

Peter Friedl*

Izvleček

UDK:330.33/.36:338.123(4):519.233.5
 V prispevku bodo s kvantitativno metodo opredeljeni strukturni dejavniki, s katerimi je mogoče pojasniti trajnostno gospodarsko razvitost izbrane vzorca 34 evropskih držav. Rezultati raziskave so pokazali, da je v sklopu izbranih kazalnikov najbolj smiselno predpostaviti en skupni faktor. Med spremenljivko BDP in drugimi variablami obstaja maksimalna odvisnost, med preostalimi kazalniki pa veliko število relativno močnih povezav. Tako pri metodi največjega verjetja kot pri metodi glavnih osi so bili najvišji deleži pojasnjene variance s skupnim faktorjem doseženi pri kazalnikih stopnja dolgotrajne brezposelnosti, energetska intenzivnost gospodarstva in stopnja delovne aktivnosti. *Ključne besede:* trajnostni gospodarski razvoj, strukturni kazalniki, gospodarska razvitost, ekonomske mere razvoja, indeksi razvoja, evropske države

Abstract

UDC: UDK:330.33/.36:338.123(4):519.233.5

This article defines structural factors, with which it is possible to explain sustainable economic development of chosen pattern of the 34 European countries, using a quantitative method. The results of the research demonstrated that it is most reasonable to assume one common factor in the set of selected indicators. A maximum dependence exists between the variable GDP and other variables, while a number of relatively strong connections exist among other indicators. For both maximum likelihood estimation and principal component analysis, the highest proportions of the variance explained with a common factor were reached for long-term unemployment rate, energy intensity of the economy, and activity rate.

Key words: sustainable economic development, structural indicators, economic development, economic measures of development, development indexes, European states

JEL: O100, O110

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANKI – REVIEW PAPERS

ANALIZA STRUKTURNIH DEJAVNIKOV TRAJNOSTNEGA GOSPODARSKEGA RAZVOJA: PRIMER EVROPSKIH DRŽAV

Analysis of Structural Indicators of Sustainable Economical Development: Case Study of European States

1 Uvod

Trajnostni razvoj omogoča zadovoljevanje potreb današnjih generacij, ne da bi omejeval možnosti prihodnjih pri vsaj enako uspešnem zadovoljevanju njihovih potreb. Atkinson (1997) je tudi formalno dokazal, da optimalna in trajnostna poraba s časom ne zmanjšujeta potrošnje sedanjih generacij. Bogatenje sedanjih generacij je zaželeno, če izhaja iz krepitve virov blaginje in izboljševanja razvojnih dejavnikov, na primer investicij v infrastrukturo, tehnološki razvoj ali človeške zmožnosti (Poročilo o razvoju 2003). Pri tem je blaginja razumljena široko in vključuje proizvedeno premoženje, naravne vire, zdrave ekosisteme in človeški kapital (Expanding the Measure of Wealth 1997). Trajnostni razvoj se torej izraža strukturno (prek treh virov oz. sestavin blaginje), medčasovno (oz. medgeneracijsko) in prostorsko (s poudarkom na regionalni skladnosti razvoja).

Doseganje razvojnega cilja se zrcali v celovitem povečanju blaginje, izmerjene s tradicionalnimi ekonomskimi merami razvoja (bruto domači proizvod na prebivalca, v nadaljevanju BDP) in novimi merami razvoja (indeks človekovega razvoja, indeks pristnega varčevanja, kazalec trajnostnega razvoja). BDP je po svojih značilnostih zgolj mera produkcije, zato ima kot mera blaginje pomembne pomanjkljivosti, ki izhajajo iz njegovega agregatnega in monetarnega značaja. V agregatu se lahko posamezne dimenzije razvoja izgubijo, monetarne vrednosti pa lahko prikrijejo realno dogajanje v gospodarstvu (Senjur 1998). Veliko tega, kar se danes meri kot ekonomska rast, je dejansko popravljanje socialnih problemov in »izposojanje« virov od prihodnjih generacij (Why bigger isn't Better 2004).

Hartwick (1977) predstavlja zamenljivost naravnega in proizvedenega kapitala, s čimer omogoča rastoči zalogi proizvedenega, da nadomesti upadajočo zalogo naravnega. To je v skladu z načelom t. i. šibke trajnosti, ki se zavzema za zagotavljanje nezmanjševanja celotne vrednosti kapitala (proizvedenega in naravnega skupaj), stroga trajnost pa zahteva popolno ohranjanje nezamenljivih kapitalskih dobrin (IEEA 2000).

Hamilton (1995) v svojem članku Sustainable Development, the Hartwick Rule and Optimal Growth začne svojo analizo na Pezzeyevi definiciji trajnostnega razvoja, katere cilj je nezmanjševanje 'per capita' koristnosti, in se vpraša, pod katerimi pogoji je na ta način definiran trajnostni razvoj konsistenten z optimalno rastjo in končnimi viri. Pri tem lahko problem razčlenimo na dva različna primera. Minimalna trajnost je definirana kot konstantna koristnost skozi čas. Če je funkcija kontinuirana in je nepadajoča funkcija zgolj potrošnje, potem je minimalna trajnost enaka konstantni potrošnji in je že bila predmet obravnave pri Solowu in Hartwicku. Minimalna trajnostna poraba je tista, pod katero ne moremo govoriti o trajnosti. Močna trajnost pa je definirana kot na-

* Dr. Peter Friedl, pomočnik direktorja marketinga v podjetju GRADIS skupina G, d.d., Šmartinska c. 134a, 1000 Ljubljana. E-naslov: peter.friedl@gradis-skupinag.si

raščajoča koristnost skozi čas¹ (Pezzey 1989). Zaradi značilnosti funkcije koristnosti je to enako naraščajoči potrošnji. Če bi tehnologija in obstoječa osnova naravnih virov dovoljevali najvišjo možno potrošnjo na osebo, bi pozitivna družbena časovna preferenca napeljala družbo k preferiranju potencialnega izumrtja. Seveda bi današnje generacije planirale »družbeno izumrtje« brez konsenza prihodnjih (Solow 1974).

Komisija za trajnostni razvoj (2001) je sprožila proces oblikovanja nabora kazalnikov, istočasno pa je potekal proces priprave strategije trajnostnega razvoja in kazalnikov za spremljanje njenega izvajanja. Strukturni kazalniki v okviru Lizbonske strategije se uporabljajo za spremljanje uresničevanja splošnih političnih ciljev oz. napredka EU kot celote, posameznih držav članic in držav kandidatke za vstop.

V dokumentu strategije EU za trajnostni razvoj, ki ga je podala Komisija Evropske skupnosti maja 2001, piše, da »trajnostni razvoj na dolgi rok ni mogoč brez sočasnega ekonomskega razvoja, socialne povezanosti in zaščite okolja« (Commission of the European Communities 2001). Ta definicija je okvir za analizo, v kateri se bom hipotez trajnostnega razvoja lotil parcialno. Raziskava bo usmerjena na ožje področje vplivov in medsebojnih razmerij.

V članku bom na podlagi vzorca 34 evropskih držav analiziral stopnjo gospodarske razvitosti s pomočjo strukturnih kazalnikov, razvrščenih v naslednje segmente:

1. splošni gospodarski kazalniki,
2. zaposlenost,
3. inovacijska in raziskovalna dejavnost,
4. gospodarska reforma,
5. socialna povezanost,
6. okolje.

Glavni namen kvantitativne analize je torej ugotoviti, ali obstajajo določeni skupni dejavniki oz. faktorji, s pomočjo katerih bi bilo mogoče pojasniti stopnjo gospodarske razvitosti. Ker je eden izmed ključnih indikatorjev stopnje razvitosti držav ravno BDP na prebivalca v standardih kupne moči (v nadaljevanju SKM), je namen analize prikazati njegovo odvisnost od drugih indikatorjev.

2 Terminološka razprava o trajnostnem razvoju

Zaradi večdimenzionalnosti razvoja in neenotnih etičnih stališč je trajnostni razvoj kategorija, ki jo je zelo težko definirati. Leta 1987 je komisija G. H. Brundtland za okolje in razvoj (angl. *World Commission for Environment and Development*, v nadaljevanju WCED) na konferenci Združenih narodov o okolju in razvoju v Rio de Janeiru trajnostni (pri nas tudi uravnoteženi, vzdržni, sonaravni) razvoj označila za takega, ki »zadovoljuje potrebe današnjih generacij,

ne da bi pri tem oviral možnosti prihodnjih generacij pri zadovoljevanju njihovih lastnih potreb«. Potrebe lahko razumemo kot minimalno raven dostopa do dobrin in virov, nad katero imata korist ali blaginja sploh kakšen pomen (Atkinson et al. 1997). Izraža torej zahtevo po ohranitvi enake palete možnosti, kot jo imajo današnje generacije, tudi prihodnjim generacijam. Pri tem ni nikjer posebej izpostavljen kateri od vidikov razvoja, torej lahko sklepamo, da so ekonomske opcije enako pomembne kot socialne ali politične. Prihodnjim generacijam naj bi omogočili enako potencialno blaginjo.

Trajnostni ekonomski razvoj obravnavamo kot proces sistematičnega izboljševanja ekonomske funkcionalnosti okoljskega, socialnega in gospodarskega kapitala za pridobivanje blaginje. Seveda pa trajnostni razvoj ne zahteva maksimiranja blaginje za prihodnje generacije, temveč medčasovno ohranjanje najvišje dosegljive blaginje, torej najvišje dosegljive porabe, ki si jo lahko privoščijo sedanja generacija, ne da bi škodila prihodnji (Radej 2001).

