

# ALTERNATYVAUS INVESTICINIO PROJEKTO PASIRINKIMAS

Praktikoje dažnai susiduriama su uždaviniu, kaip parinkti keletą investicinių projektų iš pakankamai didelės jų apimties, kuomet investicinių lėšų apimtis yra ribota.

## Investicinių projektų grupės

Bendru atveju, prieš pradėdant keletos alternatyvų išrinkimo procesą, visas turimas alternatyvas visų pirma reikia suskirstyti į šias dvi grupes:

- tarpusavyje nepriklausomos alternatyvos, ir
- abipusiškai nesuderinamos alternatyvos.

Turime tarpusavyje nepriklausomas alternatyvas, jeigu iš eilės galimų alternatyvų galime parinkti daugiau kaip vieną. Tokios alternatyvos įvertinamos tam tikru nustatytu dydžiu.

Turime abipusiškai nesuderinamas alternatyvas, jeigu iš eilės galimų alternatyvų turi būti parinkta viena pati geriausia alternatyva. Pačiai geriausiai alternatyvai išrinkti rekomenduojama taikyti esamos, būsimos ar vidutinės metinės vertės metodus.

## Projekto gyvavimo trukmės įvertinimas

Atliekant alternatyvių investicinių projektų, turinčių skirtingas gyvavimo trukmes, ekonominę analizę, galima gauti neteisingus įvertinimo rezultatus. Kaip jau buvo minėta anksčiau, šios klaidos išvengiama taikant vidutinės metinės vertės metodą. O, pavyzdžiui, taikant esamosios vertės metodą, visuomet bus parenkamas tas investicinis projektas, kurio gyvavimo trukmė bus mažesnė.

Vadinasi, atliekant alternatyvų ekonominę analizę, būtina, kad jos turėtų vienodas gyvavimo trukmes.

Šis reikalavimas gali būti patenkinamas dviem būdais:

- atlikti alternatyvų palyginimą pagal tam tikrą pasirinktą planinį periodą;
- atlikti alternatyvų palyginimą, naudojantis vieningu laikotarpiu, kuris lygus mažiausiam bendram jų gyvavimo trukmių daugikliui.

Pirmu atveju laisvai pasirenkamas tam tikras analizuojamas planinis periodas. Projektų pinigų srautai, gaunami po planinio periodo pabaigos nėra įvertinami.

Antruoju atveju vienoda alternatyvų gyvavimo trukmė gaunama suradus bendrą mažiausią daugiklį. Kiekvienos alternatyvos pinigų srautų ciklas kartojamas tiek kartų, kol projektų trukmės susilygina.

## PAVYZDYS

Įmonė turi pasirinkti, ar jai investuoti į įrengimą A, ar į įrengimą B, kai yra palūkanų norma 15 % ir yra žinomi tokie duomenys:

	Įrengimas A	Įrengimas B
Kaina, LTL	11000	18000
Metinės eksploataavimo išlaidos, LTL	3500	3100
Likvidacinė vertė, LTL	1000	2000
Tarnavimo laikas, metais	6	9

Šiuo atveju bendra alternatyvų realizavimo trukmė yra 18 metų. Jei kaštus žymėsime su teigiamu ženklu, tai gauname, kad:

Šis skaičiavimas rodo, kad geriau pasirinkti įrengimus A.

### **Alternatyvų palyginimas pagal ekvivalentinių verčių skaitines reikšmes**

Nagrinėsime alternatyvas, kurios tenkina šias sąlygas:

- jos yra abipusiškai suderinamos.
- alternatyvos apima visus galimus atvejus, išskyrus alternatyvą "niekur neinvestuoti".
- sprendimo priėmimui įtakos turi tik ekonominiai veiksniai.

Alternatyvas galima lyginti pagal pasirinktus metodus, tuomet jos išdėstomos prioritetine tvarka. Pailiustruosime tai pavyzdžiu:

#### **PAVYZDYS**

Analizuojamos dvi alternatyvos, kurių pinigų srautai parodyti lentelėje:

Periodo pabaiga	Alternatyva A	Alternatyva B
0	- 1500	- 2000
1-2	0	300
3	2500	3000

Naudodami esamosios vertės metodą (kai  $k = 15\%$ ), randame, kad:

$$PV(A) = -1500 + 2500 * 0,6575 = 143,75$$

$$PV(B) = -2000 + 300 * 0,8696 + 300 * 0,7561 + 3000 * 0,6575 = 460,21$$

Taigi,  $PV(A) < PV(B)$ .

