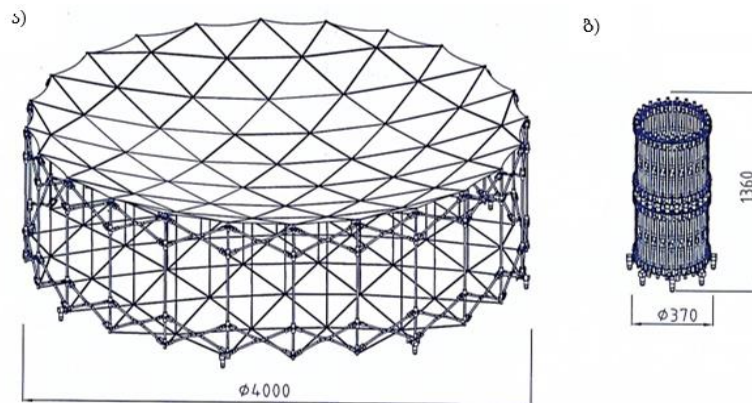
- ორ რიგად განთავსებული პანტოგრაფული სტრუქტურა გამშლელი ძალოვანი რგოლი ჭიმვადი, მოქნილი ცენტრით;
- “ჩასატეხ ღეროებიანი” გამშლელი ძალოვანი რგოლი ჭიმვადი, მოქნილი ცენტრით.

განვიხილოთ ორ რიგად განთავსებული პანტოგრაფული სტრუქტურის რგოლიანი გასაშლელი რეფლექტორი ჭიმვადი, მოქნილი ცენტრით. გასაშლელი რეფლექტორის კონსტრუქციის თითოეული სექციის, ერთნაირი

სიგრძის ჯვარედინად განლაგებული ძალოვანი ღეროები-ბერკეტები იკვეთებიან ცენტრალურ ცილინდრულ კვანძში. ამასთან ბერკეტების ბოლოები ჩამაგრებულია დგარებში ცილინდრული კვანძებით. განაპირა ცილინდრული კვანძები დგარის მიმართ უძრავია. შიგა კვანძები კი "სრიალით" გადაადგილდება დგარის მიმართულებით, რაც განაპირობებს რგოლის გაშლას და დაკეცვას. რგოლში, დგარის ზედა და დგარის ქვედა კვანძებში პროექტის მიხედვით ჩამაგრებულია სამკუთხა უჯრედების ფორმის მქონე ბაგროვანი ბადეები.

მათი შესაბამისი კვანძები ერთმანეთს უკავშირდებიან მჭიმებით, რომლებიც სიგრძის კომპენსაციის ზამბარებით არის აღჭურვილი.

კონსტრუირების წარმოდგენილი პრინციპები დაედო საფუძვლად 4 მეტრი დიამეტრის გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის პროექტს, რომლის გაშლილი კონსტრუქციის და მისი დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის ხედები წარმოდგენილია ნახ. 8-ზე.



ნახ.8 -ორ რიგად განთავსებული პანტოგრაფული სტრუქტურის გამშლელ რგოლიანი და მოქნილი, გაჭიმულ ცენტრიანი, 4 მეტრის დიამეტრის გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის სივრცითი სქემები, რეფლექტორის გახსნილ და დაკეცილ მდგომარეობაში.  
 ა\_ რეფლექტორი გაშლილ მდგომარეობაში; ბ\_ რეფლექტორი დაკეცილ მდგომარეობაში.

ამასთან, განხილულია სხვა სქემებიც და მათი ფუნქციონალური მოდელების ექსპერიმენტული გამოცდები (ნახ. 9 და ნახ. 10).



