

## ელექტროენერჯის წარმოების მართვის სისტემის ეფექტურობის ანალიზი

გიორგი მაჭარაშვილი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

ელექტროენერჯის წარმოების მართვის სისტემის ეფექტურობა გულისხმობს: საფენურიანობის შემცირებას, მართვის მიზნის დამუშავების პერიოდის შემცირებას, კადრების კვალიფიკაციის ამაღლებას, სამართავი ობიექტის ძირითად მაჩვენებელთა გაუმჯობესებას და ა.შ. პირდაპირი გაგებით ეს არის ცოცხალი და განივებული შრომის დანახარჯები მართვის ღონისძიებათა გატარებაზე და სამართავი ობიექტის მაჩვენებელთა ცვლილების ხასიათი. იმისათვის, რომ მართვის აპარატში მიღწეული ფულადი ეკონომია, დროის ან რიცხოვნობის შემცირება გახდეს მართვის ეფექტურობის მაჩვენებელი, საჭიროა მათი განხორციელება თუნდაც არ აუარესებდეს მართვის მდგომარეობას.

**საკვანძო სიტყვები:** ენერგეტიკა. მართვა. შრომითი დანახარჯები. მართვის სისტემის ეფექტურობა.

### 1. შესავალი

ქვეყნის ენერგეტიკულ დამოუკიდებლობისათვის, რომელიც რაღაც დონით პოლიტიკურ დამოუკიდებლობასაც ნიშნავს, საქართველოში უახლოეს მომავალში მკვეთრად უნდა გაიზარდოს ელექტროენერჯის წარმოება. ელექტროენერჯეტიკის დარგის განვითარებამ საფუძველი უნდა ჩაუყაროს სხვა დარგების რეაბილიტაციას და აქედან გამომდინარე მნიშვნელოვანი წვლილი უნდა შეიტანოს მთლიანი შიდა პროდუქტის ზრდაში. საქართველოში შესაძლებელია, არა მარტო დაკმაყოფილდეს შიდა მოთხოვნები ელექტროენერჯიაზე, არამედ გავიდეს იგი ექსპორტზე, რაც ხელს შეუწყობს ბიუჯეტში შემოსავლების სოლიდურ ზრდას. მხოლოდ აუცილებელია ელექტროენერჯის წარმოების პროცესი მიმდინარებდეს გააზრებულად, რაციონალური პოლიტიკის გატარებით, რომელიც მიიღწევა ელექტროენერჯეტიკაში მეცნიერულად დასაბუთებული წარმოების მართვის მათემატიკური მეთოდებისა და მოდელების გამოყენებით. ეს აუცილებლობა განპირობებულია მართვაში ახალი ამოცანების დასმითა და გადაწყვეტით, აგრეთვე თვით სამართავი ობიექტის სირთულით, როგორც ინფორმაციული, ძალიან რთული დინამიურ-ალბათური სისტემისა. ელექტროენერჯის წარმოების მოცულობის განსაზღვრისათვის პირველ რიგში აუცილებელია მართვის ეფექტურობის ანალიზი და განსაზღვრა.

### 2. ძირითადი ნაწილი

მართვის პროცესი განვითარებადი და თავისთავად სრულყოფილი პროცესია, მაგრამ მეცნიერებისა და ტექნიკის დღევანდელ მიწვევათა არსებობა იძლევა მართვის პროცესის ე.წ. ხელოვნური სრულყოფის საშუალებას. პირველ რიგში ასეთი სრულყოფის ქვეშ იგულისხმება სამართავ ამოცანათა გადაწყვეტის მეთოდების სრულყოფა მათემატიკური მეთოდებისა და მოდელების გამოყენებით. ეს აუცილებლობა განპირობებულია მართვაში ახალი ამოცანების დასმითა და გადაწყვეტით, აგრეთვე თვით სამართავი ობიექტის სირთულით, როგორც ინფორმაციული, ძალიან რთული დინამიურ-ალბათური სისტემისა.