### **Ribotos kapitalo įdėjimų apimties įvertinimas**

Iki šiol nagrinėdami investicinius projektus, rėmėmės prielaida, kad turimo kapitalo pakanka visiems priimtiniams projektams finansuoti. Tačiau praktinėje veikloje ši prielaida dažnai nėra patenkinama, nes investicijoms skiriamų lėšų kiekis visuomet yra ribotas.

Kai investicinio kapitalo apimtis ribota, visų pirma reikia iš visų galimų projektų suformuoti abipusiškai suderinamas alternatyvas. Tuomet šios alternatyvos palyginamos tarpusavyje esamosios vertės, vidutinės metinės vertės ar vidinės pelno normos metodais.

Tuomet jos išdėstomos mažėjančio priimtimumo eiliškumu. Iš visų projektų atmetami tie, kurių pradinės investicijos viršija investicijoms skirto kapitalo dydį. Tuomet investicijų sąmatą įtraukiami tie pirmieji projektai, kurių pradinių kaštų suma neviršija turimo kapitalo apimties.

## **PAVYZDYS 1**

### **Projektas "Apšvietimo schemos pakeitimas komerciniame pastate"**

#### **Bendra informacija**

Tai keturių aukštų pastatas, pastatytas 1980 metais. Dabar pastatas apšildomas dujomis, nors anksčiau jame buvo įrengtas kieto kuro katilas. Pastatą gerai prižiūri viena iš aptarnaujančių organizacijų, ir prioritetas yra teikiamas išlaidų už energiją mažinimui. Visos investicijų programos yra griežtai tikrinamos.

Pirmą kartą energetinis auditas buvo atliktas 1982 metais, o pakartotas 1990. Pastarasis patikrinimas parodė, kad energijos suvartojimas ploto vienetui sumažėjo nuo 0,86 GJ/m<sup>2</sup> iki 0,62 GJ/m<sup>2</sup>, t.y. 28 procentais. Energija buvo sutaupyta, įgyvendinus tokias priemones:

- geresnis šildymo sistemos temperatūros reguliavimas;
- apšvietimo ir elektros prietaisų išjungimas (rankiniu būdu) pastate po darbo valandų. Pastaroji nieko nekainuojanti priemonė 25 % sumažino elektros suvartojimą pastate.

1990 metais buvo suvartota 176 640 kWh elektros energijos, kas sudarė 81 % bendrame pastato energijos sunaudojimo balanse. Apšvietimui buvo sunaudota 128 950 kWh, t.y. 73 % nuo viso elektros suvartojimo pastate arba 0 % bendroje energijos sąskaitoje. Iš čia pateiktų skaičių matosi, kad, taupant elektrą apšvietimo sistemoje, galima žymiai sumažinti energijos sąskaitą.

Jau dešimt metų veikianti apšvietimo sistema pastate paseno, kai kurie šviestuvai tapo pusiau

tik peršviečiami. Aišku, kad efektyvi, nauja apšvietimo sistema turėjo pagerinti patalpų apšvietumą bei sunaudoti mažiau energijos.

### Projektas

Projekte buvo siūloma pakeisti visą apšvietimo sistemą, vienus šviestuvus pakeičiant moderniais, kitų atsisakant iš viso. Esami šviestuvai turėjo keturias fluorescensines lempas (36W arba 18W galingumo). Jos buvo pakeistos į M5 rūšies šviestuvus, kur kiekviename buvo 2 lempos. Šie nauji šviestuvai, turintys tik dvi lempas, patalpą apšviesdavo taip pat. Pagal projektą pasiūlyta šviestuvų pakeitimo programa sudarė:

Naujų šviestuvų įrengimas	200 (x 2 x 36 W lempos)
	100 (x 2 x 18 W lempos)
Energijos sutaupymai	18,0 kW
Nereikalingų šviestuvų pašalinimas	18(x4x36W lempos)
Energijos sutaupymai	2,6 kW
Bendri sutaupymai	20,6 kW
Šviestuvų darbo valandų skaičius	2750 h per metus
<b>Sutaupymai (per metus)</b>	<b>56 650 kWh</b>

Taip pat buvo pasiūlyta įtaisyti du papildomus apšvietimo kontrolės daviklius bei 24 jungtukus (taip vadinamus "patrauk už virvutės" jungtukus). Buvo paskaičiuota, kad tai leis papildomai sutaupyti 3575 kWh. Tada bendra sutaupymų suma būtų 60 225 kWh. 1991 metais esant energijos kainai 0,0793 Airijos svarų, būtų sutaupoma 4 776 Airijos svarų.

