

### 3. PEATÜKK. REGIOONIDE ARENGU JÄTKUSUUTLIKKUSE ANALÜÜSI INFORMATSIOONILINE ALUS JA METOODIKA

*Janno Reiljan*

#### **Sissejuhatus**

Regionaalse arengu jätkusuutlikkuse tähtsuse tunnetamisest hoolimata ei ole veel jõutud selle kompleksse kujundamiseni. Selle üheks põhjuseks on vaatlusaluse nähtuse paljutahulisus ja siseseoste keerukus. Juhtimisotsuste väljatöötamisel tuginetakse aja ja muude vahendite piiratuse tõttu sageli üksikutele (eeldatavalt kõige tähtsamatele) regioonide arengut iseloomustavatele näitajatele. Paraku läheb seetõttu kaduma just nimelt arengu jätkusuutlikkuse tagamise peamine eeldus – käsitluse kompleksus. Edu saavutamiseks on tarvis ületada juhtimisülesannetes pidevalt ilmnev vastuolu juhtimisobjekti iseloomustava informatsiooni suure hulga ja juhtimisotsuste vastuvõtmisel kasutust leidva informatsiooni mahulise piiratuse vahel (vt Reiljan 1987).

Nähtusi ja protsesse iseloomustavate parameetrite fikseerimise tulemusena saadakse andmed ehk alginfo. Alginfo ülesanne on vaatlusaluste nähtuste ja protsesside adekvaatne peegeldamine. Alginfo sihtotstarbelise töötlemise (teisendamise, agregeerimise, sünteesi, filtreerimise, mudeleksperimentide jt) meetoditega saadakse juhtimisinfo – mingi juhtimisülesande (strateegilise planeerimise, operatiivse reguleerimise, töötajate motiveerimise jms.) lahendamisel esitatavatele nõuetele vastav info. Juhtimisinfo kujutab endast juhtimisotsuste formaalset alust, millele juht lisab teadmised infosüsteemis kajastamata jäänud mitteformaliseeritavatest või ebastandardsetest juhtiva protsessi omadustest.

Juhtimisobjektide keerukuse kasvades suureneb väga kiiresti alginfo maht, mis on tarvilik fikseerida nende adekvaatseks peegeldamiseks. Juhtimisinfo maht peab aga suurenema alginfo mahust palju aeglasmalt. Sellele esitab üsna ranged piirid juhi tööviljakus info vastuvõtmisel ja kasutamisel. Antud vastuolu ületamiseks tuleb parandada juhtimisinfo kvaliteeti, suurendamata oluliselt selle mahtu. Mida keerulisema juhtimisobjektiga on tegemist, seda kõrgema abstraktsiooniastmega

infot tuleb juhtimisel kasutada. Nende abstraktsioonide saamiseks kasutatakse üha keerukamaid abstraktsioonivahendeid – info analüüsi ja sünteesi meetodeid.

Kolmanda peatüki eesmärgiks on luua regionaalse arengu jätkusuutlikkuse analüüsi meetoodika mitmemõõtmelise statistilise analüüsi meetodite alusel, mis võimaldaks ühelt poolt sünteesida mahukas alginfo kompleksseteks regiooni arengu jätkusuutlikkuse indikaatoriteks ja teisalt modelleerida erinevaid valdkondi iseloomustavate näitajate omavahelisi seoseid. Selle eesmärgi saavutamiseks luuakse kõigepealt eelmises peatükis esitatud regionaalse arengu jätkusuutlikkuse analüüsi struktuurile vastav näitajate süsteem. Seejärel koostatakse meetoodika regiooni arengu jätkusuutlikkuse empiiriliseks modelleerimiseks ja analüüsiks.

### **3.1. Regionaalse arengu jätkusuutlikkuse analüüsi näitajate süsteem**

Arengu jätkusuutlikkust iseloomustavate näitajate probleemile lahendust otsides seisame silmitsi paradoksiga, et eesmärgiks on mõõta nähtust, mida ei suudeta täpselt määratleda (Sustainability indicators 1997: 5). Sellega seonduvad probleemid on samasugused nagu kõigi paljutahuliste keeruka sisestruktuuriga nähtuste puhul. Soov oleks leida üks jätkusuutlikkuse kvalitatiivsest määratlusest tulenev koondnäitaja, mille mõõtmine annaks selle nähtuse arengutasemele ja dünaamikale ühese kvantitatiivse hinnangu. Paraku pole jätkusuutlikkusel ühest kvalitatiivset määratlust ja seega ei ole võimalik seda nähtust ka iseloomustada ühe näitaja abil, mida saaks otseselt mõõta või statistilistest algandmetest välja arvutada. Veelgi enam, ka jätkusuutlikkuse erinevad dimensioonid ise on paljutahulised nähtused, mille terviklikuks iseloomustamiseks on vaja näitajate süsteemi.

ÜRO jätkusuutliku arengu divisjoni direktori DiSano hinnangu kohaselt ei saa ükski jätkusuutlikkust iseloomustav näitajate kogum olla lõplikult määratletud, seda tuleb pidevalt edasi arendada ja kohandada hinnangut andva subjekti spetsiifiliste omaduste, prioriteetide ja võimalustega (tingimustega) (Indicators of Sustainable ...2001: preface). Mõne autori (vt. Becker jt 1997: 23) pessimistliku hinnangu kohaselt tuleks tunnistada, et sobivatel majanduslikel ja sotsiaalsetel protsessidel puuduvad näitajad, mis kajastaksid jätkusuutlikkust.