Seljak (2001) govori o »uravnoveženem razvoju«, ki naj uresničuje zahtevo, da se uskladijo gibanja na vseh treh področjih, ekonomskem, socialnem in okoljskem, in da se nobenemu od teh ne dodeli privilegij, da onemogoča ali celo znižuje raven razvoja na drugih dveh. Vercelli (1987) celo trdi, da se trajnostni oz. uravnoveženi razvoji teh dimenzij med sabo praviloma izključujejo. WCED (1987) navaja sedem strateških ciljev, ki naj se uresničijo na globalni ravni, da bi trajnostni razvoj postal realnost:

1. oživljanje rasti,
2. sprememba strukture ekonomske rasti,
3. zadovoljitev osnovnih človekovih potreb,
4. zagotavljanje uravnovežene ravni prebivalstva,
5. obvarovanje in izboljšanje stanja naravnih virov,
6. reorientacija tehnologije in upravljanje s tveganji,
7. združitev okolja in ekonomije pri procesu odločanja.

Trajnostni razvoj lahko torej dosežemo s strukturnimi² spremembami gospodarstva in s tehničnim napredkom. Označuje ga proces sprememb, pri katerem so izkoriščanje naravnih virov, smer investicij, usmerjenost tehnološkega razvoja in institucionalne spremembe medsebojno usklajene, možnosti zadovoljevanja sedanjih in prihodnjih potreb in želja pa se povečujejo (Archibugi in Nijkamp 1989).

¹ Četudi Hamilton (1995) in Pezzey (1989) naraščajočo koristnost skozi čas imenujeta 'strong sustainability', sem to prevedel kot 'močno trajnost', da je ne bi zamenjali s strogo trajnostjo.

² Na institucionalnem področju sprejemamo temeljne strukturne spremembe gospodarjenja v okviru EU in zelene reforme socialno-tržnega gospodarstva. V naslednjih desetih letih želimo doseči: (i) hitrejše prestrukturiranje vseh segmentov finančnega sektorja, (ii) hitrejše in bolj ciljno naravnano povezovanje izobraževalne, raziskovalne, tehnološke in podjetniške sfere (povezanost tehnološkega razvoja in rasti produktivnosti, zaščita intelektualne lastnine), (iii) hitrejšo rast konkurenčnosti javnega in podjetniškega sektorja (spodbujanje poslovnih sprememb, politika konkurence in sodelovanja), (iv) hitrejše spremembe na področju infrastrukturnih dejavnosti in regionalnega razvoja (Commission of the European Communities 2005).

3 Metodološka izhodišča

3.1 Cilj analize in določitev vrste opazovanja

Na osnovi vzorca 34 držav (gl. pogl. 4.1) je temeljni cilj kvantitativne analize sklepati na celotno svetovno populacijo. Drugače povedano, na podlagi vrednosti kazalnikov je treba ugotoviti, kateri dejavniki v največji meri vplivajo na stopnjo razvitosti držav kot celot. V nadaljevanju analize bom skušal poiskati skupni(e) faktor(je) razvoja teh držav.

3.2 Nabor metod kvantitativne analize

Najprej bo uporabljena *korelacijska analiza indikatorjev*, katere izbiro argumentiram z dosego enega izmed glavnih ciljev raziskave – proučitev povezanosti posameznih variabel z BDP na prebivalca v SKM kot najpomembnejšim indikatorjem trajnostnega razvoja. Analiza pokaže splošne zakonitosti povezanosti posameznih indikatorjev, ki veljajo za izbranih 34 držav.

Za ugotovitev, kateri kazalniki v največji meri vplivajo na stopnjo razvitosti držav kot celot, bom uporabil *regresijsko analizo*. Ob hipotezi, da na spremenljivko, ki je bila izbrana kot ključni indikator razvojne uspešnosti, hkrati vpliva več dejavnikov, bom uporabil metodo multiple regresije. Kot odvisno variabla sem izbral BDP na prebivalca v SKM. Izbiri utemljujem s tem, da gre za indikator, ki najbolje pojasni stopnjo gospodarske razvitosti. Dejstvo je, da tržne cene pogosto ne odsevajo resničnih okoljskih in socialnih stroškov ekonomske aktivnosti. Vendar je ravno zaradi svojih pomanjkljivosti koncept BDP relativno enostavno doumljiv in zaradi tega popularen, saj dogajanje v posameznem gospodarstvu posplošuje in izraža v meri, ki je za vso javnost najbolj zanimiva – denarju, s tem pa omogoča svojo uporabo za mednarodne primerjave. Kljub vsemu pa sam BDP ni bil mišljen kot mera blaginje, saj za analizo razvoja in stanja razvitosti potrebujemo tudi analize vprašanja razdelitve, ravni in strukture potrošnje, vsebine proizvodnje in širokega spektra socialnih dejavnikov, ki odražajo realnejšo sliko o stanju blaginje prebivalstva.

Ker je med prvotno izbranimi enajstimi neodvisnimi variablami,³ ki namreč merijo podoben pojav in bi jih bilo zato nesmiselno obravnavati v regresijskem modelu, obstajala premočna korelacija, sem zato, da bi se izognil

multikolinearnosti, njihovo število reducirjal zgolj na pet (5) variabel, in sicer:

1. energetska intenzivnost gospodarstva (EN_INT),
2. stopnja brezposelnosti (UNEMP),
3. letna stopnja rasti zaposlenosti (EMP_GR),
4. število diplomantov s področja znanosti in tehnologije (H_ED),
5. odstotek tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu (HTECH).

Ker uspešnost neposredno ni izmerljiva, sem kot najprimernejšo metodo za ugotavljanje skupnih faktorjev, ki vplivajo na stopnjo razvitosti države kot celote, uporabil *faktorsko analizo* – kot metodo za pojasnjevanje povezave med večjim številom spremenljivk s pomočjo manjšega števila faktorjev. Za izdelavo analize sem uporabil programa SPSS for Windows in Microsoft Excel. Želel sem izračunati tudi t. i. indeks trajnostnega razvoja, ki je sestavljen iz nekaterih pomembnejših indikatorjev.

S pomočjo factorske analize bom skušal poiskati tiste indikatorje, ki skupaj merijo eno (1) dimenzijo, ki je osnova za indeks. Glede na to, da kvantitativna metoda factorske analize običajno ni primerna za proučevanje majhnega števila enot, se zavedam, da so za uporabo te metode kršene določene predpostavke, na primer razmerje med številom statističnih enot in variabel (vsaj 5 : 1). Ker pa je proučevana enota država, v vzorec pa so zajete skoraj vse države v Evropi, gre v tem prispevku praktično za proučevanje populacijskih zakonitosti, ne pa vzorca, zato je uporaba te metode v tem primeru upravičena.

4 Predstavitev vzorca

4.1 Statistična množica in statistične enote

Nekateri avtorji (Pfajfar in Arh 2005) opredeljujejo statistično množico ali populacijo kot tiste istovrstne pojave, ki so bili izbrani za namene analize. V tem primeru so torej statistična množica države EU, države kandidatke za vstop v EU ter nekatere druge države (EFTA itd.) leta 2003 (v nadaljevanju evropske države), izmed katerih je bil vzorec izbran, statistično enoto pa predstavlja posamezna članica EU, država kandidatka za vstop v EU ali druga država (<http://epp.eurostat.cec.eu>). Čeprav zajema vzorec 34 enot⁴ (držav), za vse spremenljivke podatki niso vedno dosegljivi, kar bo v smislu realnosti v nekaterih primerih kvantitativne analize predstavljalo določeno oviro.

³ Prvotno izbrane variable: (1) stopnja delovne aktivnosti (EMP); (2) bruto domači izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost (GERD); (3) diplomanti s področja znanosti in tehnologije (H_ED); (4) odstotek tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu (HTECH); (5) neenakost porazdelitve dohodka: razmerje kvintilnih razredov (INC_RATIO); (6) zgodnja opustitev izobraževanja (LS_EDUC); (7) stopnja dolgotrajne brezposelnosti (LTUNEM); (8) emisije toplogrednih plinov, temelječe na ekvivalentih CO₂ (GHGEMISS); (9) stopnja brezposelnosti (UNEMP); (10) energetska intenzivnost gospodarstva (EN_INT); (11) zbrani komunalni odpadki (MW_PC).

⁴ Statistične enote v vzorcu so: Belgija, Češka, Danska, Nemčija, Estonija, Grčija, Španija, Francija, Irska, Italija, Ciper, Latvija, Litva, Luksemburg, Madžarska, Malta, Nizozemska, Avstrija, Poljska, Portugalska, Slovenija, Slovaška, Finska, Švedska, Velika Britanija, Bolgarija, Hrvaška, Makedonija, Romunija, Turčija, Islandija, Liechtenstein, Norveška, Švica.

4.2 Interpretacija intervalne ocene za povprečno starost ob upokojitvi

Vrednost predmetne variable predstavlja povprečno starost ob upokojitvi (EXIT_A) v posamezni evropski državi. S tem v zvezi nas zanima, v kakšnem razponu od izračunanega povprečja se v obravnavanih državah upokojujejo. Dobljeni rezultat bom v nadaljevanju uporabil za primerjavo razlik pri upokojevanju žensk oz. moških v posameznih evropskih državah. Osnovne značilnosti te spremenljivke podajam s pomočjo opisnih statistik v tabeli 1.