Projekto išlaidos buvo: 17 900 Airijos svarų.

### Finansinis pagrindimas

Projekto atsipirkimo laikotarpis yra :  $17900 / 4776 = 3,75$  metų

Tai yra priimtinas investicijų atsipirkimo laiko tarpas, tačiau, jeigu VPN būtų mažiau 10 procentų, tada projektas vargu ar būtų vertas diegti. Tolimesniems skaičiavimams atlikti buvo pasirinktas 5 metų periodas.

Grynujų pinigų cirkuliacija (įvertinant kasmetinius sutaupymus metų pabaigoje):

Metai	0	1	2	3	4	5
Išlaidos	-17,9	0	0	0	0	0
Pajamos	0	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78

<b>Pinigų srautas</b>	<b>-17,9</b>	<b>4,78</b>	<b>4,78</b>	<b>4,78</b>	<b>4,78</b>	<b>4,78</b>
-----------------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Prie 10 % diskonto normos, diskontuota pinigų vertė yra taip apskaičiuojama:

Metai	0	1	2	3	4	5
Nediskontuotas pinigų srautas	-17,9	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78
Diskonto faktorius	1,0	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621
<b>Diskontuotas pinigų srautas</b>	<b>-17,9</b>	<b>4,35</b>	<b>3,95</b>	<b>3,59</b>	<b>3,26</b>	<b>2,97</b>

Grynoji dabartinė vertė yra visų diskontuotų pinigų srautų suma ir yra lygi 0,219 tūkst. svarų.

Neatliekant detalesnių skaičiavimų, yra aišku, kad VPN yra maždaug 10,5 %.

### Rezultatai

Po to, kai buvo pakeista apšvietimo sistema, rezultatai buvo palyginti, imant 8 savaičių rezultatus 1991 metais ir 1990 metais (prieš projektą) įvertinus suvartojimo apskaitos netikslumus, realūs energijos sutaupymai buvo 60 000 - 65 000 kWh per metus, kai pradinis apšvietimo apkrovimas sumažėjo pusiau. Realūs sutaupymai viršijo skaičiuotinus tarp 3000 kWh ir 8000kWh. Tai reiškia, kad skaičiavimuose buvo naudoti gana tikslūs duomenys.

## PAVYZDYS 2

### **Stiklo degimo krosnies modernizavimas butelius gaminančioje įmonėje**

#### Pradinė situacija

Stiklo fabrikas gamina butelius nedidelėmis partijomis (dienos produkcija 100 t stiklo). Stiklas lydomas krosnyje, kurios sienose įrengta 16 degiklių, ir metalinis šilumokaitis. Esant tokiai krosnies konstrukcijai, šilumokaityje pakartotinai nebuvo galima daug panaudoti energijos. taip pat reikėjo, koku nors būdu pakelti elektros įtampą.

Krosnis sunaudojo:

- elektros energijos - 302,22 kWh/ tonai
- mazuto - 210,1 kg/t stiklo,

Metiniai suvartojimai buvo:

- elektros energijos - 14 340 MWh/metus
- mazuto - 7668 t/metus.

Vienos tonos stiklo savikaina buvo 8249 pesetų / t. Eksploatacinės išlaidos buvo apie 96 pesetų/t.



Pinigų srautas	0	- 437	- 74,4	255,6	255,6	255,6	255,6	255,6
Projekto vertė	0	- 437	-511,4	-255,8	- 0,2	255,4	766,6	1022,2

Projekto atsipirkimo laikas yra trys metai.

Diskonto koeficientai prie 10 % diskonto normos yra tokie:

Koeficientas	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513
Diskontuota vertė	- 437	-67,6	211,12	191,95	174,60	158,73	144,15	131,12
Grynoji dabartinė vertė	507,4							

GDV yra teigiama, todėl reikia skaičiuoti prie 20 % diskonto normos.

