

**სტატისტიკური მეთოდის 6 σ (ექვსი სიგმა) გამოყენება თბილისის
საავტობუსო ტრანსპორტით მგზავრთა მომსახურების ხარისხის შესაფასებლად**

დავით კბილაძე
ეკონომიკის დოქტორი,
საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტი
გურამ თავართქილაძის სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტი

შორენა მეტრეველი
ეკონომიკის დოქტორი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

* * * * *

რეზიუმე

ბიზნესის გაძლოლაში სტატისტიკური მეთოდების გამოყენების კარგი გამოცდილებაა დაგროვილი საბაზრო ეკონომიკის მქონე ქვეყნებში. ამ მხრივ, განსაკუთრებული აღნიშვნის ღირსია 6 სიგმას სტატისტიკური მეთოდის გამოყენება პროდუქციის (მომსახურების) ხარისხის კონტროლის სქემაში. მოცემული მეთოდის დანერგვას საქართველოს ბიზნესმენტა საქმიანობაში ბევრი სიკეთის მოტანა შეუძლია. ამის შესახებ პროფესორ-მასწავლებლებისა და სტუდენტების მიერ ჩატარებული ერთობლივი, სახდელი გამოკვლევების შედეგებიც მეტყველებს, რომელიც თბილისის საავტობუსო ტრანსპორტით მგზავრთა მომსახურების ხარისხის შეფასებას მიეძღვნა.

საკვანძო სიტყვები: ვარიაცია, 6 სიგმა, შერჩევითი დაკვირვება, პროდუქცია (მომსახურება), ხარისხის კონტროლი, მენეჯერული გადანყვეტილება.

Usage of Statistical Method (6 Sigma) for Evolution of Service of Quality for Passengers in Buses of Tbilisi

David Kbiladze,
Shorena Metreveli

Summary

Good experience is accumulated regarding usage of statistical methods in Business Management in countries of market economy. In this regard, special attention should be paid to 6 Sigma, usage of statistical method in control of production (service) quality. Implementation of this method in businessmen activities can bring a lot of benefit. Results of joint, experimental, research conducted by professors and students show the same, above mentioned research was devoted to evaluation of service quality for passengers who are using the bus.

Keywords: Variation, 6 sigma, Selective observation, Production (services), Quality control, Managerial decision.

თანამედროვე გლობალური ეკონომიკის პირობებში მოღვაწე ბიზნესმენებს, ეკონომისტებს, მენეჯერებს სულ უფრო მეტად სჭირდებათ უტყუარი სტატისტიკური ინფორმაციის მოშველიება როგორც მოკლევადიანი ისე გრძელვადიანი პეროდებისათვის სწორი მმართველობითი ხასიათის გადანყვეტილების მიღებაში. აქედან გამომდინარე შემთხვევითი არაა ის გარემოება, რომ სტატისტიკური ნივთიერებისა და სტატისტიკური სწავლების ფორმები და მეთოდები მუდმივი განახლების პროცესშია და სულ უფრო დიდი დონით ირებს პრაგმატულ ხასიათს. ამ კონტექსტში აღსანიშნავია ავტორების მიერ განხორციელებული აქტივობები სტატისტიკის სფეროში გამოცემული სახელმძღვანელოები, შედგენილი საგანმანათლებლო პროგრამები, სტუდენტებთან მუშაობის ფორმები და მეთოდები მაქსიმალურად დაუკავშირონ მომავალ ბიზნესმენტსა და მენეჯერთა არჩევანს მათ სრულფასოვან სპეციალისტებად ჩამოყალიბებაში.

ბიზნესის გაძლოლაში სტატისტიკური მეთოდების გამოყენების მდიდარი გამოცდილებაა დაგროვილი განვითარებული საბაზრო ეკონომიკის მქონე ქვეყნებში. ამჯერად შევჩერდით 6 σ (ექვსი სიგმას) მეთოდის გამოყენებაზე პროდუქციის, მომსახურების ხარისხის კონტროლის გაუმჯობესების სფეროში.

