

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ირაკლი ქარქაშაძე

ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის  
ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა: ინფორმატიკა (ინჟინერიის დოქტორი  
ინფორმატიკაში შიფრი 0401)

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

ივლისი, 2019 წელი

საავტორო უფლება © 2019 წელი, ირაკლი ქარქაშიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ირაკლი ქარქაშიძის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

-----2019 წელი

ხელმძღვანელი: პროფ. გია სურგულაძე

---

რეცენზენტი:

---

---

რეცენზენტი:

---

---

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2019 წ.

ავტორი: ირაკლი ქარქაშაძე

დასახელება: „ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია“

სადოქტორო პროგრამა: “ინფორმატიკა”

ხარისხი: აკადემიური დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემოთ მოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

---

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის ინდივიდუალური და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

ავტორი: ირაკლი ქარქაშაძე

## რეზიუმე

სადისერტაციო ნაშრომში „ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია“, ვიხილავთ ავიაკომპანიებისა და აეროპორტების სისტემაში არსებული პროცესების მოდელირების, ანალიზისა და გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი ტექნოლოგიების აგებისა და გამოყენების საკითხებს.

ბილეთის დარეგისტრირება, ბორტზე ასვლა, ღვედის შეკვრა და აფრენა. ასე წარმოიდგენს მგზავრი ფრენის პროცესს, რომელიც როგორც წესი შეიძლება ვერც კი ამჩნევს მრავალშრიანი და მრავალდონიანი, რთული, სპეციფიკური პროცესების სისტემას, რომელიც მათ უსაფრთხო მგზავრობას უზრუნველყოფს. ადგილს, სადაც მიმდინარეობს ერთმანეთისაგან განსხვავებული პროცესები ბარგის მომსახურებიდან დაწყებული, მგზავრთა და მის მომსახურებასთან დაკავშირებული მოთხოვნათა ნაკადების მართვა წარმოადგენს აეროპორტი. მის ექსპლუატაციას განსაზღვრავს სხვადასხვა ავიაკომპანიების, ფირმებისა და ორგანიზაციების კოორდინირებული და ოპტიმიზირებული სისტემური თანამშრომლობა. ისინი თავიანთი მხრივ ჩართული არიან ფრენის განხორციელებასთან დაკავშირებული საკითხების მოგვარებაში, რათა უზრუნველყოფილი იქნას მომსახურების უმაღლესი სტანდარტი.

მრავალფუნქციური საკომუნიკაციო ქსელის შექმნისა და ელექტრონული ინფრასტრუქტურის შექმნა ემსახურება აეროპორტებისა და ავიაკომპანიების მუშაობის ყოველდღიური „ექსტრემალური რყევების“ დარეგულირებას. გამართული ელექტრონული ლოგისტიკა, რომელიც მოიცავს აღნიშნული სფეროს მრავალფუნქციურ მიმართულებას, უზრუნველყოფს ავიაციის ბიზნესის ეფექტიან ფუნქციონირებას. ამ მიმართულებით აუცილებელია ყურადღება გამახვილდეს თანამედროვე ტექნოლოგიებზე, პროგრესულ, მოქნილ ელექტრონულ ლოგისტიკაზე. ერთგვაროვანი, მძლავრი საკომუნიკაციო და ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურა და ელექტრონული ლოგისტიკის კონცეფცია საქართველოში ჯერ კიდევ არაა ჩამოყალიბებული. საჭიროა განვიხილოთ მსოფლიო გამოცდილება და მოვახდინოთ სხვადასხვა მეთოდებისა და სისტემის ინტეგრირება ქვეყნის ავიაციაში.

კომპლექსური პროცესები, რომელიც უზრუნველყოფს მგზავრთა მომსახურებას, დამოკიდებულია საიმედო ელექტრონული ლოგისტიკის განხორციელებაზე. ნაშრომი „ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია“ ეხმიანება აღნიშნულ საკითხს.

განხილულია ავიაკომპანიების მენეჯმენტის ავტომატიზაციის, სისტემის ინფრასტრუქტურის საიმედოობის, ავიაციაში თანამედროვე პროგრამული და აპარატურული უზრუნველყოფის გამოყენების საკითხები. მოცემულია აეროპორტების ელექტრონული ლოგისტიკის სტრუქტურა. აღნიშნული სფეროს ბიზნესპროცესების წარმართვისათვის საჭირო საშუალებების ავტომატიზაციისა და სისტემური განხორციელების ასპექტები.

წარმოდგენილია ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ობიექტ-ორიენტირებული და უნიფიცირებული მოდელების აგების საკითხები. პროგრამული კოდის ავტომატიზებული გენერაციის ამოცანის გადაწყვეტა CASE ტექნოლოგიით Ms Visual Studio.NET Framework 4.5 პლატფორმაზე დაპროგრამების C# ენის საფუძველზე. მოცემულია სისტემის ბიზნეს-მოთხოვნილებების დასადგენად პრეცედენტებისა და აქტიურობათა დიაგრამების ერთობლიობა, კომპიუტერულ სისტემასთან მომხმარებელთა ურთიერთობის მიმდევრობათა დიაგრამების სცენარები, კლასებისა და კლასთა-ასოციაციის დიაგრამები. განხილულია აგრეთვე პროგრამული სისტემის რეფაქტორინგის ამოცანა განაწილებული მთლიანი კოდის საიმედო ფუნქციონირების მიზნით.

ნაშრომში აგებულია ავიაციის საპრობლემო სფეროს მართვის სისტემის შესაბამისი მონაცემთა ბაზების კონცეპტუალური, ლოგიკური და ფიზიკური სტრუქტურები Ms SQL Server პაკეტის გამოყენებით. აღწერილია ამ ბაზების ადმინისტრირებისა და მომხმარებელთან ინტერაქციული ურთიერთობის პროცესები. კერძოდ შემუშავებულია C# პროგრამულ ენაზე აგებული ინტერფეისის მუშაობა მონაცემთა ბაზის ცხრილებთან, მათი ინფორმაციის განახლების მიზნით Insert, Update და Delete ოპერაციების განსახორციელებლად.

შემოთავაზებულია აეროპორტებში განხორციელებულ ოპერაციათა სპექტრის აღწერა და მონაცემების გაცვლის კოორდინირების მნიშვნელობა, როგორც სტრატეგიული ფაქტორი ავიაკომპანიის ელექტრონული ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცი გახორციელებისათვის.

დისერტაციაში განხორციელდა ავიაციის ინფრასტრუქტურის, როგორც მასობრივი მომსახურეობის სისტემების აღწერა. მათ შორის განხილულ იქნა სისტემის ფარგლებში შემოსულ მოთხოვნათა ნაკადთან მუშაობის ხერხები და მეთოდები, მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემების მახასიათებლები, სისტემის აპარატურული, ინფორმაციული და დროითი სიჭარბეების საკითხები.

ჩვენი სისტემის ექსპერიმენტული კვლევის თვალსაზრისით ნაშრომში მოცემული გვაქვს სადემონსტრაციო მაგალითები, კერძოდ, ტვირთის მომსახურეობის ავტომატიზაცია; ფრენების შესახებ ინფორმაციის მონიტორების სისტემები; ინფორმაციის ასახვის მართვის საკითხები; უსაფრთხოების სისტემები; ჩამოყალიბებულია ელ-სისტემის ტექნიკური მოთხოვნები და კრიტერიუმები.

სადისერტაციო შრომის ძირითადი შედეგია ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის მხარდაჭერი კომპიუტერული სისტემის კონცეფციის ჩამოყალიბება, კომპლექსური ოპერაციების დეტალური დაგეგმვისა და განხორციელების საკითხების განსაზღვრა, მაღალ-წარმოებადი, მტყუნებებისადმი მდგრადი გამოთვლითი სისტემების პროექტირების თეორიის დამუშავება, რომლის მახასიათებელია სისტემის მაქსიმალური გამტარიანობა.

## ABSTRACT

In the dissertation “Automation of logistics management of business processes in the airline”, there is discussed existing models of systems of airlines and airports, analysis of data and software’s for the supporting decision making processes.

Check in, boarding, fasten the seat belts and take off, this is how passenger is seeing the airline and airport operations. As usual none of the passengers have imagination complexity, multilayer and multilevel systems of processes which are going on before each takeoff and landing. Each of these steps arranges safe flights for each passenger. Operation of airport is result of coordinated and optimized system cooperation between airlines, ATC providers, and other related organizations, which are involved operating safety to ensure the high standard of services.

Creation of multinational communication network and electronic infrastructure is served for optimizing and regulating of “Extreme fluctuations”. Well-designed electronic logistics is one of the requirement for the functional and efficient operation in aviation business. Therefor it worth is to pay attention to the modern technologies, progressive and flexible systems of electronic logistics. Unfortunately, powerful automated communication and logistic systems for process management are not implemented in Georgia, there for we need discusses experience of other countries and implement modern technologies in Georgian aviation industry.

Complexed processes such as passenger processing is based on the complexed and multifunctional systems an unobtrusive functionality of electronic logistics. Academic work “Automation of the logistics management in the business processes of the airlines” is about mentioned topics. Dissertation includes overview of automation of airline management, reliability of system infrastructure, usage of modern hardware and software systems for supporting the operations. There is also given structure of E-logistic in airports. Aspects of automation and systematic implementation of the average number of business processes for conducting business processes.

In addition, there is presented the objective – oriented and uniformed models of business processes of an airlines logistics management. Solution of Machine-generated generation tasks with CASE technology based on MS visual studio.NET framework 4.5 platform on C# programing. The Combination of precedents and activity diagrams for identifying the business needs of the systems, The task of refactoring the software systems is also considered for the reliable functionality of the distributed entrée code.

Work is based on concept, logical and physical structure of the relevant databases of the management systems of aviation management using the MS SQL server package. The processes of administration and customer interaction with these bases are described. Specifically designed to work on the interface on the C# program language to database tables.

The description is given for the operations spectrum implemented in the airports and the importance of coordinating data exchange as a strategic factor for the automated implementation of the business processes of the electronic logistics.

In the dissertation, the description of aviation infrastructure as massive service systems is carried out. Among them are the methods and possibilities of working with the flow of requirements received within the system, the characteristics of sustainable systems to the scrutiny, issues of system hardware, information and time consumption.

In work experimental research have been demonstration examples, in particular, automation of consignment services; Monitoring systems of flight information; Issues of information reflection management; Security systems; Technical requirements and criteria of e-system are set up.

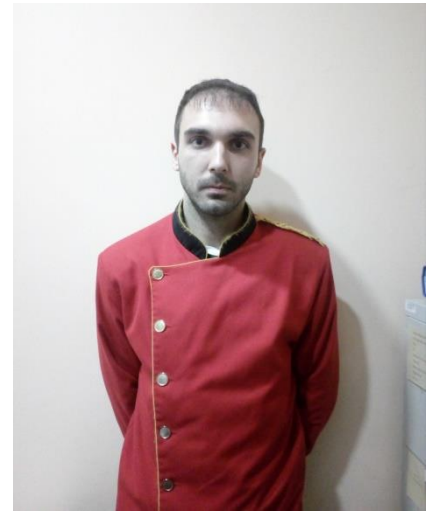
The main outcome of the dissertation is the establishment of the concept of computer system supporting the logistics management, defining detailed planning and implementation issues of complex operations, processing of the theory of designing sustainable computing systems with high-performance, Conductivity.

დისერტაციას ვუძღვნი

2019 წლის 6 ივნისს დაბა ყაზბეგში ავიაკატასტროფის შედეგად  
გარდაცვლილებს

ილიკო ბაინდაშვილს,

კოტე საცერაძეს და თორნიკე მოსიაშვილს.





## შინაარსი

შესავალი .....	15
თავი I. ლიტერატურის მიმოხილვა: .....	20
ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესები, მისი პრობლემები და ავტომატიზაციის კონცეფცია .....	20
1.1. ავიაციის ინფრასტრუქტურა, როგორც მასობრივი მომსახურების სისტემები .....	20
1.2. სისტემის ფარგლებში შემოსულ მოთხოვნათა ნაკადთან მუშაობის ხერხები და მეთოდები. ....	28
1.3. მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემები. ....	30
1.4. სისტემის აპარატურული, ინფორმაციული და დროითი სიჭარბეების საკითხები. ....	40
1.5. ინტელექტუალური სისტემები ავიაციის სფეროში.....	42
1.6. ამოცანის დასმა. ....	52
1.7. პირველი თავის დასკვნა .....	55
თავი II. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და ავტომატიზაცია .....	56
2.1. აეროპორტების ელექტრონული ლოგისტიკის სტრუქტურა .....	56
2.2. აეროპორტის ინფრასტრუქტურის დონეები.....	59
2.3. ინოვაციური ტექნოლოგიები ლოგისტიკაში .....	66
2.4. ავიაციის მართვის ავტომატიზებული სისტემების განვითარების პერსპექტივები .....	68
2.4. ფრენების ავტომატიზირებული მართვის კომპლექსური საშუალებები .....	69
2.6. კავშირის, მონაცემთა გადაცემის აპარატურა .....	70
2.7. ავიაკომპანიის ბიზნეს-პროცესების ელექტრონული ლოგისტიკა.....	76
2.8. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება.....	83
2.8.1. საკვლევი სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზი და ბიზნეს-მოთხოვნილებათა განსაზღვრა.....	83
2.8.2. სისტემის ინტერაქტიული სცენარების მოდელირება უნიფიცირებული მოდელირების Sequence დიაგრამებით .....	88
2.8.3. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების კლასებისა და კლასთა-ასოციაციის მოდელები .....	89
2.8.4. პროგრამული კოდის გენერაცია CASE ინსტრუმენტული საშუალებით კლასთა-ასოციაციის საფუძველზე.....	90
2.9. მეორე თავის დასკვნა.....	93

თავი III. ექსპერიმენტული ნაწილი. ავიაკომპანიის ბიზნეს-პროცესების მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის რეალიზაციის კონცეფცია.....	95
3.1. ტვირთის მომსახურების ავტომატიზაცია.....	95
3.2. ფრენების შესახებ ინფორმაციის მონიტორების სისტემები (FIDS).....	96
3.3. ინფორმაციის ასახვის მენეჯმენტის მართვა.....	97
3.4. ინფორმაცია მგზავრის შესახებ.....	102
3.5. აეროპორტში RFID გამოყენება.....	102
RFID (Radio Frequency Identification).....	102
3.6. ავიაკომპანიის საინფორმაციო მიმთითებელი.....	109
3.7. უსაფრთხოების სისტემები.....	113
3.8. საჰაერო ტრანსპორტის ინდუსტრია იყენებს .aero დომენს.....	117
3.9. სამომხმარებლო ბიზნესი.....	121
3.10 ელექტრონული კომერციის წარმატებისთვის საჭირო ტექნიკური მოთხოვნები და კრიტერიუმები.....	126
3.11. მესამე თავის დასკვნა.....	129
დასკვნა.....	131
გამოყენებული წყაროების სია:.....	134

## ცხრილების ნუსხა

ცხრ.1. საქართველოში მოქმედი ყველა საერთ. აეროპორტის ჯამური მგზავრთა ნაკადი .....	123
---	-----

## ნახაზების ნუსხა

ნახ.1. ელექტრონული ლოგისტიკის სისტემა .....	38
ნახ.2. AviaServiceManage პროექტის შექმნა .....	84
ნახ.3. UML მოდელების აგების ინსტრუმენტი .....	84
ნახ.4. UseCase დიაგრამა (როლები და ფუნქციები) .....	85
ნახ.5. ახალი კომპანიის შექმნის UML-აქტიურობათა დიაგრამა (მოდელი) .....	86
ნახ.6 ახალი ავიახაზის ანალიზის UML-აქტიურობის დიაგრამა .....	87
ნახ.7. ახალი ავიახაზის ანალიზის UML-მიმდევრობითობის დიაგრამა...	88
ნახ.8. UML-ის კლასთა-ასოციაციის დიაგრამის ფრაგმენტი 6 კლასით....	89
ნახ.9 კოდის გენერაციის არჩევა .....	90
ნახ.10. შეტყობინება .....	90
ნახ.11. Solution Explorer-ში აგებული C# პროგრამები .....	90

## დისერტაციაში გამოყენებული აბრევიატურები

კოდი	დანიშნულება
გმპ	გადაწყვეტილების მიმღები პირი
ActD	Activity diagram
ClassD	Class diagram
CASE	Computer Aided SE
DBMS	Database Management System
NORMA	Natural ORM Architect
OOM	Object oriented modeling
OOP	Object oriented programming
ORM	Object Role Model
RFID	Radio Frequency Identification
SE	Software Engineering
SeqD	მიმდევრობითობის დიაგრამა
UML	Unified Modeling Language
UseCase	პრეცედენტების დიაგრამა
ACI	აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება
FIDS	ფრენების შესახებ ინფორმაციის მომწოდებელი მონიტორები
AODB	აეროპორტის ცენტრალური ბაზა
ICAO	The International Civil Aviation Organization
MRTD	Machine readable travel documents
EDI	Airport-airline data processing and electronic data interchange.
AODB	Airport Operational Data Bases)
WAN	Wide Area Network
B2B	Business to Business

## მადლიერება

მინდა მადლიერება გამოვთქვა ჩემი ხელმძღვანელის, პროფესორ გია სურგულაძის მიმართ, რომელიც დოქტორანტურაში ჩარიცხვისა და დისერტაციაზე მუშაობის მთელი პერიოდის განმავლობაში უწყვეტად მიწევდა კონსულტაციებს და მამარაგებდა სამეცნიერო იდეებითა და შესაბამისი საინფორმაციო მასალებით.

მადლობას ვუხდის პროფესორ გურამ ჩაჩანიძეს, აგრეთვე, „მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის)“ დეპარტამენტის პროფესორებს, რომელთა სამეცნიერო რჩევები კოლოქვიუმებზე და პირადი კონსულტაციები მეხმარებოდა საკვლევო სამუშაოს წარმატებით განხორციელებასა და დისერტაციის დასრულებაში.

## შესავალი

საინფორმაციო სისტემების სწრაფმა განვითარებამ არსებითი გავლენა იქონია ეკონომიკის, როგორც ადამიანის მოღვაწეობის ერთ-ერთი ძირითადი დარგის განვითარებაზე. ეს გავლენა ორგვარია: ერთი მხრივ, საინფორმაციო ტექნოლოგიებმა ტრადიციულ ეკონომიკაში მრავალი სიახლე შეიტანეს, რომელსაც ზოგჯერ ინტელექტუალურ ეკონომიკას უწოდებენ. მეორე მხრივ, წარმოიქმნა ახალი ელექტრონულ-ქსელური ეკონომიკა, რომელსაც გარკვეული, მისთვის დამახასიათებელი, თავისებურებები გააჩნია.

როგორც ანალიტიკოსები აღნიშნავენ, ინფორმაციის მნიშვნელობის გამაღებელი ზრდა ახალი საზოგადოების ეკონომიური და სოციალური პროგრესის განმასხვავებელი თვისებაა. ამასთან ხდება ეკონომიკის ინტელექტუალიზაცია ანუ ეკონომიკა ეყრდნობა ცოდნას. ეს საკითხი ეხება ადამიანის საქმიანობის თითქმის ყველა სფეროს. გამოყენებითი ინფორმატიკა ფართო სპექტრის მეცნიერებაა და იგი ეყრდნობა თეორიულ, პრაქტიკულ და ტექნიკურ ინფორმატიკათა მიღწევებს. მისი მიზანია მათი პრაგმატულად გამოყენება სხვადასხვა დარგებში. გამონაკლისი არც ავიაციასთან დაკავშირებული ბიზნესია, სადაც თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება უდავოდ მნიშვნელოვანი და აქტუალური მიმართულებაა [1,2]. აქ ინტეგრირებულია ადამიანის საქმიანობის ორი განსხვავებული მიმართულება. განვიხილოთ ერთ-ერთი, რომელიც დაკავშირებულია საავიაციო საკონსულტაციო ჯგუფის საქმიანობასა და აღნიშნულ ბიზნესში ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებასთან.

დისერტაციის მიზანია ავიაციაში, როგორც ადამიანის მოღვაწეობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგის განვითარებაში, ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის კონცეფციის შემუშავება, ამ სფეროს ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის საფუძველზე. ყურადღება გამახვილებულია კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვასა და განხორციელებაზე, ელექტრონული სისტემის

საიმედოობაზე, მტყუნებების გარეშე ფუნქციონირებაზე, საავიაციო მიმართულებით ხელოვნური ინტელექტის სისტემების გამოყენების საკითხებზე. ამ საკითხების განხილვისათვის უპირველეს ყოვლისა გაკეთდა ლიტერატურის მიმოხილვა, ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების, მისი პრობლემების შესახებ და დავეყრდენით, რა გამოსაკვლევ სისტემათა ფუნქციონირების კრიტიკულ აანალიზსა და ანალოგიურ გამოკვლევათა შედეგებს ჩამოვყალიბეთ ავტომატიზაციის კონცეფცია, სადაც მნიშვნელოვანად მივიჩნიეთ ავიაციის ინფრასტრუქტურის, როგორც მასობრივი მომსახურეობის სისტემების განხილვა. სისტემის ფარგლებში შემოსულ მოთხოვნათა ნაკადთან მუშაობის ხერხებისა და მეთოდების მიმოხილვა [3,4]. ავიაბიზნესის ელექტრონული ლოგისტიკის სისტემებისადმი, როგორც მასობრივი მომსახურეობის სისტემებისადმი მნიშვნელოვანია საიმედოობა და მტყუნებებისადმი მდგრადობის საკითხი, ამიტომ ნაშრომში განხილულია მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემებისათვის აპარატურული, ინფორმაციული და დროითი სიჭარბეების საკითხები.

ინტელექტუალური სისტემები, როგორც ვიცით არის ტექნიკური ან პროგრამული სისტემა, რომელიც განკუთვნილია ადამიანის მოღვაწეობის კონკრეტულ სფეროში გადაწყვეტოს ინტელექტუალური და შემოქმედებითი ამოცანები. სისტემის მეხსიერებაში ინახება ცოდნა აღნიშნული მიმართულებით. ინტელექტუალური სისტემის სტრუქტურა მოიცავს შემდეგ ძირითად ბლოკებს: ცოდნის ბაზა, გადაწყვეტილებების მიღების მექანიზმები და ინტელექტუალური ინტერფეისი. მას შეისწავლის ხელოვნური ინტელექტის მიმართულება. ინტელექტუალური სისტემა- ესაა ინფორმაციულ-გამოთვლითი სისტემა ინტელექტუალური მხარდაჭერით, რომელიც ამოცანებს გადაჭრის ადამიანის ჩართულობის გარეშე, ხოლო თუ საქმე გვაქვს ინტელექტუალიზირებულ სისტემებთან, აქ პროცესს ადამიანი მართავს. ვინაიდან საკვლევი სფეროში ინტელექტუალურ სისტემების დიდი



როლი აქვთ, თემაში განხილულია ავიაციის სფეროში ინტელექტუალური სისტემების გამოყენების ასპექტები.

მეორე თავში წარმოდგენილია ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს - პროცესების მოდელირება და ავტომატიზაცია. ამ საკითხის ჩამოყალიბებისათვის საჭირო გახდა ისეთი საკითხების განხილვა, როგორცაა აეროპორტების ელექტრონული ლოგისტიკის სტრუქტურა, აეროპორტის ინფრასტრუქტურის დონეები, იკვეთება, რომ მომსახურეობის კატეგორიები და სხვადასხვა მიმართულებები მოითხოვს განსაზღვრული სიმძლავრის, ხარისხის რესურსებს და შესაძლებლობებს. შექმნილი მართვის სისტემის პოტენციალის რეალიზებისათვის აუცილებელია აეროპორტის ინფრასტრუქტურის ყველა შემადგენელი ნაწილი, ობიექტი და ფუნქციონალური ერთეულები, ქვესისტემები კოორდინირებულად ახდენდნენ ფუნქციონირებას. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ჩამოთვლილ მომსახურეობათა სახეობებიდან, მხოლოდ ერთი ან რამოდენიმე კატეგორიის მიმართულებით ფოკუსირება არაეფექტიანია ინფრასტრუქტურის განვითარებისა და მუშაობისათვის. აქტუალური და მნიშვნელოვანი ავიაციის ინფრასტრუქტურის, როგორც სისტემის მართვაა, რომელიც ითვალისწინებს ქვესისტემებს (ბიზნესსტრუქტურა, აეროპორტები, ნავიგაცია და სხვა.) შორის კავშირის, კანონზომიერებას და მტყუნებების გარეშე მუშაობას. ბუნებრივია, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვას ლოგისტიკაში. მეორე თავში ასევე განხილულია ავიაციის მართვის ავტომატიზებული სისტემის განვითარების პერსპექტივები, ფრენების ავტომატიზებული მართვის კომპლექსური საშუალებები, კავშირისა და მონაცემთა გადაცემის აპარატურა, ავიაკომპანიის ბიზნეს პროცესების ელექტრონული ლოგისტიკა, ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება, საკვლევი სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზი და წარმოდგენილია ბიზნეს-მოთხოვნილებები.[8,9]

ავიაციის სფეროს სხვადასხვა მნიშვნელოვან მიმართულებებს შორის ავიაკომპანიისა და აეროპორტების მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების სისტემური ანალიზისა და მართვის საინფორმაციო სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება, და შესაბამისი მხარდამჭერი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა მრავალ ერთმანეთთან ფუნქციონალურად დაკავშირებულ ეტაპს მოიცავს, რადგან საავიაციო სფერო (აეროპორტი, ავიაკომპანიები, შესაბამისი განათლება და მეცნიერება, კადრები, მომსახურება და სხვ.) მეტად მრავალმხრივი, მრავალფუნქციური და მულტიდისციპლინური ობიექტების, ქვესისტემების ერთობლიობაა, რაც ერთიანობაში რთულ ინფრასტრუქტურას ქმნის. მსგავსი სისტემებისთვის პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება რთული პროცესია, რომელიც კომპონენტთა გარკვეულ სიმრავლეს მოიცავს. მათ შორის: პრობლემის განსაზღვრა, მოთხოვნათა გამომუშავება, კონსტრუირების სქემის შექმნა, პროგრამული უზრუნველყოფის არქიტექტურის შემუშავება ან მაღალი დონის პროექტირება, დეტალური პროექტირება, კოდირება, ინტეგრაცია, სისტემის ტესტირება, მაკორექტირებელი თანხლება და სხვა. კონსტრუირება გულისხმობს ობიექტის შექმნის პროცესს, რომელიც მოიცავს დაგეგმვის, პროექტირების და ტესტირების გარკვეულ ასპექტებს. კონკრეტულად, ესაა ობიექტის შექმნის პრაქტიკული ნაწილი. პროექტირება ესაა პროცესი, რომელიც მოთხოვნათა შემუშავებას აკავშირებს პროგრამის კოდირებასთან და გამართვასთან. მსხვილ პროექტებში და აქედან გამომდინარე, მოცემულ შემთხვევაში რთული პროგრამული სისტემების დასაპროექტებლად გამოიყენება უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML) მეთოდოლოგია პროგრამული უზრუნველყოფის სასიცოცხლო ციკლის კლასიკური მოდელის მიხედვით, საპრობლემო სფეროს (ავიაციის) ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზის ეტაპზე განისაზღვრება სისტემის ბიზნესმოთხოვნილებები. გამოყენებულია მაკროსოფტის VisualStudio.NET პაკეტის შესაძლებლობები. სისტემის ინტერაქტიული სცენარების მოდელირება უნიფიცირებული მოდელირების Sequence დიაგრამებით,

მოცემულია ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების კლასებისა და კლასთა-ასოციაციის მოდელები. ასევე, პროგრამული კოდის გენერაცია CASE ინსტრუმენტული საშუალებით კლასთა-ასოციაციის საფუძველზე. სისტემის მდგომარეობათა დიაგრამების დაპროექტება, სისტემის მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის აგება Ms SQL Server პაკეტის საფუძველზე.

მესამე თავი ეძღვნება ექსპერიმენტული ნაწილის, ავიაკომპანიის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების მხარდაჭერი კომპიუტერული სისტემის რეალიზაციის ასპექტებს, მათ შორის ტვირთის მომსახურების, ფრენების შესახებ ინფორმაციის ამსახველი მონიტორების სისტემების გამართვას, ინფორმაციის ასახვის, საინფორმაციო მიმთითებელის მენეჯმენტის მართვას, მგზავრების შესახებ ინფორმაციათა მონაცემთა ბაზების მუშაობას, აეროპორტში RFID (Radio Frequency Identification) გამოყენების საკითხებს. ასევე განხილულია უსაფრთხოების სისტემების საჰაერო ტრანსპორტის ინდუსტრიის მიერ .aero დომენის გამოყენების საკითხები. სამომხმარებლო ბიზნესი და ელექტრონული კომერციის წარმატებისთვის საჭირო ტექნიკური მოთხოვნები და კრიტერიუმების განსაზღვრა და განხორციელება ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის ფუნდამენტური საკითხია [9].

## თავი I. ლიტერატურის მიმოხილვა:

### ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს- პროცესები, მისი პრობლემები და ავტომატიზაციის კონცეფცია

#### 1.1. ავიაციის ინფრასტრუქტურა, როგორც მასობრივი მომსახურების სისტემები

ავიაკომპანიის შექმნა, ჩამოყალიბება საკმაოდ შრომატევადი და ფუქციონალურად დატვირთული პროცესია. აღნიშნული ბიზნესი იმდენად მნიშვნელოვანი, სერიოზული და სპეციფიკურია, ამ ბიზნესში შესაბამისი განათლებისა და გამოცდილების გარეშე დაქმიანობის დაწყება წარუმატებელია.

გარდა ამისა საჭიროა დიდი მოცულობის ინვესტიცია, თანხები, თუმცა ფაქტია სწორად გამართული ბიზნესი ამ ინვესტიციას ამართლებს, ხოლო არასწორად დაგეგმილი ბიზნესი ხარჯების უკან დაბრუნების საშუალებასაც არ იძლევა. მაგალითისთვის მოვიყვანოთ ბორტის აღჭურვის სხვადასხვა საკითხები. მაგ: ტრენინგები, სწავლება დიდი მოცულობის ინვესტიციებს ითხოვს. პროცესისთვის საჭირო ერთი ტრენაჟორიც კი ძალიან ძვირია, ასევე ძვირად ღირებულია ბორტის ტექნიკური მომსახურეობა, რომელიც მაღალი სტანდარტების კვალიფიკაციას ითხოვს და მრავალი მსგავსი მაგალითების მოყვანა შეიძლება. [39,40,41] თუ ინვესტორის დაინტერესდება ავიაბიზნესით და სურვილი აქვს ძალები მოსინჯოს ავიასფეროში შეუძლია დაუკავშირდეს საავიაციო საკონსულტაციო ჯგუფს, რომელიც ერთგვარად გვევლინება, როგორც შუამავალი, რომელიც ითვალისწინებს და იცავს დამკვეთის ინტერესებს ავიაკომპანიის შექმნის პროცესში. ისინი თავის თავზე იღებენ ორგანიზების მრავალი მიმართულების საკითხებს. არსებული ავიაკომპანიების დაკვეთით საკონსულტაციო ჯგუფი აწარმოებს ახალი ავიამიმართულებების ანალიზს, რომლის შედეგადაც იღება დასკვნა, თუ

რომელი ახალი მიმართულებაა პოტენციურად, კომერციულად მომგებიანი და საინტერესო. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ასევე აეროპორტების დაკვეთით საკონსულტაციო ჯგუფის ჩართულობა აკომპანიებთან, ოპერირების დაწყების მიზნით მოლაპარაკებების წარმოებაში. ამ და სხვა საკითხების გადასაწყვეტად საჭიროა მაღალი დონის კვალიფიკაცია მოცემული სფეროს მიმართულებით. განსახილველი და მოსაგვარებელი საკითხების სირთულე ამის აღნიშვნის დამადასტურებელია. [8]

ასე მაგალითად, სხვადასხვა დაინტრესებული მხარეების დაკვეთით:

- ბაზრის ან კონკრეტული საკითხის ანალიზი, მონიტორინგი და ზედამხედველობა;
- სხვადასხვა კონცეფციების ან ბიზნეს მოდელების განვითარების გეგმების შემუშავება;

მათ შორის შეგვიძლია გამოვყოთ:

1. ახალი ავიაკომპანიის რეგისტრაციის პროცედურა;
2. ტექნიკური და მატერიალური დოკუმენტაციის მომზადება;
3. საჰაერო ხომალდის შერჩევა მოთხოვნისა და გეგმების შესაბამისად;
4. შესყიდვის პროცედურები; [1]
5. პროცედურული დოკუმენტაციის მომზადება და წარდგენა სამოქალაქო ავიაციის სააგენტოსათვის.
6. საჰაერო ექსპლუატანტის სერთიფიკატის აღება;
7. აეროპორტების ფუნქციონირების ძირითადი ინდიკატორების მონიტორინგი. (მგზავრების გადაზიდვა, საჰაერო ხომალდების მომსახურება და ა.შ.)

ინვესტორის სურვილის შემთხვევაში კომპანია ახორციელებს ავიაკომპანიის ტექნიკურ, კომერციულ ან სრულ მართვას. ჩამოთვლილი პროცესების მართვა ხდება კომპიუტერული სისტემების გამოყენებით და მასში ჩართულია სპეციფიური პროგრამული უზრუნველყოფა, მონაცემთა ბაზები/სერვერები და სხვა. მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნის საერთაშორისო აეროპორტების მართვა ხდება თანამედროვე, მაღალი სტანდარტების

კონცეფციისა და წარმოდგენილი მომსახურების კომპლექსურად დაკავშირებული პროცესებით აეროპორტის ფუნქციონირების მნიშვნელოვანი მიმართულებაა თანამედროვე ტექნოლოგიები და პროგრესული, მოქნილი ინფორმაციული ლოგისტიკა იგივე, ელექტრონული ლოგისტიკა. ფაქტობრივად ეს არის ეს არის ერთგვაროვანი, მძლავრი საკომუნიკაციო და ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურა და ელექტრონული ლოგისტიკის კონცეფცია, რაც გულისხმობს კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვასა და განხორციელებას ასევე მასობრივი მომსახურების სისტემის კოორდინირებული ფუნქციონირების, სხვადასხვა მეთოდებისა და სისტემების ინტეგრაციის მაღალ დონეს. მოთხოვნათა ნაკადი, რომელიც დაკავშირებულია ჩამოთვლილ პროცესებთან, უნდა შესრულდეს მაქსიმალურად სწრაფად, დროულად, რათა დაყოვნების დრომ არ გამოიწვიოს მტყუნება. ცალკეული განხორციელებული, წარმოებული პროცესები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მთლიან სისტემაზე და ერთმანეთის ეფექტიან ფუნქციონირებაზე. მონაცემები, რომლებიც საჭიროა პროცესების სამართავი გადაწყვეტილებებისათვის, მიღებული და გადაცემული უნდა იქნას დროულად, საიმედოდ და მტყუნებების გარეშე. სისტემაში წარმოებული პროცესები გათვლილია გადაწყვეტილებების სისწრაფეზე, ინფორმაციის ნაკადის დროულად გადამუშავებაზე. ამასთან ერთად გათვალისწინებულია რესურსების, სიმძლავრის და დროის დეფიციტი. აშკარაა, რომ მონაცემთა ნაკადის უწყვეტი, შეფერხების გარეშე მოძრაობა უზრუნველყოფილია მხოლოდ მაშინ, როდესაც ყველა მიმართულება კოორდინირებულია ლოგისტიკის ქსელში.

აეროპორტი ვალდებულია მოახდინოს ერთიანი სისტემის კონცეფციაში გარე პარტნიორების დაკავშირება. ამისათვის აუცილებელია ლოგისტიკის სისტემაში ქვესისტემების საერთო მიდგომებით დაკავშირება. წარმოებული ფუნქციების და ცალკეული ორგანიზაციების საქმიანობა უნდა გაერთიანდეს მთლიან კონცეფციაში. ამ გზით მოხდება ცვლილებების ასახვა

ერთიან სისტემაში, რაც უზრუნველყოფს გამჭირვალობასა და მისაწვდომობას.

საჭაერო ხომალდების დაშვება და გამგზავრების ორგანიზების დროს მიმდინარეობს მნიშვნელოვანი და სისტემური პროცესები, რომლებიც სრულდება განსაზღვრული წესებით ორგანიზებულ დავალებათა ნაკადის საფუძველზე. ამ შემთხვევაში მაღალი დონის მასობრივი მომსახურების ტექნოლოგიური სისტემები გამოიყენება ლოგიკურად დაკავშირებული პროცესების ავტომატიზირებისა და ინფორმაციის მიზანდასახულად გავრცელებისა და განაწილებისათვის. [3] ინფორმაციის გაცვლა უნდა იყოს აბსოლუტურად საიმედო, მტყუნებების გარეშე. შესასრულებელი ოპერაციებისა და დავალებების ნაკადის სისტემა ეფექტიანად რეალიზდება კარგად სტრუქტურირებული და ოპტიმიზირებული წარმოებითი პროცესებით. შესასრულებელი ოპერაციების სპექტრი ვრცელდება მონაცემთა გაცვლის ან დაკვეთების შესრულებიდან დაწყებული აეროპორტში ფუნქციონირებადი სამსახურების ორგანიზების პროცესებამდე. სისტემა იღებს მონიტორინგის და წარმოშობილ მოთხოვნათა გადაწყვეტის ვალდებულებას, მგრძნობიარეა ქვესისტემებში სინფორმაციის ნაკადის გავრცელებაზე, რესურსების დეფიციტის წარმოშობაზე, შემაფერხებელ ფაქტორებზე. ინფორმაციული მონაცემები და დავალებები შემოდის ქვესისტემების გავლით და იგი რეგულირებულია. სისტემათაშორისი კომუნიკაცია სისტემას ხდის მტყუნებათა მიმართ მდგრადს და მცდარი გადაწყვეტილებების მიღების რისკი დაბლდება. ინფორმაციის გაცვლა მოითხოვს ელექტრონული ლოგისტიკის მკაცრად და ზუსტად განსაზღვრულ რეალიზაციას. ის უნდა ითვალისწინებდეს მოულოდნელ და განსაკუთრებულ შემთხვევებსაც. იმსათვის, რომ მივაღწიოთ ინფორმაციული ლოგისტიკის მაღალ ხარისხს, უნდა დაკმაყოფილდეს შემდეგი პირობები:

- მოცემული, შესასრულებელი დავალებების ლოგიკა უნდა შეესაბამებოდეს დადგენილი სტანდარტების, წესების კონცეფციას;

- შეკუმშვისა და გაფართოების საშუალება (ინფორმაცია, ტექნოლოგიები);
- მნიშვნელოვან სისტემებსა და ქვესისტემების მტყუნებებისადმი მდგრადობა, ცენტრალური მოწყობილობის შეფერხების შემთხვევაში;
- ინფორმაციის გადაცემის საიმედოობა;
- სისტემის მზადყოფნა და რეაგირება ტექნოლოგიებთან დაკავშირებული ცვლილებებისადმი;
- ელექტრონული ლოგისტიკის სტრატეგიული ფაქტორი;

მხოლოდ მონაცემთა სწრაფი და საიმედო გაცვლა საკმარისი არ არის. ინფორმაციის მიღება, აკუმულირება და გადაცემა უნდა მოხდეს მოთხოვნის და დადგენილ წესების შესაბამისად, სისტემის მუშა პროცესების საიმედოობის უზრუნველსაყოფად.

ამ მიზნით, გამოყენებულ ცნებებსა და მეთოდებს მოიცავს ინფორმაციული ანუ ელექტრონული ლოგისტიკა.

შექმნილი ავიაკომპანიის უწყვეტი, შეფერხების გარეშე ფუნქციონრების უზრუნველყოფა შესაძლებელია ფართო შესაძლებლობების მქონე თანამედროვე, ზუსტი და საიმედო მასობრივი მომსახურების სისტემებით რომელთ დანიშნულებაა ინფორმაციის ნაკადის გაცვლა ერთმანეთთან მოქმედებაში მყოფ ქვესისტემებს შორის და შესაბამისად მთლიანი სისტემის ეფექტურად განხორციელებული მართვა. ზემოდ ასახული პროცესების სისტემატიზირებულად წარმოდგენა ჩვენი განხილვის თემაა და მიზანია კომპლექსურად წარმოვაჩინოთ საავიაციო საკონსულტაციო ჯგუფის საქმიანობაში ინფორმაციული სისტემების გამოყენების როლი.

აღნიშნული თემის განხილვისათვის აუცილებელია გავიხსენოთ ინფორმაციული ლოგისტიკის საკითხები. [8] ლოგისტიკურ სისტემათა მნიშვნელოვანი ელემენტია ინფორმაცია, რომელიც ქმნის რთულ საინფორმაციო სისტემას, რომელიც თავის მხრივ შედგება სხვადასხვა ქვესისტემისგან. ზოგადად სისტემა და ამ შემთხვევაში საინფორმაციო სისტემა გულისხმობს გარვეული კანონზომიერების დაცვით



ურთიერთდაკავშირებულ ელემენტებს, ინტეგრირებულ თვისებათა რაღაც ერთობლიობით, საინფორმაციო სისტემები, როგორც ვიცით, მოიცავს ფუნქციურ ქვესისტემებს, რომელიც შედგება გადასაჭრელი ამოცანების ერთობლიობისგან, რომელიც დაჯგუფებულია მიზნიდან გამომდინარე ნიშნების მიხედვით, ტექნიკური უზრუნველყოფას, ტექნიკურ საშუალებათა ერთობლიობას, რომელთა ფუნქციაა საინფორმაციო ნაკადების მიღება, დამუშავება და გადაცემა.