ნახ. 9 -წაკვეთილი პირამიდის ფორმის მქონე, „ჩასატეხ“ ღეროებიანი, ზამბარებით გასახსნელ რგოლიანი და მოქნილი, დაჭიმულ ცენტრიანი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის გაშლის ფოტოციკლოგრამა



ნახ.10 -ვანტურ-ღეროვანი გასაშლელ რგოლიანი, მოქნილი დაჭიმულ ცენტრიანი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის ექსპერიმენტული ვარიანტი

მიუხედავად მრავალი კონსტრუქციული სქემის შემოთავაზებისა და განხილვისა, მათი გაშლის, სტაბილიზაციის, სიხისტისა და სიზუსტის პირობიდან გამომდინარე, უპირატესობას მივანიჭებთ ორ რიგ პანტოგრაფიან გასაშლელ რგოლს, მოქნილი დაჭიმული ცენტრით.

მას შემდეგ, რაც შევარჩიეთ დიდი კოსმოსური კომპლექსის აგებისათვის საბაზო კონსტრუქციული სტრუქტურა, შეგვიძლია ავაგოთ მრავალფუნქციური ავტონომიური თანამგზავრის სქემები, რომლებსაც სამხედრო მიზნების შესრულება შეუძლია.

განიხილება ორი ვარიანტი:

I. როდესაც საბაზო რეფლექტორის დიამეტრი იცვლება 8-15 მეტრის ფარგლებში.

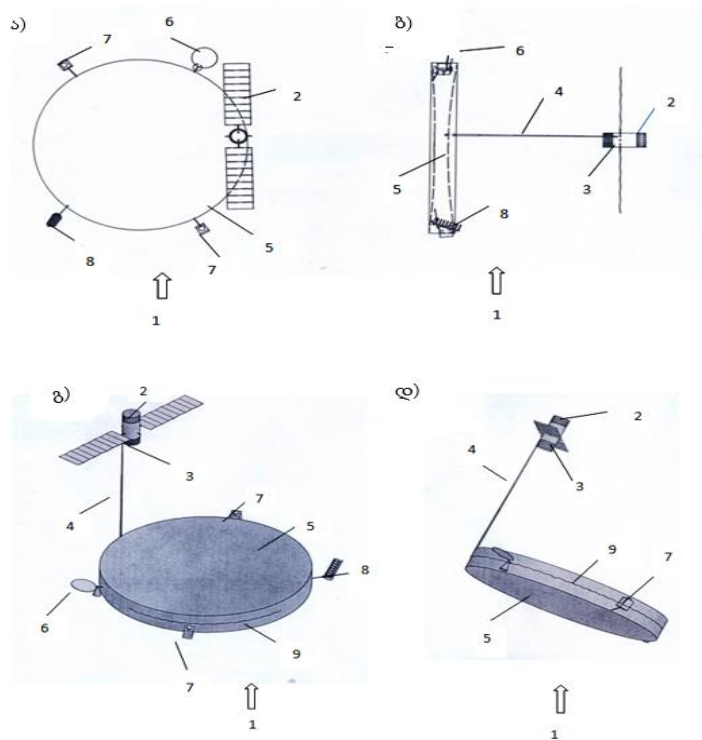
ასეთი რეფლექტორები განიხილება არა ავტონომიური თანამგზავრის სახით, არამედ კოსმოსურ აპარატთან მიერთებული. ჩვენს შემთხვევაში, იმის გამო, რომ მას უწევს სხვადასხვა სატელეკომუნიკაციო ფუნქციის



შესრულება, რისთვისაც ასევე საჭიროა დამატებითი აპარატურის მონტაჟი რეფლექტორულ ანტენაზე და თვით კოსმოსურ აპარატზე, წარმოიშვება ორი სირთულე, რომლებიც შემდეგ მოთხოვნებს აყენებენ:

1. კოსმოსური კომპლექსი უნდა ფლობდეს დიდ ენერგეტიკულ რესურსს. მისი სიმძლავრე უნდა აღწევდეს 14–16 კილოვატს, რისთვისაც პირველ რიგში აუცილებელია დიდი ზომის მზის ბატარეების მონტაჟი და მთლიანად კოსმოსური აპარატის წონის მომატება 4–5 ტონამდე;

2. კოსმოსური აპარატის წონის გაზრდა და განსაკუთრებით გამშლელ რგოლზე განთავსებული დამატებითი აპარატურა, ასევე ზრდის რეფლექტორული ანტენის წონასაც. ყოველივე ეს ართულებს მის ორიენტაციას და სტაბილიზაციას კოსმოსურ სივრცეში.



