



## კონკურსების მოდულში გამოყენებული შეფასების ალგორითმი

### სარჩევი

1. ზოგადი ინფორმაცია.....	1
2. ხარისხის და ფასის აგრეგირება.....	3
2.1 აგრეგირების მეთოდი $Z = \alpha Q_q + \beta Q_p$ .....	4
2.2 აგრეგირების მეთოდი $Z = \alpha \frac{Q_q}{q} - \beta \frac{P}{p}$ .....	5
2.2.1. ნორმირება საშუალო მაჩვენებლის მიხედვით.....	6
2.2.2. ნორმირება მედიანური მაჩვენებლის მიხედვით.....	7
2.2.3 შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ განსაზღვრული სხვა მაჩვენებლის მიხედვით ნორმირება .....	8
3. ხარისხის და ფასის შეფარდება $Z = \frac{Q_q \cdot \alpha}{P \cdot \beta}$ .....	9
4. სახელმწიფო შესყიდვების სააგენტოს მიერ გადადგმული ნაბიჯები ოპტიმალური შეფასების მეთოდის შემუშავებისათვის.....	10
4.1 პრეტენდენტების წყვილებად შეფასება “flipping“ ეფექტის აღმოფხვრისათვის .....	11
4.2 პრეტენდენტების შეფასებისათვის Cobb-Douglas-ის ფუნქციის გამოყენება.....	12
5. Cobb-Douglas –ის ფუნქციის უპირატესობები .....	13
5. ხარისხის აგრეგირება Cobb-Douglas –ის ფუნქციის გამოყენებით .....	14

### 1. ზოგადი ინფორმაცია

2010 წლის 1. დეკემბრიდან საქართველოში ტენდერები ტარდება მხოლოდ ერთიანი ელექტრონული სისტემის მეშვეობით. სისტემის ფარგლებში, პრეტენდენტების შეფასებისას რანჟირება (პრეტენდენტების რიგითობის დადგენა) ხდება ობიექტური და თვლადი კრიტერიუმის – ფასის მიხედვით, ხოლო სხვა კრიტერიუმები უნდა აკმაყოფილებდნენ შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ წინასწარ დადგენილ მოთხოვნებს. შესაბამისად, გამარჯვებულად ვლინდება ის პრეტენდენტი, რომელიც

აკმაყოფილებს შემსყიდველი ორგანიზაციის ყველა მოთხოვნას და ამავდროულად ტენდერში მონაწილეობს სხვა პრეტენდენტებთან შედარებით დაბალი ფასით.

სისტემის დადებით მხარეს წარმოადგენს ის, რომ აღნიშნული მიდგომით იქმნება მარტივი და გასაგები სისტემა, რომელსაც მინიმუმამდე დაჰყავს სუბიექტური გადაწყვეტილება და პრეტენდენტების ტენდენციური შერჩევა. შესაბამისად, დღევანდელი სისტემა შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც ოპტიმალური მოდელი, მანამდე, არც თუ ისე შორეულ წარსულში მოქმედი ქალაქის სისტემიდან – შესყიდვების ძველი დროის მძიმე მემკვიდრეობიდან თავის დასაღწევად. აქვე უნდა აღინიშნოს დღევანდელი სისტემის უარყოფითი მხარე, კერძოდ ის რომ შეფასების დღევანდელი სისტემის ფარგლებში, მიმწოდებელს არ უჩნდება სტიმული, გადააჭარბოს შემსყიდველი ორგანიზაციის მინიმალურ მოთხოვნებს, რამაც შესაძლებელია განაპირობოს ფასისა და ხარისხის არაოპტიმალური შეფარდება.

აღნიშნული უარყოფითი მხარეების აღმოფხვრის მიზნით სააგენტოს ერთ–ერთ ინიციატივას წარმოადგენს შესყიდვების არსებული საშუალებების ისეთი ინსტრუმენტებით გავრცობა, რომლებიც, ერთის მხრივ, არ შეეწინააღმდეგება მიმდინარე რეფორმის ძირითად პრინციპებს, როგორცაა მაგ. სისტემის გამჭვირვალობა და ობიექტური გადაწყვეტილებები, ხოლო, მეორეს მხრივ, ხელს შეუწყობს შესყიდვის ობიექტის ფასისა და ხარისხის შეფარდების უკეთესი მაჩვენებლის მიღწევას. ინიციატივის ფარგლებში განხილული შესყიდვის საშუალებების გამოყენებით, პრეტენდენტთა რანჟირება საჭიროა განხორციელდეს არა მხოლოდ სატენდერო წინადადების ფასის, არამედ სხვა კრიტერიუმების გათვალისწინებით, რაც საჭიროებს შეფასების შემდეგი ალგორითმების შექმნას:

- ხარისხის ჯამური ქულის დასაანგარიშებელი ალგორითმი;
- ხარისხის ჯამური შეფასებისა და ფასის აგრეგირების ალგორითმი პრეტენდენტების ჯამური შეფასების და მათი რიგითობის გამოთვლისათვის.