საინფორმაციო უზრუნველყოფა, მოიცავს სხვადასხვა ცნობარს, კლასიფიკატორს, კოდიფიკატორს, მონაცემთა ფორმალიზებული აღწერის საშუალებებს; მათემატიკური უზრუნველყოფა კი ფუნქციურ ამოცანათა გადაჭრის მეთოდების ერთობლიობაა. ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემები, მიზნობრივი პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემებია, ამიტომ ლოგისტიკურ საინფორმაციო სისტემებში მათემატიკური უზრუნველყოფა პროგრამებისა და პროგრამირების საშუალებათა ერთობლიობაა, რომელიც უზრუნველყოფს მატერიალური ნაკადების მართვის ამოცანათა გადაჭრას, ტექსტების დამუშავებას, საცნობარო მონაცემთა მიღებას და ტექნიკური საშუალებების ფუნქციონირებას. ლოგისტიკაში საინფორმაციო სისტემები უნდა უზრუნველყოფდეს მატერიალური ნაკადის მართვის ყველა ელემენტის ყოველმხრივ ინტეგრაციას, მათ ოპერატიულ და საიმედო ურთიერთქმედებას. აღნიშნულ სისტემათა საინფორმაციო-ტექნიკური უზრუნველყოფა განსხვავდება არა ტექნიკურ საშუალებათა ნაკრებისა და ინფორმაციის ხასიათით, რომელთაც მათ დასამუშავებლად იყენებენ, არამედ იმ მეთოდებითა და პრინციპებით, მათ ასაგებად რომ იყენებენ. ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემების ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან დანიშნულებით, იმის მიხედვით, თუ რა ფუნქცია აკისრიათ მათ. მათში შემავალი ქვესისტემებიც ანხორციელებს ასე ვთქვათ ქვეფუნქციებს, რომელთა შესრულებაც მიმართულია ძირითადი ფუნქციის განხორციელებისაკენ. აქედან გამომდინარე ფუნქციური ქვესისტემების

მოქმედება, ფუნქცია და მნიშვნელობა დამოკიდებულია შესასრულებელ დავალებაზე. ქვესისტემები უზრუნველყოფს სისტემის მუშაობას, თავისი შემადგენელი ობიექტებით, როგორცაა, ტექნიკური, ინფორმაციული და მათემატიკური უზრუნველყოფა. გავიხსენოთ, რომ ლოგისტიკურ საინფორმაციო სისტემებს ყოფენ სამ ჯგუფად:

- გეგმური;
- დისპოზიციური (ანუ დისპეტჩერული);
- აღმასრულებელი (ანუ ოპერატიული).

სანამ განვიხილავთ აღნიშნული საინფორმაციო სისტემების სპეციფიკას, შევჩერდეთ შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის მახასიათებლებზე. განაცხადთა ნაკადების მართვის მრავალდონიანი ავტომატიზებული სისტემები უნდა უზრუნველყოფდეს სისტემის მრავალფუნქციურობას, ადაპტაციის, ინტეგრაციის და მტყუნებისადმი მდგრადობის მაღალ ხარისხს. ლოგისტიკის სფეროში ავტომატიზებული მართვის სისტემები ძვირადღირებული პროდუქტია, ხოლო მოთხოვნა მოდის შედარებით იაფი სტანდარტული პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებაზე. დღესდღეობით, აღნიშნული მიმართულებით იქმნება საკმაოდ მაღალი დონის პროგრამები, თუმცა ისინი სპეციალიზირებულია კონკრეტულ დავალებებზე და კონკრეტული მიმართულებით. მაგალითად, სტანდარტიზაციის დონე ამოცანათა გადაჭრისას გეგმურ საინფორმაციო სისტემებში განსაკუთრებით მაღალია, ამ შემთხვევაში გაცილებით მარტივდება სტანდარტული პროგრამული უზრუნველყოფის ადაპტირება; დისპოზიციურ საინფორმაციო სისტემებში პროგრამების სტანდარტული პაკეტის მისადაგების შესაძლებლობას დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორზე მაგალითად: დადგენილ სტანდარტებში მმართველის პროცესი ძნელად ექვემდებარება მნიშვნელოვან ცვლილებებს, სხვადასხვა მომხმარებლის მონაცემთა დასამუშავებელი სტრუქტურა არსებითად განსხვავდება ერთმანეთისგან, ხოლო, აღმასრულებელ საინფორმაციო სტრუქტურებში მართვის ოპერატიულ დონეზე, უმთავრესად იყენებენ

ინდივიდუალურ პროგრამულ უზრუნველყოფას. ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემების აგებისთვის ვიყენებთ სისტემური მიდგომის მახასიათებლებს. ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემების დაპროექტების დროს უნდა გავითვალისწინოთ სისტემის ადაპტაცია სხვა გარემოში და ასევე შიდა სტრუქტურაში. აუცილებელია, შეიქმნას ბაზრის და ასევე, ლოკალურ მოთხოვნებზე აგებული ლოგისტიკის ეფექტიანი სისტემა. დისპოზიციური და აღმასრულებელი სისტემები დასახული გეგმების დაზუსტებას (დეტალიზებას) ახდენს და უზრუნველყოფას მათ შესრულებას კონკრეტულ უბნებზე. ლოგისტიკური კონცეფციის შესაბამისად საინფორმაციო სისტემები, რომლებიც მიეკუთვნება სხვადასხვა ჯგუფს, ინტეგრირდება ერთიან საინფორმაციო სისტემად. ასხვავებენ ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ ინტეგრაციას. ვერტიკალურ ინტეგრაციად მიიჩნევა კავშირი გეგმურ, დისპოზიციურ და აღმასრულებელ სისტემებს შორის ვერტიკალური საინფორმაციო ნაკადების მეშვეობით. ჰორიზონტალურ ინტეგრაციად ითვლება კავშირი ამოცანათა ცალკეულ კომპლექსებს შორის დისპოზიციურ და აღმასრულებელ სისტემებში ჰორიზონტალური საინფორმაციო ნაკადების მეშვეობით. მთლიანობაში ინტეგრირებული საინფორმაციო სისტემების უპირატესობა მდგომარეობს შემდეგში: იზრდება ინფორმაციის გაცვლის სიჩქარე; მცირდება მტყუნებათა რაოდენობა; მცირდება არამწარმოებლური სამუშაო; კავშირს ამყარებს საინფორმაციო ბლოკები. ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემების აგებისას ეგმ-ების ბაზაზე აუცილებელია დავიცვათ გარკვეული პრინციპები. პროგრამული და აპარატული მოდულების გამოყენების პრინციპის დაცვა მართვის სხვადასხვა დონეზე გამომთვლელი ტექნიკის და პროგრამული უზრუნველყოფის თავსებადობის, ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემების ეფექტიანი ფუნქციონირების, ღირებულების შემცირების საშუალებას იძლევა. აპარატულ მოდულში იგულისხმება ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო აპარატის ფუნქციური უნიფიცირებული მოწყობილობა, ხოლო პროგრამული უზრუნველყოფა არის უნიფიცირებული, გარკვეული

ხარისხით დამოუკიდებელი პროგრამული ელემენტი, რომელიც ასრულებს რაიმე ფუნქციას საერთო პროგრამულ უზრუნველყოფაში.

## **1.2. სისტემის ფარგლებში შემოსულ მოთხოვნათა ნაკადთან მუშაობის ხერხები და მეთოდები.**

ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემები მუდმივად განვითარებადია. იგივე პრინციპი და მიდგომები გამოიყენება, რაც მართვის ავტომატიზირებული სისტემების მიმართ. აღნიშნული სისტემების დაპროექტებისას აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას ფუნქციების, სისტემის შესაძლებლობების ზრდის, ცვლილებების საჭიროება. აღნიშნული მიმართულებით საინფორმაციო სისტემის მიერ დასმული სპეციფიურ ამოცანათა შესრულებისათვის საჭირო პროგრამული და აპარატურული უზრუნველყოფის გაფართოების შესაძლებლობა. ამასთანავე სისტემის დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს განისაზღვროს რიგი მოთხოვნები და ამოცანებისა, რომელთა გადაწყვეტას მოემსახურება სისტემა. საწყისი ამოცანების არჩევა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემის შემდგომი განვითარების შესაძლებლობებს, მისი ფუნქციონირების ეფექტიანობას. სისტემის შემადგენელი ნაწილების, ქვესისტემების, ობიექტების კოორდინირებული მუშაობა ლოგისტიკის პროცესის ერთ-ერთი უმთავრესი და მნიშვნელოვანი პირობაა. ასევე უნდა გამოიყოს სისტემის მოქნილობის პრინციპი მოთხოვნათა სპეციფიურ ნაკადთან მიმართ. მარტივია დავასკვნათ, რომ ავიაკომპანიის სრული მართვის სფეროში დიდი მნიშვნელობა აქვს პროცესის კომპიუტერიზაციას. ეკონომიკის სფეროში მართვის სისტემების ფართოდ შეღწევამ გამოიწვია ის, რომ პროცესები ელექტრონულად, ავტომატიზირებულად იმართება. აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფა შესაძლებლობას იძლევა სისტემებში და ქვესისტემებში გადაჭრას ინფორმაციის დამუშავებასთან დაკავშირებული რთული საკითხები. რაც საშუალებას იძლევა, სისტემური პოზიციიდან მივუდგეთ მოთხოვნათა ნაკადების მართვას ავიაკომპანიის ელექტრონულ ლოგისტიკაშიც, რაც გულისხმობს დიდი მოცულობის

ინფორმაციის დამუშავების უზრუნველყოფას. ლოგისტიკური პროცესში სისტემასა და ქვესისტემებს შორის მტყუნებების გარეშე კავშირს. მიკროპროცესორული ტექნიკის რაოდენობრივი მაჩვენებლების სრულყოფამ, ისეთების, როგორებიცაა: პროცესორის სისწრაფე, მეხსიერების მოცულობა, კომპიუტერთან მუშაობის სიმარტივე, გამომთვლელი ტექნიკის ღირებულება და სხვ., უზრუნველყო სხვადასხვა მონაწილის ინტეგრაციის ხარისხობრივი შესაძლებლობა ერთ სისტემაში. სისტემა ამუშავებს დიდი მოცულობის ინფორმაციას, რომელთა დამუშავება ხდება სერვერების და ლოკალური სისტემების მეშვეობით, სადაც ხდება მოთხოვნათა ნაკადის მართვა. წარმოშობილ მოთხოვნათა გადაჭრა და მართვა შესაძლებელია ინფორმაციის დამუშავებისა და გადაცემისას დროის რეალური მასშტაბის, მტყუნებების გარეშე რეჟიმში ფუნქციონირებადი თანამედროვე, მაღალი დონის კომპიუტერული ტექნოლოგიების, მართვის სისტემების, შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით. [8] უნდა აღინიშნოს, რომ ავიაკომპანიის მართვის ელექტრონული სისტემებს, შემავალი ქვესისტემებს გააჩნიათ შესაბამისი სპეციფიკა ისინი იქმნება მართვის ადმინისტრაციულ დონეზე და გამოიყენება სტრატეგიული ხასიათის გადაწყვეტილებების მისაღებად. გადასაჭრელ ამოცანათა შორის შეიძლება იყოს შემდეგი: ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლების შექმნა და ოპტიმიზაცია; ნაკლებად ცვალებადი მონაცემების მართვა; დაგეგმვა; ავიაკომპანიის რეგისტრაციის და ფუნქციონირებასთან დაკავშირებულ, პროცედურულ დოკუმენტაციებთან მუშაობა, საჰაერო ხომალდის შესაბამისობა მოთხოვნებთან, აეროპორტების ფუნქციონირების ძირითადი ინდიკატორების მონიტორინგი. (მგზავრების გადაზიდვა, საჰაერო ხომალდების მომსახურება და ა.შ.) და სხვა დავალებები. [8]

აეროპორტი წარმოადგენს სპეციალიზირებული აღჭურვილობის მთელ კომპლექსს, რომელებიც უზრუნველყოფს საჰაერო ხომალდების მიღებას, გამგზავრებას, ბაზირებას, აეროპორტის კლიენტების მომსახურებას და სხვა საკითხების უზრუნველყოფას. აღნიშნული სფეროს თავისებურება

მოითხოვს ინფრასტრუქტურის ისეთ ორგანიზებას, სადაც ათვისებული იქნება მიმდინარე და პოტენციური მოთხოვნები.

### **1.3. მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემები.**

მსხვილი საჰაერო კვანძების ინფრასტრუქტურის განვითარება გულისხმობს მართვის სისტემების გამოყენებას, მათ კოორდინირებულ მუშაობას და ეს სისტემები განეკუთვნება მასობრივი მომსახურების სისტემებს, რომელთაც თავისი მახასიათებლები და ინდიკატორები გააჩნიათ. ხდება სხვადასხვა გამოთვლითი სისტემების დაპარალელება, ცალკეული ეგმ-ის, დამოუკიდებელი სისტემების აკუმულირება ერთ სისტემად, რომელიც გულისხმობს გარკვეული რაოდენობის ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების, პროცესორ-გამომთვლელების, სერვერების, სპეციფიკური პროცესორების, ქსელის და სხვა მოწყობილობების სისტემაში მუშაობას. დღევანდელი კომპიუტერული ქსელების, ინფორმატიკისა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების ახალი, მაღალეფექტიანი საშუალებების გამაღებელი განვითარება სრულიად ახალ შესაძლებლობებს იძლევა. [2] ახალმა საინფორმაციო ტექნოლოგიებმა უკვე დაამტკიცეს თავისი შესაძლებლობანი სხვადასხვა სფეროში. ისინი აკმაყოფილებენ საჭირო მოთხოვნებს: სიჩქარეს, საიმედოობას, ეკონომიურ მახასიათებლებს, და სხვა. მსგავსი მაღალი დონის კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების შედეგად, შესაძლებელია შეიქმნას სისტემები, რომელშიც ადამიანის მოღვაწეობის სხვადასხვა ბიზნესისა თუ სფეროს მოთხოვნების შედეგად გაერთიანდება კომპიუტერული საშუალებები. გამოთვლითი სისტემების გამოყენება მართვის სისტემებში აყენებს მთელი რიგი საკითხების გამართვას. კერძოდ,

1. სისტემის საიმედოობის უზრუნველსაყოფად რესურსების რაციონალურად გამოყენება;
2. სისტემის მიერ განხორციელებული ოპერაციების სიჩქარის უზრუნველყოფა, წარმადობა;
3. ეკონომიური საკითხები (მინიმალური დანახარჯები); [30]

საჭაერო კვანძების მომსახურებაში მართვის სისტემების დაპროექტება და გამართვა- გამოყენება გულისხმობს მთელ რიგ თეორიულ და ინჟინრული საკითხების გათვალისწინებას და მოგვარებას. მათ შორის, ოპერაციული სისტემების, გამოთვლითი ალგორითმების, მეთოდების, სისტემის ფუნქციონალურ და სტრუქტურულ ორგანიზებას, დაპარელელებას, არქტიტექტურისა და საიმედოობის პრობლემების კავშირს. ამ და სხვა საკითხების გადაწყვეტაზე არის დამოკიდებული მაღალმწარმოებლური და მტყუნებათა მიმართ მდგრადი სისტემის შექმნა და დანერგვა ადამიანის მოღვაწეობის სფეროებში და კონკრეტულ შემთხვევაში ავიაციის მიმართულებით. [54]

ამჯერად, ჩამოვთვალოთ სისტემებში შემავალი პროგრამული უზრუნველყოფასთან დაკავშირებული საკითხები, რომელიც ოპერაციული სისტემების მიერ უნდა იქნეს რეალიზებული.

1. სისტემაში შემავალი პროგრამული კოდის სეგმენტაცია;
2. შესაბამისი განაწილების კრიტერიუმის შესაბამისად სეგმენტირებული პროგრამის გამოთვლითი სისტემაში შემავალ სტრუქტურებზე განაწილების ორგანიზაცია;
3. გამოთვლითი სისტემები შემადგენელ კომპონენტებს შორის გამართული, საიმედო კომუნიკაციის უზრუნველყოფა;
4. ინფორმაციის განაწილება სისტემებს შორის, პროგრამათა განაწილების შესაბამისად;
5. პროგრამის კოდირება იმ სისტემებისათვის, რომლებშიც მოცემული ნაწილი უნდა იქნეს რეალიზებული;
6. სისტემაში შემავალი მონაცემების დამუშავება კონკრეტულ ქვესისტემებში;
7. მონაცემების ნაკდის დამუშავების რეალიზება;
8. სისტემის საიმედოდ ფუნქციონირების კონტროლი
9. მომხმარებლის მიერ სისტემის ეფექტიანად გამოყენება;

სისტემის ორგანიზების რთული სტრუქტურა, ცალკეული შემადგენელი ქვესისტემების თავსებადობა, დაპარელელების მაღალი დონე, მოთხოვნათა (ბრძანებათა) ნაკადის გაგზავნისა და მიღების ალბათური ხასიათი და პროცესთა შემაფერხებელი ფაქტორები ბუნებრივია აძნელებენ სისტემის ფუნქციონირების ეფექტურობის მაჩვენებლის განსაზღვრას და შეფასებას. ტესტები, რომელიც განსაზღვრულია სისტემის, ცალკეულ ქვესისტემების, მოწყობილობების და შემადგენელი ნაწილების მახასიათებლების მონიტორინგე და მახასიათებლების შეჯამებაზე სრულად ვერ აფასებს სისტემის მუშაობის საიმედოობას.

აუცილებელია შეიქმნას სისტემის ფუნქციონირების მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა ჯერ კიდევ პროექტირების სტადიაზე მოხდეს სისტემის მუშაობის ეფექტურობის პროგნოზირება, მათი სხვადასხვა სტრუქტურებისა და მახასიათებლების შეფასება და შედარებების საფუძველზე საუკეთესო ვარიანტის არჩევა. ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკის ანალიზი მოიცავს სისტემისთვის შექმნისთვის აუცილებელი საკითხების სიმრავლეს, რომელიც დაკავშირებულია შემდეგ საკითხებთან:

1. რთული ინფორმაციულ-გამოთვლითი სისტემებისა და ქსელების ზოგიერთი სიჭარბის მქონე ობიექტების ფუნქციონალური შესაძლებლობების ანალიზის მოდელის (მასობრივი მომსახურების სისტემის) შექმნა. მოდელში რეალიზებულია ცალკეული სხვადასხვა პროგრამული უზრუნველყოფა და მართვის სისტემები, კომპიუტერები.
2. მოთხოვნათა ნაკადთან მუშაობის პროცესის მტყუნებებისადმი მდგრადობის საშუალებების დამუშავება და მტყუნებების ლიკვიდაციაზე დახარჯული დროის შემცირების ხარჯზე მაქსიმალური გამტარიანობის უზრუნველყოფა;
3. ანალიტიკური მოდელის შექმნის ტექნოლოგიის დამუშავება, რომელიც საკმარისად, სრულად და ზუსტად ასახავს არასაიმედო ელემენტებიანი ერთობლივი მომსახურების სიტუაციურად ინტეგრირებად სისტემის თვისებებს;



დასმული საკითხების შესაბამისად, ძირითადი ამოცანა გულისხმობს შემდეგი ცალკეული ამოცანების გადაწყვეტას;

1. სისტემაში შემაჯალი კომპიუტერების, სერვერების, მართვის სიტემების, პროცესორების, ქსელის ტექნოლოგიებისა და სხვა მოწყობილობების ეფექტიანი ფუნქციონირებისათვის ძირითადი მაჩვენებლების არჩევა და დაფუძნება;
2. მასობრივი მომსახურების, სიტუაციურად ინტეგრირებად სისტემებში რიგების დროებითი და მოცულობითი მახასიათებლების შეფასების საკითხის გამოკვლევა;
3. სხვადასხვა რეჟიმში ფუნქციონირებადი მრავალარხიანი სისტემების წარმადობის შეფასების საკითხის გამოკვლევა;
4. კვლევის თეორიული შედეგების გადატანა პრაქტიკულად და ტესტირება; [31]

დისერტაციის მიზანია ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკაში გამოყენებადი, მტყუნებებისადმი მდგრადი, მოთხოვნათა ნაკადის მომსახურე მაღალმწარმოებლური სისტემის შემადგენელი სტრუქტურების განსაზღვრა, მათი ფუნქციების და მათ მიმართ წარდგენილი მოთხოვნების ანალიზი.

ინფორმატიკისა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების ახალი, მაღალეფექტიანი საშუალებებით სისტემის დაგეგმარების ეფექტიანი მუშაობა განისაზღვრება, არა მარტო მათი ელემენტების სწრაფმოქმედებით, არამედ სხვა მრავალი ფაქტორებითაც, მაგალითად, როგორცა დავალების მომსახურების ფორმები და ტექნიკები, მონაცემთა მასივები და მრავალი სისტემური ასპექტებით, რომლებიც განსაზღვრავენ თანამედროვე ინფორმაციულ-სტრუქტურულ და საკომუნიკაციო სისტემების ფუნქციონალურ და სტრუქტურულ ორგანიზაციას. დღეს საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარების დონე, მათი არქიტექტურა და პროგრამული უზრუნველყოფა საშუალებას იძლევა შეიქმნას მრავალკომპონენტური განაწილებული სისტემები საერთო ინფორმაციულ გამოთვლითი

რესურსებით. უკვე აღარავისთვის არაა გასაკვირი, ისეთი სტრუქტურისათვის, როგორცაა ავიაკომპანიის მართვა მსგავს სისტემებს სარგებლობა მოაქვს ეფექტიანი მუშაობისათვის. პირველ შემთხვევაში ეს არის კითხვა-პასუხის ტიპის სისტემები, როდესაც სისტემის მეხსიერებაში მუდმივად განთავსებულია პროგრამები და ისინი ახდენენ შემოსული განაცხადთა ნაკადის რეალიზებას, განსაზღვრული დავალებების შესრულებას. მეორე პარალელური ტიპის სისტემებში მუშაობისას ყოველ განსაზღვრულ მომენტში ხდება ერთი დიდი დავალების რეალიზება, ამასთან პაკეტური ტიპის სისტემის ყოველი კომპიუტერი ასრულებს დავალების ცალკეულ ნაწილს. მესამე შემთხვევაში სისტემაში ერთდროულად ხდება ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელ მოთხოვნათა ნაკადის დამუშავება, რომელიც მომხმარებელს გარკვეული თანმიმდევრობით მიეწოდება. თანმიმდევრობის პრიორიტეტს განსაზღვრავს სისტემა. მეოთხე რეჟიმში მოთხოვნათა ნაკადის განაწილება ხდება სხვადასხვა, მომხმარებლისათვის განკუთვნილ აპარატურასთან. მომხმარებელი ღებულობს მომსახურებას ინდივიდუალურად, მისთვის განკუთვნილს მონიტორთან. ეს მიღწეულია სისტემის მაღალი წარმადობითა და მომხმარებლის მიერ გამოყენებული ოპტიმალური დროის/სიჩქარის გათვალისწინებით. ასეთ რეჟიმში მუშაობს სისტემები დროის განაწილებით. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ოთხივე რეჟიმი რეალიზებულია მასობრივი მომსახურების სისტემების ფუნქციონირების დროს. საჭიროების შემთხვევაში სისტემაში, რომელიც ერთმანეთთან კომპიუტერული ქსელითაა დაკავშირებული, შესაძლებელია შეიქმნას დროებითი კონფიგურაცია, რომელიც შეიცავს რიგ მოწყობილობებსა და ქსელის სხვადასხვა რესურსებს, გარკვეული, რთული ფუნქციების შესასრულებლად, იმ შემთხვევაში, თუ სისტემის სიმძლავრე ვერ უმკლავდება გარვეულ ამოცანას, რომელიც შეიძლება არ იყოს მუდმივი, ნაკადებს შორის. მაგალითად, საჭიროა მომხმარებელთა მოთხოვნათა რეალიზება და ჭარბ მონაცემთა ნაკადის დამუშავება. სისტემა შემადგენელი ტექნოლოგიური

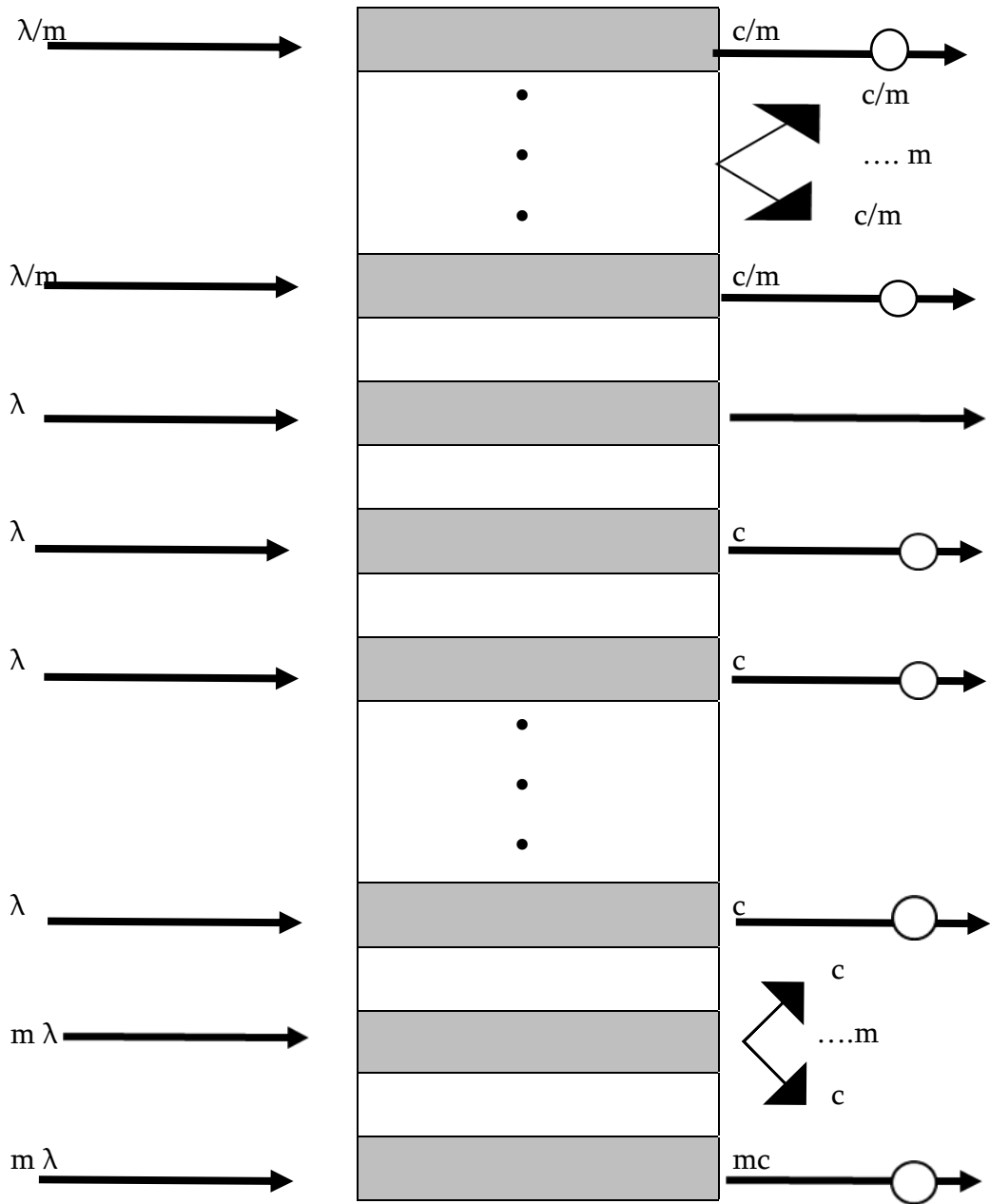
საშუალებებით ფართო შესაძლებლობებს იძლევა: ტერმინალებს შორის ინფორმაციის გაცვლა მცირე დროის განმავლობაში. ასევე, შეიძლება მივუთითოთ ქსელის ფუნქციონალური და სტრუქტურული ორგანიზაციის იმ ზოგიერთ ფუნდამენტალურ პრინციპზე, რომლებიც გარკვეულ წილად განაპირობებს საერთო სისტემურ მიდგომას თანამედროვე ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო და გამოთვლითი სისტემების ანალიზის პრობლემებისადმი. ერთ-ერთ საერთო პრინციპს წარმოადგენს რესურსების ინტეგრაცია და ერთობლივი მოხმარება ან ფუნქციების დაყოფა, სადაც შეგვიძლია ვიგულისხმოთ, როგორც გამოთვლითი და კომუნიკაციური რესურსები, ასევე მაღალკვალიფიციური სპეციალისტები. მრავალი საკითხი, რომელიც წარმოქმნილია სისტემის ფუნქციონირების განხილვისას დაკავშირებულია ნაკადში პრიორიტეტულ მოთხოვნათა შორის რესურსების განაწილებასთან. განაცხადები შესაძლებელია წარმოიშვას სისტემაში ჩართული მრავალრიცხოვანი ტერმინალებიდან. მათ ესაჭიროებათ დავალებათა მირების, გადაცემის, შენახვის, დამუშავების საშუალებებთან, რესურსებთან შეღწევა. ტერმინალები ქმნიან სამუშაო დატვირთვას, რომელიც შედგება დავალებებისაგან. რესურსების წარმადობაზეა დამოკიდებული, რამდენად შესაძლებელია მომსახურებაში დაყოვნება. რესურსების ოპტიმალურად განაწილების მეთოდების განსაზღვრა საშუალებას მოგვცემს დაკმაყოფილდეს მოთხოვნები პრიორიტეტების მიხედვით. ეს საკითხი წარმოადგენს სისტემების პროექტირებისა და მათი ეფექტიანი მუშაობის უმნიშვნელოვანეს ასპექტს. აპარატურული და პროგრამული რესურსების განაწილება და სისტემაში კოორდინირებულად მუშაობა წარმოადგენს ელექტრონული ლოგისტიკის მთავარ ამოცანას. აღნიშნულთან დაკავშირებული საკითხები წარმოიშვება ნებისმიერ სისტემებში, რომლებიც ემსახურება მომხმარებელთა ჯგუფებს, სხვადასხვა მოთხოვნათა ნაკადებს, და რომლებშიც წინასწარ გაუთვალისწინებელია, როგორც მოთხოვნათა შემოსვლასთან დაკავშირებული მომენტები, ასევე განაცხადთა მოთხოვნა რესურსების რაოდენობაზე. სისტემის ქსელში რესურსების ერთობლივი

გამოყენების პრინციპმა და საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების დარგში თანამედროვე მიღწევებმა შესაძლებელი გახადა მძლავრი, თვისობრივი მახასიათებლების მქონე, კონკრეტული სფეროსთვის ელექტრონული მართვისთვის განკუთვნილი სისტემის შექმნა.

მსხვილი საჰაერო კვანძები მოიცავს რამოდენიმე აეროპორტს, რომელთა შორის მძაფრი კონკურენციაა და ლოგიკურია, ინფრასტრუქტურის განვითარების ხარისხი პრიორიტეტულია, ვინაიდან აღნიშნული საკითხი პირდაპირ გავლენას ახდენს აღნიშნული სფეროს რენტაბელობაზე ბიზნესის კუთხით. მაღალი დონის შენარჩუნებაზე გავლენას ახდენს ტექნიკური, ინფორმაციული და ადამიანური რესურსები, რომელთა სისტემური ფუნქციონირება საშუალებას იძლევა უზრუნველყოს ავიაკომპანიის მაღალ დონეზე ფუნქციონირება. შედეგად, მოქმედებები, რომელიც მიმართულია ავიაკომპანიის ელექტრონული ინფრასტრუქტურის განვითარებისაკენ, წარმოადგენს სისტემის სასიცოცხლო ციკლის ფორმირების კომპლექსურ საფუძველს. აეროპორტი წარმოადგენს სხვადასხვა ფუნქციათა სიმრავლის ინტეგრირებულ კომპლექსს, და ლოგიკურია, რომ აღნიშნული საქმიანობის ყველა არსებული მიმართულების განვითარება არ არის ერთგვაროვანი და ერთნაირი მაღალი სტანდარტებით. აუცილებელია განვიხილოთ ის საკითხები, რომელიც აღნიშნულ სფეროს მაღალი სტანდარტების შესაბამისად ელექტრონულ ლოგისტიკას უზრუნველყოფს.

განვიხილოთ რესურსების სიმრავლე, რომელთაგან თითოეულს შეუძლიათ შეასრულოს სამუშაო სასრული სიჩქარით ანუ რესურსებს გააჩნიათ სასრული გამტარიანობა. დავუშვათ, რომ გვაქვს მომხმარებელთა სიმრავლე, რომელთა მოთხოვნა რესურსებზე, გარკვეული სამუშაოს შესასრულებლად, ატარებს შენთხვევით ხასიათს. სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ ამ განაცხადთა შემოსვლის მომენტები და ყოველ განაცხადზე მოთხოვნილი სამუშაოს რაოდენობა შემთხვევითი სიდიდეებია წარმოიშვება განაცხადებზე რესურსების ეფექტური განაწილების ამოცანა. შეიძლება ჩამოვთვალოთ რესურსების განაწილების რამოდენიმე ხერხი, როდესაც ზოგიერთი მათგანი

აბსოლუტურად მიუღებელია გამოყენებისათვის. ვიგულისხმობ, რომ გვაქვს სამუშაოს შესრულებისათვის საჭირო რესურსებზე განაცხადთა დიდი ნაკადი, ამასთან ყოველი წყაროდან შემოსულ განაცხადთა ინტენსივობა ავლნიშნით  $\lambda$ , ხოლო  $C$ - თი რესურსების გამტარიანობა (ოპერაცია/წამი). უნდა ავლნიშნო, რომ  $a$  სტრუქტურა არაეფექტურია, რადგან დავალებები შეიძლება დაგროვდეს ერთ-ერთი რესურსის წინ, როდესაც სხვა რესურსი შეიძლება თავისუფალი იყოს.  $b$  -სტრუქტურის დროს გვაქვს შედარებით ეფექტური მუშაობის რეჟიმი, რადგანაც დავალება არ იმყოფება ლოფინის მდგომარეობაში, როდესაც სხვა სხვა რესურსი თავისუფალია. მიუხედავად ამისა  $b$ -სტრუქტურაში ვაწყდებით არარაციონალობას, როდესაც რიგი არ არსებობს, მაგრამ ყველა რესურსი დაკავებული არ არის. ამ შემთხვევაში ზოგი რესურსი თავისუფალია და მათი სიმძლავრე არ გამოიყენება დანარჩენი დაკავებულ რესურსების მუშაობის დაჩქარებისათვის. ასეთი ნაკლი არ გააჩნიათ  $c$  და  $d$  სტრუქტურებს. ამ სტრუქტურებში ყოველი რესურსი ღებულობს ნაკადს  $m$ -ჯერ მეტი ინტენსივობით და გააჩნიათ  $m$ -ჯერ მეტი გამტარიანობის უნარი. ასეთ სისტემებს შეუძლიათ შეასრულონ მეტი დავალება წამში. ვრწმუნდებით, რომ მიზანშეწონილია გადაწყვეტილება, ელექტრონული ლოგისტიკისათვის გამოვიყენოთ სისტემა **(ნახ.1)**. მასში შემავალი აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფა კონცენტრირებულია და გამოიყენება ერთი ოპერაციული სისტემის მიერ. თუმცა, სანამ დავასაბუთებდეთ ამა თუ იმ მიდგომას, უნდა გამოვიყენოთ არჩევის მკაფიოდ ფორმირებული კრიტერიუმი, როდესაც მხედველობაში მიიღება როგორც მომხმარებლის დავალებები, ასევე წარმოდგენილი რესურსების ინტეგრაციისა და განაწილების შესაძლებლობები. ტექნიკური, ეკონომიური და ორგანიზაციული ხასიათის სხვადასხვა მახასიათებლების, თუ ასპექტების გათვალისწინებით.



ნახ.1. ელექტრონული ლოგისტიკის სისტემა

ადამიანის მოღვაწეობის სხვადასხვა სფეროს და კონკრეტულ შემთვევაში ავიაკომპანიის სრული მართვის ლოგისტიკის შემადგენელი ნაწილია მომხმარებლის მომსახურეობა სისტემის ფუნქციონირების სხვადასხვა სეგმენტზე. მომხმარებელი, რომელიც, ითხოვს ინფორმაციული სისტემების საშუალებების გამოყენებას, ხასიათდება მკაფიოდ გამოკვეთილი

დატვირთვების დაჯგუფებით.[4,7]. ისინი ჯგუფდებიან სიმრავლეებად. მათ მიერ შესრულებულ ოპერაციებს გააჩნიათ დატვირთვებისა და შესასრულებელ ოპერაციათა პარამეტრები. როდესაც ის მოთხოვნას აკეთებს ტერმინალთან, ის ითხოვს „თავისუფალ ქსელს“, როგორც ინფორმაციის დამუშავების, ასევე გადაცემის მხრივ. უნდა განვსაზღვროთ ერთი ტერმინალიდან შემოსულ განაცხადთა საშუალო ინტენსივობა და შევუსაბამოთ მას შესაბამისი წარმადობის (სიჩქარე, გამტარიანობა) რესურსი. ცხადია, არამომგებიანია, მოთხოვნებთან შეუსაბამო მაღალსიჩქარიანი რესურსის დაკავება მთელი დროის განმავლობაში ერთ მომხმარებელზე და ასევე ნაკლებ წარმადობის მქონე რესურსის დაკავება, როდესაც ის ვერ აკმაყოფილებს მოთხოვნებს წარმოქმნის პერიოდში. ფაქტორებს, რომელიც განსაზღვრავს ელექტრონული ლოგისტიკის სისტემის ფუნქციონირების თვისებებს, ქვესისტემებში შემავალი რესურსების რაოდენობას, ზოგადად, სისტემაში საშუალო დროის მინიმალიზაციას, მივყავართ მოსაზრებამდე, რომ შესაძლებელია დაყოვნების დროის მინიმიზაციისათვის უმჯობესია გვექონდეს დიდი წარმადობის ერთი რესურსი, ვიდრე დამოუკიდებელ რესურსთა სისტემა, რომელიც ჯამში იგივე წარმადობას იძლევა. თუმცა მაღალი წარმადობის სისტემის შექმნას აქვს ზღვარი, რომლის იქეთ უკვე უნდა შეიქმნას სხვადასხვა მოთხოვნის ნაკადის დამუშავებელი მრავალრესურსიანი (სერვერები, გამომთვლელი სისტემები, ქსელები და სხვა აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფა) ელექტრონული სისტემები, რომლის ეფექტიანი მუშაობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია მტყუნებებისადმი მდგრადობა. როდესაც სისტემა დამოკიდებულია მცირე რაოდენობის მქონე რესურსების ფუნქციონირებაზე, სადაც გამოთვლით სისტემას აკისრია მრავალი ფუნქცია, ცხადია, მისი მტყუნება, ნიშნავს მთელი სისტემის მწყობრიდან გამოსვლას, მაგრამ თუ სისტემა შეიცავს რამოდენიმე ელექტროგამომთვლელ მანქანას, ერთი, ან რამოდენიმე რესურსის წყობიდან გამოსვლას მივყავართ სისტემის გამართული მუშაობის უნარის ნაწილობრივ ან უმნიშვნელო დაკარგვამდე, ამასთან სისტემა

ინარჩუნებს თვისებას, შეასრულოს მისი მნიშვნელოვანი ფუნქციები საჭირო ხარისხით [32,35].

#### **1.4. სისტემის აპარატურული, ინფორმაციული და დროითი**

##### **სიჭარბების საკითხები.**

ელექტრონული ლოგისტიკის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი მტყუნებებისადმი (შეფერხებებისადმი) მდგრადი მაღალწარმოებადი სისტემის შექმნა საჭირო რესურსების, აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის ეფექტური რაოდენობით გამოყენებაზე.

ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული სისტემა გულისხმობს თავსებადი პროგრამული და აპარატურული (ქსელი, სერვერები, პროცესორები და სხვა.) რესურსების გაერთიანებას ერთიანი სამუშაოს შესასრულებლად. ამასთან, ყოველი საინფორმაციო სისტემა მუშაობს საკუთარი ოპერაციული სისტემის მართვის ქვეშ. მათ გამოყენება აქვს, როდესაც ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი უშვებს არსებით დაპარალელებას. მრავალპროცესორიანი სისტემა იყენებს ორ ან მეტ პროცესორს, ამასთან იგულისხმება საერთო ოპერაციული სისტემის არსებობა, რომელიც მთელ სისტემას და მასთან ერთად პროცესორებსაც აღიქვამს, როგორც რესურსების ერთობლიობას, რომელიც იმყოფება მის განკარგულებაში და განკუთვნილია ამოცანის შესასრულებლად [54]. ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული სისტემის ძირითად პრონციპს უნდა წარმოადგენდეს მრავალფუნქციური შესაბამისი რესურსების გამოყენება: პროცესორების საერთო ველი, ოპერატიული მეხსიერება, არხები, პერიფერიული მოწყობილობები. ერთი ტიპის მოწყობილობებს შორის ფუნქციის დინამიური განაწილების და შეცდომების ავტომატურად აღმოჩენის უნარის შესაძლებლობები სისტემის ფუნქციონირების პროცესში. ზემოდ აღნიშნულ მოსაზრებაში იგულისხმება ისიც, რომ სისტემა უნდა შეიცავდეს ერთი ტიპის მოწყობილობის რამოდენიმე ეგზემპლარს (პროცესორები, ოპერატიული მეხსიერება, ქსელისათვის საჭირო რესურსები და ა.შ.) ამასთან გარანტირებული უნდა იყოს სისტემის ფუნქციონირებისათვის, მისი



სასიცოცხლო ციკლისათვის აუცილებელი, უმთავრესი ფუნქციებისათვის შესასრულებლად საჭირო ყველა ტიპის მოწყობილობების სიჭარბე მინიმალური, საჭირო რესურსებთან მიმართებაში. საერთო ველის ქვეშ იგულისხმება მოწყობილობათა თანაბარშედლწევადობა. ფუნქციების დინამიური განაწილება გულისხმობს, რომ პროგრამული უზრუნველყოფის ნაწილები არ არიან „მიჯაჭვული“ მკაცრად განსაზღვრულ რესურსზე და შეიძლება განხორციელდეს სხვა ტერმინალის მიერ. შეცდომების ავტომატური აღმოჩენა გულისხმობს ცალკეული ქვესისტემებში შემავალი მოწყობილობებისა და მთლიანად სისტემის მაკონტროლებელი რესურსის არსებობას. მის გარეშე ერთი ტიპის მოწყობილობებს შორის ფუნქციათა დინამიური განაწილება არ შეიძლება იყოს რეალიზებული. შედეგად, შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ გამოთვლითი სისტემების პარალელური დამუშავების ორგანიზება, დაპარალელების პრობლემის კავშირი გამოთვლითი სისტემის არქიტექტურასა და მის საიმედოობასთან, ოპერაციული სისტემის, გამოთვლის მეთოდები და ალგორითმების შექმნა ის საკითხებია, რომელთა გადაწყვეტა უზრუნველყოფს მაღალწარმოებად და მტყუნებებისადმი მდგრად სისტემებში ელექტრონულ მართვისათვის მაღალი დონისა და წარმადობის ტექნიკის არსებობას. ზოგადად მრავალფუნქციურ, მართვის ელექტრონული სისტემების რთული სტრუქტურა, ცალკეული მოწყობილობების მუშაობის მაღალი პარალელიზმი, მოთხოვნათა შემოსვლის ალბათური ხასიათი და გამოთვლითი პროცესის შემაფერხებელი ფაქტორების წარმოქმნა ართულებს მათი ფუნქციონირების ეფექტურობის მაჩვენებლის შეფასებას. დღესდღეობით, სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკის ანალიზის, ფუნქციონირების ეფექტურობის სხვადასხვა მაჩვენებლის შეფასების საკითხები შესასწავლია. სისტემის შეფასების არსებული სტანდარტების მიხედვით მონაცემები ეყრდნობა სისტემაში შემავალი ცალკეული მოდულების სწავლადების მახასიათებლების მარტივ შეჯამებას ან მიღებულია ექსპერტული შეფასებების საფუძველზე. აუცილებელია

შეიქმნას მეთოდები, რომელიც საშუალებას მოგვცემს, ჯერ კიდევ, სისტემური პროექტირების სტადიაზე მოგვეხდინა მათი ეფექტურობის პროგნოზირება. მათი განსხვავებული სტრუქტურების შეფასება, დახასიათება და მათი შედარების საფუძველზე პრაქტიკულად განხორციელებული ვარიანტებიდან უკეთესის არჩევა. აღნიშნული პრობლემის ანალიზი წარმოადგენს სადისერტაციო ნაშრომის მიზანს.

ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკა გულისხმობს აღნიშნულ სფეროში მართვის სისტემების და ქვესისტემების გამოყენებას, ელექტრონული ლოგისტიკაში მასობრივი მომსახურების სისტემების მტყუნებების გარეშე ფუნქციონირებას. აღნიშნული ელექტრონული სისტემები თავის შემადგენლობაში უნდა შეიცავდეს საიმედო მოწყობილობებს. საიმედოობის აუცილებელი დონის შენარჩუნების საკითხი დაკავშირებულია სხვადასხვა სახის სიჭარბის გამოყენებასთან. ესენია აპარატურული, ინფორმაციული და დროითი სიჭარბეები. აპარატურული სიჭარბის ქვეშ იგულისხმება მოწყობილობის შემადგენლობაში მინიმალურად აუცილებელზე მეტი რაოდენობის აპარატურის არსებობა. სიჭარბის ეს სახეობა გარკვეული დროის განმავლობაში ითვლებოდა ეფექტიან მეთოდად, რომელიც საშუალებას იძლეოდა არასაიმედო ქვესისტემებიდან შეგვექმნა საიმედო სისტემები, თუმცა სისტემის სქემის განხილვა შედეგად ირკვევა, რომ ეს მეთოდი არც ისე უნაკლოა, უპ. ყოვლისა ელემენტებში რამდენიმე ტიპის მტყუნებების არსებობის, რეზერვების გადართვის, ცალკეული ელემენტების მტყუნებათა შემთხვევაში დატვირთვის გადანაწილების არასაიმედოობის გამო, ამიტომ აუცილებელია ყურადღება დავუთმოთ დამატებითი, სხვა სახის რეზერვების კვლევასაც. მაგალითად მნიშვნელოვანი საკითხია ინფორმაციული სიჭარბე [54].

## **1.5. ინტელექტუალური სისტემები ავიაციის სფეროში**

როგორც ვიცით ინფორმაციული და საკომუნიკაციო სისტემების დანიშნულება ინფორმაციის მიღებას, დამუშავება, შენახვა და გადაცემაა.

განსაკუთრებით გამოვყოთ მისი სწორი და ეფექტიანი გადამუშავება. ნებისმიერი ინფორმაციის გადამუშავების ამოცანაა მისი ანალიზი, სინთეზი და ლოგიკური დასკვნების გამოტანა, რაც ადამიანის საქმიანობის ნებისმიერ სფეროში პროგნოზირებას და მომავალი გადაწყვეტილებების მიღებას ემსახურება. თანამედროვე ეპოქაში ეს ფუნქციები ინტელექტუალური სისტემის გამოყენებით ხორციელდება. უნდა აღინიშნოს, რომ მათი განვითარება იმ ამოცანებთან ერთად ხდება, რომლებიც საზოგადოებისა და ეპოქის მოთხოვნების შესაბამისად წარმოიშვება, ადამიანის განვითარების კონკრეტულ ისტორიულ ეტაპზე წამოიჭრება. ინტელექტუალური სისტემები (ტექნოლოგიები) ინფორმაციული ტექნოლოგიების მეტად მნიშვნელოვან შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენენ. ისინი ადამიანთა სამსახურში დგას, უნდა იდგეს და მათ გარეშე ინფორმატიზაცია აზრს დაკარგავდა. ინტელექტუალური სისტემა (intelligent system)-ეს არის ტექნიკური ან პროგრამული სისტემა, რომელიც განკუთვნილია ადამიანის მოღვაწეობის კონკრეტულ სფეროში გადაწყვიტოს ინტელექტუალური და შემოქმედებითი ამოცანები. სისტემის მეხსიერებაში ინახება ცოდნა აღნიშნული მიმართულებით. ინტელექტუალური სისტემის სტრუქტურა მოიცავს შემდეგ ძირითად ბლოკებს: ცოდნის ბაზა, გადაწყვეტილებების მიღების მექანიზმები და ინტელექტუალური ინტერფეისი. მას შეისწავლის ხელოვნური ინტელექტის მიმართულება. ინტელექტუალური სისტემა- ესაა ინფორმაციულ-გამოთვლითი სისტემა ინტელექტუალური მხარდაჭერით, რომელიც ამოცანებს გადაჭრის ადამიანის ჩართულობის გარეშე, ხოლო თუ საქმე გვაქვს ინტელექტუალიზირებულ სისტემებთან, აქ პროცესს ადამიანი (ოპერატორი) მართავს. ხელოვნური ინტელექტის (Intellectus – გაგება, შემეცნება – ადამიანის აზროვნების, სწავლის უნარი) შექმნის იდეა გასულ საუკუნეში გაჩნდა. დაისვა კითხვა: შეიძლება თუ არა შეიქმნას ისეთი მოწყობილობა, რომელიც ინტელექტუალურ სამუშაოებს დამოუკიდებლად, ადამიანის ჩარევის გარეშე შეასრულებს. როგორც ვიცით, ადამიანის გონებას აქვს უნარი შეინახოს, დაამუშავოს და დაახარისხოს ინფორმაცია. თუმცა

დღემდე მედიცინისთვის აუხსნელია, როგორ იქმნება ადამიანის გონებაში სიახლე, ახალი აზრები, იდეები, ადამიანს უნვითარდება ზროვნების სხვადასხვა ფორმები და უნარ-ჩვევები. კაცობრიობამ შექმნა კომპიუტერი, რომელსაც შეუძლია შეინახოს, დაამუშავოს და დაახარისხოს ინფორმაცია ადამიანზე უკეთ და სწრაფად, თუმცა მას ახალი იდეების შექმნა, ფორმირება არ შეუძლია. თუნდაც გავისხენოთ კომპიუტერული თარჯიმანი-პროგრამები. ისინიც კი არ არის ისეთი სრულყოფილი, როგორც ადამიანის ნამუშევარია. შეიძლება ითქვას, ხელოვნური ინტელექტის შექმნა დიდი გამოწვევა და ამოცანაა, რომლის გადაჭრა ადამიანმა დაისახა. ზოგადად, ხელოვნური ინტელექტის მრავალნაირი განმარტება გვხვდება მოვიყვანოთ ზოგიერთ მათგანი. ხელოვნური ინტელექტი ესაა კომპიუტერები, რომლებსაც ადამიანის მსგავსად შეუძლიათ ფიქრი და აზროვნება; მანქანები, რომლებიც შეასრულებენ ინტელექტუალურ ფუნქციებს; მოქმედების ავტომატიზაცია, რომელიც ასოცირდება ადამიანის აზროვნებასთან; გონებრივი შესაძლებლობების შესწავლა კომპიუტერის დახმარებით და ა.შ. [55,56, 57].

ამ დეფინიციებიდან გამომდინარე, ხელოვნური ინტელექტი შეგვიძლია ასე განვმარტოთ: ხელოვნური ინტელექტი არის აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნის მეცნიერება და ტექნოლოგია. კომპიუტერი გამოიყენება ადამიანის ინტელექტის შესაცნობად [56].

პირველი შრომები ამ მიმართულებით ეკუთვნის ინგლისელ მათემატიკოსსა და ფილოსოფოს ალან ტიურინგს. ხელოვნური ინტელექტი არის თანამედროვე ციფრული ეპოქის მნიშვნელოვანი პერსპექტიული, მომავლის ტექნოლოგია. ამას მოწმობს ბევრი კვლევა, და ადამიანის მოღვაწეობის სხვადასხვა სფეროებში მისი გამოყენების ასპექტები. მიღებული შედეგები იმისი დამადასტურებელია, რომ ხელოვნური ინტელექტი სანდო ტექნოლოგიაა. ისინი ინტელექტუალურ ფუნქციებს ადამიანის მიერ შექმნილი პროგრამულ-გამომთვლელი და აპარატურული კომპლექსის ძალისხმევით ასრულებენ. ინტელექტუალური ტექნოლოგიები

შეიძლება ინტელექტუალური სისტემის შემადგენელ ნაწილია. ისინი, არსებითად, მეთოდებისა და ტექნიკური საშუალებების იმ ერთობლიობას წარმოადგენენ, რომელთა მეშვეობითაც სათანადო ალგორითმისა და პროგრამების საფუძველზე ავტონომიურ რეჟიმში ადამიანის ინტელექტის მოდელირება ხდება. ამჟამად, ინტელექტუალური ტექნოლოგიები ანალიტიკური ტექნოლოგიების განვითარების ერთ-ერთი ბოლო ეტაპია. ავღნიშნოთ ინფორმაციულ-ანალიტიკური ტექნოლოგიები და მათი ამოცანები. ნებისმიერი ანალიტიკური სამუშაოს შესრულება უზრუნველყოფილია სისტემურ, მეთოდოლოგიურ ბაზაზე დაფუძნებული ინფორმაციის დამუშავებისათვის განკუთვნილი ტექნოლოგიების კომპლექსით (პროგრამული და აპარატურული უზრუნველყოფა). ინფორმაციული ტექნოლოგიები-თანამედროვე ტექნოლოგიების განუყოფელი ნაწილია. უპირველეს ყოვლისა პროგნოზირებისათვის, ტექნიკური პროცესებისათვის, ანალიტიკური პროცესებისათვის, ლოგისტიკისათვის და ა.შ. თანამედროვე ეპოქაში, როდესაც ვითარდება და ინერგება ელექტრო-გამომთვლელი ტექნოლოგიები და მაღალწარმოებადი (მაღალსიჩქარიანი) ქსელური საშუალებები, მათი მნიშვნელობა და გამოყენების სფერო ფართოვდება და ბუნებრივია, არც საავიაციო ბიზნესია გამონაკლისი, თუმცა ყველა ეს ტექნოლოგია დამოკიდებულია ადამიანებზე-ანალიტიკოსებზე, შემოქმედ პიროვნებებზე, რომლებიც ახალ, პროდუქტიულ იდეებს ახორციელებენ. ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარების დონე ადამიანის მოღვაწეობის ყველა სფეროში უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს. მათ შორის, მართვის, ლოგისტიკის სფეროში. არც ავიაციის სფეროა გამონაკლისი. თუ ინფორმაციული ტექნოლოგიების არსი მდგომარეობს იმაში, რომ მათი მეშვეობით ხდება მონაცემთა მასივების განხილვა მომხმარებელთა მიერ, ინფორმაციულ-ანალიტიკური ტექნოლოგიების დანიშნულებაა მონაცემთა საფუძველზე ანალიტიკური, ინტელექტუალური პროცესების, გადაწყვეტილებების გამოტანის პროცედურების შესრულება. ინფორმაციულ-ანალიტიკური

ტექნოლოგიები შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც მეთოდების, ცოდნის, ოპერაციების, წესებისა და პროტოკოლების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს/ზრდის ადამიანის ამა თუ იმ სფეროში საქმიანობის ეფექტიანობას. სისტემების ფუნქციონირების წარმადობას განსაზღვრავს ტექნოლოგიური, პროგრამული, ინფორმაციული, ორგანიზაციული და სხვა ტიპის რესურსები. ანალიტიკურ ტექნოლოგიები გულისხმობს მეთოდოლოგიას, რომელიც მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით უცნობი მახასიათებლებისა და პარამეტრების (მონაცემების) მნიშვნელობების განსაზღვრის შესაძლებლობას იძლევა, მოდელირების, ალგორითმების და მათემატიკური თეორემების საფუძველზე. მას, უპირველესად იმ სპეცილისტები იყენებენ, რომლებიც გადაწყვეტილებებს იღებენ: ხელმძღვანელები, ანალიტიკოსები, ექსპერტები, კონსულტანტებს. კომპანიის შემოსავალს განაპირობებს გადაწყვეტილებების სისწორე: პროგნოზირების სიზუსტე, ამორჩეული სტრატეგიის ოპტიმალურობა. გავიხსენოთ ყველაზე მეტად გავრცელებული ინფორმაციულ-ანალიტიკური ტექნოლოგიები რომლებიც ვალუტის კურსის პროგნოზირებას, ნედლეულის ფასების, საქონლის, მოთხოვნის, კომპანიების შემოსავლების, უმუშევრობის დონის, ასევე მარშრუტების, განრიგების, შესყიდვებისა და ინვესტიციებს გეგმებს, განვითარების სტრატეგიის ოპტიმიზაციის ამოცანებს წყვეტენ. ბიზნესისა და წარმოების რეალური ამოცანებისათვის, როგორც წესი, გადაწყვეტის ზუსტი ალგორითმები არ არსებობს. ხელმძღვანელები და ექსპერტები ასეთ ამოცანებს ადრე, მხოლოდ გამოცდილებაზე დაყრდნობით წყვეტენ. თანამედროვე ანალიტიკური ტექნოლოგიების საშუალებით აგებული სისტემები გადაწყვეტილებების ეფექტიანობას არსებითად ამაღლებენ [45,58].

პირველი, ტრადიციული ანალიტიკური სისტემები იყო დეტერმინირებული ტექნოლოგიები. ასევე ცნობილია ანალიტიკური ტექნოლოგიების კლასი-ალბათური ტექნოლოგიები და სტრუქტურულ-ანალიტიკური ტექნოლოგიები. უკანასკნელ წლებში აქტიურად ვითარდება

ახალ ტიპის ანალიტიკური სისტემები. მათი საფუძველია ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიები, რომლებიც ბუნებრივი პროცესების იმიტირებას ახდენენ. განვიხილოთ მაგალითად სატრანსპორტო ინტელექტუალური სისტემები. დღეისთვის ხელოვნური ინტელექტის სფეროში ტრანსპორტირების ბიზნესის სფეროს საჭიროებისათვის უამრავი გამოკვლევა ტარდება. მათი მიზანია სატრანსპორტო გადაზიდვებისათვის ავტომატიზირებული ტექნოლოგიების შემუშავება და რეალიზება. დროის რეალურ მასშტაბში მომუშავე მართვის სხვადასხვა სისტემამ (როგორც საბორტო, ისე მიწისზედა) შემთხვევითი ფაქტორების ზემოქმედების პირობებში თავის თავზე უნდა აიღოს გამოცდილი ადამიანი-ოპერატორის ფუნქციები და ისინი მასზე უკეთესადაც უნდა შეასრულოს. ამგვარად, აღნიშნულ სფეროში ინტელექტუალური ტექნოლოგიების გამოყენება სატრანსპორტო საშუალებების მართვის აუცილებლობას უკავშირდება არა მარტო ჩვეულებრივ სამუშაო პირობებში, არამედ სატრანსპორტო კომპლექსის მუშაობას გარკვეული მტყუნებების დროსა და შემთხვევითი ფაქტორების გავლენის პირობებში. თუ შესაძლებელი გახდება სატრანსპორტო კომპლექსის ავტომატიზირებული, ინტელექტუალური მართვის განხორციელება, იგი ადამიან-ოპერატორს გაუწევს კონკურენციას, თუ მასში ჩადებული იქნება ადამიან-ექსპერტის გადაწყვეტილებების მიღების განსაზღვრული ცოდნა. მართვის სისტემების ასეთ ტიპს ხელოვნური ინტელექტის თეორიაში ცოდნაზე დაფუძნებულ მართვის სისტემებს უწოდებენ. მათი სტრუქტურა რეალურ დროში შემდეგი ქვესისტემებისაგან შედგება: ცოდნის ბაზა, რეალურ დროში მომუშავე დასკვნების გამოტანის ქვესისტემა და ინფორმაციის წინასწარი დამუშავების ქვესისტემა-ინფორმაციის პრეპროცესორი, მართვის სხვადასხვა ქვესისტემა. ამ ქვესისტემებს ინტელექტუალურობის დონის შესაბამისად უმეტესწილად იერარქიული სტრუქტურა აქვთ [34].

ამ იერარქიაში უმაღლეს საფეხურზე ცოდნის ბაზა და დასკვნების გამოტანის ქვესისტემაა. სწორედ ამ დონეზე ტარდება ისეთი უმაღლესი

სირთულის მსჯელობები და გადაწყვეტილებების მიღების პროცედურები, როგორცაა, მაგალითად სატრანსპორტო კომპლექსის მუშაობაში მტყუნებათა განსაზღვრა, სიტუაციის დიაგნოსტიკა და მართვის სქემის არჩევა. დასკვნების გამოტანის ქვესისტემაში გადაწყვეტილება რეალურ დროში ცოდნის ბაზაში არსებული ინფორმაციისა და პრეპროცესორის მიერ განსაზღვრული სატრანსპორტო კომპლექსის სისტემის მიმდინარე მდგომარეობის საფუძველზე მიიღება. ინფორმაციის პრეპროცესორი იერარქიის მეორე საფეხურზეა მოთავსებული. მისი ძირითადი ამოცანა სატრანსპორტო კომპლექსის ობიექტებზე ჩატარებული გაზომვების პირველადი შედეგებიდან იმ არსებითი მაჩვენებლების მიღებაში მდგომარეობს, რომლებიც ტრანსპორტის ობიექტების საექსპლუატაციო თვისებებს ახასიათებენ. განხილულ იერარქიაში ქვედა დონე მართვის ქვესისტემებს უკავია. მათ დაკისრებული ფუნქციები უნდა შეასრულონ ტრანსპორტის ობიექტების, როგორც ნორმალურ რეჟიმში მუშაობისას, აგრეთვე მაშინაც, როცა ეს უკანასკნელი შემთხვევითი ფაქტორების ზემოქმედების ქვეშ იქნებიან.

ცოდნის ბაზაზე დაფუძნებული მართვის სისტემები და კლასიკური ექსპერტული სისტემები თითქმის იდენტურია, მაგრამ მათ შორის არსებითი განსხვავებებიც არსებობს. თითქმის ყველა ექსპერტული სისტემის მუშაობა კონსულტირების პროცესს მოგვაგონებს. ექსპერტულ სისტემასაც ისე აძლევენ კითხვებს, როგორც ეს ადამიანი-ექსპერტთან კონსულტაციის დროს ხდება. ასეთი სისტემები, ჩვეულებრივ, რეალური დროის რეჟიმში არ მუშაობენ. ამასთან, ადამიანი ყოველთვის ჩართულია გადაწყვეტილებების შემუშავების პროცესში და საჭირო ინფორმაციას მოთხოვნების შესაბამისად იღებს. თუმცა უნდა ითქვას, რომ აღნიშნული სისტემები ობიექტების კონტროლისა და მართვისათვის არის განკუთვნილი არა ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი ამა თუ იმ პრობლემის ირგვლივ კონსულტაციის გასაწევად. ამგვარი სისტემა, უწყვეტად მუშაობს, ოღონდ არაინტერაქტიურ რეჟიმში. ამასთან, იგი უშუალოდ დინამიურ ობიექტთან (მოცემულ



შემთხვევაში სატრანსპორტო ობიექტთან) ურთიერთქმედებს (მართავს მას) და არა ადამიან-ოპერატორთან. ცოდნის ბაზაზე დაფუძნებული მართვის სისტემა ობიექტის მახასიათებლების უწყვეტი კონტროლისათვის ინფორმაციის წინასწარი დამუშავების სქემებს იყენებს. სატრანსპორტო კომპლექსის მუშაობაში, რაიმე ანომალიის გამოვლენისას დასკვნების გამოტანის ქვესისტემა ავტომატურად დიაგნოსტიკურ რეჟიმში უნდა გადავიდეს, რომელშიც ანომალიების შესაძლო მიზეზების ლოკალიზება მოხდება და შესაბამისი მაკორექტირებელი ზემოქმედებანი შემუშავდება. უნდა ავლნიშნოთ, რომ ყველა გადაწყვეტილება თვით სისტემის მიერ ავტონომიურად მიიღება; ცოდნის ბაზაზე დაფუძნებული მართვის სისტემის ოპერატორი გადაწყვეტილების მიღებაში არ მონაწილეობს. თანამედროვე გამოკვლევები, რომლებიც სატრანსპორტო ობიექტების რეალურ რეჟიმში მართვის მოდელირების საკითხებს შეეხება, საზოგადოდ შეიძლება სამ ჯგუფად დაიყოს. პირველ ჯგუფს დროის რეალურ რეჟიმში მართვის ამოცანების გადაწყვეტისათვის განკუთვნილი ექსპერტული სისტემები შეადგენენ. მეორე ჯგუფში ინტელექტუალური მართვის სისტემებია, რომლებიც მეთოდოლოგიურად ჯ. სარიდისის თვითორგანიზებადი, ინტელექტუალური მანქანების თეორიას ეფუძნებიან. მესამე ჯგუფი-ადაპტური და არაადაპტური რეგულატორების ექსპერტული კონტროლის სისტემებია, რომლებიც მონაცემთა ბაზებს იყენებენ, ანუ მართვის ექსპერტული სისტემებია.

დროის რეალურ რეჟიმში მართვის ამოცანების გადაწყვეტისათვის განკუთვნილი ექსპერტული სისტემები შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ტრადიციული ექსპერტული სისტემების მეთოდების ახალი პირობებისათვის (დინამიკური ობიექტები, დროის რეალური რეჟიმი) მისადაგება. ამასთან ობიექტის მართვის სტრატეგიის მოდელირება მიღებული ოპერატორის მიერ, არამკვეთრ ან წესებზე დამყარებულ მეთოდოლოგიის ფარგლებში ხორციელდება. შეიძლება ითქვას, რომ გამოყენებული წესები მართვის ტრადიციულ ალგორითმებს ცვლიან. ასეთი

მოდელირება სხვადასხვა სიტუაციაში მმართველი სიგნალის არსარჩევად ხარისხობრივ, ლოგიკურ წესებს ემყარება. ამ მიდგომამ გამოყენება რთული პროცესების მართვის ამოცანებში პოვა, რომლებისათვის ფორმალური მოდელები ან საერთოდ არ არსებობენ ან ეს მოდელები ადეკვატურად ვერ ასახავენ შესაბამის პროცესს. ამგვარი ამოცანების ამოხსნა ემპირიულ ცოდნაზეა ორიენტირებული. იმის შესახებ, თუ როგორ უნდა იმართებოდეს ესა თუ ის კონკრეტული ობიექტი, აღნიშნული სისტემების მთავარი ნიშანთვისებაა დასკვნების გამოტანის ქვესისტემაში პროგრესულ მსჯელობებად წოდებულ მეთოდოლოგიის გამოყენება. ეს ქვესისტემა მსჯელობის მთელ პროცესს სირთულის მიხედვით რამდენიმე დონედ ყოფს. მართვის სისტემის მიერ შესასრულებელი გამოთვლითი ფუნქციების მიხედვით, ზედა დონე ყველაზე ნაკლებად შრომატევადია; ქვედა დონეებზე დაშვებისას იზრდება გამოთვლების მოცულობა, ამასთანავე მიიღება უფრო ზუსტი შედეგები. ამრიგად, რეალურ დროში მიმდინარე გადაწყვეტილებების მიღების პროცესს დასკვნების გამოტანის ქვესისტემა ზედა დონიდან იწყებს. თუკი დრო იძლევა ამის საშუალებას, ზუსტი ამონახსნის მისაღებად, ქვედა დონეებზე დაშვება სრულდება.

ინტელექტუალური მართვის თეორია მართვის შედარებით ზოგად ამოცანებს იკვლევს, ისეთებს, როგორიცაა, მაგალითად ინტელექტუალური რობოტები, ავტონომიური მოწყობილობები და ამ ამოცანების ფორმულირებას ერთიანი მათემატიკური მიდგომის ფარგლებში ახდენს. გასულ საუკუნეში, შემოტანილ იქნა ინტელექტუალური მართვის ცნება, რომელიც ხელოვნური ინტელექტისად ავტომატური მართვის სფეროების გადაკვეთაზე მდებარეობს. მას შემდეგ, სპეციალისტებმა აღნიშნული სფერო, მკაცრი ფორმალიზაციის გზით, მათემატიკაზე დაფუძნებულ, სპეციალური სამეცნიერო დისციპლინის რანგში აიყვანეს. რაც შეეხება სატრანსპორტო ტექნოლოგიებს, ყველაზე სწორი მიდგომა, ჯ.სარიდისმა შეიმუშავა. მან ჩამოაყალიბა ძირითადი ცნებები და შექმნა მეთოდები მიმართულებისათვის, რომელშიც მოხდა ინტელექტუალური მართვის

ბაზისური საშუალებების გაფართოება და ცოდნის იმ სფეროსთან დაკავშირება, სადაც ხელოვნური ინტელექტი, ოპერაციათა კვლევა და ავტომატური მართვა იკვებებიან. ჯ.სარიდისის მიხედვით, ინტელექტუალური მართვას რომელიმე ინტელექტუალური ობიექტი ავტონომიურად მიყავს დასახულ მიზნამდე. ინტელექტუალური ობიექტი ადამიანს ცვლის მომქანცველი, რუტინული ან მაღალი სიზუსტის სამუშაოს შესრულებისას. ამასთან, უფრო მაღალი ეფექტიანობა მიიღწევა. ინტელექტუალური მართვის სისტემებს იყენებენ დასახული მიზნების მისაღწევად. ამ დროს ავტონომიური ობიექტების ადამიანურ რესურსთან ურთიერთობა მინიმუმამდეა დაყვანილი. აღნიშნულ სისტემებს უნდა შეწევდეს ორგანიზების, დაგეგმვისა და შესრულების ფუნქციების შესრულების უნარი. აღნიშნული მოთხოვნების გამო, შემდეგი ინტელექტუალური სამეცნიერო დისციპლინები, როგორცაა ხელოვნური ინტელექტი, ოპერაციათა კვლევა, ავტომატური მართვა გადაკვეთილია. ინტელექტუალური მართვის სისტემების სტრუქტურული ორგანიზაცია ექვემდებარება პრინციპს, რომელიც ორგანიზაციული სტრუქტურების უმეტესობისათვის საერთოა. ესაა შესრულების სიზუსტის ამაღლება. აღნიშნული მოთხოვნიდან გამომდინარე, ინტელექტის განაწილებისას ინტელექტუალური მართვის ნებისმიერი სისტემისათვის ყალიბდება იერარქია. იქ, სადაც ინტელექტუალურობის ხარისხი მაღალია, მაღალი სიზუსტე უზრუნველყოფილია და პირიქით. შედეგის სახით ჯ.სარიდისმა იერარქიული ოპტიმალური მართვისათვის შეიმუშავა სამდონიანი სისტემა რომელიც ინტელექტუალობის სამი ძირითადი დონისაგან შედგება:

1. ორგანიზების დონე (ცოდნის ბაზით) მსჯელობის, დაგეგმვისა და გადაწყვეტილებების მიღების ფუნქციებით ამოცანის გადაწყვეტის პროცესის ორგანიზებისათვის. (ეს ფუნქციები ძირითადად ხელოვნური ინტელექტის მეთოდებს ეყრდნობა);

2. შეთანხმების დონე, რომელიც ინტელექტუალობის ქვედა და ზედა დონეებს შორის ურთიერთქმედებას ახორციელებს. იგი მოიცავს იმ

ფუნქციებს, რომლებიც მიმართულია ქვედა დონის მუშაობის შეთანხმებისკენ (ეს ფუნქციები, როგორც წესი, ხელოვნური ინტელექტისა და ოპერაციათა კვლევის მეთოდებს ეფუძნება);

3. შესრულების დონე. რომელიც ქვედა დონეს წარმოადგენს, სიზუსტისადმი დიდი მოთხოვნებითა და ფუნქციებით, რომლებიც ავტომატური მართვის თეორიის მეთოდებზეა დამყარებული.

შესრულების დონეზე გადასაწყვეტ ამოცანებში რეგულატორის შერჩევა ხდება. ცხადია, ამ დროს მართვის სისტემების შემქმნელის მიერ წაყენებული პირობები უნდა დაკმაყოფილდეს. ავტონომიურ სისტემაში კი, როდესაც შემქმნელის როლში თვით ინტელექტუალური მანქანა გვევლინება, მართვის შერჩევის პრობლემა განისაზღვრება როგორც საუკეთესო რეგულატორის შერჩევის ამოცანა. არჩევანი კეთდება ყველა იმ რეგულატორს შორის, რომლებიც დასაშვებ მართვას ახორციელებენ. ჯ.სარიდისმა გვიჩვენა, რომ შეიძლება ინფორმაციის თეორიისა და ოპტიმალური მართვის ამოცანებს შორის ურთიერთკალსახა შესაბამისობა დავადგინოთ და, ამრიგად ობიექტის ქცევის განზოგადოებული ზომის საფუძველზე ორივე თეორიისადმი უნიფიცირებული მიდგომა შევიმუშაოთ, რომლის როლშიც ენტროპია გვევლინება. რადგან ენტროპია ადიტიურობის თვისებით ხასიათდება, ასეთი ქვესისტემების კომბინაციაზე აგებული ნებისმიერი სისტემის სრული გარდაქმნის მინიმუმების გზით ოპტიმიზებაც შეიძლება. ამგვარად ვიღებთ მოცემული ამოცანის გადაწყვეტაზე სისტემის სრული დანახარჯების მაჩვენებელს.

## **1.6. ამოცანის დასმა.**

ამრიგად, ინტელექტუალური მანქანების თეორია შეიძლება განვიხილოთ, როგორც გადაწყვეტილებებისა და მართვის სწორი მიმდევრობის განსაზღვრის მათემატიკური ამოცანა იმ სისტემისათვის, რომელიც სიზუსტის შემცირებით ინტელექტუალურობის ამაღლების პრინციპითაა სტრუქტურირებული. სისტემის ფუნქციონირების პროცესში ობიექტის ქცევის ხასიათი სახეების კლასიფიკატორით ფიქსირდება.

დასკვნების გამოტანის ქვესისტემა გაწყობის წესებსა და რეგულატორის პარამეტრების გაწყობის კლასიფიცირებულ სახეებს იყენებს. მთელი ეს პროცესი ონლაინ რეჟიმსა და რეალურ დროში მიმდინარეობს. გავიხსენოთ მართვის ადაპტური სისტემები, რომელთა აუცილებელობა წარმოიშვა მართვის გადასაწყვეტი ამოცანების მნიშვნელოვანი გართულებით. ასეთი გართულების სპეციფიკური თავისებურება მდგომარეობს მართვის ობიექტში მიმდინარე პროცესების დაწვრილებით შესწავლისა და აღწერის შეუძლებლობაში. ასეთ სისტემებს მიეკუთვნება ასევე მაღალსიჩქარიანი საფრენი აპარატები, რომელთა მახასიათებლები ზუსტი აპრიორული მონაცემები მათი ფუნქციონირებისას არ შეიძლება მიღებული იყოს, ატმოსფეროს პარამეტრების მნიშვნელოვანი გაფანტვის, ფრენის სიჩქარეების, სიხშირისა და სიმაღლის ცვლილებების დიდი დიაპაზონისა და ასევე პარამეტრებისა და გარე ზემოქმედებების ფართო სპექტრის გამო.

არაადაპტური მართვის მეთოდები, როგორც წესი, გულისხმობენ სისტემის შემუშავების ჯერ კიდევ წინასწარ ეტაპზე მართვის, ობიექტის მუშაობის შიგა და გარეშე პირობების შესახებ აპრიორული ინფორმაციის საკმაოდ დიდი მოცულობის არსებობას, რომლებიც შემდგომში გამოიყენება ავტომატური სისტემის პროექტირებისათვის. რაც უფრო სრულია ინფორმაცია სისტემის მახასიათებლების შესახებ მისი ფუნქციონირების პირობებში, მით უფრო მაღალია არაადაპტური მართვის ხარისხი. აქედან ცხადია, რომ ადაპტური სისტემების შექმნა ხორციელდება პრინციპულად სხვა პირობებში, ანუ ადაპტურმა მეთოდებმა ხელი უნდა შეუწყოს მართვის მაღალი ხარისხის მიღწევას, მართვადი პროცესის მახასიათებლების შესახებ საკმარისი სრული აპრიორული ინფორმაციის არქონისას ან განუსაზღვრელობების პირობებში. ადაპტურთან ექსპერიმენტული მართვა უფრო ახლოა ვიდრე მართვის მეთოდები, რომლებიც იმ ზემოაღწერილ ექსპერტულ სისტემებს იყენებენ, რომლებიც მართვის ამოცანების რეალურ დროში გადასაწყვეტად არიან გათვალისწინებული. აღნიშნული მიდგომის განვითარება თავიდან აგვაშორებს იმ ნაკლოვანებებს, რომლებიც

თანამედროვე ადაპტური რეგულატორებისათვისაა დამახასიათებელი და რომლებისათვისაც მართვის ობიექტზე წინასწარი ცოდნა მოითხოვება. ექსპერტული მართვა ორ დიდ პრობლემურ სფეროს მოიცავს. პირველი, ობიექტის შესახებ ცოდნის იმ მოცულობას განსაზღვრავს, რომელიც რეგულატორის ავტომატურად გაწყობისა და ობიექტზე დაკვირვების ჩასატარებლად აუცილებელია. აგრეთვე ამ ცოდნის მიღების ტექნოლოგიას.

მეორე სფერო ცოდნის წარმოდგენისა და გამოყენების საშუალებას მოიცავს. ექსპერტული მართვის იდეალური მიზნის მიღწევის გამოცდილი სპეციალისტის მართვის კონტურში ჩასმის მცდელობის სახით წარმოგვიდგება. რომელსაც მართვის, იდენტიფიკაციის გაზომვის კონტროლისა და მართვის სისტემის შექმნის ნებისმიერი ალგორითმის გამოყენების საშუალება ეძლევა. ექსპერტული მართვა ფუნქციონირების ორ განსხვავებულ რეჟიმში ხორციელდება სწავლება და ადაპტაცია. სწავლების რეჟიმის პირველი ფაზა კითხვების დასმას გულისხმობს, როცა მომხმარებელს ობიექტისა და მართვის კონტურის მახასიათებლებზე ცოდნის მიწოდება შეუძლია. ობიექტის თაობაზე პირველსაწყისი ცოდნის რაღაც ნაწილი ყოველთვის ხელმისაწვდომია. ექსპერტული მართვის სისტემა, გამოკითხვის შემდეგ, სხვადასხვა, მსწავლებელ ექსპერიმენტებს ატარებს, რომელიც ობიექტის დინამიკაზე იძლევა ინფორმაციას. ეს უკანასკნელი რეგულატორის ასაგებად არის საჭირო. სისტემა ონლაინ რეჟიმში ადაპტაციისას აკონტროლებს და თუ აუცილებელია ცვლილებები შეაქვს რეგულატორში. ეს ცვლილებები შეიძლება იყოს, როგორც პარამეტრის უმნიშვნელო შეცვლა, ასევე სრულად ახალი რეგულატორის აგებაც. ექსპერტული მართვა შემდეგ დაშვებას ემყარება: ადაპტური მართვის უნივერსალური ალგორითმები არ არსებობს, ყოველ შემთხვევაში მათი გამოყენება პრაქტიკაში შეუძლებელია.

მას შემდეგ რაც საჭირო რეგულატორი აიგება მართვის ექსპერტული სისტემა უკუკავშირიან მართვის რეჟიმზე გადაერთვება. ამ რეჟიმში შეკრული კონტურის მართვა ისეთი სტუაციების აღმოსაჩენად

ხორციელდება, მართვის ალგორითმებს პარამეტრების დაზუსტებას და შესაძლოა შესწავლის პროცესის თავიდან დაწყებასაც კი საჭიროებენ.

### **1.7. პირველი თავის დასკვნა**

წარმოდგენილ თავში მიმოვიხილეთ ლიტერატურა ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების, მისი პრობლემების და ავტომატიზაციის კონცეფციის შესახებ. ავიაციის ინფრასტრუქტურას განვიხილავთ, როგორც მასობრივი მომსახურების სისტემებს. აქედან გამომდინარე, განხილულია ავიაციის ლოგისტიკისთვის აუცილებელი მაღალი საიმედოობის და მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემების შექმნის საკითხები, შემთხვევით წყობიდან გამოსვლისა და მტყუნებების პირობებში. ანუ მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემების მახასიათებელი თვისებები. განხილულია სისტემის ფარგლებში შემოსულ მოთხოვნათა ნაკადთან მუშაობის ხერხები და მეთოდები. ყოველივე ზემოდ აღნიშნულთან დაკავშირებულია პირველ თავში წარმოდგენილი საკითხები სისტემის აპარატურული, ინფორმაციული და დროითი სიჭარბეების შესახებ. ვინაიდან, ინტელექტუალური სისტემები ადამიანის საქმიანობის მნიშვნელოვან მიმართულებას წარმოადგენს და იგი დგას და უნდა იდგეს კიდევაც საზოგადოების სამსახურში, მოცემულ თავში მიმოვიხილეთ ინტელექტუალური სისტემები ავიაციის სფეროში .

