

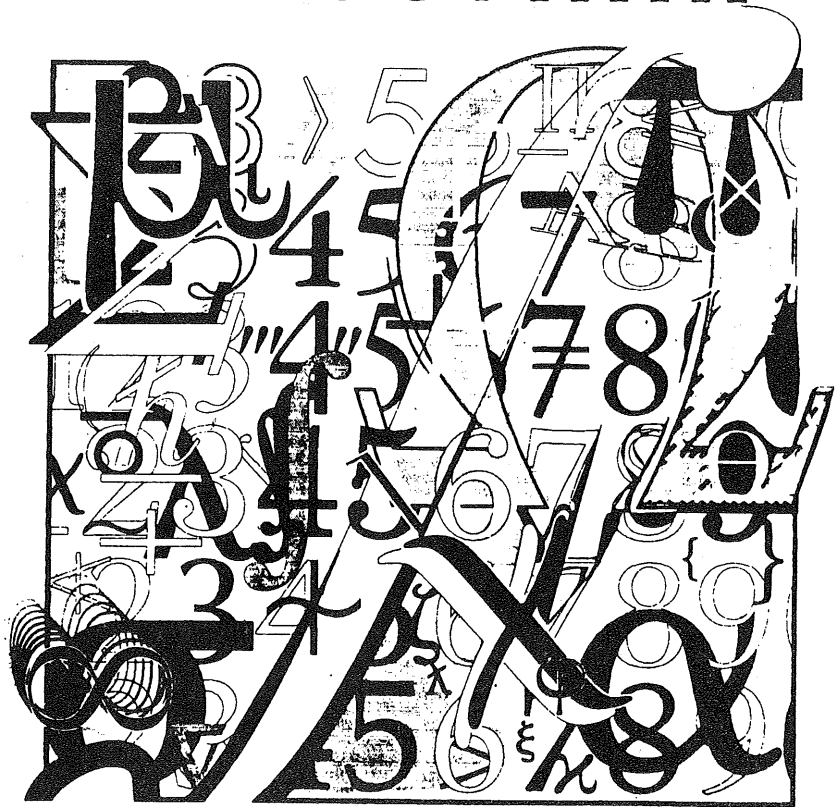
Tartu 1994

3

ES

EESTI STATISTIKASELTS

Teabevihik





Teabevihik

SISUKORD

Saateks	2
“Majandus- ja inseneristatistika”, Tartus 2–3 november 1993. a.	3
K. Ääremaa: Töenäosusteooria ja matemaatilise statistika õpetamisest majandusteaduskonnas	5
A. Nilsson: Pidevus ja diskreetsus mikro- ja makrostatistilistes mudelites	9
T. Raudsaar: Avaliku sektori arvepidamise olemus ja tähtsus ..	13
A. Sibul: Finantskonto sisu ja võimalused finantsvoogude liikumise vaatlemisel	17
J. Inno: Valimimeetodi rakendamisest riigistatistikas	20
T. Pung: Tervishoiuteenuste kasutamise statistiline analüüs	26
H.-J. Kaalep: Voolavad veed ja raha. Finantssüsteemi matemaatiline mudel.	30
K. Meiesaar: Rahvamajanduse arvepidamise õpetamisest	33
V. Tamm: Majanduse ergutamise multiplikaatori põhimõttel ..	36
P. Valgma: Dow-Jones'i börsiindeks	39
Ü. Randaru: Tööhõive ja palga statistika	41
T. Paas: Ökonomeetiline modelleerimine kui statistika rakendamise aspekt	43
A. Raamat: Heaolu mõõtmine	46
Varia: Statistikaõpetusest TÜ majandusteaduskonnas	50

SAATEKS

Käesolev vihik (Nr. 3) annab lugejatele ülevaate majandus- ja inseneristatistika valdkonda jäävatest teadusliku ja praktilise tähendusega, probleemidest, mis on käsitamist leidnud 2–3 nov. 1993. aastal Tartus toimunud Eesti Statistikaseltsi seminaril.

Majandusstatistika on statistikateaduse iseseisev suund, mis ei eelda ühiskonna majanduselus toimuvate massnähtuste niivõrd matemaatilist kui just traditsioonilist humanitaarteaduslikku käsitamist. Matemaatilise statistika alaste uuringute kiire areng on aga viimasel aastatel põhjustanud majandusstatistika liiga suure mahajäämuse just matemaatilis-statistilise aparatuuri kasutamisel. Sellest tulenevate probleemide lahkamine on leidnud olulise koha ka ülalmainitud seminari ettekannetes.

Mitte ainult majandussüsteemidel, vaid ka tehnilistel, bioloogilistel, meditsiinilistel ja muudel insenerisüsteemidel on olemas aspektid, milliste statistiline ja majandusstatistiline uurimine on hädavajalik, kuid praeguseks siiski unarusse jäänud. Kahjuks ei suutnud ka käesolev seminar selles osas väljakujunenud vaakumit loodetud määral täita.

Vihiku lõpuosas tutvustatakse lühidalt statistikakursusi, mis on püsikoha leidnud TÜ majandusteaduskonna õppekavades.

ESS juhatus avaldab seltsi liikmete nimel siirast lugupidamist ja tänu Informaatikafondile, kes on seltsi tema ürituste läbiviimisel materiaalselt toetanud.

ESS ootab kõikidelt huvitatutelt ettepanekuid edaspidiste kavade ja ürituste sisu ja korralduse kohta aadressil:

Tartu, EE-2400, Liivi 2, ESS;
telefonid: 430641 ja 435391.

Villem Tamm
ESS-i juhatuse aseesimees

Eesti Statistikeseltsi seminar Majandus- ja inseneristatistika

Tartu

2. november–3. november 1993.

Tartu Statistikabüroo, Sõpruse pst. 4.

Ajakava
2. november

11.00 — Avamine

ETTEKANDED JA ARUTELUD

11.20 — K. Ääremaa (TÜ). Tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika õpetamisest majandusteaduskonnas.

11.40 — E. Tiit (TÜ). Uued majandusstatistilise suunitlusega erikursused.

12.00 — A. Nilsson (EPMÜ). Pidevus ja diskreetsus mikro- ja makrostatistilistes mudelites.

12.20 — J. Markelevicius (Vilniuse Ülikool). Statistikaõharidus Leedus.

12.40 — U. Jürisoo (EV Keskreister). Mõningaid mõtteid ehitusinformaatikast ja statistikast.

13.00 — Lõuna

14.20 — T. Raudsaar (Riigi Statistikaamet). Avaliku sektori arvepidamise olemus ja tähtsus.

14.40 — A. Sibul (Riigi Statistikaamet). Finantskonto sisu ja võimalused finantsvoogude liikumise vaatlemisel.

15.00 — J. Inno (TÜ). Valimimeetodi rakendamisest riigistatistikas.

15.20 — T. Pung (TÜ). Tervishoiuteenuste kasutamise statistiline analüüs.

15.40 — H.-J. Kaalep (TÜ). Voolavad veed ja raha. Finantsüsteemi matemaatiline mudel.

16.00 — K. Meiesaar (TÜ). Rahvamajanduse arvepidamise õpetamisest.

16.20 — V. Tamm (TÜ). Majanduse ergutamise multiplikaatori põhimõttel.

16.40 — P. Valgma (TÜ). Dow-Jones'i börsiindeks.

- 17.00 — Ü. Randaru (Tartu Statistikabüroo). Tööhõive ja palga statistika.
17.20 — T. Paas (TÜ). Ökonomeetriline modelleerimine kui statistika rakendamise aspekt.
17.40 — A. Raamat (TÜ). Heaolu mõõtmine.

3. november

VESTLUSRINGID JA LÄBIRÄÄKIMISED

- 10.00 — Aktuaalsed uurimisteemasid, koordineerimine ja koostöövariandid. Esialgsed kokkulepped võimalike tellijate ja täitjate vahel. Kuidas saavutada, et statistika praktikud ja teoreetikud mõtleksid ja tegutseksid võimalikult samas suunas ja sama eesmärgi nimel? Uute sidemete loomine ja vanade tihendamine.

TÕENÄOSUSTEOORIA JA MATEMAATILISE STATISTIKA ÕPETAMISEST

Kuldev Ääremaa

Tartu Ülikool

Õpetatava aine tähenduse õpitsüklis määrab tema seos teiste ainetega, tema vajalikkus tulevase spetsialisti igapäevatoos aga samuti ka selle aine osatähtsus spetsialistide teadmiste tausta ja probleemikäsitlusoskuste kujundamisel. Hinnang õpetatavale ainele sõltub suuresti hindajate rühmast: vastavat ainet õpetavad inimesed, teisi õpitsüklisse kuuluvaid aineid õpetavad spetsialistid, loenguid kuulavad üliõpilased jne.

Kui vaadelda üliõpilasi, siis üldjuhul on üliõpilased kitsalt, pragmaatilisel seisukohal: kui vastavat ainet ei saa kasutada üks päev peale ülikooli lõpetamist, siis on üldse kaheldav vajadus selle aine õppimiseks. Umbes samasugune on ka suhtumine teooria ja praktika vahetesse — milleks üldse teooria, kui ma peale selgitusi praktikumis saan, oskan ülesandeid lahendada. Seda ei saa pahaks panna, kuna igaüks hindab maailma ikkagi oma teadmiste tasemelt.

Praeguse ettekande eesmärk ei ole mitte mitte hakata tõestama tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika tähtsust, vaid püüda näidata võimalusi, kuidas teha seda arusaadavamaks ja kergemini omandatavaks ja hinnata kriitiliselt seda õpetamiskogemust, mis on tekkinud aastatega. Esitatud mõtted ei ole loomulikult seotud kitsalt käsitletava õppeainega ja on üldistatavad ka teistele ainetele.

Tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika õpetamisel majandusteaduskonnas tuleb arvestada, et tegemist on täppisteadusega, tegemist ei ole otseselt põhiainega, kuid ometi on see kursus aluseks mitmetele teistele distsipliinide mõistmisel. Kuna tegemist on täppisteadusega, eeldaks tema õpetamine kõikide väidete ranget tõestamist, mis sellise töö kõrvalefektina oleks samaaegselt ka loogilise arutelu koolituseks. Kahjuks tuleb sellisest rangusest väga paljudes kohtades loobuda, kuna seda ei võimalda ei auditooriumi tase ega kursuse maht ja teiselt poolt ikkagi küsimus — kas sellist põhjalikkust on vaja? Sellisele käsitlusele töötab vastu ka auditooriumi häälestatus — üliõpilaste enamiku kindla veendumuse järgi ei ole tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika nende jaoks põhiaine ja on seega teatud mõttes tülikas lisakohustus. Mõningal määral aitab seda situatsiooni leevendada loengus toodavate näidete ja praktikumis lahendatavate ülesannete sidumine majanduslike probleemidega. Vastavate näidete valik on tunduvalt suurenenud seoses just lääne kirjanduse parema

kättesaadavusega ja põhiliselt samadelt alustelt lähtudes on üles ehitatudki enamik läänes trükitud õpikuid.

Kummatigi on ka sellises lähenemises teatud ebakõlad. Enamasti on majanduslike ülesannete sõnastused küllaltki pikad ja vähem ülevaatlilikud kindlale aspektile orienteeritud, spetsiaalselt koostatud ülesannetest. Kui nüüd ülesande lahendamiseks kasutatav aparaatuur on teadmistes kinnistumata, võib juhtuda, et üliõpilane ei näe ei puude taga metsa, ega oska saada metsast puid. See ei tähenda sugugi pöördumist puhtalt matemaatiliste sõnastuste juurde, vaid nimelt "mänguliste" ülesannete käsitlemise juurde. See peaks soodustama võimet, taandada keerulised situatsioonid lihtsamatele. Mitmete aastate jooksul on ilmnenud üks fakt: ei osata üldistada, ei suudeta tabada situatsioonide analoogiat. Matemaatilisel seisukohalt on täiesti ükskõik, kas vaadeldavateks objektideks on laste arv perekonnas, pangas teostatavate operatsioonide arv või täringu viskamisel saadav silmade arv, kõike seda võime käsitleda ühtse skeemi järgi. Ometi on sisuliselt tõlgenduselt erinevate situatsioonide sarnasuse tabamine üliõpilasele üks raskemaid probleeme. Kuid analoogia tabamise oskus on üks nendest kriteeriumidest, mis eristavad loovat spetsialisti alati kindlate reeglite järgi käituvast ametnikust.

Kuid siit tuleneb küsimus kõrghariduse sisust üldse, või on see probleem vastupidi. Nimelt viimasel ajal on Eesti haridusmaastikul olemas kaht tüüpi kõrgkool: ülikool (universitas) ja rakenduskõrgkool. Erinevust nende kahe kooli tüübi vahel võib õpetamise sisu poolest kokku võtta järgmiselt: ülikooli haridus peab andma laia silmaringiga spetsialiste, kelle teadmised on suuremad konkreetsete tüüpsituatsioonide käsitlemise oskustest; rakenduskõrgkool peab andma teadmised ja oskused praktilises majandustegevuses esettulevate tüüpsituatsioonide lahendamiseks. Kui vaadelda Eesti oludest lähtudes, siis universitase haridusega inimeste tööpõld on küllaltki kitsas — neid vajavad eelkõige suurfirmad on strateegilise arengu planeerimiseks, vajavad ministeeriumid ja vajavad kõrgkoolid. Enamikult majandusspetsialistidelt oodatakse aga nimelt seda, mida võib vaadelda majanduslase kõrgharidusena. Millele peab orienteeruma Tartu Ülikool?

Vähe efektiivseteks pean praegust, traditsioonilist loengukorraldust. Põhiline aeg loengul kulub praegu kirjutamisele ja ootamisele kuni kirjutatakse. Tõsi, teatud osas võimaldab kirjutamine ühtlasi jätta meelde ja mõtestada esitatut enese tarvis. Kahjuks on aga väga suure hulga üliõpilaste juures loengu kuulamine vaid mehaaniline üleskirjutamine (sageli ka kopeervariant sõbra tarbeks). Seda on lihtne kontrollida, väitke näiteks, et tulemus ei klapi, et kusagil tahvilikirjutatus on ilmselt viga. Vaadelge nüüd, kui palju üliõpilasi hakkab

esitatut kontrollima ja kui palju võtab ajalehe või hakkab naabriga vestlema.

Tegelikult peaks loeng seisnema selles, et igal üliõpilasel on olemas loetava aine (või loengu) konspekt, mis on tema oma ja kuhu ta kirjutab täiendavaid selgitusi ja märkusi, mida õppejõud teeb kommenteerimaks samaaegselt ekraanile projekteeritavaid konspekti osasid või muud illustreerivat materjali.

Tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika kohta on kirjutatud mitmeid konspekte ja raamatuid, kui sellise õpetamise tarbeks peab olema lektorikonspekt ja igale üliõpilasele peab loengust jääma tema, kui kuulaja konspekt. Teiste autorite konspekte või õpikuid selliseks otstarbeks kasutada ei saa. Selline esitab lektorile tingimuse, et iga loengutsükli alguses peab olema esitada paljundamisvalmis loengukonspekt. Rõhutan siinjuures just sõna konspekt, kuna temale esitatavad nõuded on erinevad õpikule esitatavatest. Selline konspekt võiks sisaldada või tema juurde võiks kuuluda ka komplekt ülesandeid nii praktikumides lahendamiseks kui ka kodusteks harjutusteks.