Koeficientas	1	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402	0,335	0,279
Diskontuota vertė	- 437	- 61,9	177,4	147,9	123,2	102,7	85,6	71,3
Grynoji dabartinė vertė	209,3							

GDV yra teigiama, todėl reikia skaičiuoti diskonto normą prie 30 %:

Koeficientas	1	0,796	0,591	0,455	0,350	0,269	0,207	0,159
Diskontuota vertė	- 437	- 59,21	151,06	116,30	89,46	68,76	52,91	40,64
Grynoji dabartinė vertė	24,89							

GDV yra teigiama, dar skaičiuokime, esant 32 % diskonto normai.

Koeficientas	1	0,757	0,573	0,453	0,329	0,249	0,189	0,143
Diskontuota vertė	- 437	- 56,32	146,45	111,18	84,09	63,64	48,30	36,55
Grynoji dabartinė vertė	-3,11							

Taigi VPN apytikriai yra 31,8 %.

## PAVYZDYS 3

### Antrinis šilumos panaudojimas tekstilės pramonės įmonėje

#### Pradiniai duomenys

Tekstilės apdailos įmonė gamina 1,8 mln. m audeklo, 552 tūkst. kg medvilninio trikotažo ir 276 tūkst. kg visokio kitokio trikotažo per metus.

Įmonė turi du pramoninius džiovintuvus, kurių bendras galingumas yra 1,27 MW ir našumas 20 000 m trikotažo per dieną. Apdailos bare yra naudojamos trys mašinos, kurių bendras galingumas yra 0,53 MW, esant našumui 20 000 m audeklo. Šiluma, tiekama 1 džiovinimo ir apdailos mašinai, yra pagaminama katiluose, kurių vidutinis našumas yra 80 %, ir kurie yra kūrenami mazutu.

Iš džiovinimo ir apdailos procesų išėjęs karštas oro ir dūmų mišinys gali būti rekuperuojamas ir panaudojamas antrą kartą. Šių procesų metu išsiskiria skirtingos temperatūros ( $t = 200 - 20 = 180^{\circ}\text{C}$ ) dūmai (jų kiekis yra apie 25000 m<sup>3</sup>/h). Šiose dujose yra apie 1350000 kcal/h šilumos. Įmonė dirba 5500 h/metus, taigi metinis energijos kiekis šilumoje yra 7425 000 Mcal.

Projekte yra siūloma įrengti oras-oras šilumos rekuperatorius. Išmetamų dūmų ir oro santykis juose 2:1. Šilumokaičiui reikia 20 kW galingesnio ventiliatoriaus, kad pravaryti 12000 m<sup>3</sup>/h šalto oro, kurio pradinė 20°C temperatūra turi būti pakelta iki 110°C. Šilumos kiekis, kurį dar galima paimti iš išėinančių dūmų yra 324000 Kcal/h (kas atitinka 42,2 kg/h skysto kuro).

Per metus sutaupomas kuro kiekis yra (kai mazutas kainuoja 40 drachmų/kg):

$$42,2 \text{ kg/h} \times 5500 \text{ h/metus} \times 40 \text{ drachmų/kg} = 9\,284\,000 \text{ drachmų}$$

Dviejų oro ventiliatorių papildomos eksploatacinės išlaidos (kai vidutinė el. energijos kaina yra 17 drachmų/kWh) yra:

$$20 \times 5500 \times 17 = 1\,870\,000 \text{ drachmų}$$

Dviem ventiliatoriams įrengti reikalingos investicijos yra:

$$\text{šilumokaičiai } 2 \times 12\,000\,000 \text{ drachmų}$$

$$\text{įrengimas } 2 \times 1\,500\,000 \text{ drachmų}$$

$$\text{iš viso: } 27\,000\,000 \text{ drachmų}$$

Ekonominis projekto vertinimas buvo atliktas, paskaičiavus tris rodiklius:

- atsipirkimo laikotarpį,

- vidinę pelno norma (VPN),
- grynąją dabartinę vertę (GDV).

Projekto atsipirkimo laikas parodo, per kiek laiko atsiperka įdėtos investicijos. Šiuo atveju - investicijos yra 27 mln. drachmų, sutaupymai - 7,4 mln. drachmų, todėl paprastas atsipirkimo laikotarpis yra 3,64 metų.

Tačiau atsipirkimo laikas neparodo grynųjų pinigų cirkuliacijos po to, kai investitoriui grąžinama jo investuota į projektą pinigų suma. Skaičiuodami GDV bei VPN, mes galime gauti dinaminį investuotų pinigų vaizdą, kadangi abu kriterijai įvertina pinigus laike.