## თავი II. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის

### ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და ავტომატიზაცია

#### 2.1. აეროპორტების ელექტრონული ლოგისტიკის სტრუქტურა

ავიაცია წარმოადგენს მოცულობით, სხვადასხვა სტრუქტურებისაგან შედგენილ კომპლექსს, რომელიც დანიშნულებაა სხვადასხვა ბაზრის ან კონკრეტული საკითხის ანალიზი, მონიტორინგი და ზედამხედველობა; სხვადასხვა კონცეფციების ან ბიზნეს მოდელების განვითარების გეგმების შემუშავება, ახალი ავიაკომპანიის რეგისტრაციის პროცედურა; ტექნიკური და მატერიალური დოკუმენტაციის მომზადება; საჰაერო ხომალდის შერჩევა მოთხოვნისა და გეგმების შესაბამისად შესყიდვის პროცედურები;

პროცედურული დოკუმენტაციის მომზადება და წარდგენა სამოქალაქო ავიაციის სააგენტოსათვის, საჰაერო ექსპლუატანტის სერთიფიკატის აღება, აეროპორტების ფუნქციონირების ძირითადი ინდიკატორების მონიტორინგი (მგზავრების გადაზიდვა, საჰაერო ხომალდების მომსახურება და ა.შ.) ავიაკომპანიის ტექნიკურ, კომერციულ ან სრულ მართვა და ა.შ. აღნიშნული სახის ბიზნესის სპეციფიკის და კერძოდ, მსხვილი აეროპორტების ფუნქციონირების ორგანიზება მოითხოვს სპეციალური მოწყობილობების კომპლექსს, რომელიც უზრუნველყოფს მომსახურების პროცესების მაღალი სტანდარტების კონცეფციის განხორციელებას თანამედროვე ტექნოლოგიების და პროგრესული, მოქნილი ინფორმაციული, ელექტრონული ლოგისტიკით; ასევე ავიაბიზნესის ინფრასტრუქტურის განვითარების მიმდინარე და პოტენციურად მზარდი შესაძლებლობების რეალიზებას. მსხვილი (და არამარტო) ავიაციის ბიზნესის განვითარებაზე გავლენას ახდენს კონკურენტული გარემო, რომელიშიც იგულისხმება მატერიალური, ინფორმაციული და ადამიანური რესურსები, რომლებიც თავის მხრივ უზრუნველყოფს მთლიანი კომპლექსის, სისტემის სხვადასხვა მიმართულებების ფუნქციონირების მხარდაჭერას. შედეგად, მოქმედებები, რომელიც მიმართულია აეროპორტის ელექტრონული ლოგისტიკის,



ინფრასტრუქტურის განვითარებისაკენ, წარმოადგენს ცოცხალ პროცესს, კონკრეტულად უნიკალური (შესაბამისი, სპეციფიკური) სისტემების კომპლექსს, რომლის ფორმირება ხდება არსებული მატერიალური, პროგრამული და სხვა რესურსების საფუძველზე, განვითარების პოტენციალის მოცულობის გათვალისწინებით. ავიაცია წარმოადგენს განსაზღვრულ ტერიტორიაზე სხვადასხვა სახის სტრუქტურების (სფერო, ბიზნესი) ინტეგრირებულ კომპლექსს. ლოგიკურია ვივარაუდოთ, რომ არსებულ მომსახურე სტრუქტურების მიმართულებათა განვითარება და შესაძლებლობების გაზრდა არასწორხაზოვანი და არაერთგვაროვანია [25,27.33].

ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკის უფრო დეტალური ანალიზისათვის აუცილებელია განვსაზღვროთ მომსახურების ტიპები, რომელსაც ახორციელებს ავიაკომპანიები მგზავრების მომსახურებისა და კომფორტის შექმნისათვის. მაგალითად:

- აფრენა-დაფრენის მომსახურეობა, სადაც შედის აფრენა-დაფრენის ბილიკების მართვა;
- ტაქსივის, პლატფორმის ფუნქციონირება;
- აეროდრომის განათების უზრუნველყოფა, აეროდრომის სამძებრო-სამაშველო ინფრასტრუქტურის გამართვა;
- ავარიულ-სამაშველო და ხანძარსაწინააღმდეგო უზრუნველყოფა აეროდრომზე;
- ორნიტოლოგიური უზრუნველყოფა ფრენების უსაფრთხოების დასაცავად აეროდრომის არეალში;
- ნავიგაციის, ნავიგატორთა მუშაობის ტექნიკური უზრუნველყოფა;
- საჰაერო ხომალდების სადგომთა უზრუნველყოფა;
- ფრენების, რეგულარული რეისების უსაფრთხოების ტექნიკური (საინჟინრო-საავიაციო) უზრუნველყოფა;
- საავიაციო უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;

- აეროპორტის ტერიტორიაზე მობილური ნაკადის, ჯგუფების შესვლისა და გამოსვლის განხორციელება;
- კონტროლირებად ტერიტორიაზე დაცვის უზრუნველყოფა: სადგომზე, აეროპორტის საციცოცხლო ციკლის სეგმენტებზე, ობიექტებზე;
- აეროპორტის ფუნქციონირებაში არაკანონიერი ჩარევის შემთხვევის აღმკვეთ საშუალებათა მზადყოფნა;
- აეროპორტის ზონაში უსაფრთხო საავიაციო მომსახურების სისტემების კოორდინაცია;
- აეროპორტის სამსახურების და ფუნქციების მომხმარებელ მგზავრთა მომსახურება (ჩაფრენა/გაფრენა, ტრანზიტი) აეროპორტის შენობაში, ტერიტორიაზე;
- აეროპორტის ზონაში შესვლიდან დაწყებული, აეროპორტის ზონიდან გასვლის მომენტამდე უსაფრთხო მომსახურების უზრუნველყოფა;
- აეროპორტის შენობაში კვების, დასვენების ობიექტების, ცენტრების და შესაბამისი მომსახურების სპექტრის რეალიზება.

კონკრეტული აეროპორტის, ზემოდ ჩამოთვლილი მომსახურების ფორმები შესაძლებელია რეალიზებული იქნას, როგორც დამოუკიდებლად, ასევე სხვადასხვა კომპანიასთან შეთანხმებით [15]. რა თქმა უნდა, აღნიშნულის გამართული, რეალიზებული მრავალფუნქციური ორგანიზება წარმოადგენს შემოსავლების წყაროს. იმისათვის, რომ გავიაზროთ ელექტრონული ლოგისტიკის ანალიზის მნიშვნელობა აუცილებელია, ზემოჩამოთვლილი ზოგიერთ მომსახურებათა კლასიფიკაცია კატეგორიების მიხედვით:

- 1) აეროპორტის ინფრასტრუქტურის ხარისხი, სტანდარტი;
- 2) საინფორმაციო შეტყობინებების, ცნობების ტრანსლაცია;
- 3) საწარმოო-სარემონტო, ტექნიკური საშუალებების მომსახურება, ბორტზე კვება;
- 4) გამანაწილებელი-ტრანსპორტი, სასაწყობე ფართები, სავაჭრო სფერო;

5) სამომხმარებლო-მგზავრების მომსახურების ორგანიზაცია აეროპორტის შენობის არეალში.

6) და სხვა.

## 2.2. აეროპორტის ინფრასტრუქტურის დონეები

განვიხილოთ აეროპორტის ინფრასტრუქტურის დონეები:

➤ *ნედლეულის შესყიდვა:* ავიასაწვავი, საინჟინრო იარაღები, რეაგენტები (ქიმიურ რეაქციაში მონაწილე ნივთიერება); ცხოველები, ორნიტოლოგიური და კინოლოგიური ოპერაციების ჩასატარებლად, ობიექტების ჰიგიენური და ქიმიური (სადეზინფექციო) დამუშავება, ბორტზე კვების რესურსები, საჭირო მასალა ტექნიკა (ურიკები, ვაგონები და სხვა), სატრანსპორტო საშუალებები; სარემონტო და ტექნიკური საშუალებები;

➤ *მატერიალური და ტექნიკური ორგანიზაცია:* მათ შორის საჰაერო ხომალდების პარკირების, სასაწყობო ობიექტების, საკომუნიკაციო და სარემონტო მოწყობილობები. საკონტროლო-გამშვები პუნქტების დამონტაჟება, ინსპექტირების პუნქტები, ცნობათა და შეტყობინებათა სტენდები, კვებისა და დასვენების ცენტრები, შენახვის კამერების ორგანიზება, ლიფტების აღჭურვილობის და აღრიცხვის სისტემების ფუნქციონირება

➤ *აეროპორტის სამსახურების კოორდინირებული მუშაობა:* საჰაერო ხომალდის ფრენის, აეროდრომის გაკონტროლება, მგზავრების მომსახურება განსაზღვრული ფორმატის ფარგლებში: რეგისტრაცია, შემოწმება/კონტროლი, დასვენება; ბარგის თანხლება, საბუთების მოწესრიგება და სხვა.

➤ *ინფორმაციული და ტექნიკური უზრუნველყოფა:* დისპეჩერთა, განათების მხარდაჭერა საჰაერო ხომალდის აფრენა-დაფრენის ბილიკებზე (მანათობელი სიგნალის პროგრამული უზრუნველყოფა).

მომსახურების ჩამოთვლილი კატეგორიები მოითხოვს განსაზღვრული სიმძლავრისა, ხარისხის რესურსებს და შესაძლებლობებს. არსებული

პოტენციალის რეალიზებისათვის აუცილებელია აეროპორტის ინფრასტრუქტურის ყველა შემადგენელი ნაწილი, ობიექტი და ფუნქციონალური ერთეული, ქვესისტემები კოორდინირებულად ასრულებდნენ სამუშაოს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ჩამოთვლილ მომსახურებათა სახეობებიდან, მხოლოდ ერთი ან რამდენიმე კატეგორიის მიმართულებით ფოკუსირება, საკითხის გადაწყვეტისადმი ცალსახა მიდგომაა. ჩვენთვის აქტუალური და მნიშვნელოვანია ავიაციის ინფრასტრუქტურის, როგორც სისტემის მართვა, რომელიც ითვალისწინებს ქვესისტემებს (ბიზნესსტრუქტურა, აეროპორტები, ნავიგაცია და სხვა.) შორის კავშირის, კანონზომიერებას და მტყუნებების გარეშე მუშაობას. რესურსების გამოყენების, ავიაციასთან დაკავშირებული საკითხების მასშტაბურობის გამოკვეთისა და ინფრასტრუქტურის დონეების გაანალიზების მიზნით ჩამოვთვალოთ ზოგიერთი მნიშვნელოვანი პირველადი რესურსი:

1) *საწვავი და საპოხი მასალები* - საჰაერო ხომალდების და ფლოტების საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად აუცილებელია საწვავი პროდუქტების უწყვეტი მიწოდება. გასაგები მიზეზების გამო, საჰაერო მოგზაურობის განხორციელების ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი პირობაა;

2) *სამშენებლო მასალები* აუცილებელია ინფრასტრუქტურის განვითარებისთვის, ახალი ობიექტების მშენებლობისა და არსებულის რეკონსტრუქციისათვის. ასევე ძალზე მნიშვნელოვანია ისეთი საკვანძო ობიექტების უწყვეტი ოპერაციის მხარდაჭერა, როგორცაა აეროპორტების ნაგებობები და სასიგნალო განათების მოწყობილობები;

3) *ქიმიური მრეწველობის პროდუქცია* - რეაგენტები, რომლებსაც იყენებენ ინფრასტრუქტურის ობიექტების მომზადებას წინასწარი ფრენისათვის და თვით თვითმფრინავებში. მაგალითად, ეს მოიცავს აალების საწინააღმდეგო, სადიზენფექციო, ბეტონის სტრუქტურის გამძლეობისათვის საჭირო ნაერთებს და ა.შ.;

4) *ავტომობილები, ავტოტექნიკა* - სამგზავრო კიბეები, საწვავისა და ზეთის ჩამსხმელი ტექნიკა, ამბულიფტები, ავტოლიფტები, ავტობუსები,

ოპერატიული მოქმედებების ავტომობილები. მანქანა. სპეციალური მოწყობილობები უზრუნველყოფს საჰაერო ხომალდების მომსახურეობას და აეროპორტში არსებულ სამსახურების/მომსახურების ჯაჭვში უმნიშვნელოვანესია რგოლია, რომელიც გავლენას ახდენს ტექნიკური და ტექნიკური მომსახურების სიჩქარესა და აეროდრომის კომპლექსის გამტარიანობაზე;

5) *სპეციალიზებული აღჭურვილობა* – მათი ეფექტიანი ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია თანამედროვე მოწყობილობების ფართო სპექტრი, დაწყებული რეგისტრაციის პუნქტების, გამშვები მრიცხველების, ბარგის ინსპექტირების, ენერგომომარაგების ავტონომიური წყაროდან, დამთავრებული შუქ-სასიგნალო სისტემებით, საკომუნიკაციო მოწყობილობებით, საჰაერო ხომალდების რემონტისათვის საჭირო ტექნიკითა და მობილური ლაბორატორიებით [16, 37];

6) *ინფორმაციული ტექნოლოგიები* – პროგრამული და სერვერული ინფრასტრუქტურა მნიშვნელოვანი რესურსია, რომელიც აეროპორტის ოპერატიული კონტროლის, ქვესისტემების მუშაობის კოორდინირების, ფრენის მომსახურეობის, მხარდაჭერის და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საშუალებას იძლევა. პროგრამული და აპარატურული უზრუნველყოფის ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკის ანალიზი ეხება თანამედროვე და მაღალი სტანდარტის რესურსების გამოყენებას და განაწილებას ავიაციის სფეროს სხვადასხვა მიმართულებაში. ცხადია, იმისათვის, რომ ასეთი სტრუქტურის მართვის განხორციელებისათვის აუცილებელია მთლიან სისტემაში შემავალი ქვესისტემების მუშაობა დაწყებული ფუნქციონირებისათვის საჭირო, ყველაზე დაბალი დონიდან, უმაღლეს დონემდე მოითხოვს გამართულ, ორგანიზებულ მუშაობას. პრობლემებმა სისტემის სტრუქტურის რომელიმე დონეზე შეიძლება გამოიწვიოს რეზონანსი სხვადასხვა სტრუქტურების მტყუნების მხრივ, რაც თავისთავად იწვევს სისტემის არადაამაკმაყოფილებელ მუშაობას, კრიზისს. სტრუქტურის ფუნქციონირებისათვის საჭირო პროგრამული და აპარატურული უზრუნველყოფის შერჩეულ

დონეზე აუცილებელია განხორციელდეს სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკის ანალიზი. ვერტიკალური, ჰორიზონტალური და დიაგონალური კავშირები, პრობლემური უბნის ლოკალიზაციისათვის.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სისტემის მტყუნებების გარეშე ფუნქციონირების მნიშვნელოვანი საკითხია დროითი სიჭარბე, მასზე ვსაუბრობთ იმ შემთხვევაში, როდესაც სისტემის ფუნქციონირების პროცესში წარმოდგენილი გვაქვს მინიმალურზე მეტი აუცილებელი დამატებითი დრო მოცემული ამოცანის ამოსახსნელად. ეს დამატებითი დრო შეიძლება გამოყენებული იქნეს, როგორც ტექნიკური მახასიათებლის აღდგენისათვის, ასევე სისტემის ზოგადი ეფექტურობის ამაღლებისათვის სხვა მოქმედებების შესრულების მიზნით.

არსებობს დროის რეზერვის გამოყენების სხვადასხვა ასპექტები. მაგალითად: ჭარბი დრო გამოიყენება სისტემაში მოთხოვნათა შესრულებისათვის საჭირო მინიმალურად აუცილებელი დროის ხარჯზე. მეორე ძირითად წყაროს წარმოადგენს წარმადობის მარაგი, რომელიც უფლებას გვაძლევს მოთხოვნათა რეალიზების მინიმალური დრო შევამციროთ. წარმადობის მარაგი შეიძლება შევქმნათ სისტემის ელემენტების სწრაფმოქმედების გაზრდით ან განსაზღვრული წარმადობის რამოდენიმე მოწყობილობების ერთიან მძლავრ კომპლექსად გაერთიანებით. მრავალი ტექნიკური სისტემების მუშაობისას დაიშვება უმნიშვნელო წყვეტები სისტემის ფუნქციონირების ხარისხის დაკარგვის გარეშე. ისინი შეიძლება გამოვიყენოთ მტყუნებათა აცილებისათვის აპარატურული რეზერვის ჩართვის გზით. პროცესის წყვეტის შემთხვევაში, როდესაც მტყუნება აღწევს მნიშვნელოვან სიდიდეს, შესაძლებელია რეზერვის ჩართვა და პარალელურად აღსადგენი სამუშაოების ჩატარება. უმეტეს შემთხვევაში სისტემები სტანდარტის შესაბამისი ხარისხით ფუნქციონირებისათვის ფლობენ მთლიან ან ნაწილობრივ დროის აუცილებელ რეზერვს თვითაღდგენისათვის, თავის სტრუქტურული შემადგენლობაში. მართვის ელექტრონული ლოგისტიკა მოიცავს მასობრივი მომსახურების სისტემების

ორგანიზებას. ჭარბი მოწყობილობების არსებობა ამცირებს მტყუნებისა და აღდგენის უარყოფით გავლენას სისტემის ფუნქციონირების ხარისხზე.

საჭირო აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის ოპტიმალური რაოდენობის განსაზღვრა სისტემის პროექტირების ეტაპზე აქტუალური საკითხია. საიმედო მოწყობილობებით მართვის სისტემის მახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს მის შემადგენლობაში სისტემის ტექნიკური მდგომარეობის მაკონტროლებელი საშუალებების არსებობა.

კონტროლის ძირითად ამოცანებია:

- 1) სისტემის ტექნიკური მდგომარეობის განსაზღვრა;
- 2) მოცემული სიზუსტის მიხედვით გაუმართავი ადგილის ლოკალიზება;
- 3) სისტემის მიერ ჩატარებული სამუშაოს მართებულობის განსაზღვრა.

განასხვავებენ *ფუნქციონალურ და ტესტური კონტროლის* სისტემებს. ფუნქციონალური კონტროლის სისტემები ემსახურება ობიექტის გამართულ ფუნქციონირებას და მტყუნებების მოძებნას, რომელიც იწვევს გაუმართაობას. ტესტური კონტროლის სისტემები ტესტავს განსაზღვრულ უბანს და განსაზღვრავს ობიექტის ტექნიკურ მდგომარეობას.

არსებობს კონტროლის აპარატურული და პროგრამული, ჩაშენებული და გარე, სპეციალიზირებული და უნივერსალური, ხელის ან ავტომატური საშუალებები. პროგრამული საშუალებები ესაა ტესტური პროგრამები, რომელიც გამოიყენება მისი ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლისათვის, ასევე ფართოდ გამოიყენება კონტროლის კომბინირებული საშუალებები და მეთოდების შენაცვლება. ისინი უზრუნველყოფენ არამართო ობიექტის გაუმართავობის შეფასებას, არამედ შეიმუშავენ ბრძანებებს გაუმართავი ობიექტი შეიცვალოს გამართულით, გარდა ამისა კონტროლის საშუალებებს მიმართ განსაზღვრულია მკაცრი მოთხოვნები საიმედოობის, სისტემის სტრუქტურისა და სხვა პარამეტრების მიმართ. აღნიშნული საკითხები დამუშავებულია კონტროლის სისტემის შექმნისას და ეყრდნობა ზოგად სტატისტიკურ მეთოდებს. აპარატურული რეზერვების ყველა შესაძლო

ვარიანტებიდან გავრცელებულია პარალელური რეზერვირება. იმ შემთხვევაში, როცა მოთხოვნების მომსახურება ხდება ერთდროულად ყველა მოწყობილობის მიერ, რეზერვირებას მოსდევს სისტემის წარმადობის გაზრდა, რაც თავის მხრივ წარმოადგენს დროითი რეზერვის წყაროს. სხვა შემთხვევაში რეზერვული მოწყობილობა შეიძლება გამოიყენებოდეს გარკვეული სამუშაოს შესასრულებლად.

აღნიშნული შეიძლება აღვწეროთ როგორც *მასობრივი მომსახურების სისტემა*, რამდენიმე შემავალი ნაკადით, რომელთაგან ერთ-ერთს გააჩნია აბსოლუტური პრიორიტეტი. სისტემის მახასიათებლის გამოკვლევისას მნიშვნელობა ენიჭება ძირითად ნაკადების მომსახურებას. აუცილებლობის შემთხვევაში სარეზერვო მოწყობილობები ემსახურება მაღალი პრიორიტეტის მოთხოვნებს. სხვა შემთხვევაში სარეზერვო მოწყობილობები შესაძლებელია დაკავებული იქნას ნაკლებ პრიორიტეტული მოთხოვნების შესასრულებლად. უნდა აღინიშნოს, რომ როდესაც მთლიან სისტემას განვიხილავთ, უპირველესად, მნიშვნელობას ვანიჭებთ სისტემაში განსაზღვრულ უმაღლესი პრიორიტეტის მოთხოვნათა ნაკადს, რომელსაც ემსახურება კონკრეტული მასობრივი მომსახურების სისტემა.

ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკაში მაღალი მოთხოვნებია წაყენებული მართვის ელექტრონულ, ავტომატიზებული სისტემის შემადგენლობაში მყოფ გამოთვლითი სისტემების საიმედოობისადმი. ასეთ სისტემებში, როგორც წესი, გამოიყენება განსაზღვრული რაოდენობის ერთობლივად ფუნქციონირებადი კომპიუტერული სისტემები, რომლებიც ქმნის გამოთვლით კომპლექსს და რომელიც ამუშავებს კონკრეტული სფეროს ინფორმაციას. მათი საიმედოობის ამაღლება შესაძლებელია მოწყობილობების რეზერვირების, მტყუნებების შემთხვევაში ჩანაცვლების, ინფორმაციის მეხსიერებაში შენახვის ხარჯზე. სისტემაში არსებული მნიშვნელოვანი ინფორმაცია პერიოდულად ინახება სარეზერვო დამმახსოვრებელ მოწყობილობაში და გამოიყენება ძირითადი მეხსიერების დაზიანებული მონაცემების



აღსადგენად, რითაც მაღლდება სისტემის მდგრადობა აპარატურული და პროგრამული შეფერხებებისა და მტყუნებებისადმი. მართვის ელექტრონული სისტემები, რომელიც წარმოადგენს გამოთვლითი სისტემებისა და სხვადასხვა ელექტრონული მოწყობილობების კომპლექსს და მოიცავს მისი წარმადობისათვის აუცილებელ მოწყობილობებს, განკუთვნილია კონკრეტულ შემთხვევაში ავიაკომპანიის სრული ელექტრონული მართვისათვის საჭირო მოთხოვნების ნაკადთა რეალიზებისათვის. ხდება მოწყობილობებს შორის გამოთვლითი და სხვა ინფორმაციის გაცვლა. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია დადგინდეს სისტემის ავიაკომპანიის სრული მართვის წარმადობის, საჭირო მეხსიერების და ზოგადად, ელექტრონული ლოგისტიკისათვის აუცილებელი მახასიათებლები. უნდა აღვნიშნოთ, რომ დიდი სიმძლავრის, ძირითადი დატვირთვის მქონე სპეციალიზირებული გამოთვლითი სისტემის გამოყენება ეკონომიურად გაუმართლებელი, რთული და არასაიმედოა, ვიდრე სხვადასხვა დანიშნულების მქონე პროგრამული და აპარატურული სისტემებისაგან შემდგარი კომპლექსი, სარეზერვო სისტემის ჩათვლით.

ვინაიდან ელექტრონული ლოგისტიკა განიხილება, როგორც ელექტრონული საინფორმაციო ნაკადების მართვა და ოპტიმიზაცია, აუცილებელია ყურადღება გამახვილდეს სისტემის საიმედოობაზე. საიმედოობის ამალღების რეჟიმში სისტემის ძირითადი გამოთვლითი მოწყობილობები ასრულებს ყველა მოთხოვნებს, ხოლო რეზერვი შეიძლება იმყოფებოდეს გამორთულ მდგომარეობაში., ლოდინის ან კონტროლის რეჟიმში ან ინფორმაციის დუბლირებისათვის. რეზერვული მოწყობილობები მტყუნების შემთხვევაში ერთვება სისტემის მუშაობაში.

ელექტრონული ლოგისტიკა განიხილება როგორც სისტემაში შემავალი ელექტრონული ინფორმაციული ნაკადის მართვა და ოპტიმიზაცია. ელექტრონული ლოგისტიკის საფუძველი ლოგისტიკური სისტემების კოდირება, ინფორმაციის წაკითხვა და მოთხოვნათა ნაკადის რეალიზებაა. ლოგისტიკური პროცესის ეფექტურობის გაუმჯობესება

მაღალი დონის პროგრამული და აპარატურული, მტყუნებებისადმი მდგრადი ინფორმაციული სისტემების დანერგვის ხარჯზე ხდება. ასეთ სისტემებში შემცირებულია მონაცემების შეყვანის დროს შეცდომების რაოდენობა, სწრაფად ხდება ინფორმაციის დიდი ნაკადის გადაცემა, დამუშავება. მაგალითად: თანამედროვე ელექტრონულ ლოგისტიკაში მარკირებისა და ავტომატური იდენტიფიკაციის პროცესის ავტომატიზებისათვის გამოიყენება შემდეგი მეთოდები: ლოგისტიკურ ერთეულებზე ოპტიკური კოდირება და მარკირებულ ნიშანთა გამოცნობა, მაგნიტური ინფორმაციის წაკითხვა, Reid-ტექნოლოგია, რომელიც უზრუნველყოფილია ობიექტზე ჩიპის განთავსებით. ხდება მოთხოვნის შესაბამისად ჩაწერილი ინფორმაციის მეხსიერებისთვის მიწოდება.

ზოგადად, სისტემები ითხოვს საინფორმაციო და საკომუნიკაციო სტანდარტებს, რომელიც ინფორმაციული ნაკადებთან ოპერაციების განხორციელების საშუალებას იძლევა. ინფორმაციული სტანდარტები განსაზღვრავს მოთხოვნათა ნაკადების ელექტრონული სტრუქტურასა და სახეს, ინფორმაციის გადაცემის თანამიმდევრობას, კოდირების ფორმებს, გადაცემის სიჩქარეს, პრიორიტეტებს და სხვა. გლობალურ ლოგისტიკურ ნაკადთა ფუნქციონირების საზღვრებში კოდირების სხვადასხვა სისტემების გამოყენება ამცირებს მის ეფექტურობას, ამიტომ მიმდინარეობს მუშაობა ელექტრონული ლოგისტიკის ოპტიმალური ვარიანტის მოსაძებნად.

### **2.3. ინოვაციური ტექნოლოგიები ლოგისტიკაში**

ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის ობიექტების ანალიზისა და სინთეზის შედეგად გამოწვეული კონკრეტული პრობლემების გადაჭრისათვის, გამოყენება პროგრამული/მიზნობრივი დაგეგმვის, ფუნქციონალური ანალიზის, მაკრო- და მიკროეკონომიკის, პროგნოზირების, მოდელირებისა და სხვა მეთოდები.

ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის ფორმირების პროცესში, ფუნქციური პროცესების მოდელირების, ოპტიმიზაციის, სტრუქტურებისა და მიწოდების ჯაჭვის ფორმირების თანამედროვე პრობლემების

გადაწყვეტაში, ცალსახად, ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება ინფორმაციული, კომპიუტერული სისტემების გამოყენებას ლოგიკური გადაწყვეტილების მიღებისა და კომპიუტერულ მოდელირების პროცესში, არასრულ და არაცალსახა საწყისი მონაცემების არსებობის პირობებშიც კი.

მკაცრად ფორმალიზებულმა ანალიტიკური მოდელების გამოყენებამ შეიძლება მიგვიყვანოს ლოგისტიკური სისტემის მიერ მოწოდებული შედეგების ზედმეტად აბსტრაქტულ შედეგებამდე; ელექტრონული ლოგისტიკის პროცესში გადასაწყვეტი ამოცანების ერთმანეთთან ლოგიკური დაკავშირებისა და გაერთიანების, პროცესების ჯაჭვის მართვის, შედეგების ასახვის და სხვა ფუნქციების ბუნდოვანებამდე.

ამის ასაცილებლად დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს ელექტრონული ლოგისტიკის ჯაჭვში მოთხოვნათა ნაკადის, ლოგიკური პროცესების მართვის ამოცანების მოდელირებისა და ოპტიმიზაციის ერთიანი მეთოდოლოგიური საფუძვლების სინთეზს ავიაციის სფეროს თავისებურებებისა და სპეციალიზირებული მოთხოვნების გათვალისწინებით.

სატრანსპორტო და ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის ფორმირების პროცესი დაფუძნებულია საინფორმაციო სისტემების გამოყენებაზე, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს შემადგენელ აქტიურ ელემენტებს. რთული ლოგისტიკური სისტემებისა და პროცესების მოდელირება ცალსახად გულისხმობს პროცესში თანამედროვე მიდგომების გამოყენებას. კერძოდ, სინერგეტიკის, ხელოვნური ინტელექტის, თვითორგანიზების მეთოდოლოგიის გამოყენებას. ელექტრონული ლოგისტიკის ინფრასტრუქტურის რთული და სტოქასტული ბუნებიდან გამომდინარე აქტუალურია საკითხი, გადაიჭრას დაგეგმვის, ლოგიკური პროცესები, მართვის ამოცანები ადეკვატური მეთოდებით, მაგალითად, როგორცაა მულტაგენტური სისტემები, გენეტიკური ალგორითმები, Fuzzy-Logic (კენტი სიმრავლეების მეთოდი), ნეირონული ქსელის თეორია, არაწრფივი დინამიკური სისტემები და სხვ.

ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის განვითარებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ახალი ეკონომიკური ინსტრუმენტების ფორმირებას, რომელიც თავის მხრივ ითხოვს ეფექტური პროექტების განხორციელებისათვის საჭირო მექანიზმების შექმნას. კერძოდ, მრავალფუნქციური ელექტრონული ლოგისტიკის ობიექტების პროექტირებას, შექმნას და განვითარების პერსპექტივის გათვალისწინებას ბაზრის მოთხოვნის შესაბამისად.

## **2.4. ავიაციის მართვის ავტომატიზებული სისტემების განვითარების პერსპექტივები**

განვიხილოთ საკითხები, რომელიც დაკავშირებულია ჩვენი სახელმწიფოს ავიაციის მართვის ავტომატიზირებული სისტემების განვითარების პერსპექტივებთან. აღწეროთ საიმედო, განვითარებადი, პერსპექტიული სისტემების აგების შესაძლო ვარიანტები, შემადგენელი ნაწილებითა და მახასიათებლებით. მომსახურეობის სფეროების, მიმართულებების მზარდი მოთხოვნების რეალიზების მიზნით აცილებელია სისტემის მოდერნიზება, რაც გულისხმობს მოცულობითი ინფორმაციის დამუშავების ავტომატიზაციას, საიმედოობის მაღალ სტანდარტებს და ხარჯების ოპტიმიზაციას. არსებული საავიაციო რესურსები მუშაობენ სიხშირის გარკვეული დიაპაზონში, რომელიც უნდა შეესაბამებოდეს საერთაშორისო სტანდარტებს. აღნიშნული საკითხების გადაწყვეტისთვის. ამ საკითხების გადაჭრისათვის მიზანშეწონილია დამუშავდეს სტაციონალური, მობილური და ზემობილური ავტომატიზირებული სისტემები, რომელიც საჰაერო ხომალდების ფრენების, ნავიგაციის, აფრენა-დაფრენის, კავშირის ფუნქციების განხორციელებას უზრუნველყოფს.

ფრენის, ნავიგაციის, დაფრენის და კავშირის ავტომატიზირებული სისტემები განკუთვნილია ძირითადი, სარეზერვო და ოპერატიული აეროდრომებისათვის. ასევე, მათი გამოყენება შესაძლებელია კერძო და რაიონებში მდებარე აეროდრომებზე. მათი ფუნქციონირების ძირითადი ამოცანებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ:

➤ თანამედროვე ციფრული კავშირები, რადიოტექნიკური და სასიგნალო განათებების საშუალებების უნიფიცირებული პროტოკოლები და ინტერფეისები, რომლებიც ფრენების მართვის პროცესების მაღალი სტანდარტების ავტომატიზირებული პროცესების თანმხლებია;

➤ რაციონალური სტრუქტურის ქვესისტემების ამორჩევა;

➤ ფრენის, ნავიგაციის, დაფრენის და კავშირის ავტომატიზირებულ სისტემებში და ბორტზე გადასაწყვეტი ამოცანების შეთანხმება.

ამისათვის აუცილებელია ვიზრუნოთ ფრენის უზრუნველსაყოფად თანამედროვე სტანდარტების რადიოლოკაციის, რადიონავიგაციისა და სხვა ტექნიკური საშუალებების გამოყენებაზე [53].

## **2.4. ფრენების ავტომატიზირებული მართვის კომპლექსური საშუალებები**

ფრენების ავტომატიზირებული მართვის კომპლექსური საშუალებების შემუშავების დროს მიზანშეწონილია გადავწყვიტოთ შემდეგი ამოცანები:

- საჰაერო პროცესების თანმხლები ინფორმაციის ნაკადის დამუშავება თანამედროვე ინტერფეისებითა და პროტოკოლებით;
- სხვადასხვა დონის ბრძანებების ნაკადთან ინფორმაციულ-ტექნიკური, სისტემური რეაგირება და ურთიერთქმედება;
- სისტემაში ინფორმაციის დამუშავება;
- საჰაერო ხომალდების ფრენის მართვის ავტომატიზირებული პროცესების მაღალი სტანდარტების უზრუნველყოფა.

აუცილებელია, ავარჯიოთ მაღალი სტანდარტების, ლოკალური და გლობალური კრიტერიუმების შესაბამისი პროტოკოლები, სადაც გათვალისწინებული იქნება ქვეყანაში არსებული სპეციფიკა და არსებული რეკომენდაციები.

თანამედროვე გამოთვლითი ტექნიკა საჰაერო ხომალდების მოძრაობის ტრაექტორიის ინტენსიური მეთვალყურეობის საშუალებას იძლევა. აქ შეიძლება განვიხილოთ აეროპორტის სპეციფიკიდან გამომდინარე ადაპტირებული მრავალჭიპოთეზიანი ალგორითმები, რომლებიც

უზრუნველყოფენ არამართო საჭაერო ხომალდების მოძრაობის მაღალი სიზუსტით კოორდინატების განსაზღვრას, არამედ მისი მოძრაობის ჰიპოთეზების ალბათურ მახასიათებლებს. საჭაერო ხომალდების მანევრირების ეფექტურად მეთვალყურეობის შედეგად შესაძლებელია მოვახდინოთ მათი ადგილმდებარეობისა და პოტენციური საფრთხეების განსაზღვრის ალგორითმების სინთეზირება, ცრუ განგაშის მინიმალიზება, პოტენციური საფრთხის შემცველის სიტუაციების ინიციალიზირება.[49]

განსახილველი სფეროს ავტომატიზაციის ერთ-ერთი მიმართულებაა დასაფრენ ბილიკზე საჭაერო ხომალდთა ნაკადის ფორმირება, რეგულირება. წინასწარი გათვლებით მიღებული შედეგები იცვლება ფრენების პროცესში შიდა, სხვადასხვა ფაქტორების გათვალისწინებით, რაც მოითხოვს ფრენების დროის გეგმების კორექტირებას დროის რეალური მასშტაბის შესაბამისად. მეთოდი, რომითაც მუშაობენ ავტომატიზირებული სისტემები აღნიშნული საკითხის გადასაწყვეტად არ არის ოპტიმალური და მოითხოვს გაუმჯობესებას. ფრენის, ნავიგაციის, დაფრენის და კავშირის ავტომატიზირებული სისტემებში გათვალისწინებული უნდა იყოს საჭაერო ხომალდების მოძრაობის ოპტიმალური ტრაექტორია, რათა თავიდან ავიცილოთ დამატებითი ხარჯები (მაგ: საწვავი), რაც დაზოგავს ხარჯებს და ზედმეტი რესურსების გამოყენებას აგვაცილებს [50,52].

## **2.6. კავშირის, მონაცემთა გადაცემის აპარატურა**

საინფორმაციო სისტემების განვითარების თანამედროვე საშუალებები შესაძლებლობას იძლევა გამოვიყენოთ მონაცემთა გადაცემის ბოქკოვან-ოპტიკური და უსადენო ხაზები, რომლებიც გარკვეულწილად აკმაყოფილებს მოთხოვნებს ხარვეზის, ხმაურის ალაგების მხრივ. ამჟამად, აღნიშნული პრინციპითაა აგებული მონაცემთა გადაცემის უსადენო ხაზები, რომელიც გამოიყენება ინფორმაციის გადაცემის ანუ ქსელის კონფიგურაციის აგებისას. ამ დროს გათვალისწინებულია სისტემის მუშაობის დიაპაზონი, აბონენტის მომსახურეობის მანძილი, მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე, აბონენტთა რაოდენობა.

აუცილებელია განისაზღვროს ოპტიმალური სიხშირის დიაპაზონი, რომელიც წარმოადგენს უსადენო სისტემის მახასიათებელს. ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენება ვიდეოგამოსახულებების, აუდიოინფორმაციის, სატელეფონო კავშირის საშუალებას იძლევა. ადგილზე მონაცემთა უსადენო მიღების და გადაცემის საკითხის გარდა ცხადია მიზანშეწონილია მუდმივად განიხილება მაღალი სტანდარტების აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფით საჰაერო ხომალდთან მონაცემთა გაცვლის საკითხები, რაც უზრუნველყოფს საჰაერო სატრანსპორტო საშუალებების მართვის ავტომატიზაციას. თანამედროვე სისტემების გაბარიტები და წონა საშუალებას იძლევა ისინი განლაგებული იყოს ბორტზე. აქვე უნდა აღვნიშნოთ მართვის სისტემების გამოყენება საჰაერო სივრცის მონიტორინგისათვის (რადიოლოკაციური არხები), გამანათებელი მოწყობილობების მართვის ქვესისტემები, ტექნიკური დიაგნოსტიკის კონტროლისა და მართვის დისტანციური ქვესისტემები (მტყუნებების აღმოჩენა), ინფორმაციის ციფრულ ფორმატში ჩაწერის უზრუნველყოფი ქვესისტემები და სხვა [51].

აეროპორტი, როგორც სისტემა მოიცავს შემდეგ ძირითად სტრუქტურებს საჰაერო მხარე (Airside) და სახმელეთო მხარე (landside). საჰაერო მხარე (Airside) არის, ასე ვთქვათ, სტერილური, მკაცრად განსაზღვრული და კონტროლირებადი ზონა, სადაც შეუმოწმებელი ადამიანი ვერ უნდა მოხვდეს. ამისათვის განსაზღვრულია წესები, რომელიც უზრუნველყოფს კონტროლს. ეს არის ზონა სადაც მოძრაობენ საჰაერო ხომალდები. სახმელეთო მხარე (landside) ეს არის ზონა სადაც ნებისმიერ ადამიანს შეუძლია მოხვდეს, მგზავრი, გამცილებელი ან ნებისმიერი დაინტერესებული პირი.

საკითხის სიცხადისათვის ავღწეროთ მგზავრის თვითმფრინავში ჩაჯდომამდე გასავლელი პროცედურები: როდესაც მგზავრი შედის სამგზავრო ტერმინალში, პირველი პროცედურა რასაც გაივლის არის რეგისტრაცია, რომელიც ხდება მგზავრთა მომსახურების ჯგუფის მიერ და

დარეგისტრირება ხდება ავიაკომპანიების სპეციალურ სისტემებში, სადაც გაიცემა ჩასხდომის ბარათები და რეგისტრირდება ტვირთი. ამის შემდეგ მგზავრი მიემართება საავიაციო უშიშროების სამსახურთან სადაც მოწმდება მათი ხელბარგი და აკრძალული ნივთების ქონა. რის შემდეგაც მგზავრი მიემართება საპასპორტო კონტროლთან და ოფიციალურად ტოვებს ქვეყნის საზღვრებს (ზოგ ქვეყანაში პირიქით ხდება, ჯერ სასაზღვრო კონტროლია და მერე საავიაციო უშიშროება). აქ უკვე იგი ხვდება ე.წ. სტერილურ ზონაში. ჩასხდომისას მგზავრების ჩასხდომა ხდება სამი დადგენილი პრინციპით:

- 1) ჩასხდომის ხიდი, როდესაც თვითმფრინავი მოდის ტერმინალთან და სპეციალური ხიდის გავლით ხდება ჩასხდომა;
- 2) თვითმფრინავი დგება მოშორებით და მგზავრები გადაადგილდებიან ავტობუსებით;
- 3) მგზავრები საჰაერო ხომალდამდე მიდიან ფეხით (ეს უფრო დაბალ-ბიუჯეტური ავიაკომპანიების ან პატარა აეროპორტების შემთხვევაში ხდება).

აღნიშნული პროცედურების გავლის პარალელურად ხდება ხომალდის საჰაერო მომსახურება, რაც გულისხმობს ბარგის გადმოტვირთვას, ახალი ბარგის ჩატვირთვას, საწვავის ჩასხმას, ბორტზე კვების მიწოდებას და სხვა სავალდებულო პროცედურების შესრულებას. როდესაც ბარგი მოთავსდება განკუთვნილ ადგილზე და მგზავრები ჩასხდებიან, აეროპორტის წარმომადგენელი აწვდის პილოტებს სისტემიდან ამობეჭდილ მანიფესტს, სადაც აღწერილია ბორტზე მყოფი მგზავრების რაოდენობა, ტვირთის წონა და მათ გადანაწილება თვითმფრინავში. იკეტება კარები და მზად არის გასაფრენად. საჰაერო ხომალდების გადაადგილებას, ძრავების ჩართვა-გამორთვას და აფრენა-დაფრენის ნებართვაზე სრული კონტროლი აქვს ექსკლუზიურად საჰაერო ნავიგაციას.

