

# Inžinerinių sprendimų ekonominis vertinimas

Metodiniai patarimai  
Inžinerijos  
fakulteto  
studentams

Evaldas Serva

**Akademija, 2016**

## **Turinys**

1. Ekonominio vertinimo tikslai ir uždaviniai .....	3
2. Inžinerinių sprendimų rizikos vertinimo metodika.....	4
3. Inžinerinio sprendimo inovatyvumo lygio vertinimas.....	5
Literatūra .....	8
PRIEDAI .....	9

## 1. Ekonominio vertinimo tikslai ir uždaviniai

Siekiant pagrįsti inžinerinių sprendimų priėmimą, įmonės vadovai privalo analizuoti, planuoti ir vertinti vykdomą veiklą. Įmonės veiklos ekonominė analizė:

- padeda nustatyti veiklos efektyvumą ir potencines galimybes;
- padeda nustatyti veiklos finansinius aspektus, įvertina esamą padėtį ir ateities perspektyvas;
- atskleidžia įvairių veiklos sričių darbo trūkumus, numatyti jų šalinimo ir veiklos efektyvumo didinimo priemones;
- atskleidžia galimybes racionaliau naudoti materialinius, darbo ir finansinius išteklius;
- remiantis ja galima priimti optimalius valdymo sprendimus.

Pagrindiniai veiklos ekonominės analizės uždaviniai:

- objektyviai įvertinti veiklos rezultatus;
- įvertinti vykdomų ir alternatyvių inžinerinių projektų realumą;
- įvertinti veiklos tarpinių užduočių įvykdymo rezultatus;
- nustatyti ir kokybiškai įvertinti veiksmus, nulėmusius tų rezultatų lygį.

Ekonominė analizė klasifikuojama pagal laiką, paskirtį ir funkciją (žr. 1 pav.).

Klasifikavimo požymiai	Analizės rūšys ir uždaviniai				
Pagal laiką	Perspektyvinė		Operatyvinė		Retrospektyvinė
Pagal paskirtį analizė reikalinga	Kontrolėi	Planavimui	Koordinavimui	Organizavimui	Motyvimui
Pagal analizės funkciją	Vertinimo		Diagnostinė		Prognostinė

1 pav. Analizės rūšių ir uždavinių klasifikavimo schema

Ekonominė analizė apima:

- finansų analizę, kurios tikslas – įvertinti finansinės veiklos rezultatus ir būklę finansinės atskaitomybės pagrindu;
- veiklos analizę, kurios tikslas – nustatyti ir įvertinti techninių, technologinių, darbo organizavimo, inžinerinių sprendimų priėmimo įtaką finansiniams rodikliams;
- funkcinę – vertinę, kurios tikslas – nustatyti ir įvertinti, kokią įtaką finansiniams rodikliams daro produktų, žaliavų kainos ir kiti vertiniai rodikliai.

Išskiriami šie pagrindiniai ekonominės analizės principai:

- mokslinis ekonominės analizės pobūdis;
- kompleksiškas ekonominės analizės pobūdis;
- sisteminis ekonominės analizės pobūdis;
- ekonominės analizė turi atlikti pagal planą, nuosekliai, periodiškai;
- ekonominės analizės operatyvumas;
- ekonominės analizės efektyvumas.

Atliekant inžinerinių projektų ekonominį vertinimą, siekiama: 1) parinkti tinkamiausią inžinerinį sprendimą; 2) suplanuoti reikalingas investicijas inžinerinio sprendimo įgyvendinimui; 3) užtikrinti, kad iš investicijų bus gautas laukiamas efektas; 4) garantuoti, kad inžinerinio sprendimo įvedima rizika įmonei bus minimali.

## 2. Inžinerinių sprendimų rizikos vertinimo metodika

Inžinerinių sprendimų rizikos vertinimo metodų yra pakankamai daug ir įvairių. Dažniausiai naudojamas – jautrumo analizė. Šis metodas leidžia nustatyti rezultato kintamumą, dėl inžinerinio sprendimo diegimo pasikeitus kažkuriam parametru.

### *Praktinis pavyzdys*

*Praktiniame pavyzdyje pateikiama metodika, siūloma naudoti vertinant inžinerinių sprendimų priėmimą žemės ūkyje, kaip pavyzdį inžinerinio sprendimo naudojant tiksliosios žemdirbystės ekonominį vertinimą.*

Tiksliosios žemdirbystės sistemos ekonominio vertinimo metodiką apima šie etapai:

1. Sudaromos technologinės kortelės (1,2 priedas), taikant įprastinę ir tiksliąją žemdirbystės sistemą. Technologinių kortelių pagrindu paskaičiuojamos faktinės išlaidos taikant įprastinę ( $i_{ipr}$ ) ir tiksliąją ( $i_{tks}$ ) žemdirbystės sistemas.