Atliekant projekto analizę, buvo padarytos tokios prielaidos:

- skaičiuojant pinigų srautą, buvo priimta, kad energijos kaina yra pastovi;
- diskontuojant buvo priimta reali diskonto norma;
- grynųjų pinigų srautai buvo skaičiuojama prieš mokesčius;
- skaičiavimuose nebuvo įvertinta amortizacija.

Skaičiavimo rezultatai yra pateikti lentelėje (pinigine išraiška, mln. drachmų). Buvo priimta, kad investicijos turi grįžti per 10 metų ir kad 10 procentų diskonto norma yra pakankama projekto rizikai išreikšti.

Metai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Sutaupyta kuro	0	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
2. Išlaidos dviems šilumokaičiams	-27										
3. Mokestis už šilumokaičių suvartojamą elektrą	0	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9
4. Grynųjų pinigų srautai	-27	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Diskontuoti pinigų srautai prie 10 %	-27	6,7	6,1	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	3,5	3,1	2,9
Grynoji dabartinė vertė	18,6										

Skaičiuojame VPN:

Diskonto norma, %	GDV, mln. drachmų
5	30,2
10	18,6
15	10,2

20	4,1
25	-0,5

Iš skaičiavimų matosi, kad reikiama diskonto norma yra tarp 20 % ir 25 %. Naudodami linijinį interpoliacijos metodą tarp teigiamos ir neigiamos GDV reikšmių, galima apskaičiuoti VPN:

$$\text{VPN} = 0,2 + 4,1(0,25-0,20)/4,1 + (-0,5) = 0,44 \text{ 924,4 \%}$$

Dabar galima pataisyti atsipirkimo laiko apribojimus, ignoruojant pinigų nuvertėjimą laikui bėgant. Duomenys pinigų srautų lentelėje rodo, kad GDV tampa teigiamu skaičiumi penktaisiais projekto vykdymo metais, kai diskontuotas pelnas grąžina įdėtas investicijas.

### **Diskontuotų lėšų atsipirkimo laikas = 5 metai (esant 10 % diskonto normai)**

Apibendrinusi visus šiuos rezultatus, įmonė turi visapusišką projekto vaizdą.

Realiam gyvenime yra daug daugiau nežinomųjų ir neapibrėžtumų, kylančių iš investicijų kainos, kuro kainos, investicijų atsipirkimo laiko ir t.t. kitimo. Būtent projekto jautrumo ir rizikos analizė įvertins visus šiuos faktorius.

Projekto jautrumas gali būti nagrinėjamas, priimant du pagrindinius pasikeitimus:

- jeigu kuro sutaupymai bus žymiai mažesni, negu planuota,
- jeigu žymiai padidės investicijų kaina

Projektas yra labai jautrus, jeigu investicijų įsisavinimo metu pasikeistų kuro sutaupymai. Kaip to iliustraciją, galime panagrinėti du scenarijus, kurių pagrindu vėliau nedarysime jokių apibendrinančių išvadų.

Kitas būdas įvertinti visas nežinomas aplinkybes yra tikimybių analizė. Čia tam tikri parametrai (diskonto norma, kuro sutaupymai ir t.t.) yra apibrėžiami tam tikra tikimybe. Kiekvieno įvykio tikimybė yra paskaičiuojama kaip tam tikrų įvykių tikimybių suma. Tai galima pailustruoti tokiu pavyzdžiu:

Tikėtina diskonto normos vertė:

<b>Diskonto norma, %</b>	<b>Tikimybė</b>	<b>Paskaičiuota</b>
10	0,8	8,0
8	0,15	1,2
12	0,05	0,06
<b>Tikėtina reikšmė</b>	<b>9,8</b>	

Naudodami šią tikėtiną prie tam tikrų sąlygų diskonto normą, gausime, kad GDV lygi 13,5 mln. drachmų (pagal ankstesnį paskaičiavimą GDV = 18,6 mln. drachmų).

Projekto jautrumo analizės lentelė, kurioje du kraštutiniai atvejai lyginami su pagrindiniais projekto skaičiavimų duomenimis.

Rezultatai (prielaidos)	GDV, mln. drachmų	VPN, %	Paprastas atsipirkimo laikas	Diskontuotas atsipirkimo laikas
Pagrindinis skaičiavimas	18,6	24,4	4	5
I variantas: kuro sutaupymai mažesni 25 %	4,3	13,6	6,	8
II variantas; investicijų išlaidos padidėja 20 %	13,2	18,8	5	7