ქვემოთ განვიხილავთ როგორც მსოფლიოს პრაქტიკაში გამოყენებულ აგრეგირების მეთოდებს, ცალკეული მეთოდების ნაკლოვანებებს, ასევე სახელმწიფო შესყიდვების სააგენტოს მიერ შემუშავებულ მეთოდს და მის უპირატესობებს.

გამომდინარე იქედან, რომ ხარისხის ჯამური შეფასებისა და ფასის აგრეგირება წარმოადგენს ხარისხის ცალკეული კრიტერიუმების აგრეგირების გამარტივებულ მოდელს (აგრეგირდება მხოლოდ ორი კრიტერიუმი), სიმარტივისათვის, მსჯელობას

დავიწყებთ ხარისხისა და ფასის აგრეგირების მეთოდების განხილვით, რის შემდეგაც განხორციელდება არჩეული მეთოდის გავრცობა ორზე მეტ კრიტერიუმზე.

## 2. ხარისხის და ფასის აგრეგირება

ხარისხის და ფასის აგრეგირების ზოგადი ფუნქციონალური დამოკიდებულება შესაძლებელია გამოსახულ იქნას პირველ სურათში გამოსახული ორი ძირითადი ფორმის საშუალებით.

*სურათი 1: ხარისხის და ფასის აგრეგირების ზოგადი ფუნქციონალური დამოკიდებულებები*

I. 
$$Z = \frac{\text{ხარისხის ამსახველი კრიტერიუმების ერთობლიობა}}{\text{ფასი}}$$

II. 
$$Z = \text{ხარისხის ამსახველი კრიტერიუმების ერთობლიობა} + / - \text{ფასი}$$

აღნიშნული ფორმები გულისხმობენ პრეტენდენტის საბოლოო შეფასების დადებით დამოკიდებულებას ხარისხის ჯამურ კომპონენტზე - რაც მეტია ხარისხის ჯამური ქულა, მით უფრო უკეთესია პრეტენდენტის ჯამური შეფასება. ამავდროულად გამოსახულებებში იგულისხმება საბოლოო შეფასების უარყოფითი დამოკიდებულება ფასის კომპონენტზე - რაც უფრო დაბალია სატენდერო წინადადების ფასი, მით უფრო მაღალია ფასის ქულა და მით უფრო მაღალია პრეტენდენტის ჯამური შეფასება. აღნიშნულ ფორმებზე დაფუძნებულია მსოფლიო პრაქტიკაში გამოყენებული შემდეგი შეფასების ფორმები:



1)  $Z = \alpha Q_q + \beta Q_p$

2)  $Z = \alpha \frac{Q_q}{q} - \beta \frac{P}{p}$

3)  $Z = \frac{Q_q}{P}$

$Z$  – პრეტენდენტის საბოლოო შეფასება

$\alpha$  – ხარისხის ხვედრითი წონა

$Q_q$  – პრეტენდენტის მიერ წარდგენილი ხარისხის ჯამური ქულა

$\beta$  – ფასის ხვედრითი წონა

$Q_p$  – პრეტენდენტის მიერ წარდგენილი ფასის ქულა

$q, p$  – ხარისხის და ფასის ნორმირებული მაჩვენებლები

$P$  – პრეტენდენტის მიერ წარდგენილი ფასი

ამავდროულად:

$\alpha + \beta = 1$

$P_p = 10 \times \frac{P_{\min}}{P}$

$P_{\min}$  – პრეტენდენტთა შორის მინიმალური შემოთავაზებული ფასი

ქვემოთ განვიხილავთ ზემოთ მოყვანილ აგრეგირების ცალკეულ მეთოდს. მათემატიკური დაანგარიშებების შედეგები დოკუმენტში მოყვანილია ილუსტრაციების სახით, რაც ემსახურება სიმარტივის მიზანს.

2.1 აგრეგირების მეთოდი  $Z = \alpha Q_q + \beta Q_p$

მოყვანილი მეთოდით დაანგარიშებული პრეტენდენტების შეფასებები ასახულია ქვემოთ მოყვანილ ილუსტრაციაში, სადაც გამოსახულია შეფასების ორი შედეგი, მესამე პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი ორი სხვადასხვა წინადადების შესაბამისად.

