

UNIVERZA V LJUBLJANI
FILOZOFSKA FAKULTETA
Oddelek za geografijo
Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana

**Vrednotenje vloge naravnih virov
(okoljskega kapitala) Slovenije
v Strategiji razvoja Slovenije
z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja**

Ljubljana, avgust 2004

**Vrednotenje vloge naravnih virov (okoljskega kapitala) Slovenije
v Strategiji razvoja Slovenije
z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja
(Pogodba št. 11/2004)**

Naročnik: Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj
Gregorčičeva 27, Ljubljana

Izvajalec: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta
Oddelek za geografijo
Aškerčeva 2, Ljubljana

v sodelovanju s

Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za strojništvo
Univerzo na Primorskem - Znanstvenoraziskovalno središče Koper

Nosilec raziskave:

red. prof. dr. Dušan Plut, diplomirani geograf

Sodelavci:

mag. Margita Adamič, diplomirana ekonomistka
izr. prof.dr. Boris Kryštufek, diplomirani biolog
dr. Barbara Lampič, diplomirana geografinja
doc. dr. Sašo Medved, diplomirani ing. strojništva

Kazalo

Povzetek	5
Summary	7
1. Opredelitev raziskovalnega projekta	9
2. Zasnove sonaravnega gospodarjenja s ključnimi naravnimi viri	12
2.1 Ključne vhodne spremenljivke predloga strateške usmeritve sonaravne rabe okoljskega kapitala Slovenije do leta 2013	12
2.2 Povzetek bilanc in vrednotenja vloge temeljnih naravnih virov	16
2.2.1 Vodni viri (vodooskrbni vidik)	18
2.2.2 Obnovljivi viri energije	21
2.2.3 Zemljišča za integralno in ekološko pridelavo hrane	27
2.2.4 Lignit	28
2.2.5 Biotska raznovrstnost	30
3. Smernice in ukrepi	33
4. Viri in literatura	44
Priloga 1:	50
Teoretično-metodološko izhodišča vrednotenja naravnih virov (virov okolja oziroma okoljskega kapitala)	
Priloga 2:	53
Količinska in kakovostna bilanca ključnih naravnih virov (okoljskega kapitala) ter njihovo tehnološko, ekonomsko in okoljsko (varovalno) vrednotenje z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja	

Seznam tabel

Tabela 1: Energetska intenzivnost pri porabi primarne energije v Sloveniji in EZ (1995-2001)

Tabela 2: Delež dodane vrednosti »umazanih industrij« v Sloveniji v obdobju 1995-2001

Tabela 3: Ključne slabosti in prednosti Slovenije z vidika okoljskega kapitala

Tabela 4: Napovedi Nacionalnega energetskega programa Slovenije - temeljni energetske-razvojni kazalci Slovenije v obdobju 2000-2020

Tabela 5: Napovedi Nacionalnega energetskega programa Slovenije - skupna poraba primerne energije obnovljivih virov v obdobju 2000-2020

Tabela 6: Napovedi Nacionalnega energetskega programa Slovenije - skupna poraba primarne energije obnovljivih virov v obdobju 2000-2020

Tabela 7: Ocena teoretičnih in gospodarsko izkoristljivih potencialov obnovljivih virov energije v Sloveniji

Tabela 8: Ocena teoretičnih in tehnično teoretično izkoristljivih potencialov obnovljivih virov energije v Sloveniji

Tabela 9: Stanje in projekcije rabe premoga v Sloveniji (2000-2020)

Seznam slik

Slika 1: Poraba primarne energije na BDP in na prebivalca v Sloveniji in državah EZ v letu 2001

Slika 2: Delež porabe obnovljivih virov v celotni porabi primarne energije in delež porabe neklasičnih obnovljivih virov v vseh obnovljivih virih v Sloveniji in državah EZ v letu 2001

Slika 3: Delež obnovljivih in novih energetskega virov do leta 2100

Povzetek

Vrednotenje vloge naravnih virov (okoljskega kapitala) Slovenije v Strategiji razvoja Slovenije z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja

Zaradi izjemne geografske raznovrstnosti in s tem povezane pokrajinske mozaičnosti ter geološke mladosti ozemlja razpolaga Slovenija z omejenimi, skromnimi zalogami neobnovljivih virov (zlasti fosilnih goriv) in raznovrstnimi obnovljivimi viri ter veliko biotsko raznovrstnostjo. Prostorska razpoložljivost ključnih naravnih virov kaže, da so v regijah Slovenije prisotni različni naravni viri, kar ocenjujemo kot strateško konkurenčno prednost Slovenije in pomemben dejavnik skladnejšega regionalnega razvoja ter kakovosti življenja.

Z dvoplastnega vidika, torej glede na načrtovan dvig konkurenčnost in kakovost življenja (ožje - kakovost okolja) v obdobju do leta 2013 po količini in/ali kakovosti izstopajo naslednje sestavine okoljskega kapitala Slovenije:

1. različni vodni viri - vodnooskrbna, energetska in turistično-rekreacijska funkcija;
2. biomasa, zlasti lesna - industrijska, energetska in poselitvena funkcija;
3. geotermalna energija - energetska in turistično-zdravstvena funkcija;
4. zemljišča za pridobivanje kakovostne, zdrave hrane-kmetijska, ekosistemska in poselitvena funkcija;
5. lignit - energetska, delno geopolitična (zmanjšanje uvozne odvisnosti) funkcija;
6. naravne pokrajine - rekreacijsko-turistična funkcija;
7. biotska raznovrstnost - ekosistemska, kulturološka in rekreacijsko-turistična funkcija.

Zaradi stabilizacije prebivalcev, glede na EZ-15 veliko energetske intenzivnosti (potratnost)/prebivalca ali enoto BDP, enoto BDP veliko količino odpadkov, ogljikovo intenzivnost, porabo električne energije/prebivalca in uvozno surovinsko ter energetske intenzivnost, pričakovano povečanje cene nafte in geopolitične razloge ter razpoložljivost vodnih virov predlagamo, da se v obdobju 2004-2013 Slovenija pri rabi okoljskega kapitala prednostno usmeri v:

- **stabilizacijo porabe energije** (in surovin ter proizvodnje komunalnih in drugih odpadkov) z ukrepi za učinkovito rabo energije (povečana raba zemeljskega plina) in zmanjšanjem količine odpadkov ter njihove ponovne uporabe (snovne) in predelave;
- **pretehtano povečanje količine in deleža obnovljivih domačih virov energije** na račun zamenjave fosilnih goriv glede na leto 2003 (ohranjanje uporabe domačega lignita za sproizvodnjo električne energije in toplote): lesna biomasa (ob upoštevanju prednostnih potreb lesne industrije), tekoča biomasa (biodizel), geotermalna energija, hidroenergija in vetrna energija (zgolj na naravovarstveno sprejemljivih lokacijah);
- **sonaravno, selektivno zasnovano večjo rabo nekaterih vodnih virov** s stabilizacijo porabe pitne vode, pospešenim zmanjšanjem obremenjevanja z odpadnimi vodami, sonaravno pretehtano (omejeno) gradnjo HE, sonaravno turistično-rekreacijsko rabo, večjo rabo geotermalnih in mineralnih vod ter omejenim povečanjem rabe vode za namakanje;

- **pospešeno povečanje kmetijskih območij integrirane in ekološke pridelave hrane** vključno s podvojitvijo zemljišč z ekološko pridelavo in zmanjševanjem kmetijskih pritiskov na okolje, zlasti na vire pitne vode;
- **povečevanje zavarovanih območij različnih varstvenih režimov** (IUCN kategorij, Nature 2000), ki omogočajo hkratno ohranjanje biotske raznovrstnosti, obstoječega obsega poselitve, ekoturizma in sonaravno rabo okoljskega kapitala;

1. Vodni viri, 2. energija obnovljivih virov. 3. pridelava zdrave hrane in 4. pokrajinska in biotska raznovrstnost naj bi bili po našem mnenju (ob znanju) ključni dejavniki povečanja konkurenčnosti, trajnostno sonaravnega, novega razvojnega obdobja Slovenije do leta 2013 oziroma 2020. Kljub nekaterim negativnim okojskim posledicam in prispevku k emisijam toplogrednih plinov je z vidika zagotavljanja določenega deleža samooskrbe sprejemljiva nadaljnja uporaba domačega lignita za sproizvodnjo električne energije in toplote, ob nadaljevanju okoljske sanacije TE Šoštanj in premogovnika.

Tudi raba obnovljivih virov prinaša razen pozitivnih tudi določene negativne posledice v okolje, ki so sicer manjše od rabe neobnovljivih naravnih virov, zato je nujna njihova sonaravna, omejena, ekosistemsko pretehtana raba. Z vidika tehničnega potenciala in pričakovanih okoljskih posledic rabe endogenih, obnovljivih virov energije je priporočljivo zmanjševanje energetske (in snovne) intenzivnosti gospodarstva in drugih dejavnosti Slovenije. Naravne omejitve in nujnost ohranjanja kakovosti talne vode za oskrbo s pitno vodo ter biotske raznovrstnosti prostorsko zelo omejujejo možnosti intenzivnega kmetijstva in poudarjajo potrebo po občutnemu povečanju zemljišč za integralno in ekološko pridelavo hrane. Izrazita pokrajinska in biotska raznovrstnost pogojuje regionalno mozaično razpoložljivost virov okolja, katerih načrtovana raba se mora prilagoditi zmogljivostim obnavljanja, specifičnim samočistilnim zmogljivostim in okoljevarstvenim ter naravovarstvenim omejitvam. Pričakovane podnebne spremembe zahtevajo prilagoditve tudi v rabi virov okolja, zlasti smotrno rabo vodnih virov. Pokrajinska in biotska raznovrstnost Slovenije predstavljata pomemben turistično-rekreacijski konkurenčni dejavnik ter hkrati sestavino kakovosti življenja. Z vidika konkurenčnosti po turistični naravni atraktivnosti izstopajo zlasti območja termalnih in mineralnih virov, pa tudi visokogorski alpski svet in delno obalno območje.

Količinske in kakovostne bilance obnovljivih virov, njihovo tehnološko, ekonomsko in okoljske vrednotenje podčrtuje njihov (omejen) potencial za kakovosten, surovinsko-energetsko učinkovitejši gospodarski razvoj in hkrati izjemno vlogo njihovega varovanja in ekosistemsko pretehtane rabe pri ohranjanju in izboljšanju kakovosti bivanja oziroma (širše) življenja. Zaradi regionalne mozaičnosti (naravnogeografske in družbenogeografske, pokrajinskoekološke in razvojne) Slovenije in njenih regij so presoje ekonomskih, socialnih in okoljskih vplivov vseh načrtovanih rab posameznih virov okolja v specifičnih regionalnih neobhodne za sonaravno, optimalno rabo okoljskega kapitala.

Ključne besede: naravni viri, okoljski kapital, tehnološko vrednotenje, ekonomsko vrednotenje, okoljsko vrednotenje, Slovenija

Summary

Evaluating the role of natural resources (environment capital) in Slovenia within the strategy of Slovene development from the competitive position and the quality of life point of view

Due to the exceptional geographic diversity, the landscape mosaic-like structure and geological youth of the territory connected with it, Slovenia has at its disposal limited, modest supplies of non-renewable sources (especially fossil fuel) and diverse renewable sources as well as a great biotic diversity. The aerial availability of the key natural resources shows that various natural resources are present in the Slovene regions. We assessed them as a strategic competitive priority of Slovenia and an important factor in the accordant regional development and the improvement of the quality of life.

From a two-layered point of view, thus with regard to the planed rise of the competitive position and the quality of life (narrower – the quality of environment, in the period till 2013) the following components of the environment capital stand out in their quantity and/or quality in Slovenia:

1. various water sources - water supply, energy and tourist recreational function;
2. biomass, especially timber - industrial, energy and settlement function;
3. geothermal energy - energy and tourist-health function;
4. land for acquiring high quality healthy food - agricultural, ecosystem and settlement function;
5. lignite - energy, partly geopolitical (reduction of import dependence) function;
6. genuine landscapes - recreation and outdoor tourism function;
7. biotic diversity - ecosystem, cultural and recreational-tourist function.

Due to the stabilisation of inhabitants, the great energy intensity (wastefulness) per inhabitant or GNP unit, a large quantity of waste per GNP unit, the carbon intensity, consumption of electric energy per inhabitant, import of raw materials, the expected increase of oil prices and geopolitical reasons as well as the availability of water sources in comparison to EU 15, we propose that in the period between 2004 and 2013 Slovenia preferentially directs the use of environment capital into the following:

- **the stabilisation of energy consumption** (and raw materials as well as the production of communal and other waste) with measures for effective energy use, an increase in the consumption of natural gas, reduction of the waste quantities and recycling;
- **a selected increase in the quantity and share of renewable energy sources** on account of substituting fossil fuels (in comparison to 2003; by preserving the consumption of local lignite for the production of electric energy and heat), with wood biomass (with regards to the needs of the wood industry), hydro-energy and wind-energy (merely on locations acceptable to the environment);
- **sustainable, selectively planed increased consumption of certain water sources** while stabilising the use of drinking water, accelerating the reduction in the creation of waste waters, sustainable deliberate (limited) construction of hydro power plants, sustainable tourist and recreation use, use of geothermal and mineral waters and a limited increase of water for irrigation;

- **an accelerated increase of agricultural areas of integrated and ecological food production** (including the doubling of land with ecological production);
- **an increase of secured regions of different protective regimes** (IUCN categories, Nature 2000) that enable simultaneous preservation of the biotic diversity, the existing extent of settling, environmentally friendly tourism and sustainable level of consuming the environment capital;

Water sources, the energy produced from renewable sources, the production of healthy food and biotic diversity should in our opinion represent the key factors of enhancing our competitive position. This permanently sustainable solution would represent a new development period in Slovenia and would result in the rise of welfare, as well as increase in the quality of life by the year 2013 or 2020.

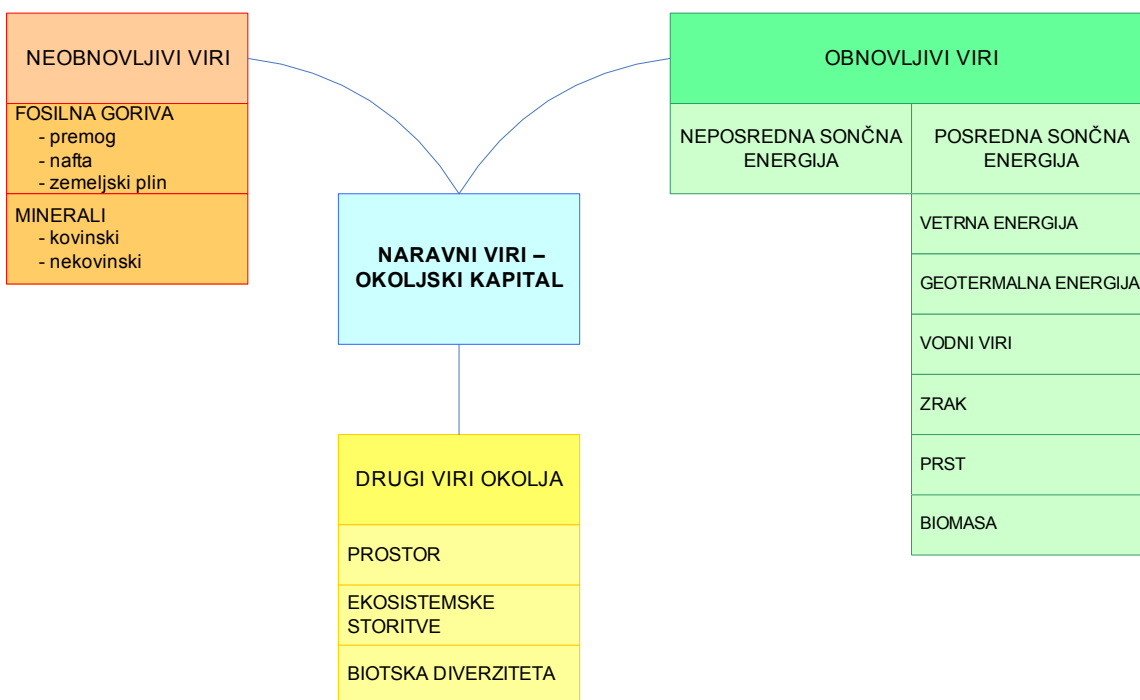
Apart from the positive sides the consumption of renewable sources also has negative consequences on the environment. However, they are smaller when compared to the consumption of non-renewable natural sources, which speaks in the advantage of a more sustainable, limited, deliberate ecosystem consumption. From the point of view of the technical potential and expected environmental consequences of using endogenous, renewable sources of energy, the decreasing of energetic (and material) economic intensity and other activities in Slovenia is strongly recommended. The natural limitations and the urgency of preserving the quality of underground water for drinking water supplies and the biotic diversity greatly limit the possibilities of intensive agriculture and stress the need for a considerable enlargement of land for integral and ecological food production. A distinctive landscape and biotic diversity condition the regional mosaic availability of environmental sources, the planned usage of which has to adjust to the capabilities of the renewable resources, specific self-cleaning capabilities and natural protection limitations. The expected climate changes demand adjustments also in the use of natural sources, especially important is the proper usage of water sources.

The quantitative and qualitative balance of the renewable sources, their technologic, economic and environment evaluation underlines their (limited) potential for a high quality, raw material and energy efficient economic development and simultaneously the exceptional role of their protection and deliberate ecosystem use in preserving and improving the quality of living or (broader) life. Due to the regionally tessellated territory (natural-geographic, social-geographic, landscape-ecological and developmental) of Slovenia and its regions the judgements of economic, social and environmental influences of all the planned use of separate sources in the environment in specific regions are indispensable for a sustainable and optimal consumption of the environmental capital.

Key words: natural resources, environment capital, technologic evaluation, economic evaluation, environment evaluation, Slovenia

1. Opredelitev osnovnih pojmov, cilja, delovne hipoteze in raziskovalnega prijema

Okoljski kapital obsega tiste naravne vire in storitve okolja, ki jih na sedanji stopnji dosežkov okoljske tehnologije in organiziranosti uporabljamo za ustvarjanje blaginje. Okoljski kapital pridobiva svojo veljavo z okoljskimi (ekosistemskimi) storitvami, ki jih omogoča narava in jih učinkovito pretvorimo v primerno obliko za zadovoljevanje potreb (Lah, 2002, s. 137). Okoljski viri so torej vsi deli narave, ki jih človeštvo ocenjuje kot uporabne ali vredne (Mather, Chapman, 1995, s. 1). Okoljske vire lahko definiramo kot tiste dele narave, ki lahko človeku zagotavljajo dobrine (surovine, energija), prostor za dejavnosti in storitve, vključno z ekosistemskimi, kot so zmogljivost samočiščenja, proizvodnja kisika, možnosti za rekreacijo, vrednotenje pejsažne lepote ali možnost odlaganja odpadkov. V razliko od **naravnih virov**, kjer je v ospredju vrednotenje njihovega ekonomskega pomena, vključujejo okoljski viri tudi tržno neovrednotene ekosistemske storitve, zato je vrednotenje okoljskih virov (virov okolja) širše, razvojno (ekonomsko-tehnološko) in varovalno (ekosistemsko) uravnoteženo.



Temeljni cilj raziskovalnega projekta je večplastno, razvojno-varovalno, s pomočjo količinske in kakovostne bilance, tehnološkega, ekonomskega in okoljskega vrednotenja zasnovana opredelitev vloge ključnih naravnih virov (okoljskega kapitala) v strategiji razvoja Slovenije z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja za obdobje 2005-2013. Raziskava naj bi torej glede na razpoložljivost in omejitve rabe sestavin okoljskega kapitala na strateški ravni (z vidika Strategije razvoja) opredelila možnosti trajnostnega,

sonaravnega gospodarjenja s ključnimi naravnimi viri (okoljskim kapitalom) Slovenije do leta 2013.

Raziskava je v ospredje postavila vse bolj aktualno sonaravno premiso, da tudi tehnično oziroma tehnološko možna raba naravnih virov oziroma okoljskega kapitala z vidika konkurenčnosti gospodarstva in kakovosti življenja ni brez številnih navskrižij. Povečana raba določenega naravnega vira lahko sicer poveča konkurenčno sposobnost, a hkrati zaradi povečanega obremenjevanja okolja ali npr. pozidave prostora zmanjša kakovost bivalnega okolja in/ali zdravje habitatov. Presoje ekonomskih in okoljskih vplivov vseh načrtovanih rab posameznih virov okolja v specifičnih regionalnih pogojih (vključno s upoštevanjem možne negativne ali pozitivne sinergije različnih rab v določenem območju) so v pokrajinsko občutljivi in biotsko izjemno raznovrstni, mozaični Sloveniji, neobhodno osnova za sonaravno, optimalno rabo okoljskega kapitala Slovenije in njenih regij. Povečana raba okoljskega kapitala torej ne sme zmanjševati visoke kakovosti bivanja (okolja) (ob primerjavah na državni ravni) in biotske diverzitete Slovenije ter ogrozati preživetje in kakovost življenja prihodnjih generacij.

Delovna hipoteza izhaja iz podmene, da se bo v prihodnje, v obdobju ti. šibke sonaravnosti (trajnostnosti), okreplil razvojni in varovalni pomen endogenih, obnovljivih naravnih virov, katerih okrepljena raba naj bi bila zasnovana ob ohranjanju ekosistemskih funkcij in biotske raznovrstnosti.

Delovni postopki so bili sestavljeni iz naslednjih raziskovalnih korakov:

1. Pregled literature in virov ter teoretično-metodološko izhodišča vrednotenja naravnih virov (okoljskega kapitala).
2. Količinska in kakovostna bilanca ključnih naravnih virov (okoljskega kapitala) ter njihovo tehnološko, ekonomsko in okoljsko (varovalno) vrednotenje z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja.
3. Zasnove sonaravnega gospodarjenja s ključnimi naravnimi viri (okoljskim kapitalom) do leta 2013.

Glede na temeljni cilj raziskave in potrebe dopolnitve okoljskega dela Strategije razvoja Slovenije (2004, osnutek) je v osnovnem tekstu prikazan:

- predlog zasnove sonaravnega gospodarjenja z okoljskim kapitalom Slovenije;
- smernice in ukrepi za udejanjanje predlagane strateške usmeritve na področju sonaravne rabe okoljskega kapitala do leta 2013 z vidika povečanja konkurenčnosti in kakovosti življenja.

V prilogi pa so razen teoretično-metodoloških izhodišč priloženi strokovno analitični prikazi količinskih in kakovostnih bilanc ključnih naravnih virov (okoljskega kapitala) ter njihovo tehnološko, ekonomsko in okoljsko (varovalno) vrednotenje z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja. Priložen je tudi seznam osnovne literature in poglavitnih virov, ki so bili v raziskovalnih postopkih uporabljeni.

Zaradi zaskrbljujoče skromne podatkovne baze smo bili v raziskavi prisiljeni nadpovprečno velik poudarek nameniti dopolnjevanju bilančnih prikazov virov, saj brez trdnejšega empiričnega temelja ne bi bilo mogoče opraviti vsaj okvirnega tehničnega, ekonomskega in okoljskega vrednotenja. S pomočjo postopkov sonaravnega (razvojno-varovalnega) regionalnogeografskega metodološkega pristopa je bila glede na časovno omejitve opravljena okvirna bilanca virov okolja, tehnično vrednotenje pa ob upoštevanju razpoložljivih tehnologij rabe energetskih virov. Pri percepciji biotske diverzitete, njene

potencialne ogroženosti zaradi večje rabe virov okolja, je bila izpostavljena vrstna raznovrstnost, kljub subjektivnim omejitvami pa tudi delno ekosistemska. Ekonomsko vrednotenje virov okolja je na osnovi razpoložljivih virov izhajalo iz pričakovane večje vloge eksternih stroškov okolja, okoljsko vrednotenje pa iz evidentiranih in pričakovanih vplivov rabe virov okolja na kakovost sestavin okolja, vključno s prostorom.

Glede na pomanjkljivo bilančno stanje naravnih virov in skromne dosedanje poskuse sintezno, razvojno-varovalno vrednotenj virov okolja Slovenije predlagamo, da se interdisciplinarno raziskovalno delo poglobi, vključno z mednarodnimi primerjavami okoljsko in razvojno uspešnih in odgovornih držav, ki so za dvig konkurenčnosti in kakovosti življenja sonaravno učinkovito uporabile tudi endogeni okoljski kapital.

2. Zasnove sonaravnega gospodarjenja s ključnimi naravnimi viri (okoljskim kapitalom) do leta 2013

2.1 Ključne vhodne spremenljivke predloga strateške usmeritve sonaravne rabe okoljskega kapitala Slovenije do leta 2013

Tudi v obdobju poslabšanih mednarodnih gospodarskih razmer po letu 2000 je Sloveniji uspelo doseči glede na povprečju EZ-15 višjo stopnjo gospodarske rasti, vendar deloma tudi na račun izčrpavanja naravnih virov in skromnega deleža saniranih industrijskih in drugih degradiranih, pretežno opuščenih površin. Nadaljevanje povečevanja ustvarjenega kapitala delno na račun okoljskega kapitala prinaša zmanjšanje kakovosti okolja in zalog naravnih virov, ob pričakovani zaostritvi okoljskih pogojev gospodarstva in storitev v okviru EZ pa tudi zmanjšanje konkurenčnosti.

Za strateško razvojno-okoljsko umestitev Slovenije do leta 2013 so z vidika rabe okoljskega kapitala ključne naslednje značilnosti in dosedanji trendi:

1. Slovenijo kot *zmerno onesnaženo evropsko državo* označuje po večjem številu dosegljivih in primerljivih okoljskih kazalcev na splošno večja ohranjenost okoljskega kapitala in praviloma ožja (lokalno in delno mikroregionalno) območja prekomernih pritiskov na okolje ter onesnaženih sestavin okolja. Po nekaterih okoljskih kazalcih gospodarskih sektorjev se kažejo trendi zmanjševanja pritiskov na okolje, trend splošnega izboljšanja stanja okolja in zmanjševanje gospodarskih (in drugih) pritiskov na okolje in prostor še ni prisoten, pozitivni premiki pa so zabeleženi pri izboljšanju kakovosti sestavin okolja v območjih preseženih mejnih imisijskih vrednosti. Glede na postavljene cilje v Nacionalnem programu varstva okolja iz leta 1999 so zamude pri povečevanju zavarovanih območij, gospodarjenju s komunalnimi odpadki (naraščanje), gradnji čistilnih naprav in obvladovanju vse večjih cestno-prometnih pritiskov.

2. *Število prebivalcev* se je v Sloveniji stabiliziralo, nadaljuje pa se nekoliko omiljen proces zmanjševanja prebivalcev vzpetega sveta in razvojno robnih območij ter starih mestnih jeder. Število prebivalcev narašča v razvojno vitalnih ravninskih in obalnih območjih in linearno zasnovanih pasovih ob nastajajočem avtocestnem omrežju, kar povečuje pritiske na okoljske vire ravninskih območij, zlasti na prostor, biotsko raznovrstnost in vodne vire (podzemna voda, vodni tokovi, obalno morje).

3. *Gospodarsko strukturo* Slovenije označuje postopen prehod v storitveno družbo, z zmanjšanjem deleža kmetijstva in industrije. Zlasti v območju Triglavskega narodnega parka (TNP), Slovenske Istre in ob nekaterih rekah in jezerih se krepijo turistično-rekreacijski pritiski, ki negativno vplivajo tudi na biotsko raznovrstnost. Povečan delež storitev v gospodarski sestavi, večja uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij pa (še) ne spremlja npr. manjša dnevna migracija, pričakovano sorazmerno zmanjševanje porabe naravnih virov in s tem povezano sorazmerno manjši gospodarski pritiski na prostor in okolje Slovenije.

4. Delež ti. »umazane« *industrije* je glede na skromne surovinske in energetske vire previsok. V zadnjem desetletju se je zaradi tehnološke prenove in modernizacije ekonomska in okoljska uspešnost industrije izboljšala, prisoten je bil trend zmanjševanja energetske intenzivnosti. V letih 2001 in 2002 pa se je ponovno povečala energetska

intenzivnost (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 25), kar se je nadaljevalo tudi v letu 2003 (Poročilo o razvoju, 2004).

Tabela 1: Energetska intenzivnost pri porabi primarne energije v Sloveniji in EZ (1995-2001) (toe/mio EUR 1995)

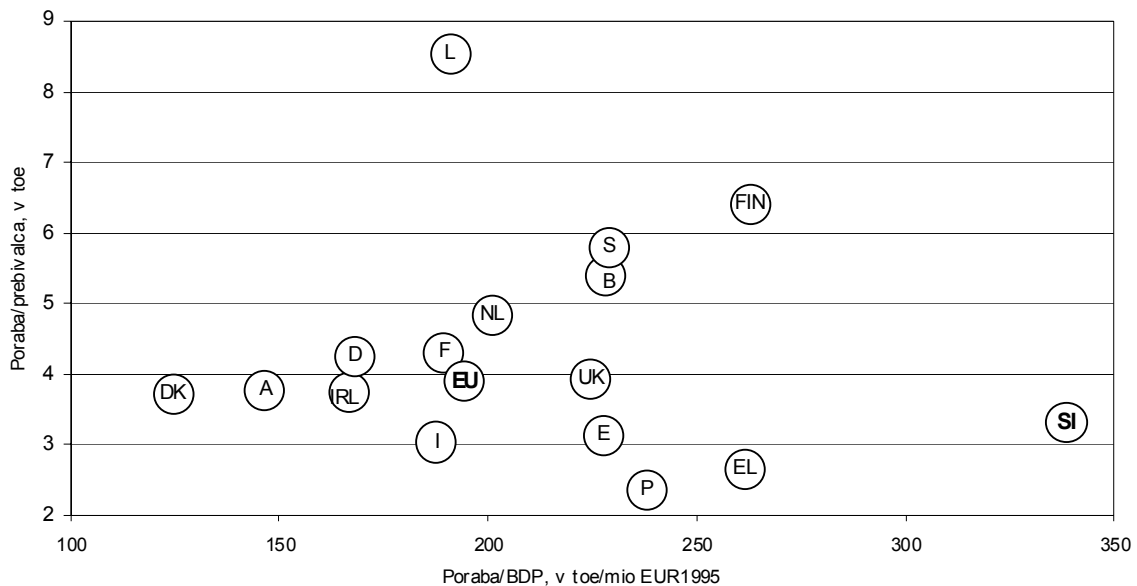
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
SLO	421,0	425,0	413,9	390,2	363,0	354,5*	357,6
EZ-15	207,0	211,2	205,1	203,6	198,4	193,8*	--

Vir: UMAR, 2003

*321,6 toe/mio EUR2000 (EC, 2003)

**170,0 toe/mio EUR2000 (EC, 2003)

Slika 1: Poraba primarne energije na BDP in na prebivalca v Sloveniji¹ in državah Evropske unije v letu 2001, v toe/mio EUR₁₉₉₅



Viri: Eurostat, New Cronos; SURS; izračun UMAR.

Opomba: ¹upoštevani podatki SURS o porabi energije in BDP v Sloveniji; preračun na stalne EUR UMAR.

Tudi za slovenski izvoz dobrin je značilen relativno velik delež surovinsko-energetsko in emisijsko intenzivnih industrijskih panog praviloma nizkih dodanih vrednosti, investicije pa so povečale energetsko intenzivno gospodarsko dejavnost (Radej, Zakotnik, 2003, s. 3). Raziskave kažejo, da je v Sloveniji delež izvoza proizvodov, zasnovanih na intenzivni rabi neobnovljivih naravnih virov in obremenjevanju okolja, previsok.

Delež ti. umazanih industrij v Sloveniji je torej glede na skromne domače surovinske in energetske vire relativno velik, po letu 1998 pa je začel ponovno naraščati. Zlasti okoljsko negativno izstopajo nekateri sektorji ti. »umazane industrije« z največjo intenzivnostjo emisij na enoto proizvoda (železo in jeklo, neželezne kovine, industrijske kemikalije, celuloza in papir ter nekovinski mineralni izdelki), ki proizvajajo več kot polovico ocenjenih emisij predelovalnih dejavnosti, a prispevajo le okoli petino k njihovi dodani vrednosti. V obdobju 1995-2000 se je skupni obseg proizvodnje povprečno v ti. umazani industriji letno povečeval hitreje (3,4 %) kot v povprečju predelovalnih

dejavnosti (2,5 %), podobni trendi veljajo tudi za leto 2001 (Radej, Zakotnik, 2003). Slovenija ima danes preveč velikih porabnikov surovin in energije, ki pa so sicer okoljsko relativno učinkoviti (Poročilo o razvoju, 2003, s. 174). To je resno opozorilo na latentni strukturni problem ekonomskega razvoja, ki bi zaradi neelastičnosti umazanih industrij lahko izbruhnil že ob najmanjšemu zaostrovanju okoljskih, surovinskih in energetskih pogojev gospodarjenja.

V obdobju 2001-september 2003 je industrijska proizvodnja umazanih industrij rasla 3-krat hitreje kot proizvodnja celotne predelovalne industrije in 5-krat hitreje kot neumazane industrije, dodana vrednost umazanih industrij pa strukturno stagnira. Kar 60 % povečanja porabe elektrike v letu 2002 gre na račun posodobljene in razširjene proizvodnje aluminija (Poročilo o razvoju, 2003).

Tabela 2: Delež dodane vrednosti »umazanih industrij« v Sloveniji v obdobju 1995-2001

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Predelovalne dejavnosti	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Umazane industrije -skupaj</i>	19,2	19,6	19,2	19,3	19,9	21,1	21,3
Proizvodnja vlaken, papirja	2,6	3,1	2,9	2,9	2,8	3,4	3,3
Proizvodnja kovin	3,7	3,4	2,8	3,3	3,5	4,5	4,2
Proizvodnja cementa, apna, mavca	0,8	0,6	0,6	0,4	0,8	0,7	0,7
Proizvodnja brusil, drugih nekovinskih mineralnih izdelkov	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Proizvodnja kemikalij, kemični izdelkov, umetnih vlaken	10,4	10,8	11,4	11,3	11,3	11,0	11,7

Vir: UMAR, 2003

5. Zlasti kar se tiče *energetske in CO₂ intenzivnosti gospodarstva*, kjer je Slovenija še krepko nad intenzivnostjo EZ –15 je zaslediti upočasnitev dinamike njenega zmanjšanja v zadnjih letih. Po podatkih Evropske agencije za okolje je Slovenija edina med državami pristopnicami, ki glede na sedanje trende z obstoječimi politikami in ukrepi do leta 2010 ne bo izpolnila ciljev Kjotskega sporazuma, saj se naj bi emisije toplogrednih plinov celo povečale. Skupne ekološke sledi prebivalcev Slovenije (3.85 gha/preb) presegajo razpoložljive biološko produktivno površino (2.55 gha/preb) in bistveno presegajo planetarno razpoložljivo bioproduktivno površino (1.9 gha/preb), torej je za Slovenijo značilno tako lokalno, kot tudi globalno neuravnotežen, netrajnosten razvoj (Žun, 2004).

Na področju okoljskega razvoja gospodarstva in z njim povezanega izčrpavanja okoljskega kapitala so zelo zaskrbljujoče okoljsko neugodne gospodarske spremembe, predvsem povečevanje energetske intenzivnosti BDP v zadnjih letih. V obdobju 1992-2001 se je poraba končne energije na prebivalca povečala od 75,4 GJ/prebivalca na 92,3 GJ/prebivalca, raba primarne energije pa s 122,3 GJ/prebivalca na 144,2 GJ/prebivalca, kar je le nekoliko pod ravnjo EZ-15 (Resolucija o NEP, 2004).

V letu 2001 je Slovenija potrebovala 358 toe primarne energije za milijon stalnih EUR leta 1995, v EZ pa so leta 2000 tolikšen proizvod uspeli ustvariti le s 194 toe primarne energije, Avstrija in Danska celo pod 150 toe/mioEUR (Poročilo o razvoju, 2003). Energetska intenzivnost je okoljsko v Sloveniji glede na glavne domače vire električne energije še bolj problematična, ker posredno povečuje tudi emisije toplogrednih plinov (TE) in radioaktivne odpadke (JE Krško). Podatki za obdobje 2000-2003 kažejo na ponovno povečanje energetske intenzivnosti, med drugim tudi zaradi velikega skoka porabe električne energije v letu 2002. Tako se je v letu 2001 BDP povečal za 3 %,

poraba primarne energije pa za 3,9 % (Poročilo o stanju..., 2003). V obdobju 2000-2002 se je energetska intenzivnost v nasprotju s strateškimi usmeritvami povečevala in sicer s stopnjo 1-2 % letno.

Poleg ohranjanja oziroma širitve obsega dejavnosti energetske intenzivnih panog k temu predvsem prispevata naraščanje prometa, s težiščem na kratkih »lokalnih« razdaljah in hiter porast porabe energije, predvsem električne energije, v sektorju »ostala raba«, ki zajema javni sektor, mala podjetja oz. obrtnike in gospodinjstva. Če je v preteklem obdobju Slovenija glede energetske intenzivnosti lahko dosegla izboljšanja s programi in podpornimi ukrepi za učinkovito rabo energije v industriji in izboljšanjem dodane vrednosti na enoto proizvoda v industriji, se sedaj vse bolj sooča z izzivom kako ob zagotavljanju rasti podjetjem ter povečanju mehke mobilnosti in kvalitete življenja prebivalstva zmanjšati emisije toplogrednih plinov in energetske intenzivnost. Ob tem pa lahko odločitve oz. neodločitve glede omejevanja širjenja obsega tradicionalnih energetske intenzivnih panog še vedno znatno vplivajo na oba parametra.

6. Ekonomski pomen kmetijstva in gozdarstva je sicer skromen, nadpovprečna pa je njuna vloga pri regionalnem razvoju podeželja in ohranjenosti kulturne pokrajine. Zaradi sonaravne tradicije gospodarjenje z gozdovi ne prinaša večjih pritiskov na okolje. Bistveno večji pa so pravila ploskovni *okoljski pritiski kmetijstva*, saj skupaj s točkovnimi viri živinskih farm (zlasti prašičjih) obremenjujejo obsežne površine, med sestavinami okolja pa zlasti vodne vire. Raba mineralnih gnojil se je ustalila in je leta 2000 znašala 397 kg/ha obdelovalnih površin. Kljub ukrepom se ustalitev še ne zdi dovolj trdna. Poraba sredstev za varstvo rastlin se je v zadnjih letih povečala in je leta 2000 znašala 3,1 kg/ha kmetijskih zemljišč, s čemer se Slovenija uvršča med največje porabnike v Evropi (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 24). Okoljevarstveni kazalci kmetijstva kažejo na eni strani intenziviranje kmetijske proizvodnje (večja raba mineralnih gnojil in pesticidov) in na drugi strani povečevanje števila ekoloških kmetij in zemljišč ekološke pridelave hrane. Prvi, skromni pozitivni okoljski premiki so torej zaznavni pri povečanju deleža ekološkega kmetovanja kot pomembnega člana celostnega razvoja podeželja, ohranjanja poseljenosti in kulturne pokrajine, večfunkcionalnega pomena kmetijstva (vključno z gozdarstvom), ki ima sicer skromnejšo gospodarsko vlogo.

7. Ključni strateški dokumenti Slovenije, kot so Strategija gospodarskega razvoja (2001), Strategija prostorskega razvoja (2004) in Strategija regionalnega razvoja (2003) ter ključni strateški dokumenti EZ (zlasti Lisbonska strategija in 6. akcijski okoljski program) z vidika trajnostnosti poudarjajo *pomen endogenih razvojnih virov*, vključno z naravnimi. Osnutek novega Nacionalnega programa varstva okolja (2004) kot osnovnega strateškega dokumenta na področju varstva okolja izhaja iz sonaravne paradigme in podčrtuje a) načrtovanje razvoja in dvig blaginje, kakovosti življenja z vgrajevanjem (integracijo) okoljskih vsebin v sektorske politike, hkrati ob upoštevanju potreb prihodnjih generacij, b) manjšo in smotno rabo naravnih virov in ohranjanje biotske raznovrstnosti in c) izboljšanje kakovosti okolja. Z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja je upravičeno, da novi NPVO (osnutek, 2004) izpostavlja načela preprečevanja onesnaževanja, načelo previdnosti, načelo »onesnaževalec plača« ter celovit način razmišljanja in spremljanja življenjskega krogotoka izdelka.

2.2 Povzetek bilanc in vrednotenja vloge temeljnih naravnih virov s predlogom njihove rabe z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja

Ključne postavke predloga usmeritve Slovenije sonaravne rabe okoljskega kapitala do leta 2013 izhajajo iz predložene okvirne analize okoljskega kapitala Slovenije (Priloga 2) in temeljnih razvojnih ter okoljskih opredelitev Slovenije in EZ v osnovnih dokumentih, kjer je podčrtana potreba po dvigu konkurenčnosti in kakovosti življenja na trajnostno sonaraven način.

Zaradi izjemne geografske raznovrstnosti in s tem povezane pokrajinske mozaičnosti ter geološke mladosti ozemlja **razpolaga Slovenija z omejenimi, skromnimi zalogami neobnovljivih virov (zlasti fosilnih goriv) in raznovrstnimi obnovljivimi viri**. Med neobnovljivimi viri je dejansko najbolj pomemben vir prostor, katerega pa označuje izrazito nesmotrna suburbana raba. Razpoložljivost mineralnih surovin omogoča samooskrbo, zaloge lignita pa omejeno sproizvodnjo električne energije in toplote v neposredni bližini izkopa. Pokrajinska (naravna in kulturna pokrajina) in z njo povezana velika biotska pestrost pa je pomembna sestavina visoke kakovosti bivanja, kar je z izjemo območij prekomerne onesnaženosti okolja med najvišjimi v EZ-25. Med obnovljivimi domačimi viri z vidika teoretične razpoložljivosti izstopa neposredna sončna energija in geotermalna energija, po tehnično izkoristljivem potencialu pa zlasti hidroenergija, lesna biomasa in delno vetrna energija. Slovenije ima tudi zaradi naravnih omejitev (z 10-20 % kmetijskih zemljišč z visokim pridelovalnim potencialom, a praviloma na vodoskrbno pomembnih območjih talne vode) skromne možnosti za evropsko konkurenčnost v intenzivni pridelavi hrane, hkrati pa zaradi ugodnih naravnih razmer in praviloma nezastrujenih kmetijskih zemljišč priložnost za povečanje površin integrirane in biološke (ekološke) pridelave hrane, zaradi hkratne potrebe po zmanjševanju okoljskih kmetijskih pritiskov prednostno v zavarovanih in vodovarstvenih območjih.

Po absolutni količini vodnih virov, njihovi raznovrstnosti in internih vodnih virih na prebivalca se Slovenija uvršča med najbolj bogate evropske države. Kljub skromnemu deležu načrpane vode (okoli 2 % internih rečnih vod) pa se zaradi izrazite sezonske variabilnosti v razpoložljivosti vodnih virov ter prekomernega obremenjevanja občasno pojavlja pomanjkanje kakovostne vode. Pričakovane podnebne spremembe naj bi vodooskrbe in vodno ekološke razmere zaostrele, obseg območij sezonskega pomanjkanja vode se naj bi razširil.

