

საინჟინრო გადწყვეტათა ეკონომიკური შეფასების საკითხისათვის

გოდერძი ტყეშელაშვილი
ემდ, სტუ პროფესორი

დავით ჯაფარიძე
სტუ დოქტორანტი

ინჟინერინგის პროცესის ერთ-ერთ ძირითად შემადგენლად ითვლება საინჟინრო გადაწყვეტების (მშენებლობა, სიმძლავრეთა შექმნა, ახალი ტექნიკის დანერგვა, არსებული ტექნიკური საშუალებების მოდერნიზაცია, ავტმატიზაციისა და მექანიზაციის საშუალებების დანერგვა და სხვა) 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 მისი მოსალოდნელი ფინანსური შედეგები, რაც შეიძლება მიღებული იქნას მოცემული ღონისძიებების დანერგვით.

აღნიშნულისათვის პრაქტიკაში გამოიყენება „ახალი ტექნიკისა და კაპიტალურ დაბანდებათა ეკონომიკურ 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 გაანგარიშებაში გამოყენებულია ორი კოეფიციენტი, რომლებსაც ხშირად „ნორმატიულს“ უწოდებენ იმის გამო, რომ ეკონომიკის ცენტრალიზებული მართვის პირობებში კოეფიციენტთა სიდიდეები ნორმატიულად დგინდებოდა¹.

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

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

სადაც, S_1 და S_2 — პროდუქციის ხვედრითი თვითღირებულებებია შესაბამისად ტექნიკური ღონისძიებების გატარებამდე დამის შემდგომ;

1 Александр И. А., Методы и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники. Москва: Изд-во Академии. 1969, 155с.

K_2 და K_1 — ინვესტიციების კაპიტალური დაბანდების ხვედრითი სიდიდეებია შესაბამისად ტექნიკური ღონისძიების გატარებისთვის და მანამდე არსებული; ΔS — თვითღირებულების (დანახარჯების) ეკონომია; ΔK — დამატებითი კაპიტალური დაბანდები; N — საწარმოო პროგრამა; E_n — ეფექტიანობის ნორმატიული კოეფიციენტი.

ასევე (1) მსგავსად, ინვესტიციების ხანგძლივად განხორციელების პერიოდში, როდესაც ღონისძიების დანერგვა მოითხოვს რამდენიმე წელიწადს (მაგალითად, ახალი საწარმოო სიმძლავრეების მშენებლობა) ინვესტიციების ერთ დონემდე მისაყვანად იყენებენ ტოლობას:

$$K = \sum_{i=1}^n K_i \text{ და } K_i = K_i^t \frac{1}{(1-a)^{t-i}} \quad (2)$$

სადაც, $\sum$ — მოყვანილი ინვესტიციის მოცულობა; K_i — i -ურ წელიწადში განხორციელებული ინვესტიციის სიდიდე; t - ინვესტიციების განხორციელების დროის პერიოდი წელიწადში; a — ე.წ. ინვესტიციების მიყვანის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობას დღეისთვის იღებენ 0,8-ის ტოლად.

აღნიშნული კოეფიციენტის გამოყენება გამოთვლებში განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ ინვესტიციების ხანგძლივი დაბანდების პირობებში, ღონისძიების შედეგის მიღებამდე, ადგილი აქვს ფინანსური სახსრების „გაყინვას“, რომელიც ეკონომიკის ალტერნატიულობის პრინციპის თანახმად, შეიძლება სხვა დანიშნულებით გამოყენებულიყო¹.

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

1 Richard M. C., The impact of technological change on employment and economic growth. Washington: d.c. 1988, 535p

სარგებლობის პროცენტის ცვლილებაში. აქედან გამომდინარე დღის წესრიგში დგება ინვესტიციების ეკონომიკური ეფექტის გაანგარიშების მეთოდის ისეთი ფორმის მოძებნა, რომელიც რაც შეიძლება სრულად ასახავს არსებულ რეალობას და გაანგარიშებით მიღებული სიდიდეები დაემთხვევა მიღებული ეფექტის ფაქტიურ სიდიდეს.