Tõenäosusteooria on aluseks statistilisele andmeanalüüsile. On selge, et sellist andmeanalüüsi ei tehta tänapäeval paberi ja pliiatiga, vaid mingi statistikapaketi alusel arvutis. Siit ka analüüsitava kursuse üks otsestest eesmärkidest: anda teoreetiline alus statistilise andmeanalüüsi tegemiseks arvutil. Andmeanalüüsi kursus on tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika kursuse loogiline ja vajalik jätk. Ilma selle jätkuta, võime saavutada küll seda, et parandasime õppuri üldist silmaringi, õpetasime loogilist mõtlemist, kuid jätsime tulevase spetsialisti ilma oskustest kasutada kõike õpitut praktikas. Kui tänapäeval ei leia tööd sekretär, kes ei valda arvutit, siis üsna pea on tööturul raskusi nendel juhtidel, kes ei oska prognoosida reklaamist oodatavat kasu ega läbi viia turuuuringut. Tegelikult on tänapäeval, eeskätt just riigivalitsusasutused, üle külvatud suure hulga statistiliste tabelitega, mille kasutegur läheneb praktiliselt nullile selle tõttu, et ei osata nendes peituvat teavet lugeda. Ja asutuse töö parandamiseks kavandatakse üha uusi statistilisi näitajaid ja aruandeid. Praeguse aja eesmärk peaks olema selles, kuidas vähendada kogutavat infomahtu ja kuidas olemasolevast saada rohkem teavet. Kahjuks on siin aga põhiküsimus olemasoleva kaadri kvaliteedis ja peab toimuma põlvkondade vahetus, millega kaasneb kvalitatiivne hüpe oskustes. Tulles nüüd tagasi andmeanalüüsi kursuse juurde, on selle kursuse põhieesmärgiks näidata, kui lihtne on statistilise analüüsi läbiviimine teatud elementaartasemel. Kui tõenäosusteooria ja statistika põhikursuses oli põhirõhk meetoditel siis andmeanalüüsis on põhirõhk tulemuste tõlgendamisel. Kursuse sellesse ossa peaksid kuuluma juba kopsakamate näidete läbitöötamine reaalsete ülesannete baasil. Muidugi

tuleb silmas pidada, et me ei püüagi kasvatada andmeanalüüsi spetsialiste, vaid kõik see, millest senini oli juttu, puudutab selle valdkonna elementaartaset. Üliõpilastele tuleb anda oskused elementaartasemel opereerimiseks ja teadmised selleks, et ta oskaks keerulisematel juhtudel pöörduda vastavate spetsialistide poole. Siit tuleneb kohe küsimus, mida nõuda eksamil, kuidas korraldada kogu eksami protseduuri?

Eksamil seisab tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika õppejõud just nimelt selle dilemma ees — kas nõuda kogu esitatud kursust koos tulemuste matemaatiliste tõestustega, või panna pearõhk terminoloogia tundmisele, terminite sisulise tõlgendamise oskusele ja põhimõttelise tõestuskäigu esitamisele? Kaldun viimase variandi poole, kuid see peaks olema seotud ka veidi teist laadi eksami korraldusega üldse. Nimelt, õige oleks orienteeruda pikale ja põhjalikule eksamile. Sellise eksami korral antakse aega 3–4 tundi, mille jooksul üliõpilane valmistab ette ülevaate aine mingist terviklikust osast (mitte üksikpunktist), kusjuures see ülevaade peab olema loogiline tervik. Kõne alla tuleksid ka teatud uurimisprojektide kavandamised koos võimalike andmete töötlemise skeemidega ja võimalike tulemuste tõlgendamise. See eeldaks ca 1,5–2 tundi iga eksamitöö läbivaatamiseks ja arvestades õppejõu kohta tulevat üliõpilaste arvu. . .

Kokkuvõtteks tuleb öelda, et kuigi me sageli ei tee nii nagu tahaksime ja õigemaks peame, on tähtis püstitada suunad, kuhu minna ja püüda kriitiliselt hinnata tehtavat.

PIDEVUS JA DISKREETSUS MIKRO- JA MAKROSTATISTILISTES MUDELITES

Artur Nilson
EPMÜ

Paljudest objektidest koosneva kogumi iseloomustamiseks on klasifitseerimismeetodid osutunud sobivaiks ja end nn. makrostatistika kirjeldavas osas enamasti igati õigustanud. Sellest kiputakse sageli tegema järeldust, et nii on see ka mikrostatistikas, mille üheks olulisemaks rakendusvaldkonnaks on sageli statistilistest seaduspärasustest tuletatud pool- või täisempiiriliste mudelite taarakendamine üksikobjektidele.

Statistilise mudelina vaatleme alljärgnevas mistahes paljumõõtmelise süsteemi lihtsustatud mudelit, millises mingi osa mudeli väljundist y jääb mudelis arvestatavate mõjutegurite vektori x_m poolt kirjeldamata ja jääb mudeli vea e koostisse:

$$y = f(x_m) + e.$$

Viga e tekitab mudeli kasutamisel paratamatult komplikatsioone, mis lõpptulemusena realiseeruvad mudeli kasutaja kahjudeks. Enamuse otsustamisprotsesside eesmärgiks on mingi optimumi leidmine ja sellele vastav tegutsemine. Pidevate majandus-, tehnoloogiliste ja loodusprotsesside optimumi lähiümbruses asuvas reaalses optimiseerimispiirkonnas on kahjude suurus vastuvõtava täpsusega kirjeldatav proportsionaalsena sisendfaktorite vigade ruuduga. Teisisõnu, **mudeli vigadest tulenevad kahjud on proportsionaalsed mudeli jääkdispersioniga e^2 .**

Kahjude seisukohalt on seejuures tähtsusetu, kas väljundi dispersioon tuleneb teisenduseeskirja $f()$ vigadest või sisendvektori x_m komponentide x_i vigadest. Komponentide x_i hulgas on sageli omakorda mingitest teisenduseeskirjadest saadud suurused jne. jne. Reaalse elu süsteemse modelleerimise protsessis on selline paljuastmelisus paratamatu.

Mitmeastmelise modelleerimise kõigil astmetel on arvestatavaks vigade allikaks mudeli olemuselt pidevate sisendtunnuste x_i diskreetne esitus mitmesuguste klasside, gruppide, tüüpide, arväärtuste intervallide keskmiste jmt. kujul. Rühmitamisintervallide laiusel w tulenev dispersioon D on enamasti avaldatav valemiga

$$D = \frac{w^2}{12}.$$

Kui mingi tunnusega on modelleerimise ahelasse viidud klassifitseerimisdispersioon, siis jõuab see läbi kogu ahela lõppotsuseni, kus teiseneb konkreetsele objektile suunatud vahetuks kahjuks. Seega pidevate tunnuste diskreetne modelleerimine üksikobjekti tasandil on enamasti otsese kahju tekitamine. Seejuures sõltumatud dispersioonid ja nende poolt tekitatud kahjud summeeruvad.

Sotsiaalsete otsustamisprotsesside jadade reegleiks $f()$ on peamiselt mitmesugused seadused, määrused, juhendid ja eeskirjad, mille tõlgendajateks ja rakendajateks või konsultantideks rakendamise juures on omakorda enamasti majanduse ja õiguse spetsialistid. Vajadus nende spetsialistide järele tuleneb enamasti asjaolust, et reeglid on fikseeritud diskreetseina nii oma sisendite, teisenduseeskirjade eneste kui väljundite osas, olles seega katkevuspunktide (intervallide piiride) lähimbruses ääretult ebastabiilsed. Tühine sisendi muutus võib seal tekitada dramaatilise väljundi (inimest puudutava otsuse) muutuse. Loomulikult teevad asjaosalised kõik nendest sõltuva, et saavutada enesele soodus otsus. See on sotsiaalsete konfliktide, korrupsiooni ja sisuliselt asjatute kulutuste tekitamise üks olulisemaid mehhanisme. Seega vahetule kahjule lisanduvad kaudsed kahjud otsustamisprotsessi kallinemise ja komplitseerumise arvel. Eriti taunitav on asjatu sotsiaalsete pingete genereerimine. Pingete esmasteks generaatoriteks pole seejuures mitte niivõrd otsustamisprotsessi lülitatud inimesed või olukordade komplitseeritus, kuivõrd tegelikkust diskreettuse ja pidevuse mõttes moonutavad otsustamiseskirjad.

Kirjeldatud nähtuse põhjuseks on traditsiooniline harjumus formuleerida seadusi, määrusi jmt. sõnaliselt, st. kasutada tavakeelt seal, kus tuleks kasutada matemaatika keelt. Pideva nähtuse esitamiseks tavakeeles on tarvis kasutada sõnu, mis esindavad mõisteid, mis omakorda esindavad reaalse maailma mingit piiritletud osa. Kui mõistete piirid on teravad — muutub keel vähepaindlikuks ja pole suuteline maailma kogu tema mitmekesisuses peegeldama, kui ähmased — muutub ka keele vahenditega esitatud pilt ähmaseks ja ei kõlba praktilise juhendina.

Mõlemal juhul vajatakse tavakeeles kirjutatud eeskirja rakendamiseks tõlgendamisspetsialiste: esimesel juhul selleks, et vähendada piiridel juba neisse sisse kodeeritud moonutustest tingitud ja situatsiooni kirjelduse paratamatustest vigadest lisanduvat ebaõiglust, teisel juhul aga selleks, et segast eeskirja lahtimõtestada. Pideva nähtuse diskreetne mudel genereerib rakenduse tasandil paratamatult vigu, kahjusid ja asjatuid piingeid.

Rühmitamise, klassifitseerimise ja ümardamise pooldajad viitavad sageli nn. Krõlov–Bradise reeglile, mille kohaselt lõppresultaat tuleb “kirja panna” selliselt, et arvu viimane kümnendkoht oleks usalda-

tav, unustades seejuures, et ükski arv pole lõppresultaat, vaid ainult järgmise mudeli sisend — seega vahetulemus. Vahetulemuses soovitati aga säilitada “liigne” kümnendkoht isegi siis, kui arvutusi tehti veel käsitsi ja nende maksusumus oli vahest miljon korda kõrgem, kui praegu.

Sageli viidatakse ka normatiivsete materjalide arusaadavuse nõudele. Korraliku keskhariidusega inimesele on arusaadav üsnagi keeruline valem, igal juhul arusaadavam, kui kvantitatiivse seose $y = f(x, z, \dots)$ sõnaline selgitus. Kui keskhariidus pole korralik, siis süüdistatagu iseennast!

Valem on reeglina paremini programmeeritav, kui keerukas otsustamistabel või tekstiline juhend, programm saab loetavam ja paremini kontrollitav.

Viimases N Liidu metsakorralduse juhendis oli ligikaudu 60 pidevate suuruste rühmitamiseeskirja ja ligikaudu pooled neist sisaldasid vaid 2 või 3 rühma (klassi, gruppi, ...)! Loomulikult kaotas sellise klassifitseerimise “kadalipu” läbinud objekt või olukord oma esialgse näo ja vastavalt sellele muutus vigaseks ja kahjulikuks ka normatiivi kohane otsus. Siin astus areenile spetsialist, kelle ülesandeks oli manipuleerida andmete ja eeskirjadega selliselt, et saavutada vähemalt rahuldavgi otsus.

Kui looduses ja primitiivses tehnoloogias ongi vahest odavam kasutada mõõtmise asemel silmamõõdulist hindamist, siis majandus- ja sotsiaalsfääris on enamasti tegemist mitmesuguste reaalsete loendamistulemustega, mille rahaline diapasoon algab sendist ja lõpeb miljardite kroonidega. Seega on tegemist teoreetiliselt sendi või krooni sammuga diskreetse, kuid funktsionaalselt pideva intervalliga.

Otsustamiseeskirjade (-mudelite) kujundamisel tuleb tänapäeval hoolikalt kaaluda, **millises rollis ja vahekorras osalevad otsustamisprotsessis inimene ja arvuti**. Võib liialduseta väita, et pidevate suuruste klassifitseerimine **tänapäeva seadustes, määrustes juhendites jmt. viitab reeglina mitte reaalsele vajadusele**, vaid ühiskonna ja seadusloojate **nigelale matemaatilisele ja modelleerimiskultuurile ja uue olukorra mittetunnetamisele**. Uue seaduse ja määruse loomine peaks küll peale hakkama kirjutuslaua taga üldpõhimõtete ja teisenduseeskirjade aluste formuleerimisena, kus tähelepanelikult jälgitaks vaadeldava protsessi peegeldamist adekvaatselt ka tema komponentide **pidevuse ja diskreetseuse** mõttes. Seejärel peaks töö jätkuma arvuti taga programmi koostamisena ja testimisena reaalsete andmetega. **Seaduse, rakendusseaduse, määruse vmt. lõplik tekst kujuneb sel juhul peamiselt algoritmi ja programmi seletuskirjaks**. Täidesaatev võim peab tagama, et vastav (soovitavalt teiste andmetöötlussüsteemide väljundeid sisenditena kasutatav) kontrolli ja kaitse elementidega prog-

ramm oleks eeskirja jõustumise momendil tema süsteemi arvutites ja operaatorid väljaõpetatud. Eriharidusega juristi või majandusteadlase järgi tekib sel juhul lokaalset vajadust harva, sest sisendtunnuste tühise muutmisega ei saa enam saavutada suuri muutusi otsustustes. Väike vale ei too enam kaasa arvestatavat otsuse muutumist ja seega kaob petmise peamine motiiv — hõlptulu. Küll aga on nende **mate- maatiliselt mõelda suutvate** spetsialistide järgi suur vajadus reeglite koostamise faasis.

Normatiiviks teisendatud mudeli täpsuse ja detailsuse optimeerimiseks sobib hästi põhimõte: minimeerida normatiivi (mudeli) koostamise, kasutamise ja rakendamise seotud kulude ja normatiivi puudulikkusest tingitud kahjude summa.

Pidevuse ja diskreetsuse aspekte tuleb hoolikalt jälgida ka süsteem- suse ja fragmentaarsuse mõttes. Oleme nt. kavandanud skeemi, mis peaks tagama nii metsanduse riikliku kavandamise, maa- ja tulumak- su kui metsandusliku statistika ülesannete üheaegse lahendamise ilma märkimisväärse riigiametnike tööta ja mille liikumapanevaks jõuks on põhiliselt metsaomaniku huvid. Taolist süsteemsuse nõuet on võimalik vaadelda mitte üksnes tunnuste, vaid ka tunnuste ruumi enese pidevusena, nõudena pidada silmas, et alamruumis koostatud mudel realiseeritakse ruumis kui tervikus. Selle aspekti järgimine on met- sanduslikus modelleerimises osutunud viljakaks.

AVALIKU SEKTORI ARVEPIDAMISE TÄHTSUS JA OLEMUS

Terje Raudsaar
Riigi Statistikaamet

Pole tarvis tõestada, et valitsuse poliitilised otsused avaldavad olulist mõju nii majanduse hetkestabiilsusele kui ka arengule tulevikus. Viimastel aastakümnetel on täheldatud, et valitsused ei piirdu ainult kaudse reguleerija rolliga. Nad osalevad aktiivselt nii otseses majandustegevuses kui ka sotsiaalprobleemide lahendamisel.

Nimetatud tendentsi ilmnemise tõttu on suurenenud vajadus mitmekesistada ning laiendada informatsiooni, mis kajastaks valitsuse tegevust võimalikult adekvaatselt. Sellise informatsiooni allikaks on avaliku sektori arvepidamine.

Mõiste *avalik sektor* on meil praegu veel suhteliselt uus ning harjumatu. Seega tuleks esmalt piiritleda, mida selle mõiste all mõeldakse. Vastavalt ÜRO käsitlusele on *avalik sektor* (AS) subjekt, mis koosneb valitsuse osakondadest ja asutustest, sisaldades saatkondi, konsulaate jne., millele lisanduvad institutsioonid ja ettevõtted, mis on valitsuse kontrolli all ning läbi milliste valitsus teostab oma sotsiaal- ja majanduslikku poliitikat [1, lk. 7].

Avaliku sektori määramisel tuleb arvestada mitmete piirjuhtudega. Esiteks, avalik sektor on kitsam kui *ühiskondlik sektor*, mis peaks eeldatavalt sisaldama ka kooperatiivset äritegevust. Teiseks, see ei ole sama, mis *kasumitaotluseta* või *turuvälise* toodanguga institutsioonid; avalik sektor välistab kasumitaotluseta institutsioonid, mida kontrollitakse või finantseeritakse eraviisiliselt. Kolmandaks on ta laiem kui valitsusektor, sest sisaldab ka avalikke ettevõtteid. Lõpuks, ta ei sisalda rahvusvaheliste organisatsioonide — Euroopa Ühenduse või ÜRO — tegevust antud maal.

Valitsusel on mitmeid unikaalseid tegevusalasid, mille kohta rahvusliku arvepidamise raames andmeid koguda tuleks. Üheks valitsusele iseloomulikuks tegevusalaks on teenuste pakkumine nominaalse hinna eest või sootuks ilma vastutasu nõudmata kas ühiskonnale tervikult või siis mingile kindlale ühiskonna grupile.