Prostorska razpoložljivost ključnih naravnih virov kaže, da so v regijah Slovenije prisotne različne kombinacije naravnih virov, kar ocenjujemo kot strateško konkurenčno prednost Slovenije in pomemben dejavnik skladnejšega regionalnega razvoja in kakovosti življenja. Policentrični razvoj, ohranjanje obstoječega poselitvenega vzorca je torej tudi z vidika prihodnje večje rabe endogenih naravnih (in drugih regionalnih virov) *Z dvoplastnega vidika, torej glede na načrtovan dvig konkurenčnost in kakovost življenja (ožje - kakovost okolja) v obdobju do leta 2013 po količini in/ali kakovosti izstopajo naslednje sestavine okoljskega kapitala Slovenije:*

- 1. različni vodni viri - vodnooskrbna, energetska in turistično-rekreacijska funkcija;*
- 2. biomasa, zlasti lesna - industrijska, energetska in poselitvena funkcija;*
- 3. geotermalna energija - energetska in turistično-zdravstvena funkcija;*
- 4. zemljišča za pridobivanje biohrane - kmetijska, ekosistemska in poselitvena funkcija;*

5. **lignit** - energetska funkcija;

6. **naravne pokrajine** - za rekreacijo in turizem na prostem (vključno s termalnimi zdravilišči);

7. **biotska raznovrstnost** - ekosistemska, kulturološka in rekreacijsko-turistična funkcija.

Zaradi stabilizacije prebivalcev, glede na EZ-15 veliko energetske intenzivnosti (potratnost)/prebivalca ali enoto BDP, na enoto BDP veliko količino odpadkov, ogljikovo intenzivnost, porabo električne energije/prebivalca in uvozno surovinsko ter energetske intenzivnost, pričakovano povečanje cene nafte in geopolitične razloge ter razpoložljivost vodnih virov predlagamo, da se v obdobju 2004-2013 Slovenija prednostno usmeri v:

1. **stabilizacijo porabe energije** (in surovin ter proizvodnje komunalnih in drugih odpadkov) z ukrepi za učinkovito rabo energije, zmanjšanje količine odpadkov ter njihove snovne ponovne uporabe in predelave;

2. **pretehtano povečanje količine in deleža obnovljivih domačih virov energije** na račun zamenjave fosilnih goriv glede na leto 2003 (ohranjanje uporabe domačega lignita za soproizvodnjo električne energije in toplote): lesna biomasa (ob upoštevanju prednostnih potreb lesne industrije), geotermalne energije, hidroenergije in vetrne energije (zgolj na naravovarstveno sprejemljivih lokacijah) ter tekoče biomase (biodizel-oljna repica);

3. **sonaravno, selektivno zasnovano večjo rabo nekaterih vodnih virov** s stabilizacijo porabe pitne vode, pospešenim zmanjšanjem obremenjevanja z odpadnimi vodami, sonaravno pretehtano (omejeno) gradnjo HE, večjo rabo geotermalne (turizem, ogrevanje) in mineralne vode ter omejeno povečanje rabe površinske vode za namakanje;

4. **pospešeno povečanje kmetijskih območij integrirane in ekološke pridelave hrane** (vključno s podvojitvijo zemljišč z ekološko pridelavo);

5. **povečevanjem zavarovanih območij različnih varstvenih režimov** (IUCN kategorij, Nature 2000), ki omogočajo hkratno ohranjanje biotske raznovrstnosti, obstoječega obsega poselitve, ekoturizma in sonaravno rabo okoljskega kapitala.

Tudi raba obnovljivih virov prinaša določene negativne posledice v okolje, ki so sicer manjše od npr. rabe fosilnih goriv, zato je privarčevana energija in uporaba obnovljivih virov energije za nadomeščanje neobnovljivih virov energije (na pa kritje naraščajočih potreb po energiji) temeljna sestavina prihodnje rabe energetskega kapitala Slovenije.

Tabela 3: Ključne slabosti in prednosti Slovenije z vidika okoljskega kapitala

	Slabosti (-, --)		Prednosti (+, ++)
--	zelo skromne samočistilne sposobnosti posameznih sestavin okolja (manjši vodni tokovi, podzemne vode, jezera) in nekaterih pokrajinskoekoloških tipov (kraškega, dolinsko-kotlinskega, gorskega in obalnega)	++	velika geografska in biotska pestrost in na splošno večje samočistilne zmogljivosti
-	počasno povečevanje zavarovanih območij (IUCN kategorij);	++	relativna ohranjenost okoljskega kapitala
--	pičle odkrite zaloge fosilnih goriv (z izjemo lignita)	++	velika letna količina internih voda na prebivalca
-	prekomerni pritiski na okolje in prostor: energetika (TE), promet (cestni), gospodinjstva (suburbanizacija), kmetijstvo (kemizacija, farme)	+	zaloge lignita, pomembne za določen delež energetske neodvisnosti
--	prekomerna onesnaženost površinskih in podzemnih vodnih virov	++	zasnova obsežnih območij Nature 2000
		++	velika zmogljivost opravljanja ekosistemskih storitev
		++	velik obseg gozdnih površin in biomase
		++	število in obseg regionalnih obnovljivih naravnih virov

<ul style="list-style-type: none"> - prepočasna gradnja komunalne infrastrukture (kanalizacijsko omrežje, čistilne naprave, sistemi ravnanja z odpadki) -- večplastna degradacija okolja v nekaterih tradicionalnih industrijsko-rudarskih območjih -- opuščanje kulturne pokrajine in poseljenosti vzpetega sveta in hkrati povečevanje pritiskov na okolje v že prekomerno obremenjenih dolinsko-kotlinskih in obalnih območjih - skromna uspešnost zakonodaje in upravljanja, preskromna vloga ekonomskih instrumentov varstva okolja in vgrajevanje okoljskih škod v ceno proizvoda ter storitev -- velika materialna in energetska intenzivnost gospodarstva, prekomeren delež ti. umazane industrije -- planetarno in dolgoročno nesprejemljiva raba naravnih virov in ustvarjanje obremenitev okolja (emisije toplogrednih plinov, odpadki, odpadna voda) na prebivalca, skromna planetarna okoljska solidarnost 		<ul style="list-style-type: none"> + + + + + + + + + + + + + 	<ul style="list-style-type: none"> možnost pridelave zdrave hrane na večini ozemlja države prevlada popravljivih oblik degradacije okolja zadovoljiva uspešnost zmanjševanja nekaterih najbolj kritičnih obremenitev sestavin okolja (zlasti zraka) še vedno dokaj ugodno razmerje med gozdnimi, kmetijskimi in pozidanimi površinami praviloma kakovostno, zdravo bivalno in obsežno rekreacijsko okolje in možnosti aktivne rekreacije na prostem, v čistem okolju zasnove policentričnega razvoja poselitve in rabe regionalnih virov zakonodajne in institucionalne zasnove za udejanjanje trajnostnega, sonaravnega razvoja možnosti zmanjšanja uvozne energetske odvisnosti v primeru stabilizacije porabe energije zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in drugih zračnih emisij razvitost mreže nevladnih okoljskih organizacij, okoljskega delovanja civilne družbe in tradicija okoljske vzgoje o nujnosti ohranjanja okoljskega kapitala
---	--	---	--

2.2.1 Vodni viri (vodooskrbni vidik)

Preko in iz ozemlja Slovenije se pretaka na leto približno 32 km³ vode (oziroma okoli 1010 m³/s), 59 % predstavljajo interne rečne vode, 41 % pa doteka iz Avstrije (Okolje v Sloveniji, 2003). Skupna količina rečnih voda (internih in dospelih) je 16.000 m³ na prebivalca Slovenije letno, 9300 m³ na prebivalca (Evropa - 4000 m³) pa ob upoštevanju zgolj internih rečnih vod. Po internih in vseh razpoložljivih vodnih količinah na prebivalca se Slovenija uvršča med bogate evropske države, kar je brez dvoma pomemben, trajnostno sonaravni, strateški in gospodarski potencial (Plut, 2000). Analize trendov značilnih pretokov, ki veljajo za pretežni del Slovenije, kažejo na naraščajoč trend velikih pretokov in padajoč trend srednjih in malih pretokov. Trend letno potencialno razpoložljive vode Slovenije je v upadanju, kar verjetno pomeni razširitev območij pomanjkanja vode. Tudi večina vodomernih mest (41 %) vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo izkazuje statistično značilno upadanje gladine talne vode (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 8).

Izraziti poletni pretočni rečni nižki, znižanje pretočnih vrednosti zajetih kraških izvirov in gladine talne ter obseg in stopnja onesnaževanja površinskih in podzemnih voda bistveno zmanjšujejo razpoložljivost vodnih virov za oskrbo z vodo, hkrati pa večajo vodnoekološko občutljivost. Pričakovane podnebne spremembe ter s tem povezane hidrološke posledice (večja pogost hidroloških suš, zlasti v poletnem obdobju, s povečanimi potrebami tudi prebivalstva, kmetijstva in turizma) bodo zaostrole razkorak med razpoložljivo vodo in naraščajočimi potrebami.

Zasnove nacionalnega programa upravljanja z vodami (2004) ocenjujemo kot strokovno primerne, a izvedbeno zelo zahtevne. Predlagamo, da se glede na kritično stanje kakovosti v vodooskrbnih območjih s talno vodo izdelata tudi poseben operativni program za varstvo voda pred onesnaževanjem s pesticidi ter zaradi razpršene poselitvene sestave Slovenije (prevlada manjših naselij in zaselkov, samotnih kmetij) tudi program čiščenja odpadnih voda zlasti manjših naselij in drugih virov tudi s pomočjo rastlinskih čistilnih naprav. V okviru programa ekstremnih hidroloških pojavov pa se naj posebna pozornost nameni prilagajanju različne porabe vode (ne zgolj z vidika oskrbe s pitno vodo) na pričakovane hidrološke in druge (npr. ekosistemske, kmetijske, poselitvene itd.) posledice podnebnih sprememb. Strategija namakanja v kmetijstvu mora izhajati iz celovite strateške presoje razpoložljivosti in vodnoekološke občutljivosti vodnih virov, potreb po vodi in prostoru drugih porabnikov, ohranjanja biotske raznovrstnosti, ekonomske upravičenosti (konkurenčnosti pridelane hrane) in posledic pričakovanih podnebnih sprememb. V Sloveniji je trenutno za namakanje opremljenih okoli 10.000 ha kmetijskih zemljišč, po ocenah raziskave Nacionalnega programa namakanja (1995) pa je potencialno najprimernejših okoli 60.000 ha.

Pri gradnji namakalnih sistemov je odločilna ekonomska upravičenost in z vidika okolja glede razpoložljivosti vode, biotske raznovrstnosti sprejemljiv poseg. Kot ekonomsko opravičljiva se kaže zgolj pridelava intenzivnih kmetijskih kultur oziroma kultur, ki se jim vrednost hektarskega donosa z namakanjem izrazito poveča (a opuščanje pridelave vodno zahtevne koruze). Tako je po ocenah povečanja količine in kakovosti kmetijskih pridelkov v Sloveniji ekonomsko upravičeno namakanje vrtnin (povečan povprečni pridelek tudi do 140 %), hmelja, sadja, deloma tudi kombiniran vrtnarsko poljedelski kolobar (Namakanje v Sloveniji, 1995). Glede na ekosistemske in ekonomske ocene ter ob upoštevanju drugih dejanskih in potencialnih porabnikov vodnih virov, ocenjujemo, da naj bi v naslednjih desetih letih skupne namakalne površine obsegale okoli 20.000 ha, kar predstavlja 4 % kmetijskih zemljišč v uporabi.

Izhajamo iz sonaravnega stališča, da je temeljna funkcija vodnih in obvodnih ravninskih območij trajno opravljanje ekosistemskih funkcij, vključno z ohranjanjem biotske raznovrstnosti. Zato se sicer strinjamo npr. z ekosistemsko pretehtano gradnjo HE na spodnji Savi, a opozarjamo na številne negativne okoljevarstvene in naravovarstvene posledice načrtovane gradnje HE na Muri ob slovensko-avstrijski meji. Podobno velja za rekonstrukcijo HE Moste pri Žirovnici, ki je naravovartveno nesprejemljiva (potopitev naravovartvenega območja Brje). Gradnja malih HE mora upoštevati vse okoljevarstvene in naravovarstvene omejitve in se osredotočiti skoraj izključno na lokacije nekdanjih vodnih obratov (mlinov, žag). V številnih primerih je njihova ponovna oživitev tudi vodnoekološko priporočljiva, saj umirja pretočne vrednosti in zmanjšuje nevarnost poplav ter fluvialno erozijsko delovanje.

Hkrati predlagamo pripravo operativnega programa renaturacij (rečne struge, poplavni logi in druga mokrišča) degradiranih rečnih strug in obvodnih ekosistemov s pomočjo ekoremediacij, vključno z obnovo in ohranjanjem vodnoekološko pomembnih jezov nekdanjih obratov na vodni pogon (mlinov, žag).

Predlagamo, da se v letu 2005 na državni ravni (ob sodelovanju lokalnih skupnosti) pripravi operativni program čiščenja komunalnih in drugih odpadnih vod s pomočjo rastlinskih čistilnih naprav in drugih oblik ekoremediacij za obdobje 2006-2015 (2020).

Geološka sestava Slovenije omogoča, da so na več kot 90 % njenega ozemlja vodonosniki s pomembnejšo zmogljivostjo shranjevanja vode. Zato je za Slovenijo še toliko bolj pomembno udejanjanje Evropske smernice o vodi (2000/60/EC), ki je zasnovana na zaščiti zajetih in drugih virov podzemnih voda na celotnem državnem ozemlju. V preteklosti je bilo namreč poudarjeno zgolj varovanje manjših območij talne vode v bližini črpališč, kasneje se je varovanje razširilo tudi na ožja območja zajetih kraških izvirov. Smotrno ravnanje z podzemnimi vodami naj bo zasnovano na uvodni regionalni opredelitvi količinskega in kakovostnega stanja sedanjega in prihodnjega pomena vodnih virov, načina spremljanja in nadzora kakovostnega in količinskega stanja ter pripravi programov upravljanja z vodnimi viri. Opredelitev široko zasnovanih vodovarstvenih območij in spoštovanje vodovarstvenih režimov je ključni preventivni, zmanjševanje količine odpadnih vod in drugih pritiskov na vode pa temeljni kurativni ukrep.

Ker so hidrogeografska zaledja večine kraških izvirov pretežno gozdnata ali ekstenzivno kmetijska, so v primerjavi z intenzivnimi območji talne vode, ukrepi varovanja z vidika pokrajinske rabe nekoliko manj zahtevni. Vendar je na drugi strani pokrajinska, vodnoekološka občutljivost zakraselih območij izvirov kritično visoka, kar zahteva stroge vodovarstvene ukrepe. Ker je ohranjanje in izboljšanje kakovosti vodne oskrbe prednostna naloga zaledij zajetih kraških izvirov, je potrebno celotno pokrajinsko rabo temu podrediti. Na ravninskih in gosto naseljenih območjih talne vode s regionalno pomembnimi črpališči pitne vode pa so prostorska navskrižja z drugimi porabniki prostora še veliko bolj izrazita. Sodimo, da je vodno oskrbna funkcija območij talne vode prednostna, kar prav tako zahteva prilagoditev vseh uporabnikov prostora temu ključnemu namenu. V realno ceno (višjo) vode bo torej potrebno vključiti tudi vse spremembe in omejitve v pokrajinski rabi (zlasti v kmetijstvu), ki bodo omogočili trajno in varno oskrbo prebivalcev s kakovostno podzemno vodo. Glede na še vedno široko prisotno nesmotrno ravnanje s pitno vodo, velike izgube v vodovodnih sistemih (40 % na ravni države) in nadaljnjo prestrukturiranje Slovenije iz industrijske v postindustrijsko (storitveno in informacijsko) družbo, stabilizacijo prebivalstva in druge razloge ni objektivnih razlogov za povečevanje količin načrpane podzemne vode, temveč za večini primerov za stabilizacijo in/ali postopno zmanjšanje.

Pričakovane klimatske spremembe bodo po vsej verjetnosti v Sloveniji na eni strani povečale potrebe po vodi, na drugi strani pa se bodo zaradi pričakovanih večjih podnebnih in vodnih sušnih ekstremov, možne razširitve mediteranskega padavinskega režima (primarni višek padavin v jesenskih mesecih, v razliko od spomladanskega in zgodnje poletnega viška v subpanonskem padavinskem režimu) v osrednjo Slovenijo, zlasti v oskrbno kritičnem poletju količine razpoložljive vode za različne uporabnike vode oskrbo zmanjšale. Umestno je opozorilo, da so npr. možnosti za obsežno gradnjo npr. namakalnih sistemov zaradi prostorskih, vodnoekoloških, ekonomskih (evropska konkurenčnost pridelane hrane) omejitev ter potreb drugih porabnikov vode regionalno omejene (pretežno na uporaba vode Drave in Mure in nekatera druga manjša območja), zato je potrebno ključno pozornost nameniti spremembam setvene strukture, kolobarjenju, uvajanju na sušo odpornih vrst in sort.

Potrebno je ravnovesje med črpanjem in polnjenjem podzemne vode, končni cilj pa je zagotovitev dobrega stanja podzemne vode. Za učinkovito rabo vode mora biti upoštevana ekonomska analiza rabe vode v porečjih. Glede na načelo 6. okoljskega

akcijskega programa EZ je potrebno spodbujati učinkovitejšo rabo vode in odvzeti tolikšno količino vode iz izvira, kot je dolgoročno sprejemljiva tudi glede na samočistilne zmogljivosti.

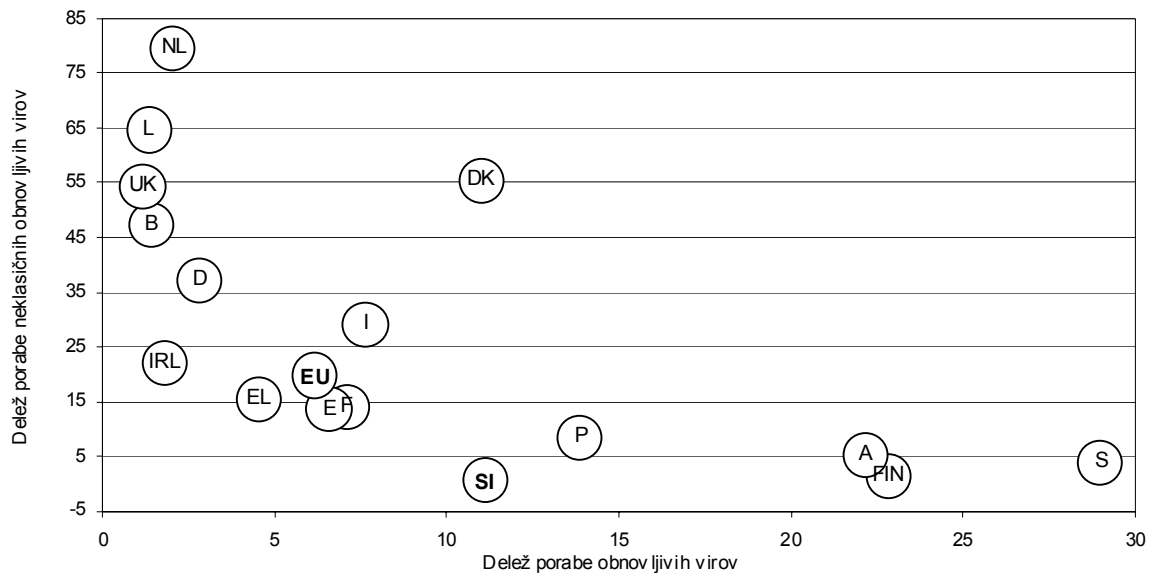
Zlasti pitna voda bo v naslednjih 10-20 tih postala tudi v vodno bogati Sloveniji ob energiji ključna strateška dobrina. Sonaravno, torej varčno gospodarjenje (zlasti s podzemnimi vodami) naj bo zagotovljeno z ekonomskimi (npr. polna cena) in zakonodajnimi ukrepi.

2.2.2 Obnovljivi viri energije

Slovenija sodi med države z relativno visokim deležem obnovljivih virov energije (OVE) v porabi primarne energije. V letu 2002 je delež OVE v celotni porabi primarne energije v Sloveniji znašal 11,2 % (po podatkih in metodologiji SURS-a), kar je skoraj dvakrat višji delež kot v EZ-15 (6,2 % v letu 2001) (Poročilo o razvoju, 2003, 2004). Najvišje deleže obnovljivih virov med državami EZ imajo na Švedskem, Finskem in v Avstriji (več kot 20%), najnižje pa v Veliki Britaniji, Luksemburgu, Belgiji in na Irskem (pod 2 %). Med pristopnicami k EZ je delež obnovljivih virov v Latviji 35,3 %, Turčiji 13,9 %, Estoniji 10,7 %, Litvi, 8,3 %, na Poljskem 4,5 %, na Slovaškem 3,9 %, na Češkem 1,7 %, na Madžarskem 1,6 % in na Cipru 1,2 %. Tako velike razlike so predvsem posledica različnih energetskega potencialov obnovljivih virov energije v posameznih državah.

Delež obnovljivih virov v porabi primarne energije se v Sloveniji v letih 2001 in 2002 zmanjšal, potem ko je vse od leta 1997 naraščal. V letu 2000 je delež OVE dosegel že 11,9 % potrebne primarne energije, nato pa se je v letu 2001 znižal najprej na 11,7 %, v letu 2002 pa na 11,2 %. Predvsem zadnje znižanje je bilo posledica sušnih obdobj in podpovprečnih vodostajev slovenskih rek, tako da je bila proizvodnja elektrike hidroelektrarn v letu 2002 za dobro desetino nižja kot leto prej. Izraba lesa in lesnih odpadkov se je sicer povečala, a le za 3,3 %, tako da je skupna raba obnovljivih virov upadla za 2,3 % (poraba celotne primarne energije v Sloveniji se je za isti odstotek povečala) (Poročilo o razvoju, 2004).

Slika 2: Delež porabe obnovljivih virov¹ v celotni porabi primarne energije in delež porabe neklasičnih² obnovljivih virov v vseh obnovljivih virih v Sloveniji in državah Evropske unije v letu 2001, v %



Viri: Eurostat, New Cronos; SURS; izračun UMAR.

Opombe: ¹brez industrijskih odpadkov; ²sončna, vetrna in geotermalna energija, bioplin, komunalni odpadki (ne hidro in ne les in lesni odpadki).

Po podatkih NEP-a (2004) je leta 2000 skupna raba obnovljivih virov energije znašala 0,69 Mtoe oziroma, od tega sta biomasa in hidroenergija prispevali po 0,33 Mtoe, ostali obnovljivi viri energije pa zgolj 0,04 Mtoe. Po oceni v NEP-u (2004) je skupna poraba energije iz obnovljivih virov leta 2000 bila 29 % oziroma 10,8 % skupne porabe (269,1 PJ), v letu 2015 pa naj bi znašala 39,6 PJ oziroma 13,3 % (297,1 PJ). Nacionalni energetski program do leta 2015 (2020) kljub razmeroma veliki porabi primarne energije na prebivalca predvideva (kljub stabilizaciji števila prebivalcev) torej postopno povečanje porabe (0,8 % letna rast v obdobju 2000-2015), zlasti z večjo rabo zemeljskega plina in obnovljivih virov energije, z njihovo 2,1 % letno rastjo do leta 2015. V grobem je torej predvideno ohranjanje sedanjega, pretežno netrajnostnega energetskega vzorca (prevlada fosilnih goriv), vključno s sicer nekoliko skromnejšo letno rastjo porabe energije. Zaradi načrtovane rasti porabe energije (zlasti električne energije) se bo kljub razmeroma ambicioznemu povečanju rabe obnovljivih virov energije do leta 2015 (2020) njihov delež v energetski bilanci Slovenije v obdobju 2000-2015 povečal zgolj od okoli 11 % na nekaj več kot 13 %. Načrtuje se torej rahlo povečanje deleža obnovljivih virov energije in občutno povečanje deleža zemeljskega plina. V nasprotju s Kjotskim sporazumom se predvideva rahlo povečanje emisij CO₂ do leta 2015. Ob nadaljevanju teh trendov lahko pričakujemo povratne negativne učinke zaradi povečanih stroškov sanacije naravnih virov in okolja.

Republika Slovenija je s predstavniki EZ podpisala pristopno pogodbo 16. aprila 2003 v Atenah in se s podpisom obvezala, da bo v letu 2010 dosegla 12 % delež OVE v primarni energiji in 33,6 % proizvodnje električne energije iz OVE glede na bruto porabljeno električno energijo. Čeprav je že v letu 2002 ta delež znašal 32 %, bo zaradi predvidene skoraj 2 % letne rasti porabe električne energije treba do leta 2015 po napovedi potrebno

izkoristiti od 20 do 50 % trenutno evidentiranega tehničnega potenciala OVE (brez upoštevanja velikih HE, torej veter, male HE, biomasa, bioplin idr.) in letno proizvesti približno 430 GWh električne energije (NEP, 2004).

Tabela 4: Napovedi Nacionalnega energetskega programa Slovenije - temeljni energetsko-razvojni kazalci Slovenije v obdobju 2000-2020

Energetsko –razvojni kazalci	2000	2005	2010	2015	2020	Indeks, letna rast 2015/00
Potrošnja primarne energije/prebivalca (toe/preb.)	3,18	3,53	3,60	3,59	3,65	113,0 0,8 %
Potrošnja primarne energije/BDP (toe/M Euro)	349	327	278	247	225	70,9 -2,3 %
Proizvodnja električne energije/prebivalca (kWh/preb.)	6837	7642	7980	8436	9437	123,4 1,4 %
Potrošnja obnovljivih virov energije/prebivalca (kg/preb.)	347,5	395,4	448,8	478,8	496,9	136,7 2,1 %
Delež obnovljive energije v skupni primarni energiji (%)	10,9	11,1	12,5	13,4	13,7	-
Emisije CO ₂ (v mio ton)	14,2	15,0	15,0	14,4	14,5	101,4 0,1 %
Ogljikova intenzivnost (t CO ₂ /toe porabe prim. energije)	2,24	2,14	2,10	2,03	2,02	90,4 -0,7 %
Emisije CO ₂ /prebivalca (toe)	7,14	7,56	7,57	7,29	7,39	102,2 0,1 %
Odvisnost od uvoza energije (%)	52,0	52,1	55,6	57,5	57,2	-

Vir: Nacionalni energetski program, 2003

Tabela 5: Napovedi Nacionalnega energetskega programa Slovenije - skupna poraba primerne energije obnovljivih virov (Mtoe) v obdobju 2000-2020

Vrsta obnovljivih virov	2000	2005	2010	2015	2020	Indeks, letna rast 2015/00
Hydroenergija	0,33	0,34	0,37	0,41	0,42	123,0 1,4 %
Biomasa	0,33	0,40	0,44	0,45	0,46	139,6 2,2 %
Drugi obnovljivi viri	0,04	0,05	0,08	0,09	0,09	233,1 5,8 %
SKUPAJ	0,69	0,78	0,89	0,95	0,98	136,7 2,1 %

Vir: Nacionalni energetski program, 2003

Tabela 6: Napovedi Nacionalnega energetskega programa Slovenije - skupna poraba primarne energije obnovljivih virov (PJ) v obdobju 2000-2020

Vrsta obnovljivih virov	2000	2005	2010	2015	2020	Indeks, letna rast 2015/00
Hydroenergija	13,8	14,1	15,6	17,0	17,6	123,0 1,4 %
Biomasa	13,6	17,0	19,0	19,6	20,1	139,6 2,2 %
Drugi obnovljivi viri (sončna, geotermalna, vetrna energija)	1,6	1,8	2,6	3,0	3,2	233,1 5,8 %
SKUPAJ OVE	29,0	32,9	37,2	39,6	40,9	137 2,1 %
SKUPAJ	269,1	293,2	298,5	297,1	300,2	110 0,7 %

Vir: Nacionalni energetski program, 2003

Ocene teoretičnega potenciala vseh obnovljivih virov energije v Slovenije so sicer različne, vendar je po vseh ocenah navedeni potencial za nekaj velikostnih razredov večji od porabe v letu 2000 oziroma napovedi za 2013 (2015). Tako je po oceni iz srede 90. let (Strategija učinkovite rabe..., 1995) znašal izkoriščen potencial obnovljivih virov Slovenije okoli 25 PJ na leto, ocena gospodarsko izkoristljivega potenciala pa je bila okoli 20 000 PJ (nad 480 Mtoe) oziroma okoli 80-krat večja od takratne porabe primarne energije (6,4 Mtoe). Biomasa, hidroenergija in geotermalna energija so bili ocenjeni kot ključni, gospodarsko izkoristljivi potenciali obnovljivih virov energije. Lesna biomasa pomeni tudi osnovo za industrijsko rabo, ki je prednostna raba, geotermalna energija pa hkrati izjemen turistični (tudi z vidika zdravstvenega turizma) potencial.

Hkrati pa je bila izdelana ocena potencialov (prihrankov) za učinkovitejšo rabo energije v Sloveniji sredi 90. let ob nespremenjeni proizvodnji in energetskih storitvah (brez prometa) (Tomšič, Klemenc, 1996, s. 116):

- končna energija: 26,9 %;
- primarna energija: 18,2 %.

Tabela 7: Ocena teoretičnih in gospodarsko izkoristljivih potencialov obnovljivih virov energije v Sloveniji

Energijski vir	Teoretični potencial (PJ)	Teoretični potencial (Mtoe)	Gospod. izkoristljiv potencial (PJ)	Gospod. izkoristljiv potencial (Mtoe)	Izkoriščen potencial (PJ)	Izkoriščen potencial (Mtoe)	% izkorišč. od gosp. izkorist.
Hydroenergija	45	1,08	25-31	0,74	12,3	0,294	40-49
Biomasa	58	1,39	28	0,67	11,2	0,268	40
Sončna ener.	83 000	1983	8300	198	0,1	0,002	0,001
Geoter. ener.	50 000	1194	12 000	287	1,1	0,026	0,01
Odpadki	5	0,12	2,5	0,06	-	-	0
SKUPAJ	133 108	3180	20 356 – 20 362	486	24,7	0,590	0,12

Vir: Strategija učinkovite rabe in oskrbe Slovenije z energijo, 1995

Ocene teoretičnih potencialov obnovljivih virov energije Slovenije so sicer različne, vendar vse ocene za nekaj velikostnih razredov presegajo sedanjo in načrtovano rabo

energije do leta 2013 (2015). Pričakovani tehnološki napredek, izčrpavanje neobnovljivih virov energije in planetarna (posledice povečanja emisij toplogrednih plinov) ter lokalna okoljska nujnost (zmanjševanje kakovosti bivalnega okolja) ter s tem povezano pričakovano doslednejše vgrajevanje vseh eksternih okoljskih stroškov rabe v fosilnih goriv v ceno proizvedene energije ter geopolitični razlogi (omejevanje pretirane uvozne energetske odvisnosti) bo prihodnjih 20-50 letih prineslo nove možnosti konkurenčne uporabe zlasti neposredne sončne energije in geotermalne energije (za ogrevanje in kasneje za proizvodnjo električne energije), katerih energetski potencial je na ozemlju Slovenije zelo velik. Opozoriti pa je potrebno na dejstvo, da je vsako povečevanje porabe in pred tem pretvorbe energije iz neoporabe v uporabno energijo povezano z negativnimi okoljskimi in drugimi posledicami delovanja entropijskega zakona. Zato je seveda nerealno razmišljanje o neomejeni rabi domačih obnovljivih virih energije.

Zato smo v raziskavi večjo pozornost (kljub pomanjkljivi podatkovni bazi) namenili okvirni oceni ti. tehnično izkoristljivega potenciala obnovljivih virov, zasnovanega na rabi obstoječih sodobnih tehnologij za proizvodnjo energije ter ob upoštevanju možnosti dejanske uporabe.

Če se torej omejimo zgolj na obstoječe, konvencionalne tehnologije za rabo obnovljivih virov energije, ima Slovenija glede na skupno porabo primarne energije v letu 2000 (okoli 270 PJ) in načrtovano porabo v letu 2015 (po NEP-u, 2004) (okoli 300 PJ) do leta 2013 relativno majhen tehnično teoretično izkoristljiv potencial obnovljivih virov energije, ki je po naši okvirni oceni okoli 120 PJ. Torej bi bila energetska samooskrba Slovenije v tem primeru mogoča le ob sprotneem zniževanju rabe energije, kateri bi morali torej prepoloviti. Vendar navedena ocena (120-125 PJ) ne upošteva potenciala vetra, ki ni celovito raziskan in (predvidene lokacije so hkrati naravovarstveno nesprejemljive), obenem je minimalno ocenjen potencial sončnega obsevanja, hkrati pa so v ocenah velika razhajanja glede potenciala geotermalne energije. Glede na okoljske in prostorske omejitve (pri velikih in malih HE in biomasi-kmetijski ter odpadkih), ki so v tej oceni le delno upošteevane, je dejansko tehnično in okoljsko razpoložljiv potencial obnovljivih virov energije do leta 2015 še nekoliko manjši, okoli 100 PJ. Sežiganje komunalnih odpadkov za Slovenijo ni optimalna rešitev (predlog moratorija za sežigalnice do leta 2015) zlasti zaradi a) povečanja zračnih emisij v občutljivih in obremenjenih dolinsko-kotlinskih ekosistemih in b) zmanjšanju učinkovitosti ukrepov za zmanjševanje odpadkov na izvoru in snovno uporabo odpadkov. Kljub navedenim omejitvam in hkrati neupoštevanju vetrne in geotermalne energije pa je razpoložljivi potencial obnovljivih virov nekajkrat večji (3 do 4-krat) kot je bila v leta 2000 poraba iz obnovljivih virov energije (29 PJ), a je potrebno upoštevati tudi njihove negativne vplive na okolje, naravo in pejsažno podobo. Zato sodimo da je do leta 2013 potrebno energetska učinkovitost in zmanjševanje energetske intenzivnosti postaviti kot temeljno nalogo energetske strategije Slovenije.

S tehničnega oziroma tehnološkega vidika je prisotna določeno zaostajanje Slovenije, ki na nekaterih poljih obnovljivih virov že zaostaja, po nekaterih ocenah pa nismo osvojili nobene pomembne sodobnejše tehnologije za izkoriščanje obnovljivih virov energije. Obstajajo pa vse možnosti npr. pri tehnologijah in znanju npr. za racionalno rabo energije

v stavbah, izdelavo srednje kvalitetnih sprejemnikov sončne energije, delno kotlov na biomaso brez kogeneracije, izdelavo toplotnih črpalk itd.

Tabela 8: Ocena teoretičnih in tehnično teoretično izkoristljivih potencialov obnovljivih virov energije v Sloveniji (PJ na leto)

Energijski vir	Teoretični potencial	Tehnično teoretično izkoristljiv potencial	Projekcije NEP-a za l. 2015	Izkoriščenost potenciala-2000 (NEP, 2004)	Okoljske in druge omejitve
Hydroenergija – velike HE	41,0	23,9		12,8	Preplavitev zemljišč, dvig talne vode, zmanjšanje rečnih samočistilnih zmogljivosti
Hydroenergija - male HE (pod 10 MW)	4,0	4,0		1,0	Posegi v občutljive in/ali zavarovane habitate, biološki minimum
<i>Hydroenergija - skupaj</i>	<i>45 (69,8*)</i>	<i>27,9</i>	<i>17,0</i>	<i>13,8</i>	<i>Prostorske in ekosistemske posledice</i>
Lesna biomasa	61,4	21,4** - 26,0***	19,6 (+ bioplin)	13,6 (+bioplin)	Letni prirastek, potrebe lesne in druge industrije, obrti
Biomasa - kmet. rastline	87	10,7	-	--	Zemljišča so prioritarno namenjena pridelavi hrane
Bioplin - živalski odpadki (govedo, prašiči)	5,0-7,0	1,1	-	-	Potrebne čistilne naprave
Deponijski plin (komunalni odpadki)	4,1	-	-	0,0	Zelo omejene možnosti v primeru sežiganja komunalnih odpadkov
Odpadki - sežig vseh odpadkov	8,8	-	-	-	Povečanje onesnaženosti ozračja, omejene samočistilne zmogljivosti zraka zlasti v dolinah in kotlinah
Sončna energija	93 700	42 (8300)	-	0,1	Sezonskost
Geotermalna energija	50 000 – 370 000	19,6-36,0 (12 000)	3,0 (+ vetrna in sončna energija)	1,6	Toplotno obremenjevanje voda; potreba reinjektiranja odpadne vode
Vetrna energija	(93,2-okvirna ocena)	(55-okvirna ocena)	-	0,0	Predvidene lokacije na območjih Nature 2000; biotske in pejsažne omejitve; sezonskost
OVE-skupaj		120-125 (brez vetrne energije)	39,6	29,1	Prostorske, ekosistemske, cenovne in pejsažne omejitve

Vir: Medved, 2004; NEP, 2004, Strategija učinkovite rabe in oskrbe z energijo, 1995

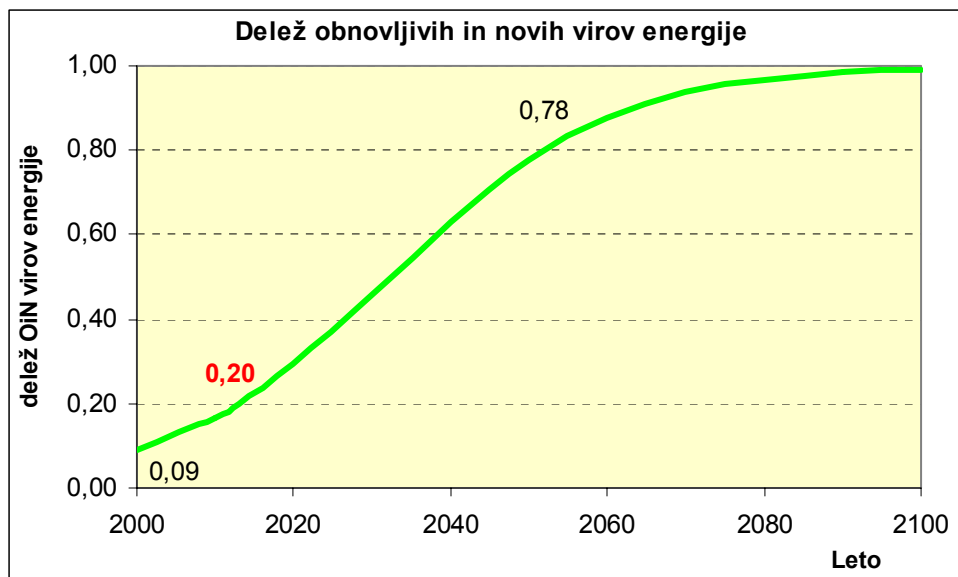
*ocena v NEP-u

** 65 % letnega prirastka iglavcev in 53 % listavcev, ob upoštevanju porabe lesa v lesni industriji v letu 2002

*** 60 % skupnega letnega prirastka, ob upoštevanju porabe lesa v lesni industriji v letu 2002

Dinamiko nadomeščanja neobnovljivih virov z obnovljivimi in novimi lahko popišemo z sigmoidalnim modelom, ob upoštevanju sedanjega deleža OVE in obstoječega trenda naraščanja njihove porabe. Napoved za Slovenijo je izdelana za obdobje do leta 2100, izhaja pa iz predpostavke, da je potrebno do leta 2100 vse potrebe po energiji zagotoviti s pomočjo obnovljivih virov energije. V primeru prehoda na 100 % kritje potreb po energiji zgolj z OVE do konca 21. stoletja, bi morali torej do leta 2013 doseči 20 % delež OVE, Resolucija NEP (2004) pa predvideva zgolj okoli 13 %.

Slika 3: Delež obnovljivih in novih energetskih virov do leta 2100



2.2.3 Zemljišča za integralno in ekološko pridelavo hrane

Slovenija se uvršča med evropske države z zelo omejenimi naravnimi pogoji (reliefna energija in geomorfološka razbitost zemljišč, kraški svet, vlažna območja itd.) za intenzivne oblike pridelave hrane. Okoli 2/3 kmetijskih zemljišč se uvršča med zemljišča s slabšimi naravnimi razmerami za obdelovanje (Slovenski kmetijsko okoljski..., 2001). Konkurenčnost Slovenije s pridelki intenzivnega, količinsko naravnega kmetijstva je fizičnogeografsko zelo omejena, zmanjšuje pa jo tudi skromna velikost velike večine kmetij in izjemno velika zemljiška razparceliranost. Hkrati so najboljša kmetijska zemljišča, torej najbolj naravno rodovitna zemljišča (z izjemo nekaterih prisojnih vinogradniških in sadjarskih površin) v veliki meri na območju talne vode, z izjemno pomembno vodooskrbno vlogo.

Pričakovano povečana lokalna in regionalna vodooskrbna vloga teh območij ter strateška prednost varnega zagotavljanja ti. dobre vode za oskrbo prebivalcev (in dejavnosti) s kakovostno pitno vodo dodatno objektivno omejuje možnosti intenzifikacije kmetijstva (vključno z namakanjem), ki že sedaj številna območja s talno vodo (npr. SV Slovenija) prekomerno obremenjuje zlasti z ostanki mineralnih gnojil in zaščitnih sredstev. Hkrati intenzivno, monokulturno kmetijstvo ogroža in zmanjšuje opravljanje ekosistemskih funkcij ter biotsko raznovrstnost.

Zato predlagamo, da se pri proizvodnji hrane do leta 2013 postavi v ospredje podpora integralni in ekološki pridelavi hrane, ki najbolj ustreza drobnemu, mozaičnemu in ekološko občutljivemu pokrajinskemu ter zemljiškemu (razdrobljenemu) vzorcu slovenskih pokrajin in ima priložnost za konkurenčno ponudbo na evropskem kmetijskem trgu. Sodimo, da razen za nekaj sto večjih kmetij ni objektivnih pogojev za intenzivno monokulturno kmetijstvo, zato naj bi s pomočjo kmetijsko okoljskega programa in drugih oblik državne podpore spodbudili že prisoten trend povečevanja števila v integralno in ekološko usmerjeno kmetovanje ter povečevanje ekološko obdelanih kmetijskih zemljišč,

tako v vzpetem kot tudi v ravninskem svetu zaradi ohranjanja in izboljšanja kakovosti talne vode, ohranjanja biotske pestrosti in ekoloških koridorjev v urbaniziranih območjih. Cenovno konkurenčno integrirano pridelavo hrane omogoča tudi namakanje, ki pa je zaradi različnih omejitev (ekonomskih, okoljskih) mogoče zgolj na nekaj odstotkih kmetijskih zemljišč v uporabi. V letu 2003 je bilo v Sloveniji preko 1400 ekoloških kmetij, ki so obdelovale približno 20.000 ha. V naslednjih 10 letih se naj bi sedanji delež ti. ekoloških kmetijskih zemljišč (okoli 4 %) najmanj podvojil, izboljšati pa bi se morale tudi razmerje med ekološko obdelanimi njivami in trajnimi nasadi ter travniki. Z vidika stanja onesnaženosti okolja kot omejitvenega dejavnika za integralno in ekološko pridelavo hrane so lokalno zlasti v nekaterih območjih Zgornje Mežiške doline (okoli Mežice in Črne), okoli Celja ter še v nekaterih manjših območjih presežene mejne ali opozorilne vrednosti vsebnosti težkih kovin v prsti, kar velja tudi za nekatere vinogradniške površine na vzpetem svetu. Za ekološko pridelavo hrane pa so v nekaterih ravninskih in vzpetih vinogradniških območjih nekajletne omejitve pridelave tudi zaradi ostankov mineralnih gnojil in pesticidov. Območja prekomerne onesnaženosti (zastrupljenost) prsti in zraka pa so lokalno omejena, zato stanje okolja ni pomembna omejitev za občutno povečanje zemljišč za ekološko pridelavo hrane.