Arengu jätkusuutlikkuse kontseptsiooni ei ole mõtet senistele ühiskonna arengustrateegiatele vastandada, vaid seda tuleb mõista kui nende koordineeritud täiustamist arengu igakülgse ja süsteemse käsitlemise suunas. Arengu jätkusuutlikkuse kvalitatiivse määratlemise, kvantitatiivse mõõtmise ja analüüsi ettevalmistamisel ei ole peamised mitte uute spetsiifiliste näitajate konstrueerimine ja nende tarbeks vajalike uute statistiliste vaatluste organiseerimine, vaid hoopiski statistikasüsteemi seni kogutud informatsiooni ja otsustusprotsessides kasutatud näitajate kompleksne hõlmamine (Indicators of Sustainable ... 2001: 18–19). Loomulikult ilmnevad arengu komplekskäsitluse väljatöötamisel ka lüngad nii otsustusprotsessis kasutatavate näitajate kui ka kogutavate statistiliste andmete osas. Nende lünkade avastamist ja täitmise vajaduse esiletoomist võib pidada jätkusuutlikkuse kontseptsiooni tähtsaks panuseks arengukäsitluste täiustamisel.

Regiooni arengu jätkusuutlikkuse erinevate aspektide (rahvastiku, elukvaliteedi, tööturu, ettevõtluse, keskkonna) kvalitatiivseks iseloomustamiseks ja kvantitatiivseks mõõtmiseks on tarvis välja arendada nähtuse kompleksust arvestav näitajate süsteem. Lähtepunktiks võib seejuures võtta riikide arengu jätkusuutlikkuse hindamiseks kasutatavad näitajad (Sustainability Indicators 1997: 299–377; Indicators of Sustainable ... 2001; Moffatt jt 2001: 45–150), sest riik kujutab endast üht kõige selgemalt piiritletud regiooni. Mida väiksem regioon uurimisobjektina määratletakse, seda piiratamad on aga statistilise informatsiooni saamise võimalused, sest paljusid ühiskonnaelu nähtusi vaadeldakse statistikasüsteemis ainult riigi tasandil.

Seoses jätkusuutlikkuse näitajate kasutamisega praktilistes juhtimisülesannetes tuuakse välja nende soovitud omadused ja lahendamist vajavad tehnilised probleemid. Jätkusuutlikkuse näitaja puhul hinnatakse kõrgelt, kui see (Moffatt jt (2001: 36):

- on statistikasüsteemis juba olemas või on kogutud statistiline alginfo selle näitaja arvutamiseks,
- on üheselt ja selgelt mõistetav (interpreteeritav),
- iseloomustab mingit olulist aspekti,
- võimaldab kiirelt avastada toimunud muutusi,
- sobib regionaalsete võrdluste tegemiseks,
- sobib rahvusvaheliseks võrdlevanalüüsiks,
- on kasutatav poliitiliste otsuste kujundamisel ja põhjendamisel.

Tehnilistest probleemidest tuleb lahendada näitajate mõõtskaala (nominaalne, ordinaalne, intervall) valiku, üksikute vaatluste kaalu, võimalike vigade suuruse ja näitajate robustsuse hindamise küsimused. Ülaltoodust lähtuvalt käsitletakse käesolevas uurimuses näitajaid jätkusuutliku arengu poliitika ettevalmistamise ja teostuse jälgimise tehniliste vahenditena, mitte aga Rydini poolt välja toodud kohalikule kontekstile kohandatud „sotsiaalselt konstrueeritud” erinevate huvigruppide suhtlemise instrumentidena (Rydin 2003: 583). Käesolev uurimus võiks kujuneda lähtepunktiks interaktiivsele koostööle kohalike omavalitsuste ja teiste huvigruppide esindajatega „sotsiaalselt konstrueeritud” näitajate süsteemi loomiseks, nagu seda arenenud riikides soovitatakse (Astleithner, Hamedinger 2003).

Kohaliku arengu jätkusuutlikkuse näitajad võib klassifitseerida kodanikele orienteerituiks ja ekspertidele suunatuiks. Kodanikele orienteeritud näitajate ülesanne on tekitada inimestes huvi jätkusuutlikkuse konkreetsete probleemide vastu ja kaasata neid seeläbi ulatuslikumalt neid puudutavate poliitiliste otsustuste ettevalmistamise protsessi. Ekspertidele orienteeritud näitajad kajastavad jätkusuutlikkuse muutusi agregeeritult ja üldisemal tasemel, kindlustamaks otsustusprotsessi kompleksust. (Eckerberg, Mineur 2003: 594–595) Käesolevas töös arendataksegi välja nn ekspertidele orienteeritud kohalike omavalitsusüksuste arengu jätkusuutlikkust iseloomustavate näitajate süsteem.

Eelmises peatükis käsitletud regiooni arengu jätkusuutlikkuse analüüsi struktuurist ja ülaltoodud näitajate süsteemi kujundamise metodoloogilistest põhimõtetest lähtudes esitatakse järgnevalt regioonide arengu jätkusuutlikkuse analüüsiks vajalik näitajate süsteem, mis koosneb kolmest osast:

- regiooni arengunäitajad peamiste valdkondade lõikes,
- näitajad, mis kajastavad riigi mõju regioonile,
- näitajad, mis kajastavad regiooni mõju riigile.

**A. Regioonide arengu jätkusuutlikkuse hindamine peamiste valdkondade lõikes.** Regiooni arengutase määratakse peamiselt regiooni rahvastiku tegevusega ning seetõttu on see osa kõige mitmekesisem ja mahukam.