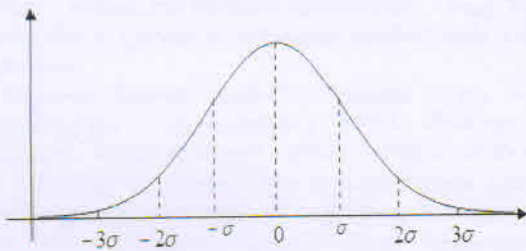
ბერძნული ასო σ "სიგმა" სტატისტიკაში ცნობილია, როგორც ძირითად მაჩვენებელთა ნომინალური (სამუხლო, ნორმატიული) მაჩვენებლისაგან გადახრის კვადრატი (კვადრატული გადახრა). თავიდანვე უნდა განვაცხადოთ და ასევე აღნიშნული მოცემულ პრობლემათიკასთან დაკავშირებით გამოქვეყნებულ სახელმძღვანელოებში, რომ რაც უფრო მცირეა მოცემული მაჩვენებლის ვარიაბელურობა, მით უფრო კარგია იგი მომხმარებლისათვის.

სტატისტიკის თეორიასა და პრაქტიკაში σ (სიგმა) მრავალმხრივი გამოყენება აქვს. იგი გამოიყენება პროდუქციის მოთხოვნა-მიწოდების სტატისტიკური კანონზომიერებების გამოსაფლენად. ასე მაგალითად: ქალთა პერანგების რეალიზაციისას პატარა ზომის ტანსაცმელს ქალების ნაკლები პროცენტული

1 დ. კბილაძე, შ. მეტრეველი. სტატისტიკა, სახელმძღვანელო, გამომც. "უნივერსალი" თბ. 2015 წ. გვ. 363

რაოდენობა ატარებს. ქალების ნონის (X) გადოდენობასთან ერთად ქალების პროცენტული რაოდენობა (f) თანდათან იზრდება. თუ S ზომა მსოფლიოში მიღებულია ზრდასრული ადამიანის ყველაზე პატარა ზომის ტანსაცმლად. შემდეგ მოდის M. შემდეგ L. შემდეგ XL, 2XL, 3XL. ესე იგი ქალების ნონის ზრდასთან ერთად ვლინდება შემდეგი კანონზომიერება: ყველაზე პატარა ზომის ტანსაცმელს ატარებს ქალების ნაკლები პროცენტული რაოდენობა. შემდეგ ქალების ნონის ზრდასთან ერთად იზრდება მოთხოვნა L და XL ზომის ტანსაცმელზე და ალბათ მოცემული ზომის ტანსაცმელის ქალების ყველაზე მეტი რაოდენობა ატარებს. შემდეგ ქალების ნონის მატებასთან ერთად, შესაბამისად, კლებულობს მოთხოვნა 2XL და 3XL ზომის ტანსაცმელზე. აღნიშნული გამოვსახოთ ნახაზის სახით.

ნახაზი N 1



აკიდევ უფრო ფართო გამოყენება აქვს σ (სიგმას) როგორც ვარიაციულ მაჩვენებლის დატვირთვას პროდუქციის მომსახურების ხარისხის კონტროლის შემონშებისას. ასე მაგალითად²: მსოფლიოში ცნობილი კომპანიის "GE" გენერალური დირექტორი ჯექ უელჩი აღნიშნავს, რომ სტატისტიკური მეთოდის 6σ (სიგმას) გამოყენებამ მის ფირმას 1997 წელს მისცა 2 მილიარდი აშშ დოლარის ეკონომია. ასეთივე წარმატებული შედეგები აქვს სხვა ცნობილ ფირმებს, მაგალითად "Motorola"-ს.

6σ სიგმას) მეთოდის გამოყენებისას მოცემული მაჩვენებლის გაბნევა თავსდება დასაშვები სივრცის (მოედნის; არეალის და ა.შ.) ნახევარში, ასევე პრობებში წუნდებული პროდუქციის ან მომსახურების მიღების ალბათობა მცირეა, რაც მილიონ ერთეულზე რამოდენიმე ერთეულს შეადგენს (იხ. ცხრილი).

