

Mladen Črnjar  
Kristina Črnjar\*

UDK 330.15  
JEL Classification Q 58, O 13  
Pregledni članak

## SUVREMENO PROMIŠLJANJE O MEĐUSOBNIM ODNOSIMA ZNANJA I OKOLIŠA

*Neki analitičari ekonomsko-ekoloških problema na planetu Zemlja ukazuju kako će buduće povećanje znanja više ili manje automatski ublažiti ili čak isključiti probleme s okolišem. U radu su stoga istražene «ekspanzija» znanja i njezin utjecaj na brojne ekonomsko-ekološke probleme današnjega svijeta. Razmotreno je kako će znanje utjecati na oblikovanje politike zaštite okoliša i kako će ta politika utjecati, posebno na rast stanovništva i na potrošnju po stanovniku. Kako ostvariti zaokret gospodarstva da smanji ili isključi svoj negativan utjecaj na okoliš. U radu je utvrđena činjenica da je razvitak znanja iznimno značajan za dalji održivi razvitak čovječanstva i za zaštitu okoliša. Ipak, vidi se da razvitak znanja neće moći u potpunosti zamijeniti prirodni kapital. To drugim riječima znači da postoji ograničenje razvitka zbog prirodnog kapitala. Pritom državna politika mora imati ključnu ulogu u promoviranju, stvaranju i širenju znanja općenito, ali i znanja koje pridonosi većoj kakvoći okoliša.*

*Ključne riječi: prirodni kapital, resursi, održivi razvitak, znanje, država, okoliš*

### Uvod

Čovjek je svojim postojanjem na planetu Zemlja započeo proces oblikovanja i prilagođivanja prirodnog okoliša svojim potrebama i željama. Razvitkom zna-

---

\* M. Črnjar, prof. dr. sc., ravnatelj je Županijskog Zavoda za održivi razvoj i prostorno planiranje PGŽ i profesor na Ekonomskom fakultetu Rijeka i Fakultetu za turistički i hotelski menadžment, Opatija.

K. Črnjar je asistentica na Fakultetu za turistički i hotelski menadžment, Opatija. Rad primljen u uredništvo: 31. 3. 2004.

nja, tehnike i tehnologije te povećanim zahtjevima za zadovoljenje svojih potreba čovječanstvo je bitno narušilo prirodnu ravnotežu i ugrozilo je brojne ekološke sustave. Današnji ekološki problemi (promjene klime, nastajanje ozonskih rupa, stvaranje neravnoteže u pojedinim ekosustavima itd.) posljedica su suvremenog načina života, proizvodnje i razvitka općenito.

Kako osigurati nesmetan društveni i ekonomski razvitak čovječanstva, može li znanost riješiti nagomilane ekološke probleme suvremenoga svijeta, kakva je međuovisnost znanja i okoliša danas i kakva će biti u budućnosti i kako uspostaviti narušenu prirodnu ravnotežu - samo su neka pitanja na koja brojni znanstvenici, političari i poslovni ljudi traže odgovor.

Problematika istraživanja odredila je i predmet istraživanja: istražiti i utvrditi utjecaj znanja i znanosti na zamjenu prirodnog kapitala i na globalni održivi razvitak. Želja nam je istražiti i ukazati na značenje znanja i mogućnosti koje znanje može imati u budućnosti u supstituciji nekih osnovnih prirodnih resursa.

Struktura rada određena je postavljenim problemom i ciljem istraživanja, ali i relevantnim radovima koje se navode u literaturi. U uvodnome dijelu obrazlažu se problem i cilj istraživanja. U drugome dijelu autori se bave analizom odnosa znanja, razvitka i okoliša, a u trećem dijelu istražuju utjecaj porasta znanja na okoliš. U četvrtom dijelu govori se o prirodnim resursima i mogućnostima njihove zamjene, da bi se u petom dijelu sagledala uloga države i znanja u rješavanju ekoloških problema.

## **Znanje – razvitak – okoliš**

Ako znanje definiramo kao “sveukupnost stečenih spoznaja o prirodi, društvu, povijesti i čovjeku koja se stječe odgojem i obrazovanjem, upoznavanjem i iskustvom, izmjenom misli i izučavanjem” (Dragičević, 1991., 921), tada možemo zaključiti da se znanje stalno proširuje i mijenja usporedno s razvitkom čovjeka i sredine kojoj pripada. Znanje je osobito važno u novije vrijeme i sve se više pojavljuje i ističe kao vodeći faktor proizvodnje – ponajprije ako djeluje kao organizirano znanje. Pritom ne mislimo samo na gospodarstvo, već ističemo važnost znanja za osmišljavanje državne politike, odnosno za druge državne i privatne institucije. Osim problema definiranja znanja, pojavljuje se i problem mjerenja znanja. Znanstvenik J. Horgen u svome radu «Kraj znanosti» (Horgen, 1996.) tvrdi da stopa važnosti otkrića u znanosti opada iako postoji “poplava” informacija. Budući da je samo točna i korisna informacija element znanja, onda se u području okoliša mogu zapaziti brojne informacije koje nisu znanstveno zasnovane i često mogu biti dezinformacije (Ehrlich., 1996.). Prigodom analize znanja i gospodarskog rasta

treba prihvatiti i činjenicu tzv. «gubitka potencijalnog znanja». Naime, gubitkom biološke raznolikosti izgubljen je i dio potencijalnog znanja koje je moglo poslužiti za razvitak ili za rješavanje nekih ekoloških ili medicinskih problema. Osnovica znanja, jednako kao i gospodarstvo, znatno se mijenja u posljednjim godinama. Sadašnji problemi okoliša posljedica su razvitka u prošlosti, a računi s «visokim kamatama» stižu na naplatu. Iako ukupne zalihe znanja vjerojatno rastu, pitanje je vodi li to znanje ekološki održivoj civilizaciji.

