

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**KROŽNO GOSPODARSTVO: RAZVOJNI MODEL ZA ZNIŽANJE  
PRITISKOV NA OKOLJE TER DVIG KONKURENČNOSTI IN  
BLAGINJE**

Ljubljana, julij 2016

EVA KRIŽNIK

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Eva Križnik, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Krožno gospodarstvo: razvojni model za znižanje pritiskov na okolje ter dvig konkurenčnosti in blaginje, pripravljenega v sodelovanju s svetovalko prof. dr. Jeleno Zorić.

### IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne 21.7.2016

Podpis študentke: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1 KONCEPT KROŽNEGA GOSPODARSTVA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Razlogi za krožno gospodarstvo .....	4
1.2 Opredelitev krožnega gospodarstva.....	5
1.2.1 Idejna zasnova - od odprtega v krožno gospodarstvo .....	5
1.2.2 Izvirne doktrine krožnega gospodarstva.....	9
1.2.3 Definicije krožnega gospodarstva .....	12
1.2.4 Načela krožnega gospodarstva .....	15
1.3 Strategija izvajanja krožnega gospodarstva.....	16
<b>2 IMPLEMENTACIJA KROŽNEGA GOSPODARSTVA NA KITAJSKEM.....</b>	<b>18</b>
2.1 Zakonska osnova za prehod v krožno gospodarstvo .....	19
2.2 Ravni izvajanja politik krožnega gospodarstva.....	20
2.2.1 Spodbujanje čiste proizvodnje na ravni podjetij.....	21
2.2.2 Izvajanje industrijske simbioze v industrijskih conah .....	22
2.2.3 Razvoj ekoloških mest na regionalni ravni.....	23
2.2.4 Pobude zainteresiranih strani in regulativna podpora.....	23
2.3 Kazalniki za merjenje učinkovitosti izvajanja politik krožnega gospodarstva .....	24
2.3.1 Sistem kazalnikov na mezo ravni .....	24
2.3.2 Sistem kazalnikov na makro ravni .....	25
2.3.3 Predlogi za dopolnitev kazalnikov .....	26
2.4 Empirične študije izvajanja politik krožnega gospodarstva .....	27
2.5 Ovire in izzivi za nadaljnji razvoj .....	30
<b>3 AKCIJSKI NAČRT EU ZA KROŽNO GOSPODARSTVO .....</b>	<b>32</b>
3.1 Proizvodnja.....	33
3.2 Potrošnja .....	34
3.3 Ravnanje z odpadki .....	35
3.4 Od odpadkov do virov: krepitev trga sekundarnih surovin in ponovna uporaba vode.....	36
3.5 Prednostna področja .....	37
3.5.1 Plastika .....	38
3.5.2 Živilski odpadki.....	38
3.5.3 Kritične surovine .....	39
3.5.4 Gradbeništvo in rušenje.....	39
3.5.5 Biomasa in bioizdelki .....	39
3.6 Inovacije, naložbe in drugi horizontalni ukrepi.....	40
3.7 Spremljanje napredka na poti h krožnemu gospodarstvu.....	41
<b>4 OKVIRNI PROGRAM ZA PREHOD V ZELENO GOSPODARSTVO V SLOVENIJI.....</b>	<b>41</b>

4.1 Umestitev koncepta krožnega gospodarstva v zeleno gospodarstvo .....	42
4.2 Izhodišča in cilji .....	43
4.3 Prioritetna področja.....	44
4.3.1 Trajnostno upravljanje z viri .....	44
4.3.2 Zelena rast gospodarstva .....	44
4.3.3 Spodbujanje zaposlovanja na zelenih delovnih mestih in usposabljanje oseb na trgu dela za potrebe zelenega gospodarstva .....	45
4.3.4 Spodbujanje povpraševanja po zelenih izdelkih in storitvah, zeleno javno naročanje .....	45
4.3.5 Zelena proračunska reforma .....	45
4.3.6 Trajnostni urbani razvoj .....	46
4.3.7 Dejavnosti javnega sektorja, ki predstavljajo zgled .....	47
4.3.8 Izobraževanje in usposabljanje za zeleno gospodarstvo .....	48
4.3.9 Zelene prakse v kmetijstvu .....	48
4.3.10 Podporne e - aktivnosti.....	49
<b>5 EKONOMSKI, DRUŽBENI IN OKOLJSKI UČINKI UVEDBE KROŽNEGA GOSPODARSTVA V DRŽAVAH EU .....</b>	<b>49</b>
5.1 Vizija za konkurenčno Evropo.....	49
5.2 Potencial za gospodarsko rast ob dodatnem spodbujanju krožnega gospodarstva .....	51
5.3 Družbene koristi krožnega gospodarstva na podlagi ustvarjenih delovnih mest in zmanjšanja emisij ogljika.....	53
<b>6 MERJENJE UČINKOVITOSTI IZVAJANJA NAČEL KONCEPTA KROŽNEGA GOSPODARSTVA V EU.....</b>	<b>56</b>
6.1 Metoda podatkovnih ovojníc – metoda DEA .....	57
6.2 Merjenje učinkovitost izvajanja načel koncepta krožnega gospodarstva v EU z metodo DEA .....	59
6.2.1 Učinkovitost izvajanja načela obnovljivosti virov .....	60
6.2.2 Učinkovitost izvajanja načela krožnosti materialov.....	62
6.2.3 Učinkovitost izvajanja načela zmanjšanja negativnih vplivov na okolje.....	63
<b>SKLEP.....</b>	<b>70</b>
<b>LITERATURA IN VIRI.....</b>	<b>72</b>
<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Struktura politik krožnega gospodarstva na Kitajskem .....	21
Tabela 2: Kazalniki za ocenjevanje učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva na mezo ravni .....	25
Tabela 3: Kazalniki za ocenjevanje učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva na makro ravni.....	25
Tabela 4: Kazalniki izvajanja krožnega gospodarstva v mestu Dalian .....	29
Tabela 5: Izračuni relativne učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva v mestih Dalian, Peking, Šanghaj in Tjandžin .....	30
Tabela 6: Prikaz potencialnih ekonomskih, družbenih in okoljskih učinkov razvoja v odvisnosti od scenarija razvoja za obdobje do 2030 in do 2050 na treh področjih (mobilnost, hrana in gradnja stavb).....	50
Tabela 7: Potencialni učinki na trgu dela v državah EU ob povečani aktivnosti v dejavnostih krožnega gospodarstva do leta 2030 .....	53
Tabela 8: Izračuni input-output modela o zniževanju emisij ogljika, ustvarjanju delovnih mest in trgovinski bilanci za Finsko, Francijo, Nizozemsko, Španijo in Švedsko .....	55
Tabela 9: Prikaz učinkovitosti načela obnovljivosti virov v državah EU za obdobje 2004-2012.....	61
Tabela 10: Prikaz učinkovitosti načela krožnosti v državah EU za obdobje 2004-2012 ...	63
Tabela 11: Prikaz učinkovitosti načela zmanjšanja negativnih vplivov na okolje v državah EU za obdobje 2004-2012 .....	65

## KAZALO SLIK

Slika 1: Linearni model gospodarstva .....	6
Slika 2: Krožni model gospodarstva.....	7
Slika 3: Pearce in Turnerjeva shema krožnega gospodarstva.....	8
Slika 4: Linearno gospodarstvo .....	13
Slika 5: Krožno gospodarstvo.....	13
Slika 6: Načrt krožnega gospodarstva z glavnimi načeli.....	16
Slika 7: Okvir strategije za izvajanje krožnega gospodarstva .....	17
Slika 8: Okvir zelenega gospodarstva .....	42
Slika 9: Snovni tokovi in odpadki v EU v letih 2012-2014.....	57
Slika 10: Možne izboljšave neučinkovitih držav.....	67
Slika 11: Možne izboljšave za Slovenijo v primerjavi z najbolj učinkovitimi državami....	68



## UVOD

Ni bil norec, a bil je ekonomist, pa vendar je Kenneth E. Boulding leta 1973 v Kongresu Združenih držav Amerike rekel: »Vsak, ki verjame, da lahko eksponentna rast traja neskončno v svetu z omejenimi viri, je norec ali pa ekonomist« (navedeno v Douthwaite, 1993, str. 14). Že pred tem je leta 1966 v svojem znamenitem delu »The Economics of the Coming Spaceship Earth« združil ekonomsko in okoljsko problematiko in tako postavil temelje okoljski ekonomiki. V delu je Boulding (1966) izpostavil, da živimo na zaprti vesoljski ladji, z omejenimi zalogami za črpanje virov in možnostmi onesnaževanja, zato je treba ustvariti krožni ekološki sistem, kjer bo mogoče stalno reproduciranje. Pri tem navaja, da morajo viri krožiti in da odpadki niso končni, ampak se jih uporabi ponovno. To pa je tudi osnovna ideja koncepta krožnega gospodarstva.

V obdobju industrijske revolucije v 18. in 19. stoletju je veljal linearni model gospodarstva. Ta predvideva na eni strani neomejene zaloge virov, na drugi strani pa prostor za neomejene odpadke. V linearnem modelu torej velja princip »vzemi, izdelaj, porabi in zavrzi«. V zadnjem času je postalo jasno, da linearni model počasi prihaja do svoje končne meje. To se kaže tudi v kazalniku ekološki odtis (angl. *ecological footprint*). Na podlagi Poročila živi planet (World Wide Fund for Nature, 2014) ekološki odtis človeštva zdaj presega sposobnost obnavljanja narave za 50 %, kar pomeni, da svetovno gospodarstvo za namene proizvodnje in absorpcije odpadkov uporablja vire v obsegu poldruega planeta. Do leta 2030 naj bi se ta obseg povečal na dva planeta. Ti podatki kažejo, da je treba model, ki ustvarja pritisk na različne vire, vodo, oceane, prst in zemljo, surovine in energijo, biotsko raznolikost in ekosisteme, spremeniti in odziv na to je koncept krožnega gospodarstva.

V literaturi ni jasno opredeljeno, kdo je prvi uporabil termin krožno gospodarstvo. Ena izmed prvih naj bi bila Pearce in Turner (1990), ko sta opisovala svoj model, kjer so materiali v ravnovesju na podlagi prvega in drugega zakona o termodinamiki. V modelu sta gospodarstvo opisala ne kot odprto in linearno, ampak zaprto in krožno, saj to omogočata zakona o termodinamiki. Prvi zakon se v njunem modelu odrazi v dejstvu, da se energija in snov ne moreta uničiti, tako se lahko uporabljeni viri v gospodarstvu ponovno uporabijo s postopkom recikliranja. Drugi zakon se odrazi v tem, da je del odpadkov nemogoče ponovno uporabiti in tako pristanejo v okolju. S tem sta pokazala na vzajemno delovanje gospodarstva in okolja, kjer materiali krožijo.

Fundacija Ellen MacArthur (v nadaljevanju EMF) si že od ustanovitve leta 2010 prizadeva za razvoj krožnega gospodarstva na globalni ravni. V poročilu iz leta 2013 je krožno gospodarstvo opredeljeno kot gospodarski sistem, katerega bistvo je, da so vse surovine, materiali, izdelki in procesi že od vsega začetka zasnovani ter načrtovani tako, da odpadkov ni, kar pomeni, da v idealni različici takšnega gospodarstva snovi ves čas krožijo (EMF, 2013).

Evropska komisija (v nadaljevanju Komisija) je v svojem Akcijskem načrtu Evropske unije za krožno gospodarstvo zapisala, da se v njem »vrednost izdelkov, surovin in virov ohranja čim dlje v gospodarstvu, ustvarjanje odpadkov pa se čim bolj zmanjša« (Evropska komisija, 2015c, str. 2).

Ideja krožnega gospodarstva prehaja od začetkov izključno ekološkega koncepta v strateško, razvojno fazo na ravni gospodarstva, skupnosti. V osnovi opozarja na problematiko ekologije in blaginje ljudi, vendar pa se v iskanju motivacijskega mehanizma za spremembe opira predvsem na ekonomske dejavnike. To se odraža tudi v izjavi enega od pionirjev krožnega gospodarstva Walterja Stahela, ki meni, da je povod za prehod v krožno gospodarstvo doseganje večje konkurenčnosti in ustvarjanje dobičkov, ekološki vpliv pa pride kot darilo (Shah, 2016).

**Namen** magistrskega dela je proučiti koncept krožnega gospodarstva in prepoznati koristi, ki jih prinaša prehod iz linearnega v krožno gospodarstvo. Na osnovi pregleda literature o konceptu krožnega gospodarstva lahko sklepamo, da to postaja zelo aktualna tema, saj se je predvsem v zadnjih letih pojavilo veliko del, ki obravnavajo dotični koncept, poleg tega pa o tem trenutno poteka razširjena debata na ravni Evropske unije (v nadaljevanju EU) in v Sloveniji. Teoretični del magistrske naloge predstavlja podlago za empirični del, v katerem bom s pomočjo metode podatkovnih ovojnic (v nadaljevanju metoda DEA) analizirala učinkovitost izvajanja praks koncepta krožnega gospodarstva v državah EU in na podlagi rezultatov podala ugotovitve, kako učinkovita je Slovenija v primerjavi z ostalimi članicami EU glede uvajanja koncepta krožnega gospodarstva.

Pri tem bodo **cilji** magistrskega dela naslednji:

1. s pomočjo tuje znanstvene literature, strokovnih člankov, revij in drugih spletnih virov analizirati uspešnost izvajanja politike krožnega gospodarstva na Kitajskem, ki je kot ena prvih držav začela z udejanjanjem proučevanega koncepta;
2. na podlagi strateških dokumentov EU in Slovenije predstaviti okvir prehoda v krožno gospodarstvo;
3. s pomočjo metode DEA analizirati učinkovitost izvajanja že veljavnih praks krožnega gospodarstva v državah EU.

Pomanjkanje naravnih virov, rast prebivalstva in vse slabše stanje okolja so razlogi, da je prehod v krožno gospodarstvo nujen. V tem procesu bodo sicer zmagovalci in poraženci, vendar se bo s prehodom znižal pritisk na okolje ter dvignila konkurenčnost in blaginja držav članic EU, kar postavljam tudi za **temeljno tezo** magistrskega dela.

**Metodologija.** Znanstveno magistrsko delo bo razdeljeno na teoretični in empirični del. Temelji teoretičnega dela izvirajo iz primarnih virov, ki obsegajo predvsem tujo znanstveno literaturo s področja učinkovite rabe virov, trajnostnega razvoja, okoljske



ekonomije, ravnanja z odpadki in z njo povezanih pojmov. Za proučevanje znanstvenih člankov, knjig in drugih del iz različnih spletnih strani bo uporabljena deskriptivna metoda, ki zajema opisovanje, primerjanje, analiziranje in sklepanje na podlagi povezav.

Empirični del bo temeljil na neparametrični metodi DEA, ki z linearnim matematičnim programiranjem izračuna mere učinkovitosti za posamezno enoto odločanja. S to metodo bom skušala izračunati, kako učinkovito je enota odločanja (v konkretnem primeru država) uporabila razpoložljive inpute, da je ustvarila niz outputov (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978). Izračune bom naredila za države EU za opredeljena načela koncepta krožnega gospodarstva. Rezultate bom povezala s teoretično podlago iz prvega dela magistrske naloge in predlagala ukrepe za izboljšanje mere učinkovitosti Slovenije.

Magistrska naloga je razdeljena na šest poglavij brez uvodnega in sklepnega dela. V prvem poglavju najprej predstavim koncept krožnega gospodarstva od pojava prvih idej koncepta, različnih idejnih zasnov s skupnim imenovalcem, do širše opredelitve EMF, ki je združila ideje različnih avtorjev v skupni okvir. Poleg tega navajam še razloge, zakaj je prehod v krožno gospodarstvo nujen, in strategijo, kako se države lahko spoprimejo z uvajanjem in izvajanjem krožnega gospodarstva. Drugo poglavje je namenjeno Kitajski, ki je prva država na svetu z umestitvijo koncepta krožnega gospodarstva v svojo razvojno strategijo. Za kitajski primer implementacije krožnega gospodarstva predstavljam zakonsko osnovo, ravni izvajanja politik krožnega gospodarstva, kazalnike za merjenje učinkovitosti, empirične študije ter ovire in izzive za nadaljnji razvoj. V tretjem in četrtem poglavju obravnavam dva ključna dokumenta za prehod v krožno gospodarstvo na ravni EU in za prehod v zeleno gospodarstvo v Sloveniji. Oba dokumenta postavljata dolgoročno razvojno vizijo in usmeritev izvajanja obeh prehodov z določenimi časovnimi okviri. V Sloveniji je prehod zastavljen širše od krožnega gospodarstva. V petem poglavju povzemam tri študije, ki na podlagi različnih predpostavk simulirajo gospodarske, družbene in okoljske učinke prehoda na krožno gospodarstvo za posamezne države EU ali za EU v celoti. Šesto poglavje pa predstavlja poskus merjenja učinkovitosti izvajanja načel krožnega gospodarstva v državah EU na podlagi kazalnikov snovnih tokov z uporabo metode DEA.

V angleški literaturi in virih, ki sem jih uporabljala pri pripravi magistrske naloge, se večinoma uporabljata izraza »resource« in »material«, ki imata v slovenskem jeziku različne pomene, in sicer: vir, snov, material, hranilo in surovina. Pri prevajanju sem ohranjala kar se da neposreden prevod, včasih pa je bilo treba prevod glede na kontekst tudi spremeniti ustrezno pomenu.

## **1 KONCEPT KROŽNEGA GOSPODARSTVA**

Krožno gospodarstvo je v zadnjih letih vroča tema ne samo v Evropi, ampak tudi širše po svetu. V osnovi naj bi koncept krožnega gospodarstva pripomogel k učinkovitejši rabi virov in njihovega recikliranja, kjer v popolnem delovanju ni odpadkov, saj so odpadki

enega deležnika surovina drugega deležnika. Pri tem je mišljeno, da se proizvodi v proizvodnem procesu oblikujejo tako, da je omogočena njihova ponovna uporaba, popravilo ali reciklaža. V proizvodnih procesih se neobnovljivi naravni viri zamenjajo za obnovljive in storitve nadomestijo proizvode. Z vidika končnega uporabnika proizvodi niso več njihova last, ampak na voljo v obliki skupne storitve. Gre za spremembo gospodarskega modela tako na strani proizvodnje kot tudi na strani potrošnje. Razvoj pojma v ta širši koncept je predstavljen v okviru prvega poglavja.

## 1.1 Razlogi za krožno gospodarstvo

Obdobje industrijske revolucije z začetki v 18. in 19. stoletju velja za povod hitrega gospodarskega razvoja, ki temelji na linearnem modelu gospodarstva. Ta predvideva na eni strani neomejene zaloge virov, na drugi strani pa prostor za neomejene odpadke. V linearnem modelu torej velja princip »vzemi, izdelaj, porabi in zavrzi«. V zadnjem času je postalo jasno, da linearni model počasi prihaja do svoje zgornje, končne meje. To se kaže tudi v kazalniku ekološki odtis (angl. *ecological footprint*), ki ga objavlja Svetovni sklad za naravo (World Wide Fund for Nature). Na podlagi Poročila živi planet (World Wide Fund for Nature, 2014) ekološki odtis človeštva zdaj presega sposobnost obnavljanja narave za 50 %, kar pomeni, da svetovno gospodarstvo za namene proizvodnje in absorpcije odpadkov uporablja vire v obsegu poldruega planeta. Do leta 2030 naj bi se ta obseg povečal na dva planeta.

Pospešena rast prebivalstva in vedno boljši življenjski standard vodita v vedno večje globalno povpraševanje po virih. V 20. stoletju se je število svetovnega prebivalstva povečalo za 4-krat, bruto domači proizvod za 23-krat, poraba fosilnih goriv za 12-krat, črpanje naravnih virov za 8-krat, ulov rib za 35-krat, poraba vode za 9-krat ter pridobivanje rud in mineralov za 23-krat. Svetovna poraba znaša trenutno okoli 60 milijard ton naravnih virov na leto (European Commission, 2011; Krausmann et al. 2009). Posledica tega je, da se podnebje na Zemlji spreminja, cene glavnih virov rastejo, gozdovi se krčijo, ribji staleži upadajo, živalske vrste izumirajo in razpoložljivost sladke vode upada.

Po podatkih Organizacije združenih narodov (United Nations, 2015a) se pričakuje, da bo število svetovnega prebivalstva do leta 2050 preseglo 9 milijard. Poleg tega naj bi delež prebivalstva, ki danes živi na urbanih področjih in je v letu 2014 znašal 54 %, do leta 2050 porasel na 66 % (United Nations, 2015b). To pomeni, da se bosta današnjim 4 milijardam potrošnikov »srednjega razreda« pridružili še dobri 2 milijardi takšnih potrošnikov. Ta trend bo povzročil strm dvig povpraševanja po najrazličnejših virih. Svetovne potrebe po energiji naj bi se do leta 2040 povečale za približno eno tretjino, po vodi do leta 2030 za 40 % in po kmetijskih pridelkih in živalskih proizvodih do leta 2050 za približno 60 % (Alexandratos & Bruinsma, 2012; International Energy Agency, 2015; The Water Resource Group, 2009). Kritični bodo tisti viri, ki so težje dobavljivi, bodisi zato, ker jih

zmanjkuje, bodisi zaradi političnih in gospodarskih razmer v državah, iz katerih prihajajo. Očitno je, da bo trend nestabilnih cen virov ter energije vztrajal tudi v prihodnje.

Ti podatki kažejo, da je treba model, ki pritiska na različne vire, vodo, oceane, prst in zemljo, energijo, biotsko raznolikost in ekosisteme, spremeniti in odziv na to je koncept krožnega gospodarstva.

## **1.2 Opredelitev krožnega gospodarstva**

Začetki idejnih zasnov o krožnem gospodarstvu segajo v obdobje 60. let 20. stoletja, ko so potekale razprave o tem, da se je treba soočiti z dejstvom, da nimamo odprtega sistema z neomejenimi viri, ampak moramo upoštevati omejenost virov v zaprtem sistemu. Iz teh razprav sta izhajala tudi Pearce in Turner, ki sta v svojem delu leta 1990 prvič uporabila termin krožno gospodarstvo (Lieder & Rashid, 2016). V tem času se je razvilo tudi več doktrin, ki pa so imele skupne cilje: zmanjšanje uporabe virov, uporabe energije in pritiskov na okolje. Tako ima koncept krožnega gospodarstva različne osnove in zaradi tega tudi nima enotne definicije, pač pa ga različno opredeljujejo.

### **1.2.1 Idejna zasnova - od odprtega v krožno gospodarstvo**

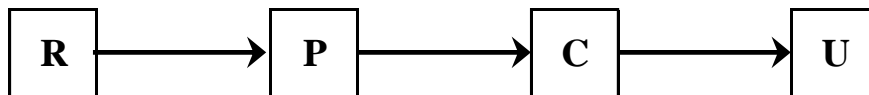
Greyson (2007) ter George, Lin in Chen (2015) trdijo, da najdemo idejno zasnovo krožnega gospodarstva v besedilu Bouldinga (1966, str. 4), ki je zapisal: »človek bo moral najti svoj prostor v cikličnem ekološkem sistemu, ki bo sposoben nenehne reprodukcije materialne forme, četudi se ne bo mogel izogniti dotokom energije«. Osnova Bouldingove teorije je, da je Zemlja zaprt sistem, kot vesoljska ladja z omejenimi viri, tako za pridobivanje kot tudi za onesnaževanje in kot takšna mora spremeniti ekonomska načela, po katerih se ravna sedaj in ki veljajo za odprt sistem. To odprto ekonomijo poimenuje »kavbojska ekonomija«, pri čemer predstavlja kavboj simbol neskončnih planjav, povezanih z razuzdanim in izkoriščevalskim slogom obnašanja. Nasprotje odprti ekonomiji je zaprta ekonomija, ki jo poimenuje »vesoljska ekonomija«. Glavna razlika med obema tipoma ekonomije je v njunem odnosu do proizvodnje in porabe. V kavbojski ekonomiji sta poraba in proizvodnja nekaj dobrega in uspeh se meri s količino pretoka, ki ga ustvarijo proizvodni faktorji iz rezervoarjev surovin, in odtoka odpadkov v rezervoarje onesnaževanja. Merilo celotnega pretoka je bruto nacionalni proizvod. V vesoljski ekonomiji proizvodnja ni zaželena, saj jo je treba minimizirati in ne maksimizirati. Glavni merili ekonomskega uspeha tako nista proizvodnja in poraba, ampak ohranjanje obsega, kakovosti in kompleksnosti celotnega stanja kapitala, v kar se vključuje tudi stanje človeških teles in duhov, ki sodelujejo v sistemu. To pomeni, da je zaradi vzdrževanja stanja tudi manjši pretok, se pravi manj proizvodnje in porabe. Boulding tako izpostavi potrebo po upoštevanju vplivov gospodarstva na okolje.

Medsebojni vpliv okolja in gospodarstva in podobno analogijo o nosilni zmogljivosti okolja omenja tudi Daly (1991), ki jo opiše kot potapljajočo se ladjo. Namreč, četudi je tovor na ladji primerno razporejen, bo ladja potonila ob prekomerni teži tovora. V tej točki odpira vprašanje, kako se določi skupni obseg rasti gospodarstev na svetovni ravni, ki soobstajajo v zaprtem sistemu, in njihove vplive na okolje, da ladja ne bo potonila.

Več avtorjev (Andersen, 2007; Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016; Lieder & Rashid, 2016) omenja, da sta Pearce in Turner prva uporabila pojem krožno gospodarstvo v literaturi. Pearce in Turner (1990) v svojem delu izhajata iz izhodišč Bouldinga o zaprtem sistemu, kjer je treba za ohranjanje trajnosti človeškega obstoja spremeniti model iz linearnega v krožno gospodarstvo. Idejo razvijata s povezavo med gospodarstvom in okoljem preko treh ekonomskih funkcij okolja: oskrbovanje z naravnimi viri, zagotavljanje prostora za odpadke in javne dobrine.

Kadar v gospodarskem modelu ignoriramo okolje, govorimo o odprtem, linearnem modelu, kjer je zajeta zgolj funkcija zagotavljanja naravnih virov. V Sliki 1 je poenostavljen shematični prikaz, kjer R pomeni (naravne) vire (angl. *resources*), P proizvodnjo (angl. *production*), C potrošnjo (angl. *consumption*) in U koristnost oziroma blaginjo (angl. *utility*), ki se ustvari s potrošnjo.

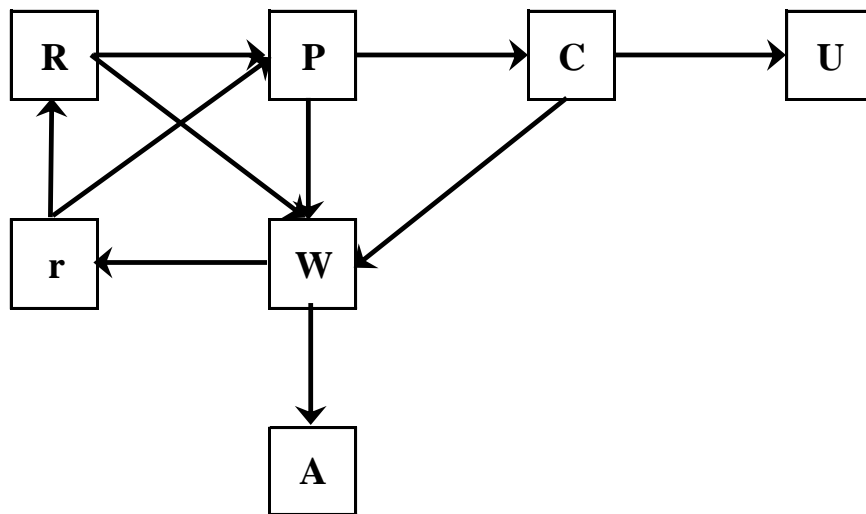
*Slika 1: Linearni model gospodarstva*



*Vir: D.W. Pearce in R. K. Turner, Economics of Natural Resources and the Environment, 1990, str. 36.*

Vendar je ta model nepopoln, saj manjkajo odpadki, ki nastajajo v vseh fazah ekonomskih aktivnosti in tudi v okolju samem. Ker pa ima okolje vgrajen sistem recikliranja, gospodarstvo pa ne, je treba model dopolniti za odpadke gospodarstva. Na podlagi prvega zakona termodinamike, ki pravi, da človek ne more niti ustvariti niti uničiti materije in energije, mora biti količina odpadkov iz vseh treh faz enaka količini uporabljenih naravnih virov (Georgescu-Roegen, 1986). Vse, kar vzamemo iz okolja, mora končati nekje v okolju, saj se ne more uničiti. Pearce in Turner (1990, str. 38) na podlagi tega in Bouldingove vesoljske ladje kot zaprtega sistema zaključita: »da je vse input v nekaj drugega«. Če s to trditvijo dopolnimo linearni model, dobimo poenostavljeni krožni model, ki je predstavljen v Sliki 2.

Slika 2: Krožni model gospodarstva

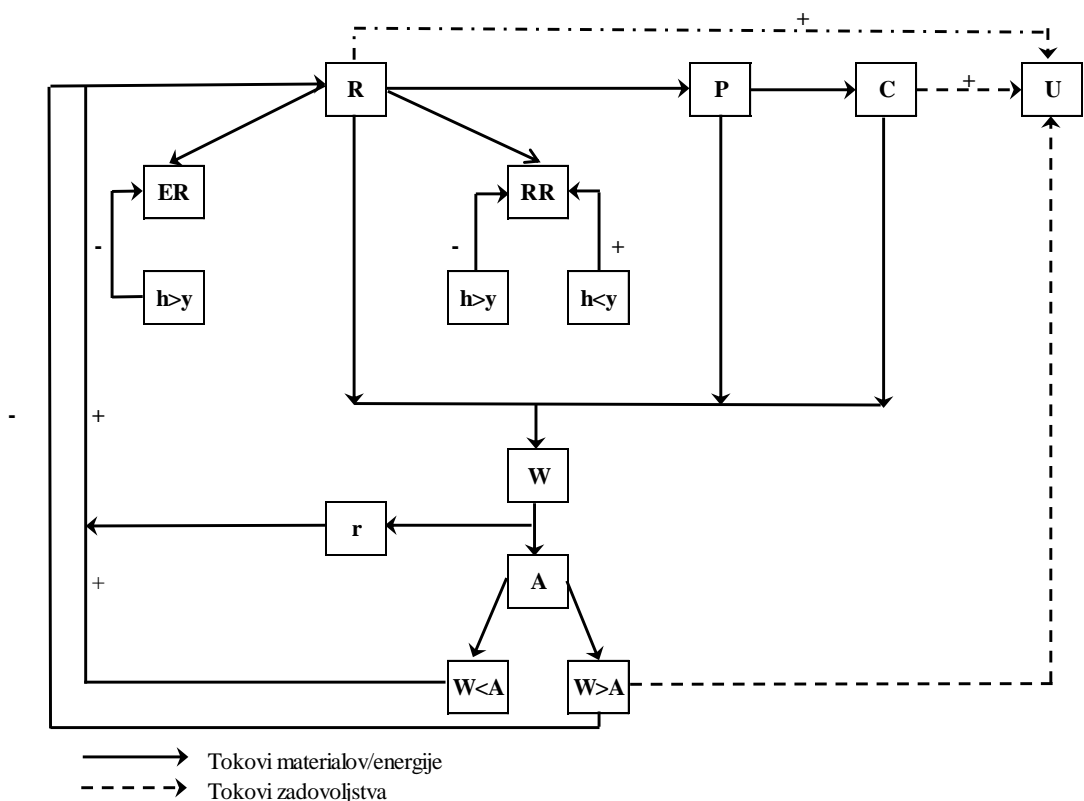


Vir: D.W. Pearce in R. K. Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment*, 1990, str. 38.

Naravnim virom (R), proizvodnji (P), potrošnji (C) in koristnosti (U) so dodani odpadki (W - angl. *waste*) in recikliranje (r – angl. *recycling*). Razlog, da vseh odpadkov ni mogoče reciklirati, je v drugem zakonu o termodinamiki, ki pravi, da entropija izolirane strukture nenehno narašča, kar pomeni, da se prosta energija z nizko entropijo nenehno degradira v vezano energijo z visoko entropijo. Energiji se tako v fazah gospodarstva spreminja lastnost iz proste v vezano energijo, ki pa je ne moremo več uporabljati za isti namen. Materiali tako ne morejo biti stoddostno reciklirani, ker vedno pride do entropičnih izgub (Georgescu-Roegen, 1991). S tem, ko dela odpadkov ni mogoče reciklirati in pristanejo v okolju, je v model vključena druga ekonomska funkcija okolja – prostor za odlaganje odpadkov (A – angl. *assimilative capacity*).

Naravne vire sta razdelila glede na to, ali so obnovljivi ali neobnovljivi. Kadar je stopnja črpanja obnovljivih virov večja kot je prirast, se zaloga obnovljivih virov manjša, tako kot se manjša s črpanjem neobnovljivih virov. Če se želi ohranjati obnovljive vire, je treba zagotoviti, da se jih črpa po stopnji, ki ni večja od njihove regeneracijske sposobnosti. Ko se v zaprt sistem, omejen z entropijo in prostorom za odlaganje odpadkov, uvede še zadnja delitev virov, se lahko izriše celotna slika krožnega gospodarstva, ki ga Pearce in Turner (1990) poimenujeta tudi model materialnega ravnotežja in je shematsko predstavljen v Sliki 3.

Slika 3 : Pearce in Turnerjeva shema krožnega gospodarstva



Vir: D.W. Pearce in R. K. Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment*, 1990, str. 40, slika 2.4.

Slika enostavnega krožnega modela virov (R), proizvodnje (P), potrošnje (C), koristnosti (U), ustvarjenih odpadkov (W), ki se delno reciklirajo s stopnjo (r), je dopolnjena z delitvijo virov na obnovljive (RR – angl. *renewable resources*) in neobnovljive (ER – angl. *exhaustible resources*). Pri neobnovljivih virih je stopnja črpanja (h – angl. *harvest rate*) vedno večja kot prirast (y – angl. *yield*), kar pomeni, da se zaloga neobnovljivih virov krči (predznak -). Pri obnovljivih virih pa je prirast (y) lahko večji kot stopnja črpanja (h), kar pomeni, da zaloge obnovljivih virov rastejo (predznak +). Odpadki, ki jih ni mogoče reciklirati, pristanejo v okolju. Okolje ima asimilacijsko sposobnost (A), da presnavlja, nevtralizira vanj vnesene odpadke (W). Kadar so odpadki po količini in kvaliteti manjši od asimilacijske zmogljivosti okolja, se okoljsko ravnovesje ne poruši. V primeru, da so odpadki večji od asimilacijske sposobnosti okolja, se okoljsko ravnovesje poruši, kar negativno vpliva na tretjo ekonomsko funkcijo okolja – javne dobrine, s katero okolje nudi prostor za zadovoljstvo (Andersen, 2007).

Četudi je četrti zakon termodinamike, ki pravi, da je popolno recikliranje za materijo enako nemogoče, kot je pri drugem zakonu za energijo, kot naravni zakon zmoten (Ayres, 1999) in je stoddotno recikliranje zaradi nenehnega dotoka sončne energije mogoče, obstaja izkustveno dejstvo, da s sedanjo tehnologijo popolno recikliranje ni mogoče in tako se

dragoceni materiali stalno razsipajo v oblike, ki jih ni mogoče več uporabiti. Izkustvo kaže, da ni nobenega tehnološkega procesa, kjer ne bi prihajalo vsaj do minimalnega razsipanja materije.

## **1.2.2 Izvirne doktrine krožnega gospodarstva**

Obstaja več teorij oziroma doktrin s podobnimi izhodišči, ki so bile podlaga za razvoj in nadgradnjo koncepta krožnega gospodarstva. Osnovno izhodišče doktrinam je oponašanje narave, kajti »narava nima težav z načrtovanjem, ljudje jih imamo« (McDonough & Braungart, 2002, str.16). Vsaka doktrina pa ima vseeno svoje specifike, zato jih v nadaljevanju na kratko predstavljam.

### **1.2.2.1 Samoobnovljivo načrtovanje**

V 70. letih prejšnjega stoletja je ameriški profesor John T. Lyle svojim študentom zadal izziv, da predlagajo ideje za družbo, ki bi se samoobnavljala, ne da bi pri tem škodovala okolju. Lyle (1994) je namreč spoznal, da je regenerativno načrtovanje mogoče v vseh sistemih, ne samo v kmetijskem, torej lahko velja tudi za celotno gospodarstvo. V regenerativnem sistemu se z lastnimi procesi neprekinjeno nadomešča vire in energijo, kar pomeni model zaprtega kroga. Pri tem beseda regenerativno pomeni obnoviti, ponovno vzpostaviti, oživiti. Samoobnovljivo ali regenerativno načrtovanje pomeni več kot trajnostno načrtovanje, kjer je ideja, da se nekaj ohranja, saj regenerativno omogoča tudi ustvarjanje novega. Pomemben dodani faktor pa je še, da pri obnovi vključuje potrebe človeške skupnosti.

### **1.2.2.2 Gospodarstvo funkcionalnih storitev**

Idejni oče te doktrine je Walter Stahel, ki je leta 1976 Evropski komisiji napisal poročilo »The potencial for substituting manpower for energy«, v katerem je skiciral gospodarstvo kot zaprti krog ali krožno gospodarstvo in predstavil njegov vpliv na zaposlenost, konkurenčnost, rabo virov in preprečevanje nastajanja odpadkov.

