

ბიზნეს-პროცესების მართვის ტექნოლოგიები

გოდერძი ტყეშელაშვილი

საინჟინრო გადაწყვეტათა

ეკონომიკური შეფასების საკითხისათვის

ინჟინერინგის პროცესის ერთ-ერთ ძირითად შემადგენლად ითვლება საინჟინრო გადაწყვეტების (მშენებლობა, სიმძლავრეთა შექმნა, ახალი ტექნიკის დანერგვა, არსებული ტექნიკური საშუალების მოდერნიზაცია, ავტომატიზაციის და მექანიზაციის საშუალებების დანერგვა და ა.შ.) ეკონომიკური მიზანშეწონილობის განსაზღვრა. ნებისმიერი ღონისძიება და მოქმედება ბიზნესში აზრს დაკარგავს თუ იგი არ იძლევა ეკონომიკურ ეფექტს. ამიტომ ყოველი გადაწყვეტის პრაქტიკული რეალიზაცია დასაბუთებული უნდა იყოს ეკონომიკურად, ანუ წინასწარ გაითვალისწინოს ის მოსალოდნელი ფინანსური შედეგები რაც შეიძლება მიღებულ იქნას მოცემული ღონისძიების დაწერგვით.

აღნიშნულისათვის პრაქტიკაში გამოიყენება “ახალი ტექნიკისა და კაპიტალურ დაბანდებათა ეკონომიკური ეფექტურობის შეფასების” მეთოდები. იგი გულისხმობს ე.წ. აბსოლუტური და შეფარდებითი ეკონომიკური ეფექტის გამოთვლას, დანახარჯების გამოსყიდვის დროის პერიოდის ანგარიშს და პირობით-წლიური ეკონომიკური ეფექტის განსაზღვრას. ამ გაანგარიშებებში გამოყენებულია ორი კოეფიციენტი, რომლებსაც

ხშირად “ნორმატიულს” უწოდებენ იმის გამო, რომ ეკონომიკის ცენტრალიზებული მართვის პირობებში კოეფიციენტთა სიდიდეები ნორმატიულად დგინდებოდა.¹

მაგალითისათვის, პირობით-წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობის გასაანგარიშებელ ყველაზე ზოგად ტოლობას აქვს სახე

$$E = [(S_1 - S_2) - E_n(K_2 - K_1)] \cdot N = (\Delta S - E_n \Delta K) \cdot N \quad (1)$$

¹ იხილეთ: типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. м., 1969; государственный комитет ссср по делам строительства (госстрой ссср) инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. сн 509-78 Утверждена постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 13 декабря 1978 г. № 229; Wang Yuehan, Ge Shirong, Yuehan Wang. Mining Science and Technology. London, 2004. Richard Michael Cyert, David C. Mowery, Committee on Science, Engineering, and Public Policy (U.S.). Panel on Technology and Employment. The impact of technological change on employment and economic growth. Washington, D.C. 1988. და სხვ.

სადაც, S_1 და S_2 – პროდუქციის ხვედრითი თვითღირებულებებია შესაბამისად ტექნიკური ღონისძიების გატარებამდე და მის შემდგომ; K_2 და K_1 – ინვესტიციების კაპიტალური დაბანდებების ხვედრითი სიდიდეებია შესაბამისად ტექნიკური ღონისძიების გატარებისათვის და მანამდე არსებული; ΔS – თვითღირებულების (დანახარჯების) ეკონომია; ΔK – დამატებითი კაპიტალური დაბანდებები; N – საწარმოო პროგრამა; E_n – ეფექტიანობის ნორმატიული კოეფიციენტი.