Arengu jätkusuutlikkuse inimkeskse käsitluse esmatähtsaks dimensiooniks on regiooni rahvastik kui subjekt, kelle huvidest lähtudes jätkusuut-

likkust käsitletakse. Rahvastik on arengu liikumapanev ja määrav jõud. Seetõttu oleneb regiooni areng eelkõige rahvastiku kvaliteedist, dünaamikast ja nende vastavusest regiooni iseloomule ettevõtluse asukohana. Rahvastikku iseloomustavad:

- rahvastiku struktuuri aspektist
  - a) töövõimeliste inimeste osatähtsus rahvastikus, sest nemad on arenguprotsessi peamiseks liikumapanevaks jõuks nii kavandajana kui ka teostajana,
  - b) alaealiste arvu suhe töövõimeliste inimeste arvu, iseloomustamaks tööealise elanikkonna asendusmäära tulevikus,
  - c) töövõimeliste inimeste arvu suhe töövõimetute ja eakate inimeste arvu, et iseloomustada tööealiste koormust kõigile inimestele inimväärse elu tagamisel;
- rahvastiku dünaamika aspektist
  - a) rahvastiku loomulik iive,
  - b) sündivuse tase,
  - c) fertiilsus,
  - d) lastetute osatähtsus rahvastikus,
  - e) perede jaotus laste arvu järgi,
  - f) üksikvanemaga peredes kasvavate laste osatähtsus laste koguarvus,
  - g) lastekodulaste osatähtsus laste koguarvus,
  - h) suremuse tase,
  - i) rahvastiku mehhaaniline iive (migratsioon) erinevate rahvastikugruppide lõikes;
- regiooni iseloomule vastavuse aspektist
  - a) elanikkonna tihedus pindalaühiku kohta, sest tihedama rahvastikuga regioonidel on muude asjaolude võrdsuse puhul arengueelis majanduse, sotsiaalsfääri, kultuurielu ja muude valdkondade arendamisel;
  - b) linnaelanike osatähtsus rahvastikus, mis iseloomustab rahvastiku jaotus tõmbekeskuste ja nende tagamaa vahel.

Regiooni rahvastiku seniseid arengusaavutusi iseloomustab elukvaliteet, mida kajastavad:

- majandusliku heaolu aspektist
  - a) keskmine palgatase regioonis,

- b) keskmine pensionitase regioonis,
  - c) elamispinnaga varustatuse tase regioonis (ruutmeetrit inimese kohta),
  - d) keskkütte, vee ja kanalisatsiooni ning muude mugavustega varustatud inimeste osatähtsus rahvastikus;
  - e) kestvuskaupade (näiteks auto, külmkapp) hulk inimese kohta,
  - f) kultuurile ja puhkusele suunatud kulude keskmine osatähtsus perede eelarves,
  - g) sotsiaalabi vajavate inimeste osatähtsus rahvastikus,
  - h) vaesuses või vaesusriskis elavate inimeste osatähtsus rahvastikus;
- eluea aspektist
    - a) rahvastiku oodatava eluea keskmine pikkus, sealhulgas naistel ja meestel eraldi,
    - b) väikelaste (alla viie aastased) suremuse tase,
    - c) oodatava eluea keskmist pikkust kujundavate tegurite mõju intensiivsus regioonis (liiklus-, tule-, töö- ja muudes õnnetustes hukkunud 100 000 inimese kohta, südame-veresoonkonna haigustesse surnuid 100 000 inimese kohta jms.);
  - hariduse aspektist
    - a) kõrgharidusega inimeste osatähtsus rahvastikus,
    - b) kesk- ja keskeriharidusega inimeste osatähtsus rahvastikus,
    - c) põhiharidusega inimeste osatähtsus rahvastikus;
  - muude elukvaliteedi näitajate aspektist
    - a) erinevate kriminaalkuritegude arv 10 000 inimese kohta,
    - b) narkomaanide osatähtsus rahvastikus,
    - c) HIV-viiruse kandjate osatähtsus rahvastikus.

Tööturu olukord ja arengutendentsid on inimeste majandusliku heaolu ja sotsiaalse positsiooni jätkusuutlikkuse üks peamisi määrajaid. Seda iseloomustavad:

- tööjõu pakkumise poolelt
  - a) töövõimelises eas inimeste osatähtsus rahvastikus,
  - b) palgatööst mittehuvitatud inimeste osatähtsus tööealises rahvastikus,
  - c) töövõimetute osatähtsus tööealises rahvastikus,
  - d) heitunute osatähtsus tööealises rahvastikus,
  - e) tööotsijate osatähtsus tööealises rahvastikus,

- f) tööotsijate jaotus haridustaseme, vanuse ja soo lõikes,
  - g) töötavate mittetöoeas inimeste (eakate, alaealiste) arvu suhe tööealiste inimeste arvuga,
  - h) tööeas töövõimeliste inimeste jaotus haridustaseme järgi,
  - i) ajutise töövõimetuse tõttu kaotatud tööpäevade arv ühe töötaja kohta;
- tööjõu nõudluse poolelt
    - a) täidetud töökohtade (töötavate inimeste) arvu suhe elanike arvuga ja töövõimeliste inimeste arvuga,
    - b) vakantsete töökohtade arvu suhe töövõimeliste inimeste ja tööotsijate arvuga,
    - c) vakantsete töökohtade jaotus nõutava kvalifikatsioonitaseme (haridustaseme) järgi.

