



ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი
GEORGIAN AMERICAN UNIVERSITY

ნიკოლოზ გეგუჩაძე

ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზი და მისი გაკოტრების
რისკის შეფასება

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად

ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი
თბილისი, 0175, საქართველო
ივნისი, 2016

© საავტორო უფლება, ნიკოლოზ გეგუჩაძე, 2016 წელი

ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი

ბიზნესის სკოლა

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავცანით გეგუჩაძე ნიკოლოზის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზი და მისი გაკოტრების რისკის შეფასება“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის ბიზნესის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

ივნისი, 2016

ხელმძღვანელი: თ. ცაბაძე

შემფასებელი: გ. სირბილაძე

შემფასებელი: თ. უზუნაშვილი

ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი
2016 წელი

ავტორი: გეგუჩაძე ნიკოლოზ
დასახელება: ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზი და მისი
გაკოტრების რისკის შეფასება
ფაკულტეტი : ბიზნესის სკოლა
აკადემიური ხარისხი: დოქტორი
სხდომა ჩატარდა: ივნისი, 2016 წ.

ინდივიდუალური პროვინებების ან ინსტიტუტების მიერ შემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს უნივერსიტეტს.

ნ. გეგუჩაძე

ავტორის ხელმოწერა

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

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცული 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.

მადლიერება

პირველ რიგში დიდი მადლობა მინდა გადავუხადო, ჩემი სადისერტაციო თემის ხელმძღვანელს, ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის ბიზნეს სკოლის პროფესორს, ბატონ თეიმურაზ ცაბაძეს. მან დიდი წვლილი შეიტანა ჩემი სადისერტაციო ნაშრომის შესრულებასა და მართებული სამეცნიერო გადაწყვეტილებების ჩამოყალიბებაში.

ასევე მადლობას ვუხდით ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის პროფესორს, ბიზნეს სკოლის დეკანს, ბატონ თეიმურაზ ტორონჯაძეს, მათემატიკურ მეცნიერებაში გაწეული მნიშვნელოვანი კონსულტაციებისთვის.

დიდი მადლობა მინდა გადავუხადო აკადემიურ დოქტორს, ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის ინფორმატიკის და ინჟინერიის სკოლის მენეჯერს ქალბატონ სოფიო ბარათაშვილს, რომელიც მნიშვნელოვანწილად დამეხმარა მოპოვებული ინფორმაციის კლასტერიზაციის პროცესში.

და ბოლოს, დიდ მადლობას ვუხდით ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის კანცლერს, ქალბატონ ნინო ტორონჯაძეს, დოქტურანტურაში სწავლის პერიოდში გაწეული საქმიანი რჩევების, კონსულტაციებისა და მორალური მხარდაჭერისთვის.

რეზიუმე

ნაშრომში მოცემულია ორგანიზაციების ფინანსური ანალიზისა და მათი გაკოტრების რისკის შეფასების ახალი მიდგომა. ცხადია, რომ ორგანიზაციების გაკოტრების რისკის ხარისხის განსაზღვრის აქტუალობა დამატებით დასაბუთებას არ საჭიროებს. ეს მცდელობა რეალიზებულია საბანკო რისკების შეფასებისა და მათი შემცირებისათვის ახალი მიდგომის დამუშავების მოდელის შემუშავების პერსპექტივაში.

უწინარეს ყოვლისა, ხაზი გვინდა გავუსვათ, რომ წინამდებარე კვლევაში ლაპარაკია არსებულ მეთოდოლოგიებში შემავალი პარამეტრების მნიშვნელობების განსაზღვრის თვისებრივად ახალ მიდგომაზე. ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის პროცესში ფასი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის სახით მიღებული შეფასებების და ტრაპეზოიდული ფაზი შეფასებების აგრეგირების მეთოდების გამოყენება ორგანიზაციის გაკოტრების რისკის შეფასებაში.

ნაშრომი მოიცავს შესავალს, ლიტერატურის მიმოხილვას, ოთხ თავს, დასკვნას, ბიბლიოგრაფიას და დანართებს.

I თავი ეძღვნება ორგანიზაციების ფინანსურ ანალიზსა და მათი გაკოტრების რისკის შეფასების არსებულ მიდგომებს და ახალი მიდგომის დამუშავების მიზანშეწონილობას. განსაზღვრულია საბანკო ბიზნესი, როგორც მაღალი რისკის დარგი. გაანალიზებულია ზოგიერთი მიდგომა: ალტმანის, ლისის და ჩესერის მოდელები. განხორციელებულია ზოგიერთი მიდგომის კრიტიკული ანალიზი. კერძოდ, ჩატარებულია ალტმანისა და მსგავსი მოდელების ანალიზი. “Halyk Bank”-ის მაგალითზე შესრულებულია საქართველოში მოქმედი კომერციულ ბანკებში ორგანიზაციების ფინანსური ანალიზისა და მათი გაკოტრების რისკის შეფასების არსებული მეთოდოლოგიის ანალიზი. დასაბუთებულია ახალი მიდგომის შექმნის მიზანშეწონილობა.

II თავში მოცემულია ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების პროცესის პარამეტრიზაცია. ჩატარებულია არსებული პროცედურების პარამეტრული ანალიზი. ანალიზის წყაროდ გამოყენებულია მსესხებლის მიერ წარმოდგენილი საწარმოს ძირითადი ფინანსური დოკუმენტი – ბალანსი. ყველა საანგარიშო პარამეტრი დაყოფილია ორ ჯგუფად: უტყური პარამეტრები ანუ ნორმატიული და საანგარიშო კოეფიციენტები და განუზღვრელი პარამეტრები, რომელთა მნიშვნელობა განუზღვრელობის სხვადასხვა ხარისხით შეიცავს სუბიექტურ ან/და არასრულ ან/და პროგნოზული ხასიათის ელემენტებს.

III თავში აღწერილია განუზღვრელობის პირობებისათვის ვარგისი შემოთავაზებული მიდგომის ფორმირება. ჩამოყალიბებულია ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი. განმარტებულია ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდის წინაოპირობები. აღწერილია შემოთავაზებული ფაზი აგრეგირების მეთოდი. დამუშავებულია ფაზი აგრეგირების მეთოდის რეალიზაციის

ალგორითმი. ჩამოყალიბებულია ექსპერტთა თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი. აღწერილია ექსპერტების თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდიკა. აღწერილი და დასაბუთებულია შემოთავაზებული ტრაპეზოიდული ფაზი შეფასებების აგრეგირების მეთოდი. დამუშავებულია შემოთავაზებული აგრეგირების მეთოდის რეალიზაციის ალგორითმი.

დასაბუთებულია, რომ ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზისა და გაკოტრების რისკის შეფასების სრულყოფის ერთ-ერთ მიმართულებად შეიძლება განისაზღვროს არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის გამოყენება, რომელიც ასახავს დღევანდელ პირობებში საფინანსო ბაზრის პარამეტრების განუზღვრელობის ასპექტებს.

არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის (Fuzzy Sets Theory) ფუძემდებლის ლოტფი ზადეს (Lotfi Zadeh) პიონერულ ნაშრომში [L. A. Zadeh 1965: 338-353], რომელიც მიეძღვნა განუზღვრელობას და კერძოდ რაიმე ობიექტის შესახებ არასრული ცოდნის დამუშავების ინსტრუმენტებს, მან პირველად შემოგვთავაზა ობიექტის რაიმე სიმრავლისადმი კუთვნილების ფუნქციის ცვლილება $[0;1]$ ინტერვალში, “ან 0 ან 1” ბინარული მნიშვნელობების მაგივრად. ამ მიდგომის თანმიმდევრული განვითარებით ზადემ მოახერხა “ლინგვისტური უმჯობესობის” მათემატიკური მოდელირება, მაგალითად “დაბალი, უფრო დაბალი, ძალიან დაბალი, მაღალი, უფრო მაღალი, ძალიან მაღალი” ტიპის ლინგვისტური ტერმინების მათემატიკური ენით გამოსახვა (შევადაროთ გაკოტრების მაღალი რისკის, საშუალო რისკის, დაბალი რისკის, ობიექტის განუზღვრელი მდგომარეობის მახასიათებლებს).

ფაზი სიმრავლეთა თეორიიდან მოცემულია ის ცნებები და განმარტებანი, რომელიც საკმარისია წარმოდგენილი მასალის გასაგებად.

არამკაფიო სიმრავლეთა აპარატის საფუძველზე აგებულია ორგანიზაციების ფინანსური ანალიზისა და მათი გაკოტრების რისკის შეფასების მოდელი.

IV თავში მოცემულია შემოთავაზებული მიდგომის პრაქტიკული გამოყენება. განხილულია შემოთავაზებული ახალი მიდგომის პრაქტიკული გამოყენება სს „ხალიკ ბანკის“ მიერ სესხის გაცემის მაგალითზე, ერთერთი მსესხებლის წინადადება კომპანიის დაფინანსების შესახებ.

აღწერილია ფინანსური ანალიზის და რისკის შეფასების საანგარიშო ფაზი პარამეტრების აგრეგირება ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასების ფაზი აგრეგირების მეთოდით. ძირითადი საანგარიშო პარამეტრები კლასტირიზებულია ფინანსურ კოეფიციენტთა ქვესიმრავლეებად. განსაზღვრულია ბანკის სხვადასხვა ქვედანაყოფების მნიშვნელოვანების წონები. აღწერილია ჯგუფური გადაწყვეტილების განხორციელების პროცედურები. შედგენილია საკრედიტო კომიტეტის წევრების შეფასების ლინგვისტური სკალა. წევრების ლინგვისტური შეფასებები ტრანსფორმირებულია ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვებში. განსაზღვრულია სესხის მომთხოვნი ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის

და გაკოტრების რისკის შეფასებაში მონაწილე ბანკის სხვადასხვა ქვედანაყოფების (ამ შემთხვევაში ექსპერტების) მნიშვნელოვანების წონები –ექსპერტთა თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდით.

და ბოლოს, შეფასებულია სესხის გაცემის მიზანშეწონილობა, გამოყვანილია კრედიტის გაცემის მიზანშეწონილობის შემფასებელი რაოდენობრივი ფორმალიზმი.

სქემატურად მოცემულია საკრედიტო პროექტის დამუშავების პროცედურის ილუსტრაცია სესხის გაცემის თაობაზე, ბანკში განაცხადის შემოსვლიდან საბოლოო გადაწყვეტილების მიღებამდე. დეტალურად აღწერილია ფინანსური ანალიზისა და მისი გაკოტრების რისკის ფუნქციონალურ-ორგანიზაციული სქემა. სქემაზე აღნიშნულია გადაწყვეტილებათა მიღების ყველა მხარე. მასზევე მოცემულია საბოლოო გადაწყვეტილების მიმღები საკრედიტო კომიტეტის წევრები.

პრაქტიკული ილუსტრაცია ადასტურებს ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და მისი გაკოტრების რისკის შეფასების შემოთავაზებული ახალი მიდგომის ადექვატურობას.

დასკვნაში მოყვანილია ჩატარებული სამუშაოს შედეგები.

დანართებში მოცემულია ნორმატიული დოკუმენტები და ნაშრომის გასაგებად საჭირო საფინანსო დოკუმენტები.

Summary

In the presented work new approach for an assessment of the financial analysis and risk of bankruptcy of various organizations is presented. It is clear, that relevance of definition of degree of risk of ruin of the organizations doesn't demand further explanation. It is attempt of implementation of an assessment of clearing of bank risks and their minimization.

First of all it is necessary to emphasize that in the presented work conversation goes about qualitatively new approach of determination of parameters in the existing methodologies. In the course of the analysis of a financial condition of the organization are used aggregation of final collection of fuzzy sets and the trapezoidal fuzzy numbers.

Work includes introduction, the review of literature, 4 chapters, the conclusion, the bibliography and applications.

Chapter 1 is devoted to the review of the existing methods of the financial analysis and an assessment of risk of bankruptcy of various organizations and justification of expediency of development of new approach for this business.

Banking business as an industry of high risk is considered, several models are analyzed.

In chapter 2 detailed parametrization of process of the financial analysis and an assessment of risks of bankruptcy is given. For a source of the analysis the main financial document of the organization submitted by the borrower – balance is accepted. All calculated parameters are divided into two groups: reliable parameters, i.e. standard and settlement coefficients and uncertain parameters which nature in ralichny degree carries elements subjective and/or incomplete and/or expected character.

In a chapter 3 formation of the offered approach for operating in the conditions of uncertainty is described. The method for fuzzy aggregation of quantitative estimates of experts is stated. The algorithm of realization of the offered method is developed.

The technique for fuzzy aggregation of qualitative estimations of experts is stated. The method for aggregation of expert estimates in form of the trapezoidal fuzzy numbers is described and reasonable. The algorithm of realization of the proposed method is developed.

Feasibility of use of the device of the theory of fuzzy sets for a financial analysis and a risk assessment of bankruptcy of the entity is proved.

In the pioneer work of the founder of the Fuzzy Sets Theory, Lotfi Zadeh [L.A. Zadeh 1965: 338-353] devoted to the uncertainty and particularly, tools for procession of incomplete knowledge concerning any particular object, he is first, who offered us the change of function of the belonging of the object to any set in $[0;1]$ interval, "or 0 or 1" instead of binary values. By consecutive development of this approach, Zadeh made mathematical modeling of the "linguistic advantage", such as expression of linguistic terms of "low, lower, very low, high, higher, very

high" type in mathematical language After that, there are the references from fuzzy sets theory given, which are sufficient for the further understanding of the material.

On the basis of concepts of the fuzzy sets theory the model of a financial analysis of the entity and a risk assessment of its bankruptcy is created.

In chapter 4 practical application of the offered approach is given. An example of allocation of a loan by bank on the basis of the request of one of the organizations for financing opening is reviewed.

The key calculated parameters are distributed on subsets of financial coefficients. The method of fuzzy aggregation of quantitative estimates of experts is used.

Procedures of group decision making are given. The linguistic rating scale for members of credit committee is created. Linguistic estimates of members of credit committee are transformed to trapezoidal fuzzy numbers. Are determined the weight of the importance of the divisions of bank (in this case speakers as experts) participating in a financial analysis and a risk assessment bankruptcy of the organizations on the basis of a method of aggregating of quality standards of experts..

At the end feasibility of allocation by bank of a required loan is estimated and the quantitative formalism estimating "yes or not" is presented.

Procedure of handling of the credit project regarding issuance of credit is schematically shown from the moment of application before acceptance of a final decision. The functional and organizational scheme of a financial analysis of the entity and risk assessment of its bankruptcy is in details described. On the scheme all parties of decision making process are noted. It has included the members of credit committee making a final decision.

The practical illustration confirms adequacy of the offered approach for the financial analysis of the enterprise and an assessment of risk of its bankruptcy.

Results of the carried-out work are presented in the conclusion.

In applications the regulating and other documents necessary for understanding for presented dissertation are given.

შინაარსი

შესავალი	14
ლიტერატურის მიმოხილვა	19
თავი I. ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების არსებული მიდგომები და ახალი მიდგომის დამუშავების მიზანშეწონილობა.....	22
1.1. საბანკო ბიზნესი, როგორც მაღალი რისკის დარგი.....	22
1.2. ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების ზოგიერთი მიდგომა	26
1.2.1. ალტმანის, ლისის და ჩესერის მოდელები.....	28
1.2.2. რისკების შეფასების ბანკების მეთოდოლოგია “Halyk Bank”-ის მაგალითზე.....	32
1.3. ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების ზოგიერთი მიდგომის კრიტიკული ანალიზი.....	34
1.3.1. ალტმანის და მსგავსი მოდელების ანალიზი	34
1.3.2. ბანკების არსებული მეთოდოლოგიის ანალიზი.....	36
1.4. ახალი მიდგომის შექმნის მიზანშეწონილობა.....	38
თავი II. ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების პროცესის პარამეტრიზაცია.....	40
თავი III. შემოთავაზებული მიდგომა.....	48
წინასიტყვაობა	48
3.1. ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი	50
3.1.1. არსებითი ცნებები	50
3.1.2. ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდის წინაპირობები.....	55
3.1.3. შემოთავაზებული ფაზი აგრეგირების მეთოდის აღწერა	58
3.1.4. ფაზი აგრეგირების მეთოდის რეალიზაციის ალგორითმი.....	63
3.2. ექსპერტთა თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი.....	66
3.2.1. არსებითი ცნებები.....	66
3.2.2. ექსპერტების თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდიკა.....	71
3.3. ტრაპეზოიდული ფაზი შეფასებების აგრეგირების მეთოდი.....	75
თავი IV. შემოთავაზებული მიდგომის პრაქტიკული გამოყენება.....	78
წინასიტყვაობა	78
4.1. ფინანსური ანალიზის და რისკის შეფასების საანგარიშო ფაზი პარამეტრების აგრეგირება	79
4.2. ბანკის სხვადასხვა ქვედანაყოფების მნიშვნელოვანების წონების განსაზღვრა	84

დასკვნა.....	88
გამოყენებული ლიტერატურა	89
დანართი 1.....	92
დანართი 2.....	95
დანართი 3.....	108

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1.	ფინანსური ანალიზის კოეფიციენტები	33
ცხრილი 2.	ფინანსური ანალიზის და რისკის შეფასების საწყისი პარამეტრები	40
ცხრილი 3.	ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობის რეგულაცია	62
ცხრილი 4.	ექსპერტების შეფასებები	72
ცხრილი 5.	მონაცემების გარდაქმნა ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვებში...	73
ცხრილი 6.	ძირითადი საანგარიშო პარამეტრები	80

ნახაზების ნუსხა

ნახაზი 1. ფაზი სიმრავლეების მიკუთვნების ფუნქციების მაგალითები... 51	51
ნახაზი 2. ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვის მიკუთვნების ფუნქცია 67	67
ნახაზი 3. კრედიტის გაცემის პროცედურა 85	85
ნახაზი 4. ტრაპეზოიდული სკალა 86	86

შესავალი

ფინანსურმა ბაზრებმა უკანასკნელი ათწლეულების მანძილზე მნიშვნელოვანი ცვლილებები განიცადა, რაც გამოწვეული იქნა ბაზრის ისეთი ელემენტების სწრაფი განვითარებით, როგორცაა გლობალიზაცია, ახალი ტექნოლოგიები, ფინანსური ინსტიტუტები და საბანკო პროდუქტები. ფინანსური მომსახურების სფეროში მიმდინარე გლობალიზაციის პროცესი, რომელიც მიმდინარეობს ფინანსური ტექნოლოგიების სირთულის ზრდის პარალელურად, ბანკების საქმიანობას სულ უფრო მრავალმხრივს და ძნელად მართვადს ხდის. შედეგად გარემო რთული და ნაკლებად გამჭვირვალე ხდება. ახალი ბაზრების განვითარება ითხოვს ბანკებისა და საფინანსო ინსტიტუტების მენეჯმენტის თანმიმდევრულ სრულყოფას.

საბანკო სისტემის სტაბილური ფუნქციონირება მსოფლიოს საერთო ეკონომიკური სტაბილურობის მნიშვნელოვანი ასპექტია. სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზიის, ლათინური ამერიკის და რუსეთის ფინანსურმა კრიზისებმა ცხადყო, რომ სხვადასხვა ქვეყნების ფინანსური სისტემები დიდ გავლენას ახდენენ ერთმანეთზე, რის შედეგადაც საბანკო სექტორის საიმედოობის პირველადი მნიშვნელობა კიდევ ერთხელ დასტურდება[1].

რისკის ქვეშ იგულისხმება, ბანკის მიერ რესურსების დაკარგვის საშიშროება, დაგეგმილი შემოსავლების არასრულყოფილად მიღება ან დამატებითი ხარჯების წარმოქმნა გარკვეული ფინანსური ოპერაციების წარმოების შედეგად. რისკის ეფექტიანად მართვისთვის მნიშვნელოვანია კარგად განვითარებული საკრედიტო პოლიტიკის და საბანკო რისკების მართვის ადექვატური პროცედურების არსებობა.

კომერციული ორგანიზაციის საქმიანობა დაკავშირებულია სხვადასხვა სახის რისკებთან. ბანკს, როგორც ქვეყნის ფულადი საკრედიტო პროცესის ერთ-ერთ წარმმართველს, გარდა ბიზნეს

დატვირთვისა გააჩნია სხვა ფუნქციები და ვალდებულებები, რაც გამოიხატება სხვისი სახსრების მართვაში. შესაბამისად ბანკის რისკების კონტროლი წარმოადგენს ინტერესების სფეროს სხვადასხვა მხარისათვის, როგორც არიან აქციონერები, ფინანსური ბაზრის მონაწილეები, მარეგულირებელი ორგანოები, კლიენტები. სწორი საბანკო პოლიტიკის გატარება უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა არა მარტო საბანკო სექტორისათვის, არამედ მთლიანად ქვეყნის ეკონომიკისათვის[2].

სწორი საკრედიტო პოლიტიკის გატარებისათვის პირველ რიგში საჭიროა ორგანიზაციების ფინანსური ანალიზისა და მათი გაკოტრების რისკის შეფასების არსებული მიდგომების სრულყოფა და ახალი მეთოდების დამუშავება.

ამდენად, სხვადასხვა სახის ორგანიზაციების გაკოტრების რისკის ხარისხის განსაზღვრის ამოცანა მეტად აქტუალურია, როგორც საწარმოთა მეპატრონეებისათვის, ასევე კრედიტორებისათვის. ამგვარად, საბანკო რისკების შეფასების და, შემდგომში დაგვარად, მათი შემცირებისათვის ახალი მიდგომების დამუშავება საკმაოდ აქტუალური და პერსპექტიულია.

ამიტომ გაკოტრების რისკის შეფასების მეცნიერულად დასაბუთებული ახლებური მიდგომები მნიშვნელოვან ინტერესს უნდა იწვევდეს. გაკოტრების რისკის ხარისხი - ესაა კომპლექსური მაჩვენებელი, რომელიც ახასიათებს როგორც საწარმოს ფინანსურ მდგომარეობას, ასევე მისი მართვის ხარისხს, რაც საბოლოოდ თავის გამოხატულებას იღებს ფინანსურ ექვივალენტში, მაგრამ არ ამოიწურება მხოლოდ ფინანსური რეზულტატებით [3],[4].

სადოქტორო დისერტაციის ნაშრომის მიზანია ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზისა და მისი გაკოტრების რისკის შეფასების ახლებური მიდგომის შექმნის მეცნიერული კვლევა. ამგვარი მიდგომის დამუშავების საშუალება უზრუნველყოფილი იქნა რიგი ამოცანების შესრულების მეშვეობით. ჩატარდა ფინანსური ანალიზის და რისკების შეფასების

არსებული მეთოდოლოგიური ბაზის კრიტიკული ანალიზი, კერძოდ ნაშრომში განხილულია:

- ალტმანის მიდგომა;
- ლისის მოდელი;
- ჩესერის მოდელი;
- რისკების შეფასების ბანკების მეთოდოლოგია “Halyk Bank”ის მაგალითზე.

ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე განხორციელდა ახალი მოდელის შექმნის მიზანშეწონილობის დასაბუთება.

საქმე იმაში მდგომარეობს, რომ კრედიტის გაცემისას (განსაკუთრებით ეს ეხება საინვესტიციო პროექტებს ახალი ობიექტების შექმნაზე ან არსებული ობიექტების გაფართოება-რეკონსტრუქციაზე) სესხის გამცემი ბანკი უფრო ნაკლებ ინფორმაციას ფლობს, ვიდრე სესხის მიმღები კომპანია, როგორც ფაქტობრივი, ისე საპროგნოზო მაჩვენებლების მხრივ. ამგვარად ადგილი აქვს ე.წ. ინფორმაციის ასიმეტრიულობას. ამდენად სესხის გამცემს უწევს გადაწყვეტილების მიღების განახორციელება უმეტესწილად განუზღვრელობის პირობებში. ამგვარ სიტუაციებში წარმატებით გამოიყენება ისეთი გამოცდილი საშუალება, როგორცაა ალბათობათა თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა, მაგრამ ის გამოსადეგია მხოლოდ მაშინ, როცა არსებობს მონაცემთა გენერალური ერთობლიობა ანუ გვაქვს მონაცემთა საკმარისად დიდი მონაცემთა ბაზა. სამწუხაროდ საქართველოს ახლად ჩამოყალიბებულ საბანკო სექტორში ასეთი რამ იშვიათობაა [5].

1965 წელს ამერიკელმა მეცნიერმა ლოტფი ზადემ (Lotfi Zadeh) პირველად წარუდგინა მსოფლიოს მათემატიკის პრინციპულად ახალი მიმართულება - ფაზი (არამკაფიო) სიმრავლეთა თეორია (Fuzzy Sets Theory). მან შემოგვთავაზა ობიექტის რაიმე სიმრავლისადმი კუთვნილების ფუნქციის ცვლილება კონტინუუმის სიმძლავრის $[0,1]$ ინტერვალში, „ან 0 ან 1“ ბინარული მნიშვნელობების ნაცვლად [6].

ფაზი სიმრავლეთა თეორიამ უდიდესი წვლილი შეიტანა უახლესი საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარებაში. იგი წარმოადგენს სუსტად სტრუქტურირებული, ფრაგმენტალური, არასრული და არამკაფიო ინფორმაციების ანალიზის მძლავრ საშუალებას. ანალიზის ამდაგვარი აპარატის გამოყენებამ სახელმწიფო და საერთაშორისო ორგანიზაციებში, ასევე სხვადასხვა მსხვილ კორპორაციებში გამოავლინა მისი დიდი ეფექტიანობა და პოტენციალი სტრატეგიული დაგეგმვის, რისკების შეფასების, პოლიტოლოგიის, სოციოლოგიის, ეკონომიკის სფეროებში და, საერთოდ, ახალ სამეცნიერო-პრაქტიკულ ტექნოლოგიებში.

ფაზი სიმრავლეთა თეორიის განვითარებამ დაგვანახა, რომ ის წარმოადგენს განუზღვრელობის მოდელირების ეფექტიან ინსტრუმენტს.

სადისერტაციო ნაშრომში წარმოდგენილი ახალი მიდგომა დაფუძნებულია სწორედ ფაზი სიმრავლეთა თეორიის აპარატზე.

წარმოდგენილია ახალი მიდგომის რეალიზაციისთვის საჭირო სათანადო ალგორითმები და მოყვანილია ახალი მოდელის გამოყენების პრაქტიკული ილუსტრაციები[6].

სადოქტორო ნაშრომის მეცნიერული სიახლეა ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის აგრეგირების და ჯგუფურ გადაწყვეტილებათა მიღების (group decision-making) პროცესში ფაზი სიმრავლეთა სარული ერთობლიობის სახით მიღებული შეფასებების და ტრაპეზოიდული ფაზი შეფასებების აგრეგირების მეთოდების გამოყენება ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზისა და მისი გაკოტრების რისკის შეფასებაში, მათემატიკური მეცნიერების შედარებით ახალი მიმართულების - ფაზი სიმრავლეთა თეორიის აპარატის საფუძველზე.