Filozofija storitvenega gospodarstva temelji na ustvarjanju znanja in bogastva ločeno od porabe virov (Stahel, 2010). Stremi k optimizaciji obstoječega stanja virov in prodaje storitev, ne proizvodov. S tem se zariše ostra ločnica med potrošnjo in uporabo materialov, saj zagovarja potrebo po modelu v katerem proizvajalci in trgovci ohranjajo lastništvo izdelkov in delujejo kot ponudniki storitev, kar pomeni, da prodajajo rabo izdelkov, ne pa njihove enosmerne potrošnje. Ta premik se odraža v širjenju modela poslovne prakse, ki ustvarja trajnejše izdelke, olajša razstavitve izdelkov in njihovo obnovitev in ustvari prehod iz enkratne potrošnje k najemu izdelkov in storitev. Posledično se zmanjša nastajanje odpadkov.

Stahel je zapisal (2010, str. 5), da storitveno gospodarstvo »preusmeri ekonomsko razmišljanje od delati stvari pravilno v delati prave stvari«. To so ustvarjanje bogastva, delovnih mest in zmanjšanje porabe virov.

### 1.2.2.3 Od zibelke do zibelke (*Cradle to Cradle*®)

Besedno zvezo »od zibelke do zibelke« je sicer skoval Walter R. Stahel, sam koncept pa sta zasnovala Braungart in McDonough na podlagi delovanja procesov v naravi, kjer ni odpadkov. Razlagata ga s preprosto prisposobo iz narave: »Predstavljajte si svet, v katerem je industrija, vsaka tovarna in vsaka stavba tako učinkovita in tako koristna, kot je češnjevo drevo v polnem razcvetu. Svet, v katerem stavbe – tako kot drevesa – izkoriščajo sončno energijo, proizvajajo hrana in kisik, zagotavljajo življenjski prostor drugim živim bitjem, čistijo vodo in zrak ter se celo spremenijo, da se prilagodijo letnim časom. Svet brez onesnaževanja okolja ali odpadkov, saj so izdelki narejeni iz snovi, ki so koristni tako za človeka kot za okolje. Svet, v katerem imajo materiali tako visoko vrednost, da se pretakajo v posebej zasnovanih krogih. Svet, v katerem so ljudje zadovoljni zaradi ustvarjene koristi, ki jo ima njihova poraba na okolje. Svet, v katerem ljudem ni treba več živeti z omejitvami nenehnega varčevanja in zmanjševanja delovanja zaradi okolja. To je svet, ki ga koncept od zibelke do zibelke ponuja vsem nam.« (Environmental Protection Encouragement Agency, b.l.).

Koncept smatra vse materiale, ki krožijo v biološkem ali tehnološkem krogu, kot hrano v krogu. Odpadek enega organizma je hrana drugemu. Zato morajo biti materiali in snovni tokovi zasnovani tako, da prispevajo k obnavljanju, eko-uspešno in eko-učinkovito. Pri tem eko-uspešnost pomeni, da je proizvodnja tržno donosna, družbeno koristna in ekološko smotrna, eko-učinkovitost pa »narediti več z manj« (McDonough, Braungart, Anastas, & Zimmerman, 2003, str. 435). Osnovna tri načela koncepta so: odpadek je hrana, uporabiti moč sonca in poudariti lokalne in regionalne raznolikosti, ki izhajajo iz narave (EMF, 2013).

Koncept »od zibelke do zibelke« predstavlja enega od temeljev, na podlagi katerih se v zadnjih letih razvija krožno gospodarstvo.

### 1.2.2.4 Industrijska ekologija

V času pojava ideje industrijske ekologije se je veliko razpravljalo o trajnostnem razvoju in o tem, kako spremeniti industrijske procese, da bodo manj obremenjujoči za omejene zaloge naravnih virov. Korenine ideje se pojavijo že v 60. letih prejšnjega stoletja, največjo pozornost in razcvet pa je pomenila raziskava Froscha in Gallopoulosa (Desrochers, 2002). Frosh in Gallopoulos (1989) sta v svojem delu predstavila koncept industrijskega ekosistema, za katerega je značilno, da so odpadki enega procesa surovina za drugega in ta proces se ponavlja v krogih. Industrijski sistem ima za zgled biološki ekosistem, kjer so



rastline hrana za rastlinojedce, ti so hrana za mesojedce, ti pa z odpadki in trupli hranijo naslednje generacije rastlin. Zavedata se, da idealni industrijski ekosistem ne bo nikoli obstajal, vendar je s prakticiranjem tudi nepopolnega modela dobro že to, da se spremenijo navade proizvajalcev in potrošnikov. Le tako je mogoče zmanjšati povpraševanje po naravnih virih, onesnaževanje in odlaganje odpadkov. Motivacija za podjetja je znana – znižanje stroškov in povečanje konkurenčnosti. Tudi družba kot celota bo na podlagi koncepta industrijske ekologije imela koristi, saj se ji bo dvignil življenjski standard zaradi manjše degradacije okolja.

Podskupina industrijske ekologije je industrijska simbioza, ki je najbolj razširjena na Kitajskem. Zanj je značilno, da prihaja do izmenjave odpadkov, stranskih proizvodov, vode in energije, znanja, storitev med posameznimi podjetji v kraju ali regiji. Ključ za delovanje industrijske simbioze je sodelovanje med gospodarskimi družbami na podlagi sinergističnih možnosti, ki jih ponuja bodisi njihova geografska bližina ali odvečne snovi in materiali, s katerimi podjetja razpolagajo. Poleg tega se lahko zaradi večje konkurenčnosti povežejo tudi sicer tradicionalno ločene panoge, saj vključuje fizično izmenjavo materialov, energije, vode in stranskih proizvodov.

#### 1.2.2.5 Posnemanje narave (biomimikrija)

Biomimetika je pojem, ki ga je skoval Otto Schmitt v 50. letih prejšnjega stoletja na podlagi izvajanja poskusa, pri katerem je poizkušal narediti napravo, ki bi posnemala oddajanje električnih impluzov živčnih celic. Pomeni torej posnemanje naravnih elementov, modelov, procesov za reševanje tehničnih problemov človeštva (Vincent, Bogatyreva, Bogatyrev, Bowyer, & Pahl, 2006).

Biomimikrija je po izvoru iz starogrščine sopomenka biomimetiki. Njeno uporabo je v veliki meri popularizirala Janine Benyus, predvsem na področju iskanja trajnostnih rešitev. Benyusova (2002, str. 2) jo opredeli kot »novo znanost, ki proučuje najboljše ideje narave, nato pa njene oblike in procese uporabi za reševanje človeških problemov«. Osnovna načela biomimikrije so: narava je študijski model, narava je merilo in narava je mentor (EMF, 2013). To pomeni »počnimo to na naravni način« (Benyus, 2002, str.2).

#### 1.2.2.6 Modro gospodarstvo

Pojav modela modrega gospodarstva je posledica izkušnje, ki jo je imel Gunter Pauli kot direktor podjetja Ecover, proizvajalca biološko razgradljivih čistil. Po tem, ko so največji proizvajalci prevzeli njihovo biološko razgradljivo sestavino, in sicer maščobne kisline palmovega olja kot standardno nadomestilo za petrokemični surfaktant, se je povpraševanje po tej vrsti alternative močno povečalo. Vse to je spodbudilo veliko število lastnikov plantaž, predvsem v Indoneziji, da so obsežna območja tropskega deževnega gozda zamenjali s plantažami palm. S tem so uničili naravni habitat orangutanov. Nauk, da

biološka razgradljivost in obnovljivost ne gresta nujno skupaj s trajnostjo, je bil za Paulija izziv, da oblikuje koncept gospodarskega modela, ki ne bo dopustil ustvarjanja odpadkov in emisij ter dodatnih stroškov in bo ustvaril nova delovna mesta ter prispeval k socialnemu kapitalu (Pauli, 2010).

Pauli (2010) ugotavlja, da so dobrine v zelenem gospodarstvu za velik delež populacije predrage, zato je cilj modela modrega gospodarstva, da poišče v naravi primere recikliranja, kreativne obnove (angl. *upcycling*) in z oponašanjem teh procesov naše odpadke ponovno uporabi. Novo ustvarjeni proizvodi ustvarijo nov tok dohodkov, kar pomeni, da se v modrem gospodarstvu uravnoteži okoljska trajnost pri višji ravni socialnega kapitala, saj nudi tudi ustvarjanje delovnih mest. Model je tako rešitev problema pomanjkanja, še več, nudi pot do zadostnosti in celo obilja.

#### 1.2.2.7 Naravni kapitalizem

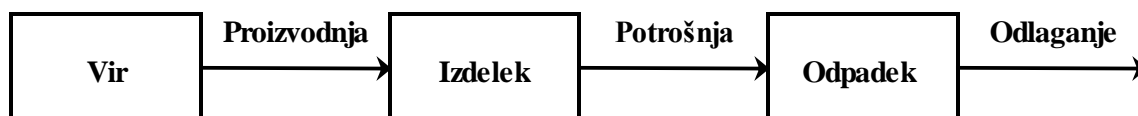
Naravni kapitalizem so Paul Hawken, Amory B. Lovins in L. Hunter Lovins (1999) razvili kot kritiko »industrijskega kapitalizma«, katerega glavna pomanjkljivost je ta, da se v poslovnih modelih in procesih ne ovrednoti kapitala, ki se uporablja v največji meri – to sta naravni kapital in človeški kapital. Osnova zanj so naravni viri, življenjski prostor in družbeno-kulturni sistem.

Glavna načela, ki jih zagovarja naravni kapitalizem, so: povečanje produktivnosti naravnih virov, sprememba proizvodnih modelov s posnemanjem narave (biomimikrija) in zapiranje kroga, sprememba poslovnih modelov iz prodaje proizvodov v prodajo storitev ter reinvestiranje v naravni kapital. Ob upoštevanju načel naravnega kapitalizma Lovins, Lovins in Hawken (2007) tudi s praktičnimi primeri opisujejo, kako lahko podjetja preoblikujejo svoje strategije in poslovne modele, da mnogo produktivneje izrabljajo naravna bogastva. Inovativno in eko-učinkovite strategije ne prispevajo pozitivno le k ljudem in naravi, temveč tudi k dobičkonosnosti podjetja, ki se zaveda odvisnosti gospodarstva od naravnih virov in storitev ekosistema, ki jih ponuja narava.

#### 1.2.3 Definicije krožnega gospodarstva

Za razumevanje koncepta krožnega gospodarstva je treba najprej pojasniti funkcioniranje linearnega gospodarstva. V linearnem gospodarstvu se iz pridobljenih virov v fazi proizvodnje ustvari proizvod, ki se po uporabi odvrže v obliki odpadka (Preston, 2012), kar prikazuje Slika 4. V linearnem gospodarstvu uporabljeni proizvodi nimajo več ekonomske vrednosti, tako v fazi proizvodnje kot v fazi potrošnje in jih lahko brez stroškov odvržemo v naravo. Sicer se je pojem linearno gospodarstvo začel širše uporabljati ravno z razvojem koncepta krožnega gospodarstva kot njegova protipomenka (Murray, Skene, & Haynes, 2015).

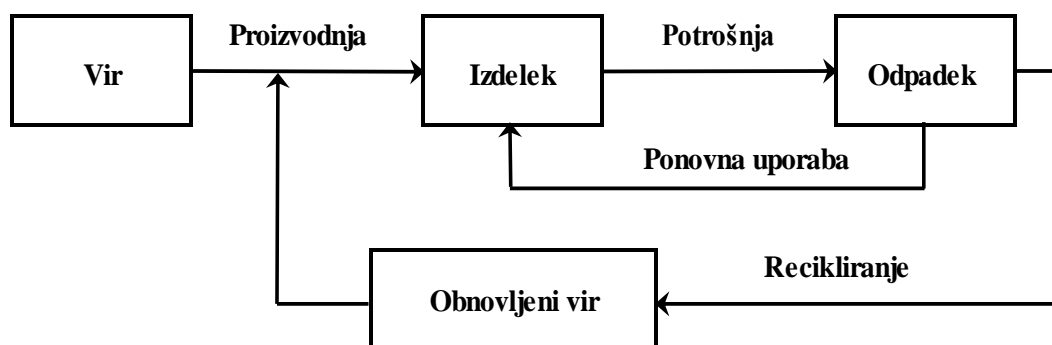
Slika 4: Linearno gospodarstvo



Vir: Q. Z. Yang, J. Zhou in K. Xu, A 3R Implementation Framework to Enable Circular Consumption in Community, 2014, str. 218, slika 1.

Krožno gospodarstvo v ozadju nima neke dosledne teorije z znanimi začetki in avtorji. Zato tudi ni enoznačne definicije, kaj krožno gospodarstvo je. Avtorji navajajo različne definicije, na splošno pa sledijo opisu Slike 5, kar pomeni, da v krožnem gospodarstvu iz pridobljenih virov v fazi proizvodnje ustvarjeni proizvod uporabimo in ga po uporabi ne zavržemo kot odpadke, temveč ga ponovno uporabimo, ali pa s postopkom recikliranja obnovimo in vrnemo kot vir v fazo proizvodnje. Osnovna razlika glede na linearni model je, da imamo v krožnem gospodarstvu zaprt snovni krog (Yang, Zhou, & Xu, 2014). To pomeni, da namesto sedanjega, linearnega modela, kjer velja »vzemi, izdelaj, uporabi in odvrzi«, preidemo na koncept »zmanjšaj - ponovno uporabi - recikliraj« (3R, angl. *reduce-reuse-recycle*).

Slika 5: Krožno gospodarstvo



Vir: Q. Z. Yang, J. Zhou in K. Xu, A 3R Implementation Framework to Enable Circular Consumption in Community, 2014, str. 218, slika 1.

Posledica več izvornih doktrin krožnega gospodarstva so številne definicije krožnega gospodarstva. Ohlapnost definiranja se vidi že na primeru poročil EMF, na podlagi katerih je koncept krožnega gospodarstva do sedaj pritegnil veliko pozornosti, saj se definicija razlikuje med prvim poročilom in povzetkom poročil, ki so ga pripravili za vsa pretekla poročila.

V prvem poročilu (EMF, 2013, str. 7) je definirano: »krožno gospodarstvo je po namenu in zasnovi samoobnovljivo. Koncept odlaganja odpadkov nadomešča z obnovo, prehodom na

obnovljive vire energije, izloča uporabo toksičnih kemikalij, ki sicer onemogočajo ponovno uporabo, ter stremi k odpravi odpadkov s skrbnim oblikovanjem in načrtovanjem materialov, izdelkov, sistemov in v okviru tega tudi poslovnih modelov.«

V povzetku poročil (EMF, 2015b, str. 5) je opredelitev krožnega gospodarstva dopolnjena še s temeljnim ciljem, in sicer: »krožno gospodarstvo je samoobnovljivo po zasnovi, katerega namen je, da materiali, sestavine in proizvodi ves čas biološkega ali tehničnega krogotoka obdržijo največjo vrednost in koristnost. Zasnovan je tako, da deluje neprenehoma v krogih, s čimer ohranja in povečuje naravni kapital, optimizira donosnost virov, minimizira tveganja z upravljanem obnovljivih virov ter omejenih zalog virov. Deluje učinkovito na vseh ravneh. Temeljni cilj tega gospodarskega modela je prekinitev povezave med svetovnim gospodarskim razvojem in porabo omejenih zalog virov.«

Ostali avtorji so v definicijah še bolj ohlapni. Heck (2006, str. 4) pojasni, da: »krožno gospodarstvo pomeni zmanjšanje uporabe virov in zmanjšanje obremenitev za naše naravne greznice.« Podobno, vendar malo širše opredelitev zapiše Preston (2012, str. 1): »krožno gospodarstvo je pristop, ki bi lahko spremenil funkcijo virov v gospodarstvu. Odpadki bi lahko postali vreden input za nov proces proizvodnje in proizvode bi lahko popravljali, ponovno uporabili ali nadgradili, namesto da jih odvržemo.« Tudi Sauve, Bernard in Sloan (2016, str. 5) ostanejo z definicijo v okviru snovnega krogotoka: »krožno gospodarstvo temelji na modelu zaprtega krogotoka virov v procesih proizvodnje in potrošnje s ciljem optimiziranja uporabe primarnih virov ter zmanjšanja onesnaženja in odpadkov v največji možni meri v vsakem koraku.«

Na drugi strani pa Stegeman (2015, str. 1) pravi: »koncept krožnega gospodarstva sploh ni nov ekonomski model, saj gre predvsem za koncept praktičnega in uporabnega razmišljanja, kako oblikovati uspešno gospodarstvo, ki temelji na učinkoviti uporabi materialov, zmanjšanju in v končni fazi odpravi odpadkov. Krožno gospodarstvo je tako predvsem pot za dosego drugačnega cilja, to je trajnostni napredek ali zelena rast.«

Vsem definicijam je skupno, da koncept krožnega gospodarstva omogoča minimiziranje potrebe po novih virih in s tem pripomore k zmanjšanju pritiskov na okolje, saj se zmanjšajo črpanje virov, odlaganje odpadkov in izpusti emisij. Tako koncept presega okvirje zgolj recikliranja in odlaganja odpadkov.

Krožno gospodarstvo lahko torej opredelimo kot model, katerega bistvo je, da so vsi materiali, proizvodi in procesi od začetka načrtovani in oblikovani tako, da odpadkov ni. V idealni različici snovi ves čas krožijo v okviru enake ali različnih rab.

## 1.2.4 Načela krožnega gospodarstva

Obstaja nekaj različnih vizualizacij modela krožnega gospodarstva. V Sliki 6 je predstavljen načrt iz poročila EMF (2015b), kjer se krožno gospodarstvo deli na tehnični krogotok in biološki krogotok. Za tehnični krogotok je značilno, da tehnične snovi ves čas ostajajo v kroženju v procesih uporabe in proizvodnje, ker se z različnimi postopki predelave in recikliranja vračajo v krogotok, saj potrošnje v tem krogotoku ni. Če želimo, da potrošnje v tehničnem krogotoku ni, je treba spremeniti poslovne modele tako, da proizvajalci obdržijo lastništvo in potrošniki postanejo najemniki, uporabniki. V biološkem krogotoku je mišljeno, da krožijo biološke snovi v smislu prehranske verige, ki pa so zasnovane tako, da se s potrošnjo lahko vračajo v naravo in jo po možnosti celo bogatijo. V tem načrtu krožno gospodarstvo temelji na treh ključnih načelih (EMF, 2015b):

- Načelo 1: ohraniti in povečati naravni kapital z nadziranjem omejenih zalog neobnovljivih virov in uravnoteženjem tokov obnovljivih virov.

Vire se črpa po potrebi, kadar jih ni mogoče pridobiti iz biološkega ali tehničnega krogotoka. V primeru črpanja je treba, kadar je mogoče, najprej uporabiti obnovljive vire, saj se s tem poveča tudi odpornost gospodarstva (npr. na cenovne šoke). Krožno gospodarstvo tudi spodbuja povečanje naravnega kapitala z ustreznimi postopki regeneracije bioloških materialov (npr. zemlje).

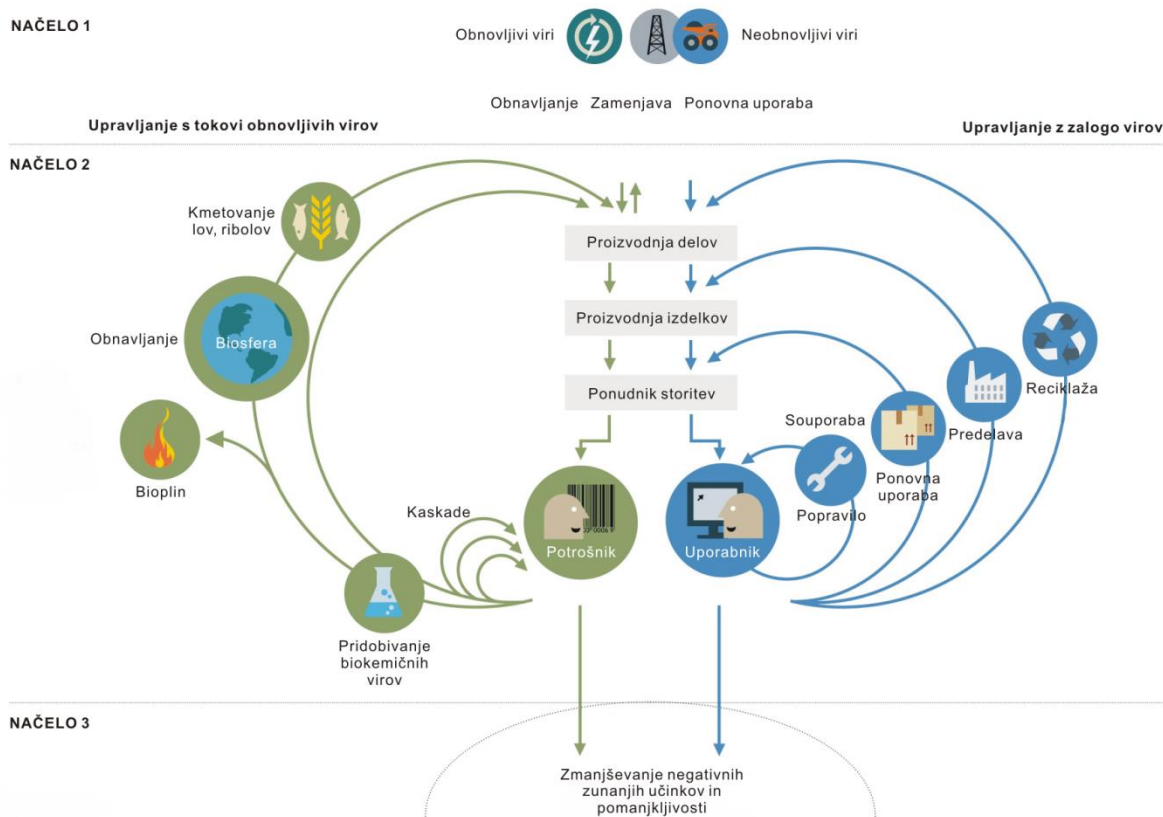
- Načelo 2: optimizirati donosnost virov s kroženjem materialov, sestavin in proizvodov v tehničnem in biološkem krogotoku in zagotoviti njihovo maksimalno koristnost.

To pomeni, da morajo biti materiali in sestavine oblikovani in načrtovani tako, da lahko s predelavo, obnovo in recikliranjem ostajajo v krogotoku. Pri tem je treba izkoristiti možnost najmanjšega kroga pred zadnjim krogom recikliranja, saj so tako potrebne manjše spremembe v proizvodni in s tem se prihranijo energija, material in delo ter zmanjšajo stroški negativnih zunanjih učinkov. Več manjših krogov ustvarja večje vrednosti. Dodatno se vrednost povečuje tudi z večkratno souporabo, saj se tako poveča izkoriščenost proizvoda. Pri biološkem krogotoku so biološke snovi v osnovi oblikovane tako, da se jih potroši ali prebavi. Prehajajo tudi nazaj v biosfero, saj se smatra, da niso škodljive okolju. Takšni materiali so primerni tudi za ponovno uporabo, kar vpliva na podaljšano dobo proizvoda in trajno kroženje. Pri bioloških materialih je možnost ustvarjanja dodatne vrednosti iz proizvodov in materialov tudi v različnih uporabah kaskadnega sistema.

- Načelo 3: spodbujati uspešnost sistema in preprečevati negativne zunanje učinke.

To vključuje zmanjšanje škode na področju hrane, mobilnosti, stanovanj, izobraževanja, zdravja in razvedrila ter upravljanje negativnih zunanjih vplivov na področju uporabe zemlje, zraka, vode, obremenitve s hrupom ter sproščanje strupenih snovi.

Slika 6: Načrt krožnega gospodarstva z glavnimi načeli



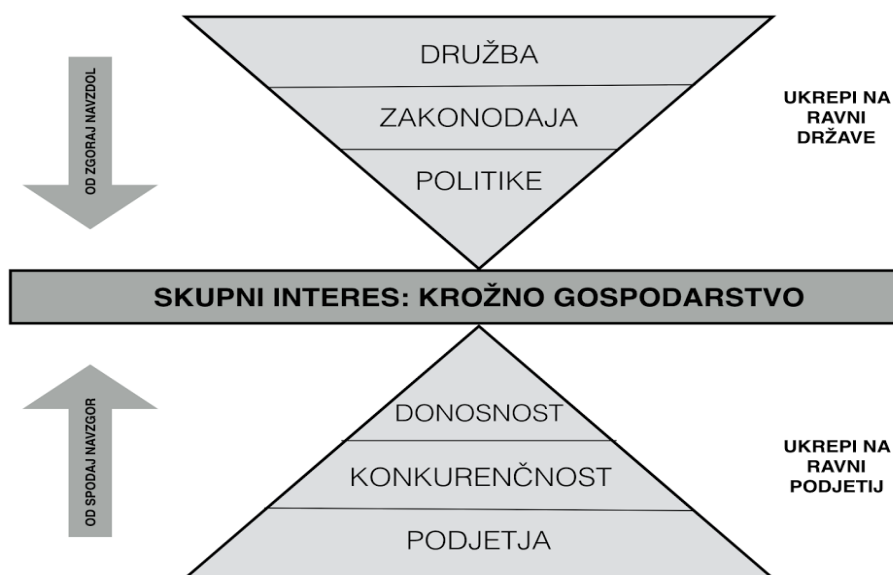
Vir: EMF, *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*, 2015b, str. 6, slika 1.

### 1.3 Strategija izvajanja krožnega gospodarstva

Uvajanje koncepta krožnega gospodarstva in njegova implementacija je velik izziv, saj gre za spremembo modela tako na ravni proizvodnje kot tudi na ravni potrošnje. Treba je pripraviti celovit okvir za izvajanje, ki bo podpiral in usmerjal uspešen prehod v krožno gospodarstvo za vse deležnike. Lieder in Rashid (2016) svetujeta sočasno ukrepanje preko javnih institucij s pristopom od zgoraj navzdol in preko podjetij s pristopom od spodaj navzgor. Strategija z obema pristopoma naenkrat je pomembna zato, da se ohrani ravnotežje interesov med deležniki.

Kot je razvidno iz Slike 7, ki prikazuje primer strategije, kako se lotiti izvajanja krožnega gospodarstva, je končni cilj, kjer se stikata oba pristopa, krožno gospodarstvo. V strategiji je potrebno upoštevati vse tri vidike, na katere se vpliva z izvajanjem krožnega gospodarstva: odpadke in okolje, naravne vire in gospodarske koristi, saj se vsi trije vidiki med seboj vzajemno prepletajo.

Slika 7: Okvir strategije za izvajanje krožnega gospodarstva



Vir: M. Lieder in A. Rashid, *Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry*, 2016, str. 11, slika 6.

Vladni organi in oblikovalci politik bolj stremijo k skrbi za varovanje okolja in družbenim koristim, medtem ko se s strani podjetij zavedajo okoljske problematike, vendar sta glavna cilja še vedno dobiček in rast. To pomeni, da je treba cilje približati in doseči kompromis.

Nizozemsko združenje podjetij, ki se držijo trajnostnih podjetniških praks, De Groene Zaak (2015), je v svoji študiji predlagalo, kako lahko vlade z ukrepi prispevajo, da zblížajo cilje. Študija kaže, da so glavna gonilna sila prehoda v krožno gospodarstvo podjetja, saj do danes še nobena vlada na svetu ni razvila celovitega pristopa prehoda. Delno sta mehanizme vzpostavili Japonska in Kitajska. Zato je predvsem pomembno, da se aktivneje v proces vključijo tudi vlade, ki lahko z različnimi ukrepi še bolj vzpodbudijo in pospešijo prehod podjetij v krožno gospodarstvo, kar se bo kasneje odražalo na ravni celotnega gospodarstva. Različni ukrepi, s katerimi lahko naredijo okolje bolj vzpodbudno za prehod, so: strožja zakonodaja, finančne spodbude v obliki subvencij in davčnih olajšav ter obdavčitev, program trajnostnih javnih naročil, podporna infrastruktura za vse deležnike, ozaveščanje javnosti in drugi. Na podlagi dobrih praks, ki so jih države na lokalni, regionalni ali nacionalni ravni že izvedle, je ugotovilo, kaj so ključne točke za prehod:

- poznati osnove krožnega gospodarstva in nujo za prehod,
- začeti ukrepati,
- prilagoditi ukrepe glede na lokalne/nacionalne okvire,
- predstaviti jasno strategijo prehoda za daljše obdobje,
- seznaniti in vključiti vse deležnike,
- izbrati instrumente in začeti z izvajanjem,

- skrbno spremljanje razvoja in ustrezno prilaganje.

Ne obstaja univerzalna rešitev, ki bo vzpodbudila prehod v krožno gospodarstvo, saj je za vsako državo specifična že zaradi kulturnih, geografskih in gospodarskih razlik. Vendar bo ob sočasnem izvajanju predlaganih ključnih točk povezava med cilji deležnikov uspešnejša.

V naslednjem poglavju je predstavljen primer izvajanja prakse krožnega gospodarstva na Kitajskem, kjer so se je sistemsko lotili s pristopom od zgodaj navzdol. Kitajska je do sedaj edina država, kjer je krožno gospodarstvo del strategije na državni ravni, zato je bilo narejenih tudi največ študij s področja krožnega gospodarstva. Tematika raziskav je v glavnem z vidika proučevanja pomanjkanja virov in okoljskih vplivov (Lieder & Rashid, 2016). To pomeni, da bo za učinkovitejše izvajanje treba pristopiti z ukrepi od spodaj navzgor in vključiti tudi vidik ekonomskih koristi, ki jih implementacija prinaša.

## **2 IMPLEMENTACIJA KROŽNEGA GOSPODARSTVA NA KITAJSKEM**

Število prebivalcev Kitajske je ob koncu leta 2015 po oceni Nacionalnega statističnega urada Kitajske znašalo 1,374 milijarde. Od tega 56,1 % ljudi živi v mestih in ta delež se od leta 2000, ko je znašal 36,4 %, neprestano povečuje (National Bureau of Statistics of China, 2016). Hitra urbanizacija se bo nadaljevala in ob koncu leta 2050 naj bi delež mestnega prebivalstva na Kitajskem znašal 82 % (Pan & Wei, 2015).

Urbanizacija pomeni tudi porast »srednjega razreda« in s tem spremenjene vzorce potrošnje, ki imajo velik vpliv na gospodarstvo. To se vidi tudi v gospodarski rasti, ki se je od leta 2000 do 2015 v povprečju letno povečevala za 9,5 % (National Bureau of Statistics of China, 2016). Na eni strani prinaša urbanizacija hitrejši gospodarski razvoj, na drugi strani pa bo višja potrošnja povzročila večje izčrpavanje naravnih virov in degradacijo okolja. Na podlagi študije Institute for Global Environmental Strategies (2010) bi v primeru trenda nastajajočega srednjega razreda v azijskih državah, ki troši enako kot povprečni Američani, potrebovali štiri do pet dodatnih planetov za zadovoljitev naraščajočih potreb po virih.

Kitajski gospodarski model rasti, ki je temeljil na veliki uporabi virov, energetske intenzivnosti, visokih emisijah onesnaženosti zraka in nizki stopnji recikliranja, je potreboval ukrepanje. Eden izmed ključnih ukrepov je bil prehod v krožno gospodarstvo. Če Kitajska ne bi ukrepala v tej smeri, bi bilo to zanjo pogubno (Shi, Xing, Bi, & Zhang, 2006).



## 2.1 Zakonska osnova za prehod v krožno gospodarstvo

Za koncept krožnega gospodarstva na Kitajskem so bile dane prve pobude na akademskem področju ob koncu devetdesetih let prejšnjega stoletja (Yuan, Zhou, & Xu, 2006). Uradno pa je bil sprejet s strani vlade leta 2002 kot razvojna strategija, s pomočjo katere naj bi državi uspelo omiliti vzajemni problem pospešene gospodarske rasti in izčrpanja virov ter energije (Su, Heshmati, Geng, & Yu, 2013). Kitajska je v začetku sledila Japonski in Nemčiji, ki sta v svojih zakonodajah že imeli vpeljane elemente politike krožnega gospodarstva, predvsem s področja ravnanja z odpadki (Heck, 2006; Moriguchi, 2007; Preston, 2012).

Za začetek uvajanja politik krožnega gospodarstva v zakonodajo velja nemški Zakon o recikliranju in odpadkih iz leta 1996 (nem. *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz*), ki je predpisal predvsem okvir za razširjeno odgovornost proizvajalcev na področjih ravnanja s komunalnimi odpadki, lesnimi odpadki in odpadnih olj (Davis & Hall, 2006). Nemčija je kasneje, leta 2012, zakon nadgradila v Zakon o pospeševanju gospodarjenja z odpadki v krožnem toku in zagotavljanju okoljsko sprejemljivega odstranjevanja odpadkov (nem. *Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen - KrWG*), s katerim je bila v nacionalno zakonodajo prenesena Direktiva o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv 2008/98/ES ter nove, strožje zahteve ravnanja z odpadki (Rehbinder, b.l.). Zakon tako ureja predvsem ravnanje z odpadki v zaprtem krogu in v primeru, da pride do odlaganja odpadkov, morajo le-ti biti sprejemljivi za okolje (Su et al., 2013).

Poleg Nemčije velja za pionirja uvajanja politik krožnega gospodarstva tudi Japonska (Geng, Sarkis, Ulgiati, & Zhang, 2013), ki je leta 2000 sprejela Zakon o vzpostavitvi učinkovite družbe recikliranja (jap. *循環型社会形成推進基本法*). Skupaj z ostalo zakonodajo na področju učinkovite rabe virov, odlaganja odpadkov, recikliranja električnih gospodinjskih aparatov, gradbenih materialov, gospodinjskih odpadkov, embalaže, izrabljenih vozil in zelenih javnih naročil je tvoril zakonodajni okvir krožnega gospodarstva na Japonskem (Davis & Hall, 2006; Guohui & Yunfeng, 2012).

Od nemškega poudarka na recikliranju odpadkov in japonskega prizadevanja po oživitvi industrije v zastoju ter preprečevanja nastajanja novih odlagališč odpadkov je Kitajska prevzela določene elemente krožnega gospodarstva, vendar je zaradi različnega socialno-ekonomskega okolja izkoristila priložnost za razvoj nove, obširnejše politike (Geng et al., 2013). Pomemben korak naprej je pri Kitajski pomenilo, da je krožno gospodarstvo postalo uraden razvojni model, kateremu se je cilj razširil iz okoljske v razvojno in ekonomsko politiko (Geng & Doberstein, 2008; Mathews & Tan, 2011; Moriguchi, 2007).

Politika krožnega gospodarstva je postala ena izmed strateških prioritet z začetkom izvajanja 11. petletnega plana 2006 – 2010 leta 2006. Tako je Stalni odbor Nacionalnega

ljudskega kongresa Ljudske republike Kitajske leta 2008 sprejel Zakon za spodbujanje krožnega gospodarstva (kit. *中华人民共和国循环经济促进法*), ki je stopil v veljavo 1. januarja 2009 (Naustdalslid, 2014). V zakonu je krožno gospodarstvo definirano kot (People's Republic of China, 2008, str. 1): »splošen izraz za zmanjšanje, ponovno uporabo in recikliranje v procesu proizvodnje, distribucije in potrošnje«. Gre za tako imenovani koncept »3R« (angl. *reduce, reuse, recycle*), ki si v osnovi prizadeva v procesu proizvodnje zmanjšati škodljiv vpliv na okolje. Končni cilj koncepta pa je, da se doseže prekinitev povezanosti med izčrpavanjem virov ter uničevanjem okolja in stopnjo gospodarske rasti (World Bank, 2009).

Nadalje so v zakonu pojasnjeni trije gradniki koncepta »3R«, in sicer:

- zmanjšanje (angl. *reduction*) se nanaša na čim nižjo uporabo virov in nastajanje odpadkov v procesu proizvodnje, distribucije in potrošnje;
- ponovna uporaba (angl. *reusing*) pomeni podaljšanje življenjske dobe proizvoda, kjer se proizvod, ko postane odpadek, ponovno uporabi direktno kot nov proizvod, uporabi ponovno po predelavi, uporabi kot del drugih proizvodov;
- recikliranje (angl. *recycling*) pomeni uporabo odpadkov za surovine, direktno ali po obnovitvi, novega proizvodnega procesa.

Koncept »3R« ne pomeni nekaj popolnoma novega, saj so to v večji ali manjši meri že izvajale druge države (Matthews & Tan, 2011; Preston, 2012). Razlika med njimi in Kitajsko je v tem, da je bil koncept »3R« v drugih državah uporabljen kot okoljska politika, na Kitajskem pa je podlaga za celostni gospodarsko – okoljski sistem usklajene družbe (Guohui & Yunfeng, 2012; Naustdalslid, 2014). Namen kitajske politike krožnega gospodarstva je povezati gospodarstvo z okoljem in doseči koristi na obeh področjih (Zhu, T., 2008). Za takšen sistem so na Kitajskem razvili tako imenovano trikrožno strukturo (Geng & Doberstein, 2008) ali tri ravni izvajanja politik krožnega gospodarstva, ki jih predstavljam v nadaljevanju.

