

SATURS

	lpp.
Ievads	5
1. Ekonomiskās analīzes būtība	7
1.1. Ekonomiskās analīzes definīcija	7
1.2. Ekonomiskās analīzes priekšmets un tās objekti	8
1.3. Ekonomiskās analīzes vispārīgie uzdevumi	10
1.4. Kontroles jautājumi	11
2. Ekonomiskās analīzes metode un metodika	12
2.1. Saimnieciskās darbības ekonomiskās analīzes metode	12
2.2. Ekonomiskās analīzes metodika	13
2.3. Ekonomiskās analīzes izpildes secība	14
2.4. Ekonomiskās analīzes paņēmieni īss raksturojums un klasifikācija ...	15
2.5. Analītisko rādītāju klasifikācija un sistematizācija	15
2.6. Kontroles jautājumi	18
3. Ekonomiskās informācijas apstrādes paņēmieni	19
3.1. Salīdzināšana	19
3.2. Vidējie un relatīvie rādītāji	22
3.3. Grupēšana	24
3.4. Bilances paņemiens	26
3.5. Grafiskais paņemiens	26
3.6. Kontroles jautājumi	27
4. Faktoru analīzes metodika	28
4.1. Faktoru analīzes jēdziens, veidi un uzdevumi	28
4.2. Faktoru klasifikācija un sistematizācija	29
4.3. Determinēto faktoru modeļu modelēšana un pārveidošana	33
4.4. Kontroles jautājumi	38
5. Faktoru ietekmes noteikšanas paņēmieni determinētajā faktoru analīzē	39
5.1. Eliminēšanas princips	39
5.2. Pakāpeniskās aizstāšanas paņemiens	39
5.3. Absolūto starpību paņemiens	43

5.4.	Relatīvo starpību paņēmiens	44
5.5.	Indeksu paņēmiens	45
5.6.	Daļējās piedalīšanās paņēmiens	46
5.7.	Integrālais paņēmiens	47
5.8.	Determinētās faktoru analīzes paņēmienu un to izmantošanas jomu apkopojums	51
5.9.	Kontroles jautājumi	52
6. Matemātikas metožu izmantošana ekonomiskajā analīzē		53
6.1.	Korelācijas un regresijas analīze	53
6.2.	Programmēšana	55
6.3.	Spēļu teorija	57
6.4.	Masu apkalpošanas teorija	58
6.5.	Kontroles jautājumi	58
7. Funkcionālā vērtības analīze		59
7.1.	Funkcionālās vērtības analīzes būtība	59
7.2.	Funkcionālās vērtības analīzes izpildīšanas algoritms	60
7.3.	Kontroles jautājumi	63
8. Saimniecisko rezervju atklāšanas un aprēķināšanas metodika		64
8.1.	Rezervju klasifikācija	64
8.2.	Rezervju lieluma aprēķina un pamatojuma metodika	67
8.3.	Kontroles jautājumi	70
Bibliogrāfiskais saraksts		71

IEVADS

Ekonomiskajai analīzei ir noteikta vieta ekonomisko zinātņu un mācību disciplīnu sistēmā. Kā zinātne tā ir speciālo zināšanu sistēma, kura saistīta ar saimnieciskās attīstības tendenču pētīšanu, plānu un vadības lēmumu zinātnisko pamatojumu, to izpildes kontroli, sasniegto rezultātu novērtējumu, ražošanas efektivitātes paaugstināšanas saimniecisko rezervju atklāšanu, aprēķinu un pamatojumu.

Ekonomiskajai analīzei ir ciešs sakars ar ekonomiskām, kā arī ar daudzām citām zinātnēm. Starp tām var nosaukt ekonomikas teoriju, nozaru ekonomikas, ražošanas plānošanu un vadīšanu, grāmatvedību, matemātiku, tehnoloģiskās zinātnes u.c. Var teikt, ka ekonomiskā analīze ir sintezēta zinātne, kura ir izveidota, integrējot dažādas zinātnes un apvienojot to atsevišķos elementus. Ekonomiskās analīzes rezultātus, savukārt, izmanto citas zinātnes, pētot saimnieciskās darbības dažādas puses.

RTU tiek lasītas mācību disciplīnas „Ekonomiskās analīzes teorija”, „Saimnieciskās darbības tehniski ekonomiskā analīze”, „Izmaksu analīze”, „Ekonomisko procesu analīze”. Visām šīm disciplīnām ir kā atšķirības, tā arī līdzības. Galvenais ir tas, ka tās pieder vienai zinātnei: ekonomiskajai analīzei. Teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas, kas iegūtas, apgūstot šīs disciplīnas, studenti plaši izmanto bakalaura darbos, diplomprojektos, inženierprojektos un maģistra darbos.

Šis lekciju konspekts paredzēts galvenokārt maģistriem, kuri studē mācību disciplīnu „Ekonomiskās analīzes teorija”. Bet izejot no iepriekš minētā, šis lekciju konspekts ir lietderīgs arī visiem pārējiem studentiem.

Šajā lekciju konspektā ekonomiskā analīze ir raksturota kā zinātne, kurai ir savs priekšmets, objekti, metode, metodika, paņēmieni.

Lekciju konspekts sastāv no 8 daļām ar vairākām nodaļām. Galvenā uzmanība ir pievērsta ekonomiskās analīzes paņēmieniem, t.sk., tradicionālajiem informācijas apstrādes paņēmieniem, determinētās faktoru analīzes paņēmieniem. To izklāsts ļauj pilnīgi apgūt šos paņēmienus, lai izmantotu tos gala pārbaudes darbos un praksē.

Lekciju konspektā ir aprakstīta arī citu zinātņu paņēmienu izmantošana ekonomiskajā analīzē. Starp tiem ir korelācijas un regresijas analīze, programmēšana, masu apkalpošanas teorija, spēļu teorija, funkcionālā vērtības analīze.

Visām lekciju konspekta nodaļām ir noteikta izklāsta forma un secība: vispirms tiek dots jēdzienu un terminu saraksts, pēc tam pamatdefinīcijas, mācību

materiāla grafiskais atspoguļojums un skaidrojums. Visi ekonomiskās analīzes paņēmieni ne tikai aprakstīti, bet arī parādīti formulu veidā.

Katras lekcijas konspekta nodaļas beigās ir kontroljautājumu saraksts studentiem mācību materiāla apgūšanas paškontrolei vai citiem kontroles veidiem.

1. EKONOMISKĀS ANALĪZES BŪTĪBA

1.1. Ekonomiskās analīzes definīcija

Jēdzieni un termini: analīze šaurā nozīmē, analīze plašā nozīmē, sintēze, pētījumu abstrakti loģiskā metode, vispārteorētiskā ekonomiskā analīze, konkrētā ekonomiskā analīze.

Pamatdefinīcijas

Analīze šaurā nozīmē saprotama kā parādības vai priekšmeta sadalīšana sastāvdaļās, lai izpētītu tās kā veselā daļas.

Analīze plašā nozīmē saprotama kā apkārtējās vides priekšmetu un parādību izziņāšanas paņēmiens, kurš balstās uz veselā dalīšanu sastāvdaļās un to pētīšanu visā sakarību un atkarību daudzveidībā .

Sintēze ir metode, kura noskaidro sakarības un atkarības starp pētāmās parādības atsevišķām daļām.

Mācību materiāla skaidrojums

- Termins “analīze” radies no grieķu vārda “analyzis”, kas tulkojumā nozīmē “daļu”, “sadalīšanu”. Tāda sadalīšana ļauj saprast priekšmeta vai parādības iekšējo būtību, noteikt katra elementa lomu pētāmajā priekšmetā vai parādībā. Piemēram, produkcijas pašizmaksas būtības noteikšana paredz izziņāšanu no kādiem posteņiem tā sastāv, no kā ir atkarīgs tās lielums katrā izmaksu postenī. Jo sīkāk būs sadalīts pašizmaksas pieaugums pa elementiem, jo efektīvāk varēs vadīt produkcijas pašizmaksas veidošanas procesu.
- Jāatzīmē, ka vairākas apkārtējās vides parādības un procesi nevar būt pamatoti tikai ar analīzes palīdzību. Bieži rodas vajadzība citu atbilstošu paņēmienu izmantošanā. Vistuvākā analīzei šajā ziņā ir sintēze. Tikai analīze un sintēze vienotībā nodrošina parādības vispusīgu zinātnisku pētījumu.
- Zinātnē un praksē tiek izmantoti dažādi analīzes veidi: ķīmiskā, matemātiskā, statistiskā, ekonomiskā analīze. Tie atšķiras ar pētījumu objektiem, mērķiem un metodikām. Ekonomiskā analīze (EA) atšķirībā no citiem analīzes veidiem pieder ekonomisko parādību *pētījumu abstrakti loģiskajai metodei*, kur nav iespējams izmantot mikroskopus, ķīmiskos reaktīvus, kurus nomaina abstrakcijas spēks.

- Jāatšķir *vispārteorētiskā ekonomiskā analīze un konkrētā ekonomiskā analīze*. Pirmā pēta ekonomiskās parādības un procesus makrolīmenī, t.i., nacionālās ekonomikas un tās atsevišķu nozaru līmenī, piemēram, valsts ārējo ekonomisko sakaru stāvokļa analīze, iedzīvotāju dzīves līmeņa sociāli ekonomiskā analīze. Otro izmanto mikrolīmenī, atsevišķu uzņēmumu ekonomikas pētīšanai.
- EA veidošanu nosaka vispārīgas objektīvas prasības un nosacījumi, kuri atbilst jebkurai jaunas zinātnes nozares izveidošanai. Tie ir:
 - praktiskas nepieciešamības nodrošināšana, kas veidojas sakarā ar ražošanas spēku attīstību, ražošanas attiecību pilnveidošanu un ražošanas apjomu palielināšanu, kad intuitīva analīze un aptuveni aprēķini lielo ražošanas vienību apstākļos ir kļuvuši nepietiekami;
 - kā zināms, ar jebkuras zinātnes attīstību notiek tās nozaru dalīšanās un jaunu nozaru izveidošanās. Sabiedrisko zinātņu diferenciacijas rezultātā izveidojās EA. XX gadsimta sākumā EA funkcijas realizējās tādu tajā laikā eksistējošo zinātnisko disciplīnu ietvaros, kā grāmatvedība, finanses, statistika. Šo zinātņu ietvaros radās pirmie vienkāršie analītisko pētījumu paņēmieni. Pakāpeniski tika izstrādāti patstāvīgi EA metodoloģijas virzieni: salīdzinošā, operatīvā, ekonomiski matemātiskā, funkcionālā vērtības analīze. Pašreizējo EA stāvokli var raksturot kā pamatīgi teorētiskā ziņā izstrādātu zinātņi.

1.2. Ekonomiskās analīzes priekšmets un tās objekti

Jēdzieni un termini: zinātnes priekšmets, saimnieciskā darbība, ekonomiskais process, EA priekšmets, EA objekts

Pamatdefinīcijas

Ar jebkuru *zinātnes priekšmetu* filozofija saprot kādu objektīvas esamības daļu vai pusi.

Process ir notikumu gaita, parādību un objekta stāvokļa maiņa saskaņā ar nosprausto mērķi vai rezultātu.

EA objekti ir saimnieciskās darbības rezultāti.

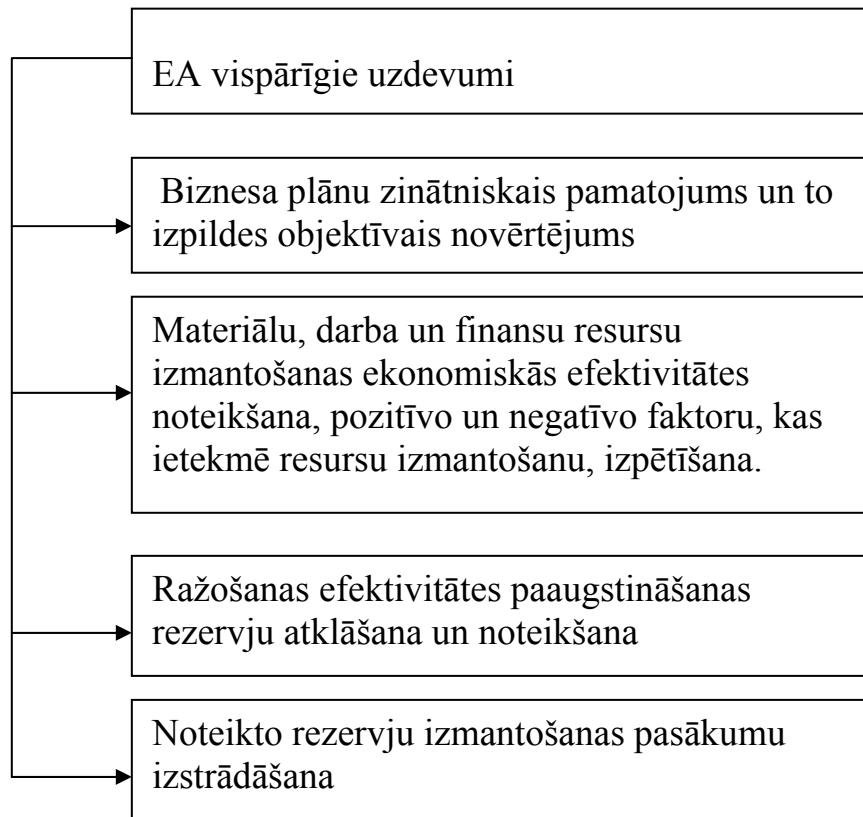
EA priekšmets ir saimnieciskās darbības rezultātu veidošanas un izmaiņu cēloņi.

Mācību materiāla skaidrojums

- Katrai zinātnei ir savs pētījumu priekšmets, kuru tā pēta ar atbilstošu mērķi un tai piederošām metodēm. Priekšmeta noteikšanai ir principiāla nozīme atsevišķas zinātnes nozares patstāvīguma un tās atšķirību vienai no otras pamatojumam. Vienu un to pašu objektu var apskatīt dažādas zinātnes. Katra no tām atrod objekta specifiskās puses un attiecības. Par vienas vai otras zinātnes priekšmetu jāuzskata tā specifika, kas ļauj atšķirt to no citām zinātnēm.
- *Saimnieciskā darbība* ir daudzu zinātņu (ekonomikas teorijas, makro- un mikroekonomikas, vadības teorijas, ražošanas un finanšu darbības organizācijas un plānošanas, statistikas, grāmatvedības, ekonomiskās analīzes) pētījumu objekts. Piemēram:
 - statistika pēta masu ekonomisko parādību un procesu, kuri notiek saimnieciskajā darbībā, kvantitatīvās puses;
 - grāmatvedība dokumentāli atspoguļo visas saimnieciskās operācijas un ar to saistīto uzņēmumu līdzekļu kustību.
- Speciālajā literatūrā par EA var atrast dažādas priekšmeta definīcijas. Visbiežāk sastopamās var sagrupēt šādi: a) uzņēmuma saimnieciskā darbība; b) saimnieciskie procesi un parādības. Taču jāatzīmē, ka EA pēta nevis pašu saimniecisko darbību kā tehnoloģisku un organizatorisku procesu, bet saimniekošanas ekonomiskos rezultātus kā ekonomisko procesu sekas. Tāpēc lielākā daļa pētnieku par EA priekšmetu uzskata ekonomiskus procesus, kuri notiek saimnieciskās darbības rezultātā.
- Uzņēmuma saimnieciskā darbība ir vairāku zinātņu pētījumu objekts. Kā izdalīt to specifisko, kas atbilst EA? Iepriekš minētā EA priekšmeta definīcija var būt pamatota šādi:
 - *ekonomisko procesu* rezultāti, kā sekas, tiek plānoti un prognozēti nākotnei atbilstošos rādītājos, tiek uzskaitīti faktiskās veidošanas gaitā un pēc tam tiek analizēti;
 - rezultāti, kā procesu sekas, nav EA priekšmets, tie ir objekti;
 - uzņēmumu saimnieciskās darbības cēloņseku sakarību izzināšana ļauj atklāt ekonomisko parādību būtību un uz tās pamata dot sasniegtajiem rezultātiem pareizu novērtējumu, noteikt ražošanas efektivitātes paaugstināšanas rezerves, pamatot plānus un vadības lēmumus;
 - tādējādi, par *EA priekšmetu* var nosaukt ekonomisko parādību un procesu cēloņseku sakarības.
- Ražošanas uzņēmumos pie EA objektiem pieskaitāma produkcijas ražošana un realizācija, tās pašizmaksa, materiālo un darba resursu izmantošana, ražošanas finansiālie rezultāti u.c.

1.3. Ekonomiskās analīzes vispārīgie uzdevumi

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums



Mācību materiāla skaidrojums

- Bez dziļas uzņēmuma darbības rezultātu novērtēšanas par iepriekšējiem periodiem, bez uzņēmuma ekonomikas attīstības likumsakarību pētīšanas, bez esošo nepilnību un kļūdu noteikšanas, bez pamatotām prognozēm nevar izstrādāt zinātniski pamatotu plānu, izvēlēties vadības lēmuma optimālo variantu.
- Resursu izmantošanas efektivitātes izzināšanai tiek izmantota analītisko rādītāju sistēma, bet faktori ir iemesli, kas ietekmē šo rādītāju līmeni.
- EA kā zinātne attaisno sevi pilnībā tikai tad, ja dod reālu atdevi. EA lietderība parādās neizmantoto rezervju noteikšanā ražošanas procesa visās stadijās. Ekonomiskās attīstības tempu paaugstināšana ir atkarīga no tā, kā ir iesaistītas visas esošās saimnieciskās rezerves, realizēts obligātais taupības režīma princips, t.i., vislabāko rezultātu sasniegšana ar minimālām izmaksām.
- Rezervju izmantošanas pasākumu izstrādāšana ir EA nobeiguma posms, kas vērsts uz optimālo vadības lēmumu pieņemšanu.

1.4. Kontroles jautājumi

1. Uz kādiem pamatprincipiem balstās ekonomiskā analīze?
2. Ar ko atšķiras dažādi analīzes veidi?
3. Kādi procesi veidojuši ekonomisko analīzi kā patstāvīgu zinātni?
4. Raksturojiet ekonomiskās analīzes priekšmetu.
5. Kādi ir ekonomiskās analīzes objekti? Nosauciet piemērus.
6. Kādus uzdevumus veic ekonomiskā analīze?

2. EKONOMISKĀS ANALĪZES METODE UN METODIKA

2.1. Saimnieciskās darbības ekonomiskās analīzes metode

Jēdzieni un termini: zinātnes metode, detalizācija, sistematizācija, EA metode.

Pamatdefinīcijas

Zinātnes metode visplašākajā izpratnē ir sava priekšmeta izpētes paņēmieni.

EA metode ir sistemātiska un kompleksa uzņēmuma saimniecisko darbību ietekmējošo faktoru izpēte, noteikšana un apkopošana, izmantojot speciālus plāna, uzskaites, pārskatu rādītāju un citu informācijas avotu apstrādes paņēmienus, lai paaugstinātu uzņēmuma darbības efektivitāti.

Mācību materiāla skaidrojums

Apskatīsim EA metodoloģiskās īpatnības:

- Veicot EA, katru ekonomisko parādību apskata kā sistēmu, kā savstarpēji saistītu daudzu elementu kopumu. Tāda pieeja analīzes objektu izpētei paredz maksimālu pētāmo procesu un parādību detalizāciju elementos, to sistematizāciju un sintēzi.
- Dažādu parādību *detalizācija* tiek veikta tādā pakāpē, kāda nepieciešama, lai izvērtētu galveno un būtisko pētāmajā objektā. Detalizācija ir atkarīga no objekta un analīzes mērķa. Tas ir sarežģīts uzdevums, kas no analītiķa prasa konkrētas ekonomisko rādītāju būtības zināšanas, kā arī faktoru un cēloņu, kas nosaka ekonomisko rādītāju attīstību, izpratni.
- Elementu *sistematizāciju* veic uz to savstarpējo sakarību, savstarpējās mijiedarbības, savstarpējās pakļautības pamata. Tas ļauj izveidot pētāmā objekta aptuvenu modeli, noteikt tā galvenos elementus un funkcijas, sistēmas elementu savstarpējo pakļautību, izveidot metodoloģisko analīzes shēmu, kas atbilstu pētāmo rādītāju iekšējām sakarībām.
- Sintēze vai vispārinājums ir ļoti svarīgs analīzes moments. Vispārinot analīzes rezultātus, nepieciešams no liela pētāmo faktoru skaita izdalīt tipiskos, galvenos, no kuriem ir atkarīgi pētāmā objekta darbības rezultāti.
- EA metodoloģiskā īpatnība ir tādas rādītāju sistēmas izstrāde un izmantošana, kura nepieciešama uzņēmuma saimnieciskās darbības ekonomisko parādību un procesu cēloņseku sakarību pilnīgai sistemātiskai izpētei.

- EA metodoloģiskā īpatnība ir tā, ka analīze spēj noteikt ne tikai cēloņseku sakarības, bet dot arī šo sakarību kvantitatīvu raksturojumu, t.i., nodrošina faktoru ietekmes uz uzņēmuma darbības rezultātiem noteikšanu.

2.2. Ekonomiskās analīzes metodika

Jēdzieni un termini: zinātnes metodika, EA metodika, kopējā metodika, atsevišķas metodikas.

Pamatdefinīcijas

Ar zinātnes metodiku saprot paņēmieni un noteikumu kopumu, kas palīdz mērķtiecīgi veikt kādu noteiktu darbu.

EA metodika ir uzņēmuma ekonomikas analītisko paņēmieni un noteikumu pētīšanas kopums atbilstoši noteiktam analīzes mērķim.

Kopējā metodika ir pētījumu sistēma, kuru var izmantot dažādu objektu ekonomiskajai analīzei dažādās ekonomikas nozarēs.

Atsevišķas metodikas konkretizē kopējo metodiku, lai izmantotu to noteiktai ekonomikas nozarei, ražošanas tipam vai izpētes objektam.