ასევე (1)-ის მსგავსად, ინვესტიციების ხანგძლივად განხორციელების პერიოდში, როდესაც ღონისძიების დაწერგვა მოითხოვს რამდენიმე წელიწადს (მაგალითად, ახალი საწარმოო სიმძლავრეების მშენებლობა) ინვესტიციების ერთ დრომდე მისაყვანად იყენებენ ტოლობას

$$K = \sum_{i=1}^n K_i$$

და

$$K_i = K_i^1 \frac{1}{(1-a)^{t-i}}, \quad (2)$$

სადაც, K – მიყვანილი ინვესტიციის მოცულობა; K_i – i -ურ წელიწადში განხორციელებული ინვესტიციის სიდიდე; t – ინვესტიციების განხორციელების დროის პერიოდი წლებში; a – ე.წ. ინვესტიციების მიყვანის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობას დღეისათვის იღებენ 0.8-ის ტოლად.

აღნიშნული კოეფიციენტების გამოყენება გამოთვლებში განპირობებულია

იმ გარემოებით, რომ ინვესტიციების ხანგრძლივი დაბანდების პირობებში, ღონისძიების შედეგის მიღებამდე, ადგილი აქვს ფინანსური სახსრების “გაყინვას”, რომელიც ეკონომიკის ალტერნატიულობის პრინციპის თანახმად, შეიძლება სხვა დანიშნულებით გამოყენებულიყო.

მოყვანილი მაგალითები ცხადყოფენ იმ გარემოებას, რომ ეფექტის საანგარიშო და რეალური სიდიდეები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან და ამ სხვაობის შესამცირებლად პრაქტიკაში შემოაქვთ კოეფიციენტები, რომლებიც პირობით ხასიათს ატარებს და არ შეიძლება, მისი ნორმატიულობიდან გამომდინარე, ყოველთვის ასახავდეს საქმის ჭეშმარიტ გარემოებებს. მითუმეტეს, რომ კოეფიციენტებს ადგენდნენ ცენტრალიზებულად, მისი სიდიდე არ იცვლებოდა და არც ახლა იცვლება წლების განმავლობაში. მიუხედავად იმისა, რომ სწრაფად იცვლება მეურნეობრიობის გაძლოლის გარემოებები და ბიზნესიც არასტაბილურია. ეს უკანასკნელი გამოიხატება ინფლაციის ტემპების სხვადასხვაობაში და საბანკო კრედიტის პროცენტის, დეპოზიტზე სარგებლის პროცენტის ცვლილებაში. აქედან გამომდინარე დღის წესრიგში დგება ინვესტიციების ეკონომიკური ეფექტის გაანგარიშების მეთოდის ისეთი ფორმის მოძებნა, რომელიც რაც შეიძლება სრულად ასახავს არსებულ რეალებს და გაანგარიშებით მიღებული სიდიდეები

დამთხვევა მიღებული ეფექტის ფაქტიურ სიდიდეს.

ეფექტიანობის გამოთვლის მეთოდიკის არსებულ წინააღმდეგობებს მრავალი მეცნიერ-ეკონომისტი აქცევს ყურადღებას. მათ შორის ქართველი მეცნიერებიც², თუმცა სასურველი შედეგი ჯერ-ჯერობით ვერ იქნა მიღწეული. უპირველესი წინააღმდეგობა გამოთვლებში ორი კოეფიციენტის არსებობაა (E_n და a), თუმცა თავისთავად არა მარტო კოეფიციენტთა სიმრავლეა საკმე, არამედ იმაში, თუ რამდენად რეალურად ასახავენ ისინი პროცესის ფაქტიურ სიდიდეს.

უპირველესად შევხვთ კოეფიციენტ a -ს. იგი მოწოდებულია ხანგრძლივ პერიოდში გაღებული სახსრები-ინვესტიციები მიიყვანოს დროის ერთ ნიშნულამდე, კერძოდ დროის იმ პერიოდამდე, როდესაც საინჟინრო, ან რომელიმე ტექნიკური ხასიათის ღონისძიება იწყებს შედეგის მოტანას. აღვნიშნოთ დროის ეს მომენტ T_0 -ით, დავუშვათ, რომ ინვესტიციების განხორციელება დაიწყო T_0 -მდე 5 წლით ადრე, ინვესტირების პირველი წლის ინვესტიცია აღვნიშნოთ K_5 -ით, მომდევნო წლის K_4 -ით და ა.შ. ბოლო წლის ინვესტიცია - K_1 -ით, მაშინ განხორციელებული ინვესტიციის ჯამური ნომინალური სიდიდე