Iz tabele 1 sledi, da je točkovna ocena povprečne starosti pri upokojitvi 60,887 leta. Ti rezultati nam omogočajo izračun razpona starosti pri upokojevanju. Na podlagi vzorca držav ocenjujemo, da se v posamezni državi v povprečju upokojujejo med 60,16 in 61,61 leta. Trditev postavljamo pri stopnji tveganja $\alpha = 0,05$. Rezultat hkrati pove, da so evropske države, ki so leta 2003 upokojevale z dobrimi 56 (56,2) leti starosti, prej izjema kot pravilo.

4.3 Razlike glede povprečne starosti ob upokojitvi žensk in moških

Na osnovi dobljenih vrednosti povprečne starosti pri upokojevanju žensk (EXIT_A_W) in moških (EXIT_A_M) torej ne moremo trditi, da obstaja večja razlika glede povprečne starosti ob upokojitvi med obema spoloma (tabela 2). Nasprotno, (enoletna) razlika v povprečni starosti ob upokojevanju pri ženskah in moških praktično ne predstavlja nikakršne razlike pri upokojevanju.

Starost žensk ob upokojitvi se v povprečju giblje med 59,78 in 61,56 leta starosti, pri moških pa v povprečju med 61,00 in 62,34 leta starosti, vse pri stopnji tveganja $\alpha = 0,05$.

Starostnih razlik pri upokojevanju žensk je med državami v vzorcu nekaj več, manjše razlike pa se pojavljajo pri upokojevanju moških.

4.4 Frekvenčna porazdelitev držav glede na stopnjo tveganja revščine pred transferji

P_Risk predstavlja delež oseb, katerih ekvivalentni razpoložljivi dohodek pred socialnimi transferji je pod pragom tveganja revščine. Ta znaša 60 % mediane ekvivalentnega razpoložljivega dohodka v državi po transferjih ($P_Risk_{min} = 16 \%$, $P_Risk_{max} = 36 \%$).

Z uporabo Sturgesovega pravila za oblikovanje števila razredov sem s formulo $K = 1 + 3,3 \log N$ določil šest (6) enakih razredov. Na podlagi tega je frekvenčna porazdelitev evropskih držav prikazana v tabeli 3.

Frekvenca v posameznem razredu je v neposredni odvisnosti od velikosti populacije in širine razreda. Zastopa število enot proučevane populacije, ki imajo vrednosti variabel v mejah posameznega razreda. V prvem razredu so tako štiri evropske države, kjer je stopnja tveganja revščine pred socialnimi transferji med 15,5 in 19,0 %, v drugem pa tiste štiri s stopnjo tveganja od 19,0 do vključno 22,5 %.

Če zanemarimo vpliv velikosti populacije, lahko uporabimo relativno frekvenco (strukturne deleže), ki predstavlja razmerje med frekvenco posamezne vrednosti in številom proučevanih enot, izraža pa verjetnost nastopa posamezne vrednosti v določenem razredu. V obravnavanem primeru je v drugem razredu glede na skupno število 11,8 % držav ter 14,8 % vseh tistih, ki so posredovale svoje podatke. Kumulativna frekvenc pove število enot, ki so enake neki vrednosti ali manjše od nje.

Tabela 1: Točkovna ocena povprečne starosti pri upokojitvi

Variabla	Število enot	Minimum	Maksimum	Aritmetična sredina	Standardna napaka aritmetične sredine	Standardni odklon
EXIT_A	30	56,2	63,6	60,887	0,3685	2,0181

Tabela 2: Povprečna starost ob upokojevanju pri ženskah in moških

Variabla	Število enot	Minimum	Maksimum	Aritmetična sredina	Standardna napaka aritmetične sredine	Standardni odklon
EXIT_A_W	23	55,9	63,5	60,670	0,4561	2,1875
EXIT_A_M	23	58,6	64,2	61,670	0,3396	1,6288

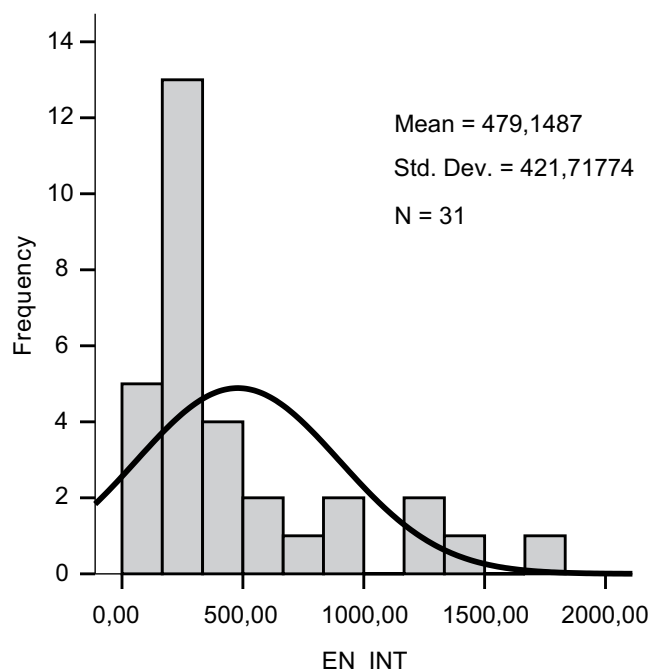
Preglednica 3: Vrednosti frekvenčne porazdelitve evropskih držav

Razredi	Intervali (v %)	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Kumulativni odstotek
1	15,5–19,0	4	11,8	14,8	14,8
2	19,0–22,5	4	11,8	14,8	29,6
3	22,5–26,0	10	29,4	37,0	66,7
4	26,0–29,5	4	11,8	14,8	81,5
5	29,5–33,0	4	11,8	14,8	96,3
6	33,0–36,5	1	2,9	3,7	100,0
Skupaj		27	79,4		
Sistemska manjkajoča vrednost		7	20,6	100,0	
Skupaj		34	100,0		

Tabela 4: Korelacijska matrika v okviru faktorske analize

		BDP_PC	INFL	EMP	GERD	H_ED	HTECH	INC_RATIO	LS_EDUC	LTUNEM	GHGEMISS	UNEMP	EN_INT	MW_PC
BDP_PC	Pearsonov korelacijski koeficient	1	-,377(*)	,567(**)	,584(**)	,463(*)	,422(*)	-0,352	-0,258	-,601(**)	,445(*)	-,607(**)	-,671(**)	,685(**)
	α (dvostranski test)	.	0,04	0,001	0,001	0,01	0,018	0,072	0,153	0	0,014	0	0	0
INFL	Pearsonov korelacijski koeficient	-,377(*)	1	-,459(*)	-0,318	-0,236	-0,233	,607(**)	,501(**)	0,028	-0,073	0,073	0,156	-0,136
	α (dvostranski test)	0,04	.	0,011	0,092	0,228	0,215	0,001	0,005	0,883	0,708	0,707	0,409	0,475
EMP	Pearsonov korelacijski koeficient	,567(**)	-,459(*)	1	,651(**)	0,285	0,03	-,395(*)	-0,317	-,672(**)	0,288	-,667(**)	-,387(*)	,450(*)
	α (dvostranski test)	0,001	0,011	.	0	0,134	0,877	0,042	0,083	0	0,122	0	0,032	0,011
GERD	Pearsonov korelacijski koeficient	,584(**)	-0,318	,651(**)	1	,387(*)	0,113	-,469(*)	-0,332	-,507(**)	0,201	-0,364	-,481(**)	0,267
	α (dvostranski test)	0,001	0,092	0	.	0,042	0,56	0,016	0,073	0,004	0,287	0,052	0,007	0,154
H_ED	Pearsonov korelacijski koeficient	,463(*)	-0,236	0,285	,387(*)	1	0,198	-0,105	-0,275	-0,171	0,019	-0,104	-0,187	0,3
	α (dvostranski test)	0,01	0,228	0,134	0,042	.	0,304	0,616	0,141	0,375	0,923	0,599	0,331	0,107
HTECH	Pearsonov korelacijski koeficient	,422(*)	-0,233	0,03	0,113	0,198	1	-0,306	0,134	-0,332	0,295	-,404(*)	-,379(*)	,399(*)
	α (dvostranski test)	0,018	0,215	0,877	0,56	0,304	.	0,129	0,474	0,073	0,121	0,03	0,039	0,026
INC_RATIO	Pearsonov korelacijski koeficient	-0,352	,607(**)	-,395(*)	-,469(*)	-0,105	-0,306	1	,755(**)	0,08	0,051	0,229	0,014	-0,193
	α (dvostranski test)	0,072	0,001	0,042	0,016	0,616	0,129	.	0	0,69	0,803	0,251	0,944	0,335
LS_EDUC	Pearsonov korelacijski koeficient	-0,258	,501(**)	-0,317	-0,332	-0,275	0,134	,755(**)	1	-0,155	0,323	-0,039	-0,024	0,079
	α (dvostranski test)	0,153	0,005	0,083	0,073	0,141	0,474	0	.	0,404	0,082	0,839	0,898	0,666
LTUNEM	Pearsonov korelacijski koeficient	-,601(**)	0,028	-,672(**)	-,507(**)	-0,171	-0,332	0,08	-0,155	1	-,455(*)	,942(**)	,562(**)	-,650(**)
	α (dvostranski test)	0	0,883	0	0,004	0,375	0,073	0,69	0,404	.	0,011	0	0,001	0
GHGEMISS	Pearsonov korelacijski koeficient	,445(*)	-0,073	0,288	0,201	0,019	0,295	0,051	0,323	-,455(*)	1	-,429(*)	-,764(**)	,587(**)
	α (dvostranski test)	0,014	0,708	0,122	0,287	0,923	0,121	0,803	0,082	0,011	.	0,02	0	0,001
UNEMP	Pearsonov korelacijski koeficient	-,607(**)	0,073	-,667(**)	-0,364	-0,104	-0,404(*)	0,229	-0,039	,942(**)	-,429(*)	1	,499(**)	-,667(**)
	α (dvostranski test)	0	0,707	0	0,052	0,599	0,03	0,251	0,839	0	0,02	.	0,005	0
EN_INT	Pearsonov korelacijski koeficient	-,671(**)	0,156	-,387(*)	-,481(**)	-0,187	-,379(*)	0,014	-0,024	,562(**)	-,764(**)	,499(**)	1	-,552(**)
	α (dvostranski test)	0	0,409	0,032	0,007	0,331	0,039	0,944	0,898	0,001	0	0,005	.	0,001
MW_PC	Pearsonov korelacijski koeficient	,685(**)	-0,136	,450(*)	0,267	0,3	,399(*)	-0,193	0,079	-,650(**)	,587(**)	-,667(**)	-,552(**)	1
	α (dvostranski test)	0	0,475	0,011	0,154	0,107	0,026	0,335	0,666	0	0,001	0	0,001	.