ჩვენი აზრით შემოთავაზებული აპარატი უფრო ადექვატურად ასახავს დღევანდელ პირობებში საბანკო სფეროს პარამეტრების განუზღვრელობის ასპექტებს და საშუალებას იძლევა გაკოტრების რისკების შეფასების პროცესები თვისებრივად ახალ დონეზე შეფასდეს.

სადოქტორო დისერტაციის საკითხების გარშემო დისერტანტის მიერ 2015-2016 წლებში გამოქვეყნდა სამი სამეცნიერო ნაშრომი.

დამუშავდა ორი თემატური სემინარი:

1. სარეკლამო შეტყობინებების ტესტირება და შეფასება.
2. საბანკო ბიზნესი, როგორც მაღალი რისკის დარგი

სტრუქტურისა და მოცულობის მხრივ სადოქტორო დისერტაცია შედგება ასოცდაერთი გვერდისგან: შესავალისაგან, ოთხი თავისაგან და ოცდათოთხმეტი დასახელების ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე გამოქვეყნებული ლიტერატურისაგან. გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები.

ლიტერატურის მიმოხილვა

ლოტფი ზადეს ნაშრომი მიძღვნილია განუზღვრელობის და კერძოდ რაიმე ობიექტის შესახებ არასრული ცოდნის დამუშავების ინსტრუმენტებს; შემოვთავაზებულია ობიექტის რაიმე სიმრავლისადმი კუთვნილების ფუნქციის ცვლილება $[0;1]$ ინტერვალში, ბინარული მნიშვნელობების მაგივრად. ამ მიდგომის თანმიმდევრული განვითარება; “ლინგვისტური უმჯობესობის” მათემატიკური მოდელირება; ლინგვისტური ტერმინების მათემატიკური ენით გამოსახვა [6].

ე.ალტმანის ნაშრომი აღწერს პრაქტიკულ ღირებულებას დისკრიმინანტული მრავალფაქტორული მოდელების, ე.წ. Z-Score model (1968) and ZETA® (1977), რომელიც დღესაც ფართოდ გამოიყენება ფინანსურ ანალიზში და გვაძლევს კომპანიის გაკოტრების პროგნოზირების საშუალებას სამომავლო 5 წლის ჰორიზონტზე 70%-დან - 96% -მდე სიზუსტით [5].

ბაზელ III-ის მოთხოვნები ბანკების წინაშე აყენებს კაპიტალსა და ლიკვიდურობასთან, ასევე რისკის მართვასთან დაკავშირებულ მნიშვნელოვან გამოწვევებს. ახალი სტანდარტები გვიჩვენებს რაოდენ მნიშვნელოვანია ბანკებისათვის არა მხოლოდ მოგება და მისი კაპიტალიზაცია, არამედ აქტივების პორტფელის სწორად მართვა გრძელვადიან პერსპექტივაში [11].

ლ.ზადეს ნაშრომი ეძღვნება არამკაფიო სიმრავლეებს ე.წ. Fuzzy სიმრავლეებს. გარკვეული რისკების შეფასებისას ჩვენ ხშირად ვიყენებთ ისეთ ტერმინებს როგორცაა რისკის მაღალი, საშუალო, დაბალი დონე. სწორედ ზადეს ამ ნაშრომმა მოგვცა საშუალება რომ ეს ლინგვისტურები ტერმინები გადმოგვეცა მათემატიკურად [20].

თ.ცაბაძის ნაშრომში აქსიომატური მიდგომის საფუძველზე პირველად შემოყვანილია მეტრიკულ მესერზე განსაზღვრული ფაზი (არამკაფიო) სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის შეთანხმებულობის მაჩვენებლის ცნება. დადგენილია ამ შეთანხმებულობის მაჩვენებლის ერთადერთობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები. დამტკიცებულია, რომ შემოთავაზებული აქსიომათა სისტემა არის არაწინააღმდეგობრივი [23].

თ.ცაბაძის ნაშრომში მოცემულია ექსპერტთა ჯგუფის შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი. შემოთავაზებული მეთოდის ბაზისს წარმოადგენს ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის შეთანხმებულობის მაჩვენებელი, რომელიც განსაზღვრულია აქსიომატური მიდგომის საფუძველზე. შემოტანილია მსგავსების მნიშვნელოვანი ცნება, ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერზე ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობებისათვის. ნაჩვენებია, რომ ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერში უწყვეტი იზოტონური შეფასებით ორი ნებისმიერი მსგავსი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობებისათვის არსებობს ერთადერთი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა, რომელიც მსგავსია მსგავსების კოეფიციენტით 1 [24].

Vaníček J., Vrana I., Aly S., ნაშრომში ფართოდ არის გაშუქებული განუზღვრელი ბუნების პარამეტრების განსაზღვრის ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტიანი ხერხი - ჯგუფური გადაწყვეტილების მიღების (Group decision making), ანუ ექსპერტთა შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი [25].

გამომდინარე იქიდან, რომ ფინანსურ სექტორში მსოფლიო კრიზისები პერმანენტულ ხასიათს ატარებს, აუცილებელია ანტიკრიზისული მექანიზმების მუდმივი განახლება და სრულყოფა. კომერციული ბანკები ფართოდ იყენებენ რისკების მართვის სხვადასხვა

მოდელს და მათი ეფექტური მართვა პირდაპირ ზეგავლენას ახდენს ბაზარზე მოთამაშე ბიზნეს ერთეულებზე და მათ გადამხდელუნარიანობაზე.

ჩვენ სამეცნიერო კვლევაში შევჩერდით ორგანიზაციების ფინანსური ანალიზისა და მათი გაკოტრების რისკების შეფასების ფაზი აგრეგირების მეთოდზე.

თავი I. ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების არსებული მიდგომები და ახალი მიდგომის დამუშავების მიზანშეწონილობა

1.1. საბანკო ბიზნესი, როგორც მაღალი რისკის დარგი

საწარმოს გაკოტრების რისკის შეფასების სრულყოფილი ფინანსური ანალიზი შესაძლებელია მაშინ, როცა სახეზეა შემდეგი ძირითადი წინაპირობები:

- ანალიზის საფუძვლად აიღება საწარმოზე დაკვირვების რეზულტატები, რაც შეიძლება ხანგრძლივი დროის პერიოდის განმავლობაში.
- ანალიზის დროს გამოყენებულ სააღრიცხვო ფორმებში უტყუარად უნდა იყოს ასახული საწარმოს რეალური ფინანსური მდგომარეობა.
- ანალიზისათვის გამოიყენება მხოლოდ ის მაჩვენებლები, რომლებიც უმეტეს ხარისხში კრიტიკულნი არიან საწარმოს გაკოტრებასთან მიკუთვნების თვალსაზრისით. ეს კი შესაძლებელია მაშინ, როცა გადაწყვეტილების მიმღები პირი აფასებს არა მარტო საწარმოს ფინანსურ მდგომარეობას, არამედ მის რეიტინგსაც.
- ანალიზის ჩამტარებელი პირი ან პირთა ჯგუფი უნდა ფლობდეს გაკოტრებათა წარმომადგენლობით სტატისტიკას, რომელიც ვერიფიცირებული უნდა იყოს მოცემული საწარმოს გაკოტრების შესაძლებლობის მიმართებით.

მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში დაინტერესებული პირების

სრული და განახლებადი ეკონომიკური სტატისტიკის ხელმისაწვდომობის პრობლემა დიდი ხანია დადებითად არის გადაწყვეტილი. საქართველოში ასეთი მიმართულების სამუშაოები მხოლოდ ახლა იწყება, ამიტომ ხშირ შემთხვევებში არ არსებობს სტატისტიკური მონაცემების ე.წ. გენერალური ერთობლიობა. ასეთ სიტუაციებში, სხვადასხვა მაჩვენებლების კლასიფიკაციისას, ერთადერთი გამოსავალია დავერყდნოთ იმ ექსპერტების აზრს, რომლებსაც ფაქტობრივად გააჩნიათ საწარმოთა ფინანსური ანალიზის მრავალწლიანი გამოცდილება.

ახალი ფინანსური ბაზრების განვითარება ითხოვს მარეგულირებელი გარემოს თანმიმდევრულ სრულყოფას. რომლებიც განაპირობებენ ბანკებისა და მარეგულირებელი ორგანოების მეტი ყურადღების აუცილებლობას რისკების მართვის პრობლემისადმი.

საბანკო საქმიანობის მარეგულირებელი ორგანო წარმოადგენს სტრუქტურას, რომლის ძირითადი ფუნქციებია[2]:

- ქვეყნის საბანკო სექტორის ზედამხედველობა და რეგულირება;
- ქვეყანაში მოქმედი კომერციული ბანკებისა და უცხოეთის ბანკების ფილიალების (წარმომადგენლობების) საქმიანობის ლიცენზირება;
- საბანკო სისტემის სტაბილური ფუნქციონირების უზრუნველყოფა;
- ბანკების მოქმედების გარკვეული ჩარჩოებისა და ნორმატივების დაწესება.

ბანკს, როგორც ქვეყნის ფულადი საკრედიტო პროცესის ერთ-ერთ წარმმართველს, გარდა ბიზნეს დატვირთვისა გააჩნია სხვა ფუნქციები და ვალდებულებები, რაც გამოიხატება სხვისი სახსრების მართვაში. კომერციული ორგანიზაციის საქმიანობა დაკავშირებულია სხვადასხვა რისკებთან. შესაბამისად ბანკის რისკების კონტროლი წარმოადგენს ინტერესების სფეროს სხვადასხვა მხარისათვის, როგორებიც არიან აქციონერები, ფინანსური ბაზრის მონაწილეები, მარეგულირებელი

ორგანოები, კლიენტები.

ყველაფერი ეს სხვადასხვა სახის რისკების მიმართ ბანკებს უფრო მგრძობიარეს ხდის, ისინი იურიდიული და ფიზიკური პირებისგან გარკვეული საფასურის სანაცვლოდ მოიზიდავენ სახსრებს სხვადასხვა ვადით, და თავიანთი სახელით განათავსებენ სხვა იურიდიულ თუ ფიზიკურ პირებზე. სხვადასხვა გარემოებების გამო ეს იურიდიული თუ ფიზიკური პირები შეიძლება გადახდისუუნარო აღმოჩნდნენ და დროულად ან საერთოდ ვერ დააბრუნონ აღებული სესხები.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს კრედიტებისა და ინვესტიციების მართვაში პორტფელურ მიდგომას, აქტივებისა და პასივების სტრუქტურის ფორმირების საკითხს, ორი ამოცანის ოპტიმიზაციას, მაქსიმალური მოგების მიღებისა და რისკის მინიმიზაციის თანხვედრის მიზნით.

რისკების ძირითადი კატეგორიებია:

- საკრედიტო რისკები;
- საბაზრო რისკები;
- საპროცენტო განაკვეთის რისკები;
- საოპერაციო რისკები;
- ლიკვიდობის რისკები
- სავალუტო რისკი [7],[8].

რისკების განხილვის დროს ასევე მნიშვნელოვანია განისაზღვროს ორი ძირითადი მიმართულება - რისკის დონის იდენტიფიცირება და მისი სწორი შეფასება და შემდგომ, სწორი გადაწყვეტილების მიღება.

ბანკი ყოველთვის მგრძობიარეა საკრედიტო რისკის მიმართ, რადგან მას უნდა შესწევდეს უნარი დაუბრუნებელი სესხის სანაცვლოდ ჰქონდეს საკმარისი რეზერვები და კაპიტალი, რამელიც თავის თავზე აიღებს სესხის დაუბრუნებლობის სიმძიმეს და ზარალს, რის შედეგადაც სესხის შესაძლო არდაბრუნება ნეგატიურად არ აისახება ბანკის

გადახდისუნარიანობაზე, ლიკვიდობაზე და შესაბამისად ბანკის დეპოზიტარზე.

ბანკის რეზერვების და კაპიტალის სათანადო მოცულობის დადგენის მიზნით, საბანკო ზედამხედველობის ბაზელის კომიტეტის ერთ–ერთი პირველი და ყველაზე მნიშვნელოვანი დოკუმენტი მიეძღვნა სწორედ რისკების მართვას და ამ რისკების ნეიტრალიზაციისათვის ადეკვატური კაპიტალის შექმნას. საბანკო ზედამხედველობის ბაზელის კომიტეტმა (The Basel Committee on Banking Supervision) პირველად 1988 წელს შეიმუშავა (ბაზელი I) კაპიტალის ადეკვატურობის დოკუმენტი – „საერთაშორისო შეთანხმება კაპიტალის დათვლასთან და კაპიტალის სტანდარტებთან დაკავშირებით“, რომელიც ითვალისწინებდა საკმარისი კაპიტალის ფლობას საკრედიტო რისკის ნეიტრალიზაციისათვის [9],[10],[11].

1996 წლის ცვლილებებით საკრედიტო რისკს დაემატა საბაზრო რისკებიც (საპროცენტო განაკვეთის, კაპიტალში წილობრივი მონაწილეობის პოზიციის, უცხოური ვალუტისა და სასაქონლო რისკები), ანუ ბანკებს მოეთხოვათ იქონიონ დამატებითი კაპიტალი საბაზრო რისკების ნეიტრალიზაციისათვის.

თვალნათლივია, რომ საბანკო ბიზნესი მაღალი რისკის საქმიანობას წარმოადგენს. იმისათვის, რომ საკრედიტო და სხვა ტიპის რისკების ხარისხი მართვადი იყოს და შემცირდეს თანხობრივად გამოხატული დანაკარგის მოცულობა, აუცილებელია დაკრედიტების პროცესის სწორი წარმართვა.

ფინანსურ ბაზარზე მოქმედ სუბიექტს რისკის ფაქტორი ყოველთვის თან სდევს – ეს არის მისი ფინანსური შედეგების განუზღვრელობა, განპირობებული თვით მომავლის განუზღვრელობით[1].

1.2. ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების ზოგიერთი მიდგომა

ორგანიზაციის (ბანკი, კორპორაცია, სააქციო საზოგადოება და ა.შ.) ფინანსური მენეჯმენტის ამოცანაა გაკოტრების რისკის მინიმუმამდე დაყვანა და მისი ფინანსების მაქსიმალური გაჯანსაღება. ამდენად, გაკოტრების რისკის ხარისხის განსაზღვრა აქტუალური საკითხია არა მარტო ორგანიზაციის მესაკუთრეებისათვის, არამედ მისი კრედიტორებისათვისაც. გაკოტრების რისკის ხარისხი კომპლექსური მაჩვენებელია, რომელიც ახასიათებს, როგორც ორგანიზაციის ფინანსურ მდგომარეობას, ასევე მისი მენეჯმენტის ხარისხსაც. აღნიშნული საბოლოოდ თავის გამოხატულებას ჰპოვებს ფინანსურ ექვივალენტში, მაგრამ პრობლემა მხოლოდ ფინანსური შედეგებით არ ამოიწურება. მაგალითად, ბანკების მიერ დაუდევრად გაცემული სესხები საბოლოო ჯამში გამოიწვევს იმას, რომ სესხად გაცემული თანხების მოცულობა გადააჭარბებს მსესხებლის მიერ კრედიტების დაფარვის რეალურ შესაძლებლობებს. ეს ნიშნავს ფინანსური მდგრადობის დაკარგვას, რაც ადვილი დასადგენია ორგანიზაციის ფინანსური ანგარიშგებათა ანალიზით. აქ ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ პრობლემის არსი თვით ფინანსებში კი არა, არამედ მენეჯმენტის არაადეკვატურობაშია. ფინანსები ამ შემთხვევაში ასრულებენ სარკის როლს, რომელიც ასახავს ცუდი მენეჯმენტის ხარისხს და პრობლემა შეიძლება გადაწყდეს, არა ფინანსური საშუალებებით არამედ, არაკომპეტენტური მენეჯერის თანამდებობიდან დათხოვნით.

პარამეტრები, რომლებიც აუცილებელია ორგანიზაციის მიმდინარე ფინანსური მდგომარეობის ცალკეული მხარეების ანალიზისათვის, კარგადაა ცნობილი პრაქტიკიდან. ასეთებია: ლიკვიდურობის, რენტაბელობის, მდგრადობის, კაპიტალბრუნვის, მომგებიანობის და ა.შ. მაჩვენებლები. რიგი მაჩვენებლებისათვის

დადგენილია ნორმატიული სიდიდეები, რომლებიც განსაზღვრავენ დადებითია თუ უარყოფითი მოცემულ მომენტში არსებული მნიშვნელობები. პირობითად თუ ორგანიზაციის საკუთარი სახსრები აღემატება ყველა ვალდებულების ნახევარზე მეტს, მაშინ მიღებული კოეფიციენტი მეტი იქნება 0.5 -ზე, და ეს მნიშვნელობა ითვლება „კარგად“, შესაბამისად, თუკი ის ნაკლებია 0.5 -ზე ითვლება „ცუდად“. ამავე დროს, უნდა აღინიშნოს, რომ ანალიზის დროს შესაფასებელი ყველა პარამეტრის ერთმნიშვნელოვნად ნორმირება შეუძლებელია. აღნიშნული საკითხი დაკავშირებულია ეკონომიკის მოცემული დარგის სპეციფიკასთან, მოქმედი საწარმოების მიმდინარე თავისებურებებთან, იმ ეკონომიკურ გარემოსთან, რომელშიც უწევთ მათ მუშაობა [12].

მიუხედავად ყველაფრისა, ორგანიზაციის გადაწყვეტილების მიმღები პირი არ უნდა სჯერდებოდეს მხოლოდ რიცხობრივ შეფასებებს. უნდა დადგინდეს მისაღებია თუ არა გამოთვლილი რიცხობრივი მონაცემები, კარგია თუ არა ისინი, და რა ხარისხით. ამას გარდა, უნდა დადგინდეს ლოგიკური კავშირი მიღებულ მაჩვენებლებსა და გაკოტრების რისკს შორის. ანუ გადაწყვეტილების მიმღები პირი არ უნდა შემოიფარგლებოდეს ბინარული შეფასებით: „კარგი-ცუდი“, უნდა შეფასდეს არსებული სიტუაციის ნიუანსები და მოხდეს სიტუაციის შესაფერისი ამ მნიშვნელობების ეკონომიკური ინტერპრეტაცია. საკითხის პრობლემატურობა იმაში მდგომარეობს, რომ მაჩვენებელთა რაოდენობა დიდია, ისინი ხშირად იცვლებიან სხვადასხვა მიმართულებით და ამიტომ სასურველია მოხდეს ყველა კერძო ფინანსური მაჩვენებლების ერთ კომპლექსურ მაჩვენებელში თავმოყრა, რათა მისი მნიშვნელობის მიხედვით შესაძლებელი იყოს ორგანიზაციის რეალური მდგომარეობის დადგენა. ამით განისაზღვრება ობიექტი რამდენად ახლოა ან დაშორებული გაკოტრების ზღვარს [13].

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ანალიზის ჩამტარებელმა ექსპერტმა უნდა იცოდეს რა არის „კარგი“ და რა არის „ცუდი“ იმ დარგის

მასშტაბით, რომელსაც ეკუთვნის განსახილველი ობიექტი. ასე მაგალითად, ფასიანი ქაღალდების ინვესტორი მუდმივად უნდა ადევნებდეს თვალყურს თუ როგორ ეთანადება აქციების ფასი ანალოგიური დარგის ობიექტის შემოსავლებს. ასეთი ინფორმაციის მოძიება შესაძლებელია თითქმის ყველა მსხვილ ამერიკულ ფინანსურ ინტერნეტსაიტზე. მაგალითად, Quick Stock Evaluation-საიტზე ჩნდება ინფორმაციები ორი დონის შედარების შესახებ და კეთდება დასკვნა რა ხარისხობრივ დამოკიდებულებაში არის ეს მაჩვენებლები ერთმანეთთან მიმართებაში [14].

დაინტერესებული პირებისათვის სრული და განახლებული ეკონომიკური სტატისტიკის მონაცემებით ინფორმირება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში წარმატებით არის გადაჭრილი. ასე მაგალითად, MGFS Industry Groups – მოიცავს 9000 ამერიკულ სააქციო საზოგადოებას, რომელთა აქციები კოტირებულია ქვეყნის წამყვან ბირჟებზე. ეს საზოგადოებები კლასიფიცირებულია და ეკუთვნიან 9 დარგს, 31 ინდუსტრიალურ ეკონომიკურ ჯგუფს და 215 სექტორს. თითოეულ ამ ჯგუფზე შესაძლებელია ფინანსური მაჩვენებლების ფართო სპექტრის მოპოვება, რომლებიც წარმოადგენენ ჯგუფში შემავალი ობიექტების საშუალო შეწონილ მნიშვნელობებს [15],[16].

განვიხილოთ დასავლეთის ეკონომიკაში მიღებული გაკოტრების რისკის ანალიზის რამოდენიმე მეთოდი.

1.2.1. ალტმანის, ლისის და ჩესერის მოდელები

ალტმანის (Edward Altman) მეთოდი. აშშ-ში გაკოტრების რისკის ანალიზის ერთ-ერთ გავრცელებულ მეთოდად ითვლება. აღწეროთ მისი ძირითადი ეტაპები:

1. მოცემული ქვეყნისათვის და დროის კონკრეტული შუალედისათვის ყალიბდება ცალკეული ფინანსური მაჩვენებლების მონაცემები იმ

ობიექტებისა, რომელებსაც წინასწარი ანალიზის საფუძველზე აქვთ ყველაზე მეტი მიმართება გაკოტრებისადმი. ვთქვათ გვაქვს N ასეთი მაჩვენებელი.

2. გამოყოფილი მაჩვენებლებით წარმოქმნილ N განზომილებიან სივრცეში ავლებენ ჰიპერსიბრტყეს, რომელიც სტატისტიკური კვლევების საფუძველზე ყველაზე უკეთ გამოყოფს წარმატებულ ობიექტებს (წარმოებებს) გაკოტრებული ობიექტებისაგან. ამ ჰიპერსიბრტყის განტოლებას აქვს სახე

$$Z = \sum_{i=1}^N \alpha_i \times K_i, \quad (1)$$

სადაც:

K_i - არის ბულალტრული ანგარიშგების მაჩვენებლების ფუნქცია,

α_i - ანალიზის შედეგად მიღებული წონები. $i = \overline{1, N}$.

3. (1) სიბრტყის პარალელური გადატანით შეიძლება დავაკვირდეთ როგორ გადანაწილდება ამა თუ იმ ქვეარეში მოხვედრილი წარმატებული და წარუმატებელი ობიექტების რიცხვი რომლებიც გამოყოფილი არიან ერთმანეთისაგან მოცემული სიბრტყით. შესაბამისად, შეიძლება დადგინდეს სასაზღვრო ნორმატივები Z_1, Z_2 : როცა $Z < Z_1$, გაკოტრების რისკი მაღალია, როცა $Z > Z_2$ გაკოტრების რისკი დაბალია, ხოლო თუ $Z_1 \leq Z \leq Z_2$ - ობიექტის მდგომარეობა განუსაზღვრელია.

პრობლემისადმი ზემოთ მოყვანილი მიდგომა ედვარდ ალტმანის მიერ შემუშავებულია აშშ -ს ეკონომიკისათვის. მის საფუძველზე შეიქმნა ცნობილი ფორმულა:

$$Z = 1.2K_1 + 1.4K_2 + 3.3K_3 + 0.6K_4 + 1.0K_5, \quad (2)$$

სადაც:

K_1 = საკუთარი საბრუნავი კაპიტალი / აქტივების ჯამი;

K_2 = გაუნაწილებელი მოგება / აქტივების ჯამი;

K_3 = მოგება პროცენტების გადახდამდე / აქტივების ჯამი;

K_4 = საკუთარი კაპიტალის საბაზრო ღირებულება / სასესხო კაპიტალი;

K_5 = გაყიდვების მოცულობა / აქტივების ჯამი.

ალტმანის ინტერვალური შეფასება ასეთია: როცა $Z < 1.81$, მაშინ გაკოტრების ალბათობა დიდია; როცა $Z > 2.67$ - გაკოტრების ალბათობა დაბალია.

მოგვიანებით ე.ალტმანმა შეიმუშავა ფორმულა იმ კომპანიებისათვის, რომელთა აქციებიც არ იყო კოტირებული ბაზარზე და (2) ფორმულას მიეცა ასეთი სახე:

$$Z = 0.71K_1 + 0.847K_2 + 3.107K_3 + 0.42K_4 + 0.995K_5, \quad (3)$$

სადაც:

K_4 - უკვე არის საკუთარი კაპიტალის საბალანსო ღირებულების ფარდობა სასესხო კაპიტალთან.

როცა $Z < 1.23$, ალტმანის შეფასებით მაღალია გაკოტრების ალბათობა [5].

ალტმანის მიდგომა, რომელსაც დისკრიმინანტულ ანალიზსაც უწოდებენ, შემდგომში თვით ალტმანის და მისი მიმდევრების მიერ გამოყენებული იქნა სხვა ქვეყნებშიც (ინგლისი, საფრანგეთი, ბრაზილია და სხვა). მაგალითად, ტაფლერმა (**R.Taffler**) და ტისშოუმ (**G.Tisshaw**) დიდი ბრიტანეთისათვის მიიღეს ფორმულა:

$$Z = 0.53K_1 + 0.13K_2 + 0.18K_3 + 0.16K_4 \quad (4)$$

სადაც:

K_1 = რეალიზაციიდან მოგება / მოკლევადიანი ვალდებულებები;

K_2 = საბრუნავი კაპიტალი / ვალდებულებების ჯამი;

K_3 = მოკლევადიანი ვალდებულებები / აქტივების ჯამი;

K_4 = გაყიდვების მოცულობა / აქტივების ჯამი;

როცა $Z > 0.3$ მკვლევარების შეფასებით გაკოტრების ალბათობა დაბალია [5].

მოვიყვანოთ მსგავსი მოდელების რამოდენიმე მაგალითი.

ლისის (R.Lis) მოდელი.

$$Z = 0.063K_1 + 0.092K_2 + 0.057K_3 + 0.001K_4 \quad (5)$$

სადაც:

K_1 = საბრუნავი კაპიტალი / აქტივების ჯამი;

K_2 = მოგება რეალიზაციიდან / აქტივების ჯამი;

K_3 = გაუნაწილებელი მოგება / აქტივების ჯამი;

K_4 = საკუთარი კაპიტალის საბაზრო ღირებულება / სასესხო კაპიტალი;

როცა $Z < 0.037$ მკვლევარების შეფასებით გაკოტრების ალბათობა მაღალია [5].

ჩესერის (D.Chesser) მოდელი:

$$P = 1/(1 + e^y), \quad (6)$$

სადაც:

$$Y = -2.0434 - 5.24K_1 + 0.0053K_2 - 6.6507K_3 + 4.4009K_4 - 0.07915K_5 - 0.102K_6 \quad (7)$$

K_1 = სწრაფად რეალიზებადი აქტივები / აქტივების ჯამი;

K_2 = გაყიდვების მოცულობა / სწრაფად რეალიზებადი აქტივები;

K_3 = მთლიანი მოგება / აქტივების ჯამი;

K_4 = სასესხო კაპიტალი / აქტივების ჯამი;

K_5 = ძირითადი კაპიტალი / აქტივების ჯამი;

K_6 = საბრუნავი კაპიტალი / გაყიდვების მოცულობა.