Ako jednadžbom želimo prikazati odnos između broja stanovnika, potražnje, znanja (tehnologije) i okoliša, tada to možemo izraziti na sljedeći način (Ehrlich, 1999., 270):

$$I = P \times A \times T$$

Pri čemu je I šteta (impact) ili degradacija okoliša, P je brojnost stanovništva, A je potrošnja po stanovniku i T je učinak tehnologije na okoliš. Postavlja se pitanje «Kako će znanje (kroz varijablu T) uravnotežiti rastuće varijable P i A?».

Da znanje neće automatski riješiti ekološke probleme dokazuju ove činjenice:

1. Neka znanja nisu relevantna za okoliš, pa rast znanja neće pridonijeti boljoj kvaliteti okoliša.

2. Znanje koje će vjerojatno mijenjati varijablu T iz jednadžbe ne znači da će se pozitivno odraziti na kvalitetu okoliša. Tako je, npr. poljoprivredna revolucija zasnovana na znanju, bila korisna za veliki dio čovječanstva, ali je sigurno da su mnogi aspekti kakvoće okoliša doživjeli degradaciju kao rezultat te revolucije (Ehrlich et al., 1995.). Zapravo, brojni ekološki problemi današnjice posljedica su upravo rasta znanja (Schneider, 1997.).

3. Iako postoji teoretska mogućnost da se povećanjem znanja faktor T iz jednadžbe dugoročno smanji, ipak to povećanje teško može nadomjestiti eksplozivni rast faktora stanovništva (P) i potrošnje (A). Naime, postoje termodinamičke zakonitosti koje ukazuju na potrebu korištenja energije i nemogućnost velikog smanjenja energije i sirovina u proizvodnji.

### **Porast znanja i zamjena prirodnog kapitala**

Činjenica je da znanje zamjenjuje neke elemente prirodnoga kapitala<sup>1</sup> i kapitala koji je stvorio čovjek. Znanje će smanjiti pritisak na iskorištavanje prirodnoga

<sup>1</sup> Prirodni resurs (kapital) predstavlja različite oblike prirodnih bogatstava koja su osnovica čovjekova života i njegove gospodarske aktivnosti. To se prirodno bogatstvo ljudskim radom mije-

kapitala i smanjiti štete koje nastaju gubitkom tog kapitala. Razvijena gospodarstva mogu rasti brže jer se oslanjaju na znanje zbog tzv. «prelijevanja znanja». Znanje se može prenositi iz poduzeća u poduzeće uz relativno niski trošak (Ehrlich, 1990.).

Ako razvijena gospodarstva zbog oslonca na znanje i postignu viši gospodarski rast, to ne znači da će se u okviru konvencionalnih definicija gospodarskog rasta povećati i kvalitete okoliša.

Čak i ako tercijarni sektor nastavlja rast brže od primarnog i sekundarnog sektora, to ne mora podrazumijevati smanjenje fizičkoga korištenja resursa. Rezultat analiza koje su učinjene za četiri države (Njemačku, SAD, Nizozemsku i Japan) za razdoblje od godine 1975. do 1999. dokazuju da se smanjuje upotreba prirodnih resursa po jedinici BDP (Ehrlich, 1999.). Doprinos je takvim kretanjima u: 1.) povećanju znanja koje smanjuje potrebu za materijalnim inputima u industriji (T u već prije objašnjenom jednadžbi  $I=PxAxT$ ) i 2.) transformiranju gospodarstva koje se relativno intenzivno koristi resursima u gospodarstvo usluga koje se manje koriste resursima. Na taj su način promjene u korištenju znanja i u strukturi gospodarstva pridonijele smanjenju upotrebe materijalnih inputa po jedinici gospodarske proizvodnje.

Nažalost, ove pozitivne trendove mogu djelomično ili potpuno neuravnotežiti trendovi povećanja blagostanja (potrošnja po stanovniku). Budući da je u promatranim državama rastao BDP, potrošnja resursa po stanovniku porasla je više nego što su se smanjili inputi po jedinici BDP (Institut za svjetske resurse, 1997.).

Rast stanovništva (P) i rast potrošnje (A) bit će teško nadoknaditi znanjem i novim tehnologijama (T) da bi pritisak na okoliš bio manji. Iako rezultati analiza pokazuju da je za navedene države to slučaj, za većinu svjetskoga stanovništva koje je slabo razvijeno zaokret prema proizvodnji zasnovanoj na znanju nije tako značajan.

Zbog toga sumnjamo da će globalni pritisak na okoliš (I) doživjeti smanjenje, usprkos poboljšanju u faktoru T. Može se postaviti pitanje: Kako osigurati gospodarski rast i blagostanje svjetskog stanovništva i istodobno smanjiti degradaciju okoliša?