ნახ.10 - მრავალფუნქციური, ავტონომიური, საჰაერო-კოსმოსური დაცვის თანამგზავრული კომპლექსი, აგებული დიდი გასაშლელი რეფლექტორის ბაზაზე ა) ზედხედი; ბ) გვერდხედი; გ) ხედი სივრცეში ზემოდან; დ) ხედი სივრცეში გვერდიდან. 1 - ავტონომიური, მრავალფუნქციური კომპლექსი; 2 - კოსმოსური აპარატი; 3 - ფოკალური კონტეინერი დამსხივებლით; 4 - ტელესკოპური საყრდენები; 5 - გასაშლელი რეფლექტორი; 6 - მცირე ზომის რეფლექტორული ანტენა; 7 - დღისა და ღამის ხედვის ფოტო-ელექტრონული აპარატები; 8 - სპირალური ანტენა; 9 - აპარატურისთვის აუცილებელი, გასაშლელი ელექტროკაბელები.

შესაბამისად, დიდი ავტონომიური კომპლექსის სქემა 15 მეტრამდე დიამეტრის რეფლექტორისათვის წარმოდგენილია სქემაზე (ნახ.10). სქემის ნიშანდობლივი განსხვავება არსებულ ტიპურ სქემებთან შედარებით არის ის, რომ მის ოფსეტურ – არასიმეტრიულ რეფლექტორზე, სხვა დამატებით აპარატურასთან ერთად, ასევე შესაძლებელია განთავსდეს რეაქტიული ძრავები, რაც მთლიანობაში ქმნის უკეთეს პირობებს ორბიტაზე კოსმოსური კომპლექსის მანევრისა და სტაბილიზაციისათვის.

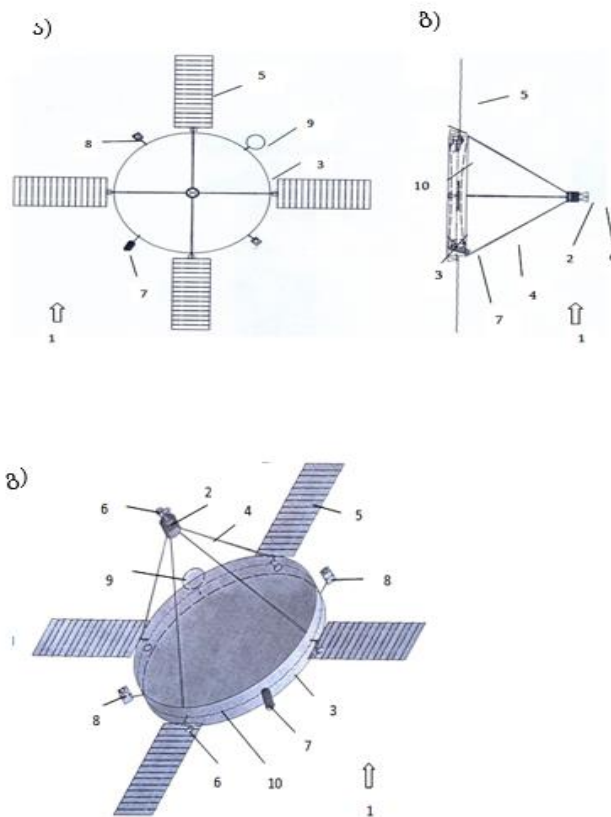
II. იმისათვის, რომ საჰაერო-კოსმოსური დაცვის კოსმოსური კომპლექსიდან იქნას მიღწეული დიდი მოცულობის და ზუსტი ინფორმაციის მოწოდება – გადმოცემა, რომელიც ასევე ითვალისწინებს კავშირს არა მარტო ცოცხალი ძალის ტაქტიკურ ფორმირებასთან, არამედ მინიატურული გადამცემით კონკრეტულ მებრძოლთან, მიზანშეწონილია კომპლექსის რეფლექტორული ანტენის სიდიდის გაზრდა 20მ, 25მ და 30მ-მდე.