$$K = K_5 + K_4 + \dots + K_1 = \sum_{i=1}^5 K_i, \quad (3)$$

ანუ ზოგადად

$$K = \sum_{i=1}^n K_i, \quad (4)$$

სადაც i -ინვესტირების დროის ხანგრძლივობაა წლებში.

(2) ტოლობაში K_i -ს გამოსათვლელად აღებული a კოეფიციენტი ითვლება მუდმივ სიდიდედ და არ იცვლება მთელი n წლების განმავლობაში. მიგვაჩნია, რომ a კოეფიციენტი უნდა ასახავდეს წლების განმავლობაში ინფლაციის ტემპს, რამდენადაც ყოველი ჩადებული ინვესტიცია დროთა განმავლობაში და მისი შედეგის მოლოდინში გაყინვისას საჭიროა გაიზარდოს ნომინალური მოცულობიდან ინფლაციის შესაბამისად, რადგან მისი გაჩერების პერიოდში იგი შეიძლება გამოყენებული ყოფილიყო რომელიმე ალტერნატიული მიმართულებით, რომელიც შედარებით სწრაფად მოიტანდა შედეგს, თუნდაც კომერციულ ბანკში დეპოზიტად არსებობის გზით. ამიტომ კოეფიციენტი a დიფერენცირებული უნდა იქნას წლების მიხედვით და იგი უნდა ასახავდეს ინფლაციის სიდიდეს. თუ აღვნიშნულ მსჯელობას მივიღებთ მართებულად, მაშინ საჭიროა a კოეფიციენტი გაუტოლოთ ინფლაციის კოეფიციენტს იმ წელსაც, როდესაც K_i ინვესტიცია განხორციელდა და ყოველ მომდევნო წელსაც, ანუ ინვესტირების T_0-i წელს K_0-i ინვესტიციის ნომინალური მოცულობა საჭიროა მივიღოთ შემდეგი მნიშვნელობით

$$K_0-i = K_{0-i}' \cdot \frac{1}{1-a_{0-i}} \quad (5)$$

² იხილეთ: ა. გუნიას, გ. ჩიკვაიძის, გ. ტყეშელაშვილის, ნ. დიდიშვილის ნაშრომები.

სადაც $a_{0-i} - T_{0-i}$ წელს არსებული ინფლაციის კოეფიციენტი³.

მომდევნო წლისათვის გაყინული ინვესტიციის მოცულობას კიდევ უნდა დაემატოს ინფლაციით გამოწვეული დანაკარგები და ა.შ. ყოველი მომდევნო წლისათვის ინვესტიციების განხორციელებით მიღებული შედეგის დადგომამდე. ამდენად (5) ზოგადად მიიღებს შემდეგ სახეს

$$K_{t-i} = \sum_{i=1}^t K_i,$$

ხოლო

$$K_i = K_i^! \cdot \frac{1}{1-a_i}, \quad (6)$$

სადაც $K_t^!$ -ჩადებული ინვესტიციით მისაღები შედეგის დადგომამდე რომელიმე t წელს განხორციელებული ინვესტიციის ნომინალური სიდიდეა, ხოლო a_t -იმავე წელს არსებული ინფლაციის მოცულობა.