## **2.2 Ravni izvajanja politik krožnega gospodarstva**

Strategija krožnega gospodarstva na Kitajskem se je začela izvajati že pred veljavo Zakona za spodbujanje krožnega gospodarstva v več pilotnih projektih (World Bank, 2009). Aktivnosti izvajanja politik potekajo na treh ravneh, in sicer na mikro ravni preko spodbujanja čiste proizvodnje na ravni podjetij, na mezo ravni preko povezovanja podjetij v ekološke-industrijske parke ter na makro ravni v razvoju ekoloških mest (Matthews, Tang, & Tan, 2011; Zhou, Bonet Fernandez, Wan, Denis, & Juillard, 2014).

V idealnih razmerah je treba za uspešno izvajanje politike krožnega gospodarstva ukrepati sočasno na vseh treh ravneh (Geng & Doberstein, 2008; Su et al., 2013). Su et al. (2013)

razvrščajo sedanje prakse krožnega gospodarstva na štiri področja: proizvodnjo, potrošnjo, ravnanje z odpadki in ostalo podporo, kar prikazuje Tabela 1.

*Tabela 1: Struktura politik krožnega gospodarstva na Kitajskem*

	Mikro raven	Mezo raven	Makro raven
Proizvodnja	čista proizvodnja, okoljsko primerna zasnova	ekološki industrijski park, ekološki kmetijski sistem	mreža ekoloških industrijskih parkov
Potrošnja	zeleno nakupovanje in potrošnja	okolju prijazna bivalna območja	najem storitev
Ravnanje z odpadki	recikliranje proizvodov	trg z odpadki, industrijski park z obnovljivimi viri	regionalne proizvodnje kroženja odpadkov
Podporno okolje	politike, zakoni, nevladne organizacije		

*Vir: B. Su, A. Heshmati, Y. Geng in X. Yu, A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation, 2013, str. 217, tabela 1.*

### **2.2.1 Spodbujanje čiste proizvodnje na ravni podjetij**

Najpomembnejša iniciativa na podjetniški ravni je čista proizvodnja, v katero je bilo vključenih več provinc in različne industrijske panoge: kemijska, gradbeni materiali, petrokemična, farmacevtska, strojna, rudarska, tekstilna, elektrarne, metalurška, elektronika, prevoznega sektorja in lahke industrije (Geng & Doberstein, 2008). V ta namen so ustanovili center za promocijo čiste proizvodnje na nacionalni ravni, štiri centre za promocijo čiste proizvodnje v glavnih industrijskih panogah (petrokemijska, kemijska, metalurška in letalska) in enajst centrov za spodbujanje čiste proizvodnje na lokalni ravni. V centrih so izvajali različne izobraževalne programe spodbujanja čiste proizvodnje v podjetjih. Z iniciativo čiste proizvodnje se obravnava onesnaževanje in učinkovita uporaba virov v vseh fazah proizvodnje, ki je zakonsko opredeljena v Zakonu za spodbujanje čiste proizvodnje (kit. *中华人民共和国清洁生产促进法*), v veljavi od leta 2003 (Shi et al., 2006). Za spodbujanje upoštevanja smernic čiste proizvodnje so vpeljali sistem javnega razkritja poslovanja podjetij v smeri čiste proizvodnje in jih razdelili v pet barvnih kategorij: zeleno, modro, rumeno, rdečo in črno. Tako zeleno oznako dobijo podjetja, ki zmanjšujejo porabo virov in onesnaževanje – pokažejo, da so okolju prijazna (Yuan et al., 2006).

Poleg iniciative čiste proizvodnje so bili na mikro ravni uvedeni še okoljski primerno zasnovani proizvodni obrati, zeleni nakupi in potrošnja, zmanjšanje količine odpadkov in

sistem okoljskega ravnanja (Naustdalslid, 2014). Na področju potrošnje oznaka zelena pomeni zavedanje kupcev o potrebi zaščite okolja. Na tej podlagi se spremenijo potrošniške navade v smeri manjše uporabe izdelkov za enkratno uporabo, izogibanje nepotrebni nakupom in ločevanje odpadkov.

Na področju ravnanja z odpadki se spodbuja podjetja v proizvodnjo izdelkov, ki so razgradljivi, ponovno uporabljivi, kjer njihova vrednost traja čim dlje v proizvodnem ciklu (Su et al., 2013).

### **2.2.2 Izvajanje industrijske simbioze v industrijskih conah**

Glavni cilj iniciativ na mezo ravni je razvoj ekoloških industrijskih con, katerih namen je izboljšanje kakovosti, baze znanja, sposobnosti in inovativnih zmogljivosti regionalnega proizvodnega sistema ter zaščite okolja (Shi et al., 2006; Yuan et al., 2006). V ta namen so ustanovljeni ekološki industrijski parki, ki delujejo na podlagi koncepta industrijske simbioze. Ekološki industrijski parki so zgrajeni na novo ali pa so reorganizirani iz obstoječih. Za obe obliki pa sta značilna dva pristopa organizacije:

- razvoj proizvodne verige med podjetji, vključenimi v park;
- skupna dobava surovin, delitev infrastrukture, ravnanje z odpadki in njihovo odlaganje za podjetja, vključena v park (Yong, 2007).

Na podlagi medsebojne simbioze izboljšajo učinkovitost uporabe virov z zmanjšanjem vhodnih materialov, odpadkov in izpustov škodljivih snovi ob celotni verigi ustvarjanja vrednosti ter spodbujajo ponovno uporabo, recikliranje in nadomeščanje virov. Večina parkov združuje podjetja predelovalne industrije, nekaj malega je združenih tudi s področja kmetijstva, živinoreje in turizma (Zhou et al., 2014). Na področju kmetijstva je namen ekološkega kmetijskega sistema enak kot v industrijski simbiozi, in sicer uporaba stranskih proizvodov in odpadkov (Heshmati, 2015).

Na Kitajskem imajo ekološki industrijski parki poleg proizvodne tudi funkcijo bivalnega okolja. K temu spadata dodatno še raziskovalna in storitvena dejavnost (Geng & Doberstein, 2008; Naustdalslid, 2014). Celovita skupnost je prav tako zasnovana na modelu zmanjšanja uporabe energije, vode in količine rabe zemljišč, kjer se trdni odpadki in odpadna voda gospodinjstev v največji meri reciklirajo in vrnejo v proizvodno verigo.

Področje ravnanja z odpadki zajema vzpostavitev trgovanja z odpadki in izgradnje industrijskih parkov z obnovljivimi viri (Su et al., 2013). Razvoj in delovanje te ravni je Kitajska formalizirala leta 2006 s Standardi za izgradnjo in upravljanje ekoloških industrijskih parkov (Zhou et al., 2014).

### **2.2.3 Razvoj ekoloških mest na regionalni ravni**

Zadnja, najvišja raven politik krožnega gospodarstva se izvaja na področju družbe, in sicer z razvojem ekoloških mest in ekoloških provinc (Geng & Doberstein, 2008). Na področju proizvodnje je v načrtu razvoj regionalnih omrežij, v katera se vključujejo podjetja in že obstoječi ekološki industrijski parki. Namen združevanj je optimizirati uporabo virov z zasledovanjem koncepta »3R«. Zato je treba preurediti in spremeniti infrastrukturo mest, da se prilagodi regionalnim karakteristikam.

Pri potrošnji pa so idejo povzeli po Walterju R. Stahelu (1986), ki predlaga namesto enkratnih nakupov in potrošnje spremembo v koriščenje proizvodov z najemi. Tako se ustvari prehod iz enkratne potrošnje k rabi/najemu izdelkov/storitev. S tem prehodom se ponudijo tudi možnosti zaposlovanja delavcev, ki ostanejo brez dela v avtomatiziranih proizvodnih obratih, v delovno intenzivne storitvene centre. Hkrati se z večkratno uporabo izdelka zmanjša tudi količina odpadkov.

Na področju ravnanja z odpadki le-ti zdaj krožijo znotraj ekoloških mest. Tako je prišlo do nadgradnje industrijske simbioze še v urbano simbiozo (Heshmati, 2015). Ekološka mesta s tem usklajenim delovanjem dosežejo z minimalno uporabo surovin, energije in odloženih odpadkov optimalno alokacijo virov ter tako ustvarijo ekonomske, okoljske in družbene koristi (Zhu, T., 2008).

### **2.2.4 Pobude zainteresiranih strani in regulativna podpora**

Podporno okolje za vse tri ravni izvajanja politik krožnega gospodarstva predstavljajo regulativni okvirji, organizacijske in institucionalne ureditve ter pobude nevladnih organizacij. Kitajska si je za svoj model izbrala pristop od zgoraj navzdol z instrumenti vodenja in nadzora (Naustdalslid, 2014). Izvajanje krožnega gospodarstva poteka preko dveh državnih organov: Ministrstva za zaščito okolja (MEP) in Nacionalne komisije za razvoj in reforme (NDRC), ki igrata pomembno vlogo pri določanju pravil razvoja krožnega gospodarstva. Glavni zakonodajni akti, ki urejajo to področje, so: Zakon za spodbujanje čiste proizvodnje, Zakon za preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja s trdnimi odpadki, različne pobude za lažje izvajanje krožnega gospodarstva in Zakon za spodbujanje krožnega gospodarstva.

Krepitev v pobudah pa predstavljajo okoljske nevladne organizacije, ki uspešno navezujejo stik z družbo in spreminjajo odnos državljanov do okolja. Aktivna vloga se kaže tudi v hitrem porastu števila organizacij, ki so v obdobju 2005-2008 porasle za skoraj 30 % (Su et al., 2013).

## **2.3 Kazalniki za merjenje učinkovitosti izvajanja politik krožnega gospodarstva**

Za uspešen razvoj in izvajanje politike krožnega gospodarstva je Kitajska leta 2007 kot prva država na svetu sprejela sistem kazalnikov (Geng, Fu, Sarkis, & Xue, 2012). Kazalniki morajo dati informacije, na podlagi katerih se nosilci odločitev lahko opredelijo o nadaljnjih ukrepih, saj star pregovor pravi »česar ne moreš meriti, tudi upravljati ne moreš«.

Prvotni predlogi za kazalnike so nastali na akademskem področju (Su et al., 2013), kasneje pa sta bila na državni ravni sprejeta dva sklopa kazalnikov. Že sam način oblikovanja sistema kazalnikov kaže na to, da se za izvajanje politik krožnega gospodarstva na Kitajskem uporablja pristop od zgoraj navzdol, saj oba sklopa kazalnikov zajemata le področje mezo in makro ravni (Naustdalslid, 2014). Geng et al. (2012) pri tem opozarjajo še, da je sistem kazalnikov pomanjkljiv, saj ne zajema mikro ravni. Poleg tega izpostavljajo tudi problem ozkega kroga zainteresiranih strani, ki so sodelovale pri razvoju kazalnikov, še posebej s strani civilne družbe.

Kitajski sistem kazalnikov za merjenje učinkovitosti krožnega gospodarstva temelji na konceptu »3R« in se glede na raven izvajanja deli na dva sklopa, in sicer sistem kazalnikov na mezo ravni in sistem kazalnikov na makro ravni. Oba sklopa se delita na enake štiri skupine: produktivnost virov, učinkovitost virov, izkoriščenost virov, ravnanje z odpadki in emisijami onesnaževal oziroma polutantov (Geng et al., 2012).

V prvi skupini, produktivnost virov, kazalniki predstavljajo, koliko bruto domačega proizvoda se ustvari z določenimi viri. Višje vrednosti kazalnikov pomenijo večjo produktivnost materialov. V drugi skupini, učinkovitost virov, kazalniki predstavljajo obseg porabe virov na enoto proizvodnje. Nižje vrednosti kazalnikov pomenijo učinkovitejšo uporabo virov, saj se za enoto proizvoda porabi manj virov. Tretja skupina, izkoriščenost virov, zajema kazalnike, kjer višja vrednost predstavlja boljše recikliranje materialov, saj kazalniki predstavljajo podatke o deležu recikliranja materialov in njihove ponovne uporabe v proizvodnih procesih z namenom zmanjšanja uporabe nepredelanih materialov in odlaganja odpadkov. Četrta skupina kazalnikov predstavlja podatke o količini odpadkov in emisijah ključnih onesnaževal, kjer nižja vrednost kazalnika pomeni učinkovitejše izvajanje politike krožnega gospodarstva.

### **2.3.1 Sistem kazalnikov na mezo ravni**

Sistem kazalnikov na mezo ravni se uporablja za prikaz stopnje razvoja krožnega gospodarstva na ravni ekoloških industrijskih parkov. V Tabeli 2 je predstavljenih 12

kazalnikov, razdeljenih na štiri skupine. Za kazalnika, ki merita porabo energije v okviru produktivnosti virov in učinkovitosti virov, opažam, da sta le recipročni vrednosti.

*Tabela 2: Kazalniki za ocenjevanje učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva na mezo ravni*

Skupina	Kazalniki
Produktivnost virov	Vrednost proizvodnje na porabo glavnih mineralov
	Vrednost proizvodnje na porabo energije
	Vrednost proizvodnje na porabo zemljišč
	Vrednost proizvodnje na porabo vode
Učinkovitost virov	Poraba energije na enoto proizvodnje
	Poraba vode na enoto proizvodnje
	Poraba energije na težo proizvodov
	Poraba vode na težo proizvodov
Izkoriščenost virov	Izkoriščenost recikliranja trdnih odpadkov
	Stopnja ponovne uporabe odpadne vode
	Stopnja recikliranja odpadne vode
Ravnanje z odpadki in emisijami onesnaževal	Obseg trdnih odpadkov za končno odlaganje
	Obseg odvajanja odpadne vode

*Vir: Y. Geng, J. Fu, J. Sarkis in B. Xue, Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis, 2012, str. 219, tabela 2.*

### 2.3.2 Sistem kazalnikov na makro ravni

Sistem kazalnikov na makro ravni določa smernice za načrtovanje razvoja krožnega gospodarstva na nacionalni ravni. V Tabeli 3 je predstavljenih 22 kazalnikov, razdeljenih na štiri skupine.

*Tabela 3: Kazalniki za ocenjevanje učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva na makro ravni*

Skupina	Kazalniki
Produktivnost virov	Vrednost BDP na porabo glavnih mineralov
	Vrednost BDP na porabo energije
Učinkovitost virov	Poraba energije na enoto BDP
	Poraba energije na dodano vrednost proizvodnje

se nadaljuje

*Tabela 3: Kazalniki za ocenjevanje učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva na makro ravni (nad.)*

Skupina	Kazalniki
Učinkovitost virov	Poraba energije v proizvodnji ključnih industrijskih proizvodov na obseg proizvodnje teh proizvodov
	Poraba vode na enoto BDP
	Poraba vode na dodano vrednost proizvodnje
	Poraba vode v proizvodnji ključnih industrijskih proizvodov na obseg proizvodnje teh proizvodov
	Koeficient dejansko uporabljene namakalne vode
Izkoriščenost virov	Stopnja recikliranja trdnih odpadkov
	Stopnja ponovne uporabe industrijske odpadne vode
	Stopnja recikliranja industrijske in komunalne odpadne vode
	Stopnja varno odloženih komunalnih odpadkov
	Stopnja recikliranja železove litine
	Stopnja recikliranja neželezne kovine
	Stopnja recikliranja odpadnega papirja
	Stopnja recikliranja plastike
	Stopnja recikliranja gume
Ravnanje z odpadki in emisijami onesnaževal	Obseg trdnih odpadkov za končno odlaganje
	Obseg odvajanja odpadne vode
	Obseg emisij SO <sub>2</sub>
	Obseg kemijske porabe kisika (COD)

*Vir: Y. Geng, J. Fu, J. Sarkis in B. Xue, Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis, 2012, str. 219, tabela 1.*

### **2.3.3 Predlogi za dopolnitev kazalnikov**

Sistem kazalnikov na mikro ravni ni bil postavljen s strani kitajskih vladnih agencij, saj je specifična posameznega podjetja takšna, da ne omogoča univerzalnega nabora kazalnikov. Tako bi lahko razvili le nekaj splošnih kazalnikov, ostalo pa bi bilo treba prilagoditi značilnostim podjetij in problemom, s katerimi se srečujejo. To so naredili različni avtorji v svojih študijah na ravni podjetja ali panoge. Primere navaja Heshmati (2015) v svoji analizi.



Sama vzpostavitev sistema kazalnikov je pripomogla k večji okoljski ozaveščenosti med deležniki na celotni verigi od najvišje vladne ravni, lokalnih oblasti do direktorjev ekoloških industrijskih parkov. S tem je »zeleni imidž« v izvedbi politik krožnega gospodarstva postal ključna prioriteta pri bodočih odločitvah na makro in mezo ravni.

Izvajanje politik krožnega gospodarstva naj bi imelo okoljsko, gospodarsko in socialno dimenzijo (Zhijun & Nailong, 2007). Oba sklopa kazalnikov zajemata predvsem kazalnike, na podlagi katerih je mogoče ovrednotiti gospodarsko in okoljsko dimenzijo izvajanja politik krožnega gospodarstva, manjkajo pa kazalniki, iz katerih bi lahko ocenjevali družbene posledice. Primer takšnih navajajo Geng et al. (2012) v svoji študiji: delež osveščene javnosti o izvajanju politik krožnega gospodarstva, delež zaposlenih v dejavnostih krožnega gospodarstva, delež investicij namenjen raziskavam in razvoju krožnega gospodarstva. Drugi avtorji so v svojih študijah uporabili še: razpoložljivi dohodek mestnega prebivalstva, dohodek na prebivalca iz kmetijske dejavnosti (Li & Xu, 2008), stopnja nezaposlenosti v mestnih območjih, Engelov količnik, javni izdatki za izobraževanje kot odstotek BDP (Qing, Qiongqiong, & Mingyue, 2011), javne površine, število mestnih avtobusov (Li, Lei, Pan, & Si, 2016), investicije v mestnih stanovanjskih območjih, odprta zelena površina v mestih, površina parkov na prebivalca (Yang, Wan, & Ma, 2015), BDP na prebivalca, delež urbanizacije (Jiang, 2011). Pomemben prispevek k učinkoviti politiki krožnega gospodarstva lahko prispeva tudi sinergija med industrijo in urbano regijo. Za ocenjevanje prispevka te simbioze bi bili možni kazalniki: število podjetij, ki se ukvarjajo z zbiranjem, obdelavo in razgradnjo odpadkov, število različnih industrij v urbano/industrijski simbiozi, povezanost različnih industrij v urbano/industrijski simbiozi in drugi (Geng et al., 2012).

Četudi bi bil sistem kazalnikov izpopolnjen z dodatnimi kazalniki, ki prikazujejo družbene dimenzije, urbano in industrijsko simbiozo ter splošen nabor kazalnikov na mikro ravni, in bi to pripomoglo k boljšem kvalitativnem in kvantitativnem naboru podatkov, to še vedno ne bi pomenilo avtomatske povezave do uspešnega izvajanja politike krožnega gospodarstva (Naustdalslid, 2014). Zato Geng et al. (2012) ter Dajian Zhu (2008) menijo, da je treba vsem kazalnikom postaviti merila in konkretne ciljne vrednosti, na podlagi katerih se bodo lahko vlada in ostale interesne skupine opredeljevale do problema, izvajale primerjalne analize stroškov in koristi, imele podlago za investicijske odločitve, odločale o ukrepih za boljšo okoljsko učinkovitost na vseh ravneh, opredelile smer politike v prihodnje in za mnoge druge namene.

## **2.4 Empirične študije izvajanja politik krožnega gospodarstva**

Zaradi še vedno nedokončanega razvoja kazalnikov tudi literature o vrednotenju učinkovitosti izvajanja politik krožnega gospodarstva in njenih gospodarskih, okoljskih in družbenih učinkov ni veliko, poleg tega pa je večina le v kitajskem jeziku. Po koncu leta 2015, ko se je končalo obdobje 12. petletnega plana 2011-2015, bo kmalu na voljo več

podatkov in s tem priložnosti za nove študije, na podlagi katerih bo mogoče sprejemati odločitve o nadaljnjih ukrepih in potrebnih spremembah.

Kazalniki, sprejeti s strani vladnih organov, zagotavljajo predvsem vir za proučevanje ohranjanja in učinkovite rabe virov. Izvajanje politik krožnega gospodarstva naj bi imelo širši učinek, tudi gospodarski in družbeni (Jiang, 2011). Zato so v znanstvenih člankih raziskovalci precej razširili nabor kazalnikov in metod za ocenjevanje učinkovitosti izvajanja politik krožnega gospodarstva.

Heshmati (2015) in Su et al. (2013) v svojih prispevkih navajajo empirično literaturo o krožnem gospodarstvu na Kitajskem s kratkim opisom teme raziskovanja, uporabljenimi indikatorji, metodo izračunavanja, ugotovitev in zaključka. Študije lahko razdelimo na tematske sklope: razvoj kazalnikov, s katerimi se ocenjuje krožno gospodarstvo, ocenjevanje ovir za krožno gospodarstvo, proučevanje napredka krožnega gospodarstva v posameznem mestu, med več mesti, provincami in analiziranje učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva na ravni različnih panog. Rezultati analiz kažejo, da je napredek izvajanja krožnega gospodarstva prisoten, vrednosti kazalnikov večinoma dosegajo ciljne vrednosti, vendar je treba opozoriti, da so med mesti oziroma pokrajinami razlike, zato morajo kazalniki temeljiti na specifični mest ali pokrajin. Ovire na poti k učinkovitemu izvajanju krožnega gospodarstva so pomanjkanje finančnih spodbud, ohlapna zakonodaja in visoki začetni stroški. Kljub izračunom o pozitivnih učinkih izvajanja krožnega gospodarstva večina avtorjev zaključí s priporočili o izboljšavah z glavno pobudo o bolj učinkoviti uporabi virov.

Avtorji so v študijah uporabljali indikatorje iz vseh področij, kjer ima krožno gospodarstvo učinek, vendar v povzetkih navajajo, da je težko pridobiti ustrezne podatke. Še največ podatkov je na voljo za ocenjevanje na mezo in makro ravni, saj so za ta dva nivoja predpisani indikatorji. Tako je bilo prav za področje regij in mest narejenih največ študij glede učinkovitosti izvajanja politik krožnega gospodarstva. Eno izmed njih povzemajo Geng, Zhu, Doberstein in Fujita (2009), v kateri je predstavljen primer pilotnega mesta Dalian in izračuni za kazalnike med izhodiščnim letom in ciljnim letom. Poleg mesta Dalian so v študiji zajeti izračuni še za tri pilotna mesta: Peking, Šanghaj, Tjandžin. Rezultati kažejo, da so bile politike krožnega gospodarstva učinkovito izvedene v vseh štirih mestih, vendar različno učinkovito po področjih.

V primeru mesta Dalian so si postavili cilj postati vodilno okolju prijazno mesto na Kitajskem. S tem namenom je mestna občina sprejela dve usmeritvi, in sicer izboljšati učinkovitost rabe zemljišč, vode in energije ter izboljšati stopnje ponovne uporabe, predelave in recikliranja za trdne odpadke in odpadno vodo. V okviru politik krožnega gospodarstva je mestna občina izvajala aktivnosti na vseh treh ravneh: mikro ravni z izvajanjem čistejše proizvodnje in upoštevanjem ISO 14001 certifikata, na mezo ravni z vzpostavitvijo ekološkega industrijskega parka Dalian Economic and Development Area in

na makro ravni z oblikovanjem ekološkega mesta. Študija podrobno opisuje ukrepe politik krožnega gospodarstva, s pomočjo katerih je mestu Dalian uspelo doseči cilje, zastavljene v letu 2006, za učinkovitejšo uporabo virov in zmanjšanje nastalih odpadkov. Končni rezultati so prikazani v Tabeli 4, kjer je bazno leto 2005 in ciljno leto 2010.

*Tabela 4: Kazalniki izvajanja krožnega gospodarstva v mestu Dalian*

Skupina	Kazalniki	2005	2010 cilj	2010 realizirano	Učinek izvajanja krožnega gospodarstva
		1	2	3	4=3/1
<b>Učinkovita raba virov</b>	Poraba energije na enoto BDP ( $t/10^4$ RMB)	1,0	0,8	0,8	-21 %
	Poraba energije na enoto dodane vrednosti ( $t/10^4$ RMB)	1,6	1,2	1,2	-27 %
	Poraba vode na enoto dodane vrednosti ( $t/10^4$ RMB)	37,5	26,2	18,0	-52 %
	Poraba vode na prebivalca ( $m^3$ /leto)	186,9	ni podatka	62,1	-67 %
<b>Odlaganje odpadkov</b>	Ustvarjeni komunalni odpadki na prebivalca (kg/leto)	163,7	ni podatka	136,4	-17 %
<b>Obdelava odpadkov</b>	Stopnja obdelane odpadne vode	73 %	90 %	90 %	17 %
	Stopnja varno odloženih komunalnih odpadkov	80 %	98 %	100 %	20 %
<b>Predelava odpadkov</b>	Stopnja recikliranja odpadne vode	10 %	35 %	42 %	32 %
	Stopnja predelave trdnih odpadkov	62 %	75 %	96 %	34 %

*Vir: Y. Geng, Q. Zhu, B. Doberstein in T. Fujita, Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China, 2009, str. 1000, tabela 2; B. Su, A. Heshmati, Y. Geng in X. Yu, A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation, 2013, str. 220, tabela 4.*

Mesto Dalian je z uspešnim izvajanjem politik krožnega gospodarstva pomenilo primer dobre prakse tudi za ostala tri pilotna mesta. Tudi zanje so se za analizo uspešnosti uporabili enaki kazalniki, vendar so se zaradi različnih proizvodnih in demografskih značilnosti mest v rezultatih kazalnikov odrazile nekatere razlike.

V Tabeli 5 so prikazani rezultati relativne učinkovitosti. Vrednost se izračuna tako, da se posamezna vrednost kazalnika deli z najboljšo vrednostjo tega kazalnika v določeni vrstici. Rezultati z nekaj izjemami kažejo, da so vsa štiri mesta s pomočjo politik krožnega gospodarstva izboljšala kazalnike, kar je pomenilo bolj učinkovito uporabo virov, zmanjšanje odlaganja odpadkov in povečano predelavo odpadkov.

*Tabela 5: Izračuni relativne učinkovitosti izvajanja krožnega gospodarstva v mestih Dalian, Peking, Šanghaj in Tjandžin*

Skupina	Kazalniki	Peking		Šanghaj		Tjandžin		Dalian	
		2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
<b>Učinkovita raba virov</b>	Poraba energije na enoto BDP	2,58	<b>1,00</b>	2,06	1,42	1,88	1,48	2,02	1,60
	Poraba energije na enoto dodane vrednosti	3,03	1,03	1,67	1,06	4,09	<b>1,00</b>	1,82	1,33
	Poraba vode na enoto dodane vrednosti	3,59	1,11	2,35	<b>1,00</b>	2,06	1,18	2,21	1,06
	Poraba vode na prebivalca	2,39	1,32	4,50	1,33	1,42	<b>1,00</b>	3,88	1,29
<b>Odlaganje odpadkov</b>	Ustvarjeni komunalni odpadki na prebivalca	2,66	2,37	2,71	2,83	1,03	1,04	1,20	<b>1,00</b>
<b>Obdelava odpadkov</b>	Stopnja obdelane odpadne vode	0,78	0,81	0,90	0,82	0,69	<b>1,00</b>	0,73	0,90
	Stopnja varno odloženih komunalnih odpadkov	0,82	0,97	0,81	0,90	0,85	0,99	0,80	<b>1,00</b>
<b>Predelava odpadkov</b>	Stopnja recikliranja odpadne vode	0,25	<b>1,00</b>	0,33	0,24	0,55	0,63	0,17	0,71
	Stopnja predelave trdnih odpadkov	0,83	0,99	0,76	0,97	0,73	<b>1,00</b>	0,63	0,98

*Vir: Y. Geng, Q. Zhu, B. Doberstein in T. Fujita, Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China, 2009, str. 999, tabela 1; B. Su, A. Heshmati, Y. Geng in X. Yu, A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation, 2013, str. 222, tabela 6.*

Kljub uspešnemu izvajanju politik krožnega gospodarstva v pilotnih mestih še vedno ostaja prostor za napredek in izboljšave. Poleg bojazni pred pomanjkanjem zaupanja v uradne podatke statistike (Heshmati, 2015) so glavni predlogi za nadaljnji razvoj enaki kot za celotno državo, le-ti so predstavljeni v nadaljevanju.

## **2.5 Ovire in izzivi za nadaljnji razvoj**

Kitajska si je izbrala politiko krožnega gospodarstva kot odgovor na izziv naraščajoče urbanizacije in hitre industrializacije s posledicami v onesnaževanju okolja in pomanjkanju virov. Krožno gospodarstvo kot glavna razvojna strategija kitajskih oblasti naj bi omogočilo doseči cilj prekinitve povezanosti med rabo virov in nastajanjem odpadkov ter stopnjo gospodarske rasti (World Bank, 2009; Yang et al., 2014; Zhijun & Nailing, 2007; Zhu, 2014).

Od začetkov razvoja koncepta krožnega gospodarstva na Kitajskem je s tehnično pomočjo na različnih področjih implementiranja sodelovala Svetovna banka. Na podlagi študij, ki so jih pripravili njeni strokovnjaki, lahko iz končnega poročila (World Bank, 2009) povzamemo naslednja področja in priporočila za kitajsko vlado, da še izboljša ukrepe za nadaljnji razvoj:

- Izboljšanje uspešnosti in učinkovitosti politik krožnega gospodarstva: učinkovita kombinacija različnih instrumentov za doseganje določenih politik je tista, ki upošteva pravilno kombinacijo tržnih in planskih spodbud. To se lahko doseže z ugotavljanjem stroškovne učinkovitosti vseh državnih in tržnih ukrepov pri spodbujanju politik krožnega gospodarstva.
- Spodbujanje k bolj dejavni udeležbi vseh deležnikov: tu so poleg vlade zajeti še lokalne oblasti, proizvodni sektor, družbene skupine, industrijska združenja in nevladne organizacije.
- Krepitev zmogljivosti za implementacijo krožnega gospodarstva: sodelujoči v procesih izvajanja politik krožnega gospodarstva s strani vlade, lokalnih skupnosti in industrijskih združenj se morajo usposablјati na primerih mednarodnih dobrih praks, s pomočjo kazalnikov sistematično spremljati napredek ter prilagajati izvajanje politik na nove informacije in se odzvati s spremembami, če so bile dosedanje neučinkovite.
- Pojasnitev vloge države in krepitev upravljanja: na ravni države je treba natančneje določiti vodenje na najvišji ravni, brez podvajanja na ravni ministrstev. Iz državne ravni je treba prenesti pomembnejšo vlogo tudi na privatni sektor, saj se mora vlada zavedati, da je njena glavna vloga spodbujanje in izvrševanje politik, ne pa izvajanje krožnega gospodarstva. Čeprav ima država še vedno glavno vlogo, bi morala vsaj prepoznati, kdaj naj se vmeša z zakonodajo in kdaj je trg učinkovitejši.

Poleg priporočil Svetovne banke (2009) so predloge za izboljšave izvajanja politik krožnega gospodarstva v svojih študijah podali tudi akademiki. Izzive za prihodnje ukrepe lahko strnem v sledeče:

- Geng in Doberstein (2008) opozarjata na dejstvo, da je za uspešno planiranje in upravljanje podjetij treba razviti učinkovit sistem informacij za optimalno izvajanje koncepta »3R«, kjer bi bile podjetjem na voljo informacije o celotni verigi preskrbe z viri in odpadki.
- Shi, Peng, Liu in Zhong (2008) v študiji predlagajo, da je treba pri malih in srednjih podjetjih, ki so leta 2002 predstavljala 99,9 % vseh proizvodnih obratov na Kitajskem, zamenjati staro in izrabljeno opremo z novo, posodobljeno tehnologijo in vzpostaviti mehanizem finančnih spodbud in davčnih olajšav za nove okoljske tehnologije, ki bodo prispevale h konkurenčnosti podjetij.
- Xinan in Yanfru (2011) predlagata bolj okrepljen nadzor in sistem upravljanja s strani države na makro ravni in manj poseganja na mikro ravni. Treba je poenostaviti zakonodajo in zapletene strukture državnih organov in jasno določiti pravice in obveznosti vseh deležnikov.
- Wang (2007) opozarja na nezadostno izvrševanje in slabo učinkovitost veljavnih predpisov. Razlog za to so prenizke kazni za neizpolnjevanje zakonodaje, oziroma jih za nekatere kršitve sploh ni. Zato predlaga izboljšanje sodne prakse in upravljanja sodnih zadev, omejitev vpliva lokalnih oblasti pri izpolnjevanju okoljskih predpisov ter s tem preprečitev korupcije na visoki ravni. Poleg tega predlaga spodbujanje

sodelovanja javnosti pri odločanju na področju okolja ter na ta način povečanje odgovornosti in preglednosti odločanja ter prispevanje k ozaveščanju javnosti in njeni podpori za sprejete odločitve.

- Liu, Li, Zuo, Zhang in Wang (2009) na podlagi študije, ki so jo izvedli v pilotnem mestu Tijandžin, ugotavljajo, da je ozaveščenost prebivalstva o krožnem gospodarstvu slaba, imajo pa do problematike pozitiven odnos. Podobno študijo so opravili Xue et al. (2010), vendar so bili anketiranci uradniki. Rezultat je presenetljiv, saj kar 16,7 % uradnikov komaj pozna koncept krožnega gospodarstva, kar pomeni, da je prvi korak za izboljšanje osveščenosti treba narediti že znotraj državnega aparata. Xinan in Yanfru (2011) predlagata vzpostavitev javnega izobraževalnega sistema, preko katerega je treba predstaviti temeljne ideje koncepta in poti za uresničevanje. Le tako bo mogoče seznaniti in aktivno vključiti v krožno gospodarstvo celotno družbo (Guohui & Yunfeng, 2012).

Kitajska se zaveda, da ni možno zamenjati gospodarskega modela preko noči, zato uvaja politike krožnega gospodarstva korak za korakom. Po tem, ko se je v začetku oprla na že uveljavljene prakse Nemčije in Japonske, sedaj razvija svoj model. Prehaja iz v začetku izključno ekološkega koncepta v poslovni in konkurenčni koncept, kjer pa osnovna ideja ni v konkurenčnosti in dobičkonosnosti posameznega podjetja, temveč v simbiozi deležnikov, katerih skupni cilj je zmanjšanje pritiskov na okolje. Vprašanje, ki ostaja odprto ni, ali se je Kitajska pravilno lotila izzivov, ampak ali se jih je lotila pravočasno in ali ima za to primerne institucionalne zmogljivosti (Mathews et al., 2011).

### **3 AKCIJSKI NAČRT EU ZA KROŽNO GOSPODARSTVO**

Evropska unija velja že od 70. let prejšnjega stoletja, ko je začela z izvajanjem okoljske politike, za vodilno silo na svetu pri skrbi za okolje (EEA, 2015). Okoljska ozaveščenost se kaže tudi pri evropskih državljanih, saj kar 95 % vprašanih meni, da je varstvo okolja pomembna tematika (EC, 2014). Leto 2016 pomeni približno polovico poti med začetki izvajanja okoljske politike in ciljem v letu 2050, ko naj bi skladno z vizijo 7. okoljskega akcijskega programa »dobro živeli ob upoštevanju omejitev našega planeta« (Evropski parlament in Svet, 2013, str. 171).

Za uresničitev skupne vizije EU 2050 bo potrebno preoblikovanje sistemov, med drugim tudi potrošnega in proizvodnega. Podlaga za to je sprejetje svežnja Zaprtje zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo (v nadaljevanju Akcijski načrt), ki ima v sedanji sestavi Komisije visoko politično težo, saj predstavlja del prve prednostne naloge v okviru spodbujanja gospodarske rasti, naložb in ustvarjanja delovnih mest (Stančič, 2016). Izračuni kažejo, da naj bi prehod na krožno gospodarstvo podjetjem prinesel 600 milijard evrov prihrankov na leto, kar pomeni 8% njihovega letnega prometa, skupne letne emisije toplogrednih plinov bi se zmanjšale za 2 – 4% in do leta 2030 bi lahko nastalo 580.000 dodatnih delovnih mest (Evropska komisija, 2015b).

Krožno gospodarstvo je v svežnju Akcijskega načrta definirano kot tisto, kjer »se čim dlje ohranja vrednost proizvodov in materialov, čim bolj se zmanjšata količina odpadkov in raba virov, viri pa ostanejo v gospodarstvu tudi po koncu življenjske dobe proizvoda in se vedno znova uporabljajo, da se ustvarja dodatna vrednost« (Evropska komisija, 2015b, str. 1). To pomeni, da Akcijski načrt zajema celotno zanko gospodarskega cikla, od oblikovanja proizvodov do njihove ponovne uporabe, popravil, recikliranja, kar predstavlja bistveno širše cilje od zgolj omejevanja ali zmanjševanja količine odpadkov.

Prehod v krožno gospodarstvo je večplasten projekt, ker zahteva sodelovanje vseh deležnikov: vlad, poslovnega in finančnega okolja, civilne družbe in državljanov. Potrebuje nove poslovne modele, nove finančne in tudi fiskalne modele, tehnološke in družbene inovacije, nova znanja in spretnosti (EAA, 2016).