Mācību materiāla skaidrojums

EA metodikā ietilpst šādi galvenie elementi:

- 1) analīzes mērķis un atbilstošo uzdevumu formulējums;
- 2) analīzes objekti;
- 3) analītiskā pētījuma veikšanas secības un periodiskuma apraksts;
- 4) izzināmo objektu pētījumu paņēmieni apraksts;
- 5) rādītāju sistēma, ar kuras palīdzību pēta katru analīzes objektu;
- 6) datu, uz kuru pamata veic analīzi, avoti;
- 7) analīzi veicošo uzņēmuma dienestu un atbildīgo personu saraksts;
- 8) tehniskie līdzekļi, kurus lietderīgi izmantot analītiskās informācijas apstrādei;
- 9) dokumentu, ar kuriem vislabāk noformēt analīzes rezultātus, raksturojums;
- 10) analīzes rezultātu izmantotāji.

Zemāk tiek detalizētāk apskatīts analīzes metodikas trešais, ceturtais un piektais elements.

2.3. Ekonomiskās analīzes izpildes secība

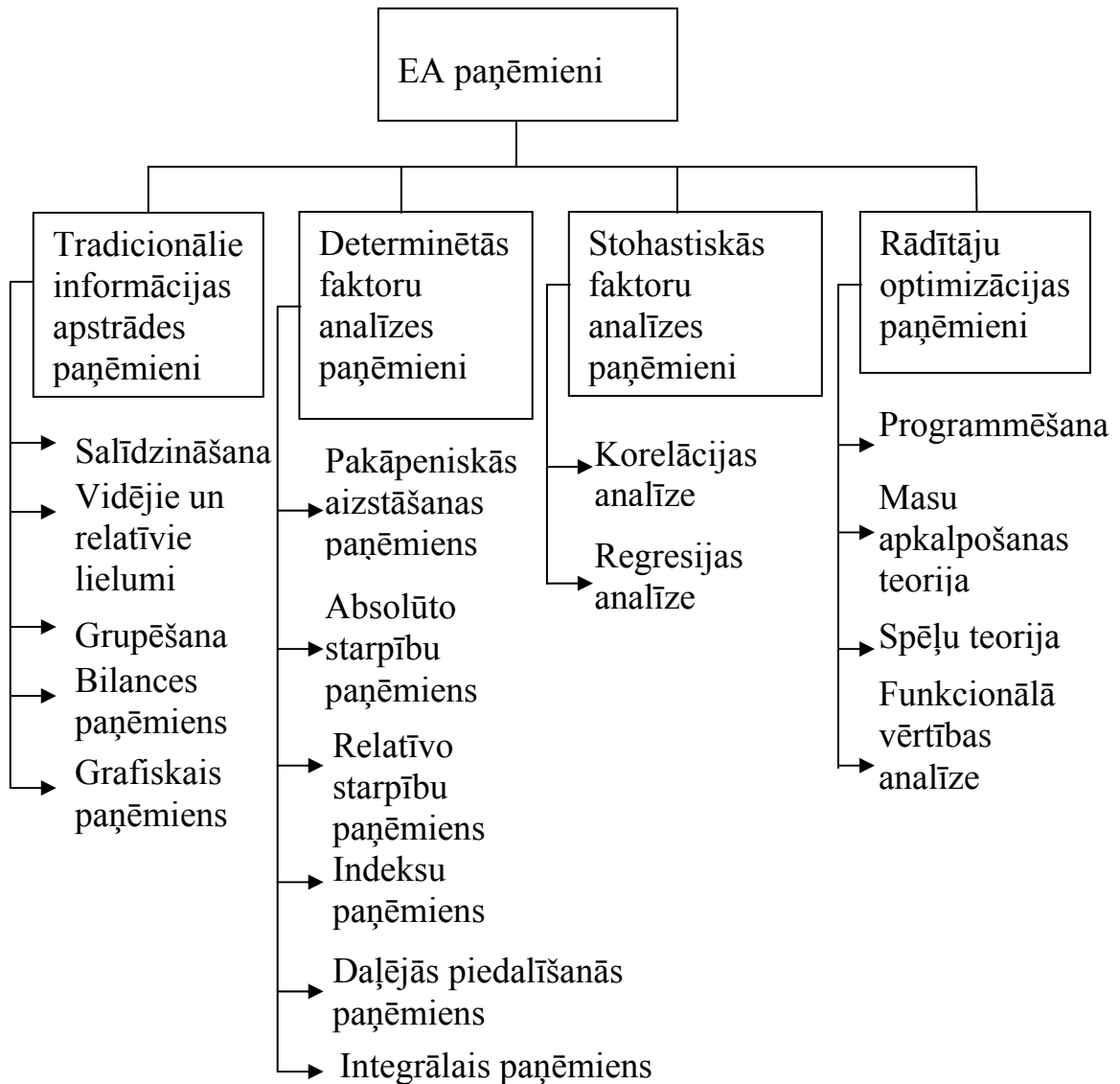
Mācību materiāla skaidrojums

EA veikšanas procesā ievēro šādus posmus:

- 1) precizē mērķi, uzdevumus un analīzes objektus, sastāda analītiskā darba plānu;
- 2) izstrādā sintētisko un analītisko rādītāju sistēmu, ar kuras palīdzību raksturo analīzes objektu;
- 3) savāc un sagatavo analīzei nepieciešamo informāciju, pārbauda tās precizitāti, sagatavo to salīdzināmā veidā;
- 4) salīdzina uzņēmuma saimnieciskās darbības faktiskos rezultātus ar atskaites gada plāna rādītājiem, kā arī ar iepriekšējo gadu faktiskajiem datiem;
- 5) veic faktoru analīzi, t.i., izdala faktoros un nosaka to ietekmi uz rezultātu;
- 6) atklāj neizmantotas un perspektīvas rezerves ražošanas efektivitātes paaugstināšanai;
- 7) novērtē darbības rezultātus, izstrādā pasākumus atklāto rezervju izmantošanai.

2.4. Ekonomiskās analīzes paņēmieni īss raksturojums un klasifikācija

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums

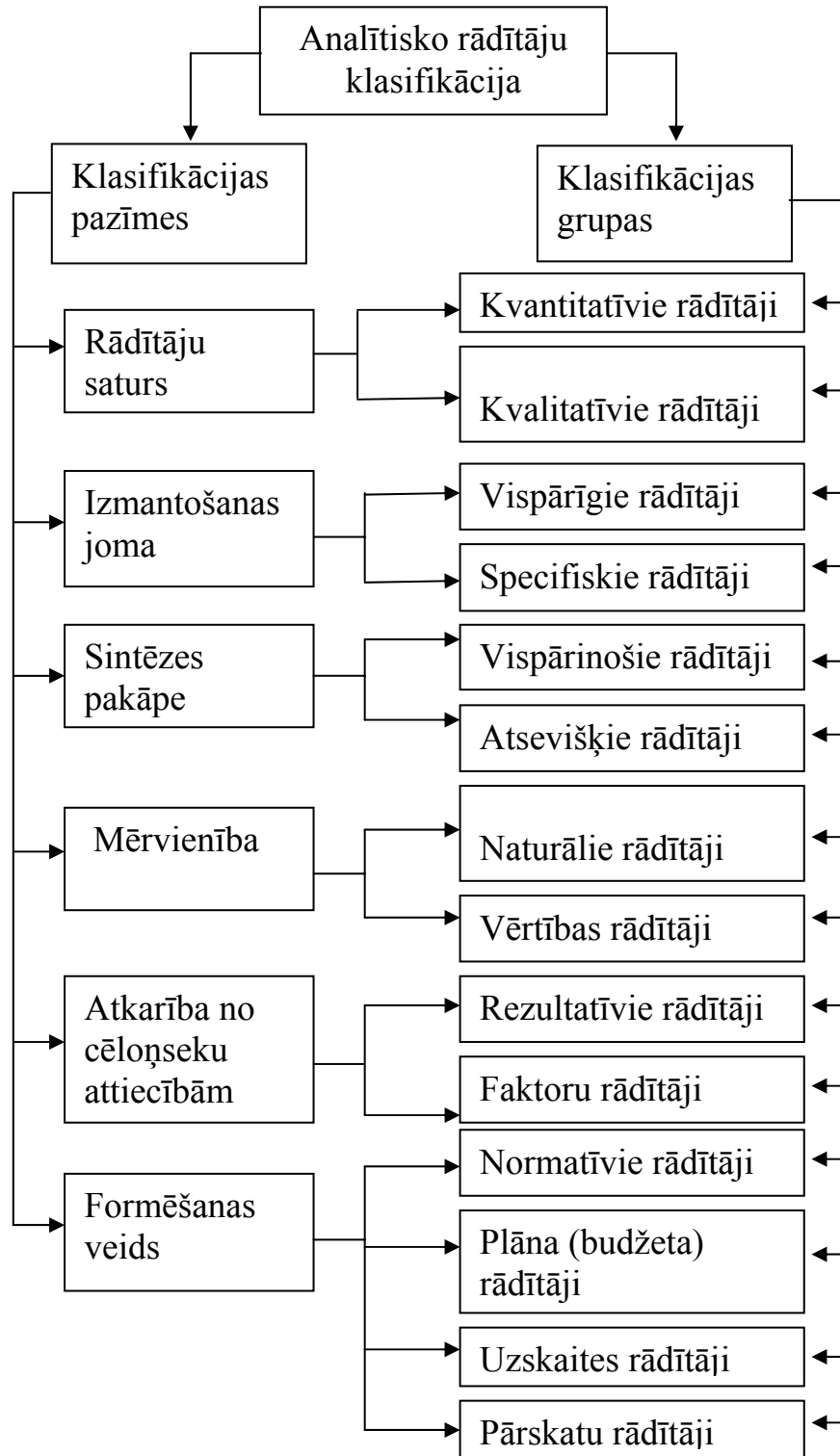


Konkrēta paņēmiena izmantošana ir atkarīga no analīzes mērķa un dziļuma, izpētes objekta, aprēķinu izpildes tehniskajām iespējām.

2.5. Analītisko rādītāju klasifikācija un sistematizācija

Jēdzieni un termini: kvantitatīvie un kvalitatīvie rādītāji, vispārīgie un specifiskie rādītāji, vispārinošie un atsevišķie rādītāji, naturālie un vērtības rādītāji, rezultatīvie un faktoru rādītāji, normatīvie, plāna, uzskaites un pārskatu rādītāji.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums



Mācību materiāla skaidrojums

- Visi EA objekti tiek atspoguļoti plāna, uzskaites, pārskatu rādītāju sistēmā un citos informācijas avotos. Katru ekonomisku parādību, katru procesu raksturo nevis viens atsevišķs rādītājs, bet vesels savstarpēji saistītu rādītāju komplekss. Piemēram, pamatlīdzekļu izmantošanas efektivitāti raksturo rentabilitātes, atdeves, darba ražīguma un citi rādītāji. Tāpēc svarīgs EA metodoloģisks uzdevums pētāmo objektu atspoguļošanai ir rādītāju sistēmas izvēle un pamatojums. No tā, cik pilnīgi un precīzi rādītāji atspoguļo izzināmo parādību būtību, ir atkarīgi analīzes rezultāti. Sakarā ar to, ka analīzes veikšanā izmanto lielu dažādu rādītāju skaitu, tie jāgrupē un jāsystematizē.
- *Pēc sava satura* rādītāji tiek iedalīti kvantitatīvajos un kvalitatīvajos. *Kvantitatīvie rādītāji* atspoguļo pētāmo rādītāju apjomus un lielumus. Piemēram, saražotās produkcijas apjoms, strādājošo skaits. *Kvalitatīvie rādītāji* parāda būtiskas pētāmā objekta atšķirības un īpašības. Piemēram, darba ražīgums, ražošanas rentabilitāte, produkcijas pašizmaksa. Kvalitatīvo rādītāju izmaiņas izraisa arī kvantitatīvo rādītāju izmaiņas un otrādi. Piemēram, saražotās produkcijas apjoma palielināšanās izraisa pašizmaksas pazemināšanos.
- *Pēc izmantošanas jomas* rādītāji tiek iedalīti *vispārīgajos* un *specifiskajos*. *Vispārīgos* rādītājus izmanto visu ekonomikas nozaru analīzei. Piemēram, produkcijas apjoma rādītāji, darba ražīgums, peļņa. *Specifiskos* rādītājus izmanto tikai atsevišķās ekonomikas nozarēs. Piemēram, piena tauku saturs, lauksaimniecības produkcijas ražība.
- *Pēc sintēzes pakāpes* rādītāji tiek iedalīti *vispārinošajos* un *atsevišķajos*. *Vispārinošos* rādītājus izmanto sarežģītu ekonomisku parādību apkopošanai. *Atsevišķie* rādītāji atspoguļo procesu un pētāmo parādību atsevišķas puses un elementus. Piemēram, vispārinošie pamatlīdzekļu izmantošanas rādītāji ir rentabilitāte un atdeve. Atsevišķu rādītāju piemēri ir iekārtu ekstensīvās un intensīvās slodzes rādītāji.
- *Atkarībā no mērvienības* rādītāji tiek iedalīti *naturālajos* un *vērtības rādītājos*. *Naturālie* rādītāji izsaka parādības lielumus fiziskajās mērvienībās (masa, garums, tilpums, platība). *Vērtības rādītāji* parāda sarežģītu parādību lielumus naudas izteiksmē.
- *Atkarībā no cēloņseku attiecībām* rādītāji tiek iedalīti *rezultatīvajos* un *faktoru rādītājos*. Ja rādītājs ir vairāku cēloņu iedarbības rezultāts un tiek apskatīts kā izpētes objekts, tad pētot savstarpējās sakarības, šāds rādītājs ir *rezultatīvais*. Rādītāji, kas nosaka rezultatīvā rādītāja lielumu un ietekmē tā izmaiņas, tiek saukti par *faktoru rādītājiem*.
- *Pēc formēšanas veida* rādītāji tiek iedalīti *normatīvajos* (izejvielu, materiālu patēriņa, amortizācijas, cenu u.c. normas); *plāna rādītājos* (uzņēmuma un tā sastāvdaļu attīstības plāna dati); *uzskaites rādītājos* (grāmatvedības,

statistiskās, operatīvās uzskaites dati); *pārskatu rādītājos* (grāmatvedības, statistisko, operatīvo pārskatu dati).

2.6. Kontroles jautājumi

1. Kas ir zinātnes metode visplašākajā izpratnē?
2. Raksturojiet saimnieciskās darbības ekonomiskās analīzes metodoloģiskās īpatnības.
3. Pastāstiet par saimnieciskās darbības ekonomiskās analīzes metodi.
4. Pastāstiet par jēdzienu „metodika”.
5. Nosauciet saimnieciskās darbības ekonomiskās analīzes metodikas galvenos elementus.
6. Kādā secībā veic ekonomisko analīzi?
7. Nosauciet ekonomiskās analīzes galvenos paņēmienus (paņēmienu grupu).
8. Pēc kādām pazīmēm grupē analītiskos rādītājus? Nosauciet rādītāju grupēšanas piemērus.

3. EKONOMISKĀS INFORMĀCIJAS APSTRĀDES PAŅĒMIENI

3.1. Salīdzināšana

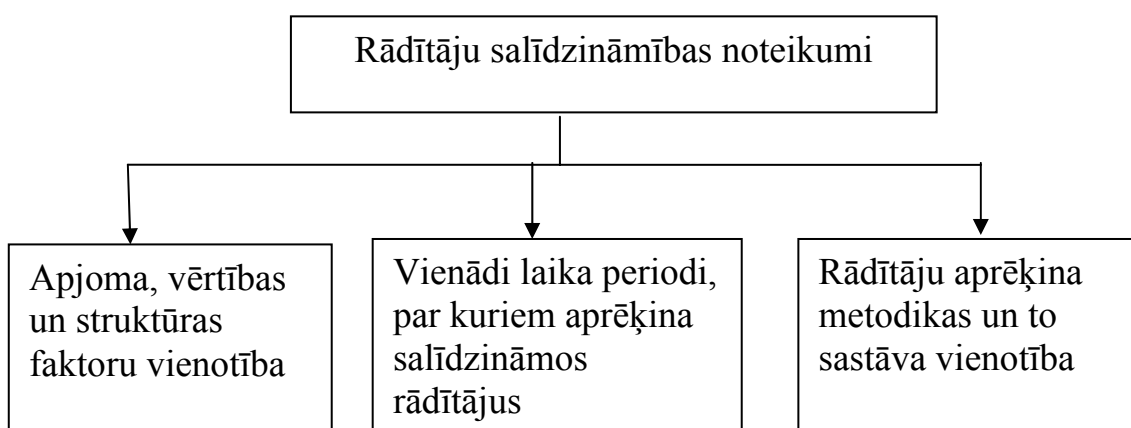
Jēdzieni un termini: salīdzināšana, rādītāju salīdzināmība, apjoma faktora ietekmes neitralizācija, vērtības faktora ietekmes neitralizācija, struktūras faktora neitralizācija.

Pamatdefinīcijas

Salīdzināšana – tā ir zinātniska izziņas metode, ar kuras palīdzību pētāmā parādība (objekti, rādītāji) tiek salīdzināta ar jau agrāk izpētīto, lai noteiktu vai nu kopīgo vai atšķirīgo starp šīm parādībām (objektiem, rādītājiem).

Rādītāju salīdzināmība nozīmē, ka pretstatāmie lielumi ir salīdzināmi, ja tie ir kvalitatīvi vienveidīgi.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums



Mācību materiāla skaidrojums

- *Salīdzināšana* ir viens no paņēmieniem, ar kura palīdzību cilvēks sāka izziņāt apkārtējo vidi. Plaši šo paņēmieni izmanto arī ekonomisko parādību pētījumos. Katram rādītājam, katram skaitlim, kurus izmanto novērtēšanai, kontrolei un prognozei, ir nozīme tikai tos savstarpēji salīdzinot. Ar salīdzināšanas paņēmieni nosaka kopīgo un specifisko ekonomiskajās parādībās, izpēta apskatāmo objektu attīstības izmaiņas, tendences un likumsakarības.

- EA salīdzināšanu izmanto visu analīzes uzdevumu risināšanā gan kā galveno, gan kā palīgpaņēmienu. Vistipiskākās situācijas, kad izmanto salīdzināšanu ir šādas:
 - plāna un faktisko rādītāju salīdzināšana plāna izpildes pakāpes novērtēšanai, lai atklātu rezerves, kas saistītas ar dažāda veida nevēlamām novirzēm no plāna, kā arī virsplāna zudumus;
 - faktisko un normatīvo rādītāju salīdzināšana normu un normatīvu ievērošanas kontrolei, lai noskaidrotu noviržu iemeslus un faktorus, kas ietekmē šīs novirzes;
 - faktisko rādītāju salīdzināšana ar iepriekšējo gadu rādītājiem, lai novērtētu ekonomisko procesu attīstības tendences;
 - analizējamā uzņēmuma rādītāju salīdzināšana ar zinātniski tehniskajiem sasniegumiem un citu uzņēmumu progresīvo pieredzi, lai atklātu attīstības rezerves;
 - paralēlo un dinamisko rindu salīdzināšana, lai izzinātu pētāmo rādītāju savstarpējās sakarības;
 - darbības rezultātu salīdzināšana pirms un pēc kāda faktora izmaiņas, lai aprēķinātu faktoru ietekmi un rezerves;
 - darbības rezultātu salīdzināšana pirms un pēc kāda pasākuma ieviešanas, lai noteiktu pasākuma izstrādes un ieviešanas ietekmi uz rezultātu izmaiņām;
 - dažādu vadības lēmumu variantu salīdzināšana ar mērķi izvēlēties optimālo.
- Svarīgs noteikums salīdzinošajā analīzē ir nodrošināt rādītāju *salīdzināmību*, jo salīdzināt var tikai kvalitatīvi vienveidīgus rādītājus. Pamatnoteikumi parādīti mācību materiāla grafiskajā atspoguļojumā.
- *Apjoma faktora ietekmes neitralizācija*. Ja salīdzina faktisko izmaksu summu ar plānoto, tad šo rādītāju starpību nosaka ne tikai atsevišķu produkcijas veidu pašizmaksas izmaiņas, bet arī izmaiņas saražotās produkcijas apjomā. Lai rādītāji kļūtu salīdzināmi, jāneitralizē apjoma faktors, tādēļ plānotā izmaksu summa jāpārrēķina uz faktisko produkcijas ražošanas apjomu. Piemēram, rādītāju nosacītie apzīmējumi ir šādi:
 - A - produkcijas ražošanas apjoms naturālajās mērvienībās;
 - Pr - produkcijas apjoms naudas (vērtības) izteiksmē;
 - P – vienas produkcijas vienības pašizmaksa;
 - f - apzīmējums, kas nozīmē faktisko lielumu;
 - pl - apzīmējums, kas nozīmē plāna lielumu;
 - i - produkcijas veids: $i = 1, \dots, n$;

$$\sum_{i=1}^n (Af_i * Pf_i) - \text{faktiskā izmaksu summa};$$

$\sum_{i=1}^n (Apl_i * Ppl_i)$ - plāna izmaksu summa;

I – kopējā izmaksu summa;

Δ - zīme, kas nozīmē novirzi.

Rādītāji $\sum_{i=1}^n (Af_i * Pf_i)$ un $\sum_{i=1}^n (Apl_i * Ppl_i)$ nav salīdzināmi pēc apjoma faktora.

Plāna izmaksu summa, kas pārrēķināta uz faktisko produkcijas ražošanas apjomu ir $\sum_{i=1}^n (Af_i * Ppl_i)$. Absolūto un relatīvo izmaiņu (novirzi) var noteikt

pēc formulām:

Absolūtā izmaksu izmaiņa ΔI

$$\Delta I = \sum_{i=1}^n (Af_i * Pf_i) - \sum_{i=1}^n (Af_i * Ppl_i). \quad (3.1)$$

Relatīvā izmaksu izmaiņa $\Delta I\%$

$$\Delta I\% = \left[\frac{\Delta I}{\sum_{i=1}^n (Af_i * Ppl_i)} \right] * 100\%. \quad (3.2)$$

- *Vērtības faktora neitralizācija.* Piemēram, nepieciešams novērtēt produkcijas apjoma izmaiņas. Sakarā ar to, ka var izmantot dažādas cenas, faktiskais un plānotais produkcijas apjoms var izrādīties nesalīdzināms. Jāaprēķina nosacīts rādītājs: $\sum_{i=1}^n (Af_i * Cpl_i)$, kur Cpl – produkcijas vienības plāna cena.