ეფექტიანობის გამოთვლის მეთოდის არსებულ წინააღმდეგობებს მრავალი მეცნიერ-ეკონომისტი აქცევდა ყურადღებას, მათ შორის ქართველი მეცნიერებიც¹, თუმცა სასურველი შედეგი ჯერ-ჯერობით ვერ იქნა მიღწეული. უპირველესი წინააღმდეგობა გამოთვლებში ორი კოეფიციენტის არსებობაა (E_n და a) თუმცა თავისთავად არა მართო კოეფიციენტთა სიმრავლეშია საქმე, არამედ იმაში, თუ რამდენად რეალურად ასახავენ ისინი პროცესის ფაქტიურ სიდიდეს.

უპირველესად შევხვით კოეფიციენტ a -ს. იგი მოწოდებულია ხანგძლივ პერიოდში გაღებული სახსრები-ინვესტიციები მიიყვანოს დროის ერთ ნიშნულამდე, კერძოდ დროის იმ პერიოდამდე, როდესაც საინჟინრო, ან რომელიმე ტექნიკური ხასიათის ღონისძიება იწყებს შედეგის მოტანას. ავლნიშნოთ დროის ეს მონაკვეთი T_0 -ით, დაუშვათ, რომ ინვესტიციების განხორციელება დაიწყო T_0 -მდე 5 წლით ადრე, ინვესტირების პირველი წლის ინვესტიცია ავლნიშნოთ 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,

$$K = \sum_{i=1}^5 K_i \quad (4)$$

სადაც i - ინვესტიციების დროის ხანგძლივობაა 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 კო-

1 იხილეთ: ა.გუნიას, გ.ჩიკვაძის, გ.ტყეშელაშვილის, ნ.დიდიშვილის ნაშრომები.

ეკონომიკური რეფორმა-ანალიზი, პრობლემები, პერსპექტივები

მერციულ ბანკში დეპოზიტად არსებობის გზით. ამიტომ კოეფიციენტი a დიფერენცირებული უნდა იქნას წლების მიხედვით და იგი უნდა ასახავდეს ინფლაციის სიდიდეს. თუ აღნიშნულ მსჯელობას მივიღებთ მართებულად, მაშინ საჭიროა a კოეფიციენტი გავუტოლოთ ინფლაციის კოეფიციენტის იმ წელსაც, როდესაც K_i ინვესტიცია განხორციელდა და ყოველ მომდევნო წელსაც, ანუ ინვესტირების t_0 -ი წელის t_0 -ი ინვესტიციის ნომინალური მოცულობა საჭიროა მოვიღოთ შემდეგი მნიშვნელობით

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

სადაც a_{0-i} და T_{0-i} წელს არსებული ინფლაციის კოეფიციენტია¹. პრაქტიკაში ინფლაციის საზღვართან პროცენტობით, 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.

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

$$K_{t-i} = \sum_{i=1}^t K_i, \quad \text{ხოლო} \quad K_i = K_i^t \cdot \frac{1}{1-a_i} \quad (6)$$

სადაც, K_i^t - ჩადებული ინვესტიციით მისაღები შედეგის დადგომამდე რომელიმე t წლის განხორციელებული ინვესტიციის ნომინალური სიდიდეა, ხოლო a_i - 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 მოყვანილი ინვესტიცია პირველი წლისათვის იქნება,

1 პრაქტიკაში ინფლაციას საზღვრავენ პროცენტობით, თუმცა პროცენტის კოეფიციენტად დაყვანა 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.

$$1 \cdot \frac{1}{1-0.1} = 1,111 \text{ მეორე წლისათვის } 1,111 \cdot \frac{1}{1-0.12} = 1,262,$$

$$\text{ხოლო მესამე წლისათვის } 1,262 \cdot \frac{1}{1-0.11} = 1,418$$

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.