როცა $P > 0.5$ - გაკოტრების ალბათობა მაღალია [5].

1.2.2. რისკების შეფასების ბანკების მეთოდოლოგია “Halyk Bank”-ის მაგალითზე

$$CADS = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 / - K_5 + K_2, \quad (8)$$

სადაც:

K_1 = საოპერაციო ფულადი ნაკადი

K_2 = გადახდილი %

K_3 = საინვესტიციო ფულადი ნაკადი

K_4 = კრედიტიდან შემოდინება

K_5 = ფულადი ნაკადი

$CADS \geq 1.2$

$CADS \geq 1$, ერთ წლიანი პერიოდის საკრედიტო პროექტისთვის, რომელთა ხანგრძლივობა 1 წელია ან მეტი.

როცა $CADS \leq 1.0$ გაკოტრების ალბათობა მაღალია [17],[18].

CADS გვიჩვენებს, რომ აკრძალულია იმ პროექტების დაფინანსება, რომელთა CADs-ის მნიშვნელობა დაბალია ნორმატიულ 1.2 დონეზე. ფინანსურ პროგნოზში დაიშვება 1.0- ის ტოლი ან უფრო მაღალი CADs -ის მნიშვნელობა არა უმეტეს ერთწლიან პერიოდში ისეთ საკრედიტო პროექტებზე, რომელთა ხანგრძლივობა 1 წელია ან მეტი [18].

კოეფიციენტები

ორგანიზაციების ფინანსური მდგომარეობის შეფასების ერთერთ საშუალებას წარმოადგენს ფინანსური კოეფიციენტების ანალიზი. რომლებიც საშუალებას იძლევიან გამოვლინდეს ბიზნესის სუსტი და ძლიერი მხარეები.

ფინანსური ანალიზის კოეფიციენტები

ცხრილი 1.

კოეფიციენტები	მნიშვნელობა
მიმდინარე ლიკვიდობა (მიმდ. აქტივი / მიმდ. ვალდ)	≥ 1
სწრაფი ლიკვიდობა (დებიტ + ფული / მიმდ. ვალდ)	≥ 0.4
უეცარი ლიკვიდობა (ფული / მიმდ. ვალდ)	≥ 0.1
ჯამური სესხები (ლიზინგით) / სულ ვალდ. და კაპიტ.	≤ 0.5
ჯამური ვალდებულებები / ჯამური აქტივები	≤ 0.75
ორგანიზაციების მომგებიანობის მაჩვენებლები	
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები)	≥ 0.25
საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები)	≥ 0.15
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები)	≥ 0.05
სავაჭრო ორგანიზაციების მომგებიანობის მაჩვენებლები	
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები)	≥ 0.2
საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები)	≥ 0.08

წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები)	≥ 0.04
საოპერაციო მოგება (EBITDA) / გადახდილი %	≥ 2.0
(EBITDA) / მოკლევადიანი და გრძელვადიანი კრედიტები	≥ 0.3

ფინანსური ანალიზისას კოეფიციენტების მნიშვნელობებს აქვთ სარეკომენდაციო ხასიათი (იხ.დანართი 1) [17],[18].

1.3. ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების ზოგიერთი მიდგომის კრიტიკული ანალიზი

ამ პარაგრაფში განხორციელებულია ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების სხვადასხვა მიდგომების კრიტიკული ანალიზი და დასაბუთებულია ახალი მიდგომის შექმნის მიზანშეწონილობა.

1.3.1. ალტმანის და მსგავსი მოდელების ანალიზი

ზოგიერთი ქვეყნებისათვის მიღებული ანალიზის შედეგები აჩვენებენ, რომ Z წონები და სასაზღვრო ინტერვალი $[Z_1, Z_2]$ ძალიან განსხვავდება ერთმანეთისაგან არა მარტო ქვეყნების, არამედ წლების მიხედვითაც კი თვით ერთი ქვეყნის ფარგლებში. აღნიშნული იძლევა საშუალებას დავასკვნათ, რომ ალტმანის მიდგომა არ არის მდგრადი საწყისი მონაცემების ვარიაციის შემთხვევაში. სტატისტიკა, რომელსაც ეყრდნობიან ალტმანი და მისი მიმდევრები შეიძლება არის კიდევაც რეპრეზენტატული, მაგრამ მას არ ახასიათებს მოვლენის შერჩევის სტატისტიკური ერთგვაროვნების მნიშვნელოვანი თვისება. ერთია, როცა

სტატისტიკა ეხება, ვთქვათ, რადიოდეტალების შერჩევას ერთი პარტიიდან, და სხვა საქმეა როცა იგი გამოიყენება სხვადასხვა ორგანიზაციულ-ტექნიკური სპეციფიკის მქონე ობიექტების მიმართ, რომელთაც გააჩნიათ თავიანთი უნიკალური საბაზრო ნიშა, სტრატეგია და მიზანი, სასიცოცხლო ციკლის ფაზები და ა.შ. ცხადია, ამ შემთხვევაში ლაპარაკიც კი არ შეიძლება იყოს სტატისტიკურ ერთგვაროვნებაზე. აქედან გამომდინარე, ალბათობის მეთოდების გამოყენება ამ შემთხვევაში ვერ ასახავს ადექვატურად მიმდინარე პროცესებს, რაც საბოლოო ჯამში მოგვცემს მნიშვნელოვან ცდომილებებს.

ალტმანის მეთოდის მთავარი შემზღვეველი არ არის მხოლოდ სტატისტიკის ხარისხის პრობლემა. საქმე იმაშია, რომ კლასიკური ალბათობა არის არა ცალკეული ობიექტის ან მოვლენის მახასიათებელი, არამედ მოვლენათა გენერალური ერთობლიობის მახასიათებელი. როცა ცალკეულ ობიექტს ვიხილავთ, ჩვენ აღვწერთ მის დამოკიდებულებას მთლიან ჯგუფთან მიმართებაში. მაგრამ, ყოველი ობიექტის უნიკალურობა იმაში მდგომარეობს, რომ ის შეიძლება გადარჩეს უმცირესი შანსის არსებობის შემთხვევაშიც კი. და, პირიქითაც. ცალკეული ობიექტის წარმატების ხშირი გამოხატულებანი აიძულებენ მკვლევარებს გაითვალისწინონ თითოეული ობიექტის სპეციფიური უნიკალურობა. აღწერონ განსხვავებები, სხვა ობიექტებთან მიმართებაში, და ისე მოახდინონ სიტუაციის გაანალიზება. ასეთი შემთხვევაში სტატისტიკური ალბათობა ბედარ გამოიყენება და მკვლევარები გაკოტრების პროგნოზირებიდან გადადიან შექმნილი სიტუაციის შეცნობაზე და იმ „მანძილის“ დადგენაზე, რომელიც აშორებს ობიექტს გაკოტრების ზღვარს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მკვლევარები ანალიზისათვის იყენებენ საბაზრო თვალსაზრისით ერთმანეთთან ახლოს მყოფ ობიექტებს და მოდელირებით ასაბუთებენ მათ კვაზიერთგვაროვნებას მოცემული შერჩევის ფარგლებში. შერჩევის ჯგუფში მოხვედრილი ობიექტების შედარებითი ანალიზი და მათი ფაზი კლასიფიკაცია ცალკეული

ფინანსური მაჩვენებლების მიხედვით უკვე მეცნიერულად დასაბუთებულად ითვლება [5].

1.3.2. ბანკების არსებული მეთოდოლოგიის ანალიზი

საკრედიტო პროცესის მართვისათვის აუცილებელია კლიენტის კრედიტუნარიანობის შეფასება, რაც გარკვეულწილად შესაძლებელს ხდის თავიდან იქნას აცილებული კრედიტის დაბრუნებასთან დაკავშირებული სხვადასხვა რისკი. მსესხებლის კრედიტუნარიანობის განსაზღვრისათვის არსებობს სხვადასხვა მიდგომა. საკრედიტო წინადადების, მსესხებლის ნეგატიური ფაქტორების გამოვლენა და მისი შეფასება. ანალიზის წყაროდ გამოიყენება მსესხებლის მიერ წარმოდგენილი ფინანსური დოკუმენტაცია, რომელიც მოიცავს შემდეგ პარამეტრებს:

- ბალანსი;
- ფულადი ნაკადების მოძრაობა;
- მოგება ზარალის უწყისი;
- საკრედიტო ისტორია;
- ინფორმაცია მოპოვებული საკრედიტო ბიუროდან და სხვადასხვა ღია წყაროებიდან;
- მსესხებლის გამოცდილება (მნიშვნელოვანია);
- მსესხებლის მიერ ბაზრის ცოდნა;
- პოზიციონირება თავისი ინტერესების სფეროში [17],[18].

თვალნათლივია, რომ კლიენტის მიერ წარმოდგენილი პარამეტრები ატარებენ კომპლექსურ ხასიათს, ანუ ყოველ მათგანს გააჩნია შემადგენელ პარამეტრთა ქვესიმრავლე. ყველა პარამეტრების ერთობლიობა შეიძლება დაიყოს ორ ძირითად ჯგუფად:

- **უტყუარი პარამეტრები** - მათი სიდიდე განისაზღვრება ნორმატიული და სხვა სახის ოფიციალური დოკუმენტებით;

- **განუზღვრელი პარამეტრები** - მათი სიდიდე ამა თუ იმ ხარისხში ატარებს სუბიექტურ ან/და არასრულ ან/და პროგნოზულ ხასიათს.

პირველი ჯგუფის პარამეტრების მაგალითად შეიძლება განვიხილოთ დღე, მოგების გადასახადი, აღებული სესხის ოდენობა და სხვა.

მეორე ჯგუფის პარამეტრების მაგალითად შეიძლება განვიხილოთ სავალუტო კურსი, სარეალიზაციო პროდუქტზე მოთხოვნა, ენერგორესურსების ფასი და სხვა.

ბანკის მიერ კრედიტის გაცემის პროცედურები ითვალისწინებენ საერთაშორისო პრაქტიკაში აღიარებულ პრინციპებს. მაგრამ, მთავარი სირთულე ისაა, რომ ამ პროცედურების საანგარიშო პარამეტრები ამა თუ იმ ხარისხში შეიცავს განუზღვრელობის და სუბიექტივიზმის ელემენტებს.

ცხადია, ჩვენს შემთხვევაში, განვითარებადი საბანკო სექტორის პარამეტრების შესახებ სუბიექტური და/ან არასაკმარისი და/ან სუსტად სტრუქტურებული ინფორმაციიდან გამომდინარე, საჭიროა არა მარტო არსებული ბაზის სრულყოფა, არამედ ახალი მეთოდების დამუშავება.

რიგი ობიექტური მიზეზების გამო კრედიტის გასაცენად განკუთვნილი პროცედურები არაა თავისუფალი გარკვეული ნაკლოვანებებისგან. საქმე ისაა, რომ ნებისმიერ ქვეყანაში შეინიშნება ინფორმაციის ასიმეტრიულობა, რაც იმას ნიშნავს, რომ კრედიტის გამცემი საფინანსო ინსტიტუტი ყოველთვის ნაკლებ ინფორმაციას ფლობს, ვიდრე მსესხებლები.

აღნიშნული მეტნაკლებად ეხება როგორც გასული პერიოდის ფაქტობრივ მონაცემებს, ასევე კომპანიის მიერ გაკეთებულ პროგნოზულ გაანგარიშებებს. გარდა ამისა, კომპანიის მუშაობის პირობები იცვლება დროთა განმავლობაში და ამ ცვალებადობის პროგნოზირება, სათანადო სიზუსტით ყოველთვის არაა შესაძლებელი.

ამგვარად, კრედიტის გაცემისას საფინანსო ინსტიტუტები ვერ ფლობენ სრულ ინფორმაციას სათანადო პარამეტრების შესახებ. ეს განპირობებულია იმით, რომ საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ფუნქციონირების ხანმოკლე ისტორიის გამო თავად კომპანიებსაც კი არ გააჩნიათ საჭირო მონაცემთა საკმარისი სტატისტიკური ბაზა.

აღნიშნული გარემოება, ისეთ ნაკლებპროგნოზირებად პარამეტრებთან ერთად, როგორცაა ფინანსური და ტექნიკური ხასიათის ცვალებადი მაჩვენებლები და სხვა, მნიშვნელოვნად ართულებს ადექვატურ პროგნოზირებას და კრედიტის გაცემის პროცედურების სრულყოფილად განხორციელებას.

1.4. ახალი მიდგომის შექმნის მიზანშეწონილობა

ჩატარებული კრიტიკული ანალიზი ცხადყოფს, რომ განხილული მეთოდები, ყოველ შემთხვევაში საქართველოს პირობებში, ითხოვენ სრულყოფას,

მათემატიკური მოდელირების ისეთი გამოცდილი ინსტრუმენტი, როგორცაა ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა, გამოყენებადია მხოლოდ მაშინ, როცა არსებობს ე.წ. გენერალური ერთობლიობა ანუ სტატისტიკური მონაცემების საკმარისად დიდი ბაზა, რაც საქართველოს მზარდ საბანკო სექტორში დიდი იშვიათობაა. აქედან გამომდინარე, ეს თეორია ვერ გამოდგება სუბიექტური და არასრულფასოვანი ინფორმაციის მოდელირებისას [19].

ცხადია, რომ საჭიროა ისეთი ახალი მიდგომა, რომელსაც ძალუძს ინფორმაციის განუზღვრელობის მოდელირება საკმარისი სტატისტიკური ბაზის უქონლობის პირობებში.

ჩვენი აზრით, ფაზი სიმრავლეთა თეორია (Fuzzy Sets Theory) ზედმიწევნით პასუხობს ჩვენს მიერ დასმულ ამოცანას. ამ თეორიის ფუძემდებლის ლოტბი ზადეს პიონერულ ნაშრომში, რომელიც მიეძვნა

განუზღვრელობას და, კერძოდ, რაიმე ობიექტის შესახებ არასრული ცოდნის დამუშავების ინსტრუმენტებს, მან პირველად შესთავაზა მსოფლიოს სამეცნიერო საზოგადოებას ობიექტის რაიმე სიმრავლისადმი მიკუთვნების ფუნქციის ცვლილება კონტინუუმის სიმძლავრის $[0,1]$ ინტერვალში, „ან 0 ან 1“ ბინარული მნიშვნელობების ნაცვლად [6].

ამ მიდგომის თანმიმდევრული განვითარებით ზადემ მოახერხა „ლინგვისტური უმჯობესობის“ მათემატიკური მოდელირება, მაგალითად, კითხვაზე „ეს საინვესტიციო პროექტი კარგია?“ კლასიკური მათემატიკა პასუხობს - ან კი ან არა. ზადეს ლინგვისტური ცვლადის შემოღებით პასუხების სკალა შეიძლება იყოს ასეთი: {უფარგისი, ძალიან ცუდი, ცუდი, საშუალო, კარგი, ძალიან კარგი, უნაკლო} [20].

თვალნათლივია, რომ ფაზი სიმრავლეთა თეორიის აპარატზე დაფუძნებული მიდგომა საშუალებას იძლევა ადექვატურად განვსაზღვროთ ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების პროცედურებში შემავალი განუზღვრელი ბუნების პარამეტრები, რაც კრედიტების გაცემის პროცესს ადექვატურს ხდის ცვალებადი გარემოს პირობებში [21].

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ფინანსური ანალიზის სფეროში არსებობს ფაზი სიმრავლეთა თეორიის აპარატზე დაფუძნებული მეთოდები. მათი ავტორების წარმომადგენლად შეიძლება მივიჩნიოთ ნედოსეკინი (Недосекин А.О.) [22].

საქმე იმაშია, რომ ყველა ეს მეთოდი ატარებს ევრისტიკულ ხასიათს, ხოლო ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მიდგომა დაფუძნებულია აქსიომატურ და მკაცრ თეორიულ საფუძველზე.

თავი II. ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების პროცესის პარამეტრიზაცია

ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების საწყისი საანგარიშო პარამეტრებია – 134, ამათგან 40 უტყუარი პარამეტრია, დანარჩენი 94 კი განუზღვრელი პარამეტრია, რომლებიც დამუშავებულია ორგანიზაციის ტიპური ფინანსური უწყისებიდან, როგორებიცაა: საწარმოს ბალანსი, მოგება–ზარალის უწყისი, ფულადი სახსრების მოძრაობის უწყისი და ა.შ.

ფინანსური ანალიზის და რისკის შეფასების საწყისი პარამეტრები

ცხრილი 2.

№	პოზიცია ბალანსში	პარამეტრების დასახელება	შეფასება
1.	7	გრძელვადიანი აქტივები	განუზღვრელი
2	8	არამატერიალური აქტივები	განუზღვრელი
3	9	ძირითადი საშუალებები	განუზღვრელი
4	10	– მიწის ნაკვეთი	განუზღვრელი
5	11	– ძირითადი საშუალება	განუზღვრელი
6	12	– შენობა/ნაგებობები	განუზღვრელი
7	13	– მანქანა/დანადგარები	განუზღვრელი
8	14	– სატრანსპორტო საშუალებები	განუზღვრელი
9	15	– სხვა ძირითადი საშუალებები	განუზღვრელი
10	16	– ამორტიზაცია (მინუს)	უტყუარი
11	17	დაუმთავრებელი მშენებლობა	განუზღვრელი
12	18	ინვესტიციები	განუზღვრელი
13	19	სხვა გრძელვადიანი აქტივები	განუზღვრელი

14	20	მიმდინარე აქტივები	განუზღვრელი
15	21	სასაქონლო მატერიალური მარაგები	განუზღვრელი
16	22	- საქონელი	განუზღვრელი
17	23	- მასალები	განუზღვრელი
18	24	- დაუმთავრებელი წარმოება	განუზღვრელი
19	25	- სხვა მოკლევადიანი აქტივები	განუზღვრელი
20	26	დებიტორული დავალიანება, მათ შორის:	უტყუარი
21	27	- მისაღები ანგარიშები	უტყუარი
22	28	- გაცემული ავანსები	უტყუარი
23	29	- საგადასახადო ავანსები	უტყუარი
24	30	- წინასწარ გადახდილი ხარჯები	უტყუარი
25	31	ლიკვიდური საშუალებები	განუზღვრელი
26	32	- ნაღდი ფული, სალარო, საანგარიშსწორებო ანგარიშები	განუზღვრელი
27	33	- ფინანსური ინვესტიცია, დანაზოგი	განუზღვრელი
28	34	სხვა მიმდინარე აქტივები	განუზღვრელი
29	35	ჯამური აქტივები	განუზღვრელი
30	37	საკუთარი კაპიტალი	უტყუარი
31	38	საწესდებო კაპიტალი	უტყუარი
32	39	გაუნაღდებელი კაპიტალი	განუზღვრელი
33	40	ამოღებული კაპიტალი	განუზღვრელი
34	41	დამატებით შევსებული კაპიტალი	განუზღვრელი
35	42	სუბორდინირებული სესხი	განუზღვრელი
36	43	სარეზერვო კაპიტალი	განუზღვრელი
37	44	წინა წლების გაუნაწილებელი მოგება ზარალი	უტყუარი
38	45	მიმდინარე პერიოდის	უტყუარი

		გაუნაწილებელი მოგება	
39	46	გრძელვადიანი ვალდებულებები	განუზღვრელი
40	47	გრძელვადიანი კრედიტები - ჩვენი ბანკი	განუზღვრელი
41	48	გრძელვადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
42	49	სხვა გრძელვადიანი სესხები	განუზღვრელი
43	50	კრედიტორული დავალიანება	უტყუარი
44	51	სხვა გრძელვადიანი ვალდებულებები	უტყუარი
45	52	მოკლევადიანი (მიმდინარე) ვალდებულებები	განუზღვრელი
46	53	მოკლევადიანი კრედიტები - ჩვენი ბანკი	განუზღვრელი
47	54	მოკლევადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
48	55	სხვა მოკლევადიანი სესხები	უტყუარი
49	56	სხვა მოკლევადიანი სესხები (როიალტი)	უტყუარი
50	57	ბიუჯეტთან ანგარიშსწორება	განუზღვრელი
51	58	დავალიანება პერსონალის მიმართ	უტყუარი
52	59	ავანსები	უტყუარი
53	60	სხვა კრედიტორული დავალიანება	უტყუარი
54	61	სხვა კრედიტორული დავალიანება დამფუძნებლის	უტყუარი
55	62	ჯამური ვალდებულებები და კაპიტალი	განუზღვრელი
მოგება–ზარალის უწყისი			

56	65	შემოსავალი რეალიზაციიდან	განუზღვრელი
57	66	რეალიზაცია №1	განუზღვრელი
58	67	რეალიზაცია №2	განუზღვრელი
59	68	სხვა შემოსავლები	განუზღვრელი
60	69	პროდუქციის თვითღირებულება	განუზღვრელი
61	70	თვითღირებულება №1	განუზღვრელი
62	71	თვითღირებულება №2	განუზღვრელი
63	72	ჯამური მოგება	განუზღვრელი
64	73	ხარჯები სულ, მათ შორის:	განუზღვრელი
65	74	საერთო და ადმინისტრაციული ხარჯები	განუზღვრელი
66	75	ოფისის ხარჯები	განუზღვრელი
67	76	ტრანსპორტირება	განუზღვრელი
68	77	სარემონტო სამუშაოები	განუზღვრელი
69	78	იჯარა	განუზღვრელი
70	79	კომუნალური ხარჯები და კომუნიკაცია	განუზღვრელი
71	80	რეკლამა, მივინება, იურიდიული, აუდიტის ხარჯი	განუზღვრელი
72	81	განბაჟება, დღგ	უტყუარი
73	82	საბანკო ხარჯები, საკურსო სხვაობა	განუზღვრელი
74	83	სხვა ხარჯები	განუზღვრელი
75	84	საოპერაციო შემოსავალი (EBITDA)	განუზღვრელი
76	85	ამორტიზაცია, ცვეთა	განუზღვრელი
77	86	საპროცენტო ხარჯები	განუზღვრელი
78	87	სხვა შემოსავლები	განუზღვრელი
79	88	გადასახადები (საგადასახადო ხარჯი)	განუზღვრელი

80	89	სხვა ხარჯები	განუზღვრელი
81	90	მოგება გადასახადის გადახდამდე (EBT)	განუზღვრელი
82	91	მოგების გადასახადი	განუზღვრელი
83	92	წმინდა მოგება	განუზღვრელი
84	93	გამოყენებული მოგება	განუზღვრელი
ფულადი სახსრების მოძრაობის უწყისი			
		საოპერაციო საქმიანობა:	
85	98	პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავალი №1	განუზღვრელი
86	99	პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავალი №2	განუზღვრელი
87	100	ნედლეულის ხარჯი №1	განუზღვრელი
88	101	ნედლეულის ხარჯი №2	განუზღვრელი
89	102	ტრანსპორტირება	განუზღვრელი
90	103	ხელფასები, საშემოსავლო, საპენსიო ფონდი და ა.შ	განუზღვრელი
91	104	საერთო და ადმინისტრაციული ხარჯები	განუზღვრელი
92	105	კომუნალური ხარჯები და კომუნიკაცია	განუზღვრელი
93	106	საბანკო ხარჯები	განუზღვრელი
94	107	განბაჟება, დღგ	უტყუარი
95	108	გადასახადები	უტყუარი
96	109	საპროცენტო გადასახდელები (ჩვენი ბანკი)	უტყუარი
97	110	საპროცენტო გადასახდელები (სხვა ბანკი)	განუზღვრელი

98	111	იჯარა	განუზღვრელი
99	112	რეკლამა, მივინება, რემონტი, დაზღვევა	განუზღვრელი
100	113	სხვა ხარჯები - კურსთაშორის სხვაობა	განუზღვრელი
101	114	ჯამი საოპერაციო საქმიანობიდან:	განუზღვრელი
		საინვესტიციო საქმიანობა	
102	116	კაპიტალური დანახარჯები, ძირითადი საშუალებების შეძენა	განუზღვრელი
103	117	პარტნ. გადახდილი მოკლევადიანი კრედიტები, დივიდენტები,	განუზღვრელი
104	118	მოკლევადიანი. კრედიტების გაცემა, ინვესტიციები	განუზღვრელი
105	119	ჯამი საინვესტიციო საქმიანობიდან:	განუზღვრელი
		საფინანსო საქმიანობა	
106	121	საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - ჩვენი ბანკი	უტყუარი
107	122	საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
108	123	საკრედიტო სახსრების მოზიდვა	განუზღვრელი
109	124	სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - ჩვენი ბანკი	უტყუარი
110	125	სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
111	126	სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა	განუზღვრელი
112	127	ფინანსური საქმიანობიდან სახსრების მოდინება / გადინება	განუზღვრელი
113	128	ჯამი საფინანსო საქმიანობიდან:	განუზღვრელი
114	129	ჯამური ფულადი ნაკადი	განუზღვრელი

115	130	ფულადი სახსრები პერიოდის დასაწყისში	უტყუარი
116	131	ფულადი სახსრები პერიოდის ბოლოს	განუზღვრელი
სტატისტიკა/კოეფიციენტები			
117	136	საბრუნავი კაპიტალი (მიმდინარე აქტივი - მიმდინარე ვალდებულება)	უტყუარი
118	138	მიმდინარე ლიკვიდობა (მიმდინარე აქტივი / მიმდინარე ვალდებულება)	უტყუარი
119	139	სწრაფი ლიკვიდობა (დებიტ + ფული / მიმდინარე ვალდ)	უტყუარი
120	140	უეცარი ლიკვიდობა (ფული / მიმდინარე ვალდებულება)	უტყუარი
121	142	მარაგების ბრუნვადობა (მარაგები*30 დღე / თვითღირებულება)	განუზღვრელი
122	143	დებიტ. ბრუნვადობა (დებიტ.*30 დღე / ამონაგები)	განუზღვრელი
123	144	კრედიტ. ბრუნვადობა (კრედიტ.*30 დღე / ამონაგები)	განუზღვრელი
124	146	ჯამური სესხები (ლიზინგით) / სულ ვალდებულება და კაპიტალი	უტყუარი
125	147	ჯამური ვალდებულებები / ჯამური აქტივები	უტყუარი
		სავაჭრო ორგანიზაციის მომგებიანი მაჩვენებლები	
126	150	ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები)	უტყუარი
127	151	საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები)	უტყუარი

128	152	წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები)	უტყუარი
		დანარჩენი ორგანიზაციების მომგებიანი მაჩვენებლები	
129	155	ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები)	უტყუარი
130	156	საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები)	უტყუარი
131	157	წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები)	უტყუარი
132	159	საოპერაციო მოგება (EBITDA) / გადახდილი %	უტყუარი
133	160	(EBITDA) / მოკლევად და გრძელვად. კრედიტები	უტყუარი
134	161	CADS (საოპერ. ფული + გადახდილი % + საინვ. ფული + რედიტ. შემოდინება) / - (საფ. ფული + გადახდილი %)	უტყუარი

შენიშვნა:

კარგია თუ დებიტორული ბრუნვადობის ციკლი მეტია კრედიტორულ ბრუნვადობის ციკლზე.