მათემატიკური მეთოდები და მოდელები იძლევა ამოცანათა მრავალვარიანტული გადაწყვეტის საშუალებას, საიდანაც რაღაც კრიტერიუმის საფუძველზე შესაძლებელი ხდება საუკეთესო ვარიანტის ამორჩევა. ასეთი მოდელების დამუშავების საშუალებას იძლევა გამოყენებითი მათემატიკის ისეთი ელემენტები, როგორცაა: მათემატიკური პროგრამირება, თამაშების თეორია, სტატისტიკურ გადაწყვეტილებათა თეორია, გრაფების თეორია, ქსელობრივი ანალიზი და სხვა. მათემატიკური მეთოდების გამოყენება პირველ რიგში გულისხმობს მათემატიკური აპარატის გამოყენებას მართვის პროცესების მოდელირებისათვის, ამ მოდელების გადაწყვეტის მეთოდების ალგორითმიზაციას.

მათემატიკური მოდელების დამუშავება და მათი პრაქტიკული გამოყენება ეტაპობრივი პროცესია და მოიცავს შემდეგ ძირითად სტადიებს:

1. ამოცანის შინაარსობრივი დასმა, მისი არსისა და არსების გარკვევა.
2. ამოცანის ფორმალური (მათემატიკური) დასმა.
3. მიზნის ფუნქციის (ოპტიმალური კრიტერიუმის) განსაზღვრა.
4. მოდელი ამოხსნის ალგორითმის შედგენა.
5. მოდელის ექსპერიმენტალური გამოცდა და მიღებული შედეგების ანალიზი.
6. მოდელის კორექტირება და მისი ადგილის განსაზღვრა მართვის სისტემაში.
7. დანერგვა.

აღნიშნული პროცესის პრაქტიკული ილუსტრაცია შეიძლება მოვახდინოთ ელექტროენერგეტიკის დარგის პრობლემაზე (ელექტროენერგია) მოთხოვნის (მონმარების) განსაზღვრის ამოცანის მაგალითზე.

დარგის პრობლემაზე მოთხოვნის განსაზღვრა წარმოადგენს ამოსავალ წერტილს გამოსაშვები პრობლემა, ჩვენ შემთხვევაში ელექტროენერგიის, ოპტიმალური მოცულობისა და სტრუქტურის განსაზღვრაში, რაც თავისთავად გულისხმობს ამ მოცულობის უზრუნველყოფას მატერიალური, ფულადი და შრომითი რესურსებით. თვით პრობლემაზე მოთხოვნის კატეგორია და მისი სრული დაკმაყოფილება გამომდინარეობს საბაზრო ეკონომიკის ძირითადი ეკონომიკური კანონიდან.

მართვის ეფექტურობის განხილვისას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ასეთ სამ შემთხვევას:

1. მართვის დანახარჯების შემცირება, რამაც მართვის მაჩვენებელი ან უცვლელი დატოვა ან გააუმჯობესა მაინც;
2. მართვის დანახარჯები არ შეცვლილა, მაგრამ მართვის ხარისხი გაიზარდა;
3. დანახარჯები მართვაზე შეიძლება რამდენადმე გაიზარდა კიდევ, მაგრამ მართვის ხარისხის მაჩვენებლები უფრო მეტად გაუმჯობესდა.

ამჟამად მართვას ეფექტურად ხშირ შემთხვევაში თვლიან პირველ ვარიანტში, როდესაც განხორციელდა დანახარჯთა ეკონომია, მაგრამ არ ითვალისწინებენ ამით მართვის ხარისხი გაუმჯობესდა თუ გაუარესდა. მეორე ვარიანტს საერთოდ არ განიხილავენ, ხოლო მესამე ვარიანტს თითქმის ყოველთვის თვლიან ეფექტურობის შემცირებად. ასეთი მიდგომა დაკავშირებულია თვით მართვის არასწორ შეფასებასთან, როგორც არამწარმოებლური საქმიანობისა, ყოველწინადად შეამცირონ დანახარჯები მართვაზე.