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 მლნ. ლარს, მესამე წლისათვის 1,292 მლნ. ლარს. მეორე წლის ინვესტიცია გახდება 1,189, ხოლო მესამე წლის 1,086, რაც ჯამში შეადგენს 3,567 მლნ. ლარს. ანუ გაანგარიშებებში მივიღეთ მცდარობა 0,260 მლნ. ლარი.

შემოთავაზებულ მეთოდში მისაყვანი ინვესტიციის მოცულობას ვიღებთ შედარებით მეტს, ვიდრე არსებული მეთოდით გაანგარიშებისას, რაც გამოწვეულია ჩვენს მაგალითში ინფლაციის მაღალი ტემპით, წინააღმდეგ შემთხვევაში მივიღებთ უფრო მცირე რიცხვს. ასეთი მსჯელობა შეესაბამება რეალობას, რამდენადაც მსხვილი ინვესტიციები ყოველთვის დაინტერესებულნი არიან თანხები დააბანდონ იმ ქვეყნებსა და იმ ვალიუტაში, რომლებიც ინფლაციის დაბალი დონით ხასიათდებიან.

ზემოთ მოყვანილი მსჯელობა შეეხებოდა ინვესტიციების ნომინალური მნიშვნელობის დაყვანას რეალურ მნიშვნელობამდე. ამის შემდეგ განვიხილოთ ე.წ. პირობით-წლიური ეკონომიკურ 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 მიღებული იქნას ინვესტირების ყველაზე დაბალ-

ეკონომიკური რეფორმა-ანალიზი, პრობლემები, პერსპექტივები

შემოსავლიან სფეროში. აღნიშნული ნორმატივის სიდიდე განსხვავებული იყო დარგების მიხედვით. მანქანათმშენებლობაში იგი ტოლი იყო 0,15-ის, მსუბუქ მრეწველობაში — 0,2-ის, მეტალურგიაში — 0,12-ის და სხვ. დღესდღეობით 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 გამოსავალს 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 ფინანსირების ასეთი დაბანდება გაცილებით ნაკლებად სარისკოა, ვიდრე ეკონომიკის სხვა სფეროში თანხის დაბანდება;

2. ხშირ შემთხვევაში ეკონომიკის ამა თუ იმ სფეროს ინვესტირება ხორციელდება არა იმდენად საკუთარი 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 განხორციელება.

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

ზემოთმოყვანილი მსჯელობის საფუძველზე (1) ტოლობაში E_n კოეფიციენტი შეიცვლება E_p კოეფიციენტით, რომელიც ასახავს კონ-

კრეტულ 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, რომელშიც ინფლაციის და საბანკო პროცენტის დონე ნაკლებია, შესაძლებელია შედარებით მაღალი ეკონომიკური ეფექტის მიღება და ინვესტიციების გასახორციელებლად უკეთესი პირობების შექმნა.

საქართველო ბოლო რამდენიმე წელია ხასითდება ინფლაციის და საბანკო კრედიტის 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 2011 წელს 10,9%¹. ამავე დროს საქართველოს საბანკო საკრედიტო 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, ა.შ.შ. კი უფრო დაბალია 2-3, 5 პროცენტი, ამიტომ ბუნებრივია ეს მახასიათებლები აისახა კიდევაც ინვესტიციების მოცულობაზე. იგივე საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით ინვესტიციებმა ძირითად კაპიტალში 2008 წელს შეადგინა 1 563 962.4, 2009 წელს 648 400.6, 2010 წელს 814 496.6 ათასი ა.შ.შ. დოლარი². ანუ სახეზეა ინვესტიციების მოზიდვის მოცულობის შემცირება, რაც შეესაბამება კიდევაც შემოთავაზებულ მეთოდოლოგიას.

1 ინფლაცია საქართველოში 2011 წლის სექტემბერი, საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. საიტი: <http://www.geostat.ge/?action=search&lang=geo>. – უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 04.10. 2011.

2 პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები საქართველოში. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. საიტი: www.geostat.ge/?action=page&pid=139&lend=geo. უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 04.10. 2011.