თავი III. შემოთავაზებული მიდგომა

წინასიტყვაობა

წინამდებარე ნაშრომის მეორე თავში ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასების პროცესის პარამეტრიზაციამ თვალნათლივ დაგვანახა, რომ პარამეტრების მნიშვნელოვანი ნაწილი, ამა თუ იმ ხარისხში, ატარებს განუზღვრელობის ნიშნებს.

ამ თავში განხილულია გადაწყვეტილებათა მიღების პრობლემების დაძლევის გზები არასტანდარტულ სიტუაციებში, როდესაც წარსული გამოცდილება ნაკლებია ან საერთოდ არ არსებობს და პრობლემების შესახებ ცოდნა არასრულია [23].

ასეთ შემთხვევებში, როგორც წესი, მიმართავენ ექსპერტულ შეფასებებს, საიდანაც წარმოიშვება ჯგუფური გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესი. აქ წარმოიქმნება ალტერნატივების აგრეგირების ამოცანის ამოხსნის აუცილებლობა. ასეთი ამოცანების გადაწყვეტისათვის შემოთავაზებულია ფაზი სიმრავლეთა აპარატის გამოყენება [24].

შემოთავაზებული მასალა დაყოფილია ორ ნაწილად. პირველ ნაწილში შემოთავაზებულია მიდგომა, რომელიც ჯგუფური გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესში ექსპერტების რაოდენობრივი შეფასებების დამუშავების საშუალებას იძლევა [25].

მეორე ნაწილში აღწერილია ჯგუფური გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესში ექსპერტების თვისებრივი შეფასებების დამუშავების მეთოდი. ის გამოიყენება მონაცემთა ბაზის არასრულობის ან საერთოდ უთანაობის შემთხვევაში, ამასთან პროექტის შეფასების რაოდენობრივი კრიტერიუმი არ არსებობს. ფაზი სიმრავლეთა კლასიკურ თეორიას გააჩნია მძლავრი ინსტრუმენტი გრანულარობის დასაძლევად, სახელდობრ ექსპერტების შეფასებები მოცემულია ლინგვისტური ცვლადების მეშვეობით [26],[27].

მაგალითად ლოტფი ზადეს მიერ შემოღებულია ლინგვისტური ცვლადი. ლინგვისტური ცვლადის ქვეშ იგულისხმება ცვლადი რომლის მნიშვნელობებია ბუნებრივი ან ხელოვნური ენის სიტყვები ან წინადადებები. მაგალითად რაიმე პროექტის შეფასებისას ლინგვისტური ცვლადის მნიშვნელობები შეიძლება იყვნენ: „ძალიან ცუდი, ცუდი, პრობლემატური, საშუალო, კარგი, ძალიან კარგი“.

შემოთავაზებულია ექსპერტების თვისებრივი შეფასებების ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვებში კონვერსიის ტექნიკა.

ქვეთავი 3.1. ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი

3.1.1. არსებითი ცნებები

$\Psi(X) = \{ \mu \mid \mu: X \rightarrow [0;1] \subset \mathfrak{R} \}$ - X უნივერსუმზე განსაზღვრულ ყველა ფაზი სიმრავლეთა მესერი [24].

\emptyset - $\Psi(X)$ -ის მინიმალური ელემენტი - ცარიელი ფაზი სიმრავლე:

$$\mu_{\emptyset}(x) = 0 \quad \forall x \in X.$$

U - $\Psi(X)$ -ის მაქსიმალური ელემენტი - უნივერსალური ფაზი სიმრავლე:

$$\mu_U(x) = 1 \quad \forall x \in X.$$

მაქსიმალურად ფაზი სიმრავლე $A_{0,5}$: $\mu_{A_{0,5}}(x) = 1/2 \quad \forall x \in X$.

ნორმალური ფაზი სიმრავლე: $\sup_{x \in X} \mu_A(x) = 1$.

სუბნორმალური ფაზი სიმრავლე: $\sup_{x \in X} \mu_A(x) < 1$.

$A = B \Leftrightarrow \mu_A(x) = \mu_B(x) \quad \forall x \in X, \quad A, B \in \Psi(X)$.

$A \subseteq B \Leftrightarrow \mu_A(x) \leq \mu_B(x) \quad \forall x \in X, \quad A, B \in \Psi(X)$.

გაერთიანება: $\mu_{A \cup B}(x) = \max \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \} \quad \forall x \in X, \quad A, B \in \Psi(X)$.

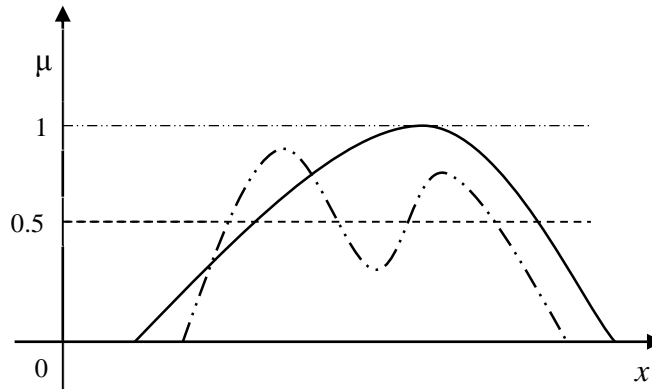
თანაკვეთა: $\mu_{A \cap B}(x) = \min \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \} \quad \forall x \in X, \quad A, B \in \Psi(X)$.

$\Psi(X)$ -ში A ფაზი სიმრავლის დამატება ეწოდება ფაზი სიმრავლეს

\bar{A} : $\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x) \quad \forall x \in X$.

A ფაზი სიმრავლის საპორტი: $\text{supp } A = \{ x \in X \mid \mu_A(x) > 0 \}$

ნახაზ 1-ზე მოყვანილია ცარიელი, უნივერსალური, ნორმალური, სუბნორმალური ფაზი სიმრავლეები, აგრეთვე მაქსიმალურად ფაზი სიმრავლის მიკუთვნების ფუნქციების გრაფიკები.



ნახ.1

ფაზი სიმრავლეების მიკუთვნების ფუნქციების მაგალითები

$\Psi(X)$ -ში ადგილი აქვს ფაზი სიმრავლეთა გაერთიანების და თანაკვეთის დისტრიბუტიულობას:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C), \quad A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \quad (9)$$

განსაზღვრა 3.1.1.1 იზოტონური შეფასება $\Psi(X)$ -ზე ეწოდება ფუნქციას $\nu: \Psi(X) \rightarrow \mathfrak{R}^+$ ისეთს, რომ სრულდება შემდეგი პირობები [2]:

$$\nu(A \cup B) + \nu(A \cap B) = \nu(A) + \nu(B) \quad (10)$$

და

$$A \subseteq B \Rightarrow \nu(A) \leq \nu(B). \quad (11)$$

განსაზღვრა 3.1.1.2. იზოტონური შეფასება ν არის უწყვეტი, თუ ნებისმიერი $a \in [\nu(\emptyset), \nu(U)]$ არსებობს $A \in \Psi(X)$ ისეთი, რომ $\nu(A) = a$.

განსაზღვრა 3.1.13. იზოტონური შეფასებას v ეწოდება სიმეტრიული, თუ

$$v(A) + v(\bar{A}) = v(\emptyset) + v(U). \quad (12)$$

განვიხილოთ გამოსახულება:

$$\rho(A, B) = v(A \cup B) - v(A \cap B). \quad (13)$$

შეიძლება დამტკიცდეს რომ (13) წარმოადგენს მეტრიკას $\Psi(X)$ -ზე, ანუ კმაყოფილდება შემდეგი

წინადადება 3.1.1.1. $\rho(A, B) = v(A \cup B) - v(A \cap B)$ წარმოადგენს მეტრიკას $\Psi(X)$ -ზე, ე.ი. აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

- 1) $\rho(A, B) = 0 \Leftrightarrow A = B$;
- 2) $\rho(A, B) = \rho(B, A)$;
- 3) $\rho(A, C) + \rho(C, B) \geq \rho(A, B), \quad \forall C \in \Psi(X). [X]$

დამტკიცება. ვთქვათ $\rho(A, B) = 0 \stackrel{(13)}{\Rightarrow} v(A \cup B) = v(A \cap B)$.

(10)-ის საფუძველზე ადვილად ვასკვნით, რომ $A \cup B = A \cap B \Rightarrow A = B$.

ახლა ვთქვათ $A = B \Rightarrow A \cup B = A \cap B \Rightarrow v(A \cup B) = v(A \cap B) \stackrel{(13)}{\Rightarrow} \rho(A, B) = 0$.

ამგვარად

1) სწორია.

$$\rho(A, B) = v(A \cup B) - v(A \cap B) = v(B \cup A) - v(B \cap A) = \rho(B, A).$$

2) აგრეთვე სწორია.

$$\rho(A, B) = v(A \cup B) - v(A \cap B) \stackrel{(9)}{\leq} v((A \cup C) \cup (C \cup B)) - v((A \cap C) \cap (C \cap B))$$

$$\stackrel{(9)}{=} v(A \cup C) + v(C \cup B) - v((A \cup C) \cap (C \cup B))$$

$$\begin{aligned}
& -v(A \cap C) - v(C \cap B) + v((A \cap C) \cup (C \cap B)) \\
& \stackrel{(9),(11)}{=} \rho(A, C) + \rho(C, B) + v(C \cap (A \cup B)) - v(C \cup (A \cap B)) \stackrel{(11)}{\leq} \rho(A, C) + \rho(C, B).
\end{aligned}$$

აქედან 3) ჭეშმარიტია და დამტკიცება დასრულებულია. \square

$\Psi(X)$ -ს ρ მეტრიკასა და v იზოტონურ შეფასებასთან ერთად ეწოდება ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკული მესერი (იხ. მაგალითად, [23]).

განსაზღვრა 3.1.1.4 [23]. მეტრიკულ მესერზე A^* ფაზი სიმრავლეს ეწოდება ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ -ის წარმომადგენელი, თუ სრულდება პირობა ($m = 2, 3, \dots$)

$$\sum_{j=1}^m \rho(A^*, A_j) \leq \sum_{j=1}^m \rho(B, A_j), \quad \forall B \in \Psi(X). \quad (14)$$

განსაზღვრა 3.1.1.5 [23]. ფაზი სიმრავლეთა სასრულ ერთობლიობა $\{A_j'\}$ -ს ეწოდება ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ -ის რეგულაცია, თუ ყოველი $x \in X$ -სათვის სასრული სიმრავლეები $\{\mu_{A_j}(x)\}$ და $\{\mu_{A_j'}(x)\}$ ტოლები არიან და $\mu_{A_1'}(x) \leq \mu_{A_2'}(x) \leq \dots \leq \mu_{A_m'}(x)$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$.

ამ განსაზღვრიდან გამომდინარეობს, რომ ტოლობა

$$\sum_{j=1}^m \rho(B, A_j) = \sum_{j=1}^m \rho(B, A_j') \quad (15)$$

სრულდება მეტრიკულ მესერზე ნებისმიერი $B \in \Psi(X)$ -სთვის და ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ -სთვის, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$.

თეორემა 3.1.1.1. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერზე ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ -ის, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$ წარმომადგენელი A^* განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$A'_{m/2} \subseteq A^* \subseteq A'_{m/2+1}, \text{ თუ } m \text{ ლუწია.}$$

$$A^* = A'_{(m+1)/2}, \text{ თუ } m \text{ კენტია.}$$

განსაზღვრა 3.1.1.6.[24]. ფაზი სიმრავლეთა სასრულ ერთობლიობას ეწოდება სიმეტრიული თუ მის რეგულაციაში პირველი $[(2m+1)/4]^1$ ცალი სიმრავლე უდრის \emptyset -ს, ხოლო ბოლო $[(2m+1)/4]$ ცალი სიმრავლე უდრის U -ს, $m=2, 3, \dots$.

განსაზღვრა 3.1.1.7.[24]. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერზე ფუნქციონალი

$$S : \underbrace{\Psi(X) \times \dots \times \Psi(X)}_{m \text{ times}} \rightarrow \mathfrak{R}^+$$

არის ფაზი სიმრავლეთა სასრულ ერთობლიობა $\{A_j\}$ -ის, $j = \overline{1, m}$, $m=2, 3, \dots$ შეთანხმებულობის მაჩვენებელი, თუ ის აკმაყოფილებს შემდეგ პოსტულატებს [23]:

P1. $S\{A_j\} = 0$ მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა ფაზი სიმრავლეთა სასრულ ერთობლიობა $\{A_j\}$ სიმეტრიულია;

P2. $S\{A_j\}$ აღწევს თავის მაქსიმალურ მნიშვნელობას როცა ფაზი სიმრავლეთა სასრულ ერთობლიობაში ყველა სიმრავლე ერთმანეთის ტოლია;

¹ აქ და შემდგომშიც სიმბოლო [] აღნიშნავს რიცხვის მთელ ნაწილს.

P3. $S\{A_j\} \geq S\{B_j\}$ თუ $\sum_{j=1}^m \rho(A^*, A_j) \leq \sum_{j=1}^m \rho(B^*, B_j)$; დამატებით

$S\{A_j\} = S\{B_j\}$ მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა

$$\sum_{j=1}^m \rho(A^*, A_j) = \sum_{j=1}^m \rho(B^*, B_j);$$

P4. $S\{A_j \cup B_j\} + S\{A_j \cap B_j\} = S\{A_j\} + S\{B_j\}$.

თეორემა 3.1.1.2.[23]. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერზე ფუნქციონალი $S\{A_j\}$ არის $\{A_j\}, j = \overline{1, m}, m=2,3,\dots$ ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის შეთანხმებულობის მაჩვენებელი, თუ

$$S\{A_j\} = q(\rho(\emptyset, U) - [(2m+1)/4]^{-1} \times \sum_{j=1}^m \rho(A^*, A_j)), \quad q > 0. \quad (16)$$

უფრო მეტიც, თუ იზოტონური შეფასება v უწყვეტია ეს წარმოდგენა ერთადერთია.

ცხადია, რომ

$$S_{\max} = q\rho(\emptyset, U), \quad q > 0. \quad (17)$$

3.1.2. ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდის წინაპირობები

გამვიხილეთ ჯგუფური გადაწყვეტილებათა მიღების ტიპური სიტუაცია როცა გვაქვს სასრული უნივერსუმი და გვყავს m ექსპერტი. თვითოელი ექსპერტი, მოცემული კრიტერიუმის ფარგლებში, გამოსახავს თავის სუბიექტურ შეფასებას უნივერსუმის ყოველ წერტილში

განსახილველი კონცეფტისადმი მიკუთვნების ხარისხის მეშვეობით. ამ პროცესის რეზულტატად მიიღება m ფაზი სიმრავლეებისაგან შემდგარი სასრული ერთობლიობა. ჩვენ ამოცანას წარმოადგენს ამ m ფაზი სიმრავლის აგრეგირება ანუ სათანადო კონსენსუსის პოვნა.

[] შემოდებულია ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობების მსგავსების ცნება.

განსაზღვრა 3.1.2.1. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერზე ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ მსგავსია ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობებისა $\{B_j\}$ თუ

$$\rho(A_i', A_{i-1}') = k\rho(B_i', B_{i-1}'), \quad i = \overline{2, m}, \quad j = \overline{1, m}, \quad m = 2, 3, \dots, \quad \forall x \in X,$$

სადაც $k > 0$ მსგავსების კოეფიციენტია, ხოლო $\{A_j'\}$, $\{B_j'\}$ არიან $\{A_j\}$ -ს და $\{B_j\}$ -ს რეგულაციები

ავღნიშნოთ ორი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის მსგავსება, როგორც $\{A_j\} \stackrel{k}{\cong} \{B_j\} \Leftrightarrow \{B_j\} \stackrel{1/k}{\cong} \{A_j\}$ ან უბრალოდ $\{A_j\} \cong \{B_j\}$.

მოცემული $\{B_j\}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$ ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობისათვის მისი მსგავსი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის $\{C_j\}$ აგების ფორმულა ასეთია:

$$\mu_{C_j}(x) = k\rho(B_1', B_j') + \alpha, \quad 0 \leq \alpha < 1, \quad j = \overline{1, m}, \quad m = 2, 3, \dots, \quad \forall x \in X. \quad (18)$$

თეორემა 3.1.2.1. თუ $\{A_j\} \stackrel{k}{\cong} \{B_j\}$. მაშინ ამ ორი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობების შეთანხმებულობის კოეფიციენტები დაკავშირებულნი არიან ტოლობით $S\{A_j\} = kS\{B_j\} + (1-k)S_{\max}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$.

ცხადია, რომ $\{A_j\} \stackrel{1}{\cong} \{B_j\} \Rightarrow S\{A_j\} = S\{B_j\}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$.

თეორემა 3.1.2.2. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერში უწყვეტი იზოტონური შეფასებით ნებისმიერი ორი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობების $\{A_j\}$ და $\{B_j\}$, რომელთა შეთანხმებულობის კოეფიციენტები $S\{A_j\}, S\{B_j\} < S_{\max}$ არსებობს ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობები $\{C_j\}$ ისეთი, რომ $\{C_j\} \cong \{B_j\}$ და $S\{C_j\} = S\{A_j\}, j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$

ფაზი სიმრავლეების მეტრიკულ მესერზე ყოველი ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობებისათვის არსებობს მისი მსგავსი ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობების უსასრულო რაოდენობა. ეს წინადადება მართებულია მოცემული მსგავსების კოეფიციენტისთვისაც. დავადგენთ ისეთ პირობებს, როცა მოცემულ ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობას ექნება ერთადერთი მსგავსი ერთობლიობა [5]

თეორემა 3.1.2.3. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერში უწყვეტი იზოტონური შეფასებით ნებისმიერი ორი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობების ისეთების, რომ $\{C_j\} \overset{k}{\cong} \{B_j\}$ და $S\{C_j\} > S\{B_j\}$, ყოველი k -სთვის არსებობს ფაზი სიმრავლეთა ერთადერთი სასრული ერთობლიობები $\{A_j\}$ ისეთი, რომ $\{A_j\} \overset{l}{\cong} \{C_j\}$ და $A_l = B_l', j = \overline{1, m}, l \in \{1, 2, \dots, m\}, m = 2, 3, \dots$

ზემოთ მოყვანილი თეორიული მასალის საფუძველზე შემოღებულია ფაზი აგრეგირების ახალი ოპერატორი []:

$$\mu_{A^*} = \begin{cases} (\mu_{A'_{m/2}} + \mu_{A'_{(m+3)/2}}) / 2 & \text{if } \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A'_j, A'_{[m/2]}) = \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A'_j, A'_{[(m+3)/2]}), \\ \mu_{A'_{m/2}} + \frac{\sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A'_j, A'_{[m/2]})}{\sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A'_j, A'_{[m/2]}) + \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A'_j, A'_{[(m+3)/2]}} (\mu_{A'_{(m+3)/2}} - \mu_{A'_{m/2}}) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (19)$$

3.1.3. შემოთავაზებული ფაზი აგრეგირების მეთოდის აღწერა

აქ ჩვენ განუზღვრელი ბუნების პარამეტრების განსაზღვრისათვის გამოვიყენებთ ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტიან ხერხს - ჯგუფური გადაწყვეტილების მიღების (Group decision making), ანუ ექსპერტთა შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდს. ასეთი მეთოდები ფართოდ არის გაშუქებული ლიტერატურაში, მათი მიმოხილვა შეიძლება მაგალითად ნაშრომებში [28],[29].

ჩვენ შევჩერდით ექსპერტთა ჯგუფის შეფასებების ფაზი აგრეგირების შემდეგ მეთოდზე, რომელიც წარმოადგენს მოცემული მეთოდის გარკვეულ მოდიფიკაციას [30].

აღნიშული მეთოდის არსი მდგომარეობს შემდეგში:

- ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობის შეთანხმებულობის მაჩვენებელი, რომელიც განსაზღვრულია აქსიომატური მიდგომის საფუძველზე, წარმოადგენს შემოთავაზებული მეთოდის ბაზისს;
- ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერზე ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობებისათვის შემოტანილია მსგავსების მნიშვნელოვანი ცნება. დამტკიცებულია რომ, ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერში უწყვეტი იზოტონური შეფასებით ნებისმიერი ორი $\{A_j\}$ და $\{B_j\}$ ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობისათვის, ისეთებისთვის, რომ $S\{A_j\}, S\{B_j\} < S_{\max}$, არსებობს ფაზი სიმრავლეთა

სასრული ერთობლიობა $\{C_j\}$, რომელიც მსგავსია $\{B_j\}$ -სი და ამავედროულად, $S\{C_j\} = S\{A_j\}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$. გარდა ამისა დამტკიცებულია, რომ თუ სასრული ერთობლიობები $\{A_j\}$ და $\{B_j\}$ ერთმანეთის მსგავსია k მსგავსობის კოეფიციენტით, ამ ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობების შეთანხმებულობის მაჩვენებლები აკმაყოფილებენ შემდეგ განტოლებას:

$$S\{A_j\} = kS\{B_j\} + (1-k)S_{\max}, \quad j = \overline{1, m} \quad m = 2, 3, \dots$$

- ნაჩვენებია, რომ ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერში უწყვეტი იზოტონური შეფასებით ორი ნებისმიერი მსგავსი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობებისათვის, ისეთებისთვის, რომ $S\{C_j\} > S\{B_j\}$, ნებისმიერი k -სთვის არსებობს ერთადერთი ფაზი სიმრავლეთა სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$, ისეთი, რომ $\{A_j\}$ მსგავსია $\{C_j\}$ მსგავსების კოეფიციენტით 1 და $A_l = A'_l$, $j = \overline{1, m}$, $l \in \{1, 2, \dots, m\}$, $m = 2, 3, \dots$.

ვთქვათ ექსპერტთა ჯგუფი აფასებს რაიმე ფაზი ობიექტის მოცემული უნივერსუმისადმი მიკუთვნების ხარისხს. აქ ჩვენ ვგულისხმობთ, რომ ყველა ექსპერტს გააჩნიათ თანაბარი კვალიფიკაცია. ასეთი შეფასების შედეგად მივიღებთ ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობას და განვახორციელებთ ჯგუფური გადაწყვეტილების მიღებას. ახლა ჩვენი ამოცანაა, მოცემული ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობის საფუძველზე მივიღოთ ერთი, ე.წ. მარეზულტირებელი ფაზი სიმრავლე.

გამოვთვალოთ მიღებული ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობის შეთანხმებულობის მაჩვენებელი უნივერსუმის ყოველ წერტილში. ცხადია, რომ ექსპერტთა შეფასებები უნივერსუმის თითოეულ წერტილში ქმნიან ერთელებმენტთან ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობას. იმ შემთხვევაში თუ უნივერსუმის ყოველ წერტილში

შეთანხმებულობის ინდექსი აღწევს თავის მაქსიმალურ მნიშვნელობას, მაშინ ყველა ერთელემენტური ფაზი სიმრავლე ერთმანეთის ტოლია. ეს ნიშნავს, რომ ექსპერტებმა იმუშავეს იდეალურად და ყოველი ფაზი სიმრავლე წარმოადგენს ჯგუფური გადაწყვეტილების შედეგს. მაგრამ, განუზღვრელი ბუნებიდან გამომდინარე, ასეთი შემთხვევა ძალიან იშვიათი თეორიული შანსია.

დავუშვათ, შეთანხმებულობის მაჩვენებლის უდიდესი მნიშვნელობა მიიღწევა უნივერსუმის რომელიმე ელემენტზე (ასეთი ელემენტი შეიძლება იყოს რამდენიმე). ეს არის ექსპერტების საუკეთესო ცდა. ექსპერტები რობოტები არ არიან და მათ არ შეუძლიათ მუდმივი კონცენტრაციით იმოქმედონ უნივერსუმის ყოველ წერტილში. მოვიყვანოთ ანალოგია სპორტიდან. ისეთ სახეობებში, როგორცაა სიგრძეში და სიმაღლეში ხტომები, სხვადასხვა სპორტული იარაღის ტყორცნა, შტანგის აწევა და ა.შ., სპორტსმენი ფასდება თავისი საუკეთესო შედეგით ცდების სასრულ სერიაში.

ჩვენ განვიხილავთ ამ ელემენტს, როგორც ექსპერტების მაქსიმალური კონცენტრაციის წერტილს. ვგულისხმობთ, რომ პოტენციურად მათ შეუძლიათ იმოქმედონ ასეთივე კოორდინაციით უნივერსუმის ყველა დანარჩენ წერტილში. ეს იდეა განხორციელდება შემდეგნაირად. ჯერ გამოვიკვლიოთ უნივერსუმის ყოველ წერტილში მიღებული ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობები; თუ რომელიმე მათგანი არ წარმოადგენს ჩალაგებულ ერთელემენტურ ფაზი სიმრავლეს, ჩვენ ვიმოქმედებთ მათ რეგულაციებთან. ამგვარად, ზოგადობის შეუზღუდავად, შეგვიძლია ჩავთვალოთ, რომ ყველა ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობები შედგება ჩალაგებულ ერთელემენტურ ფაზი სიმრავლეებისაგან.

უნივერსუმის ყოველ წერტილში ავაგებთ ერთელემენტურ ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობას, რომელიც იქნება მსგავსი

ერთელემენტთან ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობის მაქსიმალური კონცენტრაციის წერტილში და, ამავდროულად, ექნება კოორდინაციის უდიდესი მაჩვენებელი. ცხადია, რომ ასეთ ერთობლიობათა რაოდენობა არის უსასრულო. ჩვენი ამოცანაა უნივერსუმის ყოველი წერტილისათვის განვსაზღვროთ ერთადერთი ამგვარად აგებული ერთელემენტთან ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობათა საფუძველზე მარეზულტირებელი ერთობლიობა ისე, რომ ყველა ექსპერტის შეფასება მხედველობაში თანაბრად იყოს მიღებული (pari passu).

დასმული პრობლემის გადასაწყვეტად გამოვიყენებთ ასეთ მიდგომას. ამ უსასრულო სიმრავლიდან ავირჩიოთ ისეთი ერთელემენტის ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობა, რომლის პირველი ერთელემენტის ფაზი სიმრავლე ტოლია პირველი ერთელემენტის ფაზი სიმრავლისა ამ ელემენტზე მოცემული ერთელემენტის ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობიდან. შემდეგ ავირჩიოთ ისეთი ერთელემენტის ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობა, რომლის მეორე ერთელემენტის ფაზი სიმრავლე ტოლია მეორე ერთელემენტის ფაზი სიმრავლისა ამ ელემენტზე მოცემული ერთელემენტის ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობიდან. და ბოლოს ავირჩიოთ ისეთი ერთელემენტის ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობა, რომლის ბოლო ერთელემენტის ფაზი სიმრავლე ტოლია ბოლო ერთელემენტის ფაზი სიმრავლისა ამ ელემენტზე მოცემული ერთელემენტის ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობებიდან. ცხადია, რომ ასეთნაირად აგებულ ერთელემენტთან ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობათა რაოდენობა ტოლია ექსპერტების რაოდენობისა. ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი 3. ილუსტრირებს ასეთ კონსტრუქციებს. მაგალითის უკეთესი ვიზუალიზაციის მიზნით ჩვენ განვაზოგადეთ ყველა ფაზი სიმრავლეთა მესერი $\Psi(X)$ შემდეგნაირად:

$$\Psi(X) = \{\mu \mid \mu: X \rightarrow [0; b] \subset \mathbb{R}\}$$

აქ არის ექვსი ექსპერტის მიერ უნივერსუმის ერთ ელემენტზე აგებული ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობის რეგულაცია.

ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობის რეგულაცია

ცხრილი 3.

$\{A_j\}$ $\backslash \mu$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$\{B_j\}$	X				X		X						X		X		X
$\{A_1\}$	X		x	x			x	x	x								
$\{A_2\}$			x		X	x			x	x	x						
$\{A_3\}$				x		x	X			x	x	x					
$\{A_4\}$							x		x	x			X	x	x		
$\{A_5\}$								x		x	x			x	X	x	
$\{A_6\}$									x		x	x			x	x	X

ყოველი ერთელემენტური ფაზი სიმრავლე $\{A_1\}, \{A_2\}, \dots, \{A_6\}$ არის მსგავსი $\{B_j\}$ -სი და გააჩნია შეთანხმებულობის უდიდესი მაჩვენებელი. $\mu = \{1, 3, 4, \dots, 17\}$ წარმოადგენს მიკუთვნების ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლეს უნივერსუმის მოცემულ ელემენტზე [5].

ამგვარად, თითოეული ექსპერტი ირიბად მონაწილეობს ასეთი ერთადერთი ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობის აგებაში. ბუნებრივია, შედეგად ავიღოთ ისეთი ფაზი სიმრავლე, რომლის თითოეული წევრი წარმოადგენს ერთადერთ ერთელემენტური ფაზი სიმრავლეების შესაბამისი წევრების საშუალო არითმეტიკულს.

შენიშვნა. ეს მიდგომა შეიძლება გამოყენებული იქნას მაშინაც, როცა ექსპერტებს არ გააჩნიათ ერთნაირი კვალიფიკაცია (მაგალითად მათთვის წონითი კოეფიციენტების მინიჭებით). შემოთავაზებული მეთოდის არსი და სტრუქტურა უცვლელი დარჩება.

3.1.4. ფაზი აგრეგირების მეთოდის რეალიზაციის ალგორითმი

აქ ჩვენ მოვიყვანთ განუზღვრელი პარამეტრების გამოთვლის ანუ მათი ფაზი მნიშვნელობების აგრეგირების ალგორითმს [31].

ვთქვათ $\Psi(X) = \{\mu \mid \mu: X \rightarrow [0; b] \subset \mathfrak{R}\} - X$ არის მეტრიკული მესერი უწყვეტი იზოტონური შეფასებით

$$v(A) = \sum_{i=1}^N \mu_A(x_i) \Rightarrow p(A, B) = \sum_{i=1}^N |\mu_A(x_i) - \mu_B(x_i)|,$$

უნივერსუმი X არის სარული სიმრავლე $\{x_1, x_2, \dots, x_N\}$, და m ექსპერტიდან შემდგარი ჯგუფი აფასებს A კონცეფტის მოცემული უნივერსუმისადმი მიკუთვნების ხარისხს. შედეგად მივიღებთ ფაზი სიმრავლეების სასრულ ერთობლიობას $\{A_j\}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$.

ნაბიჯი 0: ინიციალიზაცია: ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$, მისი რეგულაცია $\{A'_j\}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$. $\mu(x_i)$ -ით აღვნიშნოთ ფაზი აგრეგირების რეზულტატი x_i , $i = \overline{1, N}$ წერტილში.

ნაბიჯი 1: გამოვთვალოთ ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ -ის წარმომადგენელი:

$$\mu_{A^*} = \begin{cases} (\mu_{A'_{[m/2]}} + \mu_{A'_{[(m+3)/2]}}) / 2 \\ \text{if } \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A'_j, A'_{[m/2]}) = \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A'_j, A'_{[(m+3)/2]}), \\ \mu_{A'_{[m/2]}} + \frac{\left(\mu_{A'_{[(m+3)/2]}} - \mu_{A'_{[m/2]}} \right) \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A'_j, A'_{[m/2]})}{\sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A'_j, A'_{[m/2]}) + \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A'_j, A'_{[(m+3)/2]})} \\ \text{otherwise.} \end{cases}$$

ნაბიჯი 2: გამოვთვალოთ ფაზი სიმრავლეების სასრული ერთობლიობა $\{A_j\}$ -ის შეთანხმებულობის მაჩვენებელი უნივერსუმის ყოველ $x_i, i = \overline{1, N}$ ელემენტში:

$$S\{A_j\} = \frac{1}{N} \left(N - [(2m+1)/4]^{-1} \sum_{j=1}^m p(A^*, A_j) \right)$$

აღვნიშნოთ ეს სიდიდეები $S\{x_1\}, S\{x_2\}, \dots, S\{x_N\}$ შესაბამისად. $S_{\max} = 1$.

ნაბიჯი 3: ავარჩიოთ $\{S\{x_i\}\}$ ისეთი S^* ელემენტი, რომელიც მეტია ან ტოლი ყველა ელემენტისა გარდა S_{\max} .

ნაბიჯი 4: შევასრულოთ **ნაბიჯი 5** $i = \overline{1, N}$ - ისათვის.

ნაბიჯი 5: გამოვთვალოთ $\Delta = S^* - S(x_i)$:

- თუ $\Delta < 0$ მაშინ $\mu(x_i) = \mu_{A_i}(x_i)$;
- თუ $\Delta = 0$ მაშინ გამოვთვალოთ $\mu(x_i)$ ფორმულით:

$$\mu = \begin{cases} (\mu_{A_{[m/2]}} + \mu_{A_{[(m+3)/2]}}) / 2 \\ \text{if } \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A_j, A_{[m/2]}) = \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A_j, A_{[(m+3)/2]}), \\ \mu_{A_{[m/2]}} + \frac{(\mu_{A_{[(m+3)/2]}} - \mu_{A_{[m/2]}}) \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A_j, A_{[m/2]})}{\sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A_j, A_{[m/2]}) + \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A_j, A_{[(m+3)/2]})} \\ \text{otherwise.} \end{cases}$$

- თუ $\Delta > 0$ მაშინ გამოვთვალოთ k_i შემდეგი განტოლებიდან

$$S^* = k_i S \{x_i\} + (1 - k_i) m$$

ნაბიჯი 6: გამოვთვალოთ

$$c = \left(\sum_{i=1}^N \left(\mu_{A_i}(x) - k \sum_{i=1}^N \mu_{A_i}(x_i) \nu(B_i) \right) \right) / m.$$

ღა

$$\mu_{A_j} = \begin{cases} c + k \frac{(\mu_{A_{[m/2]}} + \mu_{A_{[(m+3)/2]}})}{2} \\ \text{if } \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A_j, A_{[m/2]}) = \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A_j, A_{[(m+3)/2]}), \\ c + k \left(\mu_{A_{[m/2]}} + \frac{\rho(A_{[m/2]}, A_{[(m+3)/2]}) \sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A_j, A_{[m/2]})}{\sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho(A_j, A_{[m/2]}) + \sum_{j=[m/2]+1}^m \rho(A_j, A_{[(m+3)/2]})} \right) \\ \text{otherwise.} \end{cases}$$

ნაბიჯი 7: ამონახსნი არის $\{\mu(x_1), \mu(x_2), \dots, \mu(x_N)\}$.

ქვეთავი 3.2. ექსპერტთა თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდი

3.2.1. არსებითი ცნებები

განსაზღვრა 3.2.1.1. ფაზი რიცხვი არის ნამდვილ რიცხვთა უნივერსალური სიმრავლის ნორმალური ამოზნექილი ფაზი ქვესიმრავლე მიკუთვნების უბნობრივ წრფივი ფუნქციით.

ფაზი რიცხვის განსაზღვრიდან გამომდინარეობს, რომ

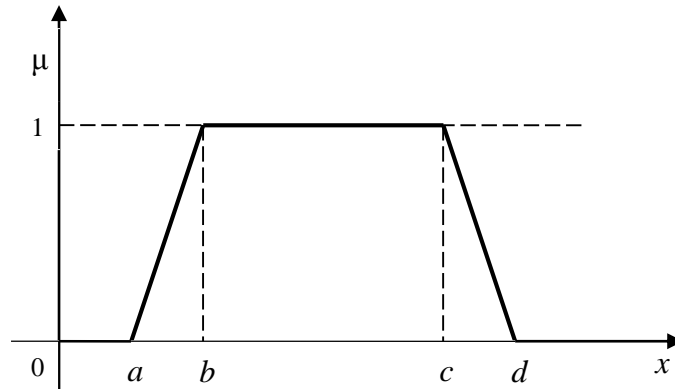
- არსებობს საპორტის ისეთი წერტილი, რომელშიც მიკუთვნების ფუნქცია ერთის ტოლია;
- თავისი მაქსიმუმიდან დახვეისას მარცხნივ ან მარჯვნივ მიკუთვნების ფუნქცია კლებულობს.

პირველ რიგში ხაზი გავუსვათ იმ გარემოებას, რომ ფაზი რიცხვი არის ნამდვილი რიცხვის განზოგადოება და ფაზი სიმრავლის კერძო შემთხვევას წარმოადგენს. აქ ჩვენ განვიხილავთ ფაზი რიცხვების სპეციფიურ ნაირსახეობას - ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვებს.

ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვი \tilde{R} განისაზღვრება ოთხეულით $(a, b, c, d) \in \mathbb{R}^+$ | $a \leq b \leq c \leq d$ და მის მიკუთვნების ფუნქციას აქვს ასეთი სახე:

$$\mu_{\tilde{R}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x < b; \\ 1, & b \leq x \leq c; \\ \frac{x-c}{d-c}, & c < x \leq d; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases} \quad x \in X$$

ნახ.2-ზე მოყვანილია ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვის მიკუთვნების ფუნქციის გრაფიკი.



ნახ.2

ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვის მიკუთვნების ფუნქცია

$\mathfrak{F}(X) = \{ \tilde{R}_i = (a_i, b_i, c_i, d_i), a_i \leq b_i \leq c_i \leq d_i, a, b, c, d \in \mathfrak{R}, i \in \square \}$ - X უნივერსუმზე ყველა ტრაპეზოიდულ რიცხვთა სიმრავლე.

$$\tilde{R}_1 = \tilde{R}_2 \Leftrightarrow a_1 = a_2, b_1 = b_2, c_1 = c_2, d_1 = d_2, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \in \mathfrak{F}(X).$$

$$\tilde{R}_1 \oplus \tilde{R}_2 \Leftrightarrow a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2, d_1 + d_2, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \in \mathfrak{F}(X).$$

$$\alpha \square \tilde{R} = (\alpha a, \alpha b, \alpha c, \alpha d) \alpha > 0, \tilde{R} \in \mathfrak{F}(X).$$

განსაზღვრა 3.2.1.2. ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვი $\tilde{R}_1 = (a_i)$ ნაკლებია ან ტოლი ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვზე $\tilde{R}_2 = (b_i), i = \overline{1,4}$, ანუ $\tilde{R}_1 \preceq \tilde{R}_2$ მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა

$$a_1 \leq b_1, a_2 \leq b_2, a_3 \leq b_3, a_4 \leq b_4 \tag{20}$$

ცნობილია, რომ

$$\begin{cases} \min \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \} = (\min \{ a_1, b_1 \}, \min \{ a_2, b_2 \}, \min \{ a_3, b_3 \}, \min \{ a_4, b_4 \}), \\ \max \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \} = (\max \{ a_1, b_1 \}, \max \{ a_2, b_2 \}, \max \{ a_3, b_3 \}, \max \{ a_4, b_4 \}) \end{cases} \tag{21}$$

აქედან გამომდინარე განსაზღვრა 3.2.1.2. ექვივალენტურია შემდეგი ფორმალიზმის (see [28] and e.g. [30]):

$$\tilde{R}_1 \preceq \tilde{R}_2 \Leftrightarrow \begin{cases} \min \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \} = \tilde{R}_1, \\ \max \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \} = \tilde{R}_2 \end{cases}, \quad \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \in \mathfrak{S}(X).$$

$\mathfrak{S}(X)$ -ზე, ადგილი აქვს ფაზი სიმრავლეთა \min და \max დისტრიბუტიულობას:

$$\begin{aligned} \min \{ \tilde{R}_1, \max \{ \tilde{R}_2, \tilde{R}_3 \} \} &= \max \{ \min \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \}, \min \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_3 \} \}, \\ \max \{ \tilde{R}_1, \min \{ \tilde{R}_2, \tilde{R}_3 \} \} &= \min \{ \max \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \}, \max \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_3 \} \}. \end{aligned} \quad (22)$$

განსაზღვრა 3.2.1.3. იზოტონური შეფასება $\mathfrak{S}(X)$ -ზე ეწოდება ფუნქციას $\nu: \mathfrak{S}(X) \rightarrow \mathfrak{R}^+$ ისეთს, რომ სრულდება შემდეგი პირობები [30]:

$$\nu(\max \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \}) + \nu(\min \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \}) = \nu(\tilde{R}_1) + \nu(\tilde{R}_2)$$

და

(23)

$$\tilde{R}_1 \preceq \tilde{R}_2 \Rightarrow \nu(\tilde{R}_1) \leq \nu(\tilde{R}_2).$$

განვიხილოთ განტოლება:

$$\rho(\tilde{R}_1, \tilde{R}_2) = \nu(\max \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \}) - \nu(\min \{ \tilde{R}_1, \tilde{R}_2 \}). \quad (24)$$

მტკიცდება [30], რომ (24) წარმოადგენს მეტრიკას $\mathfrak{S}(X)$ -ზე, ანუ აკმაყოფილებს შემდეგ მოთხოვნებს:

- 1) $\rho(\tilde{R}_1, \tilde{R}_2) = 0 \Leftrightarrow \tilde{R}_1 = \tilde{R}_2$;
- 2) $\rho(\tilde{R}_1, \tilde{R}_2) = \rho(\tilde{R}_2, \tilde{R}_1)$;
- 3) $\rho(\tilde{R}_1, \tilde{R}) + \rho(\tilde{R}, \tilde{R}_2) \geq \rho(\tilde{R}_1, \tilde{R}_2), \quad \forall \tilde{R} \in \mathfrak{S}(X)$.

$\mathfrak{S}(X)$ -ს ρ მეტრიკასა და ν იზოტონურ შეფასებასთან ერთად ეწოდება ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვთა მეტრიკული სივრცე.

განსაზღვრა 3.2.1.4[30]. მეტრიკულ სივრცეში \tilde{R}^* ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვს ეწოდება $\{\tilde{R}_j\}, j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$ ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვების სასრული ერთობლიობის წარმომადგენელი, თუ სრულდება პირობა

$$\sum_{j=1}^m \rho(\tilde{R}^*, \tilde{R}_j) \leq \sum_{j=1}^m \rho(\tilde{S}, \tilde{R}_j), \quad \forall \tilde{S} \in \mathfrak{S}(X). \quad (25)$$

განსაზღვრა 3.2.1.5[30]. $\{\tilde{R}_j\}$ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრულ ერთობლიობას ეწოდება $\{\tilde{R}_j\}$ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრულ ერთობლიობის რეგულაცია, თუ სასრული სიმრავლეები ყოველი $x \in X$ -სათვის სასრული სიმრავლეები $\{a_j\}$ და $\{a_j'\}$, $\{b_j\}$ და $\{b_j'\}$, $\{c_j\}$ და $\{c_j'\}$, $\{d_j\}$ და $\{d_j'\}$ წყვილწყვილად ტოლები არიან და $a_1' \leq a_2' \leq \dots \leq a_m'$, $b_1' \leq b_2' \leq \dots \leq b_m'$, $c_1' \leq c_2' \leq \dots \leq c_m'$, $d_1' \leq d_2' \leq \dots \leq d_m'$, $j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$.

ამ განსაზღვრიდან გამომდინარეობს, რომ ტოლობა

$$\sum_{j=1}^m \rho(\tilde{S}, \tilde{R}_j) = \sum_{j=1}^m \rho(\tilde{S}, \tilde{R}_j') \quad (26)$$

სრულდება მეტრიკულ სივრცეში ნებისმიერი $\tilde{S} \in \mathfrak{S}(X)$ და $\{\tilde{R}_j\}, j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვთა სასრული ერთობლიობისათვის.

ადვილი საჩვენებელია, რომ

$$\tilde{R}_1 \preceq \tilde{R}_2 \Rightarrow \rho(\tilde{R}_1, \tilde{R}_2) = \nu(\tilde{R}_2) - \nu(\tilde{R}_1). \quad (27)$$

თეორემა 3.2.1.1. ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების მეტრიკულ სივრცეში $\{\tilde{R}_j\}, j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრული ერთობლიობის წარმომადგენელი \tilde{R}^* განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$\tilde{R}'_{m/2} \preceq \tilde{R}^* \preceq \tilde{R}'_{m/2+1}, \text{ თუ } m \text{ ლუწია.}$$

$$\tilde{R}^* = \tilde{R}'_{(m+1)/2}, \text{ თუ } m \text{ კენტია.}$$

ზემოთ მოყვანილი თეორიული მასალის საფუძველზე ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების მეტრიკულ სივრცეში გამოყვანილია $\{\tilde{R}_j\}, j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრული ერთობლიობის \tilde{R}^* წარმომადგენლის განსაზღვრის ახალი ოპერატორი []:

$$\tilde{R}^* = \begin{cases} \left(a'_{\lfloor \frac{m}{2} \rfloor, i} + a'_{\lfloor \frac{m+3}{2} \rfloor, i} \right) / 2 \text{ if } \sum_{j=1}^{\lfloor \frac{m+1}{2} \rfloor} \rho(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{\lfloor \frac{m}{2} \rfloor}) = \sum_{j=\lfloor \frac{m}{2} \rfloor+1}^m \rho(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{\lfloor \frac{m+3}{2} \rfloor}), \\ a'_{\lfloor \frac{m}{2} \rfloor, i} + \left(\frac{\sum_{j=1}^{\lfloor (m+1)/2 \rfloor} \rho(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{\lfloor m/2 \rfloor})}{\sum_{j=1}^{\lfloor (m+1)/2 \rfloor} \rho(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{\lfloor m/2 \rfloor}) + \sum_{j=\lfloor m/2 \rfloor+1}^m \rho(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{\lfloor m+3 \rfloor})} \left(a'_{\lfloor \frac{m+3}{2} \rfloor, i} - a'_{\lfloor \frac{m}{2} \rfloor, i} \right) \right) \text{ otherwise} \end{cases} \quad i = \overline{1, 4} \quad (28)$$

შენიშვნა:

ადვილი საჩვენებელია, რომ (28) ფორმულით განსაზღვრული წარმომადგენელი აგრეთვე არის ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვი.

3.2.2. ექსპერტების თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდოლოგია

რიგ შემხვევებში ექსპერტებს არ შეუძლიათ გამოსახონ თავიანთი შეფასებები რაოდენობრივი მაჩვენებლებით. ასეთ სიტუაციებში მათ თავაზობენ გააკეთონ სიტყვიერი შეფასებები ანუ „ძალიან ცუდი“, „ცუდი“, „კარგი“ და ა.შ. ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს ეგრედ წოდებულ ლინგვისტურ ცვლადებთან. ლინგვისტური ცვლადის არსის უკეთ გასაგებად, მოვიყვანოთ მისი ერთერთი ფორმალური განმარტება[32].

განსაზღვრა 3.2.2.1. კლასიკური ლინგვისტური ცვლადი წარმოადგენს ხუთეულს $(X; V; \mu; [0,1]; \leq)$, სადაც X არის სიმრავლე (მას არეს ეძახიან), V არის ლინგვისტური მნიშვნელობათა სიმრავლე, $([0,1], \leq)$ ჩვეულებრივად დალაგებული ერთეულოვანი ინტერვალია, μ არის ასახვა $\mu: V \rightarrow F(X, [0,1])$, რომელიც წარმოადგენს თვითოეულ ლინგვისტურ მნიშვნელობა v -ს $\mu_v := \mu(v)$ მიკუთვნების ფუნქციის მეშვეობით.

$(X; V; \mu; [0,1]; \leq)$ ხუთეულში შემავალი კომპონენტებისაგან კლარიფიკაციას მოითხოვს პირველი ორი (დანარჩენები დამატებით განმარტებებს არ საჭიროებენ). არე X წარმოადგენს უნივერსუმს $X = [0, b] \subset \mathbb{R}$, ხოლო V -სთვის უნდა შეირჩეს ლინგვისტური ცვლადების სპეციალური სკალა. ლინგვისტური შეფასებების სკალების ფორმირების რამოდენიმე მიდგომა არსებობს (იხ. მაგალითად [11]).

V სიმრავლის ზოგადი ფორმა გამოიყურება ასე:

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_N\}, N = 2, 3, \dots \quad (29)$$

შევნიშნოთ, რომ ლინგვისტური სკალა მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია განსახილველი პროექტის სპეციფიკაზე. არის შემთხვევები, როცა ცხადი ხდება, რომ V -ს ერთი ან რამოდენიმე კომპონენტი არ არის საჭირო, მაშინ გამოიყენება სკალა $V' | V' \subset V$.

ვთქვათ მოწვეულია m ($m = 2, 3, \dots$) ექსპერტისაგან შემდგარი ჯგუფი და თვითოეულ ექსპერტს სთხოვენ შეავსოს შემდეგი ცხრილი ისე, რომ აღნიშნოს თავისი შეფასება სათანადო უჯრედში სიმბოლოთი „ვარსკლავი“.

ექსპერტების შეფასებები

ცხრილი 4.

შეფასება/ ექსპერტი №.	v_1	v_2	...	v_N
1				
2				
...				
m				

ახლა გადავდივართ ექსპერტების შეფასებების დამუშავების სტადიაზე, ანუ უნდა განვსაზღვროთ ასახვა μ , რომელიც უზრუნველყოფს კონვერსიას თვისებრივი შეფასებებისა რაოდენობრივ სიდიდეებში.

ჩვენი აზრით სხვადასხვა არსებული მოდელებისაგან ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის

შეფასებისათვის უპრიანია შემდეგი მიდგომის გამოყენება. დომენით მოცემული მონაცემები გარდავექმნათ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სახეობაში:

$$\mu: V \rightarrow F(X, [0, 1]) = \tilde{R}_j \in \Psi(X), \quad j = \overline{1, m}, \quad \tilde{R}_1 \prec \tilde{R}_2 \prec \dots \prec \tilde{R}_m. \quad (30)$$

ჩავწეროთ ცხრილის სახით:

მონაცემების გარდაქმნა ტრაპეზოიდულ ფაზი რიცხვებში

ცხრილი 5.

v_1	v_2	...	v_N
$\tilde{R}(v_1)$	$\tilde{R}(v_2)$		$\tilde{R}(v_N)$

ამგვარად რაიმე პროექტის შეფასების პროცესში ცხრილი 3-ის და ცხრილი 4-ის კომპონენტების კომბინირებით ყალიბდება ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრული ერთობლიობა. პროექტის შეფასების პროცესის საბოლოო შედეგის მისაღწევად უნდა მოვახდინოთ მიღებული ფაზი რიცხვების აგრეგირება. გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესებისათვის ფაზი სიმრავლეა თეორიის ბაზაზე ლიტერატურაში არსებობს აგრეგირების მეთოდების საკმაო რაოდენობა.

ჩვენ სადისერტაციო ნაშრომში შემოთავაზებულია ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრული რაოდენობის აგრეგირების ახალი მიდგომა. პრობლემა მდგომარეობს იმაში, რომ ამ ფაზი რიცხვების დამუშავების პროცესის მიზანია ერთგვარი კონსენსუსის მიღწევა. ჯგუფურ გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესში ნებისმიერი სახის აგრეგირების მეთოდის აგებისას მთავარ ამოცანას წარმოადგენს

თითოეული ექსპერტის მნიშვნელოვანების კარგად დასაბუთებული წონის განსაზღვრა.

განვიხილოთ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრული ერთობლიობა, რომელიც მიღებულია ექსპერტების თვისებრივი შეფასებების ტრანსფორმაციის გზით. ჩვენი აზრით, მიღებული სასრული ერთობლიობის წარმომადგენელი - ანუ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვი ისეთი, რომ მანძილების ჯამი მასა და ერთობლიობის ყველა დანარჩენ წევრებს შორის მინიმალურია - განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს. წარმომადგენელი შეიძლება განხილული იქნას როგორც ჯგუფური კოსენსუსის ნაირსახეობა, ამ შემთხვევაში ხდება მნიშვნელოვანების ხარისხების იგნორირება.

განსახილველი სასრული ერთობლიობის წევრებისათვის, წარმომადგენელი ერთგვარ სტანდარტს წარმოადგენს. ისევე, როგორც ფიზიკური სხეულის წონა იზომება პარიზის სტანდარტულ კილოგრამთან შედარებით, ჩვენ ბუნებრივად გვეჩვენება ექსპერტების მნიშვნელოვანების განსაზღვრა იმის მიხედვით, თუ რამდენად ახლოა ექსპერტების შეფასებები წარმომადგენელთან.

ამგვარად, შემოთავაზებული მიდგომის მთავარი იდეა დაიყვანება შემდეგ კონსტრუქციაზე. თითოეული ექსპერტის მნიშვნელოვანების წონა განისაზღვრება ფუნქციით, რომელიც უკუპროპორციულია მანძილისა მის მიერ ტრანსფორმირებულ შეფასებასა და ყველა ექსპერტების ტრანსფორმირებული შეფასებების სასრული ერთობლიობის წარმომადგენელს შორის. აქედან გამომდინარე: რაც უფრო ნაკლებია მანძილი ექსპერტის შეფასებასა და წარმომადგენელს შორის, მით უფრო დიდია მისი მნიშვნელოვანების წონა.

3.3. ტრაპეზოიდული ფაზი შეფასებების აგრეგირების მეთოდი

ვთქვათ ექსპერტთა ჯგუფი აფასებს ალტერნატივის რეიტინგს რაიმე მოცემული კრიტერიუმის მიმართ. მიუხედავად დაშვებისა, რომ ყველა ექსპერტი თანაბარი დონის პროფესიონალები არიან, მათი შეფასებები შესაძლოა მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისაგან. როგორც ზემოდ იყო აღნიშნული, ამ შეფასებების დამუშავების პროცესი უნდა წარიმართოს ისეთნაირად, რომ შესაძლებელი გახდეს კონსენსუსის მიღწევა. ამისათვის კი აუცილებელია სწორად განისაზღვროს თვითოეული ექსპერტის მნიშვნელოვანების წონები.