Valitsuse kulutused, mis kaasnevad teenuste tasuta või omahinna eest pakkumisega, säästavad teiste institutsiooniliste üksuste kulutusi. Selle tulemusena on tootjate või eratarbijate kulutused väiksemad kui nad oleks võinud olla.

Valitsuse teenuseid võib laias ulatuses jagada 3 liiki.

1) Teenusteks, mis tagavad siseriikliku korra ning julgeoleku, kinnitavad reeglid riigis läbi viidavale majandustegevusele. Siia teenuste gruppi kuuluvad valitsuse teenused, mis on seotud riigi seadusandluse kehtestamise ning täitmise kontrolliga, finantstegevuse reguleerimisega. Need teenused ei lähe mingi kindla tööstusharu või inimgrupi hüviseks vaid on kättesaadavad kõigile. Seetõttu nimetatakse neid teenuseid ka kollektiivseteks.

2) Teenused, mida kasutavad peamiselt üksikisikud — hariduse, tervishoiu, sotsiaalkindlustusteened; sageli on need sellised, mida saab pakkuda vastavalt erataotlusele. Neid nimetatakse individuaalteenusteks.

3) Otsesed majanduslikud teenused on teenused, mis tulenevad valitsuse tootmistegevusest.

Lisaks vabalt jagatavatele teenustele teostab valitsus ka tulude ülekandeid ning annab toetusi. Selles kontekstis sisaldab nimetatud kategooria keskvalitsuse tulude ülekandeid, toetusi, subsidiidume majapidamistele, kohalikele omavalitsustele, ärisektorile ilma, et ta neilt vastutasu nõuaks. Ülekandeid tootjatele tehakse subsidiidumide vormis, majapidamistele peretoetustena, tötuabirahana, haiguse, vanaduse või mõne muu sarnase toetusena.

Teenuste pakkumine ning ülekannete teostamine on seotud mitmesuguste kulutustega. Jooksvad kulutused tekkivad seoses vajadusega maksta töötajatele palka, tasuda üüri eest, muretseda kontoritarbeid jms. Investeeringukulutused sisaldavad väljaminekuid kestvuskaupadele, ehitistele, tehnilisele varustusele jms. Valitsuse kulutuste üle arvepidamiseks on kaks võimalust. Esimesel juhul lähtutakse valitsuse struktuurist — kulutuste üle peetakse arvet valitsuse ministeeriumite jt. struktuuriüksuste kaupa. Teine võimalus selleks on kasutada valitsusfunktsioonide klassifikatsiooni — COFOG-i (*Classification of Funktionen of Government*).

Valitsuse tegevuste jaotamine funktsioonide või eesmärkide kaupa, on rahvusvaheline standard. Selle klassifikatsiooni eelis on, et ta ei peegelda kulutusi lähtudes valitsuse struktuurist, mis muutub sageli isegi ühe aruandeperioodi jooksul rääkimata pikemast ajast, vaid valitsuse tegevuste või funktsioonide lõikes. Samuti elimineerib see käsitus riikidevahelised organisatsioonilised erinevused ning tagab seega erinevate riikide valitsuskulude võrreldavuse.

Valitsuse funktsioonide klassifikatsiooni kasutamise põhimõte on järgmine: valitsus pakub teenuseid, tehes ülekandeid või andes toetusi, teeb mitmesuguseid kulutusi — ostab kaupu, maksab töötajatele palku, teeb kapitali mahutusi, kulutab finantsvahendeid jms. Iga kulutusi põhjustanud tehing kantakse üle COFOG-i koodi vastavalt funktsioonile, mida ta täidab.

Valitsemisfunktsioonide klassifikatsioonis on 14 peamist kategooriat, millistest igäüks jaguneb veel kaheks alamtasemeks. Peamised tasemed sisaldavad 3 valitsuse teenistuste kategooriat, 5 ühiskondlike ja sotsiaalsete teenistuste kategooriat, 5 majanduslike teenistuste kategooriat ja 1 klassifitseerimata teenistuste kategooria.

Kulutused üldisele administreerimisele, välisteenustele, rahvusvahelisele koöperatsioonile ja abile peegeldatakse üldiste avalike teenistuste pealkirja alla. Üldine administreerimine näiteks sisaldab kulutusi, mis seonduvad parlamendi ja valitsuse tegevusega, aga ka maksuameti, tolliteenistuse ja muude rahaliste vahenditega tegelevate asutuste kulutustega. Kaitse ja julgeolekuteenistuste kulutused sisaldavad väljaminekuid sõjaväe ülalpidamiseks, strateegiliste varude moodustamise kulud juhaks kui sõda peaks puhkema.

Avaliku korra ja kaitse kategooria sisaldab kulutusi politseile, õigusorganitele ja karistusasutustele.

Tervishoiuasutuste kulutustest peamise osa moodustavad keskvalitsuse toetused tervishoiuteenuste pakkumiseks.

Sotsiaalkindlustus ja heaoluasutused on tavaliselt üheks suuremaks valitsuskulutusi põhjustavaks alajaotuseks. See grupp hõlmab kulutusi seoses toetuste ja abiprogrammidega, mida viiakse läbi nende ühiskonna liikmete huvides, kes enda eest piisavalt hoolitseda ei suuda. Elamu- ja kommunaalmajanduse asutuste ja teenistuste kulutustest suure osa moodustavad subsiidiumid. Lisaks nimetatud kuuartiklile teevad need teenistused väljaminekuid regionaalse arengu, keskkonnakaitse jms. eesmärkidel.

Puhkemajanduse, kultuuri ja usuaasutuste ja teenistuste grupp sisaldab näiteks kulutusi spordile, raamatukogudele, kunstile, muuseumidele, teatritele jt. sarnastele asutustele.

9, 10, 11, 12, 13 punkt klassifikatsioonis, peegeldavad valitsuse majanduslikku tegevust ja sellega seotud kulutusi.

Valitsusfunktsioonide klassifikatsiooni ei tohi segi ajada tegevusalade klassifikatsiooni ISIC-iga. Erinevuste selgitamiseks näide. Kooli ehitamist võib klassifitseerida ISIC-is kui ehitustegevust, kuid COFOG-is kui kulutust haridusele. Ehitamine on seotud teatud tegevusega, eesmärgiks on hariduse kvaliteedi parandamine. Siit on otseselt näha, et COFOG ei ole ISIC-i valitsustegevuste edasiarendus; ta on üles ehitatud teisel põhimõttel ja teenib teist eesmärki.

Valitsuse peamiseks tulude moodutamise allikaks on maksud. Maksude kehtestamise õigus on ainult valitsusel. Seega on maksude kogumine valitsusele ainuomaseks tegevusalaks.

Maksud on eraldised, mida institutsioonilised üksused on seaduse järgi sunnitud valitsusele tegema ilma mingit vastuteenust või -tasu saamata.

Süsteemis eristatakse laias ulatuses kahte peamist maksude kategooriat:

1) otsesed maksud on riigivõimude poolt kehtestatud korrapärased maksud palgatulult, varanduselt, kapitali kasumilt või mõnelt muult tuluallikalt (näiteks üksikisiku tulumaks);

2) kaudsed maksud sisaldavad makseid, mida majandusüksused valitsusele maksavad seoses kaupade ja teenuste tootmise, müügi (näit. käibemaks, aktsiisimaks jne.) ja impordiga ning makseid seoses tootmistegevuses kasutatavate ressurssidega. Maksud tuludelt vähendavad maksumaksjate kasutatavat tulu. Maksud toodangult ja kulutustelt, teisest küljest, vähendavad reaalselt sissetulekute väärtust, kuna sellised maksud lähevad hinda, mille eest kaupu ostetakse. Subsiidiumidel on vastupidine mõju. Neid võib käsitleda toodangu ja kulutuste negatiivsete maksudena. Lisaks maksudele sisaldavad valitsusüksuste tulud sissetulekut omandilt ja ettevõtluselt. Kokkuvõtlikult kujutavad need tulud valitsuse tootmisettevõtelt saadavaid eraldi, tulusid intressidest ja dividendidest, maa rentimisest ja kasutamismaksetest. Kasutamismaksed on tulud, mida saadakse patentide, kaubamärkide, trükiõiguse ja muude sarnaste kasutamise õiguste loovutamise eest.

Lõpetuseks võib öelda, et käesoleval ajal seisab Eesti statistikute ees tõsine töö täpsustamiseks avaliku sektori sisu ning tegevusi vastavalt kohalikele iseärasustele. Seejärel tuleb võimaluse piires laiendada avaliku sektori tegevusalade kohta kogutavate andmete hulka ning paralleelselt hakata koostama süsteemis ettenähtud kontosid ning bilansse.

Kirjandus

1. Handbook of National Accounting. Public Sector Accounts — United Nations, New York, 1988.
2. Revised System of National Accounts. Draft Chapters and Annexes I, II — United Nations Secretariat, 1990.
3. National Accounts 1960–1991. Volume I Main Aggregates — OECD, Paris 1993.
4. Rahvusvaheline klassifikaator — Valitsemisfunktsioonid (COFOG) — Registrikeskus, Tallinn 1992.

FINANTSKONTO SISU JA VÕIMALUSED FINANTSVOOGUDE VAATLEMISEL

Anneli Sibul
Riigi Statistikaamet

Üks finantsvoogude uurimise hõlbustamise võimalusi on vastavate algandmete koondamine finantskontosse. Mis on finantskonto? Selgitamist alustaksin tema koha leidmisest rahvamajanduse arvepidamise süsteemis.

Kõik asutused, ettevõtted, ühingud ja teised iseseisvad üksused on arvepidamise süsteemis jaotatud viide sektorisse:

- 1) kaupu ja mittefinantsteenuseid tootvad ettevõtted;
- 2) finantssektor;
- 3) avalik sektor;
- 4) kodumajandid;
- 5) kodumajandeid teenindavad kasumit mittetaotlevad institutsioonid.

Sektorite kohta koostatavad kontod liigitatakse ja järjestatakse järgmiselt:

- 1) jooksvad kontod;
- 2) akumulatsioonikontod;
- 3) bilansid.

Neist teine alapunkt — akumulatsioonikontod — koosneb kolmest iseseisvast kontost. Finantskonto on järjestuselt teine (esimene on kapitalikonto ja kolmas teised muutused kontode aktiivates konto). Seega pole finantskonto esmase tähtsusega konto ja rahvamajanduse arvepidamise süsteemi loomisel tuleb enne finantskonto koostamist saavutada teatud teiste kontode koostamise vajalik tase (näiteks kantakse kapitalikontost finantskonto paremale poolele tasakaalunäitaja, mida nimetatakse laenu andmiseks/laenu võtmiseks).

Süsteemi kontode seostamiseks peavad Akumulatsioonikontod sisaldama kõiki varade, kohustuste ja omakapitali muutusi. Järelikult on finantskonto ülesandeks finantsvarade, finantskohustuste ja tavaliselt ka finantsneto muutuste kajastamine (finantsneto saadakse finantsaktiiva netost finantspassiiva neto lahutamiseega). Finantskonto ülesehitus järgib bilansilist esitusviisi. Et reeglina näitab bilansi vasak pool varasid ja parem pool kohustusi ning omakapitali, siis on ka kõik finantsvarade muutused, olgu nad kas siis positiivsed või negatiivsed, kirjas konto vasakul küljel ja finantskohustuste muutused, kas positiivsed või negatiivsed, konto paremal küljel. Kui olla täpsem, siis finantskonto vasakut poolt nimetatakse *muutused aktivas* (varades) ja

paremat poolt *muutused passivas ja finantsnetos* (s.o. kohustustes ja finantsnetos).

Finantsvahendite järgmine liigitus:

- 1) rahaline kuld ja SDR-id;
- 2) käiberaha ja deposiidid;
- 3) väärtpaberid v.a. aktsiad;
- 4) laenud;
- 5) aktsiad ja muu omakapital;
- 6) kindlustuse tehnilised reservid:
 - 6.1) Kodumajandite kindlustussäästud ja pensionikindlustussäästud (s.o. pikaajalised reservid);
 - 6.2) Kindlustuspreemiate ettemaksud ja reservid kehtivate nõuete jaoks (s.o. lühiajalised reservid);
- 7) Muud saadavad/makstavad arved:
 - 7.1) kaubakrediit ja ettemaksud;
 - 7.2) muud

pole kohustuslik s.t. kui riigi omapära ja vajadused nõuavad finantskontos teatud täiendusi või muudatusi, siis tuleks neid ka teha.

Koostatud finantskontost saab leida vastuse kahele olulisele küsimusele. Esiteks, millistes proportsioonides ja milliste tehingutega on antud sektori finantsvarad ja -kohustused seotud ning teiseks, kas tehing ise on seotud finantsvara või -kohustusega. Lihtsamalt öeldes: saame teada, milliseid finantsvarasid ja -kohustusi kasutab laenu võtja sektor oma defitsiidi finantseerimiseks ja laenu andja sektor ülejäägi paigutamiseks.

Sageli tuleb sektorite ja finantsvahendite vahelisi seoseid uurida põhjalikumalt. Näiteks peab valitsus teadma defitsiiti finantseerinud sektoreid (või teisi riike), rahandusasutused (ja nende kontrollijad) aga sektoreid, kelle suhtes ollakse kohuslane. Ka võimaldaks ühe sektori alamsektorite vaheliste tehingute (näiteks, keskvalitsuse finants-tehingud kohalike valitsustega või keskpanga finantstehingud deposiitinstiitutsioonidega) ja erinevate sektorite alamsektorite vaheliste tehingute (näiteks, muutused deposiitinstiitutsioonide kohustustes ettevõtete vastu) finantsanalüüs uurida finantseerimise kujunemist ja muutumist.

Eelnevalt kirjeldatud analüüs nõuab esialgse finantskonto täiendamist, sest antud kujul finantskonto ei näita kes keda finantseerib. Eelkõige tuleks allsektoriteks jaotada finantssektor (keskpank, deposiitinstiitutsioonid, kindlustusasutused jt.). Finantssektori jaotamise eelistamine tuleneb rahandusasutuste erilisest osast finantstehingute vahendajatena, ehkki mõnikord lihtsustab analüüsi ka teiste sektorite liigendamine allsektoriteks. Tehingute osas tuleks aga igahühte neist

vaadelda deebitori ja kreditori sektori seisukohalt (s.t. finantsvaradega seotud tehingute puhul on sektor deebitor ja finantskohustuste puhul sama sektor kreditor). Näitks, väärtpaberite ja laenude puhul sobiks järgmine alljaotus: mittefinantsettevõtted, finantsettevõtted, keskvalitsus, kohalikud valitsused, teised residentsed sektorid ja teised riigid. Kasulik on ka tehingute liigitamine pika- ja lühiajalisteks (näiteks pika- ja lühiajalised laenud).

Täiendatud finantskontot saab kasutada juba vähemalt kolmes olulisel majanduspoliitika valdkonnas. Esiteks, tabeli andmeid on võimalik rakendada majandustegevuste kirjeldustes, samuti jooksva perioodi tendentside selgitamisel. Teiseks, nendega saab toetada majandusliku tegevuse kavandamist. Kolmandaks, vaieldamatut väärtust omab nende kasutamine majanduse modelleerimist üritavates projektides.

Finantskonto vajaduse näitlikustamist praktika poolelt võimaldab juurdlemine majanduspoliitiliste probleemide üle. Kas välisvaluuta reservid on adekvaatsed? Kuidas tuleks finantseerida keskvalitsuse defitsiiti? Kuidas tuleks finantseerida avalikke mittefinantsettevõtteid ja kelle poolt? Iga eelpool toodud näide nõuab küsimusele vastamiseks sektorite ja tehingutüüpide mõju ulatuse analüüsi. Ka finantsprojektide osas saaks tabelite aegridade koostamisega kontrollida majandusplaanide erinevate osade omavahelist seotust ning nende mõju tulevikusündmustele (s.o. intressimääradele, vahetuskursidele, sektori ülejäägile või defitsiidile). Teised majanduspoliitika vallad, kus aitaks selliste projektsioonide ja uuringute läbiviimine, on finantssturu ja finantsinstitutsioonide pikaajaline arendamine, aga ka uute finantsvahendite nõudluse hindamine.