სურათი 2: შედეგები, როდესაც მე-3 პრეტენდენტის წინადადების ფასი შეადგენს 60-ს

პრეტენდენტი 1		პრეტენდენტი 2		პრეტენდენტი 3	
ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
10	100	5	40	6	60
	4		10,0000000000		6,666666667
5	2	2,5	5	3	3,333333333
7		7,5		6,333333333	

სურათი 3: შედეგები, როდესაც მე-3 პრეტენდენტის წინადადების ფასი შეადგენს 30-ს

პრეტენდენტი 1		პრეტენდენტი 2		პრეტენდენტი 3	
ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
10	100	5	40	6	30
	3		7,5000000000		10
5	1,5	2,5	3,75	3	5
	6,5		6,25		8

გამოსახულებიდან იკვეთება ეგრედწოდებული „flipping“ ეფექტი, რომელიც გულისხმობს პირველი ორი პრეტენდენტის რიგითობის დამოკიდებულებას მესამე პრეტენდენტის მიერ წარდგენილ ფასზე. პირველ სურათში ასახულია მესამე პრეტენდენტის 60-ის ტოლი სატენდერო წინადადების ფასი. მე-3 სურათში მესამე პრეტენდენტის სატენდერო წინადადების ფასი შეადგენს 30-ს, მაშინ როდესაც პირველი ორი პრეტენდენტის სატენდერო წინადადებები რჩება უცვლელი. სურათებიდან ჩანს, რომ პირველ შემთხვევაში მეორე პრეტენდენტი პირველ პრეტენდენტთან შედარებით ღებულობს უფრო მაღალ შეფასებას. ამისგან განსხვავებით, პირველ ორ პრეტენდენტს შორის რანჟირება იცვლება, როდესაც მესამე პრეტენდენტის სატენდერო წინადადების ფასი მცირდება 60-დან 30-მდე.

- აღნიშნული ეფექტი წარმოდგენს შეფასების სისტემის მნიშვნელოვან ნაკლოვანებას, გამომდინარე იქედან, რომ ის აძლევს სისტემის მომხმარებლებს ტენდერის შედეგის მანიპულირების საშუალებას და რიგ შემთხვევებში განაპირობებს პრეტენდენტების რანჟირებაში ცვლილებებს პრეტენდენტის დისკვალიფიკაციის შემთხვევაში.

2.2 აგრეგირების მეთოდი  $Z = \alpha \frac{Q_q}{q} - \beta \frac{P}{p}$

შემოღებული აღნიშვნების შესაბამისად,  $q$  და  $p$  წარმოადგენენ ხარისხის და ფასის ნორმირებულ მაჩვენებლებს. მეთოდის მიხედვით, ცალკეულ კრიტერიუმში უკეთესი შეფასება ეძლევა იმ მიმწოდებელს, რომელიც მეტად იხრება უკეთესობისკენ შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ განსაზღვრული ნორმირებული მაჩვენებლისგან.

ნორმირება შესაძლებელია განხორციელდეს შემდეგი მაჩვენებლების მიხედვით:

- პრეტენდენტების მიერ წარმოდგენილი წინადადებების საშუალო მაჩვენებლის მიხედვით;
- პრეტენდენტების მიერ წარმოდგენილი წინადადებების მედიანური მაჩვენებლის მიხედვით;

გ) შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ განსაზღვრული სხვა ნებისმიერი მაჩვენებლით.

ქვემოთ განვიხილავთ ნორმირების ცალკეულ ალტერნატივებს და მათთვის დამახასიათებელ “flipping” ეფექტს:

### 2.2.1. ნორმირება საშუალო მაჩვენებლის მიხედვით

მე-4 სურათში მოყვანილია შეფასების შედეგები, რომლებიც ფიქსირდება იმ შემთხვევაში, როდესაც ნორმირება ხორციელდება პრეტენდენტების მიერ წარდგენილი კრიტერიუმის მაჩვენებლის საშუალო მაჩვენებლის მიხედვით. პირობითად, ფასის და ხარისხის პრიორიტეტულობის მაჩვენებლებად აღებულია 0,4 და 0,6-ის ტოლი კოეფიციენტები.

სურათი 4: „flipping“ ეფექტი საშუალო მაჩვენებლით ნორმირების შემთხვევაში

		ხარისხი : 60%		ფასი : 40%		
X:	60.000 €	◀──▶				
		A	B	C	D	X
ხარისხის ჯამური ქულა		10.000	9.500	9.000	8.500	9.000
ფასი		100.000	88.000	78.000	70.000	60.000
X: 60.000 €		5	4	3	2	1
120.000 €		4	3	2	1	5
180.000 €		4	3	1	2	5
240.000 €		4	2	1	3	5
300.000 €		3	1	2	4	5
360.000 €		2	1	3	4	5
420.000 €		1	2	3	4	5

სურათიდან ჩანს, რომ პრეტენდენტ X-ის ფასის ცვლილება იძლევა საშუალებას, ტენდერში გაიმარჯვოს ნებისმიერმა პრეტენდენტმა: პრეტენდენტი X ახდენს სატენდერო წინადადების ფასის ვარირებას 60.000 – 420.000 ფულადი ერთეულის ფარგლებში. X-ის მიერ წარდგენილი ფასის მიხედვით, გამარჯვებულად შესაძლებელია გამოვლინდეს ხუთი პრეტენდენტიდან ნებისმიერი. X-ის მიერ წარდგენილი ორი უკიდურესი წინადადების შემთხვევაში პრეტენდენტთა რანჟირება იცვლება საპირისპირო მიმართულებით: წარადგენს X პრეტენდენტი 60.000-ის ოდენობის სატენდერო წინადადების ფასს, სხვა დანარჩენი პრეტენდენტების რანჟირება განისაზღვრება D – A მიმართულების შესაბამისად, ხოლო იმ