Akcijski načrt bo pri tem igral pomembno vlogo, saj vsebuje širok nabor pravne ureditve in spodbud. Glavne točke Akcijskega načrta so: temeljite spremembe v proizvodnem in potrošniškem modelu, konkretni cilji na področju odpadkov, ukrepi za zmanjšanje odvisnosti od virov, določitev prednostnih področij, kjer so učinki hitri ali nujno potrebni, spodbude za ekološke inovacije in raziskave ter razvoj okvira za spremljanje napredka. V nadaljevanju na kratko predstavljam glavna področja Akcijskega načrta, katerega cilj je zagotoviti vzpostavitev ustreznega regulatornega okvira za razvoj krožnega gospodarstva na enotnem trgu, sprejeti zakonodajo s področja ravnanja z odpadki in predstaviti nabor ukrepov, ki jih je treba sprejeti pred letom 2020. Spodbujanje krožnega gospodarstva zunaj meja EU se kaže predvsem v globalnih zavezah v okviru zaveznitva G7 za učinkovito rabo virov in agende Združenih narodov za trajnostni razvoj do leta 2030, kjer bo glavno vlogo odigral predvsem pri cilju 12 za zagotavljanje trajnostnih vzorcev potrošnje in proizvodnje (Evropska komisija, 2015c). Del Akcijskega načrta je tudi časovni razpored predlaganih ukrepov, ki je v Prilogi 2.

### **3.1 Proizvodnja**

Krožno gospodarstvo se začne že v fazi zasnove izdelka. Le ta je osnova, da ne pride do nastajanja odpadkov, saj se s tem omogoči ponovna uporaba, popravilo, nadgradnja, enostavnejša reciklaža in na koncu prihranijo dragoceni viri. Zdi se, da interesi deležnikov na tem področju niso usklajeni in da so potrebne spodbude za izboljšanje zasnove izdelkov. Pomembno področje so predvsem električni in elektronski izdelki, saj vsebujejo dragocene materiale, ki bi jih morali ponovno uporabljati. Zato bo Komisija direktivo za okoljsko primerno zasnovo, katere osnovni namen je izboljšati okoljsko učinkovitost izdelkov, nadgradila in spodbujala popravljivost, nadgradljivost, možnost recikliranja in trajnost.

Prvi korak bo predlog zahtev za okoljsko primerno zasnovo elektronskih prikazovalnikov. Poleg tega Komisija tudi predlaga, da se v okviru razširjene odgovornosti proizvajalcev v direktivi o odpadkih spodbudi boljša zasnova izdelka z razlikovanjem finančnega

prispevka proizvajalca na podlagi stroškov povezanih s koncem življenjske dobe njihovih proizvodov. S to določbo se bodo ustvarile neposredne ekonomske spodbude za zasnove, ki jih je lažje reciklirati ali ponovno uporabiti. V zadnji fazi bo Komisija proučila tudi možnosti in ukrepe za bolj usklajen okvir za različna področja delovanja v zvezi s sektorskimi politikami EU o proizvodih z vidika njihovega prispevka h krožnemu gospodarstvu (npr. znak za okolje, zeleno javno naročanje, označevanje z energijskimi nalepkami idr.).

Poleg primerno zasnovanih izdelkov je potrebno ukrepanje tudi pri proizvodnih procesih, da bodo viri učinkovito uporabljeni in količina odpadkov zmanjšana. Pri ukrepih za spremembe industrijskih procesov je treba posvetiti pozornost tudi vplivom proizvodnje na okolje in družbo, tako na ravni EU kot tudi globalni ravni. Komisija se zavzema za trajnostno pridobivanje virov, kar udejanja s političnimi dialogi, partnerstvi, trgovinskimi strategijami in razvojno politiko.

Vpliv na okolje z vidika uporabe virov, ustvarjanja odpadkov in ravnanja z njimi je med posameznimi industrijskimi panogami različen, zato bo Komisija vključila smernice za krožno gospodarstvo v referenčne dokumente o najboljših razpoložljivih tehnikah (BREF) za več industrijskih sektorjev. Posebni poudarek daje tudi smernicam za najboljše prakse in njihovo spodbujanje v načrtih ravnanja z rudarskimi odpadki. Komisija bo vzpostavila tudi več mehanizmov za pomoč malim in srednjim podjetjem (v nadaljevanju MSP). Prvi izmed njih bo vzpostavitev Evropskega centra odličnosti učinkovitosti virov, ki bo neposredno in prek mreže partnerjev v evropskih regijah svetoval ter pomagal MSP, ki želijo izboljšati učinkovitost pri rabi virov, ter bo postal referenčna točka za uspešnost in stroškovno učinkovitost različnih izboljšav učinkovite rabe virov v EU (Evropska komisija, 2014b). Primeri ukrepov v tem sklopu so: razvoj in izboljšanje znanja in podpore za nadomestitev nevarnih snovi, pilotni program preverjanja okoljskih tehnologij, uvajanje sistema EU za okoljsko ravnanje in presojo.

Pomembna faza v industrijskih procesih glede učinkovite uporabe virov je tudi izmenjava odpadkov v okviru industrijske simbioze. Zato Komisija predlaga revidiranje zakonodajnih predlogov o odpadkih z elementi spodbujanja te prakse, kar pomeni, da je treba v zakonodajo vključiti skupno razumevanje pravil o stranskih proizvodih in s tem ustvariti enake konkurenčne pogoje v celotni EU. Komisija že sedaj s finančnimi spodbudami podpira različne inovativne industrijske procese v okviru industrijske simbioze.

### **3.2 Potrošnja**

Spreminjanje vzorcev potrošnje je ključnega pomena za preprečevanje in zmanjšanje nastajanja gospodinjskih odpadkov. Ključni potreben premik je prehod iz končne potrošnje v ponovno uporabo in popravilo. Poleg zmanjšanja odpadkov se s tem korakom prispeva tudi k povečanju zaposlenosti, saj so sektorji, ki se ukvarjajo s popravili in ponovno



uporabo, delovno intenzivni. V tem sklopu bo Komisija začela z odkrivanjem praks načrtovanega zastaranja, ki krajšajo življenjsko dobo izdelkom; v revidirani zakonodaji o odpadkih bodo določbe za pospešitev dejavnosti priprave izdelkov za ponovno uporabo. Dodatni ukrepi, ki so bolj učinkoviti na nacionalni in lokalni ravni, saj se lahko bolj ciljno obravnavajo, so kampanje za ozaveščanje in s tem povezane ekonomske spodbude.

Nov vzorec potrošnje v modelu krožnega gospodarstva je tudi souporaba izdelkov ali infrastrukture (ekonomija delitve), uporaba storitev namesto izdelkov oziroma spletnih platform. Komisija te nove oblike že podpira s spodbudami in bo skladno s strategijo o enotnem trgu pripravila evropski delovni program za ekonomijo delitve, vključno s smernicami glede uporabe obstoječega prava EU za poslovne modele ekonomije delitve. Ocenila bo morebitne regulativne vrzeli in spremljala razvoj ekonomije delitve (Evropska komisija, 2015a).

Velik del evropske potrošnje predstavljajo javna naročila, zato je nujno, da Komisija spodbuja prakse trajnostnega javnega naročanja. Komisija bo tako zagotovila, da bo pri oblikovanju razpisov poudarek na trajnosti in popravljivosti. Dodatno bo podpirala širšo uporabo teh praks s strani javnih organov ter bila zgled in okrepila trajnostno ali zeleno javno naročanje pri lastnih naročilih in financiranju s sredstvi EU.

Pri izbiri izdelkov so potrošniki soočeni z obilico oznak o okoljski učinkovitosti, ki so lahko tudi zavajajoče. Zato bo Komisija zagotovila boljše izvrševanje veljavnih pravil s posodobljenimi smernicami glede nepoštenih trgovskih praks, proučila možnosti uporabe okoljskega odtisa izdelkov, s programom ustreznosti in uspešnosti predpisov za znak za okolje bo preučila, kako izboljšati njegovo učinkovitost in prispevek h krožnemu gospodarstvu. Komisija bo v prihajajočem predlogu za spletno prodajo blaga in obstoječi zakonodaji o varstvu potrošnikov preučila možnosti izboljšav in novih predlogov glede obstoječih garancij za stvarno blago, saj pomembno prispevajo k popravljivosti in s tem trajnosti izdelkov.

### **3.3 Ravnanje z odpadki**

Tretji za proizvodnjo in potrošnjo pomemben gradnik celotnega življenjskega cikla proizvodov je ravnanje z odpadki. V konceptu krožnega gospodarstva igra pomembno vlogo hierarhija ravnanja z odpadki, ki določa prednostni vrstni red ravnanja z odpadki, od preprečevanja nastajanja odpadkov, priprave odpadkov za ponovno uporabo, recikliranja in kompostiranja, druge predelave (npr. energetska predelava) in nazadnje šele odlaganja. S tem se omogoča, da se čim več virov vrne v gospodarstvo in se hkrati zmanjša pritisk na okolje.

Na podlagi hierarhije stopenj ravnanja z odpadki so predlagane tudi spremembe v zakonodajnih predlogih o odpadkih, ki določajo cilje glede zmanjšanja količine odpadkov

in dolgoročni načrt za ravnanje z odpadki in njihovo recikliranje. Za učinkovito izvajanje so v predlogu sprememb upoštevane tudi različne razmere v državah članicah. Ključni novi predlogi na področju ravnanja z odpadki so (Evropska komisija, 2015b):

- skupni cilj EU za recikliranje 65 % komunalnih odpadkov do leta 2030,
- skupni cilj EU za recikliranje 75 % odpadne embalaže do leta 2030,
- zavezujoč cilj za odlaganje do največ 10 % vseh odpadkov na odlagališčih do leta 2030,
- okrepljeno sodelovanje z državami članicami, da bi se ravnanje z odpadki izboljšalo v praksi,
- poenostavitev in izboljšanje opredelitve odpadkov in uskladitev metode izračunavanja,
- zagotovilo, da se strukturna sklada uporabi za podporo ciljev zakonodaje EU o odpadkih in sledita hierarhiji EU ravnanja z odpadki, ki določa prednostni vrstni red v skladu z najboljšim okoljskim izidom,
- predlog minimalnih meril za sheme razširjene odgovornosti proizvajalca, zaradi katerih bodo nagrajeni proizvajalci, ki tržijo okolju prijaznejše proizvode in spodbujajo njihovo predelavo in recikliranje ob koncu njihovega življenjskega cikla.

Novi zakonodajni predlogi upoštevajo tudi raznolikost med državami članicami in ovire s katerimi se srečujejo. Tako državam, ki imajo neustrezne infrastrukturne pogoje, ekonomske instrumente in upravne zmogljivosti, omogočajo tehnično pomoč in doseganje prehodnih ciljev z možnostjo časovnega podaljšanja ob jasni strategiji izvajanja in zagotovilih o napredku. Pomembno oviro za gospodarsko neoptimalno in okolju neprimerno obdelavo odpadkov predstavlja nezakonit prevoz odpadkov, tako znotraj EU kot tudi v države nečlanice. Revidirana uredba EU o pošiljkah odpadkov že omogoča večjo kontrolo, vendar bo Komisija sprejela še dodatne ukrepe z določenim minimalnim številom inšpekcijskih pregledov za posamezno članico.

Pred zadnjo stopnjo v hierarhiji ravnanja z odpadki je pomembna stopnja tudi izkoriščanje energetske vrednosti odpadkov, saj je z okoljskega in gospodarskega vidika bolj učinkovito kot odlaganje. Komisija bo dodatno preučila, kako se lahko ta faza optimira brez škodljivega vpliva na višje stopnje v hierarhiji ravnanja z odpadki in bo za ta namen sprejela pobudo »proizvodnja energije iz odpadkov«.

### **3.4 Od odpadkov do virov: krepitev trga sekundarnih surovin in ponovna uporaba vode**

Zadnji gradnik življenjskega cikla proizvodov predstavlja trg sekundarnih surovin. Sekundarne surovine so tisti materiali, ki jih je možno reciklirati in se vrnejo v gospodarstvo kot nove surovine. Vendar je zaradi različnih ovir delež teh surovin v EU

zelo majhen. Za odpravo ovir Komisija pripravlja dodatne analize in proučuje, kateri ukrepi so prioritetni.

V spremenjeni zakonodaji o odpadkih bo Komisija vzpostavila harmonizirana pravila o prenehanju statusa odpadka recikliranih materialov, ki bodo poenotena po celotni EU. S tem bo zagotovila enake konkurenčne pogoje in poenostavila zakonodajo za izvajalce reciklaže.

Ena glavnih ovir za bolj intenzivno uporabo sekundarnih surovin je negotovost v zvezi z njihovo kakovostjo. Pri uporabi sekundarnih surovin se zaradi odsotnosti standardov, zlasti pri plastiki, težko določi raven nečistoč. Zato bo Komisija začela pripravljati standarde kakovosti za sekundarne vire za celotno EU. Tudi na področju recikliranih hranil, ki so pomembna kategorija sekundarnih surovin kot gnojila, je potreben razvoj standardov kakovosti, saj so trenutno standardi kakovosti in okoljski standardi razlikujejo med članicami. Zato bo Komisija revidirala uredbo EU o gnojilih, da bo poenostavila in poenotila priznavanje organskih gnojil in gnojil iz odpadkov.

Poleg negotovosti o kakovosti je z vidika zdravja in okolja bolj kritična še vsebnost nevarnih kemijskih snovi, ki so prisotne v izdelkih. Komisija bo pripravila analizo in predlagala spremembe v zakonodajah o kemikalijah, izdelkih in odpadkih, ki morajo biti usklajene glede zmanjšanja prisotnosti kemikalij in njihovega sledenja. Ti ukrepi bodo del prihodnje strategije EU za nestrupeno okolje.

Za učinkovitejše čezmejno kroženje sekundarnih surovin in njihovo trgovanje bo Komisija poenotila čezmejne formalnosti in vzpostavila informacijski sistem za surovine in raziskovanje surovinskih tokov v EU ter druge izmenjave podatkov.

Tudi odpadno vodo je mogoče prečistiti in ponovno uporabiti, vendar se to na ravni EU premalo uporablja. Komisija bo tako sprejela ukrepe za poenostavitev ponovne uporabe, vključno z zakonodajo o minimalnih zahtevah za ponovno uporabo vode za namakanje in obnavljanje podtalnice.

### **3.5 Prednostna področja**

Komisija je pred sprejetjem Akcijskega načrta organizirala javni posvet o krožnem gospodarstvu, kjer so sodelovali predstavniki privatnega sektorja, posamezniki, civilna družba in javni organi. Na podlagi prispevkov posveta so izbrali prednostna področja, ki se zaradi posebnosti izdelkov, vrednostnih verig, njihovega vpliva na okolje in odvisnosti od virov soočajo s posebnimi problemi in jih je treba celovito obravnavati.

### **3.5.1 Plastika**

Plastika predstavlja velik izziv prehoda na krožno gospodarstvo, saj njena uporaba stalno narašča, količina recikliranja je slaba, manj kot 25 %, in kar 50 % plastičnih odpadkov konča na odlagališčih. Plastični odpadki predstavljajo tudi velik problem onesnaževanja morij. Za intenzivnejše recikliranje je treba izboljšati certifikacijske sheme za zbiralce in ločevalce plastičnih odpadkov. Pri plastičnih odpadkih je potrebna pozornost o prisotnosti nevarnih kemičnih aditivov, saj lahko ti preprečijo učinkovitejše recikliranje. Komisija se bo dela teh vprašanj lotila že z ukrepi iz prejšnjih točk posamezne faze življenjskega cikla proizvodov, hkrati pa bo pripravila tudi strategijo o plastiki v krožnem gospodarstvu, ki izhaja iz plastike vzdolž celotne vrednostne verige. S tem bo obravnavala vprašanja o možnostih recikliranja, biorazgradljivosti, prisotnosti nevarnih snovi, poleg tega pa bo sprejela tudi ukrepe za doseganje zmanjšanja količin morskih odpadkov. Del problematike plastičnih odpadkov v morjih bo reševala tudi z revizijo zakonodaje s področja pristaniških zmogljivosti sprejema ladijskih odpadkov in ostankov tovora.

### **3.5.2 Živilski odpadki**

Živilski odpadki so v Evropi razlog za veliko zaskrbljenost, saj se ocenjuje, da se v EU na leto zavrže okoli 300.000 ton hrane na dan (Evropska komisija, 2015b). Živilski odpadki se zavržejo vzdolž celotne prehranske verige, z začetkom na kmetijah, nato v fazi proizvodnje, distribucije, prodaje v trgovini in restavracijah ter na koncu doma. Postopno nastajanje živilskih odpadkov skozi celotno prehransko verigo tudi otežuje merjenje, ki pa je za boljše razumevanje problema ključno, saj poleg učinkov, ki jih imajo na gospodarstvo in okolje, predstavljajo tudi pomemben družbeni vidik. Komisija bo tako razvila skupno metodologijo za merjenje živilskih odpadkov in opredelila relevantne kazalnike. To bo tudi pripomoglo k boljšemu razumevanju problematike in bo tako na voljo ustrezna podpora za ozaveščanje javnosti. Komisija spodbuja države članice k ozaveščanju problematike na različnih ravneh države ter k širitvi dobrih praks pri preprečevanju nastajanja živilskih odpadkov. Komisija bo za sodelovanje držav članic vzpostavila platformo, namenjeno živilskim odpadkom, kjer bodo lahko akterji v prehranski verigi z izmenjavo informacij, inovacij in drugih ukrepov vplivali na zmanjšanje odpadkov v okviru ciljev trajnostnega razvoja. Komisija bo ukrepala tudi pri pojasnjevanju zakonodaje, ki lahko zaradi napačnega tolmačenja privede do dodatnih živilskih odpadkov. Sem spadajo pravila o donacijah živil bankam hrane in uporabi neprodane hrane kot vira za živinsko krmo ter pravila, ki določajo označevanje datuma, zlasti roka uporabe. Le-ta se napačno razume in s tem prihaja do odpadkov varne in užitne hrane. Komisija bo preučila načine za boljšo uporabo označevanja datuma, zlasti kar zadeva označbo »minimalni rok trajanja«.

### **3.5.3 Kritične surovine**

Kritične surovine je Komisija opredelila kot tiste, pri katerih obstaja veliko tveganje v zvezi z oskrbo in so velikega gospodarskega pomena za EU (Evropska komisija, 2014a). Zato je krožno gospodarstvo s predelavo kritičnih surovin odlična priložnost za zmanjšanje pritiskov na motnje v dobavi. Kritične surovine se uporabljajo v elektronskih napravah. Obstoječa zakonodaja EU že spodbuja recikliranje elektronskih odpadkov, vendar je za ponovno uporabo kritičnih surovin iz elektronskih odpadkov potrebno zelo visokokakovostno recikliranje. Delno se Komisija tega področja loteva že v spremenjenem predlogu o odpadkih in v okviru zakonodaje o okoljsko primerni zasnovi izdelkov. Dodatno pa si Komisija želi še boljše izmenjave informacij med proizvajalci elektronskih naprav in podjetij za njihovo recikliranje in izboljšanje pretoka podatkov med subjekti o potencialu za recikliranje kritičnih virov. Za zagotovitev učinkovitega pristopa, podatkov in možnosti nadaljnjih ukrepov bo Komisija pripravila poročilo o kritičnih virih v krožnem gospodarstvu.

### **3.5.4 Gradbeništvo in rušenje**

Gradbeni odpadki in odpadki iz rušenja so med največjimi odpadki po količini v celotni EU, saj se jih na osebo letno proizvede kar ena tona (Evropska komisija, 2015b). To pomeni, da se v tem segmentu izgubi veliko dragocenih virov in je s prehodom v krožno gospodarstvo in boljšim ravnanjem z odpadki mogoče ponovno ustvariti vire.

Na ravni EU so že vzpostavljeni zavezujoči cilji glede recikliranja gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja, vendar se Komisija zavzema za dodatne izboljšave, zato trenutno izvaja študijo za opredelitev ovir in gonil pri recikliranju gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov ter najboljših praks. Na podlagi rezultatov bo predlagala različne ukrepe, in sicer smernice za uporabo na lokacijah rušenja, vključno z ravnanjem z nevarnimi odpadki, spodbujala bo dobre prakse s protokoli za recikliranje. V okviru revidiranih predlogov o odpadkih pa bo obravnavano področje sortirnih sistemov za gradbene odpadke in odpadke iz rušenja objektov.

Gradbeništvo ima tudi pomembno vlogo pri okoljski učinkovitosti stavb in infrastrukture, zato se lahko že v začetku gradnje vpliva na ustrezno zasnovo in z možnostjo recikliranja materialov prispeva k večji trajnosti. Zato bo Komisija razvila kazalnike za oceno okoljske učinkovitosti v življenjskem ciklu stavbe in spodbujala njihovo uporabo v večjih projektih.

### **3.5.5 Biomasa in bioizdelki**

Materiali na biološki osnovi (biosurovine), kot so les, kmetijske rastline ali vlakna, imajo širok spekter uporabe. Uporabljamo jih lahko kot surovine za različne proizvode in tudi

kot alternativo fosilnim virom energije, zato so še posebej učinkoviti v modelu krožnega gospodarstva. Njihova obnovljivost, biorazgradljivost ter možnost za recikliranje in kompostiranje predstavlja visok potencial za prispevek k trajnostni uporabi. Zato bo Komisija posodobila obstoječo strategijo za biogospodarstvo z elementi krožnega gospodarstva. Poleg tega bo Komisija še: spodbujala učinkovito rabo virov na biološki osnovi, pripravila smernice za kaskadno uporabo biomase, opredelila in izmenjevala dobre prakse na tem področju in spodbujala inovacije v biogospodarstvu. Revidirana zakonodaja za odpadke pa vsebuje tudi cilj za recikliranje lesne embalaže in določbo za zagotavljanje ločenega zbiranja bioodpadkov.

### **3.6 Inovacije, naložbe in drugi horizontalni ukrepi**

Pot do bolj krožnega gospodarstva zahteva temeljite spremembe v vseh fazah življenjskega cikla proizvoda in dodatne ukrepe v ključnih sektorjih. Ključno vlogo na tej poti bodo imele raziskave in inovacije na različnih področjih tehnologije, procesov, storitev in poslovnih modelov. Na teh področjih so posebej aktivna MSP, vključno s socialnimi podjetji. Za razvoj inovacij in raziskav je treba ustvariti primerno okolje, ki bo spodbujano z različnimi možnostmi financiranja (Evropska komisija, 2015b; Tavčar, 2016):

- Evropski sklad za strateške naložbe (EFSI), razvit v sodelovanju z Evropsko investicijsko banko, iz katerega se financirajo mali projekti krožnega gospodarstva z večjim tveganjem, ki naj bi spodbudili učinek javne porabe in sprostili zasebne naložbe v skupni višini najmanj 315 milijard evrov.
- Program InnovFin prek orodij Evropske investicijske banke dopolnjuje obstoječo podporo projektom krožnega gospodarstva EFSI, katerega cilj je omogočiti za več kot 24 milijard evrov dolžniškega in lastniškega financiranja do leta 2020.
- Delovni program pobude Obzorje 2020 za leto 2016-2017, ki vključuje pobudo Industrija 2020 v krožnem gospodarstvu, je podprt s 650 milijoni evrov.
- Program LIFE, ki v obdobju 2014-2020 znaša 3,4 milijarde evrov in je namenjen sofinanciranju projektov krožnega gospodarstva za učinkovito rabo virov in odpadke.
- Strukturni in investicijski skladi EU, katerih cilj je financiranje projektov krožnega gospodarstva za zmanjšanje gospodarskih in družbenih razlik med regijami na področju ravnanja z odpadki, znaša približno 5,5 milijarde evrov.
- Program EU za konkurenčnost podjetij ter MSP (COSME) za projekte krožnega gospodarstva in znaša 2,3 milijarde evrov do leta 2020.

Poleg naštetih finančnih možnosti spodbud Komisija proučuje še možnost vzpostavitve platforme skupaj z EIB in nacionalnimi bankami za podporo financiranja krožnega gospodarstva. Hkrati proučuje tudi možnost pilotnega pristopa za pomoč inovatorjem ob morebitnih regulatornih ovirah, izvaja pobudo za zeleno zaposlovanje, se zavzema za aktivno vključevanje deležnikov za izvajanje tega Akcijskega načrta, zlasti prek obstoječih sektorskih platform, podpira javno-zasebna partnerstva in izmenjavo najboljših praks.

### **3.7 Spremljanje napredka na poti h krožnemu gospodarstvu**

Za spremljanje napredka ter ugotavljanja uspešnosti in učinkovitosti izvajanja ukrepov je treba vzpostaviti sklop kazalnikov. Komisiji je že na voljo nekaj kazalnikov, ki jih zbira Eurostat, dodatno pa bo prispevala k razvoju enostavnega in učinkovitega okvira za spremljanje osrednjih elementov Akcijskega načrta Evropska agencija za okolje (v nadaljevanju EEA), ki bo razvila kazalnike na področjih, kot so zanesljiva oskrba s ključnimi surovinami, popravila in ponovna uporaba, nastajanje odpadkov, ravnanje z odpadki, trgovanje s sekundarnimi surovinami ter uporaba recikliranih materialov v proizvodih. Komisija se bo osredotočila predvsem na področje učinkovite rabe virov in ne toliko na družbene in ekonomske vidike krožnega gospodarstva, zato bo razvijala kazalnike predvsem v tej smeri. Ker bo prehod v krožno gospodarstvo postopen, bo pomembno tekoče spremljanje razvoja in usmerjanje na področja, ki prinašajo koristi, in priprava rešitev za nove izzive (EEA, 2016). Dodatno bo Komisija razvila tudi skupno metodologijo za merjenje živilskih odpadkov in določila kazalnike. Pet let po sprejetju Akcijskega načrta bo Komisija prvič poročala o izvajanju tega načrta in doseženem napredku.

## **4 OKVIRNI PROGRAM ZA PREHOD V ZELENO GOSPODARSTVO V SLOVENIJI**

Slovenija je koncept krožnega gospodarstva vključila v dokument Okvirni program za prehod v zeleno gospodarstvo (v nadaljevanju OPZG), ki ga je Vlada Republike Slovenije (v nadaljevanju Vlada RS) sprejela oktobra 2015. Akcijski načrt pa bo tako še dodatna spodbuda za sistematične spremembe v delovanju slovenskega gospodarstva in družbe. Zato ga Vlada RS podpira, vendar meni, da je treba upoštevati stroškovno učinkovitost in nacionalne specifične zahteve za izvajanje ukrepov. Hkrati dodaja, da podpora v celoti še ne pomeni podpore vsakemu načrtovanemu ukrepu posebej, saj je treba za vsak ukrep ugotoviti vpliv na konkurenčnost podjetij, predvsem za MSP z vidika dodatnih administrativnih zahtev (Vlada RS, 2016).

V nadaljevanju najprej predstavljam povezavo med konceptom krožnega gospodarstva in zelenega gospodarstva, nato povzemam poglobljena izhodišča in cilje ter prioriteta področja, kot so predlagana v OPZG.

OPZG opredeljuje ključne sklope in nosilce teh sklopov ter opisuje stanja potencialov področij, povezanih s preходом v zeleno gospodarstvo. Konkretno dejavnosti, ki jih je treba začeti v letih 2015 in 2016, njihov vir financiranja, sodelujoče institucije poleg glavnih nosilcev sklopov, roke za končanje in učinke, ki jih bodo dejavnosti imele pri prispevku k zelenemu gospodarstvu, pa so zajete v Načrtu aktivnosti sektorjev (NAR) 2015-2016, povezanih s preходом v zeleno gospodarstvo, ki je priloga OPZG. Pri viru

financiranja posameznih dejavnosti manjka informacija, koliko bodo predvidoma znašala sredstva za aktivnosti prve faze procesa prehoda v zeleno gospodarstvo.

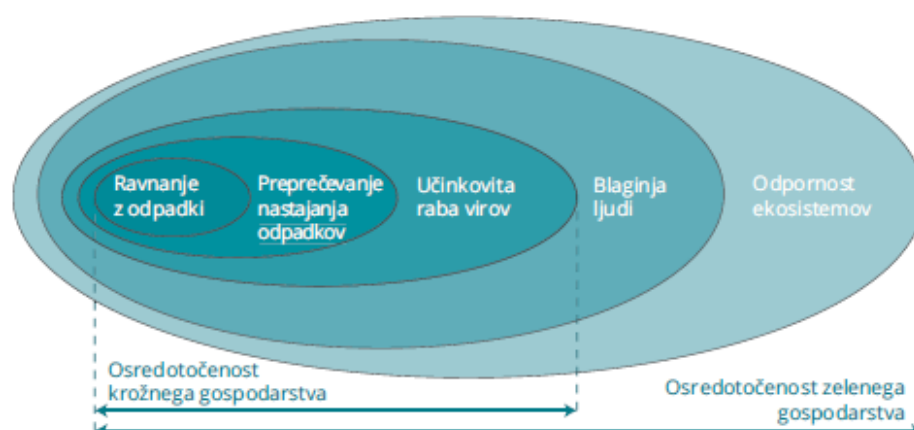
#### 4.1 Umestitev koncepta krožnega gospodarstva v zeleno gospodarstvo

V OPZG je krožno gospodarstvo opredeljeno kot: »eden najbolj razvitih konceptov, ki je odziv na pritisk rastočega gospodarstva in potrošnje na omejene vire in nosilno sposobnost okolja.« (Ministrstvo za okolje in prostor – v nadaljevanju MOP, 2015, str. 3). OPZG povezuje krožno gospodarstvo s koncepti zelene rasti, industrijske simbioze, učinkovite rabe virov in trajnostne rasti v zeleno gospodarstvo, kjer so vsem, ob spodbujanju gospodarske rasti in razvoja, skupni trije cilji (MOP, 2015):

- učinkovita raba virov in materialov, s trajnostno proizvodnjo in potrošnjo,
- zagotavljanje kakovostnega delovnega in bivalnega okolja, vključno z varovanjem narave,
- krepitev družbene blaginje.

Zeleno gospodarstvo zahteva sočasno prizadevanje za doseganje gospodarskih, okoljskih in družbenih ciljev in je zasnovano širše od koncepta krožnega gospodarstva, saj poleg optimizacije upravljanja s snovnimi tokovi in v njih nastalimi odpadki, kar je osnova koncepta krožnega gospodarstva, upošteva tudi širše gospodarske in družbene vidike. Koncept krožnega gospodarstva je jedro zelenega gospodarstva, katerega širši okvir zajema še preprečevanje okoljskih tveganj na zdravje in blaginjo ljudi ter povečanje odpornosti ekosistemov, kar kaže Slika 8.

*Slika 8: Okvir zelenega gospodarstva*



*Vir: European Environment Agency, The European environment — state and outlook 2015: synthesis report, 2015, str. 153, slika 6.2.*



## 4.2 Izhodišča in cilji

Vzpostavitev okoljske, družbene in gospodarske politike, ki se posvečajo reševanju aktualnih izzivov, kot so vse slabše stanje okolja, pomanjkanje naravnih virov in rast prebivalstva, je nujna. Slovenija je v času, ko je v EU za spopadanje s temi izzivi sprejetih nekaj krovnih strategij (Evropa 2020, 7. okoljski akcijski program) in več sektorskih politik, sprejela OPZG. Za prehod v zeleno gospodarstvo je treba uskladiti dolgoročne cilje okoljskih politik in bolj kratkoročne cilje gospodarskih in družbenih politik. Za vse pa velja, da bo prehod uspešen samo s korenitimi spremembami prevladujočih praks, tehnologij, politike in miselnosti.

Slovenija ima trenutno nižjo konkurenčnost, izraženo v dodani vrednosti na zaposlenega, in nižjo snovno produktivnost od povprečja držav EU. Poleg tega je tudi neto uvoznica surovin in energentov. Zato prehod v zeleno gospodarstvo predstavlja pomembno priložnost za napredek. Cilji, ki jih s prehodom želimo doseči, so: dvig konkurenčnosti gospodarstva, izdelki in storitve z dodano vrednostjo, povečanje samooskrbe z energijo, učinkovito upravljanje z naravnimi viri, skrb za kakovostno bivalno in delovno okolje, razvoj in trženje lokalnega znanja in nova zelena delovna mesta (MOP, 2016).

Naloga države na poti do doseženih ciljev je, da vzpostavi ustrezne pogoje in usmerja proces prehoda v zeleno gospodarstvo. To je glavni namen OPZG, ki vsebuje akcijski načrt izvajanja OPZG ter določitev prednostnih področij, kjer se aktivnosti že izvajajo, ali pa bi jih bilo treba prioritarno nasloviti.

Ključni koraki, ki jih opredeljuje OPZG (2015) v začetni fazi prehoda v zeleno gospodarstvo, so:

- vzpostavitev aktivnega in stalnega dialoga s ključnimi deležniki,
- povezovanje obstoječih politik in aktivnosti ter njihova potencialna nadgradnja,
- razširitev splošne ozaveščenosti o poznavanju pomena zelenega gospodarstva,
- pospešitev pretoka znanja in sodelovanja vseh deležnikov vključenih v proces prehoda,
- vzpostavitev kazalnikov in spremljanje napredka.

Za uspešno izvajanje in dograjevanje OPZG bo skrbelo Partnerstvo za zeleno gospodarstvo, ki predstavlja dialog med različnimi deležniki: predstavniki resornih ministrstev, odgovornih za posamezna področja, predstavniki gospodarstva, lokalnimi samoupravami, mrežami nevladnih organizacij, znanostjo in ostalimi zainteresiranimi javnostmi. Aktiven dialog med vsemi strukturami upravljanja, tako vertikalnimi (od oblikovanja politik do izvajanja), kot horizontalnimi (medpanožno razvijanje inovativnih rešitev) bo omogočal hitrejši in bolj osredotočen prehod v zeleno gospodarstvo ter prispeval k opredelitvi prioritarnih področij.

### **4.3 Prioritetna področja**

Na določenih področjih že potekajo aktivnosti, ki prispevajo k zelenemu gospodarstvu. Za te je treba zagotoviti ustrezne spodbude, da se bodo dobre prakse nadaljevale. Številna druga področja pa je treba še na novo opredeliti skladno s politikami v strateških in drugih veljavnih dokumentih.

#### **4.3.1 Trajnostno upravljanje z viri**

S trajnostno rabo virov se ne samo zmanjšujejo pritiski na okolje, ampak si gospodarstvo ustvarja tudi konkurenčne prednosti. Na področju upravljanja z viri je bilo še največ napredka pri zmanjševanju nastalih in ločevanju komunalnih odpadkov, veliko pa je še pomanjkljivosti in neizkoriščenih priložnosti, predvsem pri: uporabi odpadkov kot sekundarnih surovin, izkoriščanju degradiranih urbanih področij, povezanem upravljanju vseh relevantnih deležnikov z vodami, upravljanju zavarovanih naravnih območij z namenom razvoja turizma, lokalne pridelave hrane, kakovostne pitne vode, okoljske tehnologije, intenziviranju gospodarjenja z gozdovi in ohranjanju biotske raznovrstnosti gozdov, oživitvi in razvoju predelave lesa, doseganju visoke dodane vrednosti v lesno predelovalni dejavnosti, energetski izrabi lesnih ostankov ter zaposlovanju socialno izključenih na vseh področjih trajnostnega upravljanja z viri. Podrobnejše dejavnosti s tega področja so opredeljene v Načrtu aktivnosti sektorjev (NAR) 2015-2016, povezanih s prehodom v zeleno gospodarstvo.

#### **4.3.2 Zelena rast gospodarstva**

Glavno gonilo gospodarskega razvoja so inovacije, ki jih v primeru, ko zagotavljajo učinkovitejšo rabo virov in trajnostni razvoj, opredelimo kot ekoinovacije. Del ukrepov za doseganje zelene gospodarske rasti je opredeljen že v okviru Strategije pametne specializacije. Strategija ima opredeljena krovna prednostna področja: zdravo bivalno in delovno okolje, naravni in tradicionalni viri za prihodnost, (s)industrija 4.0 (integracija nemške Industrie 4.0 v Strategijo pametne specializacije) in znotraj teh zastavljene cilje.

Dodatne ukrepe v podporo zeleni rasti pa opredeljuje OPZG, ki se opira na pozitivne učinke prehoda iz linearnega v krožno gospodarstvo. Prehod omogoča prihranke pri nakupih surovin in energentov, obvladovanju cenovnih nihanj, manjši odvisnosti od uvoženih surovin, nižjih stroških z odlaganjem odpadkov, potencial za razvoj novih izdelkov in storitev ter razvoj novega poslovnega modela. Glede na to, da v Sloveniji pri MSP predstavljajo surovine večji strošek (Koren, 2016) in da je snovna učinkovitost slaba v primerjavi s povprečjem držav EU, so ukrepi potrebni. Na podlagi opravljene analize je večina podjetij že uvedla ukrepe za učinkovito rabo virov in jih načrtuje tudi v prihodnje, saj so pokazali pozitivne učinke. Aktivnosti OPZG so tudi, da je treba zagotoviti podporo

podjetjem v okviru finančnih spodbud za raziskave, razvoj in inovacije ter s svetovanjem in izobraževanjem izboljšati dostop do informacij.