Eelnev Finantskontole toetuv finantsvoogude uurimine täiendab teiste kontode andmete põhjal teostatavat analüüsi ja aitab kaasa teravikliku rahvamajanduse arvepidamise süsteemi loomisele.

Kirjandus

1. Revised System of National Accounts. Draft Chapters and Annexes I — United Nations Secretariat, 1990.
2. Revised System of National Accounts. Draft Chapters and Annexes II — United Nations Secretariat, 1990.
3. Revised System of National Accounts. Chapter XI: The Financial Accounts — United Nations, 1992.

VALIKUURINGUD

Jaano Inno
Tartu Ülikool

Järgnevas artiklis on toodud lühiülevaade valikuuringute meto-
doloogiast. Sissejuhatavast iseloomust lähtudes ei käsitle ma siin ka-
sutatavat matemaatilist aparatuuri, piirdun vaid üldise kirjeldusega.
Artikkel koosneb järgnevatest osadest:

- * valimiteooria põhimõisted ja eelised;
- * valimi moodustamise põhimeetodid;
- * valikuuringute kasutusest Riigi Statistikaametis.

I Valimiteooria põhimõisted ja eelised

1. **Valikuuringu mõiste.** Andmete kogumisel võib märkida kol-
me põhilist meetodit: kõikne uuring, valikuuring, registrist saadav
info (regulaarselt esitatavad kõiksed aruanded). Käesoleval ajal ka-
sutatakse enamasti kombineeritult kõiki neid kolme meetodit. Eestis
on registritest saadava info osatähtsus väga väike, kuna kauakestvat
loomist nõudvad korrastatud aktuaalsed registrid puuduvad. Enim le-
vinud allika rolli saavutab valikuuring, mille korral üldkogumi osa, va-
limi põhjal hinnatakse kogu üldkogumit. Valimiteoorias kasutatakse
alati lõpliku üldkogumi eeldust. Kuigi kõiksete uuringute osatähtsus
tänu nende suurele maksumusele järjest väheneb, on need siiski vaja-
likud valikuuringul kasutatava üldkogumi määramiseks, kui vastavat
registrit pole, ning registrite õigsuse kontrolliks.

2. **Juhuslik tõenäosuslik valik.** Valikuuringutel on üldjuhul kasu-
tatav juhuslik tõenäosuslik väljavõtuviis, kuna selle korral on saadud
tulemuse nihe võimalikult väike, valikut loetakse objektiivseks ning
kasutatavad on tulemuste statistilised täpsushinnangud. Juhuslik tõe-
näosuslik valik lõpliku üldkogumis peab täitma järgmisi nõudeid:

- * saab defineerida kõigi võimalike valimiste hulga $S = s_1; s_2; \dots s_m;$
- * igale võimalikule valimile s_i on teada selle valikutõenäosus;
- * igal üldkogumi elemendil on nullist suurem valimisse sattumise tõenäosus;
- * valim leitakse juhusliku mehhanismiga, mille korral iga valimi s_i valikutõenäosus on $p(s_i)$.

Kasutatavad on vastavalt konkreetsele uuringule nii võrdsete kui
mittevõrdsete tõenäosustega valiku mehhanismid. Valiku juhuslik-
kuse tagamiseks tuleb kasutada juhuslike arvude tabelit või arvuti
juhuslike arvude generaatorit.

3. **Empiirilised väljavõtumeetodid.** Kõik ülejäänud väljavõtuviisid
mis ei vasta tõenäosusliku valiku nõuetele on empiirilised. Empii-

rilised väljavõtuviisid erinevad tõenäosuslikest selle poolest, et ei ole teada ega ka võimalik arvutada üldkogumi mistahes elemendi valimise sattumise tõenäosust. Odavamate ja kiirematena ei nõua empiirilised valikumeetodid üldkogumi loendi olemasolu, kuid on kasutatavad vaid suhtehinnangute, mitte koguarvude saamiseks. Empiirilise valiku korral ei saa arvutada ka tulemuste statistilisi täpsushinnanguid.

4. Valikuuringu põhimõisted.

- * Probleemülesanne — ainevaldkonna ülesanne, mille lahendamisele saab statistiline uuring kaasa aidata või mida ta saab valgustada.
- * Statistiline ülesanne — ülesanne, mida saab lahendada statistiliste meetoditega.
- * Üldkogum (populatsioon) — objektide hulk, mille kohta soovitakse saada informatsiooni.
- * Alamkogum — alamhulk, mis on üldkogumist eraldatav taustmuutuja väärtuste järgi; alamkogumite lõikumatu ühend moodustab üldkogumi.
- * Valim — aktuaalse üldkogumi osahulk, mis eraldatakse statistiliste valikumeetoditega.
- * Sihtpopulatsioon — objektide hulk, mida tuleb uurida lähtuvalt probleemülesandest.
- * Loend (freim) — loetelu või muu vahend juurdepääsu saamiseks üldkogumi objektidele.
- * Aktuaalne populatsioon — nende objektide hulk, mis kuuluvad samaaegselt nii loendisse kui ka sihtpopulatsiooni.
- * Otsustus — statistiliste meetoditega eraldatud välimist järelduste tegemine üldkogumi kohta, millest valim on võetud.

5. Valikuuringu etapid. Järgnevalt on toodud loetelu valikuuringu üldistest etappidest nende läbimise järjekorras.

Kõiki toodud etappe tuleb pidada võrdväärselt tähtsateks, kuna iga etapi puudulik läbimine võib nurjata ka kõik ülejäänud ning seega kogu uuringu.

6. Valikuuringu üldised eelised kõikse uuringu ees.

- * Madalam maksumus — tingitud väiksemast uuritavate objektide arvust.
- * Suurem kiirus — tingitud väiksemast uuritavate objektide arvust.
- * Laiem rakendatavus — valikuuring võimaldab suurema mahuga küsimustikku ning kiiremat ja paindlikumat käsitlust.
- * Suurem täpsus — valikuuringu korral on võimalik kasutatava tööjõu kõrgem kvalifikatsioon; väiksem töömaht võimaldab andmete täpsema fikseerimise ning peaks vähendama andmete kogumisel tekkivaid vigu; tõenäosusliku valikuuringu korral on kasutatavad tulemuste statistilised täpsushinnangud.

PROBLEEMÜLESANNE	
STATISTILINE ÜLESANNE	
ÜLDKOGUM	TUNNUSED
LOEND	
VALIM	TABELITE- PLAAN
ANDMETE KOGUMISE MEETOD	
ANDMETE KOGUMISE INSTRUMENT	
ANDMETE KOGUMINE	
KODEERIMINE, KORRIGEERIMINE	
ANDMETE SISESTUS	
KORRIGEERIMINE, TÄIENDAMINE	
TABELITE KOOSTAMINE	
ANALÜÜS	
PUBLITSEERIMINE	

7. **Valimimaht ja hinnangu täpsus.** Üldjuhul on võimalik kasutada normaaljaotuse eeldust. Teada olevast jaotusest lähtudes saab arvutada nõutava valimi mahu, mis tagaks tegeliku suuruse paiknemise uuringul saadud hinnanguvahemikus etteantud tõenäosusega.

II Valimi moodustamise põhimeetodid

1. **Tagasipanekuta ja tagasipanekuga valik.** Protseduuri nimetatakse tagasipanekuga valikuks, kui üldkogumist korra valitud elementi sealt ei eemaldata ning seega on võimalik elementide korduv sattumine valimisse. Valik on tagasipanekuta, kui korra valimisse sattunud element eemaldatakse üldkogumise ning seda pole võimalik korduvalt valida. Tagasipanekuga valikul on mitmete hinnangute avaldised lihtsamad ning paremate statistiliste omadustega kui tagasipanekuta valiku korral, kuid tagasipanekuga valik on elementide korduva valiku tõttu praktiliselt halvasti tõlgendatav. Korduvalt valitud elementide eemaldamine teeb tagasipanekuga valiku kasutuse töömahukaks ja seega kasutatakse seda praktikas väga harva.

Järgnevalt vaatame lühidalt mõningaid tagasipanekuta tõenäosuslikke valikuprotseduure.

2. **Bernoulli valik.** Bernoulli valiku korral on igal üldkogumi elemendil võrdne valimise sattumise tõenäosus π ja elemendid võetakse valimisse üksteisest sõltumatult. Olgu loendis esinevad üldkogumi elemendid fikseeritud järjekorras ($k = 1, \dots, N$) ja igale elemendile k vastavusse seatud ühtlase jaotusega $U(0, 1)$ juhuslik arv ε_k ning olgu fikseeritud konstant $0 < \pi < 1$. Üldkogumi element k võetakse valimisse, kui $\varepsilon_k < \pi$. Sel juhul on valiku tõenäosus iga üldkogumi N elemendi jaoks π , kusjuures iga elemendi valik on sõltumatu ülejäänute valikust. Toodud protseduuri korral pole võimalik eelnevalt valimi mahtu n täpselt määrata, hinnatav valimi maht on πN .

3. **Lihtne juhuslik valik.** Enim levinuks ja lihtsaimini mõisteta-vaks võib pidada lihtsat juhuvalikut. Lihtsaks juhuvalikuks on näiteks urnist 100 kuuli seast 10 kuuli välja võtmine. Valimi suurusega n annab järgmine protseduur. Olgu loendis esinevad üldkogumi elemendid fikseeritud järjekorras ($k = 1, \dots, N$). Olgu meil sõltumatud ühtlase jaotusega $U(0, 1)$ juhuslikud arvud $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$. Kui $\varepsilon_1 < \frac{n}{N}$, siis kuulub element $k = 1$ valimisse. Olgu meil valimis juba n_k elementi, mis on valitud üldkogumi esimese $k-1$ elemendi seast. Siis üldkogumi element k võetakse valimisse, kui $\varepsilon_k < \frac{(n-n_k)}{N-k+1}$. Toodud protseduur lõpetatakse, kui $n_k = n$.

4. **Süsteemaatiline valik.** Olgu üldkogumi ja valimi maht seotud järgnevalt $N = na + c$, kus c ja a on täisarvud ning $0 \leq c < a$. Süsteemaatilise valiku juhuslik alguspunkt r valitakse vahemikust 1 kuni a tõenäosusega $\frac{1}{a}$. Vastavalt alguspunktile r koosneb valim järgmistest elementidest: $s = \{k : k = r + (j-1)a \leq N; j = 1, 2, \dots, n_s\} = S_r$. Valimi maht on n , kui $c < r \leq a$; kui $r \leq c$, siis on valimi maht $n + 1$. Seega on võimalike valimite arv fikseeritud järjekorraga üldkogumis a ning iga elemendi valiku tõenäosus on $\frac{1}{a}$. Kahe elemendi üheaegse valimise tõenäosus on 1, kui nende vaheline kaugus fikseeritud järjekorraga üldkogumis on a , vastasel korral 0. Süsteemaatiline valik on lihtsaim valikumeetod, kuid selle efektiivsus sõltub oluliselt elementide fikseerimise järjekorrast üldkogumis. Parim hinnang on uuritava tunnuse või sellega tugevalt korreleeritud tunnuse järgi järjestatud üldkogumi korral.

Eelpool toodud kolm valiku meetodit andsid kõigile üldkogumi elementidele võrdse valikutõenäosuse. Järgnevalt vaatleme praktilistes uuringutes sagedamini nõutavaid mittevõrdse tõenäosusega valikumeetodeid.

5. **Poissoni valik** on Bernoulli valiku üldistus, mille korral kõigi üldkogumi elementide jaoks ei kasutata ühist konstanti π , vaid igal elemendil on erinev valimise sattumise tõenäosus π_k . Analoogiliselt

Bernoulli valikule on igale üldkogumi elemendile k vastavusse seatud juhuslik arv ε_k ning lisaks eelnevalt määratud valiku tõenäosus π_k . Üldkogumi element k võetakse valimisse, kui $\varepsilon_k < \pi_k$.

6. Proportsionaalsete tõenäosustega valik. Kui uuritav tunnus y on ligilähedaselt proportsionaalne teada oleva suurusega x , siis võib üldkogumi elemendi k valiku tõenäosuseks võtta $\pi_k = \frac{n x_k}{\sum x_i}$ (summa üle kogu üldkogumi). Sel juhul nimetatakse suurust x_k ühiku suuruse mõõduks ja valikuprotseduuri suurustele proportsionaalseks.

7. Klastervalik. Klastervaliku korral on lõplik üldkogum jagatud alamkogumiteks. Alamkogumite seas tehakse tõenäosuslik valik ning valimisse võetakse kõik valitud alamkogumitesse kuuluvad elemendid.

8. Kihistatud valik. Kui eelnenud valikumeetodite korral toimus valik otse üldkogumist ning kõiki elemente käsitleti sarnaselt, siis kihistatud valiku korral jaotatakse elemendid esmalt mõne taustmuutuja järgi alamkogumitesse — kihtidesse, mida käsitletakse iseseisvate üksteisest sõltumatute üldkogumitena ja mille elementidele võib rakendada juba erinevaid valiku meetodeid. Kihistamise peamised eesmärgid on.

- * Suure varieeruvusega (heterogeense) üldkogumi hinnangu hajuvuse vähendamine homogeensete kihtide abil.
- * Üldkogumi kindla osa kohta eraldi soovitav info.
- * Erinevat käsitlemist vajavate (näit. suure mittevastamise protsendiga) kihtide eraldamine.
- * Uuringu korraldamise administratiivsed põhjused (näit. kihistus aitab vähendada valimi elementide vaheliste suurte vahemaade läbimiseks vajalikke kulutusi).

Praktilised uuringud on sageli mitmeastmelised — esimesel astmel valitud esmaste valikuühikute seast valitakse teisel astmel teisesed valikuühikud jne., kusjuures igal astmel võivad kasutusel olla erinevad valikumeetodid.

III Valikuuringute kasutusest Riigi Statistikaametis

Viimastel aastatel on hakatud looma Eesti riiklikku statistikat. Seose järjest suurema vajadusega info järele ning piiratud vahenditega alustati 1993. aastal Riigi Statistikaametis valikuuringutega. Enamasti kasutati kihistatud süstemaatilist valikut. Käesoleval, 1994. aastal on kavandatud läbi viia järgmised valikuuringud.

* Keskmise palga ja töötajate arvu hindamiseks — alla 20 töötajaga ettevõtete seas vastavalt tegevusala klassifikaatorile (ERTAKile) moodustatud 14 kihis tehakse erinevate tõenäosustega lihtne juhuslik valik.

* Kaubandusettevõtete käibenäitajate hindamiseks — esimene kihitusel kasutatav muutuja on töötajate arv (kolm kihti — 0; 1–9 ja 10–19 töötajat), teine kihitusel kasutatav muutuja on ERTAK (neli

kihti). Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut. Etteantud valimimahu võimalikult heaks paigutamiseks kihtidesse on kasutatud 1993. aasta andmeid.

* Teenindustevõtete käibenäitajate hindamiseks — kvartaalsel uuringul on esimene kihistusel kasutatav muutuja töötajate arv (kolm kihti — 0; 1–9 ja 10–19 töötajat), teine kihistusel kasutatav muutuja on ERTAK (neli kihti). Viiendas kihis ERTAKi järgi viiakse läbi ainult aastast uuringut. Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

* Transpordiettevõtete käibenäitajate hindamiseks — kasutatud on kahte kihti — töötajate arvuga 0 ja töötajate arvuga 1–19. Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

* Ehitustevõtete töömahtude ja finantsnäitajate hindamiseks — kasutatud on nelja kihti — töötajate arvuga 0; 1–5; 6–19 ja töötajate arvuga 20–49. Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

* Tööstuse toodangunäitajate hindamiseks — esimene kihistusel kasutatav muutuja on töötajate arv (kaks kihti — 0 ja 1–19 töötajat), teine kihistusel kasutatav muutuja on ERTAK (seitse kihti). Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

* Põllumajanduslike näitajate ja pestitsiidide kasutuse hindamiseks — esimene kihistusel kasutatav muutuja on töötajate arv (kaks kihti — 0–4 ja 5–19 töötajat), teine kihistusel kasutatav muutuja on ERTAK (neli kihti). Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

* Kemikaalide kasutamiseiga seotud näitajate hindamiseks — esimene kihistusel kasutatav muutuja on töötajate arv (kaks kihti — 5–19 ja 20–49 töötajat), teine kihistusel kasutatav muutuja on ERTAK (kümme kihti). Eraldi vaadeldi 0–4 töötajaga ettevõtteid tegevusalade järgi kihistust kasutamata. Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

* Keskkonnakaitseliste kulutuste hindamiseks — esimene kihistusel kasutatav muutuja on töötajate arv (kolm kihti — 5–19; 20–49 ja 50–99 töötajat), teine kihistusel kasutatav muutuja on ERTAK (kaks teist kihti). Eraldi vaadeldi 0–4 töötajaga ettevõtteid tegevusalade järgi kihistust kasutamata. Kihtides kasutatakse erinevate töenäosustega lihtsat juhuslikku valikut.