Slovenski kmetijsko okoljski program (2001-2006) je zasnovan na postopnemu udeležanju sonaravnega načina pridelave hrane in ekosocialne usmeritve. V program bo postopno vključenih 20-40 % kmetijskih zemljišč, v obdobju 2004 - 2006 bo za izvajanje programa letno namenjenih 8,6 milijarde SIT (kar 30 % sredstev v okviru Programa razvoja podeželja), največ za ohranjanje biotske pestrosti in tradicionalne kmetijske pokrajine ter zmanjševanje negativnih vplivov kmetijstva na okolje. Vključuje 22 ukrepov neposrednih plačil, ki naj bi zagotavljali trajnostno rabo naravnih virov in omogočili tudi ohranjanje biotske pestrosti. Predvidene so finančne podpore integriranemu sadjarstvu, vinogradništvu in vrtnarstvu ter ekološkemu kmetovanju. Predlagane ukrepe ocenjujemo kot primerne, dodatno pa predlagamo, da se večja pozornost nameni hitrejšemu prehodu intenzivnega kmetijstva v integrirano in ekološko kmetovanje na vodovarstvenih območjih. Zlasti z vidika omejevanja zaraščanja kmetijskih zemljišč je potrebno preučiti možnosti za načrtovan delež uporabe biodizla (5,75 % vseh potreb v prometu do leta 2010) in možnih zasejanih površin z oljno repico (1ha = okoli 1 tona biodizla), katerih površina je sedaj okoli 4000 ha.

Intenzivne, a okoljsko sprejemljive oblike kmetijske proizvodnje (vključno s ekosistemsko pretehtanim, omejenim povečanjem namakalnih površin) se naj bi ohranile v območjih z najbolj ugodnimi naravnimi pogoji ter izven ekološko in vodnooskrbno najbolj pomembnih območjih.

2.2.4 Lignit

Slovenija se je z Zakonom o postopnem zapiranju Rudnika Trbovlje-Hratsnik in razvojnem prestrukturiranju regije (2000) odločila zapreti še zadnje premogovnike rjavega premoga. Do leta 2007 (oziroma 2009) naj bi še potekal odkop zasavskega premoga za potrebe TE Trbovlje, hkrati s sočasnim zapiranjem.

Lignit iz Šaleške doline bo torej v naslednjih nekaj letih postal edini domači obnovljivi energetski vir. Po podatkih premogovnika Velenje znašajo skupne zaloge lignita v Šaleški dolini okoli 220 milijonov ton (po podatkih v Resoluciji NEP-a pa 168 milijonov ton), od tega je bilo 59 milijonov odkopnih rezerv (jama Šoštanj-420 ha) leta 2002 za

daljše obdobje izločenih iz načrtov proizvodnje premoga (Špeh, 2003). V obdobju 1990-2002 je znašala proizvodnja premoga 3,5-4,1 milijona ton, ki se je dejansko izključno uporabil za proizvodnjo električne energije v TE Šoštanj (3785 GWh v letu 2001 oziroma okoli 1/3 delež v Sloveniji). Naravne razmere omogočajo podzemno odkopavanje, zato se Premogovnik Velenje po produktivnosti in ceni premoga ne more primerjati s premogovniki površinskega odkopa premoga.

Kljub temu so zlasti geopolitični in strateški razlogi (zanesljivost oskrbe z domačim virom energije), ohranjanje večje raznovrstnosti pri oskrbi z električno energijo, ohranjanje in uporaba domačega znanja, socialni razlogi (zaposlitev v premogovniku, TE in njuni mreži dobaviteljev), izvedena okoljska sanacija premogovnega območja in TE Šoštanj (zlasti razvžvepljevalne naprave na bloku 4 in 5 ter zaprti vodni krog) pretehtali ožje ekonomske in okoljske (emisije CO₂, NO_x, onesnaževanje vodnih virov, posedanje odkopnega prostora itd.) razloge. V obdobju do leta 2010 naj bi načrtovana letna proizvodnja lignita znašala 3,65 milijona ton, v obdobju 2011-2020 pa okoli 3,5 milijona ton (Špeh, 2003). Po projekciji Resolucije NEP-a (2004) naj bi bil letni odkop lignita v obdobju 2005-2010 med 3,83 in 3,69 milijona ton, v obdobju 2010-2020 pa 3,0 in 2,9 milijona ton (Tabela). Kljub nizki kurilni vrednosti (10,4 MJ/kg, visoki vsebnosti pepela (18,5 %) in žvepla (1,43 %) ter veliko količino emisij CO₂ (okoli 3,8 milijona ton na leto) naj bi velenjski premogovnik kot edini v Sloveniji po letu 2007 (oziroma 2009) nadaljeval z odkopom, a izključno za soproizvodnjo električne energije in toplote.

Tabela 9: Stanje in projekcije rabe premoga v Sloveniji (2000-2020) (v tonah)

Vrsta premoga	2000	2005	2010	2015	2020	Indeks 2015/2000
Lignit	3 756 000	3 830 000	3 690 000	2 910 000	3 010 000	77,5
Rjavi premog	733 000	575 000	0	0	0	--
Rjavi premog-uvoz	455 000	521 000	604 000	469 000	221 000	103,3
Drugi premog	72 000	83 000	94 000	95 000	97 000	132,6
Skupaj	5 015 000	5 009 000	4 388 000	3 475 000	3 328 000	69,3

Vir: NEP, 2004

Zaradi obsežnih regionalnih in socialnih posledic zmanjšanja domačega premoga v EZ kljub okoljskim pritiskom javnosti in dela politike (Zeleni-Nemčija) je premogovništvo še ohranilo določeno izjemo pri obravnavanju državnih pomoči. EZ je sprejela novo odredbo, ki naj bi podaljšala dovoljene državne pomoči premogovništvu do leta 2010. V okvirjih splošne gospodarske politike EZ predvideva tudi energetska politika Slovenije določene ugodnosti za ohranjanje domače proizvodnje lignita, ob hkratnem zapiranju zasavskih premogovnikov. Po oceni v NEP-u (2004) naj bi pomenilo zmanjševanje proizvodnje premoga velik pritisk na ceno premoga. V okviru dopuščenih ukrepov evropske energetske zakonodaje (15 % možna zaščita domačih virov, prednostno »dispečiranje«) ter na podlagi Uredbe Sveta o državnih pomočeh v premogovništvu (EC No 1407/2002) bi potrebno zagotoviti ustrezno podporo za:

- ohranitev dostopa do potencialnih zalog za bodoče premogovne tehnologije;
- potrebno kadrovske socialno prestrukturiranje oziroma izvajanje zapiralnih del.

Po oceni v NEP-u (2004) so obstoječe TE v Sloveniji zelo stare in primerne le za ozek spekter možnih vrst premoga, poleg tega pa niso locirane ob obali, kar bi pocenilo

prevozne stroške. Zato uvožen premog naj ne bi imel podobnega statusa za zagotavljanje zanesljivosti oskrbe kot v nekaterih drugih državah.

Ker nadomeščanje lignita z uvoženimi gorivi pomeni povečano uvozno odvisnost Slovenije, namerava država »ohraniti domačo proizvodnjo lignita in poiskati kompromis med izpolnjevanjem obveznosti Kjotskega protokola in doseganjem ekonomskih pogojev poslovanja, ki bi Premogovniku Velenje omogočili doseči referenčno ceno premoga, in sicer pod 2,8 EUR/GJ (v letu 2002)« (Resolucija o NEP, 2004). Sredi leta 2002 so veljali stroški proizvodnje električne energije z velenjskim lignitom približno 3 EUR/GJ, kar je pomenilo dvojno svetovno konkurenčno ceno za lignit. Posledično je bila 2-krat dražja tudi električna energija (10-12 SIT/kWh), medtem ko znaša po oceni Tomšiča (2002) zgornja mejna in dolgoročno pričakovana polna stroškovna cena 8 SIT/kWh. Liberalizacija evropskega trga oskrbe z električno energijo (in zemeljskim plinom) bo verjetno še zaostila pogoje poslovanja TE Šoštanj na osnovi uporabe domačega lignita. Okrepiti je potrebno raziskovanje še bolj učinkovitih tehnologij podzemnega odkopa, zapolnjevanja praznih prostorov, podzemnega uplinjanja premoga itd. Nadaljevati je potrebno s sicer uspešno okoljsko sanacijo posledic premogovništva (zlasti rekultivacija odkopnih površin in sanacija premogovnih jezer) in uporabe lignita za proizvodnjo električne energije in toplote.

2.2.5 Biotska raznovrstnost

Slovenija je zmerno onesnažena evropska država z nekaterimi regionalno izstopajočimi okoljskimi problemi (zlasti onesnaženost rek in talne vode; problematika komunalnih odpadkov, degradacijska rudarsko-industrijska območja), po pokrajinski in biotski raznovrstnosti pa ena izmed izstopajočih držav v Evropi. Ogroženi oziroma najbolj degradirani habitatni tipi so suha in vlažna travišča, obalni in morski habitatni tipi ter stoječe in tekoče vode (NPVO, osnutek, 2004). Delež zavarovanih območij (po kategorijah IUCN) je leta 2003 znašal 10 %, kar je bilo pod evropskim (nad 13 %) in svetovnim povprečjem (okoli 12 %). Po predlaganih 286 območjih Nature 2000 na 36 % ozemlja (kljub strokovno neupravičenemu izvzetju nekaterih lokacij v zadnji fazi) pa je Slovenija v vrhu držav EZ-25.

Osnutek NPVO (2004) predvideva naslednje ekonomske mehanizme na področju ohranjanja biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot:

- uveljavitev tržnih mehanizmov trajnostno naravnega upravljanja v parkih in zaščitenih območjih;
- uveljavitev koncesij za upravljanje parkov in zaščitenih območjih;
- uveljavitev koncesij za rabo naravnih dobrin (voda, gramoz, gozdovi) in rabo naravnih vrednot, ki so v lasti lokalne skupnosti in države.

Vendar velja opozoriti, da je potrebno pri upravljanju z naravnimi dobrinami, ki so javnega pomena in v zaščitenih območjih (vključno z območji Nature 2000) dosledno spoštovati zakonske omejitve, ekonomski ukrepi pa morajo biti strogim zakonodajnim omejitvam podrejeni. V območjih izven zavarovanih območij pa so bolj priporočljivi in stimulatívni ekonomski instrumenti in ukrepi.

Hkrati želimo poudariti, da je zaradi velikega deleža ozemlja Slovenije v okviru Nature 2000 potrebno zagotoviti večji delež finančnih sredstev iz evropskih skladov, saj EZ obravnava ohranjanje narave kot skupno nalogo.

Ohranitev visoke stopnje biotske raznovrstnosti, torej rastlinskih in živalskih vrst, habitatnih tipov in ekosistemov, je temeljni cilj s področja varstva narave v Sloveniji. V obdobju do leta 2012 so po predlaganem osnutku NPVO (2004) ključni naslednji ukrepi:

1. vključitev vsebin varstva biotske raznovrstnosti (in usmerjanje) v vse sektorje;
2. zagotovitev vzpostavitve celotnega sistema ohranjanja narave in zagotovitev učinkovitega izvajanja;
3. vzpostavitev sistema upravljalških območij Natura 2000 na okoli 36 % ozemlja;
4. zavarovanje z vidika biotske raznovrstnosti pomembnih območij s pomočjo različnih učinkovitih ukrepov in usmerjanja temeljnih dejavnosti (zlasti turizma in rekreacije), prednostno na naslednjih predlaganih novih zavarovanih območjih: Kočevsko, Kolpa, Notranjska, Kras, Ljubljansko barje, Pohorje (dodaten predlog: obvodni svet Mure);
5. vključitev čim večjih biotsko pomembnih površin v izvajanje ustreznih kmetijsko okoljskih programov;
6. dograditev in izpolnitev sistema izplačevanja odškodnin zaradi škode, ki jo povzročajo živali zavarovanih vrst;
7. obnovitev okrnjenih delov narave, ki so pomembni za ohranjanje biotske raznovrstnosti (obnovitev 5 % okrnjenih območij narave do l. 2014);
8. odkup čim večjega deleža območij, pomembnih za ohranjanje biotske raznovrstnosti (20 ha na leto-komentar: neambiciozen cilj), odkupi nepremičnih na zavarovanih območjih in strogo zavarovanje naravnih vrednot širšega in lokalnega pomena;
9. vzpostavitev celovitega sistema naravovarstvenega nadzora in inšpekcije (dodano ter raziskovalnega monitoringa).

Zaradi izjemne, mozaične pokrajinske in biotske pestrosti ima Slovenija priložnost, da postane pomembna turistična država z »imidžem« kakovostnega biodiverzitetnega območja in izjemne pokrajinske pestrosti, saj je:

1. država na stiku štirih velikih naravnih enot (Alpe, Dinaridi, obrobje Panonske nižine in Sredozemlja) zato je ozemlje stičišč in prehodov;
2. gozdnata država s pragozdnimi rezervati in velikimi zvermi (medved, volk, ris);
3. država izjemne pestrosti podzemskega življenja, ki je v svetovnem merilu med najbogatejšimi;
4. država maloposestniške kmetijske rabe in posledično ohranjene mozaične kulturne pokrajine s pripadajočo biodiverzitetno.

Evropska mreža območij Natura 2000 (predlog za 36 % ozemlja Slovenije) je kompatibilna rezervatom, ne more pa jih v celoti nadomestiti. Dobro stran omrežja je velika ozemeljska pokritost države in mozaičnost. Območja Natura 2000 se nahajajo tudi v pokrajini z intenzivno rabo, kjer bi rezervatov najbrž ne bilo mogoče vzpostaviti. Osnovni namen omrežja je zagotoviti ugodne možnosti za obstoj ciljnih vrst in habitatov. Seznami vrst in habitatov so nastali iz potreb ohranjanja redkih in ogroženih vrst/habitatov v drugačni zemljepisni širini. Vrste, ki so lokalno/regionalno ogrožene drugod v srednji ali severni Evropi, so v Sloveniji lahko pogoste in obratno. Iz tega razloga omrežje Natura 2000 ne zadovoljuje v celoti nacionalnim prioritetam pri ohranjanju vrstne diverzitete. Varstveni režim v območjih Natura 2000 je prilagojen ciljni vrsti (habitatu), medtem ko je npr. v rezervatih širše zasnovan.

Nesprejemljivo je dejstvo, da so bila zaradi različnih pritiskov potencialnih investitorjev nekatera strokovno argumentirana območja (npr. Volovja reber, B'rje, zgornji tok Mure na slovenskem ozemlju, del Pohorja) izvzeta iz Nature 2000.

Povečanje poseka lesa s stališča ohranjanja biodiverzitete ni nujno negativen poseg, vsaj ne sam po sebi. Pri tem izhajamo iz domneve, da je poseg dejansko utemeljen na strokovnih (gozdarskih) kriterijih in, da ga torej ne vodi ekonomski motiv. Predvidana gradnja HE na spodnji Savi z vidika biotske raznovrstnosti ne prinaša večjih negativnih posledic, nasprotno pa je gradnja murskih elektrarn zaradi ogrožanja biotske raznovrstnosti (habitatne in vrstne) in posledično zmanjševanja ekosistemskih funkcij nesprejemljiva. Vlažna zemljišča subpanonskega ekosistema so zaradi obsežnih hidromelioracij ohranjena zgolj na posameznih lokacijah, obmurski svet logov, mrtvic ima torej širši, nacionalni naravovarstveni pomen. Tudi prenova in povečanje HE Moste na Savi pri Žirovnici je zaradi preplavitve zavarovanega območja Brje naravovarstveno nesprejemljiva.

Od predlaganih lokacij za vetrne elektrarne je po našem mnenju biodiverzitetni (habitatni, vrstni) pomen Volovje rebri tako velik, da načrtovani poseg v prostor ni sprejemljiv, pri drugih predlaganih lokacijah pa je ključna negativna posledica zlasti sprememba izgleda naravne pokrajine, torej občutno zmanjšanje pejsažne privlačnosti visokih kraških robov. Ekološka in integralna predelava hrane ohranja tradicionalne kmetijske ekosisteme in kulturno pokrajina, zato je z vidika ohranjanja pokrajinske in biotske raznovrstnosti glede na intenzivno kmetijsko pridelavo pozitiven ukrep. Načrtovanje turistično-rekreacijske rabe na zavarovanih in drugih ekološko občutljivih območjih, zlasti v okviru TNP se bo moralo prilagoditi zmogljivostim okolja, saj je občasno (poleti) že sedaj obisk na nekaterih območjih (zlasti območje Triglava, Bohinja in Vršiča) nad okoljsko sprejemljivostjo.

3. Smernice in ukrepi za udejanjanje predlagane strateške usmeritve na področju sonaravne rabe okoljskega kapitala do leta 2013 z vidika povečanja konkurenčnosti in kakovosti življenja

Tudi v Sloveniji in celotni EZ še ni prišlo do razdvojitve gospodarske rasti in večje porabe naravnih virov ter s tem povezanimi večjimi pritiski na planetarno, regionalno in lokalno okolje, prostor. Zgolj razpršeno zasnovani posamični ukrepi odgovornejšega ravnanja z naravnimi viri še niso prinesli splošnega zmanjševanja antropogenih snovno-energetskih in emisijskih tokov ob hkratnemu dvigu materialnega blagostanja, rasti BDP. Integracija ukrepov materializacije oziroma preprečevanja npr. nastajanja in recikliranja odpadkov, spodbujanje energetsko in surovinsko manj intenzivnih oblik proizvodnje, potrošenje, bivanja, prevoza in različnih novih tehnologij je v Sloveniji in v veliki meri tudi v EZ skromna, premalo spodbujana. Podatki in ugotovitve (npr. Poročilo o okolju, 2002, 2003) kažejo, da je gospodarska rast Slovenije bila dosežena tudi na račun okolja in izčrpavanja naravnih virov, nesmotne rabe prostora, visoke energetske intenzivnosti ter neugodne stopnje rasti emisijsko najbolj intenzivnih industrij, kemizacije kmetijstva ter drugih sektorskih nesonaravnih politik.

Slovenija je s vključitvijo v EZ pridobila tudi pravico soodločanja pri sprejemanju **okoljske zakonodaje**. Zaradi različnih nacionalnih interesov velikega števila članic je pričakovati velike težave pri upoštevanju nekaterih geografskih in biotskih specifičnosti Slovenije, ki so pomembne pri okoljski zakonodaji. Zlasti je potrebno poudariti njeno specifičnost glede obsežnih območij oziroma deleža državnega ozemlja evropsko pomembnih ekoloških območij Nature 2000 (po habitatni in ptičji direktivi EZ), ki zaradi razpršenega poselitvenega vzorca (6000 naselij oziroma 1 naselje/3 km²) zahteva temu primerno, zakonsko zasnovano notranje coniranje načina rabe virov okolja in območij biotske raznovrstnosti. Podobno velja za obsežna območja varovanja podzemnih voda (kraških in območij talne vode na fluvio-glacialnih nanosih), ki dejansko zahtevajo zakonske omejitve rabe naravnih virov na celotnem državnem ozemlju. Pri sprejemanju novih direktiv Skupnosti, npr. o varstvu podzemnih voda, kemikalijah, kopalnih vodah in okolju v urbanih območjih bo potrebno pri vseh fazah sprejemanja evropske okoljske zakonodaje navedene in druge geografske poteze v največji možni meri upoštevati.

Zaradi prostorskih in pokrajinskoekoloških značilnosti Slovenije je zelo pomembna tudi zakonodaja s področja sistema presoje vplivov na okolje in zlasti celovite presoje vplivov na okolje, ki omogoča okoljsko primerno izbiro med različnimi razvojnimi projekti, programi, plani in politikami na lokalni, regionalni in državni ravni. Zakonsko pa je potrebno zagotoviti, da bo sestava strokovnjakov interdisciplinarna in neodvisna glede na potencialnega investitorja. Naknadno izbrisanje nekaterih območij Nature 2000 (Volovja reber, del vodnega toka Mure ob slovensko-avstrijski meji itd.), ki jih je na osnovi strokovnih študij predlagala sama Agencija za varstvo narave MOPE kaže, da tudi na državnem nivoju v primeru npr. političnih pritiskov strokovna neodvisnost ni dovolj zakonsko zaščitena in zagotovljena. Prav tako bo potrebno zakonsko zagotoviti še učinkovitejši inšpekcijski nadzor škodljive rabe naravnih virov in onesnaževanja okolja. Nejasnosti glede pristojnosti za ukrepanje različnih služb se je drastično pokazala v primeru nedovoljenega odlaganja kemikalij (julij, 20004) na vodozbirnem kraškem območju občine Ivančna Gorica (Kuželjevec).

Zaradi skromnih zalog fosilnih goriv, rud in nekaterih mineralov ter omejenih samočistilnih zmogljivosti okolja v najbolj razvojno in prebivalstveno vitalnih območjih (doline, kotline, obalno območje) bi morala Slovenija odločno podpreti nastajajočo Strategijo EZ o **trajnostni, sonaravni rabi naravnih virov**, katere ključni cilj je prekinitev povezanosti med gospodarsko rastjo in obremenjevanjem okolja. Sodimo, da je za Slovenijo prehod na sonaravno rabo naravnih virov razvojna, konkurenčna in okoljska priložnost (dvig kakovosti življenja), zato je pomembno, da v fazi sprejemanja navedene strategije EZ aktivno sodeluje in lobira. Zaradi velike energetske in snovne intenzivnosti (vključno z rabo v gospodarstvu, javnemu sektorju in gospodinjstvih) je potrebno tudi z državnimi subvencijami podpreti uvajanje novih, varčnih tehnologij. Izračuni kažejo, da bi lahko ob sistematičnem uvajanju najboljših razpoložljivih tehnologij (BAT) znižali porabo energije za 20–50 % (NPVO, osnutek, 2004). Slovenija nima surovinskih in energetskih pogojev za intenzivno industrijsko in drugo proizvodnjo. Okoljevarstveni kriteriji pri odločanju o sprejemanju razvojnih projektov in njihove presoje z vidika vplivov na okolje so glede na omejene samočistilne zmogljivosti dolin, kotlin in območij talne vode ter pičle zaloge fosilnih virov premalo, neenakovredno upoštevani. V prihodnje bi bilo potrebno povečati državno pomoč tehnološkemu posodabljanju podjetjem, ki prinašajo tudi manjšo porabo energije, prehod k rabi obnovljivih energetskih virov in zmanjševanju pritiskov na pokrajnotvorne sestavine. S pomočjo določanja minimalnih okoljskih zahtev za določene proizvode, ustrezno višini okoljskih taks in ti. zelenih javnih naročil proizvodov in storitev lahko javna uprava neposredno podpre sonaravno proizvodnjo in hkrati z zgledi spodbuja privatni sektor.

Trajnostno sonaravno potrošnje pa je potrebno spodbujati z omogočanjem strokovno kakovostnih, korektnih informacij o vplivu proizvodov (spremljanje celotnega življenjskega kroga) in potrošnje na zdravje, okolje, izčrpavanje naravnih virov in biotsko raznovrstnost. Okoljsko osveščen potrošnik (pomen nevladnih organizacij) z izborom eko-prijaznih proizvodov, hrane in storitev lahko ključno vpliva na spodbujanje sonaravno zasnovane proizvodnje.

Okoljske tehnologije omogočajo smotrnejšo rabo naravnih virov in prostora, učinkovitejše postopke reciklaže odpadkov in proizvodov, čiščenje odpadnih vod ter druge bolj učinkovite postopke zmanjševanja obremenjevanja okolja. Lisbonska strategija EZ na področju okoljskih tehnologij poudarja pomen razvoja novih okoljskih tehnologij, izboljšanja in pospešitev prenosa v prasko in znižanje tveganj investicij v okoljske tehnologije. Prioritetna področja, ki jih v svojem programu za spodbujanje in uvajanje okoljskih tehnologij poudarja EZ so podnebne spremembe, naravni viri in odpadki, zaščita zemljišč (tal), zdravje in kakovost življenja ter narava in biotska raznovrstnost. Na nacionalni ravni bodo v obdobju 2004-2008 uvedeni naslednji ukrepi (NPVO - osnutek, 2004):

- določitev prioritete okoljskih tehnologij in njihovih ciljnih učinkov na okolje ter razvoj gospodarstva;
- vključitev gospodarskih in raziskovalnih skupin v aktivnosti iz EZ programa o okoljskih tehnologijah;
- določitev in sprostitev finančnih instrumentov za delitev tveganja pri investiranju v okoljske tehnologije;
- sprostitev finančnih instrumentov za spodbujanje tehnologij obnovljivih energijskih virov in energijsko učinkovitih tehnologij;

- revizija okolju škodljivih subvencij;
- zelena naročila oziroma spodbujanje nabav (javnih in tudi privatnih) okoljskih tehnologij ter okolju prijaznih proizvodov in storitev;
- zvečanje okoljske zavesti podjetij in potrošnikov (promocija »od količine k kakovosti«, čistejše tehnologije, eko-oblikovanje, višji okoljski standardi itd.).

Z vidika konkurenčnosti na področju okoljskih tehnologij je potrebno izpostaviti pozitivne izkušnje tehnologij energetskega varčevanja (npr. Gorenje), gradenj velikih in malih HE, neposredne uporabe sončne energije (npr. Kolektor, Idrija, uvajanje proizvodnje strešnikov za ogrevanje vode Save, Kranj itd.), uporabe geotermalne energije (zlasti v zdraviliškem turizmu), ekoremediacij, zlasti rastlinskih čistilnih naprav (evropska okoljska nagrada podjetju Limnos), ekološkega kmetovanja (kljub še obstoječim subvencijam v nesonaravne metode kmetovanja) in na splošno pridelave zdrave hrane itd.

V zadnjih letih se je hkrati povečalo vrednost odobrenih kreditov Ekološko razvojnega sklada pri financiranju okoljskih investicij gospodarskih družb in sicer z 1,9 milijarde SIT v letu 1999 na 2,3 milijarde SIT v letu 2002 (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 29), kar naj bi tudi v prihodnje pozitivno vplivalo na razvoj in uporabo okoljskih tehnologij ter s tem povezano večjo konkurenčnost in kakovost življenja v bližini podjetij.

NPVO (2004) poudarja, da projekcije v okviru **Programa za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov** (2003) kažejo, da bo zgolj s predvidenimi dodatnimi ukrepi mogoče doseči cilje Kjotskega sporazuma o 8 % zmanjševanju emisij do 2008-2012 glede na izhodiščno leto 1986, zlasti z:

- 12 % deležem obnovljivih virov energije v celotni energetske oskrbi države do leta 2010;
- 30 % zmanjšanjem energetske intenzivnosti v obdobju 2000-2015;
- 2 % deležem biogoriv v prometu do leta 2005 in 5,75 % do leta 2010;
- 16 % delež soproizvodnje toplote in električne energije do leta 2012;
- 30 % nižja poraba energije v novih stavbah in možnosti znižanja porabe energije v javnem sektorju za 15 %.

Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (2003) do leta 2012 je po priporočilu harmonizacije ukrepov na celotnem območju EZ upravičeno prednostno zasnovan na ekonomskih instrumentih in ukrepih, zlasti na taksah na emisije CO₂, uvajanju trošarinskih dajatev na fosilna goriva in električno energijo, trgovanju z emisijami toplogrednih plinov, soproizvodnji toplote in električne energije ter spodbujanju rabe obnovljivih virov. Zlasti glede na trende rasti porabe električne energije po letu 2000 pa postaja vprašljiva in negotova uresničitev sprejetega operativnega programa.

Sodimo, da je za udejanjanje ciljev Kjotskega sporazuma potrebno še bolj radikalno zmanjševanje energetske intenzivnosti (okoli 3,5 % na leto do leta 2013) in finančni in drugi ukrepi za stabilizacijo in nato zmanjševanje porabe naftnih derivatov v osebem cestnem prometu s podporo javnemu in tirnemu prometu ter kolesarjenju (intenzivna gradnja kolesarskih stez itd). Upravičena je torej bojazen, da brez stabilizacije porabe energije in v tem okviru zasnovanega povečanega pomena obnovljivih virov energije ne bo mogoče doseči zahtevanega zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Tako se je v obdobju 2000-2002, v nasprotju s cilji Kjotskega sporazuma, povečala tako poraba primarne energije kot emisije toplogrednih plinov.

Prav tako ostaja odprto vprašanje ponorov CO₂ zaradi stihijskega povečevanja gozdnih površin (zaraščanje) in negotovost glede podnebnih sprememb, ki bi s krepitvijo temperaturnih ekstremov (npr. vročih poletij in potreb hlajenja) povečali emisije toplogrednih plinov iz fosilnih goriv. Zaradi okoljskih razlogov (povečanje zračne emisije) in nestimuliranja zmanjševanja komunalnih odpadkov na izvoru ter snovne reciklaže ne podpiramo ukrepa toplotne obdelave (sežiganja) komunalnih odpadkov kot ukrepa zmanjševanja toplogrednih plinov, ki kot je opredeljen v sprejetem Operativnem programu odstranjevanja odpadkov s ciljem zmanjševanja količin odloženih biorazgradljivih odpadkov. Osnovna usmeritev na področju predvidenega ravnanja z odpadki je zmanjšanje odloženih količin, s čim večjim deležem ponovne uporabe in predelave (sežig in snovna uporaba), ne pa zmanjšanje same količine odpadkov. Predlagamo torej ukrepe za zmanjševanje količine nastalih odpadkov, snovne uporabe in varno odlaganje preostanka odpadkov ter moratorij za gradnjo sežigalnic oziroma naprav za termično obdelavo odpadkov do leta 2015.

Tudi Slovenija je v skladu z direktivo EZ o promociji uporabe biogoriv v prometu začela s prodajo mešanice dizla in trenutno uvoženega biodizla (oproščen trošarine). Ob upravičenih moralno-etičnih pomislekih (gorivo namesto pridelave potrebe hrane na svetu?) je potrebno poudariti, da se v Sloveniji v zadnjih desetletjih kmetijske površine zaraščajo. Z oljno repico je zasejanih 4000 ha površin, kjer se pridelava okoli 4000 ton biodizla. V primeru doseganja evropskega priporočila o 2 % biogoriv v letu 2005, bi morali z oljno repico zasejati še najmanj 26 000 ha, kar je za Slovenijo npr. bistveno več kot predvidevajo najbolj optimistični scenariji o potrebnih namakalnih površinah. Sodimo, da bi bilo potrebno celovito preučiti možnosti domače pridelave biodizla v okviru strategije ohranjanja obsega kulturne, obdelane pokrajine ter skladnejšega regionalnega razvoja ter drugih priporočljivih oblik rabe kmetijskih zemljišč (npr. integralne in ekološke pridelave hrane).

Opozoriti velja, da je predvideno trgovanje z emisijami toplogrednih plinov sicer v določenem obdobju globalno priporočljiv ukrep, ki pa na drugi strani zmanjšuje potrebo po hitrejšem razvoju in uvajanju tehnologij rabe obnovljivih virov energije.

Integracija zahtev smotrne rabe naravnih virov in varovanja okolja v vse sektorske politike in dejavnosti je bistveno za uveljavljanje trajnostno sonaravnega razvoja (NPVO, osnutek, 2004). Vključevanje okoljskih ciljev, vključno z rabo okoljskega kapitala, v sektorske politike bo učinkovito v primeru priprave sektorskih programov ukrepov, rednim spremljanjem stopnje in okoljske učinkovitosti integriranosti, vzpostavitvijo in izvajanjem sistema presoje vplivov na okolje ter celovito okoljsko presojo in zagotovitev ustreznih finančnih podpor.

Ker kmetijska zemljišča v Sloveniji obsegajo okoli tretjino državnega ozemlja je način **kmetijske rabe** pomemben vzrok za ohranjanje ali ogrožanje pokrajinske in s tem biotske raznovrstnosti. Vladne podpore izbranih kmetijskih ukrepov močno vplivajo na način kmetovanja in pogosto vodijo k pridelavi ustreznih količin hrane, ki pa marsikje niso v skladu s sonaravno rabo sestavin biotske raznovrstnosti. Povečanje pridelave gre pogosto na račun degradacije naravnega kapitala (rodovitna prst, čista voda, naravni in delno antropogeni ekosistemi). Po drugi strani pa podpiranje sonaravne kmetijske prakse pogosto pomeni zagotavljanje in ohranjanje pomembnih habitatov (Strategija ohranjanja biotske..., 2002, s. 41). Zagotavljanje letnih izravnalnih plačil za ohranjanje primerne obdelanosti in ohranjenosti poseljenosti podeželja z omejenimi možnostmi za kmetovanje

pomeni prepoznavanje večnamenskosti kmetijstva in spodbuda za ohranjanje biotske raznovrstnosti, merila pa morajo biti prilagojena specifičnostim slovenskega podeželja, zlasti kmetijstva.

Z vidika rabe naravnih virov izstopa negativni vpliv intenzivnega kmetijstva na kakovost talne vode, ki v posameznih območjih ogroža lokalno in regionalno oskrbo s pitno vodo. Kmetije preintenzivno gnojijo v večjem delu Slovenije, vnosi dušika (in zaščitnih sredstev) onemogočajo doseganje dobrega stanja voda. Osnutek NPVO (2004) predvideva pripravo Operativnega programa za varstvo voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje, predlagamo pa tudi pripravo Operativnega programa za varstvo voda pred onesnaževanjem z ostanki zaščitnih sredstev oziroma pesticidi. V območjih talne vode, ki imajo vodooskrbno funkcijo, je torej potrebno kmetijsko proizvodnjo prilagoditi, podpreti cilju dobrega stanja voda in s pomočjo finančnih državnih in evropskih podpor ter drugimi ukrepi omogočiti široko zastavljen prehod v pridelavo zdrave hrane z integriranim in ekološkim kmetijstvom.

Leta 2001 sprejeti Slovenski kmetijsko okoljski program (2001-2006) postavlja v ospredje potrebam potrošnikov prilagojeno kmetijsko pridelavo, ki bo varovala njihovo zdravje, zagotavljala trajno rabo naravnih virov in omogočala ohranjanje biotske raznovrstnosti ter značilnosti slovenskih pokrajin. Program omogoča zmanjševanje okoljskih pritiskov kmetijstva, ohranjanje rodovitnosti prsti, poseljenosti in postopno ekologizacijo kmetijske pridelave. Z letno podporo v višini 8,6 milijard SIT (evropski skladi in državni proračun) zagotavlja neposredna plačila tudi za okolju prijaznejše kmetijstvo (integralno in ekološko). Poleg zmanjševanja kmetijskega onesnaževanja je poudarek na sonaravni reji domačih živali, ekološkemu in integralnemu kmetovanju ter ohranjanju obdelane in poseljene pokrajine na zavarovanih območjih (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 24).

Glede na delež državnih in evropskih sredstev kmetijstvu v zadnjih letih v primerjavi z drugimi dejavnostmi (npr. industrijo) je proces ekologizacije slovenskega kmetijstva (ekosocialna usmeritev) kot državnega strateškega cilja preskromen. Predlagamo, da se v prihodnje razen razdeljevanja sredstev (neposredna plačila) bistveno večja sredstva namenijo namenskemu financiranju npr. okoljsko zasnovanih razvojnih kmetijskih programov npr. v vodovarstvenih območjih regionalnega pomena.

Od leta 1998 spremljamo pozitivno naraščanje števila ekoloških kmetij in predvsem deleža ekološko obdelanih kmetijskih zemljišč. To kaže na usmeritev in potencial v pridelovanju biohrane v kmetijstvu. Vendar je potrebno opozoriti, da ta potencial ni izkoriščen, strategija razvoja kmetijstva in okoljski kmetijski program nista središčno naravnana v vzpodbujanje pridelave, temveč samo v povečevanje ekološko obdelanih površin (plačila na enoto površine, kar je pomembno z vidika okolja), ne pa tudi v dejansko ekološko pridelavo, ki ima za cilj tudi pridelavo zdrave hrane in s tem zagotavljanje potencialnega zdravje prebivalstva (s tem vključen tudi ekonomski vidik). Delež ekološko obdelanih zemljišč leta 1998 je bil nizek (pod 1 %), do leta 2003 pa se je v okviru 1400 ekoloških kmetij s 20.000 ha povzpел na kar 4,1 % kmetijskih zemljišč v uporabi. Ob takšnem povečevanju je realno pričakovati, da bomo do leta 2010 lahko dosegli 10 % ekološko obdelanih kmetijskih zemljišč ali vsaj podvojitev trenutnih ekološko obdelanih površin.

Ponovno je potrebno opozoriti, da je pretežni delež ekološko obdelanih zemljišč na območjih s težjimi pridelovalnimi pogoji, gorskem in kraškem delu, kjer je kmetijstvo

zaradi naravnih razmer ekstenzivno in okolje manj obremenjuje, medtem ko se delež ekoloških zemljišč na najboljših kmetijskih pridelovalnih območjih povečuje v zelo omejenem obsegu. Po izjemno nizkem deležu ekološko obdelanih zemljišč izstopajo poljedelsko in vinogradniško-sadjarske najintenzivnejše regije severovzhodne Slovenije ter vzhodna Slovenija nasploh. Glede na številne omejitve, naravne in okoljske (kmetijsko obremenjevanje okolja) sodimo, da bi se ostale kmetijske površine morale obdelovati po integralni metodi, torej z okoljsko pretehtano (omejeno) rabo mineralnih gnojil in zaščitnih sredstev.

V Sloveniji je **gozdarstvo** poglavitna oblika rabe prostora, saj je njihov delež že več kot 60 % državnega ozemlja. Ne le zaradi velikega deleža ozemlja, temveč tudi zaradi ključne vloge pri ohranjanju naravnih habitatov, združb, vrst in njihove genske pestrosti ter sonaravni rabi naravnih virov je sonaravno gozdarstvo strateško nacionalno pomembno. Tradicionalno prevladujoče sonaravno gospodarjenje s slovenskimi gozdovi organsko povezuje ohranjanje narave in biotske raznovrstnosti ter gospodarsko dejavnost, krepitev ekoloških in socialnih funkcij gozdov praviloma ne omejuje proizvodnje lesa (Strategija ohranjanja biotske..., 2002, s. 47).

Gozdarstvo je glede na tradicijo v veliki meri ohranilo sonaravno prakso, zaradi velikih lesnih zalog in letnega prirastka se bi morala njegova surovinsko-energetska proizvodna vloga okrepiti, z dvigom rabe letnega prirastka lesa od 40 % na okoli 60 %. Sodimo, da je upravičeno in okoljsko sprejemljivo povečevanje lesne biomase v energetski bilanci Slovenije, vendar ne na račun ogrožanja redne oskrbe z lesom za potrebe lesne industrije in s tem povezanih dejavnosti. Zlasti v vzpetem svetu pa bo gozdarstvo ostalo eden izmed ključnih dejavnikov ohranjanja poseljenosti.

Industrija, vključno z energetiko je pomemben dejavnik rabe naravnih virov in vir različnih pritiskov na okolje. Industrijsko onesnaževanje posega v vsa področja varstva okolja, delež ti. umazane industrije je največji, nesorazmeren glede na dodano vrednost.. Več kot 90 % vseh emisij v ozračje in vode nastane v ti. velikih industrijskih obratih (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 27). Za te objekte bo v skladu z direktivo IPPC (o celovitem preprečevanju industrijskega onesnaževanja) uvedeno posebno enotno okoljsko dovoljenje, ki ga bo možno pridobiti le, če podjetje izpolnjuje določene okoljske kriterije. Industrijske naprave in obrati, ki povzročajo obremenjevanje okolja, bodo skladno z določili Zakona o varstvu okolja morali za svoje obratovanje pridobiti okoljevarstvena dovoljenja in/ali dovoljenja za izpuščanje toplogrednih plinov. Najkasneje do 31. oktobra 2007 bodo okoljevarstvena dovoljenja morali pridobiti upravljalci obstoječih naprav, ki povzročajo onesnaževanje večjega obsega (NPVO - osnutek, 2004): velike termoenergetske naprave, naprave za proizvodnjo in predelavo kovin (jeklarne, talilnice, livarne, galvanne), naprave nekovinske industrije (cementarne, proizvodnja apna, stekla, keramike), naprave kemične industrije, naprave za predelavo, odlaganje in sežig odpadkov, za proizvodnjo celuloze in papirja, usnja, za obdelavo tekstila, za proizvodnjo hrane, mleka in pijače ter klavnice, kafilerije, velike farme perutnine in prašičev.

Do 1. 1. 2005 bodo dovoljenja za izpuščanje toplogrednih plinov morali pridobiti upravljalci naprav, ki pri proizvodnji v znatni meri uporabljajo energijo fosilnih virov. Emisije toplogrednih plinov bodo določene z obsegom emisijskih kuponov, ki jih bo za napravo pridobil upravljalec na podlagi državnega načrta razdelitve emisijskih kuponov ali z nakupom emisijskih kuponov na prostem trgu.

Na osnovi programa celovitega preprečevanja in nadzora onesnaževanja okolja (IPPC) morajo torej obstoječe naprave uskladiti rabo naravnih virov in energije ter emisije v okolje do oktobra 2007, razen za 15 obratov, ki so uveljavili prehodno obdobje (NPVO, osnutek, 2004). Upravljalci naprav bodo morali izdelati program za prilagoditev svojih vplivov na okolje, ki jih omogoča uporaba najboljših razpoložljivih tehnik (BAT).

V Sloveniji je bilo po podatkih Gospodarske zbornice Slovenije leta 2001 182 podjetij s certifikatom ISO 14001, prvi pa je bil podeljen šele leta 1996. V letu 2002 je bilo podeljenih 36, v letu 2003 pa še 46 certifikatov ISO 14001, temeljni razlog pa je po anketi povečanje konkurenčnosti na tujih trgih, torej v določenem pomenu tudi ekonomska nuja za izvoz na okoljsko zahtevnejše trge.

Velika večina lastnikov certifikatov predstavljajo podjetja iz predelovalnih dejavnosti. Glede na ustvarjene okoljske pritiske bi pričakovali, da so glavni lastniki certifikata podjetja iz ti. »umazane industrije«. Takšno stanje naj bi se ujemalo s teorijo, da je »čista« okoljska predstava takšnih podjetij eden od glavnih dejavnikov za ugodno trženje in dobre odnose z javnostjo. Število lastnikov certifikata ISO 14001 iz dejavnosti »umazane industrije« je nekaj več kot četrtnina. Podjetja, ki se uvrščajo med okoljsko in surovinsko-energetsko manj zahtevna, torej upravičeno želijo poudariti »zeleno« podobo ter je tržno unovčiti. Podjetja, ki po naravi spadajo med bolj okoljsko obremenjujoče, pa želijo s pridobitvijo ISO 14001 javnosti in potencialnim potrošnikom predstaviti uspehe okoljske sanacije in ozaveščenosti.