ცხრილი N 1

სიგმის დონე და ხარისხი³

სიგმის დონე	დეფექტების რიცხვი მილიონ ერთეულზე
6	3,4
5	233
4	6210
3	66807
2	308537
1	690000

თუ ვიმუშავებთ 99,9997 % დონეზე დეფექტები ფაქტობრივად არ იქნება, როგორც მოცემული მასალიდან ჩანს 6 სიგმას მუშაობის პირობებში წუნდებული პროდუქციის რაოდენობა მილიონ ერთეულზე ფაქტობრივად აღარ არსებობს.

6σ (სიგმას) მეთოდის თეორიული და პრაქტიკული საკითხების ლექცია-სემინარებზე გაშუქების შემდეგ, წინამდებარე სტატიის ავტორებს გაუჩნდათ იდეა სტუდენტებთან ერთად ჩატარებინათ საცდელი სტატისტიკური შერჩევითი გამოკვლევა თბილისის საავტობუსო ტრანსპორტით მგზავრთა მომსახურების ხარისხის შესაფასებლად.

საცდელი გამოკვლევის ჩასატარებლად შედგა კვლევის ჩატარების დიზაინი. დაკვირვების ობიექტად შეირჩა სვლა-გეზების მიხედვით საავტობუსო ტრანსპორტი, ხოლო დაკვირვების ერთეულად სტუდენტები, რომლებიც თავიანთი საცხოვრებელი ადგილიდან უმაღლეს სასწავლებლებში და უკან გადაადგილებიან რამოდენიმე საავტობუსო - სატრანსპორტო საშუალებით.

გამოკვლევის მიზანი იყო გაგვესაზღვრა დედაქალაქის საავტობუსო ტრანსპორტით მგზავრთა მომსახურების ხარისხი რესპოდენტების (სტუდენტების) აზრის გათვალისწინებით. კვლევის დიზაინი ითვალისწინებდა:

1) მომსახურების ხარისხის ფაქტობრივი მდგომარეობის შესწავლას, ისეთ კითხვებზე პასუხის გაცემით, როგორიცაა:

- დანიშნულების ადგილზე მისასვლელად სჭირდება ორზე მეტი რაოდენობის ტრანსპორტის გამოცვლა;

- ავტობუსში ასვლის შესაძლებლობა მეორე და მეტი მცდელობისას;

- მგზავრობის შესაძლებლობა ფეხზედგომათ.

2) საავტობუსო ტრანსპორტით მგზავრთა მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესება, ისეთ კითხვებზე ინფორმაციის მიღებით, როგორიცაა:

- პიკის საათებში სატრანსპორტო საშუალებათა დამატება;

- ავტობუსის განახლება;

- ელექტრო ტრანსპორტის აღდგენა.

2. Пит Панде, Ларри Холл. Что такое «шесть сигм»? Революционный метод управления качеством. 2-е изд., Москва 2005г. Стр. 16.

3. Пит Панде, Ларри Холл. Что такое «шесть сигм»? Революционный метод управления качеством. 2-е изд., Москва 2005г. Стр. 24.

სტატისტიკური კითხვარის პირველი წყების პასუხებით გამოვლინდა საავტობუსო მომსახურების სფეროში არსებული დეფექტები. კერძოდ, დანიშნულების ადგილზე მისასვლელად სჭირდება ორზე მეტი რაოდენობის ტრანსპორტის გამოცვლა 100 მგზავრს, ავტობუსში ასვლის შესაძლებლობა მეორე და მეტი მცდელობისას სჭირდება 120 მგზავრს, ხოლო ფეხზედგომით მგზავრობა უწევს 300 მგზავრს. იმისათვის რომ განვსაზღვროთ σ (სიგმას) დონე მგზავრობით უკმაყოფილო გამოკითხული სტუდენტების საერთო რიცხვს ეყოფთ მთლიანად გადაყვანილი სტუდენტების - 5000 რაოდენობაზე გამრავლებულს დეფექტების რიცხვზე, შესაბამისად ვღებულობთ მაჩვენებელს DPO (დეფექტების რიცხვი ერთშესაძლებლობაზე) რაც შეადგენს 0,036. მოცემული მაჩვენებელი წარმოადგენს წუნდებული მომსახურების რიცხვს. კვლევის შედეგები ექვივალენტურია 36000 დეფექტის 1 მილიონ გადაყვანილ მგზავრზე (DPMO - Defects Per Million Opportunities) რაც ზემოთაღნიშნული ცხრილის მიხედვით მდებარეობს 3.25 სიგმასთან.