* Korelacija je statistično značilna pri $\alpha = 0,05$.** Korelacija je statistično značilna pri $\alpha = 0,01$.

Slika 1: Histogram variable EN_INT (energetska intenzivnost gospodarstva)

Relativna kumulativna frekvenca predstavlja razmerje med navadnimi kumulativami in številom proučevanih enot, pove pa nam odstotek vseh proučevanih enot, ki so manjše ali enake vrednosti. V tem primeru je to podatek v zadnji koloni (29,6 %), ki nam pove, da ima približno 30 % evropskih držav, zajetih v prvih dveh razredih, prag tveganja revščine manjši od 22,5 %.

4.5 Splošne značilnosti vzorca na podlagi izbranih opisnih statistik

Vezano na izbrane opisne statistike, lahko sklepamo, da je vzorec držav z izredno velikimi razlikami v vrednosti indikatorjev relativno nehomogen. Za boljše razumevanje bom s pomočjo variable BDP_PC, izražene v BDP na prebivalca v SKM, interpretiral stopnjo razvitosti dveh držav, in sicer najmanj in najbolj razvite. Država z minimalno vrednostjo BDP je tako izkazovala le 26,5 % BDP-ja na prebivalca v standardih kupne moči glede na povprečje EU-25, po tem kazalniku najbogatejša država pa je izkazovala skoraj 2,5-kratnik, točneje 233,9 % BDP-ja na prebivalca v standardih kupne moči od povprečja EU-25. Razlike v splošni razvitosti posameznih evropskih držav so tako dejansko enormne. Za razumevanje stopnje variabilnosti bom analiziral enega izmed indikatorjev. Naključno sem izbral indikator EN_INT [energetska intenzivnost go-

spodarstva – bruto domača poraba energije deljena z BDP (v stalnih cenah, 1995 = 100) – kgoe (kilogram ekvivalenta nafte) na 1.000 €]:

Obrazec koeficienta variabilnosti: $KV = (s_y / \bar{y}) * 100$

s_y = standardni odklon, = aritmetična sredina

Izračun za indikator EN_INT: $KV = (421,72 / 479,15) * 100 = 88,01$

Histogram kazalnika EN_INT (energetska intenzivnost gospodarstva) na sliki 1 in tudi histogrami drugih kazalnikov kažejo, da gre v večini primerov za precej asimetrične porazdelitve. Normalni porazdelitvi se približujeta le kazalnika EMP (stopnja delovne aktivnosti) in delno GHGEMISS (emisije toplogrednih plinov).

Glede na na visoko vrednost (88,01) koeficienta variabilnosti (KV) ocenjujemo, da so stopnje energetske intenzivnosti gospodarstva med evropskimi državami zelo različne.

5 Analiza podatkov

5.1 Korelacijska analiza indikatorjev

Eden izmed glavnih ciljev raziskave je proučitev povezanosti posameznih variabel z BDP na prebivalca v SKM kot najpomembnejšim indikatorjem trajnostnega razvoja. Pričujoča analiza nam pokaže splošne zakonitosti povezanosti posameznih indikatorjev, ki veljajo za izbranih 34 držav. Iz korelacijske matrike v tabeli 4 je namreč razvidno, da so odvisnosti oz. povezave med posameznimi proučevanimi variablami relativno močne, zlasti povezave med indikatorjem BDP na prebivalca v SKM ter spremenljivkami EMP (stopnja delovne aktivnosti), GERD (bruto domači izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost), LTUNEM (stopnja dolgotrajne brezposelnosti), UNEMP (stopnja brezposelnosti), EN_INT (energetska intenzivnost gospodarstva) in MW_PC (zbrani komunalni odpadki). V matriki tretja po vrsti, spremenljivka EMP (stopnja delovne aktivnosti), pa je močnejše povezana z indikatorji BDP_PC, GERD, LTUNEM in UNEMP. Poleg identificiranih faktorjev na merjene variable vplivajo tudi specifični dejavniki.

Za večjo aplikativnost in aktualnost raziskave bom v nadaljevanju prispevka v vrsti prikazal korelacije na primeru treh (3) držav, in sicer Slovenije, Avstrije in Irske (tabela 5), z različnimi indikatorjema GERD in BDP_PC kot osnovno veličino in drugimi variablami, navedenimi v tabeli 4.

Med indikatorjema BDP_PC in INFL je šibka negativna korelacija (−0,377). Primerjava treh držav pokaže, da ima

Tabela 5: Primerjava indikatorjev na primeru treh držav v povezavi s korelacijsko matriko

Država	BDP_PC	INFL	EMP	GERD	H_ED	HTECH	INC_RATIO	LS_EDUC	LTUNEM	GHGEMISS	UNEMP	EN_INT	MW_PC
Slovenija	76	5,7	62,6	1,54	8,7	5,8	3,1	4,3	3,5	98,1	6,7	338,14	418
Avstrija	120,9	1,3	68,9	2,19	8,2	15,3	4,0	9,3	1,1	116,6	4,3	150,53	609
Irska	134,2	4,0	65,5	1,16	24,2	29,9	5,1	12,3	1,6	125,2	4,7	161,74	757

Slovenija nizek BDP_PC (76) in visoko inflacijo (5,7 %), Avstrija pa visok BDP_PC (120,9) in nizko inflacijo (1,3 %). Primer Irske pokaže ravno nasprotno: ta država ima namreč visok BDP_PC (134,2) in hkrati relativno visoko inflacijo (4,0 %). Če primerjamo indikatorja GERD in INFL, lahko ugotovimo, da je med njima prav tako šibka negativna korelacija (−0,318). Primerjava pokaže, da Slovenija ob visoki inflaciji (5,7 %) namenja majhna sredstva raziskovalno-razvojno dejavnosti (1,54), podobno kot Irska, ki ob relativno visoki inflaciji (4,0 %) tej dejavnosti namenja še manj sredstev (1,16). Zanimivo je, da Avstrija za razliko od obeh držav ob zelo nizki inflaciji (1,3 %) namenja raziskavam in razvoju praktično dvakrat več sredstev (2,54).

Negativna korelacija (−0,332) je tudi med indikatorjema GERD in LS_EDUC. Iz preglednice 5 je razvidno, da Slovenija ohranja relativno nizek odstotek (4,3 %) prebivalstva, ki zgodaj opusti izobraževanje, ob sicer majhnih bruto domačih izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost (1,54). V Avstriji je tak odstotek prebivalstva več kot dvakrat večji kot v Sloveniji (9,3 %), vendar pri izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost (2,19), ki so za 42,2 % večji kot v Sloveniji. Nasprotno kaže primer Irske, kjer je odstotek tistih, ki zgodaj opustijo izobraževanje, v primerjavi s Slovenijo in Avstrijo relativno visok (12,3 %), pri čemer ta država – kot že rečeno – namenja za raziskovalno-razvojno dejavnost zelo malo sredstev (le 1,16).

Izpostavil bi še indikatorja BDP_PC in LTUNEM, med katerima obstaja močna negativna korelacija (−0,601). Iz primerjave sledi, da Slovenija glede na nizko vrednost BDP_PC (76) močno izstopa po visoki stopnji dolgotrajne brezposelnosti (3,5). Preostali dve državi imata glede na visok BDP_PC med seboj primerljivi in predvsem nižji stopnji dolgotrajne brezposelnosti kot Slovenija (Avstrija 1,1 in Irska 1,6).

5.2 Multipla regresijska analiza

5.2.1 Predstavitev metode

S pomočjo regresijske analize ugotavljamo način in moč povezanosti odvisne in neodvisne variable. Vpliv vsake od neodvisnih variabel na odvisno variabla je ocenjen tako, da je neodvisen od medsebojnih vplivov neodvisnih variabel. Cilj regresijske analize je proučiti, kako se odvisna variabla (posledica) spreminja v odvisnosti od spreminjanja neodvisne variable (vzroka).