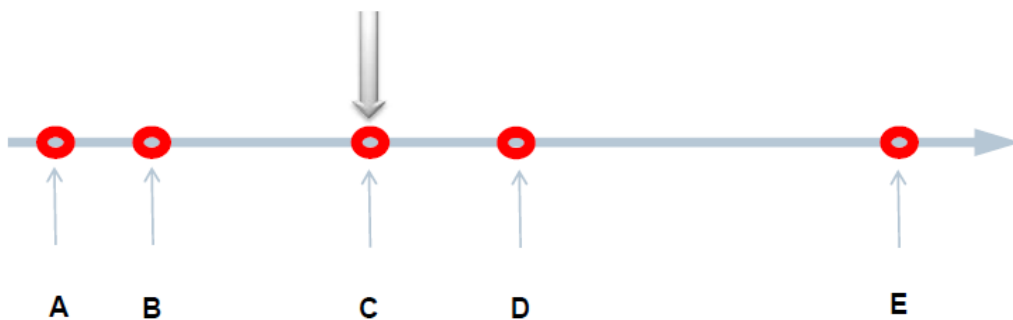
შემთხვევაში, თუ X პრეტენდენტი წარადგენს 420.000-ის ოდენობის სატენდერო წინადადების ფასს, პრეტენდენტთა რანჟირება ღებულობს საპირისპირო A – D მიმართულებას.

### 2.2.2. ნორმირება მედიანური მაჩვენებლის მიხედვით

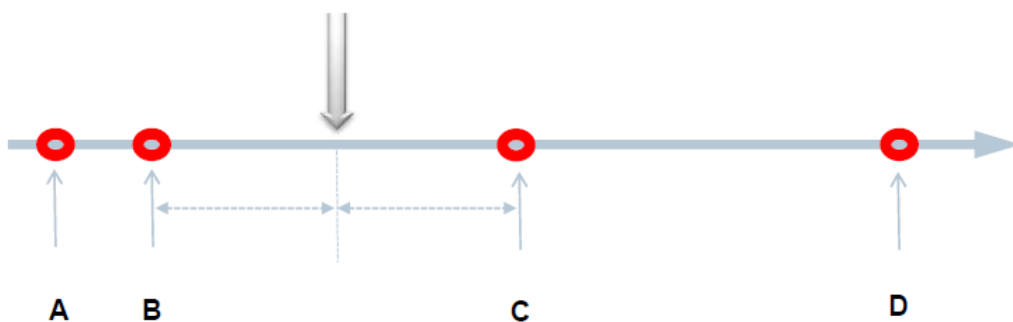
როგორც ზემოთ აღინიშნა, ნორმირება შესაძლებელია განხორციელდეს მედიანური მაჩვენებლის მიხედვით. მე-5 სურათში მოყვანილია მედიანური მაჩვენებლის დეფინიცია, ერთის მხრივ, პრეტენდენტების კენტი, ხოლო, მეორეს მხრივ, პრეტენდენტების ლუწი რაოდენობისათვის.

*სურათი 5: მედიანური მაჩვენებლის დეფინიცია პრეტენდენტების კენტი და ლუწი რაოდენობების შემთხვევაში*

#### მედიანური მაჩვენებელი პრეტენდენტების კენტი რაოდენობის შემთხვევაში



#### მედიანური მაჩვენებელი პრეტენდენტების ლუწი რაოდენობის შემთხვევაში

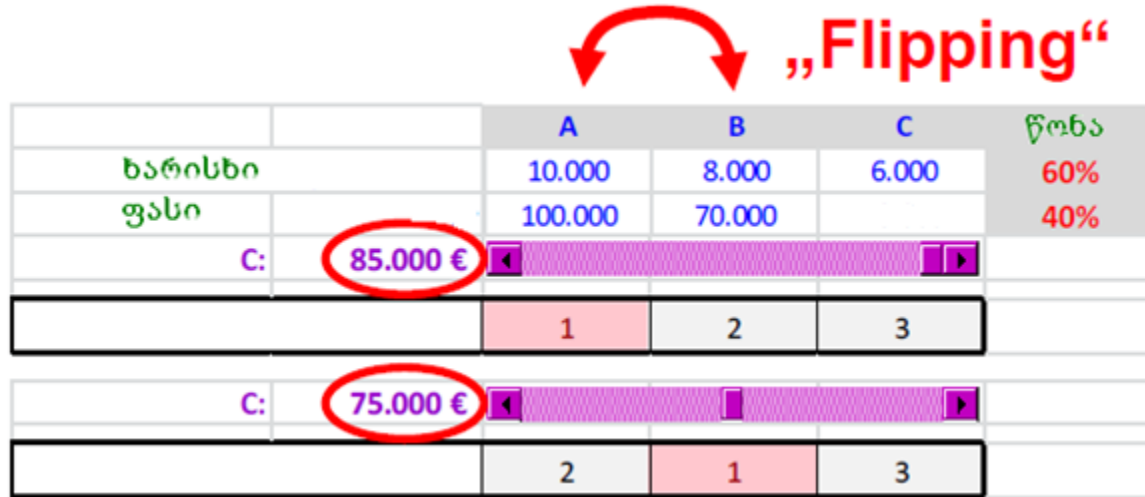


ქვემოთ, მე-7 სურათის მიხედვით, ტენდერში მონაწილეობას ღებულობს 3 პრეტენდენტი. პირველ შემთხვევაში, პრეტენდენტი C წარადგენს 85.000-ის