ჩამივთვალეთ აეროპორტის ფუნქციონირების რამდენიმე მნიშვნელოვანი სისტემა:

- 1) ბარგის დახარისხების სისტემა, რომელიც მოიცავს შემდეგ საფეხურებს: როდესაც მგზავრი აბარებს (არეგისტრირებს) ჩანთებს ისინი



ლენტებით შედის ბარგის დახარისხების ზონაში. ბარგზე დაკრული სტიკერები და ის ლენტა რომელსაც სახელურზე აკრავენ არის შტრიხკოდები, რომელსაც ამ ლენტებზე განთავსებული სპეციალური ლაზერები კითხულობს და შესაბამისად უშვებს იმ მიმართულებით სადაც გროვდება ბარგი, სისტემის სიძლიერის მიხედვით, შესაძლებელია ერთდოულად რამდენიმე ათეული რეისისათვის ერთდროულად განკუთვნილი ბარგის დახარისხება. მაგალითისთვის სტამბულის აეროპორტში ბარგის დახარისხების ლენტების ჯამური სიგრძე 30 კილომეტრია;

2) სისტემა რომელიც აჩვენებს გაყიდულ ბილეთებს იმ რაოდენობას რაც შეიცავს მგზავრების პირად მონაცემებსაც. კერძოდ, გაიარეს თუ არა რეგისტრაცია ჩაჯდა თუ არა თვითმფრინავში, შევიდა თუ არა მისი ბარგი თვითმფრინავში და ა.შ. მგზავრები ჩასხდომის წინ სამგზავრო ბილეთებს ატარებენ და აპარატი აღრიცხავს ვინ გაემგზავრა აღრიცხული მგზავრებიდან და ვინ არა. ამით ამოწმებენ რომ ყველა მგზავრი ჩაჯდა თვითმფრინავში ან აგვიანებს ვინმე თუ არა. თუ ვინმე არ გამოცხადდა ან მოხსნეს რეისიდან მერე აუცილებლად ხდება მათი ბარგიდან გადმოტანა. არ შეიძლება მგზავრი არ გამოცხადდეს და ბარგი მაინც გაუშვან;

3) არის ათეულობით სანავიგაციო სისტემები რომელიც თვითმფრინავებს ეხმარება მოძრაობაში როგორც ცაში, ისე დაფრენისას და მიწაზე მოძრაობისას;

4) უნდა აღვნიშნოთ ასევე საინფორმაციო სისტემები, რომლებიც პირდაპირ რეჟიმში გადმოსცემენ რეისების სტატუსს. კერძოდ, გაიხსნა თუ არა რეგისტრაცია, რომელ სარეგისტრაციო დახლზე ხდება ამა თუ იმ რეისის რეგისტრაცია, რომელი გასასვლელიდან ხდება ჩასხდომა, დაიწყო თუ არა ჩასხდომა და ყველა დანარჩენი ის მნიშვნელოვანი რეისი რომელიც ესაჭიროება მგზავრს;

5) ყველა აეროპორტში ხდება ვიდეო მონიტორინგი და არ არსებობს არცერთი სანტიმენტრი რომელიც არის ვიდეო კამერებს მიღმა გარდა სველი წერტილებისა. ზოგიერთ განვითარებულ აეროპორტში ხდება ამ მგზავრების

ემოციების და მათი მენტალური მდგომარეობის შეფასება. სისტემა თავისით პოულობს ადამიანს რომელსაც აქვს საექვო რეაქციები, აქვს თუ არა ამადლებული ემოციური ფონი და სხვა. მსგავს რეაქციებს ანიშნებს უსაფრთხოების მენეჯერს საფრთხის შესახებ. საქართველოში მსგავსი სისტემები არაა დანერგილი.

აეროპორტის და საქაერო ნავიგაციის ურთიერთობები მკაცრად გამიჯნულია, ნავიგაცია ემსახურება თვითმფრინავების გადაადგილებას, ფრენებს. შეიძლება ითქვას, ძრავის გათიშვის მომენტამდე და ძრავების გაშვების მომენტიდან მომსახურეობა განეკუთვნება საქაერო ნავიგაციას. ხოლო დანარჩენი, ზემოჩამოთვლილი ოპერაციები კი - აეროპორტს. მათი კოორდინირებული მუშაობა ქმნის სისტემას.

✓ აეროპორტი გამოყოფს თვითმფრინავების სადგომებს, ხოლო ნავიგაციის დისპეჩერს მიყავს თვითმფრინავი იმ სადგომამდე;

✓ აეროპორტის მიწის ზედა მომსახურების სამსახური ამოწმებს ასაფრენი ზოლის სისუფთავეს და მზად ყოფნას, რის დროსაც ქსელური სისტემების დახმარებით გადასცემენ ინფორმაციას. მაგალითად, იმის შესახებ რომ გადიან ასაფრენ ზოლზე ან კვეთავს იმ ზონებს სადაც მოძრაობს თვითმფრინავები. ნავიგაცია აძლევს ნებართვას გასვლის ან არ გასვლის შესახებ. დანარჩენად მკაცრად გამიჯნულია.

საქართველოში არის სამი საერთაშორისო აეროპორტი თბილისი, ქუთაისი და ბათუმი, არის კერძო ოთხი აეროპორტი ეს არის მესტია, ამბროლაური, ნატახტარი და თელავი. განვითარების მხრივ საქართველოში საკმაოდ რთულად მიმდინარეობს შიგა რეისებისა და აეროპორტების განვითარების პროცესი. მიგვაჩნია, რომ საჭიროა ამის სუფსიდირება. როგორც ბიზნესი ეს არარელევენტურია, რადგან არ არის დიდი ბაზარი და საკმაოდ ძვირადღირებული ბიზნესია. ასევე გავახმოვანებთ მოსაზრებას, რომ აუცილებელია, საქართველოში მაღალ დონეზე განვითარდეს ავიაციასთან დაკავშირებული სპეციალობების შესწავლა. საქართველოში ფუნქციონირებს საფრენოსნო ფაკულტეტი და ტექნიკურ-საინჟინრო

დეპარტამენტი სადაც შეისწავლიან თვითმფრინავების რემონტს. სააეროპორტო საქმე და ბიზნესი არის მრავალი მიმართულებების მქონე სფერო. აუცილებელია მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტების მომზადება ყველა მიმართულებით, რომელსაც მოიცავს საავიაციო ბიზნესის მენეჯმენტი, მათ შორის სააეროპორტო მართვის მენეჯმენტსაც. მაგალითად IATA რომელიც ძალიან დიდი ორგანიზაცია, რომელსაც აქვს თავისი ტრენინგ ცენტრი და ორასზე მეტი კურსი აქვს სხვადასხვა მიმართულებით, სადიპლომო პროგრამები, რომელიც უფრო გრძელვადიანი და სხვადასხვა კურსების ნაკრებია. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულება მათ შორის არის მართვის სისტემების შესწავლა და გამოყენება აეროპორტისა და საქაერო ნავიგაციის სისტემების მართვაში. აღნიშნული პროგრამული უზრუნველყოფის მწარმოებლები ძალიან ბევრი კომპანიაა, რომლებიც ქმნიან სხვადასხვა პროგრამებს, როგორც აღვნიშნეთ, ბარგის დახარისხების სისტემები, მგზავრთა რეგისტრაციის სისტემები, წლიური სტატისტიკის მონაცემთა ბაზები, ფრენების ღირებულების კალკულაციების პროგრამები და სხვა. ისინი ძვირადღირებულია, ავტორიზებულია და საკვლევადაც ნაკლებად ხელმისაწვდომია.

უნდა აღინიშნოს, რომ სისტემებში, მოთხოვნათა ნაკადის მომსახურების სტანდარტებთან შესაბამისობის შესამოწმებლად აეროპორტებში ვატარებ კვლევებს. შედეგების რეალიზება ხდება სხვადასხვა სისტემებში. მაგალითად: არსებობს სტანდარტები რომელის მიხედვითაც გაწერილია რომ მგზავრთა რეგისტრაციას არ უნდა ელოდოდს თხუთმეტ წუთზე მეტი, უსაფრთხოების კონტროლის რიგში არ უნდა იდგეს მაქსიმუმ ხუთი წუთი, ბარგი უნდა მიიღოს ძრავების გათიშვიდან მაქსიმუმ (პირველი ჩანთა) ოცდახუთ წუთში და ბოლო ოცდათხუთმეტ წუთში - პატარა ზომის საჰაერო ხომალდისთვის. ხოლო, დიდი საჰაერო ხომალდისათვის ოცდახუთ წუთში პირველი და ორმოცდახუთ წუთში ბოლო. ასევე ვამუშავებ მონაცემებს, რამდენი საათი მუშაობდა საინფორმაციო სისტემები, ლიფტები, ესკალატორები, მგზავრთა ჩასხდომის ხიდები და ყველა სისტემა. პარკინგზე

შესვლისას და გამოსვლისას რიგში არ უნდა იყოს ხუთ წუთზე მეტი. არსებობს სტანდარტი რა ტემპერატურა და ტენიანობა უნდა იყოს აეროპორტის ტერმინალში. ტერმინალში არსებული სისტემის მონაცემთა ბაზებიდან ვიღებ შესაბამის მონაცემებს კონკრეტული დროის მიხედვით და ვადარებ სტანდარტებს. თუ რომელიმე სტანდარტი არის დარღვეული ვწერ რეკომენდაციას რა უნდა გაკეთდეს რომ გამოსწორდეს.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში ყველა აეროპორტის აქვს ცალ ცალკე აქვს სისტემა. შეიძლება იყოს ერთი მწარმოებელი, მაგრამ ყველა აეროპორტში ის ცალ-ცალკე ინსტალირდება.

## **2.7. ავიაკომპანიის ბიზნეს-პროცესების ელექტრონული**

### **ლოგისტიკა**

აეროპორტის ოპერატორისათვის ელექტრონული ლოგისტიკა, ინფრასტრუქტურის ცენტრალიზებული მართვა - სისტემური მართვის ინსტრუმენტი, რომლის დანიშნულებაცაა აეროპორტის სასიცოცხლო ციკლში შემავალი ქვესისტემების კოორდინირებული ფუნქციონირება.

ტექნოლოგიური განვითარების ფონზე, საავიაციო ბიზნესის განვითარების დინამიკური ხასიათის გათვალისწინებით, სულ უფრო და უფრო ცხადი ხდება, რომ მოთხოვნათა მზარდი ნაკადის მართვისათვის, ავიაციის სტრუქტურაში შემავალი მრავალი ქვესისტემის, მონაცემთა კავშირგაბმულობის სისტემების აღჭურვა თანანედროვე, უახლესი, მაღალი სტანდარტების ელექტრონული ლოგისტიკა შესაძლებელი გახდება. ეს მიდგომა საშუალებას გვაძლევს ავიაციის მოქმედ და დამწყებ სტრუქტურებს გამოიყენონ საინფორმაციო სისტემები. კერძოდ, მცირე და დიდი მაშტაბის ბიზნესის შემთხვევაში, საჭიროებიდან გამომდინარე გამოიყენონ ადგილობრივ ან / და დისტანციურ კომპიუტერები, იმუშაონ მონაცემთა ბაზებთან კოორდინირებულად, შეცვალონ ან მოახდინონ ცვლილება არსებული ინფრასტრუქტურის რეკონსტრუქციის გარეშე, იმ შემთხვევაში, თუ გათვალისწინებულია აპარატურული და პროგრამული

უზრუნველყოფის შესაძლებლობების გაფართოება. ბუნებრივია, სისტემები უნდა ეფუძნებოდეს საერთაშორისო სტანდარტებს და რეკომენდაციებს.

აეროპორტში კავშირგაბმულობის (ტელეკომუნიკაციური) სისტემების დამონტაჟება და განვითარება უნდა იყოს წინასწარ ჩამოყალიბებული პროტოკოლის საფუძველზე. კოორდინირებული ფუნქციონირებისათვის გათვალისწინებული უნდა იყოს ყველა მონაწილე მხარე (მომხმარებლები, მომწოდებლები, ოპერატორები), რათა უზრუნველყოფილ იყოს მაქსიმალურად ეფექტური და ოპერატიულად საჭირო ტექნიკური და ფუნქციური გადაწყვეტილებები აეროპორტის ფუნქციონირებაში ჩართული ყველა პირისათვის.

აეროპორტის ოპერატორებმა და მიმართულების პროფესიონალებმა უნდა შეიმუშავონ სტანდარტები და შექმნან ზოგადი მრავალდონიანი ინფრასტრუქტურა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ჰეტეროგენული და შეუთავსებელი ოპერაციები და ინფორმაცია. ეს სისტემები უნდა შეიცავდეს შემდეგს: გაზიარებული საკაბელო ინფრასტრუქტურა, ლოკალური (LANs) და გლობალურ ქსელები (WANs), უკაბელო ტექნოლოგიები, რადიოსიხშირული და ფიჭური ტექნოლოგიები. მაგრამ ეს საკმარისი არაა. გარემოში, სადაც დამონტაჟებულია საერთო საერთო სარგებლობის ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურა საჭიროა ადეკვატური IT უსაფრთხოების პროცედურები და უსაფრთხოების მექანიზმების ამიშავების დაგეგმვა. თანამედროვე ინფორმაციული სისტემები ხასიათდებიან ინტეგრაციისა და ავტომატიზაციის მაღალი ხარისხით, რაც კრიტიკულ მნიშვნელობას ანიჭებს მონაცემთა უსაფრთხოებას. აეროპორტი და ავიასტემები, რომლებიც ბუნებით, ძალიან მგრძნობიარენი არიან მტყუნებებზე, რომლებიც თავის მხრივ, თავიანთი ოპერატიული ეფექტურობით, გავლენას ახდენენ სისტემის საიმედოობაზე. გარდა ამისა, ის ფაქტი, რომ ელექტრონული ლოგისტიკის მრავალდონიანი მომხმარებლები გამოიყენებენ ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ინფრასტრუქტურას, ერთდროულად მოითხოვს, რომ

ინფორმაციული უსაფრთხოებისთვის ყურადღება გამახვილდეს როგორც ფიზიკურ და ლოგიკურ (აპარატურული, პროგრამული) უზრუნველყოფის, ასევე ზოგადი საინფორმაციო ტექნოლოგიების ოპერატიულ ხელმისაწვდომობაზე. ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მომსახურება უნდა შეიცავდეს სტანდარტიზებულ (გლობალურ), შეთანხმებულ უსაფრთხოების ასპექტებს, აგრეთვე ადგილობრივი, ლოკალური მოქმედების გეგმას, რომელიც ითვალისწინებს ავიაციის ბიზნესში, კონკრეტული აეროპორტის საოპერაციო დონეზე მოქმედ განსხვავებულ პირობებს.

აეროპორტის ფიზიკური ინფრასტრუქტურის ოპტიმალური, ეკონომიკური გამოყენების უზრუნველსაყოფად უპირატესია საერთო-მოხმარების, მასობრივი მომსახურების სიტემების გამოყენება. აეროპორტის სისტემაზე პასუხისმგებელმა მომსახურე ოპერატორმა უნდა შეწყვიტოს ცალკეული სისტემების გამოყენება, ვინაიდან ისინი ვერ აკმაყოფილებს მართვის ავტომატიზებული სისტემების მოთხოვნებს, გამოთვლის სიჩქარეს, საიმედოობას და ეკონომიკურ მახასიათებლებს, ამიტომ კონკრეტულ შემთვევაში, ეკონომიკურად ეფექტური გზა აღნიშნულ (და არა მარტო) მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად არის მასობრივი მომსახურეობის სისტემის სტრუქტურის განსაზღვრა, აგება და გამოყენება. მართვის სისტემებში დგება მთელი რიგი გადასაწყვეტი საკითხები:

- რაციონალურად და ეფექტიანად გამოვიყენოთ ელექტრონული მოწყობილობები საიმედოობის უზრუნველსაყოფად;
- მოთხოვნათა ნაკადის რეალიზების კონტროლი, სიჩქარის გაზრდა;
- მინიმალური დანახარჯები ექსპლუატაციაზე;
- არახელსაყრელი და ძვირადღირებული კაპიტალის ინვესტიციები აეროპორტში და საინფორმაციო ტექნოლოგიების ინფრასტრუქტურაში;
- მკაფიოდ განსაზღვრული სარგებელი პროვაიდერისა და ობიექტების მომხმარებლებისთვის საჭირო ინფორმაციასთან ხელმისაწვდომობის მხრივ;

აეროპორტის ფუნქციონირებაში მასობრივი მომსახურების სისტემების გამოყენება აეროპორტის ინფრასტრუქტურის ოპტიმიზაციის, სტანდარტიზებული, ეფექტური ოპერაციების გამოყენების საშუალებას იძლევა. იგულისხმება მომხმარებლისთვის შთამბეჭდავი მასშტაბის დროითი ეკონომია და მოთხოვნათა სწრაფი რეაგირება, ასევე არასასურველ და ძვირადღირებულ ინვესტიციების თავიდან აცილება.

აეროპორტის ოპერატორს წამყვანი როლი აქვს ავიაკომპანიის მართვის სისტემის დანერგვაში. საჭირო აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის განსაზღვრისა და მათი ფუნქციონირებისათვის აუცილებელი ყველა პირობების განსაზღვრაში. ამგვარი სისტემის გაშვებისათვის აუცილებელია სხვადასხვა ვარიანტების - ტექნიკური და საკონტრაქტო პირობების გათვალისწინება, მნიშვნელოვანია, რომ აეროპორტის ოპერატორი და ავიაკომპანია თანამშრომლობენ, რათა განსაზღვრონ ადეკვატური ვარიანტები კონკრეტული აეროპორტის გარემოსთვის. რასაკვირველია, აქ დიდი მნიშვნელობა აქვს მომხმარებელთა პარტნიორობას, რაც გულისხმობს მათი მომსახურების საკითხებს.

აეროპორტის ელექტრონულ ლოგისტიკაში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ტერმინალების ფუნქციონალობის საკითხებს. ნებისმიერი აეროპორტის ტერმინალისთვის, მაგალითად, გამგზავრების კონტროლის სისტემებისთვის განკუთვნილი მოწყობილობების მწირი რესურსების გამოყენება გამოიწვევს მგზავრების დაბნეულობას და ნაკადის მომსახურებაში ქაოსს. ასეთ პირობებში ტერმინალისთვის საერთო გამოყენების ტექნიკის დამონტაჟება აუმჯობესებს მომსახურების ხარისხს.

➤ კონკრეტული აეროპორტის საჭიროებიდან გამომდინარე, ავტომატიზებული ადგილობრივი გამგზავრების კონტროლის სისტემები გამოყენებული უნდა იყოს მგზავრთა შემოწმების და საჰაერო ხომალდის საიმედო, აუდიტორული ჩანაწერის უზრუნველსაყოფად;

➤ აეროპორტის ოპერატორმა უნდა უზრუნველყოს ამ სისტემების გამოყენება თითოეული აეროპორტისათვის და უზრუნველყოს სისტემის

დანერგვა იმ კომპანიებში, რომლებსაც არ აქვთ ამგვარი სისტემები, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც საჭიროა საერთო გამოყენების ტერმინალი.

საერთო გამოყენების მრავალფუნქციური ინფორმაციული სისტემები აეროპორტებს უზრუნველყოფს შემდეგი ფუნდამენტური პროცესებით:

- 1) აპლიკაციები უნდა შესრულდეს ნებისმიერ პლატფორმაზე;
- 2) ხელს უწყობდეს ბიზნეს პროცესებს;
- 3) პლატფორმას უნდა ქონდეს განსაზღვრული ფუნქციონირება;
- 4) ხელმისაწვდომობა;
- 5) სერვისულობა;
- 6) პროგნოზირებადობა;

აეროპორტის შენობაში დამოუკიდებელი უსადენო ლოკალური ქსელების (WLANs) გავრცელების დროს უსაფრთხოების დაცვის მიზნით სხვადასხვა ფაქტორია გასათვალისწინებელი. პოტენციური საფრთხისა და კონტროლის ნაკლოვანებების თავიდან აცილების მიზნით უნდა შევავსოთ დარღვევებისა და ქსელის უსაფრთხოების დაცვის ასპექტები. უმჯობესია და აუცილებელი "გაზიარებული-გამოყენების" მიდგომა [21].

აეროპორტის ოპერატორებმა უნდა უზრუნველყონ ინტეგრირებული WLAN მომსახურების ინფრასტრუქტურის განვითარება და განხორციელება. აეროპორტებში მომუშავე კომპანიები სულ უფრო მოითხოვენ WLAN-ს (Wi-Fi) სისტემის გამოყენებას მათი საქმიანობის ოპტიმიზაციისთვის. მაგალითად, ავიაკომპანიებს სჭირდებათ უსადენო სახმელეთო-საჰაერო და Gate-to-Cockpit აპლიკაციები, WLAN Access Points- ის აეროპორტებში გამოყენებადია მობილური ტელეფონია ოპერატორები და უსადენო ინტერნეტ სერვის ცენტრები (WISPs), ასევე WLAN სერვისები გვთავაზობს მრავალ მიმდინარე და პოტენციურად პერსპექტიულ ახალი შესაძლებლობებს მგზავრებისათვის და აეროპორტის თანამშრომლები-სათვის. მართვის სისტემას უნდა გააჩნდეს უსადენო ქსელის (WLAN) უსაფრთხოების და მასში შეჭრის აღმოფხვრის მექანიზმების მხარდაჭერა.



WLAN ინფრასტრუქტურის განხორციელება საშუალებას იძლევა, სხვადასხვა მომსახურების მიმწოდებლები და ამ სერვისის პოტენციურ მომხმარებლები ინტეგრირებულნი იყვნენ. უნდა აღინიშნოს, რომ აეროპორტის ოპერატორები სიფრთხილით ეკიდებიან საკითხს აეროპორტის შენობაში დამოუკიდებელი WLAN დანადგარების გავრცელების შესახებ.

არსებობს უსაფრთხოებისა და კონტროლის ნაკლოვანებების, პოტენციური ოპერატიული დარღვევებისა და რადიოსიხშირული ჩარევის რისკი, ასევე საინვესტიციო დუბლირება. აქედან გამომდინარე, აეროპორტმა უნდა მიიღოს ქსელის გაზიარების კონფიგურაციის მიმართულება, რომელიც საშუალებას აძლევს პროვაიდერს ან აგენტს განახორციელოს აეროპორტში WLAN ინფრასტრუქტურის მომსახურება. უსაფრთხოების და ოპერატიულ მოთხოვნების გათვალისწინებით, აეროპორტის ოპერატორმა უნდა განახორციელოს უკაბელო გარემოს ინფრასტრუქტურის პროფესიული მენეჯმენტი რომელიც საბოლოო ჯამში, როგორც დამქირავებელს, ისე საზოგადოებას ემსახურება. WLAN სერვისების განვითარებისას უნდა განხორციელდეს "ნეიტრალური" ინფრასტრუქტურა.

უნდა არსებობდეს მკაფიო წესები, თუ როგორ შეიძლება შესთავაზოს სამსახურებს დამონტაჟება და მომხმარებელს მომსახურება. ოპერატორის სისტემასთან ურთიერთქმედების გამარტივების მიზნით უსაფრთხოების კომპლექსური პოლიტიკა უნდა განისაზღვროს განზოგადებული პროფილების სახით. შემოთავაზებულ სისტემას უნდა გააჩნდეს არსებულის უსაფრთხო ქსელის უსაფრთხოების მექანიზმების შეფასების და რეკომენდაციების გენერირების საშუალება უსაფრთხოების გაძლიერების მიზნით, მრავალპროფილიან სერვის პროვაიდერს უნდა ემსახურებოდეს საერთო პორტალი საზოგადოებისათვის. მრავალპროფილიან სერვის პროვაიდერი უნდა გაეცნოს საერთო პორტალს საჯარო ხელმისაწვდომობის უზრუნველსაყოფად. აეროპორტები, ავიახაზები მასში შემავალი სტრუქტურები ფართოდ იყენებენ WLAN- სერვისებს კრიტიკული

ფუნქციონირების მოთხოვნების მხარდაჭერისათვის მაგალითად, როგორცაა ბარგის უსაფრთხო მოძრაობის უზრუნველყოფა, მობილური გამშვები სისტემები. მნიშვნელოვანია, რომ ეს კრიტიკული ფუნქციები პრიორიტეტულია ვიდრე, ნაკლებად კრიტიკული მომსახურებები, როგორცაა მაგალითად, საზოგადოებრივი ინტერნეტი. შესაბამისად, WLAN-ს კონფიგურაციის განხორციელებისა და მართვის პოლიტიკის შემუშავებისას უნდა განიხილებოდეს შესრულების და უსაფრთხოების მრავალი ასპექტი. აეროპორტის ოპერატორი, რომელსაც აქვს სრული პასუხისმგებლობა დიფერენცირებული მომსახურების თანმიმდევრულობაზე, ინტეგრირებაზე, უსაფრთხოებაზე და სხვ., ვალდებულია კოორდინაცია გაუწიოს და მართოს უსადენო გარემო პროფესიონალურად, მტყუნებების გარეშე. ეს შეიძლება მიღწეული იქნას ლოკალური ინფრასტრუქტურით ან სხვადასხვა ინფრასტრუქტურის კომბინაციით, რომელთა ტექნიკური აწყობა შეაფასება და კოორდინირება გამომდინარეობს აეროპორტის სპეციფიკიდან და მოთხოვნებიდან.

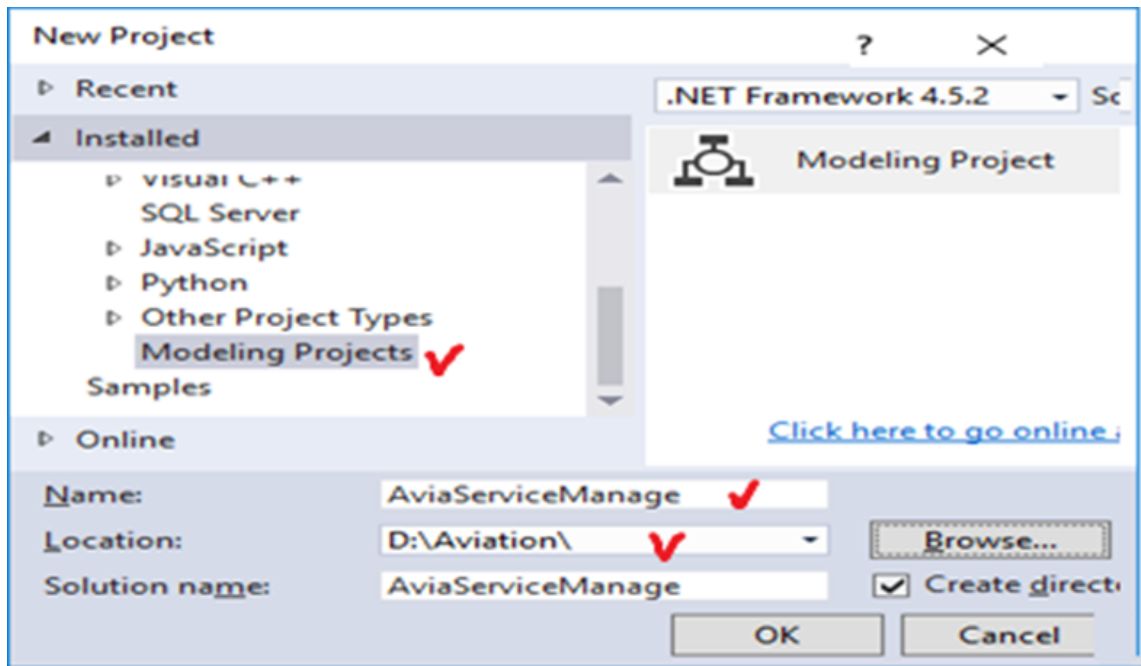
აეროპორტის ოპერატორებმა მუდმივად უნდა შეაფასონ, განიხილონ კონკურენტული ტექნოლოგიები, რათა შენარჩუნებულ იქნას სისტემის ფუნქციონირება მოთხოვნათა შესაბამისად (დაბალი ხარჯები, შესაძლებლობათა გაზარდა, მახასიათებლების ცვლილება მოთხოვნათა შესაბამისად). ავიაკომპანიის ბიზნეს პროცესების ელექტრონული ლოგისტიკაში უსაფრთხოება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულებაა და აქედან გამომდინარე ეს ეხება ქსელის ცენტრალიზირებული მართვის და მონიტორინგის სისტემას [22].

## **2.8. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება**

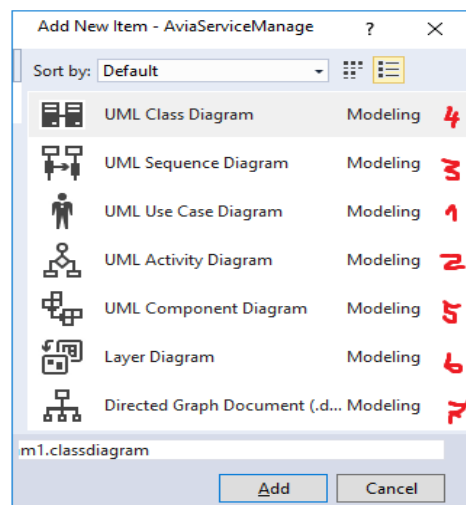
### **2.8.1. საკვლევი სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზი და ბიზნეს-მოთხოვნილებათა განსაზღვრა**

ავიაციის სფეროს სხვადასხვა მნიშვნელოვან მიმართულებებს შორის გამოვყოთ ავიაკომპანიისა და აეროპორტების მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების სისტემური ანალიზისა და მართვის საინფორმაციო სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება, რომლის შესაბამისი მხარდამჭერი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა დიდი პროექტების კლასს მიეკუთვნება, რადგან საავიაციო სფერო (აეროპორტი, ავიაკომპანიები, შესაბამისი განათლება და მეცნიერება, კადრები, მომსახურება და სხვ.) მეტად მრავალმხრივი, მრავალფუნქციური და მულტიდისციპლინური ობიექტების, ქვესისტემების ერთობლიობაა, რაც ერთიანობაში რთულ ინფრასტრუქტურას ქმნის.

რთული პროგრამული სისტემების დასაპროექტებლად გამოიყენება უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML) მეთოდოლოგია [60,66]. პროგრამული უზრუნველყოფის სასიცოცხლო ციკლის კლასიკური მოდელის მიხედვით, საპრობლემო სფეროს (ავიაციის) ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზის ეტაპზე განისაზღვრება სისტემის ბიზნესმოთხოვნილებები. ჩვენ ვიყენებთ მაკროსოფტის VisualStudio.NET პაკეტის შესაძლებლობებს ამ მიზნით (ნახ.2,3).



ნახ.2. AviaServiceManage პროექტის შექმნა

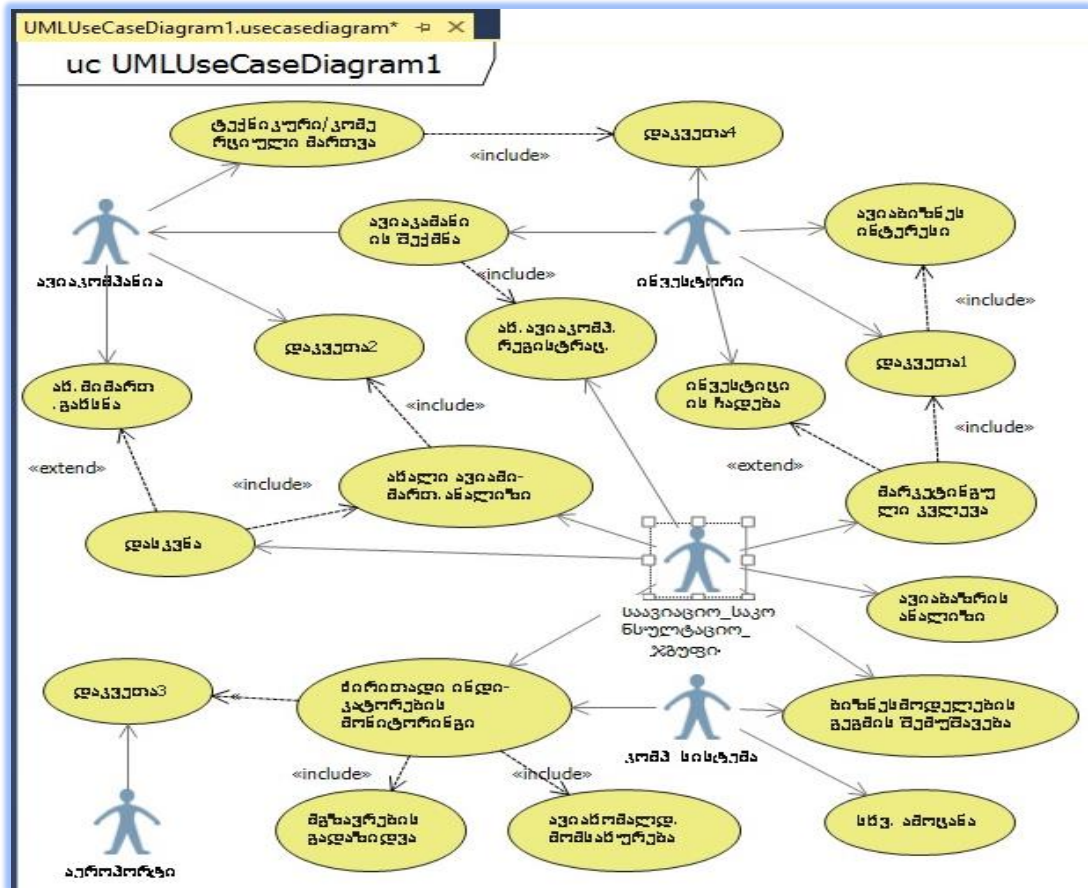


ნახ.3. UML მოდელების აგების ინსტრუმენტი

VisualStudio.NET პლატფორმაზე შევქმენით AviaServiceManage პროექტი (Modeling Project) და მიმდევრობით დავამატეთ მას 1-7 კომპონენტი (ნახ.3). მე-4 ნახაზზე წარმოდგენილია UML-ის UseCase დიაგრამა როლებისა და ფუნქციებით (Actots - Actions).

ცნობილია, საავიაციო ბიზნესი მოითხოვს დიდი მოცულობის ინვესტიციებს. ავიაბიზნესით დაინტერესებული ინვესტორი, მიმართავს

საკონსულტაციო ჯგუფს, რომელიც შუამავალია და ითვალისწინებს და იცავს დამკვეთის ინტერესებს ავიაკომპანიის შექმნის პროცესში. ეს ჯგუფი თავის თავზე იღებს ძირითადი და ბიზნესის ფუნქციონირებისათვის საჭირო საკითხების ორგანიზებას [64].

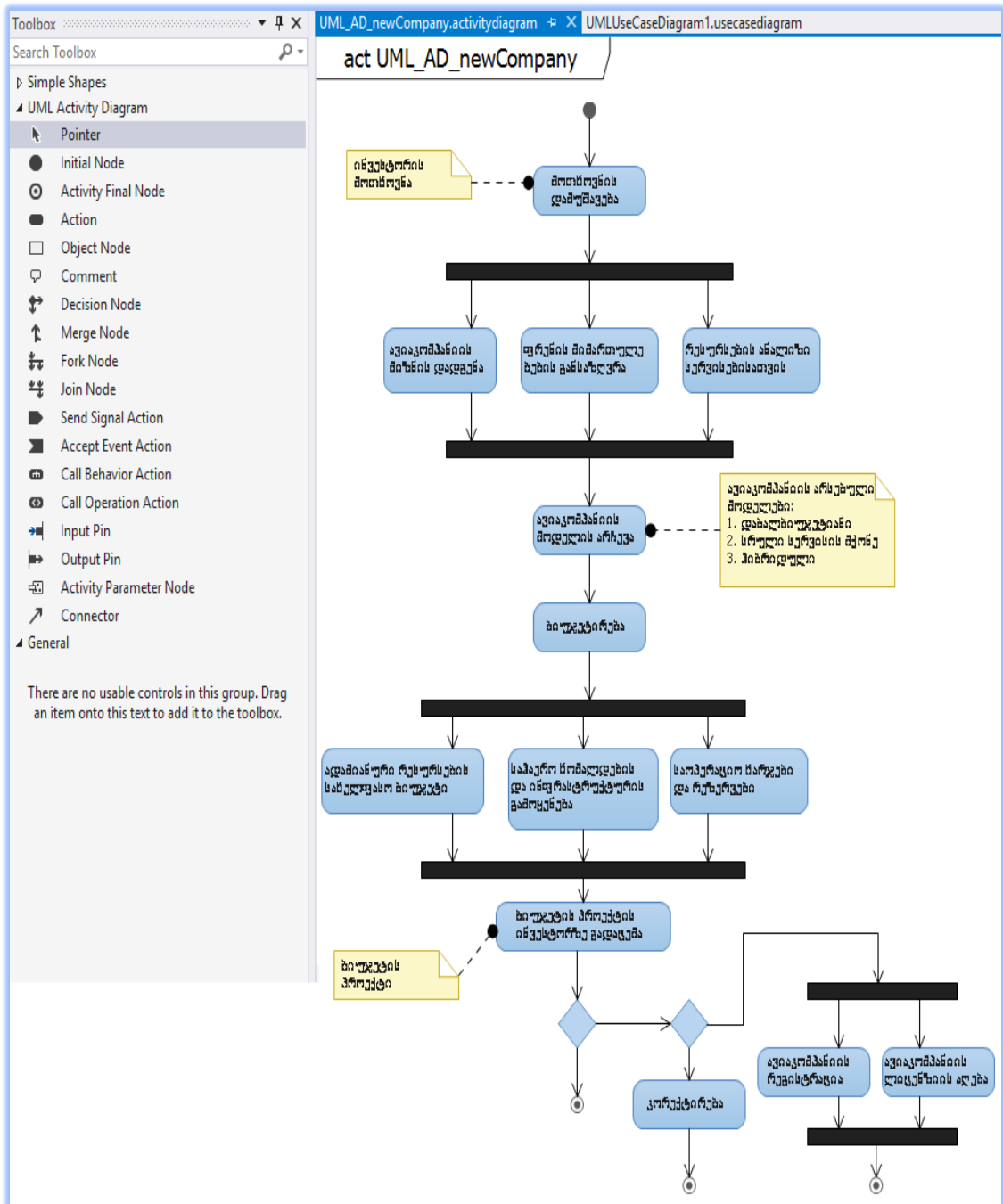


ნახ.4. UseCase დიაგრამა (როლები და ფუნქციები)

მე-5 ნახზზე მოცემულია ინვესტორის დაინტერესებისა და დაკვეთის ფორმირების შემდეგ, საავიაციო-საკონსულტაციო ჯგუფის (სსჯ) ფუნქციის „ავიაკომპანიის შექმნა“ აქტიურობათა დიაგრამა.

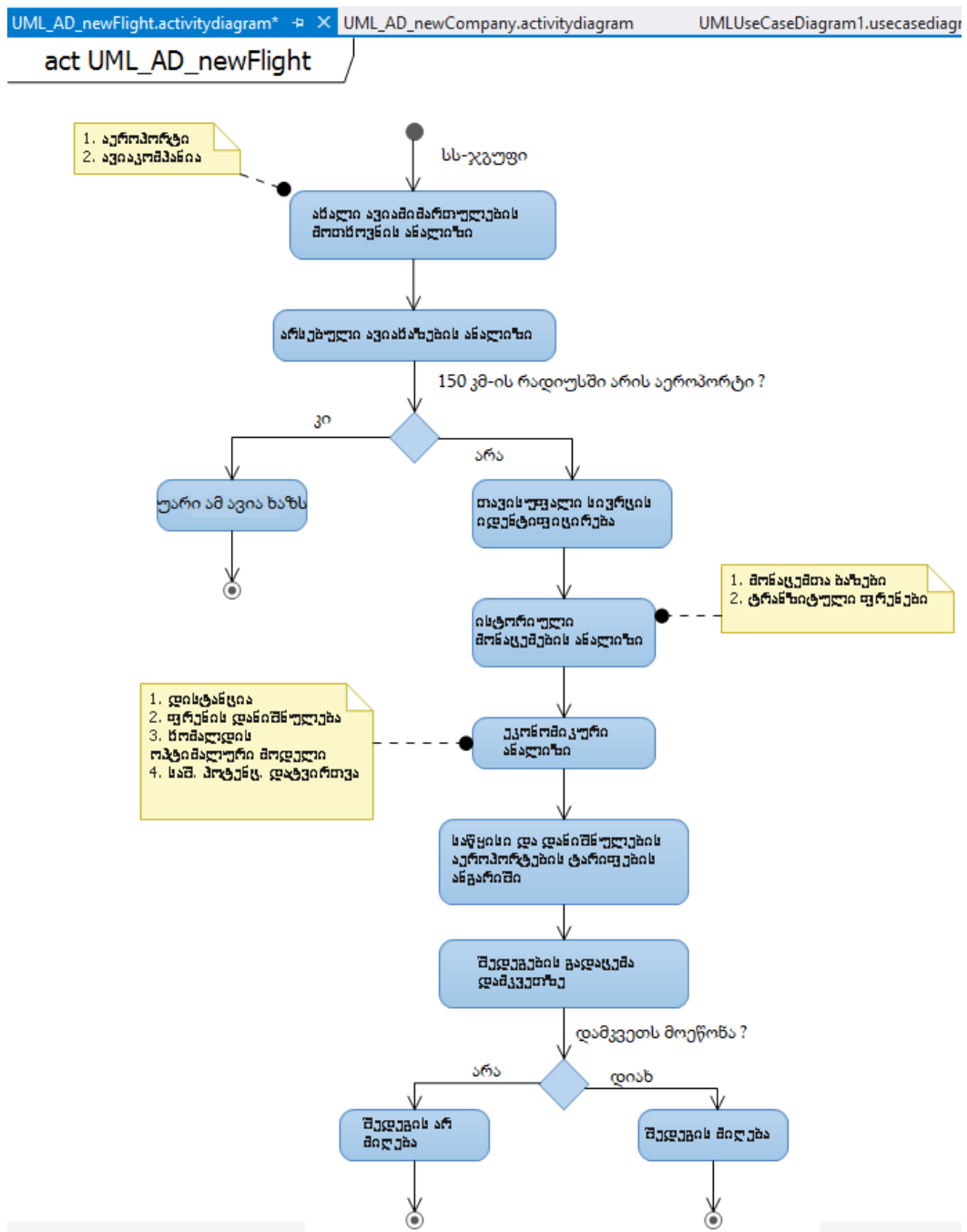
ეს მოდელი მოიცავს ბიზნეს-პროცესებს (ქმედებებს) და ბიზნეს-წესებს, რომლებსაც იყენებს სს-ჯგუფის წევრები დასმული ამოცანის კვლევისა და შედეგების ფორმირების მიზნით. ისინი იყენებენ საერთაშორისო და ჩვენი ქვეყნის კანონმდებლობისა და უსაფრთხოების ნორმატივებს, გამოცდილებას

და ასევე იმ ინფორმაციულ რესურსებს, რომლებიც ხელმისაწვდომია ამ აფეროში.