Z regresijsko funkcijo (grafično prikazana z regresijsko krivuljo) proučujemo odvisnost med dvema pojavoma ob predpostavki, da je vpliv drugih dejavnikov na pojav izključen. Ob hipotezi, da v obravnavanem primeru na odvisno variabla vpliva več neodvisnih variabel, sem uporabil metodo linearne multiple regresije.

5.2.2 Predstavitev proučevanega modela

V okviru držav članic EU je bila leta 2001 sprejeta strategija trajnostnega gospodarskega razvoja, v kateri so bila identificirana štiri prednostna področja, in sicer klimatske

spremembe, transport, splošno zdravstveno stanje prebivalstva in področje izrabe naravnih virov (Eurostat 2004).

Za spremljanje zastavljenih ciljev na omenjenih področjih je bil izdelan sistem sedmih glavnih indikatorjev trajnostnega gospodarskega razvoja (angl. *Structural Indicators*), ki so vsako leto priloženi t. i. Zbirnemu poročilu (angl. *Annual Synthesis Report*) oz. dostopni na spletu.⁵

Vlogo odvisne variable sem namenil vrednosti BDP na prebivalca v SKM, za neodvisne variable (tabela 6) pa sem izbral kazalnike.

Tabela 6: Izbrani strukturni kazalniki trajnostnega gospodarskega razvoja

EN_INT	Energetska intenzivnost gospodarstva – Bruto domača poraba energije deljena z BDP (v stalnih cenah, 1995 = 100) – kgoe (kilogram ekvivalenta nafte) na 1.000 evrov
UNEMP	Stopnja brezposelnosti – skupaj – Delež brezposelnih oseb v vsem delovno aktivnem prebivalstvu
EMP_GR	Letna stopnja rasti zaposlenosti
H_ED	Diplomanti s področja znanosti in tehnologije – skupaj – na 1.000 prebivalcev, starih od 20 do 29 let
HTECH	Odstotek tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu

Ker je bila med prvotno izbranimi enajstimi neodvisnimi variablami premočna korelacija, sem zato, da bi se izognil multikolinearnosti, v nadaljevanju kvantitativne analize njihovo število reduciriral zgolj na pet variabel.

5.2.3 Postopek ocenjevanja modela

Postopek ocenjevanja regresijskega modela bo potekal v naslednjem zaporedju: (1) ocena multivariatnega linearne regresijskega modela; (2) izdelava korelacijske matrike; (3) ocena regresijskega modela; (4) interpretacija rezultatov modela.

5.2.4 Rezultati multiple regresijske analize

1. Ocena multivariatnega linearne regresijskega modela

Obrazec splošnega multivariatnega linearne regresijskega modela:⁶

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon_i$$

Enačba regresijske hiperravnine:

$$y' = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

Proučevani model: $BDP_PC = a + b_1 \cdot EN_INT + b_2 \cdot UNEMP + b_3 \cdot EMP_GR + b_4 \cdot H_ED + b_5 \cdot HTECH$

⁵ http://epp.eurostat.cec.eu.int/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORT_AL&screen=welcomeref&open=/&product=EU_strind&depth=2.

⁶ α, β sta koeficienta regresijskega modela, a in b pa njihovi oceni.

2. Izdelava korelacijske matrike

Vrednost korelacijskega koeficienta, ki kaže odvisnost med neodvisnima variablama UNEMP (stopnja brezposelnosti) in H_ED (diplomanti s področja znanosti in tehnologije), je $-0,061$, kar pomeni, da je odvisnost med variablama zelo šibka in negativna. Korelacijski koeficient, ki kaže odvisnost med variablama EMP_GR (letna stopnja rasti zaposlenosti) in H_ED (diplomanti s področja znanosti in tehnologije), znaša $0,101$, to pa pomeni, da obstaja šibka medsebojna odvisnost. V nadaljevanju sem izvedel dva preizkusa neodvisnosti:

ničelna domneva $H_0: \rho_{UNEMP, H_ED} = 0$; alternativna domneva $H_1: \rho_{UNEMP, H_ED} \neq 0$;

ničelna domneva $H_0: \rho_{EMP_GR, H_ED} = 0$; alternativna domneva $H_1: \rho_{EMP_GR, H_ED} \neq 0$.

Stopnja pomembnosti testa, pri kateri lahko zavrnilo ničelno domnevo, je razvidna iz izpisa izračunov SPSS. Ker je stopnja pomembnosti testa v korelacijski matriki podana za enostranski preskus, želimo pa dvostranskega, sem vrednost pomnožil: Sig. (2-tailed) = $2 * \text{Sig. (1-tailed)}$. Ničelno domnevo bi tako lahko zavrnilo le pri stopnjah pomembnosti $0,764$ in $0,618$, kar je nesprejemljivo. Na podlagi vzorca držav pri vrednosti p_α ni mogoče zavrniti ničelne domneve, da variabli UNEMP (stopnja brezposelnosti) in EMP_GR (letna stopnja rasti zaposlenosti) nista povezani.

3. Ocena regresijskega modela

Oceni osnovnega in končnega modela regresijske analize sta bili izračunani s pomočjo programskega paketa SPSS for Windows.

4. Interpretacija rezultatov modela

Ničelna domneva $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$; alternativna domneva H_1 : vsaj en $\beta \neq 0$.

Na podlagi vzorčnih podatkov lahko pri zanemarljivi stopnji tveganja zavrnilo ničelno domnevo in sprejmemo sklep, da je vsaj eden izmed regresijskih koeficientov različen od 0. To pomeni, da vsaj ena izmed v model vključenih variabel dejansko vpliva na vrednost BDP na prebivalca v SKM. Na podlagi vzorca ocenjujemo, da je popravljeni multipli determinacijski koeficient enak $0,725$, kar pomeni, da je $72,5\%$ variance kazalnika BDP na prebivalca v SKM pojasnjene z linearnim vplivom energetske intenzivnosti gospodarstva, stopnje brezposelnosti, letne stopnje rasti zaposlenosti, števila diplomantov s področja znanosti in tehnologije in odstotka tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu.

Ocena regresijske funkcije je:

$$BDP_PC'' = a + b_1 * EN_INT + b_2 * UNEMP + b_3 * EMP_GR + b_4 * H_ED + b_5 * HTECH$$

$$BDP_PC'' = 112,344 - 0,057 * EN_INT - 2,346 * UNEMP + 2,990 * EMP_GR + 1,897 * H_ED - 0,114 * HTECH$$

Ničelna domneva $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$;

alternativna domneva $H_1: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 \neq 0$.

Za koeficient β_1 je vrednost statistike testa $t = -4,444$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,000$.

Za koeficient β_2 je vrednost statistike testa $t = -2,067$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,051$.

Za koeficient β_3 je vrednost statistike testa $t = 0,978$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,339$.

Za koeficient β_4 je vrednost statistike testa $t = 2,574$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,018$.

Za koeficient β_5 je vrednost statistike testa $t = -0,320$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,752$.

Ker je vrednost p_α višja od stopnje pomembnosti $\alpha = 0,05$, ničelne domneve ne moremo zavrniti. Na podlagi vzorčnih podatkov torej ne moremo zavrniti ničelne domneve, da so regresijski koeficienti β_2 , β_3 in β_5 enaki 0. Ne moremo torej trditi, da stopnja brezposelnosti, letna stopnja rasti zaposlenosti in odstotek tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu vplivajo na višino BDP na prebivalca v SKM. Skladno s prejšnjo ugotovitvijo sem tako ponovil oceno modela. Ocena (ponovljene) regresijske funkcije je tako:

$$BDP_PC'' = a + b_1 * EN_INT + b_4 * H_ED$$

$$BDP_PC'' = 91,384 - 0,059 * EN_INT + 2,162 * H_ED$$

Za koeficient β_1 je vrednost statistike testa $t = -6,231$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,000$.

Za koeficient β_4 je vrednost statistike testa $t = 2,804$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,009$.

Po ponovnem izračunu se je odstotek pojasnjene variance zmanjšal za 7 odstotnih točk (vrednost multiplega determinacijskega koeficienta se je zmanjšala na $0,655$). Na podlagi vrednosti F-testa lahko pri zanemarljivi stopnji tveganja zavrnilo ničelno domnevo in sprejmemo sklep, da je vsaj en regresijski koeficient različen od 0 oz. da vsaj ena izmed v model vključenih variabel vpliva na BDP na prebivalca v SKM.

Na podlagi vzorčnih podatkov ocenjujemo, da se BDP na prebivalca v povprečju poveča za $2,162$ SKM, če se število diplomantov s področja znanosti in tehnologije (H_ED) poveča za 1 diplomanta na 1.000 prebivalcev, energetska intenzivnost gospodarstva (EN_INT) pa ostane nespremenjena. Vsebinsko ta interpretacija absolutno vzdrži.

Na podlagi vzorčnih podatkov v nadaljevanju ocenjujemo, da se BDP na prebivalca v povprečju zmanjša za $0,059$ SKM, če se energetska intenzivnost gospodarstva (EN_INT) poveča za 1 kg ekvivalenta nafte na 1.000 evrov, število diplomantov s področja znanosti in tehnologije na 1.000 prebivalcev (H_ED) pa ostane nespremenjeno.