Prisotna je večja rast števila pridobljenih certifikatov velikih industrijskih obratov, ki so se morala odzvati na ostrejšo okoljsko zakonodajo z bližanjem vstopa Slovenije v EZ ter uvedbo smernic IPPC za velike industrijske obrate oz. tiste dejavnosti, ki se ukvarjajo z okoljsko oporečno proizvodnjo. Prilagoditev aktivnosti industrijskih podjetij standardu ISO 14001 ali EMAS postaja eden izmed pomembnih pogojev uspešnega poslovanja na ozelenjenem trgu, hkrati pa v lokalnem okolju prinaša dvig kakovosti delovnega in bivalnega okolja. Nadaljnje prilagajanje slovenskih (predvsem industrijskih) podjetij mednarodnim okoljskim standardom kot je ISO 14001 bo omogočilo okrepljeno integracijo v okoljsko vse bolj občutljiv evropski (in svetovni) trg in povečanje konkurenčnosti pred tujimi (in domačimi) podjetji v delujočem sektorju, ki tega standarda nimajo.

Povečanje podjetij z ISO 14001, nadgradnja standarda ISO 14001 z vpeljavo sistema EMAS in pridobitev znaka za okolje za izdelke so prioritete naloge podjetij po vstopu Slovenije v EZ.

Še vedno se ugotavlja sicer skromnejše povečevanje regionalne in prostorske neskladnosti gospodarskega razvoja in dokaj skromna raba nekaterih endogenih obnovljivih naravnih virov, kar prinaša nadaljnjo zgoščevanje gospodarskih pritiskov v regionalnih razvojnih polih, to pa med drugim otežuje prilagajanje gospodarskih okoljskih pritiskov regionalnim in lokalnim (omejenim) samočistilnim zmogljivostim. Industrijska politika bi lahko pri povečevanju konkurenčnosti podjetniškega sektorja bolj uporabljala usklajene regionalne, prostorske in okoljske kriterije. Smotrna mreža regionalnih in občinskih industrijskih ter obrtnih con prinaša racionalnejšo rabo prostora, surovin, energije in komunalne infrastrukture ter zmanjševanje različnih okoljskih pritiskov.

Turizem je v Sloveniji v največji meri pogojen s turistično-rekreacijsko atraktivnostjo naravnih sestavin okolja, vključno s pokrajinsko in biotsko raznovrstnostjo. Glede na

naravnogeografske značilnosti izstopajo možnosti aktivnih oblik turizma na območjih termalnih voda (zdraviliški turizem), visokogorskega sveta in obalnega območja, med sestavinami okolja pa izstopa pomen površinskih voda. Zaradi soodvisnosti med kakovostjo okolja (zlasti kakovostjo voda) in turistično atraktivnostjo je razen kakovosti turističnega okolja presoja vplivov na okolje načrtovane oblike turizma predpogoj za pridobivanje dovoljenja za povečevanje turistične infrastrukture. Kot pozitivno spodbudo aktiviranja naravnih virov za turistično rabo ocenjujemo z izdatnimi sredstvi evropskega sklada za regionalni razvoj podprt investicijski cikel v višini 1,6 milijarde evrov (380 milijard SIT) do leta 2010, ki se je v letošnjem letu začel v okviru javnih razpisov Ministrstva za gospodarstvo (razpisanih 8,3 milijarde SIT). Glede na donosnost in cilje regionalne politike je v začetni fazi upravičena nekoliko večja finančna spodbuda zlasti turistične rabe geotermalne vode (terme). Razen večjih turističnih podjetij pa bo potrebno večjo pozornost nameniti podpori srednjih in manjših investitorjev, seveda ob upoštevanju zmogljivosti lokalnega okolja za večje turistični obisk, kar zlasti velja za zavarovana območja in občutljive obvodne ekosisteme.

Sonaravno zasnovana ekonomska politika rabe okoljskega kapitala je po mnenju številnih strokovnjakov najbolj učinkovit vzvod trajnostne rabe virov okolja, njihovega varovanja. Država razpolaga z različnimi ukrepi ekonomske politike, ki lahko hkrati povečajo konkurenčnost rabe določenega vira in hkrati pomembno izboljšajo kakovost življenja, zlasti kakovost okolja. Planetarnost okoljskih degradacijskih procesov in izčrpavanje npr. fosilnih goriv spodbuja vgrajevanje okoljskih načel v svetovno trgovino in gospodarstvu, kar zlasti velja za okoljsko vodilno makroregijo sveta EZ-25, ki pa kljub temu bistveno presega planetarno trajno sprejemljivo porabo naravnih virov in emisij na prebivalca. Države z ugodnejšimi naravnimi danostmi bi lahko sonaravno zasnovano rabo obnovljivih virov bolj povečale, kar velja tudi za Slovenijo. Pri tem pa se zdijo glede na dosedanja gibanja in podcenjenost eksternih stroškov okolja pri rabi fosilnih goriv in jedrske energije ter rud zastavljeni cilji težko uresničljivi brez nujnih finančnih ukrepov, kot so davčne olajšave, okoljske takse in finančne podpore.

Zelena davčna reforma je v fazi postopnega udejanjanja, delež prihodkov iz naslova okoljskih davkov je v Sloveniji višji od povprečja v EZ. Vendar npr. fosilna goriva, odpadki in pesticidi v Sloveniji še niso obdavčeni v takšni meri, da bi pomembno spodbujali varčno rabo naravnih virov, prehod na rabo obnovljivih energetskega virov in manjše onesnaževanje okolja. Eden od ključnih zaviralnih dejavnikov v gospodarstvu za potrebno zmanjševanje energetske in emisijske intenzivnosti je velik delež energetske intenzivnih podjetij v državni lasti.

Do leta 2013 je nujna pospešena okoljska reforma javnih financ, ki bo zmanjšala fiskalne obremenitve oziroma dajatve na delo in kapitalske transakcije in hkrati povečala fiskalne obremenitve (davki, takse, trošarine) na rabo okoljskih virov (voda, zrak, energija, surovine, odprti prostor itd.) (NPVO, osnutek, 2004). S pomočjo okoljske zelene reforme javnih financ je mogoče spremeniti smer gospodarskega razvoja, ki bo zasnovan na upoštevanju sonaravnih načel rabe naravnih virov, z obdavčenjem onesnaževalcev in snovno-energetsko potratnih oblik proizvodnje ter podporo trajnostni proizvodnji in potrošnji.

Investicije v infrastrukturo varstva okolja naraščajo, vendar so zaradi starih okoljskih bremen izrazito usmerjene v zmanjševanje okoljskih posledic, torej v kurativne okoljske ukrepe in dejavnosti (gradnja čistilnih naprav in kanalizacijskega omrežja, odlagališča

odpadkov itd.), ne pa v preventivne ukrepe, torej zmanjševanje gospodarskih, gospodinjskih in infrastrukturnih pritiskov na okolje. Obseg javnofinančnih sredstev za okolje se je povečal, vendar je delež BDP za varstvo okolja nekoliko nižji od načrtovanega (1,5 % BDP). Na osnovi razpoložljivih podatkov in primerjave stopnje degradacije okolja z izbranimi evropskimi državami pa se ocenjuje, da so na začetku 90. let gospodarske izgube in drugi stroški onesnaževanja okolja v Sloveniji povzročali škodo v višini 4-6 % BDP letno. Kljub zmanjšanju zlasti pritiskov rudarstva, delno industrije in energetike (npr. okoljska sanacija TE Šoštanj) so verjetno posredne in neposredne povprečne letne škode zaradi onesnaževanja okolja (zlasti zraka, voda in vegetacije) v drugi polovici 90. let bile okoli 4 % BDP. Zmanjševanje onesnaženosti okolja je torej tudi ekonomski imperativ, kar dodatno spodbuja tudi strukturna in kohezijska politika EZ, s finančno podporo okoljsko sprejemljivih razvojnim projektom. Ekonomska politika Slovenije glede rabe naravnih virov in varstva okolja ter narave bi morala glede na razpoložljive naravne vire in stanje okolja dodatno podpirati trajnostno sonaravno organizacijo gospodarstva in kakovostni gospodarski napredek. Okoljevarstvene zahteve je glede na izkušnje okoljsko osveščenih in gospodarsko razvitih držav mogoče najbolj učinkovito vključiti v gospodarski proces in načine življenja prebivalcev s pomočjo ekonomskih instrumentov države. V naslednjih 10 letih je temeljna naloga s področja rabe naravnih virov in varstva okolja učinkovito in dosledno vključevanje povzročenih stroškov okolja in izčrpanja naravnih virov v poslovne stroške posameznih gospodarskih subjektov in gospodinjstev.

Z vidika sonaravnega razvoja in dviga konkurenčnosti je upravičeno glavna usmeritev novega NPVO (2004) doseganje ciljev smotrne rabe naravnih virov in izboljšanje stanja okolja ter na finančnem polju **nadaljnje uveljavljanje temeljnega načela plačila za obremenjevanje okolja**, torej postopno upoštevanje in vgrajevanje zunanjih (okoljskih) stroškov v cenovna razmerja. Ekonomski instrumenti in okoljske dajatve naj bi torej v Sloveniji in EZ postali temeljni vzvod smotrne rabe okoljskega kapitala in postopnega prehoda večjega deleža in količine pretehtane (prostorsko in okoljsko), trajnostne rabe regionalnih, zlasti obnovljivih naravnih virov.

Uveljavljanje načela »povzročitelj obremenjevanja okolja plača« je v zadnjih letih postalo zelo pomemben vir financiranja ukrepov politike varstva okolja in beleži pozitiven trend ter vse večji obseg. Slovenija načrtuje v skladu s politiko EZ državno pomoč za ukrepe URE in OVE, upošteva načela principa internalizacije stroškov in »onesnaževalec plača« (NEP, 2004). Delež dajatev iz naslova obremenjevanje okolja (npr. vodna povračila, taksa za obremenjevanje voda, taksa CO₂, taksa zaradi odlaganja odpadkov) se povečuje in je leta 2002 znašal 3,4 % vseh davčnih prihodkov proračuna (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 30). Javnofinančna sredstva ne bi smela biti namenjena investicijam v povečevanje umazane in energetske intenzivne industrije vprašljive tržne uspešnosti. Z vidika razpoložljivih surovinskih in energetskih potencialov in glede na zračno in vodnoekološko občutljivost industrijskih območij v Sloveniji (prevlada lokacij v dolinah in kotlinah) države podpore ti. umazani in energetske intenzivni industriji niso opravičljive.

Do leta 2010 je potrebno vzpostaviti in uveljaviti ekonomske (in zakonodajne) ukrepe za uveljavitev ekonomske cene rabe vode. Skladno z usmeritvami 6. akcijskega okoljskega programa je potrebno **čim prej ukiniti okolju škodljive subvencije**, ki pospešujejo rabo

neobnovljivih naravnih virov in prekomerno obremenjujejo sestavine okolja (npr. vodne vire, zrak, prst) ter do leta 2008 uveljaviti okoljsko reformo javnih financ.

K večji tržni atraktivnosti OVE lahko prispeva tudi država s strogo okoljsko zakonodajo in **povečevanjem davkov onesnaževalcem** (zelena davčna reforma). Neobnovljivi viri energije (nafta, plin, premog, jedrska energija) na trgu dosegajo prenizke cene v primerjavi z OVE, ker v cenah neobnovljivih virov energije niso upoštevani okoljski stroški, ki nastanejo zaradi pridobivanja in uporabe neobnovljivih virov energije (npr. stroški posledic emisije toplogrednih plinov, stroški zdravstvenih težav ljudi zaradi onesnaževanja okolja). To so ti. eksterni ali zunanji stroški, ki jih je težko oceniti, zato jih proizvajalci in prodajalci neobnovljivih virov energije ne upoštevajo v svojih kalkulacijah cen.

Cene pitne vode so v Sloveniji zelo različne, saj se gibljejo med 25 in 400 SIT/m³ (brez državnih prispevkov, davka in taks), hkrati pa so višje za velike porabnike vode in manjše za gospodinjstva. Razlike v ceni vodi so delno opravičljive zaradi različnih stroškov črpanja vode, vlaganj v izboljšave vodovodnega omrežja in stopnje čiščenja odpadnih voda. Glede na število vodovodnih priključkov in porabo vode je število komunalnih podjetij bistveno preveliko, kar dejansko dodatno vpliva na ceno vode. Uvedba pokrajin (npr. 8) bi prinesla možnost regionalnega načrtovanja vodne oskrbe (hkrati možnost bistvenega zmanjšanja števila komunalnih podjetij, ki jih je okoli 100) in večje poenotenje cen. Izkušnje kažejo, da bi morale biti cene vode (brez drugih dajatev) okoli 150-200 SIT/m³ (cena z vsemi dajatvami pa 300-400 SIT/m³), kar bi omogočilo vključevanje stroškov ustreznega čiščenja odpadne vode, zmanjševanje izgub v vodovodnem omrežju (od 40 % na okoli 20-25 % izgub), vzdrževanja zahtevane kakovosti in podporo spremembam rabe zemljišč na vodovarstvenih območjih. Preučiti bi bilo potrebno glede na porabo vode (zlasti za gospodinjstva) progresivno lestvico cene vode, cene vode pa za kritje osnovnih potreb bolj medregionalno uravnotežiti.

Evropska komisija pripravlja smernico o **obdavčevanju energetskih proizvodov in električne energije**, po kateri bodo z minimalno stopnjo obdavčena vsa tekoča goriva za energetsko in prometno rabo ter električna energija, oprostitve tega obdavčenja pa bodo veljale za električno energijo, proizvedeno iz OVE ter v soproizvodnji, ki dosega visoke izkoristke in iz zemeljskega plina, če se le ta šele uvaja v državo oz. če ne dosega bistvenega deleža v energetskih bilancah (15 %) za leto 2000 (Resolucija o NEP, 2004).

Najpomembnejši instrumenti, ki se uporabljajo v Sloveniji za spodbujanje rabe OVE, so **subvencioniranje investicij v OVE, takse za obremenjevanje zraka z emisijami CO₂ ter prednostno dispečiranje kvalificirane proizvodnje električne energije**. Agencija RS za učinkovito rabo energije z raznovrstnimi aktivnostmi spodbuja večjo izrabo obnovljivih virov energije, med drugim tudi s subvencioniranjem investicij v OVE in s subvencioniranjem gospodinjstev za njihovo rabo.

Taksa za obremenjevanje zraka z emisijo CO₂ ostaja eden ključnih instrumentov Slovenije pri izpolnjevanju kjotskih zavez. Uvaja namreč oprostitve, ki so vezane na ukrepe za povečanje učinkovite rabe energije v industriji, uvedbo soproizvodnje, zamenjavo uporabe fosilnih goriv z obnovljivimi viri, rekonstrukcijo naprav za oskrbo naselij s toploto idr. Cenovno spodbujanje obnovljivih virov pa je zagotovljeno tudi s prednostnim dispečiranjem kvalificirane proizvodnje električne energije (predvsem proizvodnja elektrike v majhnih hidroelektrarnah), ki se ji prizna višjo ceno od tržne.

V okviru zelene davčne reforme naj bi torej država povečala davke na onesnaževanje, in oblikovala finančne spodbude za zelene energijske vire. Za degradacijo okolja je torej ustrezna rešitev zelena davčna reforma s prerazporeditvijo davčnih bremen iz davkov na delo na davke na okolje in z reformo politike subvencioniranja. S takso na CO₂ ter s trošarinami na ekstra lahko kurilno olje, zemeljski plin (in po letu 2006 tudi na elektriko) država že sedaj letno zbere okrog 15 milijard SIT, kar je več kot namerava letno uporabiti za izvajanje programov URE in pridobivanje toplote iz OVE v naslednjih letih do leta 2010 (14 milijard SIT letno) (Resolucija o NEP, 2004). Pozitiven ukrep v okviru zelene davčne reforme je tudi opustitev trošarin na biogoriva.

Slovenija mora po vstopu v EZ slediti trendom ekologizacije ekonomske in davčne politike Skupnosti, hkrati pa lahko v skladu z evropskimi direktivami in lastnimi ukrepi dodatno navedene procese pospeši. Zaradi skromnih domačih obnovljivih virov (vključno s fosilnimi gorivi), potrebnega izboljšanja kakovosti bivalnega okolja in določenega potenciala obnovljivih virov naj bi bila Slovenija dejansko zainteresirana za doslednejše uveljavljanje strožjih okoljskih standardov in ekologizacije gospodarstva z ekonomskimi ukrepi, ki bodo na daljši rok povečali njeno konkurenčnost in kakovost življenja.

4. Literatura in viri

1. Bat M., 1997, Vodovje, Enciklopedija Slovenije, zvezek 11, Mladinska knjiga, Ljubljana, s. 323-327
2. Bat M., Beltram G., Cegnar T., Dobnikar Tehovnik M., Grbović J., Krajnc M., Mihorko P., Rejec Brancelj I., Remec Rekar Š., Uhan J., 2003, Vodno bogastvo Slovenije, Agencija RS za okolje, Ljubljana, s. 131
3. Bogataj N., 1997, Degradacija gozda s posebnim ozirom na metodološko problematiko popisa (magistrsko delo), Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 113
4. Brečko V., 1998, Vpliv pokrajinskoekoloških dejavnikov na vodno oskrbo Ljubljane (magistrsko delo), Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 150.
5. Cunder T., 1999, Zaraščanje kmetijskih zemljišč v slovenskem alpskem svetu, Dela 13, Ljubljana, s. 165-176
6. Črnjar M., 2002, Ekonomika i politika zaštite okoliša, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, s. 363
7. Dekleva J., 1997, Uvodna beseda, Zemlja 1997 (prevod), Medium, Radovljica, s. 279
8. Environment in the European Union at the Turn of the Century, 1999, European Environment Agency, Office for Official Publications of the European Communities, Copenhagen, str. 446
9. Europe's Environment: The Third Assessment, 2003, EEA, Copenhagen, s. 341
10. Ferlin F., 1998, Uspešnost novega sistema sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji, Gozdarski vestnik 1998/2, Ljubljana, s. 81-96
11. Freedman B., 1995, Environmental Ecology, Academic Press, San Diego, s.606
12. Gabrovec M., Kostelec A., 1998, Sončno obsevanje, Geografski atlas Slovenije, DZS, Ljubljana, s. 104-105
13. Gams I., 1998, O napovedani podnebni spremembi in njenem vplivu na naravne nesreče v Sloveniji, Ujma 12, Ljubljana, s. 79-82
14. Gams I., 1999, Spremenljivi sezonski padavinski režim in njegov vpliv na suše in povodnji, Ujma 13, Ljubljana, s. 195-198
15. Haggett P., 1972, Geography: A Modern Synthesis, Harper and Row Series in Geography, New York, s. 483
16. Hočevar M., 1998, Možnosti in zanesljivost ocene lesne zaloge in prirastka na podlagi popisa propadanja gozdov 1995, Zbornik gozdarstva in lesarstva 52, Ljubljana, s. 93-118
17. Hoegelsberger H., 1996, Potresna ogroženost JE Krško, Greenpeace, Ljubljana, s. 21
18. Ivanetič J., 1998, Rudarstvo, Geografski atlas Slovenije, DZS, Ljubljana, s. 214-215
19. Izdelava strokovnih gradiv za pripravo prostorskega plana RS s področja energetske infrastrukture - alternativni viri energije, 1995, Razvojno raziskovalna naloga Elektroinštituta »Milan Vidmar« s sodelavci, Ljubljana, s. 87
20. Jeršič M., 1999, Prostorsko planiranje rekreacije na prostem, Urad RS za prostorsko planiranje, Ljubljana, s. 135
21. Jordan S., Tomšič M., 1996, Pespektive uporabe sončne energije v Sloveniji, Časopis za kritiko znanosti 24/št. 180-181, Ljubljana, s. 355-376

22. Kajfež Bogataj L., 2001, Klimatske spremembe in njihove posledice-dejstva in predvidevanja, *Gozdarski vestnik* 59/4, Ljubljana, s. 203-208
23. Kladnik D., Gabrovec M., 1998, Raba tal, *Geografski atlas Slovenije*, DZS, Ljubljana, s. 180-191
24. Koderman M., 2000, *Geografski vidiki rabe alternativnih energijskih virov v Evropski uniji in Sloveniji* (diplomsko delo), Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 117
25. Kolbezen M., Pristov J., 1998, *Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije*, Hidrometeorološki zavod RS, Ljubljana, s. 98
26. Kovač Bogomir: *Politično ekonomski problemi ekologije in alternativni gospodarski razvoj*. Teorija in praksa, 1986/9-10, str. 878-889
27. Kovačič M., Gosar L., Fabijan R., Perpar T., 2000, *Razvojno-tipološka členitev podeželja v Republiki Sloveniji*, *Agrarna ekonomika in politika* 6, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, s. 129
28. Kralj P., 1996, *Geotermalni resursi v Sloveniji*, *Časopis za kritiko znanosti* 1996/180 - 181, Ljubljana, s. 377- 379
29. Kralj P., 1999, *Geotermalni viri v Sloveniji: njihov potencial in izraba*, *Geotermalna energija, islandske in slovenske izkušnje*, Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Ljubljana, s. 29-39
30. Kryštufek B., 1998, *Zagotavljanje biotske pestrosti in raba naravnih virov*, *Naprej k naravi* (zbornik referatov), *Ekološki forum LDS*, Ljubljana, s. 113-128
31. Kryštufek B., 1999, *Osnove varstvene biologije*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, s. 155.
32. Lah A., 2002, *Okoljski pojavi in pojmi*, *Svet za varstvo okolja RS*, Ljubljana, s. 207
33. Lampič B., 2000, *Izbrani razvojni in okoljevarstveni problemi slovenskega podeželja z vidika sonaravnega razvoja*, *Geographica Slovenica* 33/1, Ljubljana, s. 157-202
34. Lampič B., 2002, *Agrarno obremenjevanje okolja na Slovenskem v energetske osvetlitvi (na izbranih primerih)* (doktorska disertacija), Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 208
35. Lobnik F., Leštan D., Zupan M., Hudnik V., 1997, *Kemikalije v tleh, Kemizacija okolja in življenja - do katere meje?* (zbornik), *Slovensko ekološko gibanje*, Ljubljana, s. 187-204
36. Lovrenčak F., 1999, *Naravnogeografske značilnosti kot možnost razvoja Slovenije*, *Dela* 14, Ljubljana, s. 27-44
37. Markandya, A., Harou, P., Bellu, L., Cistulli, V. 2002: *Environmental Economics for Sustainable Growth*. Cheltenham s. 567.
38. Matajca I., 2002, *Suša, Nesreče in varstvo pred njimi*, *Uprava RS za zaščito in reševanje*, Ljubljana, s. 297-302
39. Mather A., Chapman K., 1995, *Environmental Resources*, Longman Scientific and Technical, Harlow, s. 279
40. Medved S., Novak D., 2000, *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*, *Fakulteta za strojništvo*, Ljubljana, s. 231.
41. Mršič N., 1997, *Biotska raznolikost Slovenije*. *Slovenija - »vroča točka«* Evrope, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, s. 129

42. Mršić N., Potočnik F., Novak T., 1996, Biodiversity in Slovenia, International Biodiversity Seminar - Ecco XIV. Meeting, Ljubljana, s. 13-20
43. Nadbath M., 2002, Spremenljivost padavin in temperature zraka ob slovenski obali, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava RS za zaščito in reševanje, Ljubljana, s. 47-54
44. Nacionalni program varstva okolja, 1999, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, s. 126
45. Nacionalni program varstva okolja 2005-2008 (osnutek), 2004, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, s. 78
46. Namakanje v Sloveniji, 1995, Slovensko društvo za namakanje in odvodnjo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, s. 115
47. Nebel B., Wright R., 1998, Environmental Science, Prentice Hall, New Jersey, s. 698
48. Ogrin D., 1996, Podnebni tipi v Sloveniji, Geografski vestnik 68, Ljubljana, s. 39-56
49. Okolje v Sloveniji 1996, 1998, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana, s. 300
50. Okolje v Sloveniji 2002,2003, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Ljubljana, s. 103
51. Petek F., 2001, Vrednotenje rabe zemljišč v slovenskih pokrajinah z vidika kazalcev sonaravnega razvoja (magistrsko delo), Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 118
52. Plut D., 2000, Geostrateški pomen vodnih virov Slovenije, Dela 15, Ljubljana, s. 42-52
53. Plut D., 2002, Okoljevarstveni vidiki prostorskega razvoja Slovenije, Razprave Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 292
54. Pogačnik A., 1999, Urbanistično planiranje, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana, s. 252
55. Pogačnik N., 1998, Nekatere značilnosti gozdov in gozdarstva v Evropski uniji, Gozdarski vestnik 56, Ljubljana, s. 97-103
56. Praznik Miha: Ekonomska opravičljivost vgradnje sodobnih, energijsko učinkovitih generatorjev toplote (<http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Praznik/PT66.htm>, 3.8.2004).
57. Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji, 2001, Agencija za okolje in prostor MOP-a, Ljubljana, s. 224
58. Prestor J., Rikanovič R., Janža M., 2002, Podzemne vode, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava RS za zaščito in reševanje, Ljubljana, s. 200-209
59. Prus, T., Vrščaj, B., Lobnik, F., 2000, Soil vulnerability and land use planing in Slovenia. Proceedings of the International Congress Soil Vulnerability and Sensitivity, Florence, 18-2 October 1999. Bollettino della Societa Italiana della Scienza del Suolo, 49, s. 1-2
60. Prvo poročilo o Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja, 2001, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana, s. 91
61. Radinja D., 1979, Onesnaženost slovenskih rek in njene pokrajinske značilnosti, Geografski vestnik 51,
62. Ravnik D., Rajver D., Žlebnik L., Kralj P., 1992, Geološke strukture: viri termalnih in mineralnih vod v Sloveniji, Mineralne in termalne vode v gospodarstvu in znanosti Slovenije, Geološki zavod, Ljubljana, s. 9-32

63. Rees J., 1990, *Natural Resources*, Routledge, London - New York, s. 499
64. Repe B., 2002, *Degradacija prsti v Sloveniji* (magistrsko delo), Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, s. 164
65. Resolucija o nacionalnem energetskega programu (www.sigov.si/mop/zakonodaja/zakoni/energetika/resolucija_nep.pdf, 1.8.2004).
66. Simončič P., Kobler A., Kranjc N., Medved M., Torelli N., Robek R., 2001, *Podnebne spremembe in slovenski gozdovi*, *Gozdarski vestnik* 59/4, Ljubljana, s. 184-202
67. *Slovenski kmetijsko okoljski program 2001-2006*, 2001, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana, s. s.71
68. *Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji*, 2004, MOPE, Agencija RS za okolje, Ljubljana, s. 40
69. *Statistični letopis 2002*, 2002, Statistični urad RS, Ljubljana, s. 687
70. *Slovensko kmetijstvo in Evropska unija*, 1997, (uredili E. Erjavec, M. Rednak, T. Volk), *Kmečki glas*, Ljubljana, s. 439
71. *Statistični letopis energetskega gospodarstva Slovenije*, 1998, 1998, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Ljubljana, s. 277
72. *Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji*, 2002, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana, s. 79
73. *Strategija prostorskega razvoja Slovenije*, 2004, MOPE, Ljubljana, s. 85
74. *Strategija učinkovite rabe in oskrbe Slovenije z energijo (strokovne osnove)*, 1995, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana, s. 126
75. Stritar A., 1990, *Krajina, krajinski sistemi, raba in varstvo tal v Sloveniji*, Partizanska knjiga, Ljubljana, s. 160
76. Šajn R., 1999, *Geokemične lastnosti urbanih sedimentov na ozemlju Slovenije*, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, s. 136
77. Špeh N., 2003, *Sonaravno vrednotenje površja nad zahodnim delom velenjske premogovne kadunje* (doktorska disertacija), Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Ljubljana, s. 180
78. Špes M., 2000, *Geografske značilnosti pokrajinsko ranljivih območij v Sloveniji*, *Geographica Slovenica* 33/1, Ljubljana, s. 9-46
79. Špes M., 2002, *Posegi v občutljive ekosisteme, Nesreče in varstvo pred njimi*, Uprava RS za zaščito in reševanje, Ljubljana, s. 86-95
80. Špes, M., Cigale, D., Lampič, B., Natek K., Plut, D., Smrekar A. 2002, *Študija ranljivosti okolja (metodologija in aplikacija)*, *Geographica Slovenica* 35/1-2, Ljubljana.
81. Šubic Kovač M., 2004, *Mednarodna primerjalna analiza cen stavbnih zemljišč*, FAGG, Ljubljana.
82. Tomšič M., 2002, *na poti k trajnostnemu razvoju*, Delo-priloga znanost, 29.6. 2002
83. Tomšič M., Klemenc A., 1996, *Globalni trendi v sodobni energetiki-k novemu samorazumevanju energetike*, *Časopis za kritiko znanosti* XXIV/180-181, Ljubljana, s. 79-121

84. Turk V., Čermelj B., Petelin B., Malej A., Malačič V., 2002, Poročilo o stanju okolje 1997-2000-morje, Morska biološka postaja, Piran
85. Uhan J., 2002, Spremenljivost hidroloških ekstremov, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava RS za zaščito in reševanje, Ljubljana, s. 252-259
86. Ulaga F., 2002, Trendi spreminjanja pretokov slovenskih rek, Dela 18, Ljubljana, s. 93-114
87. Vovk A., 1996, Pedogeografske značilnosti njivskih površin v severovzhodni Sloveniji, Geografski vestnik 68, Ljubljana, s. 77-102
88. Vrhovec T., Kastelec D., 2002, Žled, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava RS za zaščito in reševanje, Ljubljana, s. 316-317
89. Vrišer I., 1998, Gospodarska geografija, Geografija Slovenije, Slovenska matica, Ljubljana, s. 362-400
90. Vrišer I., 1998d, Industrializacija, Geografija Slovenije, Slovenska matica, Ljubljana, s. 401-433
91. Wind Energy – The Facts, Costs & Prices, Volume 2, str. 13 (http://www.ewea.org/06projects_events/proj_WEfacts.htm, 3.8.2004).
92. Žun Š., 2004, Ekološko sledenje razvoja lokalnih skupnosti, Magistrsko delo, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana.
93. <http://www.drustvo-sdno.si>
94. <http://www.ljudmila.org/sef/geotermalna.htm>, 2.8.2004.
95. <http://www2.arnes.si/~rmurko2/GEOTERMALNA.HTM>, 2.8.2004.

Priloge

Priloga 1

1. Teoretično-metodološko izhodišča vrednotenja naravnih virov (virov okolja oziroma okoljskega kapitala)

Priloga 2

2. Količinska in kakovostna bilanca ključnih naravnih virov (okoljskega kapitala) ter njihovo tehnološko, ekonomsko in okoljsko (varovalno) vrednotenje z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja

2.1 Uvod

2.2 Neobnovljivi naravni viri - fosilna goriva, mineralne surovine (kovinske, nekovinske)

2.3 Obnovljivi naravni viri

2.3.1 Neposredna sončna energija

2.3.2 Posredna sončna energija

2.3.2.1 Energija vetra

2.3.2.2 Biomasa

2.3.2.3 Geotermalna energija

2.3.4 Vodni viri

2.3.5 Zrak

2.3.6 Prst

2.4 Drugi viri okolja

2.4.1 Prostor – kmetijska zemljišča in pozidane površine

2.4.2 Pejzaž: turistično-rekreativna privlačnost

2.4.3 Biotska diverziteta

Priloga 1

1. Teoretično-metodološko izhodišča vrednotenja naravnih virov (virov okolja oziroma okoljskega kapitala)

Humani in oskrbni sistem sta večplastno odvisna od naravnega sistema, količine, kakovosti in prostorske alokacije geografskega okolja in njegovih sestavin. Okolje je integriran makrosistem, katerega sestavljajo naravne in antropogene sestavine, vključno s prostorom (Environment in the ..., 1999, s. 39).

Skinner in drugi (1999) poudarjajo, da je na prvi stopnji tipologije potrebno razlikovati naravne in človeške vire, ki vključujejo ljudi, infrastrukturo in kapital. **Naravni viri** so tiste sestavine naravnega okolja (surovine, viri energije, zemljišča), ki jih uporablja človek. Opredelitev naravnih virov je torej odvisno od procesa človekovega odkrivanja njihove uporabnosti, po mnenju Haggetta (1972, s. 180) so naravni viri opredeljeni na osnovi stopnje razvoja človeštva. Določen naravni (fizični) element opredelimo kot vir, če sta zadovoljena dva predpogoja (Rees, 1990, s. 12):

- obstajati mora znanje in tehnični postopki predelave in rabe,
- obstajati mora povpraševanje po materialih ali uslugah.

Klasično pojmovanje naravnih virov praviloma zajema neobnovljive in obnovljive naravne vire.

Nekateri sodobni raziskovalci naravnih potencialov so prišli do ugotovitve, da je oznaka naravnih virov postala vsebinsko preozka. Sodobno pojmovanje naravnih virov je širše, tudi ekosistemsko zasnovano. Izhaja iz predpostavke, da je naravno okolje za gospodarstvo, naselja in človekovo materialno dejavnost ter bivanje večplastno eksistenčno pomembno, saj je (Environment in the ..., 1999, s. 39):

1. vir energije in surovin;
2. vir oziroma zmogljivost sprejemanja odpadkov in onesnaževanja;
3. vir storitev okolja (zadrževanje in kroženje vode, kroženje drugih snovi, proizvodnja kisika, shranjevanje ogljikovega dioksida, regulacija podnebja, filtracija onesnaževanja itd.);
4. prostor za ljudi in naravo.

Okoljski viri so torej vsi deli narave, ki jih človeštvo ocenjuje kot uporabne ali vredne (Mather, Chapman, 1995, s. 1). Okoljske vire lahko definiramo kot tiste dele narave, ki lahko človeku zagotavljajo dobrine (surovine, energija), prostor za dejavnosti in storitve, vključno s ekosistemskimi, kot so zmogljivost samočiščenja, proizvodnja kisika, možnosti za rekreacijo, vrednotenje pejsažne lepote ali možnost odlaganja odpadkov. V razliko od naravnih virov, kjer je v ospredju vrednotenje njihovega ekonomskega pomena, vključujejo okoljski viri tudi tržno neovrednotene ekosistemске storitve, zato je vrednotenje okoljskih virov (virov okolja) širše, razvojno (ekonomsko-tehnološko) in varovalno (ekosistemsko) uravnoteženo. Praviloma se ekosistemске storitve obravnavajo v okviru posameznih obnovljivih naravnih virih, npr. vodnih virih, zraku, prsti, biomasi in prostoru (odprti prostor-gozdna in kmetijska zemljišča). Med ekosistemskimi

storitvami se pri razvojnemu vrednotenju naravnih virov namenja večja pozornost zmogljivostim samočiščenja, zlasti pri vodi, zraku, prsti in vegetaciji.

Okvirna, trajnostno sonaravno zasnovana tipologija okoljskih virov z vidika njihovega razvojnega (konkurenčnost gospodarstva ob upoštevanju stroškov okolja) in varovalnega (zagotavljanje kakovosti življenja oziroma bivanja) vrednotenja je torej naslednja:

1. Neobnovljivi naravni viri:

1.1 fosilna goriva 1.1.1. premog, 1.1.2 nafta, 1.1.3 zemeljski plin;

1.2 minerali 1.2.1 nekovinski minerali, 1.2.2 kovinski minerali

2. Obnovljivi naravni viri:

2.1 neposredna sončna energija

2.2 posredna sončna energija 2.2.1 veter, 2.2.2 biomasa, 2.3 geotermalna energija

2.4 vodni viri-bilanca z vidika oskrbe prebivalstva in energetske rabe

2.5 zrak

2.6 prst (glede na dolžino človekovega življenja dejansko neobnovljiv naravnih vir) (rodovitnost, samočistilne zmogljivosti)

3. Drugi viri okolja

3.1 prostor (zemljišče): 3.1.1 kmetijsko zemljišče, 3.1.2 pozidane površine 3.1.3 pejzaž

3.2 ekosistemske storitve (kroženje hranil, uravnavanje plinov, vode, motenj in podnebja, zaščita pred erozijo, samočistilne zmogljivosti sestavin okolja, habitatov, ekosistemov)

3.3 biotska diverziteteta 3.3.1 ekosistemska, 3.3.2 vrstna 3.3.3 genetska.

Okoljski kapital obsega tiste naravne vire in storitve okolja, ki jih na sedanji stopnji dosežkov okoljske tehnologije in organiziranosti uporabljamo za pridobivanje blaginje. Okoljski kapital pridobiva svojo veljavo z okoljskimi (ekosistemskimi) storitvami, ki jih omogoča narava in jih učinkovito pretvorimo v primerno obliko za zadovoljevanje potreb (Lah, 2002, s. 137). Sodobna okoljska ekonomika obravnava učinke gospodarskih in ustreznih storitvenih aktivnosti na okolje ter bilanco stroškov in koristi, zato je zlasti z razvojnega vrednotenja umestno namesto o naravnih virih ali (širše) virih okolja uporabljati pojem okoljski kapital. S uporabo pojma okoljski kapital se poudarja nujnost večplastno zasnovanega ekonomskega in ekosistemskega vrednotenja virov okolja, torej ne zgolj npr. proizvodno pomembnih surovin in energije, zemljišč, temveč tudi življenjsko pomembnih ekosistemskih funkcij okolja, njegove pejzažne podobe.

Smotrna raba regionalnih virov (naravnih oziroma okoljskih, gospodarskih, infrastrukturnih, človeških) in pokrajinskoekoloških zmogljivostim prilagojena materialna dejavnost in pokrajinska raba je eden izmed temeljev sonaravnega in enakomernejšega regionalnega razvoja. Trajnostna raba virov in organizacija življenja ter dejavnosti v ustreznih, sonaravno zasnovanih prostorsko ekoloških enotah je predpogoj za okoljsko, gospodarsko, kulturno in socialno uravnotežen napredek, skladnejši regionalni razvoj, višjo kakovost življenja in dvig konkurenčnosti gospodarstva.

Dolgoročno se lahko država gospodarsko razvija le v primeru, da se gospodarski razvoj razdvoji od degradacije okolja in izčrpanja virov. Države morajo sprejeti koncept trajnostno sonaravnega razvoja, kjer hkrati in usklajeno poteka gospodarski napredek, družbeni napredek in upravljanje z naravnimi dobrinami. Gospodarska rast se mora doseči z uporabo novih tehnologij, uvajanjem zamenjave virov in trga okoljskih in drugih dobrin, ki posredno in neposredno vplivajo na degradacijo okolja. Okoljske omejitve

gospodarske rasti so realne, potrebna je gospodarska politika varčevanja in ohranjanja naravnih virov (Črnjar, 2002, s. 183).

Ekonomska trajnostnost mora omogočati, da ostajajo ključne storitve okolja trajne in na oziroma nad minimalno ravni, kar označuje okoljsko trajnostnost (Markandya in drugi, 2002, s. 20). Temeljno za globalno okoljsko trajnostnost je stopnja izčrpavanja ekosistemov in onesnaženosti, akumulacije onesnaževalcev. Temeljni paradoks, konflikt interesov v okviru trajnostno sonaravne družbe, je potreba tokov proizvodnje in potrošnje za ohranjanje in dvig kakovosti življenja na eni strani ter iz tega izvirajoči antropogeni pritiski na globalno in lokalno okolje ter biodiverzitet (Bell, Morse, 2003).

Tudi raba naravnih virov oziroma okoljskega kapitala z vidika konkurenčnosti gospodarstva in kakovosti življenja ni brez navskrižij, saj lahko povečana raba določenega naravnega vira poveča konkurenčno sposobnost, a hkrati zaradi povečanega obremenjevanja okolja ali npr. pozidave prostora zmanjša kakovost bivalnega okolja in/ali zdravje habitatov. Presoje ekonomskih, socialnih in okoljskih vplivov vseh načrtovanih rab posameznih virov okolja v specifičnih regionalnih pogojih (vključno s upoštevanjem možne negativne ali pozitivne sinergije različnih rab v določenem območju) so pogoj za sonaravno, optimalno rabo okoljskega kapitala.

Priloga 2

2. Količinska in kakovostna bilanca ključnih naravnih virov (okoljskega kapitala) ter njihovo tehnološko, ekonomsko in okoljsko (varovalno) vrednotenje z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja

2.1 Uvod

Geografska in geopolitična lega, stik štirih evropskih makroregij, pokrajinskoekološka raznolikost, prehodnost Slovenije in različni, a količinsko (izjema gozd in vode) praviloma zelo omejeni naravni viri Slovenije so v preteklosti in sedanjosti pomembno vplivali na prostorsko razporeditev prebivalstva, dejavnosti ter pokrajinsko rabo, pa tudi na konkurenčnost gospodarskih panog in kakovost bivalnega okolja. V prvih dveh desetletjih 21. stoletja bo glede na sodobne trende in temeljne strateške dokumente EZ tudi v Sloveniji v ospredju postopno udejanjanje uravnoveženega, razvojno-varovalnega načina rabe naravnih virov oziroma okoljskega kapitala.

Z vidika prihodnje razvojno-varovalne rabe naravnih virov (okoljskega kapitala), njihovega splošnega vrednotenja za konkurenčnost gospodarstva, kakovost življenja in trajno ohranjanje ekosistemskih funkcij (pokrajinske in biotske raznovrstnosti) so temeljne naslednje fizičnogeografske oziroma pokrajinsko ekološke poteze Slovenije in njenih pokrajin:

1. *Geografska lega* na 45° s.g.š in okoli 15° vzhodno od začetnega poldnevnik - zaradi geografske lege sprejema Slovenija razen nadpovprečne letne vsote padavin več toplote (izrazito in zgoj v hladni polovici leta); v primerjavi s svetovnim in evropskim povprečjem bistveno večja namočenost oziroma razpoložljivost vodnih virov kar je z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja ena izmed ključnih strateških prednosti Slovenije, katero pa pomembno omejuje velika sezonska spremenljivost (poletni nižek) in pričakovane podnebne spremembe;

2. *stik štirih evropskih orografskih (naravnogeografskih) makroregij* zgoj v krogu s polmerom 150 km: Alpe, Dinarsko gorstvo, Sredozemlje in Panonska kotlina; lega ob najsevernejšem delu Jadranskega morja s prevalom Postojnska vrata (613 m) kot najnižjim prehodom v 1500 km dolgi verigi Alpe-Dinarsko gorstvo; izjemno raznolik, regionalno občutljiv mozaik majhnih pokrajin s samosvojimi naravno- in družbenogeografskimi potezami, biotsko raznovrstnostjo in viri okolja, ki predstavljajo zelo različen razvojni potencial;

3. *višinska slojevitost, kamninska sestava in geomorfološka razgibanost* - odločilno vplivata na druge naravne in tudi družbene dejavnike; delež državnega ozemlja, naravno pokritega z gozdom, je trikrat večji od svetovnega povprečja (Gams 1998); biomaso označujejo velike lesne zaloge/ha in letni prirastek na ha.

2.2 Neobnovljivi naravni viri - fosilna goriva, mineralne surovine (kovinske, nekovinske)

Slovenija je zaradi prevlade mladih kamnin država z zelo omejenimi neobnovljivimi naravnimi viri, številne rude pa so zaradi manjših količin izčrpane ali pa je njihovo

izkopavanje in pridobivanje kovin ter nekovin nerentabilno. Država ima malo rudnega bogastva in dokaj skromne zaloge fosilnih energetskih virov. Pridobivanje rud je torej v zatonu, saj so ležišča izčrpana. Med fosilnimi gorivi so ugotovljene večje količine manj kakovostnega lignita, med nekovinskimi minerali pa zlasti apnenčevi in dolomitni kamni agregati v kraških pokrajinah ter obsežni nanosi proda, peska in mivke ob večjih slovenskih akumulacijskih ravninah (Mura, Drava, Savinja, Sava, Soča).