Kritičari teze o ograničivanju gospodarskoga razvitka ističu razloge zbog kojih ne bi uopće smjela postojati nikakva ograničenja gospodarskoga rasta:

1. Tehnološke promjene omogućuju da se po jedinici prirodnog resursa postiže sve veća gospodarska aktivnost. Kako vrijeme protječe povećava se «proizvodnost resursa», što omogućuje sve duže trajanje resursa. To je veoma važan čimbenik koji ukazuje na to da se sve učinkovitijom upotrebom

---

nja, prilagođuje i stalno pretvara u proizvodno bogatstvo. Prirodni se resursi različito klasificiraju. Najčešće u šest osnovnih kategorija: tlo, vegetacija, živi svijet, voda, minerali i klima. Prema kriteriju obnovljivosti prirodni se resursi dijele na obnovljive i neobnovljive resurse.

resursa gospodarska aktivnost može razdvojiti od njezina štetnog utjecaja na okoliš. Budući da se količina resursa koja se koristi po jedinici bruto nacionalnog proizvoda smanjuje brže nego što raste BDP, svake se godine može umanjiti štetan utjecaj gospodarstva na okoliš. Iznimku ovdje čine kumulativni onečišćivači.

2. Postoji trend otkrivanja sve više i više resursa, jer je besmislena zamisao o «fiksni količinama» resursa.
3. Količina otpada koji se odlaže u okoliš može se smanjivati recikliranjem materijala i odstranjivanjem otpadnih plinova prije nego što iz tehnološkog sustava odu u okoliš.
4. Tehnologije koje onečišćuju okoliš mogu se zamijeniti onima koje to čine u manjem opsegu.
5. Ako dođe do oskudice resursa, tada prema teoriji potražnje i ponude njihove cijene moraju rasti, a to će prisiliti ljude da se njima oprezno koriste i da prijeđu na upotrebu drugih resursa. To vrijedi za resurse koji imaju tržišne cijene (ugljen, nafta, bakar itd.), ali ne može vrijediti za one resurse koji se ne kupuju i prodaju na tržištu (npr. za atmosferu).
6. Iako svjetsko stanovništvo stalno raste, u mnogim je državama taj rast usporen.

Ekološka ograničenja gospodarskog rasta realna su i opravdana. Činjenica je da je na različite načine već sada produžen vijek trajanja raznih prirodnih resursa i da je spriječeno da mnoga onečišćenja budu ispuštena u okoliš. Zbog toga je potrebno upravljati gospodarskim rastom i poduzimati mjere opreza.

Potrebno je ponovo odrediti pravila gospodarskog ponašanja da bi se rasipna potrošnja i onečišćenje zamijenili štednjom i očuvanjem prirodnih resursa. Nitko razuman ne može sumnjati u potrebu promjene u gospodarskom razvitku. Zato ostaje mogućnost da se pravednim i ravnomjernim mjerama podrži ekonomski rast i razvitak i blagostanje ljudi uz uvažavanje potrebnih ekoloških zakonitosti (Črnjar, 2002., 182).

### **Ključni resursi i ograničenja kod porasta znanja**

Za kontinuirani gospodarski rast ključni su obnovljivi i neobnovljivi prirodni resursi. Nestašica prirodnoga kapitala ograničit će gospodarski rast. Zbog toga je bitno razmotriti mogućnosti zadovoljenja ljudskih potreba u budućnosti. Postavlja se također i pitanje: Može li napredak u znanju uravnotežiti nestašicu bitnog prirodnog kapitala?

Iako napredak znanja neke resurse može pretvoriti od bitnog resursa u nebitne, ipak se čovječanstvo neće moći odreći nekih bitnih resursa ako želi preživjeti (zrak, voda, energija itd.). Ako se pod gospodarskim rastom podrazumijeva upotreba sve većih i većih količina resursa, onda postoji granica gospodarskoga rasta koju određuju dostupne zalihe prirodnih resursa. To se naziva "ograničenje gospodarskog rasta uvjetovano dostupnošću resursa.»

U izvješću Rimskog kluba u publikaciji *Granice rasta* (1972.) ukazano je na činjenicu da se s povećanjem potražnje za prirodnim resursima pojavljuju gospodarski poticaji kojima je cilj otkriti nove resurse i eksploataciju zaliha za koje je prethodno utvrđeno da nisu ekonomični. No, čak i ako se pretpostavi da su rezerve koje bi se mogle iskorištavati pet puta veće od poznatih rezervi, rast bi potražnje zbog sve većeg broja stanovništva, uz rast životnog standarda, još uvijek doveo do iscrpljivanja bitnih sirovina u relativno kratkom vremenskom razdoblju.

Ubrzo pošto su u publikaciji *Granice rasta* izneseni argumenti da će se industrijski gospodarski rast zaustaviti nestašicom prirodnih resursa, došlo je u godinama 1973. – 1974. do prve naftne krize. Mnogi su ekonomisti iskoristili te podatke kao dokaz za tvrdnju da sve veća nestašica prirodnih resursa znači i povećanje njihovih cijena. Gospodarstva se moraju prilagođivati višim cijenama resursa razvijanjem novih načina proizvodnje koji će omogućiti dalji gospodarski rast, ali uz upotrebu manjih količina oskudnih resursa.