Ettevõtluse arengu jätkusuutlikkus on tööturu ja selle kaudu inimeste elukvaliteedi arengu jätkusuutlikkuse tagamise peaeeldus, mida iseloomustavad:

- ettevõtlikkuse aspektist
  - a) ettevõtjate (töökohti loonud ettevõtete omanike ja FIE-de) osatähtsus rahvastikus,
  - b) iseennast tööga varustavate FIE-de osatähtsus rahvastikus;
- ettevõtete aspektist
  - a) ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi,
  - b) ettevõtete jaotus tegevusalade lõikes,
  - c) eraettevõtluses rakendatud töötajate arvu suhe avalikus sektoris töötajate arvuga;
- ettevõtete konkurentsivõime aspektist
  - a) ekspordi osatähtsus toodangu mahus peamiste eksportharude lõikes,
  - b) investeringute suhe lisandväärtusse majandusharude lõikes,
  - c) keskmine palgatase majandusharude lõikes,
  - d) eraettevõtluses rakendatud töötajate palgataseme suhe avalikus sektori töötajate palgatasemesse,
  - e) ettevõtlusmaa hind,
  - f) kaugus pealinnast,
  - g) telefonivõrguga hõlvatud inimeste osatähtsus,
  - h) varustatus elektrivõimsusega.

Looduskeskkond iseloomustab regiooni arengu jätkusuutlikkust kahest aspektist: majandustegevuse varustatus loodusressurssidega ja rahva varustatus elamiskeskonnaga. Looduskeskkond täidab tähtsat rolli, absorbeerides ja neutraliseerides inimese elu- ja majandustegevuse tagajärgi. Looduskeskkonna panus regiooni arengu jätkusuutlikkusse kajastub järgmistes tegurites:

- inimtegevuse varustatusel loodusressurssidega aspektist
  - a) põllumajandusliku maa pindala inimese kohta,
  - b) metsamaa pindala inimese kohta,
  - c) taastuvate loodusvaravarude suurus ja aastane taastootmine inimese kohta,
  - d) mittetaastuvate maavarade varude suurus inimese kohta,
  - e) magevee varud inimese kohta;
- inimtegevuse tagajärgede neutraliseerimise aspektist
  - a) puhastatavate heitvete osatähtsus heitvete koguhulgast,
  - b) looduskaitsealade pindala osatähtsus kogupindalast,
  - c) kahjulike ainete emissioon pindalaühiku kohta,
  - d) olmejäätmete kogumine ja käitlemine inimese kohta.

**B. Riigi mõju hindamine regiooni arengu jätkusuutlikkusele.** Riik mõjutab oluliselt regioonide arengu jätkusuutlikkust, määrates regioonide autonoomia ulatuse ja haldussuutlikkuse, aga samuti riigi toetuse määra ja jaotuse põhimõtted.

Riigi mõju regiooni arengu jätkusuutlikkusele iseloomustavad järgmised näitajad:

- regiooni haldussuutlikkuse aspektist
  - a) kohaliku omavalitsuse eelarve suurus inimese kohta,
  - b) omatulude osatähtsus kohaliku omavalitsuse eelarves,
  - c) omatulude defitsiidi tasandusmeetmete sisu ja mahu vastavus regiooni arengu vajadustele,
  - d) EL abivahendite struktuur ja maht inimese kohta kohalike omavalitsuste haldussuutlikkuse suurendamiseks,
  - e) kohaliku omavalitsuse töötajate jaotus haridustaseme alusel,
  - f) inimeste rahulolu kohaliku omavalitsuse tööga,
  - g) inimeste ühiskondlik ja poliitiline aktiivsus,
  - h) kolmanda sektori arengutase;

- avaliku sektori teenuste pakkumise aspektist regioonis
  - a) õpetajaskonna jaotus vanuse ja kvalifikatsiooni alusel,
  - b) koolikeskkonna vastavus tervisekaitse, sportimise vajaduse ja esteetilise kasvatusenõuetele,
  - c) laste jaotus koolitee pikkuse (ja selle läbimiseks kuluva aja) alusel,
  - d) eri taseme arstiabi kättesaadavus (kaugus, kiirus) elanikkonnale,
  - e) kultuuri- ja sporditeenuste kättesaadavus elanikkonnale (kaugus raamatukogust, kultuurimajast, sportimiskohtadest) ja nende kvaliteet,
  - f) elanikkonna turvalisuse näitajad ja turvatunne elanike seas,
  - g) sotsiaalhoolekande ja -abi vastavus regiooni elanikkonna vajadustele,
  - h) olukord loodusliku mitmekesisuse säilitamisel ja maastikuhoolduses ning kulutused nende arendamiseks,
  - i) investeeringute suurus inimese kohta avaliku sektori teenuste arendamiseks,
  - j) investeeringute suhe avaliku sektori põhivarade väärtusse;
- regiooni infrastruktuuri arengutaseme aspektist
  - a) varustatus teedevõrguga ja teede kvaliteet,
  - b) varustatus postiteenustega ning nende kvaliteet,
  - c) varustatus puhta joogivee ja kanalisatsiooniga,
  - d) ebakvaliteetse energiavarustuse ja sideteenuse all kannatavate inimeste osatähtsus,
  - e) infrastruktuuri tehtavate investeeringute suhe investeeringute vajaliku mahuga,
  - f) riiklike dotatsioonide osatähtsus regiooni transpordi-, side- ja muude avalike teenuste hinna kujundamisel;
- riiklike regionaalarengu programmide aspektist
  - a) programmide maht inimese kohta,
  - b) programmide vastavus regiooni spetsiifilistele vajadustele;
- ettevõtluse arendamise riiklike programmide ja kohalike abinõude aspektist
  - a) riigi abi ettevõtlusega alustamisel ja ettevõtjate koolitamisel ning nõustamisel regioonis,
  - b) EL ettevõtluse arendamise vahendite struktuur majandusharude lõikes ja maht regioonis,

- c) riigi abi ettevõtetele ilmastikust ja loodushoiust tulenevate kahjude korvamiseks;
- keskvalitsuse abi aspektist kohalikele omavalitsustele
  - a) seadustes fikseeritud eritingimused halvemates tingimustes olevatele omavalitsustele,
  - b) keskvalitsuse investeeringute maht spetsiifilistes tingimustes omavalitsuste arengu jätkusuutlikkuse tagamiseks.