თანამედროვე პირობებში მართვის გაუმჯობესების ღონისძიებები ხორციელდება მესამე ვარიანტის მიხედვით, როდესაც დანახარჯები მართვაზე იზრდება და მნიშვნელოვნად, თანდათანობით უმჯობესდება მართვის ხარისხი. ამის ტიპურ მაგალითს წარმოადგენს მართვის ავტომატიზებული სისტემების შემუშავება და მისი პრაქტიკაში დანერგვა. ასეთ შემთხვევაში მართვის ეფექტურობა პირდაპირ დამოკიდებულია ავტომატიზებული სისტემის ეფექტურობაზე, მისი გამოყენების ხარისხზე.

მართვის ეფექტურობის შეფასების აღნიშნული გზები გამოიყენება ცალკეული ობიექტების განხილვის დროს.

ეკონომიკის, სახალხო მეურნეობის მართვის საერთო ეფექტურობა გამოისახება მართვაზე გაწეულ დანახარჯთა შედარებით არა მართვის ხარისხთან, არამედ წარმოებითი სისტემების მოღვაწეობის მაჩვენებელთან, რომლებიც ახსნაობენ ეროვნული შემოსავლისა და შრომის ნაყოფიერების ზრდის ტემპს, თვითღირებულებისა და საწარმოო ფონდების გამოყენები ღონეს და ა.შ.

მართვის ეფექტურობის შეფასებისას ღიდი მნიშვნელობა აქვს დროის ფაქტორის აუცილებელ გათვალისწინებას, იმიტომ, რომ ზოგიერთი ღონისძიება სასურველ შედეგს იძლევა მხოლოდ რამდენიმე წლის შემდეგ. მათი განხორციელება დაკავშირებულია ადამიანთა ფსიქოლოგიურ ცვლილებასთან, რაც აგრეთვე გარკვეულ დროს მოითხოვს.

მართვის თეორიასა და პრაქტიკაში არსებობს ეფექტურობის განსაზღვრის სხვადასხვა მეთოდი, რომელთა ამორჩევა დამოკიდებულია მართვის სისტემის თავისებურებებზე. მათ შორის

შეიძლება გამოიყოს მართვის ეფექტურობის შეფასების ორი ძირითადი მიმართულება, რომლებიც საერთოა მართვის ნებისმიერი ობიექტისათვის.

მართვის ეფექტურობის განსაზღვრის პირველი მიმართულება გულისხმობს მართვის სისტემაში მიღებულ ეფექტს, რომელიც განისაზღვრება მიღებული შედეგების მართვის დანახარჯებთან შეფარდებით:

$$\Theta_y = \frac{P_n}{3_y}$$

სადაც

$\Theta_y$ - მართვის ეფექტურობა;

$P_n$ - მიღებული საბოლოო შედეგი (ეფექტი);

$3_y$ - დანახარჯები მართვაზე,

ხოლო მეორე მიმართულება მართვის ეფექტურობას განსაზღვრავს არა მიღებული საბოლოო შედეგებით, არამედ მართვის პროცესში შესრულებულ მოქმედებათა მოცულობისა და ხასიათის (ხარისხის ჩათვლით) მიხედვით. იგი ასე ჩაიწერება:

$$\Theta_{y=} = \frac{P_y}{3_y}$$

სადაც  $P_y$  - მართვის სისტემის მოქმედებათა შეფასება ყველა განხორციელებული პარამეტრის მიხედვით (მართვის ეფექტი);

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მართვის შეფასების დროს აუცილებელია განვასხვავოთ ცნებები „ეფექტურობა“ და „ეფექტი“.

ეფექტურობის კატეგორია ყოველთვის, აუცილებლად გამოიხატება რაოდენობრივად ეკონომიკური ეფექტურობის მაჩვენებლების მიხედვით, ხოლო ეფექტი, გარდა ეფექტურობის მაჩვენებლისა, გულისხმობს აგრეთვე რიგ შეფასებას, როგორცაა: მართვის სრულყოფის სოციალური შედეგები (დემოკრატიულობის გაფართოება), შრომის პირობების გაუმჯობესება, შრომისადმი ინტერესის გაზრდა, მომუშავეთა ურთირთადმოკიდებულების, კოლექტიურობის განმტკიცება და სხვა.