Ipak, fizička rijetkost resursa vjerojatno neće biti značajniji problem za većinu materijala koji su trenutno u upotrebi. To optimističko predviđanje proizlazi iz novih procjena utvrđenih zaliha. Naime, pretpostavlja se da u sljedećih stotinjak godina neće doći do nepremostivih tehnoloških, energetske i ekološke ograničenja. Čak i kada se radi o proizvodnji tehnički složenih materijala, zalihe će vjerojatno biti dostatne u skorijoj budućnosti (Pearce et al., 1996., 294).

Kada razmatramo odnos znanja, razvitka i okoliša, možemo postaviti četiri pitanja:

1. Koji su materijalni (prirodni) resursi ključni za budući razvitak čovječanstva?
2. Koji su od tih resursa danas ili će uskoro biti oskudni?
3. U kojoj mjeri povećanje znanja može omogućiti lakši pristup tim resursima ili smanjiti njihovu potražnju po stanovniku?
4. Je li stopa investicija dovoljno velika da može brzo uravnotežiti potrošnju resursa koja se povećava zbog povećanja stanovništva i potrošnje po stanovniku?

Ekolozi su utvrdili da su slatka voda, plodno tlo, energija i bioraznolikost čimbenici bez kojih se teško može razvijati čovječanstvo (Daily, Ehrlich, 1992.).

### *Slatka voda*

Iako se naš planet često naziva i «vodenim planetom», jer voda čini oko 71% površine, tek je 2,5% od ukupnih količina vode slatka ili pitka voda (Črnjar, 2002., 155), a pretpostavlja se da se tek 30% te vode može koristiti, tj. da je dostupna čovječanstvu.

Danas već 1,5 milijardi ljudi nema dovoljno vode za upotrebu, a stopa korištenja vode je neodrživa. Stanovništvo se na Zemlji između godina 1940.-2000. povećalo 2,5 puta, a potrošnja vode po stanovniku udvostručila se od 400 na 800 m<sup>3</sup> godišnje, odnosno ukupna je potrošnja vode povećana za pet puta. Na globalnom se planu ljudi već koriste polovinom dostupnih količina vode za osobne, industrijske i poljoprivredne potrebe.

Velike količine vode kojima se koriste za navodnjavanje u poljoprivredi gube se od izvora do poljoprivrednih kultura, što se u budućnosti može poboljšati, a genetički inženjering može proizvesti poljoprivredne kulture koje zahtijevaju manje vode.

Više slatke vode može se dobiti i pročišćivanjem otpadnih voda, a i desalinizacijom slane vode. Dobivanje vode iz ledenjaka i velikih dubina i transfer vode na velike udaljenosti zbog neravnomjerne raspoređenosti vodenih izvora zahtijevat će, ne samo veće troškove, već će izazvati i veoma nepovoljne učinke na okoliš i izazvat će socijalne neprilike u pojedinim regijama.

Kao zaključak može se kada se govori o vodi istaknuti: 1.) da se radi o ključnom resursu razvitka i opstanka, 2.) da se voda koristi na neodrživ način i da postoji već danas nestašica vode u pojedinim regijama, 3.) da će povećanje znanja pomoći lakšem pristupu izvorima vode i njezinu smanjenju potrošnje, ali postoje biološka i energetska ograničenja i 4.) da je stopa inovacije znatno niža od potreba da se uhvati korak s potrošnjom.

### *Plodno tlo*

Zemljište (tlo) složen je ali postojan entitet koji utječe na kvalitetu življenja ljudi, biljaka i životinjskih vrsta. Tlo omogućuje planetaran rast, hranidbeni lanac, hranu u tijeku mikrobiološke transformacije i održavanje uravnoteženog odnosa ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) i kisika (O<sub>2</sub>) u atmosferi.

Pod pojmom tla podrazumijeva se onaj sloj kore Zemlje (litosfere) koji je stanište za organizme koji žive u njemu i na njemu. Debljina toga sloja varira od nekoliko centimetara do nekoliko metara, i obuhvaća samo dio pedosfere. Najva-

žniji je dio tla zbog zraka, topline, vlage, humusa itd. njegov gornji dio debljine od 10 do 20 centimetara. Tlo je također stanište za većinu otpadnog materijala. Čimbenici koji su utjecali na tvorbu i na razvitak tla jesu: matični supstrat, klima, živi organizmi, reljef, vrijeme i djelatnost čovjeka (Črnjar, 2002., 149).

Devastacija tla složenija je nego kod vode. Erozijska tla, degradacija tla zbog korištenja umjetnih gnojiva i razvitka poljoprivrede, neplansko širenje gradova, industrije, iskop mineralnih sirovina i sječa šuma, glavni su uzroci degradacije i onečišćenja tla.

Iako se zahvaljujući razvitku znanja u poljoprivredi mogu primijeniti nove tehnologije koje će smanjiti degradaciju tla, ipak se ne očekuje veliki napredak, jer su troškovi veliki. Na primjer, gnojenje poljoprivrednih kultura kompostom (prirodnim gnojivom) iznosi oko 50 tisuća USD po ha, a uzgoj poljoprivrednih kultura na neplodnom zemljištu uz dodatak hranjivih tvari stajao bi i do milijun USD po ha. Osim toga bi navedeni sustavi imali velike operativne troškove što, moderna i masovna proizvodnja hrane sebi ne može dopustiti. (Daily et al., 1997.)