**C. Regioonide arengutaseme mõju riigi arengule.** Riigi kui terviku areng sõltub regionaalse arengu tasakaalustatusest.

Regioonide arengu mõju riigi kui terviku arengule iseloomustavad:

- riigi regionaalse arengu tasakaalustatuse aspektist
  - a) regioonidevahelised migratsioonivood,
  - b) regioonidevaheline tööjõu pendelränne;
- majandusliku koostöö aspektist
  - a) klastrite olemasolu,
  - b) majandusliku arengu tõmbekeskuste olemasolu.

Regioonide arengu jätkusuutlikkuse kvalitatiivne mitmekesisus ja seda erinevatest aspektidest mõõtvate kvantitatiivsete näitajate suur hulk annavad tunnistust sellest, et nähtuse analüüsi meetodika tuleb üles ehitada kompleksse ja süsteemsena. Mingi ühe aspekti või koguni näitaja analüüsi alusel tehtud järeldused jäävad regiooni kui terviku iseloomustamisel kitsaks ja ühekülgsesks.

### **3.2. Regionaalse arengu jätkusuutlikkuse analüüsi meetodika**

Esitades küsimuse mingi regiooni arengu jätkusuutlikkusest, sõltub vastus uurimismetoodikast, mille valik omakorda sõltub uurija väärtushinnanguist. Seda teadvustamata võib vaidlema jäädagi, kas mingi riigi, piirkonna, linna või küla areng on jätkusuutlik või mitte (Moffatt 1996: 130). Matemaatiliste meetodite positiivseks omaduseks on asjaolu, et nad annavad kindlatel eeldustel üheselt tõestatud tulemuse. Erinevad meetodid lähtuvad aga erinevatest eeldustest ja nii erinevad ka nende alusel antavad hinnangud. Usaldusväärse hinnangu saamiseks tuleb integreerida erinevad meetodid, see muudab otsustajate jaoks niigi keerulise protsessi veelgi vähem läbinähtavaks.

Matemaatiliste meetodite kasutamise põhiprobleemiks ongi see, et avalikkus ja otsustajad ei mõista järeldusteni jõudmise protsessi (vt Moffatt jt 2001: 187–202). Järelikult tuleb jätkusuutlikkuse analüüsi meetoodika üles ehitada kasutajale mõistetava loogika kohaselt, kus ainult sisuliselt mõistetavatel tehnilistel eesmärkidel kasutatakse ka andmete töötlemise keerulisemaid statistilisi või matemaatilisi protseduure. Mudelid ühendavad kasutatavad näitajad jätkusuutlikkust iseloomustavaks süsteemiks ja mudeli valik sõltub näitajate kogumi omadustest (Sustainability Indicators 1997: 54–58).

Arengu jätkusuutlikkuse hindamiseks on erinevaid võimalusi, mida tuleb omavahel kombineerida, lähtudes informatsiooni hankimise võimalustest ja olemasoleva informatsiooni omadustest:

- kaugus ideaalsest või optimaalsest seisundist, mis väljendab regiooni arengu jätkusuutlikkuse absoluutset taset;
- paremus või halvemus samasuguste subjektidega (regioonidega) võrreldes, mis väljendab regiooni arengu jätkusuutlikkuse suhtelist taset konkreetsel ajal ja võrdluste ulatusega piiritletud ruumis;
- lähenemine ideaalidele (optimumile) või kaugenemine nendest, mis väljendab regiooni jätkusuutlikkuse absoluuttaseme dünaamikat (tõusu või langust) vaadeldaval ajaperioodil;
- regioonide keskmise tasemega või parima regiooniga võrreldud positsiooni muutus, mis väljendab regiooni jätkusuutlikkuse suhtelise taseme tõusu või langust vaadeldaval ajaperioodil.

Regiooni jätkusuutlikkuse hindamisel võib selle erinevaid aspekte ja näitajaid analüüsida viiel eesmärgil:

- regiooni seisundile objektiivse hinnangu andmine jätkusuutlikkust iseloomustavate indikaatorite süsteemi abil;
- regioonide võrdlus indikaatorite väärtuste alusel, hindamaks regiooni suhtelist positsiooni üksikute valdkondade lõikes ja loomaks alused nende suhtelise arengutaseme kompleksseks hindamiseks;
- regioonide arengu jätkusuutlikkuse absoluutses tasemes ja suhtelises positsioonis toimunud muutuste analüüs, toomaks esile regioonide arengus ilmnevat seaduspärasusi;

- regioonide arengut mõjutavate tegurite taseme ja dünaamika võrdlevanalüüs ning nende mõju intensiivsuse hindamine jätkusuutlikkuse erinevatele indikaatoritele, leidmaks regiooni arengu jätkusuutlikkuse muutumise põhjused ja tõstmise meetodid;
- regioonide absoluutse ja suhtelise arengutaseme tulevikutrendide prognoosimine.

Regiooni arengu jätkusuutlikkust iseloomustavad erinevatest aspektidest mitmed indikaatorid ning seda võivad mõjutada väga paljud tegurid. Arengu jätkusuutlikkuse kompleks hinnangud ja tegurite konkreetne mõju intensiivsus ja ulatus arengu jätkusuutlikkusele selguvad alles empiirilise modelleerimise käigus. Enamiku tegurite mõju intensiivsust arengu jätkusuutlikkusele ei ole võimalik täpselt mõõta ega deterministlike mudelite abil esile tuua. Regioonide arengu jätkusuutlikkust mõjutavate ühiskondlike protsesside ja nähtuste (näiteks kohalike omavalitsuste eelarvetulude struktuur, infrastruktuuri arengutase, avaliku sektori teenuste kättesaadavus ja kvaliteet, sotsiaalabi jõudmine abivajajani ja paljud teised) mõju inimarengule on ajalookogemuste üldistamise kaudu tunnetatud ja tõestatud. Siiski on väga raske välja selgitada tegurite konkreetseid mõjumehhanisme (seoste ahelaid) ja kvantifitseerida nende mõju intensiivsust.