ნახ.5. ახალი კომპანიის შექმნის UML-აქტიურობათა დიაგრამა (მოდელი)

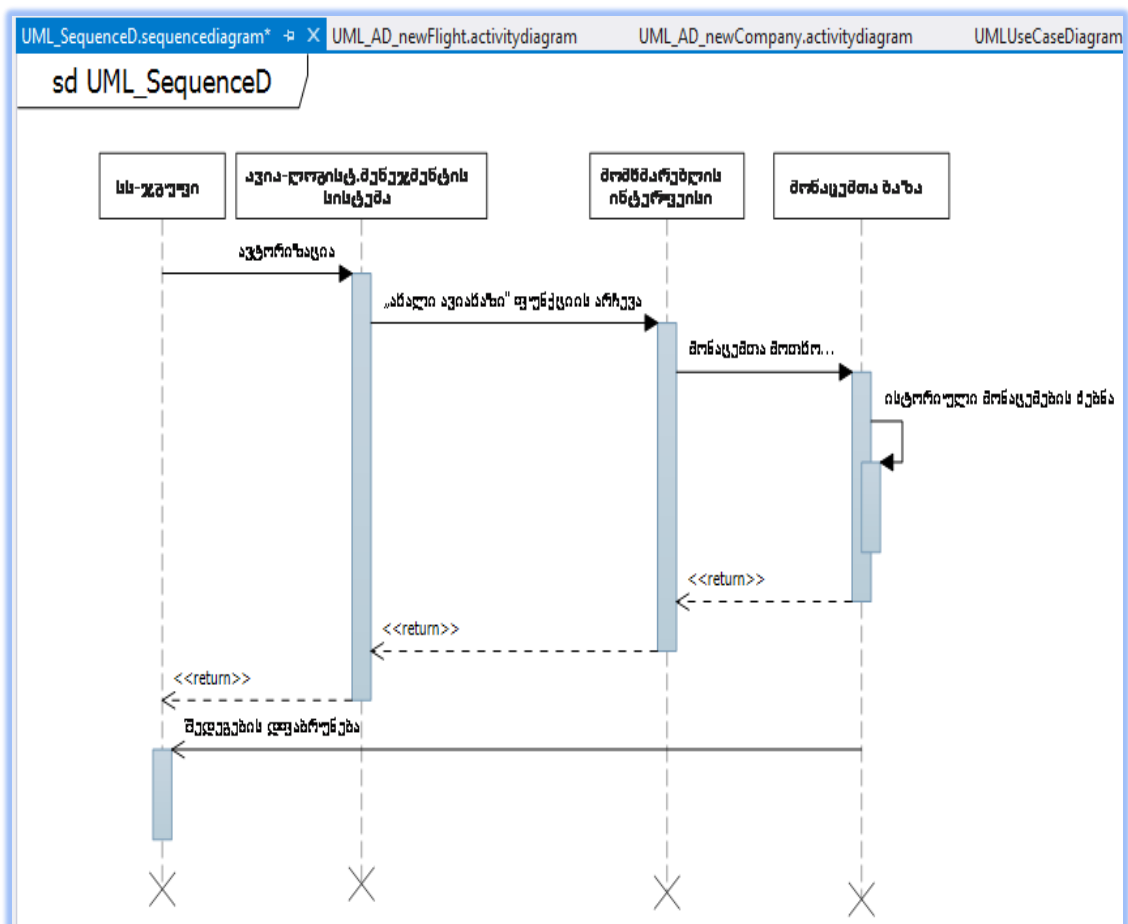
სს-ჯგუფი ხშირად მუშაობს ისეთ საკითხზე, როგორცაა ახალი ავიამიმართულების ანალიზი, რომლის შედეგებსაც გამოიყენებს აეროპორტი (მისი არეალის გასაფართოვებლად და მეტი კლიენტურის მოსაზიდად) ან ავიაკომპანია (თავისი რესურსების უფრო მეტ ავიახაზებში ჩასართავად). ორივე შემთხვევა ბიზნესის გაფართოებას ემსახურება. ამ ფუნქციის ფორმალიზაცია UML\_აქტიურობათა დიაგრამის სახით მოცემულია მე-6 ნახაზზე.



ნახ.6. ახალი ავიახაზის ანალიზის UML-აქტიურობის დიაგრამა

## 2.8.2. სისტემის ინტერაქციული სცენარების მოდელირება უნიფიცირებული მოდელირების Sequence დიაგრამებით

შემდეგი ეტაპია სისტემის მომხმარებელთა ინტერაქციული პროცესების მოდელირება, რომელიც UML ტექნოლოგიის მიმდევრობითობის დიაგრამით (Sequence D) სრულდება. ესაა სცენარი, თუ როგორ უნდა იმუშაოს საავიაციო საკონსულტაციო ჯგუფის წევრმა (ჩვენ შემთხვევაში) კომპიუტერულ სისტემასთან (ნახ.7).

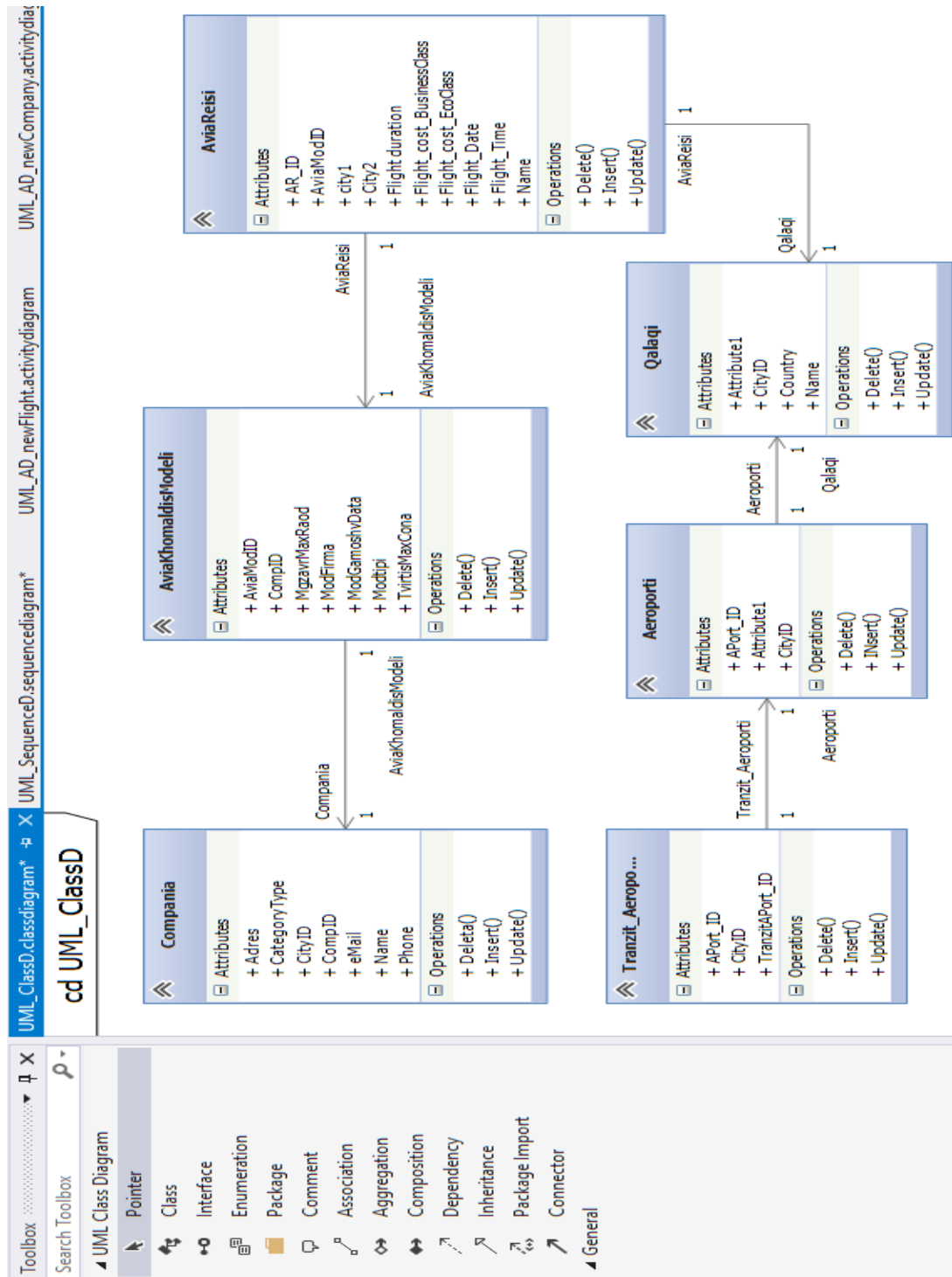


ნახ.7. ახალი ავიანაზის ანალიზის UML-მიმდევრობითობის დიაგრამა



### 2.8.3. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების კლასებისა და კლასთა-ასოციაციის მოდელები

მე-8 ნახაზზე მოცემულია ჩვენი სისტემის კლასთა-ასოციაციის დიაგრამა, რომელსაც მნიშვნელოვანი დატვირთვა აქვს პროგრამული რეალიზაციის თვალსაზრისით.

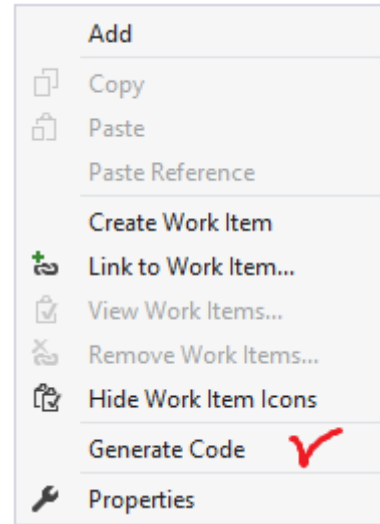


ნახ.8. UML-ის კლასთა-ასოციაციის დიაგრამის ფრაგმენტი 6 კლასით

## 2.8.4. პროგრამული კოდის გენერაცია CASE ინსტრუმენტული საშუალებით კლასთა-ასოციაციის საფუძველზე

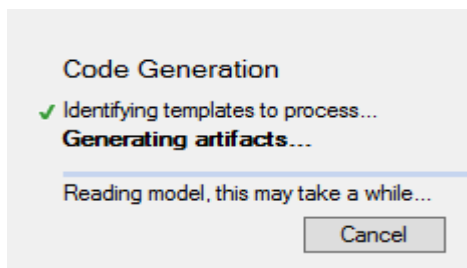
CASE ტექნოლოგიების გამოყენება საშუალებას იძლევა გამოყენებითი სისტემის (აპლიკაციის) პროგრამირების პროცესის ავტომატიზაციისათვის.

ჩვენს მიერ მიღებული კლასთა დიაგრამის საფუძველზე ახლა განვიხილოთ კოდის ავტომატიზებული გენერაციის ამოცანა Visual Studio.NET პლატფორმაზე. კლასების დიაგრამაზე გამოვიტანთ კონტექსტურ მენიუს (ნახ.9) და ავირჩევთ Generate Code-ს.

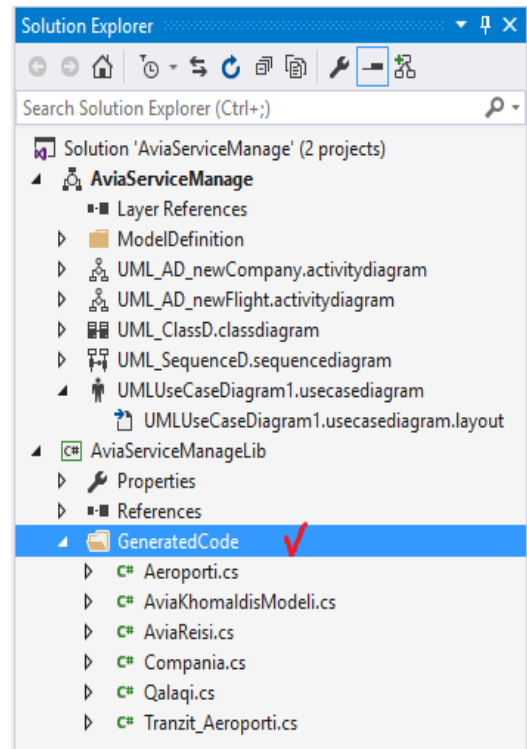


ნახ.9. კოდის გენერაციის არჩევა

გამოდის შეტყობინება (ნახ.10), ხდება კოდის გენერაცია და რამდენიმე წუთში ვღებულობთ C# ენაზე თვით კომპიუტერული სისტემის მიერ აგებულ კოდებს, რომლებიც განთავსებულია Solution Explorer-ში (ნახ.11).



ნახ.10. შეტყობინება



ნახ.11. Solution Explorer-ში აგებული C# პროგრამები

```

//----- Aeroporti.cs -----
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
public class Aeroporti
{
    public virtual object APort_ID {get; set;
    }
    public virtual object CityID { get; set;
    }
    public virtual object Attribute1 { get; set;
    }
    public virtual Qalaqi Qalaqi { get; set;
    }
    public virtual void INsert() { throw new
System.NotImplementedException();
    }
    public virtual void Update() { throw new
System.NotImplementedException();
    }
    public virtual void Delete() { throw new
System.NotImplementedException();
    }
}

//----- AviaReisi.cs -----
using System;
using System.Collections.Generic;

```

```

using System.Linq;
using System.Text;

public class AviaReisi
{
    public virtual object AR_ID { get; set;
    }
    public virtual object Name { get; set;
    }
    public virtual object city1 { get; set;
    }
    public virtual object City2 { get; set;
    }
    public virtual object Flight_Date { get; set;
    }
    public virtual object Flight_Time { get; set;
    }
    public virtual object Flight duration { get; set;
    }
    public virtual object Flight_cost_EcoClass { get; set;
    }
    public virtual object Flight_cost_BusinessClass {get; set;
    }
    public virtual object AviaModID { get; set;
    }
    public virtual AviaKhomaldisModeli AviaKhomaldisModeli {
        get;
        set;
    }
}

```

```

public virtual Qalaqi Qalaqi { get;set;
}

public virtual void Insert()
{
    throw new System.NotImplementedException();
}

public virtual void Update()
{
    throw new System.NotImplementedException();
}

public virtual void Delete()
{
    throw new System.NotImplementedException();
}
}

```

და ა.შ., შეიძლება ყველა კოდის გახსნა და გაფართოება, თუ ეს საჭირო იქნება.

## 2.9. მეორე თავის დასკვნა

ამგვარად, არსებული ავიაკომპანიის (ან აეროპორტის) დაკვეთით და კონკრეტული მოთხოვნების შესაბამისად ჩატარებული კვლევის საფუძველზე საკონსულტაციო ჯგუფი დებს დასკვნას, პოტენციურად, კომერციულად მომგებიანი ავიარების შესახებ და მას გადასცემს დამკვეთს.

როგორც აღვნიშნეთ, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია აეროპორტების დაკვეთით საკონსულტაციო ჯგუფის ჩართულობა ავიაკომპანიებთან, ოპერირების დაწყების მიზნით მოლაპარაკებების

წარმოებაში. ბაზრის ან კონკრეტული საკითხის ანალიზი, მონიტორინგი და ზედამხედველობა; სხვადასხვა კონცეფციების ან ბიზნეს მოდელების განვითარების გეგმების შემუშავება და ა.შ.

ინვესტორის სურვილის შემთხვევაში კომპანია ახორციელებს ავიაკომპანიის ტექნიკურ, კომერციულ ან სრულ მართვას. ზემოაღნიშნული და სხვა პროცესების მართვა ხდება კომპიუტერული სისტემების გამოყენებით და მასში ჩართულია სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფა, მონაცემთა ბაზები/სერვერები, ვებ-პორტალი და სხვ.

### თავი III. ექსპერიმენტული ნაწილი.

#### ავიაკომპანიის ბიზნეს-პროცესების მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის რეალიზაციის კონცეფცია

##### 3.1. ტვირთის მომსახურების ავტომატიზაცია

ავიაკომპანიის ბიზნეს პროცესების ელექტრონული ლოგისტიკაში ავიაციის შემადგენელი სტრუქტურებში მიმდინარე პროცესების ავტომატიზირება გადაწყვეტ როლს ასრულებს. მათ შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საერთაშორისო ტვირთების გადაზიდვების გამარტივება და უსაფრთხოება. აეროპორტის ოპერატორის როლია ხელი შეუწყოს და განახორციელოს სტანდარტიზებული, შემუშავებული გადაწყვეტილებები. აეროპორტებში ტვირთების გადაზიდვისთვის კომპიუტერული სისტემების დანერგვის და გამოყენების თვალსაზრისით, აეროპორტების მიზანი უნდა იყოს სტანდარტიზებული საერთო სისტემების გამოყენება. ცხადია, რომ ეს არა მარტივი და მომავლის პერსპექტივაა. ACI (აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება) მხარს უჭერს, ინტეგრირებული პორტების სისტემების განვითარებას, რომელიც მოიცავს სატრანსპორტო მოძრაობის ყველა მიმართულებას არა მარტი აეროპორტში, არამედ საზღვაო, საგზაო და სარკინიგზო მიმართულებითაც. აუცილებელია ახალი სტანდარტების შემუშავება და დანერგვა სტანდარტიზაციის საჭიროება. მაგალითად, სატვირთო ინფორმაციისთვის RFID (რადიოსიხშირული იდენტიფიკაცია) უნდა განისაზღვროს ტვირთის კონსოლიდირებული ერთეული, რათა ხელი შეეწყოს ტვირთების მოძრაობის ავტომატიზაციას. საჭიროა აგრეთვე არსებული და დაგეგმილი სისტემების ინტერფეისის მოთხოვნებთან შესაბამისობა, რათა უზრუნველყოს საინფორმაციო და სატრანსპორტო ნაკადების რეალიზება პორტის სისტემაში; მისი ლოკალური მონიტორინგი, სხვა პორტებთან სათანადო და საბოლოო ჯამში სისტემური ფუნქციონირება. ამასთან დაკავშირებით აეროპორტის ოპერატორის როლი უნდა იყოს სისტემის განვითარების კოორდინირება, იმ შემთხვევაშიც კი, თუ

აეროპორტის ოპერატორი თავად არ არის კონკრეტულად ტვირთების მომსახურე სისტემების კოორდინატორი. წარმატებული სისტემა საშუალებას აძლევს პორტებს, ისევე როგორც მასში ჩართულ სამსახურებს, უზრუნველყონ, სისტემაში შემავალი ქვესისტემების კოორდინირებით და აქედან გამომდინარე, მთლიანი სისტემის შესაძლებლობების უფრო ეფექტური გამოყენება საერთაშორისო ტვირთების სწრაფი გამტარუნარიანობით. ეს ქმნის საკაერო ტვირთების გადაზიდვის კონკურენტუნარიან გარემოს გადაზიდვების სხვა რეჟიმებთან შედარებით და მივყავართ კაპიტალის ინტენსიურად მზარდი ალტერნატივებისკენ. სისტემების ცენტრალიზებული მართვა აეროპორტის ოპერატორის პრეროგატივაა. ACI ზოგადად ხელს უწყობს სტანდარტიზაციას, მაგრამ მიიჩნევს, რომ სისტემის ფორმა, ხარისხი, დეტალები და მონიტორები უნდა იყოს დამოკიდებული მოცულობითი არქიტექტურული დიზაინისა და კონკრეტული ოპერაციების ცენტრალიზაციის (დეცენტრალიზაციის) შესაბამისად.

### **3.2. ფრენების შესახებ ინფორმაციის მონიტორების**

#### **სისტემები (FIDS)**

საინფორმაციო სისტემები, რომლებიც ემსახურება ფრენის შესახებ ინფორმაციის მიწოდებას, ზედმიწევნით უნდა იყოს მორგებული და ადაპტირებული აეროპორტის სივრცეში და ასევე უნდა იყოს მაქსიმალურად მარტივი და გასაგები. აღნიშნული სისტემების ცენტრალიზებული მართვა აეროპორტის ოპერატორის მიერ კონტროლდება. მაგალითისათვის განვიხილოთ კონკრეტული სისტემა:

VISTA არის თანამედროვე FIDS სისტემა RESA-სგან, რომელიც განკუთვნილია მომხმარებელის ვიზუალურად ინფორმირებისათვის აეროპორტში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე (ავტობუსების გაჩერება, ავტოსადგომები, აეროპორტის სასტუმროები და ა.შ.). სისტემა მიმდინარე სრულ ინფორმაციას იღებს აეროპორტის ცენტრალური მონაცემთა ბაზიდან (AODB) და გადასცემს მას აეროპორტებში მდებარე შეუზღუდავი



რაოდენობის სხვადასხვა მონიტორზე, რომლებიც მიერთებულია აეროპორტის გამოთვლითი სისტემის კომპიუტერულ ქსელთან TCP/IP-პროტოკოლის გამოყენებით. უნდა აღინიშნოს, რომ AODB არ წარმოადგენს ინფორმაციის ერთადერთ მომწოდებელს. Vista-ს შეუძლია მიიღოს მონაცემები სხვა საინფორმაციო და საკომუნიკაციო სისტემებიდან. ეს შეიძლება შეიცავდეს ამინდის პროგნოზებს, საგზაო ტრაფიკის შესახებ ინფორმაციას, პასპორტის მიმდინარე კონტროლის, ბარგის შესახებ და სხვ. [59].

VISTA-ს ახალი ვერსია თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით შეიქმნა: .NET Framework, Microsoft SQL Server 2008, TCP/IP. ეს არის სრულიად განახლებული, გადამუშავებული ვერსია ახალი გრაფიკული შესაძლებლობებითა და თვისებებით, გამარტივებული ადმინისტრირებით, მონიტორინგის ძლიერი ინსტრუმენტებით და ფუნქციონალური სამომახმარებლო ინტერფეისით.

VISTA შეიცავს გამოსაყენებელი დისკლების მრავალრიცხოვან კონფიგურაციას, მათ შორის მაგალითად: გრაფიკული გარჩევადობა, პროტოკოლი, IP მისამართი, ადგილმდებარეობა და სხვა პარამეტრები.

სისტემა ლოგოტიპების, ტექსტებისა და ვიდეოების შენახვისა და მართვის საშუალებას იძლევა და თავსებადია დისკლის მონაცემებთან და სხვადასხვა ფორმატის გამოსახულებებთან (TFT, პლაზმა, LED).

მოსახერხებელი ინტერფეისის (drag & drop) და ხელმისაწვდომი მასალების (ლოგოები, ტექსტი, ვიდეო) გამოყენებით, ოპერატორს, შეუძლია გააერთიანოს გამოსახულება და მონაცემები სხვადასხვა საინფორმაციო რესურსიდან. მაგალითად, ერთ სურათში შესაძლებელია აისახოს ფრენების, ავტობუსების გრაფიკების და ამინდის ანგარიშების შესახებ ინფორმაცია.

### **3.3. ინფორმაციის ასახვის მენეჯმენტის მართვა**

დისკლის გარკვეული რაოდენობის სიმრავლისათვის VISTA უზრუნველყოფს სხვადასხვა გამოსახულების შექმნის შესაძლებლობას. მაგალითად, შეგიძლიათ დააინსტალიროთ ინფორმაცია ჩამოსვლის შესახებ და აღნიშნული აისახოს მხოლოდ კონკრეტულ, განსაზღვრულ რამდენიმე

დისკლეიზე. VISTA საშუალებას იძლევა ინფორმაცია აისახოს სხვადასხვა ენაზე, დაახარისხოს და დააღაგოს ინფორმაცია სხვადასხვა მოთხოვნის შესაბამისად. ეკრანზე ინფორმაცია აისახოს განსაზღვრული მონაცვლეობითა და რიგით.

VISTA დინამიურად მართავს დისკლეის გარკვეული რაოდენობის სიმრავლეს, რომლებიც ასახავს ფრენის შესახებ მონაცემებს და ინფორმაციას. ჩვენების დროს მტყუნების შემთხვევაში ინფორმაცია სრულად აისახება განმეორებით.

მას გააჩნია მონიტორინგის პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც საშუალებას იძლევა კონტროლი განახორციელდეს აეროპორტის ყველა მონიტორთა ფუნქციონირებისა და გამოსახულებების ასახვის ხარისხის შესახებ.

VISTA ინახავს ინფორმაციას მონიტორებზე უკვე ასახული ინფორმაციის შესახებ და საჭიროების შემთხვევაში ისტორიის ნახვის შესაძლებლობას უზრუნველყოფს (მაგალითად, აეროპორტის მუშაობის შეფასებისათვის და სხვა.). დისტანციურად კონტროლდება მონიტორებსა და შიდა სისტემებს შორის ქსელური კავშირის სტატუსი (პროტოკოლის მიხედვით) და მტყუნების შემთხვევაში ხდება ინფორმაციის განახლება და შეფერხების აღმოფხვრა. VISTA-ს კომპონენტები დამონტაჟებულია CREWS სამუშაო სადგურებზე. ამრიგად, ინფორმაციის მართვა შესაძლებელია გამშვებ პუნქტებზე და ჩასხდომის გასასვლელებზე (გეითი) მდებარე მონიტორებზე (ლოგოტიპები, ფრენები, შეტყობინებები). აეროპორტის თანამშრომლები, აკონტროლებენ და მართავენ შეტყობინებებს. მაგალითად, შეტყობინებები აეროპორტის ვიზიტორების, საგანგაშო სიგნალების, რეკლამის შესახებ და ა.შ., აღნიშნული ინფორმაცია შეიძლება ასახულ იქნას ფრენის, რეისის შესახებ მონაცემებთან ერთად, რაც საშუალებას იძლევა ვაკონტროლოთ ინფორმაცია ბარგის მიწოდების დასაწყისსა და დასასრულზე. უნდა განვიხილოთ ასევე VISTA WEB, რომელიც აეროპორტის პერსონალს ვებ-ინტერფეისის გამოყენებით აწვდის მონაცემებს ფრენების

შესახებ. ინფორმაცია ამოღებულია AODB- დან. ეს შეიძლება იყოს შეტყობინება ბარგის, საჰაერო ხომალდის პარკირების, მგზავრების, საქაერო ნავიგაციის, მესაზღვრეების, პოლიციის, საბაჟო, საინფორმაციო ცენტრების, სასტუმროებისა და ა.შ. შესახებ. ავტორიზებული მომხმარებლები ამ ცნობებისადმი ხელმისაწვდომობას იღებენ ბრაუზერით აღჭურვილი ნებისმიერი სამუშაო ადგილიდან.

VISTA ვებ მომხმარებლებს და ადმინისტრატორს სთავაზობს VISTA ინტერფეისის მსგავს მკაფიო და მოსახერხებელ ინტერფეისს. VISTA WEB მუშაობს პორტატიულ მოწყობილობებზე: PDA-ებსა და სმარტფონებზე (Apple, Blackberry, Android) რეალურ დროის რეჟიმში აეროპორტის ნებისმიერ წერტილში, მარტივად ინტეგრირებადია აეროპორტის მართვის სისტემების ქსელში, TCP / IP პროტოკოლის მხარდამჭერია და ინფორმაციას იღებს AODB-სგან. VISTA ვებ მუშაობისათვის საჭიროა კომპიუტერის ჩვეულებრივი ვებ-ბრაუზერი. VPN-ის დახმარებით, სერვერები და სამუშაო პუნქტები შეიძლება განთავსდეს დისტანციურად, სადაც ინტერნეტთან წვდომაა შესაძლებელი.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ მნიშვნელოვანია მომხმარებლისათვის განკუთვნილი ინფორმაციის გამოსახვის სტანდარტიზება. კერძოდ, ინფორმაციის სხვადასხვა მაჩვენებლების, სტანდარტული აბრევიატურების, აღნიშვნებისა და შენიშვნების გამოყენება. სისტემები უნდა იყოს რაც შეიძლება მარტივი, ნათელი და პირდაპირი, თუ ცენტრალიზებული კომპიუტერული სისტემა არსებობს, აეროპორტის ნებართვის გარეშე ავიასაწარმოებს არ უნდა ჰქონდეთ საკუთარი სისტემა. ყველა ფრენების, მათ შორის ავიაკომპანიებისა და საჰაერო მიმოსვლის კონტროლის ორგანოებში ჩართულმა მხარეებმა დროულად და სწრაფად უნდა გაითვალისწინონ განახლებული ფრენებისა და აეროპორტის ფუნქციონირების სხვადასხვა საკითხების შესაბამისი ინფორმაცია, მათ შორის, ბოლო წუთების ცვლილებები, ფრენის საინფორმაციო სისტემის ჩვენება. შემოსული შეტყობინებების ნაკადი, მონაცემები განსაზღვრავს და ასე ვთქვათ,

პასუხისმგებელია მომდევნო ოპერაციისთვის საჭირო მონაცემთა ელემენტების სიმრავლის დადგენისა და მათი გამოყენების განსაზღვრისათვის. ავიაკომპანიის ბიზნეს-პროცესების ელექტრონული ლოგისტიკის პროცესში მომხმარებლის მაქსიმალურად კომფორტული, სრული, აღქმადი ინფორმირებულობა უმნიშვნელოვანესი საკითხია, რომელიც სტანდარტიზებული და ციფრული სისტემების მეშვეობითაა რეალიზებადი. მოვიყვანოთ მომხმარებელთან ციფრული ინფორმირებულობის მაგალითები: მონიტორებზე ასახული რეისის ნომრებს წინ უძღვის ავიაკომპანიის პრეფიქს (prefix) კოდები. რაც აისახება ავიაკომპანიის განრიგზე, სამგზავრო ბილეთებზე და ჩასასხდომ ბარათებზე. აეროპორტის ტერმინალებში მხოლოდ ერთი ავიაკომპანია გამოიყენება, ეს შესაძლებლობას იძლევა ავიაკომპანიის პრეფიქს (prefix) კოდი გამოტოვებული იყოს; ფერადი სიგნალებისა და ზოგადად, ფერის გამოყენება მინიმუმამდე უნდა იყოს დაყვანილი.

ციმციმა სიგნალები გამოიყენება შენიშვნების სვეტში და გადმოსცემს მგზავრებისათვის განსაკუთრებულ ინფორმაციას, რომელიც მოითხოვს მგზავრის აქტივობას. სამგზავრო განაცხადების ნელი სენსორული (upwards / downwards ან sideways) მოქმედებით მგზავრისთვის გასაგები ხდება, რომ მეტი ინფორმაციის გაგებაა შესაძლებელი. ლოგიკურად უნდა გამოვიყენოთ სხვადასხვა ფერები, რომლებიც ასახავენ მონაცემებს, რაც მოითხოვს მგზავრისაგან აქტივობას და მოქმედების დაწყებას (გეითის გახსნა, ჩასხდომის დრო და ა.შ.). უნდა გამოიყენებოდეს მაქსიმუმ 4-5-ფერი. ინფორმაციის ჩვენების სიცხადის მოთხოვნიდან გამომდინარე, ავიაკომპანიების საერთაშორისო მმართველობა რეკომენდაციას იძლევა მომხმარებლისათვის ფრენების თაობაზე ინფორმაციის ჩვენება განხორციელდეს კოდ-შერინგის კონტროლის დონეზე. კოდ-შერინგი (*Codeshare agreement*) - ორი ან მეტი ავიაკომპანიის მიერ ავიარების ერთობლივი კომერციული ექსპლუატაციის საკითხებზე შეთანხმება. მათ შორის ერთ-ერთს წარმოადგენს ოპერატორი, რომელიც განხორციელებს ფრენებს და ახდენს

ბილეთების რეალიზაციას აღნიშნული რეისით, თავისი კომპანიის სახელით. დანარჩენი წარმოადგენს მარკეტინგულ პარტნიორებს (რომლებიც ოპერატორი-კომპანიის რეისზე ბილეთებს ყიდიან თავისი კომპანიის სახელით). ამასთან, კომპანიის რეისი, შეიძლება ჩვეულებრივ აღნიშნული იყოს (მითითებული იყოს კომპანია). ასევე შეიძლება აღნიშვნის დროს გამოიყენებოდეს ოპერატორი-ავიკომპანიისა და პარტნიორი-კომპანიების კოდები. ზოგადად, რეისები ყოველთვის აღინიშნება ორობითი კოდით. აეროპორტის FIDS სისტემებს, კოდ-შერინგის სისტემით ფრენების შესახებ ინფორმაციის მოწოდებისათვის, შეუძლიათ გამოიყენონ სხვადასხვა მეთოდი. ავიაკომპანიების საერთაშორისო მმართველობის რეკომენდაციით, შეძლებისდაგვარად კოდ-შერინგის რეისების ნომრები თანამიმდევრობით ერთ ხაზზე უნდა იყოს ნაჩვენები (მაქსიმუმ ორ ხაზზე). რეისის ნომრები შეიძლება ვაჩვენოთ მორიგეობით, მაგრამ აუცილებლად უნდა გათვალისწინებულ იქნას ინფორმაციის დაყოვნების დრო, რომელიც საკმარისი იქნება მგზავრის ინფორმირებისათვის. ასევე, გასათვალისწინებელია დროის ციკლი, იგულისხმება ინფორმაციის წარმოდგენის ზედმეტად დაყოვნების დრო. ავიაკომპანიების საერთაშორისო მმართველობის გუნდი მხარს უჭერს სამგზავრო დოკუმენტაციის წამკითხავი საერთაშორისო სისტემების დანერგვას და გამოყენებას.

ICAO/ISO სტანდარტებით, ICAO-ს დანართის შესაბამისად, მგზავრთა კონტროლის ავტომატიზირება და სისწრაფის უზრუნველყოფა ხდება დადგენილი სტანდარტების მიხედვით. გაძლიერებულია უსაფრთხოების მექანიზმები. ICAO/ISO სტანდარტები აუმჯობესებს პასპორტების, ვიზების, ოფიციალური სამგზავრო დოკუმენტების, ბიომეტრიული პასპორტების და ეკიპაჟის წევრების სერთიფიკატების წამკითხავი საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისი მოწყობილობების სისტემის დანერგვას. პროცესი ასევე მოიცავს საერთაშორისო აეროპორტებში სასაზღვრო კონტროლის სისტემებთან დაკავშირებულ

ავტომატურ, დოკუმენტების წამკითხავ სისტემების დამონტაჟებას, რაც უზრუნველყოფს უსაფრთხოების გაუმჯობესებასა და ავტომატიზებული კონტროლისა და მართვის განხორციელების ეფექტურობას. მაგალითისთვის, ამერიკის შეერთებული შტატები, რომელიც არ გასცემს MRTD-ებს, უცხოელი MRTD-ების ინსპექტირებისთვის ისარგებლებს ავტომატური ჩასვლის კონტროლის სისტემებით. ქვეყნები, რომლებიც არ ამუშავებენ მსგავს სისტემებს, სარგებლობენ აღნიშნული სისტემებით, რათა გააკონტროლონ უცხოელების ვიზიტი. რაც სარგებლიანია ქვეყნისათვის.

### **3.4. ინფორმაცია მგზავრის შესახებ**

ავიაკომპანიების საერთაშორისო კომპანიის მხარდაჭერით, მგზავრის შესახებ ინფორმაციის კონტროლი გამგზავრებამდე, ხორციელდება საერთაშორისო დონეზე. საერთაშორისო ინფორმაციის შეგროვების სტანდარტიზებული API მონაცემები (მსოფლიო საბაჟო ორგანიზაციის / IATA- ის წესების მიხედვით, ICAO- ის მიერ შესწორებული ცვლილებების მიხედვით) აჩქარებს ემიგრაციისა და საბაჟო ორგანოების მიერ მგზავრების გამგზავრების პროცედურას. აქედან გამომდინარე საჭიროა დოკუმენტის წამკითხავი და შემმოწმებელი მოწყობილობების გამოყენება და ამ პროცესის დანერგვა და განვრცობა.

მონაცემების ბაზასთან მუშაობის მექანიზმები უნდა იძლეოდეს მგზავრის დაყოვნებისა და მგზავრის ნაკადის (საცობის) თავიდან აცილების საშუალებას

### **3.5. აეროპორტში RFID გამოყენება**

#### **RFID (Radio Frequency Identification)**

RFID (Radio Frequency Identification) არის ობიექტის ავტომატური იდენტიფიკაციის მეთოდი. ამ შემთხვევაში, რადიოსიგნალების გამოყენებით იკითხება ან იწერება მონაცემები, რომლებიც ინახება ტრანსპოდერებში ან RFID ში ტეგებში. აეროპორტის ოპერატორებმა უნდა იზრუნონ, განახორციელონ კოორდინაცია და მართვა RFID იდენტიფიკაციის საშუალების ინფრასტრუქტურის განვითარებასა და დანერგვაზე. ასევე

მნიშვნელოვანია ბარგის მომსახურების ინფრასტრუქტურის გამართვის უზრუნველყოფა. არსებობს შეშფოთების მიზეზი, რომელიც მდგომარეობს აეროპორტებში დაცვის დამოუკიდებელი ტექნოლოგიების (RFID) გამოჩენასთან და გავრცელებასთან დაკავშირებით. იმისათვის, რომ ავიცილოთ უსაფრთხოების პოტენციური დეფიციტი, ინვესტიციების დუბლირება და ავტონომიური ჩარევა, აუცილებელია „საერთო გამოყენების“ მიდგომა. განზოგადების პრინციპი. აეროპორტებში მომუშავე კომპანიები სულ უფრო მოითხოვენ მტყუნებების გამოვლენის აღჭურვილობისა და ინფრასტრუქტურის (RFID) დამონტაჟებას, მათი საქმიანობის ოპტიმიზაციის მიზნით. ასეთი სისტემების მაგალითებია მიწისზედა მომსახურებისათვის განკუთვნილი ტექნიკის (მაგ. მულტილატელური) მდგომარეობის გამოვლენა, ასევე სატვირთო კონტეინერებისა და ტვირთების იდენტიფიკაცია. ავიაკომპანიები, აეროპორტთან და მიწისზედა მომსახურების აგენტებთან ერთად ასევე გადადიან სტანდარტული RFID-ის ჩანართების ჩანერგვაზე, რომელიც გამოიყენება ბარგის დამუშავების, შემოწმების პროცესში რეგისტრაციიდან ჩატვირთვამდე. RFID დაფუძნებული სერვისები სთავაზობს სხვადასხვა მიმდინარე და პოტენციურად პერსპექტიულ, ახალ შესაძლებლობებს ყველა დაინტერესებულ მხარეს.

აღნიშნული ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაცია გულისხმობს ქსელური, აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის, იდენტიფიცირების (ამომცნობი) მოწყობილობის სისტემურ მუშაობას. ამიტომ პასუხისმგებელი ოპერატორი ვალდებულია პროფესიონალურად მართოს სისტემა. აეროპორტის ლოგისტიკის მენეჯმენტი ვალდებულია მკაფიოდ განსაზღვროს ზემოდ განხილული ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირების წესები, სტანდარტები და რეგულაციები. უნდა არსებობდეს მკაფიო წესები, თუ როგორ შეიძლება მომსახურება და დამონტაჟება. ავიაბიზნესში დაინტერესებულმა მხარეებმა უნდა განიხილონ, აილოს თუ არა აეროპორტმა „საერთო სარგებლობის“ ინფრასტრუქტურის ინსტალაციისა და

მართვის სადავეები, აქ იგულისმება RFID (Radio Frequency Identification) რადიოსიხშირული ობიექტის ავტომატური იდენტიფიკაციის მოწყობილობის და კონტროლის სხვა მოწყობილობების სისტემური გამოყენება.

აეროპორტის ელექტრონული ლოგისტიკის ოპერატორი, რომელიც ცალსახად, პასუხისმგებელია პროცესის სხვადასხვა მიმართულების მომსახურების მტყუნებების გარეშე, თანამიმდერულ და ინტეგრირებულ ფუნქციონირებაზე, მართვაზე, რაც საჭიროებს კოორდინაციას და RFID გარემოს პროფესიონალურად მართვას, რაც შეიძლება მიღწეული იქნას უშუალოდ ერთი ინფრასტრუქტურის ან რამოდენიმე ინფრასტრუქტურის კომბინაციის გზით, მათ შორის ტექნიკური მხარე შეფასებული და კოორდინირებულია აეროპორტის მიერ.

ამასთან ერთად ელექტრონული ლოგისტიკის ოპერატორები მუდმივად უნდა განიხილავდნენ და აფასებდნენ კონკურენტ ტექნოლოგიებს, რათა მუდმივ რეჟიმში იყოს შენარჩუნებული გონივრული ხარჯები მოთხოვნათა შესაბამისად, ინფრასტრუქტურის შესაძლებლობების გაზრდა არენდატორებისა და კონცენსიერების შეთანხმებათა შესაბამისად.