Tad salīdzināšanu veic šādā veidā:

Absolūtā produkcijas apjoma izmaiņa ΔPr

$$\Delta Pr = \sum_{i=1}^n (Af_i * Cpl_i) - \sum_{i=1}^n (Apl_i * Cpl_i). \quad (3.3)$$

Relatīvā produkcijas apjoma izmaiņa $\Delta Pr\%$

$$\Delta Pr\% = \left[\frac{\Delta Pr}{\sum_{i=1}^n (Apl_i * Cpl_i)} \right] * 100\%. \quad (3.4)$$

- *Struktūras faktora neitralizācija.* Produkcijas izlaides struktūra, t.i., kvantitatīvas attiecības starp atsevišķo izstrādājumu izlaidi kopējā to izlaidē, arī ietekmē vērtējumu. Dažādu iemeslu dēļ faktiski var tikt saražoti vairāk vai

mazāk rentabli izstrādājumi. Ja produkcijas apjomu var izmērīt nosacīti naturālajās mērvienībās, tad produkcijas apjomu naudas izteiksmē, ņemot vērā struktūru, var parādīt šādas formulas veidā:

$$\text{Pr} = \sum_{i=1}^n (A_{kop} * IS_i * C_i), \quad (3.5)$$

kur A_{kop} – kopējais produkcijas apjoms nosacīti naturālajās mērvienībās;

IS_i – i-tā izstrādājuma īpatsvars kopējā produkcijas apjomā.

Struktūras faktora neitralizāciju veic salīdzinot šādus produkcijas apjoma rādītājus:

$$\Delta \text{Pr} = \sum_{i=1}^n (A_{kop.f} * ISpl_i * Cpl_i) - \sum_{i=1}^n (A_{kop.pl} * ISpl_i * Cpl_i), \quad (3.6)$$

$$\Delta \text{Pr} \% = \left[\frac{\Delta \text{Pr}}{\sum_{i=1}^n (A_{kop.pl} * ISpl_i * Cpl_i)} \right] * 100\%. \quad (3.7)$$

- *Vienādi laika periodi, par kuriem aprēķina salīdzināmos rādītājus.* Ja rādītāji, kurus salīdzina, ņemti dažādos laika periodos, tad šo neatbilstību viegli var koriģēt ar speciāliem koriģēšanas koeficientiem vai aizstājot vienu no rādītājiem.
- *Rādītāju aprēķina metodikas un to sastāva vienotība* nozīmē, ka nedrīkst pieļaut, lai salīdzināmie rādītāji būtu nevienveidīgi pēc izmaksu sastāva, pēc uzskaitāmo objektu daudzuma u.c. Nedrīkst, piemēram, salīdzināt ceha rādītājus ar visa uzņēmuma rādītājiem kopumā, bruto produkcijas izmaksas ar pārdotās produkcijas izmaksām.

3.2. Vidējie un relatīvie lielumi

Jēdzieni un termini: absolūtie lielumi, relatīvie lielumi, vidējie lielumi, plāna izpildes lielumi, dinamikas relatīvie lielumi, relatīvie struktūras lielumi, relatīvie koordinācijas lielumi, relatīvie intensitātes lielumi, relatīvie efektivitātes lielumi.

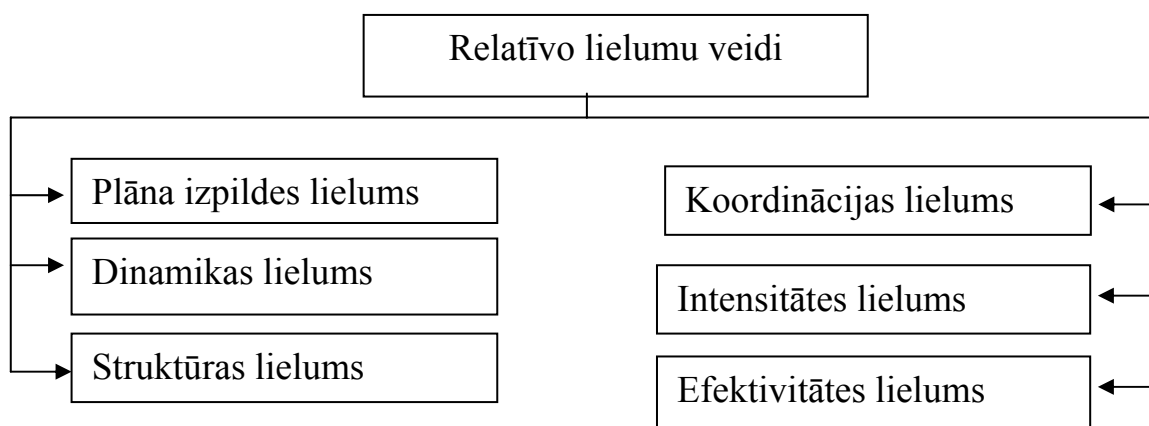
Pamatdefinīcijas

Absolūtie lielumi parāda parādības kvantitatīvos izmērus svara, tilpuma, garuma, platības, vērtības mērvienībās.

Relatīvie lielumi ir kvantitatīvas savstarpējās attiecības starp pētāmajām parādībām (procesiem, rādītājiem). Relatīvos lielumus iegūst, dalot vienu lielumu ar otru, kurš pieņemts par salīdzinājuma pamatu. Tos izsaka koeficientu (bāze 1) vai procentu (bāze 100%) veidā.

Vidējais lielums parāda kādas pazīmes kopējo mēru apskatāmajā kopumā, t.i., ar vienu skaitli raksturo visu objektu kopumu.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums



Mācību materiāla skaidrojums

- Ekonomiskiem procesiem, kurus pēta EA, parasti ir kvantitatīvs novērtējums, un tos izsaka absolūtajos un relatīvajos lielumos. EA izmanto dažādus relatīvo lielumu veidus.
- *Plāna izpildes relatīvais lielums* – tā ir attiecība, kas parasti izteikta procentos, starp faktiskā un plāna līmeņa rādītājiem.
- *Dinamikas relatīvais lielums* raksturo rādītāju izmaiņas kādā noteiktā laika posmā. To nosaka, dalot rādītāja lielumu kārtējā laika periodā ar rādītāja lielumu iepriekšējā laika periodā (mēnesis, ceturksnis, gads). Dinamikas relatīvos lielumus bieži sauc par augšanas (pieauguma) tempiem, kurus var noteikt divējādi: a) katrs nākamais dinamiskās rindas līmenis salīdzināts ar bāzes laika periodu; b) katrs nākamais dinamiskās rindas līmenis attiecināms pret iepriekšējo.
- *Relatīvie struktūras lielumi* – tie ir īpatsvara rādītāji, kurus nosaka, dalot viena veselā atsevišķu daļu ar šo veselo, piemēram, strādnieku īpatsvars kopējā uzņēmuma strādājošo skaitā. Struktūras lielumus izsaka procentos vai koeficientos.
- *Relatīvie koordinācijas lielumi* ir viena veselā atsevišķu daļu attiecība savā starpā, piemēram, attiecība starp pašu un aizņemto kapitālu.

- *Relatīvie intensitātes lielumi* ir rādītāji, kuri raksturo kādas parādības attīstības izplatības līmeni noteiktā vidē, piemēram, augstākās kvalifikācijas strādnieku procents.
- *Relatīvie efektivitātes lielumi* – tā ir ienākuma (peļņas, ieņēmumu u.c.) attiecība pret resursiem vai izmaksām, piemēram, dažādi rentabilitātes rādītāji.
- Ekonomiskā darba praksē blakus absolūtajiem un relatīvajiem lielumiem ļoti bieži izmanto *vidējos lielumus*. Tos izmanto, lai vispārinātu vienveidīgu parādību kopumu kvantitatīvo raksturojumu pēc kādas noteiktas pazīmes. Piemēram, strādnieku vidējo darba algu izmanto, lai vispārinātu darba apmaksas līmeni pētāmajam strādnieku kopumam. Ar vidējiem lielumiem var salīdzināt dažādu objektu kopumu, piemēram, uzņēmumus pēc darba apmaksas līmeņa. Tomēr nereti notiek tā, ka aiz kopējiem pilnīgi apmierinošiem vidējiem rādītājiem slēpjas atsevišķu objektu neapmierinoši rezultāti. Tādēļ analīzes gaitā jāatklāj vidējo lielumu saturs, papildinot tos ar vidējiem grupu lielumiem, bet dažos gadījumos arī ar individuālajiem rādītājiem.

3.3. Grupēšana

Jēdzieni un termini: *informācijas grupēšana, tipoloģiskā grupēšana, struktūras grupēšana, analītiskā grupēšana.*

Pamatdefinīcijas

Tipoloģiskā grupēšana – tā ir parādību sociāli ekonomisko tipu izdalīšana, piemēram, iedzīvotāju grupas pēc nodarbošanās veida, uzņēmumu grupas pēc komercdarbības veidiem. Šo grupēšanu izmanto plašākos pētījumos, nevis atsevišķi ņemta uzņēmuma darbības pētījumiem.

Informācijas grupēšana – tā ir pētāmā kopuma objektu masas dalīšana kvalitatīvi vienveidīgās grupās pēc attiecīgām pazīmēm.

Struktūras grupēšana pēta rādītāju iekšējo saturu, dažādu to sastāvdaļu savstarpējās attiecības, piemēram, strādnieku sastāvu pēc profesijām, pēc darba stāža, pēc izstrādes normu izpildes.

Analītisko grupēšanu izmanto, lai atklātu pētāmo objektu un rādītāju kopsakarības un savstarpējo iedarbību. Veidojot analītisko grupēšanu, no diviem savstarpēji saistītiem rādītājiem vienu apskata kā faktoru, kas ietekmē otru, bet otru rādītāju – kā pirmā rādītāja ietekmes rezultātu.

Mācību materiāla skaidrojums

- Grupēšanas tabulas var veidot gan pēc vienas pazīmes (vienkāršā grupēšana), gan pēc vairākām pazīmēm (kombinētā grupēšana).
- Grupēšanu izveidošanas metodikā izmanto šādu algoritmu:
 - 1) analīzes mērķa noteikšana;
 - 2) nepieciešamo datu savākšana par visu objektu kopumu;
 - 3) kopuma sadalīšana pēc grupēšanai izvēlētās pazīmes;
 - 4) kopuma iedalīšanas intervāla izvēle un tā sadalīšana grupās;
 - 5) grupu vidējo rādītāju noteikšana pēc grupēšanas un faktoru pazīmēm;
 - 6) iegūto vidējo lielumu analīze, faktoru rādītāju savstarpējo sakarību un to iedarbības uz pētāmo rezultātu virziena noteikšana.
- 3.1. tab. parādīts četru faktoru grupēšanas piemērs (skaitļi ir nosacīti.).

3.1. tabula

Četru faktoru grupēšana mazumtirdzniecības uzņēmumiem

Veikalu grupas pēc preču apgrozījuma, naudas vienībās (n.v.)	Gada vidējais apgrozījums uz vienu strādājošo, n.v.	Preču krājumi, dienas	Apgrozījuma izmaksu līmenis, % pret preču apgrozījumu
Līdz 2000 n.v.	233	86	6,76
no 2001 līdz 4000 n.v.	260	82	6,74
no 4001 līdz 6000 n.v.	285	78	6,21
no 6001 līdz 8000 n.v.	305	73	6,02
no 8001 līdz 10000 n.v.	324	69	5,47
no 10001 līdz 13000 n.v.	349	66	5,39
no 13001 līdz 16000 n.v.	365	66	5,27
no 16001 līdz 20000 n.v.	385	61	5,12
virs 20000 n.v.	395	57	4,96
Vidēji	309	71	5,85

Noteicošais faktors šajā gadījumā ir preču apgrozījums, bet no tā ir atkarīgi rādītāji: vidējais apgrozījums uz vienu strādājošo, preču aprites ātrums (preču krājumi dienās) un apgrozījuma izmaksu līmenis. Šī tabula ļoti uzskatāmi parāda, ka mazumtirdzniecības apgrozījuma pieaugums pozitīvi ietekmē visus iepriekš minētos rādītājus.

3.4. Bilances paņēmiens

Pamatdefinīcija

Bilances paņēmienu izmanto divu grupu savstarpēji saistītu un līdzsvarotu ekonomisko rādītāju, kuru rezultātiem jābūt identiskiem, savstarpējo attiecību atspoguļošanai.

Mācību materiāla skaidrojums

- Bilances paņēmienu plaši izmanto uzņēmuma nodrošināšanas ar darba spēka, materiālo un finansu resursiem analīzē, kā arī šo resursu izmantošanas analīzē. Piemēram, nosakot uzņēmuma nodrošināšanu ar darba spēku, sastāda bilanci, kurā no vienas puses parāda uzņēmuma vajadzību pēc darba spēka, bet no otras puses – faktiski esošo darba spēku.
- Kā palīglīdzekļi bilances paņēmienu EA izmanto, lai pārbaudītu analīzes sākotnējos datus, kā arī, lai pārbaudītu pašus analītiskos aprēķinus. Šo paņēmienu izmanto arī pārbaudot dažādu faktoru ietekmes uz rezultatīvā rādītāja lieluma izmaiņu noteikšanas pareizību. Determinētajā analīzē atsevišķo faktoru ietekmes algebriskajai summai jāsakrīt ar rezultatīvā rādītāja kopējās izmaiņas lielumu. Ja tādas vienādības nav, tad tas liecina par nepilnīgu faktoru uzskaiti vai arī par kļūdām aprēķinos.
- Dažos gadījumos bilances paņēmienu var izmantot atsevišķu faktoru ietekmes uz rezultatīvā rādītāja izmaiņām lieluma noteikšanai. Piemēram, ja no trijiem faktoriem ir zināma divu faktoru ietekme, tad trešā faktora ietekmi var noteikt, atņemot no kopējās rezultatīvā rādītāja izmaiņas divu faktoru zināmo izmaiņu.

3.5. Grafiskais paņēmiens

Jēdzieni un termini: grafiks, salīdzinošie grafiki, struktūras grafiki, dinamikas grafiki, sakarību grafiki, kontroles grafiki.

Pamatdefinīcija

Grafiki ir rādītāju attēlošana ar ģeometrisku zīmju (līniju, taisnstūru, apļu) palīdzību mērogā.

Mācību materiāla skaidrojums

- Grafikiem ir ļoti liela ilustrējoša nozīme. Grafiki ļoti labi var parādīt pētāmo rādītāju izmaiņu tendences un savstarpējās sakarības. Pēc satura grafiki tiek iedalīti salīdzinošajos, struktūras, dinamikas, sakarību grafikos un kontroles grafikos.
- *Salīdzinošie grafiki* attēlo dažādu objektu savstarpējās attiecības pēc kāda noteikta rādītāja. Visuzskatāmākie salīdzinošie grafiki ir stabiņu un joslu veidā.
- *Struktūras grafiki* ļauj parādīt atsevišķu daļu īpatsvaru rādītāju kopējā lielumā. Piemēram, rādītāju attēlo sektoros sadalīta apļa veidā, kura laukums ir 100% vai 1. Sektora lielumu nosaka daļas īpatsvars.
- *Dinamikas grafiks* paredzēts rādītāju izmaiņu attēlošanai noteiktā laika posmā. Šim mērķim var izmantot stabiņu, apļu, kvadrātu un lineāros grafikus.
- *Sakarību grafikus* izmanto, lai pētītu rādītāju savstarpējās sakarības. Izmantojot lineāros grafikus, attiecīgā mērogā uz abscisu ass (X) atliek faktora rādītāja lielumus, bet uz ordinātu ass (Y) - rezultatīvā rādītāja lielumus.
- *Kontroles grafikus* plaši izmanto EA, lai uzzinātu datus par plāna izpildi. Šajā gadījumā grafikā būs divas līnijas: plāna rādītāju līmenis un faktisko rādītāju līmenis noteiktā laika posmā.

3.6. Kontroles jautājumi

1. Raksturojiet salīdzināšanas paņēmieni.
2. Ko nozīmē jēdziens – nodrošināt rādītāju salīdzināmību?
3. Kāda ir relatīvo lielumu būtība?
4. Dodiet plāna izpildes, dinamikas, struktūras, koordinācijas, intensitātes, efektivitātes relatīvo lielumu piemērus.
5. Nosauciet vidējo lielumu priekšrocības un nepilnības.
6. Kāds ir tipoloģisko grupēšanu uzdevums?
7. Kādu uzdevumu izpilda struktūras grupēšanas?
8. Kādas galvenās priekšrocības ir analītiskajām grupēšanām?
9. Nosauciet galvenās bilances paņēmiena izmantošanas jomas.
10. Kādas ir galvenās grafiskā paņēmiena priekšrocības?

4. FAKTORU ANALĪZES METODIKA

4.1. Faktoru analīzes jēdziens, veidi un uzdevumi

Jēdzieni un termini: *faktoru analīze, determinētā faktoru analīze, stohastiskā faktoru analīze, vienkāpveida faktoru analīze, daudzpakāpveida faktoru analīze, statistiskā faktoru analīze, dinamiskā faktoru analīze, retrospektīvā faktoru analīze, perspektīvā faktoru analīze.*

Pamatdefinīcijas

Ar *faktoru analīzi* saprot kompleksu un sistemātisku faktoru iedarbību uz rezultātīvo rādītāju lielumu pētīšanas un noteikšanas metodiku.

Determinētā¹⁾ faktoru analīze ir faktoru, kuriem ir funkcionāla rakstura sakarība ar rezultātīvo rādītāju, iedarbības pētīšanas metodika.

Stohastiskā²⁾ faktoru analīze ir tādu faktoru, kuriem ir nepilna, varbūtības (korelācijas) sakarība ar rezultātīvo rādītāju, iedarbības pētīšanas metodika.

Vienpakāpveida faktoru analīzi izmanto, lai izpētītu tikai viena līmeņa pakļautības faktorus bez to detalizācijas sastāvdaļās, piemēram, $y = a * b$.

Daudzpakāpveida faktoru analīze veic faktoru **a** un **b** detalizāciju atsevišķos elementos ar mērķi izpētīt dažādu pakļautības līmeņu faktoru ietekmi.

Statisko faktoru analīzi izmanto faktoru ietekmes uz rezultātīvajiem rādītājiem pētīšanai uz noteiktu datumu.

Dinamiskā faktoru analīze ir cēloņseku sakarību pētīšanas metodika dinamikā.

Retrospektīvā faktoru analīze pēta rezultātīvo rādītāju izmaiņu cēloņus iepriekšējos laika periodos.

¹⁾ no angļu valodas „determinate” - noteikt

²⁾ no grieķu valodas „stochasis” - minējums

Perspektīvā faktoru analīze pēta faktoru un rezultātīvo rādītāju izmaiņas perspektīvā (nākotnē).

Mācību materiāla skaidrojums

- Visi uzņēmuma saimnieciskās darbības procesi atrodas savstarpējā atkarībā un sakarībā. Daži no tiem ir savstarpēji saistīti tieši, citi netieši. Piemēram, produkcijas apjoma lielumu tieši ietekmē tādi faktori kā strādājošo skaits un to darba ražīguma līmenis. Pārējie faktori uz šo rādītāju iedarbojas netieši.
- Katrs rezultātīvais rādītājs atkarīgs no daudziem un dažādiem faktoriem. Jo detalizētāk tiek pētīta faktoru ietekme uz rezultātīvā rādītāja lielumu, jo precīzāki ir analīzes rezultāti un uzņēmuma darbības novērtējumi. Sakarā ar to ļoti svarīgs EA metodoloģiskais uzdevums ir faktoru ietekmes uz pētāmā ekonomiskā rādītāja lielumu pētīšana un noteikšana. Bez vispusīgiem un dziļiem faktoru pētījumiem nevar spriest par uzņēmuma darbības rezultātiem, nevar atklāt ražošanas rezerves, pamatot plānus un vadības lēmumus.
- Galvenie faktoru analīzes uzdevumi ir šādi:
 - 1) faktoru, kuri nosaka pētāmos rezultātīvos rādītājus, atlase;
 - 2) faktoru klasifikācija un sistematizācija ar mērķi nodrošināt kompleksu pieeju;
 - 3) atkarības formas noteikšana starp faktoriem un rezultātīvajiem rādītājiem;
 - 4) savstarpējo sakarību modelēšana starp rezultātīvajiem un faktoru rādītājiem;
 - 5) faktoru ietekmes uz rezultātīvā rādītāja lielumu aprēķins un katra faktora lomas novērtējums rezultātīvā rādītāja lieluma izmaiņā;
 - 6) faktoru modeļa praktiska izmantošana uzņēmuma darbības efektivitātes paaugstināšanas rezervju aprēķiniem.