ასეთ ვითარებაში ნებისმიერი ამინდის პირობებში და დღე-ღამის უწყვეტ რეჟიმში მომუშავე კოსმოსური კომპლექსი უმჯობესია აიგოს არა ოფსეტურ-ასიმეტრიული რეფლექტორების ბაზაზე, არამედ სიმეტრიული რეფლექტორული ანტენის გამოყენებით.

იმის გამო, რომ კომპლექსი მრავალფუნქციურია, იგი უნდა აღიჭურვოს დამატებითი აპარატურით და ასევე აპარატურებსა და აპარატურებს შორის გასაშლელი ელექტრო კაბელებითაც, რაც დამატებით სირთულეს ქმნის. ეს იწვევს იმას, რომ ორბიტაზე გამშლელი ძალოვანი რგოლის ტრანსფორმაციის დროს მოითხოვება დამატებითი ძალები დაკეცილ მდგომარეობაში მყოფი, უკვე მომატებული რაოდენობის ელექტროკაბელების გასაშლელად.

აღნიშნული სქემის მიხედვით ავტონომიური კომპლექსის წონა 7-8 ტონის ფარგლებშია. მისი სიმძლავრე საორიენტაციოდ შეადგენს 16–20 კილოვატს. ამდენად, კომპლექსი ასევე მოითხოვს მზის ბატარეების ფართის საგრძნობ ზრდას.

შესაბამისად, ავტონომიური კომპლექსი სქემატურად, გაშლილ მდგომარეობაში შემდეგნაირად გამოიყურება (ნახ. 11).



ნახ.11 - მრავალფუნქციური, ავტონომიური, საჰაერო-კოსმოსური დაცვის, თანამგზავრული, მაღალენერგეტიკული კომპლექსი, აგებული დიდი გასაშლელი რეფლექტორის ბაზაზე, ა) ზედხედი; ბ) გვერდხედი; გ) ხედი სივრცეში. 1 - ავტონომიური, თანამგზავრული, მაღალენერგეტიკული კომპლექსი; 2 - ფოკალური კონტინენრი დამსხივებლით და რადიოტექნიკური აპარატურა; 3 - დიდი გასაშლელი რეფლექტორი; 4 - ტელესკოპური საყრდენები; 5 - მზის ბატარეები; 6 - რეაქტიული ძრავები; 7 - სპირალური ანტენა; 8 - დღისა და ღამის ხედვის ფოტო-ელექტრონული აპარატები; 9 - მცირე ზომის რეფლექტორული ანტენა; 10 - გასაშლელი კაბელები.