როგორც ზემოთ აღნიშნა, კვლევა ასევე ითვალისწინებდა სტუდენტების აზრის შესწავლას საქალაქო საავტომობილო ტრანსპორტის მუშაობის გასაუმჯობესებლად, რაც შესაძლებელია გაანგარიშებულ იქნეს პროფესორ ბიკენტი გაბიძაშვილის მიერ შემოთავაზებული ინტეგრირებული სტატისტიკური მაჩვენებლის გამოყენებით⁴:

$$K = \frac{\sum K_i}{n}$$

სადაც K - ბიზნეს გარემოს მიმხიდველობის ინტეგრირებული კოეფიციენტი, K_i - იური ფაქტორის სუბინდექსი, ხოლო n - ფაქტორთა რიცხვი. სუბინდექსი შეიძლება გაანგარიშებული იქნეს

$$\text{შემდეგი ფორმულით: } K_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$$

ზემოაღნიშნული კვლევის დროსდასმული იქნა შემდეგი საკითხი, შესაბამისი სავარაუდო პასუხებით: რას ისურვებდით მუნიციპალური ტრანსპორტით მგზავრობის გასაუმჯობესებლად?

1) პიკის საათებში ავტობუსების ან მიკროავტობუსების დამატება;

2) ავტოპარკის განახლება;

3) ელექტრო ტრანსპორტის დამატება.

კვლევის შედეგების ანალიზისას საჭიროა ცალკეული სუბინდექსის გაანგარიშება. კვლევის შედეგად მივიღეთ, რომ პიკის საათებში ავტოტრანსპორტის დამატებას უპირატესობა მიანიჭა 147 რესპოდენტმა, ავტოპარკის განახლებას 97, ხოლო ელექტრო ტრანსპორტის დამატებას 109.

შედეგად პირველი ფაქტორის სუბინდექსი იქნე-

4 ბ. გაბიძაშვილი, დ. კბილაძე, ბიზნესმენთა ქცევის ტექტიკა და სტრატეგია ეკონომიკურად განუსაზღვრელობის პირობებში. ჩამომც. "უნივერსალი" თბ., 2010. ჩვ. 193-195.

ბა:

$$K_1 = \frac{147 - 97}{147 - 97} = 1$$

$$\text{მეორე } K_2 = \frac{97 - 97}{147 - 97} = 0$$

$$\text{ხოლო მესამე: } K_3 = \frac{109 - 97}{147 - 97} = 0,24$$

შესაბამისად ინტეგრირებული მაჩვენებელი იქნება: $K = \frac{1 + 0 + 0,24}{3} = 0,41$ ანუ გამოკითხულთა 41% თვლის, რომ სასაურველი იქნება ცვლილებების შეტანა მგზავრობის გასაუმჯობესებლად.

ამრიგად, სტატისტიკური მეთოდის 6 სიგმა გამოყენებას, საქართველოს ბიზნესმენთა მიერ პროდუქციის (მომსახურების) ხარისხის კონტროლის შესწავლაში დიდი სარგებლის მოტანა შეუძლია, ბიზნესის გაძლიერების და სხვა მენეჯერული გადაწყვეტილებების მიღებისას. სასურველია, ზემოთ აღნიშნულს სტუდენტები უკეთ დაეუფლონ უმაღლესი საგანმანათლებლო პროგრამების გავლისას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ბ. გაბიძაშვილი, დ. კბილაძე, ბიზნესმენთა ქცევის ტექტიკა და სტრატეგია ეკონომიკურად განუსაზღვრელობის პირობებში. ჩვამ. "უნივერსალი" თბ., 2010 წ.
2. დ. კბილაძე, შ. მეტრეველი. სტატისტიკა, სახელმძღვანელო, გამ. "უნივერსალი" თბ., 2015 წ.
3. ПитПанде, ЛарриХолли. Что такое «шестьсигма»? Революционный методуправлениякачеством. 2-сизд., Москва 2005 г.