4.2. Faktoru klasifikācija un sistematizācija

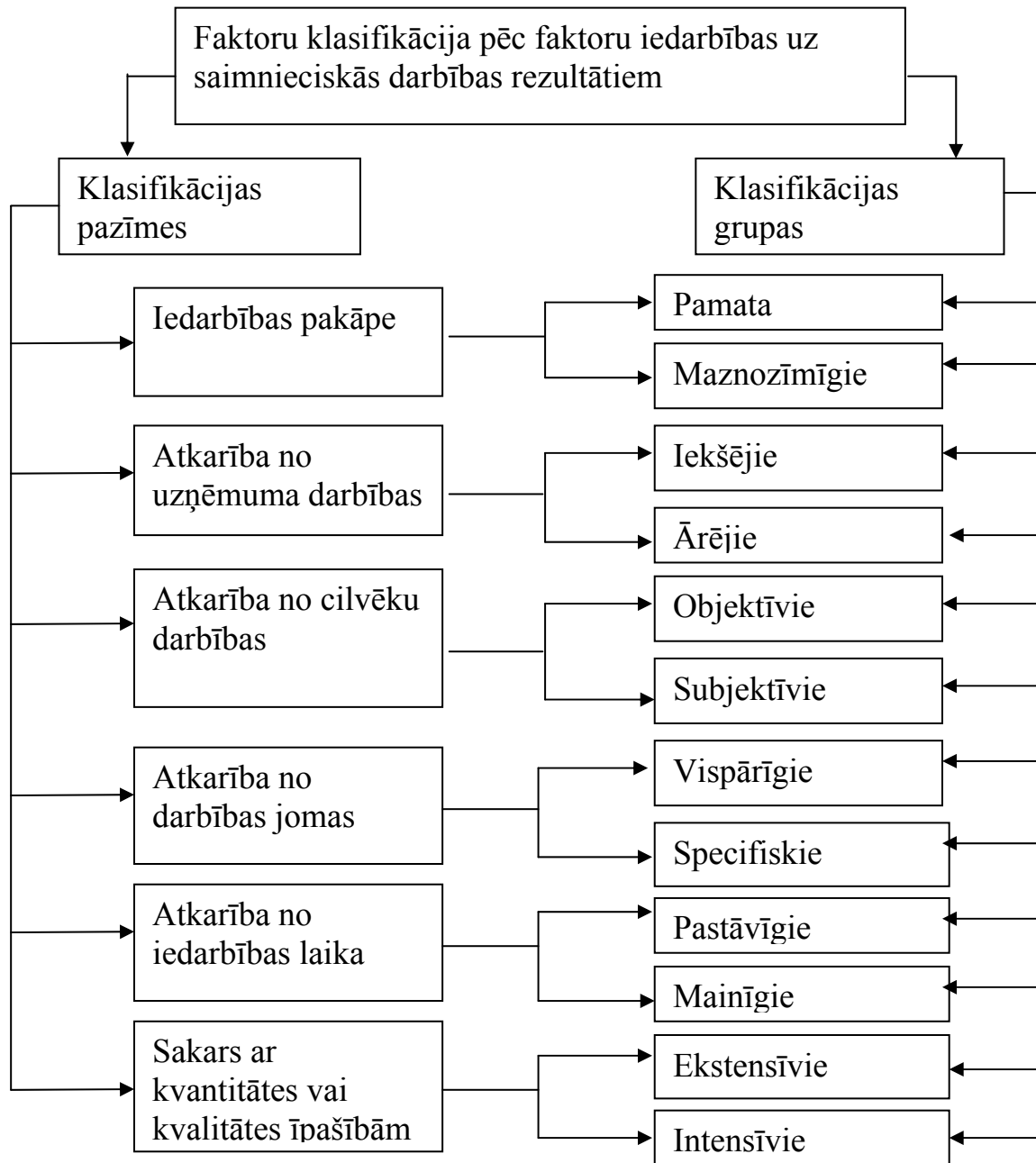
Jēdzieni un termini: *faktoru klasifikācija, faktoru sistematizācija, pamata un maznozīmīgie faktori, iekšējie un ārējie faktori, objektīvie un subjektīvie faktori, vispārīgie un specifiskie faktori, pastāvīgie un mainīgie faktori, ekstensīvie un intensīvie faktori, kvantitatīvie un kvalitatīvie faktori, sarežģītie un vienkāršie faktori, tiešie un netiešie faktori.*

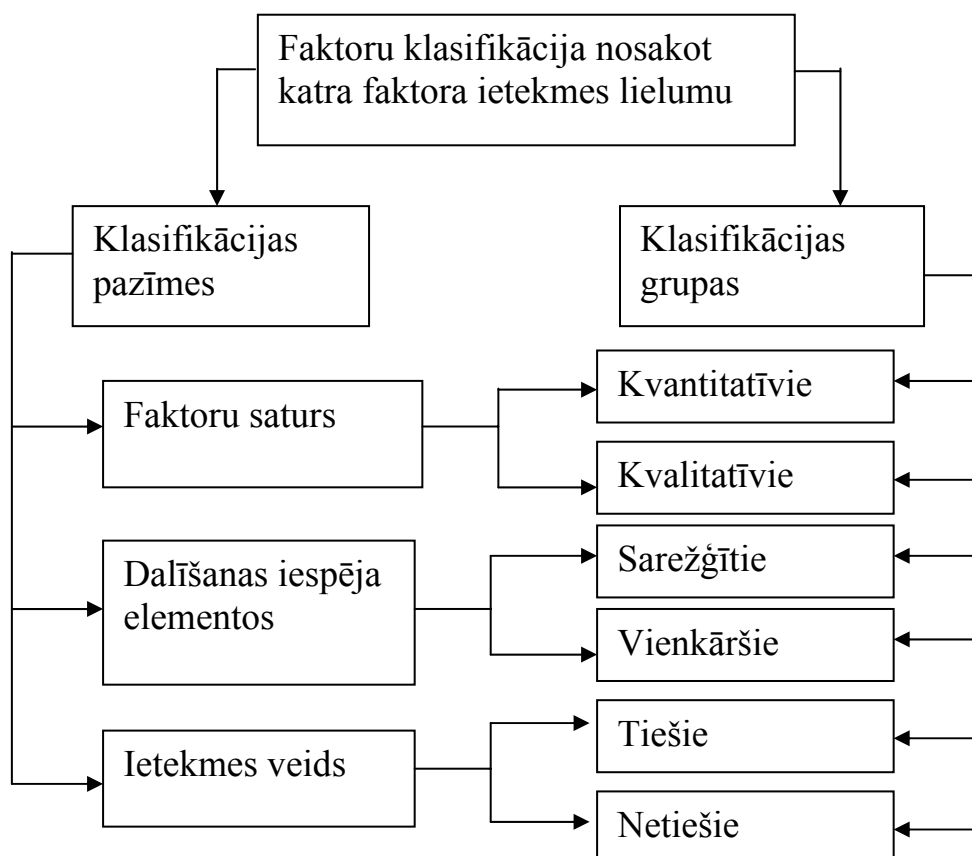
Pamatdefinīcijas

Faktoru klasifikācija ir to sadalīšana grupās pēc to kopējām pazīmēm.

Faktoru sistematizācija nozīmē determinētu faktoru sistēmu izveidošanu.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums

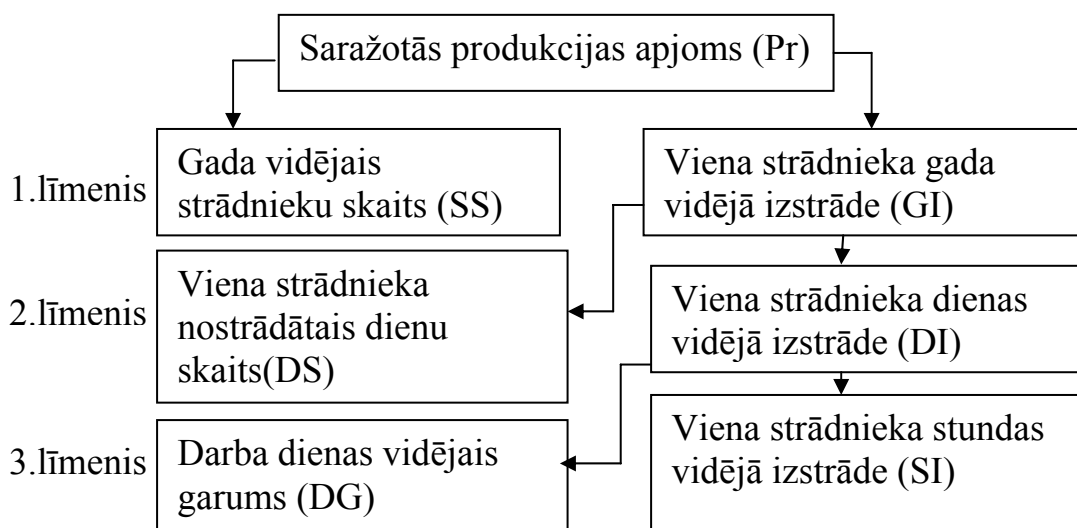




Mācību materiāla skaidrojums

- Faktoru klasifikācija ļauj precīzāk noteikt katra faktora vietu un lomu rezultatīvā rādītāja lieluma veidošanā.
- *Pamata faktori* ir faktori, kuriem ir noteicoša iedarbība uz rezultatīvo rādītāju. *Maznozīmīgie faktori* ir faktori, kuriem nav noteicošas iedarbības uz saimnieciskās darbības rezultātiem dotajos apstākļos. Jāatzīmē, ka viens un tas pats faktors atkarībā no apstākļiem var būt gan pamatfaktors, gan maznozīmīgs faktors. Prasme no dažādiem faktoriem izvēlēties noteicošos nodrošina pētījumu rezultātu un izdarīto slēdzienu pareizību.
- *Iekšējie faktori* ir atkarīgi, bet *ārējie faktori* nav atkarīgi no konkrētā uzņēmuma darbības. Galvenā uzmanība analīzes gaitā jāpievērš iekšējo faktoru, uz kuriem uzņēmums var iedarboties, pētīšanai. Pie ārējiem faktoriem attiecas, piemēram, tirgus konjunktūra, inflācijas procesi.
- *Objektīvie faktori* nav atkarīgi no cilvēku vēlēšanās un darbības, piemēram, stihiskas nelaimes. Atšķirībā no objektīvajiem, *subjektīvie faktori* ir atkarīgi no atsevišķu cilvēku un uzņēmuma darbības.
- *Vispārīgie faktori* ir faktori, kuri darbojas visās ekonomikas nozarēs. *Specifiskie faktori* ir faktori, kuri darbojas noteiktā ekonomikas nozarē vai uzņēmumā. Tāda faktoru sadalīšana ļauj daudz pilnīgāk novērtēt katra uzņēmuma, ražošanas nozares īpatnības un precīzāk izvērtēt to darbības rezultātus.

- *Pastāvīgie faktori* ietekmē pētāmo parādību nepārtraukti visā laika periodā. *Mainīgie faktori* iedarbojas periodiski, piemēram, jaunas tehnikas un jaunu produkcijas veidu apgūšanas laikā.
- *Ekstensīvie faktori* saistīti ar rezultatīvā rādītāja kvantitatīvajām izmaiņām, piemēram, strādājošo skaita palielināšana. *Intensīvie faktori* raksturo pūļu pakāpi, darba intensitāti ražošanas procesā, piemēram, darba ražīguma līmenis.
- *Kvantitatīvie faktori* ir faktori, kuri izsaka parādību kvantitatīvu noteiktību, piemēram, strādājošo skaits, izejvielu daudzums. *Kvalitatīvie faktori* nosaka pētāmo objektu iekšējās pazīmes un īpatnības, piemēram, darba ražīgums, produkcijas kvalitāte.
- Lielākā pētāmo faktoru daļa sastāv no vairākiem elementiem. Tomēr ir arī tādi, kurus nevar sadalīt sastāvdaļās. Sakarā ar to faktori tiek iedalīti *sarežģītajos* (kompleksa) un *vienkāršajos* (elementu). Sarežģītā faktora piemērs ir darba ražīgums, bet vienkāršā – darba dienu skaits atskaites periodā.
- Daži faktori ietekmē rezultatīvo rādītāju *tieši*, bet citi *netieši*. Atkarībā no tā izšķir pirmā, otrā, trešā u.t.t. līmeņa faktoros. Pirmā līmeņa faktori ir tie, kuri tieši ietekmē rezultatīvo rādītāju. Faktori, kuri netieši ietekmē rezultatīvo rādītāju ar pirmā līmeņa faktoru palīdzību, ir otrā līmeņa faktori u.t.t.
- 4.1.att. ir parādīts, ka pirmā līmeņa faktori ir gada vidējais strādnieku skaits un viena strādnieka gada vidējā izstrāde. Viena strādnieka nostrādātais dienu skaits un viena strādnieka dienas vidējā izstrāde ir otrā līmeņa faktori attiecībā pret saražotās produkcijas apjomu. Trešā līmeņa faktori ir darba dienas vidējais garums un viena strādnieka stundas vidējā izstrāde.



4.1. att. Produkcijas apjoma determinētā faktoru sistēma

- Viens no faktoru sistematizācijas veidiem ir determinētās faktoru sistēmas izveidošana. Izveidot faktoru sistēmu nozīmē parādīt pētāmo parādību, kuru ietekmē vairāki faktori, kas ar pētāmās parādības lielumu atrodas funkcionālā savstarpējā atkarībā, šo faktoru algebriskās summas veidā, dalījuma vai reizinājuma veidā. Piemēram, uzņēmuma produkcijas apjomu var parādīt kā divu pirmā līmeņa faktoru reizinājumu: gada vidējā strādnieku skaita un viena strādnieka gada vidējās izstrādes, kura savukārt ir atkarīga no viena strādnieka nostrādāto dienu skaita gadā un viena strādnieka dienas vidējās izstrādes. Pēdējo var sadalīt uz darba dienas vidējo garumu un viena strādnieka stundas vidējo izstrādi (skat. 4.1. att.).
- Determinētās faktoru sistēmas attīstība parasti notiek detalizējot sarežģītus (kompleksa) faktorus. Elementi (mūsu piemērā nostrādāto dienu skaits, darba dienas garums) netiek sadalīti reizinātājos, jo pēc sava satura tie ir vienveidīgi. Sistēmai attīstoties, sarežģītus faktorus pakāpeniski detalizē vēl uz mazāk vispārīgiem, pakāpeniski pēc sava analītiskā satura tie tuvojas vienkāršajiem faktoriem.
- Izmantojot 4.1. att. nosacītos apzīmējumus, determinētas faktoru sistēmas attīstību formulu veidā var parādīt šādi:

$$Pr = SS * GI, \quad (4.1)$$

$$Pr = SS * DS * DI, \quad (4.2)$$

$$Pr = SS * DS * DG * SI. \quad (4.3)$$

4.3. Determinēto faktoru modeļu modelēšana un pārveidošana

Jēdzieni un termini: *modelēšana, faktoru modeļu pārveidošana, aditīvais faktoru modelis, multiplikatīvais faktoru modelis, dalāmais faktoru modelis, jauktais faktoru modelis, pagarināšanas paņēmiens, formālas sadalīšanas paņēmiens, paplašināšanas paņēmiens, saīsināšanas paņēmiens.*

Pamatdefinīcijas

Modelēšana ir viena no vissvarīgākajām zinātniskās pētniecības metodēm, ar kuras palīdzību rada pētāmā objekta modeli (nosacītu attēlojumu). Būtība ir tāda, ka pētāmā rādītāja un faktoru savstarpējās sakarības tiek parādītas konkrēta matemātiskā vienādojuma veidā.

Faktoru modeļu pārveidošana – tā ir viena veida faktoru modeļa pārveidošana citā veidā vai ietekmējošo faktoru skaita palielināšana konkrētā modelī, izmantojot noteiktos paņēmienus.

Aditīvais modelis ¹⁾ ir modelis, kur rezultatīvais rādītājs ir vairāku faktoru rādītāju algebriskā summa.

Multiplikatīvais ²⁾ modelis ir modelis, kur rezultatīvais rādītājs ir vairāku faktoru rādītāju reizinājums.

Dalāmais modelis ir modelis, kur rezultatīvo rādītāju iegūst, dalot vienu faktoru rādītāju ar otru.

Jauktie modeļi – tās ir iepriekš minēto modeļu dažādas kombinācijas.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums

Determinēto faktoru modeļu veidi	
Modeļa veida nosaukums	Matemātiskā vienādojuma attēlojums
Aditīvais modelis	$Y = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n$
Multiplikatīvais modelis	$Y = x_1 * x_2 * \dots * x_n$
Dalāmais modelis	$Y = x_1 / x_2$
Jauktais modelis	$Y = (a + b) / c$
	$Y = a / (b + c)$
	$Y = (a * b) / c$
	$Y = (a + b) * c \text{ u.t.t}$
Nosacītie apzīmējumi : Y- rezultatīvais rādītājs, visi pārējie – faktoru rādītāji.	

Mācību materiāla skaidrojums

- Modelējot determinētās faktoru sistēmas, jāizpilda vairāki noteikumi.
 1. Faktoriem, kurus iekļauj modelī, un arī pašiem modeļiem jābūt reāliem, nevis abstrakti izdomātiem.

¹⁾ no angļu valodas „additive”- pielikt

²⁾ no angļu valodas „multiply”- reizināt

2. Faktoriem, kuri ietilpst sistēmā, jābūt ne tikai formulas nepieciešamajiem elementiem, bet arī jāatrodas cēloņseku sakarībā ar pētāmo rādītāju. Citiem vārdiem sakot, izveidotajai faktoru sistēmai jābūt ar izziņas vērtību. To var ilustrēt ar šādu piemēru. Ņemsim divus modeļus:

$$a) Pr = SS * GI, \quad (4.4)$$

$$b) GI = Pr / SS, \quad (4.5)$$

kur Pr – produkcijas apjoms;

SS – strādnieku skaits;

GI – viena strādnieka gada vidējā izstrāde.

Pirmajā modelī faktori atrodas cēloņseku sakarībā ar rezultatīvo rādītāju, bet otrajā – matemātiskā attiecībā. Sakarā ar to otrais modelis ir ar mazāku izziņas vērtību, salīdzinot ar pirmo modeli.

3. Visiem faktoru modeļa rādītājiem jābūt kvantitatīvi mērāmiem, t.i, jābūt mērvienībām un attiecīgajam informatīvajam nodrošinājumam.

4. Faktoru modelim jānodrošina atsevišķu faktoru ietekmes noteikšana. Tas nozīmē, ka modelī jāņem vērā iespēja uzskaitīt rezultatīvā un faktoru rādītāju izmaiņu samērīgumu, bet faktoru ietekmes summai jāsakrīt ar kopējo rezultatīvā rādītāja izmaiņu.

- Aditīvo faktoru modeļu pārveidošanu veic, sadalot vienu no faktoru rādītājiem tā sastāvelementos. Piemēram, produkcijas cenu (C) var izteikt šādas formulas veidā:

$$C = P + Pe, \quad (4.6)$$

kur P – vienas produkcijas vienības pašizmaksa;

Pe – peļņa uz vienu produkcijas vienību.

Vienas produkcijas vienības pašizmaksu var sadalīt šādos elementos:

$$P = TMI + TDI + VI, \quad (4.7)$$

kur TMI – tiešās materiālu izmaksas uz vienu produkcijas vienību;

TDI – tiešās darba izmaksas uz vienu produkcijas vienību;

VI – netiešās (vispārējās) izmaksas uz vienu produkcijas vienību.

Tad aditīvo cenas faktoru modeli var parādīt šādā veidā:

$$C = TMI + TDI + VI + Pe. \quad (4.8)$$

- Multiplikatīvo faktoru modeļu pārveidošana notiek, pakāpeniski sadalot sākuma sistēmas faktorus faktoros – reizinātājos. Šis process ir atspoguļots 4.1. att. un 4.1., 4.2. un 4.3. formulu veidā. Modeļa detalizācijas un paplašināšanas pakāpe ir atkarīga no pētījuma mērķa, kā arī no faktoru rādītāju detalizācijas un veidošanas iespējām noteikto noteikumu robežās.

- Dalāmo modeļu pārveidošanai izmanto šādus paņēmienus: 1) pagarināšanu; 2) formālo sadalīšanu; 3) paplašināšanu; 4) saīsināšanu.
- *Pagarināšanas paņēmiens* paredz sākuma modeļa skaitītāja pagarināšanu, aizvietojot vienu vai vairākus faktorus ar vienveidīgu rādītāju summu. Formulu veidā to var parādīt šādi:

$$\text{Ja } a=l+m+n+p, \text{ tad} \quad (4.9)$$

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{l+m+n+p}{b} = \frac{l}{b} + \frac{m}{b} + \frac{n}{b} + \frac{p}{b}. \quad (4.10)$$

Piemēram, vienas produkcijas vienības pašizmaksu (P) var parādīt kā divu faktoru funkciju. Pirmais faktors ir izmaksu summa (I), bet otrs – produkcijas izlaides apjoms naturālajās mērvienībās (A), t.i., sākuma modelim ir šāds veids:

$$P = I / A. \quad (4.11)$$

Ja kopējo izmaksu summu aizvieto ar tās atsevišķiem elementiem, tādiem kā izejvielu un materiālu izmaksas (MI), darba izmaksas (DI), nolietojuma izmaksas (NI), vispārējās izmaksas (VI), tad sākuma faktoru modelim būs aditīvā modeļa veids ar jaunu faktoru komplektu:

$$Pa = MI/A + DI/A + NI/A + VI/A = X_1 + X_2 + X_3 + X_4, \quad (4.12)$$

kur X_1 - produkcijas materiālietilpība;
 X_2 - produkcijas darbietilpība;
 X_3 – produkcijas kapitālizmaksu ietilpība;
 X_4 – vispārējo izmaksu līmenis.

- *Formālas sadalīšanas paņēmiens* paredz sākuma modeļa saucēja pagarināšanu, aizvietojot vienu vai vairākus faktorus ar vienveidīgu rādītāju summu vai reizinājumu. Formulu veidā to var parādīt šādi:

$$\text{Ja } b = l + m + n + p, \text{ tad} \quad (4.13)$$

$$Y = a / b = a / (l + m + n + p). \quad (4.14)$$

$$\text{Ja } b = l * m * n * p, \text{ tad} \quad (4.15)$$

$$Y = a / b = a / (l * m * n * p). \quad (4.16)$$

Piemēram, ražošanas rentabilitātes rādītāju (R) var parādīt formulas veidā:

$$R = Pe / I, \quad (4.17)$$

kur Pe – peļņa no produkcijas pārdošanas;
 I - produkcijas ražošanas un pārdošanas izmaksu summa.