მოვიყვანოთ ფაზი შეფასებების აგრეგირების მეთოდის ფორმალური აღწერა. ვთქვათ $\tilde{R}_j, j \in \{1, 2, \dots, m\}, m = 2, 3, \dots$ არის ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვი, რომელიც წარმოადგენს j -ური ექსპერტის რომელიმე ალტერნატივის რეიტინგის სუბიექტურ შეფასებას რაიმე მოცემული კრიტერიუმის მიმართ. ყველა ექსპერტების შეფასებები ქმნიან $\{\tilde{R}_j\}$ ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრულ ერთობლიობას. 3.2.1.5. განსაზღვრისა და (28) ფორმულის მეშვეობით ვიპოვიოთ ამ ერთობლიობის $\{\tilde{R}_j\}$ რეგოლაციასა და \tilde{R}^* წარმომადგენელს. აღვნიშნოთ j -ური ექსპერტის აგრეგირების წონა (მნიშვნელოვანების წონა) ω_j -თი, ხოლო აგრეგირების საბოლოო რეზულტატი $\tilde{R} = (\tilde{a}, \tilde{b}, \tilde{c}, \tilde{d})$ -თი.

ზემოთ ჩატარებული მსჯელობების საფუძველზე ექსპერტების მნიშვნელოვანების წონები და აგრეგირების საბოლოო რეზულტატი შეიძლება განიმარტონ ასეთნაირად:

$$\omega_j = \frac{\left(\rho(\tilde{R}^*, \tilde{R}_j)\right)^{-1}}{\sum_{j=1}^m \left(\rho(\tilde{R}^*, \tilde{R}_j)\right)^{-1}} \quad (31)$$

და

$$\tilde{R} = \sum_{j=1}^m (\omega_j \square \tilde{R}_j). \quad (32)$$

აქ \square არის ფაზი გამრავლების ოპერატორი [28]. თვალნათლივია, რომ

$$\sum_{j=1}^m \omega_j = 1.$$

შემოთავაზებული მიდგომა ადექვატურობის შთაბეჭდილებას ტოვებს, მაგრამ თუ ექსპერტების შეფასებების სასრული ერთობლიობის წევრთაგან ერთი მაინც ემთხვევა წარმომადგენელს, ფუნქცია აქ განიცდის წყვეტას. მტკიცდება შემდეგი წინადადება.

წინადადება 3.1. ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების ნებისმიერი სასრული ერთობლიობისათვის $\{\tilde{R}_j\}, j = \overline{1, m}, m = 2, 3, \dots$ სრულდება შემდეგი პირობები:

- (a) $\tilde{R} = \sum_{j=1}^m (\omega_j \square \tilde{R}_j)$ ყოველთვის უწყვეტია (აქ ω_j მოცემულია (3.1)-ით);
- (b) თუ არსებობს ერთი მაინც j ისეთი, რომ $\rho(\tilde{R}_j, \tilde{R}^*) = 0$, მაშინ $\tilde{R} = \tilde{R}^*$.

შედეგი 3.1. თუ ყველა $t, j \in \{1, 2, \dots, m\}$ სრულდება $\tilde{R}_t = \tilde{R}_j \Rightarrow \tilde{R} = \tilde{R}^*$

შედეგი 3.2. თუ ყველა შეფასება იდენტურია, მაშინ $\omega_j = 1/m$.

ახლა გადავიდეთ შემოთავაზებული აგრეგირების მეთოდის რეალიზაციის გამსხვილებულ ალგორითმზე.

ალგორითმი

ნაბიჯი 0. ინიციალიზაცია: მოცემულია ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვების სასრული ერთობლიობა $\{\tilde{R}_j\}$ და მისი რეგულაცია $\{\tilde{R}'_j\}$, $j = \overline{1, m}$, $m = 2, 3, \dots$. აღვნიშნოთ j -ური ექსპერტის მნიშვნელოვანების წონა a_j -თი, აგრეგირების საბოლოო რეზულტატი \tilde{R} -ით.

ნაბიჯი 1. გამოთვალე $\{\tilde{R}_j\}$ -ის წარმომადგენელი

$$\tilde{R}^* = \begin{cases} \left(a'_{[\frac{m}{2}, i]} + a'_{[\frac{m+3}{2}, i]} \right) / 2 \text{ if } \sum_{j=1}^{[\frac{m+1}{2}]} \rho \left(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{[\frac{m}{2}]} \right) = \sum_{j=[\frac{m}{2}]+1}^m \rho \left(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{[\frac{m+3}{2}]} \right), \\ a'_{[\frac{m}{2}, i]} + \left(\frac{\sum_{j=1}^{[(m+1)/2]} \rho \left(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{[\frac{m}{2}]} \right)}{\sum_{j=1}^{[\frac{m+1}{2}]} \rho \left(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{[\frac{m}{2}]} \right) + \sum_{j=[\frac{m}{2}]+1}^m \rho \left(\tilde{R}'_j, \tilde{R}'_{[\frac{m+3}{2}]} \right)} \left(a'_{[\frac{m+3}{2}, i]} - a'_{[\frac{m}{2}, i]} \right) \right) \text{ otherwise} \end{cases} \quad i = \overline{1, 4}$$

ნაბიჯი 2. შეასრულე ნაბიჯი 3 პირობისათვის $j = \overline{1, m}$.

ნაბიჯი 3. გამოთვალე $\Delta_j = \rho(\tilde{R}^*, \tilde{R}_j)$:

- თუ ერთი მაინც $\Delta_j = 0$, მაშინ $\tilde{R} = \tilde{R}^*$;
- თუ $\Delta_j > 0$ ყველა j -სათვის, მაშინ

$$\omega_j = \frac{\left(\rho(\tilde{R}^*, \tilde{R}_j) \right)^{-1}}{\sum_{j=1}^m \left(\rho(\tilde{R}^*, \tilde{R}_j) \right)^{-1}}.$$

ნაბიჯი 4. მიიღე საბოლოო რეზულტატი: $\tilde{R} = \sum_{j=1}^m (\omega_j \square \tilde{R}_j)$.

თავი IV. შემოთავაზებული მიდგომის პრაქტიკული გამოყენება

წინასიტყვაობა

წინამდებარე თავში ჩვენ შევეცდებით ზემოთ მოყვანილი თეორიული მასალის საფუძველზე დეტალურად აღვწეროთ კონკრეტული საბანკო პროექტის დამუშავების პროცედურის ილუსტრაცია, განაცხადის შემოსვლიდან კრედიტის გაცემის თაობაზე საბოლოო გადაწყვეტილების მიღებამდე.

პირველ რიგში განხილული იქნება ცხრილი 2-ში მოყვანილი პარამეტრებიდან საკვანძო პარამეტრების ჩამონათვალი. შემდგომ მოხდება მათ შორის ლოკალიზებული ფაზი ხასიათის მქონე პარამეტრების აგრეგირება ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასების ფაზი აგრეგირების მეთოდით.

შემდგომ ხდება, სესხის მომთხოვნი ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და გაკოტრების რისკის შეფასებაში მონაწილე ბანკის სხვადასხვა ქვედანაყოფების, მნიშვნელოვანების წონები განსაზღვრული ექსპერტთა თვისებრივი შეფასებების ფაზი აგრეგირების მეთოდის მეშვეობით [33].

და ბოლოს, იქნება გამოყვანილი კრედიტის გაცემის მიზანშეწონილობის შემფასებელი რაოდენობრივი ფორმალიზმი [34].

განხილულია ჩვენს მიერ დამუშავებული და შემოთავაზებული ახალი მიდგომის პრაქტიკული გამოყენება სს „ხალიკ ბანკის“ მაგალითზე, (იხ.დანართი 2) წინადადება კომპანიის დაფინანსების შესახებ.

4.1. ფინანსური ანალიზის და რისკის შეფასების საანგარიშო ფაზი პარამეტრების აგრეგირება

განვიხილოთ სესხის განაცხადის შემომტანი ორგანიზაციის ფინანსური დოკუმენტები. ისინი მოიცავენ 134 პარამეტრს. პირველ თავში ჩვენ ვაწარმოებთ ამ პარამეტრთა სიმრავლის კლასტერიზაციას, ანუ ამ სიმრავლის დაყოფას ერთგვაროვან ქვესიმრავლეებად მოცემული ფინანსური კოეფიციენტების მიხედვით (იხ. პარაგრაფი 1.3.2).

ორგანიზაციის ფინანსური მდგომარეობის შეფასების ერთერთი მოქმედი საშუალების - ფინანსური კოეფიციენტების ანალიზის საფუძველზე მიღებულია 43 ძირითადი საანგარიშო პარამეტრი. მათგან 20 პარამეტრი უტყუარია, ესაა - ფინანსური კოეფიციენტების და CADS-ის ნორმატიული მნიშვნელობები - (იხ. დანართი 1.); დებიტორული დავალიანებები, სესხები და მათი საპროცენტო გადასახადები. ხოლო დანარჩენი 23 პარამეტრი - განუზღვრელია, რომლებიც ატარებენ განუზღვრელობის გარკვეულ ხარისხს და/ან სუბიექტივიზმის ელემენტებს. ძირითადი ფინანსური საანგარიშო პარამეტრები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი 6-ში.

მოვახდინეთ 23 ფაზი ხასიათის მქონე პარამეტრის აგრეგირება ექსპერტთა რაოდენობრივი შეფასების ფაზი აგრეგირების მეთოდით.

როგორც უკვე ავღნიშნეთ, რისკის შეფასების თვალსაზრისით, არაა რეკომენდირებული იმ საკრედიტო პროექტის დაფინანსება, რომლის CADS-ის მნიშვნელობა დაბალია ნორმატიულ 1.2 მნიშვნელობაზე. ამავდროულად, მსესხებელი კომპანიის ფინანსური ანგარიშის ანალიზისას კოეფიციენტების მნიშვნელობებს აქვთ მხოლოდ სარეკომენდაციო ხასიათი.

ფინანსური კოეფიციენტები გამოიანგარიშება მთლიანი კალენდარული წლის საპროგნოზო ფინანსური ანგარიშის საფუძველზე.

ძირითადი საანგარიშო პარამეტრები

ცხრილი 6.

№	პოზიცია ბალანსში	პარამეტრები დასახელება	მნიშვნელობა
1	138	მიმდინარელი კვიდობა (მიმდინარე აქტივი / მიმდინარე ვალდებულება)	>1
2	139	სწრაფი ლიკვიდობა (დებიტ + ფული / მიმდინარე ვალდებულება)	>0,4
3	140	უეცარი ლიკვიდობა (ფული / მიმდინარე ვალდებულება)	>0,1
4	146	ჯამური სესხები (ლიზინგით) / სულ ვალდებულება და კაპიტალი	<0,5
5	147	ჯამური ვალდებულებები / ჯამური აქტივები	<0,75
6	150	ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები) სავაჭრო ორგანიზაციისთვის	>0,2
7	151	საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები) სავაჭრო ორგანიზაციისთვის	>0,08
8	152	წმინდამოგების მარჟა (წმინდამოგება / ამონაგები) სავაჭრო ორგანიზაციისთვის	>0,04
9	155	ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები) სხვა ორგანიზაციებისთვის	>0,25
10	156	საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები) სხვა ორგანიზაციებისთვის	>0,15

11	157	წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები) სხვა ორგანიზაციებისთვის	>0,05
12	159	საოპერაციო მოგება (EBITDA) / გადახდილი %	>2.0
13	160	(EBITDA) / მოკლევად და გრძელვად. კრედიტები	> 0,3
14	161	CADS(საოპერ. ფული + გადახდილი % + საინვ. ფული + რედიტ. შემოძინება) / - (საფ. ფული + გადახდილი %)	>1,2
15	20	მიმდინარე აქტივები	განუზღვრელი
16	26	დებიტორული დავალიანება	უტყუარი
17	32	- ნაღდი ფული, სალარო, საანგარიშსწორებო ანგარიშები	განუზღვრელი
18	35	ჯამური აქტივები	განუზღვრელი
19	46	გრძელვადიანი ვალდებულებები	განუზღვრელი
20	47	გრძელვადიანი კრედიტები - სს „ხალიკ ბანკი“	განუზღვრელი
21	48	გრძელვადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
22	49	სხვა გრძელვადიანი სესხები	განუზღვრელი
23	52	მოკლევადიანი (მიმდინარე) ვალდებულებები	განუზღვრელი
24	53	მოკლევადიანი კრედიტები - სს „ხალიკ ბანკი“	განუზღვრელი
25	54	მოკლევადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი	განუზღვრელი

26	55	სხვა მოკლევადიანი სესხები	უტყუარი
27	56	სხვა მოკლევადიანი სესხები (როიალტი)	უტყუარი
28	62	ჯამური ვალდებულებები და კაპიტალი	განუზღვრელი
29	65	შემოსავალ ირეალიზაციიდან	განუზღვრელი
30	72	ჯამური მოგება	განუზღვრელი
31	84	საოპერაციო შემოსავალი (EBITDA)	განუზღვრელი
32	86	საპროცენტო ხარჯები	განუზღვრელი
33	92	წმინდა მოგება	განუზღვრელი
34	109	საპროცენტო გადასახდელები - სს „ხალიკ ბანკი“	უტყუარი
35	110	საპროცენტო გადასახდელები - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
36	114	ჯამი საოპერაციო საქმიანობიდან	განუზღვრელი
37	119	ჯამი საინვესტიციო საქმიანობიდან	განუზღვრელი
38	121	საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - სს „ხალიკ ბანკი“	უტყუარი
39	122	საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
40	123	საკრედიტო სახსრების მოზიდვა	განუზღვრელი
41	124	სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - ჩვენი ბანკი	უტყუარი
42	125	სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - სხვა ბანკი	განუზღვრელი
43	126	სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა	განუზღვრელი

ძირითადი საანგარიშო პარამეტრები ავლნიშნოთ ავლნიშნოთ A_j -ით, სადაც j – ძირითადი საანგარიშო პარამეტრის პოზიციის ნომერია კომპანიის ძირითად საფინანსო უწყისში -ბალანსში. ფინანსური კოეფიციენტები გამოითვლება შემდეგი სახით[17],[18]:

$$A_{20} / A_{52} = A_{138} \geq 1$$

$$A_{26}+A_{32} / A_{52} = A_{139} \geq 0,4$$

$$A_{32} / A_{52} = A_{140} \geq 0,1$$

$$A_{47}+A_{48}+A_{49}+A_{53}+A_{54}+A_{55}+A_{56} / A_{62} = A_{146} \leq 0,5$$

$$A_{35} / A_{46} + A_{52} = A_{147} \leq 0,75$$

$$A_{72} / A_{65} = A_{155} \geq 0,2$$

$$A_{84} / A_{65} = A_{156} \geq 0,08$$

$$A_{92} / A_{65} = A_{157} \geq 0,04$$

$$A_{84} / A_{86} = A_{159} \geq 2,0$$

$$A_{84} / A_{47}+A_{48}+A_{49} + A_{53}+A_{54}+A_{55}+A_{56} = A_{160} \geq 0,3$$

ყველა საანგარიშო ფინანსური კოეფიციენტები ფაზი პარამეტრია განუზღვრელია, რამდენადაც მათი ძირითადი საანგარიშო პარამეტრებიდან ერთი მაინც შეიცავს განუზღვრელობის ხარისხს.

რისკის შეფასებაც განისაზღვრება ფაზი პარამეტრებით:

$$A_{109}+A_{110}+A_{114} + A_{119} + A_{121}+A_{122}+A_{123} / -A_{124}+A_{125}+A_{126}+A_{109}+A_{110} = A_{161} \geq 1,2$$

განუზღვრელი პარამეტრების გამოთვლისათვის გამოვიყენეთ საანგარიშო პარამეტრების ფაზი მნიშვნელობების აგრეგირების ალგორითმი.

კვარტალური ანგარიშის შესრულებისათვის აუცილებელია მოგება-ზარალის უწყისიდან ფულადი სახსრების მოძრაობის ანგარიშიდან მოხდეს მოყვანილი მაჩვენებლების კორექტირება საბალანსო ანგარიშში მოცემული მონაცემების მიხედვით (იხ. დანართი 3.).

4.2. ბანკის სხვადასხვა ქვედანაყოფების მნიშვნელოვანების წონების განსაზღვრა

სესხის მომთხოვნი ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზის და მისი გაკოტრების რისკის შეფასებაში მონაწილე ბანკის სხვადასხვა ქვედანაყოფების პროცესში ჩართულობა და თანმიმდევრობა განიხილება 3 ეტაპიან ციკლად. კრედიტის გაცემის პროცედურა მოცემულია ნახ. 3-ზე.

პირველ ეტაპზე

– მსესხებლის მიერ შემოდის განაცხადი ბანკში, კორპორატიული გაყიდვების დეპარტამენტში ყველა საჭირო თანმხლები დოკუმენტებით. განაცხადს პროექტის დამუშავებისთვის ყველა თანმხლები დოკუმენტით, გაყიდვების დეპარტამენტი გადასცემს ანალიტიკის დეპარტამენტს.

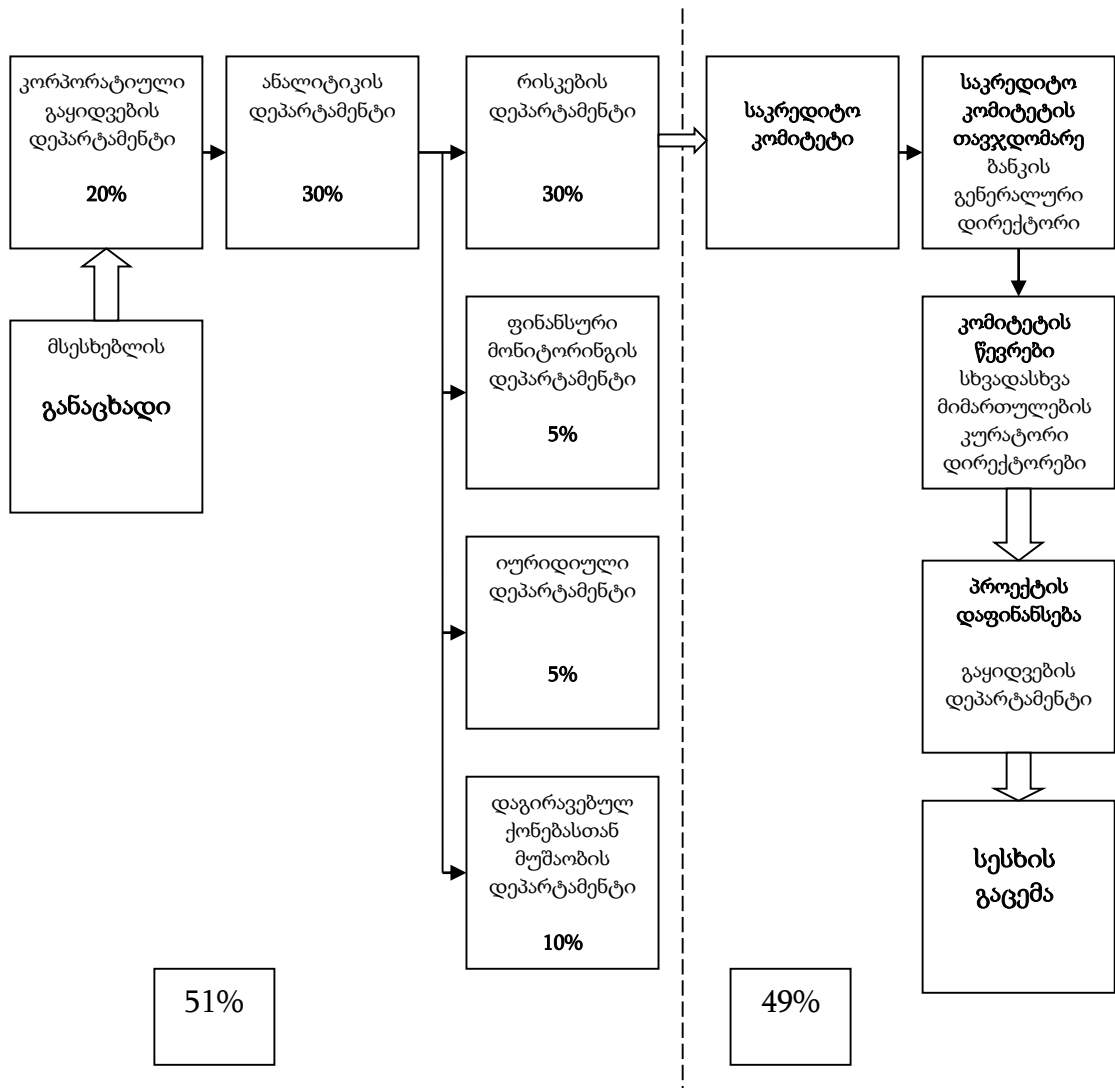
მეორე ეტაპზე

– ანალიტიკის დეპარტამენტის მიერ, დადებითი დასკვნის შემთხვევაში, პროექტი შესაფასებლად გადაეცემა რისკების დეპარტამენტს. ასევე პარალელურ რეჟიმში დასკვნას კლიენტის შესახებ ამზადებს, როგორც ფინანსური მონიტორინგის დეპარტამენტი, ასევე იურიდიული და დაგირავებულ ქონებასთან მუშაობის დეპარტამენტები.

მესამე ეტაპზე

– საბოლოო გადაწყვეტილების მისაღებად პროექტი განიხილება საკრედიტო კომიტეტის მიერ, რომლის თავმჯდომარეც არის ბანკის გენერალური დირექტორი, ხოლო კომიტეტის წევრებია - ბანკის სხვადასხვა მიმართულების კურატორი დირექტორები და იურიდიული დეპარტამენტის უფროსი.

იმ შემთხვევაში, თუ კომიტეტი მიიღებს დადებით გადაწყვეტილებას პროექტის დააფინანსების შესახებ, კორპორატიული გაყიდვების დეპარტამენტი ამზადებენ ყველა საჭირო დოკუმენტს სესხის გასაცემად.



ნახ. 3

კრედიტის გაცემის პროცედურა

კრედიტის მომთხოვნის შესაფასებლად შემოვიღოთ ასეთი ლინგვისტური ტერმ-სიმრავლე: $V = \{\text{ძალიან ცუდი} - VB, \text{ცუდი} - B, \text{საშუალო} - M, \text{კარგი} - G, \text{ძალიან კარგი} - VG\}$.

ექსპერტების გამოკითვის საფუძველზე ჩვენ ბუნებრივად მიგვაჩნია (30) ფორმულის ასეთი პრაქტიკული კონკრეტიზაცია:

$$\mu: V \rightarrow F(X, [0,1]) = \tilde{R}_j \in \Psi(X), \quad j = \overline{1, m}, \quad \tilde{R}_1 \prec \tilde{R}_2 \prec \dots \prec \tilde{R}_m$$

$$VB = \{(0,0), (0,1), (1,0)\},$$

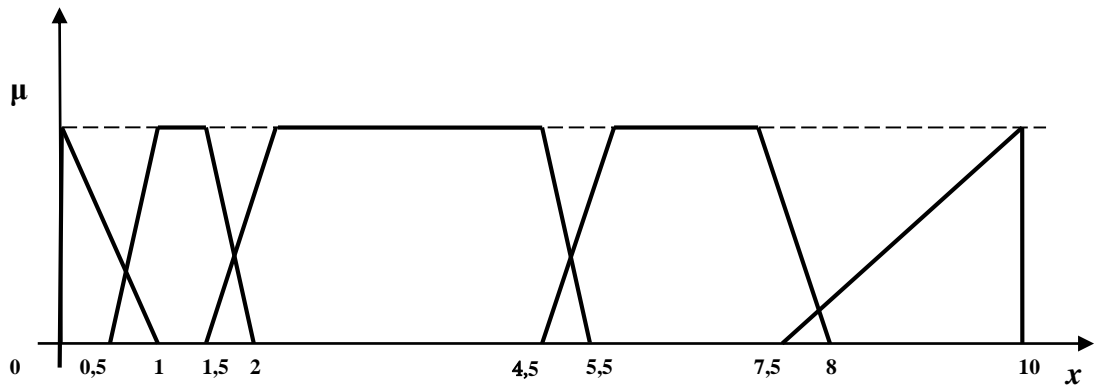
$$B = \{(0.5,0), (0.75,1), (1.75,1), (2,0)\},$$

$$M = \{(1.5,0), (2.5,1), (3.5,1), (4.5, 1), (5.5,0)\},$$

$$G = \{(4.5,0), (5.25,1), (7.25,1), (8,0)\},$$

$$VG = \{(7.5,0), (10,1), (10,0)\}.$$

ბანკის ექსპერტების გამოკითხვით ცხრილის მეშვეობით ბანკის მიერ შემოსული პროექტის შემფასებელი დეპარტამენტების მნიშვნელოვანების საწყისი წონები ასეთია: კორპორატიული გაყიდვების დეპარტამენტი – 0.2, ანალიტიკის დეპარტამენტი – 0.3, რისკების დეპარტამენტი – 0.3, ფინანსური მონიტორინგის დეპარტამენტი – 0.05, იურიდიული დეპარტამენტი – 0.05, დაგირავებულ ქონებასთან მუშაობის დეპარტამენტი – 0.1.



ნახ.4

ტრაპეზოიდული სკალა

წინა ეტაპზე მიღებულ ფინანსურ კოეფიციენტებს კომპლექსურად ვიზილავთ ექსპერტთა მნიშვნელოვანების წონების ტრაპეზოიდულ ლინგვისტურ სკალაზე და ვღებულობთ ერთ აგრეგირებულ შეფასებას, რომელიც წარმოდგენილია იქნება ტრაპეზოიდული ფაზი რიცხვით (იხ.

ფორმულები (31) და (32)). შემდგომ ხორციელდება ამ რიცხვის დეფაზიფიკაცია და მისი ასახვა 100%-ან სკალაზე.

თუ მიღებული მნიშვნელობა ნაკლებია ან ტოლია 50%-ზე, მაშინ რისკი დიდია და საკრედიტო პროექტი არ განიხილება.

თუ მნიშვნელობა მეტია 50%-ზე, მაშინ საკრედიტო პროექტი განიხილება საკრედიტო კომიტეტზე და ეძლევა რეკომენდაცია სესხის გასაცემად.

დასკვნა

წარმოდგენილ ნაშრომში განხილულია ორგანიზაციის გაკოტრების რისკის შეფასების თვისებრივად ახალი მიდგომა.

ჩვენ, ასეთი არასრულფასოვანი ინფორმაციის მატარებელი პარამეტრების დასამუშავებლად გამოვიყენეთ ფაზი სიმრავლეთა თეორიის აპარატი და რამოდენიმე დამოუკიდებელი ექსპერტის მიერ პარამეტრების შეფასების საფუძველზე მივიღეთ ჯგუფურ გადაწყვეტილებათა მიღების (Group decision making) რეალური განმსაზღვრელი შედეგი.

ჩვენი აზრით, ამგვარად განსაზღვრული პარამეტრების საფუძველზე გაანალიზებული გაკოტრების რისკის შეფასება უფროა ახლოა რეალურთან.

ზემოთ აღწერილი მიდგომის საფუძველზე აგებულია ორგანიზაციის გაკოტრების რისკის შეფასების ახალი მოდელი.