ოდენობის სატენდერო წინადადების ფასს. შედეგად, გამარჯვებულად გამოვლინდა პრეტენდენტი A. მეორე შემთხვევაში, პრეტენდენტ C-ს მიერ წარდგენილი ფასი შეადგენს 75.000-ს, როდესაც დანარჩენი ორი პრეტენდენტის სატენდერო წინადადებები რჩება უცვლელი. მიუხედავად ამისა, A და B-ს შორის რანჟირება იცვლება და ტენდერში გამარჯვებულად ვლინდება პრეტენდენტი B.

სურათი 6: „flipping“ ეფექტი მედიანური მაჩვენებლის ნორმირების შემთხვევაში



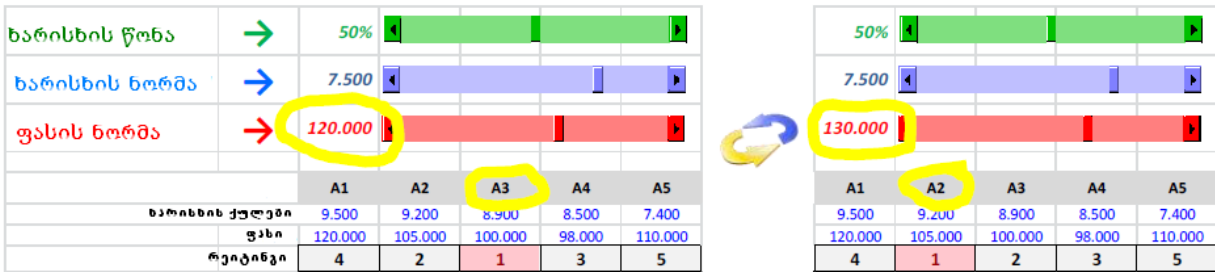
### 2.2.3 შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ განსაზღვრული სხვა მაჩვენებლის მოხედვით ნორმირება

ზემოთ მოყვანილი მეთოდებისგან განსხვავებით, წინამდებარე ნაწილში აღწერილი შეფასების მეთოდი გულისხმობს შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ ნორმირების მაჩვენებლის განსაზღვრას, რომელიც, ზემოთ აღწერილ შეფასების მეთოდებში ანაცვლებს საშუალო არითმეტიკულ, ან მედიანურ მაჩვენებელს. მართალია, ორ პრეტენდენტს შორის რიგითობა არ ხდება დამოკიდებული მესამე პრეტენდენტის წინადადებაზე, თუმცა პრეტენდენტების რიგითობა დამოკიდებულია შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ განსაზღვრულ ნორმირებულ მაჩვენებელზე, რაც შემსყიდველ ორგანიზაციას აძლევს ტენდერის შედეგის მანიპულირების საშუალებას. ქვემოთ მოყვანილი ილუსტრაცია აღწერს აღნიშნულ ეფექტს:

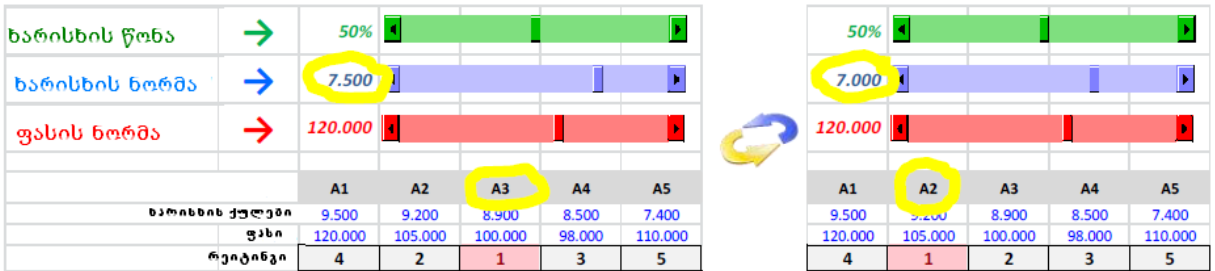


სურათი 8: „flipping“ ეფექტი შემსყიდველი ორგანიზაციის მიერ განსაზღვრული მაჩვენებლის ნორმირების შემთხვევაში

■ დამოკიდებულება ფასის ნორმირებაზე



■ დამოკიდებულება ხარისხის ნორმირებაზე



იმ შემთხვევაში, თუ შემსყიდველი ორგანიზაცია ნორმირებას ახორციელებს ფასის მიხედვით და ნორმირებულ მაჩვენებლად განსაზღვრავს 120.000 ფულად ერთეულს, პირობითად აღებული მონაცემების მიხედვით, ტენდერში საუკეთესო წინადადების წარმდგენ პრეტენდენტად განისაზღვრება A3. ნორმირებულ მაჩვენებლად 130.000-ის განსაზღვრის შემთხვევაში, სხვა მონაცემების შეუცვლელი შემთხვევაში, საუკეთესო წინადადების წარმდგენ პრეტენდენტად განისაზღვრება A2.