Ja izmaksu summu aizvieto ar atsevišķiem tās elementiem (analoģiski 4.12. formulai), tad galīgais modelis būs šāds:

$$R = P_e / (MI + DI + NI + VI). \quad (4.18)$$

Otrs piemērs: viena tonnas- kilometra pašizmaksa (P_{tkm}) ir atkarīga no automašīnu uzturēšanas un ekspluatācijas izmaksu summas (I) un kravu apgrozījuma apjoma tonnās – kilometros (A_{tkm}). Sākuma modelis ir:

$$P_{tkm} = I / A_{tkm}. \quad (4.19)$$

Ņemot vērā, ka kravu apgrozījums savukārt atkarīgs no automašīnu skaita (MS), vienas mašīnas nostrādāto dienu skaita gadā (DS), darba dienas garuma (DG) un vienas mašīnas stundas vidējās izstrādes (SI_m), sākuma modeli var ievērojami paplašināt:

$$P_{tkm} = I / (MS * DS * DG * SI_m). \quad (4.20)$$

- *Paplašināšanas paņēmieni* paredz paplašināt sākuma faktoru modeli, reizinot daļskaitļa skaitītāju un saucēju ar vienu vai vairākiem jauniem rādītājiem. Piemēram, ja sākuma modelī $Y = a/b$ ievieš jaunu rādītāju c , tad modelim jau būs šāds veids:

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{a * c}{b * c} = \frac{a}{c} * \frac{c}{b} = X_1 * X_2. \quad (4.21)$$

Rezultātā ir iegūts galīgais multiplikatīvais modelis jaunu faktoru reizinājuma veidā. Piemēram, viena strādnieka gada vidējo izstrādi (GI) var parādīt šādi:

$$GI = Pr / SS, \quad (4.22)$$

kur Pr - produkcijas apjoms naudas izteiksmē;
 SS – gada vidējais strādnieku skaits.

Ja ievieš rādītāju – visu strādnieku nostrādātais dienu skaits ($\sum D$), tad gada izstrādes modelis ir:

$$GI = \frac{Pr * \sum D}{SS * \sum D} = \frac{\sum D}{SS} * \frac{Pr}{\sum D} = DS * DI, \quad (4.23)$$

kur DS – viena strādnieka nostrādātais dienu skaits gadā;
 DI – viena strādnieka dienas vidējā izstrāde.

Pēc visu strādnieku nostrādāto stundu rādītāja ($\sum St$) ieviešanas iegūstam modeli ar jauniem faktoriem: viena strādnieka nostrādāto dienu skaits (DS), darba dienas garums (DG) un viena strādnieka stundas vidējā izstrāde (SI):

$$GI = \frac{Pr * \sum D * \sum St}{SS * \sum D * \sum St} = \frac{\sum D}{SS} * \frac{\sum St}{\sum D} * \frac{Pr}{\sum St} = DS * DG * SI . \quad (4.24)$$

- *Saīsināšanas paņēmiens* ir jauna faktoru modeļa izveidošana, dalot daļskaitļa skaitītāju un saucēju ar vienu un to pašu rādītāju:

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{a/c}{b/c} = \frac{x_1}{x_2} . \quad (4.25)$$

Šajā gadījumā rodas tāda paša veida, kā sākuma modelis, galīgais modelis, tikai ar citiem faktoriem. Piemēram, vienu no rentabilitātes rādītājiem (pamatlīdzekļu rentabilitāte –R) iegūst, dalot peļņu (Pe) ar pamatlīdzekļu gada vidējo vērtību (Pl). Ja skaitītāju un saucēju izdala ar pārdošanas apjomu (Pr), tad iegūstam modeli jau ar citiem faktoriem: apgrozījuma rentabilitāte un pamatlīdzekļu ietilpība:

$$R = \frac{Pe}{Pl} = \frac{Pe/Pr}{Pl/Pr} = \frac{\text{Apgrozījuma rentabilitāte}}{\text{Pamatlīdzekļu ietilpība}} . \quad (4.26)$$

4.4. Kontroles jautājumi

1. Kāda principiāla atšķirība ir starp determinēto un stohastisko faktoru analīzi?
2. Kādi galvenie uzdevumi jāveic faktoru analīzē?
3. Nosauciet pamata un maznozīmīgo faktoru piemērus.
4. Nosauciet iekšējo un ārējo faktoru piemērus.
5. Nosauciet objektīvo un subjektīvo faktoru piemērus.
6. Nosauciet vispārīgo un specifisko faktoru piemērus.
7. Nosauciet pastāvīgo un mainīgo faktoru piemērus.
8. Nosauciet ekstensīvo un intensīvo faktoru piemērus.
9. Nosauciet kvantitatīvo un kvalitatīvo faktoru piemērus.
10. Nosauciet sarežģīto un vienkāršo faktoru piemērus.
11. Nosauciet tiešo un netiešo faktoru piemērus.
12. Dodiet aditīvā, multiplikatīvā, dalāmā un jauktā modeļa piemērus ar konkrētiem rezultātīvajiem un faktoru rādītājiem.

5. FAKTORU IETEKMES NOTEIKŠANAS PAŅĒMIENI DETERMINĒTAJĀ FAKTORU ANALĪZĒ

5.1. Eliminēšanas princips

Pamatjēdziens: eliminēšanas princips.

Pamatdefinīcija

Eliminēšanas¹⁾ princips nozīmē novērst visu faktoru, izņemot viena faktora, iedarbību uz rezultatīvā rādītāja lielumu.

Mācību materiāla skaidrojums

- Viens no vissvarīgākajiem EA metodoloģiskajiem jautājumiem ir atsevišķu faktoru ietekmes uz rezultatīvo rādītāju izmaiņām noteikšana. Šim mērķim determinētajā analīzē izmanto šādus paņēmienus: pakāpeniskās aizstāšanas, absolūto starpību, relatīvo starpību, indeksu, daļējās piedalīšanās, integrālo paņēmieni.
- Pirmie četri paņēmieni balstās uz eliminēšanas principa. Šis princips izriet no tā, ka visi faktori mainās neatkarīgi viens no otra: vispirms mainās viens, bet visi pārējie paliek nemainīgi, pēc tam mainās divi, pēc tam trīs u.t.t. nemainoties pārējiem. Tādā veidā var noteikt katra atsevišķa faktora ietekmi uz pētāmā rādītāja lielumu.

5.2. Pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiens

Jēdzieni un termini: pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiens, faktoru aizstāšana, nosacītais rezultatīvais rādītājs, faktoru ietekmes bilances vienādojums, faktoru aizstāšanas secība.

Pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiena būtība ir determinētā modeļa (aprēķina formulas) faktoru rādītāju bāzes (plāna) lielumu pakāpeniska aizstāšana ar faktiskajiem lielumiem. Tādā veidā iegūst rezultatīvā rādītāja nosacīto lielumu rindu

Faktora bāzes (plāna) lieluma aizvietošanu ar faktisko lielumu sauc par *faktora aizstāšanu*. Salīdzinot divus blakus rindā atrodošos nosacītos rezultatīvos rādītājus, nosaka tā faktora ietekmi uz rezultatīvo rādītāju, kura bāzes (plāna) lielumu aizstāj ar faktisko lielumu.

¹⁾ no angļu valodas „eliminate”- novērst, likvidēt

Mācību materiāla skaidrojums

- Pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiens ir visuniversālākais. To izmanto visos determinētajos faktoru modeļos. Apskatīsim šī paņēmiena izmantošanu formulu veidā dažādos faktoru modeļos. Rādītāju nosacītie apzīmējumi ir parādīti iepriekšējās nodaļās, izņemot vienu apzīmējumu: cipars 0 pie rādītāja apzīmējuma nozīmē tā bāzes vai plāna lielumu, cipars 1- faktisko lielumu.
- Piemēram, ir rezultatīvā rādītāja Y *multiplikatīvais modelis*:

$$Y = a * b * c * d. \quad (5.1)$$

Rezultatīvā rādītāja kopējo izmaiņu (novirzi) ΔY nosaka pēc formulas:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0. \quad (5.2)$$

Šo izmaiņu ietekmē faktoru **a**, **b**, **c** un **d** izmaiņas.

Aprēķinu sistēma ar pakāpeniskās aizstāšanas paņēmienu vispārējā veidā ir šāda:

- rezultatīvā rādītāja bāzes lielums Y_0

$$Y = a_0 * b_0 * c_0 * d_0, \quad (5.3)$$

- pirmais rezultatīvā rādītāja nosacītais lielums Y_a

$$Y_a = a_1 * b_0 * c_0 * d_0, \quad (5.4)$$

- otrais nosacītais lielums Y_b

$$Y_b = a_1 * b_1 * c_0 * d_0, \quad (5.5)$$

- trešais nosacītais lielums Y_c

$$Y_c = a_1 * b_1 * c_1 * d_0, \quad (5.6)$$

- faktiskais lielums Y_1

$$Y_1 = a_1 * b_1 * c_1 * d_1. \quad (5.7)$$

Kopējo rezultatīvā rādītāja izmaiņu sadala pa faktoriem:

- faktora **a** izmaiņas ietekme ΔY_a

$$\Delta Y_a = Y_a - Y_0, \quad (5.8)$$

- faktora **b** izmaiņas ietekme ΔY_b

$$\Delta Y_b = Y_b - Y_a, \quad (5.9)$$

- faktora **c** izmaiņas ietekme ΔY_c

$$\Delta Y_c = Y_c - Y_b, \quad (5.10)$$

• faktora **d** izmaiņas ietekme ΔY_d

$$\Delta Y_d = Y_1 - Y_c, \quad (5.11)$$

Kopējā rezultatīvā rādītāja novirze ir atsevišķu faktoru ietekmes lielumu algebriskā summa:

$$\Delta Y = Y_a + Y_b + Y_c + Y_d. \quad (5.12)$$

Pēdējais vienādojums ir *faktoru ietekmes bilances vienādojums*. Ja tāds vienādojums nesasnā, tad tas liecina par kļūdu aprēķinos.

Lai nodrošinātu pareizus rezultātus, izmantojot pakāpeniskās aizstāšanas paņēmieni, jāievēro noteikta *aizstāšanas secība*. Šī secība nevar būt patvaļīgi izvēlēta, to pamato ar atsevišķu faktoru savstarpējo sakarību kvalitatīvo analīzi. Visus rezultatīvo rādītāju ietekmējošos faktorus iedala struktūras faktoros, kvantitatīvajos faktoros, kvalitatīvajos faktoros. Sākumā aizstāj struktūras un kvantitatīvo faktoru lielumus, bet pēc tam aizstāj kvalitatīvo faktoru bāzes lielumus ar faktiskajiem. Bieži vien nākas mērīt nevis vienu, bet gan vairāku kvantitatīvo un kvalitatīvo faktoru ietekmi. Šādos gadījumos, lai noteiktu aizstāšanas secību, vispirms ir jānosaka, kurš rādītājs ir pamatrādītājs, t.i., no citiem neatkarīgs, un kurš – atkarīgs. Aizstāšanu sāk ar pamatrādītāju, pēc tam aizstāj nākamo rādītāju, t.i., no iepriekšējā atkarīgo. Citiem vārdiem sakot, vispirms jāaizstāj pirmā pakļautības līmeņa faktori, pēc tam zemāka līmeņa faktori. Pēc 4.1. att. datiem strādnieku skaits dotajā gadījumā ir pirmā līmeņa faktors, nostrādāto dienu skaits – otrā līmeņa, darba dienas garums un stundas vidējā izstrāde – trešā līmeņa faktori. Tādā pašā secībā faktoros izvieta multiplikatīvajā faktoru modelī, tādā secībā notiek arī faktoru pakāpeniskā aizstāšana.

- *Dalāmajos modeļos* faktoru ietekmes aprēķina algoritms ir šāds:

Sākuma modelis:

$$Y = a/b. \quad (5.13)$$

Rezultatīvā rādītāja lielumu rinda:

$$Y_0 = a_0/b_0, \quad (5.14)$$

$$Y_a = a_1/b_0, \quad (5.15)$$

$$Y_1 = a_1/b_1. \quad (5.16)$$

Faktoru ietekme:

$$\Delta Y_a = Y_a - Y_0, \quad (5.17)$$

$$\Delta Y_b = Y_b - Y_a, \quad (5.18)$$

$$\Delta Y = \Delta Y_a + \Delta Y_b. \quad (5.19)$$

- *Jaukto modeļu* faktoru ietekmes aprēķina algoritms ir šāds:

1. Sākuma modelis:

$$Y = a \cdot (b - c). \quad (5.20)$$

Rezultatīvā rādītāja lielumu rinda:

$$Y_0 = a_0 \cdot (b_0 - c_0), \quad (5.21)$$

$$Y_a = a_1 \cdot (b_0 - c_0), \quad (5.22)$$

$$Y_b = a_1 \cdot (b_1 - c_0), \quad (5.23)$$

$$Y_1 = a_1 \cdot (b_1 - c_1). \quad (5.24)$$

Faktoru ietekme:

$$\Delta Y_a = Y_a - Y_0, \quad (5.25)$$

$$\Delta Y_b = Y_b - Y_a, \quad (5.26)$$

$$\Delta Y_c = Y_1 - Y_b, \quad (5.27)$$

$$\Delta Y = \Delta Y_a + \Delta Y_b + \Delta Y_c. \quad (5.28)$$

2. Sākuma modelis:

$$Y = a / (b + c). \quad (5.29)$$

Rezultatīvā rādītāja lielumu rinda:

$$Y_0 = a_0 / (b_0 + c_0), \quad (5.30)$$

$$Y_a = a_1 / (b_0 + c_0), \quad (5.31)$$

$$Y_b = a_1 / (b_1 + c_0), \quad (5.32)$$

$$Y_1 = a_1 / (b_1 + c_1). \quad (5.33)$$

Faktoru ietekme:

$$\Delta Y_a = Y_a - Y_0, \quad (5.34)$$

$$\Delta Y_b = Y_b - Y_a, \quad (5.35)$$

$$\Delta Y_c = Y_1 - Y_b, \quad (5.36)$$

$$\Delta Y = \Delta Y_a + \Delta Y_b + \Delta Y_c. \quad (5.37)$$

5.3. Absolūto starpību paņēmiens

Jēdzieni un termini: absolūto starpību paņēmiens, faktora absolūtā izmaiņa (novirze).

Pamatdefinīcijas

Izmantojot *absolūto starpību paņēmienu*, pētāmā faktora ietekmes lielumu uz rezultatīvo rādītāju aprēķina, reizinot šī faktora lieluma *absolūto izmaiņu* (novirzi) ar faktoru bāzes lielumiem, kuri atrodas faktoru modelī pa labi no tā, un ar faktiskajiem lielumiem, kuri atrodas pa kreisi no tā.

Faktora absolūtā izmaiņa (novirze) ir starpība starp faktora faktisko lielumu un bāzes lielumu.

Mācību materiāla skaidrojums

- Absolūto starpību paņēmiens tiek pamatots ar pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiņa matemātiskiem pārveidojumiem. Šo paņēmienu izmanto multiplikatīvajos modeļos un jauktajā modelī, kura veids ir $Y=a*(b-c)$. Īpaši efektīvi šo paņēmienu var izmantot, ja sākotnējos datos jau ietilpst faktoru rādītāju absolūtās izmaiņas (novirzes). Faktoru aizstāšanas secībai jābūt tādai pašai, kā izmantojot pakāpeniskās aizstāšanas paņēmienu.
- Apskatīsim aprēķina algoritmu šādam multiplikatīvajam faktoru modelim:

$$Y=a*b*c*d. \quad (5.38)$$

Faktoru faktisko lielumu novirzes no to bāzes lielumiem aprēķina šādi:

$$\Delta a=a_1-a_0, \quad (5.39)$$

$$\Delta b=b_1-b_0, \quad (5.40)$$

$$\Delta c=c_1-c_0, \quad (5.41)$$

$$\Delta d=d_1-d_0. \quad (5.42)$$

Rezultatīvā rādītāja izmaiņas atkarībā no katra atsevišķa faktora izmaiņas nosaka pēc formulām:

$$\Delta Y_a=\Delta a*b_0*c_0*d_0, \quad (5.43)$$

$$\Delta Y_b=\Delta b*a_1*c_0*d_0, \quad (5.44)$$

$$\Delta Y_c=\Delta c*a_1*b_1*d_0, \quad (5.45)$$

$$\Delta Y_d=\Delta d*a_1*b_1*c_1, \quad (5.46)$$

Tāpat kā pie pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiena arī šajā gadījumā nepieciešams bilances vienādojums, t.i.,

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 = \Delta Y_a + \Delta Y_b + \Delta Y_c + \Delta Y_d. \quad (5.47)$$

- Apskatīsim aprēķinu ar absolūto starpību paņēmieni jauktajā modelī $Y = a \cdot (b - c)$. Rezultatīvā rādītāja lieluma izmaiņas atkarībā no katra atsevišķa faktora izmaiņas nosaka pēc formulām:

$$\Delta Y_a = \Delta a (b_0 - c_0), \quad (5.48)$$

$$\Delta Y_b = \Delta b \cdot a_1, \quad (5.49)$$

$$\Delta Y_c = (-\Delta c) \cdot a_1. \quad (5.50)$$

5.4. Relatīvo starpību paņēmieni

Jēdzieni un termini: relatīvo starpību paņēmieni, faktora relatīvā izmaiņa (novirze)

Pamatdefinīcijas

Relatīvo starpību paņēmiena pamatā ir faktoru relatīvo izmaiņu (noviržu) aprēķins. Pēc tam multiplikatīvajos modeļos katra faktora ietekmi nosaka atbilstoši šādiem noteikumiem:

- pirmā faktora ietekmes noteikšanai rezultatīvā rādītāja bāzes lielums jāreizina ar pirmā faktora relatīvo novirzi procentos un reizinājuma rezultāts jādala ar 100;
- lai aprēķinātu otrā faktora ietekmes lielumu, pie rezultatīvā rādītāja bāzes lieluma jāpieliek tā izmaiņa uz pirmā faktora rēķina un iegūtā summa jāreizina ar otra rādītāja relatīvo novirzi procentos un reizinājuma rezultāts jādala ar 100;
- lai aprēķinātu trešā faktora ietekmes lielumu, pie rezultatīvā rādītāja lieluma jāpieliek tā izmaiņas uz pirmā un otrā faktora rēķina un iegūtā summa jāreizina ar trešā rādītāja relatīvo novirzi procentos un reizinājuma rezultāts jādala ar 100 u.t.t.

Faktora relatīvā izmaiņa (novirze) procentos ir faktora absolūtās izmaiņas (novirzes) un faktora bāzes lieluma attiecība, kas reizināta ar 100.

Mācību materiāla skaidrojums

- Relatīvo starpību paņēmieni izmanto tikai multiplikatīvajos modeļos. Šis paņēmieni ir īpaši efektīvs tad, ja sākotnējos datos ir jau agrāk noteiktās

faktoru relatīvās novirzes procentos vai koeficientos un jāaprēķina liela faktoru skaita ietekme. Aprēķinu rezultātiem jāsakrīt ar rezultātiem, kuri iegūti izmantojot iepriekš minētos paņēmienus.

- Apskatīsim aprēķina algoritmu šādam multiplikatīvajam faktoru modelim:

$$Y=a*b*c. \quad (5.51)$$

Vispirms jāaprēķina faktoru rādītāju relatīvās novirzes:

$$\Delta a\% = (a_1-a_0)/a_0*100, \quad (5.52)$$

$$\Delta b\% = (b_1-b_0)/b_0*100, \quad (5.53)$$

$$\Delta c\% = (c_1-c_0)/c_0*100. \quad (5.54)$$

Tad rezultatīvā rādītāja novirzi atkarībā no katra faktora ietekmes nosaka šādi:

$$\Delta Y_a=Y_0*\Delta a\%/100, \quad (5.55)$$

$$\Delta Y_b=(Y_0+\Delta Y_a)*\Delta b\%/100, \quad (5.56)$$

$$\Delta Y_c=(Y_0+\Delta Y_a+\Delta Y_b)*\Delta c\%/100. \quad (5.57)$$

5.5. Indeksu paņēmiens

Pamatjēdziens: indeksu paņēmiens.

Pamatdefinīcija

Indeksu paņēmiens balstās uz dinamikas un plāna izpildes relatīvajiem lielumiem un izmanto dažus pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiena noteikumus.

Mācību materiāla skaidrojums

- Ar agregātu indeksu palīdzību var noteikt dažādu faktoru ietekmi uz rezultatīvā rādītāja izmaiņu multiplikatīvajos un dalāmajos modeļos.
- Indeksu paņēmiena izmantošanu apskatīsim preču produkcijas indeksa I_{Pr} piemērā:

$$I_{Pr} = \sum(a_1*b_1)/\sum(a_0*b_0). \quad (5.58)$$

Šis indekss atspoguļo preču produkcijas apjoma (a) izmaiņas naturālajā izteiksmē un cenu (b) izmaiņas un ir vienāds ar šo indeksu reizinājumu:

$$I_{Pr} = I_a * I_b. \quad (5.59)$$

Lai noteiktu, kā mainās preču produkcijas vērtība atkarībā no saražotās produkcijas apjoma un atkarībā no cenām, jāaprēķina fiziskā apjoma indekss I_a un cenu indekss I_b :

$$I_a = \frac{\sum (a_1 * b_0)}{\sum (a_0 * b_0)}, \quad (5.60)$$

$$I_b = \frac{\sum (a_1 * b_1)}{\sum (a_1 * b_0)}. \quad (5.61)$$

Ja no parādīto formulu skaitītāja lieluma atņem saucēja lielumu, iegūst preču produkcijas vērtības absolūtās izmaiņas kopumā un atkarībā no katra faktora ietekmes, t.i., iegūti tie paši rezultāti, kādi iegūti ar pakāpeniskās aizstāšanas paņēmieni.

5.6. Daļējās piedalīšanās paņēmieni

Jēdzieni un termini: *daļējās piedalīšanās paņēmieni, katra faktora izmaiņas daļa kopējā to izmaiņu summā*

Pamatdefinīcija

Aditīvajos modeļos faktoru ietekmi nosaka reizinot katra faktora izmaiņas daļu kopējā to izmaiņu summā ar kopējo rezultatīvā rādītāja izmaiņu.