2. Paskaičiuotos papildomas išlaidų efektas ( $i_{\Delta}$ ). Jos paskaičiuojamos tokiu būdu:

$$i_{\Delta} = i_{tks} - i_{ipr}, \quad (1)$$

3. Paskaičiuotos papildomas pajamų efektas ( $p_{\Delta}$ ), kuris apskaičiuojamas atsižvelgiant į derlingumo pokytį ir fiksuotą žemės ūkio produkcijos kainą taikant įprastinę ( $p_{ipr}$ ) ir tiksliąją ( $p_{tks}$ ) žemdirbystės sistemas:

$$p_{\Delta} = p_{tks} - p_{ipr}, \quad (2)$$

4. Nustatytas tiksliosios žemdirbystės generuojamas finansinis efektas:

$$e_{\Delta} = p_{\Delta} - i_{\Delta}, \quad (3)$$

5. Finansinio efekto  $e_{\Delta}$  pagrindu skaičiuojami investicijų į tiksliosios žemdirbystės taikymą ekonominio efektyvumo ir atsipirkimo rodikliai:

5.1. Grynoji dabartinė vertė (NPV). Šis rodiklis apskaičiuojamas remiantis dabartine būsimų pajamų bei išlaidų verte, kuri gaunama naudojant diskontavimo metodą. NPV apskaičiuojama tokiu būdu:

$$NPV(i, N) = \sum_{t=0}^N \frac{R_t}{(1+i)^t}, \quad (4)$$

čia:  $i$  – diskonto norma, proc.;  $N$  – periodų skaičius, metai;  $R$  – pinigų srautai, Eur;  $t$  – laikotarpis, metai.

Apskaičiuojant NPV naudoti tokie kintamieji: 1)  $i = 5$  proc.;  $N = 6$  metai (pirmieji investicijų į tiksliają žemdirbystės sistemą metai ir penkeri metai šios technologijos taikymui).

$R$  apskaičiuojamas tokiu būdu:

$$R = e_{\Delta} * P, \quad (5)$$

čia:  $P$  – pasėlio plotas, ha. Kadangi dažnai investicijų atsipirkimas glaudžiai yra susijęs su veiklos apimtimis, skaičiuojamas alternatyvos esant skirtingam pasėlio plotui, nustatoma NPV ir pasėlio ploto priklausomybė.

Daroma prielaida, kad  $R$  visais  $t$  laikotarpiais yra vienodas.

5.2. Vidinė gražos norma (IRR) – šis rodiklis naudojamas projektų atsipirkimui, jų patrauklumui vertinti. Tai santykinis rodiklis parodantis metinį geometrinį investicijos atsipirkimo gražos vidurkį per tam tikrą laikotarpį, atsižvelgiant į išlaidas bei gaunamas pajamas. IRR apskaičiuojama tokiu būdu:

$$IRR = r_a + \frac{NPV_a}{NPV_a - NPV_b} (r_b - r_a), \quad (6)$$

čia:  $r_a$  – pasirinkta mažesnė diskonto norma,  $r_b$  – pasirinkta didesnė diskonto norma,  $NPV_a$  – NPV esant  $r_a$ ,  $NPV_b$  – NPV esant  $r_b$ .

5.3. Investicijų atsipirkimo trukmė ( $T_{ats.}$ ) Šis rodiklis skaičiuojamas akumuliuojant diskontuotus laikotarpių pinigų srautus. Laikotarpis, kuriame akumuliuoto diskontuoto pinigų srautų suma tampa lygi, arba didesnė už investicijų vertę, parodo investicijos atsipirkimo trukmę.

### 3. Inžinerinio sprendimo inovatyvumo lygio vertinimas

Inovatyvumo lygiui nustatyti siūloma naudoti kompleksinio vertinimo metodiką, kurios

pagrindas yra integruoto inovatyvumo lygio rodiklio apskaičiavimas. Inovatyvumo lygis vertinamas pagal tris kriterijų grupes, kuriose yra bent keli vertinimo rodikliai.

Šią metodiką sudaro tokie etapai:

1. Kriterijų (rodiklių grupės) reikšmingumo (svorio) nustatymas. Vertinama, kurie kriterijai turi daugiau įtakos subjekto inovatyvumui ir kurie iš jų nėra tokie svarbūs. Svoriai nustatomi naudojantis ekspertų apklausos rezultatais, ir apskaičiuojami pagal tokią formulę:

$$S_i = \frac{\sum_{k=1}^n s_k^i}{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^n s_k^i}, \quad (7)$$

čia:  $S_i$  – i-ojo kriterijaus svorio koeficientas;

$s_k^i$  – k-ojo eksperto i-ojo kriterijaus vertinimas balas (naudojama procentinė skalė);

$n$  – ekspertų skaičius;

$m$  – kriterijų skaičius.