Kõigil uuringutel moodustavad üldkogumi Eestis tegutsevad ettevõtted, millede loend on nn. statistiline profiil ehk tegutsevate ettevõtete nimekiri, mis asub endises Riigi Statistikaameti Peaarvutuskeskuses. Statistiline profiil aktualiseeriti 1993. aasta lõpuks.

HAIGESTUMUSE JA TERVISHOIUTEENUSTE KASUTAMISE ANALÜÜS

Tiina Pung
Tartu Ülikool

Maailma erinevad tervishoiusüsteemid taotleavad sarnaseid eesmärke: kõrgevaliteedilist arstiabi võimalikult madalate kuludega, ja tervishoiuteenuste osutamist põhjendatud hindadega kogu elanikkonnale — seega efektiivsuse kombineerimist sotsiaalse õiglusega. Viimaste aastate jooksul on ka kõige arenenumates riikides kujunenud probleemiks just tervishoiukulude kasv, ilma et paraneksid rahva tervis ja rahulolu tervishoiusüsteemiga. Kulude kasvu põhjuseks on peamiselt meditsiinitehnoloogia areng (ja kallinemine), rahvastiku vananemine, tervisekindlustussüsteemi omapära — mis omakorda mõjutavad (suurendavad) tervishoiuteenuste kasutatavust. Tervishoiusüsteemi efektiivsuse üheks näitajaks on võime tasakaalustada pakkumist ja nõudmist. Tervishoiuteenuste optimaalse kasutamise tagamiseks on otstarbekas uurida elanikkonna nõudlust — määrata tervishoiuteenuste kasutamist mõjutavad tegurid ja hinnata nende mõju suurust ja suunda.

Käesolevas uurimuses on tervishoiuteenuste nõudluse iseloomustamiseks Eestis analüüsitud haigestumust ja teenuste tarbimist. **Rahva tervislik seisund** on tervishoiukulude kõrval usaldatavaimaks näitajaks ressursikasutuse kohta. Objektivistset kvantitatiivset näitajat üksikisiku tervisliku seisundi kirjeldamiseks on praktikas raske leida. Registreeritakse ju vaid need haigused, mis viivad kontaktini raviasutusega. Statistilistes süsteemides on esmasteks lähtepunktideks raviepisood ja visiit. Antud töös kirjeldab haigestumust uute registreeritud haigusjuhtude arv 100 elaniku kohta, tervishoiuteenuste tarbimist aga statsionaarsete ja ambulatoorsete ravijuhtude arv elanike suhtes. Muidugi ei ole teenuste tarbimine meditsiinis samastatav nõudlusega, kuid tarbimise analüüs annab nõudlusest arvestatava ülevaate.

Uurimuses kasutatud andmete seostamine erinevate rahvastikugruppidega (antud juhul erinevate piirkondade alusel) ja analüüsimine erinevate ajavahemike lõikes võimaldab uurida ainult kõige üldisemaid tendentse, kuna on hõlmatud vaid need haigusjuhud ja visiidid, kus patsient astus kontakti Eesti ühiskondlikule tervishoiusüsteemile alluva tervishoiuasutusega. Vaatluse all on Eesti erinevad regioonid aastatel 1988–1992.

Dispersioonanalüüsi tulemuste põhjal võib väita, et Eestis on olemas statistiliselt usaldatavad **piirkondlikud erinevused** nii haiges-

turnuses kui ka tervishoiuteenuste tarbimises (kõikidel juhtudel on statistilise olulisuse tase $\alpha = 0.00$). Üldjoontes selgus, et suuremad on näitajad linnades, väiksemad aga hajutatuma asustusega aladel.

Haigestumisjuhte 100 elaniku kohta aastatel 1988–1992 oli Ida-Virumaal, Pärnumaal, Valgamaal ja Raplamaal 33...44; Tallinnas, Sillamäel, Kohtla-Järvel ja Tartus 74...90. Eesti keskmine oli 61 uut haigestumist 100 elaniku kohta aastas.

Ambulatoorseid visiite oli vaadeldava perioodi jooksul Eestis keskmiselt 6.17 ühe elaniku kohta aastas. Seejuures kõige vähem taas Ida-Virumaal, Pärnumaal ja Raplamaal, kus registreeriti vaadeldaval ajavahemikul 2.3...4.3 külastust; ning kõige rohkem Kohtla-Järvel, Tartus ja Tallinnas — 8.7...10.9 külastust. Enam-vähem samad regioonid olid äärmustes ka *koduvisiitide arvu* poolest: keskmine visiitide arv elaniku kohta aastas ajavahemikus 1986–1992 (ambulatoorsete visiitide osas oli võimalus kasutada andmeid aastast 1986) oli Eestis 0.57, olles vähim Ida-Virumaal (0.33), Raplamaal (0.34) ja Pärnumaal (0.36) ja suurim Tallinnas (0.95), Narvas (0.89) ning Pärnus (0.83). Suuremate keskuste (linnade) kõrval paistis silma Hiiu maakonna suur koduvisiitide arv — 0.94.

Statsionaarse ravi näitajana uuriti hospitaliseerimiste arvu 100 elaniku kohta aastas. Selles osas on erinevus eri piirkondade vahel üle viie korra. Kui Eesti keskmine oli antud aastatel 15.8, siis Ida-Virumaa, Pärnu-, Tartu- ja Harjumaal oli hospitaliseerimisi tunduvalt vähem — vastavalt 4.6, 7.1, 9.1 ja 9.2. Suurim oli näitaja Tartus 36.2 hospitaliseerimisega Kohtla-Järve, Sillamäe, Pärnu ja Tallinna ees, kus vastav arv oli 20...24 piires.

Statsionaarse ravi keskmine kestus oli Tallinnas, Tartus ja Kohtla-Järvel Eesti keskmisel tasemel — 16 päeva. Märkimisväärne on, et Ida-Virumaal oli selles osas Eesti suurim näitaja — 31.6 päeva, mis annab tunnistust sellest, et suur osa sealsetest haiglavooditest on hõivatud pikaajalise ravikestusega patsientide poolt. Kui eespool rõhutati koduvisiitide suhteliselt suurt arvu Hiiu maakonnas (ambulatoorne külastatavus on seal Eesti keskmise lähedal), siis statsionaarse ravi kasutamise analüüsimisel selgus, et hospitaliseerimiste arv elaniku kohta oli seal allpool Eesti keskmist taset, ja keskmine ravikestus oli väiksem Eestis — 11.2 päeva. Voodihõive 52.5% oli seal ligi kolmandiku võrra madalam Eesti keskmisest (73.8%).

Kui eelnev analüüs teostati olemasoleva tervishoiustatistika baasil, siis järgnevalt on võrreldud tulemusi demograafiaandmetest järelduvaga. Tervishoiusüsteemi tegevuse väljundnäitajaks peetakse ka suremust. Vaatlusalusel perioodil registreeriti Eestis keskmiselt 12.7 surmajuhtumit 1000 elaniku kohta. Samas selgus, et kõikides suuremates (vabariiklikes) linnades, v.a. Kohtla-Järve, oli suremus allpool

Eesti keskmist; samas kõikides maakondades, v.a. Harju maakond, oli näitaja Eesti keskmisest suurem, ulatudes 16.9-ni Ida-Virumaal.

Kõik erinevused, mis näitavad statistilist olulisust, ei tähenda alati tegelikke erinevusi haigestumuses. Kui kõrvutada rahva tervisliku seisundi näitajaid, siis selgub, et haigestumus ja tervishoiuteenuste tarbimine ei ole sugugi suurimad seal, kus suremusnäitaja suurem on, vaid pigem vastupidi. Eriti statsionaarse ravi kasutamise näitajatest on selgesti nähtav, et linnad tõmbavad patsiente ligi paremate ravivõimalustega. Selles mõttes kehtib siin tervishoiuteenuste tarbimise seaduspära, et terviseteenuste pakkumine loob nõudluse, ja toimub nõudluse regionaalne ümberpaiknemine vastavalt teenuste pakkumisele. Seda kinnitavad ka regressioonanalüüsi tulemused, milles selgub, et arstide ja haigusjuhtude arv on olulises korrelatsioonis ($R^2 = 48.45\%$), ja samuti määrab voodikohtade arv 64.8% hospitaliseerimiste arvust. Ja veel: näiteks Tartus ravitakse 56.4% väljastpoolt Tartut pärit patsiente. Kehtiva ravikindlustusseaduse kohaselt on teise piirkonna patsientide ravimine 20% tavalisest kallim. Kuid sellele vaatamata ainuüksi kohustusliku ravikindlustuse summadest piisab tavalisest kvalifitseerituma ja kallima ravi kulude katmiseks. Ka teiste riikide kogemused näitavad, et alati on kohustuslikule ravikindlustusele lisaks ka teatud ulatuses riiklikku finantseerimist ning ka vabatahtlik (eraviisiline) ravikindlustus — vt. tabel 1.

Tabel 1

**Tervishoiuteenuste finantseerimise allikad
(%) erinevates riikides**

Finantseerimise allikas	Norra Rootsi Suurbrit.	Saksamaa Belgia Prantsusmaa	USA
Maksud	85	10...15	35
Sots. kindlust.	—	60	—
Privaatkindlust.	5	10	30
Patsiendi maksust.	10	15...20	35

allikas: OECD andmebaas, 1990 (Majoni d'Intignano, 1992)

Ka Eestis on ravikindlustusseaduses vabatahtlik ravikindlustus ette nähtud. Kui kohe ei olnud võimalik ja soovitav seda rakendada, siis praegusajal oleks selleks juba sobiv aeg. Tähendaks see ka lisaressurse tervishoiule, seda enam, et lõppeesmärgiks on ju tagada meditsiiniline teenindus, mille taset ja hinda patsient saab valida. Praegu on veel uurimata küsimus, kui paljud inimesed ja millistes summades on nõus maksma kvaliteetsemate tervishoiuteenuste eest, kuid nõudmine on kindlasti olemas.

Kui Tartu ja Tallinna suuremate nõudluse (haigestumuse ja tervishoiuteenuste kasutamise) näitajate põhjuseks võib pidada ravi suuremat spetsialiseeritust ja kvalifitseeritust ning teadus- ja õppetöö suuremat kontsentreeritust seal, siis Kohtla-Järve ja Sillamäe kõrgeid näitajaid (voodikohtade ja arstide arv seal on Eesti keskmisel tasemel), võib põhjendada keskkonnatingimuste mõjuga seal. Tulevikus tulekski uurida tegeliku haigestumuse erinevusi, seostades neid keskkonnategurite, sotsiaalmajanduslike ja demograafiliste mõjuritega.

Aastate löikes on dispersioonanalüüsi tulemused järgmised. Haigestumuses olulist tendentsi ei selgunud ($\alpha = 0.127$), samuti *hospitaliseerimise* tasemes mitte ($\alpha = 0.92$). Küllap see on ka loomulik, sest vaadeldud ajavahemik on suhteliselt lühike, inimeste haigestumus nii lühikese aja jooksul on suhteliselt stabiilne. Küll aga pakub huvi statistiliselt oluline varieeruvus *ambulaatorsete* teenuste tarbimises. Seitsme aasta jooksul (1986–1992) on ambulaatorsete visiitide arv elaniku kohta aastas vähenenud 8.6-lt 3.6-le, suuremad “hüpped” olid aastatel 1989 (8.3-lt 5.8-le) ja 1992 (5.3-lt 3.6-le). Koduvisiitide arv vähenes samal ajavahemikul samuti 0.72-lt 1986. aastal 0.39-le 1992. aasta. See annab tunnistust, et viimaste aastate ümberkorraldused üldises sotsiaalmajanduslikus elus on mõjutanud ka inimeste suhtumist haigeolemissse — ambulaatorsed külastused ja koduvisiidid on vähenenud eelkõige tühivisiitide arvel. Seda võib põhjendada märkimisväärsete ümberkorraldustega riigi üldises majanduselusel. Tööturu tekkimine ja majanduslik huvitatus on pannud inimesed hindama terveolemist. Samas võib peituda siin oht, et inimesed pöörduvad arsti poole alles siis, kui haigus on juba tõsisem, ja lisaks otsesele kahjulikkusele inimese tervisele võivad ka ravikulud osutada märksa suuremateks. Siin oleks kasu haigestumuse struktuuri analüüsimisest haigusgrupiti aja löikes. Ametlikult registreeritud ambulaatorsete külastuste arvu alanemise põhjuseks on ka ümberkorraldused tervishoiu statistilises süsteemis — 1989. aastal võeti Eestis kasutusele rahvusvaheliselt tunnustatud põhimõtted tervishoiustatistikas. Kadunud on polikliinikute finantseerimine külastuste arvu alusel.

Kokkuvõtteks, muudatused üldises majanduselusel ja tervishoiusüsteemis on vähendanud nõudlust ambulaatorsele arstiabile. Nõudlusnäitajate piirkondlikud erinevused annavad eelkõige tunnistust sellest, et tervishoiuteenuste pakkumine mõjutab oluliselt ka teenuste tarbimise taset. Seda oleks tarvis arvesse võtta ka kohustusliku ravikindlustussummade ümberjaotamisel ja alternatiivsete finantseerimisvõimaluste kavandamisel.

VOOLAVAD VEED JA RAHA: FINANTSSÜSTEEMI MATEMAATILINE MUDEL

H.-J. Kaalep
Tartu Ülikool

Kujutage ette basseinide ja torude süsteemi. Vesi voolab ühtedest basseinidest teistesse. Basseinid on erineva suurusega, torud erineva jämedusega ja eri ajaperioodidel voolab torudest läbi erinev hulk vett. Nii et see on üsna keeruline süsteem, eriti kui basseine ja torusid on palju. Ja ta on analoogiline riigi või linna finantssüsteemiga: basseinid on fondid ja vee asemel on raha, mis liigub.

Igasugust sellist basseinide süsteemi on võimalik kirjeldada teatud võrrandisüsteemi abil. Näitlikkuse mõttes on võimalik seda võrrandisüsteemi üles kirjutada ka arvutusmudeli [Tõugu 1983] kujul.

Näide 1.

Basseinis oli 190 l vett. ühest torust voolab basseini 20 l vett tunnis, teisest 5 l tunnis. Välja voolab vett 50 l/h. Kui palju on basseinis vett 8 tunni möödudes?

Kasutame järgmisi tähistusi:

R0 — basseinis algselt olnud veehulk

I1 — basseini lisanduv veehulk

O1 — basseinist välja voolav veehulk (teoreetiline; võib olla "liiga suur")

B1 — basseinis olev veehulk perioodi lõpul (teoreetiline; võib olla negat.)

Q1 — basseinist välja voolav veehulk (tegelik; kooskõlas R1-ga)

R1 — basseinis olev veehulk perioodi lõpul (tegelik; pole kunagi alla 0)

T1 — perioodi kestus

L1 — perioodi lõppmoment

A1 — perioodi algmoment

J1i — sissevoolu-torust i lisanduv veehulk

P1j — väljavoolu-toru j kaudu väljuv veehulk

V1k — torus voolav veehulk fikseeritud aja vältel (näit. l/h)

Sellise ülesande lahendam programm PRIZ [Kahro jt. 1981], realiseerides seejuures alljärgneva lahenduskäigu:

$$J11=V11*T1=160$$

$$J12=V12*T1=40$$

$$I1=J11+J12=200$$

$$P13=V13*T1=400$$

$$O1=P13+P14=400$$

$$B1 = R0 + I1 - O1 = -10$$

$$R1 = (B1 + \text{abs}(B1))/2 = 0$$

Seega inimene ei pea tegema muud kui kirjeldama sobiva võrrandisüsteemi ja andma mõnele muutujatele algväärtused. Ülesande lahendamise algoritmi koostab juba PRIZ ja leiab ka vastuse.