Mācību materiāla skaidrojums

- Daļējās piedalīšanās paņēmieni izmanto aditīvajos modeļos un šādā jauktajā modelī:

$$Y = \frac{a}{b + c + d + \dots n}. \quad (5.62)$$

- Piemēram, ir aditīvais modelis

$$Y = a + b + c, \quad (5.63)$$

tad atbilstoši definīcijai faktoru ietekmi aprēķina pēc formulām:

$$\Delta Y_a = \frac{\Delta a}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} * \Delta Y, \quad (5.64)$$

$$\Delta Y_b = \frac{\Delta b}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} * \Delta Y, \quad (5.65)$$

$$\Delta Y_c = \frac{\Delta c}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} * \Delta Y. \quad (5.66)$$

- Aprēķina metodika jauktajiem modeļiem ir nedaudz sarežģītāka. Piemēram, ir jauktais modelis, kuru ieguvām ar formālu sadalīšanu:

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{a}{l + m + n}. \quad (5.67)$$

Faktoru **a** un **b** ietekmi uz rezultātīvā rādītāja **Y** izmaiņu nosakām ar vienu no determinētās faktoru analīzes paņēmieniem, kuru izmanto dalāmajos modeļos, tātad aprēķinām ΔY_a un ΔY_b . Pēc tam faktoru **l**, **m** un **n** ietekmi uz rezultātīvo rādītāju **Y** nosakām ar daļējās piedalīšanās paņēmieni:

$$\Delta Y_l = \frac{\Delta l}{\Delta l + \Delta m + \Delta n} * \Delta Y_b, \quad (5.68)$$

$$\Delta Y_m = \frac{\Delta m}{\Delta l + \Delta m + \Delta n} * \Delta Y_b, \quad (5.69)$$

$$\Delta Y_n = \frac{\Delta n}{\Delta l + \Delta m + \Delta n} * \Delta Y_b. \quad (5.70)$$

5.7. Integrālais paņēmieni

Pamatjēdziens: integrālais paņēmieni.

Pamatdefinīcija

Integrālais paņēmieni balstās uz pilna diferenciāla formulas un, izmantojot šo paņēmieni, faktoru ietekmes aprēķina rezultāti nav atkarīgi no faktoru vietas modelī. Praksē dažādiem modeļiem izmanto noteiktas formulas.

Modeļa veids	Aprēķina formulas
$Y = a * b$	$\Delta Y_a = \Delta a * b_0 + (\Delta a * \Delta b) / 2,$ $\Delta Y_b = \Delta b * a_0 + (\Delta a * \Delta b) / 2.$
$Y = a * b * c$	$\Delta Y_a = \Delta a * (b_0 * c_1 + b_1 * c_0) / 2 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c) / 3,$ $\Delta Y_b = \Delta b * (a_0 * c_1 + a_1 * c_0) / 2 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c) / 3,$ $\Delta Y_c = \Delta c * (a_0 * b_1 + a_1 * b_0) / 2 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c) / 3.$

Modeļa veids	Aprēķina formulas
$Y=a*b*c*d$	$\Delta Y_a = \Delta a * [3*b_0*c_0*d_0 + b_1*d_0*(c_1 + \Delta c) + d_1*c_0*(b_1 + \Delta b) + c_1*b_0*(d_1 + \Delta d)] / 6 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c * \Delta d) / 4,$ $\Delta Y_b = \Delta b * [3*a_0*c_0*d_0 + a_1*d_0*(c_1 + \Delta c) + d_1*c_0*(a_1 + \Delta a) + c_1*a_0*(d_1 + \Delta d)] / 6 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c * \Delta d) / 4,$ $\Delta Y_c = \Delta c * [3*a_0*b_0*d_0 + d_1*a_0*(b_1 + \Delta b) + b_1*d_0*(a_1 + \Delta a) + a_1*b_0*(d_1 + \Delta d)] / 6 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c * \Delta d) / 4,$ $\Delta Y_d = \Delta d * [3*a_0*b_0*c_0 + c_1*a_0*(b_1 + \Delta b) + b_1*c_0*(a_1 + \Delta a) + a_1*b_0*(c_1 + \Delta c)] / 6 + (\Delta a * \Delta b * \Delta c * \Delta d) / 4.$
$Y = \frac{a}{b}$	$\Delta Y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b} * \ln \frac{b_1}{b_0} / .$ $\Delta Y_b = \Delta Y - \Delta Y_a.$
$Y = \frac{a}{b+c}$	$\Delta Y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b + \Delta c} * \ln \left \frac{b_1 + c_1}{b_0 + c_0} \right ,$ $\Delta Y_b = \frac{\Delta Y - \Delta Y_a}{\Delta b + \Delta c} * \Delta b ,$ $\Delta Y_c = \frac{\Delta Y - \Delta Y_a}{\Delta b + \Delta c} * \Delta c .$
$Y = \frac{a}{b+c+d}$	$\Delta Y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} * \ln \left \frac{b_1 + c_1 + d_1}{b_0 + c_0 + d_0} \right ,$ $\Delta Y_b = \frac{\Delta Y - \Delta Y_a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} * \Delta b ,$ $\Delta Y_c = \frac{\Delta Y - \Delta Y_a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} * \Delta c ,$ $\Delta Y_d = \frac{\Delta Y - \Delta Y_a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} * \Delta d .$

Mācību materiāla skaidrojums

- Integrālo paņēmieni izmanto multiplikatīvajos modeļos, dalāmajos modeļos un jauktajos modeļos, kuru veids ir $Y=a/\sum X_i$.
- Integrālais paņēmieni nebalstās uz eliminēšanas principa. Eliminēšanas principa izmantošanai determinētajā faktoru analīzē ir būtisks trūkums.

Izmantojot šo principu, pieņem, ka faktori mainās neatkarīgi viens no otra. Tomēr reāli tie mainās kopā un ir savstarpēji saistīti. No šīs faktoru savstarpējās iedarbības rodas papildus rezultatīvā rādītāja pieaugums, kuru, izmantojot eliminēšanu, pievieno vienam no faktoriem, parasti pēdējam. Sakarā ar to faktora ietekmes uz rezultatīvā rādītāja izmaiņām lielums mainās atkarībā no tā vai cita faktora vietas determinētajā modelī. To apskatīsim piemērā, kuram sākotnējie dati ir parādīti 5.1. tab.

5.1.tabula

Sākotnējie dati produkcijas apjoma faktoru analīzei

Rādītājs	Nosacītais apzīmējums	Bāzes periods	Atskaites periods	Absolūtā novirze, +,-
1. Produkcijas apjoms, tūkst.Ls	Pr	2032,00	2544,75	512,75
2. Gada vidējais strādnieku skaits, cil.	SS	400	450	50
3. Viena strādnieka gada vidējā izstrāde, Ls/cil.	GI	5080	5655	575

Kā redzams 5.1. tab. produkcijas apjoma absolūtais pieaugums ir 512,75 tūkst.Ls.

- Ja aprēķinām nosacīto produkcijas apjomu, ņemot vērā strādnieku skaitu atskaites periodā un bāzes darba ražīgumu (1.variants), tad viss papildus pieaugums no divu faktoru savstarpējās iedarbības attiecas uz kvalitatīvo faktoru - darba ražīguma izmaiņu:

$$Pr_0 = SS_0 * GI_0 = 400 * 5080 = 2032,00 \text{ tūkst.Ls,}$$

$$Pr_{ss(nos.)} = SS_1 * GI_0 = 450 * 5080 = 2286,00 \text{ tūkst.Ls,}$$

$$Pr_1 = SS_1 * GI_1 = 450 * 5655 = 2544,75 \text{ tūkst.Ls.}$$

Tad

$$\Delta Pr_{ss} = 2286,00 - 2032,00 = 254,00 \text{ tūkst.Ls}$$

$$\Delta Pr_{GI} = 2544,75 - 2286,00 = 258,75 \text{ tūkst.Ls}$$

$$\Sigma = 512,75 \text{ tūkst.Ls}$$

- Ja aprēķinot nosacīto produkcijas apjomu, ņem vērā strādnieku skaita bāzes lielumu un atskaites darba ražīguma līmeni (2.variants), tad papildus produkcijas apjoma pieaugums attiecas uz kvantitatīvo faktoru, kura aizstāšana notiek otrajā kārtā:

$$Pr_0 = SS_0 * GI_0 = 400 * 5080 = 2032,00 \text{ tūkst.Ls,}$$

$$Pr_{ss(nos.)} = SS_0 * GI_1 = 400 * 5655 = 2262,00 \text{ tūkst.Ls}$$

$$Pr_1 = SS_1 * GI_1 = 450 * 5655 = 2544,00 \text{ tūkst.Ls.}$$

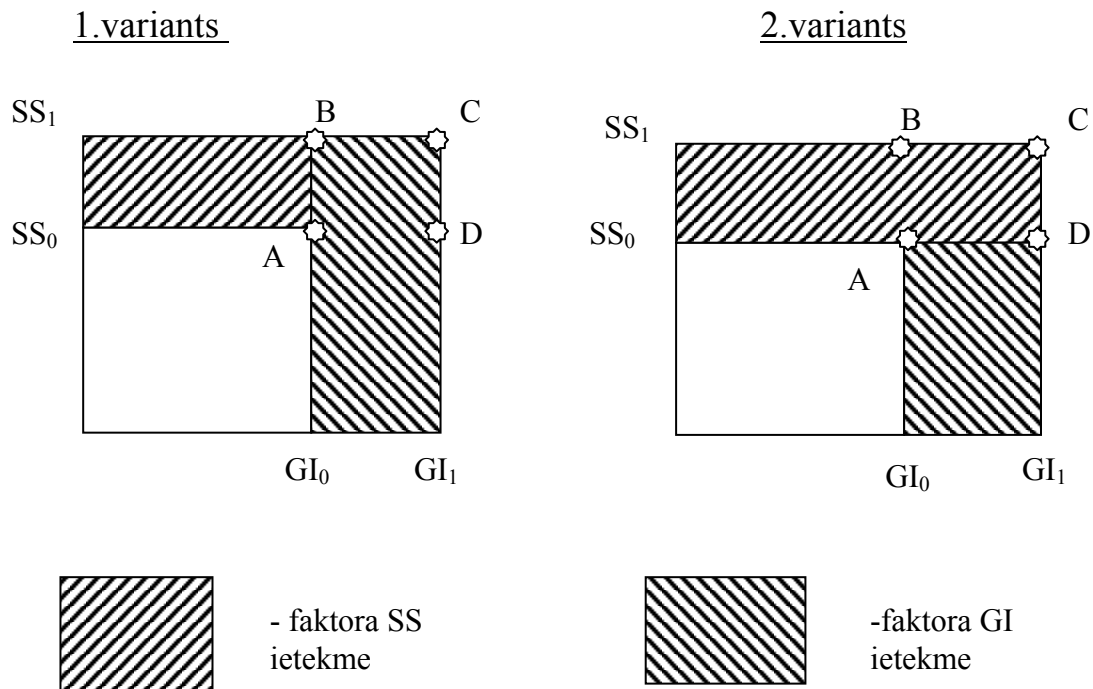
Tad

$$\Delta Pr_{ss} = 2544,00 - 2262,00 = 282,75 \text{ tūkst.Ls,}$$

$$\Delta Pr_{GI} = 2262,00 - 2032,00 = 230,00 \text{ tūkst.Ls.}$$

$$\Sigma = 512,75 \text{ tūkst.Ls}$$

- Parādīsim šī uzdevuma risinājumu grafiskā veidā diviem variantiem:



5.1. att. Papildus pieauguma sadales uzdevuma grafiskais risinājums, izmantojot eliminēšanas principu.

5.1.att. dažādu faktoru ietekme parādīta ar attiecīgu svītrojumu.

- Novirzes uz katra faktora ietekmes rēķina var parādīt ar šādām formulām

1.variants:

$$\Delta Pr_{ss} = \Delta SS * GI_0,$$

(5.71)

$$\Delta Pr_{GI} = SS_1 * \Delta GI. \quad (5.72)$$

2.variants:

$$\Delta Pr_{ss} = \Delta SS * GI_1, \quad (5.73)$$

$$\Delta Pr_{GI} = SS_0 * \Delta GI. \quad (5.74)$$

Grafikos šīm novirzēm atbilst dažādi taisnstūri, jo rezultatīvā rādītāja papildus pieaugums, kas vienāds ar taisnstūri ABCD, pirmajā variantā attiecas uz gada izstrādes ietekmes lielumu, bet otrajā – uz strādnieku skaita ietekmes lielumu. Rezultātā viena faktora ietekmes lielums tiek pārspīlēts, bet otra faktora ietekmes lielums tiek samazināts. Tāpēc nevar viennozīmīgi izvērtēt katra faktora ietekmi.

- Lai izvairītos no šī trūkuma, determinētajā faktoru analīzē izmanto integrālo paņēmieni. Ar šo paņēmieni var iegūt precīzākus faktoru ietekmes lielumus salīdzinājumā ar pakāpeniskās aizstāšanas paņēmieni, absolūto un relatīvo starpību paņēmieniem un izvairīties no dažādu faktoru ietekmes neviennozīmīga novērtējuma tādēļ, ka šajā gadījumā rezultāti nav atkarīgi no faktoru vietas modeli, bet rezultatīvā rādītāja papildus pieaugums sadalās proporcionāli pa faktoriem.

5.8. Determinētās faktoru analīzes paņēmieni un to izmantošanas jomu apkopojums

Mācību materiāla skaidrojums

Apskatot determinētos faktoru analīzes galvenos paņēmienus un to izmantošanas jomas, rezultātus var apkopot 5.2.tab.

5.2. tabula

Determinētās faktoru analīzes paņēmieni un to izmantošanas jomu apkopojošā tabula

Modeļi	Aditīvais	Multiplikatīvais	Dalāmais	Jauktais
Pakāpeniskais aizstāšanas paņēmieni	+	+	+	+
Absolūto starpību paņēmieni	-	+	-	$Y = a * (b - c)$
Relatīvo starpību paņēmieni	-	+	-	-
Indeksu paņēmieni	-	+	+	-
Daļējās piedalīšanās paņēmieni	+	-	-	$Y = a / \sum x_i$
Integrālais paņēmieni	-	+	+	$Y = a / \sum x_i$

5.9. Kontroles jautājumi

1. Paskaidrojiet eliminēšanas principa būtību.
2. Kas ir aizstāšana, izmantojot pakāpeniskās aizstāšanas paņēmieni?
3. Kāda secība faktoru aizstāšanā noteikti jāievēro izmantojot pakāpeniskās aizstāšanas, absolūto un relatīvo starpību paņēmienus?
4. Nosauciet situācijas, kad taupot laiku aprēķiniem, ērtāk izmantot absolūto vai relatīvo starpību paņēmieni.
5. Kādas ir integrālā paņēmiena priekšrocības salīdzinājuma ar paņēmieniem, kuri balstās uz eliminēšanas principa?
6. Kādu faktoru modeļu veidiem izmanto pakāpeniskās aizstāšanas metodi?
7. Kādu faktoru modeļu veidiem izmanto absolūto starpību paņēmieni?
8. Kādu faktoru modeļu veidiem izmanto relatīvo starpību paņēmieni?
9. Kādu faktoru modeļu veidiem izmanto indeksu paņēmieni?
10. Kādu faktoru modeļu veidiem izmanto daļējās piedalīšanās paņēmieni?
11. Kādu faktoru modeļu veidiem izmanto integrālo paņēmieni?

6. MATEMĀTIKAS METOŽU IZMANTOŠANA EKONOMISKAJĀ ANALĪZĒ

6.1. Korelācijas un regresijas analīze

Jēdzieni un termini: korelatīvā sakarība, pāra sakarība, multiplārā sakarība, regresijas vienādojums, korelācijas koeficients.

Pamatdefinīcijas

Korelatīvā (stohastiskā) sakarība – tā ir nepilna, varbūtības atkarība starp rādītājiem, kas izpaužas tikai novērojumu masā.

Pāra sakarība – tā ir sakarība starp diviem rādītājiem, viens no kuriem ir faktoru rādītājs, bet otrs – rezultatīvais rādītājs.

Multiplārā sakarība – tā ir sakarība, kas rodas vairāku faktoru mijiedarbībā ar rezultatīvo rādītāju.

Regresijas vienādojums – tas ir sakarības matemātiskais vienādojums starp rezultatīvo rādītāju un faktoru rādītājiem.

Korelācijas koeficients raksturo sakarības ciešumu starp rezultatīvo un faktoru rādītājiem. Tā lielums atrodas robežās no +1 līdz -1.

Mācību materiāla skaidrojums

- EA izmanto arī citu zinātņu metodes. Piemēram, stohastiskās faktoru analīzes mērķis tiek sasniegts ar speciālu matemātiskas metožu palīdzību.
- Ekonomiskos pētījumos biežāk sastopamas stohastiskās atkarības. Šādos gadījumos savstarpējā sakarība starp pētāmajiem faktoriem un rezultatīvo rādītāju parādās, ja pētīšanai tiek ņemts liels novērojumu (objektu) daudzums. Tad saskaņā ar lielo skaitļu likumu citu faktoru ietekme uz rezultatīvo rādītāju tiek izlīdzināta vai neitralizēta. Tas dod iespēju noteikt sakarību starp pētāmajām parādībām.
- Stohastisko sakarību pētīšanai izmanto šādus EA paņēmienus: paralēlo un dinamisko rindu salīdzināšanu, analītiskās grupēšanas, grafikus. Tie ļauj noteikt tikai sakarības kopējo raksturu un virzienu. Taču faktoru analīzes pamatmērķis ir noteikt katra faktora ietekmes uz rezultatīvā rādītāja lieluma

pakāpi. Šim mērķim tiek izmantotas speciālas matemātikas metodes: korelācijas un dispersijas metodes, multiplārā faktoru analīze u.c.

- Visizplatītākās ekonomiskajos pētījumos ir korelācijas analīzes metodes. To izmantošanas nepieciešamie nosacījumi ir šādi:
 - pietiekami liels novērojumu daudzums par pētāmo faktoru un rezultatīvo rādītāju lielumiem (dinamikā vai par kārtējo gadu pēc vienveidīgo objektu kopuma);
 - pētāmajiem faktoriem jābūt izmērītiem kvantitatīvi un atspoguļotiem informācijas avotos.
- Lai noteiktu faktoru ietekmi uz rezultatīvā rādītāja lielumu izmantojot korelācijas analīzi, jāatrod atbilstošs matemātiskā vienādojuma veids: lineārs, nelineārs u.t.t. Tam ir svarīga loma korelācijas analīzē, jo no pareizas regresijas vienādojuma izvēles ir atkarīga uzdevuma risinājuma gaita un aprēķinu rezultāti. Regresijas vienādojums tiek pamatots ar paralēlo rindu, datu grupēšanas un grafiku salīdzināšanas palīdzību. Punktu izvietojums grafikā parāda atkarības veidu starp pētāmajiem rādītājiem: lineārs vai nelineārs veids.
- Visvienkāršākais vienādojums, kas raksturo lineāro pāra atkarību starp diviem rādītājiem ir taisnes vienādojums

$$Y = a + b * x, \quad (6.1)$$

kur Y- rezultatīvais rādītājs;

X- faktoru rādītājs;

a un b – regresijas vienādojuma parametri, kuri jāatrod.

- Multiplāro lineāro korelācijas sakarību raksturo šāds vienādojums:

$$Y = a + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_n * x_n. \quad (6.2)$$

- Koeficienta **a** un **b** lielumus atrod no vienādojumu sistēmas, ko iegūst pēc mazāko kvadrātu paņēmiena. Šajā lekciju konspektā matemātiskais aparāts (risināšanas algoritms, aprēķina formulas u.t.t.) netiek apskatīts. Bibliogrāfiskajā sarakstā ir norādīti literatūras avoti, kuros var atrast šo matemātisko paņēmienu sīkāku aprakstu [1; 2; 6; 15; 16].
- Taču regresijas vienādojuma noteikšana neatbild uz jautājumu: vai šī sakarība ir cieša vai nav, vai šim faktoram ir noteicoša ietekme uz rezultatīvo rādītāju vai maznozīmīga? Sakarības ciešuma noteikšanai izmanto korelācijas koeficientu. Jo koeficients tuvāks 1, jo ciešāka sakarība starp pētāmajiem rādītājiem.
- Iegūto regresijas vienādojumu var izmantot šādu praktisko uzdevumu risināšanai:
 - saimniekošanas rezultātu novērtējumam;
 - faktoru ietekmes uz rezultatīvā rādītāja izmaiņu aprēķinam;
 - pētāmā rādītāja efektivitātes līmeņa paaugstināšanas rezervju aprēķinam;

- pētāmā rādītāja lieluma plānošanai un prognozei.
- Uzņēmuma darbības novērtējumu pēc esošo iespēju izmantošanas nosaka salīdzinot rezultatīvā rādītāja faktisko lielumu ar teorētisko (aprēķina) lielumu, kas ir noteikts pamatojoties uz regresijas vienādojuma.
- Katra faktora ietekmi uz rezultatīvā rādītāja izmaiņu nosaka šādi (ja regresijas vienādojumam ir 6.1. un 6.2. formulas veids):

$$\Delta Y_i = b_i * \Delta x_i. \quad (6.3)$$

- Rezultatīvā rādītāja plānošanai vai prognozei jāieliek iegūtajā regresijas vienādojumā plānoto (prognozes) faktoru rādītāju lielumi.

6.2. Programmēšana

Jēdzieni un termini: *programmēšana, lineārā programmēšana, dinamiskā programmēšana.*

Pamatdefinīcijas

Programmēšanas metodes izmanto saimnieciskās darbības rādītāju optimizācijas uzdevumos. Tādu uzdevumu atrisinājums nozīmē dažu mainīgo funkciju galējā (maksimālā vai minimālā) lieluma aprēķinu.

Lineārā programmēšana balstās uz lineāru vienādojumu sistēmas risināšanas, kad sakarības starp pētāmajām parādībām ir stingri funkcionālas. Šai metodei ir raksturīga mērķa funkcijas, kura jāmaksimizē vai jāminimizē, sastādīšana, ierobežojumu noteikšana vienādojumu un nevienādību veidā pēc noteiktiem resursiem, noteikta aprēķinu kārtība un secība, loģiskā analīze.

Dinamiskās programmēšanas metodi izmanto optimizācijas uzdevumu risināšanā, kur mērķa funkcija vai ierobežojumi, vai abi nosauktie vienlaicīgi tiek raksturoti ar nelineārajām sakarībām.

Mācību materiāla skaidrojums

- Lineārā programmēšana ļauj atrisināt uzdevumu, ja no daudziem iespējamiem variantiem jāizvēlas optimālais. Ar citu paņēmienu palīdzību to izdarīt praktiski nav iespējams.
- Lineāro programmēšanu izmanto rūpniecībā, aprēķinot mašīnu, plūsmas līniju optimālo jaudu, nosakot materiālu racionālu piegriešanu. Tirdzniecībā šo metodi izmanto, risinot transporta uzdevumu par kravu apgrozījuma minimizāciju, kad preces tiek nogādātas no vairumtirdzniecības bāzēm uz mazumtirdzniecības uzņēmumiem.