2. Rodiklių reikšmingumo (svorių) rodiklių grupėje nustatymas. Vertinami rodikliai kiekvienos rodiklių grupės (kriterijaus) viduje. Svoriai nustatomi naudojantis ekspertų apklausos rezultatais. Svoriai apskaičiuojami pagal tokią formulę:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n s_k^{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n s_k^{ij}}, \quad (8)$$

čia:  $S_{ij}$  – j-ojo rodiklio i-ojo kriterijaus grupėje svorio koeficientas;

$s_k^{ij}$  – k-ojo eksperto j-ojo rodiklio i-ojo kriterijaus grupėje vertinimas balas (naudojama procentinė skalė);

$n$  – ekspertų skaičius;

$m$  – rodiklių grupėje skaičius.

3. Rodiklių reikšmingumo (svorių) nustatymas bendrojoje rodiklių visumoje. Svoriai apskaičiuojami pagal tokią formulę:

$$S_j = S_i S_{ij}, \quad (9)$$

čia:  $S_j$  – j-ojo rodiklio reikšmingumas (svoris) bendrojoje rodiklių visumoje.

4. Vertinimo skalės pasirinkimas. Pasirenkama procentinė vertinimo skalė suskaidyta į penkias dalis, t.y. vertinamo inžinerinio sprendimo inovatyvumo lygis pagal kiekvieną rodiklį gali būti įvertintas 20, 40, 60, 80 ir 100 balų.

5. Kiekvieno rodiklio galimų reikšmių kritinių ribų vertinimo skalėje nustatymas. Kritinės ribos nustatomos eksperto nuožiūra.

6. Inžinerinio sprendimo dalinių inovatyvumo lygį atspindinčių rodiklių ( $r_u^j$ ) apskaičiavimas.

7. Inžinerinio sprendimo inovatyvumo lygis iš pradžių vertinimas pagal kiekvieną metodikoje esantį rodiklį. Vertinimas atliekamas tokiu būdu:

jei  $r_u^j < r_{20}^j$ , suteikiama 0 balų;

jei  $r_{20}^j \leq r_u^j < r_{40}^j$ , suteikiama 20 balų;

jei  $r_{40}^j \leq r_u^j < r_{60}^j$ , suteikiama 40 balų;

jei  $r_{60}^j \leq r_u^j < r_{80}^j$ , suteikiama 60 balų;

jei  $r_{80}^j \leq r_u^j < r_{100}^j$ , suteikiama 80 balų;

jei  $r_u^j \geq r_{100}^j$ , suteikiama 100 balų.

čia:  $r_{20}^j, r_{40}^j, r_{60}^j, r_{80}^j, r_{100}^j$  – j-ojo rodiklio normatyvinė reikšmė nustatytoje balų skalėje.

8. Apibendrintas inžinerinio sprendimo inovatyvumo lygis apskaičiuojamas nustatant svartinį inovatyvumo rodiklių vidurkį ( $IL_u$ ), kuris apskaičiuojamas tokiu būdu:

$$IL_u = \sum_{j=1}^m B_u^j S_j, \quad (10)$$

čia:  $B_u^j$  – u-tojo inžinerinio sprendimo j-ojo rodiklio vertinimo balas.

Apskaičiuotasis svartinis inovatyvumo rodiklis gali būti nuo 0 iki 100 balų.

Praktiniam metodikos taikymui pakanka 6, 7 ir 8 etapų. Etapai nuo pirmojo iki penktojo imtinai atspindi inovatyvumo nustatymo metodikos parengimo procesą.

## Literatūra

1. MACKEVIČIUS, J. 2007. *Įmonių veiklos analizė*. Vilnius: TEV.
2. GRONSKAS, V. 2008. *Ekonominė analizė*. Kaunas: Technologija.
3. ALEKNEVIČIENĖ, V. 2009. *Įmonės finansų valdymas*. Kaunas: Spalvų kraitė.
4. BAGDŽIŪNIENĖ, V. 2011. *Įmonių veiklos planavimas ir analizė*. Vilnius: Conto Litera.
5. SERVA, E.; RAKŠTYS, R.; KIRSTUKAS, K.; VAZNONIS, B. 2013. inovacijų ir techninių pokyčių ekonomika: mokomoji knyga Ekonomikos ir vadybos fakulteto studentams. ASU.



## PRIEDAI

### 1 PRIEDAS

#### Technologinių pokyčių vertinimas augalininkystėje

Eil. Nr.	Darbas	Agregatas			Naudojamos medžiagos					
		Traktorius	Žemės ūkio mašina	Našumas, ha/h	Degalų sąnaudos		Pavadinimas	Kaina, EUR/kg	Norma, kg/ha	
					vidurkis, kg/ha	paklaida, proc.			vidurkis, kg/ha	paklaida, proc.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
	Iš viso									

\* - A-J keičiami parametrai