Morebitna razlaga je, da je bil pri prvi oceni modela $t = 2,574$ za koeficient β_{H_ED} , za zavrnitev ničelne domneve pa vrednost $p_\alpha = 0,018$, kar je še vedno nižja vrednost od stopnje pomembnosti $\alpha = 0,05$. Obe spremenljivki sicer statistično značilno vplivata na BDP na prebivalca v SKM. S tem v zvezi bi lahko izdelali tudi analizo nelinearne odvisnosti. Na to opozarja tudi razsevni diagram (slika 2).

V tem primeru bi vključili nelinearni model, npr. eksponentno (potenčno) funkcijo. Ta funkcija se s pomočjo logaritmov lahko transformira v linearno funkcijo po parametrih. Namesto na podlagi osnovnih vrednosti variabel bi tak model ocenili na podlagi transformiranih vrednosti, kar smo v nadaljevanju tudi storili.

Z eksponentno funkcijo bi z variabla energetska intenzivnost gospodarstva (EN_INT) pojasnili 68,7 % variabilnosti skupnega faktorja BDP_PC, kar je za skoraj 13 odstotnih točk več kot z linearno funkcijo. Tako v nasle-

dnjem koraku izračunamo novo variabla $\ln(EN_INT)$ in jo vključimo v multiplo linearno regresijo. Ocena (ponovljene) regresijske funkcije je tako:

$$BDP_PC'' = a + b_1 * \ln(EN_INT) + b_4 * H_ED$$

$$BDP_PC'' = 287,91 - 37,207 * \ln(EN_INT) + 1,547 * H_ED$$

Za koeficient β_{H_ED} znaša statistika testa $t = 2,317$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,029$, za koeficient $\beta_{\ln(EN_INT)}$ pa je statistika testa $t = -8,037$ in pripadajoča p vrednost $p_\alpha = 0,000$.

Odstotek pojasnjene variance znaša v tem primeru 75,3 %, oba beta koeficienta pa postaneta statistično značilna.

5.3 Faktorska analiza

5.3.1 Predstavitev izbrane metode

Pri raziskovanju včasih naletimo na pojme, ki jih neposredno ni mogoče meriti. V takem primeru izberemo nekaj merljivih variabel in skušamo ugotoviti, ali lahko pojasnimo povezave med njimi z neko predpostavljeno nemerljivo variabla. Najti poskušamo neko novo, manjšo množico variabel, ki predstavljajo tisto, kar je skupnega opazovanim variablami. S faktorsko analizo tako skušamo pojasniti povezave (kovariance ali korelacije) med večjim številom variabel z manjšim številom posredno opazovanih variabel ali faktorjev, ki predstavljajo skupne značilnosti merljivih variabel. Poleg identificiranih faktorjev vplivajo na merjene variable tudi specifični dejavniki. Zvezo med variablami lahko zapišemo v obliki obrazca:

$$X_i = \sum_{r=1}^k a_r F_r + E_i, i = 1, \dots, m; k < m.$$

Z izvedbo faktorske analize bom skušal raziskati, ali obstajajo določeni skupni dejavniki, s pomočjo katerih je mogoče pojasniti razvojno uspešnost v vzorcu navedenih evropskih držav.

Slika 2: Razsevni diagram ($x = BDP_pc$, $y = EN_INT$)

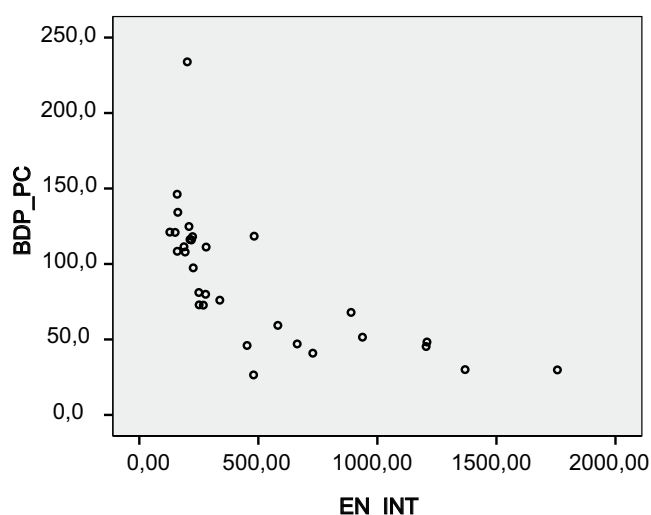


Tabela 7: Opis izbranih variabel za faktorsko analizo

BDP_PC	BDP na prebivalca v standardih kupne moči (SKM), (EU-25 = 100)
INFL	Stopnja inflacije – Letna povprečna stopnja spremembe harmoniziranih indeksov cen življenjskih potrebščin
EMP	Stopnja delovne aktivnosti – skupaj – Delež delovno aktivnih oseb, starih od 15 do 64 let, v celotnem prebivalstvu iste starosti
GERD	GERD (Bruto domači izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost) – Delež v BDP
H_ED	Diplomanti s področja znanosti in tehnologije – skupaj – na 1.000 prebivalcev, starih od 20 do 29 let
HTECH	Odstotek tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu
INC_RATIO	Neenakost porazdelitve dohodka: razmerje kvintilnih razredov (80/20) – Razmerje med skupnim dohodkom, ki ga dobi 20 % prebivalcev z najvišjimi dohodki v državi (zgornji kvintil), in dohodkom, ki ga dobi 20 % prebivalcev z najnižjimi dohodki v državi (spodnji kvintil). Kot dohodek se upošteva ekvivalentni razpoložljivi dohodek.
LS_EDUC	Zgodnja opustitev izobraževanja – skupaj – Odstotek prebivalstva, starega od 18 do 24 let, ki ima le končano osnovno šolo in ki ni vključen v nadaljnje izobraževanje ali usposabljanje
LTUNEM	Stopnja dolgotrajne brezposelnosti – skupaj – Dolgotrajno brezposelni (dlje kot 12 mesecev) kot odstotek delovno aktivnega prebivalstva, starega od 15 do 64 let
GHGEMISS	Emisije toplogrednih plinov; odstotkovna sprememba od leta 1990 in cilji Kjotskega protokola 2008–2012 – Indeks 1990 = 100, temelječe na ekvivalentih CO ₂
UNEMP	Stopnja brezposelnosti – skupaj – Delež brezposelnih oseb v vsem delovno aktivnem prebivalstvu
EN_INT	Energetska intenzivnost gospodarstva – Bruto domača poraba energije deljena z BDP (v stalnih cenah, 1995 = 100) – kgoe (kilogram ekvivalenta nafte) na 1.000 evrov
MW_PC	Zbrani komunalni odpadki – merjeno v kilogramih na osebo na leto

5.3.2 Predstavitev proučevanega modela

V vzorec je bilo vključenih 34 držav (držav EU, kandidatka za vstop in drugih držav). Na osnovi preverjanja in medsebojne povezanosti indikatorjev sem v faktorski model vključil v tabeli 7 navedene variable.

5.3.3 Postopek ocenjevanja modela

Postopek ocenjevanja faktorskega modela je bil predviden z naslednjim scenarijem: (1) prikaz porazdelitev držav glede na vrednosti posameznih kazalnikov; (2) ocena faktorskega modela z metodo glavnih osi; (3) ocena faktorskega modela z metodo največjega verjetja.

5.3.4 Rezultati faktorske analize

1. Prikaz porazdelitev držav glede na vrednosti posameznih kazalnikov

Kot sem že omenil v predhodnih poglavjih, histogrami kazalnikov kažejo, da gre v večini primerov za precej asimetrične porazdelitve. Normalni porazdelitvi se približujeta le kazalnika EMP (stopnja delovne aktivnosti) in delno GHGEMISS (emisije toplogrednih plinov).

Ugotoviti je treba, ali so porazdelitve evropskih držav glede na ocene podobne normalni porazdelitvi, ki jo predpostavlja metoda največjega verjetja. Zato je izredno pomembna seznanitev z značilnostmi vzorca.

2. Ocena faktorskega modela z metodo glavnih osi

Upoštevajoč korelacijsko matriko, sem predpostavil, da je linearno povezanost med vrednostmi kazalnikov moč pojasniti z enim samim faktorjem razvojne uspešnosti. Predhodno sem sicer izdelal faktorski model z dvema skupnima faktorjema, vendar je »scree diagram« pokazal ustreznost modela tudi z enim. V nadaljevanju sem ocenil delež variance proučevanih variabel, pojasnjenega s skupnimi faktorji z metodo glavnih osi (angl. *Principal Axis Factoring*). Najvišji deleži variance, pojasnjene s predpostavljenim skupnim faktorjem razvojne uspešnosti (angl. *Total Variance Explained*) v tabeli 8, so razvidni pri kazalnikih LTUNEM (71,3 %), EN_INT (69,2 %), EMP (65,7 %), MW_PC (58,7 %) in UNEMP (56,4 %). Najnižje deleže pojasnjene variance pa je moč opaziti pri variabliah LS_EDUC (0,2 %), INC_RATIO (5,0 %) in INFL (6,4 %). Na njihovo vrednost praktično v celoti vplivajo specifični dejavniki.