- Dinamiskās programmēšanas izmantošanas piemēri arī ir pietiekami plaši. Respektīvi, detaļu partijas ražošanas izmaksas paaugstinās sakarā ar partijas lieluma palielināšanos, taču nav proporcionāla tai. Tas saistīts ar to, ka ražošanas izmaksu sastāvā ir gan mainīgās, gan pastāvīgās sastāvdaļas. Ar nelineāro sakarību tiek raksturots ražošanas iekārtas nolietojuma lielums atkarībā no tās darba laika u.t.t.
- Jebkurā gadījumā, izmantojot programmēšanas metodi, nosaka rādītāja optimālo lielumu, kuru salīdzina ar faktisko lielumu, un, tādējādi, atrod uzņēmuma darbības efektivitātes paaugstināšanas iespējamās rezerves.
- Izskatīsim ražošanas iekārtu darba laika racionālas izmantošanas uzdevumu, kas parādīts literatūras avotā [11]. Atbilstoši operatīvajam plānam, slīpēšanas iecirknis izgatavoja 500 gredzenu A veida gultņiem, 300 gredzenu B veida gultņiem un 450 gredzenu C veida gultņiem. Visi gredzeni tika slīpēti uz diviem dažāda ražīguma savstarpējas aizstājamības darbgaldiem. Katra darbgalda mašīnlaiks ir 5000 minūtes. Operāciju darbietilpība (minūtēs uz vienu gredzenu), izgatavojot dažādus gredzenus, parādīta 6.1.tab.

6.1.tabula

Viena gredzena darbietilpība, min.

Darbgaldi	Gultņu veidi		
	A	B	C
Nr.1.	4	10	10
Nr.2.	6	8	20

Jānosaka operāciju sadales optimālais variants starp darbgaldiem un laiks, kas tiks patērēts izvēloties optimālo variantu.

- Dotā uzdevuma matemātiskā modeļa sastādīšanai pieņemti šādi apzīmējumi:
 X_1, X_2, X_3 - gredzenu, ko ražo uz darbgalda Nr.1, daudzums atbilstoši A, B un C veida gultņiem;
 X_4, X_5, X_6 - gredzenu, ko ražo uz darbgalda Nr.2, daudzums atbilstoši A, B un C veida gultņiem.
- Mērķfunkcijai (lineārā forma), kas atspoguļo optimāluma kritēriju, ir šāds veids:

$$\text{Min } f(x) = 4X_1 + 10X_2 + 10X_3 + 6X_4 + 8X_5 + 20X_6 \quad (6.4)$$

pie ierobežojumiem:

$$4X_1 + 10X_2 + 10X_3 \leq 5000, \quad (6.5)$$

$$6X_4 + 8X_5 + 20X_6 \leq 5000, \quad (6.6)$$

$$X_1 + X_4 = 500, \quad (6.7)$$

$$X_2 + X_5 = 300, \quad (6.8)$$

$$X_3 + X_6 = 450, \quad (6.9)$$

$$X_j \geq 0, j=1, \dots, 6. \quad (6.10)$$

- Šis uzdevums tiek risināts ar simpleksa metodi (risināšanas algoritms un pati risināšana šajā lekciju konspektā netiek parādīta). Bet risināšanas rezultāts ir šāds. Ja ar darbagaldu Nr.1. tiktu izgatavoti 125 gredzeni A veida gultņiem, 450 gredzenu C veida gultņiem, ar darbagaldu Nr.2. – 375 gredzeni A veida gultņiem un 300 gredzenu B veida gultņiem, tad pie tādas iekārtu slodzes atbrīvotos 350 minūtes darbagalda Nr.2. mašīnlaika. Optimālā varianta kopējais laika patēriņš būtu bijis 9650 minūšu, taču faktiski ir patērētas 10 000 minūtes mašīnlaika.

6.3. Spēļu teorija

Pamatjēdziens: spēļu teorija.

Pamatdefinīcija

Spēļu teorija ir konfliktu situācijas matemātiska teorija, kuru izmanto pētot spēlētāju optimālās stratēģijas.

Mācību materiāla skaidrojums

- Spēļu (konfliktu) situācijas ir tādas situācijas, kurās sastopas vairāku pušu atšķirīgas intereses. Aprakstot konfliktu situācijas ar matemātiskām metodēm, tās var parādīt kā divu, trīs u.t.t. spēlētāju, no kuriem katrs grib iegūt sev maksimālo labumu, savu laimestu uz cita rēķina, spēli.
- Izmantojot spēļu teoriju, EA uzdevumu risināšana prasa precīzi formulēt to nosacījumus: noteikt spēlētāju skaitu un spēles noteikumus, noskaidrot iespējamo spēlētāju stratēģiju, iespējamus laimestus (ar negatīvu laimestu saprot zaudējumus) u.c.
- Šādu uzdevumu risināšanai izmanto algebriskas metodes, kuru pamatā ir lineāro vienādojumu un nevienādību sistēma, iterācijas metodes, diferenciālo vienādojumu sistēma.
- Ražošanas uzņēmumos spēļu teoriju var izmantot, piemēram, veidojot izejvielu, materiālu, pusfabrikātu optimālos krājumus. Šeit darbojas divas pretējas tendences: krājumu palielināšana, t.sk., rezervju (garantijas) krājumu, kas garantē nepārtrauktu ražošanas darbību, un krājumu samazināšana, kas nodrošina glabāšanas izmaksu minimizāciju. Otrs piemērs

var būt produkcijas kvalitātes paaugstināšanas jautājums. Šajā gadījumā no vienas puses ir uzņēmuma cenšanās pēc lielāka produkcijas daudzuma izlaides, kas samazina darba un citas izmaksas, no otras puses kvalitātes paaugstināšana bieži tiek saistīta ar saražoto izstrādājumu daudzuma samazināšanu, kas, savukārt, palielina izmaksas.

6.4. Masu apkalpošanas teorija

Pamatjēdziens: masu apkalpošanas teorija.

Pamatdefinīcija

Masu apkalpošanas teorija dod iespēju ar speciālu matemātisku metodi pētīt parādības, kuru iestāšanās iespējai ir varbūtības raksturs.

Mācību materiāla skaidrojums

- Masu apkalpošanas teorija tiek izmantota analizējot apkalpošanas kvalitāti, pētot iespējas uzlabot un palētināt masu apkalpošanas procesu.
- Visplašāk masu apkalpošanas teoriju izmanto tirdzniecībā, jo tā ir visvairāk saistīta ar lielu iedzīvotāju masu apkalpošanu. Tā, piemēram, ir ļoti svarīgi izvēlēties optimālu iedzīvotāju apkalpošanas variantu, lai līdz minimumam samazinātu ikdienas patēriņa preču pirkšanas laiku, nodrošinātu augstu apkalpošanas kvalitāti, nepieļautu nevajadzīgas izmaksas.

6.5. Kontroles jautājumi

1. Ar ko atšķiras korelācijas faktoru analīze no determinētās faktoru analīzes?
2. Nosauciet nepieciešamos nosacījumus korelācijas analīzes izmantošanai.
3. Kas tas ir regresijas vienādojums?
4. Kā novērtēt sakarības ciešumu starp pētāmajām parādībām?
5. Kādos gadījumos jāizmanto programmēšanas metode?
6. Kāda atšķirība ir starp lineāro un dinamisko programmēšanu?
7. Paskaidrojiet spēļu teorijas būtību.
8. Nosauciet masu apkalpošanas teorijas izmantošanas jomu.

7. FUNKCIONĀLĀ VĒRTĪBAS ANALĪZE

7.1. Funkcionālās vērtības analīzes būtība

Jēdzieni un termini: *funkcionālā vērtības analīze, funkcija, galvenās funkcijas, papildfunkcijas, nelietderīgās funkcijas.*

Pamatdefinīcijas

Funkcionālā vērtības analīze (FVA) ir efektīva objekta izmaksu samazināšanas rezervju atklāšanas metode, kuras pamatā ir galveno funkciju veikšanas lētāko paņēmieni meklēšana ar organizatorisko, tehnisko, tehnoloģisko un citu pasākumu palīdzību, vienlaicīgi izslēdzot nelietderīgās funkcijas.

Funkcija – tā ir objekta īpašību parādīšana dotajā attiecību sistēmā.

Galvenās funkcijas – tās ir funkcijas, kas atspoguļo objekta izveides galveno mērķi. Galvenās funkcijas jēga ir tā, ka tā atbilst uzdevumam.

Papildfunkcijas – tās ir funkcijas, kas atspoguļo objekta izveides blakus mērķi, piemēram, veicina produkcijas noieta paplašināšanu, uzlabojot tās estētiskās un ergonomiskās īpašības, pie tam neietekmējot objekta galveno uzdevumu.

Nelietderīgās funkcijas – tās ir funkcijas, kas rada neattaisnotu objekta īpašību un (vai) izmaksu pārpalikumu.

Mācību materiāla skaidrojums

- 1947. gadā ASV firmā „General Electric” tika izveidota analītiskā grupa, kuras vadītājs bija firmas līdzstrādnieks L. Mailz. Grupa pētīja lētu materiālu ekspluatācijas un kvalitātes rādītājus, kurus izmantoja dārgu un deficīta materiālu vietā, ar mērķi atrast neracionālas izmaksas ražošanā. Šīs analīzes rezultātā tika piedāvātas izstrādājumu izgatavošanas sistēmu funkcionālas izmaksu pazemināšanas metodes ar nosaukumu „vērtības analīze”. Kopš tā laika sākās FVA teorētiskās izstrādes un praktiskās izmantošanas vēsture. Attīstītajās valstīs šo metodi izmanto pietiekami plaši. To veicina metodes

sevišķa efektivitāte. Šobrīd gandrīz visiem jaunajiem produkcijas veidiem, kas ienāk tirgū, pirmsražošanas sagatavošanas stadijā izmanto FVA.

- FVA tiek pamatota ar šādu apgalvojumu: katrs produkts, objekts u.t.t. tiek ražots un eksistē, lai apmierinātu noteiktas vajadzības, citiem vārdiem sakot, izpildītu savas funkcijas. Šādu funkciju izveidošanai tiek patērētas noteiktas izmaksas. Apskatot jebkuru objektu sīkāk, var redzēt, ka tas izpilda nevis vienu, bet vienmēr daudz funkciju, starp kurām tiek izdalītas galvenās funkcijas, kas raksturo objekta uzdevumu, papildfunkcijas, un, beidzot, var tikt atrastas arī nelietderīgas funkcijas.
- Taču jebkurā gadījumā šādu funkciju izveidošanai tika patērēti kādi līdzekļi. Tad acīm redzams ir secinājums, ka, ja funkcijas nav vajadzīgas, tad to izveidošanas izmaksas arī ir liekas. Tāpēc FVA visas izmaksas iedala objekta funkcionāla uzdevuma izpildei funkcionāli nepieciešamās un liekās, kas saistītas ar konstruktoru lēmumu nepilnību vai nepareizu izvēli.
- Vajag atzīmēt, ka katra no funkcijām, kas raksturīga objektam, var tikt izpildīta ar dažādiem paņēmieniem. Funkcijas īstenošanas dažādi paņēmieni tiek veikti, izmantojot dažādus tehnoloģiskus un tehniskus risinājumus, un prasa atbilstoši dažādus izmaksu lielumus. Tas nozīmē, ka izvēloties kādu noteiktas funkcijas īstenošanas paņēmieni, iepriekš jānosaka tās izveides minimālā izmaksu summa. Tādējādi, aizstājot funkcijas izpildīšanas esošo paņēmieni ar lētāko, var samazināt izstrādājuma vērtību.

7.2. Funkcionālās vērtības analīzes izpildīšanas algoritms

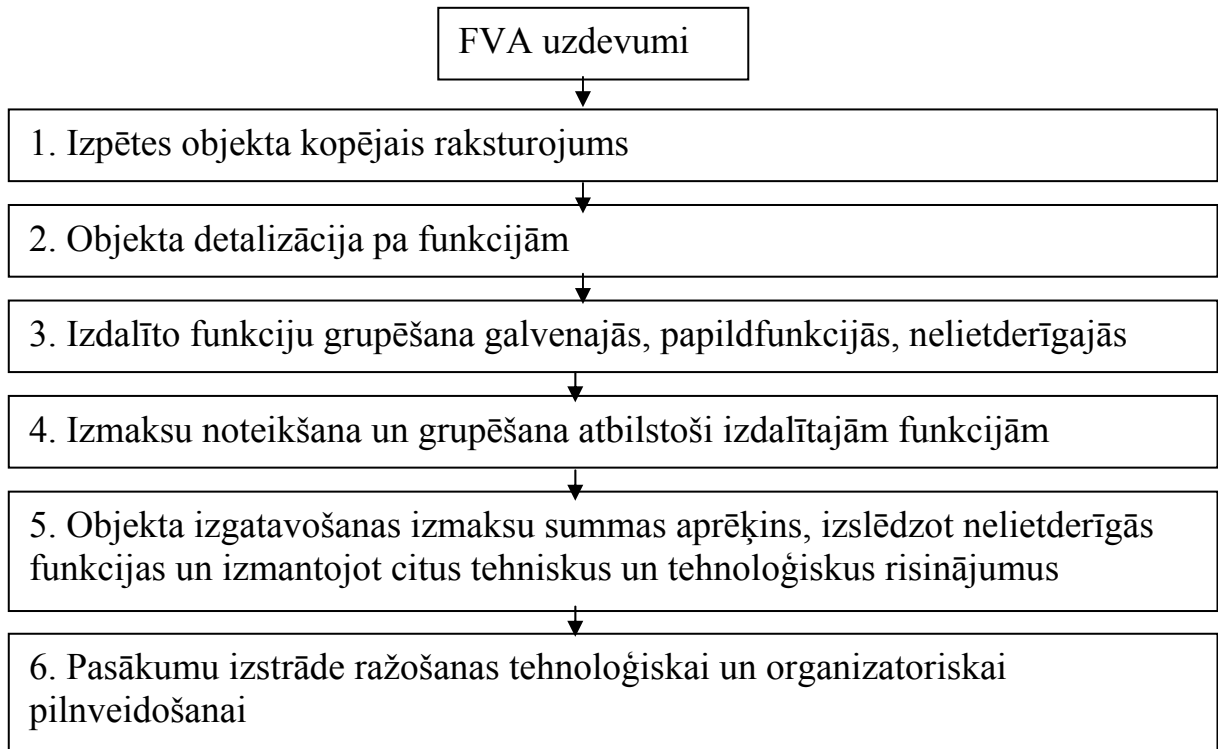
Jēdzieni un termini: funkcionālais modelis, funkcionālais vērtības modelis.

Pamatdefinīcijas

Funkcionālais modelis – tas ir objekta funkciju sastāva un savstarpējo sakarību grafiskais attainojums.

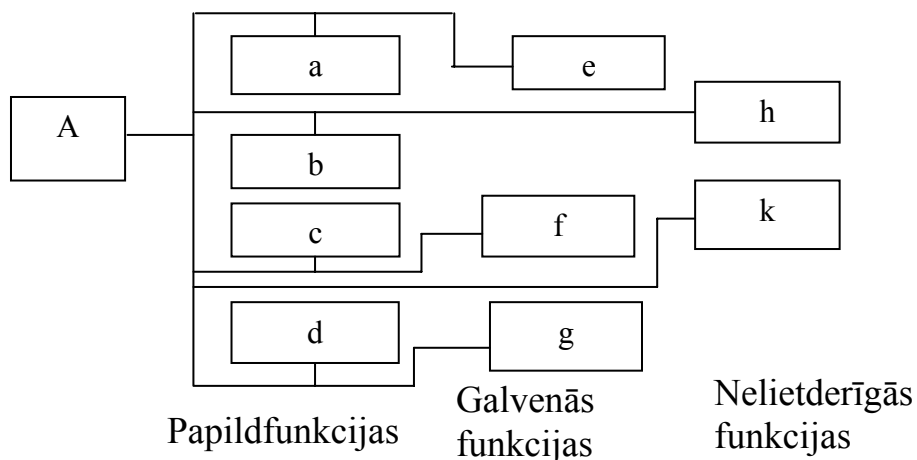
Funkcionālais vērtības modelis (šī lekciju konspekta izklāstā) papildus funkcionālajam modelim ietver ziņas par katras funkcijas izmaksām.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums



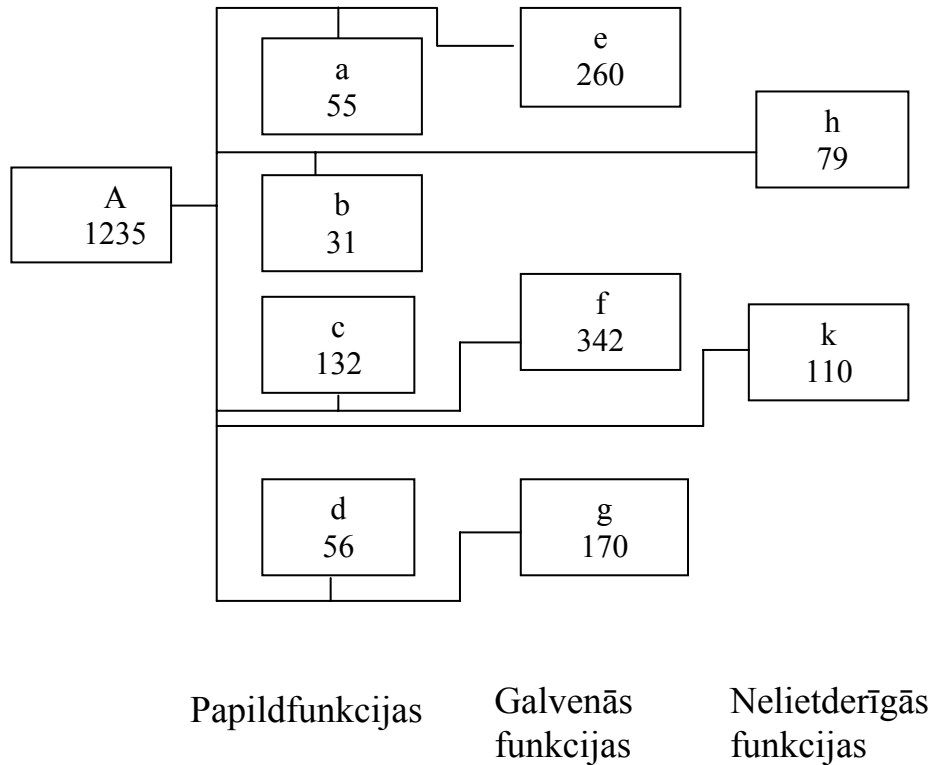
Mācību materiāla skaidrojums

- Tā kā jebkura objekta FVA procesam ir liels apjoms, un tas prasa sīku pamatojumu, FVA izpildīšanas algoritms tiek skaidrots ar abstraktu piemēru [14].
- Pieņemsim, ka nepieciešams izanalizēt kādu objektu A ar mērķi samazināt tā ražošanas izmaksas. Detalizācijas rezultātā pa funkcijām izveidots šī objekta funkcionālais modelis (skat.7.1.att.). Ar mazajiem burtiem apzīmētas objekta funkcijas.



7.1.att. Objekta A funkcionālais modelis pirms analīzes

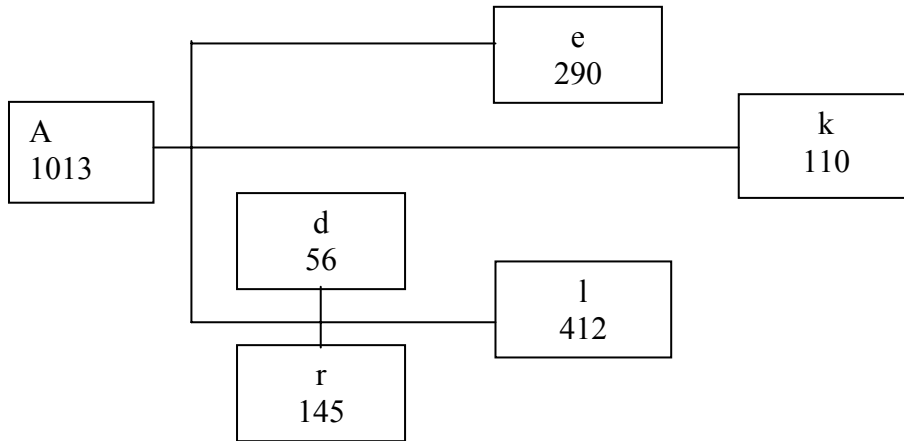
- Izmantojot funkcionālo modeli un atbilstošo izmaksu grupēšanu, izveidots šī objekta funkcionālais vērtības modelis (skat.7.2.att.). Katrā taisnstūrī papildus parādītas funkcijas izmaksas latos.



7.2.att. Objekta A funkcionālais vērtības modelis pirms analīzes

- No pirmā skata liekas, ka lai izpildītu izvirzīto mērķi (samazināt analizējamā objekta vērtību), pietiek īstenot objektā vairākas konstruktīvas izmaiņas, kuru rezultātā pazustu nelietderīgās funkcijas **h** un **k** un papildfunkcija **b**. Objekta vērtības iespējamās samazināšanas summa būtu 220 Ls (79+110+31).
- Taču praksē ne viss ir tik vienkārši. Analīzes rezultātā atklāts, ka funkciju **h** un papildfunkciju **b** patiesībā var izslēgt. Tai pašā laikā funkcijas **k** izslēgšana nav iespējama, jo tā ir objekta tehnoloģiskas nepilnības rezultāts, kas, savukārt, saistīts ar šodienas zinātnes stāvokli. Bez tam noskaidrots, ka galvenā funkcija **e** var tikt izpildīta ar citu paņēmieni (jauns tehnisks risinājums). Šīs funkcijas izmaksas šajā gadījumā ir mazliet lielākas (29 Ls), bet to realizējot nav vajadzīga funkcija **a**. Un, beidzot, galvenās funkcijas **f** un **g** var apvienot. Nosauksim šo apvienošānu par funkciju **l**. Šīs funkcijas izmaksas ir 412 Ls. Pie tam nav vajadzīga funkcija **c** un ir radusies vajadzība pēc papildfunkcijas **r** izveides ar izmaksām 145 Ls.
- Konstruktīvo izmaiņu rezultātā iegūstam objekta A jaunu uzlabotu variantu. Tā funkcionālais vērtības modelis ir parādīts 7.3.att. Kā redzams, pēc FVA

īstenošanas objekta A vērtība samazinājās par 222 Ls (par 18% no sākotnējās), nezaudējot nepieciešamās patērētājīpašības. Izmaksu ekonomija palielināsies proporcionāli vienību, kas tiks ražotas noteiktā laika periodā, skaitam.