Ühiskondlike protsesside uurimisel tuleb kasutada peamiselt kaudseid, stohhastilistele mudelitele toetuvaid mõõtmismeetodeid. Klassikalisteks on kujunenud mitmemõõtmelise statistilise analüüsi meetodid – korrelatsioon-, regressioon-, komponent-, ja klasteranalüüsi meetodid, mis mõõdavad statistiliste näitajate väärtuste variatsiooni ja kovariatsiooni alusel näitajate seose tugevust. Matemaatilis-statistiliste meetodite kasutamist sotsiaalmajanduslike protsesside modelleerimiseks ja analüüsiks on autor käsitlenud varasemates teoreetilistes töödes<sup>9</sup>.

Kõigepealt tuleb arengu jätkusuutlikkuse indikaatorite kogum ja seda mõjutavate tegurite kogum korrastada, sest näitajate suure hulga tõttu kaob nende tasemete erinevustest ja üksikute regioonide suhtelisest positsioonist süstemaatiline ülevaade. Jätkusuutlikkuse indikaatorite ja tegurite kogumi mõõtmelisusest ja olemusest ülevaate saamiseks saab ka-

---

<sup>9</sup> Экономико-математические ... 1982: 112–178; Karu, Reiljan 1983; Рейльян 1989.

sutada näitajate komponentanalüüsi. Komponentanalüüsis tuuakse esile analüüsitava näitajatega määratletud ruumi dimensioone iseloomustavad sünteetilised komponendid, mis kirjeldavad algnäitajate variatsiooni kokkurusutult ja süstematiseeritult (ortogonaliseeritult). See tähendab näitajate arvu mitmekordset vähendamist ilma olulise infokaota. Sünteetiliste komponentide heaks statistiliseks omaduseks on asjaolu, et nad on üksteisest statistiliselt sõltumatud (nende omavahelised korrelatsioonikordajad võrduvad nulliga). See tähendab, et sünteetilistes komponentides puudub ühe ja sama aspekti korduvarvestus, nad on kvalitatiivselt mittekattuvad. Jätkusuutlikkuse indikaatorite puhul lihtsustub sünteetilistele komponentidele üleminekul kompleksihinnangute konstrueerimine, sest sünteetilistel komponentidel on ühesugune mõõtskaala ja neile on lihtsam anda kaalukust. Tegurnäitajate ruumis kõrvaldab sünteetilistele komponentidele üleminek mitmese regressiooni mudelite koostamise põhiprobleemi – tegurite multikollineaarsuse.

Algnäitajate ruumi struktuuri iseloomustavad statistilised komponendid kujutavad endast sünteetilisi kompleksnäitajaid, mille olemuse väljaselgitamiseks tuleb uurida nende korrelatsiooni algnäitajatega ning algnäitajate omavahelisi seoseid, aga samuti komponentide väärtuste jaotumist vaadeldavate objektide (regioonide) lõikes.<sup>10</sup>

Komponentidel kui sünteetilistel kompleksnäitajatel puudub naturaalne (kaalu, pikkust, tihedust vms. omadust väljendav) mõõtühik. Seetõttu esitatakse komponentide väärtused standardiseeritud (tsentreeritud ja normeeritud) kujul. See tähendab, et suvalise komponendi väärtuste aritmeetiline keskmine on võrdne nulliga ja mõõtühikuks on näitaja variatsiooni standardhälve. Komponenti konkreetne väärtus mingi regiooni iseloomustajana näitab seega selle regiooni taseme hälvet keskmisest tasemest standardhälvetes. Pluss-miinus üks tähistab seega keskmise suurusega hälvet üles- või allapoole vaatlusaluse kogumi keskmisest tasemest. Sellest tulenevalt võib komponendi  $K_i$  hälbe  $k$ -ndas regioonis klassifitseerida järgmiselt:

$k_{ik} < |0.5|$  – väike hälve,  
 $|0.5| < k_{ik} < |1.0|$  – mõõdukas hälve,

<sup>10</sup> Komponentide interpreteerimise aluseid vaata: Рейльяхн 1981: 64–77; Karu, Reiljan 1983.

$|1.0| < k_{ik} < |2.0|$  – suur hälve,

$|2.0| < k_{ik}$  – väga suur hälve.

Sünteesiliste komponentide interpreteerimise tulemuste aluseks on eelkõige nende paariskorrelatsioonikordajad algnäitajatega.

Erinevate tegurite mõju suund ja intensiivsus erinevatele regioonide arengu jätkusuutlikkuse aspektidele on erinev. Arengu jätkusuutlikkuse indikaatorite väärtuste kujunemise analüüsiks tuleb hinnata tegurite mõju intensiivsust neile indikaatoritele. Seda võimaldab mitmene regressioonanalüüs. Regressioonimudelid  $Y = a_0 + a_1K_1 + \dots + a_iK_i + \dots + a_nK_n$  võimaldavad analüüsida teguri  $K_i$  ( $i = 1, n$ ) mõju intensiivsust arengu jätkusuutlikkuse indikaatorile  $Y$  – teguri  $K_i$  muutumisel ühe ühiku võrra muutub indikaator  $Y$   $a_i$  ühiku võrra. Vahetult mõõdetud või vaatlusandmetest tuletatud tegurnäitajate puhul segab regressioonanalüüsi tulemuste interpreteerimist teguritevaheline statistiline seos (multikollineaarsus), mis ei võimalda üksiku teguri mõju intensiivsust eraldi välja tuua. Minnes üle tegurruumi iseloomustavatele statistiliselt sõltumatutele sünteesilistele komponentidele  $K_i$ , kõrvaldatakse multikollineaarsuse probleem ja muudetakse regressioonimudelid adekvaatselt tõlgendatavaks.