არსებული და შემოთავაზებული მეთოდის საილუსტრაციოდ მოვიყვანოთ მაგალითი. ვთქვათ რომელიმე საწარმოო სიმძლავრის აშენება მოითხოვს სამ წელიწადს. თითოეულ წელს ინვესტიციის მოცულობა შეადგენს ერთ მილიონ ლარს, ანუ ჯამში 3 მლნ. ლარს. ინვესტიციის დაწყებიდან ინფლაციამ შეადგინა 10%, მომდევნო წელს – 12%, ხოლო მესამე

წელს – 11%, მაშინ მიყვანილი ინვესტიცია პირველი წლისათვის იქნება

$$1 \cdot \frac{1}{1-0.1} = 1.111, \text{ მეორე წლისათვის } 1.111 \cdot \frac{1}{1-0.12} = 1.262,$$

ხოლო მომდევნო მესამე წლისათვის

$$1.262 \cdot \frac{1}{1-0.11} = 1.418$$

ანუ 1 მლნ ლარი ინვესტიციის შედეგის დადგომის მომენტისათვის გაიზარდა 418 ათასი ლარით და შეადგინა 1, 418 მლნ. ლარი.

მსგავსი გაანგარიშებით, მეორე წლის 1 მლნ. ინვესტიცია გახდება მისი შედეგის დადგომის მომენტისათვის 1.276 მლნ. ლარი, ხოლო მესამე წლის 1 მლნ ინვესტიცია – 1.136 მლნ ლარი, რაც ჯამში შეადგენს 3.83 მლნ. ლარს.

არსებული მეთოდით გაანგარიშების შემთხვევაში მივიღებთ პირველი წლის ინვესტიციას 1.086 მლნ. ლარს, იმავე ინვესტიციას მეორე წლისათვის-1.189-ს, მესამე წლისათვის-1,292-ს. მეორე წლის ინვესტიცია გახდება-1.189, ხოლო მესამე წლის-1.086, რაც ჯამში შეადგენს-3.57 მლნ. ლარს. ანუ გაანგარიშებებში მივიღეთ მცდარობა 0.260 მლნ ლარი.

შემოთავაზებულ მეთოდიკაში მისაყვანი ინვესტიციის მოცულობას ვიღებთ შედარებით მეტს, ვიდრე არსებული მეთოდით გაანგარიშებისას, რაც გამოწვეულია ჩვენს მაგალითში ინფლაციის მაღალი ტემპით, წინააღმდეგ შემთხვევაში მივიღებდით უფრო მცირე რიცხვს. ასეთი მსჯელობა შეესაბამება რეალობას,

³ პრაქტიკაში ინფლაციას საზღვრავენ პროცენტობით, თუმცა პროცენტის კოეფიციენტად გადაყვანა არავითარ სირთულეს არ წარმოადგენს. ასე მაგალითად, თუ ინფლაცია 10%-ია, ინფლაციის კოეფიციენტი ტოლი იქნება 0.1-ის, 12%-იანი ინფლაციის შემთხვევაში-0.12-ის და ა.შ.

რამდენადაც მსხვილი ინვესტორები ყოველთვის დაინტერესებულნი არიან თანხები დააბანდონ იმ ქვეყნებსა და იმ ვალუტაში, რომლებიც ინფლაციის დაბალი დონით ხასიათდებიან.

ზემოთ მოყვანილი მსჯელობა შეეხებოდა ინვესტიციების ნომინალური მნიშვნელობის დაყვანას რეალურ მნიშვნელობამდე. ამის შემდეგ განვიხილოთ ე.წ. პირობით-წლიური ეკონომიკური ეფექტის განმსაზღვრელ (1) ტოლობაში E_n -ეფექტიანობის კოეფიციენტის რეალურ ვითარებასთან შესაბამისობა.

ეფექტის ნორმატიული სიდიდე შემოღებულია იმისათვის, რომ ეფექტიანობის სიდიდე შემცირდეს იმ მინიმალური ეფექტის სიდიდით, რომელიც შეიძლება მიღებულ იქნას ინვესტირების ყველაზე დაბალშემოსავლიან სფეროში. აღნიშნული ნორმატივის სიდიდე განსხვავებული იყო დარგების მიხედვით. მაქსიმალური მნიშვნელობაში იგი ტოლი იყო 0.15-ის, მსუბუქ მრეწველობაში – 0.2-ის, მეტალურგიაში-0.12-ის და სხვ. დღეისათვის ამ ნორმატივებს სავალდებულო ხასიათი აღარ აქვს, თუმცა ინერციით მისი გამოყენება თითქმის ყველა საინჟინრო გადაწყვეტილების ეკონომიკური დასაბუთებისათვის არის პრაქტიკაში.