აეროპორტების სპეციფიკიდან გამომდინარე, RFID სისტემების ინსტალაციით დაინტერესებული მხარეებს უნდა გაეწიოთ კონსულტაციები და კოორდინაცია აეროპორტების შესაბამისი მომსახურებისათვის განკუთვნილი სისტემების ხარჯებისა და დიზაინის შესახებ. ხარჯები მთლიანად უნდა ემთხვეოდეს დაინტერესებული მხარეების ან პროექტით დაინტერესებულ სხვადასხვა მხარეებს შორის ღირებულებების გაზიარების მოდელს. მაგალითად, აეროპორტები თავიანთი უფლებების ფარგლებში აეროპორტის საშუალებებისა და ინფრასტრუქტურის მოხმარების, გაქირავებისთვის ქირავნობის გადასახადს აწესებენ.

რაც შეეხება ბიომეტრიული საიდენტიფიკაციო სისტემებს, აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება (Airport Council International - ACI) მხარს უჭერს საერთაშორისო დონეზე MRTD (Machine readable travel



documents)-ისთვის სტანდარტიზებულ, გლობალურად თავსებადი ბიომეტრიული სისტემების ICAO (The International Civil Aviation Organization)-ს გამოყენებას. მსოფლიოში საერთაშორისო სისტემის გამოყენებით ხდება სახით პიროვნების იდენტიფიკაციის დადასტურება.

აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება აღიარებს ბიომეტრიის გამოყენების სარგებელს უსაფრთხოების გაუმჯობესების, ეფექტიანი და გამარტივებული პროცედურების გამოყენების მხრივ. რაც დასტურდება სასაზღვრო კონტროლის, აეროპორტის მგზავრის მონაცემების დამუშავების, აეროპორტში მგზავრის დაშვების კონტროლის მართვით და სხვა, უსაფრთხოების ეფექტიანი ზომებით. პიროვნების ბიომეტრიული მონაცემების გამოყენებით იდენტიფიკაციის შემოწმება გაცილებით ეფექტიანია, ვიდრე მონაცემთა და საცნობარო ბაზებში შენახული ინფორმაციით. აღნიშნული მეთოდებით (APP/API), აეროპორტების მასობრივ მომსახურების სისტემებში უსაფრთხოების გაძლიერება, მოთხოვნათა რიგების და გადატვირთვების მართვაა შესაძლებელი. ICAO- წარმოადგენს MRTD-ისთვის განკუთვნილ მაღალგანვითარებული სტანდარტიზებული ტექნიკური სპეციფიკაციების მქონე ე.წ. ინსტრუმენტების კომპლექსს. მაგალითად, საკრედიტო ბარათის ზომის მქონე ID ბარათი, ბიომეტრია. მათი გამოყენება ხდება პირის ვინაობის დადასტურებისა და ინსპექტირების ხელშეწყობის მიზნით. ტექნიკური სპეციფიკაციები ასევე აისახება აეროპორტების მომსახურების სხვა მიმართულებებით გამოყენებაზეც, მაგალითად, როგორცაა აეროპორტთან წვდომის მართვა; აეროპორტში მომსახურე პერსონალისა და ეკიპაჟის წევრების პირადი მონაცემების კონტროლი; მგზავრების შესახებ მონაცემების დამუშავება, მეთვალყურეობის და საძიებო სისტემების ფუნქციონირება და სხვ.. ტექნიკური სპეციფიკაციები ასევე ეხება უსაფრთხოების ფუნქციებს და მექანიზმებს. კერძოდ, მონაცემთა წარმოდგენისა და ჩაწერის ფორმატებს; მონაცემთა შენახვის ტექნოლოგიების სტანდარტიზებულად განთავსებას იმ დოკუმენტებზე,

რომლებიც განაზოგადებს ელექტრონული ლოგისტიკის ანუ კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვისა და განხორციელების სტანდარტიზაციასა და გლობალურ თავსებადობას. ACI-ის მიერ რეკომენდებულია ICAO-ს მიერ MRTD-სთვის გლობალურად თავსებადი ბიომეტრიული სისტემების გამოყენება, სადაც შესაძლებელია ICAO Standard-ში (სახე, თითის ანაბეჭდი და თვალი) განსაზღვრული სამი ბიომეტრიული, გლობალურად თავსებად მონაცემთა ფორმატების გამოყენება. ასევე, მნიშვნელოვანია ICAO-ს დოკუმენტაციის გადამამუშავებელი სისტემების დანერგვა, აეროპორტის სასაზღვრო კონტროლის წერტილებში ბიომეტრიული გადაღება. ზოგადად, ავტორიზაციის სისტემები ხელს უწყობს MRTD-მონაცემების დადგენას. ბიომეტრიული საიდენტიფიკაციო სისტემის დანერგვისას მონაცემთა კონფიდენციალურობის საკითხი მნიშვნელოვანია.

ბარგის მომსახურეობის ავტომატიზაციის საკითხები, როგორცაა, ბარგის „ლიცენზიის ფირფიტა“, მინიჭებული ნომრის ნიშანი (licence plate), ნორმალიზებულია ავიაკომპანიების, აეროპორტებისა და ბარგის დამუშავების აგენტების მიერ.

„ლიცენზიის ფირფიტა“ კონცეფციაში შედის ბარგის კოდირებული ნიშანი (შტრიხ კოდი ან/და RFID), უნიკალური ნომრით, რომელიც ავტომატურად იკითხება. შემდეგ, ელექტრონულად, მართვადი შეტყობინებების საშუალებით გადაეცემა უშუალოდ ავიაკომპანიებს, აეროპორტებსა და აეროპორტში ბარგის მართვის სააგენტოებს. ავიაკომპანიებსა და აეროპორტებს შორის საერთაშორისო ნორმებით კოორდინირებული მუშაობა საშუალებას იძლევა აღნიშნულ სეგმენტში, კერძოდ, ბარგის დახარისხების, მომსახურეობის ავტომატიზაცია მაღალი სტანდარტებით განხორციელდეს. ბარგის ელექტრონული მომსახურეობის ფუნქცია ხორციელდება ავიაკომპანიების, აეროპორტებისა და ბარგის მომსახურეობის სამსახურების მიერ. აუცილებელია, რომ ბარგის მომსახურეობის სისტემებში აისახოს, დაფიქსირდეს ნებისმიერი ცვლილება და პროცესი თავსებადი იყოს ბარგის მომსახურე ტექნიკური მოწყობილობებში ასახულ

ინფორმაციებთან. ბარგის მომსახურე სისტემების დანერგვას არცთუ მცირე ინვესტიცია სჭირდება. აღნიშნული სისტემების განვითარება უნდა იყოს მოთხოვნების შესაბამისი, რათა აეროპორტის ხარჯები, მასში ჩადებული ინვესტიციები გამართლებული იყოს. ბარგის მომსახურეობის ხარისხისა და ეფექტიანობის გაუმჯობესებას ავიაკომპანიებსა და აეროპორტებისათვის მნიშვნელოვანი სარგებელი მოაქვს. მგზავრებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მომსახურეობას აღნიშნული მიმართულებით და უპირატესობას ანიჭებენ ბარგის მომსახურეობის მოქნილ სიტემას [9]. ის უნდა იყოს დანერგილი ავიაკომპანიების, აეროპორტებისა და მომსახურეობის სააგენტოების მიერ. განვიხილოთ ტვირთის ელექტრონული საიდენტიფიკაციო სტანდარტები. სატვირთო გადაზიდვების საერთაშორისო ელექტრონული საიდენტიფიკაციო სტანდარტი, როგორცაა შტრიხ კოდირება ან რადიოსიხშირული იდენტიფიკაცია, აუცილებელია მომსახურეობის, კოორდინაციის გასაუმჯობესებლად, ტვირთების დატვირთვისა და მეთვალყურეობის პროცესისათვის. კოორდინირებულად უნდა სარგებლობდეს ყველა მხარე, რომელიც ჩართულია ტვირთის გატარებაში. ბარგისა და სხვა ტიპის სატვირთო მომსახურეობა ელექტრონული ლოგისტიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი საკითხია.

უმნიშვნელოვანესი საკითხია აეროპორტებისა და ავიაკომპანიების მონაცემთა დამუშავება და ელექტრონული მონაცემების გაცვლა - (EDI) Airport-airline data processing and electronic data interchange. ყველა სისტემამ, რომელიც იყენებს ინფორმაციას თვითმფრინავის მოძრაობის, გადაადგილების, მდებარეობის კოორდინატების შესახებ, ასევე უსაფრთხოების სისტემებმა ინფორმაცია უნდა მიიღოს საერთო მონაცემთა საცავებიდან, რომლებიც ექვემდებარება მუდმივ კონტროლს, რეალურ დროში განახლებას, მონაცემების დაცვას, მონიტორინგს, გადაცემის სიზუსტეს, მონაცემების მყისიერ ცვლილებას შეცვლილი პარამეტრების შესაბამისად. მსგავსი ტექნოლოგიების მაქსიმალურად ეფექტიანად გამოყენების მიზნით აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება

გარკვეული ინფორმაციის განაწილების რეკომენდაციას იძლევა. მნიშვნელოვანია ის, რომ აეროპორტის მენეჯმენტმა უნდა ითანამშრომლოს აღნიშნული კუთხით.

ავიაკომპანოების ელექტრონული ლოგისტიკის მაქსიმალურად ეფექტიანად და მაღალი სტანდარტებით განხორციელებისათვის საჭიროა პროცესში ჩართული ტექნოლოგიების, აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის კოორდინირებული, გაცვლითი, ინფორმაციული კომუნიკაცია, რეგულაციებით განსაზღვრულ სემენტებზე. უახლესი ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების მაქსიმალურად სარგებლის მისაღებად დიდი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციის ელექტრონულ ლოგისტიკას. ინფორმაციის გადამუშავების კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვას და განხორციელებას. კონკრეტულად, უნდა დამუშავდეს ფრენების, რეისების გრაფიკებისა და მათთან დაკავშირებული განახლებული, აეროპორტების რესურსების განაწილების (თვითმფრინავის პარკირება, რეგისტრაციის პუნქტები, ბარგის ბარათები, გეითები), რეისების დაყოვნების, თვითმფრინავის მდგომარეობის, თვითმფრინავის ბარგის, დატვირთვის შესახებ ინფორმაციები. იმისათვის, რომ მოხდეს აეროპორტის რესურსების გარანტირებულად, ოპტიმალური განაწილება, უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვა აეროპორტსა და მის მიმდებარე ლოკაციებზე, აეროპორტის მგზავრთა ნაკადის ორგანიზებული მომსახურეობა და კლიენტთა უსაფრთხო და დროული მომსახურეობა აუცილებელია და ცალსახად მნიშვნელოვანია პარტნიორ ავიაკომპანიებსა და აეროპორტებს შორის ინფორმაციის უსაფრთხო, საიმედო, მტყუნებების გარეშე გაცვლის პროცესი დარეგულირებული იქნას თანამედროვე სტანდარტების შესაბამისი ტექნოლოგიებით.

რეალურ დროში, რელევანტურ ინფორმაციის მიღებაზე მუდმივად მზარდი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, მნიშვნელოვანია, რომ აეროპორტის ოპერატორებმა აიღონ პასუხისმგებლობა, ხელმძღვანელობა და

კონცენტრირებულად მიმართონ ძალისხმევა აეროპორტის საიმედო და მტყუნებების გარეშე ფუნქციონირებისათვის ყველა საინფორმაციო და საოპერაციო სისტემას შორის ინტეგრაციის მაქსიმალური დონის გარანტირების უზრუნველსაყოფად. მათ შორის, უზრუნველყონ მონაცემთა დაცული, დროული მიწოდება აეროპორტის გარემოში. აეროპორტის და ავიაკომპანიების საოპერაციო მონაცემთა ბაზები (AODB) სამუშაო ინფორმაციის ცენტრალიზაციის ძლიერი და პრაქტიკული გადაწყვეტაა.

ინფორმაციის ლოგისტიკის განსახორციელებლად მასში უნდა ინახებოდეს ყველა დაგეგმილი, რეალურ დროში განახლებული ინფორმაცია ავიარების, ავიაკომპანიებისა და აეროპორტების, ასევე კოორდინირებულ სეგმენტებში საქმიანობის განხორციელებისთვის საჭირო მონაცემების შესახებ. ამ შემთხვევაში, მძლავრი სერვერი წარმოადგენს საჭირო ინფორმაციების ერთადერთ საცავს. ასეთი შეტყობინებების UN/EDIFACT დეფინიციების შესაბამისი სტანდარტული ფორმატი არსებობს. ასევე დანერგილია სხვა სტანდარტები, როგორცაა XML და სხვა ვებ-ტექნოლოგიები. საავიაციო ინფორმაციის მონაცემთა გაცვლის (AIDX-Aviation Information Data Exchange) ინტერფეისის რეკომენდებული პრაქტიკის (მაგ.: provisionally accorded ACI RP 501A09) გზამკვლევა ინტერფეისის სპეციფიკაციები და სტანდარტები, რომელთა საშუალებითაც ავიაკომპანიებს, აეროპორტებს და სხვა მონაწილეებს შეუძლიათ გაცვალონ ინფორმაცია სისტემებს შორის, რაც უზრუნველყოფს მონაცემთა დროულად და სანდო რეჟიმში მიღებას და გამოყენებას.

### **3.6. ავიაკომპანიის საინფორმაციო მიმთითებელი**

რეკომენდებულია ავიაკომპანიების მიერ ორი-სამი სიმბოლოთი მიმთითებლის გამოყენება. თუ აეროპორტები ითხოვს სამსიმბოლოიანი მიმთითებლის შეცვლას ორ-სიმბოლიან ციფრული/ალფა ან ალფა/ციფრულ მიმთითებლად, უნდა გავანალიზოთ და თუ ეს აეროპორტის დამატებით ინვესტიციას და ხარჯებს მოითხოვს, რეკომენდებულია შეიცვალოს მთლიანი მიმთითებელი ან მხოლოდ რიცხვითი ელემენტი. იმ მეთოდების

იმპლემენტაცია, რომელიც არ მოითხოვს მგზავრების მიერ გამოყენებულ ელექტრონულ ბილეთებს ახლდეს დამატებითი ბეჭდური მასალა (გარდა ჩვეულებრივი, პირადობის დამადასტურებელი დოკუმენტებისა), შემოწმების მიზნით მომსახურეობას საგრძნობლად აუმჯობესებს.

ავიაკომპანიების ინდუსტრიისთვის დიდ დანაზოგებს იწვევს ელ. ბილეთის ელექტრონულად გაყიდვა, რაც გამოიხატება ბილეთებთან დაკავშირებული ხარჯების შემცირებით; საბუღალტრო და ბილინგის (მომხმარებლის ანგარიშების გამოფენა აღრიცხვიანობის საფუძველზე); ოპერატორების მიერ გაცვლილი ინფორმაციის, მომხმარებლისთვის მიწოდებული მომსახურების ან ოპერატორის ქსელის შესაბამისი ელემენტების დატვირთვის (ტრაფიკის) და მათი საოპერაციო რესურსების გარკვეულ პერიოდში გამოყენებული მოცულობის შესახებ მონაცემებთან მუშაობის პროცესების დაჩქარებით; ქაღალდის ბილეთებთან დაკავშირებული დისტრიბუციისა და გატარების ხარჯების შემცირებით; ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოების ღირებულების შემცირებით.

ელექტრონული ბილეთის დანერგვა ითვლება ინსპირატორად, დამუშავდეს თანამედროვე სისტემა, რომელიც გააერთიანებს ინტერნეტ-შეკვეთების, თვითმომსახურეობის, სერვისის შემოწმების, სმარტ ბარათების გამოყენების სხვა ფუნქციებს და გააადვილებს ავიაკომპანიებთან ურთიერთობას, რაც კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვასა და განხორციელებას ემსახურება. ელექტრონული ბილეთების გაყიდვის გარდა, სამგზავრო პროცესები მოიცავს ოპერაციებს, სადაც გამოიყენება ქაღალდის საბუთები. მაგალითად, ავიაკომპანიები იყენებ ჩასასხდომ ბარათებს, იმისათვის, რომ აკონტროლონ მგზავრების გადაადგილებასთან, ბარგთან დაკავშირებული პროცესები, საემიგრაციო კონტროლი და სხვ. გარდა ამისა, ადამიანების, ბარგისა და ტვირთის ნებისმიერი საერთაშორისო გადაადგილებისას, რომელიც ხორციელდება საჰაერო ხომალდის მეშვეობით, ანაზღაურების საფასურის ან უფასო გადაზიდვებით გამოიყენება საერთაშორისო კონვენცია, რომელიც ავიაკომპანიებისგან

მოითხოვს პასუხისმგებლობას მგზავრების ინფორმირებულობის შესახებ. აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება მხარს უჭერს რეკომენდაციას, ისეთი სისტემის ჩამოყალიბებაზე, რომლის თანახმადაც, მომავალში ბეჭდური საბუთების გამოყენება ავიაკომპანიებისა და აეროპორტების ელექტრონული ლოგისტიკის სისტემაში აღარ იქნება საჭირო. მაგალითად, დროებითი იმიგრაციის ან გადასახადისაგან თავისუფალ ბარგით სარგებლობის დროს მგზავრებმა უნდა დაადასტურონ, რომ ისინი იმ დღის რეისზე დარეგისტრირდნენ.

ელექტრონულ სამგზავრო დოკუმენტაციის მონაცემების ხელმისაწვდომობით, საემიგრაციო და აეროპორტების შესაბამისი მომსახურე პერსონალი ავტომატურად გადაამოწმებს არის თუ არა პირი დოკუმენტაციის შესაბამისი რეისის მგზავრი. თვითმომსახურების ჯიხურები - აეროპორტის საერთაშორისო გაერთიანება რეკომენდაცია თვითმომსახურეობის (მაგ: რეგისტრაცია) ტერმინალებისა და ჯიხურების ინფრასტრუქტურის განვითარებასა და დანერგვაში ითვალისწინებს „საერთო სარგებლობის“ მიდგომას. აეროპორტებში იზრდება თვითმომსახურეობის სპეციალიზირებული ჯიხურებისათვის შესაბამისი ფართის პარამეტრებისადმი მოთხოვნები, რაც მოუხერხებელია, არარელევანტურია და დანახარჯები არაგონივრულია. იმისათვის, რომ გამოყოფილი ფართი და ჯიხურის თუ ტერმინალის შესაძლებლობები ოპტიმალურად ხელმისაწვდომი, მგზავრებისთვის მარტივად გამოყენებადი იყოს, აუცილებელია ავიაკომპანიების ინტეგრირებული მიდგომა ამ სერვისის მიმართულებით.

მნიშვნელოვანია „საერთო სარგებლობის“ მიდგომა აღნიშნული სისტემის (რეგისტრაციის თვითმომსახურეობის ტერმინალები და ჯიხურები) ინფრასტრუქტურის განვითარებასა და განხორციელებაში. როგორც ზოგადად აღვნიშნეთ, ავიაკომპანიების ლოგისტიკას წარმართავს აეროპორტის ოპერატორები, რომელთა ვალდებულებაა ლოგისტიკის მიმართულებებში შემავალი კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად

დაგეგმვა და განხორციელება. მათ უნდა განავითარონ და შეიმუშაონ რეკომენდაციები ავიაკომპანიების მომსახურე სისტემების განვითარებისათვის. კონკრეტულ შემთხვევაში უნდა დაინერგოს დისტანციური რეგისტრაცია, რაც გაამარტივებს კლიენტების მომსახურეობას, გამოიწვევს გამშვები პუნქტების ფართის გამოყენების ეკონომიას და მგზავრთა მონაცემების დამუშავების ოპტიმიზაციას.

მიუხედავად ამისა, ავიაკომპანიები სულ უფრო მეტად აყენებენ მოთხოვნას აეროპორტებში თვითმომსახურების ინფრასტრუქტურის დანერგვაზე. თვითმომსახურების სერვისცენტრებს შეუძლია შეამციროს მგზავრთა მონაცემების კონტროლისათვის საჭირო დრო.

სწორი კონფიგურაციით დაგეგმილი სისტემის ინფრასტრუქტურა ავიაკომპანიებს საშუალებას აძლევს გაზარდონ ავიაკომპანიით მოსარგებლე მგზავრთა მოცულობა, დროულად მოხდეს ელექტრონული ბილეთით ან მის გარეშე მგზავრთა მომსახურეობა. თვითმომსახურების გამშვები პუნქტებით აღჭურვა აეროპორტებსა და ავიაკომპანიებს საშუალებას აძლევს გაზარდონ აეროპორტის მომსახურეობის შესაძლებლობები ახალი რესურსებში ინვესტირების გარეშე. ვინაიდან თვითმომსახურებისთვის განკუთვნილი გამშვები პუნქტების რაოდენობის მატება იწვევს აეროპორტის ფართის დაკავებას, ისედაც გადატვირთულ რეგისტრაციისა ზონებში, რეკომენდებულია „საერთო სარგებლობის“ პოლიტიკა მიღებული იქნას აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანების მიერ. იმ შემთხვევაში, როდესაც თვითმომსახურეობისათვის განკუთვნილი გამშვები პუნქტების სისტემა ან რეალიზებულია CUSS (Common-use self-service)-ით, ვებ-შემოწმებით (web check) ან სხვა განვითარებული ტექნოლოგიებით. თვითმომსახურეობის ჯიხურების, ტერმინალების, გამშვები პუნქტების განხორციელება-განვითარება აეროპორტების მენეჯმენტს, პარტნიორ ავიაკომპანიებს, კონცენსიონერებს და აეროპორტების ოპერატორებს საშუალებას აძლევს მგზავრებს შესთავაზონ თავიანთი გაუმჯობესებული სერვისები. ამასთან, განაცხადთა გარკვეული კომბინაციების ნაკადის მომსახურეობა



ერთიდაიგივე ჯიხურში ან ტერმინალზე გამოიწვევს საცობს, რაც აცილებული უნდა იქნას.

აპლიკაციები, რომლებიც გამოიყენება მგზავრთათვის აუცილებელი მომსახურების უზრუნველსაყოფად და ლოგისტიკური პროცესების გაუმჯობესების მიზნით საერთო სარგებლობის გარემოში (მაგ., რეგისტრაცია), არ უნდა შეიცავდეს ისეთ განაცხადთა ნაკადის მომსახურებას, რომლებიც არ არის დროის რეალურ მომენტში აქტუალური და საჩქარო ოპერირების თვალსაზრისით. მაგალითად: რუკები, სავაჭრო, ზოგადი ინფორმაცია, ბილეთის ყიდვა და ა.შ.

აეროპორტების საერთაშორისო გაერთიანება იძლევა რეკომენდაციას, რომ თვითმომსახურების CUSS ჯიხურების ინფრასტრუქტურა დაპროექტებული და სერთიფიცირებული იყოს ტექნიკური სტანდარტების შესაბამისად, რომელსაც განსაზღვრავს საჰაერო ტრანსპორტის საერთაშორისო ასოციაცია (IATA), რაც თავსებადობის და ბაზარზე კონკურენტუნარიანობის გარანტია [18].

### **3.7. უსაფრთხოების სისტემები**

აეროპორტებისთვის უმნიშვნელოვანესია უსაფრთხოების სისტემების მაღალი სტანდარტებით დანერგვა და განხორციელება. მუდმივ რეჟიმში უნდა ხდებოდეს უსაფრთხოების მოთხოვნების გაანალიზება, დაგეგმვა და ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა ან უკვე არსებული საშუალებების გაუმჯობესება. საჭიროების შემთხვევაში, აეროპორტებმა უნდა გამოიყენონ ახალი ტექნოლოგიები უსაფრთხოების ზომების ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად. აეროპორტის ოპერატორებმა, უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელ ორგანიზაციებთან და სამსახურებთან ერთად, მჭიდრო თანამშრომლობით უნდა დანერგონ უსაფრთხოების ავტომატიზებული სისტემები, რომლებიც პასუხს აგებენ აეროპორტის უსაფრთხოებაზე. კერძოდ, შეზღუდული ნაკრების მონიტორებზე, კონკრეტულ ადგილზე სიგნალის გადაცემაზე პასუხისმგებელი დახურული მიკროსქემის ვიდეომეთვალყურეობის (CCTV- Closed-circuit television) აპარატურის

დანერგვა, წვდომაზე კონტროლის, შენობის უსაფრთხოების მართვის, ხანძრის გამოვლენისა და სხვა უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი სისტემების დანერგვა და მართვა უნდა ითვალისწინებდეს უსაფრთხოების მოთხოვნებს და ინფრასტრუქტურის ნებისმიერ მოდიფიკაციას, რომელიც დაგეგმილია ან უნდა შესრულდეს აეროპორტის უსაფრთხოების ოპტიმიზაციისათვის.

გარდა ამისა, ზემოაღნიშნული პროცესი ითვალისწინებს აეროპორტში მოქმედი უსაფრთხოების სხვადასხვა სისტემის ინტეგრაციას, თავსებადობას და ინტეგრაციას, მათ შორის ინფორმაციის გაცვლას და რეაგირებას.

სტანდარტების, პროტოკოლების შესაბამისად განხორციელებული ელექტრონული მენეჯმენტი უზრუნველყოფს უსაფრთხოების მაქსიმალურ დონეს. მაგალითად, ბარგის სკრინინგის ტექნოლოგია ინტეგრირდება CCTV ტექნოლოგიასთან, რაც უზრუნველყოფს ბარგის სკრინინგის პროცესს, რომელიც გულისხმობს უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვას ბარგის გატარებისას და შესაბამისად აეროპორტის გარემოშიც.

უსაფრთხოების დაცვის სისტემების ელექტრონული ლოგისტიკის გარდა მნიშვნელოვანია ფიზიკური უსაფრთხოების დაცვა და კოორდინაცია ამ მიმართულებებს შორის. უსაფრთხოების სხვადასხვა სისტემების ინტეგრაცია, თავსებადობა და კოორდინირებული მოქმედება საშუალებას იძლევა ჩამოყალიბდეს მძლავრი უსაფრთხოების სისტემა, რომელითაც შესაძლებელია აეროპორტის გარემოს ცენტრალიზებული მონიტორინგი, მოვლენების აღრიცხვა, საფრთხეების ზღვრის დადგენა კონკრეტული სიგნალების გამოსავლენად, სიტუაციებისა და საფრთხეების შეფასება, უსაფრთხოების წესების წინასწარ განსაზღვრული კრიტერიუმების მიხედვით ყველა მოვლენის ცენტრალიზებული ჩანაწერის განხორციელება და რეაგირება [11,19].

გარდა, კონკრეტული აეროპორტის გარემოს ყველა სეგმენტისა, ზოგადად აეროპორტების უსაფრთხოების სისტემების ფუნქციონირება უნდა იყოს ცენტრალიზებული, კოორდინირებული, ორგანიზებული და

თანამშრომლობითი. აღნიშნული გამოიწვევს მომსახურების ერთგვაროვან სტანდარტებსა და მომსახურების ერთნაირი დონის ხარისხის უზრუნველყოფას. სახელმწიფოს და კერძო სტრუქტურების მიერ დადგენილი უსაფრთხოების რეგულაციების შესრულების გარანტიას და უსაფრთხოების სისტემებისათვის გაწეულ გონივრულ ხარჯებს. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ აეროპორტის ოპერატორი არ არის სისტემის კონფიგურაციის კოორდინატორი ან არ არის ჩართული სისტემების დანერგვის პროცესში, მისი როლი მნიშვნელოვანია და ეს გათვალისწინებული უნდა იყოს. კერძოდ, ინფორმაციის მიღების, დამუშავებისა და გადაცემის პროცესში, სადაც მნიშვნელოვანია მონაცემები ფრენების, რესურსების განაწილების, საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურისა და სისტემის ფუნქციონირების სხვადასხვა ასპექტების შესახებ, რომელიც შეიძლება საჭირო იყოს უსაფრთხოების სისტემის ფუნქციონირებისათვის.

აეროპორტის ვებ-საიტები სისტემის ერთ-ერთი აქტუალური მიმართულებაა. ავიაციის ბიზნესისა და მისი შემადგენელი სტრუქტურებისათვის უმნიშვნელოვანესია ქსელური ტექნოლოგიების მაქსიმალური გამოყენება. ინტერნეტის, ვებ-გვერდების, აეროპორტების საიტების დიდი შესაძლებლობები მგზავრებთან კომფორტული კომუნიკაციის საშუალებას იძლევა. ის საჭირო ინფორმაციის გავრცელების მიმზიდველ და პრაქტიკულ გადაწყვეტას უზრუნველყოფს.

ფრენის ინფორმაციისადმი წვდომის უნიკალურობას იწვევს ის ფაქტი, რომ ინფორმაცია ერთნაირად ხელმისაწვდომია როგორც ადგილობრივ ისე საერთაშორისო მომხმარებელთა მიერ, ნებისმიერ დროს და ადგილზე. აეროპორტის ოპერატორებმა ვებ-გვერდის შინაარსი ისე უნდა წარმოადგინონ, რომ აეროპორტის გარემო ადეკვატურად იქნას წარმოდგენილი. ამ მხრივ, აუცილებელია აეროპორტის ყველა პარტნიორთან მჭიდროდ თანამშრომლობა, რაც უზრუნველყოფს თანმიმდევრულ, უახლეს, აქტუალურ და თავსებადი ინფორმაციის შინაარსს, სადაც გათვალისწინებულია კომერციული მიზნები, ადგილობრივი და საერთაშორისო

მომხმარებლის მომსახურების საკითხები. აეროპორტები ვებ-გვერდების სამომხმარებლო ინტერფეისის დამუშავების დროს საჭიროა ის მარტივი და კომფორტული იყოს მომხმარებლისთვის. ამისათვის იყენებენ იუზაბილიტის ტექნოლოგიებს, რომელიც გულისხმობს:

- პროგრამული უზრუნველყოფის კომფორტულობის ზოგად კონცეფციას;
- ელემენტების მართვის სიმარტივესა და მოხერხებულობას.

მაგრამ, როდესაც იუზაბილიტის ცნებას ენაცვლება ესთეტიკური უტილიზაცია, აქ იგულისხმება ინტერფეისი, გარეგნული სახე. იუზაბილიტი (usability - გამოყენების შესაძლებლობა, სარგებლიანობა) მიკროერგონომიკის ცნებაა, რომელიც ასახავს მომხმარებლის მიერ, კონკრეტული მიზნებით, სისტემის ეფექტურად და პროდუქტიულად გამოყენების ხარისხს. იგი დაკავშირებულია ერგონომიკასთან, მაგრამ ამ უკანასკნელისაგან განსხვავებით ნაკლებად ასოცირდება ტექნიკურ ესთეტიკასთან, გარეგნულ სახესთან და დაკავშირებულია საჭირო, სამუშაო ობიექტის მოხერხებულად, ეფექტიანად, სარგებლიანად პრაქტიკულ გამოყენებითობასთან (უტილიზაცია). იუზაბილიტი ეს არის ხარისხის მახასიათებელი, რომელიც განსაზღვრავს, რამდენად კომფორტული და ეფექტურია ინტერფეისთან მუშაობა. ის ატარებს შემდეგ შინაარსს: მეთოდების სიმრავლე, რომელიც ემსახურება ინტერფეისის გაუმჯობესებას, მისი დამუშავების პროცესში. გააჩნია შემდეგი მახასიათებლები:

- შესწავლა-რამდენად მარტივია მომხმარებლის მიერ უცნობი ინტერფეისის ათვისება და ძირითადი ფუნქციების გამოყენება, რომელიც საჭიროა დასახული ამოცანების შესასრულებლად;
- ეფექტურობა-მას შემდეგ, რაც მომხმარებელი გაეცნობა დიზაინს, რამდენად სწრაფად ასრულებს ის იგივე ამოცანას?
- დამახსოვრება-როდესაც დროის გარკვეული მონაკვეთის შემდეგ მომხმარებელი დაუბრუნდება ინტერფეისის გამოყენებისათვის, რამდენად მარტივად აღიდგენს ინტერფეისთან მუშაობის უნარებს?

- შეცდომები-რამდენ შეცდომას უშვებს მომხმარებელი, რამდენად სერიოზულია ეს შეცდომები? რამდენად მარტივად შეუძლია გაასწოროს ეს შეცდომები?

აღნიშნული საკითხები მნიშვნელოვანია იმისათვის, რომ აეროპორტის ვებ-გვერდები მიმზიდველი და გამოყენებადი იყოს მომხმარებლისათვის. აეროპორტის ოპერატორს აქვს პირდაპირი პასუხისმგებლობა აეროპორტის მაღალი სტანდარტებით შექმნაზე, განვითარებასა და მართვაზე. აქ იგულისხმება თანამედრვე, მაღალტექნოლოგიური სტანდარტების გამოყენება და ინფორმაციის დაცულობის, უსაფრთხოების მაღალი დონის უზრუნველყოფა.

### **3.8. საჰაერო ტრანსპორტის ინდუსტრია იყენებს .aero დომენს.**

საავიაციო ინდუსტრიაში .aero არის ავიაკომპანია კომპანიებისათვის უმაღლესი დონის დომენური სახელწოდება, ხოლო, რეგისტრაცია შეუძლია მხოლოდ საჰაერო სატრანსპორტო ინდუსტრიის წარმომადგენელს. უზრუნველყოფს საავიაციო ინდუსტრიის სხვა ვებ-დომენებისგან გამორჩევის მექანიზმს. რეგისტრაციისთვის აუცილებელია რეგისტრაციის (თვითმფრინავის მწარმოებლების კლუბის, ავიაკომპანია, აეროპორტი, სერვისი კომპანია და ა.შ.) დამადასტურებელი დოკუმენტი, რომელიც ავიაციის ინდუსტრიასთან კუთვნილობას ადასტურებს.

აეროპორტის ოპერატორების მიერ დანერგვის პროცესი კოორდინირებულია SITA (შვეიცარია Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques)-მიერ, ხოლო ICANN პასუხისმგებელია სისტემის განხორციელებასა და .aero TLD.-ის მართვაზე. SITA (შვეიცარია Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques) არის საინფორმაციო ორგანიზაცია, რომელიც საავიაციო ინდუსტრიაში განსაზღვრავს სატელეკომუნიკაციო და საინფორმაციო სერვისებს. ორიგინალური სახელწოდება "Société Internationale de Télécommunications ("საერთაშორისო საავიაციო სატელეკომუნიკაციო კომპანია") ამჟამად არ არის გამოყენებული, კომპანია უბრალოდ SITA-ს უწოდებს. SITA ორგანიზებული იყო 1949 წელს,

11 აეროპორტის მიერ კოოპერატივის სახით, რომელიც უზრუნველყოფდა აეროპორტებს შორის კომუნიკაციას და იყო სატელეკომუნიკაციო დეველოპერი. კომპანიამ პირველად გამოიყენა რეალურ დროში ინფორმაციის დამუშავება პაკეტების გადამრთველი ქსელების ხაზების მეშვეობით. აეროპორტის მართვის სისტემა SITA-წარმოადგენს ინტეგრირებულ პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომლის დანიშნულებაა აეროპორტში განხორციელებული შესაბამისი ფუნქციების მხარდაჭერა, როგორც საერთო წვდომის, ასევე საჰაერო სივრცეში აფრენა-დაშვების ზონაში [38].

SITA-ს მხარდაჭერით შესაძლებელია რეალურ დროში მონაცემების მიღება, ლოდინის დროის, რესურსების ეფექტურად გამოყენების, მოქმედებების მართვის დაგეგმვა. ICANN — ინტერნეტ კორპორაცია მინიჭებულ სახელებსა და რიცხვებზე და ინტერნეტში დომენების განაწილების მაკონტროლებელი საერთაშორისო ორგანიზაციაა. ორგანიზაციის შტაბ-ბინა მდებარეობს მარინა-დელ-რეიში, კალიფორნია, აშშ. არასამთავრობო და არამომგებიანი კორპორაცია შეიქმნა 1998 წლის 18 ნოემბერს და მისი დანიშნულება რამდენიმე ინტერნეტთან დაკავშირებული საკითხის რეგულირება იყო, რომელიც მანამდე აშშ-ის მთავრობისთვის სხვა ორგანიზაციების მიერ ხორციელდებოდა. თანამედროვე ეპოქის მახასიათებელია ელექტრონული ბიზნესი, ამიტომ ყურადღება უნდა გავამახვილოთ ელექტრონული ბიზნესის (eBusiness) მნიშვნელობაზე, რომელიც მოიცავს ბიზნეს საქმიანობის ყველა ფორმას, მიმართულებას, სადაც კი შესაძლებელია საქმიანობის განხორციელების ხელშეწყობა ელექტრონული საინფორმაციო ტექნოლოგიების (აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის) გამოყენებით. იგი მოიცავს ინტერნეტვაჭრობას (ელექტრონული კომერცია), კოლაბორაციული კომერცია (cCommerce). ელექტრონული ვაჭრობის განვითარებამ შეცვალა ეკონომიკისა და ბიზნესის მახასიათებლები. ბუნებრივია, ეს შეეხება ავიაკომპანიებისა და აეროპორტების

ელექტრონული ლოგისტიკის ხელმძღვანელების ფუნქციაა ელექტრონული ბიზნესის წარმართვისათვის კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვა და განხორციელება. აღნიშნული სეგმენტის მიმართულებით ტრანსფორმაციის გააზრება, აღიარება და რეალურ დროში რეაგირების მოხდენა, ელექტრონული ბიზნესის პრინციპების გაზიარება და გამოყენება. ელექტრონული ბიზნესი (Ebusiness) მოიცავს ბიზნეს საქმიანობის ყველა სეგმენტს, მათ შორის მარკეტინგს, მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტს, კვლევას, პროდუქტის განთავსება-მიწოდებას და კლიენტებთან ონლაინ ურთიერთობას. ყოველივე ჩამოთვლილი რეალიზდება ელექტრონული ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მხარდაჭერით.

ელექტრონული კომერცია (E-Commerce) წარმოადგენს ელექტრონული ბიზნესის ე.წ. ქვესიმრავლეს, რომელიც ელექტრონულ საინფორმაციო ტექნოლოგიებს ბიზნეს ტრანზაქციების ჩატარების მიზნით იყენებს. კოლაბორაციული კომერცია (cCommerce) ანუ თანამშრომლობითი კომერცია წამოადგენს ელექტრონული ბიზნესის სხვა ქვესიმრავლეს, რომელსაც შეუძლია გაზარდოს პარტნიორთა საქმიანობის, ბიზნესის წარმარება და პროდუქტიულობა ელექტრონული მართვის სისტემების გამოყენებით. ეს ეხება საქმიანი ქაღალდების, ტექნიკური პროცესების ერთობლივი პროექტების მართვას ქსელური ტექნოლოგიების გამოყენებით. ბევრ აეროპორტს აქვს საჯარო ინტერნეტ საიტები, მაგრამ უმრავლესობის ხარისხი არ შეესაბამება თანამედროვე მოთხოვნებს. მაგალითად, არ არის შესაძლებელი, ელექტრონული კომერციის განხორციელებისთვის, თუნდაც, ცალმხრივი კომუნიკაციით აეროპორტი-საზოგადოება.

ვებსაიტის ტრანსაქციური შესაძლებლობების გამოყენებით შესაძლებელია საკმაო მოგების უზრუნველყოფა. ამ შემთხვევაში დანახარჯს გაცილებით აჭარბებს შემოსავალი. ვებ-საიტების მეშვეობით, ასევე შესაძლებელია კლიენტებთან და დაინტერესებულ პირებთან კითხვა-პასუხის რეჟიმში ურთიერთობა, რაც აეროპორტებისა და ავიაკომპანიის მიერ მომხმარებელთა მოთხოვნათა ნაკადზე რეაგირებას გულისხმობს. ბევრ

აეროპორტს გააჩნია შიდა ინტრანეტი, დახურული წვდომით. ის განკუთვნილია მხოლოდ აეროპორტის პერსონალისათვის და გამოიყენება შიდა კომუნიკაციის, შიდა თანამშრომლობის გასაუმჯობესებლად. მათ შორის, მნიშვნელოვანი დოკუმენტების და კრიტიკული ტექნოლოგიური სამუშაოების მართვა. ქსელის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ შეგვიძლია შევამციროთ ხარჯები და გავაზიაროთ კომპიუტერის სხვადასხვა მოწყობილობები მომახმარებლებისათვის. ასევე არ არის აუცილებელი ერთი და იგივე მონაცემები ყველა კომპიუტერში შევინახოთ, საკმარისია ისინი ჩავწეროთ ერთ-ერთ მყარ დისკზე და ამ მონაცემებით ყველა ისარგებლებს. დღეისათვის კომპიუტერული ქსელები ადამიანობის საქმიანობის თითქმის ყველა სფეროში გამოიყენება და მათ გარეშე მენეჯმენტი წარმოუდგენელია. არსებობს ქსელის რამოდენიმე ტიპი, რომლებსაც შეუძლიათ ორიდან მილიარდობით კომპიუტერის გაერთიანება. უმარტივესი ტიპის ქსელი, რომელიც გამოიყენება ოფისებში, ერთ შენობაში ან ერთმანეთთან ახლოს მდებარე შენობებში წარმოადგენს ლოკალურ ქსელს LAN (Local Area Network). სხვადასხვა ადგილას შექმნილი ლოკალური ქსელები შეგვიძლია ერთმანეთს დავუკავშიროთ და შევქმნათ უფრო დიდი მასშტაბის ქსელი. მაგალითად, საქართველოში აეროპორტის ლოკალური ქსელების დანიშნულებაა მთლიანად აეროპორტების მუშაობის ორგანიზება, ამიტომ ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან და ქმნიან უფრო დიდ ქსელს, რომელსაც გლობალური ქსელი ეწოდება- WAN (Wide Area Network).