U zaključku možemo istaći: 1.) da je tlo ključni resurs za razvitak i opstanak, 2.) da se tlo neodgovarajuće koristi, 3.) da razvitak znanja može pomoći održavanju i obnovi tla, ali ekonomska i biološka ograničenost neće omogućiti brz napredak i 4.) da je stopa inovacija daleko manja od stope potražnje za plodnim tlo.

## ***Energija***

Energija je srž gospodarstva, glavni pokretač razvitka ljudske civilizacije i presudna je za opći napredak čovječanstva. Upotreba energije u pravilu uzrokuje globalno ali i regionalna i lokalna onečišćenja, a cijene energije rijetko obuhvaćaju ekološke troškove. Iako je svaku etapu u današnjem razvitku ljudske civilizacije obilježavao određeni izvor energije (koji je prevladavao u tom vremenu), potrošnja je energije ovisila o dostignutom stupnju razvitka stanovništva.

Na početku 20. stoljeća ukupna potrošnja energije iznosila je 1293 x 106 tona ekvivalenta ugljena pri čemu su ugljen i drvo sudjelovali s više od 90%. Godine 1995. ukupna potrošnja energije iznosi 10671x106 tona ekvivalenta ugljena, a ugljen i drvo sudjeluju s manje od 30% u ukupnoj potrošnji primarnih energije. Danas je nafta glavni izvor energije i sudjeluje u ukupnoj potrošnji svjetske energije s oko 35%. Njezine su rezerve znatno manje od rezervi ugljena, a pretpostavlja se da bi mogle trajati još oko 35 godina uz današnji intenzitet potrošnje (Udovičić, 1993., 253).

U posljednjih dvadeset godina jača nova globalna svijest koja zahtijeva prijelaz na održive oblike proizvodnje i potrošnje. Umjesto naglaska na pukoj



količini – «masovnoj proizvodnji» i «masovnoj potrošnji» - što je znakovito i za poslijeratno razdoblje, danas se veća važnost pridaje kvaliteti. Dodana vrijednost više se zasniva na znaju, nego na resursima ili na radu. Proizvodi i usluge često se prilagođuju potrebama manjih skupina potrošača.

Problematiku energetskeg razvitka analizirali su brojni autori (Smith, 1987., Holden, 1990. et all.), pa se može zaključiti: 1.) da je energija ključni resurs razvitka, 2.) da nema posebnih problema u opskrbi energijom, iako se neki energetskegi resursi troše prebrzo, a postoje veliki ekološki problemi u korištenju energije, 3.) da postojeće i buduće znanje mogu pomoći kod prijelaza na manje opasne i štetne energente i 4.) da stopa investicija ne prati stopu rasta potreba za energijom.

### *Bioraznolikost*

U posljednjim je godinama koncepcija zaštite prirode doživjela značajne promjene. Danas ta djelatnost znači mnogo više od očuvanja ljudskom oku privlačnih područja ili pojedinih vrsta biljaka i životinja. Umjesto o pojedinim zaštićenim djelovima prirode, danas govorimo o zaštiti sveukupne biološke i krajobrazne raznolikosti. Ona označuje svu raznolikost života i krajobraza u kojima se ogleda odnos prirode i ljudskih djelatnosti.

Prava dimenzija biološke raznolikosti još uvijek nije poznata, a stručnjaci procjenjuju da na Zemlji postoji između 1,4 i 1,8 milijuna imenovanih i opisanih vrsta, ukupan se broj vrsta kreće između 10-30 milijuna. Biolozi su izračunali da svake godine iščezne oko 40.000 vrsta i da će do svršetka stoljeća nestati oko 50% biološke raznolikosti, ako se zadrže današnji trendovi (Državna uprava za zaštitu okoliša, 1999.).

Nedvojbeno je da se smanjenjem biološke raznolikosti ugrožavaju ekološka ravnoteža i stabilnost. Održivi razvitak, sa svojim gospodarskim, ekološkim i sociokulturnim dimenzijama postaje zbog toga prioritetni program sve većeg broja zemalja.

Biološka raznolikost (bioraznolikost, biodiverzitet) noviji je pojam, uveden u znanost u osamdesetim godinama 20. stoljeća, iako se o temi raznolikosti živoga svijeta govorilo i pisalo i mnogo prije.

Prema povijesnoj Konferenciji Ujedinjenih naroda o okolišu i razvitku održanoj u Rio de Janeiru godine 1992., biološka je raznolikost varijabilnost živućih organizama svakovrsnog podrijetla, uključivši kopnene, morske i druge vodene ekosustave i ekološke komplekse kojih su ti organizmi dio. Pojam obuhvaća raznolikost unutar vrste, između vrsta i raznolikost ekosustava. Zaštita bioraznolikosti tradicionalno je usmjerena na vrste i gene, a zanemaruje ljudsku kulturu s kojom

je bioraznolikost koevoluirala. Genetska raznolikost uključuje svu biološku raznolikost unutar samih stanica, a i raznolikost nestaničnih «organizama» kakvi su virusi. Ona je osnovica sveukupne raznolikosti života, odraz evolucijske prošlosti organizama i u njoj je sadržan potencijal za budući razvitak. Biološka raznolikost bitan je resurs razvitka, iako se točan omjer raznolikosti ne zna. Raznolikost vrsta i populacija pružaju genetički materijal za poljoprivredu, ali i za medicinu (Naem et all., 1996.).