ანალოგიურად, A3-ს და A2-ს შორის რანჟირება იცვლება ხარისხის მაჩვენებლის ნორმირების შემთხვევაშიც. ხარისხის მაჩვენებლის 7,5-ზე ნორმირების შემთხვევაში, ტენდერში იმარჯვებს პრეტენდენტი A3. ამისგან განსხვავებით, მაჩვენებლის 7-ზე ნორმირების შემთხვევაში, ტენდერში გამარჯვებულად ვლინდება პრეტენდენტი A2.

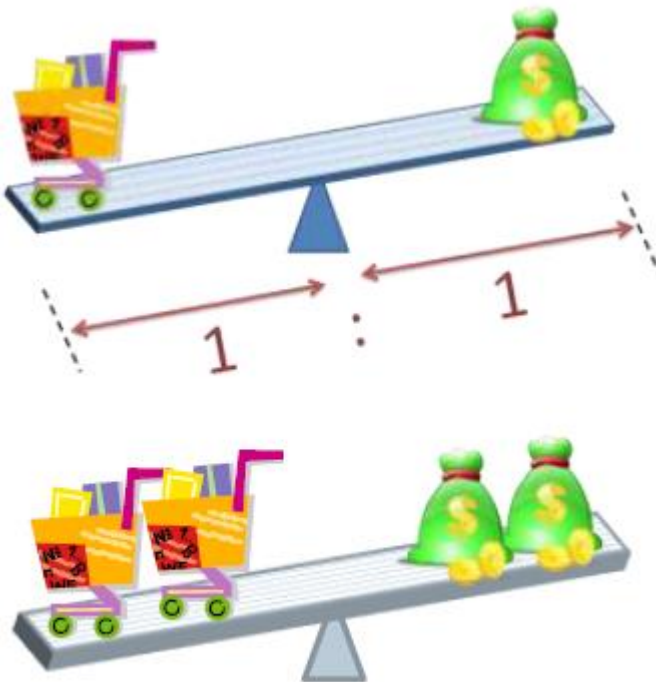
3. ხარისხის და ფასის შეფარდება  $Z = \frac{Q \cdot \alpha}{P \cdot \beta}$

შეფასების აღნიშნულ მეთოდს გააჩნია შემდეგი უარყოფითი მხარეები:

წონების ცვლილება არ ცვლის პრეტენდენტების რიგითობას. შესაბამისად, შეფასების აღნიშნული მეთოდის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ წონების განსაზღვრის გარეშე, რაც იგივეა, რაც ხარისხისა და ფასის იდენტური, 0,5-ის მნიშვნელობის წონები.

მაგალითად, პრეტენდენტ 1-ის ხარისხის ჯამური ქულა შეადგენს 10-ს და სატენდერო წინადადების ფასი განისაზღვრა 10-ის ოდენობით. პრეტენდენტ 2-ის ხარისხის ჯამური ქულა შეადგენს 5-ს და სატენდერო წინადადების ფასი განისაზღვრა 5-ის ოდენობით. შეფასების აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით, პრეტენდენტებს ეძლევათ თანაბარი შეფასება იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც ფასსა და ხარისხს ენიჭებათ განსხვავებული პრიორიტეტები.

*სურათი 9: ხარისხის და ფასის შეფარდების გამოყენებადობა*



4. სახელმწიფო შესყიდვების სააგენტოს მიერ გადადგმული ნაბიჯები ოპტიმალური შეფასების მეთოდის შემუშავებისათვის

ზემოთ განხილულ მოდელებში აღწერილი პრობლემების აღმოფხვრისა და პრობლემების გადაწყვეტის პროცესში სააგენტოში გამოყენებულ იქნა როგორც სხვადასხვა ინოვაციური მიდგომა, ასევე სხვადასხვა ფუნქციებით ექსპერიმენტირება. ქვემოთ მოყვანილია სააგენტოს მიერ გადადგმული ნაბიჯები (გარდა პრაქტიკაში აპრობირებული ფუნქციების ტესტირებისა).