არსებობს მსოფლიო მასშტაბის ქსელი, რომელშიც ნებისმიერ კომპიუტერს შეუძლია ჩართვა, საუბარია ინტერნეტზე- Internet . ამ ქსელში მუშაობისათვის გამოიყენება სპეციალური პროგრამები-Web ბრაუზერები (Internet explorer, Netscape, Opera).

ქსელის შემდეგი ტიპია ინტრანეტი-Intranet. ამ ქსელში გამოიყენება იგივე წესები და ბრაუზერები რაც ინტერნეტში, მაგრამ ასეთი ქსელები გამოიყენება კონკრეტული მიმართულებით სამუშაოდ და მასში ჩართვის უფლება აქვთ მხოლოდ ამ კონკრეტული საქმიანობით დაკავებულ



კომპიუტერებს. მაგალითისათვის გამოდგება ინტერპოლის ქსელი. ინტრანეტს ხშირად ინტერნეტის კერძო ქსელსაც უწოდებენ [10,12].

ინტრანეტის ქსელში არის დახურული ტიპის შიდა ქსელი, რომლითაც სარგებლობს მომხმარებელთა კიდევ უფრო შეზღუდული რაოდენობა, იგი სპეციალიზირებული ქსელია. მასში იგივე ბრაუზერებითა და პროგრამებით მუშაობენ როგორც ინტერნეტში. ამ ქსელს ექსტრანეტი-Exstranet ეწოდება. აეროპორტებში ასევე იყენებენ ექსტრანეტები გამოყენებულია იმისათვის, რომ აეროპორტის სავაჭრო პარტნიორებისთვის უზრუნველ იყოს ელექტრონული კომერციის სამუშაო სივრცე. ინტერნეტის, ინტრანეტისა და ექსტნეტის სინთეზი ზოგჯერ მოიხსენება, როგორც კორპორატიული პორტალი.

### **3.9. სამომხმარებლო ბიზნესი**

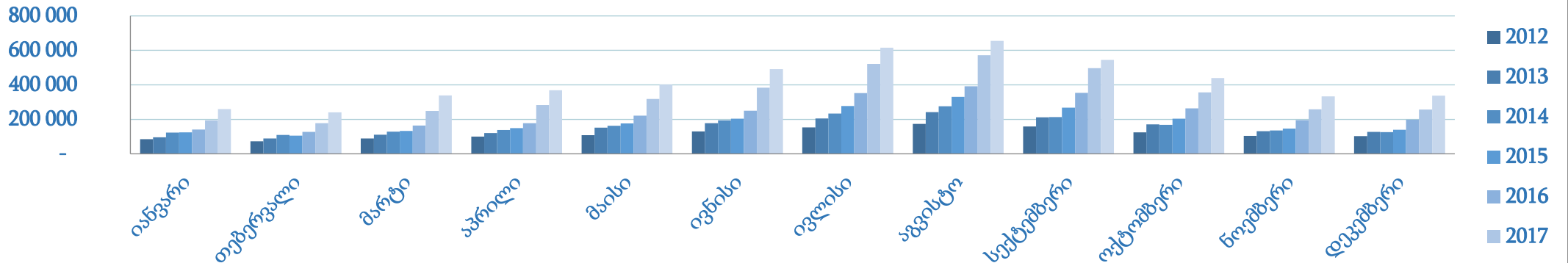
აეროპორტები ელექტრონული ბიზნესს იყენებენ არა მხოლოდ ტრანზაქციური ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად, არამედ ახალი ბიზნეს შესაძლებლობების გაზრდისა და/ან ექსპლუატაციისათვის. მაგალითად, მგზავრობისა და ტურისტული საკითხების მომსახურება, ვალუტის გაცვლა, საცალო ვაჭრობა, ავტოსადგომის და სხვა, ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული საკითხების მომსახურებას. აეროპორტებმა უნდა გამოიყონ რესურსები ელექტრონული ბიზნესის განვითარების ხელშეწყობის მიზნით, რაც მოუტანთ სარგებლობას უკვე არსებული შემოსავლების დაცვისა და ახალი შემოსავლების ნაკადების კუთხით. ბიზნესი ბიზნესისათვის (B2B)-ზოგიერთი მსხვილი აეროპორტი ახორციელებს ახალ B2B მოდელებს [29,46,47]. აეროპორტებში შესაძლებელია ძირითადი კომერციული ოპერაციების განხორციელება, შესყიდვებისა და გაყიდვების პროცესების ოპტიმიზირება და გამარტივება. აეროპორტებს შეუძლიათ საკუთარი დანართების განვითარება ან მიიღონ სარგებელი ეფექტიანი, ერთობლივი ელექტრონული ბიზნესიდან, სადაც ორგანიზებულია რთული, კომპლექსური ბიზნეს პროცესები ვირტუალური კომერციის წევრების ან ბაზარის რამდენიმე შიდა და გარე ბიზნეს პარტნორებს შორის.

ბიზნესის B2B (Business to Business) მოდელის მუშაობის მეთოდი სრულიად განსხვავებულია და მისი მომხმარებლები არ არიან სამომხმარებლო ბაზრის რიგითი მყიდველები. მნიშვნელოვანი განსხვავებაა პიარ მიდგომებში [9]. პიარ კამპანია, რომლის მიზანი კონკრეტული ბიზნეს აუდიტორიის სტიმულირებაა, ცნობილია B2B PR-ის სახელით. ამ ტიპის კამპანია, სამომხმარებლო ბაზრისთვის დაგეგმილი პიარ კამპანიისგან განსხვავებით, ჯერ სტიმულირებას უწევს კომპანიას და შემდეგ მის პროდუქტს ან მომსახურებას. მთავარი ამოცანა პარტნიორების ნდობის მოპოვებაა, რაც ბუნებრივად იწვევს გრძელვადიან ურთიერთობებს სამიზნე ჯგუფებთან.

პიარი აშენებს სანდო ურთიერთობებს, იყენებს განათლებას და იღებს ნდობას. B2B პიარ კამპანიები, როგორც წესი, უფრო მიზანმიმართული და კონკრეტულია, ვიდრე სამომხმარებლო ბაზრის შემთხვევაში. შეტყობინებები უფრო სპეციფიური და რთულია. კარგად გააზრებული და დაგეგმილი B2B პიარ კამპანიის გასაღები კომპანიის უნიკალური ღირებულების განსაზღვრაა [38]. ეს საშუალებას იძლევა სამიზნე აუდიტორიას წარუდგინო, რა სარგებელი შეიძლება ჰქონდეს მას ორგანიზაციისგან.

საქართველოში მოქმედი ყველა საერთაეროპორტი	2014			2015			2016			2017			2018		
	ჩამომფრენი მგზავრი	გამფრენი მგზავრი	ჯამური მგზავრი	ჩამომფრენი მგზავრი	გამფრენი მგზავრი	ჯამური მგზავრი	ჩამომფრენი მგზავრი	გამფრენი მგზავრი	ჯამური მგზავრი	ჩამომფრენი მგზავრი	გამფრენი მგზავრი	ჯამური მგზავრი	ჩამომფრენი მგზავრი	გამფრენი მგზავრი	ჯამური მგზავრი
იანვარი	57 435	66 035	123 470	58 773	65 125	123 898	66 163	75 272	141 435	91 513	102 611	194 124	122 690	136 559	259 249
თებერვალი	53 268	56 194	109 462	51 583	54 176	105 759	62 730	64 009	126 739	87 245	89 977	177 222	118 886	122 055	240 941
მარტი	63 948	64 576	128 524	67 260	65 468	132 728	83 993	80 010	164 003	129 006	119 381	248 387	178 672	159 944	338 616
აპრილი	70 551	67 677	138 228	75 492	73 398	148 890	91 155	86 856	178 011	141 508	140 607	282 115	181 966	186 111	368 077
მაისი	80 242	81 949	162 191	87 840	88 337	176 177	110 510	110 889	221 399	158 307	160 440	318 747	199 954	201 363	401 317
ივნისი	102 268	91 945	194 213	107 099	97 121	204 220	132 308	117 337	249 645	205 560	178 176	383 736	260 146	231 807	491 953
ივლისი	123 399	109 846	233 245	148 605	128 329	276 934	186 258	165 633	351 891	269 432	251 999	521 431	316 777	298 693	615 470
აგვისტო	130 282	145 285	275 567	155 404	174 713	330 117	187 978	203 812	391 790	278 510	293 199	571 709	315 402	339 153	654 555
სექტემბერი	98 743	114 966	213 709	128 369	138 915	267 284	168 314	185 352	353 666	235 129	261 230	496 359	270 495	279 115	544 803
ოქტომბერი	78 882	88 812	167 694	95 796	108 494	204 290	125 184	138 257	263 441	169 767	187 096	356 863	205 544	233 530	439 074
ნოემბერი	64 217	70 636	134 853	70 923	75 629	146 552	94 562	101 021	195 583	124 531	133 230	257 761	161 316	172 438	333 754
დეკემბერი	65 389	60 985	126 374	74 302	65 814	140 116	105 325	93 357	198 682	134 834	122 175	257 009	176 299	160 378	336 677
ჯამი	<b>988 624</b>	<b>1 018 906</b>	<b>2 007 530</b>	<b>1 121 446</b>	<b>1 135 519</b>	<b>2 256 965</b>	<b>1 414 480</b>	<b>1 421 805</b>	<b>2 836 285</b>	<b>2 025 342</b>	<b>2 040 121</b>	<b>4 065 463</b>	<b>2 508 147</b>	<b>2 521 146</b>	<b>5 029 293</b>

საქართველოში მოქმედი ყველა საერთაეროპორტის ჯამური მგზავრთნაკადის



აღნიშნული კომუნიკაციის მთავარი სამიზნე ჯგუფი, დიდი ბიზნესის წარმომადგენლობების გარდა, არის ყველა ის პატარა ბიზნეს ერთეული, რომელიც კონკრეტულ სექტორში მოღვაწეობს. B2B პიარ კამპანია არ არის მარტივი განსახორციელებელი, იგი დიდ დროსა და რესურსს მოითხოვს. თუმცა, წარმატებით შესრულებული კამპანიის შედეგები კომპანიისთვის მნიშვნელოვან სასიკეთო ცვლილებებს იწვევს. ეს არის ინვესტიცია, რომელიც უკან აუცილებლად მოგებით ბრუნდება [17]. ბიზნეს-პროცესის მფლობელებმა მნიშვნელოვანი როლი უნდა შეასრულონ აეროპორტის ელექტრონული ბიზნესის სტრატეგიისა და ტექნოლოგიის მართვის განვითარებაში. აეროპორტის ბიზნეს-ობიექტების სეგმენტის სპეციალისტებმა უნდა მართონ ვებ-გვერდი და განახორციელონ ინფორმაციის დინამიური განახლება და კონტროლი [39].

აეროპორტების მმართველმა სტრუქტურებმა უნდა იცოდეს ელექტრონული ბიზნესის განვითარებასთან დაკავშირებული რისკები. არსებობს ელექტრონულ ბიზნესთან დაკავშირებული ორი სახის რისკი, კერძოდ ბიზნესში მონაწილეობის რისკი და ბიზნესში არ მონაწილეობის რისკი. აეროპორტებს ბევრი საფრთხეები აქვთ ელექტრონული ბიზნესთან დაგავშრებით. მაგალითად, ხარჯები, პარტნიორების არჩევანი, შინაარსის ხარისხი, სარგებლობის, გამოყენების სიმარტივე, კონფიდენციალურობა, ვებ-საიტების მუდმივი განახლება და სხვა. თუმცა, ელექტრონული კომერციისთვის (განსაკუთრებით B2C) შესვლის ბარიერები საკმარისად დაბალია, მაგრამ თუ აეროპორტები განიხილავენ უფრო ე.წ. აგრესიულ ელექტრონულ ბიზნეს-ინიციატივებს, მაშინ შემოსავლები დამოკიდებულია სხვა კონკურენტებზე, რაც რისკთანაა დაკავშირებული [20]. ელექტრონულ ბიზნესში, ადვილია სხვა ბიზნეს მოდელის იმიტირება. აეროპორტებმა უნდა იცოდნენ მათ მფლობელობაში არსებული პროდუქციის, სერვისებისა და მონაცემების შესახებ, რომლებიც უნიკალურია და არ შეიძლება შეიცვალოს. ელექტრონულ ბიზნესის მომხმარებელს რამდენიმე დაწკაპუნებით შეუძლია კონკურენტი პროდუქციის და მომსახურების მიღება. აეროპორტს

არ აქვს შესაძლებლობა ამ კუთხით ურთიერთობა ქონდეს მომხმარებელთან. შეევაჭროს ან შეთავაზოს სხვა პროდუქტი. მომხმარებელის შეუძლია მიმართოს სხვა ავიაკომპანიას, მოგზაურობის პორტალს ან სხვა ბიზნეს მომსახურეობას. ამის პროგნოზირება რთულია, ვინაიდან აეროპორტი ვერ განსაზღვრავს კონკურენტი ბიზნესის შესაძლებლობებს [44,48]. ელ-ბიზნესში ახალი წევრების ჩართვა რისკებთანაა დაკავშირებული. მსურველთათვის ბარიერები მინიმალურია და პროვაიდერები ადვილად ცვლიან პორტალს, სადაც აეროპორტის ოპერატორის შესაძლებელია პროდუქციისა და მომსახურების შეცვლა. მაგალითად, ბიზნეს-კომერციისთვის (B2C) სივრცეში მათ მიერ მომხმარებლისთვის შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ვაჭრობის, ტრანსპორტირების და სასტუმროების შესახებ მომსახურეობები. ელექტრონული ბიზნესის შესაძლებლობები ზედმიწევნით უნდა შეფასდეს. აეროპორტებს გააჩნიათ პროდუქციისა და მომსახურების სხვადასხვა სფეროები და შესაძლებელია კომერციული შესაძლებლობების დაცვა და გაზრდა. აეროპორტები უზრუნველყოფენ მოგზაურობის ღირებულების სხვადასხვა წინადადებებს, გააჩნიათ ძლიერი ბრენდინგი, უზრუნველყონ ტურისტებისათვის აუცილებელ პროდუქციის, მომსახურებისა და ინფორმაციის მიწოდება და მოქმედებენ მრავალპროფილიანი სატრანსპორტო საშუალებების კოორდინატორებად. ეს ატრიბუტები თანაბრად ვრცელდება ონლაინ რეჟიმში. მიუხედავად იმისა, რომ აეროპორტებში მგზავრთა ფიზიკური ყოფნა მცირდება, ქსელი საშუალებას იძლევა დავგეგმოთ ბიზნეს-პროცესი იმ დროიდან, როდესაც მათ ბილეთი დაჯავშნეს. ეფექტური ელექტრონული ბიზნესი საშუალებას აძლევს აეროპორტებს განსაზღვროს მგზავრთა ნაკადი გარკვეული ინტერვალით ადრე, დასახონ მომსახურეობის სფეროს მიწოდება მათი სამოგზაურო გეგმების შესაბამისად. ეფექტური ელექტრონული ბიზნესი აეროპორტს საშუალებას აძლევს მომხმარებელთან განახორციელოს კომფორტული კომუნიკაცია და დაეხმაროს მას, რაც ხელს უწყობს

ტრანსპორტის, განსახლებისა და სხვა სამოგზაურო მოთხოვნების უზრუნველყოფას.

ელექტრონული ბიზნესი იძლევა შესაძლებლობას, გააერთიანოს ავაკომპანსების ბიზნესის ინდუსტრიის წევრები და ასევე, შეამცირონ მომწოდებლების რაოდენობა. ელექტრონული კომერციის ცენტრების შექმნით, აეროპორტის ინდუსტრიის წევრებმა შეიძლება მოილაპარაკონ და შეთანხმდნენ ერთობლივად, თითოეული წევრის მაქსიმალურ ინტერესებზე. ელექტრონული შესყიდვები აუმჯობესებენ დროის ეფექტურობას და ახდენენ შესყიდვის ხარჯების შემცირებას. კიდევ ერთი შესაძლებლობა, რომელიც ელექტრონულ ბიზნესს ახასიათებს, არის ის, რომ შესაძლებელია შეიქმნას ყოვლისმომცველი ერთობლივი გარემო, რომელსაც შეუძლია შეინახოს, გაზიაროს და მართოს კრიტიკული ინფორმაცია მთელი აეროპორტის ინდუსტრიის სასარგებლოდ. ეს მოიცავს ინდუსტრიის სიახლეების, ინფორმაციისა და მოვლენების გაცვლისთვის ონლაინ-საზოგადოებას შექმნას, გაერთიანებაში შესვლა თავისუფლად და მარტივად შეუძლია აეროპორტის ნებისმიერ ბიზნეს-წარმომადგენელს ეს კი აეროპორტის ინდუსტრიის მენეჯმენტის მეტ ინფორმირებულობას მატებს აეროპორტში მოქმედი სხვადასხვა მასობრივი მომსახურეობის სიტემების შესახებ.

### **3.10 ელექტრონული კომერციის წარმატებისთვის საჭირო**

#### **ტექნიკური მოთხოვნები და კრიტერიუმები**

აეროპორტის ელექტრონული ბიზნესის პლატფორმა უნდა იყოს ეფექტური, დაკმაყოფილებული, სწრაფი და მარტივად გამოყენებადი. მას უნდა არეგულირებდეს აღიარებული პრინციპები. აეროპორტების ახალი გამოწვევების წინაშე აყენებს მზარდი ელექტრონული კომერციის ბაზარი, განსაკუთრებით საპასუხისმგებლო ამოცანების გადაჭრის მხრივ, როგორცაა მაღალეფექტური, მტყუნებებისადმი მდგრადი სისტემის შექმნა. ელექტრონული კომერციის სისტემის ფუნქციონირების დაწყებისთანავე, პრიორიტეტად უნდა იქცეს მისი საიმედო მართვა.

სისტემის არქიტექტორის პრიორიტეტული ასპექტებია: სისტემის პლატფორმა უნდა იყოს ხელმისაწვდომი, საიმედო და განვითარებადი. [42,23] პლატფორმაში საჭიროების შემთხვევაში ასევე უნდა უზრუნველყოფილი იყოს თავსებადობა, გამლიერების შესაძლებლობა და, ბაზრის შესაბამისი მოთხოვნებიდან გამომდინარე, მოთხოვნათა ნაკადის რეალიზება. ელექტრონული ბიზნესის ინფრასტრუქტურაში შემავალი ქვესისტემები ერთად ეფექტურად უნდა ფუნქციონირებდეს, რათა მომხმარებელი უზრუნველყოს უადრესად ეფექტური და საიმედო ვებ-გვერდებით და ქსელური საიტებით. აეროპორტის ელექტრონული ბიზნესის ვებ-გვერდები უნდა იყოს ეფექტური, მარტივად გამოყენებადი. სამომხმარებლო ინტერფეისი (Usability) გულისხმობს როგორც პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენების ეფექტიანობას, მოხერხებულობას, სარგებლიანობას, ასევე, მისი დამუშავების პროცესში გამოყენებულ მეთოდებს. საჭირო რესურსებთან მუშაობის დროს იკვეთება პრობლემები, რომელიც ეხება პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენების მოხერხებულობას, კომფორტულობას (მაგალითად, საიტის გვერდის ჩატვირთვის პერიოდი, ნავიგაციის მოხერხებული საშუალებები, რესურსის ოპტიმალური სტრუქტურა, გაფორმების, ინტერფეისის ეფექტურობა და ა.შ., რომლის მეშვეობით მომხმარებელი პოულობს მისთვის საჭირო ინფორმაციას). მომხმარებლის მიერ ინტერფეისის გამოყენების ძირითადი პრობლემა მომხმარებლის ყურადღებისა და სისტემის აქტიურობის წერტილების სინქრონიზებაა. გამოვყოთ სამომხმარებლო ინტერფეისის (Usability) ეფექტურობის შემდეგი თვისებები: მარტივი ნავიგაცია, ეფექტურობა, აღქმა, მომხმარებლის მიერ დაშვებული შეცდომების გავლენა ურთიერთობის პროცესზე, მოთხოვნის დაკმაყოფილება. სამომხმარებლო ინტერფეისი, მომხმარებლის სისტემასთან ურთიერთობის მნიშვნელოვანი საშუალებაა. აუცილებელია, განვასხვავოთ პროფესიონალი მომხმარებელი (ადამიანი, რომელიც კომპიუტერზე თავის პროფესიულ საქმიანობას ახორციელებს) და მომხმარებელი, რომლისთვისაც კომპიუტერთან

ურთიერთობა ასე ვთქვათ, ნებაყოფლითია. პირველ კატეგორიას გააჩნია ინტერფეისთან შეგუების საშუალება, დრო და მოტივაცია, ამიტომ იგი ნაკლებად მგრძნობიარეა მსგავსი საკითხების მიმართ. რაც შეეხება მეორე კატეგორიის მომხმარებელს, მას აქვს მეტი არჩევანის უფლება და თუ ინტერფეისი მოხერხებული არაა, იგი არ ხარჯავს დროს და ძალისხმევას მასთან ურთიერთობის მექანიზმების დასაუფლებად. ნებისმიერი კარგი ინტერფეისი მომხმარებელს ფსიქოლოგიურ კომფორტის გრძნობას უქმნის. სამომხმარებლო ინტერფეისის შექმნის დროს უნდა:

- დამუშავდეს ინტერფეისის ელემენტების სისტემა, ურთიერთქმედების თავისებური კონცეფცია, რომლის შესწავლით მომხმარებელს შეეძლება იოლად აკეთოს ის, რაც მას სჭირდება;

- გამოინახოს როგორც ცალკეული ელემენტების, ისე მათი ჯგუფების გამოსახვის მორგებული ფორმა;

- აირჩეს გამოსახვის სტილი, რომელიც იოლი მისახვედრი და ესთეტიურად აღქმადი იქნება;

მომხმარებელი სისტემასთან სამომხმარებლო ურთიერთობას ინტერფეისის გარემოსთან კავშირით იწყებს. ჩვენი აღქმა მოტივაციაზეა დამოკიდებული (გიბსონი. „ეკოლოგიური მიდგომა აღქმის ფსიქოლოგიისადმი“), ამიტომ სამომხმარებლო ინტერფეისის კონცეპტუალური დიზაინი გამოსაყენებელი პროგრამული უზრუნველყოფის იდეასა და კონცეფციას უნდა ემყარებოდეს. ე.ი. მომხმარებელი აღიქვამს მოლოდინებით განსაზღვრული სიგნალებს და მათზე დაყრდნობით სხვადასხვა მოქმედებებს ახორციელებს. ასევე მნიშვნელოვანია ბალანსი იყოს დაცული: პროგრამის ინტერაქტიული შესაძლებლობებსა და მისი გამომსახველობითი საშუალებების სირთულეს შორის; პროგრამის ფუნქციურ, მანიპულირების შესაძლებლობებსა და მხატვრულად წარმოჩენას შორის; სამომხმარებლო ინტერფეისის (Usability) ეფექტიანი გამოყენების საკითხების აქტუალობა იზრდება, ამიტომ მასთან დაკავშირებული საკითხები მნიშვნელოვანია. ასე რომ, საიტის ვიზიტორს არ უნდა გაუჩნდეს სურვილი დატოვოს ან უნდა



სჭირდებოდა დაბრუნებას. ამისათვის საჭიროა მარტივი და პირდაპირი ინტერფეისის შენარჩუნება; მომხმარებლის კონტროლი და პრევენციული დახმარების უზრუნველყოფა; მომხმარებელთა სისტემის გამოყენების უნარ-ჩვევების გათვალისწინება. ტრანზაქციებისთვის საჭირო ქმედებები უნდა იყოს პროგნოზირებადი და გამოსწორებადი; პროგრესისა და წარმატების დემონსტრირება; ინტერფეისის ცვლილება მომხმარებლის საჭიროებებისა და სურვილების შესაბამისად. თუ ვებ-საიტი უზრუნველყოფს ტრანსაქციის შესაძლებლობებს, იგი ასევე უნდა იყოს გამოყენებადი საგადახდო მიზნებისათვის. ელექტრონული ბიზნესის წარმოებისათვის, სისტემის გამართვისათვის აუცილებელია ავიაკომპანიებისა და აეროპორტების შიგა სპეციალისტების მაღალი კომპეტენციები. იმ შემთხვევაში, თუ ელექტრონული ბიზნესის მოდელის შექმნა მოხდა გარედან მოწვეული სპეციალისტებით, აუცილებელია აეროპორტებმა უზრუნველყონ, რომ მათ შეინარჩუნონ საკმარისი ინფორმაცია გარე კონსულტანტებისგან იმისათვის, რომ შექმნან საკუთარი ცოდნა, კომპეტენცია და გადაწყვეტილებების მართვა ლოკალური მასშტაბით [13,14].

### **3.11. მესამე თავის დასკვნა**

მოცემულ თავში განხილულია აეროპორტისა და ავიაკომპანიების ინფრასტრუქტურის ცენტრალიზებული მართვის პროცესების სადემონსტრაციო ვერსია. აეროპორტის სასიცოცხლო ციკლში შემავალი ქვესისტემების კოორდინირებული ფუნქციონირება აუცილებელია მოთხოვნათა მზარდი ნაკადის მართვისათვის. მოცემულ თავში განხილულია ბიზნეს-პროცესების შემდეგი სეგმენტები, როგორცაა ტვირთის მომსახურების ავტომატიზაცია; ფრენების შესახებ ინფორმაციის მონიტორების სისტემები; ინფორმაციის ასახვის მენეჯმენტის მართვა; ინფორმაცია მგზავრთა მონაცემების შესახებ; აეროპორტში RFID-ის გამოყენება. RFID (Radio Frequency Identification) ავიაკომპანიის საინფორმაციო მიმთითებელი; უსაფრთხოების სისტემები; საჰაერო ტრანსპორტის ინდუსტრიის მიერ .aero დომენის გამოყენების საკითხები;

სამომხმარებლო ბიზნესის ელექტრონული მართვა; ელექტრონული კომერციის წარმატებისთვის საჭირო ტექნიკური მოთხოვნები და კრიტერიუმები; დასკვნისთვის უნდა აღინიშნოს, რომ მართვის ელექტრონული პლატფორმა უნდა იყოს ეფექტური, დამაკმაყოფილებელი, სწრაფი და მოსახერხებელი ინტერფეისით.

## დასკვნა

სადისერტაციო კვლევის შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ:

- აეროპორტებისა და ავიაკომპანების ლოგისტიკის მენეჯმენტის სფერო და მისი მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის ინფრასტრუქტურის რეალიზაცია უდავოდ მიეკუთვნება მართვის დიდი და რთული სისტემების კლასს, რომელთა დანიშნულებაცაა ავიაციის სასიცოცხლო ციკლში შემავალი ქვესისტემების კოორდინირებული ფუნქციონირება;

- ტექნოლოგიური განვითარების ფონზე, საავიაციო ბიზნესის განვითარების დინამიკური ხასიათის გათვალისწინებით, სულ უფრო ცხადი ხდება, რომ მოთხოვნათა მზარდი ნაკადის სრულფასოვანი მართვისათვის, ავიაციის სტრუქტურაში შემავალი მრავალი ქვესისტემის აღჭურვა თანამედროვე, მაღალი სტანდარტების მონაცემთა ტელეკომუნიკაციური მოწყობილობებით, ქმნის ელექტრონული ლოგისტიკის დანერგვის აუცილებელი და განხორციელებადი პროცესის პირობებს;

- დისერტაციაში განხილული საკითხები ავიაციის მოქმედ და დამწყებ სტრუქტურებს საშუალებას აძლევს აღნიშნული მიმართულებით დაგეგმონ და გამოიყენონ საინფორმაციო სისტემები. კერძოდ, ავიაციის მხრივ მცირე და დიდი მამტაბის ბიზნესის შემთხვევაში, საჭიროებიდან გამომდინარე გამოიყენონ ადგილობრივი ან/და დისტანციური კომპიუტერები, იმუშაონ მონაცემთა ბაზებთან კოორდინირებულად, შეცვალონ ან მოახდინონ ცვლილება არსებული ინფრასტრუქტურის რეკონსტრუქციის გარეშე, იმ შემთხვევაში, თუ გათვალისწინებულია აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის შესაძლებლობების გაფართოება. ბუნებრივია, სისტემები უნდა ეფუძნებოდეს საერთაშორისო სტანდარტებს და რეკომენდაციებს;

- წარმოდგენილია ელექტრონული ლოგისტიკის საკითხების განხილვა და ანალიზი ავიაციის ბიზნესის განვითარების მიმართულებით. ყურადღება გამახვილებულია კომპლექსური ოპერაციების დეტალურად დაგეგმვასა და განხორციელებაზე, ელექტრონული სისტემის საიმედოობაზე, მტყუნებების გარეშე ფუნქციონირებაზე, საავიაციო

მიმართულებით ხელოვნური ინტელექტის სისტემების გამოყენების საკითხებზე;

- მასობრივი მომსახურების სისტემების გამოყენება საშუალებას იძლევა მოხდეს აეროპორტის ინფრასტრუქტურის ოპტიმიზაცია, სტანდარტიზებული, ეფექტური ოპერაციების გამოყენება აეროპორტის ფუნქციონირებაში. იგულისხმება ობიექტების (ქვესისტემების) მომხმარებლისთვის შთამბეჭდავი მასშტაბის ეკონომია დროითი და მოთხოვნათა სწრაფი რეაგირების მხრივ, არასასურველ და ძვირადღირებულ ინვესტიციების თავიდან აცილება;

- ნაშრომში განხილულია აეროპორტებისა და ავიაკომპანიების ელექტრონული მართვის სისტემის ფუნქციები: ტვირთის ავტომატიზაცია, ფრენების შესახებ ინფორმაციის მონიტორინგი სისტემები (FIDS), ინფორმაციის ასახვის მენეჯმენტის მართვა, აეროპორტში RFID გამოყენება, ავიაკომპანიის საინფორმაციო მიმთითებელი, უსაფრთხოების სისტემები, საჰაერო ტრანსპორტის ინდუსტრიის მიერ გამოყენებული .aero დომენი, სამომხმარებლო ბიზნესის ასპექტები, ელექტრონული კომერციის წარმატებისთვის საჭირო ტექნიკური მოთხოვნები და კრიტერიუმები;

- შემუშავებულია ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის კონცეფცია, კომპლექსური ოპერაციების დეტალური დაგეგმვისა და განხორციელების საკითხები, მაღალწარმოებადი, მტყუნებებისადმი მდგრადი გამოთვლითი სისტემების პროექტირების თეორია, რომლის მახასიათებელია სისტემის მაქსიმალური გამტარიანობა;

- განხორციელდა საკვლევო სფეროს, ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება, სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზი და ბიზნეს-მოთხოვნილებათა განსაზღვრა, მომხმარებელთა ინტერფეისების ასაგებად სისტემის ინტერაქტიული სცენარების უნიფიცირებული მოდელირება, ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების კლასებისა და კლასთა-

ასოციაციის სქემების დაპროექტება, პროგრამული კოდის ავტომატიზებული გენერაცია CASE ინსტრუმენტული საშუალებით. პროგრამული რეალიზაცია განხორციელებულია მაიკროსოფტის Ms Visual Studio.NET Framework 4.5 პლატფორმაზე, daprogramebis C# ენისა და მონაცემთა ბაზების Ms SQL Server-პაკეტის საფუძველზე.

## გამოყენებული წყაროების სია:

1. გეფერიძე დ. საერთაშორისო საჰაერო გადაყვანა-გადაზიდვების საერთაშორისო სამართლებრივი რეგულირების ასპექტები. ი. ჯავახიშვილის უნივერსიტეტი. 2009. გვ 153.
2. ჩოგოვაძე გ., ფრანგიშვილი ა., „გოგიჩაიშვილიგ., დიდმანიძე. ვ., სურგულაძე გ. მართვის ავტომატიზებული სისტემები და პროგრამული ინჟინერია. ინოვაციები საუნივერსიტეტო განათლების სფეროში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2016.
3. Черняков М.В., Столяров Г.В. Перспективы развития автоматизированных систем управления полетами, навигации, посадки и связи. Государственной авиации. Научный вестник МГТУ ГА № 152, серия „Радиофизика и радиотехника“, 2010.
4. Автоматизированные системы Управления На воздушном транспорте санкт-петербург. 2018.
5. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №241. 2016 წლის 2 ივნისი.ქ. თბილისი. მართლსაწინააღმდეგო ქმედებისაგან სამოქალაქო ავიაციის უშიშროების დაცვის.უზრუნველყოფის სახელმწიფო პროგრამის დამტკიცების შესახებ.
6. მონრეალის 1999 წლის 28 მაისის კონვენცია საერთაშორისო საჰაერო გადაზიდვის ზოგიერთი წესის უნიფიკაციის შესახებ (მონრეალის კონვენცია)
7. Тяхт В. Инфраструктура аэропорта как интегративное бизнес-образование. 2014.
8. ვეშაპიძე შ., ოსაძე ლ., სეხნიაშვილი. დ, ლოგისტიკა. თბილისი. 2012. 155გვ.
9. cf. ICAO Annex 9, 12th Edition– Facilitation Airport automation and e-business .2005. გვ.60.
10. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/114364>. 23.05.2019 Eaton Jack – Globalization and Human Resource Management in the Airline Industry Published 2016 by Routledge . Pg . 125.
11. Daniel Calleja Crespo and Pablo Mendes Leon – Achieving the Single European Sky . Published by Kluwer Law International 2011 . Pg.398.
12. Graham Anne- Managing Airports/ An international perspective. FiFth edition. published by Routledge. 2018Pg.419.
13. Peter S. Morrell- Airline Finance. Fourth Edition . Published by Ashgate Publishing Company . Pg.287.
14. Stephen Shaw – Airline Marketing and Management . Seventh Edition . published by Ashgate Publishing Company 2011. Pg.323.
15. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart- The Global Airline Industry. Second Edition . published by Wiley 2016 . Pg.500.
16. IATA- World Air Transport Statistics .Wats+. Published by International Air Transport Association . 2018Pg.110

17. Airlines for America U.S. Government- Imposed Taxes on Air Transportation. 2017
18. Airport Research Center (2009) study on the Impact of Directive 96/67/EC Ground Handling Services 1996-2007.
19. Arblast, M. - The design of light-handed regulation of airports: Lessons from experience in Australia and New Zealand. (2014)
20. Aviation Economics Analysis of Airport Charges – Airlines 4 Europe. London(2016)
21. Power of airports : Case of Amsterdam Schiphol, Utilities Policy 23
22. Gatwick Airport Ltd Two- sided Platforms and Airports, discussion paper, London(2010)
23. FAA's and Industry's Cost Estimates for Airport Development , GAO-17-504T, Washington GAO (2017)
24. National Plan of Integrated Airport Systems (NPIAS) 2017-2021, Washington FAA(2016)
25. airport regulation: does a mature industry have mature regulation? Journal of air transport management 15(3) Charlton, A (2009)
26. Feldman, D. (2009) "thinking outside the box, airport world, 15 November.
27. Frank, L. Business models for airports in a competitive environment. Open sky, different stories. Research in transportation business and management(2011)
28. Jarach, D Airport Marketing: strategies to cope with the new Millennium Environment, Farbhah: Ashgate(2005)
29. Mercer Management Consulting Profitable Growth Strategies in the airport business. (2005)
30. ACCC Guideline for Quality of Service Monitoring at airport, Canberra: Australian Competition and Consumer Commission. (2014)
31. ACRP report 157: Improving the airport Customer Experience, Washington, DC: Transportation Research Board.
32. DKMA Why focus on improving the passenger experience. Online: www.dkma.com (2014)
33. SITA the future in connected, Geneva: SITA(2016a)
34. SITA 2016 Airport IT trend Survey, Geneva: SITA/ACI(2016B)
35. Norman J Ashford; Pierre Coutu; John R. Beasley. Airport Operations, Third Edition. ISBN:
36. Imprint: McGraw-Hill Education.2012.
37. Laurie A. Garrow .Discrete Choice Modelling and Air Travel Demand. ISBN: 9781317149712/ 2016.
38. Rigas Doganis. Airline Business in the 21st Century. ISBN: 9781134618217. 2000.
39. by Professor Rigas Doganis, Rigas Doganis. The Airport Business. ISBN: 9781134892822.1992.
40. Pamela S. Tsang (ed.); Michael A. Vidulich (ed.). Principles and Practice of Aviation Psychology. ISBN: 9781410606242.2002.

41. by John J Sheehan. Business and Corporate Aviation Management, Second Edition (2nd ed.). ISBN-13: 978-0071805025. 2013. Pg.316
42. Graham Anne. Managing Airports ISBN: 9781136437779. 2008.
43. John G. Wensveen. Air Transportation. ISBN: 9781317183228.2016.
44. Anne Graham. Managing Airports. ISBN: 9781351977869. 2018.
45. by Richard L. de Neufville, Amedeo R. Odoni, Peter Belobaba, Tom G. Reynolds. Airport Systems, Second Edition (2nd ed.). ISBN-13: 978-0071770583.2013.pg. 782.
46. Stephen Shaw. Airline Marketing and Management. ISBN: 9781317183044. 2016.
47. by Anne Graham, Andreas Papatheodorou, Peter Forsyth .Aviation and Tourism.2016
48. by Massoud Bazargan. Airline Operations and Scheduling (2nd ed.). ISBN-13: 978-0754679004.2010.pg.284.
49. by John F. O'Connell, George Williams. Air Transport in the 21st Century. ISBN: 9781351959902.2016.
50. Andrew R. Lowe; Brent J. Hayward .Aviation Resource Management. ISBN: 9781351956246.2016.
51. Barbara G. Kanki; Thomas L. Seamster (ed.). Aviation Information Management/ ISBN: 9781351956338.2017
52. ascha Albers (ed.); Herbert Baum (ed.); Stefan Auerbach (ed.); Werner Delfmann (ed.). Strategic Management in the Aviation Industry. ISBN: 9781351897686.2017
53. Suzanne K. Kearns. e-Learning in Aviation. Series: Ashgate Studies in Human Factors for Flight Operations. ISBN: 9781317145332.2016.
54. J.A. White. Analysis of Queueing Systems. ISBN: 9780323146609.1975. Pg. 542
55. Yao, Haipeng, Ji. Developing Networks using Artificial Intelligence. SBN 978-3-030-15028-0.pg.158.2019.
56. Norman J Ashford, Pierre Coutu, John R. Beasley. Artificial Intelligence: A Modern Approach 3rd Edition.2019.
57. <https://readyforai.com/>. 11.06.2019.
58. <https://helpiks.org/9-10618.html>. 11.06.2019.
59. <http://www.dps.aero/solutions/resa/vista.html> . 11.06.2019.
60. ჩოგოვაძე გ., ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ. (2017). მართვის საინფორმაციო სისტემების დაპროგრამების ჰიბრიდული ტექნოლოგიები და მონაცემთა მენეჯმენტი. მონოგრ., ISBN 978-9941-20-790-7. სტუ, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბ., -1001 გვ.
61. ჩოგოვაძე გ., ფრანგიშვილი ა., გოგიჩაიშვილი გ., სურგულაძე გ., დიდმანიძე ვ. (2016). მართვის ავტომატიზებული სისტემები და პროგრამული ინჟინერია: ინოვაციები საუნივერსიტეტო განათლების სფეროში. სტუ, შრ.კრ. „მას“, N1(21), თბ., გვ.9-24



62. Anant Sahay. (2012). Leveraging Information Technology for Optimal Aircraft Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) 1st Edition. ISBN: 9780857091437. Woodhead Publishing
63. Kanki B.G. Aviation Information Management. ISBN 9781351956338. London. 2017
64. ქარქაშაძე ი. ელექტრონული ლოგისტიკის გამოყენება საავიაციო საკონსულტაციო ჯგუფის საქმიანობაში. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“, N2(26). თბ., 2018, გვ.106-109
65. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. (1996). Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara
66. გოგიჩაიშვილი გ., თოფურია ნ., პეტრიაშვილი ლ., სურგულაძე გ., ქარქაშაძე ი. მულტიმოდალური გადაზიდვების ბიზნესპროცესების სერვის-ორიენტირებული სისტემის პროგრამული უზრუნველყოფა. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“, N1(23). თბ., გვ.197-204.
67. ქარქაშაძე ი. ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის პრობლემები, ამოცანები და მისი საინფორმაციო სისტემა. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“, N1(28). თბ., 2019., გვ.197-204
68. ქარქაშაძე ი. ავიაკომპანიის სრული მართვის ელექტრონული ლოგისტიკის ანალიზი. საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი. ინტელექტი. 3(62). თბ., 2019. გვ.58.
69. Karkashadze I. Concept for application of information systems supporting decision making in aviation consulting activities. XXXIII Internatioal Conference. (PDMU-2019). Hurgada.Egypt. 2019.44.
70. Karkashadze I. Systemic approach to making decisions in the service strategy of aitport passengers.(PDMU-2018). Prague.Czech republie. 2018. Pg.66
71. Karkashadze I. Use of decision support system in airline development. XXVII International conference (PDMU-2016). 2016. Tbilisi-Batumi. Pg.86.
72. ქარქაშაძე ი. ინტელექტუალური ეკონომიკა. IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. კომპიუტინგი/ინფორმატიკა/განათლების მეცნიერებები/მასწავლებლის განათლება. თბილისი.2016. გვ.201