### **4.3.3 Spodbujanje zaposlovanja na zelenih delovnih mestih in usposabljanje oseb na trgu dela za potrebe zelenega gospodarstva**

Prehod v zeleno gospodarstvo bo nudil možnosti za nova zelena delovna mesta. Nekaj področij sem že omenila, OPZG pa navaja še: trajnostne lokalno oskrbne in gozdno lesne verige, recikliranje odpadkov, upravljanje z vodami, povečanje sečnje, lesne verige, novi obrati pred industrijske obdelave lesa, obnovljivi viri energije, pridelava in predelava hrane. Za uspešno ustvarjanje in zapolnjevanje delovnih mest bo preplet politik in sodelovanje resorjev na področju trga dela bistvenega pomena.

Pri prehodu na zelena delovna mesta bodo potrebna nova znanja in veščine ter uporaba novih tehnologij, zato bo potrebno zagotavljati usposabljanje in izobraževanje. V zelenih delovnih mestih bo dovolj možnosti tudi za trajno nezaposlene in/ali starejše osebe.

### **4.3.4 Spodbujanje povpraševanja po zelenih izdelkih in storitvah, zeleno javno naročanje**

Država lahko s svojimi ukrepi spodbudi povpraševanje po zelenih izdelkih. Na kratek rok lahko poveča finančne spodbude gospodinjstvom, podjetjem in javnemu sektorju za energetska sanacija stavb ter prilagodi sistem zelenega javnega naročanja tako, da postane javni sektor zgled in spodbujevalec za vse ostale deležnike.

Energetska sanacija stavb je primer, kjer ima povečanje energetske učinkovitosti širši vpliv, tako okoljski, kot tudi gospodarski in družbeni.

### **4.3.5 Zelena proračunska reforma**

OPZG glede spremembe sistema javnih dajatev izhaja iz izhodišča OECD študije (2011), da so v Sloveniji okoljski davki sorazmerno visoki v primerjavi z ostalimi članicami OECD in znašajo več kot 3 % BDP. Če pa se primerja samo obremenitev energije z okoljskimi dajatvami, je ta najvišja med proučevanimi državami OECD. S tega vidika opušča možnost, da bi se z okoljskimi dajatvami lahko nadomestilo znižanje obremenitve stroškov dela in tako dopušča možnost le prestrukturiranja okoljskih dajatev s ciljem povečanja konkurenčnosti poslovnega okolja.

Okoljski davki so ukrep, ki vplivajo na zmanjšanje onesnaževanja, lahko pa pomenijo tudi pomembne spodbude za inovacije, saj podjetja in potrošniki iščejo nove, čistejše rešitve

kot odgovor na ceno onesnaževanja. Davčni ukrepi postanejo tudi podlaga za vlaganje v raziskave in razvoj, tako onesnaževalcev kot tudi inovatorjev novih tehnologij.

Pomemben element pri zeleni proračunski reformi je tudi opustitev davčnih olajšav in odprava subvencij, ki imajo negativen učinek na okolje.

Pred začetkom prestrukturiranja okoljskih dajatev je treba izdelati analizo vpliva davčnih instrumentov na doseganje okoljske politike. Na podlagi rezultatov analize bo treba neučinkovite okoljske davke in okolju škodljive subvencije, olajšave, spodbude nadomestiti z dajatvami in olajšavami, ki bodo zasledovale trajnostni razvoj, hkrati pa tudi javnofinančne cilje in pogoje za konkurenčnost gospodarstva.

#### **4.3.6 Trajnostni urbani razvoj**

Mestna in urbana območja so centri ustvarjalnosti, kreativnosti in inovativnosti, saj v Sloveniji v njih dela več kot 90% vseh zaposlenih. Zaradi velike zgostitve ljudi in dejavnosti predstavljajo tudi vir večine razvojnih izzivov in so ključnega pomena za doseganje zelene gospodarske rasti. Zaradi tega se oblikujejo nove javne politike in koncepti upravljanja mest s ciljem njihovega trajnostnega razvoja, ki nudijo kakovostno in zdravo bivalno in delovno okolje, dostopnost do prometnih tokov in dostopnost do kakovostnih storitev, ki nudijo zadovoljstvo novim potrebam družbe.

Poleg vseh priložnosti, ki jih nudijo mesta, velika koncentracija ljudi in dejavnosti prinaša tudi okoljske obremenitve, ki se v Sloveniji kažejo v povečanih in preseženih koncentracijah z delci PM10 (trdni delci premera 10 µm). Največ k onesnaženosti zraka prispevata promet in stavbe, zato sta glavni področji, kjer OPZG predlaga ukrepe, trajnostna gradnja stavb in trajnostna mobilnost.

Prispevek trajnostne gradnje k razvoju zelenega gospodarstva je lahko zelo pomemben, saj ima številne neposredne in posredne učinke. Vpliv trajnostne gradnje pri kroženju materialov in virov mora biti upoštevan že v fazi načrtovanja, saj se bo trajnostna gradnja pozitivno odrazila na koncu pri nastajanju odpadkov, oziroma pri možnosti ponovne uporabe materialov in virov kot sekundarnih surovin. V nadaljnji fazi trajnostne gradnje, ko sledijo delovno intenzivna vlaganja, je treba izkoristiti prispevek domačega gospodarstva. Za večji multiplikativni učinek je treba bolj izkoristiti tudi povezavo raziskovalnega sektorja z industrijo ter razvoj tehnologij z upoštevanjem lokalnega okolja. Ker so trajnostne stavbe tudi del evropske politike, bo treba pri pripravi smernic trajnostne gradnje upoštevati evropske direktive in možnosti domačega okolja.

Trajnostna mobilnost je v Sloveniji slabo razvita, kar lahko pomeni tudi dobro priložnost za napredek. Vizija prometne politike, ki je opredeljena v Strategiji razvoja prometa v Republiki Sloveniji, je zagotovitev trajnostne mobilnosti prebivalstva in trajnostne oskrbe

gospodarstva in daje poudarek razvoju železniške infrastrukture ter razvoju javnega potniškega prometa. S tem se bo porazdelilo breme med cestnim in železniškim prometom in zmanjšalo osebne prevoze v korist pešačenja, kolesarjenja in javnega potniškega prometa. Javni potniški promet je še posebej pomemben v urbanih območjih in njihovem širšem zaledju zaradi zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in delcev PM10. Na teh območjih se bodo v okviru prometnih strategij izvajali različni ukrepi trajnostnega upravljanja mobilnosti: omejevanje osebnega prometa in parkiranja v mestnih središčih, izdelava mobilnostnega načrta, zelena mestna logistika, uporaba sodobnih tehnologij za učinkovito upravljanje mobilnosti, izobraževalne dejavnosti o trajnostni mobilnosti.

V okviru povečevanja trajnostne mobilnosti je pomemben cilj tudi zmanjšanje odvisnosti prometa od fosilnih goriv, k čemur bosta pripomogla ukrepa elektrifikacije prometa in vzpostavitev infrastrukture za alternativna goriva. Elektrifikacija prometa ima sicer še nekaj ovir, preden se bo lahko razvila v množično uporabo. Prispeva pa električna energija kot pogonsko sredstvo k učinkovitejši rabi energije in možnosti rabe obnovljive energije, kar se odraža v zmanjšanju pritiskov na okolje. Spodbude za nakupe električnih vozil in polnilnih mest bo v obliki nepovratnih subvencij zagotavljal Eko sklad.

Poleg električnih vozil lahko k uresničevanju evropskih okoljskih zahtev pomembno pripomorejo tudi prevozna sredstva na alternativna goriva, kot so vozila na stisnjen zemeljski plin in vodik, tovorna vozila na utekočinjen zemeljski plin, ladje na utekočinjen zemeljski plin ter napajanje z elektriko iz kopnega in letala z napajanjem z elektriko iz kopnega. Glede na stroge evropske in nacionalne cilje za izpuste CO<sub>2</sub> bodo morali biti ukrepi zelo učinkovito realizirani, k čemur lahko poleg subvencij Eko sklada za nakup električnih vozil pripomorejo še različne finančne spodbude pri nakupu vozil v smislu oprostitve stroškov pri registraciji, različni občinski ukrepi v okviru strategij trajnostne mobilnosti ter zagotavljanje ustrezne infrastrukture in systemskega okolja.

Pozitivne vplive v prometni dejavnosti bo možno doseči tudi z zeleno transportno logistiko, s katero je mogoče znižati negativne zunanje učinke, kar ugodno vpliva na kakovost življenja, varnost prometa, manjše obremenjevanje okolja in zdravje ljudi. Zelena transportna logistika je mogoča ob ustrezni prometni infrastrukturi in novih tehnologijah prevozov ter s strategijo ukrepov in ob upoštevanju dobrih praks. Slovenska prometna politika spodbuja modernizacijo železniškega operaterja, da bi lahko prenesli tovor s cest na železnice. To bi dosegli tako, da bi cestnine za tovorna vozila vključevale negativne zunanje učinke.

#### **4.3.7 Dejavnosti javnega sektorja, ki predstavljajo zgled**

Glavno področje, kjer je javna uprava lahko zgled na poti v zeleno gospodarstvo, so zelena javna naročila. S tem bo ne samo sama prispevala k znižanju okolju škodljivih vplivov, temveč bo spodbudila tudi ponudnike zelenih proizvodov, storitev in gradenj k

učinkovitemu upravljanju z viri in jim zagotavljal širši trg. Dodaten pozitiven učinek z zgleodom se lahko doseže s centraliziranim upravljanjem nepremičnin in vpeljavo koncepta zelene pisarne. Če gledamo primere dobrih praks, lahko izpostavimo primer Dunaja, ki je v obdobju 2004-2007 s svojim programom zmanjšanja porabe čistil in vgradnje energetske učinkovitih stavbnih elementov prihranil 44,4 milijonov evrov in zmanjšal emisije CO<sub>2</sub> za več kot 100.000 ton (MOP, 2016).

#### **4.3.8 Izobraževanje in usposabljanje za zeleno gospodarstvo**

Uspešnost prehoda v zeleno gospodarstvo je v veliki meri odvisna od splošne ozaveščenosti in znanja vseh deležnikov. Zato je treba zagotoviti pogoje za pridobivanje znanj, spretnosti in kompetenc. Še najboljše jih je vključiti v izobraževalne programe, vendar ne le mladine, ampak tudi delovno aktivno prebivalstvo, saj so možnosti za nova zelena delovna mesta številne. Tako je treba posebno pozornost nameniti področjem, kjer je možnosti za zelena delovna mesta veliko.

#### **4.3.9 Zelene prakse v kmetijstvu**

Glavni cilji kmetijske politike v Sloveniji so samooskrba s hrano, varovanje naravnih virov in biodiverzitete ter zagotavljanje in ustvarjanje delovnih mest z upoštevanjem in zmanjševanjem negativnega okoljskega vpliva.

V prehodu na zelene prakse kmetijstva so veliki potenciali v sektorju pridelave hrane v ustvarjanju lokalne trajnostne oskrbe in kratkih verig. To bi povzročilo lokalno ohranjanje ali povečanje števila zelenih delovnih mest, trajnostno rabo kmetijskih zemljišč in z manj transporta in skladiščenja tudi manj emisij toplogrednih plinov. Ekološka pridelava in razvoj tehnologij in praks, ki so okoljsko sprejemljivejše, nudijo priložnosti za razvoj izdelkov z višjo dodano vrednostjo. Treba je oblikovati ukrepe, ki bodo prispevali k večji učinkovitosti, tako okoljski kot tudi ekonomski: ukrep za ohranjanje biodiverzitete, ukrep ekološkega kmetovanja, ukrep plačila območjem z naravnimi ali drugimi omejitvami in drugi.

Zeleno javno naročanje se je na področju hrane in živil na podlagi priporočil za javno naročanje hrane in živil ter regijskimi konferencami za razvoj kratkih verig in lokalne samooskrbe, ki jih je organiziralo ministrstvo, že izkazalo kot učinkovita akcija, saj se delež lokalne hrane in živil v javnih zavodih povečuje. Večja je tudi uporaba ekološko pridelane hrane. Ostaja pa to področje še vedno izziv za izboljšave in poenostavitve.

#### **4.3.10 Podporne e - aktivnosti**

Vzpostavitev sodobne podatkovne infrastrukture s podatki o prostoru in okolju bo omogočala hitrejši gospodarski razvoj, saj so na enem mestu na voljo podatki za boljše in hitrejše odločanje o okoljskih vprašanjih, ki so podlaga tudi za razvoj novih produktov. Z razpolaganjem in uporabo enostavnih in kakovostnih podatkov bo omogočeno generiranje zelenih delovnih mest, saj bodo na voljo podatki, ki do sedaj niso bili dostopni, kar bo vzpodbudilo podjetniške inovacije in dejavnosti.

Nova podatkovna infrastruktura bo zasnovana v programu projektov:

- eProstor - vzpostavitev enotne informacijske infrastrukture za prostorske informacije;
- eVode - vzpostavitev in nadgradnja ključnih evidenc s področja upravljanja z vodami;
- eOkolje - vzpostavitev in nadgradnja evidenc s področja okolja.

Vsi na novo dostopni podatki bodo podlaga za odločanje politik, spodbujanje inovacij in investicij, kjer se bo del nanašal tudi na zeleno gospodarstvo.

## **5 EKONOMSKI, DRUŽBENI IN OKOLJSKI UČINKI UVEDBE KROŽNEGA GOSPODARSTVA V DRŽAVAH EU**

Prve izračune, ali prehod na koncept krožnega gospodarstva s številnimi potencialnimi prednostmi pred linearnim modelom prinaša merljive pozitivne učinke na celotno gospodarstvo, so pripravili v EMF (2013), ki so potrdili pozitivne učinke za prihranke v materialih in surovinah na letni ravni EU od 380 milijard USD do 630 milijard USD, odvisno od upoštevanega scenarija, kar predstavlja 3 % do 3,9 % BDP leta 2010. Prva študija je bila namenjena bolj opredelitvi krožnega gospodarstva in razlogov za njegovo uporabnost, ni pa zajela tudi negativnih učinkov prehoda, saj so v študiji predstavljeni predvsem pozitivni učinki. To nepopolno zajetje vseh učinkov sicer pripoznajo tudi avtorji sami, saj rezultate študije primerjajo z natančnostjo zemljevidov Zemlje iz 16. stoletja (EMF, 2013). V nadaljevanju pa predstavljam njihovo novejšo študijo iz leta 2015, ki so jo naredili v sodelovanju s Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit (SUN) in McKinsey Center for Business and Environment. Poleg EMF so v zadnjem času različne neprofitne organizacije pripravile svoje analize učinkov tudi za posamezne države EU in EU v celoti in dve povzemam v nadaljevanju.

### **5.1 Vizija za konkurenčno Evropo**

Namen skupne študije treh organizacij EMF, Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit (SUN) in McKinsey Center for Business and Environment (2015) je bil ugotoviti, ali se lahko v Evropi, ki je zelo odvisna od virov, s spremembo gospodarskega

modela iz linearnega v krožnega še poveča njena produktivnost virov in s tem izboljšajo konkurenčnost, gospodarska rast in družbena blaginja.

Zagovorniki krožnega gospodarstva namreč trdijo, da je v Evropi še polno priložnosti, ki omogočajo povečanje produktivnosti virov, znižanje odvisnosti od virov, znižanje količin odpadkov, povečanje zaposlenosti in gospodarske rasti. To je uresničljivo s spremembo linearnega modela v krožnega in novimi inovacijami, ki bi bile potrebne v procesu prehoda. Nasprotno mnenje pa je, da so evropska podjetja že izkoristila večino možnosti za predelavo, ponovno uporabo in reciklažo in da bi večja intenziteta teh procesov povzročila previsoke stroške za podjetja, ki že zdaj težko prenašajo breme visokih cen virov. Dodatno so skeptični tudi glede visokih ekonomskih in političnih stroškov prehoda.

Študija temelji na več kot 150 intervjujih, uporabi modela splošnega ravnovesja in najbolj poglobljeni primerjalni študiji vpliva uvedbe krožnega gospodarstva na zaposlenost. Pri proučevanju se je omejila na tri področja človeških potreb: mobilnost, hrana in gradnja stavb, ki skupaj predstavljajo 60 % izdatkov gospodinjstev v EU in 80 % porabljenih virov v EU. Izračuni so bili narejeni za dva scenarija: nadaljevanje linearnega modela ali uvedba krožnega modela, s tem da je pri obeh scenarijih upoštevan predviden tehnološki razvoj.

V Tabeli 6 so prikazani skupni ekonomski, družbeni in okoljski učinki za 27 držav članic EU za oba scenarija do leta 2030 in do leta 2050, pri čemer je bazno leto 2012.

*Tabela 6: Prikaz potencialnih ekonomskih, družbenih in okoljskih učinkov razvoja v odvisnosti od scenarija razvoja za obdobje do 2030 in do 2050 na treh področjih (mobilnost, hrana in gradnja stavb)*

	2030		2050	
	Scenarij brez sprememb	Scenarij krožnosti	Scenarij brez sprememb	Scenarij krožnosti
	Indeks (2012=100)			
<b>Razpoložljiv dohodek</b>	107	118	124	144
<b>BDP</b>	104	111	115	127
<b>Družbeni stroški</b>	85	67	57	34
<b>CO<sub>2</sub> emisije</b>	69	52	39	17
<b>Poraba snovi</b>	78	68	59	47

*Vir: EMF, SUN in McKinsey Center for Business and Environment, Growth Within: A Circular Economy Vision For A Competitive Europe, 2015, str. 33, slika 15.*

Scenarij krožnega gospodarstva bi lahko povečal razpoložljivi dohodek povprečnega gospodinjstva v EU bolj kot scenarij linearnega gospodarstva, za katerega smatramo, da je scenarij brez sprememb. Razlog je v nižjih stroških proizvodov in storitev in izboljšanju izkoristka neproduktivnega časa (npr. zmanjšanje zastojev v prometu). To bi prispevalo k rasti BDP, ki bi bila prav tako višja v krožnem scenariju. V obeh scenarijih se znižujejo



tudi družbeni stroški, ki zajemajo stroške zdravljenja, stroške države, stroške povezane z infrastrukturo in eksternalije (zastoji v prometu, zmanjšanje produktivnosti, prometne nesreče, hrup, onesnaženje, idr.), vendar se v krožnem scenariju bolj znižujejo. Tudi okoljski učinki bi bili bolj pozitivni v krožnem scenariju, kar odražajo nižje emisije CO<sub>2</sub> in poraba materiala. Poraba materiala vsebuje: gradbeni material, material v avtomobilski industriji, sintetična gnojila, pesticide, kmetijske površine, porabo vode v kmetijstvu, pogonsko gorivo in gorivo za ogrevanje, zemljišča za stanovanjsko in poslovno gradnjo in električno energijo iz neobnovljivih virov energije. Emisije CO<sub>2</sub> se bodo najbolj znižale v sektorju mobilnosti, kjer bi se pri scenariju krožnega gospodarstva znižale za 55 % do leta 2030, do leta 2050 pa bi bil sektor mobilnosti skoraj razogljičen, saj bi se emisije znižale za 95 odstotnih točk.

V okviru študije so izvedli tudi raziskavo o povezavi med krožnim gospodarstvom in zaposlenostjo, za katero so proučili 65 akademskih prispevkov in ugotovili, da je sicer potrebna še širša raziskava, vendar se na podlagi vseh prispevkov lahko sklepa, da ima implementacija krožnega gospodarstva pozitivne učinke na zaposlenost. Pozitivni vpliv pojasnjujejo z učinkom večje potrošnje zaradi nižjih cen proizvodov, delovno intenzivnih delovnih mest v dejavnostih reciklaže ter visoko kvalificiranih delovnih mest v proizvodnji predelav materialov. Zaposlenost se tako ne bo povečevala le v velikih proizvodnih podjetjih, ampak predvsem v različnih sektorjih malih in srednjih podjetij, ki bodo gonilna sila za inovacije in novo obliko potrošnje, kjer storitev zamenja proizvod. Na podlagi analize za Dansko (EMF, 2015a) izračuni kažejo, da bi lahko na podlagi desetih primerov praks krožnega gospodarstva v petih sektorjih do leta 2035 ustvarili od 7.300 do 13.300 novih delovnih mest, kar predstavlja med 0,4 % do 0,6 % novih zaposlitev glede na scenarij običajnega poslovanja.

Rezultati študije dajejo odgovor na vprašanje in ga tudi potrjujejo, da se s prehodom na krožno gospodarstvo produktivnost virov povečuje za do 3 % letno, kar pomeni za 600 milijard evrov letnih prihrankov pri primarnih virih in 1200 milijard evrov pri stroških nepovezanih z viri in stroških eksternalij. Skupni letni prihranek pri treh proučevanih sektorjih bi bil tako 1800 milijard evrov, kar je za približno 25 % manj od današnje vrednosti. V tej študiji so zajeti tudi povratni negativni učinki, ki bi zmanjšali pozitivni učinek prehoda in s tem se nadgrajuje celovitost zajetja vseh učinkov glede na prvo študijo EMF, vendar avtorji opozarjajo, da je študija še vedno v fazi dodatnih raziskav in izračunov. Kljub možnostim za nadgradnjo pa vseeno daje osnovo odločevalcem za različne možnosti in usmeritve prehoda naprej.

## **5.2 Potencial za gospodarsko rast ob dodatnem spodbujanju krožnega gospodarstva**

Študija, ki sta jo izvedla Mitchell in James (2015) za angleško dobrodelno organizacijo WRAP, želi na primeru držav EU predstaviti, da se s povečanjem aktivnosti v dejavnostih

krožnega gospodarstva spremeni struktura in stopnja zaposlenosti, saj je za krožno gospodarstvo značilno, da je delovno bolj intenzivno ob manjši porabi virov. V linearnem modelu je gonilo gospodarske rasti večja produktivnost dela, ki se jo večinoma dosega z zmanjševanjem zaposlenosti, v krožnem modelu pa je logika obratna, saj se z zmanjšanjem porabe virov povečuje produktivnost virov ob večji stopnji zaposlenosti.

Dodatna vzpodbuda za prehod v krožno gospodarstvo je tudi stanje na trgu dela v EU, saj se je v letih po finančni krizi stopnja brezposelnosti glede na leto 2008 povečevala v vseh državah EU razen v Nemčiji. Trenutno sicer kaže, da se zaposlenost oživlja in brezposelnost stabilizira, oziroma v določenih državah celo upada. Še vedno pa v nekaterih državah stopnja brezposelnosti ostaja visoka, predvsem za določene poklice in starostne skupine (Eurostat, 2016e). Zato je za celotni trg dela pomembno spodbujanje krožnega gospodarstva, ne samo zaradi neto povečanja zaposlenosti, ampak tudi prerazdelitve delovnih mest.

V študiji so na podlagi podatkov EU statistike zaposlenosti opredelili dejavnosti, ki se uvrščajo med aktivnosti krožnega gospodarstva. Na tej osnovi so ocenili, da je v vseh državah članicah EU trenutno zaposlenih 3,4 milijone delavcev v dejavnostih povezanih z aktivnostmi krožnega gospodarstva, kjer so kot približke upoštevali naslednje dejavnosti: popravila strojev in naprav (1,2 milijona zaposlenih), popravila računalnikov in izdelkov za široko rabo (0,4 milijona zaposlenih), zbiranje in odvoz odpadkov ter ravnanje z njimi (0,7 milijona zaposlenih), pridobivanje sekundarnih surovin iz ostankov in odpadkov ter trgovina na debelo z ostanki in odpadki (0,3 milijona zaposlenih), trgovina na drobno v prodajalnah z rabljenim blagom (0,1 milijona zaposlenih), dajanje v najem in zakup (0,6 milijona zaposlenih). Ob upoštevanju te razdelitve je v Sloveniji v aktivnostih povezanih s krožnim gospodarstvom zaposlenih 16.000 delavcev.

Za izračun vpliva na število delovnih mest ob potencialni rasti v dejavnostih krožnega gospodarstva so v študiji uporabili tri scenarije, kot sta jih sicer za Veliko Britanijo uporabila tudi Morgan in Mitchell (2015). Za prvi scenarij (scenarij 1) se je upoštevalo nespremenjeno stanje glede novih pobud za dejavnosti krožnega gospodarstva, vendar z majhno dinamiko rasti predvsem na področju popravil in ponovne uporabe. V drugem scenariju (scenarij 2) se je upošteval trenutni trend razvoja v dejavnosti recikliranja in zmeren napredek pri ostalih dejavnostih krožnega gospodarstva. V tretjem scenariju (scenarij 3) pa se je upošteval zmeren napredek v dejavnostih popravil in ponovne uporabe ter izrazit napredek v ostalih dejavnostih krožnega gospodarstva.

V Tabeli 7 so prikazani rezultati po vseh treh scenarijih do leta 2030. V odvisnosti od predpostavk scenarija bi lahko dodatno povečanje aktivnosti v dejavnostih krožnega gospodarstva ustvarilo od 250.000 do 3.000.000 delovnih mest, brezposelnost pa bi se zmanjšala za 64.000 do 520.000 delovnih mest. To bi pomenilo zmanjšanje stopnje brezposelnosti od 0,02 % do 0,31 %. Za Slovenijo izračuni kažejo, da bi bil učinek

potencialnih delovnih mest v dejavnostih krožnega gospodarstva, odvisno od scenarija, med 1.000 in 16.000.

*Tabela 7: Potencialni učinki na trgu dela v državah EU ob povečani aktivnosti v dejavnostih krožnega gospodarstva do leta 2030*

Kazalniki	Scenarij 1 nespremenjeno stanje	Scenarij 2 trenutni trend razvoja	Scenarij 3 zmeren napredek
Nova delovna mesta <i>v tem: Slovenija</i>	250.000 <i>1.000</i>	1.200.000 <i>6.000</i>	3.000.000 <i>16.000</i>
Neto prirast delovnih mest	64.000	250.000	520.000
Padec stopnje brezposelnosti (odstotne točke)	0,02	0,09	0,31

*Vir: P. Mitchel in K. James, Economic Growth Potential of More Circular Economies, 2015, str. 30, tabela 7 in str. 45, tabela A2.*

Študija tako potrjuje, da bolj učinkovita raba virov, ki jo povzroči večja intenzivnost krožnega gospodarstva, prispeva k zmanjševanju strukturnega neravnovesja na trgu dela EU. Rast v dejavnostih reciklaže, ponovne uporabe, popravil in predelave tako nudi možnosti zaposlitve delavcem v dejavnostih tradicionalne proizvodnje. S tem se tudi omogoča zmanjšanje regionalnega in/ali poklicnega neravnovesja. V študiji avtorja še navajata, da je treba pri ugotavljanju učinka večje aktivnosti med dejavnostmi krožnega gospodarstva na gospodarsko rast upoštevati tudi kazalnike, ki merijo produktivnost virov. Za prve ocene predlagata že obstoječe kazalnike, to sta skupna factorska produktivnost in ustvarjeni odpadki na enoto dodane vrednosti. Šele z zajetjem kazalnikov produktivnosti virov bi bilo mogoče oceniti celotni potencial večje aktivnosti v dejavnostih krožnega gospodarstva h gospodarski rasti, zaposlenosti in družbeni blaginji.

### **5.3 Družbene koristi krožnega gospodarstva na podlagi ustvarjenih delovnih mest in zmanjšanja emisij ogljika**

Pod okriljem nevladne organizacije Club of Rome in s podporo MAVA Foundation so Wijkman, Skånberg in Berglund (2015) pripravili študijo, s katero so želeli raziskati, kakšen je potencial bolj učinkovite rabe virov, in oceniti posledice tega na celotno družbo predvsem v primeru emisij CO<sub>2</sub> in zaposlenosti. Študijo so izvedli za Nizozemsko, Finsko, Francijo, Španijo in Švedsko. Izbira držav je bila določena z namenom, da bi lahko na podlagi njihove različnosti v proizvodni strukturi, trgovinskih tokovih, demografiji, zalogi naravnih virov in vrstah uporabe energije, naredili kar se da široke zaključke glede vpliva aktivnejšega izvajanja krožnega gospodarstva na gospodarstvo kot celoto.

Izračuni v študiji imajo ciljno leto 2030, temeljijo na uporabi statičnega input/output modela za 40 sektorjev in so narejeni za tri različne scenarije:

- Scenarij 1: scenarij povečane uporabe obnovljivih virov energije predpostavlja višjo stopnjo obnovljivih virov energije v celotni porabljeni energiji ter zmanjšanje uporabe energije na osnovi fosilnih goriv na polovico, ki se jo nadomesti z obnovljivimi viri. V osnovi imajo države različno izhodišče glede vseh uporabljenih vrst energije, zato bo tudi sprememba, ob upoštevanju scenarija 1, na koncu pripeljala do različne strukture uporabljenih virov energije. Na splošno za vse države velja, da morajo, če hočejo doseči cilj znižanja uporabe fosilnih goriv za polovico do leta 2030, sprejeti ukrepe, s katerimi bodo v sektorju transporta zamenjale plin za biogoriva in električna vozila ter spodbujale uporabo sončne in vetrne energije.
- Scenarij 2: scenarij energetske učinkovitosti predpostavlja za 25 % večjo energetsko učinkovitost gospodarstva, merjeno s povpraševanjem po primarni energiji z izhodišnim letom 2010. To v modelu pomeni za 25 % manjše povpraševanje po energiji na splošno. Ukrepi, ki jih morajo države za doseg cilja sprejeti, so med proučevanimi državami bolj ali manj enaki in so opredeljeni v nacionalni in EU zakonodaji o energetske učinkovitosti.
- Scenarij 3: scenarij izboljšane učinkovitosti materialov predpostavlja učinkovitejšo uporabo materialov za 25 %, zamenjavo polovice primarnih materialov za reciklirane materiale, podvojeno življenjsko dobo izdelkov, za katere je značilna dolga življenjska doba. Ukrepi držav za doseganje ciljev tega scenarija so s področja davkov, strožjih ciljev recikliranja, sežiganja odpadkov, razširjene odgovornosti proizvajalcev, novih poslovnih modelov, kjer se prodaja proizvodov nadomesti z najemom in drugi.

Rezultati študije se sicer razlikujejo v odvisnosti od upoštevanega scenarija, vendar so skupne značilnosti za vse tri scenarije naslednje: izrazito znižanje emisij ogljika, število delovnih mest se poveča, učinki na trgovinsko bilanco so pozitivni. Podrobno so podatki po proučevanih državah za različne scenarije predstavljeni v Tabeli 8.

Ob upoštevanju predpostavk scenarija 1 so pri vseh proučevanih državah upadle emisije ogljika za malo več kot 50 %. Padec za več kot 50 % kaže na to, da so dobavne verige z obnovljivimi viri energije energijsko in ogljično manj intenzivne kot dobavne verige energije s fosilnimi gorivi. Na področju zaposlenosti je pri vseh državah majhen pozitiven učinek v ustvarjenih delovnih mestih, največ v proizvodnji biomase. Učinek povečanja delovnih mest v kmetijskem in gozdarskem sektorju je največji v podeželskih regijah, kjer je nezaposlenost višja kot v mestnem okolju. Ne nazadnje pa izboljšanje beležijo tudi trgovinske bilance proučevanih držav, ki se gibajo med 0,3 do 0,7 odstotne točke, kar je razumljivo, saj so države neto uvoznice fosilnih virov energije.

Ob upoštevanju predpostavk scenarija 2 se pri vseh državah zmanjšajo emisije ogljika za okoli 30 %, učinek novih delovnih mest je večji kot v scenariju 1. Prav tako pa pride do

izboljšanja trgovinske bilance pri Nizozemski, Franciji in Španiji, vendar za manj kot ob upoštevanju scenarija 1.

Ob upoštevanju predpostavk scenarija 3 se pri vseh državah zmanjšajo emisije ogljika, vendar za najmanj med vsemi tremi scenariji, le za 3-10 %. Največje pozitivne učinke med vsemi tremi scenariji pa ima tretji scenarij v ustvarjanju novih delovnih mest in izboljšanju trgovinske bilance. Pozitivni učinek pri zaposlenosti je predvsem posledica stalnih delovnih mest v storitvenem sektorju.

*Tabela 8: Izračuni input-output modela o zniževanju emisij ogljika, ustvarjanju delovnih mest in trgovinski bilanci za Finsko, Francijo, Nizozemsko, Španijo in Švedsko*

	<b>Scenarij 1 obnovljivost energije</b>	<b>Scenarij 2 energetska učinkovitost</b>	<b>Scenarij 3 učinkovitost materialov</b>	<b>Scenarij 1+2+3 kombinacija vseh scenarijev</b>
<b>Zmanjšanje emisij</b>				
Švedska	-50,1 %	-28 %	-5 %	-66 %
Finska	-50,1 %	-32 %	-4 %	-68 %
Nizozemska	-50,2 %	-31 %	-3 %	-67 %
Francija	-50,1 %	-28 %	-5 %	-66 %
Španija	-50,1 %	-31 %	-10 %	-69 %
<b>Nova delovna mesta</b>				
Švedska	do 15.000	+ 20.000	+> 50.000	+> 100.000
Finska	do 15.000	+ 15.000	+> 50.000	+> 75.000
Nizozemska	do 50.000	+ 100.000	+> 100.000	+> 200.000
Francija	do 100.000	+ 200.000	+> 300.000	+> 500.000
Španija	do 100.000	+ 200.000	+> 200.000	+> 400.000
<b>Trgovinska bilanca</b>				
Švedska	+ 0,4 % BDP	Ni spremembe	+> 1 % BDP	+> 1,5 % BDP
Finska	+ 0,5 % BDP	Ni spremembe	+> 1 % BDP	+> 1,5 % BDP
Nizozemska	+ 0,3 % BDP	+ 0,2 % BDP	+> 2 % BDP	+> 2,5 % BDP
Francija	+ 0,4 % BDP	+ 0,4 % BDP	+> 2 % BDP	+> 2,5 % BDP
Španija	+ 0,7 % BDP	+ 0,4 % BDP	+> 1 % BDP	+> 2,0 % BDP

*Vir: A. Wijkman, K. Skånberg in M. Berglund, The Circular Economy and Benefits for Society: Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden, 2015, str. 39-41.*

Če združimo predpostavke vseh treh scenarijev, so pozitivni učinki na zmanjšanje emisij ogljika, zaposlenost in trgovinsko bilanco največji pri vseh proučevanih državah. Kombinacijo vseh treh metod spodbujanja krožnega gospodarstva, ki se med seboj dopolnjujejo, je tudi lažje uveljaviti kot vsako posebej. Pri emisijah ogljika je upad med državami za približno dve tretjini. Število delovnih mest se povečuje med 75.000 in 500.000, kar pomeni da se stopnje brezposelnosti v primerjavi z današnjim stanjem pri Švedski, Franciji in Finski zmanjšajo za približno tretjino, pri Španiji iz 20 % na 15 % in pri Nizozemski za skoraj polovico. Trgovinska bilanca bi dosegla največji pozitivni učinek

pri Nizozemski in Franciji, in sicer za več kot 2,5 % BDP, pri ostalih proučevanih državah pa med 1,5 % in 2,5 % BDP.

Rezultati modela so kot posnetek nekega hipotetičnega stanja, ki ob omejitvah modela temeljijo na več predpostavkah. Predpostavke za različne scenarije do leta 2030 niso nerealne za čas, ki je še na voljo. Zato lahko na podlagi rezultatov sklepamo, da spodbujanje krožnega gospodarstva, kar je v model vključeno z različnimi predpostavkami scenarijev, v proučevanih državah prinese tako družbene koristi kot dodatna delovna mesta in zmanjšanje ogljikovih emisij in tako prispeva tudi k zmanjšanju pritiskov na okolje.

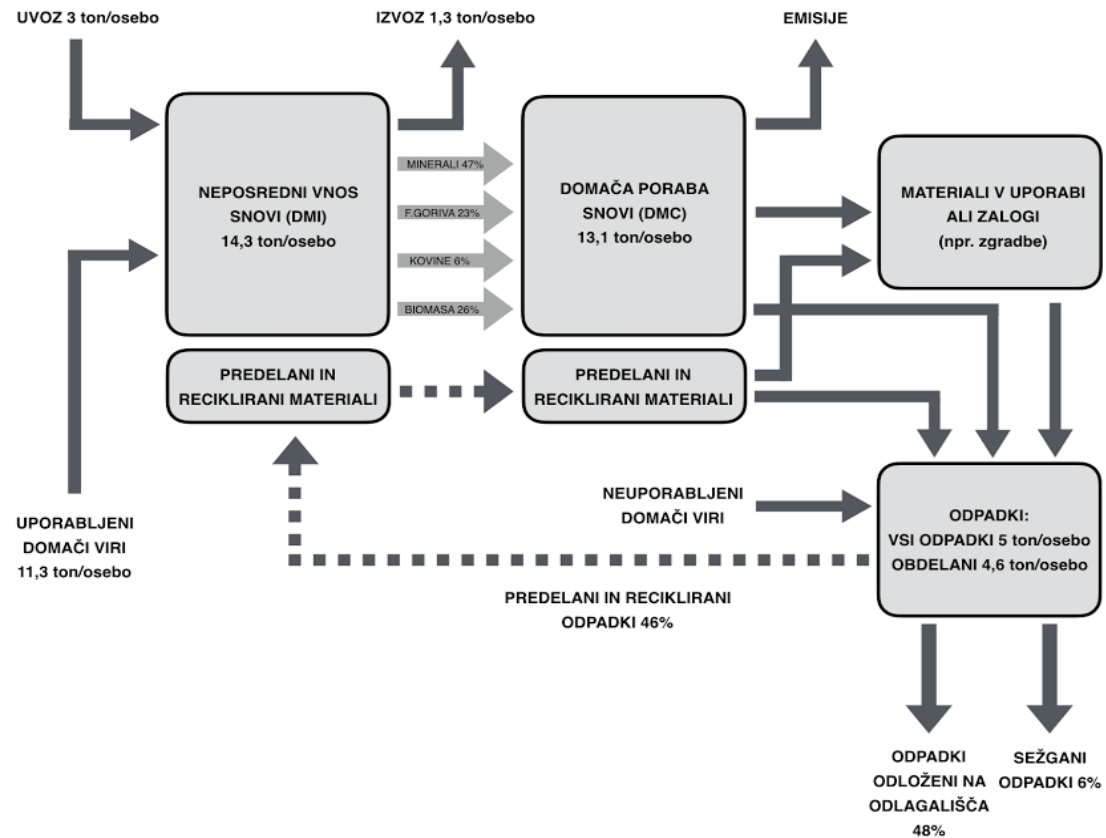
## **6 MERJENJE UČINKOVITOSTI IZVAJANJA NAČEL KONCEPTA KROŽNEGA GOSPODARSTVA V EU**

V EU se zaenkrat še ne spremlja in meri, kako učinkovita je posamezna država ali celotna EU glede izvajanja koncepta krožnega gospodarstva. Za oblikovanje okvira za spremljanje in vrednotenje je treba najprej določiti zelene scenarije in na podlagi teh razviti kazalnike in začeti z zbiranjem podatkov. Za spremljanje in ocenjevanje uspešnosti koncepta krožnega gospodarstva bodo kazalniki zajemali nabor iz zelo različnih področij: uporabe virov in toka materialov, vplivov na okolje, ekonomskih parametrov, družbene blaginje, finančnih tokov in učinkovitosti politik. Glavno vlogo pri tem bo v EU igrala EEA z ostalimi partnerji (EEA, 2016).