შემუშავებული მოდელი ვერიფიცირებული და აპრობირებული იქნა გამოთვლაზე. ყველა შედეგი ამა თუ იმ ხარისხით განსხვავდება დამტკიცებულისგან და ჩვენი აზრით ახლოა რეალობასთან.

ექსპერტთა ჯგუფური შეფასების ფაზი აგრეგირებისადმი ახალი მიდგომის მოყვანილი პრაქტიკული მაგალითი ადასტურებს შემოთავაზებული მიდგომის ადექვატურობას.

გამოყენებული ლიტერატურა

- 1 გეგუჩაძე ნ., სავალუტო რისკის მართვა კომერციულ ბანკებში, საბანკო საქმე, ბანკი, 2000, 3, გვ.15–20.
- 2 საქართველოს კანონი „კომერციული ბანკების საქმიანობის შესახებ“, 23.02.1996.
- 3 კოვზანაძე ი., კონტრიძე გ., თანამედროვე საბანკო საქმე, თეორია და პრაქტიკა, თბილისი, 2014. გვ.376-389, გვ.486-500.
- 4 Ковзанадзе И., Уроки мирового экономического кризиса и формирование новой модели развития.Тбилиси, 2016. Ст. 74-92, ст.149-168.
- 5 Altman E., Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z score and Zeta models, 2000.
- 6 Zadeh L. A., Fuzzy sets, Information and Control, 1965, v. 8, pp.338-353.
- 7 Jondle D., Maines T., Burke M., Young P., Modern Risk Management Managing risk through the ethical business culture model, 2013.
- 8 Под редакции Лаврушина О.И., Валенцевой Н.И., Банковские риски, 2007.
- 9 Harle F., Luders E., Papanides T., Pfetsch S., Mckinsey & Company, Mckinsey working papers on Risk, Number 26.11.2010,.
- 10 Warnish R., Schlosser A., Mckinsey&Company, Mckinsey working papers on Risk, Number 43, 03. 2013.
- 11 Basel committee on Banking Supervision-Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems, June 2011.
- 12 Pollak Z, Kosis A., “All Models are wrong, but some are useful” The Model Risk of Credit Scoring Model, 2012.
- 13 Bielecki T. R., Jeanblanc M., Rutkowski M., Pricing and Hedging of Credit Risk: Replication and Mean-Variance Approaches, 2002.
- 14 Hirtle B.J, Levonian M., Saidenberg M., Walter S., Wright D., Federal Reserve Bank of New York., Using Credit Risk Models for Regulatory Capital Issues and Options, 03.2001.
- 15 Minton B. A., Stulz R., Williamson R., How Much Do Banks Use Credit Derivatives to Hedge Loans, 2009.

- 16 Greenlee J., Kelly H., Fogarty M., Dutta S., Baraibar J., Basel III issues and implications KPMG, 2011.
- 17 Регламент предоставления банковских займов на бизнес-цели клиентам корпоративного бизнеса, АО «ХАЛЫК БАНК ГРУЗИЯ», г. Тбилиси, 16.01.2015 г.
- 18 Финансовые показатели, приложение №13Б к регламенту предоставления банковских займов на бизнес-цели клиентам среднего и корпоративного бизнеса , АО «Халык Банк Грузия» , 27.08.2012.
- 19 Dubois D., Prade H., Possibility Theory, an Approach to Computerized Processing of Uncertainty, Plenum Press, New York, 1988.
- 20 Zadeh L. A., The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning, Information Sciences 1975, v. 8, pp.199-249.
- 21 Ed. By Zopounidis C. and oth., Fuzzy Sets in Management, Economy and Marketing, World Scientific Pub Co, 2002. ISBN 10247532.
- 22 Недосекин А.О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами // Аудит и финансовый анализ, 2000, №2.
- 23 Tsabadze T., The coordination index of finite collection of fuzzy sets, Fuzzy Sets and Systems, 1999, 107, pp.177-185.
- 24 Tsabadze T., A method for fuzzy aggregation based on grouped expert evaluations, Fuzzy Sets and Systems, 2006, 157, pp.1346-1361.
- 25 Vaníček J., Vrana I., Aly S., Fuzzy aggregation and averaging for group decision making: A generalization and survey, Knowledge-Based Systems, 2009, 22, pp.79-84.
- 26 A. Ryjov, Fuzzy Linguistic Scales: Definition. Properties and Applications, In: Soft Computing in Measurement and Information Acquisition. Ed. by L. Reznik, V. Kreinovich. Springer-Verlag, 2003, pp. 23 – 38.
- 27 K. Wolff, Concepts in Fuzzy Scaling Theory: order and granularity, Fuzzy Sets and Systems, 2002, Vol.132, pp. 63-75.
- 28 Dubois D., Prade H. Fuzzy Real Algebra: Some Results // Fuzzy Sets and Systems, 1979, 2.

- 29 Dubois D., Prade H. Fuzzy Sets and Systems. - N.Y., Academic Press, 1980.
- 30 Tsabadze T., A method for aggregation of trapezoidal fuzzy estimates under group decision-making, Int. Journal Fuzzy Sets and Systems, 2015, v. 266, pp. 114-130.
- 31 Tsabadze T., Application of Fuzzy Sets in Solving Some Management Problems. Part 1, Journal of Mathematical Sciences, Springer International Publishing AG, 2015, Volume 208, Issue 6, pp. 661-676.
- 32 Tsabadze T., Application of Fuzzy Sets in Solving Some Management Problems. Part 2. Journal of Mathematical Sciences, Springer International Publishing AG, 2015, Volume 208, Issue 6, pp. 677-692.
- 33 Tsabadze T., Geguchadze N., One approach to decision-making in management under uncertainty, Recent Resarches in Applied Computer Science, Konya, Turkey May 20-22, 2015, pp. 53-61.
- 34 ცაბაძე თ., ჭელიძე ი., გეგუჩაძე ი., საკრედიტო რისკის შეფასება ფაზი მიმართებების გამოყენებით, ბიზნეს-ინჟინერინგი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი - საქართველოს საინჟინრო აკადემია, 2016, №1-2, გვ.164-168.

დანართები

დანართი 1

ფინანსური ანალიზი და ფინანსური კოვენანტები

სს „ხალიკ ბანკის“ კორპორატიული ბიზნესის დაკრედიტების რეგლამენტის დანართი 13 ბ

1. მსესხებლის ფინანსური ანგარიშის ანალიზი წარმოებს შაბლონის საფუძველზე 14.1-8 (excelfile) დანართში მოყვანილი კოეფიციენტების გამოყენებით. კოეფიციენტები გამოიანგარიშება მთლიანი კალენდარული წლის საპროგნოზო ფინანსური ანგარიშის საფუძველზე. თვიური ან კვარტალური ანგარიშის შემთხვევაში აუცილებელია ОПиУ-დან და ფულადი სახსრების მოძრაობის ანგარიშიდან მოყვანილი მაჩვენებლებისათვის კორექტირება მოხდეს საბალანსო ანგარიშში ნაჩვენები მონაცემების მიხედვით.

2. IRR და NPV-ის კოეფიციენტების გამოყენება აუცილებელია იმ შემთხვევაში, თუ საკრედიტო პროექტი თავისი ეკონომიკური არსით არის საინვესტიციო, გულისხმობს ინვესტიციების დაბრუნებას საინვესტიციო პროექტით გენერირებული ფულადი ნაკადის ხარჯზე.

1.)IRR-ის ნორმატიული მნიშვნელობა - ბანკის მიმართ ვალდებულების გადახდის შემდეგ არანაკლებ 10–15%. ამ კოეფიციენტის გაანგარიშებისას დაშვებულია, რომ NPV უდრის ნულს. ინვესტორების მიერ ჩვეულებისამებრ გამოიყენება ინვესტიციების შემოსავლიანობების შედარებისათვის დაბანდებათა ალტერნატიული მეთოდების (დეპოზიტები, ფასიანი ქაღალდები და ა.შ.) შემთხვევაში. არ გამოიყენება, თუ მსესხებლის (თანამსესხებლის) მიერ მოთხოვნილი თანხა გამიზნულია მხოლოდ საბრუნავი კაპიტალის შევსებისათვის ან თუ საინვესტიციო

პროექტში არის წინასწარი შეთანხმება შემდგომი კაპიტალური დაბანდებების შესახებ საკრედიტო რესურსების მოზიდვით. გათვლებისას გამოიყენება ფორმულა - ფუნქცია MS Excel.

2). NPV-ს ნორმატიული მნიშვნელობა - დადებითი მნიშვნელობაა (ნულზე მეტი). თუ პროექტს აქვს საინვესტიციო ხასიათი, მაშინ დისკონტირებისათვის უნდა გამოიყენებოდეს თავისუფალი ფულადი ნაკადი, რომელიც განისაზღვრება, როგორც სხვაობა ოპერაციულ ნაკადსა და ინვესტიციით მოთხოვნილ მოცულობას შორის. ემსახურება კაპიტალური დაბანდებების შემოსავლიანობის განსაზღვრას. თუ მისი მნიშვნელობა ნულზე მეტია, მაშინ ინვესტიცია ეკონომიკურად მიზანშეწონილია.

3. აკრძალულია იმ პროექტების დაფინანსება, რომელთა CADS-ის მნიშვნელობა დაბალია ნორმატიულ 1.2 დონეზე. ფინანსურ პროგნოზში დაიშვება 1.0-ის ტოლი ან უფრო მაღალი CADS-ის მნიშვნელობა არა უმეტეს ერთ წლიან პერიოდში ისეთ საკრედიტო პროექტებზე, რომელთა ხანგრძლივობაა 1 ან მეტი წელი.

4. მსესხებლის ფინანსური ანგარიშის ანალიზისას კოეფიციენტების შემდეგ მნიშვნელობებს აქვთ სარეკომენდაციო ხასიათი:

კოეფიციენტების დასახელება	მნიშვნელობა
მიმდინარე ლიკვიდობა (მიმდინარე აქტივი / მიმდინარე ვალდებულება)	≥ 1
სწრაფი ლიკვიდობა (დებიტ + ფული / მიმდინარე ვალდებულება)	≥ 0.4
უეცარი ლიკვიდობა (ფული / მიმდინარე ვალდებულება)	≥ 0.1
ჯამური სესხები (ლიზინგით) / სულ ვალდებულება და კაპიტ.	≤ 0.5
ჯამური ვალდებულებები / ჯამური აქტივები	≤ 0.75
ორგანიზაციების მომგებიანობის მაჩვენებლები	
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები)	≥ 0.25

საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები)	≥ 0.15
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები)	≥ 0.05
სავაჭრო ორგანიზაციების მომგებიანობის მაჩვენებლები	
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები)	≥ 0.2
საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები)	≥ 0.08
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები)	≥ 0.04
საოპერაციო მოგება (EBITDA) / გადახდილი %	$\geq 2.0^2$
(EBITDA) / მოკლე და გრძელ ვადიანი კრედიტები	$\geq 0.3^3$

² მოცემული კოეფიციენტის მნიშვნელობა დასაშვებია 2.0 -ზე ნაკლები, ხოლო მეტი 1.5 -ზე არა უმეტეს ერთ წლიან პერიოდის საკრედიტო პროექტებზე, რომელთა ხანგრძლივობა 3 ან მეტი წელია

³ დასაშვებია კოეფიციენტის მნიშვნელობა 0.2 დონეზე ისეთ საკრედიტო პროექტებზე, რომელთა საბრუნავ სასუალებათა შევსება ხდება არა უმეტეს 24 თვის ვადით.

წინადადება კომპანიის დაფინანსების შესახებ

მსესხებელი/კომპანიათა ჯგუფი		ანალიზის ჩატარების თარიღი	26.02.2010
იურიდიული ფორმა და რეგისტრაციის თარიღი		(ახალი/ მოქმედი)	
დარგი და საქმიანობის სახეობა	ჰიდროელექტროსადგური	ქვედანაყოფი	
რეგიონი/ქალაქი	კახეთი, სოფ. ფშაველა	საკრედიტო ანალიტიკოსი	

I. ფინანსირების მოთხოვნილი პირობები:

საბანკო პროდუქტი	ვალუტა	თანხა	განაკვეთი %	დროთვე.	საკუთარი მონაწილეობა	ფინანსირების მიზანი
საბანკო სესხი	\$	1,592,000	10	120		მიმდინარე კრედიტის რეფინანსირება
საბანკო სესხი	\$	408,000	10	120	500,000	კომპანია შპს „Y“-ის 100% წილის შეძენა

შპს «- X -» -მა მიმართა სს „ხალიკ ბანკ საქართველოს“ დაფინანსების თხოვნით , გამოეყო სესხი საერთო მოცულობით 2 მლნ. აშშ დოლარი , ვადა - 60 თვე, წლიური საპროცენტო განაკვეთი - 10% . სესხის

მიზნობრიობას წარმოადგენს კომპანია «- Y -»-ის 100% წილის შეძენა. დაკრედიტების დეტალური სქემა მითითებულია პუნქტში - „პროექტის ანალიზი“.

II. ინფორმაცია მსესხებლის/ ჯგუფის საბანკო ვალდებულებების, ბანკებთან ურთიერთობების შესახებ

შპს «-X-» არ სარგებლობს საბანკო სესხებით, რაც შეეხება შესაძენ კომპანია შპს «-Y-»- ს, ამ კომპანიას გააჩნია მიმდინარე ვალდებულებები ჯამური მოცულობით \$ 1,650,000 და 343 000 ლარი. კომპანიის წილის შეძენის შემთხვევაში ყველა ვალდებულება იქნება დაფარული.

III. განმცხადებლის ბიზნესის აღწერა

კომპანია «-Y-» დაფუძნდა 17/07/2009 წელს. როგორც ზემოთ ითქვა კომპანია 2009 წლის მარტიდან მარტავს 1,95 მგ.ვატი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურს (შემდგომში-სადგური). ეს სადგური მდებარეობს კახეთის რეგიონში, თელავის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ფშაველას მიმდებარედ. სადგურის წყალმიმღები კვანძი განლაგებულია მდინარე ალაზანის სარწყავი სისტემის მაგისტრალურ არხზე და მარაგდება მისი შენაკადი მდინარეთი. წყლის მიღება ხორციელდება სპეციალური წყალმიმღები კამერების საშუალებით, საიდანაც 1600 მმ მილსადენით წყალი მიეწოდება სატურბინო-საგენერატორო შენობაში. შენობაში მოწყობილია ჰორიზონტალური ღერძის მქონე ერთი ფრენსისული ტიპის ტურბინული აგრეგატი. წყლის გადაგდება ხორციელდება „ჩეჩაკი“-ს ხეობაში გადასაგდები არხის მეშვეობით. უნდა აღინიშნოს, რომ სადგური აღჭურვილია ავსტრიული კომპანია „ანდრიცის“ მიერ გამოშვებული უახლესი აგრეგატებით. ხსენებული კომპანია

ითვლება ერთერთ ლიდერად შედარებით პატარა ელექტროსადგურებისათვის ჰიდრო ტურბინების წარმოებაში.

ჰესის ერთ-ერთი უპირატესობა ისაა, რომ განლაგებულია სარწყავი სისტემის არხზე. სადაც წყლის დონე სტაბილურია, განსხვავებით მდინარისაგან, სადაც კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე შეიძლება წყლის დონემ დაიწიოს მინიმუმამდე, რაც გამოიწვევს ტურბინების გამორთვას და სადგურის გაჩერებას.

სადგურის სიმძლავრე 100% დატვირთვისას შეადგენს 16 მილიონ კვტ.საათს წელიწადში (1950 კვტ x 720 საათი x 12 თვე). აქედან დაახლოებით 1% იკარგება ელექტროენერჯის გამომუშავებისას. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სადგურის მიერ 2010 წელს გამომუშავებული ელექტროენერჯია.

(ციფრები მითითებულია კილოვატ-საათებში)

თვე	გამომუშავებული რაოდენობა	დანაკარგი	საკუთარი მოხმარება
თებერვალი	13,281		
მარტი	883,866	10,722	522
აპრილი	1,250,991	13,307	318
მაისი	1,338,531	13,154	78
ივნისი	535,059	6,199	1,254
ივლისი	352,590	3,727	1,119
აგვისტო	264,387	1,615	57
სექტემბერი	855,693	8,412	244
ოქტომბერი	863,769	8700	660
ნოემბერი	1,101,072	11,728	231
დეკემბერი	746,472	8,182	48
სულ	8,205,711	85,749	4,531

უნდა აღინიშნოს, რომ 2010 წლის თებერვალში, შესაძლო საქარხნო დეფექტების გამოვლენის მიზნით, სადგური მუშაობდა ეგრეთწოდებულ „ტესტ რეჟიმში“. მარტის თვიდან სადგურმა დაიწყო სრულყოფილი ფუნქციონირება.

მომხმარებლები:

კომპანიის ერთადერთი მომხმარებელი (ისევე როგორც ყველა ელექტროსადგური, რომლებიც ოპერირებენ საქართველოში) არის სახელმწიფო ორგანიზაცია სს „ენერგეტიკული სისტემების კომერციული ოპერატორი“ შემდეგში (ESCO). 2010 წლის 11 სექტემბერს შპს «-Y-», საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტროსა და «ESCO»-ს შორის გაფორმდა “ურთიერთგაგების მემორანდუმი“, რომლის თანახმადაც შპს «-Y-» ვალდებული იყო აემუბნებინა 1,9 მეგავატის სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგური (ეს ვალდებულება მთლიანად შესრულებულია). თავის მხრივ, ESCO-მ ივალდებულა 8 წლის განმავლობაში გამომუშავებული ელექტროენერგია შეისყიდოს წინასწარ დადგენილი ტარიფით - 4,5 აშშ ცენტად. სექტემბრიდან აპრილის თვეების ჩათვლით შპს «-Y-», ვალდებულია გამომუშავებული ელექტროენერგია მთლიანად მიჰყიდოს მხოლოდ «ESCO»-ს. მაისიდან აგვისტოს თვის ჩათვლით, როცა მოხმარება მცირდება ჰესს უფლება აქვს ელექტროენერგია გაიტანოს ექსპორტზე. 2011 წლის ზაფხულის პერიოდში კომპანია ვალდებულია ელექტროენერგია მთლიანად მიჰყიდოს კომპანია „თელასს“ ერთი კლ.ვატ საათი 5 თეთრიანი ტარიფით. რაც შეეხება კომპანია ESCO-თვის ელექტროენერგიის მიწოდების გრაფიკს, შპს «-Y-» ვალდებულია ყოველი წლის ნოემბრის ბოლოს წარადგინოს მომავალი წლის მიწოდების ანგარიში. 2011 წლისათვის კომპანიამ წარადგინა ანგარიში 11,46 მლნ.კლ.ვატ საათის მიწოდების შესახებ, რაც შეადგენს სადგურის სიმძლავრის 72%-ს, თითქმის ყველა ელექტროსადგურები

ვარაუდობენ მთლიანი სიმძლავრის 70–75%-ის გამომუშავებას. გრაფიკში მითითებული ოდენობიდან 20%-30%-ის გადახრის შემთხვევაში რაიმე საჯარიმო სანქციები არ მიიღება.

სტატისტიკის თანახმად საქართველო მოხმარებული ელექტროენერჯის 70%-ს იღებს ადგილობრივი სადგურებიდან, ხოლო 30% ავსებს სხვადასხვა ქვეყნებიდან იმპორტირებული ელექტროენერჯით. აქედან გამომდინარე ადგილობრივ სადგურებს გარანტირებული აქვთ გამომუშავებული ელექტროენერჯის მთლიანი მოცულობის რეალიზაცია.

მომწოდებელი:

შპს «-Y-» -ის მთავარი მომწოდებელია შპს „საქართველოს გაერთიანებული მელიორაციული სისტემის კომპანია“. ამ კომპანიებს შორის 2009 წლის 1 აგვისტოს გაფორმებული იქნა შეთანხმება სარწყავი სისტემის მაგისტრალური არხიდან წყლის მოწოდების შესახებ. კონტრაქტი გაფორმებული იქნა 2016 წლის 1 იანვრამდე და თუ მის დასრულებამდე 3 თვით ადრე მხარეებს არ ექნებათ პრეტენზია ერთმანეთის მიმართ, მაშინ კონტრაქტი ავტომატურად გრძელდება 5 წლის ვადით. კონტრაქტის პირობებით მომწოდებელი იღებს ვალდებულებას მოაწოდოს სადგურს მაქსიმალური რაოდენობის წყალი, მაგრამ არა ნაკლები 5მ³ წამში. ასევე, კონტრაქტის მოქმედების მანძილზე მომწოდებელი ვალდებულია არ მოამარაგოს წყლით მესამე პირი, გარდა ირიგაციული პერიოდისა (კლიენტის განმარტებით ირიგაციულ პერიოდში ადგილობრივი მოსახლეობის წყლით მომარაგება მნიშვნელოვნად არ მოქმედებს სადგურის მუშაობაზე). გამოყენებული წყლის ტარიფი შეადგენს გამომუშავებული ელექტროენერჯის ღირებულების 10%-ს, სადაც 1 კვტ.სთ-ის ღირებულებად დაფიქსირებულია 4 თეთრი.

გარდა ზემოთქმულისა, სადგურის ფუნქციონირებისათვის კლიენტს პერმანენტულად ესაჭიროება ზეთისა და ფილტრების შესყიდვა,

რომლებსაც კომპანია ყიდულობს ადგილობრივ ბაზარზე სხვადასხვა მომწოდებლებისაგან. ყველა სხვა საჭირო დეტალებით კომპანიას მოამარაგებს აგრეგატების მწარმოებელი ავსტრიული კომპანია „ანდრიცი“.

IV. ფინანსური მდგომარეობის ანალიზი

ამონაკრები ფინანსური ანგარიშგებიდან

მოცემულია ლარებში	2010 წელი	I წელი	II წელი	III წელი	IV წელი	V წელი
აქტივები						
გრძელვადიანი აქტივები	4,079,504					
სმმ	115,393					
დებიტორული დავალიანება	640,383					
ფულადი სახსრები	758,727					
საკუთარი კაპიტალი	84,597					
გრძელვადიანი ვალდებულებები	4,379,504					
მოკლევადიანი სესხები	677,869					
კრედიტორული დავალიანება	17,103					
სხვა ვალდებულებები	434,934					

მოგება-ზარალი	2010	I წელი	II წელი	III წელი	IV წელი	V წელი
შემოსავალი რეალიზაციიდან	1,129,805	1,795,540	1,795,540	1,795,540	1,795,540	1,795,540
მთლიანი შემოსავალი	856,880	1,733,540	1,733,540	1,733,540	1,733,540	1,733,540
საერთო მოგების მარჟა, %	75.84	96.55	96.55	96.55	96.55	96.55
EBITDA	733,798	1,502,163	1,502,163	1,502,163	1,502,163	1,502,163
EBITDA -ს მარჟა, %	64.95%	83.66%	83.66%	83.66%	83.66%	83.66%
საპროცენტო ხარჯი	558,054	494,465	350,000	260,000	170,000	70,000
წმინდა მოგება	-641,744	856,941	961,489	1,037,989	1,114,489	1,199,489
წმინდა მოგების მარჟა, %	-56.80	47.73	53.55	57.81	62.07	66.80

შენიშვნა:

სმმ - სასაქონლო მატერიალური მარაგები

საოპერაციო შემოსავალი (EBITDA) - შემოსავალი გადასახადების (დაბეგვრა, ცვეთა/ამორტიზაცია, საპროცენტო ხარჯი) გადახდამდე

კომპანიამ წარმოადგინა 2010 წლის ფინანსური მონაცემები

გრძელვადიანი აქტივები – ამ პუნქტში ნაჩვენებია ჰიდროელექტრო-სადგურის ღირებულება, ასევე ოფისის წვრილმანი მოწყობილობები. გრძელვადიანი აქტივების სრული გამიფვრა მოცემულია კომპანიის ფინანსური მონაცემების ცალკე დანართში.

სმმ – ამ პუნქტში ნაჩვენებია სასაქონლო მარაგების თვითღირებულება. სრული გაშიფვრა ასევე მოცემულია კომპანიის ფინანსური მონაცემების ცალკე დანართში (იხ.დანართი 3).

დებიტორები – ამ პუნქტში ძირითადად ნაჩვენებია კომპანია ESCO-ს დავალიანება 98,865 ლარის ოდენობით. დანარჩენი თანხა 4956 ლარი შედგება აფილირებული კომპანიების დავალიანებისაგან.

გრძელვადიანი სესხები – კომპანიის გრძელვადიანი სესხები შედგება იმ თანხებისაგან, რომლებიც კომპანიას მიღებული აქვს სესხის სახით ფიზიკური პირებისაგან (კომპანიის დამფუძნებლებისაგან).

მოკლევადიანი სესხები – ამ პუნქტში ნაჩვენებია ბანკის მიმდინარე სესხი 3,951,585 ლარის ოდენობით, ფიზიკური პირების სესხზე დარიცხული პროცენტები 311,647 ლარი, მომწოდებლების მიმართ დავალიანება 17,103 ლარი და 434,934 ლარი (ერთჯერადი ოპერაცია- ანძის რეალიზაცია)

შემოსავალი რეალიზაციიდან - კომპანიის შემოსავალი შედგება ელექტროენერჯის რეალიზაციისა და ერთჯერადი ოპერაციის შედეგად მიღებული შემოსავლისგან (ანძის რეალიზაცია - 357,268 ლარი).

მთლიანობაში უნდა აღინიშნოს, რომ 2010 წელი არის სადგურის ექსპლოატაციაში შესვლის პირველი წელი, შესაბამისად მარტის თვემდე კომპანიას ჰქონდა დიდი ხარჯი. ასევე, კომპანიის მოგებაზე იმოქმედა ამორტიზაციამ და კურსთაშორისმა სხვაობამ საერთო თანხით 555,104 ლარი. ვინაიდან ბიზნეს ციკლი აწყობილია, კომპანიის გაუთვალისწინებელი ხარჯის მოცულობა იქნება მცირე, ამიტომ საპროგნოზო გათვლებით 2011 წლიდან კომპანია უნდა იყოს მომგებიანი.