ეფექტიანობის E_n კოეფიციენტი დღეისათვის აღარ უნდა იწოდებოდეს ნორმატიულად, რამდენადაც ასეთი ნორმატივების შემოღება და სავალდებულო ხასიათი დიდი ხანია წარსულს ჩაბარდა. უპრიანი იქნება მას

დაერქვას უბრალოდ ეფექტიანობის კოეფიციენტი, ან ეფექტიანობის მინიმალურობის კოეფიციენტი. ეს უკანასკნელი უფრო სრულყოფილად ახასიათებს კოეფიციენტის დანიშნულებას.

საკითხის პრობლემატურობა გამოიხატება მოყვანილი მინიმალურობის დონის დადგენაში. ვფიქრობთ, რომ ამ შემთხვევაში ამოსავალს უნდა წარმოადგენდეს საბანკო სარგებლის პროცენტი. აღნიშნული გამართლებულია ორი გარემოებით:

1. ინვესტორს არსებული ფინანსური სახსრები ყოველთვის შეუძლია შეიტანოს კომერციული ბანკის სადეპოზიტო ანგარიშზე და მიიღოს შესაბამისი ანაზღაურების განკუთვნილი სარგებელი. ამასთან ფინანსების ასეთი დაბანდება გაცილებით ნაკლებად სარისკოა, ვიდრე ეკონომიკის სხვა სფეროში თანხის დაბანდება;
2. ხშირ შემთხვევაში ეკონომიკის ამა თუ იმ სფეროს ინვესტირება ხორციელდება არა იმდენად საკუთარი ფულადი სახსრებით, არამედ ბანკის კრედიტით. ბუნებრივია ბანკები დაკრედიტებისას მოითხოვენ სესხის პროცენტს და მის უზრუნველყოფას, ამიტომ ეკონომიკური დასაბუთებისათვის აუცილებელია მოსალოდნელ ეფექტში ბანკის “წილის” გათვალისწინება და გამოთვლების შესაბამისად განხორციელდება.

ბანკებს დაწესებული აქვთ სხვადასხვა პროცენტული სიდიდე დე-

პოზიტივისათვის და სესხებისათვის. რადგან ინვესტირების პროცესში ძირითადია გაცემულ სესხებზე საპროცენტო განაკვეთის სიდიდე, ამიტომაც კოეფიციენტის მნიშვნელობაც ამ პროცენტს უნდა ემთხვეოდეს. სხვადასხვა ქვეყნებში სესხის საპროცენტო განაკვეთი სხვადასხვაა, ამიტომაც ეკონომიკურ დასაბუთებაში გაითვალისწინება ამა თუ იმ ქვეყნის საბანკო-საკრედიტო სისტემის მახასიათებლები.

ზემომოყვანილი მსჯელობის საფუძველზე (1) ტოლობაში E_n კოეფიციენტი შეიცვლება E_p კოეფიციენტით, რომელიც ასახავს კონკრეტულ სახელმწიფოში საბანკო პროცენტის საშუალო მნიშვნელობას და ჩამოყალიბდება შემდეგი სახით:

$$E = [(S_1 - S_2) - E_p (K_2 - K_1)] \cdot N = (\Delta S - E_p \Delta K) \cdot N \quad (7)$$

(6) და (7) ტოლობების გამოყენება მოგვცემს ინჟინრული გადაწყვეტილებების ეკონომიკური დასაბუთების მეტ სიზუსტეს. ამ ფორმულების გამოყენება შესაძლებელია არა მხოლოდ კონკრეტული საინჟინრო გადაწყვეტილებებისათვის, არამედ საერთოდ ნებისმიერი სახის ინვესტიციების განხორციელებისას.