Znanstvenici ukazuju na činjenicu da su se dosad nedopustivo zanemarivali troškovi održavanja biološke raznolikosti koji podržavaju te vrijednosti. Najnoviji podaci o troškovima održavanja i povećanja prirodnih rezervata i unaprjeđivanje djelatnosti, kao što je poljoprivreda (u smislu uklanjanja ekoloških nedostataka), ukazuju da ti troškovi nisu toliko veliki kao što se dosad smatralo. Prema njihovoj bi procjeni troškovi očuvanja planetarne bioraznolikosti iznosili manje od četvrtine iznosa koji vlade sada troše na potpore djelatnostima koje štete okolišu (npr. poljoprivreda). Znanstvenici procjenjuju da se umjereni ciljevi očuvanja bioraznolikosti, kao što su zaštita postojećih prirodnih rezervata, mogu ostvariti s malim dijelom toga iznosa. Oni smatraju da bi otkup zemljišta i upravljanje prirodnim rezervatima koji bi pokrivali najvažnije dijelove svjetske bioraznolikosti i zauzimali oko 15% svjetskoga zemljišta (10% strogo zaštićenih), stajalo oko 67 bilijuna USD godišnje. Procjene održavanja bioraznolikosti u antropogeno zaposjednutim područjima pokazuju koliko je velika važnost prirodnih rezervi različite flore i faune. Očuvanje ekološki reprezentativne svjetske mreže zaštićenih područja stajalo bi 27,5 bilijuna USD godišnje! (6,0 bilijuna u tekućim izdacima, 2,3 bilijuna za unapređenje upravljanja postojećih rezervata, 14,3 bilijuna za troškove proširenje rezervata i 4,9 bilijuna za odštete korisnicima). Ti bi izdaci morali biti prioritet u nacionalnim budžetima i na internacionalnoj agendi (Črnjar, 2002., 118).

Jasno je da se danas bioraznolikost iskorištava na neodrživ način, jer je stopa izumiranja nekih populacija zbog djelovanja čovjeka i do tri puta veća od prirodne obnove. Zamjene za biološku raznolikost nema, iako će tehnologija djelomično smanjiti potrebu za bioraznolikošću. Pritom bi znanje moglo pomoći u obrani pojedinih ugroženih populacija i obnoviti usluge ekosustava.

Kao zaključak možemo ustvrditi: 1.) da je bioraznolikost potrebna, 2.) da se njome danas koristi na neodrživi način, i to tako da nestaju tisuće vrsta, 3.) da će znanje pomoći u održavanju zaliha bioraznolikosti, ali neće smanjiti potrebu za određenim vrstama i 4.) da je stopa investicija gotovo zanemariva u usporedbi s rastom potreba za uslugama ekosustava (Daily, 1997.).

Iz navedenog se vidi da se gospodarstvo zasnovano na intenzivnom korištenju znanja može uspješno razvijati ali da se pritom mora koristiti bitnim prirodnim resursima. Otvoreno je pitanje koliko će takav razvitak donijeti koristi bitnim prirodnim resursima.

## Znanje, država i okoliš

Iako više znanja ne mora neizbježno voditi ekološki korisnim rezultatima, dodatno znanje o sustavima okoliša i promjena ljudskog ponašanja i instrumenti koji stoje iza tih sustava ipak predstavljaju relevantne čimbenike koji mogu pozitivno utjecati na okoliš.

Pet je glavnih prepreka koje sprečavaju znanje da nam olakša probleme s okolišem:

1. nedostatak poticaja za stvaranje ekološki relevantnih znanja,
2. nemogućnost pristupa znanju,
3. konkurentske dezinformacije,
4. neusklađivanje individualnih i društvenih ciljeva,
5. ograničivanje sposobnosti reakcije na dostupno znanje.

Stvaranje novog inovacijskog društva ili društva znanja koje je u tijeku ovisit će prije svega o: 1.) industriji, 2.) sveučilištu i 3.) vladi (Zelenika, 2004., 59).

Nema gospodarskoga rasta bez primjerenoga znanja i učenja, a razvijanje novih vještina, znanja i njihovo prenošenje na generacije imaju ključnu ulogu u razvitku svakoga društva. Proces stvaranja društva znanja može uspjeti ako se u taj proces uključe relevantni čimbenici (gospodarski, društveni, politički, državni, znanstveni), pri čemu je osnovna karakteristika takvoga društva činjenica da znanje postaje tržišna kategorija. Pri stvaranju društva znanja bitna su ulaganja u istraživanja i razvitak. Razvijene države za istraživanje i razvitak izdvajaju 2%-4% iz BDP, a države u tranziciji oko 1% što ukazuje na značajnu ulogu države u poticanju i kreiranju društva znanja.

Nema dvojbe da će tržišno gospodarstvo proizvesti previše onečišćenja okoliša, i to bez obzira na korištenje i razvitak znanja. To upućuje na potrebu da se međunarodna zajednica i pojedine države, da bi zaštitili okoliš i osigurali nesmetan i održiv razvitak moraju umiješati i urediti tržišno ponašanje.