**მეექვსე თავში** განხილულია კოსმოსური კომპლექსის სამხედრო გამოყენება საქართველოში.

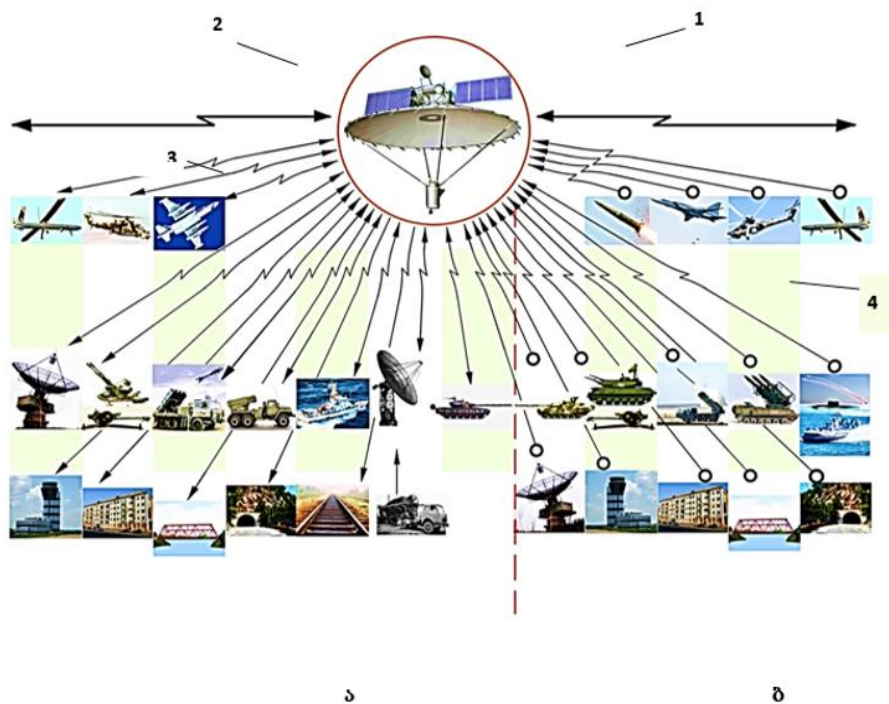
საქართველოს პირობებში, საჰაერო-კოსმოსური დაცვის ფუნქციების ინტეგრირების შესაძლებლობების მქონე სამოქალაქო-კომერციული თანამგზავრის შექმნა, განაპირობებს შემდეგი თავდაცვითი ფუნქციების და მოთხოვნების დაკმაყოფილებას:

- მოწინააღმდეგის სარაკეტო და საჰაერო დარტყმისაგან სახელმწიფოს ინფრასტრუქტურაზე და გარემოზე მოსალოდნელ ზიანის მაქსიმალურ შეზღუდვას;
- მოსალოდნელ საჰაერო და სარაკეტო დარტყმის შესახებ საქართველოს შეიარაღებული ძალების მაქსიმალურ წინასწარ ინფორმირებას;
- საჰაერო და კოსმოსური დარტყმებისას მოსახლების და ცოცხალი ძალის წინასწარ გაფრთხილებას;
- შეიარაღებული ძალებისთვის მოწინააღმდეგის დასაზიანებელი მფრინავი ობიექტების, მიწისზედა და საზღვაო საშუალებების და სამხედრო ტექნიკის, ინფრასტრუქტურის ობიექტების და ცოცხალი ძალების დაჯგუფებების შესახებ ინფორმაციის მოპოვებას და მათი კოორდინატების განსაზღვრას;
- საკუთარი ძალების, სამხედრო ტექნიკის, ცოცხალი ძალების, გარემოს ინფრასტრუქტურის, ენერგეტიკის და საკომუნიკაციო ობიექტების, მოსახლეობის და ჯარების დაჯგუფებების სისტემურ მეთვალყურეობას და მათი სიცოცხლისუნარიანობის ან/და დაზიანების ხარისხის შესახებ სრული ინფორმაციის გადმოცემას დედამიწაზე. ეს პარამეტრები და მონაცემები ასევე უმნიშვნელოვანესია საგანგებო მდგომარეობის და ექსტრემალური სიტუაციის დროსაც;
- ინფორმაციის ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განაწილება საქართველოს სამხედრო ორგანიზაციაში და მისი დაცულობა;
- ციკლის „აღმოჩენა – გარჩევა – თვალთვალი – განადგურება“-ს მინიმალურად მოკლე დროში განხორციელების უზრუნველყოფისთვის აუცილებელ და მოსაპოვებლად ხელმისაწვდომ ინფორმაციის გადაცემას საქართველოს შეიარაღებულ ძალებისთვის;



- ადგილმდებარეობის განსაზღვრის და ობიექტების განლაგების ტოპოგეოდეზიური ინფორმაციით უზრუნველყოფას;
- სამოკავშირო ძალების კოსმოსურ და მიწისზედა ძალების დაჯგუფებებთან კავშირს.