Skupne dokazane odkopne zaloge rjavega premoga v Zasavju znašajo 70,5 milijona ton, po novejših podatkih pa za rudnik Trbovlje-Hrastnik (RTH) 26 milijonov ton. Zaloge lignita na območju rudnika Velenje pa znašajo okoli 670 milijonov ton, od tega je pridobljivih okoli 230 milijona ton (Okolje v Sloveniji..., 1998), po novejših podatkih pa 168 milijonov ton (Nacionalni energetski program, 2004). V zahodnem delu Velenjske premogovne kadunje (jama Šoštanj) je 59 milijonov ton lignita, ki so bile leta 2002 izvzete iz načrtov za odkop lignita (Špeh, 2003).

Pridobivanje industrijskih mineralnih surovin-nekovin je bilo pred 2. svetovno vojno zelo skromno, nato pa se je povečalo. Večji del proizvodnje je bil namenjen za surovinsko bazo slovenski industriji, izvoz je bil manj pomemben. Gospodarsko najpomembnejši nekovinski minerali so (Ivanetič, 1998):

- kremenov pesek - za livarne, steklarne in keramično industrijo;
- »kaolin« - za papirnice, keramično industrijo, industrijo barv;
- keramične in proti ognju odporne glinice – za keramično industrijo, šamotno opeko;
- »kalcit«-marmorizirani apnenec – za steklarstvo, industrijo barv, papirnice, farmacevtsko industrijo, umetna krmila;
- kreda - za izdelavo kitov in premazov;
- surovine za proizvodnjo cementa, apna in opeke;
- kamninski (mineralni) agregati za potrebe gradbeništva;
- okrasni kamen;
- morska sol.

Sklepne ugotovitve:

Mineralne surovine Slovenije so skromne in glede na sedanje poznavanje zalog ne obetajo, da bi v naslednjih 10 letih predstavljale pomembnejšo konkurenčno prednost slovenskega gospodarstva. Premog (rjavi premog in lignit) je po ocenah geologov in energetikov po sedanjih raziskavah edino razpoložljivo fosilno gorivo, ki je na razpolago v Sloveniji in je leta 2001 predstavljal 22 % primarne energetske bilance v državi.

Po letu 2007 oziroma 2009 bo v Sloveniji ostal le še Premogovnik Velenje (lignit), ki naj bi lignit dobavljal izključno TE Šoštanj za proizvodnjo električne energije in toplote, torej se naj bi delež domačega premoga v energetske bilanci Slovenije zmanjšal. Čeprav je Premogovnik Velenje razvil lastno, visoko produktivno odkopno metodo, je v rudniku mogoča le podzemeljska proizvodnja, ki pa je cenovno dražja od površinskega odkopa premoga, kar posledično pomeni dražjo električno energijo iz TE Šoštanj (Špeh, 2003). TE Šoštanj je z okoli 3,8 milijona ton na leto hkrati največji vir emisij CO₂, ki pa je z večplastno in finančno zahtevno okoljsko sanacijo zelo zmanjšala večino drugih emisij, ki vplivajo na kakovost bivalnega okolja in vegetacije.

Obstojajo pa potencialne možnosti za odkritje novih, večjih zalog nafte in zemeljskega plina v SV Sloveniji.

2.3 Obnovljivi naravni viri

2.3.1 Neposredna sončna energija

Količinska in kakovostna bilanca

Zemljepisna lega Slovenije je na splošno ugodna za neposredno rabo sončne energije. Razlike v sončnem obsevanju so v Sloveniji zaradi velike reliefne razgibanosti večje med različnimi reliefnimi legami kot med podnebnimi območji. Najbolj sončna pokrajina je Primorska, kjer sije sonce povprečno 2000 do 2350 ur na leto in kjer je največ jasnih in najmanj oblačnih dni v Sloveniji (Ogrin, 2002). Najbolj sončna prisojna območja Slovenije prejmejo šestkrat več sončne energije od najbolj osenčenih osojnih (severne alpske stene) v istem podnebnem območju (Gabrovec, Kastelec, 1998). Pri letnih vsotah sončne energije izstopa le Primorska, kjer je povprečna letna energija kvaziglobalnega (direktnega in difuznega) obsevanja 4375 MJ/m^2 , na prisojnih legah pa preseže 5300 MJ/m^2 . Najgosteje naseljena ravninska območja osrednje in SV Slovenije prejmejo letno v povprečju okoli 4000 MJ/m^2 sončne energije, prisojne vinogradniške lege pa okoli 4500 MJ/m^2 . Alpe prejmejo letno okoli 3700 MJ/m^2 , najbolj osenčene severne stene pa le 800 MJ/m^2 . Alpe sicer prejmejo pozimi zaradi temperaturne inverzije več energije kot preostala Slovenija, vendar to bistveno ne vpliva na letni seštevek.

S Soncem najbogatejša območja sveta (okoli 10 stopinj severno in južno od ekvatorja) prejmejo letno okoli 2500 kWh/m^2 , v zemljepisni širini Slovenije pa znaša letno sončno obsevanje med 1000 in 1500 kWh/m^2 (Medved, Novak, 2000), oziroma v povprečju na vodoravno površino okoli 1100 kWh/m^2 (Tabela). Največje razlike med primorsko in celinsko Slovenijo so v zimski polovici leta, majhne pa so poleti (Gams, 1998).

Energija sončne radiacije v Sloveniji (1960-1979) (v kWh/m^2)

	Ljubljana	Novo mesto	Jeruzalem	Koper
Vodoravna površina				
a) letno	1083	1108	1171	1244
b) januar	24	31	32	35
c) julij	164	164	167	179
Naklon 40, proti jugu				
a) letno	1211	1261	1352	1458
b) januar	36	49	52	62
c) julij	159	159	162	175

Vir: Gams, 1996

Tehnološko vrednotenje

Sončno obsevanje je možno ovrednotiti s potencialom, pri katerem sta najpomembnejša parametra jakost in trajanje. Za večino ocene možnosti rabe sončne energije je najpomembnejši podatek o mesečnem ali letnem sončnem obsevanju na vodoravno ploskev (Tabela).

Povprečne dnevne in letne vrednosti sončnega obsevanja v MJ/m²

Kraj	Povprečno dnevno sončno obsevanje (MJ/m ² dan)	Povprečno letno sončno obsevanje (MJ/m ² leto)
Ajdovščina	11,566	4.217,94
Brnik	10,62	3.876,3
Novo mesto	10,908	3.981,42
Koper	12,24	4.467,6
Maribor	10,836	3.955,14
Ljubljana	10,656	3.889,44

Ugotovimo lahko, da je potencial sončnega sevanja razmeroma enak na celotnem teritoriju Slovenije, nekoliko izstopa večji potencial Slovenske Istre in nekaterih drugih pokrajin Primorske. Mnogo bolj je odvisen od lokalnih razmer, ekspozicije, naravnih in umetnih ovir in podobno.

Teoretični potencial sončnega obsevanja

(povzeto po Program izrabe obnovljivih virov energije, Fakulteta za strojništvo in Elektroinštitut Milan Vidmar)

Glede na povprečno sončno obsevanje in površino Slovenije lahko izračunamo teoretični potencial sončnega obsevanja. Le-ta znaša v Sloveniji v letu dni:

$$H_{\text{glob}, 0} = 93700 \text{ PJ/a}$$

kar je pri letni rabi primarne energije (270 PJ/a) 350-krat večji potencial. Seveda, pa je pri tej teoretični vrednosti potrebno upoštevati omejitve. Tako lahko izločimo:

površino gozdov (60,1 %)	12.366.530.000 m ²
površino polj (34,0 %)	6.892.820.000 m ²
vode (0,7 %)	141.911.000 m ²
cest in železnice (1,1 %)	223.003.000 m ²

Teoretični potencial tako ob upoštevanju teh omejitev znaša:

$$H_{\text{glob}, 0} = 3842 \text{ PJ/a,}$$

Če upoštevamo zgolj pozidane površine (547.371.000 m²) in površine streh stavb (22.000.000 m² ter ob upoštevanju četrtnine (južno usmerjenih zidov) površine ovoja stavb ocenjujemo potencial sončnega obsevanja na

$$H_{\text{glob}, 0} = 139 \text{ PJ/a,}$$

Ob upoštevanju povprečnega letnega izkoristka pretvorbe (1/3 pri toplotni pretvorbi in 1/10 pri pretvorbi v električno energijo s sončnimi celicami) ter razmerja med obema tehnologijama 5:1 znaša tehnični potencial sončnega obsevanja:

$$H_{\text{glob}, 0} = 42 \text{ PJ/a,}$$

Ekonomsko vrednotenje

Načrtovani ukrepi na področju sončne energije za doseg državnega cilja (v letu 2010 doseči 12-odstotni delež OVE v primarni energiji in 33,6-odstotni delež proizvodnje električne energije iz OVE glede na bruto porabljeno električno energijo) so v obdobju od leta 2004 do leta 2010 letno vgraditi 10.000 m² sončnih kolektorjev. Predvidena državna povprečna letna sredstva za proizvodnjo toplote iz sončne energije v obdobju od 2004 do 2010 znašajo 600 milijonov SIT (Resolucija o NEP, 2004, str. 89).

Navajamo primera izračunov za uporabo sončnega kolektorja in za uporabo fotonapetostnega sistema.

Povprečno dnevno globalno sevanje v Ljubljani je približno 0.8 kWh/m² pozimi in do približno 5 kWh/m² poleti. V vsem letu prejme kvadratni meter vodoravne sprejemne ploskve približno 1100 kWh sončne energije. Z uporabo sončnih kolektorjev za pripravo tople vode v gospodinjstvih lahko v idealnih razmerah pričakujemo prihranke energije tudi do 50 %. Oglejmo si model za klasično 4 člansko družino. Že namestitev sprejemnika sončne energije (SSE) na optimalno mesto na stavbi nam prinese različne stroške. Za nakup 6 m² SSE potrebujemo okrog 150.000 SIT, za delo in ostali material 120.000 SIT, hranilnik toplote (bojler) z regulacijo pa je okrog 180.000 SIT. Skupaj torej okrog 450.000 SIT. Prihranek 4000 kWh predstavlja 400 litrov nafte, kar je okrog 50.000 SIT letno in vračilno dobo 9 let. V primeru, da že imamo primeren hranilnik toplote, skopni doba vračanja na 6 let, po dobljeni subvenciji (lansko leto 108.000 SIT za 6 m²) pa na 4 leta (<http://www2.arnes.si/~rmurko2/SONCE.htm>). Vplivi na okolje so povezani z vgrajeno energijo, ki znaša za nizko in srednje temperaturne solarne sisteme 500 do 700 kWh/m², torej je energijska vračilna doba (glede na letni izplen toplote) okoli 2 leti. Med delovanjem je onesnaževanje okolja povezano zgolj z rabo električne energije za delovanje sistema, ki pa je zanemarljiva (letno okoli 50 kWh na sistem), pri nekaterih izvedbah sistemov (sistemi z naravnim kroženjem, sistemi opremljeni s PV) na nična. Če smo torej za ogrevanje sanitarne vode izbrali sprejemnik sončne energije namesto da vodo segrevamo z električnim grelnikom, smo izbrali okolju prijazen vir energije. Če je SSE montiran na strehi stavbe, ne moti sosedov in ne kazi izgleda kulturne krajine, hkrati pa dolgoročno privarčujemo denar. Nismo povzročili nobenih eksternih stroškov zaradi uporabe sončne energije in naša kakovost življenja se ni zmanjšala (še vedno imamo kadarkoli na voljo toplo vodo in upravljanje sprejemnika sončne energije ne zahteva več fizičnega navora od upravljanja z električnim grelcem). Glede na pozitivne izkušnje z vgradnjo kolektorjev v Sloveniji kaže s pomočjo AURE zopet vzbuditi zanimanje zanje. Vgradnja sončnih celic v Sloveniji trenutno sicer še ne sledi tempu vgradnje kolektorjev, vendar pa se že kažejo pomembni rezultati na področju sistemov za električno oskrbo objektov, ki nimajo možnosti priključka na omrežje. Tudi cenovno se izplača že nekje po 6 do 9 letih (<http://www2.arnes.si/~rmurko2/SONCE.htm>). V tem stoletju so velika pričakovanja o tehnološkem preboju pri fotonapetostnem sistemu (Resolucija o NEP, str. 78). Običajno stroški inštalacije fotonapetostnega sistema z močjo 1 kW znašajo (<http://www.pvresources.com/en/economics.php>) od 4.500 do 6.000 EUR/kW (podatek za leto 2003). Stroški delovanja in vzdrževanja znašajo od 0.01 EUR/kWh to 0.10 EUR/kWh. Fotonapetostni sistemi imajo pričakovano življenjsko dobo 30 let. Energijska vračilna doba je čas, potreben za generiranje enake količine energije, kot je potrebna za izdelavo fotonapetostnega sistema in znaša največ 4 leta. Bolj kritične so emisije toplogrednih plinov, predvsem SF₆ in CF₄ z zelo visokim toplogrednim potencialom

(razporejeno v celotno življenjsko dobo fotonapetostnih sistemov so emisije okoli 0,025 kg CO₂ /kWh (v primerjavi z povprečnimi emisijami pri proizvodnji električne energije v Sloveniji 0,5 kg ; CO₂ /kWh); emisij CO₂, SO₂ in NO_x pri proizvodnji 1 kWh električne energije so za 66 do 75 % nižje kot je povprečje emisij pri proizvodnji električne energije v Veliki Britaniji. Nekatere tehnologije uporabljajo težke kovine, na primer kadmij. lokacij, (<http://www2.arnes.si/~rmurko2/SONCE.htm>)

Cena električne energije pridobljene iz sončne energije je torej trenutno bistveno dražja od proizvedene iz tradicionalnih virov, vendar bi se ob internalizaciji stroškov pridobivanja energije iz fosilnih goriv ali jedrske energije ter vseh posledic antropogene spremembe podnebja zaradi emisij toplogrednih vplivov to razmerje zagotovo obrnilo v prid energiji iz fotonapetostnih sistemov.

Okoljsko vrednotenje

Čeprav sončne naprave verjetno od vseh sedanjih oblik najmanj vplivajo na okolje, je potrebno zelo skrbno izbirati lokacije za postavitve večjih zbirnih površin na podeželju in v mestu. V bolj oddaljeni prihodnosti (verjetno glede na tehnološke in ekonomske omejitve po letu 2010) bo razen do zajemanja sončne energije na strehah in fasadah prišlo do namenskega nameščanja prejemnikov sončne energije na odprtem, torej nepozidanem prostoru. V tem primeru bo potrebna celovita presoja vplivov na okolje (s poudarkom na potencialnih vplivih na pejsaž in pokrajinska ter biotsko raznovrstnostjo) in ocena družbene sprejemljivosti.

Vplivi na okolje so povezani z vgrajeno energijo. Ta znaša za nizko in srednje temperaturne solarne sisteme 500 do 700 kWh/m², torej je energijska vračilna doba (glede na letni izplen toplote) okoli 2 leti. Med delovanjem je onesnaževanje okolja povezano zgolj z rabo električne energije za delovanje sistema, ki pa je zanemarljiva (letno okoli 50 kWh na sistem), pri nekaterih izvedbah sistemov (sistemi z naravnim kroženjem, sistemi opremljeni s PV) na nična.

Vplivi na okolje fotovoltaičnih sistemov pa so povezani z rabo energije za izdelavo celic in modulov ter emisijami toplogrednih plinov pri proizvodnji celic. Ocene o vgrajeni energiji in »energijski vračilni dobi« se razlikujejo glede na vire in tehnologije – najbolj pogosto je ocenjena »energijska vračilna doba« med 3 in 4 leti.

Bolj kritične so emisije toplogrednih plinov, predvsem SF₆ in CF₄ z zelo visokim toplogrednim potencialom. Za amorfne silicijeve celice je ničelna točka emisij CO₂ ekvivalenta med 15 do 17 let, razporejeno v celotno življenjsko dobo fotonapetostnih sistemov pa so emisije okoli 0,025 kg CO₂ /kWh (v primerjavi z povprečnimi emisijami pri proizvodnji električne energije v Sloveniji 0,5 kg CO₂ /kWh); emisij CO₂, SO₂ in NO_x pri proizvodnji 1 kWh električne energije so za 66 do 75 % nižje kot je povprečje emisij pri proizvodnji električne energije v Veliki Britaniji.

Nekatere tehnologije uporabljajo težke kovine na primer kadmij.

2.3.2 Posredna sončna energija

2.3.2.1 Energija vetra

Količinska in kakovostna bilanca

Energija vetra se v Sloveniji v začetku 21. stoletja še ni komercialno uporabljala. Postavljenih pa je bilo nekaj manjših prototipov, s katerimi razpolagajo posamezniki in pri katerih je inštalirana moč zanemarljiva. Vetrna turbina z močjo 2 kW pa deluje na Kredarici. Vetrovi so v Sloveniji z vidika možne uporabe še slabo raziskani. Natančnejša ocena energetskega potenciala še ni mogoča, saj meteorološke postaje praviloma niso postavljene na vetrovno najbolj izpostavljenih mestih. Obstoječe ocene so zato zelo različne, reliefna razgibanost in klimatska prehodnost Slovenije namreč vplivata na lokalne spremembe vetrovnosti. Za racionalno rabo vetrne energije so najbolj primerni močni in stalni vetrovi. Na splošno so najbolj stalni zahodni vetrovi, ki so najbolj pogosti v zahodni Sloveniji in zaradi zatišne lege manj stalni in močni v vzhodni Sloveniji in zatišnih legah (kotline, ozke doline, kraška polja). V primorski Sloveniji je zlasti izrazit veter burja, slapovit in sunkovit veter zimske polovice leta.

Na osnovi dosedanjih meritev vetra in meteoroloških modelov je v Nacionalnem programu energetike (2004) navedeno, da je za izkoriščanje vetrne energije primerno celotno področje Primorske (primernost te regije so potrdile tudi namenske meritve v sklopu programa EZ ECOS OUVERTURE) ter del Gorenjske in Notranjske, izključene pa niso tudi lokacije v drugih območjih Slovenije. Namenske meritve vetra na Primorskem (8 merilnih postaj na grebenih) so pokazale, da so možnosti za ekonomsko rabo vetra (večja stalnost, manjša sunkovitost) v večjem obsegu, vendar obstojajo številni naravovarstveni in okoljski zadržki (zlasti pejsažni, habitatni in hrup).

Tehnološko vrednotenje

Potencial vetra je težje napovedljiv. Pri oceni **teoretičnega potenciala** moramo upoštevati dejstvo, da se le okoli 0,1% energije sončnega sevanja spremeni v kinetično energijo vetra. Tako znaša potencial energije vetra okoli **93,2 PJ/a**. Poleg tega je potrebno upoštevati še izkoristek vetrnic. Teoretični potencial vetra ocenimo z upoštevanjem Betzovega koeficienta, to je maksimalni koeficient moči, ki je odvisen od vrste vetrnice, in znaša:

$$E = 55 \text{ PJ/a}$$

Naveden potencial moramo jemati z rezervo, saj je ravno hitrost vetra lokalno najbolj pogojena. Splošno velja, da so za izkoriščanje vetra primerne lokacije s povprečno letno hitrostjo vetra med 6 do 10 m/s. Pri teh hitrostih delujejo vetrnice več kot 70 % časa v letu od tega okoli 30 % z nazivno močjo. Potencial vetra v bližini urbanih središč Slovenije je razmeroma majhen (tabela) Torej v bližini urbanih središč izkoriščanje vetra v večjem merilu ni mogoče.

Povprečne izmerjene hitrosti vetra

Kraj	Povprečna hitrost
Ajdovščina	3,6 m/s
Brnik	1,7 m/s
Krško	2,1 m/s
Maribor	2,8 m/s
Portorož	4,5 m/s

Ekonomsko vrednotenje

Možnost izkoriščanja vetrnega potenciala je potrebno skrbno preučiti ne le zgolj z ekonomskega vidika, temveč številnih prostorskih, pejsažnih, okoljevarstvenih in naravovarstvenih zadržkov ter ekstremnih vremenskih pojavov. Ekonomsko vrednotenje vetrne energije je potrebno torej obravnavati zgolj kot eno izmed pomembnih postavk za odločanje o rabi vetrne energije, zlasti pa pri odločanju o konkretnih lokacijah vetrnih elektrarn oziroma polja vetrnih turbin. Uporaba vetrne energije je zaradi večje proizvodnje električne energije vezana na območja s sorazmerno visokimi in čim bolj stalnimi povprečnimi hitrostmi vetra.

Z ekonomijo obsega padajo stroški in tako je zaradi množične proizvodnje, izboljšanja tehnologije in zmanjševanja nekaterih okoljskih posledic trenutno cena vetrne energije že povsem na cenovnem nivoju konvencionalnih energetske tehnologij (Rezolucija o NEP, 2004).

Uporaba vetrne energije je med najbolj primernimi, ker povzroča v primeru okoljsko in družbeno sprejemljive lokacije po nekaterih podatkih najmanj zunanjih stroškov od vseh razpoložljivih tehnologij – približno 0,1 eurocent/kWh v primerjavi z 4-7 c EUR/kWh za premog na Danskem (<http://www.windpower.org/composite-180.htm>).

Tuje raziskave kažejo, da so stroški na kWh električne energije odvisni od velikosti turbine in znašajo od 4 do 11 c EUR/kWh. (Wind Energy – The Facts, Costs & Prices, Volume 2, str. 13), kar znaša približno od 9,6 do 26,4 SIT/kWh. Vetrna energija postaja cenovno konkurenčna. Ob pričakovanem večjem, naraščajočem upoštevanju eksternih stroškov npr. proizvodnje električne energije iz fosilnih goriv (iz premoga-okoli 2-kratno povečanje), vključno s podnebnimi spremembami (CO₂ iz fosilne energije) se bo cenovna konkurenčnost vetrne energije še povečala.

Ko se je vetrna industrija začela razvijati v Kaliforniji v 1980-ih, pravijo drugi viri, je bila cena električne energije iz vetrne energije (Brown, 2004) 38 ¢ USD/kWh. Od takrat je padla na 4 ¢ USD/kWh oziroma še nižje na tehnično oziroma vetrno prvorazrednih legah vetrnih elektrarn. Nekatero dolgoročno pogodbo o dobavi so bile podpisane za 3 ¢ USD/kWh. EWEA predvideva, da bodo do leta 2020 mnoge vetrne farme proizvajale električno energijo za 2 ¢ USD/kWh, kar jo bo naredilo cenejšo od vseh drugih virov energije.

Kot ekonomsko najbolj sprejemljive lokacije za vetrne elektrarne na območju Primorske so bile v projektu Elektro Primorske izbrane naslednje lokacije: Volovja reber (47 vetrnih turbin, 40 MW, višina stolpa vetrne turbine 55 m, cena instalirane moči 1000 EUR/kW), Vremščica (45 vetrnih turbin, 67,5 MW, višina stolpa vetrne turbine 80 m, cena instalirane moči 1185 EUR/kW) in Selivec (58 vetrnih turbin, 87 MW, višina stolpa vetrne turbine 80 m, cena instalirane moči 1379/kW) (<http://nacionalni-energetski-program.ve.gore-ljudje.net/>). Proizvodnja električne energije ob 2000 urah delovanja letno

pa naj bi bila naslednja: Volovja reber - 80 GWh, Vremščica 135 GWh in Selivec 174 GWh, skupno torej 389 GWh (povečanje porabe električne energije v Talumu v obdobju 2001-2003 je bilo 579 GWh).

Okoljsko vrednotenje

Vplivi na okolje pri izkoriščanju energije vetra so najpogosteje izpostavljeni med vsemi tehnologijami za izkoriščanje obnovljivih virov energije. Posebej je potrebno poudariti, da je potrebno pri oceni vplivov na okolje vetrnih elektrarn izhajati iz izrazite specifičnosti pokrajinskih in habitanih razmer, ki označujejo posamezne potencialne lokacije. Prenašanje npr. rezultatov spremljanja okoljskih vplivov (npr. na smrt ali poškodbe ptičev) delujočih danskih ali španskih vetrnih elektrarn na območje Slovenije je strokovno nesprejemljivo, nekorektno.

Raba vetrne energije je varna in okoljsko manj obremenjujoča le v primeru skrbno izbranih lokacij. Po mnenju McKinneya in Schocha (1998) naj bi bili visoke vetrne turbine (nad 50 m) postavljene na območjih ob obali in v gorskem svetu, kjer so večje moči in pogostost vetrov, izbrana območja pa nimajo večjega pomena za druge dejavnosti. Pogosto so vetrne turbine tudi na kmetijskih zemljiščih, po njunem mnenju pa je nesprejemljiva pa je gradnja v naravovarstvenih in biotsko zelo pomembnih območjih oziroma habitatih. Vetrne turbine spremenijo pejsažno podobo in povzročajo smrt ptic (McKinney, Schoch, 1998, s. 239), ocene pogostosti trkov ptic so sicer različne, vsekakor ša je posebej problematična lokacija vetrnih elektrarn ob ogrožanju obstoja redkih, ogroženih vrst ptic. Potencialno negativno lahko vplivajo na biotsko raznovrstnost, zlasti v ti. naravnih ekosistemih. V naravnih območjih, zlasti v primeru postavitve na grebene, slemena gor, bistveno spreminjajo pejsažno podobo celotnega gorskega območja, hkrati prihaja do pozidanosti prostora. V bližini vetrnih turbin je vsaj do razdalje 400 m hrup zelo moteč, tako za prebivalce kot živali.

Meteorologi opozarjajo, da se žled izloča tudi na rotorjih vetrnih elektrarn. Vetrne elektrarne se načrtujejo prav tam, kjer je pri nas vetra, a tudi žleda največ, torej na robu dinarske gorske pregrade (Vrhovec, Kastelec, 2002).

Primerjava proizvedene električne energije in potrebne energije za izgradnjo, namestitve, delovanje in razgradnjo pokaže energijsko vračilno dobo med enim in dvema letoma (na osnovi 20 letne dobe delovanja). Emisije CO₂ v življenjski dobi znašajo okoli 0,02 kg CO₂ na proizvedeno kWh električne energije. Glede na navedeno gre nesporno za tehnologijo z bistveno nižjo vgrajeno energijo v primerjavi z drugimi energetskimi tehnologijami za proizvodnjo električne energije (razmerje med proizvedeno energijo v življenjski dobi in vloženo energijo za izdelavo, vzdrževanje in razgradnjo je za VE 39, TE na premog 11, TE na zemeljski plin 25 in HE 17) ter za tehnologije z zelo nizkimi emisijami CO₂ v življenjski dobi.

Pritisk, ki izvira iz ekonomskih razlogov, da bi postavili velike turbine na izpostavljenih, zelo vetrovnih lokacijah, bo potrebno uravnovežiti z okoljem, zlasti s vplivi na pokrajino, naravo (Energija za jutrišnji..., 1994). Upoštevati je potrebno tudi prostorski vidik, saj je t.i. vplivno območje (occupied area) vetrnih elektrarn obsežno (16 ha/MW), manjša pa so dejansko zasedena (pozidana) območja (0,8 ha/MW).

Vetrovno (torej ekonomsko) najbolj primerne lokacije na vetrne energije v Sloveniji (Volovja reber, Vremščica, Selivec) so na območju predvidenih regijskih parkov in Nature 2000 (izbranih na osnovi ptičje direktive 79/409/Eec in habitatne direktive

92/43/EEC) oziroma na območjih naravne dediščine z izrazito biotsko raznovrstnostjo. Navedene lokacije imajo pomembno turistično-rekreativno vlogo in pooudarjeno pejsažno vrednost, ki bi bila v primeru gradnje vetrnih elektrarn bistveno okrnjena, uničena. Zato bi po mnenju biologa Trontlja (2004) slovenska zakonodaja morala omogočiti od investitorja neodvisne presoje in strokovne recenzije izdelkov. Naknaden izbris lokacije Volovja reber iz predvidenega širšega območja Nature 2000 navedeni predlog seveda dodatno argumentirano podpira.

2.3.2.2 Biomasa

Količinska in kakovostna bilanca

Biomasa je skupaj z velikimi HE najpomembnejši obnovljiv energijski vir v Sloveniji. Med posameznimi energijskimi viri biomase je v Sloveniji v ospredju trdna biomasa, predvsem les (lesni ostanki), z več kot 99 %.

Za razliko od kmetijskih zemljišč se namreč delež gozda v Sloveniji vztrajno povečuje. Podatki kažejo, da naj bi leta 2001 gozd pokrival skoraj 63 % površin, njegovo povečanje pa gre predvsem na račun kmetijskih zemljišč. Najbolj gozdnate so regije na območju gorskega in kraškega sveta. Nadpovprečno gozdnatih je šest statističnih regij, med katerimi še posebej izstopajo Koroška, Goriška, Jugovzhodna in Gorenjska regija (Tabela).

Raba tal v Statističnem GIS-u pokrovnosti Slovenije za leta 1993, 1997 in 2001 – gozd

ID	Statistična regija	skupna površina v ha	Gozd					
			1993	%	1997	%	2001	%
1	POMURSKA REGIJA	133764	37236	27,8	38527	28,8	41440	31,0
2	PODRAVSKA REGIJA	216964	83674	38,6	84598	39,0	95006	43,8
3	KOROŠKA REGIJA	104060	73372	70,5	74935	72,0	75347	72,4
4	SAVINJSKA REGIJA	238417	131699	55,2	135099	56,7	142684	59,8
5	ZASAVSKA REGIJA	26354	16587	62,9	17735	67,3	17899	67,9
6	SPODNJEPOSAVSKA REGIJA	88503	42198	47,7	43646	49,3	47803	54,0
7	JUGOVZHODNO SLOVENSKA REGIJA	268418	179037	66,7	188450	70,2	195123	72,7
8	OSREDNJSLOVENSKA REGIJA	254609	145012	57,0	156515	61,5	158856	62,4
9	GORENJSKA REGIJA	213655	140874	65,9	154703	72,4	160510	75,1
10	NOTRANJSKO-KRAŠKA REGIJA	145632	95479	65,6	102594	70,4	99143	68,1
11	GORIŠKA REGIJA	232472	146780	63,1	158941	68,4	171139	73,6
12	OBALNO-KRAŠKA REGIJA	104429	52242	50,0	61061	58,5	63204	60,5
	SLOVENIJA	2027277	1144190	56,4	1216806	60,0	1268154	62,6

Vir: SURS, GURS, (Povzeto po Krevs s sodelavci, 2004)

V letu 1990 je povprečna lesna zaloga znašala 192 m³/ha, tekoči lesni prirastek pa 4,9 m³/ha, leta 2002 pa 241 m³/ha, letni prirastek pa 6,17 (SURS, 2003). Kljub propadanju gozdov so lesne zaloge slovenskih gozdov velike in se povečujejo (Tabela) (Statistični

letopis RS 2000). Lesna zaloga in prirastek slovenskih gozdov se stalno povečujeta, indeks za obdobje 1947-2000 je 2,37 (Pregled stanja biotske..., 2001). Po ugotovitvah Hočevarja (1997, s. 113) znaša lesna zaloga slovenskega gozda nad 270 m³/ha, letni prirastek lesne zaloge pa 6,4 m³/ha, po podatkih Zavoda za gozdove pa je bila leta 1996 povprečna lesna zaloga nad 210 m³/ha, tekoči letni prirastek pa 5,5 m³/ha (Ferlin 1996). Še precej višje vrednosti gozdnih fondov na ravni Slovenije (nad 270 m³/ha), sicer z majhno stopnjo vzorčenja, pa kažejo rezultati vzorčne inventure. Glede na te vrednosti je lesna zaloga slovenskih gozdov že precej blizu optimalni.

Lesne zaloge, letni prirastek in posek lesa v slovenskih gozdovih (1953-2002)

Leto	Lesne zaloge (1000 m ³)	Lesne zaloge (m ³ /ha)	Letni prirastek (1000 m ³)	Letni posek lesa (1000 m ³)
1953	95213	112	2336	--
1980	193957	186	4931	--
1990	207252	194	5301	2435 (45,9 %)
1999	237276	213	6248	2396 (38,3 %)
2001	267912	234	6925	2614 (37,7%)
2002	276574	241	7102	2646 (37,2 %)

Vir: SURS, 2002, 2003

Dejanski obseg poseka že vrsto let zaostaja za dovoljenim po gozdnogospodarskih načrtih gospodarskih enot; v zadnjih letih je sečnja dosegla le okoli 75 % načrtovane. Intenzivnost poseka lesa, izražena kot razmerje med letnim posekom in letnim prirastkom lesa, se je v Sloveniji v zadnjih desetletjih občutno znižala. Zniževanje se tudi v zadnjih letih ni ustavilo; v letu 1997 je znašala 41,9 %, leta 2002 pa le še 37,2 %. Proizvodna funkcija gozdov je s tem vse bolj zanemarjena. Nizka sečnja ima poleg izgube obnovljivega naravnega vira za prodajo in predelavo tudi druge negativne posledice, kot je izguba možnosti za zaposlitev na podeželju in slabšo sortimentno sestavo gozdov, ki negativno vpliva na višino donosa v gozdarstvu.

V obdobju 1991-2000 je bil v območnih gozdnogospodarskih načrtih predviden obseg sečenj v povprečju 3 milijone m³ lesa letno. Delež poseka od prirastka lesa pa je bil v obdobju 1991-2000 le 40 % oziroma okoli 2,5 milijona m³ (EZ nad 60 %), zato se je lesna zaloga zelo okrepila (Pregled stanja biotske..., 2001). V obdobju 1995-2000 je imela nižjo intenzivnost poseka med državami članicami EZ le Italija, vse ostale države članice pa višjo; povprečje v EZ je 60 %, v Sloveniji pa le 39 %.

V Sloveniji se uporablja v energetske namene letno okoli 1,2 –1,5 milijona m³ lesa (drva) in lesnih ostankov, največ v gospodinjstvih (okoli 70 %), katerim sledi industrija (30 %) (Izdelava strokovnih podlag..., 1995). V Sloveniji se z lesom kot osnovnim virom ogreva nekaj 100 000 gospodinjstev, zlasti na podeželju. Vendar je v 90. letih tudi na podeželju raba lesa za ogrevanje upadala in se nadomeščala z drugimi viri ogrevanja s pomočjo neobnovljivih energijskih virov (zemeljski plin, kurilno olje itd.).

V obdobju 2000-2002 je znašala povprečna proizvodnja gozdnih sortimentov okoli 2.250.000 m³, delež hlodovine pa je znašal okoli 50 %. Samooskrba Slovenije s hlodovino je bila v letu 1995 106 %, izvoz pa je bil za 57.000 m³ večji kot uvoz (Pogačnik, 1998, s. 102). V obdobju 2000-2002 pa je bil skupni letni uvoz gozdnih

sortimentov 500.000 – 600.000 m³ in je bistveno presegal skupni izvoz (okoli 350.000 m³) (SURS, 2003).

V Sloveniji se pridobiva **bioplin** (deponijski plin) v čistilnih napravah v Škofji Loki, Domžalah, Kranju, Ljubljani in na Jesenicah. S plinskimi motorji se proizvaja električna energija, ki se uporablja za potrebe čistilnih naprav, višek se oddaja v omrežje. Razpoložljiva toplotna energija (inštalirana moč je 1 MW) se porablja za ogrevanje gnilišč, bioplin pa se pridobiva tudi na prašičji farmi v Ihanu.

V Sloveniji se **tekoča biomasa** v energijske namene ne uporablja, načrtuje pa se proizvodnja biodizla, zlasti s predelavo oljne repice (pridelane v SV Sloveniji na načrtovanih 4000 ha), odpadnih rastlinskih olj in živalskih maščob. Ker je Slovenija neto uvoznica hrane, so možnosti za večje gojenje rastlin za pridobivanje biodizla omejene. Do leta 2010 se naj bi raba biomasa v energijske namene povečala za 40 %, zlasti na račun večje rabe lesa (zaloge lesne mase se povečujejo) in lesnih ostankov, delno pa tudi na račun pridobivanja bioplina iz kmetijskih ostankov in čistilnih naprav. Pri slami in drugih ostankih kmetijstva se daje prednost vračanju organskih snovi v prst.

Tehnološko vrednotenje rabe različnih oblik biomase

Biomasa je naraven material proizveden s fotosintezo, ki je ena najpomembnejših naravnih procesov pretvorbe sončne energije ob razmeroma nizki učinkovitosti (7 %) glede na sprejeto energijo sončnega obsevanja. Z različnimi tehnologijami biomaso predelamo v trdna, plinasta in tekoča goriva, v katerih se shrani kemična energija praktično poljubno dolgo. To je zelo pomembna primerjalna prednost biomase. Glede na različne pretvorbe biomase le-to delimo na tradicionalno ali lesno in na novo ali rastlinsko in živalsko biomaso, pogosto v to kategorijo uvrščamo tudi komunalne odpadke.

Teoretični potencial lesne biomase

(povzeto po posodobljenem Programu izrabe obnovljivih virov energije, Fakulteta za strojništvo in Elektroinštitut Milan Vidmar)

Površina gozda se iz leta v leto povečuje vse. Leta 1998 je bila površina gozda približno 1.111.006 ha. Novejši podatki (Statistični letopis RS 2002) navajajo celo večjo površino (60,1 % celotne površine ozemlja Slovenije ali 12.366.530.000 m²). Za določitev potenciala biomase kot vira za proizvodnjo toplote sta potrebna dva parametra, in sicer kurilnost goriva in njegova gostota. Pri celotni pretvorbi lesnega potenciala (gozdne biomase) bi v Sloveniji pridobili:

$$Q_t = 1890 \text{ PJ}$$

Ker je potrebno ohranjati v gozdu ravnotežje (lesno zalogo) je teoretično možno za energijsko pretvorbo izkoristiti le letni prirastek gozdov.

V primeru energetske pretvorbe (proizvodnja toplote) potenciala letnega prirastka leta 2002 listavcev (3 913 000 m³) in iglavcev (3 189 000 m³), bi bila energija enaka:

$$Q_t = 61,4 \text{ PJ/a}$$

Tehnično izkoristljiv potencial lesne biomase v letu 2002 a) ob upoštevanju 60 % uporabe letnega prirastka-povprečje EZ-15 ter porabe lesa v industriji in b) 65 % uporabi letnega prirastka iglavcev in 53 % listavcev ter porabe lesa v industriji znaša:

$$Q_t = 26,0 - 21,4 \text{ PJ/a}$$

Potencial lesne biomase

(povzeto po Program Energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji, ki sta ga pripravila mag. Janko Žerjav in mag. Tadeja Petač)

V okviru študije Odstranitev ovir za projekte daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v Sloveniji so na Gozdarskem inštitutu izvedli analizo potencialov lesne biomase. Študija je zajela stanje vseh glavnih virov lesne biomase, razen lesne biomase na komunalnih deponijah in ostankov biomase, ki nastajajo zunaj lesnopredelovalnega sektorja (Tabela).

Energetska bilanca lesne biomase iz gozdov v letu 1999

	Površina	Površina v odstotkih	
POVRŠINA SLOVENIJE	20.256 km ²	100 %	
POVRŠINA GOZDOV	11.156 km ²	55 %	
	Količina lesne biomase v letu 1999	Količina lesne biomase v odstotkih	Potencial lesne biomase v PJ/leto
SKUPNA LESNA ZALOGA	237.275.920 m ³ (213 m ³ /ha)		2.234,4 PJ/a
LETNI PRIRASTEK	6.247.000 m ³ (5,6 m ³ /ha)	100 %	58,8 PJ/a
MOŽNI LETNI POSEK	3.171.000 m ³ (2,8 m ³ /ha)	50 %	29,9 PJ/a
DEJANSKI LETNI POSEK	2.396.000 m ³ (2,1 m ³ /ha)	38 %	22,6 PJ/a
RAZLIKA MED DEJANSKIM IN MOŽNIM LETNIM POSEKOM	775.000 m ³ (0,7 m ³ /ha)	12 %	7,3 PJ/a
	Raba lesne biomase za energetske namene	Raba energije na leto (v letu 1999)	
LETNA RABA PRIMARNE ENERGIJE V SLOVENIJI		273 PJ/a	
DEJANSKA LETNA PORABA LESNE BIOMASE ZA ENERGETSKE NAMENE	1.200.000 m ³	11,3 PJ/a (4,14 %)	

Teoretični potencial rastlinske biomase

(povzeto po Program izrabe obnovljivih virov energije, Fakulteta za strojništvo v sodelovanju z Elektroinštitutom Milan Vidmar)

Iz rastlinske biomase lahko izdelamo različna tekoča goriva. Najpomembnejši med njimi so bioetanol in biometanol, ki ju proizvedemo s fermentacijo in pirolizo rastlin ter biodizelsko gorivo, katerega pridobivamo s predelavo rastlinskih olj.

Teoretična možna količina proizvedenega biodizelskega goriva na hektar obdelane površine

Poljščina	Pridelek ton/ha leto	Količina biodizla lit/tono	Količina biodizla lit/ha leto	Količina energije GJ/ha leto
Oljna repica	3	333	1.000	36

V Sloveniji je leta 1998 okoli 490.863 ha kmetijskih zemljišč. Če bi vsa kmetijska zemljišča zasadili z najbolj energijsko bogato rastlino, bi ustvarili naslednjo količino energije:

$$Q_t = 87 \text{ PJ/a}$$

Pri tem bi bila proizvodnja hrane v celoti preusmerjena na sekundarne rastline. Veliko kmetijskih površin je v procesu zaraščanja (najmanj 60.000 ha). V kolikor bi zgolj te površine uporabili za pridelavo energetskih rastlin, lahko v tekočih gorivih shranjeno energijo ocenimo na:

$$Q_t = 10,7 \text{ PJ/a}$$

Teoretični potencial živalske biomase

(povzeto po Program izrabe obnovljivih virov energije, Fakulteta za strojništvo, Elektroinštitut Milan Vidmar)

Bioplin je zmes plinov, ki nastane pri anaerobnem vrenju in ga pridobivamo iz organskih materialov, ki vsebujejo zadosten delež ogljika ter ustrezno razmerje ogljika in dušika. Primerne organske snovi so fekalije domačih živali in ljudi, poljedelski odpadki in gojena biomasa (alge, vodna kreša,...). V Sloveniji je bilo konec 90. let okoli 450 00 goveda in 570.000 prašičev.

Na podlagi navedenega števila goveda (4,4 - 6,1 PJ) in prašičev (0,6 PJ) naj bi bil teoretični potencial energije, torej bioprila, pridobljenega iz živalske biomase oziroma živalskih odpadkov enak:

$$Q_t = 5-7 \text{ PJ/a}$$

Ocena potenciala bioplina iz živalskih odpadkov v Sloveniji v okviru študije Potenciali proizvodnje bioplina v Sloveniji, ki jo je izvedel Inštitut Jožef Stefan

Inštitut Jožef Stefan, Center za energetska učinkovitost je izdelal študijo Potencial proizvodnje bioplina v Sloveniji, v kateri je podana ocena potenciala proizvodnje bioplina iz živalskih odpadkov.

Za oceno potenciala proizvodnje bioplina študija izhaja iz predpostavke, da so za oceno potenciala proizvodnje bioplina iz živalskih odpadkov potrebni podatki o kmetijah, podjetjih ali zadrugah, ki imajo stalež živali enak ali več kot 30 glav velikih živali.