Nekaj kazalnikov, s katerimi se lahko meri načela koncepta krožnega gospodarstva, je že razvitih, večino pa bo treba še določiti oziroma pridobiti daljšo serijo podatkov, da bo mogoče spremljati in ocenjevati razvoj. Na ravni EU je še največ že dostopnih kazalnikov s področja snovnih tokov in odpadkov. To sta tudi področji, katerima se na ravni EU v osnovi namenja največ poudarka, saj je za Evropo kot neto uvoznico virov to strateškega pomena, ravnanje z odpadki pa je s tem tesno povezano.

V Sliki 9 je na podlagi aktualnih podatkov (za leti 2012 in 2014) prikazana ta povezava za EU. Iz slike sledi, da manjkajo podatki za ključne kazalnike, ki bodo odgovorili na vprašanje o krožnosti gospodarstva, in sicer, koliko je pri neposrednem vnosu snovi zajetih sekundarnih surovin.

Slika 9: Snovni tokovi in odpadki v EU v letih 2012 - 2014



Vir: EEA, *Circular economy in Europe. Developing the knowledge base EEA*, 2016, str. 24, slika 3.1; Eurostat, *Generation of waste*, 2016b; Eurostat, *Material flow accounts*, 2016č.

Kazalnike s področja računov snovnih tokov in odpadkov sem uporabila za poenostavljeno analizo, na podlagi katere se da sklepati predvsem, katere države so učinkovitejše v uvajanju načel krožnega gospodarstva. Za analizo sem uporabila metodo DEA, ki jo v nadaljevanju najprej na kratko predstavljam, za tem pa navajam rezultate analize.

## 6.1 Metoda podatkovnih ovojníc – metoda DEA

Metoda DEA (angl. *Data envelopment analysis*) je nestatistična in neparametrična metoda linearnega programiranja, ki se uporablja za merjenje relativne učinkovitosti posameznih enot odločanja (angl. *decision making units* – v nadaljevanju DMU). Metodo so razvili Charnes et al. (1978) na podlagi preteklih raziskav Farrella in Dantzinga v 50. letih prejšnjega stoletja. Prvotna metoda je temeljila na predpostavki konstantnih donosov obsega, ki pa so jo leta 1984 Banker, Charnes in Cooper dopolnili z možnostjo variabilnih donosov obsega (Ramanathan, 2003).

Metoda temelji na matematičnem programiranju, ki na podlagi več različnih inputov in outputov izračuna učinkovitost posamezne DMU in primerja med seboj učinkovitost vseh

DMU v vzorcu. Med vsemi DMU metoda izračuna mejo učinkovitosti (angl. *efficiency frontier*), ki predstavlja relativno mero homogenih DMU glede na podatkovno ovojnico. Za vse DMU, ki ležijo na tej meji, se smatra, da so 100 % učinkovite. Ker metoda temelji na neparametričnem pristopu, se pri izračunu učinkovitosti DMU ne da ločiti učinka učinkovitosti in učinka belega šuma oziroma slučajne napake, kar pomeni, da se vse odklone od meje učinkovitosti pripiše neučinkovitosti DMU (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008).

Od leta 1978 do danes se je metoda razvijala skladno z novimi področji, kjer so jo uporabljali v različnih študijah. Za analiziranje okoljskih dejavnikov so metodo prvič uporabili Färe, Grosskopf, Lovell in Pasurka (1989) na primeru proizvodnje papirja in celuloze. Poleg zelenih outputov so upoštevali tudi onesnaževala in odpadke, ki pa predstavljajo nezaželeno outpute. Upoštevanje nezaželenih outputov in inputov v metodi DEA se je po tem razvilo v več različnih metod, ki so jih uporabljali v svojih študijah avtorji. Pregled literature različnih pristopov sta zbrala Gomes in Lins (2007).

Metoda DEA ima dva alternativna pristopa merjenja meje učinkovitosti in relativne učinkovitosti DMU:

- k inputom usmerjeni pristop, ki meri učinkovitost tako, da minimizira inpute za doseganje danih outputov;
- k outputom usmerjeni pristop, ki meri učinkovitost tako, da ob danih inputih maksimizira outpute.

Znotraj obeh pristopov je treba določiti tudi predpostavko o donosih obsega. Pri predpostavki konstantnih donosov obsega (angl. *constant returns to scale* - CRS), ki je bila razvita najprej, se predpostavlja, da so DMU optimalne velikosti in se učinkovitost vsake DMU izračuna glede na najboljšo prakso v vzorcu, medtem ko se pri predpostavki o variabilnih donosih obsega (angl. *variable returns to scale* - VRS) učinkovitost posamezne DMU računa glede na DMU podobne velikosti.

Eden izmed pristopov za proučevanje panelnih podatkov z metodo DEA je Malmquistov indeks produktivnosti. Z matematičnim izračunom se meri učinkovitost spremembe inputov v outpute v času. Malmquistov indeks produktivnosti uporabi najučinkovitejšo DMU v letu  $t$  in letu  $t+1$  za referenčno DMU in izračuna primerjavo v času za vsako DMU v vzorcu glede na referenčno DMU. Izračun je geometrično povprečje, ki meri spremembo produktivnosti DMU v času (Ramanathan, 2003). Malmquistov indeks lahko razdelimo na dve komponenti, ki kažeta izvor spremembe produktivnosti DMU: izboljšanje ali poslabšanje dobre prakse in dohitevanje ali zaostajanje za dobro prakso. Izboljšanje dobre prakse je posledica sprememb v tehnologiji, ki se odraža v premiku meje učinkovitosti (angl. *shift of the efficient frontier*), dohitevanje pa je posledica spremembe tehnične učinkovitosti, ki se odraža v premikanju proti meji (angl. *moving towards the frontier*).



Vrednosti indeksa in posameznih komponent, ki so večje od 1, pomenijo izboljšanje učinkovitosti ali produktivnosti (Avkiran, 2006).

## **6.2 Merjenje učinkovitost izvajanja načel koncepta krožnega gospodarstva v EU z metodo DEA**

V literaturi, ki sem jo pregledala, nisem našla podobne analize narejene s pomočjo metode DEA za države EU. Veliko pa je študij o učinkovitosti izvajanja koncepta krožnega gospodarstva z uporabo metode DEA na ravni panog, provinc in države za Kitajsko (Li & Xu, 2008; Qing et al., 2011, Wu, Shi, Xia, & Zu, 2014; Xiong, Dang, & Qian, 2011; Zeng & Zhang, 2011), vendar je večina v kitajskem jeziku. To je tudi razumljivo, saj je krožno gospodarstvo na Kitajskem postalo del razvojne strategije že v letu 2002, intenzivneje pa se izvaja že od 11. in 12. petletnega plana dalje in ostaja pomembna prioriteta tudi 13. petletnega plana, ki je bil objavljen marca letos (Mathews & Tan, 2016). Za spremljanje izvajanja krožnega gospodarstva ima Kitajska razvit obširen sistem kazalnikov, predvsem glede predelave, recikliranja materialov in virov in njihove ponovne uporabe. To področje bo treba na ravni EU najprej razviti za izvajanje obširnejših analiz, ki bodo lahko podlaga za usmeritve in vodenje politik.

Poskus merjenja učinkovitosti izvajanja načel krožnega gospodarstva, ki ga predstavljam v nadaljevanju, sem izvedla na podlagi razpoložljivih kazalnikov iz katerih lahko sklepamo, da kažejo na izvajanje načel. V prvem primeru sem preverjala učinkovitost prvega načela, kako učinkovito se uporabljajo obnovljivi viri energije v gospodarstvih EU v procesu ustvarjanja bruto dodane vrednosti. V drugem primeru sem preverjala, kako so učinkovita gospodarstva EU v ustvarjanju bruto dodane vrednosti glede drugega načela o kroženju materialov. V zadnjem primeru pa sem združila vsa tri načela in prvima dvema dodala še tretje načelo vpliva na okolje in s tem sem preverjala tudi, kako učinkovita so gospodarstva EU pri zmanjševanju vplivov na okolje.

Vsi trije izračuni so narejeni na podlagi podatkov Eurostat-a za 26 držav članic EU za obdobje 2004 do 2012, kar je zadnje leto glede razpoložljivosti podatkov za obe podatkovni seriji podatkov za odpadke. V izračunih nista bili upoštevani Hrvaška, ker pred članstvom v EU ni poročala podatkov o nevarnih odpadkih, in Malta, ki je specifična glede proučevanih kazalnikov, saj ima pri določenih kazalnikih vsaj za polovico manjše vrednosti kot ostale proučevane države in če je ne izločim iz izračunov, so vse ostale države neučinkovite.

Za analiziranje sem uporabljala programsko orodje Banxia Software Frontier Analyst®.

### 6.2.1 Učinkovitost izvajanja načela obnovljivosti virov

V vseh treh izračunih sem za osnovni kazalnik na strani inputov izbrala kazalnik računov snovnih tokov. Metodologija računov snovnih tokov namreč izkazuje celotni tok materialov gospodarstva od črpanja virov, preko proizvodnega procesa, vseh oblik potrošnje do odlaganja odpadkov in njihove predelave, reciklaže. S tem so računi snovnih tokov tudi tesno povezani s konceptom krožnega gospodarstva (Chen, 2009). Prvi input je tako **domača poraba snovi** (angl. *domestic material consumption* – DMC), ki meri fizično količino snovi, ki je neposredno uporabljena v gospodarstvu države. Tu je zajeta skupna masa vseh trdnih, tekočih in plinastih snovi, ki vstopa v proizvodne in potrošne procese države v obdobju enega leta, razen vode in zraka, ki nista vsebovana v snovi. Pri tem je domača poraba snovi opredeljena kot izkoriščanje domačih virov, povečano za neto uvoz snovi (SURS, 2015č). Domača poraba snovi je izkazana v tisoč tonah.

Drugi input je **delež energije iz obnovljivih virov**, ki zajema rabo energije sonca, biomase (les, bioplin, biogoriva) in odpadkov, geotermalne energije, vode in vetra, v bruto rabi končne energije. Bruto raba končne energije pomeni energetske proizvode, dobavljen za energetske namene industriji, prometu, gospodinjstvom, storitvenemu sektorju, vključno z javnim sektorjem, kmetijstvu, gozdarstvu in ribištvu, poleg tega tudi električno energijo in toploto, ki jo porabi energetska panoga za proizvodnjo električne in toplotne energije, ter izgube električne energije in toplote pri distribuciji in prenosu (SURS, 2015a). Delež obnovljivih virov energije v bruto rabi končne energije je izkazan v %.

Za output sem izbrala **bruto dodano vrednost** v osnovnih cenah, ki predstavlja proizvodnjo v osnovnih cenah, zmanjšano za vmesno potrošnjo v cenah kupcev. Dodana vrednost v osnovnih cenah je tudi enaka vsoti sredstev za zaposlene, plačanim drugim davkom na proizvodnjo, zmanjšanim za prejete druge subvencije na proizvodnjo, ter vsoti bruto poslovnega presežka in bruto raznovrstnega dohodka (SURS, 2014). Dodana vrednost v osnovnih cenah je izkazana v milijonih evrov.

Metoda DEA pred analizo zahteva določitev dveh predpostavk:

- Predpostavko o donosih obsega – pri izbiri modela sem se odločila za model s konstantnimi donosi obsega, ki je primeren takrat, ko velikost države ne vpliva na izmerjeno učinkovitost.
- Vrsta modela – izbrala sem model usmerjen v inpute, ki se uporabi takrat, ko želimo odgovoriti na vprašanje, kako lahko dane outpute dosežemo z minimalnim inputi. Ob upoštevanju predpostavke minimiziranja inputov in uporabe deleža energije iz obnovljivih virov za input, za katerega si skladno s prvim načelom krožnega gospodarstva želimo, da ga je čimveč, sem v izračunih uporabila recipročne vrednosti.

Primerjava učinkovitosti držav EU glede izvajanja načela obnovljivosti virov v Tabeli 9, ki v izračunih z DEA metodo upošteva razmerje med domačo porabo snovi in recipročno vrednostjo deleža obnovljivih virov energije v bruto rabi končne energije glede na ustvarjeno bruto dodano vrednost, kaže, da so najučinkovitejše države Francija, Nizozemska in Velika Britanija. Slovenija je uvrščena med primerjalno manj učinkovite države in je kar 72,3 odstotnih točk oddaljena od meje učinkovitosti. Povprečna raven učinkovitosti izvajanja načela obnovljivosti virov vseh proučevanih držav EU v obdobju 2004-2012 znaša 48,1 %.

*Tabela 9: Prikaz učinkovitosti načela obnovljivosti virov v državah EU za obdobje 2004-2012*

Država	Stopnja učinkovitosti	Rang	Država	Stopnja učinkovitosti	Rang
Francija	100,0 %	1	Portugalska	37,5 %	14
Nizozemska	100,0 %	1	Irska	33,6 %	15
Velika Britanija	100,0 %	1	Ciper	28,0 %	16
Italija	88,3 %	4	Slovenija	27,7 %	17
Nemčija	87,7 %	5	Češka	21,8 %	18
Švedska	83,7 %	6	Madžarska	19,1 %	19
Luksemburg	81,6 %	7	Poljska	18,4 %	20
Danska	69,8 %	8	Litva	18,3 %	21
Belgija	69,6 %	9	Slovaška	18,1 %	22
Avstrija	62,4 %	10	Latvija	13,3 %	23
Španija	52,7 %	11	Estonija	12,4 %	24
Grčija	47,0 %	12	Romunija	10,1 %	25
Finska	41,5 %	13	Bolgarija	6,9 %	26

*Vir: Eurostat, GDP and main components (output, expenditure and income), 2016a; Eurostat, Generation of waste, 2016b; Eurostat, Greenhouse gas emissions by sector, 2016c; Eurostat, Material flow accounts, 2016c; Eurostat, Share of energy from renewable sources, 2016d, lasten izračun, Banxia Software Frontier Analyst®.*

Kljub veliki razdalji Slovenije do meje učinkovitosti nam dober signal daje izračun Malmquistovega indeksa z obema komponentama (Priloga 3), saj je večji kot ena v celotnem obdobju, razen pri izračunu 2006/2005, kar kaže na izboljšanje učinkovitosti. Do izboljšanja učinkovitosti pri večini držav prihaja predvsem v zadnjih proučevanih letih, tako zaradi splošnega napredka, kot tudi dohitevanja, saj so izračunane vrednosti večinoma večje kot ena.

## 6.2.2 Učinkovitost izvajanja načela krožnosti materialov

Tudi pri izračunu učinkovitosti izvajanja načela krožnosti materialov sem uporabila skupaj samo tri kazalnike. Input **domače porabe snovi** in output **bruto dodane vrednosti** v osnovnih cenah ostajata enaka. V analizo sem vključila še en output, in sicer **ustvarjene nevarne odpadke**. Nevarni odpadki so odpadki, za katere velja, da imajo eno ali več nevarnih lastnosti. Med nevarne odpadke štejemo npr. odpadna mineralna olja, okside, soli, kisline, luge, koncentrate, organska topila, barve, lake, smole, agrokemijske in farmacevtske preparate, specialne odpadke iz bolnišnic ter druge nevarne odpadke organskega in anorganskega izvora (SURs, 2015c). Podatki za nevarne odpadke se zbirajo vsaki dve leti, zato sem za leta, ko podatki niso na voljo, uporabila oceno, ki sem jo izračunala kot povprečje preteklega in prihodnjega poročanja. Ustvarjeni nevarni odpadki so izkazani v tonah.

Nevarni odpadki predstavljajo kazalnik, s katerim se lahko ocenjuje krožnost materialov. Predpostavljam, da materiali več krožijo, kadar je manj ustvarjenih nevarnih odpadkov, saj se teh ne da ponovno uporabiti. Nevarni odpadki so tako nezaželeni output, ki ga želimo minimizirati. To je posebnost proučevanja okoljskih dejavnikov z metodo DEA. Obstajajo trije glavni načini, kako v metodo DEA vključiti nezaželene outpute. Programski paket, ki sem ga uporabljala, jih upošteva kot recipročne vrednosti zelenega outputa:  $f(u_i^k) = 1/u_i^k$ , kjer je  $u_i^k$  element matrike  $U$  nezaželenih outputov  $i$  enote odločanja  $k$  (Gomes & Lins, 2007). To pomeni, da se ob manjših vrednostih nevarnih odpadkov output povečuje. Vendar pa se s tem pristopom izgubi originalna vrednost podatka za output (Avkiran, 2006).

Pri izbiri predpostavk za model DEA sem izbrala:

- Predpostavka o donosih obsega – model s konstantnimi donosi obsega, kar pomeni, da velikost države ne vpliva na izmerjeno učinkovitost.
- Vrsta modela – izbrala sem model usmerjen v outpute, ki se ga uporabi takrat, ko želimo odgovoriti na vprašanje, kako lahko ob danih inputih maksimiziramo output. Pri tem, da pomeni maksimizacija nevarnih odpadkov z uporabo recipročne vrednosti v izračunih minimiziranje nevarnih odpadkov.

Tabela 10 prikazuje učinkovitost držav EU glede krožnosti materialov, ki v izračunih z metodo DEA upošteva razmerje med domačo porabo snovi in bruto dodano vrednostjo ter recipročno vrednostjo nevarnih odpadkov. Ob upoštevanju predpostavke dane porabe domačih snovi, da se doseže maksimalna bruto dodana vrednost in minimalna količina nevarnih odpadkov, so najučinkovitejše države Nemčija, Nizozemska in Velika Britanija. Slovenija je tudi v učinkovitosti krožnosti materialov med manj učinkovitimi državami, saj ji do meje učinkovitosti manjka kar 74,4 odstotnih točk. Povprečna stopnja učinkovitosti krožnosti materialov vseh proučevanih držav EU v obdobju 2004-2012 znaša 42,9 %.

Tabela 10: Prikaz učinkovitosti načela krožnosti v državah EU za obdobje 2004-2012

Država	Stopnja učinkovitosti	Rang	Država	Stopnja učinkovitosti	Rang
Nemčija	100,0 %	1	Finska	29,5 %	14
Nizozemska	100,0 %	1	Ciper	28,0 %	15
Velika Britanija	100,0 %	1	Portugalska	27,5 %	16
Francija	86,8 %	4	Slovenija	25,6 %	17
Luksemburg	81,6 %	5	Češka	18,4 %	18
Belgija	74,3 %	6	Slovaška	17,6 %	19
Italija	71,0 %	7	Madžarska	17,3 %	20
Švedska	58,6 %	8	Litva	16,7 %	21
Danska	53,9 %	9	Poljska	14,3 %	22
Avstrija	44,7 %	10	Estonija	11,7 %	23
Španija	41,4 %	11	Latvija	10,9 %	24
Grčija	38,8 %	12	Romunija	7,6 %	25
Irska	33,6 %	13	Bolgarija	6,4 %	26

Vir: Eurostat, *GDP and main components (output, expenditure and income)*, 2016a; Eurostat, *Generation of waste*, 2016b; Eurostat, *Greenhouse gas emissions by sector*, 2016c; Eurostat, *Material flow accounts*, 2016č; Eurostat, *Share of energy from renewable sources*, 2016d, lasten izračun, Banxia Software Frontier Analyst®.

Z vidika spremljanja učinkovitosti v času lahko na podlagi Malmquistovega indeksa iz podatkov Priloge 3 ugotovimo, da je večina držav v celotnem obdobju izboljševala učinkovitost krožnosti materialov, saj so vrednosti indeksa nad 1, predvsem v zadnjih letih. Tudi obe komponenti Malmquistovega indeksa imata v večini primerov proučevanih držav vrednosti nad 1, kar pomeni, da se države približujejo meji učinkovitosti. Hkrati pa iz podatkov spremembe splošnega napredka, ki imajo tudi v večini držav vrednosti nad 1, sledi, da države delajo korake v smeri izboljšanja učinkovitosti kroženja materialov.

### 6.2.3 Učinkovitost izvajanja načela zmanjšanja negativnih vplivov na okolje

Za izračun učinkovitosti izvajanja tretjega načela sem združila **domačo porabo snovi in delež energije iz obnovljivih virov** kot inpute ter **bruto dodano vrednost** in **ustvarjene nevarne odpadke** kot outpute izračunov preverjanja prvega in drugega načela in dodala dva outputa, ki negativno vplivata na okolje: **izpuste toplogrednih plinov (GHG emisije)** in **ustvarjene odpadke brez mineralnih odpadkov** in sta upoštevana v izračunih kot recipročne vrednosti, enako kot nevarni odpadki v izračunu učinkovitosti krožnosti materialov. Z upoštevanjem vseh kazalnikov za inpute in outpute je v model vpeljan tudi celotni koncept krožnega gospodarstva.

Output izpusti toplogrednih plinov skladno z mednarodnimi dogovori pomeni izpuste plinastih delcev ali topnih odpadnih snovi iz virov onesnaževanja v zrak. Toplogredni plini so ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), didušikov oksid (N<sub>2</sub>O), fluorirani ogljikovodiki (HFC), perfluorirani ogljikovodiki (PFC) in žveplov heksafluorid (SF<sub>6</sub>) (SURS, 2015b). Izpusti toplogrednih plinov so izkazani v tisoč tonah (CO<sub>2</sub> ekvivalent).

Output nastali odpadki brez mineralnih odpadkov so tisti odpadki, ki se skladno z evropsko statistiko odpadkov (EWC-Stat) ne razvrščajo med kategoriji 12 in 13 (mineralni odpadki pri gradbeništvu in rušenju objektov, zemeljski izkopi, prsti in drugi mineralni odpadki). Mineralni odpadki sicer predstavljajo 63% skupne količine nastalih odpadkov v EU in pri državah, za katere so značilne obsežne rudarske dejavnosti (na primer Bolgarija, Finska, Estonija, Švedska in Romunija) in/ali dejavnosti gradnje in rušenja (na primer Luksemburg) v veliki meri vplivajo na količino vseh nastalih odpadkov (Eurostat, 2016f). Podatki za odpadke brez mineralnih odpadkov se zbirajo vsaki dve leti, zato sem za leta, ko podatki niso na voljo, uporabila oceno, ki sem jo izračunala kot povprečje preteklega in prihodnjega poročanja. V izračunu so izkazani v tisoč tonah.

Pri izbiri predpostavk za model DEA sem izbrala:

- Predpostavka o donosih obsega – pri izbiri modela sem se odločila za model s konstantnimi donosi obsega, ki je primeren takrat, ko vse države delujejo v optimalnem obsegu in velikost ne vpliva na izmerjeno učinkovitost.
- Vrsta modela – izbrala sem model usmerjen v inpute. V tem izračunu se poleg negativnih vplivov na okolje odraža tudi celoten koncept krožnega gospodarstva, ki zahteva čim manj črpanja primarnih virov, zato izračun temelji na predpostavki danega outputa z minimalnim inputom. Ker je uporabljeni input tudi delež energije iz obnovljivih virov, za katerega se v konceptu krožnega gospodarstva želi, da se ga uporabi čimveč, sem v izračunih uporabila recipročne vrednosti.

V primerjavi, kjer sem v outpute vključila še kazalnike, ki odražajo negativne vplive procesov proizvodnje in potrošnje na okolje, so najučinkovitejše države Ciper, Francija, Latvija, Luksemburg, Nizozemska in Velika Britanija, kar kažejo izračuni v Tabeli 11. Slovenija se po učinkovitosti izvajanja načela zmanjšanja negativnih vplivov na okolje uvršča nekoliko bolje kot po predhodnih dveh načelih, pri čemer ji do meje učinkovitosti manjka 27,9 odstotnih točk. Povprečna stopnja učinkovitosti izvajanja tretjega načela vseh proučevanih držav EU v obdobju 2004-2012 znaša 62,1 %. Z vključitvijo večjega števila outputov v izračune z DEA metodo se učinkovitost proučevanih enot v vzorcu avtomatično izboljša.

*Tabela 11: Prikaz učinkovitosti načela zmanjšanja negativnih vplivov na okolje v državah EU za obdobje 2004-2012*

<b>Država</b>	<b>Stopnja učinkovitosti</b>	<b>Rang</b>	<b>Država</b>	<b>Stopnja učinkovitosti</b>	<b>Rang</b>
Ciper	100,0 %	1	Avstrija	64,7 %	14
Francija	100,0 %	1	Litva	57,9 %	15
Latvija	100,0 %	1	Španija	52,8 %	16
Luksemburg	100,0 %	1	Grčija	48,5 %	17
Nizozemska	100,0 %	1	Finska	44,2 %	18
Velika Britanija	100,0 %	1	Portugalska	39,9 %	19
Švedska	90,0 %	7	Irska	37,9 %	20
Italija	88,3 %	8	Slovaška	27,0 %	21
Nemčija	87,7 %	9	Češka	23,1 %	22
Danska	74,0 %	10	Madžarska	21,8 %	23
Estonija	72,7 %	11	Poljska	18,6 %	24
Slovenija	72,1 %	12	Bolgarija	11,4 %	25
Belgija	69,7 %	13	Romunija	11,0 %	26

*Vir: Eurostat, GDP and main components (output, expenditure and income), 2016a; Eurostat, Generation of waste, 2016b; Eurostat, Greenhouse gas emissions by sector, 2016c; Eurostat, Material flow accounts, 2016c; Eurostat, Share of energy from renewable sources, 2016d, lasten izračun, Banxia Software Frontier Analyst®.*

Rezultati za učinkovite države so skladni s pričakovanji, razen za Ciper in Latvijo, kjer gre izrazito izboljšanje učinkovitosti, glede na prvo in drugo načelo, najverjetneje pripisati najmanjšim količinam nastalih odpadkov brez mineralnih odpadkov in najnižjim izpustom toplogrednih plinov med proučevanimi državami.

Nizozemska ni čakala na pobude na ravni EU glede uvajanja koncepta krožnega gospodarstva, ampak je že pred tem začela z ukrepi sama in v zadnjih letih naredila velik napredek ter postala gonilna sila izvajanja krožnega gospodarstva (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, 2013). Hkrati pa se zaveda, da je treba z inovacijami iskati nove priložnosti za nadaljnji napredek. Za to je ministrstvo za infrastrukturo in okolje naročilo študijo o priložnostih, ki jih nudi krožno gospodarstvo na Nizozemskem. Eno izmed priporočil je tudi prevzem aktivne vloge s strani vlade (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, 2013). Na podlagi tega priporočila so dosegli nacionalno soglasje, da postane Nizozemska središče krožnega gospodarstva, pri čemer se je tudi predsednik vlade odločil, da to ambicijo podpre (Koren, 2016).

Tudi Velika Britanija je na področju uvajanja in seznanjanja s konceptom krožnega gospodarstva med bolj dejavnimi državami, predvsem s pobudami različnih neprofitnih

organizacij in sodelovanjem zainteresirane javnosti. Poglavitni pobudi sta Akcijski program za odpadke in vire (WRAP) in nacionalni načrt za preprečevanje nastajanja odpadkov »Preventiva je boljša od zdravljenja: vloga preprečevanja nastajanja odpadkov pri prehodu na gospodarstvo z učinkovito rabo virov« (Her Majesty's Government, 2013). Iz Velike Britanije prihaja tudi glavna promotorka krožnega gospodarstva, Ellen MacArthur, ustanoviteljica fundacije leta 2010, ki zase pravi, da je skovala termin krožno gospodarstvo (Hellweg, 2013).

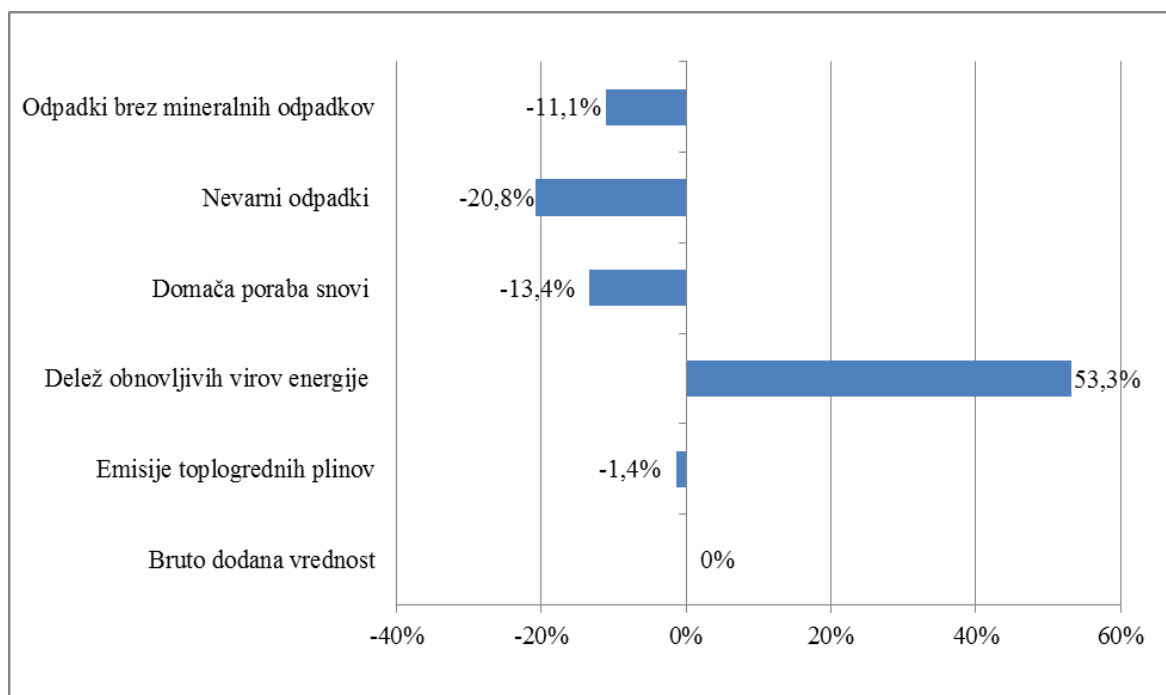
Učinkovitost Francije ne temelji na specifični politiki na področju krožnega gospodarstva, a je ta obravnavana v nekaterih drugih politikah. Francoski krovni okvir (fra. *Grenelle de l'environnement*), ki vsebuje ukrepe o okolju, se usklajuje na ravni sodelovanja vlade, lokalnih oblasti, podjetniškega sektorja, sindikatov, nevladnih organizacij in zainteresirane javnosti. Prva konferenca vseh deležnikov je bila že leta 1969, na zadnji leta 2007 pa so bili sprejeti predlogi, ki so vsebovani v zadnji zakonodaji s področja okolja (fra. tki. »*Grenelle II*«). Poleg tega je Francija od leta 2013, ko je bil ustanovljen Inštitut za krožno gospodarstvo (Institut de l'économie circulaire), dejavna tudi na področjih krožnega gospodarstva (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2014). Inštitut za krožno gospodarstvo sicer ni neposredno podprt s strani vlade, vendar dobiva njegovo delovanje vse večjo podporo, kar se kaže tudi v oblikovanju kluba za krožno gospodarstvo v parlamentu na njegovo pobudo. V okviru delavnic, ki jih organizira, nastajajo pobude in predlogi za spremembe zakonodaje in osnova za nastajajočo »Belo knjigo za krožno gospodarstvo« (Institut de l'économie circulaire, b.l.).

Luksemburg je svoj nacionalni načrt za prehod v krožno gospodarstvo dobil šele konec leta 2014, prej se država ni aktivno zavzemala za spodbujanje krožnega gospodarstva. Je pa geografsko vpeta med dve vodilni državi – Nizozemsko in Belgijo, zato je v dejavnosti krožnega gospodarstva že zaposlenih okoli 6 % vseh zaposlenih. To je verjetno eden od glavnih razlogov za visoko stopnjo učinkovitosti. Na podlagi študije, ki analizira priložnosti in ovire na prehodu v krožno gospodarstvo pa svojo glavno prednost vidijo v dostopu do virov financiranja, velikem storitvenem sektorju, razvitem strokovnem znanju glede priprave sekundarnih surovin iz jekla, aluminija in stekla, geografski legi, obvladljivi velikosti države in odzivnosti vlade na predlagane ukrepe (Environmental Protection Encouragement Agency, 2014).

Slika 10 predstavlja možne izboljšave neučinkovitih držav (angl. *overall potential improvements*), ki bi morale na podlagi izračunov agregatno povečati delež obnovljivih virov energije za 53,3 %, zmanjšati emisije toplogrednih plinov za 1,4 %, porabiti manj domače snovi za 13,4 %, ustvariti manj nevarnih odpadkov za 20,8 % in ustvariti manj odpadkov brez mineralnih odpadkov za 11,1 %, da bi postale tako učinkovite kot Ciper, Francija, Latvija, Luksemburg, Nizozemska in Velika Britanija.



Slika 10: Možne izboljšave neučinkovitih držav

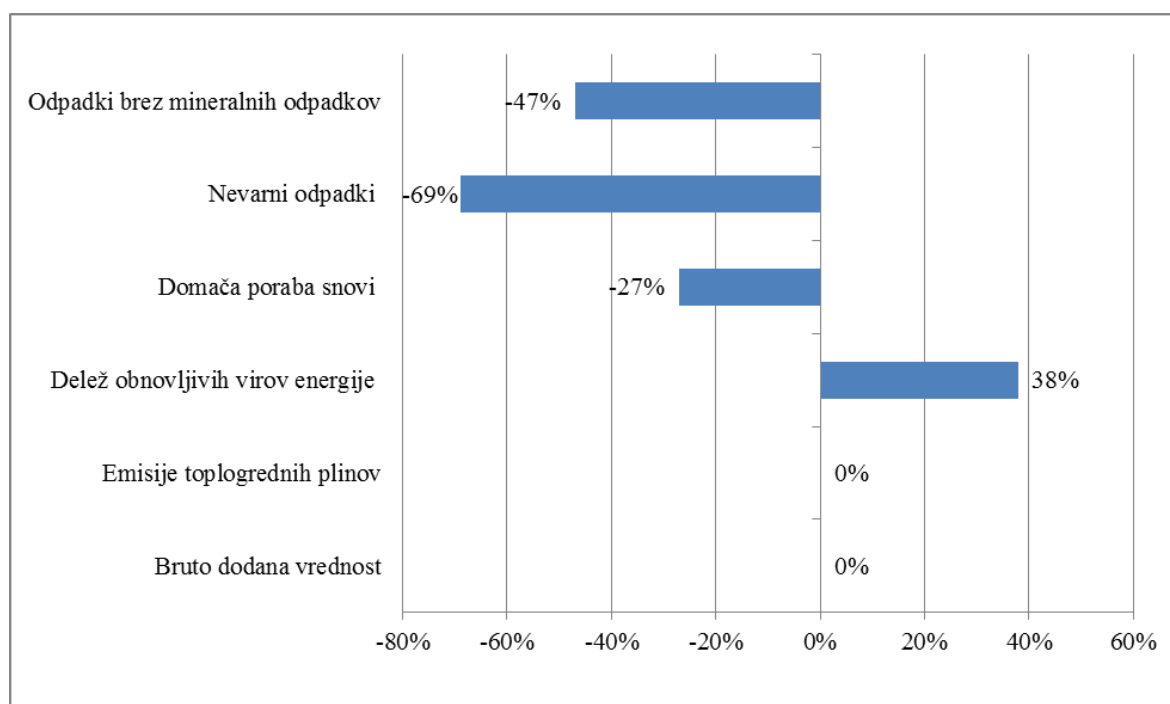


Vir: Eurostat, *GDP and main components (output, expenditure and income)*, 2016a; Eurostat, *Generation of waste*, 2016b; Eurostat, *Greenhouse gas emissions by sector*, 2016c; Eurostat, *Material flow accounts*, 2016č; Eurostat, *Share of energy from renewable sources*, 2016d, lasten izračun, Banxia Software Frontier Analyst®.