ავტომატიზებული სისტემების გამოყენების პირობებში მართვის ეფექტურობა გამოიხატება: გადასამუშაველი ინფორმაციის მოცულობის გადიდებითა და მისი სრული გადამუშავებით, მართვის მუშაკთა გამოთავისუფლებით მრავალი საანგარიშო ოპერაციებიდან, რაც მათ საშუალებას აძლევს უფრო მეტი დრო მოანდომონ ანალიზს და საბოლოო გადაწყვეტილების მიღებას, ინფორმაციის ოპერატიული მიღებითა და გადაცემით, კონტროლის ფუნქციის გაფართოებითა და ა.შ.

მართვის ეფექტურობის შემდგომი გადიდებისათვის შეიძლება გამოიყოს ორი ძირითადი გზა – ექსტენსიური და ინტენსიური. პირველი გზა გულისხმობს მართვის რესურსების ექსტენსიურ გაფართოებას, მართვის მუშაკთა რაოდენობის გადიდებას, ახალ ტექნიკურ და ორგანიზაციულ საშუალებათა გამოყოფას და ა.შ., რომელსაც ეფექტურობის გადიდების გარკვეული ზღვარი აქვს. მეორე გზა ემყარება მართვის სისტემის ელემენტების ხარისხობრივ გარდაქმნას, მეცნიერებისა და ტექნიკის, მართვის არსებული რესურსების სრულად და უკეთესად გამოყენებას, ეი ყოველმხრივ ინტენსიფიკაციას.

ეფექტურობის გადიდების აღნიშნული გზების გამოყენებას, მათ როლსა და დანიშნულებას ჩვენი ქვეყნის განვითარების ყველა ეტაპზე განსაზღვრავდა ეკონომიკის განვითარება, წარმოების დონე, საწარმოო ძალებისა და წარმოებით ურთიერთობათა დონე, ქვეყნის ეკონომიკური და მეცნიერულ-ტექნიკური პოტენციალი, პოლიტიკური და სოციალური ფაქტორების გავლენა.

სახალხო მეურნეობის განვითარების დღევანდელი დონე დღის წესრიგში აყენებს მართვის ეფექტურობის უპირატეს გადიდებას ინტენსიური ფაქტორების გადიდებით, რომელიც გულისხმობს

მართვის სისტემის ყველა ძირითადი ელემენტის (კადრები, მეთოდები, ორგანიზაცია და ტექნოლოგია, ტექნიკური საშუალებები) ხარისხობრივ გარდაქმნას.

მართვის პროცესების ინტენსიფიკაცია თანამედროვე პირობებში მთლიანად განისაზღვრება შემდეგი ორი ძირითადი მიმართულებით:

1. მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის მიღწევათა სრული გამოყენება მართვაში.

მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის გამოყენება მართვაში გულისხმობს მართვის თეორიის პრობლემათა კომპლექსურ დამუშავებასა და შესწავლას, მის სწორ გამოყენებას საზოგადოების მოთხოვნათა შესაბამისად.

ასეთ პრობლემებს შეიძლება მივაკუთვნოთ: მართვის სისტემის მოწყობის თეორია და მეთოდოლოგია; გადაწყვეტილებათა მიღების თეორიის განვითარება დროის ფაქტორის გათვალისწინებით; მართვის მეთოდებისა და მექანიზმის სრულყოფა; მართვის ეფექტურობის შეფასებათა კრიტერიუმების დამუშავება; მეცნიერებისა და პრაქტიკის კავშირის გაღრმავება.

მეცნიერული პროგრესის გამოყენება მართვაში გულისხმობს აგრეთვე მისი ორგანიზაციული ფორმების სრულყოფას ისეთი ფაქტორების გათვალისწინებით, როგორცაა:

მართვის ფუნქციების შედგენილობის მეცნიერული დასაბუთება სამართავი ობიექტის სპეციფიკიდან გამომდინარე;

შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის დანერგვა მართვაში;

მართვაში მშრომელთა მონაწილეობის ორგანიზაციული ფორმების განვითარება;

ტექნიკური საშუალებებისა და ინფორმაციული უზრუნველყოფის გამოყენების პროგრესული ორგანიზაციული ფორმების დანერგვა, ტიპურ გადაწყვეტილებათა ფართოდ დანერგვა, გადაწყვეტილებათა შესრულების ორგანიზაციისა დამუშავების პროგრესული მეთოდების დანერგვა;