#### 4.1 პრეტენდენტების წყვილებად შეფასება “flipping” ეფექტის აღმოფხვრისათვის

სააგენტოს ერთ–ერთ იდეას წარმოადგენდა პრეტენდენტების წყვილებად შეფასება, რასაც სააგენტოს ვარაუდის თანახმად უნდა აღმოეფხვრა შეფასების სისტემაში “flipping”-ის არსებობა. ქვემოთ მოყვანილია პრეტენდენტების წყვილებად შეფასების მსვლელობა 2.1 ქვეთავში აღწერილი ფუნქციისათვის.

ანალიზმა გვიჩვენა, რომ გამოყენებულმა მიდგომამ მართლაც აღმოეფხვრა “flipping” ეფექტის შესაძლებლობა, თუმცა წარმოქმნა ეგრედწოდებული „არატრანზიტულობის“ პრობლემა. მე-10 სურათში პირობითად აღებული მონაცემების შემთხვევაში იკვეთება, რომ პრეტენდენტი 1 > პრეტენდენტ 2-ზე, პრეტენდენტი 2 > პრეტენდენტ 3-ზე, პრეტენდენტი 3 > პრეტენდენტ 1-ზე, რაც განაპირობებს ტენდერში გამარჯვებულის გამოვლენის შეუძლებლობას.

*სურათი 10: არატრანზიტულობის მაგალითი პრეტენდენტების წყვილებად შეფასებისას*

	პრეტ. 1	პრეტ. 2	პრეტ. 3
ფასები	680	610	870
ხარისხებ	6	5	9

პრეტენდენტი 1		პრეტენდენტი 2	
ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი
0,4	0,6	0,4	0,6
	680		610
10	8,97058824	8,33333333	10
4	5,38235294	3,33333333	6
9,382352941		9,333333333	

პრეტენდენტი 2		პრეტენდენტი 3	
ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი
0,4	0,6	0,4	0,6
	610		870
5,55555556	10	10	7,01149425
2,22222222	6	4	4,20689655
8,222222222		8,206896552	

პრეტენდენტი 3		პრეტენდენტი 1	
ხარისხი	ფასი	ხარისხი	ფასი
0,4	0,6	0,4	0,6
	870		680
10	7,81609195	6,66666667	10
4	4,68965517	2,66666667	6
8,689655172		8,666666667	

#### 4.2 პრეტენდენტების შეფასებისათვის Cobb-Douglas-ის ფუნქციის გამოყენება

პრაქტიკაში აპრობირებული შეფასების მეთოდების ტესტირების შედეგად და მოყვანილ მეთოდებში აღმოჩენილი ნაკლოვანებებიდან გამომდინარე, სააგენტოს მიერ განხორციელდა ეკონომიკურ თეორიაში ფართოდ გავრცელებული Cobb-Douglas –ის ფუნქციის მორგება სახელმწიფო შესყიდვებში პრეტენდენტების შეფასების პროცესებზე. ქვემოთ მოყვანილია განხორციელებული ანალიზის ეტაპები.

Cobb-Douglas –ის ფუნქციის თავდაპირველი ფორმა განისაზღვრა (1) გამოსახულების შესაბამისად:

$$OC = P_q^\alpha \cdot P_p^\beta \quad (1)$$

სადაც ცვლადების აღნიშვნები შემოღებულია შემდეგნაირად:

$OC$  - პრეტენდენტის საბოლოო შეფასება/რანჟირების კოეფიციენტი

$P_q$  - ხარისხის ჯამური ქულა (მერყეობს 0-დან 10-მდე)

$\alpha$  - ხარისხის პრიორიტეტი

$P_p$  - ფასის ქულა

$\beta$  - ფასის პრიორიტეტი

$\alpha + \beta = 1$

ხოლო ფასის ქულა ითვლება შემდეგი ფორმულის მეშვეობით:

$$P_p = 10 \times \frac{P_{\min}}{P}, \text{ სადაც}$$

$P_{\min}$  - წყვილში მინიმალური შემოთავაზებული ფასი

$P$  - პრეტენდენტის მიერ შემოთავაზებული ფასი, რომლის საბოლოო შეფასებაც დგინდება.

შეფასების აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით, ორი პრეტენდენტი ღებულობს თანაბარ შეფასებებს, თუ სრულდება შემდეგი პირობა:

$$P_{q1}^\alpha \cdot \left(10 \times \frac{P_{\min}}{P_1}\right)^\beta = P_{q2}^\alpha \cdot \left(10 \times \frac{P_{\min}}{P_2}\right)^\beta,$$

$$P_{q1}^\alpha \cdot \left(\frac{1}{P_1}\right)^\beta = P_{q2}^\alpha \cdot \left(\frac{1}{P_2}\right)^\beta \quad (2)$$

სადაც, დამატებითი ცვლადების მნიშვნელობები განისაზღვრა შემდეგნაირად:

$P_{q1}$  - პირველი პრეტენდენტის მიერ მიღებული ხარისხის ჯამური ქულა;

$P_{q2}$  - მეორე პრეტენდენტის მიერ მიღებული ხარისხის ჯამური ქულა;

$P_1$  - პირველი პრეტენდენტის მიერ შემოთავაზებული სატენდერო წინადადების ფასი;

$P_2$  - მეორე პრეტენდენტის მიერ შემოთავაზებული სატენდერო წინადადების ფასი.