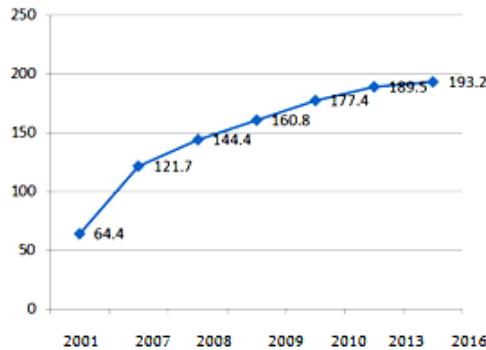
ინტეგრირებული ფუნქციის მქონე, გეოსტაციონარულ ორბიტაზე განთავსებული, დიდი გასაშლელი რეფლექტორის ბაზაზე აგებული კოსმოსური კომპლექსის მოქმედების ფუნქციები წარმოდგენილია ნახ.12-ზე.



ნახ.12– საჰაერო-კოსმოსური დაცვის ფუნქციის შეთავსებით შექმნილი, ავტონომიური, თანამგზავრული, რადიოტექნიკური, მრავალპარამეტრიანი კომპლექსი, აგებული დიდი გასაშლელი რეფლექტორის ბაზაზე  
 ა - საკუთარი ობიექტების არეალი; ბ- მოწინააღმდეგის ობიექტების არეალი; 1 - თანამგზავრული კომპლექსი; 2 - კავშირის სქემა სხვა თანამგზავრებთან; 3 - მიღება-გადაცემის კავშირი ობიექტებთან; 4 - ობიექტის ფიქსაციის და თვალთვალის კავშირი.

კოსმოსური ტექნიკის ეკონომიკური მაჩვენებლები განსაზღვრავს კოსმოსური ინდუსტრიის განვითარების დინამიკას. SIA (**Satellite Industry Association**)-ს ანალიტიკოსების შეფასებით მსოფლიო ბაზარზე „სათანამგზავრო ინდუსტრიის“ ზრდის დინამიკამ ბოლო 15 წლის განმავლობაში 64,4 - დან 193,2 მილიარდ დოლარამდე (საშუალოდ 10%

წელიწადში) შეადგინა, ხოლო კოსმოსური ბაზრების მოცულობა გაიზარდა 7% – ით ( ნახ. 13).



ნახ.13- მსოფლიო კოსმოსური ბაზრის დინამიკა

თანამგზავრების წარმოების სეგმენტში ბოლო წლებში სიტუაცია პრაქტიკულად არ იცვლება.

2015 წელს კოსმოსური აპარატების წარმოების მოცულობა ამერიკაში გაიზარდა 8,2 მილიარდ დოლარამდე მაშინ, როდესაც სხვა დანარჩენ ქვეყნებში მიაღწია 6,4 მილიარდ დოლარს.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ქართული კოსმოსური ტექნოლოგიების ბაზარზე, დიდი რეფლექტორული ანტენების ბაზარზე აგებულ სამხედრო ფუნქციებით აღჭურვილ კოსმოსური კომპლექსების შექმნას და მისი ფუნქციონირების მიზნებს. საქართველოს, გასაშლელი რეფლექტორებით, რომელთა უმეტესი ნაწილი გაყვანილია ორბიტაზე, სხვა სახელმწიფოებსა და მათ კოსმოსურ კომპანიებს შორის, 1.11% უკავია, რაც მეტად მნიშვნელოვანია. ამასთან დღესაც საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტს შექმნილი აქვს სამი 30 მეტრი დიამეტრის გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორი, რომელიც წარსულშიც და მომავალშიც - 2025 წლამდე, ჯერ-ჯერობით სარეკორდოა და მას ანალოგი არ გააჩნია მსოფლიოში.