Je li država dorasla tome zadatku? Česta su pitanja ekologa i ekonomista. Tradicionalni «konzervativci» vide državnu intervenciju kao nužno zlo i zauzimaju se za što manju ulogu države u svim poslovima, uključivši i okoliš. Tvrde da su zakonodavci i donositelji propisa «sebični pojedinci» koji misle samo kako poboljšati svoje blagostanje, a ne na javnu misiju. Takvi službenici, rijetko djeluju u javnom interesu, oni često služe posebnim interesima. Posebni interesi uključuju, na primjer, koaliciju određenih industrija, grupe za okoliš, ženske grupe, grupe za građanska prava ili sindikate. Suprotno konzervativnom pogledu, «naprednjaci» državu smatraju sposobnom za predstavljanje aktivnog programa, da bi se služilo općem interesu javnosti. Jednako kao «konzervativci», i oni priznaju mogućnost

državne neučinkovitosti. Ipak, za razliku od pozicije konzervativaca, «napredni» smatraju da problem s državnim uključivanjem u gospodarstvo nije ponajprije u postojanju pluralističkih grupa s posebnim interesima, nego u dominaciji velikih poduzeća i u razvojnim interesima u zakonodavstvu i procesu donošenja propisa. Na primjer, «napredni» smatraju da su subvencije koje industrija dobiva za fosilna goriva glavna zapreka rješavanju problema globalnog zagrijavanja (Goodstein, 2003.).

Ne samo država, nego i direktori u poslovnome svijetu danas otkrivaju novu strategiju upravljanja velikim korporacijama, a ta strategija obuhvaća ne samo ekonomiju firme u užem smislu, već i promišljanje o održivom razvitku (Hart, 1997.). Profitabilnost i odgovornost prema prirodnim resursima utvrđuje se komplementarno zbog državnog utjecaja i zbog utjecaja tržišnih odnosa i vlastite ekološke svijesti. Gospodarski rast i poboljšanje kakvoće življenja događaju se unutar pojedinog sustava koji je komplementaran prirodnom kapitalu.

Analizirajući dosadašnji razvitak i nastale ekološke probleme, možemo zaključiti da je nulto onečišćenje okoliša nedostižan cilj jer je onečišćenje usputni proizvod življenja. Zbog toga bismo mogli postaviti sljedeća pitanja na koja bi znanost morala odgovoriti, i to:

1. Koja je granica onečišćenja okoliša u odnosu na ekološka i ekonomska ograničenja?
2. Možemo li riješiti današnja globalna ekonomska i ekološka pitanja i probleme?
3. Kakva je uloga međunarodne zajednice i država u rješavanju tih problema?
4. Kako možemo postići održivi razvitak?

Sve navedeno ukazuje da će znanje, uz razvitak ekološke svijesti, ali i uz jači utjecaj države, dovesti do promjene ponašanja, osobito modernih menadžera. Strah od velikih ekoloških šteta, od troškova, kazni i od nedostatka bitnih prirodnih resursa utjecat će, uz poticaj države, na značajnija ulaganja u istraživanje i razvitak, a time djelomično na rješavanje ekoloških problema današnjice.

## **Zaključak**

Gospodarstvo će imati bitnu ulogu u budućem zdravlju planeta. Zbog toga je prijeko potrebno prihvatiti da su gospodarski rast i razvitak neraskidivo povezani sa znanjem i sa zaštitom okoliša. Kakvoća sadašnjega i budućega življenja počiva na zadovoljavanju osnovnih ljudskih potreba, koje pritom ne uništavaju okoliš o kojem ovisi sav život. Da bi postigli te ciljeve, potrebni su novi oblici suradnje između država, poslovnoga svijeta, znanosti i društva.

Nije jednostavno utvrditi događa li se danas zaista «eksplozija» znanja. Činjenica je da se događa eksplozija informacija i nekih segmenata znanosti. Čak i ako postoji ekspanzija znanja to ne mora implicirati i rast znanja o okolišu, odnosno ne mora biti da je to znanje korisno za okoliš. Također je upitno koliko ima društvene i političke volje da se znanjem praktično koristi u korist okoliša. Povijest čak pokazuje da je rast znanja negativno djelovao na okoliš.

Mogućnost da se gospodarske aktivnosti pomaknu od proizvodnje roba na usluge samo djelomično umanjuje potrebu za osnovnim prirodnim resursima, a znanje samo po sebi ne može biti pravi «protulijek» za povećanje stanovništva i potrošnje. Bez obzira na činjenicu da će rast znanja umanjiti značenje nekih prirodnih resursa, održivi će razvitak tražiti duboke promjene ponašanja u gospodarstvu i u cijelome društvu.

Istraživanja ukazuju na ključnu ulogu države i međunarodne zajednice koje mogu pomoći u stvaranju znanja o okolišu i o koristi koje zaštita okoliša može donijeti društvu. Potrebno je da državni poticaji omoguće stvaranje i širenje relevantnih ekoloških znanja. Danas, nažalost, još mnoge države i vlade nisu prepoznale svoju nezamjenjivu ulogu u stvaranju društva znanja i kvalitetnoga okoliša.