Sünteesiliste tegurkomponentide spetsiifiliste omaduste tõttu tuleb regressioonivõrrandite analüüsimisel tähele panna järgmisi asjaolusid:

- 1) kuna tegurnäitajad on statistiliselt sõltumatud, siis võib iga tegurit vaadelda eraldi (teistest isoleeritult), s.t. ühe teguri muutumine ja mõju ei olene teiste tegurite muutumisest ja mõjust;
- 2) kuna tegurnäitajatena kasutatud sünteesiliste komponentide väärtuste lihtne aritmeetiline keskmine võrdub vaatlusaluses regioonide kogumis nulliga, siis on regressioonivõrrandi vabaliige  $a_0$  võrdne modelleeritava jätkusuutlikkuse näitaja lihtsa aritmeetilise keskmisega vaatlusaluses kogumis;
- 3) kuna sünteesiliste tegurnäitajate muutumise mõõtühikuks on standardhälve, siis iseloomustab regressioonikordaja  $a_i$  tegurruumi komponendi  $K_i$  mõjuulatust vaatlusaluses regioonide kogumis – modelleeritava regiooni arengu jätkusuutlikkuse indikaatori väärtus varieerub keskmiselt regressioonikordaja kahekordses ulatuses (keskmisest alla- ja ülespoole standardhälbe ulatuses);

- 4) determinatsioonikordaja  $R^2$  iseloomustab modelleeritava regiooni arengu jätkusuutlikkuse indikaatori variatsiooni kirjeldamise taset (osatahtsust koguvariatsioonist) mudelisse lülitatud tegurnäitajate poolt.

Regiooni arengu jätkusuutlikkus on komplitseeritud nähtus, mida iseloomustavate indikaatorite tase kujuneb mitmete tegurkomponentide olulise mõju tulemusena. See tähendab, et regiooni arengu jätkusuutlikkust ei saa oluliselt tõsta ainult mingi ühe (olgu kas või ülitähtsa) teguri abil, vaid vaja on kompleksset terviklikku (ühiskonna kõiki võimalusi arvestavat) sotsiaalmajanduslikku poliitikat.

Reaalsete seosemehhanismide olemuse (otsene põhjuslik mõju, kaudne vahendatud mõju, näitajate paralleelne muutumine) avamine nõuab põhjalikku kvalitatiivset analüüsi ja sihipärase empiiriliste eksperimentide läbiviimist. Seega saab statistilise analüüsiga saadud hinnanguid seostele käsitleda ainult hüpoteesidena – edasistes uuringutes kontrollimisele kuuluvate tööversioonidena.

Ülaltoodust lähtuvalt kujuneb regioonide arengu jätkusuutlikkuse empiirilise analüüsi metoodika, mis hõlmab järgmised eriilmelised andmetöötluse etapid.

1. etapp. Regioonide arengu jätkusuutlikkuse taseme ja dünaamika indikaatorite võrdlevanalüüs vaatlusaluste regioonide lõikes.
2. etapp. Regioonide arengu jätkusuutlikkuse taseme ja dünaamika indikaatorite komponentalüüs, toomaks esile nähtuse mõõtmelisust iseloomustavad statistiliselt sõltumatud sünteetilised kompleksindikaatorid.
3. etapp. Regiooni arengu jätkusuutlikkuse taseme ja dünaamika kompleksnäitaja konstrueerimine.
4. etapp. Regiooni arengu jätkusuutlikkust kujundavate (võimalike) tegurite taseme ja dünaamika näitajate võrdlevanalüüs regioonide lõikes, toomaks esile nendes tegurites peituvad reservid arengu jätkusuutlikkuse suurendamisel vaatlusalustes regioonides.
5. etapp. Regiooni arengu jätkusuutlikkust kujundavate (võimalike) tegurite taset ja dünaamikat iseloomustavate näitajate komponentalüüs, toomaks esile tegurruumi iseloomustavad statistiliselt sõltumatud sünteetilised tegurnäitajad. Selle tulemusena saab tavaliselt ilma

olulise informatsioonikaota mitmekordselt vähendada analüüsitava tegurnäitajate arvu, s.t. selgub käsitletava tegurruumi tegelik mõõtmeliskus. Tegurruumi korrastamine komponentanalüüsi abil ei muuda edasist analüüsi mitte ainult usaldusväärsemaks, vaid ka selgemaks ja ülevaatlikumaks.