გამოსახულება (2)-დან ჩანს, რომ პრეტენდენტის შეფასება არ არის დამოკიდებული რომელიმე ნორმირებულ მაჩვენებელზე, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ პრეტენდენტის შეფასება დამოკიდებულია მხოლოდ საკუთარ წინადადებაზე. გამომდინარე აქედან, აღწერილი ალგორითმი გამორიცხავს “flipping” ეფექტის შესაძლებლობას. ამავდროულად, პრეტენდენტების წყვილების გარეშე შეფასებით გამორიცხულია არატრანზიტულობის პრობლემა.

## 5. Cobb-Douglas –ის ფუნქციის უპირატესობები

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, Cobb-Douglas –ის ფუნქციის გამოყენება წარმოქმნის შემდეგ უპირატესობებს:

- შეფასების სისტემა ტრანზიტულია, რაც იძლევა პრეტენდენტების რანჟირების განსაზღვრის შესაძლებლობას;
- პრეტენდენტების რანჟირებაზე გავლენას არ ახდენს რომელიმე პრეტენდენტის წინადადება; ანალოგიურად, პრეტენდენტის დისკვალიფიკაცია არ ახდენს სხვა პრეტენდენტებს შორის რანჟირების ცვლილებას;
- კრიტერიუმების მნიშვნელობების პროპორციული ცვლილება არ ახდენს გავლენას საბოლოო შეფასებაზე;
- ალგორითმი რჩება გამოყენებადი როგორც თვლადი, ასევე არათვლადი პარამეტრებისათვის, კერძოდ იმ შემთხვევისთვის როდესაც პრეტენდენტების საბოლოო შეფასების დაანგარიშებისათვის გამოიყენება სატენდერო კომისიის მიერ დაწერილი ქულა;
- შეფასების მეთოდი რჩება გამოყენებადი ვაჭრობის რაუნდების არსებობის შემთხვევაშიც, რომელთა ფარგლებში სისტემა ატყობინებს პრეტენდენტს იმ საჭირო ფასებს, რომელთა წარდგენით პრეტენდენტი მოიპოვებს უპირატესობას ყოველ სხვა მიმწოდებელთან მიმართებაში;



მაგალითად, პირველ პრეტენდენტს, მეორე პრეტენდენტთან უპირატესობის მოპოვებისათვის სჭირდება შემდეგი ფორმულის მიხედვით დაანგარიშებული ფასი:

$$P_{q1}^{\alpha} \cdot \left(\frac{1}{P_1}\right)^{\beta} = P_{q2}^{\alpha} \cdot \left(\frac{1}{P_2}\right)^{\beta}$$

$$\left(\frac{1}{P_1}\right)^{\beta} = \frac{P_{q2}^{\alpha}}{P_2^{\beta} P_{q1}^{\alpha}}$$

$$P_1 = \sqrt[\beta]{\frac{P_2^{\beta} P_{q1}^{\alpha}}{P_{q2}^{\alpha}}}$$

## 5. ხარისხის აგრეგირება Cobb-Douglas –ის ფუნქციის გამოყენებით

წინა ქვეთავებში ასახული შეფასების მეთოდების საშუალებით ხდება პრეტენდენტის ჯამური შეფასების დაანგარიშება ორი კრიტერიუმის მეშვეობით. ქვემოთ აღწერილია სააგენტოს მიერ შემუშავებული მეთოდი, რომელიც გულისხმობს ხარისხის სხვადასხვა კრიტერიუმების ხარისხის ჯამურ ქულაში აგრეგირებას. გამომდინარე იქედან, რომ ორი კრიტერიუმის დაჯამების მეთოდი წარმოადგენს ორზე მეტი კრიტერიუმის აგრეგირების გამარტივებულ მოდელს, Cobb-Douglas –ის ფუნქცია ასევე გამოყენებულ იქნა ხარისხის სხვადასხვა კრიტერიუმების თვლადი მაჩვენებლებისა და მათი წონების შესაბამისად ხარისხის ჯამურ ქულაში ასახვისათვის შემდეგი მეთოდის შესაბამისად:

$$N = K_1^{\alpha} K_2^{\beta} \dots K_i^{\gamma}$$

სადაც

$$i = 1 \dots \infty,$$

$$\alpha + \beta + \dots + \gamma = 1$$

- $K_i = q_i$ , იმ შემთხვევაში თუ კრიტერიუმში უპირატესობა ენიჭება მაღალ ციფრობრივ მაჩვენებელს და  $q_i$  წარმოადგენს კრიტერიუმის თვლად მნიშვნელობას;





- $K_i = \frac{1}{q_i}$  , იმ შემთხვევაში თუ კრიტერიუმში უპირატესობა ენიჭება დაბალ ციფრობრივ მაჩვენებელს და  $q_i$  წარმოადგენს კრიტერიუმის თვლად მნიშვნელობას.