Z vidika spremljanja učinkovitosti v času na podlagi Malmquistovega indeksa (v Prilogi 3) lahko ugotovim, da so bile države članice večinoma učinkovite v proučevanem obdobju, saj imajo indeksi vrednosti večje od 1. To odraža stanje, da je več elementov krožnega gospodarstva že zajetih v drugih predpisih oziroma zavezah in da so države članice že na poti v krožno gospodarstvo, kljub temu, da je Akcijski načrt še v fazi potrjevanja. Manjši indeks od 1, ki pa je še vedno blizu 1, imajo predvsem vzhodno evropske države. To lahko pomeni, da so za boljšo učinkovitost potrebna tudi dodatna sredstva, kar bo omogočeno s sredstvi, ki bodo dodeljena za projekte krožnega gospodarstva iz različnih programov financiranja EU. Verjetno je nekaj k večji učinkovitosti zaradi manjše porabe snovi in gospodarske aktivnosti držav članic prispevala tudi finančna kriza iz leta 2008 in poznejša gospodarska recesija. To bodo pokazali naslednji razpoložljivi podatki, ko se bo dalo na podlagi Malmquistovih indeksov sklepati, ali bodo izboljšanja trajna.

Slovenija se na podlagi izračunov načela negativnih vplivov na okolje in upoštevanja koncepta krožnega gospodarstva uvršča med srednje učinkovite države. Slika 11 kaže, kakšne izboljšave mora narediti, če želi postati tako učinkovita kot Ciper, Francija, Latvija, Luksemburg, Nizozemska ali Velika Britanija.

Slika 11: Možne izboljšave za Slovenijo v primerjavi z najbolj učinkovitimi državami



Vir: Eurostat, *GDP and main components (output, expenditure and income)*, 2016a; Eurostat, *Generation of waste*, 2016b; Eurostat, *Greenhouse gas emissions by sector*, 2016c; Eurostat, *Material flow accounts*, 2016č; Eurostat, *Share of energy from renewable sources*, 2016d, lasten izračun, Banxia Software Frontier Analyst®.

Če Slovenija obdrži enako raven bruto dodane vrednosti in kljub temu želi dvigniti raven svoje učinkovitosti na raven najučinkovitejših držav, ima naslednje možnosti: povečati delež obnovljive energije v bruto končni porabi energije za 38 %, zmanjšati domačo porabo snovi za 27 %, zmanjšati nevarne odpadke za 69 % ali zmanjšati odpadke brez mineralnih odpadkov za 47 %. Takšne rezultate je nerealno pričakovati.

Kljub temu, da se Slovenija na področju statistike odpadkov uvršča med države, ki so v proučevanem obdobju 2004 do 2012 najbolj izboljšale kazalnike ravnanja z odpadki (Eurostat, 2016f), pa na podlagi izračunov pri ostalih elementih koncepta krožnega gospodarstva še zaostaja za najučinkovitejšimi državami. To pomeni, da krožno gospodarstvo ni že zgolj recikliranje odpadkov, je le en njegov element. Pred tem je treba upoštevati hierarhijo ravnanja z odpadki, kjer je ključno preprečevanje nastajanja odpadkov, temu pa bi morala slediti zakonodaja s področja odpadkov. Izračuni kažejo, da je treba ukrepati tudi pri rabi obnovljivih virov energije in na splošno pri učinkoviti rabi virov, saj je prav to ključno za izboljšanje konkurenčnosti gospodarstva.

Na podlagi izračunov je pomembno sporočilo, da ima Slovenija še veliko manevrskega prostora za izboljšanje učinkovitosti, zato je pomembno izvajati ukrepe, ki bodo Slovenijo v vseh elementih krožnosti približevali najbolj učinkovitim državam.

Za doseganje večje učinkovitosti lahko Slovenija pri prehodu v krožno gospodarstvo sledi dobrim praksam ostalih držav. Vendar je pomembno razlikovati med strukturo in procesom prehoda, kjer se je mogoče upreti na dobre prakse ostalih držav, ter vsebino programov za prehod, ki pa je specifična in odvisna od naravnih pogojev posamezne države. Na podlagi izračunov bi lahko za primer dobre prakse izbrali Nizozemsko, za katero so izračuni pokazali, da je najučinkovitejša v izvajanju vseh treh načel krožnega gospodarstva v primerjavi z ostalimi proučevanimi državami.

Koncept krožnega gospodarstva je v delu, ki se nanaša na ravnanje z odpadki, uvrščal Nizozemsko med najuspešnejše države v EU. Vendar se je Nizozemska zavedala dejstva, da še ima priložnosti za bolj krožno gospodarstvo. Študijo, kako izkoristiti priložnosti krožnega gospodarstva v največjem obsegu, je za Nizozemsko pripravila neprofitna organizacija Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek. V študiji je poleg analize priložnosti in ovir na poti v bolj krožno gospodarstvo poudarek na številnih ukrepih za vlado, s pomočjo katerih se lahko pospeši prehod v bolj krožno gospodarstvo (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, 2013):

- priprava vladne strategije za krepitev krožnega gospodarstva;
- priprava celovitega izobraževalnega in raziskovalnega plana za prehod v krožno gospodarstvo;
- priprava analize o prednostih in slabostih veljavne zakonodaje s področja ravnanja z odpadki;
- povečanje ozaveščenosti in znanja proizvajalcev o uporabljenih surovinah v posameznih vrednostnih verigah;
- preveriti učinkovitost finančnih in fiskalnih spodbud za spodbujanje krožnega gospodarstva;
- zagotovitev podpore s strani vlade za inovatorje in vodilne igralce na področju krožnega gospodarstva;
- opredeliti vlogo in vpliv sežigalnic pri razvoju bolj krožnega gospodarstva;
- vlada predstavlja glavnega »kupca« proizvodov krožnega gospodarstva;
- sodelovanje in izmenjava dobrih praks krožnega gospodarstva po svetu.

Sprejeti OPZG sicer daje osnovo za izvajanje krožnega gospodarstva, vendar obstaja tveganje, da bo zaradi obširnejše vsebine nujen prehod potekal počasneje. Zato bi Slovenija morala za čimprejšnji prehod v krožno gospodarstvo najprej identificirati svoje potenciale in prednosti, torej določiti področja, na katerih bo koncept krožnega gospodarstva učinkovit. Na tej podlagi bi izbrala ustrezne razvojne usmeritve in opredelila cilje ter ukrepe za njihovo doseganje. S tem bi bilo doseženo bolj usklajeno delovanje med ključnimi deležniki: vlado, lokalno skupnostjo, gospodarstvom, raziskovalno dejavnostjo in civilno družbo. Na koncu je odločilnega pomena aktivacija vlade, oziroma predsednika

vlade, ki bi lahko v vlogi ambasadorja ali glavnega promotorja v veliki meri prispeval k pospešitvi izvajanja krožnega gospodarstva.

## **SKLEP**

Boulding (1966) se sicer opravičuje, zakaj se ubada z idejo omejevanja, ko pa je ekonomija »vesoljske ladje« še daleč proč. Zakaj torej ne piti, jesti, zapravljati, onesnaževati po »kavbojsko«? Že pred 50. leti je Boulding čutil senco »vesoljske ladje«, pa vendar se šele v zadnjih letih malo resnejše razpravlja in uvaja osnove koncepta krožnega gospodarstva.

Pojem in pomen krožnega gospodarstva je nestrokovni javnosti še vedno nepoznan, zato je namen magistrske naloge splošna opredelitev koncepta krožnega gospodarstva in koristi, ki jih prinaša, saj je eden od elementov za boljše izvajanje krožnega gospodarstva prav širša osveščenost vseh deležnikov.

Krožno gospodarstvo lahko opredelimo kot razvojni model, v katerem so vsi materiali, proizvodi in procesi v osnovi načrtovani in oblikovani tako, da odpadkov ni. V idealnih pogojih bi snovi ves čas krožile v okviru enake ali različnih rab. S tem se omogoča minimiziranje potrebe po novih virih in pripomore k zmanjšanju pritiskov na okolje, saj se zmanjša črpanje virov, odlaganje odpadkov in izpusti emisij. Ponovna uporaba virov ščiti podjetja pred redkostjo virov in nestanovitnimi cenami, kar krepi njihovo konkurenčnost in hkrati pomaga ustvarjati nove poslovne priložnosti in inovativne rešitve v proizvodnji in potrošnji, ki nudijo nova delovna mesta in dvig blaginje.

Svetovne potrebe po virih, kot so hrana, voda, energija in materiali so danes večje kot kdajkoli v preteklosti, zato sta nujna učinkovitejša raba naravnih virov in ohranjanje ekosistemov, iz katerih črpamo te vire. Pritisk na povečano potrebo virov predstavlja izrazita rast prebivalstva, katere tempo spreminjanja nam lahko predstavi podatek, da bo v enem letu na planetu dodatna Nemčija, v štirih letih dodatne Združene države Amerike in v devetih dneh in šestih urah Slovenija. To predstavlja nujnost prehoda obstoječega ekonomskega sistema v drugačen ekonomski sistem, ker je sedanjega, ki temelji na izčrpanju virov za doseganje neprestane gospodarske rasti, nemogoče replicirati na globalni ravni (Potočnik, 2016).

Nevzdržnost obstoječega ekonomskega sistema (tki. linearnega modela) je med prvimi prisililo Kitajsko v izvajanje koncepta krožnega gospodarstva. Kitajska je najprej koncept opredelila v razvojni strategiji, nato pa je sprejela še zakonodajo o krožnem gospodarstvu. Rezultate aktivne politike izvajanja krožnega gospodarstva na Kitajskem merijo s pomočjo kazalnikov, ki so jih razvili za spremljanje na mezo in makro ravni. Podatki v analizirani literaturi kažejo na izboljšane vrednosti kazalnikov, vendar se v akademskih člankih pojavljajo tudi pomisleki o prirejanju statističnih podatkov. Za nadaljnji napredek se bo

morala Kitajska posvetiti tudi ureditvi politik na mikro ravni in vzpostaviti verodostojnost glede poročane statistike.

Na začetku magistrskega dela sem postavila temeljno tezo, da se bo s prehodom v krožno gospodarstvo znižal pritisk na okolje ter dvignila konkurenčnost in blaginja držav članic EU. Hipotezo lahko na podlagi analiziranih študij, ki so proučevale gospodarske, okoljske in družbene učinke v posameznih državah EU in EU v celoti ob uvajanju elementov krožnega gospodarstva, potrdim. Iz študij izhaja, da se bodo ob upoštevanju scenarijev prehoda v krožno gospodarstvo, ob različnih predpostavkah pri izračunih, povečali razpoložljivi dohodek, BDP, ustvarila nova delovna mesta in izboljšala trgovinska bilanca ter zmanjšale emisije CO<sub>2</sub>, poraba snovi in družbeni stroški. V prehodu h krožnemu gospodarstvu bodo tako poraženci kot zmagovalci in naloga držav je, da jih predvidijo in ustrezno prilagodijo politike.

V okviru analize merjenja učinkovitosti izvajanja načel krožnega gospodarstva v državah EU je ključna omejitev ta, da se je koncept krožnega gospodarstva začel pojavljati šele v zadnjih letih in kazalniki za analiziranje niso na voljo, oziroma ni na voljo dovolj dolga časovna vrsta, zato je treba biti pri interpretaciji previden. Na podlagi lastnih izračunov, izvedenih z uporabo DEA metode na podatkih 26 držav članic EU v obdobju 2004 – 2012, lahko sklepam, da ima Slovenija še prostor za izboljšanje učinkovitosti in da je Nizozemska ena izmed najučinkovitejših držav članic EU glede izvajanja načel krožnega gospodarstva, zato jo lahko vzamemo kot primer dobre prakse.

Zaključim lahko, da želim z magistrsko nalogo prepričati »kavbojce«, da zapustijo prerije in se popeljejo z »vesoljsko ladjo« ter tako prispevajo k udejanjanju koncepta krožnega gospodarstva. Okoljski primeri že potrjujejo Nietzschejevo misel, da nas posledice »naših dejanj držijo za ušesa in jim je presneto malo mar, da smo se medtem že 'poboljšali'« (Nietzsche, 1988, str. 84). Zato ni dovolj, da se zgolj sestavlja in sprejema dokumente o krožnem gospodarstvu, pač pa je treba aktivneje pristopiti k izvajanju. Naslednji znanstveni izziv bi bila analiza, kateri sektorji v Sloveniji bodo zmagovalci in kateri poraženci ter na podlagi rezultatov prilagoditi in predlagati ustrezne ukrepe ekonomske politike.

## LITERATURA IN VIRI

1. Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2, 133-140.
2. Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
3. Avkiran, N. K. (2006). *Productivity Analysis in the Service Sector with Data Envelopment Analysis*. Brisbane: N.K. Avkiran.
4. Ayers, R. U. (1999). The second law, the fourth law, recycling and limit to growth. *Ecological Economics*, 29, 473-483.
5. Banxia Software Ltd. (b.l.). Programsko orodje Frontier Analyst®.
6. Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: Harper Perennial.
7. Boulding, K. E. (1966). *The Economics of the Coming Spaceship Earth*. Najdeno 21. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsprometheus/BOULDING.pdf>.
8. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
9. Chen, J. Z. (2009). Material Flow and Circular Economy. *Systems Research and Behavioral Science*, 26, 269-278.
10. Daly, H. E. (1991). Towards an Environmental Macroeconomics. *Land Economics*, 67 (2), 255-259.
11. Davis, G. G., & Hall, J. A. (2006). Circular Economy Legislation - The International Experience. Paper for the Environment and Natural Resources Protection Committee of the National People's Congress. Najdeno 27. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/CircularEconomy\\_Legal\\_IntExperience\\_ExecSummary\\_EN.doc](http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/CircularEconomy_Legal_IntExperience_ExecSummary_EN.doc).
12. Desrochers, P. (2002). Industrial ecology and the rediscovery of interfirm recycling linkages: historical evidence and policy implications. *Industrial and Corporate Change*, 11(5), 1031-1057.
13. De Groene Zaak (2015). *Governments going Circular - Global Scan Best Practices*. Najdeno 22. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.govsgocircular.com/media/1354/governments-going-circular-dgz-feb2015.pdf>.
14. Douthwaite, R. (1993). *The Growth Illusion: How Economic Growth Enriched the Few, Impoverished the Many and Endangered the Planet*. Tulsa: Council Oak Books.
15. Ellen MacArthur Foundation (2013). *Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition*. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>.

16. Ellen MacArthur Foundation (2015a). *Delivering the circular economy. A toolkit for policymakers*. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>.
17. Ellen MacArthur Foundation (2015b). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. Najdeno 24. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>.
18. Ellen MacArthur Foundation, SUN & McKinsey Center for Business and Environment (2015). *Growth Within: A Circular Economy Vision For A Competitive Europe*. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>.
19. Environmental Protection Encouragement Agency (2014). *Luxembourg as a Knowledge Capital and Testing Ground for the Circular Economy. National Roadmap for Positive Impacts. Tradition, Transition, Transformation*. Najdeno 21. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.luxinnovation.lu/content/download/20193/186271/version/2/file/Luxembourg+as+a+knowledge+capital+and+testing+ground+for+the+circular+economy+-+National+roadmap+to+positive+impacts+-+Tradition,+transition,+transformation.pdf>.
20. Environmental Protection Encouragement Agency (b.l.). *Vision*. Najdeno 22. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://epea-hamburg.org/en/content/vision>.
21. European Commission (2011). Commission staff working paper. Analysis associated with the Roadmap to a Resource Efficient Europe Part I. Najdeno 18. aprila 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/pdf/working\\_paper\\_part1.pdf](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/working_paper_part1.pdf).
22. European Commission (2014). *Attitudes of European citizens towards the environment. Special Eurobarometer 416*. Najdeno 24. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_416\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_416_en.pdf).
23. European Environment Agency (2015). *The European environment — state and outlook 2015: synthesis report*. Copenhagen: European Environment Agency.
24. European Environment Agency (2016). *Circular economy in Europe. Developing the knowledge base*. Copenhagen: European Environment Agency.
25. Eurostat (2016a). GDP and main components (output, expenditure and income). Najdeno 3. maja 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
26. Eurostat (2016b). Generation of waste. Najdeno 3. maja 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
27. Eurostat (2016c). Greenhouse gas emissions by sector. Najdeno 5. maja 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
28. Eurostat (2016č). Material flow accounts. Najdeno 3. maja 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
29. Eurostat (2016d). Share of energy from renewable sources. Najdeno 3. maja 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

30. Eurostat (2016e). Unemployment statistics. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics).
31. Eurostat (2016f). Waste statistics. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics).
32. Evropska komisija (2014a). Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnem odboru in Odboru regij Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnem odboru in Odboru regij o pregledu seznama kritičnih surovin za EU in izvajanju pobude za surovine. Najdeno 2. maja 2016 na spletnem naslovu <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A52014DC0297>.
33. Evropska komisija (2014b). *Zeleni akcijski načrt za MSP: Omogočiti MSP, da spremenijo okoljske izzive v poslovne priložnosti*. Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnem odboru in Odboru regij. Bruselj: Evropska komisija. Najdeno 2. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014\\_2019/documents/com/com\\_com\(2014\)0440\\_/com\\_com\(2014\)0440\\_sl.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/documents/com/com_com(2014)0440_/com_com(2014)0440_sl.pdf).
34. Evropska komisija (2015a). *Izpopolnitev enotnega trga: več priložnosti za prebivalstvo in gospodarstvo*. Najdeno 2. maja 2016 na spletnem naslovu <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0550&from=EN>.
35. Evropska komisija (2015b). *Sveženj o krožnem gospodarstvu: vprašanja in odgovori*. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-15-6204\\_sl.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_sl.htm).
36. Evropska komisija (2015c). *Zaprte zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo*. Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnem odboru in Odboru regij. Bruselj: Evropska komisija. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/SL/1-2015-614-SL-F1-1.PDF>.
37. Evropski parlament in Svet (2013). Sklep št. 1386/2013/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. novembra 2013 o splošnem okoljskem akcijskem programu Unije do leta 2020 »Dobro živeti ob upoštevanju omejitev našega planeta«.
38. Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C. A. K., & Pasurka, C. (1989). Multilateral Productivity Comparisons When Some Outputs are Undesirable: A Nonparametric Approach. *The Review of Economics and Statistics*, 71(1), 90-98.
39. Fried, H. O., Lovell, C. A. K., & Schmidt, S. S. (2008). *The measurement of productive efficiency and productivity change*. Oxford: Oxford University press.
40. Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-152.
41. Geng, Y., & Doberstein, B. (2008). Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving »leapfrog development«. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15, 231-239.



42. Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J., & Xue, B. (2012). Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 23, 216-224.
43. Geng, Y., Sarkis, J., Ulgiati, S., & Zhang, P. (2013). Measuring China's Circular Economy. *Science*, 6127(339), 1526-1527.
44. Geng, Y., Zhu, Q., Doberstein, B., & Fujita, T. (2009). Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. *Waste Management*, 29, 996-1002.
45. George, D. A. R., Lin, B. C., & Chen, Y. (2015). A circular economy model of economic growth. *Environmental Modelling & Software*, 73, 60-63.
46. Georgescu-Roegen, N. (1986). Bioekonomski vidiki entropije. *Teorija in praksa*, 23(9-10), 977-993.
47. Georgescu-Roegen, N. (1991). Entropijski zakon in ekonomski proces. V Kirn, A. (ur.), *Ekologija, ekonomija, entropija* (str. 59-76). Maribor: Aram.
48. Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
49. Gomes, E. G., & Lins, M. P. E. (2007). Modelling undesirable outputs with zero sum gains data envelopment analysis models. *Journal of the Operational Research Society*, 7, 1-8.
50. Greyson, J. (2007). An economic instrument for zero waste, economic growth and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1382-1390.
51. Guohui, S., & Yunfeng, L. (2012). The Effect of Reinforcing the Concept of Circular Economy in West China Environmental Protection and Economic Development. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 785-792.
52. Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (1999). *Natural Capitalism: The Next Industrial Revolution*. London: Earthscan Publications.
53. Heck, P. (2006). Circular Economy related international practices and policy trends: Current situation and practices on sustainable production and consumption and international Circular Economy development policy summary and analysis. *Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)*. Najdeno 9. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/CircularEconomy\\_Policy\\_FinalDraft\\_EN.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/CircularEconomy_Policy_FinalDraft_EN.pdf).
54. Hellweg, E. (2013, 25. januar). Is Your Company Ready for the Circular Economy? *Harvard Business Review*. Najdeno 9. maja 2016 na spletnem naslovu <https://hbr.org/2013/01/is-your-company-ready-for-the>.
55. Her Majesty's Government (2013). Prevention is better than cure. The role of waste prevention in moving to a more resource efficient economy. Najdeno 21. maja 2016 na spletnem [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/265022/pb14091-waste-prevention-20131211.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/265022/pb14091-waste-prevention-20131211.pdf) naslovu

56. Heshmati, A. (2015). A Review of the Circular Economy and its Implementation. *Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit (IZA)*. Najdeno 10. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://ftp.iza.org/dp9611.pdf>.
57. Institut de l'économie circulaire (b.l.). *Nostre strategie*. Najdeno 21. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.institut-economie-circulaire.fr/NOTRE-STRATEGIE\\_a65.html](http://www.institut-economie-circulaire.fr/NOTRE-STRATEGIE_a65.html).
58. Institute for Global Environmental Strategies (2010). *Sustainable Consumption and Production in the Asia-Pacific Region. Effective Responses in a Resource Constrained World. IGES White Paper III 2010*. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies.
59. International Energy Agency (2015). *World Energy Outlook 2015 - Executive Summary*. Najdeno 18. aprila 2016 na spletnem naslovu [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEB\\_WorldEnergyOutlook2015ExecutiveSummaryEnglishFinal.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEB_WorldEnergyOutlook2015ExecutiveSummaryEnglishFinal.pdf).
60. Jiang, G. (2011). Empirical Analysis of Regional Circular Economy Development - Study Based on Jiangsu, Heilongjiang, Qinghai Province. *Energy Procedia*, 5, 125–129.
61. Koren, J. (urednik). (2016, 11. maj). Točka preloma [televizijska oddaja]. Ljubljana: RTV Slovenija.
62. Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., Haberl, H., & Fischer-Kowalski, M. (2009). Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecological Economics*, 68(10), 2696-2705.
63. Li, B., & Xu, J. (2008). An evaluation model based on data envelopment analysis and its application to county circular economy. *World Journal of Modelling and Simulation*, 4, 35-43.
64. Li, L., Lei, Y., Pan, D., & Si, C. (2016). Research on Sustainable Development of Resource-Based Cities Based on the DEA Approach: A Case Study of Jiaozuo, China. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016.
65. Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36-51.
66. Liu, Q., Li, H., Zuo, X., Zhang, F., & Wang, L. (2009). A survey and analysis on public awareness and performance for promoting circular economy in China: A case study from Tianjin. *Journal of Cleaner Production*, 17, 265–270.
67. Lovins, A. B., Lovins, L. H., & Hawken, P. (2007). A Road Map for Natural Capitalism. *Harvard Business Review*, 85(7-8), 172-183.
68. Lyle, J. T. (1994). *Regenerative Design for the Sustainable Development*. New York: Wiley.
69. Mathews, J. A., & Tan, H. (2011). Progress Toward a Circular Economy in China. The Drivers (and Inhibitors) of Eco-industrial Initiative. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 435-457.

70. Mathews, J. A., Tang, Y., & Tan, H. (2011). China's move to a Circular Economy as a development strategy. *Asian Business & Management*, 10, 463-484.
71. Mathews, J. A., & Tan, H. (2016). Lessons from China. *Nature*, 531, 440-442.
72. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York: North Point Press.
73. McDonough, W., Braungart, M., Anastas, P. T., & Zimmerman, J. B. (2003). Applying the principles of Green Engineering to cradle-to-cradle design. *Environmental Science & Technology*, 37(23), 434-441.
74. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (2014). Učinkovita raba virov. Na poti k akcijskemu načrtu Slovenije. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/odpadki/ucinkovita\\_raba\\_virov.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/odpadki/ucinkovita_raba_virov.pdf).
75. Ministrstvo za okolje in prostor (2015). Okvirni program za prehod v zeleno gospodarstvo – OPZG z Akcijskim načrtom izvajanja OPZG (Ani OPZG) in Načrtom aktivnosti resorjev (NAR) za leti 2015 – 2016. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://www.mop.gov.si/si/medijsko\\_sredisce/novica/browse/1/article/12447/6423/53b231436b28115b083fae7dc8c79f80/](http://www.mop.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/browse/1/article/12447/6423/53b231436b28115b083fae7dc8c79f80/).
76. Ministrstvo za okolje in prostor (2016). *Povezani za rast : zeleni, pametni, učinkoviti*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.
77. Mitchell, P., & James, K. (2015). *Economic Growth Potential of More Circular Economies*. Banbury: WRAP.
78. Morgan, J., & Mitchell, P. (2015). *Employment and the circular economy. Job creation in a more resource efficient Britain*. London: Green Alliance.
79. Moriguchi, Y. (2007). Material flow indicators to measure progress toward a sound material-cycle society. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 9, 112-120.
80. Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2015). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 1–12.
81. National Bureau of Statistics of China (29. februar 2016). Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2015 National Economic and Social Development. Najdeno 12. marca 2016 na spletnem naslovu [http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201602/t20160229\\_1324019.html](http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201602/t20160229_1324019.html).
82. Naustdalslid, J. (2014). Circular economy in China – the environmental dimension of the harmonious society. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21, 303-313.
83. Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (2013). *Opportunities for a circular economy in the Netherlands*. Delft: Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek.
84. Nietzsche, F. (1988). *Onstran dobrega in zlega: predigra k filozofiji prihodnosti*. Ljubljana: Slovenska matica.

85. Organisation for Economic Co-operation and Development (2011). *Taxation, Innovation and the Environment: A Policy Brief*. Najdeno 25. maja 2016 na spletnem naslovu <https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/48178034.pdf>.
86. Pan, J., & Wei, H. (2015). *Annual Report on Urban Development of China 2013*. Berlin: Springer.
87. Pauli, G. (2010). *The Blue Economy. 10 years, 100 innovations, 100 million jobs. Report to the Club of Rome*. Taos: Paradigm Publications.
88. Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. London: Harvester Wheatsheaf.
89. People's Republic of China (2008). Circular economy law of the People's Republic of China. Najdeno 14. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://www.fdi.gov.cn/1800000121\\_39\\_597\\_0\\_7.html](http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_597_0_7.html).
90. Potočnik, J. (2016, 26. februar). Javna predstavitev mnenj o svežnju Evropske komisije o krožnem gospodarstvu za spodbujanje konkurenčnosti, ustvarjanja delovnih mest in trajnostno rast. Državni zbor, Odbor za zadeve Evropske unije. Najdeno 9. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.dz-rs.si/wps/portal/Home/deloDZ/seje/evidenca?mandat=VII&type=magdt&uid=1E3E42984DEAED54C1257F7000304773>.
91. Preston, F. (2012). *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*. London: Chatham House.
92. Qing, Y., Qionqiong, G., & Mingyue, C. (2011). Study and Integrative Evaluation on the development of Circular Economy of Shaanxi Province. *Energy Procedia*, 5, 1568-1578.
93. Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. New Delhi: Sage Publications.
94. Reh binder, E. (b.l.). *Country Report: Germany. New Renewable Energy and Waste Management Legislation*. Najdeno 27. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.iucnael.org/en/documents/1061-4-iucnael-cr-germany/file>.
95. Sauvé, S., Bernard, S. & Sloan, P. (2015). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48-56.
96. Shah, V. (2016, 1. marec). The circular economy's hidden wealth. *Eco Business*. Najdeno 11. marca 2016 na spletnem naslovu <http://www.eco-business.com/news/the-circular-economys-hidden-wealth/>.
97. Shi, H., Peng, S. Z., Liu, Y., & Zhong, P. (2008). Barriers to the implementation of cleaner production in Chinese SMEs: government, industry and expert stakeholders' perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 16, 842 – 852.
98. Shi, L., Xing, L., Bi, J., & Zhang, B. (2006). *Circular Economy: A new development strategy for sustainable development in China*. Kyoto: 3rd World Congress of Environmental and Resource Economists. Najdeno 12. marca 2016 na spletnem naslovu

- <http://www.webmeets.com/files/papers/ERE/WC3/161/Circular%20Economy%20in%20China.pdf>.
99. Stahel, W. R. (2010). *The Performance Economy, Second Edition*. London: Palgrave-MacMillan.
  100. Stančič, Z. (2016, 26. februar). Javna predstavitev mnenj o svežnju Evropske komisije o krožnem gospodarstvu za spodbujanje konkurenčnosti, ustvarjanja delovnih mest in trajnostno rast. Državni zbor, Odbor za zadeve Evropske unije. Najdeno 9. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.dz-rs.si/wps/portal/Home/deloDZ/seje/evidenca?mandat=VII&type=magdt&uid=1E3E42984DEAED54C1257F7000304773>.
  101. Statistični urad Republike Slovenije (2014). Bruto domači proizvod in temeljni agregati nacionalnih računov, Slovenija: metodološko pojasnilo. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8235>.
  102. Statistični urad Republike Slovenije (2015a). Letna energetska statistika, Slovenija: metodološko pojasnilo. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/statweb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8167>.
  103. Statistični urad Republike Slovenije (2015b). NAMEA – emisije v zrak, Slovenija: metodološko pojasnilo. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/statweb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8173>.
  104. Statistični urad Republike Slovenije (2015c). Odpadki, Slovenija: metodološko pojasnilo. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8272>.
  105. Statistični urad Republike Slovenije (2015č). Računi snovnih tokov, Slovenija: metodološko pojasnilo. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8281>.
  106. Stegeman, H. (2015). *The potential of the circular economy*. Utrecht: Rabobank.
  107. Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-217.
  108. Tavčar, B. (2016, 29.april). Spodbujanje naložb v krožno gospodarstvo. *Delo*, str. 8.
  109. The 2030 Water Resource Group (2009). *Charting Our Water Future. Economic frameworks to inform decision-making*. Najdeno 19. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.2030wrg.org/wp-content/uploads/2014/07/Charting-Our-Water-Future-Final.pdf>.
  110. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015a). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Najdeno 18. aprila 2016 na spletnem naslovu [http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key\\_Findings\\_WPP\\_2015.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf).
  111. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015b). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. Najdeno 18. aprila 2016

na spletnem naslovu <http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>.

112. Vincent, J. F. V., Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A.-K. (2006). Biomimetics: its practice and theory. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(9), 471-482.
113. Vlada Republike Slovenije (2016). Predlog stališča Republike Slovenije do Sporočila Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij – Zaprtje zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo. Najdeno 23. maja 2016 na spletnem naslovu <http://imss.dz-rs.si/imis/d1bc2950e2354834f670.pdf>.
114. Wang, C. (2007). Chinese Environmental Law Enforcement: Current Deficiencies and Suggested Reforms. *Vermont Journal of Environmental Law*, 8, 159-193.
115. Wijkman, A., Skånberg, K., & Berglund, M. (2015). *The Circular Economy and Benefits for Society: Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden*. The Club of Rome. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.clubofrome.org/index.php/the-circular-economy-and-benefits-for-society-2/>.
116. World Bank (2009). *Developing a Circular Economy in China: Highlights and Recommendations*. Najdeno 14. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://documents.worldbank.org/curated/en/2009/06/10818505/developing-circular-economy-china-highlights-recommendations>.
117. Wu, H., Shi, Y., Xia, Q., & Zhu, W. (2014). Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-based analysis for the period of 11th five-year-plan. *Resources, Conservation and Recycling*, 83, 163–175.
118. World Wide Fund for Nature (2014). *Living Planet Report 2014 — Species and spaces, people and places*. Najdeno 25. februarja 2016 na spletnem naslovu [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/living\\_planet\\_report/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/).
119. Xinan, L. & Yanfu, L. (2011). Driving Forces on China's Circular Economy: From Government's perspectives. *Energy Procedia*, 5, 297-301.
120. Xiong, P., Dang, Y. & Qian, W. (2011). The Empirical Analysis of Circular Economy Development Efficiency in Jiangsu Province. *Energy Procedia*, 5, 1732-1736.
121. Xue, B., Chen, X., Geng, Y., Guo, X., Lu, C., Zhang, Z., & Lu, C. (2010). Survey of officials' awareness on circular economy development in China: Based on municipal and county level. *Resources, Conservation and Recycling*, 54, 1296–1302.
122. Yang, Q., Wan, X., & Ma, H. (2015). Assessing Green Development Efficiency of Municipalities and Provinces in China Integrating Models of Super-Efficiency DEA and Malmquist Index. *Sustainability*, 7, 4492-4510.
123. Yang, Q. Z., Zhou, J., & Xu, K. (2014). A 3R Implementation Framework to Enable Circular Consumption in Community. *International Journal of Environmental Science and Development*, 2(5), 217-222.

124. Yong, R. (2007). The Circular economy in China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 9, 121-129.
125. Yuan Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2006). The Circular Economy. A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 4-8.
126. Zeng, S., & Zhang, H. (2011). Promoting low-carbon development of electric power industry in China: A circular economy efficiency perspective. *Energy Procedia*, 5, 2540-2548.
127. Zhijun, F., & Nailing, Y. (2007). Putting a circular economy into practice in China. *Sustainability Science*, 2, 95-101.
128. Zhou, K., Bonet Fernandez, D., Wan, C., Denis, A., & Juillard, G.-M. (2014). A Study on Circular Economy Implementation in China. IPAG Business School. Najdeno 23. februarja 2016 na spletnem naslovu [https://www.ipag.fr/wp-content/uploads/recherche/WP/IPAG\\_WP\\_2014\\_312.pdf](https://www.ipag.fr/wp-content/uploads/recherche/WP/IPAG_WP_2014_312.pdf).
129. Zhu, D. (2008). Background, Pattern and Policy of China for Developing Circular Economy. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, 6 (4), 3-8.
130. Zhu, D. (2014, 15. junij). China's policies and instruments for developing the circular economy. *Europe's World*. Najdeno 26. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://europesworld.org/2014/06/15/chinas-policies-and-instruments-for-developing-the-circular-economy/#.VtDTdIzhDMs>.
131. Zhu, T. (2008). Circular Economy and Renewable Resource Industry in China. CESC contribution for the 4th EU-China Round Table on Recycling Industries. Najdeno 25. marca 2016 na spletnem naslovu <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.eu-china-fourth-round-table-reports>.