Aga äkki saab ka võrrandisüsteemi koostamise usaldada arvutile? Selgub, et saabki. Näites 1 kirjeldatud ühe basseiniga mudel on sellise lihtsaima võrrandisüsteemi (arvutusmudeli) näiteks, mis (teatud regulaarsete modifikatsioonidega) kordub kuitahes keerulist basseinide süsteemi kirjeldavas võrrandisüsteemis.

Sellise keerulise võrrandisüsteemi laiendamine genereerimise käigus on seotud kolme aspektiga:

- 1) basseinide arvu suurenemisega
- 2) iga kaht basseini omavahel ühendavate torude arvu suurenemisega
- 3) ajaperioodide arvu suurenemisega

Toome lihtsa näite, kus suurendatakse ainult ajaperioodide arvu 1-lt 2-le.

Näide 2.

Torgu kuningriigi eelarves oli aasta alguseks 10 krooni. 1. poolaastal laekus maamaksu 500 krooni, veemaksu 600 krooni ja markide müügist 700 krooni. Kulutusi tehti: markide trükkimiseks 200 krooni ja ühiskondliku maksukoguja ergutustasuks 500 krooni. Teisel poolaastal on oodatav tulu markidest 850 krooni ja maksukoguja ergutustasu 510 krooni. Kui palju peab laekuma maa- ja veemaksu, et aasta lõpul saaks Torgu kuningas kaevata maa sisse 2000 krooni väärtuses hõberaha ja -ehteid?

Lahendamise käik:

$$I1 = J11 + J12 + J13 = 1800$$

$$O1 = P12 + P13 + P14 = 700$$

$$B1 = R0 + I1 - O1 = 1110$$

$$R1 = (B1 + \text{abs}(B1))/2 = 1110$$

$$O2 = P24 + P25 + P26 = 2510$$

$$B2 = R1 + I2 - O2 \Rightarrow I2 = B2 + O2 - R1 = 1400 \text{ (} B2 \text{ jääb aasta lõpuks 0-ks)}$$

$$I2 = J21 + J22 + J23 \Rightarrow J21 + J22 = I2 - J23 = 550$$

Viimasesest näitest on $J21$ ja $J22$ leidmise raskusest selgesti näha, et lisaks seni esitatud võrranditele võiks meie süsteem sisaldada ka selliseid, mis võimaldavad esitada fondide omavahelisi suhteid või eri allikatest pärinevate rahahulkade omavahelisi suhteid (näiteks võiks olla kirjas $J21 = 0,5 * J22$) jms. See toob muidugi kaasa võrrandite arvu plahvatusliku kasvu. Näiteks kui me tahame kirjeldada finantskanalite mahtude suhteid omavahel ja teatud kanalihulkadega (näit. "jaanuaris

peab sotsiaalmaksu laekumine olema 30% summaarsest tulumaksu ja maamaksu laekumisest detsembris”), siis peame lisama $2^m - 1$ võrrandit, kus m on kõigi finantskanalite arv kõigis ajaperioodides kokku.

Kokkuvõtteks.

Põhilised ideed, mis antud ettekandest tulenevad.

1. Kuigi finantssüsteemi mudel näib olevat väga keeruline, ei ole ta seda tegelikult mitte; mudel on lihtsalt suur ja sellest tulenev kombinatoorika muudab ta raskesti hõlmatavaks, aga tema sisemine struktuur on lihtne. Seega sobib ta hästi arvutil rakendamiseks.

2. Basseinide süsteem on ainult üks näide sellest, et keerulisi modeleid saab esitada lihtsalt genereeritavatena; selliseid näiteid peaks tehnika, majanduse ja statistika vallas veelgi olema.

3. Genereeritav mudel peaks andma uurijale suuremad võimalused mudeli parameetrite teisendamisel ja mudeli kohaldamisel reaalse olukorrale.

4. Ettekandes esitatud ideede tegelik rakendamine finantssüsteemi modelleerimisel nõuab rahandusspetsialisti poolt hoolikat kontrolli ja tõenäoliselt mudeli olulist täiustamist.

Kirjandus.

Kahro jt. 1981 — Kahro M.I., Kal' ja A.P., Tõugu E.H. “Instrumental'naja sistema programmirovaniya ES EVM (PRIZ)” — M.: Finansy i statistika, 1981

Tõugu 1983 — Tõugu E.H. “Konceptual'noje programmirovanie” — M.: Nauka, 1983

RAHVAMAJANDUSE ARVEPIDAMISE ÕPETAMISEST

Kersti Meiesaar

Tartu Ülikool

Rahvamajanduse arvepidamise põhitõdesid õpetatakse TÜ Majandusteaduskonna II kursuse üliõpilastele riigistatistika aine raames. Nende omandamine on oluline sellepärast, et ülevaatliku ja kooskõlastatud makromajandusliku informatsiooni peamiseks allikaks arenenud turumajandusriikides on riigi rahvamajanduse arvepidamise näitajad.

Rahvamajanduse arvepidamine, mis on rahvusvaheliselt tuntud SNA süsteemi (*The System of National Accounts*) nime all, baseerub makroökonoomikal, tugineb arvestuse aluste põhitõdedele ning mitmesuguste statistiliste meetodite kasutamisel.

Rahvamajanduse arvepidamise õpetamise korraldamisel tuleb pöörata tähelepanu järgmistele aspektidele:

- 1) kindlustatus õppevahendite ja õppematerjalidega;
- 2) ülevaate andmine Eesti rahvamajanduse arvepidamise süsteemi (ERAS) arendamisega seotud probleemidest.

1. Rahvamajanduse arvepidamise õppematerjalide funktsioonis saab kasutada hr. Jüri Kõlli poolt koostatud vastava temaatika põhimõisteid koos eestikeelsete lühiseletuste ning käibivate vastetega inglise, soome ja rootsi keeles [1], regulaarselt koostatavaid Eesti rahvamajanduse arvepidamise näitajate statistilisi kogumikke [2; 3] ning perioodiliselt kuukirjas "Eesti Statistika" avaldatavaid rahvamajanduse näitajaid.

Rahvamajanduse arvepidamise õppevahend valmis 1993. a. sügisel ning selle autorid on Kersti Meiesaar ja Aarne Tihemets [4]. Selles on käsitletud SNA ja varem kasutatud rahvamajandusbilansside süsteemi MPS iseärasusi, kokkusurutud kujul esitatud turumajandusriikide rahvamajanduse arvepidamise põhitõed (üldmõisted, rahvusliku majanduse jaotamine sektoriteks, majanduse haruline jaotus, toodete ja teenuste klassifikatsioonid, tehingute klassifikatsioon, rahvamajanduse arvepidamise reeglid ja agregaatnäitajad). Esitatakse SNA kontod koos lühikirjeldustega ning selgitatakse sisemajanduse koguprodukti arvestamist tootmis-, sissetulekute ja tarbimismeetodil. Lisades on esitatud olulisemad rahvusvahelised klassifikatsioonid (rahvusliku majanduse sektoriline jaotus SNA ja ESA süsteemis, majapidamiste lõpptarbimiskulutuste klassifikatsioon, valitsemifunktsioonide klassifikatsioon COFOG) ning nende olemasolevad ERASis kasutatavad versioonid (rahvamajanduse arvepidamise institutsioonilised sektorid, rahvamajanduse tegevusalade klassifikatsioon ERTAK).

Õppevahendi koostamise põhialuseks on ÜRO poolt koostatud SNA 3. versioon, mis võeti vastu 1993. a. märtsis [5].

Autorid loodavad, et õppevahend annab oma panuse ka eesti-keelse majandusterminoloogia arendamisse ning ühtlustamisse.

Ülalnimetatud õppevahend koos õppematerjalidega moodustab kokku ühtse õppematerjalide kompleksi. Koos sellele lisanduva te probleemloengutega SNA ja ERAS-i aktuaalsetest küsimustest peaksid üliõpilased saama komplekse pildi rahvamajanduse arvepidamise valdkonnast. Rahvamajanduse arvepidamist valikainena õppivatel üliõpilastel on arvestuse saamisel nõudeks referaadi koostamine. Referaadi teemad käsitlevad põhiliselt Põhjamaade või Eesti rahvamajanduse arvepidamise näitajate statistilist analüüsi, mis võimaldab ühelt poolt tutvustada üliõpilasi ka Põhjamaade selleteemalise riigistatistikaga, aga teiselt poolt kasutada varemomandatud satistilisi analüüsimeetodeid.

2. ERAS arendamisega seotud probleemidest tuleks märkida eeskätt järgmisi: algandmete kogumise ning valikvaatluse juurutamise probleeme, rahvamajanduse arvepidamise näitajate leidmist võrreldavates hindades ning rahvamajanduse arvepidamise süsteemi realiseerimist arvutil koos mitmesuguste prognoosimeetodite kasutamisega.

Algandmete kogumise ning valikvaatluse edukus on tihedalt seotud Eesti ettevõttereistri ning selle aktuaalsuse tagamise süsteemi loomisega. Omaette probleemiks on erinevate vaatluste koordineerimine, s.t. ühtse koordineeritud väljavõttelise vaatluse süsteemi loomine, silmas pidades nii riikliku kui regionaalse infovajaduse rahuldamist.

Tagamaks rahvamajanduse arvepidamise näitajate leidmist võrreldavates hindades, et see maksimaalselt kajastaks majapidamiste tegelikku lõpptarbimist, tuleks alates 1994. aastast regulaarselt ajakohastada tarbijahinnaindeksi ostukorvi struktuuri.

Rahvamajanduse arvepidamise näitajate prognoosimise kaudu oleks võimalik teoreetiliselt realiseerida erinevaid makronäitajate arengumudeleid ning aidata kavandada erinevaid Eesti riigi rahvamajanduse arengustrateegiaid. See oleks investeering tulevikku.

Kirjandus

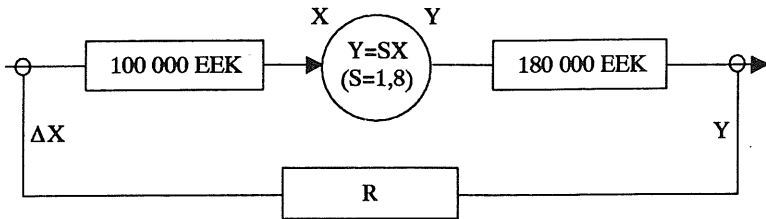
1. Eesti rahvamajanduse arvepidamine: Põhimõisted, eestikeelsed lühiseletused ja käibivad vasted inglise, soome ja rootsi keeles. Koostanud Jüri Köll. Tln.: Eesti Vabariigi Riiklik Statistikaamet, 1992.
2. Eesti rahvamajanduse arvepidamise näitajad. National accounts in Estonia. Tln.: Eesti Vabariigi Riiklik Statistikaamet, 1992.

3. Eesti rahvamajanduse arvepidamise näitajad. National accounts in Estonia 1991 : Statistiline kogumik. Tln. : Riigi statistikaamet, 1992.
4. Kersti Meiesaar, Aarne Tihemets. Rahvamajanduse arvepidamine, Tartu 1993.
5. System of National Accounts. United Nations, New York, 1993.

MAJANDUSE ERGUTAMISEST MULTIPLIKAATORI PÕHIMÕTTEL

Villem Tamm
Tartu Ülikool

Eesti ettevõtete majandustegevus seondub praegu suures osas vahendamisega. See ei loo märkimisväärselt juurde uusi kaupu, töökohi ega ka ostuvõimelist tarbijat. Vahendustegevuse liiga suur osakaal toimib reeglina majandusarengu pidurina. Piduri mahavõtmiseks on vaja tõsta materiaalseid kaupu ja teenuseid tootvate suurettevõtete osakaalu ettevõtete üldarvus. Üleskäigutrepi alumistele astmetele pääsemiseks on see hädavajalik eeltingimus.



Joonis 1. Tagasiside printsiipi ettevõtte toimimise rahanduslikus aspektis.

Praegu on suurettevõtete tekkimine siiski kännu taga kinni. Üsna õigustatult arvatakse, et selleks kännuks on avaliku võimu poolt teostatav ettevõtluse sihipärast arendamist vähesoosiv maksupoliitika. Selles on tõetera sees, sest kõrge maksukoormaga või selle järjekindla suurendamisega saab juba amortiseerunud pükstes lappida küll hädapäraseid auke, kuid garderoobi väljavahetamiseks vajaminevaid vahendeid nii ei teenita. Riigikassasse maksudena laekuv rahamass kasvab märkimisväärselt ainult juhul, kui kasvab majanduslikus mõttes edukate ettevõtete arv ja nende poolt antav toodangumass.

Niisiis tuleb lahendada vastuoluline ülesanne. Ühelt poolt on riigile vaja rohkem raha ettevõtetest laekuvate maksude näol ja teiselt poolt on ettevõtetest vaja arengustiimulit suurema rahahulga näol, mis jääks peale maksude maksmist nende käsutusse. Käesoleva kirjutise autor on arvamusel, et selleks lahenduseks ongi maksude vähendamine teatud kindlate reeglite järgi. Niiviisi saaks majandusmootori tööle hakkamiseks hästi toimiva ergutusmehhanismi.

Alustame selgitusi sellest, et kirjeldame suvalise ettevõtte toimimise rahanduslikku aspekti (vt. ka joonist).

Ettevõtte toimib oma sisendsuuruste (X) suhtes proportsionaalselt teisendava operaatorina (S). Sisendsuurus esitatakse sel juhul rahalises väljenduses. Olgu meie näites $X = 100\ 000$ EEK, mis koosneb kulutustest palgale, palgamaksudele, laenuprotsentidele, energiale, materjalidele, amortisatsioonile jm. Väljundsuuruseks Y on toodangu müügist saadud rahasumma. Meie näites on see 180 000 EEK. Sisuliselt tähendab see, et ettevõttes toimiva operaatori (S) arvuline väärtus on 1,8. Rakenduslik valem on seega: $1,8X = Y$. Iga ettevõtte tootmisprotsessi investeeritud EEK annab tagasi 1,8 EEK-i. Juhul, kui ettevõtte X väärtust ei muuda, siis sama rahandusliku valemi puhul laekub avalikule võimule perioodist perioodi 20 800 EEK-i tulumaksu (TM) näol (vt. ka tabel 1).

Tabel 1

periood	X	$Y=1,8X$	$BK=Y-X$	$TM=0,26BK$
0	100 000	180 000	80 000	20 800

Järgnevalt püüame tõestada, et tulumaksuna laekuvat rahasummat on võimalik suurendada maksumäära vähendamise teel nii, et see tagab samaaegselt ka ettevõtte tootmismahu laiendamise, s.o. X väärtuse suurendamise. Selleks kasutame majandusteoorias tuntud tagasiside multiplikaatori põhimõtet maksuvõimendi tähenduses.

$$Y = \frac{1}{1-SR} SX, \text{ kus}$$

$\frac{1}{1-SR}$ iseloomustab võimendi tööd,

S iseloomustab ettevõtte tööd,

Y on ettevõtte väljundsuurus,

X ettevõtte sisendsuurus.

Kavandame nüüd võimendi toimesse ettevõtte tulumaksumäära vähendamise 26-lt protsendilt 10 protsendini (vt. tabel 2, veerg 4) tingimusel, et tulumaksu vähendamise arvelt ettevõtte käsitusse jääb 16 protsenti koos 50 protsendiga esialgsest netokasumist (NK) (vt. tabel 2, veerg 5) investeeritakse tootmise laiendamisse. See tähendab, et sisendsuurusele X lisandub igal perioodil eelmise perioodi X suuruselt sõltuv X.

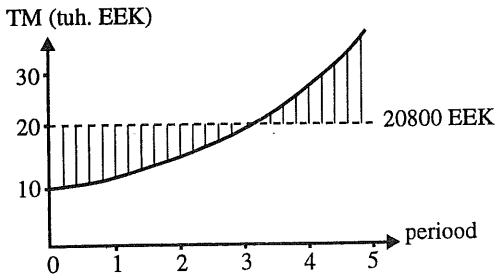
Jälgime nüüd tabel 2 abil rahade liikumist neljal järjestikusel ajaperioodil.