Celotni potencial proizvodnje bioplina iz živalskih odpadkov (goveda, prašiči) v Sloveniji znaša :

$$Q_t = 1,1 \text{ PJ/a}$$

Ocena potenciala deponijskega plina

(povzeto po študiji Potenciala proizvodnje bioplina v Sloveniji, Inštitut Jožef Stefan)

Količina deponijskega plina, ki nastane na deponijah, je odvisna od več faktorjev: vrste deponije, strukture odpadkov, okolice, v kateri so odloženi odpadki.

Teoretična ocena količine deponijskega plina na deponijah z več kot 50.000 m³ odpadkov letno

Velikost deponije (1000 m ³ /leto)	Število deponij	Letna emisija metana	Količina deponijskega plina	Energetska vrednost v (PJ/leto)
od 50 do 60	4	3.000	28.000.000	0,498
več kot 60	11	20.000	200.000.000	3,581

Teoretični potencial deponijskega plina je veljih odlagališčih komunalnih in drugih odpadkov je ocenjen na:

$$Q = 4,1 \text{ PJ/a}$$

Ocena energetskega potenciala odpadkov

(povzeto po študiji Termična obdelava odpadkov, dr. Miran Medved Hidroinženiring d.o.o.)

Opadkov iz proizvodnega in gradbenega sektorja, ki so primerni za termično obdelavo z izrabo energetske vrednosti ali za energetske izrabo v obliki sosežiga v industrijskih energetskih objektih, je manj, vendar lahko zaradi nižje energetske vrednosti in bolj določene sestave predstavljajo pomemben energetski potencial.

Teoretični energetski potencial mešanih odpadkov iz naselij, ki so primerni za termično obdelavo, se ocenjuje pri okvirni energetske vrednosti med 9 in 10 MJ/kg na okoli:

$$Q = 6,8 \text{ PJ/a.}$$

Energetski potencial drugih odpadkov iz proizvodnje in storitev, vključno z energetskim potencialom dehidriranega in osušenega blata iz čiščenja komunalnih odpadnih vod, je zelo okvirno ocenjen na:

$$Q = 0,00000216 \text{ PJ/a,}$$

pri čemer niso zajeti odpadki iz lesno predelovalne industrije. Skupni energetski potencial gorljivega dela gradbenih odpadkov je po grobi oceni ocenjen na:

$$Q = 1,98 \text{ PJ/a.}$$

Torej znaša celotni teoretični potencial toplotne obdelave odpadkov:

$$Q = 8,8 \text{ PJ/a.}$$

Glede na potencial biomase (zlasti gozdne), obstoječo lesno industrijo, prevladujoč razpršeni poselitveni vzorec so v Sloveniji možnosti za večjo energijsko rabo biomase,

zlasti za ogrevanje hiš (sodobnejši, tudi čistejši sistemi izgorevanja) in daljinsko ogrevanje manjših naselij (tudi zaselkov) oziroma sosek. V pripravi so projekti za ogrevanje na lesno biomaso za okoli 50 naselij.

Ekonomsko vrednotenje različnih oblik biomase

V prihodnje se naj bi tudi s pomočjo ekonomskih spodbud države energetska in s tem ekonomska funkcija biomase povečala. Sodimo, da je glede na ocene določeno povečanje rabe biomase za proizvodnjo energije v Sloveniji upravičeno. Vendar mora izhajati iz ekonomsko prednostne uporabe lesa za industrijske, obrtne in druge namene. Snovna raba lesa in njegovih produktov naj bi bila prednostna. Ker v prihodnje zaradi tuje konkurence ni pričakovati bistveno večje potrebe slovenske industrije po domačem lesu, se bi torej lahko v skladu z okoljevarstvenimi in ekosistemskimi priporočili povečala raba biomasa za energetske namene, zlasti za daljinsko ogrevanje in soproizvodnjo toplote ter električne energije. Na splošno sprejemljivi načrti države na področju biomase so navedeni v Resoluciji o nacionalnem energetskem programu (2004):

1. Spodbujala se bo predvsem uporaba tiste lesne biomase, ki ni primerna za industrijsko predelavo.
2. Delno se bo subvencionirala odkupna cena električne energije pri soproizvodnji električne energije iz lesne biomase. Cilj države je podvojiti delež električne energije iz soproizvodnje (iz biomase ali drugih energentov) iz 800 GWh v letu 2000 na 1.600 GWh v letu 2010. Predvidena tržna cena električne energije se bo iz 8 SIT/kWh do leta 2010 povečala na 8,78 SIT/kWh, kar je ocenjena t.i. dolgoročna tržna cena električne energije. EZ je že sprejela Strategijo za promocijo soproizvodnje in odstranitev ovir za njen razvoj (str. 44, 91, 105, 114).
3. Eden od ciljev strategije oskrbe s toploto je delež OVE za ogrevanje povečati iz 22 % v letu 2002 na 25 % do leta 2010. Za doseg tega cilja bo potrebno povečati obseg OVE v primarni energetski bilanci za 4,0 PJ glede na leto 2000, od tega odpade na lesno biomaso 3,1 PJ, na bioplin pa 0,4 PJ (str. 76, 115). Ukrepi: od leta 2004 do leta 2010 bo potrebno letno instalirati okoli 1500 kotlov v gospodinjstvih, 50 večjih kotlov, 3 do 5 sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, podpreti več projektov za izkoriščanje bioplina, izdati predpis o obvezni analizi možnosti uporabe biomase v sistemih daljinskega ogrevanja in vzpostavitev trga z lesno biomaso (odsotnost katerega je ena izmed poglavitnih ovir za hitrejše uveljavljanje lesne biomase). Predvidena državna povprečna letna sredstva za proizvodnjo toplote iz lesne biomase v obdobju od 2004 do 2010 znašajo 1,75 milijard SIT (str. 89). Proizvodnja daljinske toplote iz biomase se bo povečala iz 111 TJ v letu 2000 na 1042 TJ v letu 2015 oziroma delež proizvedene toplote iz biomase se bo iz sedanjih 1,3 % povečal na 10,5 % v letu 2015 (str. 72).
4. Cilj je tudi zagotoviti do 2 % deleža biogoriv za transport (to so edina domača goriva za transport) do konca leta 2005. Pozitiven ukrep v tej smeri je oprostitev trošarin za biogoriva, saj se cenovno le tako lahko primerjajo s fosilnimi gorivi (str. 73, 77).
5. Predvidena državna povprečna letna sredstva za proizvodnjo toplote iz bioplina v obdobju od 2004 do 2010 znašajo 500 milijonov SIT (str. 89).

Primerjava med uporabo različnih goriv za individualno ogrevanje kaže, da individualno ogrevanje v mestu s fosilnimi gorivi najenostavnejše in najcenejše izvajati z zemeljskim plinom, sledi kurilno olje (9,5 - 11 SIT/kWh). Razlika med uporabo kombiniranega kotla

ali specialne naprave na izbrano gorivo je v specifičnem strošku več kot očitna. Dražje ostaja ogrevanje z utekočinjenim naftnim plinom (11,5 – 13 SIT/kWh), ki ga občani še vedno najpogostejše uporabljajo le začasno, to je do izvedbe priključka objekta na plinovod. Ker je to gorivo relativno gledano najdražje, je izbira kurilne naprave z najvišjo stopnjo pretvorbe tu še posebej pomembna. Lesna biomasa omogoča najnižji obratovalni strošek kurilne naprave, ki pa v primeru žaganega lesa od uporabnika zahteva občasnno fizično prisotnost zaradi dodajanja goriva, kar zmanjšuje udobje ter s tem tudi pogostost odločanja za to gorivo v mestnem okolju. Vsekakor pa je potrebno izpostaviti, da je strošek kurjenja z lesno biomaso v primeru uporabe sodobne naprave približno za 40 % nižji od uporabe zemeljskega plina ali kurilnega olja v sodobni napravi, kar je pomemben argument za ohranjanje uporabe tega goriva tudi v mestih. Ob uporabi sodobnih tehnologij se cena uporabe zniža iz približno 8 na 6 SIT/kWh. Običajni načini uporabe električne energije za ogrevanje stanovanjskih enot se ob nižji investiciji, a višjih stroških na račun neposredne uporabe elektrike so najdražji način ogrevanja, s približno ceno 18 SIT/kWh. Ob bolj smiselnem kombiniranju uporabe električne energije s toplotno črpalko, s katero nadomestimo npr. 3/4 potrebne količine toplote za ogrevanje, pa se izkaže, da takšen način omogoča enega najnižjih obratovalnih stroškov, ki se primerja z uporabo zemeljskega plina v najsodobnejših kurilnih napravah. Cena se lahko praktično razpolovi in pade do 9 SIT/kWh, kar še dodatno potrjuje pravilnost vedno intenzivnejšega interesa za te naprave in pogostejšega vgrajevanja teh naprav (Praznik, <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Praznik/PT66.htm>). Slabost izkoriščanja lesne biomase je visoka cena tehnologije.

Okoljsko vrednotenje

Tudi slovenski gozdovi opravljajo pomembne gospodarske (npr. les, gozdni sadeži), ekološke (protierozijske, klimatske, hidrološke itd.) in socialne (zaposlitvene, rekreacijske) funkcije, razmerje med njimi se spreminja, v zadnjem obdobju se povečuje pomen ekoloških in socialnih. V veliki večini primerov se z gojenjem gozdov, ki je usmerjeno v visoki proizvodnji kakovostnega lesa, zagotavlja tudi izpolnitev ekoloških in socialnih funkcij gozdov. Po podatkih Zavoda za gozdove je na 17 % gozdnega prostora pomembno poudarjena vsaj ena socialna funkcija (Pregled stanja biotske..., 2001). V razliko od ekoloških funkcij poudarjene socialne funkcije praviloma na gozd vplivajo obremenjujoče. Med ekološkimi funkcijami gozde po deležu izstopa funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev, ki je ključna na 13 % in pomembna na 22 % vseh gozdnih površin (Tabela) (Pregled stanja biotske..., 2001). Med ekološkimi funkcijami slovenskih gozdov so pomembne še zlasti hidrološka, pa tudi biotska in klimatska.

Ekološke funkcije slovenskih gozdov

Ekološka funkcija	Delež površin s ključno ekološko funkcijo (%)	Delež površin s poudarjeno ekol. funkcijo (%)
Funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev	13,1	22,1
Biotopska funkcija	4,9	13,0
Hidrološka funkcija	2,4	42,1
Klimatska funkcija	1,9	3,8

Vir: Zavod za gozdove Slovenije, 2001

Pri letnem poseku lesa je ključno upoštevanje razmerja do letnega prirastka lesa. Zaradi velikega zaostajanja poseka za prirastkom v preteklem desetletju se v gozdarskih načrtih predvideva povečanje možnega poseka, ki pa naj v celoti ne bi presegel 65 % prirastka pri iglavcih in 53 % pri listavcih (Okolje v Sloveniji, 2003) oziroma okoli 60 % skupnega letnega lesnega prirastka (povprečje EZ-15).

Ob uporabi sodobnih tehnologij zgorevanja trdne biomase so emisije okolju škodljivih snovi pri energetski pretvorbi nižje kot pri fosilnih gorivih, toda ne nične. V primeru poselitveno in vetrovno neprimerno izbrane lokacije kotlovnice npr. za daljinsko ogrevanje so v bivalnem okolju zlasti moteče emisije dima in SO₂. Tabela navaja emisije v življenjski dobi, ki vključujejo tudi gradnjo toplarn na biomaso, prevoz in proizvodnjo goriv. Neposredne emisije CO₂ niso upoštevane. Vplivi na okolje biogoriv pa so posledica proizvodnje in emisij, ki se sproščajo pri sežigu goriv. V splošnem velja, da se pri uporabi biogoriv zmanjšajo emisije v zrak. Biodizelsko gorivo je naravno razgradljivo. S pričakovanim znižanjem proizvodnih cen se bo zmanjšal tudi strošek za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.

2.3.2.3 Geotermalna energija

Količinska in kakovostna bilanca

Geotermalna energija je energija, ki je uskladiščena v notranjosti Zemlje in jo sestavljata toplota, ki je nastala iz gravitacijske energije (zaostala toplota) in toplote, ki nastaja pri razpadu naravnih radioaktivnih izotopov v jedru. Zaradi živahnega preteklega tektonskega delovanja je geotermalni potencial Slovenije velik, zlasti v vzhodni polovici države, nizko temperaturne termalne vode pa se ne pojavljajo zgolj v zahodnem delu (Ravnik in drugi, 1992; Kralj, 1996). Ker je geotermični gradient različen, je temperatura termalne vode v enakih globinah po slovenskih pokrajinah zelo različna.

Gospodarsko izkoristljiv potencial geotermalne energije v Sloveniji je zelo velik in znaša okoli 287 Mtoe oziroma 12.000 PJ, kar je nad 40-krat več od sedanje primarne porabe energije (6,5 Mtoe). Izkoriščenost potenciala geotermalne energije v Sloveniji je zgolj 0,01 %. V prihodnje se zaradi narave energetskega vira (praktično obnovljiv), cenovnih razmerij in okoljskih prednosti pričakuje bistveno večja raba geotermalne energije. Geotermalno najbogatejša območja v Sloveniji so v subpanonski Sloveniji, Posavskem hribovju, Ljubljanski kotlini in vzhodnih Karavankah. Nekoliko manj perspektivno je območje Slovenske Istre in zahodno območje Vipavske doline (Izdelava strokovnih podlag..., 1995). V globini 1000 m so najvišje temperature (nad 35 °C) v severovzhodni Sloveniji, Celjski in Ljubljanski kotlini ter Brežiško-Krškem polju.

Največ virov energije v nizkotemperaturnih geotermalnih sistemih je (Ravnik in drugi, 1992):

- SV Slovenija: 65 %;
- Krško-Brežiška kotlina: 25 %;
- Vzhodna Slovenija: 5 %;
- Ljubljanska kotlina: 5 %.

Potencial geotermalne energije v Sloveniji (izoterme v globini 1000 m)



Slovenija ima 14.000 TWh teoretičnih oziroma 3300 TWh izkoristljivih zalog toplote geotermalnih vodonosnikov. Razpolaga z 28 naravnimi izviri in 48 (52) lokacijami, kjer je termalna voda zajeta z vrtinami. Prvo zajetje termalne vode z globoko vrtino je bilo v Sloveniji izvedeno leta 1973 (Kralj, 1999). Skupna izdatnost izvirov in vrtin na 78 lokacijah znaša 1353 l/s, termična moč termomineralnih in termalnih voda pa 129 MW, od tega se izkorišča 103 MW (Ravnik in drugi, 1992). V Sloveniji je v drugi polovici 90. let znašala raba geotermalne energije 400 GWh toplote oziroma 36 ktoe (po drugih podatkih 19 ktoe oziroma 26 ktoe), kar je energetske ekvivalent 147 000 ton velenjskega lignita. Termalne vode se uporabljajo zlasti v zdraviliščih (balneologija). Koristijo se večstransko, tudi kot vir energije za ogrevanje prostorov ter pripravo tople sanitarne vode. V Murski Soboti uporabljajo geotermalno energijo za ogrevanje stanovanjskih in hotelskih površin, v Agrariji Čatež in Moravskih Toplicah za ogrevanje rastlinjakov, na Vrhniki v industriji.

Z umetnimi vrtinami povečana zmogljivost termalnih voda je omogočila povečanje zmogljivosti in v zaprtih bazenih celoletno razpoložljivost kopaliških voda ter zaradi kakovosti kopalne vode (in mrežne turistične ponudbe) tudi veliko turistično privlačnost. Glede na vire okolja so slovenska naravna zdravilišča, združena v skupnosti slovenskih naravnih zdravilišč (Čatež, Dobrna, Dolenjske Toplice, Laško, Lendava, Moravske Toplice, Olimia-Podčetrtek, Portorož, Ptuj, Radenci, Rogaška, Strunjan, Šmarješke Toplice, Topolšica, Zreče in Rimske Toplice - v prenovi) ter druga termalna središča (npr. Terme Maribor, Medijske Toplice, Banovci) upravičeno eden izmed glavnih stebrov turizma.

V Sloveniji sta najbolj raziskana vodonosnika Termal I in Termal II (Kralj, 1999). Vodonosnik *Termal I* je nizkotemperaturni termalni sistem, ki napaja balneološko rekreacijske centre na območju SV Slovenije ter se uporablja za ogrevanje prostorov in sanitarne vode. Skupna debelina vodonosnih plasti nikjer ne presega 100 m, plasti so medsebojno v veliki meri hidravlično povezane (Ravnik in drugi, 1992). Možnosti razširitve zmogljivosti so zelo velike, spremeniti pa bo potrebno načine rabe termalne vode, saj sedanje načrpane količine že presegajo obnovljive zmogljivosti vodonosnika.

V Sloveniji se še ne proizvaja električne energije s pomočjo geotermalne energije. Z vrtinami pa je dokazana možnost takšne rabe geotermalne energije (Kralj, 1999). Za pretvorbo v električno energijo pa so potrebni visokotemperaturni izvori z najmanj 150 -

200° C. Visokotemperaturni geotermalni sistemi so ekonomsko veliko zanimivejši, ker omogočajo prenos energije na večje razdalje. V SV Sloveniji po dosedanjih podatkih pride v poštev v ta namen edino ozemlje (1372 km²), kjer predterciarna podlaga doseže velike globine (več kot 4000 m) in jo sestavljajo karbonatne kamnine. V tej največji geotermični anomaliji v pliocenskem vodonosniku namreč dosežejo temperature 150-200° C (Ravnik in drugi, 1992).

Vodonosnik *Termal II* je edini znan visokotemperaturni geotermalni sistem (do 175° C) na območju Slovenije. V bližini Gornje Radgone je v globini do 3000 m, v Ljutomerski depresiji pa v globini 4000 m, njegova debelina pa je 10-100 m. V večjem obsegu bi lahko uporabljali geotermalno energijo tega vodonosnika na Ptuj, v Ormožu, Lendavi in Ljutomeru. Glede možnosti izkoriščanja visokotemperaturnih geotermalnih sistemov (možnost proizvodnje električne energije), je v pripravi projekt »Geotermalni pilotni projekt Ljutomer« z močjo 1 - 5 MW (Izdelava strokovnih podlag..., 1995, s. 17; Kralj, 1996, s. 380). Vendar so prve meritve pokazale relativno majhno izdatnost vode, zato so potrebne nadaljnje podrobnejše raziskave širšega območja.

S toplotnimi črpalkami, ki uporabljajo geotermalno energijo površinskih slojev, pa se letno zagotovi okoli 40 GWh (3,44 ktoe) toplote, kar je več kot znaša s sončnimi zbiralniki pridobljena toplota. Upoštevati pa je potrebno, da je za samo delovanje toplotnih črpalk potrebna določena količina energije (Medved, Novak, 2000). Po podatkih Fakultete za strojništvo ljubljanske Univerze je v Sloveniji okoli 5000 toplotnih črpalk za ogrevanje vode in nekaj deset za ogrevanje prostorov.

Tehnološko vrednotenje

Teoretični potencial geotermalne energije je močno odvisen od lokalnih razmer. Ocenimo ga na podlagi podatkov, koliko toplote se na leto proizvede v zemljinem jedru in s primerjavo površine Slovenije in celotne površine Zemlje. Le-ta znaša:

$$Q_t = 19,6 \text{ PJ/a}$$

Na osnovi povprečne gostote toplotnega toka, ki skozi kamnine prehaja na površino Zemlje, lahko tudi določimo potenciala. Povprečna gostota toplotnega toka znaša 30 – 100 mW/m² in pri tej vrednosti znaša potenciala geotermalne energije v Sloveniji:

$$Q_t = 36 \text{ PJ/a}$$

Potencial geotermalne energije v Sloveniji (povzeto po Elektroinštitut Milan Vidmar, Program izrabe obnovljivih virov energije, I. del – Hidroelektrarne)

Potencial geotermalne energije je v tem delu ocenjen kot zaloga toplote v vrednosti 50.000 PJ, od tega naj bi bilo izkoristljivih 12.500 PJ.

Ocenjen potencial nizkotemperaturnih virov je 370.000 PJ, zato so ocene o izkoristljivem potencialu 12500 PJ v Sloveniji verjetno previsoke. Velja pa, da so najperspektivnejša območja Severovzhodna Slovenija ter Celjska, Brežiško-Krška in Ljubljanska kotlina. Na območju Slovenije je danes znan le en visokotemperaturni geotermalni sistem Termal II (SV Slovenija), ki se še ne izrablja. Študija predvideva, da bi bilo v Sloveniji realno možno izvesti proizvodnjo električne energije na osnovi izrabe termalnih vod v energetskih objektih z instalirano močjo 20-50 MW_e.

Ekonomsko vrednotenje

Predvidena državna povprečna letna sredstva za proizvodnjo toplote iz geotermalne energije v obdobju od 2004 do 2010 znašajo 1 milijardo SIT. Predvidena državna povprečna letna sredstva za proizvodnjo toplote s toplotnimi črpalkami v obdobju od 2004 do 2010 pa znašajo 50 milijonov SIT (Resolucija o NEP, 2004, str. 89). Pripravo razvojnih programov občin na področju oskrbe in rabe energije podpira Agencija za učinkovito rabo energije s subvencioniranjem izdelave lokalnih energetskih programov, za majhne in srednje velike družbe in samostojne podjetnike pa subvencionira uporabo geotermalne energije za ogrevanje prostorov in vode. Za občane pa so tudi za rabo geotermalne energije na voljo ugodnejši krediti Ekološkega razvojnega sklada.

V Sloveniji že imamo podjetja, ki se ukvarjajo z ogrevanjem samostojnih stanovanjskih hiš (<http://www.povezave.com/strani/bervo/>). Cena je odvisna od velikosti objekta in geološke sestave tal. Povprečna cena z vsemi pridobljenimi dokumenti in celotna izvedba do priključka na centralno ogrevanje znaša med 2,5 do 3 milijoni SIT za objekt velikosti od 150 do 180 m². Plačilo je možno tudi z ekološkim kreditom (80 %), ostalo pa z gotovino. V podjetju zagotavljajo, da je izvedba možna na vseh lokacijah.

Uporaba termalne vode v prave energetske namene je precej draga, ker se visokotemperaturna voda nahaja v globokih predterciarnih dolomitih in apnencih (globine čez 4000 m) s temperaturo vode čez 170° C ter ocenjeno izdatnostjo okrog 20 l/s. Najnovejše raziskave bodo zagotovo odgovorile na vprašanje ekonomske rentabilnosti takšne investicije. Dosedanje izkušnje kažejo, da je termalna voda slabo izkoriščena, ker se ne uporablja v industriji in v ogrevanju stanovanjskih blokov (večjih uporabnikov). Dodatno zajemanje nizkotemperaturne vode se ocenjuje na 200-300 l/s vode z temperaturo 40-70°C (<http://www.ljudmila.org/sef/geotermalna.htm>, <http://www2.arnes.si/~rmurko2/GEOTERMALNA.HTM>).

Stroški električne energije iz geotermalne energije so odvisni od lastnosti vira energije in velikosti projekta. Stroški znašajo od 2,5 do preko 10 ¢ US/kWh. Glavni faktorji, ki vplivajo na višino cene, so globina in temperatura izvora, produktivnost, okoljska ustreznost, projektna infrastruktura in ekonomski faktorji, kot npr. raven razvitosti in stroški financiranja projekta (<http://www.worldbank.org/html/fpd/energy/geothermal>).

Okoljsko vrednotenje

V kolikor energetsko izkoriščene termalne vode ne vračamo v prvotni vodonosnik, se tlaki v njem znižujejo, zelo nizek pa je tudi izkoristek zalog toplote, ki je nakopičena v kamninah. Poleg drugih prednosti se lahko racionalno izkorišča geotermalni vodonosnik le z reinjektiranjem (vračanjem) izkoriščene vode v prvotni vodonosnik (Ravnik in drugi, 1992), s čemer preprečimo tudi usedanje zemljišča. Tehnično izkoriščanje geotermalne energije je povezano tudi z nekaterimi škodljivimi vplivi na okolje (Medved, Novak, 2000, s. 216): prisotnost nekaterih škodljivih plinov v pari (zlasti vodikov sulfid), povečane temperature in škodljive snovi ob odvajanju uporabljene termalne vode v reke ali jezera, usedanje zemljišča itd.

Tudi raba geotermalne energije ni brez negativnih posledic na geografsko okolje. Velike dodatne količine toplote lahko povzročijo toplotno pregrevanje, smrt rastlin in živali.

Prihaja tudi do povečevanja soli in drugih mineralov, težkih kovin v vodi. V zraku se lahko povečajo emisije vodikovih sulfidov. Na posameznih območjih lahko v primeru intenzivne rabe geotermalne energije pride do izčrpanja geotermalnega potenciala, tudi vroče skale se lahko postopoma ohlajajo (McKinney, Schoch, 1998, s. 242). Količine termalnih voda v vodonosnikih so omejene. Pri gospodarnem ravnanju s termalnimi vodami zato vračamo energetske uporabljeno vodo nazaj v vodonosnik (ti. reinjektiranje s pomočjo črpalk), ki je v nekaterih državah zakonsko predpisano.

Pri proizvodnji elektrike, kjer izkoriščamo paro iz geotermalnih nahajališč, lahko pride do onesnaževanja zraka, ker para vsebuje pline (CO₂, H₂S, NH₃, CH₄, N₂, H₂). Pline pred uporabe pare izločimo v izločevalnikih. Največji problem predstavlja H₂S, ki oksidira v žveplov dioksid, ta pa v žvepleno kislino, ki povzroča kisel dež. Emisije škodljivih snovi pa manjše kot pri kotlih, v katerih sežigamo fosilna goriva (plin, nafto, premog). Razen onesnaževanja zraka, para iz geotermalnih nahajališč povzroča tudi hrup (pri prostem izpustu pare znaša zvočna moč tudi do 120 dB, zato je potrebno vgraditi dušilnike, ki zmanjšajo hrup na 75 do 90 dB).

2.3.4 Vodni viri

Okvirna količinska in kakovostna bilanca

Količinska bilanca

Zaradi visoke povprečne letne vsote padavin (okoli 1600 mm) in prevlade vodonosnih (prepustnih) kamnin (večji odtočni količnik) se Slovenija v Evropi uvršča med države z bogatimi vodnimi viri. To velja tudi glede na količino vodnih virih na prebivalca, ključni problemi rabe voda pa so neenakomerna prostorska razporeditev, sezonska spremenljivost količin vode, velika ranljivost podzemnih voda (temeljni viri pitne vode) in neustrezna kakovost rečne vode za pitje brez predhodnega čiščenja.

Na ozemlju Slovenije pade v povprečju letno 1567 mm padavin oziroma 1005 m³/s ali 31,7 milijarde m³ vode, od tega letno odteče 18,5 milijarde m³ vode oziroma 917 mm, kar je okoli 59 % padavin (Tabela) (Kolbezen, 1998). Odtok iz ozemlja Slovenije (917 mm) je v primerjavi z evropskim povprečjem (319 mm) skoraj trikrat večji, kar pomembno vpliva na obseg in pestrost njenih celinskih voda.

Vodna bilanca Evrope in Slovenije

	Padavine (mm)	Izhlapevanje (mm)	Odtok (mm)	Koeficient odtoka (%)
Evropa	734	415	319	43
Slovenija	1567	650	917	59

Vir: Kolbezen, 1998

Preko in iz ozemlja Slovenije se pretaka na leto približno 32,1 km³ vode (32 milijard m³/leto oziroma okoli 1010 m³/s), 59 % predstavljajo interne rečne vode, 41 % pa doteka iz Avstrije (Okolje v Sloveniji, 2003). Skupna količina rečnih voda (internih in dospelih) je 16.000 m³ na prebivalca Slovenije letno, 9300 m³ (Evropa - 4000 m³) pa ob upoštevanju zgolj internih rečnih vod. Po internih in vseh razpoložljivih vodnih količinah na prebivalca se Slovenija uvršča med bogate evropske države, kar je brez dvoma

pomemben, trajnostno sonaravni, strateški in gospodarski potencial (Plut, 2000). Analize trendov značilnih pretokov, ki veljajo za pretežni del Slovenije, kažejo na naraščajoč trend velikih pretokov in padajoč trend srednjih in malih pretokov. Trend letno potencialno razpoložljive vode Slovenije je v upadanju, kar verjetno pomeni razširitev območij pomanjkanja vode. Tudi večina vodomernih mest (41 %) vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo izkazuje statistično značilno upadanje gladine talne vode (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 8).

Po količini avtohtone (posledica odtoka padavin iz ozemlja Slovenije) in alohtone (dotok iz Avstrije) rečne vode/prebivalca se torej uvršča Slovenija med najbolj bogate evropske države, saj je leta količina rečne vode/prebivalca nad 16.000 m³, kar pomeni več kot 3-krat večje količine kot je evropsko povprečje. Povprečno odteka iz Slovenije 1073 m³/s vode, v obdobju izjemnih suš pa odteče iz Slovenije le 127 m³/s vode. Razmerja med ekstremnimi pretoki večjih rek so v razmerju 1: 50 (100) in več, kar kaže na večjo verjetnost poplav in hidroloških suš, povečanje vodnoekološke občutljivosti in zmanjšanje turistične rabe tako v obdobju ekstremno visokih, kot ekstremno in povprečno nizkih (poletnih) pretokih.

Čeprav je Slovenija torej bogata z vodnimi viri, se v številnih pokrajinah SV in J Slovenije pojavljajo **hidrološke in tudi kmetijske suše**, zlasti v poletnem času. Analiza 45 letnega (1955-1999) niza pretoka rek, padavin in gladin podzemnih vod je delno potrdila vpliv podnebnih sprememb na trende spreminjanja pretokov slovenskih rek, nejasna je tudi vloga izhlapevanja (večja gozdnatost porečij povečuje izhlapevanje) in sprememb pokrajinske rabe (npr. melioracije, pozidave) v porečjih (Ulaga, 2002). Od 53-ih vodomernih postajah je bil na 46-ih ugotovljen padajoč trend ti. nizkih povprečij pretokov (Qnp), skoraj na vseh analiziranih vodomernih postajah (razen dveh) je bil ugotovljen padajoč trend srednjih pretokov (Qsr), trendi visokih konic pa so tako naraščajoči kot upadajoči.

Na 8-ih od 12-ih analiziranih vodonosnikih talne vode je bilo v obdobju 1955-1999 ugotovljen padajoč trend spreminjanja gladine talne vode, upad pa je v večini območij talne vode skromen. Trendi upadanja vodnih količin so najbolj intenzivni v zahodni, severni in južni Sloveniji, v vzhodni in severovzhodni Sloveniji so trendi skoraj neopazni, osrednja Slovenija pa je v tem pogledu prehodno območje (Ulaga, 2002). Analize trendov značilnih pretokov, ki veljajo za pretežni del Slovenije, kažejo na naraščajoči trend velikih pretokov (poplavne vode) in padajoči trend srednjih in malih pretokov (sušnejša obdobja) (Okolje v Sloveniji, 2003).

Poraba vode v Sloveniji je glede na skupno količino letnih vodnih virov skromna, vendar zlasti v poletnih mesecih že vpliva na vodno bilanco posameznih porečij in povečuje vodnoekološko občutljivost. Po mednarodno primerljivih kriterijih Evropske agencije za okolje (EEA) je znašal leta 1999 odvoz vode v Sloveniji 318 milijona m³, delež načrpane vode od rečnih vod Slovenije pa je bil ocenjen na 2 %. Po podatkih Inštituta za svetovne vire je bila letna količina načrpane vode v Sloveniji sredi 90. let okoli 500 milijonov m³ oziroma 250 m³ na prebivalca. Tudi po oceni Agencije RS za okolje je bila v prvih letih 21. stoletja poraba vode okoli 500 m³ oziroma 1,5 % od 32 km³ (Spremembe podnebja in..., 2004, s. 21).

Slovenija se torej zaradi bogatih vodnih virov uvršča med evropske države, ki uporabljajo za vodno oskrbo zelo majhne deleže razpoložljivih vodnih virov, saj je primerljiva s sosednjo Avstrijo, Švico in Finsko. Po razmerju med načrpano in interno razpoložljivo

vodo (pod 10 %) se Slovenija uvršča v zgornjo tretjino evropskih držav, kjer se v povprečju ne pojavljajo ti. vodni stresi. Po sicer okvirnih ocenah naj bi Slovenija na začetku 21. stoletja letno črpala okoli 3 % internih oziroma 2 % vseh razpoložljivih (internih in prenosnih) vodnih virov. 31 % prebivalcev Evrope živi v državah, kjer količina načrpane vode že presega že presega 20 % internih vod, kar z ekosistemskega vidika še predstavlja sprejemljiv dele uporabe, v nekaterih državah pa letna količina načrpane vode presega 40 % (zelo pogosti vodni stresi) ali celo 100 % razpoložljive količine internih vod (Madžarska, Moldavija) (Tabela). Vendar je potrebno upoštevati, da navedeni kazalci upoštevajo zgolj količino, ne pa tudi kakovosti internih (rečnih) vod. V letu 2000 je bilo le 1 % zajemnih mest (povirni deli Soče, Koritnice in Kamniške Bistrice) v 1. kakovostnem razredu, več kot 50 % je imelo slabšo kakovost od 2. kakovostnega razreda, od tega se jih je 5 % uvrščalo v 4. kakovostni razred (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 10). Navedeni podatki sicer podčrtujejo velike (potencialne) povprečne razpoložljive količine vode, vendar ne odražajo velike sezonske spremenljivosti in prekomerno onesnaženost vodnih virov. Tudi s tega vidika je torej nujen pospešen proces učinkovitega čiščenja odpadnih vod in s tem povezan dvig kakovosti rečne vode.

Količina internih voda in načrpane vode v Sloveniji in izbranih evropskih državah (1999)

Država	Količina internih vod na prebivalca (m ³ /leto)*	Letni odvzem vode (milijon m ³)	Delež odvzete vode od internih in prenosnih vod (%)
Evropa	3981	595 000 (660 000)*	7 (16)*
<i>Slovenija</i>	<i>9317</i>	<i>318 (500)*</i>	<i>2 (3)**+</i>
Avstrija	6699	3561 (2300)*	3 (4)**+
Belgija	1181	7442 (9030)*	43 (75)**+
Češka	1464	1976 (2520)*	21 (17)**+
Danska	1134	754 (890)*	20 (15)**+
Italija	2804	56 200 (57 540)*	29 (36)**+
Madžarska	598	5540 (6260)	7 (104)**+
Švica	5416	2566 (2600)*	2 (6)**+

Vir: EEA, 2003; *World Resources, 2000

+ = delež od internih vod

Onesnaženost (delno tudi znatna občutljivost) rečne vode na obremenjevanje sta ključna razloga, da predstavljajo sicer količinsko bistveno manjši viri dinamičnih zalog podzemeljske (podzemne) vode (talna in kraška voda) temeljni vodni vir oskrbe prebivalstva in dejavnosti s pitno vodo.

Skupne dinamične zaloge podzemeljske vode (talne in kraške) v Sloveniji znašajo 50,4 m³/s oziroma po drugih ocenah 50,9 m³/s, kar predstavlja devetino povprečnega internega odtoka Slovenije (588 m³/s) oziroma dobro dvajsetino skupnega odtoka (1008 m³/s). Povprečna razpoložljivost dinamičnih zalog podzemeljske vode na prebivalca Slovenije je velika, saj znaša več kot 1000 m³ na leto. V nekaterih evropskih državah (Madžarska, Nizozemska) je celo skupna količina vseh internih vod na prebivalca manjša, kot je v Sloveniji količina podzemeljskih vod na prebivalca. Vendar je potrebno poudariti, da se dinamične zaloge preko leto zelo spreminjajo, poletni nižki razpoložljivosti vode pa se hkrati pokrivajo z naraščajočimi potrebami.

Dinamične zaloge vodonosnikov z razpoklinsko in kraško poroznostjo znašajo 31,6 m³/s ali 62 % in vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo (prodno peščene, dobro prepustne rečne naplavine) 18,8 m³/s ali 36,8 %. Vodonosniki z medzrnsko poroznostjo (zlasti vodonosniki s kraško poroznostjo) skupaj obsegajo 18,4 % površja Slovenije, po novejših ocenah pa 19,8 % (Bat, 1997; Bat s sodelavci, 2003).

Za oskrbo javnih vodovodov je potrebno načrpati okoli 8,5 m³/vode (4,5 m³/s je pretok porabljene vode). Povprečna izdatnost zajetih vodnih virov je 12,1 m³/s, v daljših sušnih obdobjih pa se zmanjša izdatnost vodnih virov na približno 6,1 m³/s, kar je manj od normalnih potreb oskrbe s pitno vodo.

Oskrba z vodo je v Sloveniji torej zelo razpršena, saj je zgolj v javni uporabi (v oskrbi komunalnih podjetij) okoli 900 vodnih virov. Večino predstavljajo zajetja (kraških) izvirov v podzemne vode, preostalo pa zajetja podzemne (talne) vode z vrtnami in vodnjaki (Prestor in drugi, 2002). V obstoječih in predvidenih vodovarstvenih pasovih je okoli 20 % slovenskega ozemlja.

Med **viri vodne oskrbe s pitno vodo** so najpomembnejša območja talne vode (52 % načrpane vode) in kraški izviri (46 %), torej podzemna voda, ki zagotavlja 98-99 % vode za javno vodno oskrbo (Tabela). Vse bolj pomemben postaja potencial globokih vodonosnikov v kamninah in naplavinah, ki so bolj zaščitene pred zunanjimi vplivi.

Vodni viri za javno vodno oskrbo (1990-2001) (1000 m³)

	1990	1995	2001	Indeks 2001/1990
Skupaj-načrpana voda	262 144	259 687	209 953	80,1
Talna voda	132 207	138 167	109 785	83,0
Kraški (in drugi) izviri	125 064	113 750	95 800	76,6
Površinske vode	4873	7700	4368	89,6
Porabljena voda	182 355	152 400	144 710	79,4
Število priključkov na vodovod	328 579	353 164	420 597	128,0
Izgube v omrežju, prelivu (% od načrpane vode)	30,4	41,3	39,3	

Vir: Statistični letopis RS, 2002

V javne vodovode je bilo leta 2001 zajeto oziroma načrpano okoli 210 milijonov m³ vode (okoli 7 m³/s), od tega je bilo dobavljenih 145 milijonov m³ (Tabela). Največji porabnik vode iz javnih vodovodov so bila gospodinjstva, porabe vode v industriji pa se je v obdobju 1990-2001 bistveno zmanjšala. Razlike med načrpano in prodano vodo predstavljajo izgube, ki znašajo okoli 40 % oziroma okoli 80-110 milijonov m³ vode letno (Statistični letopis RS, 2002). Velike izgube so ena od rezerv za oskrbo prebivalstva, saj jih po nekaterih ocenah lahko zmanjšamo na približno 25 %.

Zgolj za hlajenje v tehnoloških procesih energetike in industrije se je leta 2000 uporabilo več kot 600 milijonov m³ oziroma 3-krat več, kot so znašale količine načrpane vode za javne vodovode (210 milijonov m³). V širšem pomenu pa se uporablja tudi rečna voda, ki služi za proizvodnjo električne energije v večjih in manjših hidroelektrarnah.

96. Za **namakanje** je bilo leta 2001 uporabljeno 6,7 milijonov m³ vode, leta 1990 pa 3,9 milijona m³ vode (SURs, 2003). Površina zemljišč, pripravljenih za namakanje, je bila leta 2002 4215 ha, medtem ko leta 1990 2941 ha (SURs, 2003). Delež namakalne vode oziroma vode za potrebe kmetijstva pa je znašal zgolj okoli 1 %, kar je bistveno pod

evropskim (41 %) in svetovnim povprečjem (71 %) (Tabela) (World Resources, 2000). V struktura kmetijskih zemljišč pripravljenih za namakanje leta 2002 s 70 % prevladujejo njive in vrtovi, 15 % pa je namakanih sadovnjakov. Izrazito prevladujejo z oroševanjem namakana zemljišča. Glavni vir za namakanje ostajajo vodotoki (55 %), nekoliko se zmanjšuje delež akumulacij (35 %), povečuje pa delež podtalnice in ostalih virov (okrog 10 %) (SURS, 2003). Število namakalnih objektov in naprav kaže na postopno naraščanje. Trenutno pa je po podatkih MKGP v Sloveniji nekaj manj kot 10.000 ha kmetijskih zemljišč, ki so pripravljena za namakanje (<http://www.drustvo-sdno.si>).

Delež načrpane vode po porabnikih za Slovenijo in izbrane evropske države (90. leta)

Država	Delež načrpane vode-gospodinjstva	Delež načrpane vode-industrija, hladilna voda za energetiko	Delež načrpane vode-kmetijstvo
Svet	9	20	71
Evropa*	14	45	41
<i>Slovenija</i>	<i>50</i>	<i>50</i>	<i>(1)*</i>
Avstrija	31	60	9
Češka	39	57	1
Danska	53	9	16
Grčija	16	3	81
Italija	18	37	45
Madžarska	14	70	5
Švica	42	58	0

Vir: World Resources, 2000, *Statistični letopis RS, 2002

V Sloveniji pomanjkanje padavin ali njihova nepravilna časovna razporeditev že predstavljata problem in tveganje v kmetovanju. Potreba po namakalnih sistemih je ponovno postala aktualna v zadnjem desetletju, ko so dolgotrajnejša sušna obdobja v večjem delu Slovenije večkrat močno zmanjšale pridelok (Spremembe podnebja in kmetijstvo ..., 2004). Raziskave podnebnih sprememb v prihodnosti napovedujejo še dodatno povišanje povprečnih letnih temperatur. Tako ukrep namakanja, ki je imel v preteklosti za cilj predvsem povečevati kmetijsko pridelavo oziroma njeno povečanje na kmetijsko manj primernih območjih, dobiva v sedanjih razmerah vse pomembnejšo vlogo fizičnega ukrepa proti pričakovanim zaostrenim sušnim razmeram (in njihovim negativnim posledicam) v kmetijstvu.

Glede na evropske in svetovne trende v porabi vode in kmetijski proizvodnji, zlasti pa glede na vse bolj izrazite poletne suše (zlasti v letu 2003) ter pričakovane podnebne spremembe (višje temperature in s tem izhlapevanje, izrazitejši podnebni ekstremi) lahko pričakujemo povečane zahteve kmetijstva zlasti rabo rečne in delno tudi podzemne vode. Vendar predvsem geomorfološke razmere, potrebe drugih uporabnikov prostora in vodnih virov ter onesnaženost rečne vode omejujejo možnosti za zelo obsežno povečevanje namakalnih površin. Pri gradnji namakalnih sistemov je odločilna ekonomska upravičenost in z vidika okolja sprejemljiv poseg. Kot ekonomsko opravičljiva se kaže pridelava intenzivnih kmetijskih kultur (sadje, zelenjava, hmelj), oziroma kultur, ki se jim vrednost hektarskega donosa z namakanjem izrazito poveča (sladkorna pesa, krompir ipd.), ne pa npr. namakanje površin s koruzo.