Stvaranje novoga društva i osiguravanje održivoga razvitka zahtijevat će od cijeloga društva znatno više napora od pukog sprečavanja onečišćenja okoliša i donošenja ekoloških propisa. Prijelazak na održive oblike razvitka podrazumijeva i ponovno određivanje pravila gospodarskoga razvitka, odnosno rasipničke potrošnje, pri čemu će znanje i znanost preuzeti ključnu ulogu. Početna znanja i resursi postoje, mehanizmi postoje ili ih možemo uspostaviti tako da naše znanje, kreativnost i odlučna volja budu iskorišteni za veću brigu o prirodnim dobrima i za uravnotežen, održivi razvitak planeta. Može se očekivati da su akademski i drugi krugovi danas više nego u prošlosti svjesni, da se bez razvijanja interdisciplinarnog znanja o okolišu ne mogu riješiti nagomilani ekološki problemi današnjice, niti se može osigurati dugoročan razvitak našeg planeta.

## LITERATURA

- 1) Chichilnisky, G.: The Knowledge Revolution, Trade Econ, (7), 629-630, 1998.
- 2) Črnjar, M.: Ekonomika okoliša – znanost u funkciji zaštite okoliša, Ekonomski pregled, br. 3, Hrvatsko društvo ekonomista, Zagreb, 1997.
- 3) Črnjar, M.: Zaštita okoliša – funkcija moderne države, Ekonomski pregled, br. 2, Hrvatsko društvo ekonomista, Zagreb, 1997.

- 4) Črnjar, M.: *Ekonomika i politika zaštite okoliša*, Ekonomski fakultet u Rijeci i Glosa, Rijeka, 2002.
- 5) Daily, G.C.: *Natures Services*, Island press, Washington DC, 1997.
- 6) Dragičević, A.: *Ekonomski leksikon*, Informator, Zagreb, 1991.
- 7) Drucker, P.F.: *Post-capitalist Society*, Harper-Collins, New York, 1993.
- 8) Državna uprava za zaštitu okoliša: *Biološka i krajobrazna raznolikost Hrvatske*, Zagreb, 1999.
- 9) Ehrlich, P. R. et all.: *Knowledge and the Enviroment*, *Ecological Economics*, (30), 267-284, 1999.
- 10) Ehrlich, P. R. et all.: *No Middle Way on the Enviroment*, *The Atlantic Monthly*, 1997.
- 11) Ehrlich, P. R.: *Betrayal of Science and Reason: How Environmental Anti-science Threatens our Future*, Island Press, Washington DC, 1996.
- 12) Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H.: *The Population Explosion*, Simon and Schuster, New York, 1990.
- 13) Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H.: *The Stork and the Plow: The Equity Answer to the Human Dilemma*, Putnam, New York, 1995.
- 14) Goodstein, E. S.: *Ekonomika i okoliš*, Mate, Zagreb, 2003.
- 15) Hart, S.: *Beyond greening: strategies for a sustainable world*, *Harv. Bus. Rev.*, 76(1), 1997.
- 16) Holdren, J.P.: *Energy in transition*. *Sci. Am.* 263, 156-163, NY, 1990.
- 17) Horgen, J.: *The End of Science*, Addison-Wesley, New York, 1996.
- 18) Kane, H.: *Shifting to sustainable industries*. U: Brown, L.R.: *State of the world*, W.W. Norton, str. 152-167, New York, 1996.
- 19) Naeem, S. et all.: *Biodiversity and Plant productivity in a model assemblage of plant species*, *Oikos*, (76), 259-264, 1996.
- 20) Pearce, D.W., Turner, R.K.: *Economy of Natural Resources and the Enviroment*, Harvester Wheatsheaf, London, 1990.
- 21) Scheider, S.H.: *Laboratory Earth: The Planetary Gamble We Can not Afford to Lose*, BasicBooks, New York, 1997.
- 22) Smith, K.: *Biofuels, Air polution and Health: A global Review*, Planum, New York, 1987.
- 23) Udovičić, B.: *Energetika, Školska knjiga*, Zagreb, 1993.
- 24) Zelenika, R.: *Znanost o znanosti*, Ekonomski fakultet u Rijeci, 2004.
- 25) Institut za svjetske resurse: *Frontiers of Sustainability*, Island Press, Washington DC, 1997.

## KNOWLEDGE AND THE ENVIRONMENT

### Summary

Some analysts of our planet's economic and environmental problems suggest that the future growth of knowledge will more or less automatically lessen or even eliminate environmental problems. For this reason we wish to take a closer look at the "expansion" of knowledge and its influence on numerous economic and environmental problems of the present world. In the process, we want to examine the impact of knowledge on the shaping of environmental protection policy and the influence of such policy, particularly on the growth of population and per capita consumption. The question is how to make a turn in our economic development in order to eliminate or reduce its adverse effects on the environment. Through the use of analysis and comparison methods in this paper, we have established the fact that knowledge development is exceptionally important for the future sustainable development of mankind and for environmental protection. Yet, it is evident that knowledge development will not have the capacity to fully replace natural capital. In other words, this means that there are and will always be certain limits to economic development, imposed by natural capital. In this connection, state policies must play the key role in the promotion, creation and dissemination of knowledge in general, but also create the kind of knowledge that would help toward a better quality of the environment.

Key words: natural capital/natural resources, resources, sustainable development, knowledge, state, environment