მოყვანილი მსჯელობა იძლევა საშუალებას დავასკვნათ, რომ სახელმწიფოებში, რომლებშიც ინფლაციის და საბანკო პროცენტის დონე ნაკლებია, შესაძლებელია შედარებით მაღალი ეკონომიკური ეფექტის მიღება და ინვესტიციების განხორციელებლად უკეთესი პირობები შექმნა.

საქართველო ბოლო რამდენიმე წელია ხასიათდება ინფლაციის და საბანკო კრედიტის პროცენტის მაღალი ტემპებით, რაც ერთ-ერთი მიზეზია პირდაპირი ინვესტიციების მოცულობის შემცირებისა.

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით საქართველოში ინფლაციამ 2009 წელს შეადგინა 1.7%, 2010 წელს-7.1%, ხოლო 2010 წელს-10.9%,⁴ ამავე დროს საქართველოში საბანკო კრედიტის განაკვეთი კვლავ რჩება ერთ-ერთი ყველაზე მაღალი მსოფლიოში. ჩვენთან იგი მერყეობს წლიური 16-18 პროცენტის ფარგლებში, მაშინ როცა ევროკავშირის სახელმწიფოებში იგი 4 პროცენტს არ აღემატება, აშშ-ში კიდეც უფრო დაბალია 2-3.5 პროცენტი, ამიტომ ბუნებრივია ეს მაჩასიათებლები აისახა კიდევაც ინვესტიციების მოცულობაზე. იგივე საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით ინვესტიციებმა ძირითად კაპიტალში 2008 წელს შეადგინა 1 563 962.4, 2009 წელს – 658 400.6, 2010 წელს-814 496.6 ათასი აშშ დოლარი⁵. ანუ სახეზეა ინვეს-

⁴ იხ. ინფლაცია საქართველოში, 2011 წლის სექტემბერი. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. გვ. 2. საიტი:

http://www.geostat.ge/cms/site_images.

გადამოწმებულია 04.10.2011.

⁵ იხ. პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები საქართველოში. სტატისტიკის ეროვნული სამსახური.

საიტი:

http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=139&lang=geo გადამოწმებულია 04.10.2011.

ტიციების მოზიდვის მოცულობის შემცირება, რაც შეესაბამება კიდევაც შემოთავაზებულ მეთოდოლოგიას.

GODERDZI TKESHELASHVILI

ON ECONOMIC EVALUATION OF ENGINEERING DECISIONS

S u m m a r y

Introduction of engineering decisions in the practice as well as implementation of any investment activities are preceded by substantiation of their economic appropriateness. With this purpose the methods of defining economic effectiveness are used in the practice. The mentioned envisages, on one hand, usage of coefficient for long-term investments; to „bring” them to the moment of time when the investment begins achieving the result. It is defined by normative means instead of which the definition of this coefficient is offered in comparison with inflation rate. On the other, it is necessary to change so called „normative coefficient of effectiveness” used when defining economic effect with the coefficient of average rate of bank loan. Such approach to effectiveness makes the calculations more credible and closer to the reality.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. М., 1969.

2. государственный комитет ссср по делам строительства (госстрой ссср) инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. сн 509-78. утверждена постановлением государственного комитета ссср по делам строительства от 13 декабря 1978 г. № 229.

3. richard michael cyert, david c. mowery, committee on science, engineering, and public policy (u.s.). panel on technology and employment. the impact of technological change on employment and economic growth. washington, d.c. 1988.

4. ინფლაცია საქართველოში, 2011 წლის სექტემბერი. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური.

საიტი:

http://www.geostat.ge/cms/site_images.

5. პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები საქართველოში. სტატისტიკის ეროვნული სამსახური.

საიტი:

http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=139&lang=geo