7.3.att. Objekta A funkcionālais vērtības modelis pēc analīzes

7.3. Kontroles jautājumi

1. Kāds ir FVA mērķis?
2. Dodiet definīciju objekta funkcijai
3. Pēc kāda principa iedala (klasificē) objekta funkcijas?
4. Kas tas ir objekta funkcionālais modelis?
5. Kas tas ir objekta funkcionālais vērtības modelis?

8. SAIMNIECISKO REZERVJU ATKLĀŠANAS UN APRĒĶINĀŠANAS METODIKA

8.1. Rezervju klasifikācija

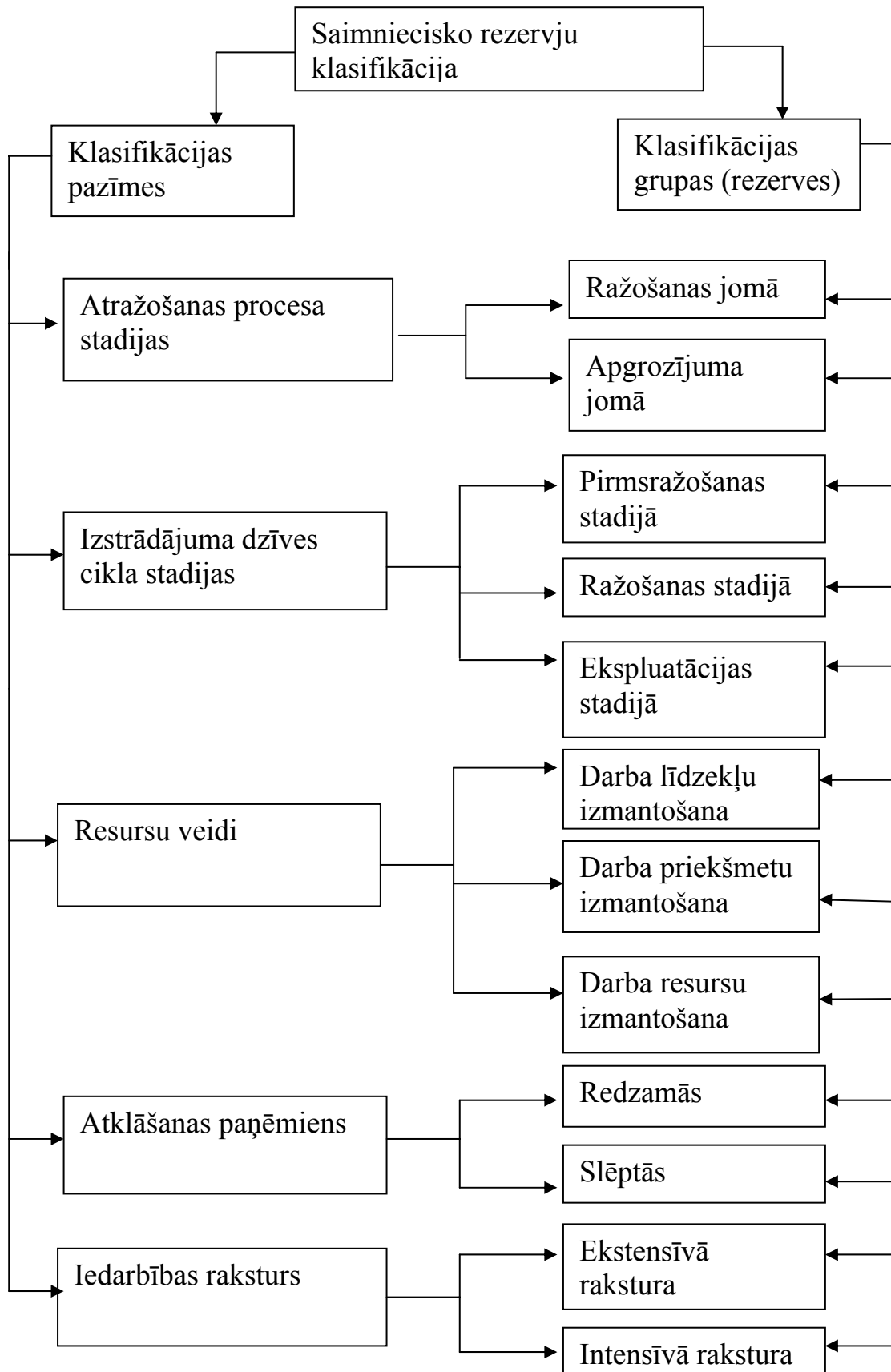
Jēdzieni un termini: saimnieciskās rezerves, iekšējās un ārējās rezerves, neizmantotās, kārtējās un perspektīvās rezerves, rezerves ražošanas jomā un rezerves apgrozījuma jomā, pirmsražošanas, ražošanas un ekspluatācijas stadijas rezerves, darba līdzekļu, darba priekšmetu un darba resursu izmantošanas rezerves, redzamās un slēptās rezerves, ekstensīva un intensīva rakstura rezerves.

Pamatdefinīcija

Ekonomiskajā analīzē ar *saimnieciskajām rezervēm* saprot reālu iespēju paaugstināt analīzes objekta darbības efektivitāti attiecībā pret sasniegto līmeni.

Mācību materiāla grafiskais atspoguļojums





Mācību materiāla skaidrojums

- Lai labāk saprastu, pilnīgāk atklātu un izmantotu saimnieciskās rezerves, tās klasificē pēc dažādām pazīmēm.
- *Iekšējās rezerves* ir tās, kuras tiek atklātas un var tikt izmantotas tikai pētāmajā uzņēmumā. Tās saistītas pirmām kārtām ar resursu zudumu un neražīgu izmaksu likvidāciju. *Ārējo rezervju* izmantošana ir iespējama tikai ar pasākumu veikšanu valsts vai nozares līmenī. Piemēram, tā var būt noteiktas nozares attīstības nacionālās programmas izstrāde un īstenošana.
- *Neizmantotās rezerves* ir darbības efektivitātes paaugstināšanas zaudētās iespējas attiecībā pret plānu vai zinātnes un tehnikas sasniegumiem par iepriekšējiem laika posmiem. Ar *kārtējām rezervēm* saprot saimnieciskās darbības rezultātu uzlabošanas iespējas, kuras var tikt realizētas tuvākā (mēneša, ceturkšņa, gada) laika periodā. *Perspektīvās rezerves* parasti paredzētas ilgākam laikam, un to izmantošana saistīta ar ievērojamām investīcijām, tehnoloģijas maiņu u.t.t.
- Pamata rezerves rodas, galvenokārt, ražošanas jomā, bet daudz to ir arī apgrozījuma jomā. *Rezervju*, kuras rodas *ražošanā*, piemērs var būt laika zudumi un brāķis, ražojot produkciju, neracionāla darba organizēšana u.t.t. *Rezerves apgrozījuma jomā* ir izmaksu samazināšana, kas saistīta ar gatavās produkcijas glabāšanu, pārvadāšanu un pārdošanu, kā arī ar ražošanas krājumu piegādi.
- Liela nozīme rezervju atklāšanas organizēšanai ir to grupēšana pēc izstrādājuma dzīves cikla stadijām. *Pirmsražošanas stadijā* tiek atklātas ražošanas efektivitātes paaugstināšanas rezerves, uzlabojot izstrādājuma konstrukcijas, pilnveidojot ražošanas tehnoloģijas un izmantojot lētas izejvielas. *Ražošanas stadijā* tiek atklātas rezerves, uzlabojot visu ražošanas resursu veidu izmantošanu. Izstrādājuma *ekspluatācijas stadijā* tā ražīgākas izmantošanas un izmaksu samazināšanas rezerves (elektroenerģijas, kurināmā, rezerves daļu u.t.t. ekonomija) ir atkarīgas, galvenokārt, no pirmajās divās stadijās izpildīto darbu kvalitātes.
- EA atsevišķi apskata rezerves, kuras saistītas ar *darba līdzekļu, darba priekšmetu* un *darba resursu* pilnīgāku un efektīvāku izmantošanu. Tāda rezervju klasifikācija nepieciešama, lai sabalansētu tās pēc visiem resursu veidiem.
- *Redzamās rezerves* ir rezerves, kuras viegli atklāt pēc grāmatvedības uzskaites un pārskatu materiāliem. Tās, savukārt, var būt reālas un nosacītas. Reālās rezerves ir tās, kas saistītas ar izejvielu un darba laika reālu zudumu nepieļaušanu un parādītas pārskatos (iztrūkumi, brāķis, soda nauda u. c.). Nosacītie zudumi ir visu resursu veidu pārtēriņi salīdzinājumā ar uzņēmumā eksistējošām normām. Tie ir nosacīti sakarā ar to, ka normas, kas kalpo par salīdzinājuma bāzi, ne vienmēr ir optimālas. *Slēptās rezerves* ir rezerves, kas saistītas ar zinātniski tehniskā progresa sasniegumu ieviešanu. Kaut gan šīs

rezerves netiek atspoguļotas pārskatos, kā resursu pārtēriņš, to savlaicīga neatklāšana var radīt daudz vairāk zudumu, nekā resursu pārtēriņš salīdzinājumā ar plāna līmeni.

- *Ekstensīvā rakstura* rezerves ir tās, kas saistītas ar papildresursu izmantošanu ražošanā. *Intensīvā rakstura* rezerves ir tās, kas saistītas ar eksistējošā ražošanas potenciāla pilnīgāku un racionālāku izmantošanu.

8.2. Rezervju lieluma aprēķina un pamatojuma metodika

Jēdzieni un termini: *rezervju noteikšanas formālā un neformālā pieeja, rezervju lieluma aprēķina tiešais paņēmieni, salīdzinājuma paņēmieni, determinētās faktoru analīzes paņēmieni, korelācijas analīzes un rādītāju formalizācijas paņēmiena izmantošana rezervju lieluma aprēķinā.*

Pamatdefinīcijas

Izmantojot *formālo pieeju*, rezervju lielums tiek noteikts nesaistot tās ar konkrētiem pasākumiem.

Neformālā pieeja tiek pamatota ar konkrētiem organizatoriskiem pasākumiem.

Mācību materiāla skaidrojums

- Lai atklāto rezervju lielums būtu reāls, rezervju aprēķinam jābūt pēc iespējas precīzam un pamatotam. Rezervju aprēķina metodika atkarīga no: a) rezervju rakstura (ekstensīvās vai intensīvās); b) to atklāšanas paņēmiena (redzamās vai slēptās); c) to lieluma noteikšanas paņēmiena (formālā vai neformālā pieeja).
- EA rezervju lieluma aprēķinam izmanto dažādus paņēmienus: tiešo aprēķinu, salīdzināšanas paņēmieni, determinēto faktoru analīzi, korelācijas analīzi u. c.
- *Tiešā aprēķina paņēmieni* lieto rezervju aprēķinam, kad ir zināms resursu papildiesaistīšanas lielums vai resursu reālo zudumu lielums. Produkcijas izlaides palielināšanas iespēju ($R \uparrow Pr$) šādā gadījumā nosaka pēc formulām:

$$R \uparrow Pr = PR : RN_{pl(i)} \text{ vai} \quad (8.1)$$

$$R \uparrow Pr = PR * RA_{pl(i)}, \quad (8.2)$$

kur PR – resursu papilddaudzums vai reālo zudumu lielums uzņēmuma vairošanas dēļ;

$RN_{pl}(i)$ – vienas produkcijas vienības plāna vai iespējamā resursu patēriņa norma;

$RA_{pl}(i)$ – plāna vai iespējamā resursu atdeve (pamatlīdzekļu atdeve, materiālu atdeve, darba ražīgums).

Piemēram, salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu papildus sagādātas 500 tonnas izejvielu. Pie vienas produkcijas vienības patēriņa normas 25 kg apmērā papildus tiks saražotas 20 000 produkcijas vienības (500 000:25).

- *Salīdzināšanas paņēmieni* lieto rezervju aprēķinam tādos gadījumos, kad resursu zudumi vai to iespējamā ekonomija tiek noteikta salīdzinājumā ar plāna normām. Produkcijas izlaides palielināšanas rezerves, nepieļaujot resursu patēriņu, nosaka šādi:

$$R\uparrow Pr = \frac{(RN_f - RN_{pl}) * A_f}{RN_{pl}} \text{ vai} \quad (8.3)$$

$$R\uparrow Pr = [(RN_f - RN_{pl}) * A_f] * RA_{pl}, \quad (8.4)$$

kur A_f – faktiskais produkcijas apjoms naturālajās mērvienībās.

Piemēram, lai saražotu produkcijas vienību, faktiski patērēti 22 kg izejvielas pie normas 20 kg. Faktiskais produkcijas ražošanas apjoms bija 400 000 vienības. No tā redzams, ka resursu pārtēriņš uz vienu produkcijas vienību ir 2 kg (22-20), uz visu apjomu – 800 tonnas (2*400 000). Rezultātā iegūtās produkcijas daudzums ir par 40 000 vienībām mazāks nekā plānots. Tā ir neizmantota rezerve. To var aprēķināt citādi, reizinot pārtērētās izejvielas daudzumu ar plāna materiālu atdevi. Pie patēriņa normas 20 kg uz vienu vienību materiālu atdeve ir vienāda ar 50 vienībām uz 1 tonnu (1000/20). Tādējādi, neizmantota rezerve ir 800*50= 40 000 vienības.

- *Determinētās faktoru analīzes paņēmieni* izmantošanu rezervju aprēķina vajadzībām apskatīsim produkcijas apjoma determinētā divu faktoru modeļa piemērā: $Pr = SS * GI$ (nosacītie apzīmējumi parādīti 4.daļā):

- *Pakāpeniskās aizstāšanas paņēmiena* izmantošana. Tiek aprēķināta produkcijas apjoma nosacīto rādītāju virkne:

$$Pr_f = SS_f * GI_f, \quad (8.6)$$

$$Pr_{nos} = SS_i * GI_f, \quad (8.7)$$

$$Pr_i = SS_i * GI_i. \quad (8.8)$$

Formulās (8.6), (8.7), (8.8) un nākamajās formulās ar burtiem **nos** apzīmēts nosacītais rādītājs, ar burtu **i** – iespējamais rādītājs. Produkcijas apjoma palielināšanas rezervi, palielinot strādnieku skaitu, ($R\uparrow Pr_{ss}$) var aprēķināt salīdzinot otro un pirmo rādītāju:

$$R\uparrow Pr_{ss} = Pr_{nos} - Pr_f, \quad (8.9)$$

bet uz viena strādnieka gada izstrādes paaugstināšanas rēķina, salīdzinot trešo un otro rādītāju:

$$R\uparrow Pr_{GI} = Pr_i - Pr_{nos}. \quad (8.10)$$

Produkcijas apjoma palielināšanas kopējā rezerve ir vienāda ar:

$$R\uparrow Pr = Pr_i - Pr_f \text{ vai} \quad (8.11)$$

$$R\uparrow Pr = R\uparrow Pr_{ss} + R\uparrow Pr_{GI}. \quad (8.12)$$

- *Absolūto starpību paņēmienu izmantošana*

$$R\uparrow Pr_{ss} = (SS_i - SS_f) * GI_f, \quad (8.13)$$

$$R\uparrow Pr_{GI} = (GI_i - GI_f) * SS_i. \quad (8.14)$$

- *Relatīvo starpību paņēmienu izmantošana*

$$R\uparrow Pr_{ss} = \frac{Pr_f * R\uparrow SS_i \%}{100}, \quad (8.15)$$

$$R\uparrow Pr_{GI} = \frac{(Pr_f + R\uparrow Pr_{ss}) * R\uparrow GI_i \%}{100}. \quad (8.16)$$

- *Integrālā paņēmienu izmantošana*

$$R\uparrow Pr_{ss} = 1/2 R\uparrow SS_i * (GI_f + GI_i), \quad (8.17)$$

$$R\uparrow Pr_{GI} = 1/2 R\uparrow GI_i * (SS_f + SS_i). \quad (8.18)$$

- *Korelācijas analīzes rezultātus arī plaši izmanto saimniecisko rezervju aprēķiniem. Šim nolūkam iegūtie regresijas vienādojuma koeficienti jāreizina ar iespējamo atbilstošo faktoru rādītāju pieaugumu:*

$$R\uparrow Y = R\uparrow X_i * b_i, \quad (8.19)$$

kur $R\uparrow Y$ - rezultatīvā rādītāja (Y) palielināšanas rezerve;

$R\uparrow X_i$ – faktoru rādītāja (X) pieauguma rezerve;

b_i - regresijas vienādojuma koeficienti (parametri).

- Aprēķinot rezerves, *rādītāju formalizācijas paņēmienu* izmanto gadījumos, ja rezultatīvo rādītāju var parādīt dalāmā modeļa veidā. Piemēram, rentabilitātes rādītājs (R) tiek noteikts kā peļņas (Pe) un realizētās produkcijas pašizmaksas

(Pa) attiecība. Tātad, rentabilitātes paaugstināšanai, no vienas puses, jāatrod peļņas palielināšanas rezerves $R \uparrow Pe$, no otras – pašizmaksas samazināšanas rezerves ($R \downarrow Pa$) ieviešot jaunu tehniku un tehnoloģiju, uzlabojot darba organizēšanu u.t.t. Tajā pašā laikā jāņem vērā, ka apgūstot šīs rezerves var rasties papildizmaksas (PI). Rezultātā rentabilitātes paaugstināšanas rezervju aprēķina metodiku var parādīt šādi:

$$R \uparrow R = \frac{Pe_f + R \uparrow Pe}{Pa_f - R \downarrow Pa + PI} = R_i - R_f ; \quad (8.20)$$

kur Pe_f – faktiskā peļņas summa;
 $R \uparrow Pe$ – peļņas palielināšanas rezerve;
 Pa_f – faktiskā pašizmaksa;
 $R \downarrow Pa$ – pašizmaksas samazināšanas rezerve;
 PI – papildizmaksas, apgūstot rezerves;
 R_i – iespējamais rentabilitātes rādītājs;
 R_f – faktiskais rentabilitātes rādītājs.

- Visām tādā veidā atklātām rezervēm jābūt nodrošinātām ar atbilstošiem pasākumiem. Tikai tad rezervju lielums būs reāls un pamatots.

8.3. Kontroles jautājumi

1. Nosauciet šādu saimniecisko rezervju konkrētus piemērus:
 - iekšējo un ārējo rezervju piemērus;
 - neizmantoto, kārtējo un perspektīvo rezervju piemērus;
 - ražošanas un apgrozījuma jomā;
 - izstrādājuma dzīves cikla pirmsražošanas, ražošanas un ekspluatācijas stadijā;
 - darba līdzekļu, darba priekšmetu un darba resursu izmantošanas rezervju piemērus;
 - redzamo un slēpto rezervju piemērus;
 - ekstensīvo un intensīvo rakstura rezervju piemērus.
2. Dodiet saimniecisko rezervju lielumu aprēķina piemērus, izmantojot šādus EA paņēmienus:
 - tiešo paņēmieni;
 - salīdzināšanas paņēmieni;
 - determinētas faktoru analīzes paņēmieni;
 - rādītāju formalizācijas paņēmieni.

BIBLIOGRĀFISKAIS SARAKSTS

1. Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar EXCEL ikvienam: 1. sējums.- Rīga: Datorzinību centrs, SIA, 1999.-165 lpp.
2. Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar EXCEL ikvienam: 2. sējums.- Rīga: Datorzinību centrs, SIA, 1998.- 128 lpp.
3. Bednarskis L., Paupa V., Vaikulis J. Finanšu pārskatu analīze.- Rīga: LU, 1994.-96 lpp.
4. Diderihs H. Uzņēmuma ekonomika/ Tulk. no vācu val.- Rīga: Zinātne, 2000.-230 lpp.
5. Hofš K. G. Biznesa ekonomika. – Rīga: J. Rozes apgāds, 2002.- 559 lpp.
6. Kļaviņš D. Optimizācijas metodes ekonomikā.- Rīga: Datorzinību centrs, SIA, 2000.- 230 lpp.
7. Paupa V, Vaikulis J. Rūpniecības uzņēmuma saimnieciskās darbības analīze.- Rīga: Zvaigzne, 1986.- 275 lpp.
8. Purāne M. Finanšu pārvaldība.- Rīga: Latvijas izglītības fonds, 2001.- 278 lpp.
9. Vadības grāmatvedība: 2. daļa. Lēmumu pieņemšana.- Londona: Ernst & Young, 1995.- 102 lpp.
10. Handbuch Kosten und Erfolgs. Controlling/ hestg von Thomas Reichmann.- Munchen: Vahlen, 1995.
11. Баканов М. И., Шеремет А. Д. Теория экономического анализа.- Москва: Финансы и статистика, 1998.- 416 с.
12. Диденко К. К., Сундукова З. В. Техничко- экономический анализ производственно- хозяйственной деятельности: Программа и методические указания к выполнению контрольной работы для студентов- заочников.- Рига: РПИ, 1988.- 64 с.
13. Магиденко А. С. Функционально- стоимостной анализ технических решений: Учебное пособие.- Рига: РПИ, 1987.- 131 с.
14. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 2-е изд., перераб. и доп.- Минск: ИП «Экоперспектива», 1999.- 498 с.
15. Ферстер Э., Ренц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа: Пер. с нем.- Москва: Финансы и статистика, 1983.
16. Экономико- математические методы и прикладные модели/ Под ред. В. В. Федосеева.- Москва: ЮНИТИ, 1999.