V okviru ukrepa namakanja pa se v skladu z raziskavo Nacionalni program namakanja v Sloveniji (1995) načrtuje izgradnja novih in širitev obstoječih namakalnih sistemov. Raziskava je kot potencialno zanimiva zemljišča za namakanje opredelila bistveno večje površine. Kot najbolj primerna so bila opredeljena zemljišča v obsegu 120.000 ha, kar dejansko predstavlja 25 % vseh kmetijskih zemljišč v uporabi. V okviru raziskave je bila izvedena tudi preučitev možnih vodnih virov za namakanje. Potrebna vvida za namakanje tolikšnega obsega kmetijskih zemljišč je bila ocenjena na 235,6 milijonov m³, ob analizi vodnih virov pa so ocenili, da imamo v Sloveniji na razpolagao približno 123 milijonov m³ vode v sušnih letih za namakanje, kar zagotavlja namakanje približno 60.000 ha kmetijskih zemljišč.

Ob načrtovanju namakanja je pomembno predvsem upravljanje z vodnimi viri, kjer je poleg varovanja v ospredju zadrževanje voda z izgradnjo akumulacij predvsem v vododeficitarnih območjih (Program razvoja podeželja 2004-2006).

Glede na načrtovan obseg namakanih površin, ki je bil v raziskavi Nacionalni program namakanja opredeljen v skupni površini 120.000 ha, ostaja temeljno vprašanje razvoja novih vodnih virov. Dosedanje raziskave kažejo, da le reki Dravo in Muro v trenutnih razmerah lahko obravnavamo kot vodni vir, ki se ga brez zadržkov lahko uporablja za namakanje, vsa ostala območja v Sloveniji pa je potrebno z vidika potreb po vodi (za namakanje, za predelavo, za živinorejo itd.) obravnavati kot vododeficitarna (Namakanje v Sloveniji, 1995). Tako se kažejo največje potrebe po izgradnji novih vodnih virov (predvidene akumulacije) na obalnem območju, Goriških Brdih, Zgornji Vipavski dolini, pa tudi na Dolenjskem in v Beli krajini. Predvidene so ti. relativno majhne akumulacije (0,8 – 1 mio. m³, kjer niso potrebne visoke pregrade), vzporedno pa se bo vzpodbujalo razpršeno zadrževanje vode. Primorska Slovenija ima najboljše klimatske in pedološke pogoje za intenzivno in ekonomsko upravičeno vrtnarstvo in sadjarstvo, hkrati pa so potrebe po vodnih virih tu največje. Analize stopnje ekonomske upravičenosti namakanja kažejo, da je pri namakanju vrtnin proizvodna učinkovitost največja (povprečno za 140 %), medtem ko je pri drugih kulturah v povprečju le 30 %.

Prednosti in slabosti namakanja

Glavna prednost namakanja je usposobitev kmetijskih zemljišč za učinkovito kmetijsko pridelavo, s čimer načrtovano vplivamo na režim vlage v tleh. Poleg načrtovane kmetijske proizvodnje, ob ustrezni izbiri tehnologij namakanja lahko varčujemo z vodnimi viri, omogočeno pa je tudi doseganje kontroliranega vnosa gnojil v prsti (izbira kapljičnega dognojevanja – »fertigacija«).

Hkrati ima namakanje (neustrezno) tudi vrsto slabosti. Zaradi povečane vlažnosti prsti se njihove sposobnosti vpijanja padavinske vode v poletnih nalivih zmanjšajo. Tako se poveča površinski odtok vode in tudi erozija prsti. Zastajanje vode lahko vodi v zaslanjevanje prsti, hkrati pa so vlažni strukturni agregati podvrženi hitrejšemu razpadanju. Namakanje z neprimerno (onesnaženo) vodo povzroči kopičenje škodljivih snovi v prsti. Hkrati vodne akumulacije za namakanje zasedajo potencialno primerne površine za kmetijstvo ali drugo rabo prostora.

Kakovostna bilanca

V letu 2001 je okoli 65 % prebivalcev Slovenije bilo priključeno na komunalnih ali skupnih čistilnih naprave (ČN) in greznice. Večina odpadnih voda se je čistila s pomočjo greznic (opredeljeno kot ena izmed oblik primarnega čiščenja) in sicer 45 % vseh

komunalnih odpadnih voda prebivalcev (več kot 2/3 prečiščenih odpadnih vod prebivalstva), 20 % pa je bilo priključenih na čistilne naprave, od tega le nekaj manj kot polovico zgolj na primarno čiščenje (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 41). Količina odpadne vode, ki se čisti v greznicah, je ocenjena na 0,2 m³/dan na prebivalca.

Količina odpadne vode, izpuščene iz javnih kanalizacijskih sistemov, je bila leta 2001 okoli 118 milijonov m³ oziroma za okoli 15 % manj kot leta 1990. Delež prečiščene odpadne vode iz javnih kanalizacijskih sistemov pa je leta 2001 znašal 68 % vseh izpuščenih vod in je bil bistveno večji kot leta 1990 (36 %). vendar je potrebno upoštevati, da se je leta 2001 več kot 50 % prečiščene odpadne vode čistilo zgolj mehansko (Statistični letopis RS, 2002).

Kakovost podzemnih voda (talne in kraške vode) je zaradi njune vloge pri oskrbi prebivalstva s pitno vodo ključnega pomena. V Sloveniji je bilo v obdobju 1997-2000 najbolj kritično onesnaženje podzemne vode s pesticidi (predvsem atrazinom in njegovim metabolitom desetilatrazinom) in nitrati. V tem obdobju so bili z nitrati najbolj onesnaženi vodonosniki v SV Sloveniji. Dolgoletne meritve vsebnosti nitrata v podzemnih vodah v splošnem kažejo trend upadanja, kljub temu pa so povprečne vsebnosti nitratov v obdobju 1998-2000 bile še vedno višje od dopustnih mejnih vrednosti 25 mg NO₃/l v 10 od 13 območij talne vode in sicer (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 10):

Prekmursko, Mursko, Apaško, Dravsko, Ptujsko, Sorško in Krško polje, Spodnja Savinjska dolina, dolina Bolske in Kamniške Bistrice.

Mejne vrednosti za vsoto pesticidov pa so bile leta 2000 presežene na 7 od 13 vodonosnikov (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 10):

Prekmursko, Dravsko, Ptujsko in Sorško polje, Spodnja Savinjska dolina, dolina Bolske in Kamniške Bistrice.

V letu 2000 je bil v Sloveniji delež merilnih mest s preseženimi mejnimi vrednostmi za atrazin 30 %, v EZ nekaj nad 5 %, glede desetil atrazina pa nad 35 % v Sloveniji, v EZ pa okoli 2 % (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 11). Onesnaženje predvsem podzemnih vod s presežki hranil iz kmetijstva predstavlja problem zlasti na območjih, kjer so kmetijske površine v tesnem stiku s plitvo ležečimi podzemnimi vodami in je pridelava intenzivna (območja na plitvih rjavih prsteh v porečjih Mure, Drave, Savinje in Save). Podatki kažejo, da je v Sloveniji v povprečju dušikova bilanca pozitivna (+ 64 kg N/ha), v 55 % kmetije pretirano gnojijo (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 14).

Glede na sedanje pritiske zlasti na kakovost podzemnih vodnih virov je temeljno vprašanje prihodnjega vodnega gospodarjenja ohranjanje kakovosti minimalno onesnaženih in izboljšanje kakovosti onesnaženih zajetih in nezajetih vodnih virov.

Po drugi svetovni vojni se je onesnaževanje **rečne vode** hitro širilo in stopnjevalo, tako da od leta 1970 naprej lahko govorimo o splošni onesnaženosti naših rek, sredi 70. let pa je bilo zelo onesnaženih že petina rečnih odsekov. Okvirne ocene kažejo, da se je onesnaževanje rek stopnjevalo do srede 80. let. Sredi 80. let je bilo zelo onesnaženih (3.–4. ali 4. razred: neprimerna kakovost za kakršnokoli rabo brez obdelave) skoraj polovica rek, leta 1990 več kot tretjina, leta 1995 malo več kot četrtina in leta 1998 petina. Kakovost površinskih vodotokov se je v 90. letih postopoma spreminjala. Opazen je splošen trend rahlega izboljšanja kakovosti v zadnjem obdobju (Plut, 2002). Postopno izboljševanje kakovosti rek je predvsem posledica zmanjšanja količin neprečiščenih odplak in izboljšanja sistemov čiščenja odpadne vode.

Program monitoringa slovenskih jezer obsega le kakovost Blejskega, Bohinjskega in Cerkniškega jezera (polja) s pritoki. Pri prvih dveh se spremljajo procesi eutrofikacije, pri Cerkniškem jezeru pa onesnaženost jezera in pritokov po kazalcih za ugotavljanje kakovosti površinskih vodnih tokov.

Slovensko morje označuje pomemben prometni in turistični pomen, slabša kakovost vode pa omejuje kopalno funkcijo. Skromne razsežnosti-plitvost, majhna prostornina vode in šibko tokovi slovenskega dela Tržaškega zaliva, se kažejo v njegovi okoljski občutljivosti. Intenzivnost samočiščenja pa povečuje zlasti dokaj hitra izmenjava vode (obnavljanje), stopnja samočistilne sposobnosti pa je sezonsko zelo sprejemljiva.

Dotok kopenskih voda z velikimi količinami hranilnih snovi (zlasti Pada), nekateri neposredni izpusti in izpusti čistilnih naprav imajo za posledico obremenjenost slovenskega morja (Bat s sodelavci, 2003). Največji delež komunalnih odpadkov prihaja v Tržaški zaliv iz vzhodne strani, kjer gibanje vodne mase ni tako intenzivno. Zaradi neizrazitega morskega strujanja je hitrost vode skromna, okoli 1,5 km/uro, kar za obremenjevanje morja ni ugodno. Od srede 80. let naprej se vsebnost fosforja zmanjšuje, dušika pa povečuje (Turk s sodelavci, 2002). Slovensko morje se uvršča med zmerno eutrofne vode. V Luko Koper (okoli 10 milijonov ton pretovora) je v začetku 21. stoletja na leto priplulo okoli 2000 ladij, v tržaško pristanišče (okoli 40 milijonov ton pretovora, do tega okoli 30 milijonov ton nafte) pa tudi več kot 4000, od tega v povprečju dnevno tanker s 100 000 tonami surove nafte (Malačič, 2002).

Ocena izrabljenega in razpoložljivega hidroenergetskega potenciala Slovenije

Energetski bruto potencial slovenskih vodnih tokov je ocenjen na 19.400 GWh/leto. Tehnično razpoložljivega potenciala je 9100 GWh/leto, ekonomsko upravičenega med 7000 in 8500 GWh/leto, ob prednostnem upoštevanju naravovarstvenih in okoljevarstvenih omejitev ter drugih načinov rabe vodnih tokov pa je energetskih potencial za gradnjo večjih in manjših HE praktično omejen na pretehtano gradnjo HE na ti. spodnji Savi (večje HE) in na lokacije nekdanjih obratov na vodni pogon (manjše HE). Trenutno se izkorišča 3970 GWh/leto oziroma okoli 50 % ekonomsko razpoložljivega potenciala, večino električne energije pa proizvedejo HE na Dravi, manjši pa je delež HE na Savi in Soči. Moč HE na Dravi je več kot 500 MW, po obnovi se bi lahko zvišala na 611 MW (Nacionalni energetski program, 2004). Inštalirano moč HE na Soči (po obnovi) je 130 MW, savskih pa 117 MW. S postopno gradnjo petih HE na spodnji Savi (He Boštanj, Blanca, Krško, Brežice in Mokrice) bi se inštalirana moč na Savi povečala na 274 MW. Reliefni in hidrološki pogoji sicer omogočajo tudi postavitev črpalnih elektrarn na Soči in Dravi, vendar obstojajo številne naravovarstvene omejitve. Hkrati je v Sloveniji konec 90. let bilo okoli 300 malih HE.

Inštalirana moč in proizvodnja električne energije elektrarn Holdinga Slovenske elektrarne v 2002

	Instalirana moč (MW)	Proizvodnja elek. energije (GWh)
Savske elektrarne Ljubljana	113	288
Dravske elektrarne Maribor	562	2315
Soške elektrarne Nova Gorica	119	407
Termoelektrarna Šoštanj	662	3658
Termoelektrarna Brestanica	312	30

Vir: Poročevalec DZ 98/2003

Velike in male HE so konec 90. let proizvajale slabo četrtno vse slovenske električne energije (EZ=12 %), v celotni proizvodnji hidroenergije je znašal delež malih HE 7 % (EZ=12 %). Po letu 1990 je prišlo do intenzivnejše gradnje malih HE, ob gradnjah so zaradi šibkega upravnega nadzora bili pogosti neprimerni posegi v ekološko zelo občutljiv alpski in predalpski prostor.

Tehnično vrednotenje

Vodno energijo v Sloveniji predstavlja potencialna energija vseh rek. Potencial navaja tabela:

Potencialna energija rek v Sloveniji

Reka	Moč (MW)	Energija (GWh/a)	Delež (%)
Drava	646	2969	38
Sava	920	3323	43
Soča	368	1057	14
Mura	75	400	5
Skupaj	2009	7749	100

V študiji Elektoinštituta Milan Vidmar je navedeni potencial (7749 Gwh/leto) opredeljen kot ekonomsko in tehnološko primeren, torej po tej zasnovi znaša tehnično teoretično izkoristljiv hidroenergetski potencial letno:

$$E = 27 \text{ PJ/a}$$

Delež malih vodnih elektrarn, katerih možno število in moči navaja je naslednji:

Teoretični potencial malih hidroelektrarn

	Razdelitev (kW)	Celotna moč (kW)	Energija (MWh)
210	0 – 36	20.700	123.000
250	37 – 125	19.500	85.000
320	126 – 1000	106.700	491.000
40	1001 – 10000	105.100	416.00
Skupaj	0 – 10000	252.000	1.115.000

$$E = 4,01 \text{ PJ/a.}$$

Če upoštevamo, da so vodotoki delno z malimi hidroelektrarnami že izkoriščeni, je teoretični neizkoriščen potencial malih hidroelektrarn

$$E = 3,04 \text{ PJ/a.}$$

Okoljsko vrednotenje uporabe hidroenergetskega potenciala

Hidroenergija je v primerjavi z drugimi viri električne energije (fossilna goriva, uran) razmeroma poceni in čistejši energetski vir. Pri delovanju HE ne prihaja do odpadkov in emisij ogljikovega dioksida ali drugih onesnaževalcev ozračja. Delovanje HE je lahko čisto, varno in učinkovito (McKinney, Schoch, 1998, s. 192). Zaradi navedenih razlogov številni strokovnjaki priporočajo nadaljnjo gradnjo HE, ki naj bi nadomestile rabo fosilnih goriv in jedrske energije.

Razen prednosti pa prinaša gradnja HE pogosto obsežne in grobe posege v geografsko okolje, obenem pa je sama gradnja razmeroma draga. Akumulacijske HE zasedajo veliko prostora, navadno v rodovitnih ravninskih območjih. Gozdovi in drugi naravni ekosistemi so uničeni (preplavljeni ali skrčeni), skupaj z naselji in kmetijskimi površinami. Spremenijo se življenjski pogoji za rastlinske in živalske vrste v zajezeni reki ter v obrečnih ekosistemih. Poveča se erozija prsti (vpliv tudi na zmanjševanje koristnega prostora akumulacijskih jezer), izhlapevanje (trendi povečevanja koncentracije soli in mineralov v vodi), temperatura, zniža vsebnost prostega kisika, voda je navadno bolj občutljiva na onesnaževanje, dvig rečne vode negativno vpliva na bližnja območja podtalnice. Gradnja in obratovanje male HE zlasti v povirnih, praviloma neokrnjenih, naravnih odsekih vodnih tokov prinaša številne negativne vodnoekološke, pejsažne in druge posledice. Z naravovarstvenega vidika je v Sloveniji gradnja malih HE na novih lokacijah nesprejemljiva, možnosti pa so za njihovo gradnjo na mestu starih, praviloma opuščenih obratov na vodni pogon.

Ob upoštevanju drugih porabnikov prostora ter okoljevarstvene in naravovarstvene omejitve so možnosti za gradnjo večjih HE (nad 10 MW) praktično omejene na nadaljevanje gradnje na ti. spodnji Savi. Zaradi izjemnega naravovarstvenega pomena celotne Mure na ozemlju Slovenije gradnja HE ni sprejemljiva.

Turistično-rekreativna raba in potencial vodnih virov

V Sloveniji zaradi naravnih potez izstopajo zlasti hribovita in gorska območja za izletništvo in planinstvo, območja zimske rekreacije in turizma (sneg) in območja različnih oblik rekreacije in turizma ob morju, rekah, jezerih in termalnih virih. Zaradi možnosti kopanja preko celega leta (pokriti bazeni) so termalni viri kot podzemeljske celinske vode izjemen dejanski in prihodnji turistični potencial številnih slovenskih pokrajin.

Pestrost voda je torej ena izmed temeljnih turistično pomembnih značilnosti Slovenije, pomembna tudi za ekosistemske storitve in biotsko raznovrstnost. Slovensko morje in celinske vode so v zadnjih desetletjih postale verjetno ena od najbolj privlačnih, če ne celo (skupaj z morjem) naša ključna turistično-rekreacijska pokrajinska prvina. Ustrezna kakovost voda je tudi za turistično-rekreacijsko ponudbo ključnega pomena. Različne oblike turistično zanimivih voda so zlasti posledica geografskega stika štirih makroregij Evrope: Alp, Dinarskega gorstva, Sredozemlja in Panonske kotline. V pokrajinsko pestri in ob normalnih padavinskih razmerah vodnati Sloveniji (kot celoti) je na nekaj več kot 20 000 km² okoli 28 000 km stalnih in hudourniških vodnih tokov, okoli 7000 izvirov, 260 slapov, okoli 200 jezer (naravnih in umetnih s površino nad 1 ha), del Tržaškega zaliva, 78 izvirov oziroma vrelcev m termalnih in mineralnih voda, številni zanimivi vaški kali, ribniki, klavže, nekatera ohranjena mokrišča in dva manjša ledenika, ki se hitro krčita. Kot hidrološki naravni spomenik sta razglašena 102 objekta s področja

vodnih virov: 31 slapov, 19 vodnih tokov, 16 jezer, 2 morska akvatorija in ena laguna (1, 5). Rečna in ledeniška erozija pa je vplivala na oblikovanje tudi turistično zelo privlačnih vintgarjev (Blejski, Iški, Pekel itd.).

Del hidrološke dediščine je zavarovan posredno in sicer v okviru naravnih rezervatov in parkov. Onesnaževanje vodnih virov je zlasti z vidika turizma in vodne oskrbe ključna oblika zmanjševanja vodnega potenciala Slovenije.

Na območju turistične Slovenske Istre je količina razpoložljive pitne vode v poletnih mesecih najnižja, ocenjena poraba vode za namene turizma pa vsaj 3-krat višja. Poveča se količina odpadnih voda, kar dodatno prispeva k neželeni evtrofikaciji plitvega slovenskega morja (Okolje v Sloveniji, 2003). Na mestu pa je opozorilo, da tudi stihijski in vodnoekološki občutljivosti celinskih voda ter obvodnemu svetu neprilagojen turistično-rekreacijski pritisk v nekaterih območjih (Kolpa, Soča, Bohinjsko jezero, Blejsko jezero, Iški Vintgar, Podpeško jezero itd.) v kritičnih dneh že presega samočistilne zmogljivosti in z nekaterimi dejavnostmi sicer zelo majhnega deleža obiskovalcev nepovratno zmanjšuje naravno in s tem turistično privlačnost, kar zlasti velja za občutljive vodne vire v zavarovanih območjih. Obenem vse bolj verjetni in očitni učinki podnebnih sprememb zaradi človekovega delovanja opozarjajo na pogostejše in izrazitejše podnebne in z njimi povezane vodne (tudi sušne) ekstreme, ki lahko zlasti v poletni turistični sezoni ogrožajo tudi redno oskrbo s pitno vodo. Napovedi o spremembah podnebja opozarjajo na možno pomanjkanje vode zlasti v subpanonski in submediteranski Sloveniji (2) in s tem povezane omejitve tudi za turistični razvoj (oskrba z vodo, kopanje, čolnarjenje, ribolov itd.) v predvidoma še bolj sušnih in vročih poletnih mesecih.

Prednostna turistična raba vodnih virov je glede na naravne dejavnike pričakovana v omejenem številu območij, zlasti v obalnem območju, zgornjem delu porečja Save Dolinke in Bohinjke, ob večjih termalnih vrelicah in še v nekaterih prostorsko omejenih turistično ter rekreacijsko najbolj atraktivnih lokacijah. Zmanjšanje onesnaženosti vodnih virov je z vidika turizma prednostna okoljevarstvena kurativna naloga. Letni spremenljivosti količine in vodnoekološke občutljivosti celinskih in morskih voda in obvodnega sveta pa bo z vidika trajnostno sonaravnega načrtovanja turizma in rekreacije (preventiva) potrebno nameniti bistveno večjo skrb. Podobno velja za ekosistemsko zelo pomemben, a ogrožena mokrišča ob celinskih vodah, ki tudi z vidika pomena za naraščajoči sonaravni turizem zaslužijo učinkovito varovanje, zaščito.

Ekonomsko vrednotenje vodnih virov

Stopnja onesnaženosti vodnih virov, pomembnih za oskrbo s pitno vodo, pogostejši sezonski pojav pomanjkanja kakovostne vode oziroma velik obseg vododeficitarnih območij (SV Slovenija, nizki dinarski kras, JZ Slovenija) ter hkrati zaostrena problematika poplav (obseg, pogostost, večje prostorske in finančne posledice) zahtevajo, da se kot pomemben ukrep smotrnega gospodarjenja z vodnimi viri v nekaj letih doseže ekonomska cena vode.

Po določili novega Zakona o vodah (2002) je uvedeno ekonomsko vrednotenje rabe vodnega in morskega dobra ter plačilo za vodno pravico, ki jo je na podlagi vodnega dovoljenja ali koncesije potrebno pridobiti za vsako rabo. Vsi uporabniki vode (gospodinjstva, industrijski sektor, kmetijstvo) še ne plačujejo ekonomske cene rabe vode glede na količinsko in kakovostno obremenitev. V obstoječo ceno vode so praviloma

vključeni stroški poslovanja in obratovanja, kapitala ter investicijskega vzdrževanja, le delno pa tudi eksterni stroški, torej okoljski stroški ter stroški izkoriščanja vode kot naravnega vira. Vir financiranja ukrepov varstva voda na področju čiščenja in odvajanja komunalnih voda je v preteklih letih predstavljala taksa za odpadno vodo, zavezanec pa je lahko sredstva za plačilo usmeril v izvajanje sanacijskih in drugih del za zmanjševanje obremenjevanja voda. Z vidika doseganja ekonomske cene vode so politično zasnovana odstopanja od navedene usmeritve neprimerna (npr. Vipap- Krško) in »zgodba« za druge onesnaževalce okolja. Poleg omenjenega mehanizma takse za odpadne vode se izgradnja infrastrukture za izvajanje javnih služb oskrbe z vode financira tudi s sredstvi iz proračuna občin, proračuna države in kohezijskih skladov ter sredstvi regionalnih državnih pomoči (NPVO, osnutek, 2004).

Natančna metodologija, kateri stroški se lahko upoštevajo pri izračunu lastne in upravičene cene vode, je opredeljena v Navodilu za oblikovanje cen storitev obveznih javnih lokalnih služb, ki ga je izdalo Ministrstvo za okolje in prostor v letu 2001 (http://www.sigov.si/mop/zakonodaja/zakoni/okolje/varstvo/odpadki/lokalne_sluzbe.pdf). Podatki o končnih cenah vode (brez 8,5 % DDV), ki jih plačujemo potrošniki, se razlikujejo med občinami. Na različno končno ceno vode vpliva še ti. priključnina, taksa za onesnaženo vodo in vodni prispevek, ki pa se razlikujejo med občinami. Na osnovi razpoložljivih podatkov za nekatere občine so razlike zelo izrazite (med 25 in 400 SIT/m³). Cene vode za druge porabnike (npr. za industrijo) so višje od cen za gospodinjstva, v posameznih primerih tudi za 2-krat, kar ni evropska praksa. Ker so občine postale lastniki vodovoda na svojem območju, so pridobile tudi pravico odločanja o ceni pitne vode. Zaradi potrebe po varčevanju omejene količine pitne vode v Sloveniji (podzemne vode), posodobitve vodovodnega omrežja, zagotavljanja zdrave vode, čiščenja in zmanjšanja odpadne vode bo potrebno znatno povečanje cene pitne vode, po ocenah na več kot 200 (300) SIT/m³ v nekaj naslednjih letih.

Osnutek NPVO (2004) glede na sedanjo ceno vode upravičeno poudarja nujnost doseganja njene ekonomske cene do leta 2009. Izhodišče je nujnost uveljavljanja sonaravnega načela »povzročitelj obremenjevanja plača« ter »uporabnik plača za rabo naravne dobrine«. Politika varstva voda naj bi s pomočjo učinkovitejše cenovne politike (realna, torej višja cena vode) spodbujala uporabniki k učinkovitejši rabi in zmanjšanemu obremenjevanju. Potrebna je torej analiza socio-ekonomskega pomena sedanje in prihodnje vrste rabe vode (gospodinjstva, kmetijstvo, industrija, turizem, hidroenergetika, ribištvo, promet itd.) z vsemi ekonomskimi in ekosistemskimi posledicami. Nujno je upoštevanje vseh stroškov rabe vode v ceni izvajanja javne službe (oskrba prebivalstva s pitno vodo, odvajanje in čiščenje komunalne in padavinske odpadne vode), vključno z okoljskimi stroški oziroma ustreznega prispevka različnih vrst rabe vode, zlasti kmetijstvo, industrija in gospodinjstev (NPVO, osnutek, 2004).

Vodni viri Slovenije in pričakovane podnebne spremembe

V obdobju 1951-2000 so bili zabeleženi naslednji vodnoekološko in vodoskrbno pomembni klimatski trendi (Okolje v Sloveniji..., 2003; Spremembe podnebja in..., 2004, Ulaga, 2004):

- povprečna letna temperatura zraka se je povečala za 1,1 +/- 0,6° C (in s tem tudi izhlapevanje), v vseh območjih, zlasti pa v urbaniziranih;
- v večini primerih so se zmanjšali srednji letni in minimalni pretoki vodnih tokov;

- večina vodomernih mest (41 %) vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo je izkazala statistično značilno upadanje gladin podzemnih voda;
- padavine so bile blizu povprečja, pogostejše pa so bile suše zlasti v SV Sloveniji; v obdobju 1961-2000 so se kmetijske suše v vegetacijski dobi (april-september) v SV in JZ Sloveniji pojavile 30-krat;
- opazno je bilo rahlo naraščanje intenzivnosti nalivov;
- zmanjšalo se je število dni s snežno odejo;
- v obdobju 1961-2000 se je razpoložljivost vodnih virov v Sloveniji zmanjšala za 6 km³.

Scenariji podnebnih sprememb za Slovenijo v prvi polovici 21. stoletja predvidevajo dvig temperature zraka na celotnem območju, brez bistvenih razlik med regijami, manjša pa je zanesljivost napovedi glede padavin. Večinoma pa prevladujejo napoved negativnega trenda, torej manjših množin padavin, zlasti za S, SZ in JZ Slovenijo (+10 % do – 30 %) (Spremembe podnebja in..., 2004). Pričakovana je večja regionalna ranljivost vodnih virov, ki so že danes zelo ranljivi. Zaradi višjih temperatur in njihovega vpliva na snežne razmere v visokogorskem svetu z zmanjšanjem in krajšanjem spomladanskih viškov rek snežne retinence bo regionalno problematično zagotavljanje zadostnih količin vode za kmetijstvo tudi spomladi, negativen pa bo tudi vpliv na hidroenergetsko rabo in gozdne ekosisteme. Pričakuje se večja potreba po vodi v vročih in sušnejših poletjih (v obdobju zniževanja rečnih pretokov in gladine talne vode), zlasti v kmetijstvu (namakanje) in oskrbi s pitno vodo.

Pričakovane klimatske spremembe bodo po vsej verjetnosti v Sloveniji na eni strani povečale potrebe po vodi, na drugi strani pa se bodo zaradi pričakovanih večjih podnebnih in vodnih sušnih ekstremov, možne razširitve mediteranskega padavinskega režima (primarni višek padavin v jesenskih mesecih, v razliko od spomladanskega in zgodnje poletnega viška v subpanonskem padavinskem režimu) v osrednjo Slovenijo, zlasti v oskrbno kritičnem poletju količine razpoložljive vode za različne uporabnike vode oskrbo zmanjšale. Umestno je opozorilo, da so npr. možnosti za obsežno gradnjo npr. namakalnih sistemov zaradi prostorskih, vodnoekoloških, ekonomskih (evropska konkurenčnost pridelane hrane) omejitev ter potreb drugih porabnikov vode omejene, zato je potrebno ključno pozornost nameniti spremembam setvene strukture, kolobarjenju, uvajanju na sušo odpornih vrst in sort.

Neobhodnost prilagajanja podnebnim spremembah (pogostejše suše, poplave, nalivi, spomladanske pozebe, veter, požari v naravnem okolju) zahtevajo pravočasno pripravo ustrezne strategije upravljanja z vodnimi viri na državni in regionalnih ravneh. Pravočasno prilagajanje podnebnim spremembam prinaša zmanjšanje nevarnosti in negativnih posledic in v primeru pravočasnih ukrepov posameznih primerih odpira tudi nove možnosti.

Okoljsko vrednotenje in sonaravna zasnova nacionalnega programa upravljanja z vodami
Slovenija je glede na vodne vire bogata evropska država, ki bodo tudi v prihodnosti njena razvojna in ekosistemska prednost. Pričakovani pritiski na občutljive in pogosto že sedaj prekomerno obremenjene vodne vire ter podnebne spremembe zahtevajo celovito in dolgoročno naravnano upravljanje z vodnimi viri, ki bodo trajno omogočali opravljanje zlasti naslednjih, pogosto medsebojno nasprotujočih si funkcij:

1. oskrba prebivalstva in dejavnosti s kakovostno vodo-pitna voda, tehnološka voda, hladilna voda in voda za namakanje;
2. proizvodnja električne energije in vodni pogoni-velike in male HE, žage, mlini;
3. ribolov-morski in sladkovodni;
4. prometna vloga-morski promet;
4. turistično-rekreacijska funkcija-obalno območje, reke, jezera;
5. odvajanje odpadnih voda in samočiščenje;
6. oskrba biosfere, ekosistemov s kakovostno vodo, ohranjanje biološke raznovrstnosti.

Z vidika konkurenčnosti in kakovosti življenja izstopata zlasti vodnooskrbna in energetska funkcija vodnih virov Slovenije. V obdobju do leta 2015 so temeljni cilji upravljanja z vodami (NPVO, osnutek, 2004): doseganje dobrega stanja voda (z upoštevanjem možnih izjem), varstvo morja, zagotavljanje vodooskrbe prebivalcev s pitno vodo, doseganje ekonomske cene vode ter zmanjševanje škodljivega delovanja voda. V obdobju 2005-2012 je potrebno pripraviti in udejaniti zlasti naslednje programe in aktivnosti:

1. priprava načrtov upravljanja na ti. vodnih območjih (povodjih Jadrana in Črnega morja oziroma porečja Donave);
2. operativni program za varstvo voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje (2004-2008): zmanjšanje vsebnosti nitratov v podzemnih vodah, kjer so pogosto (20-50 %) ali zelo pogosto (nad 50 %) presežene mejne vrednosti;
3. operativni program odvajanja in čiščenja odpadnih voda (2004-2015) kot finančno največja okoljska investicija: obveznosti izgradnje čistilnih naprav s pripadajočim kanalizacijskim omrežjem za območja poselitve > 100.000 PE (do l. 2005), 15.000 – 100.000 (do l. 2010), 2000-15 000 (do l. 2015) in ekološko občutljiva območja > 10.000 PE (do l. 2008);
4. operativni programi zmanjšanja onesnaževanja z emisijami živega srebra ter zmanjševanja onesnaževanja z nevarnimi snovmi;
5. varstvo voda na vodovarstvenih območjih (do l. 2007): zmanjševanje in preprečevanje onesnaževanja in ohranjanje sprejemljivih količin vodnega vira;
6. varstvo območij kopalnih voda (do l. 2007);
7. varstvo voda, določenih za zahtevano kakovost (sladkovodnih) voda, da se omogoči življenje rib (do l. 2007);
8. varstvo voda, določenih za zahtevano kakovost voda, da se omogoči življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (do l. 2008);
9. program varstva morja (morskega okolja (do l. 2009): ukrepi za ohranjanje in izboljšanje kakovosti morja in biotske raznovrstnosti;
10. operativni program vodooskrbe (2004) in uvajanje ekonomske cene vode (2009);
11. posodobitev in prilagoditev hidrološkega monitoringa ter izboljšanje napovedovanja ekstremnih hidroloških pojavov (do l. 2008) in operativni program za zmanjševanje posledic hidroloških suš (do l. 2007);
12. operativni program zmanjševanja škodljivega delovanja voda (poplave in plazovi) (do l. 2009).

Predvidena politika upravljanja z vodnimi viri upošteva sodobna spoznanja, da je potrebno prilagajanje (ne pa začasna »podreditev«) dejavnosti regionalnim vodnoekološkim značilnostim Slovenije in njenih regij, porečij. Vendar osnutek NPVO

(2004) za obdobje do leta 2013 ne izpostavlja jasno in nedvoumno potrebe po splošni stabilizaciji ter zmanjševanju porabe vode, zlasti v vododeficitarnih območjih.

Prav tako so glede na velik obseg preoblikovanih rečnih strug in posegov v poplavna območja (mokrišča) preveč splošna stališča glede gradbenih posegov za urejanje voda. Tako se za varovanje obstoječe poselitve v okviru zmanjšanja škodljivih posledic poplav, plazov in za zadrževanje in ohranjanje vodnih količin za bogatenje potrebnih vodnih zalog (črpanje vode naj ne bi preseгло sposobnosti obnavljanja vodonosnikov) predvidevajo gradbeni posegi ohranjanja umetno urejenih vodnih režimov. Predvidena gradnja nasipov, pregrad in zadrževalnikov, jezov, urjenih brežin, prekopov, umetnih kanalov in drugih vodnih objektov torej »ne sme pripeljati do poslabšanja razmer«.

Z vidika ekonomske upravičenosti, okoljskih posledic, drugih porabnikov prostora in pričakovanih podnebnih sprememb pa je potrebno izdelati strategijo namakanja v kmetijstvu.

Z vidika renaturacije obvodnega sveta pa je pozitivno navedeno stališče o načrtovanih dejavnostih in ukrepih za ponovno vzpostavitev povezav med reko in njenimi povrjnimi deli, poplavnimi območji ter območji podzemnih voda, kar bo prispevalo »k večjemu zadrževanju voda na mestu nastanka ter izboljšanju ekološkega stanja voda in z vodo povezanih ekosistemov« (NPVO, osnutek, 2004). Glede na tudi številne negativne vodnoekološke izkušnje gradbenih posegov v rečne in obrečne sisteme v Sloveniji (npr. hidromelioracije, betoniranje rečnih strug itd.) predlagamo izredno selektivne (po presoji vplivov na okolje), izjemne posege v občutljiv in že močno degradiran vodni in obvodni prostor.

Zaradi prevlade razpršenega poselitvenega vzorca, skromnega deleža primerno očiščenih odpadnih vod in finančne zahtevnosti se je Slovenija v predpristopnih pogajanjih z EZ dogovorila za podaljšanje roka za izpolnitev čiščenja komunalnih odpadnih vod. Sprejeti operativni program odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe se okvirno izvaja po predvidenem načrtu. Do leta 2006 je predvidena izgradnja vseh velikih čistilnih naprav, delež prebivalcev Slovenije, priključenih na čistilne naprave in greznice se naj bi iz 65 % v letu 2001 povečal na več kot 90 % (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 41). Po letu 2006 se bodo gradile le manjše čistilne naprave, vendar bo po programu še vedno velik delež prebivalcev odpadne vode čistil zgolj v greznicah. Zlasti za manjša naselja (pod 500 prebivalcev), kjer je edina oblika čiščenja greznica, je glede na geografske razmere in poselitveni vzorec ter finančne možnosti priporočljivo čiščenje s pomočjo rastlinskih čistilnih naprav ter uvajanje drugih oblik ekoremediacije. NPVO predvideva zaustavitev onesnaževanja podzemnih vod z nitrati in pesticidi, zakonsko osnovo predstavlja Uredba o kakovosti podzemne vode (Ur.l RS št. 11/02) in direktiva o pitni vodi (98/83/ES).

2.3.5 Zrak

Stanje in trendi kakovosti zraka

V 70. in 80. letih 20. stoletja je bila Slovenija najbolj drastično soočena s problematiko onesnaženosti zraka, ki je na eni strani ogrožala zdravje nekaj nad 40 % prebivalcev, na drugi strani pa prispevala pomemben delež k obsežnemu propadanju gozdov (Nacionalni program..., 1999). Zato je bila prva v praksi uveljavljena okoljska prioriteta Slovenije sredi 80. let 20. stoletja izboljšanje kakovosti mestnega ozračja. Pozitivni in evropsko

naravnani so bili postopni ukrepi za zmanjševanje onesnaženosti zraka (zlasti glede žveplovega dioksida - SO₂): zmanjšanje rabe premoga, prepoved uvoza vozil brez katalizatorja, naraščanje deleža neosvinčenega bencina v skupni porabi bencina, strožja okoljska zakonodaja, gradnja odžvepljevalne naprave na največji slovenski termoelektrarni Šoštanj, itd. V okviru prizadevanj za dolgoročno zmanjševanje emisij je bila zaključena sanacija TE Šoštanj in sicer s projektom razžvepljevanja. V obdobju 1980-2000 se je letna emisija SO₂ zmanjšala za 59 %, zlasti zaradi delovanja odžvepljevalne naprave v TE Šoštanj, delno pa tudi zaradi nižje vsebnosti žvepla v tekočih gorivih (Poročilo o stanju..., 2003). Leta 2001 je bila prepovedana prodaja svinčevega bencina, emisije dušikovih oksidov (cestni promet) pa so se povečale. Zaskrbljujoče je naraščanje emisij ozona, ki zlasti v poletnih mesecih v urbanih območjih (in višjih legah) pogosto presega zakonsko dovoljene koncentracije. Po letu 1992 so začele ponovno naraščati emisije toplogrednih plinov, kar bo zelo otežilo predvideno zmanjšanje njihovih emisij za 8 % v ciljnem obdobju Kjotskega sporazuma 2008-2012. Prostorska razporeditev za slovenske razmere obsežnejših območij največje zračne onesnaženosti v 90. letih 20. stoletja je bila naslednja :

1. Zasavje: vplivno območje TE Trbovlje (SO₂, dim, kisle padavine, prašni delci, ozon) ter drugih virov onesnaževanja zraka (urbanih, industrijskih, prometnih);
2. Šaleška dolina: vplivno območje TE Šoštanj (SO₂, kisle padavine, ozon) in drugih manjših virov onesnaževanja zraka (industrijskih, prometnih);
3. urbana območja Ljubljane (SO₂, NO_x, lebdeči delci, inhalabilni delci, ozon), Celja (SO₂, NO_x, lebdeči delci, inhalabilni delci, ozon) in Maribora (SO₂, NO_x, lebdeči delci, inhalabilni delci).

V obdobju 1990-2002 so se koncentracije SO₂ (in dima) v nekaterih najbolj onesnaženih slovenskih krajih in pokrajinah pomembno znižale, zlasti na račun večjega izboljšanja zračnih razmer v kurilni sezoni. Zračne emisije in imisije pa so še vedno regionalno zdravstveno in gospodarsko nesprejemljive, hkrati pa so se v 90. letih zelo povečale prometne emisije, zlasti dušikovi oksidi. Zlasti ob najbolj obremenjenih cestah so koncentracije dušikovega oksida in delcev (PM 10) presegale letne mejne vrednosti. Koncentracije ozona so v obdobju 2000-2002 zelo pogosto v številnih območjih presegale opozorile vrednosti in so bile problematične na ozemlju celotne države. Najvišje so bile na Primorskem, kjer največji delež prispeva prenos ozona in njegovih predhodnikov iz Padske nižine. Ob JZ vetrovih se oblak širi tudi v notranjost države. Koncentracije SO₂ pa so mejne vrednosti presegale na območju Trbovelj, Šoštanja in Krškega (NPVO, osnutek 2004).

Zaradi naraščanja cestnega prometa se povečuje hrup, zgolj v Ljubljani živi okoli 50.000 prebivalcev v območjih, ki so hrupno nadpovprečno obremenjena.

Osnovni ukrepi za zmanjševanje onesnaženosti zraka

Po osnutku NPVO (2004) je doseganje mejnih oziroma ciljnih vrednosti v najbolj onesnaženih območjih in dveh aglomeracijah (Ljubljana, Maribor) območjih za SO₂, PM10 in CO predvideno do leta 2005, za NO_x, NO₂, Pb, benzen in ozon pa do leta 2010. Ključna je priprava in udejanjanje pripravljenega Operativnega programa zmanjševanja nacionalnih emisij do leta 2010 za doseganje ciljnih vrednosti (NPVO, osnutek, 2004):

- SO₂: zmanjšanje od 71.000 ton (v letu 2002) na 27.000 ton;
- NO_x: zmanjšanje od 58.000 ton na 45.000 ton;

- HOS: povečanje od 38.000 ton na 40.000 ton;
- NH₃: povečanje od 19.000 ton na 20.000 ton.

Poudarek programa je na zmanjševanju zlasti kritičnih emisij v zrak, s poudarkom na naslednjih ukrepih pri naslednjih virih (NPVO, osnutek, 2004):

1. točkasti viri emisij SO₂: nadaljevanje sicer finančno zahtevne sanacije;
2. razpršeni viri emisij, zlasti iz prometa (ob najbolj prometnih cestah): spodbujanje povečevanja deleža javnega prometa (tudi z ekonomskimi ukrepi-pocenitev in hkrati izboljšanje javnega prometa, podražitev parkiranja v mestnih središčih itd.), preusmeritev tovornega prometa s cest na železnico itd.;
3. preprečevanje prekomejnega transporta onesnaževanja z doslednim izpolnjevanjem evropskim mehanizmov v skladu z mednarodnimi pogodbami (protokoli, konvencije).

2.3.6 Prst

Prst (tla) se obravnava kot naravni vir, ki ga izkoriščamo za pridelavo rastlin (kmetijstvo in gozdarstvo), kot prostor za rekreacijo in turizem, za urbani prostor in številne druge dejavnosti, saj je sestavni del pokrajine (Prus, 1993). Prst združuje celo vrsto funkcij, od za človeka osnovne, pridelovalne funkcije, produkcije biomase, je vir surovin, ima pomembno varovalno funkcijo, saj zadržuje in blaži učinke polutantov (npr. ščiti podtalnico pred neposrednimi vplivi s površja) idr. Kljub temu, da se prst obravnava med obnovljivimi naravnimi viri, pa zaradi počasnih procesov nastajanja prsti (z vidika človeka) pogosto govorimo o delno oziroma pogojno obnovljivem naravnem viru (Prus s sodelavci, 2000). Ob pretirani in neustrezni kmetijski rabi ali zaradi obremenitev drugih dejavnosti (industrija) lahko tako poslabšamo kakovost prsti ali jih onesnažimo do take stopnje, da je potrebno daljše obdobje (tudi več desetletij), da se prst kot naravni vir lahko zopet uporablja za pridelovanje. Dokončna izguba prsti npr. za gradnjo pa je z vidika prsti nepovraten proces.