Võime veenduda et juba neljandal ajaperioodil ületab 10 protsendilise tulumaksumääraga avaliku võimu kasutusse laekuv rahasumma selle, mis saadi 0 perioodil, kui maksumääraks oli 26 protsenti

Tabel 2

periood	x	y=1,8x	BK=Y-X	TM=0,1BK	X= =0,16BK+0,5NK
A	1	3	2	4	5
1	100 000	180 000	80 000	8 000	48 800
2	148 800	267 840	119 040	11 904	72 614
3	221 414	398 545	177 131	17 713	108 045
4	329 459	593 026	263 567	26 357	160 776

(vt. tabel 1 ja ka joonis 2).



Joonis 2. Ettevõtte tulumaksust laekuva rahasumma dünaamika maksuvõimendi toimel.

Tagasise multiplikaatori põhimõttel arvatud maksuvõimendi valem meie poolt kehtestatud maksutingimustel on seega järgmine: $Y_{i+1} = 1,488 \times 1,8X_i$ Kordaja 1,488 iseloomustab selles valemis võimendi tööd, kordaja 1,8 ettevõtte tööd ja indeks i on perioodi järjekorranumber.

Eestis on kõigepealt vajalik välja selgitada ettevõtted, mis kõige enam sobivad taolise meetodika tarvis. Neis peaks S väärtus olema ühest võimalikult suurem ning nende eelisarendamine peaks üldriiklikest strateegilistest huvidest lähtudes vajalik olema. Kogu protsess tuleb seadustega vastavate lepingute sõlmimisega. Alustada tuleks vähest ettevõtetega, et vältida perioode, kus riigikassasse laekuv rahasumma väheneb korraga liiga järsult.

Eestis tuleksid maksuvõimendi rakendamisel kõigepealt kõne alla järgmised ettevõtted:

- * puidukeemia ja paberitööstus,
- * põlevkivikeemia ja fosforiidi töötlemine,
- * elektroonika jt.

Multiplikaatori põhimõtet on teadlikult või stiihiliselt kasutanud enamik arenenud majandusega riike.

DOW-JONES'i BÖRSIINDEKS

Priit Valgma

Tartu Ülikool

Dow-Jones & Company arvutab nelja hinnaindeksit. Neist üks on 30 tööstusettevõtte aktsiate hinna kohta, teine 20 transpordiettevõtte aktsiate hinna kohta ja kolmas 15 teenuseid osutava ettevõtte aktsiate hinna kohta. Neljandas hinnaindeksis on kolm eelmist ühitatud.

Kui Dow-Jones'i kompanii alustas indekse te publikuseerimist, siis kasutati vaid 12 ettevõtte aktsiate sulgemishindu. Indeksi arvutamise põhimõtteline valem oli järgmine:

$$P = \frac{\sum(12\text{sulgemishinda})}{12} \quad (1)$$

kus P on Dow-Jones'i indeks;

\sum on summeerimine üle aktsiate hindade.

Kui ettevõtete arv, mille aktsiaid arvestati indeksis, kasvas, siis suurenes vastavalt sellele ka indeksi nimetaja. Alati olid ettevõtete arv ja nimetaja võrdsed.

Tõsised probleemid indeksi arvutamisel tekkisid aga siis, kui indekssisse lülitatud ettevõtete aktsiaid hakati jagama selleks, et neid kliendile meelepärasemaks teha.

Kui kahe aktsia keskmine ($P = \frac{(\$8+\$10)}{2} = 9$) oli 9, kusjuures neist teine jagati kaheks ($P = \frac{\$10}{2}$), siis uus keskmine oleks tulnud $P = \frac{(\$8+\$5)}{2} = 6,5$, kuigi aktsiate summaarne turuväärtus jäi samaks. Sellistest raskustest ülesaamiseks kasutati alguses jagatud aktsia korrumist koefitsendiga, mis oli võrdne aktsiate jagamisel kasutatud kordajaga $P = \frac{(\$8+2 \times \$5)}{2} = 9$. Hiljem muutus see meetod tülilaks ja siis võeti kasutusele uus valem. Enne, kui rakendati aktsiate jagamist, tehti kaks tehet:

1. Antud päeva indeks arvutati traditsiooniliselt (vt. valem 1).

2. Arvutati kogu börsi aktsiate väärtus peale jagamist. See tulemus jagati punktis 1 saadud väärtusega. Jagamisel saadud tulemus on uueks jagajaks järgmise päeva valemis.

Näide:

$$P = \frac{(\$8+\$10)}{2} = \$9$$

Uueks jagajaks oleks siis

$$\frac{\$8+10}{2} = \$13, \frac{13}{9} = 1,44$$

Järgmise päeva indeks oleks siis (kui pole toimunud teisi jagamisi)

$$P = \frac{\$13}{1,44} = \$9 \quad (2).$$

Kuna tööstuse indeks sisaldab 30 tööstusettevõtte aktsiat, siis indeksi jagaja on muutunud 30-st kuni 1,661-ni seoses paljude aktsiate jagamisega. See fakt selgitab asjaolu, miks Doe-Jones'i indeks on palju kõrgem, kui aktsiate hind, mida kasutatakse indeksi arvutamisel.

Kirjandus

1. Statistical Analysis for Administrative Decisions Charles T. Clark, Lawrence L. Schkade, South-Western Publishing Co., 1974
2. Measuring Business Changes Richard M Snyder, John Wiley & Sons, Inc., 1955

TÖÖHÕIVE JA PALGA STATISTIKA

Ülo Randaru

Tartu Statistikabüroo

Kõige arvukamalt on Tartu linna valimis esindatud need ettevõteted, kus töötajate arv on 20–49. Sellest hoolimata jääb nende osatähtsus üldkogumis ligikaudu 15% tasemele. Enim mõjutavad keskmiste palkade kujunemist need viis ettevõtet-asutust, kus töötajate arv on üle 1000-e. Nendeks on RAS Tarmeko, Tartu Ülikool, Maarjamõisa haigla ja Tartu Linna Haridusosakond, mille koosseisus on linna üldhariduskoolide ja eelkooliealiste lasteasutuste töötajad. Nende viie ettevõtteasutuse keskmine töötasu oli 1993. a. 678 krooni. See oli madalaim näitaja, lähtudes ettevõtte põhikohaga töötajate arvust.

Suur osakaal on ka ettevõtetel-asutustel, kus töötajaid on vastavalt 500–999 ja 300–499, mis kokku moodustavad 23% töötajate üldarvust.

500–999 töötajaga ettevõtete gruppi kuuluvad: Tartu Lihakombinaat, Tartu Piimatoodete Kombinaat, RAS Tartu Autoveod, AS Sangar STC, Lõuna Elektrivõrgud, Tartu Lastekliinik ning Põllumajandusülikool. Selle grupi keskmiseks palgaks 1993. a. oli 857 krooni.

300–499 gruppi kuuluvad: RAS Elkar (nüüdseks AS Samelin), Tartu Aparaaditehase Rentnike Organisatsioon, Tartu Postkontor, RAS Tartu Maja, RAS Tarbus, RAS Tartu õlletehas samuti teater Vanemuine, Tartu Linna Polikliinik, Tartu Naistekliinik ja Tartu Tarbijate Kooperatiiv. Selle grupi keskmine töötasu 1993. a. oli 855 krooni.

200–299 grupi moodustavad kolm raviasutust — Tartu Psühhiaatrikliinik, Tartu Radioloogia- ja Onkoloogiakliinik ja Tartu Kopsukliinik; kolm kaubandusettevõtet — Kesklinna Kaubahall, ME Kaubur ja AS L.M.R.A.; viis tööstusettevõtet — AS Tootja, Tartu Konservitehas (AS Säilis), Tartu Leivakombinaat (nüüdsest AS Pereleib), AS Estre ning OÜ Greif. Samasse gruppi kuuluvad ka Tartu Teedevalitsus, AS Tartu REV, ME Liikor, ME Tartu Soojus. Selle grupi keskmine palk on kõrgeim Tartu linnas 1993. a. — 1018 krooni.

Huvipakkuv on keskmine palk väikestes ettevõtetes, kus töötajate keskmine arv on 1–4. Selle grupi keskmine palk oli 902 krooni. Antud gruppi kuuluvad sellised väikeettevõtted nagu: VE Heies, VE Rooleks, VE Estex ja Ehitusprojektide Ekspertiisibüroo.

Vaadeldes Tartu linna ettevõtete erinevate tunnuste (töötajate arv, brutopalk ja kinnipeetud tulumaks) proportsioone, näeme riigile kuuluvate ettevõtete suurt osakaalu (63%). Sellest peamised on haridus-, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekande asutused (töötajaid 31,2% koguarvust). Samas aga on näha, et palkade osakaal on väiksem

59,3% samuti tulumaksu osatähtsus 58,3%. Hariduses ja tervishoius aga vastavalt 25,2% ja 23%, mida kinnitavad ka madalaimad palgad — 676 krooni. See aga on vaid üks külg, mis annab tunnistust eelarvest finantseerimise raskustest, mis teeb võimatuks kindlustada senisele töötajate arvule palgakasvu ka edaspidi. Ilma sisuliste reformideta on siit edasi minna võimatu.

Erakapitalil baseeruvate töötajate arv moodustab 17,4% põhikohaga töötajate üldarvust palgad aga 20,1% ning makstud üksikisiku tulumaks 21,6%. See annab tunnistust ka eraomanduses olevate ettevõtete töötajate kõrgemast tasustamisest — aasta keskmine palk 969 krooni.

1993. aastal olid kõige kõrgemate keskmiste palkadega energeetika-, gaasi- ja vesivarustuse ettevõtete töötajad (1289 krooni). Arvatavasti soodustab see ka tartlastes põhjendatud mure tekkimist kommunaalteenuste maksete suurusjärgude kohta.

Suuruselt järgmine keskmine palk oli ehitusettevõtetes — 1142 krooni. Hoolimata kõigest on ehitustöö Tartus suhteliselt nõutav ning seetõttu ka vastavalt tasustatav. Seda, et rahandus-, kinnisvara- ja äriteenindus ettevõtete keskmised palgad Tartu linnas pole kõige kõrgemad, võib põhjendada vaid sellega, et Tartu on seni siiski vaid haridus-, ja tervishoiukeskus ja äritegemise seisukohalt võrdlemisi provints, sest suur osa rahast liigub pealinna. Seda kinnitab ka vabariigis tervikuna selle tegevusala kõrgeim keskmine palk.

Omandivormi kõrvalt võib märgata veel tegutsevate ühisettevõtete kõrgemaid keskmisi palku. Ühisettevõtete töötajate arvu osatähtsus moodustab vaid 1%. Seda võib seletada asjaoluga, et mitmedki endised ühisettevõtted on tänaseks endid ümber registreerinud väliskapitaliosalusega aktsiaseltsideks.

ÖKONOMEETRILINE MODELLEERIMINE KUI STATISTIKA RAKENDUSLIK ASPEKT

Tiiu Paas
Tartu Ülikool

Majandussüsteemi ümberorienteerumine turumajanduse nõuetele tõstab vastutust iga langetatava otsuse suhtes. Intuitsioonist ja kogemustest jääb üha keerulisemaks muutuvate majandussuhte süsteemis väheseks. Vaja on olemasoleva majandus- ja sotsiaalinfo süsteemikindlat töötlust ja võimalike otsusevariantide kvantitatiivset hindamist. Selleks annab teoreetilise aluse ja praktilised võimalused majandusteooria, statistika ja matemaatika piirteadus — **ökonomeetria**.

Ökonomeetrilised mudelid omavad aktsepteeritavat kohta kõikides arenenud turumajandusega riikides majanduse reguleerimist toetavate majanduspoliitiliste otsusevariantide kvantitatiivsel hindamisel, majanduse arengu prognoosimisel ning majandusteoreetiliste seisukohtade ja kontseptsioonide empiirilisel kontrollimisel ja edasi arendamisel. Ka Eesti majanduse arengu suunamisel ning majanduse arengut toetavate otsusevariantide kvantitatiivsel hindamisel omandab suurema kaalu majandusteoreetiliste kontseptsioonidele, statistilistele andmetele ja meetoditele tuginev **ökonomeetriline modelleerimine**. Majandusega eksperimenteerimine ilma kvantitatiivsete hinnanguteta ning empiirilistele andmetele tuginevate majandusmudeliteta on ülejõukäivaks osutunud isegi rikkamatele riikidele kui seda on Eesti.

Statistika kui ökonomeetria piirteaduse üheks ülesannete valdkonnaks on koguda andmeid massnähtuste kohta, töödelda, analüüsida ja valmistada neid ette kasutamiseks majandusteoreetiliste kontseptsioonide hindamisel ning erinevatele majandusprobleemidele kvantitatiivsete lahendusvariantide leidmisel ökonomeetriliste mudelite abil. Ökonomeetriline modelleerimine on statistika oluline kasutusvaldkond. Statistilised andmed on informatsiooniliseks aluseks ökonomeetriliste mudelite abil eksperimenteerimiseks majandusteooria ja majanduspraktika erinevates valdkondades.

Ökonomeetriliste mudelite kasutamisele alternatiivsete majanduspoliitiliste otsuste kvantitatiivsel hindamisel pandi alus käesoleva sajandi viiekümnendatel aastatel. Rõhuasetus ökonomeetrilisel modelleerimisel on majanduse arengu lühiajalisel ja keskmise kestusega prognoosimisel, väliskeskkonna muutuvate mõjude arvestamisel majanduspoliitilistele otsustele ning majanduspoliitilisest otsusest tulevaga tagasisideme mõju hindamisel. Soome Rahandusministeeriumil

on majanduspoliitiliste otsuste informatsiooniliseks toetamiseks väljatöötatud ökonomeetiline mudel *KESSU*, Soome Pangal — *BOF*. Rootsi valitsusel on kasutada Konjukturiinstituudi mudel *KOSMOS* ning Tööstusinstituudi mudel *MOSES*. Euroopa Ühenduses on kasutusel ökonomeetiline mudel *HERMES*. Kõik need mudelid baseeruvad väga ulatuslikel aegridadel, usaldusväärsel statistikal ning selle saamist ja kasutamist võimaldaval riiklikul statistikasüsteemil.

Ökonomeetrilise modelleerimise olulisteks ülesanneteks on kontrollida üldtuntud majandusteoreetiliste kontseptsioonide paikapidavust erinevates majandussituatsioonides, riikides ning erinevatel ajaperioodidel. Ökonomeetrilise modelleerimise tähtsus suureneb olukordades, kus toimuvad olulised ümberkorraldused majandussüsteemis ning majandusteoreetiliste seisukohtade paikapidavus vajab empiirilist kontrolli ja üldistamist. Üleminek käsumajanduselt turumajandusele on unikaalseks eksperimentiks nii inimkonna ajaloos kui ka majandusteaduse arengus.

Majandusteoreetilised seisukohad ja majandusmudelid, mis on sobivad arenenud turumajandusega riikidele, ei pruugi paika pidada eksteemolukordades ning põhimõtteliste muudatuste perioodil. Oluliseks raskuseks kujuneb sellises olukorras ökonomeetriliseks modelleerimiseks vajalike andmete saamine. Stabiilse majandussüsteemiga riikide puhul saab ökonomeetrilisel modelleerimisel kasutada lisaks majandusteooriale ning sellele baseeruvate teoreetiliste majandusmudelite ka enam kui saja aasta pikkuseid omavahel võrreldavaid aegridasid. Turumajandusele ülemineku olukorras tuleb üheaegselt välja töötada teoreetilised majanduskontseptsioonid, luua uus statistikasüsteem ning reeglid olemasoleva info kasutamiseks ja teisendamiseks uute majandusolukordade modelleerimise tarvis. Arendamist vajavad ka ökonomeetrilisel modelleerimisel kasutatavad statistilised meetodid. Rõhuasetus on selliste meetodite kasutamisele ja arendamisele, mis võimaldavad välja töötada ja hinnata ökonomeetrilisi mudeleid piiratud informatsiooni tingimustes.