Tabela 8: Deleži pojasnjene variance posameznih kazalnikov

Oznaka kazalnika	Opis kazalnika	Začetna vrednost	Ekstrahirana vrednost
BDP_PC	Bruto domači proizvod na prebivalca v standardih kupne moči	0,929	0,896
INFL	Stopnja inflacije	0,499	0,064
EMP	Stopnja delovne aktivnosti	0,853	0,657
GERD	Bruto domači izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost	0,821	0,463
H_ED	Diplomanti s področja znanosti in tehnologije	0,637	0,104
HTECH	Odstotek tehnološko zahtevnih izdelkov v celotnem izvozu	0,711	0,383
INC_RATIO	Neenakost porazdelitve dohodka: razmerje kvintilnih razredov (80/20)	0,766	0,050
LS_EDUC	Zgodnja opustitev izobraževanja	0,730	0,002
LTUNEM	Stopnja dolgotrajne brezposelnosti	0,969	0,713
GHGEMISS	Emisije toplogrednih plinov	0,759	0,470
UNEMP	Stopnja brezposelnosti	0,971	0,564
EN_INT	Energetska intenzivnost gospodarstva	0,871	0,692
MW_PC	Zbrani komunalni odpadki	0,790	0,587

Tabela 9: Skupni delež pojasnjene variance (matrika komunalitet)

Faktor	Začetne lastne vrednosti			Ekstrahirane lastne vrednosti		
	Skupaj	Odstotek variance	Kumulativni odstotek	Skupaj	Odstotek variance	Kumulativni odstotek
1	6,034	46,413	46,413	0,645	43,421	43,421
2	1,983	15,253	61,666			
3	1,363	10,483	72,149			
4	0,999	7,683	79,833			
5	0,780	5,998	85,830			
6	0,559	4,296	90,127			
7	0,422	3,247	93,373			
8	0,367	2,827	96,200			
9	0,214	1,642	97,842			
10	0,150	1,151	98,993			
11	0,062	0,478	99,471			
12	0,055	0,419	99,891			
13	0,014	0,109	100,000			

S skupnim faktorjem BDP_PC je pojasnjene 46,413 % celotne variabilnosti vrednosti kazalnikov (tabela 9). Iz matrike faktorskih uteži (angl. *Factor Matrix*) so opazne sorazmerno visoke uteži pri kazalnikih BDP_PC, EMP, GERD, HTECH, LTUNEM, GHGEMISS, UNEMP, EN_INT in MW_PC, povezave med njimi pa so razvidne že iz korelacijske matrike.

3. Ocena faktorskega modela z metodo največjega verjetja

Delež variance proučevanih variabel, pojasnjene s skupnimi faktorji, sem v tem poglavju članka ocenil s pomočjo metode največjega verjetja (angl. *Maximum Likelihood*). Najvišji deleži variance, pojasnjene s predpostavljenim skupnim faktorjem razvojne uspešnosti, so razvidni pri kazalnikih EN_INT (74,6 %), EMP (63,8 %), LTUNEM (61,8 %), MW_PC (59,4 %) in GHGEMISS (52,0 %). Najnižje deleže pojasnjene variance pa je moč opaziti pri LS_EDUC (0,6 %), INC_RATIO (5,1 %) in INFL (8,2 %). Na njihovo vrednost praktično v celoti vplivajo specifični dejavniki. Pri ocenjevanju modela s pomočjo metode glavnih osi sem relativno visoke deleže pojasnjene variance zabeležil pri večjem številu kazalnikov kot pri ocenjevanju modela z metodo največjega verjetja.

Tu je treba dodati, da so bili deleži pojasnjene variance pri metodi glavnih osi nižji kot pri ocenjevanju faktorskega modela z uporabo metode največjega verjetja. Tudi v primeru metode največjega verjetja lahko s skupnim faktorjem pojasnimo približno enak odstotek variabilnosti vrednosti indikatorjev.

Iz matrike faktorskih uteži so opazne sorazmerno visoke uteži praktično pri istih kazalnikih kot pri ocenjevanju faktorskega modela s pomočjo metode glavnih osi. Tudi iz te matrike so razvidna podobna razmerja kot iz matrike komunalitet. Visoke vrednosti uteži se pojavljajo pri indikatorjih LTUNEM (stopnja dolgotrajne brezposelnosti) in EN_INT (energetska intenzivnost gospodarstva), ki očitno precej zaviralno vplivata na razvoj evropskih držav. Pri metodi največjega verjetja so relativno visoke uteži pri manjšem številu kazalnikov kot ob uporabi metode glavnih osi. Iz tega lahko sklepamo, da metoda največjega verjetja še močnejše izpostavlja variable, ki so v največji meri povezane s predpostavljenim skupnim faktorjem.

6 Sklepne ugotovitve

V prispevku sem v okviru podatkov iz vzorca 34 evropskih držav za leto 2003 izbral nekaj neposredno merljivih variabel in s pomočjo faktorske analize poskušal ugotoviti, ali je povezave med izbranimi opazovanimi variablami možno pojasniti s predpostavljeno nemerljivo variabla. Hkrati je bila s faktorsko analizo zgolj nakazana možnost, kako izmeriti indeks trajnostnega razvoja, pri čemer ta izračun ni neposredno predmet prispevka.

Rezultati raziskave so pokazali, da je v sklopu izbranih kazalnikov najbolj smiselno predpostaviti en skupni faktor. Nadalje je bilo ugotovljeno, da so povezave med predmetnimi kazalniki *relativno visoke*. Med spremenljivko BDP_PC

(bruto domači proizvod na prebivalca) in preostalimi variablami obstaja *maksimalna odvisnost*, med preostalimi kazalniki pa veliko število *relativno močnih povezav*.

Na vrednost posameznih variabel v veliki meri vplivajo tudi specifični dejavniki. Pri ocenah faktorskega modela sem lahko z obema metodama pojasnil enak odstotek (46,413) celotne variabilnosti vrednosti kazalnikov. Pri obeh metodah so bili najvišji deleži pojasnjene variance s skupnim faktorjem doseženi pri kazalnikih LTUNEM (stopnja dolgotrajne brezposelnosti), EN_INT (energetska intenzivnost gospodarstva) in EMP (stopnja delovne aktivnosti). Omenjeni trije kazalniki so s svojim zaviralnim vplivom tesno povezani z razvojno razvitostjo evropskih držav, kar je razvidno iz visokih vrednosti uteži v matriki faktorskih uteži.

Prvi izmed treh kazalnikov, katerih spremembe so ključne za trajnostni gospodarski razvoj opazovanih držav, je torej *stopnja dolgotrajne brezposelnosti*. Dolgotrajna brezposelnost zmanjšuje vrednost človeškega kapitala, saj znanja in sposobnosti, ki jih ne obnavljamo in posodabljammo, zastarijo. Z naraščanjem trajanja brezposelnosti se zato zmanjšujejo možnosti brezposelnih za ponovno zaposlitev, dolgotrajno brezposelni sčasoma postajajo vse težje zaposljivi, brezposelnost pa preprosto začne ohranjati sama sebe.

Zato je Evropska komisija (2005) v oceni nacionalnega programa reform za uresničevanje Lizbonske strategije opozorila, da bo morala nameniti več pozornosti ukrepom, ki bodo učinkovito zmanjšali dolgotrajno in strukturno brezposelnost. Po oceni OECD (2007) programi kreiranja delovnih mest in subvencioniranja v okviru aktivne politike zaposlovanja doslej niso bili najbolj učinkoviti pri zniževanju dolgotrajne brezposelnosti, zato bi morali biti v prihodnje bolj ciljno usmerjeni.

Drugi kazalnik, katerega spremembe so bistvene za trajnostni gospodarski razvoj opazovanih držav, je *energetska intenzivnost gospodarstva*.⁷ Njeno zmanjševanje je eden izmed glavnih ciljev energetske politike ES. Izboljševanje energetske intenzivnosti gospodarstva ima prek izboljševanja procesov, prestrukturiranja proizvodnje v energetsko bolj učinkovite tehnologije in prek izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije pozitiven učinek na izboljšanje konkurenčnosti gospodarstva. Energetska politika, opredeljena v dokumentih ES, ne zagotavlja konkretnih ciljev in mehanizmov za izboljšanje energetske intenzivnosti, so pa postavljeni konkretni cilji za energetske učinkovitost, ki je pomemben element, ki vpliva na energetske intenzivnost gospodarstva. ES predpisuje spremljanje energetske intenzivnosti, prav tako pa je spremljanje energetske

⁷ Slovenija je pri velikosti kazalnika energetske intenzivnosti končne rabe energije malo boljša od tranzicijskih držav in precej slabša od povprečja EU-15. Zaradi hitrega zniževanja intenzivnost v zadnjih dveh letih (povprečna letna rast -5,8 %) Slovenija dohiteva stare članice. Iz sektorskih kazalcev energetske intenzivnosti so razvidni pozitivni premiki predvsem v sektorjih široke rabe in industrije, medtem ko je razvoj v sektorju promet ravno obraten (Kazalci okolja 2005).

intenzivnosti predvideno v okviru strukturnih indikatorjev, ki so merilo za uspešnost izvajanja Lizbonske strategije za področje okolja. Cilj, doseganje 9 % prihranka končne energije v letih 2008–2016 na področju učinkovitosti rabe energije, določa Direktiva 2006/32/ES o učinkovitosti rabe končne energije in energetskih storitvah.

Za trajnostni gospodarski razvoj proučevanih držav niso nič manj pomembne spremembe tretjega kazalnika, tj. *stopnja delovne aktivnosti*. Doseči jih je moč predvsem s povečanjem stopnje (samo)zaposlenosti starejših, da se prepreči njihova prezgodnja selitev med vzdrževano prebivalstvo, ki je za delovno aktivne vse težje breme.