IV. პროგნოზის კომენტარები

საპროგნოზო გათვლები ეყრდნობა შემოსავლებს, რომელსაც კომპანია „X“ მიიღებს გაფორმებული შეთანხმებების საფუძველზე ელექტროენერჯის მიწოდების შესახებ. იგულისხმება შეთანხმება ESCO-სთან და შეთანხმება თელასთან. კომპანია ESCO-ს შემთხვევაში -12 მლნ.კვტ-საათი წელიწადში (2011 წელს დეკლარირებული მიწოდება შეადგენს 11,46 მლნ.კვტ-საათს) და კომპანია თელასის შემთხვევაში წლიური 3,5 მლნ.კვტ-საათი (რაოდენობა გაანგარიშებულია მოქმედი კონტრაქტის მიხედვით). ESCO-თან მიმართებაში 1კვტ-საათის ტარიფი შეადგენს 5,4 აშშ ცენტს, ხოლო „თელასის“ შემთხვევაში 5 თეთრს. რაც შეეხება ხარჯებს, პროგნოზში გაანგარიშებულია გამოყენებული წყლის ღირებულება (15,5 მლნ კვტ-საათი წელიწადში x 0.04 ლარი x 10% / 12 თვეზე) დადგენილი ტარიფით. სახელფასო ფონდი 7,000 ლარი შედგება 8 მორიგე ოპერატორის ხელფასისაგან, თითოეულის ანაზღაურება არის 500 ლარი, ერთი ინჟინერის ხელფასი 1200 ლარის ოდენობით და ერთი ბუღალტერი 200 ლარიანი ხელფასით. რაც შეეხება სარემონტო პროფილაქტიკურ სამუშაოებს, დანახარჯები მათ შესრულებაზე შეადგენენ საშუალოდ გამომუშავებული ელექტროენერჯის 5%-ს. უნდა აღინიშნოს, რომ სარემონტო ხარჯები, როგორც წესი, იწყება ოპერირების დაწყებიდან მე-3 წელს, მაგრამ პესიმისტური მიდგომის გამო ეს ხარჯები გათვალისწინებულია პირველივე საპროგნოზო წელს. რაც შეეხება გადასახადებს, კომპანია გადაიხდის მოგების გადასახადს და საშემოსავლო გადასახადს. მოცემული ბიზნესის სპეციფიკის გათვალისწინებით კომპანია გათავისუფლებულია დღგ-ს გადასახადისაგან. გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, პროგნოზირებისას გათვალისწინებულია საბანკო და სხვა წვრილი გადასახადები, რომლებიც გაანგარიშებულია 2010 წლის მონაცემების ანალოგიურად. ვინაიდან ზაფხულის პერიოდში ელექტროენერჯის მოხმარება მცირდება, ამიტომ კომპანია

გამომუშავებულ ზედმეტ ენერჯის გაიტანს ექსპორტზე. იმის გამო, რომ საექსპორტო ფასები ხშირად იცვლება და არ არის ფიქსირებული, კლიენტმა გვთხოვა ივნისიდან სექტემბრის ჩათვლით კომპანიას მივცეთ საშეღავათო პერიოდი ძირითადი თანხის ნაწილის გადახდისათვის, იმ გაანგარიშებით, რომ აღნიშნულ პერიოდში კრედიტის გადასახდელი თანხა არ აღემატებოდეს 17,000 აშშ დოლარს. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, პროგნოზში გათვალისწინებულია სეზონური გრაფიკი, რომელიც თან ერთვის კომპანიის ფინანსურ მონაცემებს.

V. პროექტის ანალიზი

პროექტის მიზანია კომპანიის «-X-»-ის მიერ კომპანია «-Y-»-სგან 100% წილის გამოსყიდვა. პროექტის საერთო ღირებულება შეადგენს 2,500,000 აშშ დოლარს, მათ შორის კლიენტის თანამონაწილეობაა 20%.

კაპიტალური დანახარჯების გეგმა, ვალუტა

დასახელება	სესხი	საკუთარი სახსრები	სულ
კომპანია შპს «-Y-» -ის 100% წილის გამოსყიდვა	\$2,000,000	\$500,00	\$2,500,000

სესხის მოცულობაა - \$2,000,000. ვინაიდან კომპანია შპს «-Y-» -ის 100% წილი დაგირავებულია ბანკში და სესხის საბოლოო დაფარვამდე საჯარო რეესტრში ვერ მოხდება წილის გადაფორმება, პირველი ტრანშით 1,592,000 აშშ დოლარის ოდენობით დაიფარება კომპანია «-Y-»-ის ბანკის ვალდებულება ბანკის წინაშე, მეორე ტრანშით შპს «-X-» გადაიხდის დანარეჩენ თანხას \$408,000-ის ოდენობით წილის სრულად გადმოსაფორმებლად.

**მომგებიანობის მაჩვენებლები
სავაჭრო კომპანიებისათვის**

მთლიანი მარჟა (მთლიანი შემოსავალი / ამონაგები) >=	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
ოპერაციული მარჟა (EBITDA / ამონაგები) >=	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
სუფთა მარჟა (სუფთა მოგება / ამონაგები) >=	0.48	0.54	0.58	0.62	0.67

**მომგებიანობის მაჩვენებლები
სხვა კომპანიებისათვის**

მთლიანი მარჟა (მთლიანი შემოსავალი / ამონაგები) >=	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
ოპერაციული მარჟა (EBITDA / ამონაგები) >=	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
სუფთა მარჟა (სუფთა მოგება / ამონაგები) >=	0.48	0.54	0.58	0.62	0.67

ოპერაციული შემოსავალი (EBITDA) / პროცენტების გადახდა >=	3.04	4.29	5.78	8.84	21.46
(EBITDA) / კრედიტები (მოკლე და გრძელვადიანი) >=					
CADS (ოპერ.ფულ.ნაკადი + გადახდა % + საინვესტ.ფულ. ნაკად. + კრედიტ. შემოსავ.) / - (ფინანს.ფულ.ნაკად. + გადახდა %) >=	0.68	1.05	1.12	1.10	1.65

VI. ბაზრისა და კონკურენციის ანალიზი

დღეისათვის საქართველოში არის რამოდენიმე მსხვილი ჰესები (ენგურჰესი, მტკვარიჰესი, გარდაბანიჰესი და სხვა), ასევე მრავალი შედარებით პატარა ელექტროსადგური. იმ ფაქტიდან გამომდინარე, რომ ჩვენი ქვეყნის მოთხოვნილებათა სრულად დასაკმაყოფილებლად სახელმწიფო იძულებულია სხვა ქვეყნებიდან შეისყიდოს მთლიანი საჭიროების 30% ელექტროენერგია, ყველა მოქმედი სადგური ვალდებულია გამომუშავებული ელექტროენერგია მიაწოდოს სახელმწიფო ორგანიზაცია ESCO-ს, გარდა ზაფხულის პერიოდისა მაისიდან აგვისტოსთვის ჩათვლით, როცა სადგურებს უფლება ეძლევათ ელექტროენერგიის ნაწილი გაიტანონ საზღვარგარეთ ექსპორტზე (ექსპორტი ძირითადად ხორციელდება თურქეთში). იმის გამო, რომ ელექტროენერგიაზე მოთხოვნილება აჭარბებს ადგილობრივი ელექტროსადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგიის რაოდენობას, ასევე ფასი არის ფიქსირებული და შპს «-X-»-ს აქვს 8 წლიანი კონტრაქტი, კონკურენცია ვერ ახდენს გავლენას კლიენტის ბიზნეს საქმიანობაზე.

VII. რეზიუმე

საპროგნოზო მონაცემების გათვალისწინებით, რომლებიც ეფუძნებიან მოქმედ გრძელვადიან კონტრაქტებს, შესაძლებლად ვთვლით პროექტის დაფინანსებას შემდეგი პირობებით:

პროდუქტის დასახელება	საბანკო სესხი
საკრედიტო პროდუქტის თანხა	\$1,592,000
ვადა/ ტრანშის ვადა	60 თვე
წლიური %	10,0%
ძირითადი თანხის დაფარვის შეღავათიანი პერიოდი	6 თვე

%-ის დაფარვის შეღავათიანი პერიოდი	არა
დაფარვის გრაფიკი	სეზონური
წვდომის პერიოდი	9 თვე
საკომისიო საკრედიტო პროდუქტის გაცემისათვის	0,2%
საჯარიმო სანქციები ძირითადი თანხისა და %-ის გადაცდენისათვის	36,5%
ბრუნვა ხალივ ბანკ საქართველოში %	ყველა ბრუნვის 100%
საჯარიმო სანქციები ანგარიშზე ბრუნვის ვალდებულებების შეუსრულებლობისათვის:	რეგლამენტის თანახმად

პროდუქტის დასახელება	საბანკო სესხი
საკრედიტო პროდუქტის თანხა	\$408,000
ვადა/ ტრანშის ვადა	60 თვე
წლიური%	10,0%
ძირითადი თანხის დაფარვის შეღავათიანი პერიოდი	6 თვე
%-ის დაფარვის შეღავათიანი პერიოდი	არა
დაფარვის გრაფიკი	სეზონური
წვდომის პერიოდი	9 თვე
საკომისიო საკრედიტო პროდუქტის გაცემისათვის	0,2%
საჯარიმო სანქციები ძირითადი თანხისა და %-ის გადაცდენისათვის	36,5%
ბრუნვა ხალივ ბანკ საქართველოში	ყველა ბრუნვის 100%
საჯარიმო სანქციები ანგარიშზე ბრუნვის ვალდებულებების შეუსრულებლობისათვის:	რეგლამენტის თანახმად

კომპანიის ბალანსი

კომპანიის დასახელება		X										
საბალანსო უწყისი		აპრილი 2015	05. 2015	06. 2015	07. 2015	08. 2015	09. 2015	10. 2015	11. 2015	12. 2015	სულ 8 თვეში 2015	
გრძელვადიანი აქტივები											830,959	
არამატერიალური აქტივები												
ძირითადი საშუალებები												
- მიწის ნაკვეთი												
- ძირითადი საშუალებები												
- შენობა/ნაგებობები												
- მანქანა/დანადგარები												
- სატრანსპორტო საშუალებები												
- სხვა ძირითადი საშუალებები												
- ამორტიზაცია (მინუს)												
დაუმთავრებელი მშენებლობა												
ინვესტიციები											830,959	
სხვა გრძელვადიანი აქტივები												
მიმდინარე აქტივები											7,596	
სასაქონლო მატერიალური მარაგები												
-საქონელი												
-მასალები												
-დაუმთავრებელი წარმოება												
-სხვა მოკლევადიანი აქტივები												
დებიტორული დავალიანება, მათ შორის:												
-მისაღები ანგარიშები												
-გაცემული ავანსები												

-საგადასახადო ავანსები											
-წინასწარ გადახდილი ხარჯები											
ლიკვიდური საშუალებები											7,596
- ნაღდი ფული, სალარო, საანგარიშსწორე ბო ანგარიში											7,596
- ფინანსური ინვესტიცია, დანაზოგი											
სხვა მიმდინარე აქტივები											
ჯამური აქტივები											838,555
საკუთარი კაპიტალი											29,273
საწესდებო კაპიტალი											
გაუნადღებელი კაპიტალი											
ამოღებული კაპიტალი											
დამატებით შევსებული კაპიტალი											
სუბორდინირებული სესხი											
სარეზერვო კაპიტალი											
წინა წლების გაუნაწილებელი მოგება ზარალი											
მიმდინარე პერიოდის გაუნაწილებელი მოგება											29,273
გრძელვადიანი ვალდებულებები											804,497
გრძელვადიანი კრედიტები- ჩვენი ბანკი											804,497
გრძელვადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი											
სხვა გრძელვადიანი სესხები											
კრედიტორული დავალიანება											
სხვა გრძელვადიანი ვალდებულებები											
მოკლევადიანი ვალდებულებები											4,785
მოკლევადიანი კრედიტები - ჩვენი ბანკი											
მოკლევადიანი კრედიტები- სხვა ბანკი											

სხვა მოკლევადიანი სესხები												
სხვა მოკლევადიანი სესხები												
ბიუჯეტთან ანგარიშსწორება												4,785
დავალიანება პერსონალის მიმართ												
ავანსები												
სხვა კრედიტორული დავალიანება												
სხვა კრედიტორული დავალიანება												
ჯამური ვალდებულებები და კაპიტალი												838,555
მოგება ზარალის უწყისი		აპრილი 2015	05. 2015	06. 2015	07. 2015	08. 2015	09. 2015	10. 2015	11. 2015	12. 2015		სულ 8 თვეში 2015
შემოსავალი რეალიზაციიდან												78,991
- რეალიზაცია №1												78,991
- რეალიზაცია №2												
- სხვა შემოსავლები												
პროდუქციის თვითღირებულება												
თვითღირებულება №1												
თვითღირებულება №2												
ჯამური მოგება (Gross profit)												78,991
ხარჯები, მათ შორის:												
საერთო და ადმინისტრაციული ხარჯები												
ოფისის ხარჯები												
ტრანსპორტირება												
სარემონტო სამუშაოები												
იჯარა												
კომუნალური ხარჯები და კომუნიკაცია												
რეკლამა, მივინება, იურიდიული, აუდიტის ხარჯი												
განბაჟება, დღგ												
საბანკო ხარჯები,												

საკურო სხვაობა												
სხვა ხარჯები												-3,949
საოპერაციო შემოსავალი (EBITDA)												82,940
ამორტიზაცია, ცვეთა												
საპროცენტო ხარჯები												48,882
სხვა შემოსავლები												
გადასახადები												4,785
სხვა ხარჯები												
მოგება გადასახადის გადახდამდე (EBT)												29,273
მოგების გადასახადი												
წმინდა მოგება												29,273
გამოყენებული მოგება												
ფულადი სახსრების მოძრაობის უწყისი												
საოპერაციო საქმიანობა:		აპრი ლი 2015	05. 2015	06. 2015	07. 2015	08. 2015	09. 2015	10. 2015	11. 2015	12. 2015		სულ 8 თვეში 2015
პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავალი №1				10,792	10,940	11,263	11,432	11,510	11,544	11,510		78,991
პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავალი №2												
ნედლეულის ხარჯი №1												
ნედლეულის ხარჯი №2												
ტრანსპორტირება												
ხელფასები, სამშრომლო, საპენსიო ფონდი, ა.შ												
საერთო და ადმინისტრაცი ული ხარჯები												
კომუნალური ხარჯები და კომუნიკაცია												
საბანკო ხარჯები განზაფხება, დღგ												
გადასახადები												
საპროცენტო გადასახდელები (ჩვენი ბანკი)				7,096	6,685	7,336	6,948	6,957	18	13,842		48,882
საპროცენტო გადასახდელები (სხვა ბანკი)												
იჯარა												

რეკლამა, მივინება, რემონტი, დაზღვევა											
სხვა ხარჯები - საკუროსო სხვაობა			-1,180	-2,587	-266	20	116	-121	20	49	-3,949
ჯამი საოპერაციო საქმიანობიდან:			1,180	6,283	4,521	3,907	4,368	4,674	11,506	(2,381)	34,058
საინვესტიციო საქმიანობა:											
კაპიტალური დანახარ-ჯები, ძირ. საშ. შეძენა											
პარტნ. გადახდილი მოკლ. კრედიტ, დივიდენტები, %											
მოკლ. კრედიტების გაცემა, ინვესტიციები				830,959							830,959
ჯამი საინვესტიციო საქმიანობიდან:				(830,959)							(830,959)
საფინანსო საქმიანობა:											
საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - ჩვენი ბანკი			829,188								829,188
საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - სხვა ბანკი											
საკრედიტო სახსრების მოზიდვა											
სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - ჩვენი ბანკი				3,610	1,528	4,315	6,537	503	3,957	4,241	24,691
სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - სხვა ბანკი											
სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა											
ფინ. საქმიანობიდან სახსრების მოდინება / გადინება											
ჯამი საფინანსო საქმიანობიდან:			829,188	(3,610)	(1,528)	(4,315)	(6,537)	(503)	(3,957)	(4,241)	804,497
ჯამური ფულადი ნაკადი			830,368	(828,286)	2,993	(408)	(2,169)	4,171	7,549	(6,622)	7,596
ფულადი სახსრები პერიოდის დასაწყისში			-	830,368	2,082	5,075	4,667	2,498	6,669	14,218	-
ფულადი სახსრები პერიოდის ბოლოს			830,368	2,082	5,075	4,667	2,498	6,669	14,218	7,596	7,596

სტატისტიკა / კოეფიციენტები	ნორმა ტივი										
საბრუნავი კაპიტალი (მიმდ. აქტივი - მიმდ. ვალდ.)											7,596
მიმდინარე ლიკვიდობა (მიმდ. აქტივი/ მიმდ. ვალდ.) >=	1										1.59
სწრაფი ლიკვიდობა (დებიტ + ფული / მიმდ. ვალდ.) >=	0.4										1.59
უეცარი ლიკვიდობა (ფული/მიმდ. ვალდ.) >=	0.1										1.59
მარაგების ბრუნვადობა (მარაგები*30 დღე / თვითღირ.)											
დებიტ. ბრუნვადობა (დებიტ.*30 დღე / ამონაგები)											
კრედიტ. ბრუნვადობა (კრედიტ.*30 დღე/ამონაგები)											
ჯამური სესხები (ლიზინგით) /სულ ვალდ. და კაპიტ.	0.50										0.96
ჯამური ვალდებულებები / ჯამური აქტივები <=	0.75										0.97
სავაჭრო ორგანიზ. მომგებ. მაჩვენებლები											
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები) >=	0.20										1.00
საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები) >=	0.08										1.05
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები) >=	0.04										0.37
დანარჩენი ორგანიზ. მომგებ. მაჩვენებლები											

ჯამური მარჟა(ჯამური მოგება/ამონაგები) >=	0.25										1.00
საოპერაციო მოგების მარჟა(EBITDA/ამონაგები) >=	0.15										1.05
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება/ამონაგები) >=	0.05										0.37
საოპერაციო მოგება EBITDA/გადახდილი % >=	2.00										1.70
(EBITDA) / მოკლე და გრძელვადიანი კრედიტები >=	0.30										0.10
CADS (საოპერ. ფული + გადახდილი % + საინვ. ფული + კრედ. შემოდინება)/-(საფ.ფული + გადახდილი %) >=	1.20			76.37	1.36	0.96	0.84	1.56	2.90	0.63	1.10

გაგრძელება
ცხრილის
კომპანის ბალანსი

საბალანსო უწყისი		I წელი	II წელი	III წელი	IV წელი	V წელი	VI წელი	VII წელი	VIII წელი	IX წელი	X წელი	სულ /120 თვეში
გრძელვადიანი აქტივები												
არამატერიალური აქტივები												
ძირითადი საშუალებები												
- მიწის ნაკვეთი												
- ძირითადი საშუალებები												
- შენობა/ნაგებობები												
- მანქანა/დანადგარები												
-სატრანსპორტო საშუალებები												
-სხვა ძირითადი საშუალებები												
- ამორტიზაცია (მინუს)												
-დაუმთავრებელი მშენებლობა												
ინვესტიციები												
სხვა გრძელვადიანი აქტივები												
მიმდინარე აქტივები												
სასაქონლო მატერიალური მარაგები												
-საქონელი												
-მასალები												
დაუმთავრებელი წარმოება												
-სხვა მოკლევადიანი აქტივები												
დებიტორული დავალიანება, მათ შორის:												
-მისაღები ანგარიშები												
-გაცემული ავანსები												
-საგადასახადო ავანსები												
-წინასწარ გადახდილი ხარჯები												
ლიკვიდური საშუალებები												
- ნაღდი ფული, სალარო, საანგარიშსწორებო ანგარიში												
- ფინანსური ინვესტიცია, დანაზოგი												

სხვა მიმდინარე აქტივები													
ჯამური აქტივები													
საკუთარი კაპიტალი													
საწესდებო კაპიტალი													
გაუნადღებელი კაპიტალი													
ამოღებული კაპიტალი													
დამატებით შევსებული კაპიტალი													
სუბორდინირებული სესხი													
სარეზერვო კაპიტალი													
წინა წლების გაუნაწილებელი მოგება ზარალი													
მიმდინარე პერიოდის გაუნაწილებელი მოგება													
გრძელვადიანი ვალდებულებები													
გრძელვადიანი კრედიტები - ჩვენი ბანკი													
გრძელვადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი													
სხვა გრძელვადიანი სესხები													
კრედიტორული დავალიანება													
სხვა გრძელვადიანი ვალდებულებები													
მოკლევადიანი ვალდებულებები													
მოკლევადიანი კრედიტები - ჩვენი ბანკი													
მოკლევადიანი კრედიტები - სხვა ბანკი													
სხვა მოკლევადიანი სესხები													
სხვა მოკლევადიანი სესხები													
ბიუჯეტთან ანგარიშსწორება													
დავალიანება პერსონალის მიმართ													
ავანსები													

სხვა კრედიტორული დავალიანება													
სხვა კრედიტორული დავალიანება													
ჯამური ვალდებულებები და კაპიტალი													
მოგება ზარალის უწყისი			I წელი	II წელი	III წელი	IV წელი	V წელი	VI წელი	VII წელი	VIII წელი	IX წელი	X წელი	სულ /120 თვეში
შემოსავალი რეალიზაციიდან			138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	1,382,400
- რეალიზაცია №1			138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	1,382,400
- რეალიზაცია №2													
- სხვა შემოსავლები													
პროდუქციის თვითღირებულება													
- თვითღირებულება №1													
- თვითღირებულება №2													
ჯამური მოგება (Gross profit)			38,240	38,240	38,240	38,240	38,240	38,240	38,240	38,240	38,240	38,240	1,382,400
ხარჯები, მათ შორის:			4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	45,000
საერთო და ადმინისტრაციული ხარჯები													
ოფისის ხარჯები													
ტრანსპორტირება													
სარემონტო სამუშაოები													
იჯარა													
კომუნალური ხარჯები და კომუნიკაცია													
რეკლამა, მივინება, იურიდიული, აუდიტის ხარჯი													
განბაჟება, დღგ													
საბანკო ხარჯები, კურსთაშორის სხვაობა			2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	24,000
სხვა ხარჯები													
საოპერაციო შემოსავალი (EBITDA)			131,340	131,340	131,340	131,340	131,340	131,340	131,340	131,340	131,340	131,340	1,313,400
ამორტიზაცია, ცვეთა													
საპროცენტო ხარჯები			33,141	30,823	27,835	24,886	21,558	17,867	13,790	9,323	4,286	238	183,747
სხვა შემოსავლები													

გადასახადები		8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310	83,096
სხვა ხარჯები													
მოგება გადასახადის გადახდამდე (EBT)		89,889	92,207	95,196	98,144	101,472	105,163	109,241	113,708	118,744	122,792	104,6557	
მოგების გადასახადი		14,068	13,831	14,279	14,722	15,221	15,774	16,386	17,056	17,812	18,419	157,568	
წმინდა მოგება		75,821	78,376	80,916	83,423	86,251	89,389	92,855	96,652	100,932	104,374	888,989	
გამოყენებული მოგება													
ფულადი სახსრების მომართის უწყისი													
საოპერაციო საქმიანობა:		I წელი	II წელი	III წელი	IV წელი	V წელი	VI წელი	VII წელი	VIII წელი	IX წელი	X წელი	სულ 120 თვეში	
პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავალი №1		138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	1382400
პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავალი №2													
ნედლეულის ხარჯი №1													
ნედლეულის ხარჯი №2													
ტრანსპორტირება													
ხელფასები, საშემოსავლო, საპენსიო ფონდი, ა.შ		4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	45,000
საერთო და ადმინისტრაცი ული ხარჯები													
კომუნალური ხარჯები და კომუნიკაცია													
საბანკო ხარჯები		2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	24,000
განზაფხება, დღგ													
გადასახადები		22,377	22,141	22,589	23,031	23,530	24,084	24,696	25,366	26,121	26,728	240,664	
საპროცენტო გადასახდელები (ჩვენი ბანკი)		33,141	30,823	27,835	24,886	21,558	17,867	13,790	9,323	4,286	238	183,747	
საპროცენტო გადასახდელები (სხვა ბანკი)													
იჯარა													
რეკლამა, მივლინება, რემონტი, დაზღვევა													
სხვა ხარჯები - საკუროსო სხვაობა													
ჯამი საოპერაციო საქმიანობიდან:		75,821	78,376	80,916	83,423	86,251	89,389	92,855	96,652	100,932	104,374	888,989	

საინვესტიციო საქმიანობა:													
კაპიტალური დანახარჯები, ძირ. საშ. შექმნა													
პარტნ. გადახდილი მოკლ. კრედიტები, დივიდენდები, %													
მოკლ. კრედიტების გაცემა, ინვესტიციები													
ჯამი საინვესტიციო საქმიანობიდან:													
საფინანსო საქმიანობა:													
საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - ჩვენი ბანკი													
საკრედიტო სახსრების მოზიდვა - სხვა ბანკი													
საკრედიტო სახსრების მოზიდვა													
სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - ჩვენი ბანკი		25,682	25,997	28,985	31,934	35,262	38,953	43,030	47,497	52,534	13,968	343,842	
სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა - სხვა ბანკი													
სესხის ძირითადი ნაწილის დაფარვა													
ფინანსური საქმიანობიდან სახსრების მოდინება /გადინება													
ჯამი საფინანსო საქმიანობიდან:		25,682)	25,997	28,985	31,934	35,262	38,953	43,030	47,497	52,534	13,968	343,842	
ჯამური ფულადი ნაკადი		50,139	52,379	51,931	51,489	50,99	50,436	49,824	49,154	48,399	90,405	545,147	
ფულადი სახსრები პერიოდის დასაწყისში		7,596											
ფულადი სახსრები პერიოდის ბოლოს		57,735	110,115	162,046	213,535	264,524	314,960	364,784	413,939	462,337	552,743	909,931	

სტატისტიკა / კოეფიციენტები	ნორმა ტივი												
საბრუნავი კაპიტალი (მიმდ. აქტივი - მიმდ. ვალდ.)													
მიმდინარე ლიკვიდობა (მიმდ. აქტივი / მიმდ. ვალდ) >=	1												
სწრაფი ლიკვიდობა (დებიტ + ფული /მიმდ. ვალდ) >=	0.4												
უეცარი ლიკვიდობა (ფული / მიმდ. ვალდ) >=	0.1												
მარაგების ბრუნვადობა (მარაგები*30 დღე / თვითღირ.)													
დებიტ. ბრუნვადობა (დებიტ.*30 დღე / ამონაგები)													
კრედიტ. ბრუნვადობა (კრედიტ.*30 დღე /ამონაგები)													
ჯამური სესხები (ლიზინგით) / სულ ვალდ. და კაპიტ.	0.50												
ჯამური ვალდებულებები / ჯამური აქტივები <=	0.75												
სავაჭრო ორგანიზ. მომგებ. მაჩვენებლები													
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები) >=	0.20		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები) >=	0.08		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები) >=	0.04		0.55	0.57	0.59	0.60	0.62	0.65	0.67	0.70	0.73	0.76	0.64

დანარჩენი ორგანიზ. მომგებ. მაჩვენებლები													
ჯამური მარჟა (ჯამური მოგება / ამონაგები) >=	0.25		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
საოპერაციო მოგების მარჟა (EBITDA / ამონაგები) >=	0.15		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
წმინდა მოგების მარჟა (წმინდა მოგება / ამონაგები) >=	0.05		0.55	0.57	0.59	0.60	0.62	0.65	0.67	0.70	0.73	0.76	0.64
საოპერაციო მოგება (EBITDA) / გადახდილი %>=	2.00		3.96	4.26	4.72	5.28	6.09	7.35	9.52	14.09	30.64	551.94	7.15
(EBITDA) / მოკლევად და გრძელვად. კრედიტები >=	0.30												
CADS (საოპერ. ფული + გადახდილი % + საინვ. ფული + კრედიტ.შემოდინ.) / - (საფ. ფული + გადახდილი %) >=	1.20		1.85	1.92	1.91	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.85	7.36	2.03