Eesti majanduse ökonomeetrilisel modelleerimisel on käesoleval ajal olulised arenguperspektiivid. Need väljenduvad nii erinevate teadusvaldkondade (majandusteooria, statistilised andmed ja meetodid) integratsioonis kui ka ökonomeetriliste mudelite kasutamisele tuginevate praktiliste majanduspoliitiliste probleemide kiire lahendamise vajaduses. Mõned majandusprobleemid, millede võimalikud lahendusvariandid vajavad kiiresti kvantitatiivseid hinnanguid:

- kui palju võib muuta maksumäärasid, millised muudatused kaasnevad sellega eelarve tuludes ja kuludes;
- kui muutub intressimäär, millised muutused võivad sellega kaasneda tootmise ja tarbimise mahtudes;

- kuidas mõjutavad muutused elanikkonna tuludes tarbimist ning nõudlust impordile;
- kuidas mõjutab rahvusvahelise konkurentsi tugevnemine hindade taset ja inflatsiooni;
- kuidas mõjutab inflatsiooni alanemine töötuse taset, millised on inflatsiooni alanemisega kaasnevad tulud ja kulud.

Taoliste majanduse arengu ning seda reguleerivate majanduspoliitiliste otsuste seisukohalt olulistele küsimustele vastuste saamiseks on oluline roll ökonomeetrisel modelleerimisel ning sellele aluseks oleval statistilisel infol. Statistike koostööpõld teaduse ja erinevate praktilise elu valdkondadega on Eesti majanduse arengu suunamisel väga lai.

HEAOLU MÕOTMINE

Antti Raamat

Tartu Ülikool

Laialt võttes võib majandusteadust defineerida kui teadust sellest, kuidas oleks võimalik tagada inimvajaduste rahuldamine võimalikult suuremal määral. [Kohler, lk. 3] Võrdlemaks erinevate majandussüsteemide või riikide majanduslikku edukust on vaja mõõta inimeste vajaduste rahuldatust ehk heaolu.

Majandusteadlased vaatlevad reeglina otseselt ainult inimeste materiaalseid vajadusi, s.o. selliseid inimvajadusi, mida on võimalik rahuldada kaupade ja teenustega. Tihti unustatakse seejuures ära sellised vajadused, mille rahuldamiseks vajalikke hüvesid pole põhimõtteliselt võimalik turul vahetada ja mille rahalise väärtuse leidmine on väga küsitav. Sellisteks n.ö. mittemateriaalseiks hüvedeks on näiteks vabadus, õiglus, armastus, lapsed j.t. Materiaalse heaolu taset väljendab otseselt mingil ajaperioodil tarbitud kaupade ja teenuste kogusumma, mida nimetatakse ka elatustasemeks. Kaudselt väljendab heaolu ka ajaperioodil teenitud sissetulek, mida on võimalik vahetada kaupade ja teenuste vastu.

Põhiprobleemideks heaolu kvantitatiivsel hindamisel on mittemateriaalsete hüvede tarbimise mõõtmise ja objektiivse alginfo hankimise probleemid. Kuna mittemateriaalsete hüvede tarbimist ei osata veel tänase päeva seisuga kvantitatiivselt hinnata vaatlevad majandusteadlased tavaliselt otseselt vaid materiaalseid hüvesid. Ka nende puhul käsitletakse enamasti vaid neid kaupu ja teenuseid, mis otseselt läbivad turu protsesse ning mis kajastuvad ametlikus statistikas. Seda eelkõige seetõttu, et täieliku alginfo hankimine on praktiliselt võimatu. Enamkasutatavaiks toodangu või sissetuleku näitajaiks on makrotasandil rahvuslik kogutoodang ja sisemaine kogutoodang. Neid võib defineerida kui mingi spetsiifilise ajaperioodi, tavaliselt aasta, jooksul toodetud lõpptarbimise kaupade ja teenuste turuväärtust. [Brown, lk. 17] Elatustasemega otsesemalt seonduvad sellised näitajad nagu puhastoodang, rahvatulu, isiklik tulu ja kasutatav isiklik tulu. Neid kasutatakse praktikas vähem, kuna nõuavad detailsemat alginfot.

Eelpoolnimetatud näitajad väljendavad riigi kogutoodangut või -sissetulekut. Saamaks neist näitajaist materiaalse heaolu näitajat jagatakse nad riigi elanike arvuga, leides vastava näitaja ühe elaniku kohta. Võrreldes maailma erinevate maade kogutoodangu näitajaid ühe elaniku kohta ilmneb, et inimeste materiaalne heaolu ehk elatustase võib erineda eri riikides enam kui kahesaja kordselt. Maailmapanga andmeil [World Bank, lk. 178, 179] olid n.n. rikkaima riigi Sveitsi ja vaeseima riigi Mosambiigi rahvusliku kogutoodangu näitajad

ühe elaniku kohta 1988. aastal vastavalt 27 500 \$ ja 100 \$. Loomulikult ei saa selle alusel otsustada, et inimeste materiaalsed vajadused on Sveitsis 275. kordselt paremini rahuldatud kui Mosambiigis.

Üheks sellise tohutu erinevuse põhjustajaks on eri riikides toodetud või tarbitud kaupade ja teenuste erinev kohapealne turuväärtus ehk hind. Näiteks võib tuua kilo banaane, mida Euroopas saab osta ühe ameerika dollari eest, samas võib arvata, et sama raha eest saab kusagil Aafrikas osta sada kilo banaane. Taolise hinnaerinevustest tuleneva hälbe saab ellimineerida kui minna üle väärtuseliselt füüsilisele arvestusele, s.t. vaadata mitu minimaalselt inimese vajadusi rahuldavat ostukorvi saab keskmine elanik oma sissetuleku eest osta.

Teiseks info moondumist põhjustavaks teguriks on ühiskondlik-kultuurilised erinevused. Erinevate kultuuride inimestel on suuremal või vähemal määral erinevad vajadused, sealhulgas erinev materiaalsed ja mittemateriaalsed vajaduste osatähtsus. Samuti on erinev ametlikus statistikas kajastamata ehk varjatud majanduse osatähtsus materiaalsed hüvede tegelikus kogutootmises. Ametliku statistika eest jäävad varjatuks nii "põrandaalune" majandustegevus (maksudest hoidumiseks deklareerimata tegevused ja seadusandlusega keelatud tegevused) kui naturaalmajanduse ilmingud (peresiselselt toodetavad ja tarbitavad hüved). Reeglina on vaesemate maade puhul tegemist agraarühiskondadega, kus elu käib suures osas naturaalmajanduse reeglite järgi, s.t. enamus eluks vajalikku toodetakse ja tarbitakse peresiselselt ning toodanguga turule ei minda, mistõttu see jääb kajastamata ka statistikas. Tulenevalt riigivõimu institutsioonide nõrkusest enamikus arengumaades võib eeldada neis ka suuremat "põrandaaluse" majanduse osatähtsust. Varjatud majanduse osatähtsust hinnatakse maailmas järgnevalt [Raagma]:

arenenud kapitalistlikud riigid (v.a. Itaalia) 2–7%;

Itaalia, Kreeka, Hispaania, Kagu-Aasia uued tööstusmaad 15–30%;

Ladina-Ameerika kuni 50%;

mahajäänud arengumaad kuni 90%.

Seega kajastub arengumaade ametlikus statistikas vaid suhteliselt väike osa riigis tegelikult toodetud ja tarbitud materiaalseist hüvedest võrreldes arenenud maadega.

Põhimõtteliselt saab informatsiooni olemasolu korral välja arvutada tegelikult riigis toodetud kaupade ja teenuste koguse arvestades ka ametlikult fikseerimata toodangut, kuid sellise info hankimine läheks väga kalliks ning oleks ilmselt suures osas ka võimatu. Siiski saab ka ametliku statistika baasil leida objektiivsemaid heaolu näitajaid, kui seda on elatusaseme näitajad elaniku kohta. Nimelt on võimalik ellimineerida varjatud sektoris hõivatute mõju heaolu näitajale.

Traditsioonilised elatustaseme näitajad väljendavad toodangut või sissetulekut elaniku kohta arvestamata, et suur osa elanikkonnast ei ole otseselt seotud selle loomise või tarbimisega. Tuginedes klassikalisele majandusteooriale võib väita, et majandustegevusega hõivamata inimesed maksimeerivad antud momendil oma heaolu muul viisil, arvates oma heaolu olevat vähemalt samal tasemel hõivatutega. Eeldades, et kõigil elanikel on vabadus valida kas osaleda kehtivais keskkonna- ehk turutingimustes majanduslikus tegevuses või mitte võiks soovitada heaolu hindamisel kasutada elatustaseme arvutamisel nimetajas majanduslikult aktiivseid elanikke, saades näitaja aktiivse elaniku kohta.

Näitaja väljaarvutamisel tuleks arvestada nendega, kes on hõivatud ametlikult arvestusse minevate kaupade ja teenuste tootmisega. Lisaks neile tuleks arvestada ka töötutega, sest kehtivail turutingimustel nad sooviksid olla hõivatud. Pakutav näitaja jätab seega arvestusest välja passiivse elanikkonna. Lapsed vähendavad küll pereliikme kohta saadaolevaid materiaalseid hüvesid, kuid selle kompenseerib laste omamisest saadav mittemateriaalne heaolu ja eeldada võib, et peresiselselt on heaolu võrdne. Hõivamata täiskasvanud võib arvestusest välja jätta kuna nad maksimeerivad oma heaolu läbi alternatiivsete allikate arvates, et nende heaolu on vähemalt samal tasandil olukorraga kui nad oleksid hõivatud. Töötutega tuleb arvestada kuna nemad ei saa maksimeerida oma heaolu ja see vähendab keskmist heaolu taset.

Näitena võib leida ja võrrelda varjatud majanduse väikse osatähtsusega (Rootsi ja Taani) ning suurema osatähtsusega (Itaalia, Hispaania, Kreeka ja Türgi) maade rahvusliku koguprodukti näitajaid elaniku ja aktiivse elaniku kohta 1988. aastal.

Riik	RKP elaniku kohta (\$)	RKP aktiivse elaniku kohta (\$)
Rootsi	19300	36692
Taani	18450	33791
Itaalia	13330	31439
Hispaania	7740	20476
Kreeka	4800	12339
Türgi	1280	3507

(Allikad: OECD ja World Bank)

Toodud tabelist nähtub, et aktiivse elaniku heaolu näitaja kasutamisel pole rikkamate ja vaesemate maade heaolu hinnangute erinevused nii suured kui seda on traditsioonilise näitaja kasutamisel. Toodud näitajate alusel hinnatav heaolu erinevus väheneb äärmuste (Rootsi ja Türgi) puhul viieteistkümnelt kümnekordseks.

Samuti väheneb näitajate erinevus oluliselt ka teiste olulise varjatud majandusega maade ja põhjamaade vahel. Samas nähtub aga Itaalia kui suhteliselt rikka (kuid olulise varjatud sektoriga) riigi heaolu erinevete näitajate suhteline stabiilsus võrdluses vaesemate riikidega.

Aktiivse elaniku elatustaseme näitaja põhilise puudusena tuleb arvestada sellega, et ta elimineerib vaid puhtalt passiivsete elanike mõju näitajale. Tihti on inimesed samaaegselt hõivatud nii ametliku kui mitteametliku majandustegevusega. Kuna arvesse läheb vaid ametlik sissetulek kajastub nende elatustase tegelikust väiksemana, vähendades sellega ka keskmist näitajat. Teise näitaja puudusena tuleb silmas pidada asjaolu, et kõigis maades ei kehti eeldus inimese valikuvabaduse kohta. Nimelt esineb Rahvusvahelise Töö Organisatsiooni andmeil [ILO, lk. 1–5] veel mõnedes Lõuna-Aasia, Lõuna-Ameerika ja Aafrika maades orjandusliku majanduse ilminguid, seda nii traditsioonilistes kui ka muundunud vormides. Näiteks töötas 1992. aastal Pakistanis 20 miljonit ja Indias 15 miljonit inimest sunnimaistena. Kuna sellised inimesed on majanduse "põrandaaluses" sfääris ei saa nende riikide puhul arvestada ametlikult passiivse elanikkonna vähemalt samal tasemel oleva elatustasemega võrreldes aktiivsetega. Siiski võib väita, et elatustaseme näitajad aktiivse elaniku kohta kajastavad objektiivsemalt tegelikku oukorda kui näitajad elaniku kohta kuna elimineerivad ametlikult passiivsete elanike mõju näitajaile, kelle osakaal mõningais riikides on küllaltki suur.

Kirjandus

- Brown, W. Makroökoonoomika baasteooria. EMI Loengumapp nr. 4–11, Tallinn 1991.
- Raagma, G. Kui suur on varjatud majanduse osa? "Postimees" 8. juuli 1994. a. ILO. World Labour Report. ILO, Geneva 1993.
- Kohler, H. Economics: the Science of Scarcity. The Dryden Press, 1970.
- OECD. Employment outlook. OECD, Paris 1990.
- World Bank World Development Report 1990. Oxford University Press, 1991.

VARIA

STATISTIKAÕPETUSEST TÜ MAJANDUSTEADUSKONNAS

Tartu Ülikooli majandusteaduskond koolitab teadlasi, kes suudaksid õigeid otsustusi vastu võtta nii majanduspraktika kui ka — teaduse edasiviimisel. Majandusteaduse traditsiooniliste osiste (arvestus, analüüs ja juhtimine) kõrval on kaaluka tähenduse omandanud otsustusprotsessi enda olemuse ja võimaluste tundmaõppimine. Vahedaks tööriistaks on sealjuures ökonomeetriline modelleerimine. Viimane eeldab head informatsioonilist tagamist otstarbekalt korraldatud statistika näol. *Statistika* all mõtleme siinkohal nii statistikasüsteemi ennast kui ka selles tehtavat empiirilist ja üldistav — analüütilist statistikatööd.

Majandusteaduskonna alusõppe kohustuslikus õppekavas on ülaltoodud kaalutlustel eraldatud 7 SNT statistikakursustele, kui majanduslike ja statistiliste nähtuste uurimismetodoloogiale (s.o. statistikale materiaalses mõttes). Lähitulevikus on kavas seda mahtu suurendada veel 3 SNT võrra.

Statistika õppetooli poolt õpetatavaks kohustuslikuks kursuseks I aasta majandusüliõpilastele on üldstatistika (4 SNT). Kursus koosneb 9-st enamvähem iseseisvast osast.

- Statistiline vaatlus.
- Vaatlusandmete kokkuvõtt ja esialgne töötlus.
- Statistilised keskmised.
- Variatsiooninäitarvud.
- Valimivaatlus.
- Aegridade statistiline analüüs.
- Nähtustevahelised statistilised seosed.
- Bayesi analüüs ja tema rakendused.
- Indeksiteooria alused.

II aasta majandusüliõpilaste kohustuslikku õppekavasse on lülitatud riigistatistika (3 SNT). Kursus koosneb 5-st enamvähem iseseisvast osast.

- Riigistatistika aine, ülesanded ja organisatsioon turumajandusriikides.
- Rahvamajanduse arvepidamise süsteem.
- Rahvastiku ja tööhõive statistika.
- Elatustaseme ja elukalliduse statistika.
- Registrid ning vaatlused majandusstatistikas.

III ja IV aasta üliõpilastele pakub statistika õppetool 3-e valikainet.

- Majandusprognostika alused (1 SNT).
- Juhtimisstatistika alused (1 SNT).
- Rahvamajanduse arvepidamine (1 SNT).

Majandusinformaatika õppetool õpetab III aasta majandusüliõpilastele kohustusliku kursusena statistilist andmeanalüüsi personaalarvutil (2 SNT). Kursus on otseselt seotud statistikaõpetusega.

Matemaatikateaduskonnast on II aasta üliõpilastele kohustusliku kursusena 4 SNT ulatuses tellitud matemaatilist statistikat ja tõenäosusteooriat.

Paralleelselt matemaatilise statistika ja tõenäosusteooriaga loetakse ka ökonomeetria õppetooli poolt pakutavat ökonomeetria I kursust, mis toetub sisuliselt statistika ja matemaatikakursustes selleks ajaks läbitule.

Villem Tamm
Kersti Meesaar

Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda
Tiigi 78, EE2400 Tartu
Tellimus nr. 369.