Padajoče razmerje med delovno aktivnimi in upokojenimi je 1 : 1,64. Namesto da bi starejši, katerih življenjska doba se podaljšuje, vitalne funkcije pa ohranjajo v poznejša leta, še bili aktivni, skrbeli sami zase in prispevali v javne fonde, s prezgodnjim umikanjem s trga delovne sile postanejo porabniki teh fondov in pogosto svojo neizrabljeno delovno silo usmerjajo v sivo ekonomijo, ki zmanjšuje število delovnih mest za mlajše generacije. Ker se s staranjem delovne sposobnosti zmanjšujejo, in to različno v različnih segmentih populacije, kaže biti pri ukrepanju dovolj gibek oz. selektiven.⁸ Pomembno je tudi omogočiti njihovo tvorno vključevanje v informacijsko družbo s podpornimi mehanizmi (javne točke za dostop do interneta z usposobljenimi informacijskimi mediatorji) in s promocijo oblik zaposlovanja, ki izkoriščajo potenciale informacijske družbe (tudi v povezavi s programi zaposlovanja ljudi s posebnimi potrebami). Prav tako kot pripravljenost starejših na daljše delovno življenje je pomembna tudi pripravljenost delodajalcev za njihovo zaposlovanje.

Pri obeh metodah pa so bili najnižji deleži pojasnjene variance s skupnim faktorjem doseženi pri kazalnikih LS_EDUC (zgodnja opustitev izobraževanja), INC_RATIO (neenakost porazdelitve dohodka) in INFL (stopnja inflacije). To kaže na njihovo manjšo vlogo pri doseganju trajnostnega gospodarskega razvoja, zlasti kazalnika *zgodnja opustitev izobraževanja*. Gre za relativno nov strukturni kazalnik, ki pa ne zajema prebivalstva pod 18. letom starosti, kjer je na podlagi starejših podatkov osip pogostejši. Pri ocenjevanju modela s pomočjo metode glavnih osi sem relativno visoke deleže pojasnjene variance zabeležil pri večjem številu kazalnikov kot pri metodi največjega verjetja. V nadaljevanju je raziskava pokazala, da so bili deleži pojasnjene variance pri metodi glavnih osi nižji kot pri ocenjevanju faktorskega modela s pomočjo metode največjega verjetja.

⁸ Politika zaposlovanja v EU pomembno prispeva h kreiranju zaposlovanja na področju t. i. socialne ekonomije s sofinanciranjem delovnih mest v storitvenem sektorju, ki so namenjena težje zaposljivim ciljnim skupinam brezposelnih (starejši, invalidi itd.). Realizacija tega je omogočena s preusmeritvijo pasivnih programov k aktivnim, s prestrukturiranjem javnih izdatkov, spodbujanjem partnerstva med zasebnim in javnim kapitalom (Commission of the European Communities 2005). Na tem področju Slovenija še zaostaja. Upošteva se strukturo brezposelnosti, slednje brez večjega posega na to področje ne bo mogoče bistveno zmanjšati.

Tudi matrika faktorskih uteži je pri uporabi obeh metod zabeležila podobne razlike: pri metodi največjega verjetja so bile relativno visoke uteži zabeležene pri manjšem številu indikatorjev kot pri metodi glavnih osi, vendar so bile večje kot pri metodi glavnih osi.

Na koncu torej lahko ugotovimo, da je zasnovana kvantitativna raziskava stopnje trajnostnega gospodarskega razvoja *pojasnila* povezave med izbranimi opazovanimi strukturnimi kazalniki s predpostavljeno nemerljivo variabla. Rezultati primerljive študije avtorice Vintar Mally (2006) dokazujejo, da so razvojne politike med t. i. razvitimi državami in državami v razvoju veliko manjše, če upoštevamo obseg pritiskov na naravne vire in ekosistemske storitve, ki spremljajo siceršnji socialno-ekonomski napredek. To istočasno potrjuje uvodno trditev avtorice, da so z vidika razvojnih konceptov, kakršen je trajnostni razvoj, še vse države sveta pravzaprav države v razvoju. Omenjena raziskava je pokazala, da imajo vsi vključeni kazalniki določene pomanjkljivosti in noben od njih v popolnosti ne zajema celotnega proučevanega področja. To velja tako za preračune BDP-ja kot za socialne kazalnike. Raziskava Jakličeve (2008) je pokazala, da trajnostni razvoj zahteva učinkovitost rabe virov sredstev. Krivulji BDP in rabe virov sredstev oz. odnos med njima poudarjata, da je trajnostna razvojna pot tista, ki bo omogočala relativno manjšo količino virov sredstev na proizvodnjo enote proizvoda.

Merjenje trajnega oz. uravnoteženega razvoja se je zaradi številnih etičnih in metodoloških omejitev pokazalo kot zelo zapleteno področje. Od same definicije razvoja bo seveda odvisna tudi smer, v katero bodo šle raziskave za oblikovanje nove mere razvoja. Vse vidike trajnostnega razvoja je zelo težko prikazati v nekem agregatnem kazalniku, ki bi realno prikazoval gibanje razvoja, in to hkrati tako, da bi bil razumljiv širši javnosti. Iskanje ustrezne mere trajnostnega razvoja se giblje predvsem v dveh smereh: (1) oblikovanje satelitnih okoljskih računov kot dopolnilo sistema nacionalnih računov (SNA) in (2) razvoj samostojnih kazalnikov uravnoteženega razvoja. Poskusov v obeh smereh je bilo v preteklosti veliko, vendar noben rezultat od zgornjih dveh pristopov ni doživel širše premiere pri svetovni politični javnosti. Od vseh se še najbolj uveljavlja t. i. pristno varčevanje, ki ga od leta 1999 objavlja Svetovna banka v svojih letnih poročilih.

Spremljanje trajnosti razvoja gre torej precej dlje od spremljanja gibanja potrošnje 'per capita'. Kritično vprašanje je namreč, do katere stopnje ta potrošnja zajema potrošnjo premoženja (tako naravnega kot proizvedenega), ali je to premoženje obnovljivo, ali je zamenljivo in ali je izguba katerega od elementov premoženja reverzibilna ali ne. Enostavni indikatorji potrošnje ne morejo dati odgovorov na ta vprašanja, zato potrebujemo integrativne mere trajnostnega razvoja. Razvijanje teh mer je šlo predvsem v dve smeri: (1) v razvoj okoljskih indikatorjev in (2) računovodstvo virov in okolja.

Literatura in viri

1. Archibugi, Franco in Peter Nijkamp (1989). *Towards Sustainable Development*. Kluwer. Dordrecht.
2. Atkinson et al. (1997). *Measuring Sustainable Development – Macroeconomics and the Environment*. Edward Elgar. Cheltenham.
3. Commission of the European Communities (2001). *A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development*. Brussels.
4. Commission of the European Communities (2005). *The 2005 Review on the EU Sustainable Strategy: Initial Stocktaking and Future orientations*. Brussels.
5. Easterby - Smith, Mark, Richard Thorpe in Andy Lowe. (2005). *Raziskovanje v managementu*. Koper: Fakulteta za management, Univerza na Primorskem.
6. *Expanding the Measure of Wealth – Indicators of Environmentally Sustainable Development* (1997). Washington, D. C.: The World Bank.
7. Hamilton, Kevin (1995). Sustainable Development, the Hartwick Rule and Optimal Growth. *Environmental and Resource Economics* (5): 393–411.
8. Hartwick, John M. (1977). *Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources*. American Economic Review: 972–974.
9. Intelligent Energy Executive Agency (2000). Brussels.
10. Jaklič, Tina (2008). *Trajnostni razvoj kot odgovor držav v razvoju na podnebne spremembe*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.
11. Pezzey, John (1989). *Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development*. Environment Department Working Paper No. 15. Washington, D. C.: World Bank. Published as Sustainable Development Concepts: An Economic Analysis. World Bank Environment Paper No. 2. Washington, D. C.: World Bank.
12. Pfajfar, Lovrenc in Franc Arh (2005). *Statistika 1*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.
13. Poročilo o razvoju (2003). Ljubljana: Urad za makroekonomske analize in razvoj.
14. Radej, Bojan (2001). *Uvod v ekonomiko trajnostnega razvoja*. Ljubljana: IB revija.
15. Rogelj, Roman (2000). *Statistika 2*, 1. izdaja. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.
16. Rovan, Jože in Tomaž Turk (2001). *Analiza podatkov s SPSS za Windows*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.
17. Seljak, Janko (2001). *Kazalec uravnoteženega razvoja*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Urad za makroekonomske analize in razvoj.
18. Senjur, Marjan. (1998). *Razvojna ekonomika*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.
19. Solow, Robert M. (1974). The Economics of Resource or the Resource of Economics. *American Journal of Economics* (2): 1–14.
20. Vercelli, Alessandro (2001). *Sustainable Development and the Freedom of Future Generations. Appunti del corso economia dell' ambiente*. Siena: Universita' degli studi di Siena.
21. Vintar Mally, Katja (2006). *Okoljevarstvena in socialnoekonomska protislovja držav v razvoju*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, Univerza v Ljubljani.
22. Why bigger isn't Better: The genuine Progress Indicator – 2004. Dosegljivo: <http://www.redefiningprogress.org/projects/gpi/updates/gpi2004.html>.
23. World Commission for Environment and Development (1987).