ეფექტურობის გადიდების აღნიშნული მიმართულება მოითხოვს მართვის მეთოდების სისტემის სრულყოფას, პირველ რიგში დავგემვის, სამეურნეო ანგარიშმანობის სრულყოფას. აგრეთვე მმართველი მუშაკების უფლება-მოვალეობათა, პასუხისმგებლობის გადიდებას, მშრომელი ადამიანების საყოფაცხოვრებო პირობების გაუმჯობესებას. ეს გარემოება თავის მხრივ მოითხოვს მართვის პროცესში დასაქმებულ ადამიანთა ხარისხობრივ-სტრუქტურულ გარდაქმნებს.

2. მატერიალური, შრომითი და ფინანსური რესურსების გამოყენების გაუმჯობესება მართვაში.

აღნიშნული მიმართულების მართვის ეფექტურობაზე ზემოქმედების მთავარი ფაქტორია:

მართვის კადრების პროფესიულ და კვალიფიკაციურ შესაძლებლობათა სწორი და სრული გამოყენება;

სამუშაო დროის რაციონალური და სრული გამოყენება;

კადრების სტრუქტურული შედგენილობის გაუმჯობესება;

ტექნიკურ საშუალებათა სრული გამოყენება;

მართვის პროცესისათვის გამოყოფილი შენობების, იარაღების და სხვა მატერიალური რესურსების სწორი გამოყენება;

მართვის სისტემის მუშაკთა ხელფასის ფონდის რაციონალური გამოყენება;

ეკონომიკური სტიმულირების ფონდების რაციონალური გამოყენება;

### 3. დასკვნა

ამრიგად, მართვის ეფექტურობა გამოისახება მართვაზე გაწეულ დანახარჯთა შედარებით არა მართვის ხარისხთან, არამედ წარმოებითი სისტემის მოღვაწეობის მაჩვენებელთან. მართვის ეფექტურობის გადიდებისა და საერთოდ ხელმძღვანელობის გაუმჯობესების ერთ-ერთი მთავარი მიმართულება არის სამეურნეო ექსპერიმენტების განხორციელება, რომლებიც მოწოდებულია უზრუნველყონ ხელმძღვანელობის სტილის, კულტურის და მეთოდების სრულყოფა, დაკისრებული საქმისადმი პასუხისმგებლობის გრძნობის ამაღლება.

**ლიტერატურა:**

1. გუგუშვილი ა., ხუროძე რ., და სხვ. მართვის თეორია. ნაწ.1. სტუ. 1999
2. სეხნიაძე, ვლ. რთული სისტემების მართვის სიმულაციების შესახებ. საერთო უმაღლეს სასწავლებელთა სამეცნ. შრომ., 2009
3. მაჭარაშვილი გ. ელექტროენერჯის წარმოების მართვის პროცესი, ფუნქციები და ელემენტები. ჟურნალი „ინტელექტი“. №1 2006
4. მაჭარაშვილი გ. მათემატიკური მეთოდებისა და მოდელების გამოყენება ელექტროენერჯის წარმოების მართვაში. საქ. მეცნ. აკად. სამეცნიერო ჟურნალი „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“. №4-6. გვ.3-6.

**ANALYZE OF EFFICENCY OF MANAGING SYSTEM OF POWER ENERGY PRODUCTION**

Macharashvili Giorgi  
Georgian Technical University

**Summary**

Scientific and engineering achievements give possibilities to reach the colled artificial perfection in the management systems of electrical energy production. First of all, perfection means to improve the problem-solving methods, that use mathematical methods and modeling techniques. Using above mentioned technics provides to receive the multi-choice decisions and in the end gives possibilities to receive best choice/solution on the basis of any of criteria.

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Мачарашвили Г.  
Грузинский технический университет

**Резюме**

Достижения науки и техники дают возможность процессу управления в выработке электроэнергии достичь т.н. искусственного совершенства. В первую очередь под таким совершенством подразумевается совершенство методов решения задач, в которых используются математические методы и методы моделирования. Их использование обеспечит получение многовариантных решений и на основании того или иного критерия становится возможным выбор наилучшего варианта.