## **PRILOGE**



## **KAZALO PRILOG**

Priloga 1: Seznam uporabljenih kratic .....	1
Priloga 2: Seznam ukrepov Akcijskega načrta in časovni načrt izvedbe .....	2
Priloga 3: Izračuni Malmquistovih indeksov .....	5



## **PRILOGA 1: Seznam uporabljenih kratic**

BDP	Bruto domači proizvod
DEA	Data envelopment analysis (metoda podatkovnih ovojníc)
DMU	Decision making units (enote odločanja)
EC	European Commission (Evropska komisija)
EEA	European Environment Agency (Evropska agencija za okolje)
EMF	Ellen MacArthur Foundation
EU	European Union (Evropska unija)
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MSP	Mala in srednja podjetja
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizacija za ekonomsko sodelovanje in razvoj)
OPZG	Okvirni program za prehod v zeleno gospodarstvo
RS	Republika Slovenija
USD	United States dollar (ameriški dolar)

## PRILOGA 2: Seznam ukrepov Akcijskega načrta in časovni načrt izvedbe

Ukrepi	Časovni načrt
<b>1. Proizvodnja</b>	
Poudarek na vidikih krožnega gospodarstva v prihodnjih zahtevah v okviru direktive o okoljsko primerni zasnovi.	od 2016 naprej
Delovni načrt za okoljsko primerno zasnovi za obdobje 2015–2017 in prošnja evropskim organizacijam za standardizacijo, da razvijejo standarde v zvezi z učinkovito rabo surovin za določitev prihodnjih zahtev za trajnost, popravljivost in možnost recikliranja izdelkov.	december 2015
Predlog izvedbene uredbe o televizorjih in prikazovalnikih.	do konca 2015 ali začetka 2016
Preučitev možnosti in ukrepov za bolj skladen političen okvir za različne sklope dela na politiki izdelkov, in sicer z vidika njihovega prispevka h krožnemu gospodarstvu.	2018
Vključitev smernic za krožno gospodarstvo v referenčne dokumente o najboljših razpoložljivih tehnikah (BREF) za več industrijskih sektorjev.	od 2016 naprej
Smernice za najboljše prakse in njihovo spodbujanje v načrtih ravnanja z rudarskimi odpadki.	2018
Vzpostavitev odprtega, vseevropskega omrežja tehnološke infrastrukture za MSP za integracijo naprednih proizvodnih tehnologij v proizvodne procese.	2016
Preučitev, kako izboljšati učinkovitost in uvajanje sistema EU za okoljsko ravnanje in presojo (EMAS) ter pilotnega programa preverjanja okoljskih tehnologij (ETV).	2017
Razvoj izboljšane baze znanja in podpore za MSP za nadomestitev nevarnih snovi, ki povzročajo zelo veliko zaskrbljenost.	2018
<b>2. Potrošnja</b>	
Boljše izvrševanje obstoječih garancij za stvarne izdelke skupaj s preučitvijo izboljšav (prihodnji predlog Komisije za spletno prodajo blaga in preverjanje ustreznosti zakonodaje o varstvu potrošnikov).	2015–2017
Ukrepi proti napačnim okoljskim trditvam, vključno s posodobljenimi smernicami glede nepoštenih trgovskih praks.	2016
Analiza možnosti, da se predlagajo horizontalne zahteve za informacije o popravilu v okviru okoljsko primerne zasnove.	2018
Program ustreznosti in uspešnosti predpisov (REFIT) za znak za okolje, ki mu sledijo ukrepi za povečanje njegove učinkovitosti.	2016
Ocena možnosti za neodvisen program preskušanja načrtovanega zastaranja.	2016
V odvisnosti od ocene tekočih pilotnih projektov preučitev možnosti uporabe okoljskega odtisa izdelkov za merjenje in posredovanje okoljskih informacij.	od 2016 naprej
Ukrepi za zeleno javno naročanje: širša vključitev zahtev za krožno gospodarstvo, podpora širši uporabi, vključno s shemami usposabljanja, okrepitev njegove uporabe pri naročilih Komisije in v skladih EU.	od 2016 naprej
<b>3. Ravnanje z odpadki</b>	
Revidirani zakonodajni predlogi o odpadkih.	december 2015
Izboljšano sodelovanje z državami članicami za boljše izvajanje zakonodaje EU o odpadkih in boj proti nedovoljenim pošiljkam vozil na koncu življenjske dobe.	od 2015 naprej
Okrepitev izvrševanja revidirane uredbe o pošiljkah odpadkov.	od 2016 naprej
Spodbujanje industrijskega prostovoljnega certificiranja obratov za obdelavo ključnih tokov odpadkov/recikliranega materiala.	od 2018 naprej
Pobuda o proizvodnji energije iz odpadkov v okviru energetske unije.	2016
Opredelitev in širitev dobrih praks pri sistemih zbiranja odpadkov.	od 2016 naprej

se nadaljuje

## PRILOGA 2: Seznam ukrepov Akcijskega načrta in časovni načrt izvedbe (nad.)

Ukrepi	Časovni načrt
<b>4. Trg sekundarnih surovin</b>	
Razvoj standardov kakovosti za sekundarne surovine (zlasti za plastiko).	od 2016 naprej
Predlog revidirane uredbe o gnojilih.	začetek 2016
Predlog zakonodaje za določitev minimalnih zahtev za ponovno uporabljeno vodo za namakanje in obnavljanje podtalnice.	2017
Spodbujanje varne in stroškovno učinkovite ponovne uporabe vode, vključno s smernicami za integracijo ponovne uporabe vode v načrtovanje in upravljanje na področju vode, vključitev najboljših praks v zadevne dokumente BREF, podpora inovacijam (z evropskim partnerstvom za inovacije in Obzorjem 2020) in naložbe.	2016–2017
Analiza in možnosti politike za obravnavo medsebojnega delovanja zakonodaje o kemikalijah, izdelkih in odpadkih, tudi za zmanjšanje prisotnosti kemikalij, ki povzročajo zaskrbljenost, v izdelkih in njihovo boljšo sledljivost.	2017
Ukrepi za olajšano pošiljanje odpadkov v EU, vključno z elektronsko izmenjavo podatkov (in morebitni drugi ukrepi).	od 2016 naprej
Nadaljnji razvoj informacijskega sistema EU za surovine.	od 2016 naprej
<b>5. Sektorski ukrepi</b>	
<b>Plastika</b>	
Strategija za plastiko v krožnem gospodarstvu	2017
Posebni ukrepi za zmanjšanje količin morskih odpadkov, doseganje ciljev trajnostnega razvoja do leta 2030.	od 2015 naprej
<b>Živilski odpadki</b>	
Razvoj skupne metodologije in kazalnikov za merjenje živilskih odpadkov.	2016
Platforme deležnikov za preučitev, kako doseči cilje trajnostnega razvoja za živilske odpadke, izmenjati najboljše prakse in oceniti napredek.	2016
Pojasnitev zadevne zakonodaje EU o odpadkih, hrani in krmi, da se olajšajo donacije živil in uporaba živil, ki to več niso, za živalsko krmo.	2016
Raziskava možnosti za bolj učinkovito uporabo in razumevanje označenega datuma na živilih.	2017
<b>Kritične surovine</b>	
Poročilo o kritičnih surovinah in krožnem gospodarstvu.	2017
Izboljšana izmenjava informacij med proizvajalci in podjetji za recikliranje o elektronskih izdelkih.	od 2016 naprej
Evropski standardi za učinkovito recikliranje surovin iz elektronskih odpadkov, odpadnih baterij in drugih zadevnih kompleksnih izdelkov na koncu življenjske dobe.	od 2016 naprej
Izmenjava najboljših praks za predelavo kritičnih surovin iz rudarskih odpadkov in odlagališč.	2017
<b>Gradbeništvo in rušenje</b>	
Smernice za oceno pred rušenjem za gradbeni sektor.	2017
Prostovoljni industrijski protokoli za recikliranje za gradbene odpadke in odpadke iz rušenja objektov.	2016
Osnovni kazalniki za oceno okoljske učinkovitosti stavb v življenjski dobi in spodbude za njihovo uporabo.	od 2017 naprej
<b>Biomasa in biosurovine</b>	
Smernice in širjenje najboljših praks v zvezi s kaskadno uporabo biomase in podpora inovacijam na tem področju v okviru Obzorja 2020.	2018–2019
Zagotavljanje skladnosti in sinergij s krožnim gospodarstvom pri preučevanju trajnosti bioenergije v okviru energetske unije.	2016

se nadaljuje

**PRILOGA 2: Seznam ukrepov Akcijskega načrta in časovni načrt izvedbe (nad.)**

<b>Ukrepi</b>	<b>Časovni načrt</b>
<b>Biomasa in biosurovine</b>	
Ocena prispevka strategije za biogospodarstvo iz leta 2012 h krožnemu gospodarstvu in morebiten pregled.	2016
<b>6. Inovacije in naložbe</b>	
Pobuda "Industrija 2020 v krožnem gospodarstvu" v okviru Obzorja 2020.	oktober 2015
Pilotni projekt za „inovacijske dogovore“ za obravnavo morebitnih regulativnih ovir za inovatorje.	2016
Ciljno ozaveščanje za spodbujanje prijav za financiranje iz Evropskega sklada za strateške naložbe in podpora razvoju projektov in naložbenih platform, pomembnih za krožno gospodarstvo.	od 2016 naprej
Ciljno ozaveščanje in komunikacijske dejavnosti za pomoč državam članicam in regijam za izkoriščanje skladov kohezijske politike za krožno gospodarstvo.	od 2016 naprej
Podpora državam članicam in regijam za krepitev inovacij za krožno gospodarstvo s pametno specializacijo.	od 2016 naprej
Ocena možnosti vzpostavitve platforme skupaj z EIB in nacionalnimi bankami za podporo financiranju krožnega gospodarstva.	2016
Sodelovanje z deležniki pri izvajanju tega akcijskega načrta v okviru obstoječih forumov v ključnih sektorjih.	od 2016 naprej
Podpora vrsti deležnikov z ukrepi v zvezi z javno-zasebnimi partnerstvi, platformami za sodelovanje, podporo prostovoljnemu pristopu podjetij in izmenjavo najboljših praks.	od 2015 naprej
<b>7. Spremljanje</b>	
Razvoj okvira za spremljanje krožnega gospodarstva.	2017



### PRILOGA 3: Izračuni Malmquistovih indeksov

NAČELO OBNOVLJIVOSTI VIROV									
Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti	Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti
Avstrija	2005/2004	1,018	0,949	1,073	Finska	2005/2004	1,017	0,950	1,071
	2006/2005	1,031	1,000	1,031		2006/2005	1,008	0,982	1,027
	2007/2006	1,058	1,028	1,030		2007/2006	1,068	1,040	1,027
	2008/2007	1,090	1,036	1,052		2008/2007	1,035	0,983	1,053
	2009/2008	1,048	0,977	1,073		2009/2008	1,110	1,032	1,076
	2010/2009	1,027	0,963	1,066		2010/2009	0,966	0,906	1,066
	2011/2010	1,006	1,003	1,003		2011/2010	1,034	1,032	1,002
2012/2011	1,047	0,926	1,131	2012/2011	1,058	0,937	1,130		
Belgija	2005/2004	1,029	0,979	1,051	Francija	2005/2004	1,062	1,000	1,062
	2006/2005	0,926	0,886	1,045		2006/2005	1,016	1,000	1,016
	2007/2006	1,046	1,036	1,010		2007/2006	1,063	1,000	1,063
	2008/2007	1,026	1,023	1,002		2008/2007	1,069	1,000	1,069
	2009/2008	1,101	1,054	1,044		2009/2008	1,078	1,000	1,078
	2010/2009	1,046	1,014	1,031		2010/2009	1,058	1,000	1,058
	2011/2010	0,995	0,953	1,044		2011/2010	0,969	1,000	0,969
2012/2011	1,133	1,042	1,088	2012/2011	1,120	1,000	1,120		
Bolgarija	2005/2004	1,123	1,014	1,108	Grčija	2005/2004	1,025	0,927	1,105
	2006/2005	1,067	0,971	1,099		2006/2005	1,105	1,006	1,098
	2007/2006	1,162	1,065	1,092		2007/2006	0,865	0,802	1,078
	2008/2007	1,092	1,104	0,990		2008/2007	1,076	1,030	1,045
	2009/2008	1,277	1,258	1,015		2009/2008	1,158	1,145	1,012
	2010/2009	1,036	0,948	1,093		2010/2009	1,053	0,958	1,099
	2011/2010	0,992	0,971	1,022		2011/2010	1,013	0,991	1,023
2012/2011	1,026	0,909	1,129	2012/2011	1,019	0,906	1,125		
Ciper	2005/2004	1,053	1,002	1,051	Irska	2005/2004	1,096	1,025	1,069
	2006/2005	1,087	1,043	1,043		2006/2005	1,027	0,971	1,057
	2007/2006	0,932	0,931	1,001		2007/2006	1,056	1,039	1,016
	2008/2007	0,721	0,701	1,029		2008/2007	1,077	1,075	1,002
	2009/2008	1,269	1,234	1,028		2009/2008	1,186	1,143	1,038
	2010/2009	1,113	1,065	1,045		2010/2009	1,158	1,121	1,033
	2011/2010	1,049	1,000	1,049		2011/2010	1,123	1,075	1,045
2012/2011	1,346	1,277	1,054	2012/2011	1,090	1,027	1,062		
Češka	2005/2004	1,150	1,037	1,110	Italija	2005/2004	1,006	0,940	1,071
	2006/2005	1,126	1,024	1,100		2006/2005	1,028	1,006	1,023
	2007/2006	1,141	1,053	1,083		2007/2006	1,105	1,081	1,022
	2008/2007	1,190	1,198	0,993		2008/2007	1,058	1,004	1,054
	2009/2008	1,009	0,992	1,017		2009/2008	1,073	0,987	1,088
	2010/2009	1,115	1,022	1,091		2010/2009	1,075	1,024	1,051
	2011/2010	0,992	0,968	1,025		2011/2010	1,047	1,056	0,992
2012/2011	1,102	0,983	1,121	2012/2011	1,163	1,036	1,123		
Danska	2005/2004	0,971	0,892	1,089	Latvija	2005/2004	1,062	0,963	1,103
	2006/2005	1,010	0,954	1,059		2006/2005	1,177	1,079	1,091
	2007/2006	1,082	1,025	1,056		2007/2006	1,236	1,138	1,086
	2008/2007	1,093	1,044	1,047		2008/2007	1,256	1,284	0,978
	2009/2008	1,140	1,103	1,034		2009/2008	0,989	0,961	1,029
	2010/2009	1,127	1,010	1,116		2010/2009	0,816	0,770	1,060
	2011/2010	0,917	0,887	1,034		2011/2010	1,034	1,000	1,034
2012/2011	1,065	0,925	1,151	2012/2011	1,131	1,022	1,107		
Estonija	2005/2004	1,172	1,078	1,088	Litva	2005/2004	1,117	1,023	1,091
	2006/2005	1,075	1,015	1,059		2006/2005	1,136	1,059	1,073
	2007/2006	1,001	0,987	1,014		2007/2006	1,022	0,987	1,036
	2008/2007	1,138	1,136	1,002		2008/2007	1,068	1,079	0,990
	2009/2008	0,893	0,859	1,039		2009/2008	1,202	1,155	1,041
	2010/2009	1,041	1,011	1,030		2010/2009	0,942	0,913	1,032
	2011/2010	1,071	1,021	1,049		2011/2010	1,033	0,985	1,048
2012/2011	1,079	1,008	1,070	2012/2011	1,167	1,099	1,062		

se nadaljuje

### PRILOGA 3: Izračuni Malmquistovih indeksov (nad.)

NAČELO OBNOVLJIVOSTI VIROV									
Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti	Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti
Luksemburg	2005/2004	1,085	1,032	1,051	Romunija	2005/2004	1,189	1,110	1,071
	2006/2005	1,041	0,999	1,043		2006/2005	1,142	1,113	1,026
	2007/2006	1,128	1,127	1,001		2007/2006	1,092	1,066	1,024
	2008/2007	1,169	1,056	1,108		2008/2007	1,011	0,980	1,032
	2009/2008	0,987	1,000	0,987		2009/2008	0,958	0,889	1,078
	2010/2009	1,092	1,000	1,092		2010/2009	1,120	1,059	1,057
	2011/2010	1,064	1,000	1,064		2011/2010	0,926	0,960	0,965
	2012/2011	1,026	1,000	1,026		2012/2011	1,045	0,932	1,122
Madžarska	2005/2004	0,971	0,889	1,093	Slovaška	2005/2004	1,066	0,984	1,083
	2006/2005	1,243	1,154	1,077		2006/2005	1,188	1,131	1,051
	2007/2006	1,382	1,335	1,035		2007/2006	1,279	1,273	1,005
	2008/2007	0,951	0,955	0,996		2008/2007	1,025	1,023	1,002
	2009/2008	1,079	1,031	1,047		2009/2008	1,102	1,062	1,038
	2010/2009	1,139	1,105	1,031		2010/2009	1,076	1,041	1,033
	2011/2010	1,041	0,992	1,050		2011/2010	1,007	0,963	1,046
	2012/2011	1,114	1,046	1,066		2012/2011	1,197	1,127	1,062
Nemčija	2005/2004	1,106	1,041	1,062	Slovenija	2005/2004	1,081	0,993	1,090
	2006/2005	1,162	1,096	1,061		2006/2005	0,941	0,879	1,070
	2007/2006	1,179	1,000	1,179		2007/2006	1,009	0,979	1,031
	2008/2007	0,980	0,994	0,986		2008/2007	1,223	1,220	1,003
	2009/2008	1,096	1,006	1,090		2009/2008	1,153	1,111	1,038
	2010/2009	1,107	1,000	1,107		2010/2009	1,056	1,022	1,033
	2011/2010	1,083	1,000	1,083		2011/2010	1,128	1,079	1,045
	2012/2011	1,074	1,000	1,074		2012/2011	1,121	1,056	1,062
Nizozemska	2005/2004	1,068	1,000	1,068	Španija	2005/2004	1,043	0,977	1,069
	2006/2005	1,054	1,000	1,054		2006/2005	1,055	1,034	1,020
	2007/2006	1,014	1,000	1,014		2007/2006	1,086	1,022	1,063
	2008/2007	1,003	1,000	1,003		2008/2007	1,202	1,140	1,054
	2009/2008	1,045	1,000	1,045		2009/2008	1,202	1,106	1,087
	2010/2009	1,030	1,000	1,030		2010/2009	1,104	1,048	1,053
	2011/2010	1,048	1,000	1,048		2011/2010	1,109	1,114	0,995
	2012/2011	1,046	0,985	1,063		2012/2011	1,189	1,054	1,129
Poljska	2005/2004	1,171	1,088	1,076	Švedska	2005/2004	0,941	0,882	1,068
	2006/2005	1,094	1,053	1,038		2006/2005	1,152	1,131	1,019
	2007/2006	1,038	1,000	1,038		2007/2006	1,008	0,954	1,057
	2008/2007	1,152	1,095	1,051		2008/2007	0,996	0,945	1,054
	2009/2008	0,924	0,863	1,071		2009/2008	1,004	0,924	1,087
	2010/2009	1,102	1,035	1,066		2010/2009	1,067	1,015	1,051
	2011/2010	0,877	0,879	0,998		2011/2010	1,087	1,128	0,964
	2012/2011	1,174	1,044	1,125		2012/2011	1,067	0,947	1,127
Portugalska	2005/2004	1,038	0,964	1,076	Velika Britanija	2005/2004	1,104	1,000	1,104
	2006/2005	0,965	0,931	1,036		2006/2005	1,094	1,000	1,094
	2007/2006	1,031	0,997	1,034		2007/2006	1,076	1,000	1,076
	2008/2007	0,987	0,939	1,052		2008/2007	1,002	1,000	1,002
	2009/2008	1,103	1,029	1,072		2009/2008	1,014	1,000	1,014
	2010/2009	1,085	1,013	1,071		2010/2009	1,116	1,000	1,116
	2011/2010	1,042	1,030	1,011		2011/2010	1,030	1,000	1,030
	2012/2011	1,027	0,902	1,139		2012/2011	1,148	1,000	1,148

se nadaljuje

### PRILOGA 3: Izračuni Malmquistovih indeksov (nad.)

NAČELO KROŽNOSTI MATERIALOV									
Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti	Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti
Avstrija	2005/2004	1,015	0,966	1,051	Finska	2005/2004	1,025	0,965	1,062
	2006/2005	1,023	0,981	1,043		2006/2005	1,002	0,961	1,043
	2007/2006	1,050	1,048	1,001		2007/2006	1,067	1,066	1,001
	2008/2007	1,092	1,091	1,002		2008/2007	1,028	1,027	1,001
	2009/2008	1,048	1,011	1,038		2009/2008	1,128	1,087	1,038
	2010/2009	1,026	0,992	1,034		2010/2009	0,957	0,926	1,033
	2011/2010	0,999	0,956	1,045		2011/2010	1,031	0,987	1,044
	2012/2011	1,046	0,988	1,059		2012/2011	1,057	0,998	1,060
Belgija	2005/2004	1,020	0,923	1,105	Francija	2005/2004	1,058	0,984	1,076
	2006/2005	0,924	0,880	1,049		2006/2005	1,031	0,964	1,070
	2007/2006	1,037	1,036	1,001		2007/2006	1,069	1,041	1,027
	2008/2007	1,032	1,036	0,996		2008/2007	1,074	1,137	0,944
	2009/2008	1,074	1,042	1,031		2009/2008	1,066	1,026	1,039
	2010/2009	1,037	1,004	1,033		2010/2009	1,050	1,000	1,050
	2011/2010	0,983	0,941	1,044		2011/2010	1,002	1,000	1,002
	2012/2011	1,131	1,067	1,060		2012/2011	1,032	0,991	1,041
Bolgarija	2005/2004	1,124	1,029	1,092	Grčija	2005/2004	1,021	0,972	1,051
	2006/2005	1,046	0,973	1,076		2006/2005	1,104	1,058	1,043
	2007/2006	1,166	1,129	1,033		2007/2006	0,768	0,767	1,001
	2008/2007	1,052	1,093	0,963		2008/2007	1,097	1,092	1,005
	2009/2008	1,271	1,257	1,011		2009/2008	1,169	1,128	1,037
	2010/2009	1,026	0,956	1,074		2010/2009	1,050	1,011	1,038
	2011/2010	0,991	0,967	1,025		2011/2010	1,012	0,969	1,045
	2012/2011	1,023	0,923	1,109		2012/2011	1,015	0,961	1,056
Ciper	2005/2004	1,053	1,002	1,051	Irska	2005/2004	1,072	1,020	1,051
	2006/2005	1,087	1,043	1,043		2006/2005	1,014	0,972	1,043
	2007/2006	0,932	0,931	1,001		2007/2006	1,046	1,044	1,001
	2008/2007	0,714	0,641	1,113		2008/2007	1,077	1,074	1,003
	2009/2008	1,273	1,289	0,987		2009/2008	1,187	1,144	1,037
	2010/2009	1,113	1,019	1,092		2010/2009	1,159	1,121	1,034
	2011/2010	1,050	0,987	1,064		2011/2010	1,122	1,074	1,045
	2012/2011	1,354	1,325	1,022		2012/2011	1,090	1,029	1,059
Češka	2005/2004	1,148	1,092	1,051	Italija	2005/2004	0,997	0,921	1,082
	2006/2005	1,102	1,057	1,043		2006/2005	1,053	0,978	1,076
	2007/2006	1,095	1,094	1,001		2007/2006	1,060	1,030	1,028
	2008/2007	1,187	1,185	1,002		2008/2007	1,024	1,137	0,900
	2009/2008	1,007	0,971	1,038		2009/2008	1,076	1,096	0,982
	2010/2009	1,110	1,074	1,034		2010/2009	1,089	1,017	1,071
	2011/2010	0,989	0,947	1,045		2011/2010	1,057	1,041	1,016
	2012/2011	1,100	1,038	1,059		2012/2011	1,113	1,010	1,102
Danska	2005/2004	0,951	0,905	1,051	Latvija	2005/2004	1,043	0,992	1,051
	2006/2005	0,997	0,956	1,043		2006/2005	1,169	1,121	1,043
	2007/2006	1,074	1,072	1,001		2007/2006	1,227	1,226	1,001
	2008/2007	1,094	1,089	1,005		2008/2007	1,281	1,183	1,083
	2009/2008	1,166	1,125	1,037		2009/2008	0,991	0,994	0,998
	2010/2009	1,121	1,083	1,035		2010/2009	0,814	0,746	1,092
	2011/2010	0,878	0,841	1,045		2011/2010	1,023	0,961	1,064
	2012/2011	1,047	0,989	1,059		2012/2011	1,134	1,114	1,018
Estonija	2005/2004	1,186	1,128	1,051	Litva	2005/2004	1,113	1,059	1,051
	2006/2005	1,073	1,029	1,043		2006/2005	1,135	1,089	1,043
	2007/2006	0,988	0,987	1,001		2007/2006	1,014	1,013	1,001
	2008/2007	1,138	1,136	1,002		2008/2007	1,063	1,016	1,046
	2009/2008	0,892	0,859	1,038		2009/2008	1,205	1,177	1,024
	2010/2009	1,039	1,005	1,034		2010/2009	0,943	0,854	1,104
	2011/2010	1,065	1,019	1,044		2011/2010	1,051	0,998	1,053
	2012/2011	1,078	1,018	1,060		2012/2011	1,171	1,142	1,025

se nadaljuje

### PRILOGA 3: Izračuni Malmquistovih indeksov (nad.)

NAČELO KROŽNOSTI MATERIALOV									
Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti	Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti
Luksemburg	2005/2004	1,085	1,032	1,051	Romunija	2005/2004	1,167	1,062	1,099
	2006/2005	1,041	0,999	1,043		2006/2005	1,138	1,092	1,043
	2007/2006	1,128	1,127	1,001		2007/2006	1,071	1,070	1,001
	2008/2007	1,164	1,056	1,102		2008/2007	0,891	0,890	1,002
	2009/2008	1,002	1,000	1,002		2009/2008	1,089	1,049	1,038
	2010/2009	1,099	1,000	1,099		2010/2009	1,131	1,094	1,034
	2011/2010	1,059	1,000	1,059		2011/2010	0,918	0,879	1,044
	2012/2011	1,018	1,000	1,018		2012/2011	1,028	0,970	1,059
Madžarska	2005/2004	0,954	0,908	1,051	Slovaška	2005/2004	1,057	1,006	1,051
	2006/2005	1,253	1,201	1,043		2006/2005	1,186	1,138	1,043
	2007/2006	1,389	1,387	1,001		2007/2006	1,274	1,273	1,001
	2008/2007	0,940	0,937	1,003		2008/2007	1,025	1,018	1,007
	2009/2008	1,081	1,042	1,037		2009/2008	1,100	1,062	1,036
	2010/2009	1,140	1,099	1,038		2010/2009	1,074	1,031	1,042
	2011/2010	1,039	0,994	1,045		2011/2010	1,005	0,962	1,046
	2012/2011	1,118	1,058	1,057		2012/2011	1,194	1,135	1,053
Nemčija	2005/2004	1,051	1,000	1,051	Slovenija	2005/2004	1,087	1,034	1,051
	2006/2005	1,053	1,000	1,053		2006/2005	0,927	0,889	1,043
	2007/2006	1,053	1,000	1,053		2007/2006	1,003	1,002	1,001
	2008/2007	1,030	1,000	1,030		2008/2007	1,225	1,179	1,040
	2009/2008	0,950	1,000	0,950		2009/2008	1,139	1,110	1,026
	2010/2009	1,018	1,000	1,018		2010/2009	1,045	0,950	1,100
	2011/2010	1,041	1,000	1,041		2011/2010	1,127	1,061	1,063
	2012/2011	1,060	1,000	1,060		2012/2011	1,119	1,098	1,019
Nizozemska	2005/2004	1,079	1,000	1,079	Španija	2005/2004	1,046	0,963	1,086
	2006/2005	1,060	1,000	1,060		2006/2005	1,034	0,962	1,075
	2007/2006	1,001	1,000	1,001		2007/2006	1,055	1,004	1,050
	2008/2007	1,000	1,000	1,000		2008/2007	1,201	1,266	0,948
	2009/2008	1,034	1,000	1,034		2009/2008	1,189	1,183	1,005
	2010/2009	1,033	1,000	1,033		2010/2009	1,097	1,014	1,082
	2011/2010	1,045	1,000	1,045		2011/2010	1,123	1,094	1,026
	2012/2011	1,046	0,987	1,060		2012/2011	1,205	1,099	1,097
Poljska	2005/2004	1,187	1,079	1,100	Švedska	2005/2004	0,941	0,891	1,056
	2006/2005	1,105	1,026	1,076		2006/2005	1,154	1,107	1,043
	2007/2006	1,020	1,003	1,017		2007/2006	0,965	0,963	1,001
	2008/2007	1,121	1,130	0,991		2008/2007	0,995	0,994	1,001
	2009/2008	0,914	0,888	1,030		2009/2008	1,009	0,972	1,038
	2010/2009	1,098	1,057	1,039		2010/2009	1,061	1,027	1,033
	2011/2010	0,862	0,831	1,037		2011/2010	1,043	0,999	1,044
	2012/2011	1,182	1,087	1,088		2012/2011	1,042	0,983	1,060
Portugalska	2005/2004	1,075	0,992	1,084	Velika Britanija	2005/2004	1,083	1,000	1,083
	2006/2005	0,976	0,913	1,069		2006/2005	1,078	1,000	1,078
	2007/2006	1,008	0,999	1,010		2007/2006	1,039	1,000	1,039
	2008/2007	0,976	0,974	1,002		2008/2007	0,918	1,000	0,918
	2009/2008	1,108	1,068	1,037		2009/2008	0,982	1,000	0,982
	2010/2009	1,094	1,057	1,035		2010/2009	1,097	1,000	1,097
	2011/2010	1,049	1,004	1,045		2011/2010	1,021	1,000	1,021
	2012/2011	1,040	0,983	1,058		2012/2011	1,141	1,000	1,141

se nadaljuje

### PRILOGA 3: Izračuni Malmquistovih indeksov (nad.)

NAČELO ZMANJŠANJA NEGATIVNIH VPLIVOV NA OKOLJE									
Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti	Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti
Avstrija	2005/2004	1,014	0,964	1,052	Finska	2005/2004	1,016	0,964	1,054
	2006/2005	1,022	0,982	1,040		2006/2005	1,000	0,964	1,038
	2007/2006	1,049	1,038	1,010		2007/2006	1,065	1,045	1,019
	2008/2007	1,093	1,079	1,013		2008/2007	1,029	1,004	1,025
	2009/2008	1,048	1,014	1,034		2009/2008	1,126	1,094	1,030
	2010/2009	1,026	0,989	1,038		2010/2009	0,957	0,918	1,043
	2011/2010	1,000	0,955	1,047		2011/2010	1,032	0,984	1,049
	2012/2011	1,047	0,986	1,061		2012/2011	1,058	1,000	1,058
Belgija	2005/2004	0,988	0,996	0,993	Francija	2005/2004	1,069	0,987	1,084
	2006/2005	0,911	0,881	1,034		2006/2005	1,021	0,950	1,075
	2007/2006	0,896	1,170	0,765		2007/2006	1,012	0,958	1,057
	2008/2007	0,898	0,978	0,918		2008/2007	1,076	1,214	0,886
	2009/2008	0,915	0,940	0,973		2009/2008	1,049	1,164	0,902
	2010/2009	1,022	0,980	1,043		2010/2009	1,087	0,962	1,130
	2011/2010	0,976	0,941	1,038		2011/2010	1,038	1,005	1,032
	2012/2011	1,131	1,065	1,062		2012/2011	1,071	0,817	1,311
Bolgarija	2005/2004	0,993	1,535	0,647	Grčija	2005/2004	1,021	0,969	1,053
	2006/2005	0,979	1,049	0,933		2006/2005	1,102	1,061	1,038
	2007/2006	1,043	1,853	0,563		2007/2006	0,781	0,783	0,996
	2008/2007	0,877	0,920	0,953		2008/2007	1,049	1,100	0,954
	2009/2008	0,868	0,900	0,964		2009/2008	1,070	1,117	0,958
	2010/2009	0,858	0,858	1,000		2010/2009	1,020	0,984	1,037
	2011/2010	0,986	0,986	1,000		2011/2010	1,011	0,962	1,051
	2012/2011	0,894	0,955	0,936		2012/2011	1,014	0,947	1,070
Ciper	2005/2004	1,000	1,000	1,000	Irska	2005/2004	0,910	1,251	0,728
	2006/2005	1,000	1,000	1,000		2006/2005	0,936	1,007	0,929
	2007/2006	1,000	1,000	1,000		2007/2006	0,865	1,458	0,593
	2008/2007	1,000	1,000	1,000		2008/2007	0,885	0,959	0,923
	2009/2008	1,000	1,000	1,000		2009/2008	0,804	0,846	0,950
	2010/2009	1,000	1,000	1,000		2010/2009	0,917	0,919	0,998
	2011/2010	1,012	1,000	1,012		2011/2010	0,973	0,955	1,019
	2012/2011	0,953	1,000	0,953		2012/2011	1,082	1,031	1,049
Češka	2005/2004	1,058	1,203	0,880	Italija	2005/2004	0,997	0,922	1,082
	2006/2005	0,977	1,008	0,969		2006/2005	1,022	0,953	1,073
	2007/2006	0,944	1,510	0,625		2007/2006	1,098	1,043	1,052
	2008/2007	0,974	1,034	0,942		2008/2007	1,049	1,109	0,946
	2009/2008	0,894	0,938	0,953		2009/2008	1,071	1,074	0,998
	2010/2009	0,904	0,903	1,002		2010/2009	1,079	0,976	1,106
	2011/2010	1,001	1,012	0,990		2011/2010	1,051	1,036	1,014
	2012/2011	0,878	0,889	0,988		2012/2011	1,161	1,024	1,134
Danska	2005/2004	0,950	0,902	1,053	Latvija	2005/2004	0,733	1,000	0,733
	2006/2005	0,995	0,958	1,039		2006/2005	0,602	0,359	1,676
	2007/2006	1,073	1,058	1,014		2007/2006	0,867	0,959	0,904
	2008/2007	1,094	1,074	1,019		2008/2007	1,325	1,774	0,747
	2009/2008	1,164	1,128	1,032		2009/2008	1,672	1,220	1,370
	2010/2009	1,121	1,078	1,040		2010/2009	0,640	0,616	1,038
	2011/2010	0,878	0,838	1,048		2011/2010	1,021	0,969	1,054
	2012/2011	1,047	0,988	1,060		2012/2011	1,072	0,775	1,384
Estonija	2005/2004	1,022	1,011	1,011	Litva	2005/2004	0,954	1,081	0,882
	2006/2005	0,900	0,981	0,918		2006/2005	1,005	0,885	1,137
	2007/2006	0,824	0,802	1,028		2007/2006	0,836	0,843	0,992
	2008/2007	1,102	0,962	1,146		2008/2007	0,920	0,905	1,016
	2009/2008	1,069	1,042	1,026		2009/2008	1,507	1,527	0,987
	2010/2009	0,991	0,994	0,997		2010/2009	0,922	0,964	0,957
	2011/2010	0,938	0,939	0,999		2011/2010	0,883	0,855	1,033
	2012/2011	1,001	1,007	0,994		2012/2011	1,064	0,965	1,103

se nadaljuje

### PRILOGA 3: Izračuni Malmquistovih indeksov (nad.)

NAČELO ZMANJŠANJA NEGATIVNIH VPLIVOV NA OKOLJE									
Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti	Država	Obdobje	Malmquistov indeks	Dohitevanje	Premik do meje učinkovitosti
Luksemburg	2005/2004	1,035	1,000	1,035	Romunija	2005/2004	1,097	1,092	1,005
	2006/2005	0,947	1,000	0,947		2006/2005	1,109	1,100	1,009
	2007/2006	0,852	1,000	0,852		2007/2006	0,986	1,527	0,645
	2008/2007	1,224	1,000	1,224		2008/2007	0,891	0,945	0,943
	2009/2008	0,970	1,000	0,970		2009/2008	0,903	0,945	0,955
	2010/2009	0,933	1,000	0,933		2010/2009	0,971	0,976	0,994
	2011/2010	1,127	1,000	1,127		2011/2010	1,094	1,103	0,993
	2012/2011	1,096	1,000	1,096		2012/2011	0,939	1,003	0,936
Madžarska	2005/2004	0,978	1,507	0,649	Slovaška	2005/2004	1,019	1,054	0,967
	2006/2005	0,882	0,947	0,932		2006/2005	1,028	1,053	0,976
	2007/2006	0,908	1,522	0,596		2007/2006	1,024	1,494	0,686
	2008/2007	0,908	0,958	0,947		2008/2007	1,012	1,055	0,959
	2009/2008	0,813	0,847	0,959		2009/2008	0,819	0,851	0,962
	2010/2009	0,931	0,934	0,997		2010/2009	1,033	1,035	0,998
	2011/2010	0,946	0,950	0,996		2011/2010	0,884	0,886	0,998
	2012/2011	0,950	1,012	0,939		2012/2011	1,046	1,059	0,988
Nemčija	2005/2004	0,958	1,000	0,958	Slovenija	2005/2004	1,047	1,251	0,837
	2006/2005	1,048	1,000	1,048		2006/2005	0,869	0,748	1,163
	2007/2006	1,056	1,000	1,056		2007/2006	0,912	0,888	1,027
	2008/2007	1,022	1,000	1,022		2008/2007	1,122	1,026	1,093
	2009/2008	0,982	1,000	0,982		2009/2008	1,234	1,328	0,929
	2010/2009	1,028	1,000	1,028		2010/2009	1,115	1,125	0,991
	2011/2010	1,003	1,000	1,003		2011/2010	1,090	1,046	1,042
	2012/2011	0,993	1,000	0,993		2012/2011	1,140	1,034	1,102
Nizozemska	2005/2004	1,036	1,000	1,036	Španija	2005/2004	1,048	0,977	1,073
	2006/2005	1,038	1,000	1,038		2006/2005	1,035	0,971	1,066
	2007/2006	1,000	1,000	1,000		2007/2006	1,058	1,020	1,038
	2008/2007	0,993	1,000	0,993		2008/2007	1,206	1,255	0,962
	2009/2008	1,009	1,000	1,009		2009/2008	1,202	1,194	1,007
	2010/2009	1,043	1,000	1,043		2010/2009	1,106	1,018	1,087
	2011/2010	1,028	1,000	1,028		2011/2010	1,127	1,101	1,024
	2012/2011	1,047	0,983	1,065		2012/2011	1,211	1,090	1,111
Poljska	2005/2004	1,065	1,364	0,781	Švedska	2005/2004	0,936	0,890	1,052
	2006/2005	1,000	1,080	0,927		2006/2005	1,153	1,107	1,041
	2007/2006	0,995	1,610	0,618		2007/2006	0,964	0,958	1,007
	2008/2007	0,901	1,019	0,884		2008/2007	0,995	0,986	1,009
	2009/2008	0,884	0,949	0,932		2009/2008	1,007	0,974	1,035
	2010/2009	0,950	0,970	0,980		2010/2009	1,063	1,026	1,036
	2011/2010	0,896	0,921	0,973		2011/2010	1,044	0,998	1,046
	2012/2011	0,948	1,011	0,937		2012/2011	1,042	0,981	1,063
Portugalska	2005/2004	1,036	0,983	1,054	Velika Britanija	2005/2004	1,173	1,000	1,173
	2006/2005	0,949	0,914	1,038		2006/2005	1,307	1,000	1,307
	2007/2006	1,019	0,998	1,021		2007/2006	1,313	1,000	1,313
	2008/2007	0,977	0,950	1,028		2008/2007	0,582	1,000	0,582
	2009/2008	1,108	1,077	1,029		2009/2008	0,714	1,000	0,714
	2010/2009	1,094	1,049	1,043		2010/2009	1,053	1,000	1,053
	2011/2010	1,049	1,000	1,049		2011/2010	0,966	1,000	0,966
	2012/2011	1,040	0,984	1,057		2012/2011	1,126	1,000	1,126