6. etapp. Regioonide arengu jätkusuutlikkuse indikaatorite ja tegurnäitajate korrelatsioonanalüüs, et loomaks esmast pilti tegurite võimalikust mõjust regioonide arengu jätkusuutlikkusele.
7. etapp. Regioonide klasteranalüüs arengu jätkusuutlikkuse sünteetiliste indikaatorite ja tegurruumi sünteetiliste komponentide alusel. Võrreldes algsete statistiliste näitajatega, kujutavad sünteetilised arenguindikaatorid ja tegurruumi komponendid endast palju paremat baasi regioonide arengu sarnasuste ja erinevuste süstemaatiliseks analüüsiks. Regioonide klasterdumine annab sageli üldisi viiteid arengu jätkusuutlikkuse kujunemise ajaloolistele, kultuurilistele jms. põhjustele.
8. etapp. Regioonide arengu jätkusuutlikkuse indikaatorite mitmemõõtmeline regressioonanalüüs tegurruumi sünteetiliste komponentide alusel. Regressioonimudelitega esitatakse kompaktses ja ülevaatlikus vormis arengu jätkusuutlikkuse erinevate aspektide taseme ja dünaamika kujunemise seaduspärasused. Nende mudelite abil saadakse kvantitatiivne hinnang tegurite mõju intensiivsusele ja statistilisele usaldatavusele.
9. etapp. Mudelitega eksperimenteerimine. Regressioonimudelid võimaldavad leida analüüsiga haaratud tegurite mõjust tuleneva arengu jätkusuutlikkuse indikaatorite taseme prognoosi vaatlusalustes regioonides. Indikaatorite jääkväärtused (nende variatsiooni mudeliga selgitamata osa) võimaldavad aga hinnata analüüsist väljajäänud tegurite mõju suunda ja ulatust erinevate regioonide arengu jätkusuutlikkusele.

Esimesed neli etappi esindavad traditsiooniliselt väljakujunenud lähenemisviisi objektide võrdlusele. Regioone võrreldakse arengu jätkusuutlikkuse indikaatorite ja neid mõjutavaid tegureid iseloomustavate näitajate alusel. Võimalikele seostele arengu jätkusuutlikkuse ja selle tegurite vahel viidatakse teoreetilisest analüüsist ja praktilisest kogemusest lähtudes.

Sotsiaalmajanduslike tegurite mõjud on erisuunalised (suvaline muutus toimib erinevate seoseahelate kaudu erinevates suundades, erineva kiiruse ja intensiivsusega). Seetõttu tuleb seoste kvalitatiivset analüüsi süvendada kvantitatiivsete meetodite rakendamise abil. Seda eesmärki realiseerivadki meetodika etapid 5–9. Empiirilise analüüsi otstarbekas ja võimalik sügavus ei sõltu mitte ainult püstitatud juhtimisülesandest, vaid ka statistilise informatsiooni kvaliteedist. Statistiliste meetodite kasutamist segavad probleemid statistilise andmekogumissüsteemi usaldusväärsuse, aga samuti statistiliste näitajate kvalitatiivse määratluse ja kvantifitseerimise meetodika võrreldavuse tagamisel.

### **Kokkuvõte**

Käesolevas peatükis töötati välja regionaalse arengu jätkusuutlikkuse analüüsi metodoloogilised alused. Peatüki esimeses alapunktis esitati regionaalse arengu jätkusuutlikkuse iseloomustamiseks sobiv statistiliste näitajate süsteem. Peamine osa näitajatest kajastab regiooni rahvastiku struktuuri, elukvaliteeti, töövõimalusi ettevõtluses ja looduskeskkonda. Kaasajal muutub tööjaotuse arengu tõttu üha tähtsamaks ka riigi roll, mis peab tagama regioonide haldussuutlikkuse ja varustatuse avalike teenuste ning infrastruktuuriga. Lõpuks tuleb aga käsitleda ka näitajaid, mis iseloomustavad regiooni mõju riigi arengule.

Näitajate süsteemi ulatusest ilmnevad kohe selle praktilise rakendamisega seotud probleemid. Ühelt poolt ei koguta kõiki näitajate arvutamiseks vajalikke algandmeid pidevalt ja seetõttu tekivad probleemid erinevatel perioodidel kogutud andmete kokkusobivusest regiooni jätkusuutlikkuse analüüsimisel. Teiseks kogutakse informatsiooni erineval viisil (kümneaastase perioodiga kõiki inimesi hõlmavad rahvaloendused, inimeste ja ettevõtete toiminguid registreeriv jooksev statistika, perioodiliste paneeluuringute andmed, ühekordsete valikuuringute andmed), mis tõstatavad sama perioodi või momendi kohta fikseeritud andmete võrreldavuse probleemi. Kolmandaks tekib väikeste regionaalsete üksuste puhul juhuslike hälvete või vaatlusvigade liialt suure mõju probleem, mida tuleb kindlasti arvestada statistilise andmetöötluse tulemuste interpreteerimisel.

Peatüki teises alapunktis loodi regionaalse arengu jätkusuutlikkuse empiirilise analüüsi meetodika, mis arvestab näitajate süsteemi mõõtmelisust ja keerulist siseseoste struktuuri. Komponentanalüüsiga on võimalik

korrastada nii jätkusuutlikkuse osanäitajate kui ka jätkusuutlikkust mõjutavate tegurite kogumid, mis omakorda võimaldab konstrueerida sisukamaid kompleksnäitajaid, aga samuti rakendada mitmest regressioonanalüüsi tegurite mõju modelleerimiseks.

Matemaatilise eriettevalmistuseta juhtide seisukohalt keeruliste matemaatilise statistika meetodite kasutamine tekitab probleeme tulemuste aktsepteerimisel ja tõlgendamisel. Tundmatu toimemehhanismiga meetodite abil saadavad tulemused tekitavad paratamatult kahtlusi, eriti kui need tulemused ei ole kooskõlas otsustaja seniste ettekujutusega protsesside olemusest või toimimisest. Seetõttu tekib oht selliseid tulemusi mitte aktsepteerida just nimelt siis, kui need toovad välja mingid uued asjaolud, mis iseloomustavad juhtimisobjektis toimunud varjatud muutusi. Meetodite eelduste, toimemehhanismi ja piirangute omavaheliste seoste mittetundmine võib aga kaasa tuua tulemuste väärtõlgenduse ja sealt edasi ohu vastu võtta põhjendamatuid juhtimisotsuseid.