## ძირითადი დასკვნები

1. არსებული ფაქტობრივი მასალებით და კვლევებით დასტურდება, რომ საქართველოს გააჩნია საკმარისი პოტენციალი, მთავრობის მიერ შესაბამისი პროგრამის დამტკიცების შემთხვევაში უზრუნველყოს ავტონომიური თანამგზავრის შექმნა და ორბიტაზე გაყვანა, რაც თავისთავად ქვეყანას მოუტანს მნიშვნელოვან პრაქტიკულ სარგებელს;
2. უზრუნველყოფილი იქნება რაკეტების, მფრინავი ობიექტების, მიწისზედა ობიექტების, მცურავი საშუალებების, მიწისზედა ტრანსპორტისა და ტექნიკის აღმოჩენა და თვალთვალი;
3. გაიზრდება გეოდეზიური და კარტოგრაფიული კვლევების შესაძლებლობები;
4. გაიზრდება ეკო - მონიტორინგის უზრუნველყოფის ხარისხი;
5. გაიზრდება სახელმწიფო და კომერციული სტრუქტურების კავშირებით უზრუნველყოფის ხარისხი და სანდოობა;
6. მუდმივი თვალთვალის რეჟიმში იქნება ინფრასტრუქტურის, საკომუნიკაციო და ენერგეტიკის ობიექტები და გარემო, მათზე საექსპლუატაციო მდგომარეობის და მათზე ზიანის მიყენების ფიქსაციით;
7. ამდენად, სამხედრო უსაფრთხოების თვალსაზრისით, მიზანშეწონილია, საქართველომ შექმნას ავტონომიური კოსმოსური კომპლექსი, რომელშიც სამოქალაქო - კომერციულ ფუნქციებთან ერთად ინტეგრირებული იქნება საჰაერო-კოსმოსური დაცვის ფუნქციებიც.

## სამეცნიერო შრომების სია

1. ა.ხატელაშვილი, ქსელურ-ცენტრული ომი (NWC), სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშნებლობა“ № 3(42)2016წ.
2. ა.ხატელაშვილი, სამხედრო თანამგზავრული სისტემის პროექტი, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშნებლობა“ № 3(42)2016წ.
3. ა.ხატელაშვილი, საქართველოს თავდაცვის სტრატეგიული მიმოხილვის ძირითადი ასპექტები და თანამედროვე საინფორმაციო-ტექნოლოგიური შესაძლებლობები, როგორც სამხედრო ძლიერების წყარო, სამეცნიერო – ტექნიკური ჟურნალი „მშნებლობა“ № 1(44) 2017წ.
4. E.MEDZMARIASHVILI, N.TSIGNADZE, Z.GVINIASHVILI, A. KHATELASHVILI, G. PARTSKHALADZE, IDEOLOGY FOR CREATION THE LARGE SIZE SPACE REFLECTORY AUTONOMOUS COMPLEX, “Workshop on Large Deployable Antennas”. 15 - 17 November 2016 ESTEC, Noordwijk.

## Abstract

Joint use of the Earth, air and cosmic systems which is the starting point upon development of the aerospace defense system is being intensively considered in military arts of combat actions and operations. These are the approaches guaranteeing formation of global informational-strike, informational-administrative and intelligence systems. This very postulate shall serve the main determining aspect of functional systematization and structuration of aerospace defense, allowing optimal, isolated and targeted planning of the cosmic, air and Earth complexes. The aerospace defense system based on hereof principle defines minimization of the combat phase time of the ultimate goal “detection – identification – surveillance – targeting – destruction”. It is clear that upon wide-scale application of modern aerospace attack means, no complete defense of the country therefrom is possible. It requires development of the highly effective territorial system of air defense, which as noted will entail extreme poverty of the

country with scarce economic and military resources especially that in this regards, US territory is protected with 75% solely. In case of the regional conflicts, no formation of as aerospace defense system elements so of local satellite systems is excluded in the military actions theatre. It is crystal clear that similar system shall be established for protection of own and peace-keeping forces fulfilling various tasks. We shall as well outline the strategy of retention system for application of similar systems by the opponent and the systems of direct impact on aerospace forces and infrastructure of the opponents. If we take the fact into account that various countries hold significantly different cosmic potential, correspondingly the aerospace defense strategy shall differ in regards thereof including in Georgia. Resuming the abovementioned, we may reiterate: the context of operation in the aerospace defense system shall lie not in development of aerospace defense and combat management systems but inter-compliance of the informational and other provision systems allowing minimization of efficiency of combat application of aerospace defense means by the opponent. The Thesis provides the issues that the small states with restricted resources shall develop not multi-element and uniform systems aerospace defense but through definition of own priority tasks shall elaborate relatively simplified concept for defense to take the leading position. The informational-intelligence satellite deployed on the geostationary orbit and equipped with partial system of aerospace defense feasible through integration thereof to the communication civil satellite. After consideration of the aerospace defense system structure, we proceed to the second issue – the type of the satellite to be created for provision of such functional configuration; what scientific, technical and technological resources are available in general and specifically in Georgia to deal with the hereof problem. In view of solution of the task and simplification of this direction I have analyzed the works implemented in Georgia since 1981 – establishment of the unique complex of construction of large cosmic reflectors, assembly and release to space of the large folding cosmic reflectors being the primary surveillance instrument for the

aerospace defense and other systems. In this regards, lots of works have been done in Soviet Union, then with Dimler-benz-aerospace, Alenia aerospazio, Munich Technical University, European Space Agency and others as a result of which the 5-39 m. capacity numerous constructions of folding space reflectors have been built in Georgia with no analogue in the world. As to creation of the aerospace defense cosmic satellite complex with new ideology, the multidimensional analysis resulted in selection of the lightweight construction of the processed reflector. According to the contemporary tradition, the large folding reflector space complex shall be constructed through connection of the platform – space device and the folding reflector aerial. The draft processed with the Thesis ideology and principles envisages construction of the space device on the large folding reflector basis. Such space complex constructed with different configuration and complexity on the basis of the large folding reflector of 30 m. diameter on the one hand conditions existence of the most powerful surveillance instrument zoomed to the Earth and on the other hand distribution of the integral parts of the space device – blocks, parts, elements, equipment, solar batteries and most importantly the reactive engines into the uniform complex so to make management and stabilization of this grand construction in the space possible. Other than space complex, we shall include the surface radio-technical complex into the aerospace defense system and Georgia is already capable to build it. Such surface complexes established in Georgia ensure instant restoration of communication with the space complex in the event when the opponent is capable to damage the surface stationary premises of radio communication with the space complex. In case of Georgia, establishment of the civil-commercial satellite capable to integrate aerospace defense functions provides meeting of the following defense functions and requirements:

- Maximal restriction of expected damage to the infrastructure and environment of the country inflicted with missile and air strikes of the opponent;

- Early notification of the Armed Forces of Georgia about expected missile and air strike;
- Early warning of the population and forces about air and missile strikes;
- Obtainment of information about the flying objects, surface and maritime means and military equipment, as well as infrastructure objects and live force groups of the opponent for the Armed Forces of Georgia and definition of coordinates thereof;
- Systematic monitoring of own forces, military equipment, live forces, environment, infrastructure, energy and communication facilities, population and army formations and transmission of full information about vital capacity and/or damage quality thereof to the Earth. These parameters and data are as well paramount upon state of emergency and extreme situations;
- Vertical and horizontal distribution of information to the military organization of Georgia and protection thereof;
- Transmission of the information available and necessary for provision of implementation of the cycle “detection – identification – surveillance – destruction” in the shortest period to the Armed Forces of Georgia;
- Provision of topographical information about object deployment and definition of location;
- Connection of the liaison forces with the space and surface troops.

According to hereof facts, the system shall as well serve for the state in management of the states of emergency and extreme situations. See the final outcomes of the survey in the hereby Paper.