Količinska in kakovostna bilanca prsti z vidika kmetijske rabe

Prst je tista sestavina okolja, ki je pod vplivom litosfere, hidrosfere, biosfere in atmosfere razvila za človeka zelo pomembno lastnost, rodovitnost. Za nastanek prsti v zmernih geografskih širinah je odločujoč dejavnik matična osnova, pri nadaljnjih procesih pa tudi vpliv vrste drugih pedogenetskih dejavnikov.

Na podlagi poznavanja lastnosti prsti, ki izhaja iz pedološke karte kot temeljne evidence talnega fonda, lahko vrednotimo primernost tal za kmetijsko in druge rabe ter ustrezno načrtujemo posege v prostor. Hkrati lahko ocenimo regeneracijske in nevtralizacijske (samočistilne) sposobnosti prsti, ki so temeljne za vrednotenje varovalne funkcije prsti. Najpomembnejše lastnosti so globina profila, tekstura in reakcija (kislost) prsti, z vidika vrednotenja rodovitnosti prsti (primernosti za kmetijsko rabo) pa je smiselno upoštevati tudi delež organskih snovi v prsti.

Globina prsti odločilno vpliva na možnosti rabe zemljišč za kmetijstvo, saj ustrezna globina omogoča obdelovanje, hkrati pa omogoča zadrževanje vode in hranil v prsti. Za prsti v Sloveniji velja, da povprečna globina profila prsti narašča od zahoda proti vzhodu (Poročilo o stanju okolja, 2003).

Tekstura prsti odločilno vpliva na prepustnost prsti, saj več kot je gline in melja v horizontih, manj so le-ti prepustni. Velika prepustnost prsti (slabo zadrževanje vode) je z

vidika rodovitnosti pa tudi z vidika varovalne funkcije prsti (varovanja podtalnice pred onesnaženji s površja) negativna lastnost, hkrati pa so slabo prepustne prsti (z velikim deležem gline in melja) težje za obdelovanje. Podobno kot globina tudi delež gline in melja v prsti narašča od zahoda proti vzhodu Slovenije.

Reakcija prsti (kislost prsti) je dober pokazatelj kmetijskih lastnosti prsti, ki odločajo o primernosti za kmetovanje. V Sloveniji so tla kisla (in s tem tudi manj založena z rastlinskimi hranili) zaradi nekarbonatne matične osnove ali zaradi izpiranja hranil, nevtralna oziroma šibko bazična pa na karbonatnem flišu ali na apnencu in dolomitu (kjer pa so prsti zelo plitve).

Zaradi kamninske, reliefne in podnebne pestrosti so prsti v Sloveniji zelo različne. Glede na velike reliefne oblike ločimo v Sloveniji tri skupine pedogeografskih enot (Lovrenčak, 1998):

1. v dolinah, nižinah in kotlinah (praviloma do 400 m);
2. v gričevjih, hribovjih in gorovjih;
3. na kraških ravninah, planotah in kraških podoljih.

Na terasah, vršajih in morenah iz karbonatnega gradiva (večji del Ljubljanske, Celjske in Krške kotline ter deloma ob Soči) prevladujejo rodovitne rendzine in evtrične rjave prsti, na starejših nanosih pa izprane prsti. V Sloveniji te prsti uvrščamo med kmetijsko najpomembnejše prsti, spadajo namreč med naše najboljše poljedelske prsti, zlasti še, ker ugoden relief (ravnine) omogoča uporabo strojne mehanizacije (Lovrenčak, 1998). Na teh prsteh pridelamo najvišje in najkakovostnejše pridelke pšenice, koruze, hmelja, sladkorne pese in drugih poljščin. Neposredno vzdolž rek prevladujejo manj rodovitne obrečne, delno tudi oglejene prsti. Slednje je z osuševanjem in ustreznim obdelovanjem mogoče usposobiti za poljedelsko rabo in za nasade hitro rastočih iglavcev. Z intenzivno pridelavo na teh območjih je povezano predvsem spiranje dušika v podtalnico.

V gričevjih prevladujejo manj razviti litosoli, v karbonatnih hribovjih pa rendzine, ki so že bolj razvite. V flišnih sredozemskih in lapornatnih panonskih gričevjih in hribovjih so nastale zelo rodovitne evtrične rjave prsti. Zaradi lege na pobočjih jih je z ureditvijo kulturnih teras za vinograde in sadovnjake človek več stoletij branil pred erozijo in sušo. V hribovjih osrednje Slovenije so zaradi strmine pobočja večinoma poraščena z gozdom. Na nekarbonatnih kamninah hribovitega in gorskega sveta so manj rodovitne distrične rjave prsti, ki so bolj kisle in jim primanjkuje hranilnih snovi (Vovk, 1996; Lovrenčak, 1998). Na položnejših predelih prevladujejo travniki in pašniki, na strmejših pobočjih pa kisloljubne gozdne združbe. Pridelovanje večjih tržnih viškov bi na takšnih prsteh zahtevalo intenzivno obdelavo prsti z velikimi energetskimi vnosi (predvsem hranil z gnojenjem).

Na kraških ravninah in v podoljih južne Slovenije se prepletajo rendzine in rjave pokarbonatne prsti, intenzivnejšo kmetijsko pridelavo pa omejuje plitvost prsti. Obdelane so tako samo dovolj globoke prsti, sicer pa so poraščene z gozdom. Prsti na trdih karbonatnih kamninah so različno kmetijsko izkoriščene. V hribovitih in gorskih predelih iz apnenca in dolomita zaradi strminih leg prevladujejo mlade in plitve rendzine, ki jih ponekod poraščajo travniki, večinoma pa gozd (Lovrenčak, 1998). Na planotastem površju krasa so nesklenjene prsti jerovice (jerine), ki so delno obdelane (vinogradi). Prsti na karbonatnih kamninah vsebujejo večje količine kalcija, niso kisle in praviloma omogočajo boljše pogoje za rast in razvoj zlasti kulturnim rastlinam (Stritar, 1990).

Ekonomsko vrednotenje prsti - z vidika kmetijske rabe

Če lahko na eni strani na podlagi lastnosti prsti ocenimo njen pridelovalni potencial in s tem njeno ekonomsko vrednost, pa je bistveno težje ustrezno ovrednotiti varovalno vlogo prsti (varuje npr. vodne vire).

Zaradi reliefne razgibanosti, goratosti in velikega deleža kraških površin se v evropskem merilu Slovenija uvršča v skupino držav z najtežjimi pridelovalnimi pogoji (Vrišer, 1998). Poleg razmeroma majhnih površin kmetijskih zemljišč v uporabi, jih je kar 80 % opredeljenih kot območja z omejenimi dejavniki za kmetijstvo. Hkrati so kmetijska zemljišča slabše rodovitna, kar vpliva na manjšo proizvodno sposobnost kmetij, s tem tudi na evropsko manj konkurenčne tržne pridelke.

V evropskem merilu se Slovenija zaradi reliefne razgibanosti, goratosti ter velikega deleža kraških območij uvršča v skupino držav z najtežjimi pridelovalnimi razmerami. Okoli 3/4 kmetijskih zemljišč je v območjih z omejenimi naravnimi dejavniki za pridelavo (Slovensko kmetijstvo in..., 1997, s. 149). Slabše pridelovalne razmere sicer ne onemogočajo kmetijske pridelave, vplivajo pa na manjšo proizvodno sposobnost kmetij, manjši izbor kultur in proizvodnih usmeritev, dražijo pa tudi pridelavo. Glede na naravne pogoje za kmetijstvo so bila opredeljena naslednja območja z omejenimi naravnimi dejavniki (Kovačič in drugi, 2000):

1. *območja z ugodnimi naravnimi dejavniki*: nižinska območja (Mursko polje, Dravsko-Ptujsko polje, Spodnja Savinjska dolina, Ljubljanska kotlina, Spodnja Krška dolina, Vipavska dolina. Soško polje itd.);

2. *območja z omejenimi naravnimi dejavniki*:

2a) gričevnato-hribovita območja (pretežno območja predalskega sveta);

2b) gorsko-višinska območja (alpski svet in dinarske kraške planote);

2c) kraška območja;

2d) druga območja z omejenimi dejavniki (Slovenske Gorice, Ljubljansko barje, Goričko, del Kočevske).

Upoštevaloč naravne razmere in slabšo rodovitnost prsti v Sloveniji, je intenzivna kmetijska pridelava pri nas manj donosna, skoraj praviloma dražja in s tem slabo konkurenčna. Hkrati so prostorsko omejena območja z ugodnimi naravnimi dejavniki za intenzivno in visoko produktivno kmetovanje le na nižinskih območjih (Mursko polje, Dravsko polje, Spodnja Savinjska dolina, Ljubljanska kotlina, Spodnja krška dolina, Vipavska dolina itd.), kjer pa prihaja do konflikta med intenzivnim kmetovanjem ter zalogami podtalnice pa tudi kmetijstvom in drugimi dejavnostmi.

Tako ostaja odprto vprašanje ekonomske upravičenosti nadaljnjega intenzificiranja kmetijske pridelave na naših, po obsegu zelo omejenih kvalitetnih kmetijskih zemljiščih. Zaradi omejenih površin rodovitnih kmetijskih zemljišč pa je potrebno posebno pozornost nameniti spreminjanju namembnosti kmetijskih zemljišč na teh območjih, predvsem kadar gre za, z vidika prsti, nepovratne posege (širjenje poselitve, industrije idr. dejavnosti, prometne idr. infrastrukture).

Hkrati se odpirajo številne možnosti integrirane in ekološke pridelave hrane, ki so zaradi ekstenzivnosti manj donosne po količini pridelka, vendar pa primerne tako na obsežnih območjih s slabšimi pridelovalnimi razmerami, kot tudi na območjih, kjer kmetijstvo prekomerno obremenjuje naravne vire. Dodatno subvencioniranje načinov kmetovanja, ki zmanjšuje vpliv kmetijstva na okolje (in naravne vire), lahko omili nadaljnje procese

zaraščanja ter zmanjševanja površin kmetijskih zemljišč v uporabi, s tem pa skupaj z ohranitvijo razpršene poselitve ohranjamo tudi tipičen podeželski prostor (pejsaž).

Okoljsko vrednotenje prsti - z vidika kmetijske rabe

Kljub temu, da se prsti obravnavajo kot obnovljiv naravni vir, pa so kot vir za kmetijsko pridelavo omejena. Sedanja visoka pridelava (in z njo povezani tržni viški) je v veliki meri posledica še vedno ugodnih cen nafte ter sodobnih znanstvenih dosegov in gre pogosto na račun kvalitete prsti in drugih naravnih virov okolja (vode).

Prsti kot naravni vir so ogrožene bodisi zaradi naravnih razmer (vetrna erozija, vodna erozija, usadi in plazovi), dodatno pa se lahko ta t.i. fizikalna degradacija tal stopnjuje zaradi neustrezne rabe naravnih virov (npr. neprimerne obdelovanja, slabega izbora sort, neustreznega kolobarja). Vplivi kmetijstva na prsti so številni, med najpogostejšimi pa so neustrezno obdelovanje (težka mehanizacija) ter številni prevozi kmetijskih strojev (intenzivno gnojenje, uporaba sredstev za varstvo rastlin), ki povzročijo poslabšanje strukture prsti, zmanjšajo njihovo nosilnost in povečajo zbitost tal, skratka zmanjšajo njihovo rodovitnost. Preveč intenzivna reja živine (prevelika obtežba, predvsem na večjih naklonih) ter neustrezna ozelenitev njivskih površin lahko pospešita erozijo (izgubo) prsti, neustrezno gnojenje, uporaba sredstev za varstvo rastlin in namakanje pa onesnaženje in zasoljevanje prsti (Lampič, 2000, 2002).

V Sloveniji je prisotna velika potencialna ogroženost prsti zaradi vodne erozije, dejanska aktualna ogroženost pa je omejena predvsem na alpski svet (Repe, 2002). Osnovna učinkovita zaščita pred procesi erozije v vzpetem svetu je sklenjen vegetacijski pokrov. Zaradi antropogenih vplivov (ki so posledica kmetijstva pa tudi drugih dejavnosti – industrije, prometa, ipd.) pa se predvsem pojavlja problem onesnaženost prsti.

Največji in dejansko nepovraten poseg v prsti predstavlja njihovo odstranjevanje, ki je najpogosteje posledica gradbenih del. Pozidava prsti (najbolj intenzivna in obsežna ravno na ravninskih območjih, kjer prevladujejo najrodovitnejše prsti) predstavlja z vidika prsti dejansko nepovraten ukrep, ki na mestu posega dokončno izloči prsti iz naravnega okolja – nepovratna izguba prsti.

Do leta 1990 je nenadzorovano in pretirano izgubo kmetijskih zemljišč dobro omejeval Zakon o varstvu kmetijskih zemljišč pred spreminjanjem namembnosti, po letu 1990 pa je opazen povečan pritisk na spreminjanje namenske rabe kmetijskih zemljišč, ki se kaže tudi v predlogih občin za spremembo namembnosti kmetijskih zemljišč (kjer pa niso zajeta tista, ki se jim je spremenila namembnost zaradi gradnje avtomobilskih cest in drugih večjih infrastrukturnih objektov) (Poročilo o stanju okolja, 2003).

Podatki SURS-a o predlogih občin za spremembe namembnosti kmetijskih zemljišč kažejo na izreden pritisk na prsti – kmetijska zemljišča, ki se zadnja leta še stopnjuje. Tako je bila 1995 predlagana sprememba namembnosti 140 ha kmetijskih površin, leta 2000 pa 2339 ha. Večina predlogov spremembe namembnosti se nanaša na spremembo iz kmetijskih zemljišč v zazidalne površine, torej gre za dokončno izgubo prsti in kmetijskih površin. Podatki Statističnega GIS-a pokrovnosti Slovenije kažejo, da so se pozidane površine v obdobju 1993 do 2001 povečale s 50.889 na 55.727 ha (torej za 5.000 ha, od tega velik del tudi na račun kmetijskih zemljišč, gozda in zemljišč v zaraščanju – nepovratna izguba prsti), površine gozda so se povečale za kar 124.000 ha. Na drugi strani pa se vztrajno zmanjšuje delež kmetijskih zemljišč (skupaj s t.i. zelenimi

površinami), v istem obdobju se je zmanjšalo s 769.627 na 632.991 ha, vendar v večjem delu na račun zaraščanja (kar ne pomeni neposredne izgube prsti kot naravnega vira). Kvaliteta prsti (z njo v povezavi pa tudi voda, vegetacija in človek) je močno ogrožena zaradi onesnaževanja. Sposobnosti prsti glede razgradnje in sinteze snovi so omejene, človek pa jih je s svojim delovanjem in posegi že marsikje prekoračil. Onesnaževanje prsti s težkimi kovinami je omejeno na posamezne, močno industrializirane kotline (Repe, 2002), vendar se prav kovine in druge anorganske snovi vključujejo v številne procese in preko rastlin prehajajo v prehrabeno verigo do pridelkov in živil. Raziskave o onesnaženosti prsti v Sloveniji ne zajemajo celotnega ozemlja (čeprav je sedaj pripravljen načrt monitoringa kakovosti prsti za celo Slovenijo) in so osredotočene na vsebnost težkih kovin zlasti na območju Celja, Mežiške in Šaleške doline. Sistematične analize Geološkega zavoda RS sredi 90. let kažejo, da skupina kemičnih prvin Cd, Cu, Pb, Sn, Zn in Hg predstavlja osnovne antropogeno vnesene prvine v okolje Slovenije (Šajn, 1999). Koncentracije težkih kovin so bile posebej visoke v vzorcih prsti nekaterih mestnih središč (več kot 10-krat večje kot v neonesnaženih prsteh), zelo onesnažene s težkimi kovinami (Cd, Pb, Zn) pa so bile prsti v Celju in Mežiški dolini, pa tudi na Jesenicah, v Ljubljani in Mariboru, po vsebnosti živega srebra pa v Idriji in Kopru. Povečane vsebnosti kovin v prsti so lahko tudi posledica kmetijstva (baker) in prometa (svinec).

Povečana vsebnost nevarnih organskih snovi v prsti je najpogosteje povezana z intenzivnim kmetijstvom - poljedelsko pridelavo, kjer so se uporabljale večje količine sredstev za varstvo rastlin (DDT in njegovi metaboliti, alaklor in triazinski herbicidi). Prisotne so na kmetijsko najintenzivnejših območjih Dravskega in Ptujkega polja, Krškega in Celjskega polja ter v okolici Kopra.

Po strokovni oceni pa so prsti v Sloveniji v primerjavi z industrijsko, kmetijsko in prometno razvitejšimi evropskimi državami relativno manj onesnažene (Lobnik in drugi, 1997). Zaradi zaprtja številnih industrijskih obratov in strožjih okoljskih standardov so se močno zmanjšale škodljive emisije, torej je v prihodnje pričakovati manjše onesnaženje prsti, zaradi neprestanega povečevanja prometa in gradnje prometnih infrastrukturnih objektov pa je pričakovati povečanje onesnaženja prsti ob prometnicah in nadaljnje izgube zaradi gradenj.

2.4 Drugi viri okolja

2.4.1 Prostor – kmetijska zemljišča in pozidane površine

Količinska in kakovostna bilanca prostora

Na spremembe v rabi tal so v zadnjem desetletju vplivali različni dejavniki. Najbolj očitne so spremembe v povečanih površinah gozda, ki so posledica zaraščanja. Ti procesi so najintenzivnejši v južni in zahodni Sloveniji, kjer so zemljišča zaradi reliefne razčlenjenosti in zakraselosti med najmanj primernimi za kmetovanje. Proces t.i. ekstenzifikacije zajema že okoli 30 % Slovenije (Petek, 2002). Na račun povečanega deleža gozda se zmanjšujejo površine kmetijskih zemljišč, predvsem njiv, sadovnjakov in pašnikov.

Po podatkih Statističnega GIS-a pokrovnosti Slovenije, je bilo leta 2001 le še dobrih 30 % kmetijskih in zelenih površin (še leta 1993 še 38 %), podatki kmetijskega popisa pa

kažejo, da so površine kmetijskih zemljišč v uporabi še bistveno manjše, teh je le še 485.879 ha oziroma manj kot četrtina Slovenije. Po visokem deležu kmetijskih zemljišč izstopajo predvsem statistične regije zahodne Slovenije in Osrednjeslovenska regija.

Dosedanji trendi zmanjševanja kmetijskih zemljišč (v uporabi) se bodo verjetno v skladu s trendi v državah EZ nadaljevali. Po drugi strani pa smo z le še 25 % deležem kmetijskih zemljišč v uporabi že dosegli minimum kmetijskih površin, saj je površina kmetijskih (0,25 ha) in obdelovalnih (0,08 ha) zemljišč v uporabi na prebivalca krepko pod povprečjem evropskih držav. Hkrati pa se povečujejo gozdne površine, ki naj bi leta 2001 po nekaterih ocenah dosegle 63 % državnega ozemlja, pozidane površine (vključno s prometnimi) pa okoli 4 %.

Raba tal v Statističnem GIS-u pokrovnosti Slovenije za leta 1993, 1997 in 2001 – kmetijske in zelene površine

ID	Statistična regija	skupna površina v ha	kmetijske in zelene površine					
			1993	%	1997	%	2001	%
1	POMURSKA REGIJA	133764	89283	66,7	87483	65,4	84416	63,1
2	PODRAVSKA REGIJA	216964	120170	55,4	117383	54,1	106613	49,1
3	KOROŠKA REGIJA	104060	27958	26,9	25578	24,6	24908	23,9
4	SAVINJSKA REGIJA	238417	94816	39,8	88815	37,3	80910	33,9
5	ZASAVSKA REGIJA	26354	8673	32,9	7110	27,0	6856	26,0
6	SPODNJEPOSAVSKA REGIJA	88503	42794	48,4	40296	45,5	35922	40,6
7	JUGOVZHODNO SLOVENSKA REGIJA	268418	82724	30,8	71724	26,7	64506	24,0
8	OSREDNJESLOVENSKA REGIJA	254609	94767	37,2	82120	32,3	78366	30,8
9	GORENJSKA REGIJA	213655	49712	23,3	38208	17,9	32669	15,3
10	NOTRANJSKO-KRAŠKA REGIJA	145632	46136	31,7	38016	26,1	41388	28,4
11	GORIŠKA REGIJA	232472	64509	27,7	56199	24,2	40696	17,5
12	OBALNO-KRAŠKA REGIJA	104429	48085	46,0	38069	36,5	35742	34,2
	SLOVENIJA	2027277*	769627	38,0	691001	34,1	632991	31,2

*Površina Slovenije pridobljena z seštevanjem površin statističnih regij se razlikuje od uradnih podatkov o površini Slovenije (2.027.245 ha).

Vir: SURS, GURS, (Povzeto po Krevs s sodelavci, 2004)

Količinska in kakovostna bilanca kmetijskih zemljišč

V Sloveniji so naravne razmere za kmetovanje v primerjavi z večino evropskih držav neugodne, predvsem zaradi reliefa (velik delež goratega in hribovitega sveta) in kraškega površja. Več kot polovico, po podatkih SURS pa kar 63 % slovenskega ozemlja pokrivajo gozdovi, vseh kmetijskih površin je okrog 30 %, pozidanih 2,7 %, ostalo pa predstavljajo odprte površine (skale, melišča, gradbišča) ceste in železnice ter vode. Kmetijskih zemljišč v uporabi pa je bilo po kmetijskem popisu 2000 še 485.879 ha, v sestavi kmetijskih zemljišč pa so prevladujoči travniki (50 %) in njive (35 %). Sprejetje zakona o varstvu kmetijskih zemljišč pred spreminjanjem namembnosti leta 1982 je pomembno vplivalo na omejevanje obsega spreminjanja namenske rabe kmetijskih

zemljišč. Po letu 1990 pa so se okrepili pritiski na kmetijska območja, ki se nadaljujejo in krepijo še danes. Zadnjih nekaj desetletij, najbolj intenzivno pa prav po letu 1990, se opazno povečuje delež gozdov, zmanjšujejo pa se površine njiv, sadovnjakov in pašnikov (Petek, 2002).

Zaradi različnih naravnih dejavnikov ima Slovenija v primerjavi z večino evropskih držav malo kmetijskih zemljišč (samo 43 % ozemlja primerne za obdelovanje), ki so hkrati slabše rodovitna (80 % kmetijskih zemljišč opredeljenih kot zemljišča s težjimi pridelovalnimi pogoji).

Zaradi pestrih naravnih razmer je poleg nosilne usmeritve slovenskega kmetijstva v živinorejo kmetijstvo zelo raznovrstno usmerjeno. Glavno oviro pri intenziviranju in sodobnim trendom kmetovanja v EZ predstavlja velika zemljiškoposestna razdrobljenost, razvoj slovenskega kmetijstva v smislu intenziviranja in povečevanja tržnih viškov pa onemogočajo še struktura kmečkih gospodarstev (prevladujejo mešana delavsko-kmečka gospodarstva), starost gospodarjev in velikost kmetij.

Kmetijska proizvodnja se je v drugi polovici 90. let kljub postopnemu zmanjševanju kmetijskih zemljišč v uporabi nekoliko povečala. V letu 1980 je znašala proizvodnja mleka na prebivalca 280 l, leta 2002 pa okoli 350 l, proizvodnja mesa pa je ostala na približno enaki ravni.

Kmetijska proizvodnja 1991-2002

	1991-1995	1996-2000	2002
Pšenica (t)	155.050	144.991	174.868
<i>Pšenica-kg/ha</i>	<i>4175</i>	<i>4179</i>	<i>4894</i>
Koruza (t)	271.040	315.202	371.365
<i>Koruza-kg/ha</i>	<i>4826</i>	<i>6775</i>	<i>8157</i>
Sladkorna pesa (t)	176.354	358.645	232.209
<i>Sladkorna pesa-kg/ha</i>	<i>4.270</i>	<i>45.590</i>	<i>52.182</i>
Hmelj (t)	3502	3109	2199
<i>Hmelj (kg/ha)</i>	<i>1484</i>	<i>1558</i>	<i>1210</i>
Jabolka (t)	54.440	76.321	99.722
Pridelek-vinogradi (t)	111.353	118.014	122.985
Govedo (število)	495.535 (1995)	493.670 (2000)	473.242
Prašiči (število)	592.034 (1995)	600.594 (2000)	655.665
Mleko-namolzeno (1000 l)	589.985 (1995)	629.736 (2000)	706.446

Vir: SURS, 2003

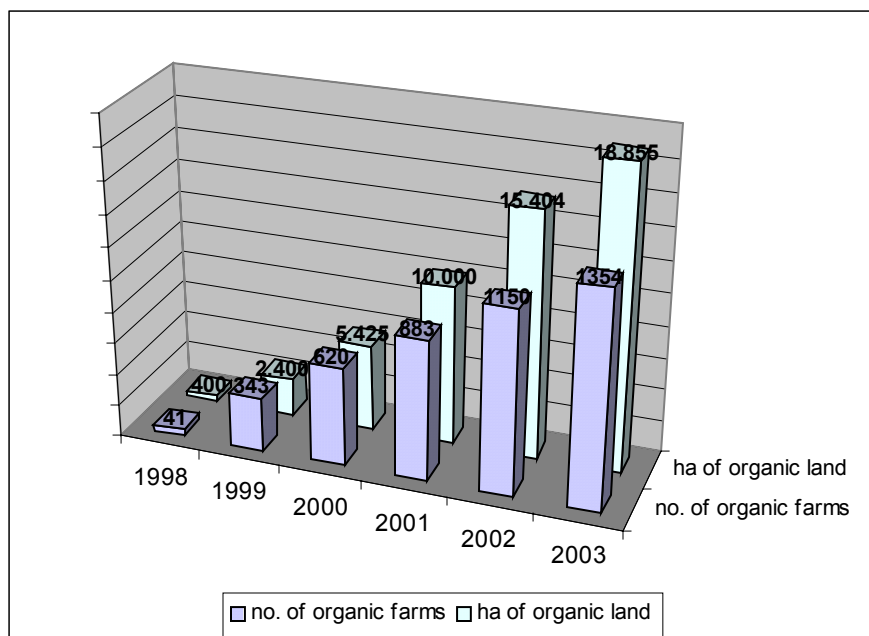
Hkrati pa so takšni pogoji in razmere v kmetijstvu ohranili značilno podeželsko podobo in v večini sorazmerno malo onesnaženo okolje, kar omogoča velike možnosti pri razvoju različnih oblik integriranega in ekološkega pridelovanja. Specifične naravne razmere, ki že v preteklosti kmetom niso omogočile preživetja zgolj od kmetijske dejavnosti, tudi danes odpirajo možnosti in potrebe za boljše gospodarsko preživetje kmetij (npr. na gorskih in kraških območjih) z dopolnilnimi dejavnostmi na kmetiji.

Težji pridelovalni pogoji so predvsem kmete v gorskem svetu že zgodaj prisilile v različne dodatne aktivnosti in iskanja zaslužka. Prav na teh območjih so prvi pričeli z uvajanjem različnih oblik integriranega in tudi ekološkega kmetovanja. Z uvajanjem SKOP-a, programa, ki pomeni prehod na plačila, ki niso vezana na kmetijsko pridelavo (količino pridelka) ampak so plačila na površino zemljišč, naj bi prispevali k varovanju okolja, ohranjanju naravnih danosti (virov), biotske pestrosti, rodovitnosti prsti. S

subvencioniranjem kmetijstva na območjih s težjimi pridelovalnimi pogoji se tako krijejo stroški dodatnega dela, hkrati pa se na ta način plačujejo družbeno pomembne storitve kot so ohranjanje poseljenosti in kulturne pokrajine.

Porast števil ekoloških pridelovalcev in ekološko obdelanih zemljišč se povečuje. Leta 2003 je delež ekološko obdelanih zemljišč predstavljal že 3,9 % vseh obdelovalnih zemljišč v uporabi v Sloveniji oziroma 18.855 ha. Ekološka pridelava se najbolj uveljavlja na območjih z omejenimi možnostmi za kmetovanje (Obalno-kraška, Koroška, Goriška in Notranjsko-kraška regija). Po drugi strani pa je struktura ekološko obdelanih zemljišč z vidika pridelovanja zdrave hrane manj ugodna, saj je delež ekološko obdelanih njiv komaj 0,6 % in je najnižji prav na najboljših pridelovalnih območjih (Pomurska, Podravska, Savinjska, Spodnjeposavska, Osrednjeslovenska regija).

Spreminjanje števila ekoloških pridelovalcev in ekološko obdelanih površin v Sloveniji od 1998 do 2003



Vir: MKGP, 2003

Obstoječa struktura in razporeditev ekološko obdelanih zemljišč, ki se v prvi vrsti spodbuja z namenom varovanja okolja, pa kažejo na trenutno še nezadovoljivo stanje v ekološkem kmetijstvu pri nas. Na kmetijsko najproduktivnejših območjih (z najrodovitnejšimi prstmi), ki so povečini tudi območja podtalnice in zalog pitne vode, ne prihaja do preusmeritve kmetij v ekološki oziroma integrirani način pridelovanja.

Površine in deleži ekološko obdelanih zemljišč v Sloveniji in po statističnih regijah od vseh kmetijskih zemljišč v uporabi

Statistična regija	Vsa kmetijska zemljišča v uporabi (ha)	Kmetijska zemljišča v uporabi EPK (ha)	njive	% njive	trajni nasadi	% trajni nasadi	travnje	% travinje	ekološko obdelana zemljišča	% ekološko obdelanih zemljišč I*	% ekološko obdelanih zemljišč II**
POMURSKA	66235,9	57615,8	160,1	0,4	3,9	0,1	48,4	0,4	212,3	0,4	0,3
PODRAVSKA	82861,7	72538,4	118,5	0,3	29,9	0,5	1194,0	3,7	1342,3	1,9	1,6
KOROŠKA	21577,9	21571,8	76,7	2,5	0,0	0,0	2455,4	13,4	2532,1	11,7	11,7
SAVINJSKA	67951,2	67027,8	110,0	0,7	35,2	1,7	2344,7	4,8	2489,9	3,7	3,7
ZASAVSKA	6160,8	6132,1	9,8	2,2	0,4	0,6	264,8	4,7	275,0	4,5	4,5
SPODNJEPOSAVSKA	27894,9	26814,2	27,6	0,3	13,7	0,6	347,4	2,4	388,7	1,4	1,4
JUGOVZHODNA SLOVENIJA	50230,8	48030,1	122,7	0,8	94,3	3,9	2380,8	7,8	2519,5	5,2	5,0
OSREDNJE SLOVENSKA	63770,1	61675,2	81,7	0,5	2,3	0,2	1406,8	3,1	1490,8	2,4	2,3
GORENJSKA	33402,3	31612,6	55,5	0,9	1,4	0,2	1656,1	6,7	1713,0	5,4	5,1
NOTRANJSKO-KRAŠKA	20912,7	19629,7	41,0	2,2	4,2	1,0	1505,5	8,7	1550,7	7,9	7,4
GORIŠKA	32390,6	31795,0	35,4	1,2	8,9	0,2	2609,7	10,8	2653,9	8,3	8,2
OBALNO-KRAŠKA	12490,1	11697,1	27,8	1,3	24,4	1,0	1634,3	22,9	1686,5	14,4	13,5
SLOVENIJA	485878,8	456139,7	866,8	0,6	218,5	0,9	17847,8	6,4	18854,8	4,1	3,9

* upoštevana vsa kmetijska zemljišča v uporabi

** upoštevana vsa kmetijska zemljišča v uporabi EPK

Vir: SURS, 2000, MKGP, 2003

Ekonomsko vrednotenje kmetijskih površin

Oskrba s hrano je strateška usmeritev vsake države. Slovenija ima razmeroma slabe naravne pogoje za intenzivno kmetijsko pridelavo, hkrati pa se najboljše kmetijska zemljišča nahajajo na območjih s podtalnico. Tako intenzivna kmetijska pridelava predstavlja nenehno grožnjo zalagam pitne vode. Ugodne pridelovalne razmere so le na omejenih površinah (20 do 25 % površin), pridelovanje na območjih s težjimi pridelovalnimi pogoji pa je, gledano s strogo ekonomskega vidika, dražje (manjši donosi, zahtevnejša in dražja obdelava). Po drugi strani pa bi povečevanje pritiskov in nadaljnje intenziviranje pridelave na obstoječih najproduktivnejših površinah pripeljalo do negativnih učinkov, predvsem okoljskih. Vprašanje zadostnih površin kmetijskih zemljišč v Evropi ni vprašljivo, s pridružitvijo novih članic pa se predvsem pojavlja dilema prevelikega obsega rodovitnih kmetijskih zemljišč.

Prve ocene vpliva podnebnih sprememb na kmetijsko proizvodnjo predvidevajo, da se bo, zaradi povečanih tveganj povezanih z naravnimi ujmani in potrebnih prilagoditev v kmetovanju, predvsem pri rastlinski pridelavi (spremenjeni kultivarji, namakanje idr.), cena kmetijske proizvodnje dvignila vsaj za 10 do 20 % (Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji, 2004). Posebno mesto imajo tudi stroški, povezani z namakanjem. V naših podnebnih razmerah ima namakanje značaj dopolnilnega namakanja, ki poleg povečanega hektarskega donosa dolgoročno uravnoteži in poveča celoten obseg kmetijske pridelave. Analiza stopnje upravičenosti namakanja glede na odzivnost

posameznih rastlin kaže, da je ekonomska (proizvodna) upravičenost daleč največja pri gojenju in namakanju vrtnin, večletnih nasadov (sadovnjakov in hmeljišč), bistveno slabši ekonomski rezultati pa so pri namakanju poljščin in vinogradih (kjer je pri naših podnebnih razmerah namakanje popolnoma neupravičeno).

Slovenija se na eni strani sooča z omejenimi možnostmi za intenzivno kmetovanje (in konkurenco), po drugi pa smo, zaradi specifičnih razmer v preteklosti, uspeli obdržati edinstveno (srednjeveško) zemljiškoposestno strukturo in obsežne površine ekstenzivno kmetijsko obdelanih zemljišč. Tu se pojavljajo možnosti ekološko in integrirano pridelane hrane, ki pa trenutno pri nas zaradi še neurejenih razmer na trgu ter delno težav pri organiziranosti proizvajalcev še ni uspela dobiti ustreznega mesta in vrednosti.

Okoljsko vrednotenje kmetijskih zemljišč

Ohranjanje kmetijskih zemljišč v EZ ostaja pomembna dilema. Površine predvsem intenzivnih pridelovalnih kmetijskih površin (npr. njiv) se v državah EZ že dalj časa zmanjšujejo. Predvsem pa ostaja odprto vprašanje dokončne izgube kmetijskih zemljišč zaradi procesov urbanizacije in intenzivne gradnje sodobne prometne infrastrukture. Zaradi trenutno prevelike količine kmetijskih pridelkov na trgu ta dilema morda danes marsikomu ne vzbuja pomislekov, vendar so prsti kot naravni vir za kmetijsko pridelavo omejene, torej neobnovljiv naravni vir. Prav pri tovrstnih posegih prihaja do izraza navzkrižje interesov, saj so najboljša kmetijska zemljišča (na ravninah) tudi najpomembnejša za gradnjo različnih objektov (vključno s prometnicami), hkrati pa imajo takšna tla dobro nosilnost in so pogosto tudi vir gradbenega materiala (gramoza).

Hkrati imajo kmetijska zemljišča predvsem pridelovalno funkcijo. Najintenzivnejša pridelava je omejena na območja z ugodnimi naravnimi dejavniki in sicer so to nižinska in ravninska območja severovzhodne Slovenije, Spodnja Savinjska dolina, Krška dolina, ljubljanska kotlina, Vipavska dolina in Soško polje. Tako je pridelava na teh območjih povezana z velikimi vnosi organskih in mineralnih gnojil ter uporabo sredstev za varstvo rastlin. Problem onesnaženj podtalnice z nitrati, ki so posledica neustreznega gnojenja, se pojavlja predvsem na območjih intenzivnega kmetovanja in plitve podtalnice v severovzhodni Sloveniji. Podobno je z onesnaženji z ostanki sredstev za varstvo rastlin. V omejenem obsegu se kot posledica intenzivnega kmetovanja tudi poslabšana kakovost prsti (območja intenzivne rabe, namakanja).

Zaradi sorazmerno ekstenzivne kmetijske in gozdarske rabe v primerjavi z drugimi srednjeevropskimi državami ima Slovenija večje število območij z ohranjeno biotsko raznovrstnostjo, žal pa trendi kažejo na njihovo postopno zmanjševanje (Kryštufek, 1999).

Količinska in kakovostna bilanca pozidanih površin

Slovenija s povprečno gostoto poselitve 100 preb./km² sodi glede na svetovno povprečje (47), v Evropi pa v srednji razred. Visok delež gozda (63 %, SURS 2003) navidezno kaže na razmeroma ekstenzivno rabo prostora. Vendar je potrebno izpostaviti drug vidik in sicer izrazito razpršenost poselitve pri nas. Ta se nedvomno odraža že v samem številu naselij, ko smo po Popisu 2002 evidentirali še 5.852 naselij s prebivalci (uradno število naselij v Sloveniji je še višje). Dodaten pokazatelj velike razpršenosti in specifičnosti slovenske poselitve je tudi velikostna struktura naselij, saj kar 62 % prebivalstva živi v

naseljih z manj kot 5.000 prebivalci, 2880 naselij (49 %) pa ima manj kot 100 prebivalcev.

Po statističnih podatkih pozidane površine predstavljajo 2,7 % celotne površine Slovenije. Sedem statističnih regij izstopa po nadpovprečnem deležu pozidanih površin. To so predvsem regije vzhodne Slovenije (Pomurska, Podravska, Savinjska, Spodnjeposavska), Osrednjeslovenska in Obalno-kraška, kjer je nadpovprečen tudi delež površin, ki jih zaseda prometna infrastruktura.

Podatki GIS-a pokrovnosti in rabe tal v Sloveniji za leto 1993 in 1997 kažejo, da je skupna površina gozdnih in kmetijskih zemljišč, ki so se v tem obdobju spremenile v pozidane, 896 ha. Večji delež oziroma kar 855 ha novopozidanih površin je šlo na račun kmetijskih zemljišč. Največ novopozidanih površin na območju gozdov in kmetijskih zemljišč je bilo v tem obdobju v Osrednjeslovenski (245 ha) in Podravski regiji (148 ha), najmanj pa v Notranjsko-kraški in Koroški regiji.

V tem obdobju so se novopozidane površine najbolj povečale v bližini urbanih središč, medtem ko so novopozidane površine v obdobju 1997 do 1999 naraščale ne-le na obrobju urbanih centrov ampak skoraj enakomerno po kmetijskih zemljiščih v njihovem zaledju. Skupno se je tako med leti 1993 in 1999 za novogradnje pozidalo 1550 ha gozdov in kmetijskih zemljišč, poudariti pa je potrebno trend naraščanja pozidave na račun obeh omenjenih zemljiških kategorij. V obdobju od leta 1998 do 2002 je bilo v Sloveniji v 194 občinah (193 + 1) skupno izdanih 30.861 gradbenih dovoljenj od tega 22.798 za novogradnje.

Po statističnih regijah se kot najbolj vitalni in za novogradnje ter druga gradbena dela (dozidave, prenove) zanimivi regiji kažeta Osrednjeslovenska in Podravska statistična regija. V prvi se je za novogradnje v petletnem obdobju izdalo 4613 gradbenih dovoljenj v drugi pa 4112. Med novogradnjami prevladujejo dovoljenja za stanovanjsko gradnjo. Največ gradbenih dovoljenj je bilo izdanih za stanovanjske objekte (največ v Osrednjeslovenski regiji, kar 3850 dovoljenj oz. kar 20 % vseh dovoljenj v Sloveniji), največ dovoljenj za dela na nestanovanjskih objektih pa je bilo izdanih v Podravski statistični regiji (1978).

Analize torej kažejo, da po letu 1997 (obdobje od 1997 do 1999) pozidane površine naraščajo ne-le na obrobju urbanih centrov ampak skoraj enakomerno (po kmetijskih zemljiščih) po celi Sloveniji. Podobne rezultate kažejo tudi statistični podatki o izdanih gradbenih dovoljenjih za novogradnje (1998-2002). Tak trend ni v skladu z usmeritvami Strategije prostorskega razvoja (2004) niti s sodobnim sonaravnim prostorskim načrtovanjem, usmerjenim v smotrno rabo naravnih virov, mešane trabe prostora, zaokroževanje pozidanih površin in preprečevanje razpršene individualne gradnje itd.

Ekonomsko vrednotenje cene stavbnih zemljišč

Velik pritisk na prostor se odraža tudi v cenah stavbnih zemljišč, ki v Sloveniji zadnja leta strmo naraščajo. Očitne so razlike med statističnimi regijami, kjer po višjih cenah izstopajo gospodarsko bolj razvite regije (Osrednjeslovenska, Gorenjska, Obalno-kraška in Goriška), na drugi strani pa so območja-regije s posebnimi razvojnimi problemi manj zanimiva za kupce nepremičnin in s tem so cene stavbnih zemljišč v povprečju nižje (Pomurska, Notranjsko-kraška, Savinjska) (Šubic Kovač, 2004).

Cene stavbnih zemljišč v Sloveniji v letih 2001-2003 v SIT/m²

Vrste zemljišč	2001	2002	2003
Kmetijska zemljišča	1177	1379	2290
Komunalno neopremljena zemljišča (NSZ brez urejene dokumentacije)	7391	9927	15.158
Komunalno opremljena zemljišča (NSZ z urejeno dokumentacijo)	11.247	12.433	22.244

Vir: DURS (2001, 2002), nepremičninske agencije, terenske raziskave (2003)
Povzeto po Šubic Kovač (2004)

Cene kmetijskih zemljišč se med letoma 2001 in 2002 v Sloveniji niso bistveno spremenile, cena se je pomembneje dvignila le v Obalnokraški in Koroški statistični regiji. Nasploh cene kmetijskih zemljišč v regijah zahodne Slovenije ostajajo višje.

Na drugi strani pa so se cene stavbnih zemljišč dvignile najbolj v Osrednjeslovenski, Jugovzhodni in Zasavski regiji, najvišje pa ostajajo v osrednji in zahodni Sloveniji, naraščajo pa tudi v jugovzhodni Sloveniji.

2.4.2 Pejsaž: turistično-rekreativna privlačnost

Pokrajinska mozaičnost Slovenije pogojuje izredno biotsko pestrost, hkrati pa predstavlja ključno naravnogeografsko značilnost in s tem temeljno naravno potezo turistične privlačnosti pejsažne podobe različnih slovenskih pokrajin, vključno z možnostjo aktivne rekreacije.

Ocene kakovosti pokrajine po pokrajinskih enotah Slovenije kažejo, da je zlasti v podeželskih območjih Slovenije pokrajina še dokaj dobro ohranjena, neustrezna pozidava pa je eden ključnih problemov. Funkcionalni pomen naravnih prvin za turizem Slovenije lahko analiziramo z ocenjevanjem **naravne primernosti pokrajine** za določeno rekreacijsko dejavnost oziroma skupino dejavnosti. Jeršič (1999a) je s večplastnim metodološkim postopkom na ravni celotne Slovenije ugotavljal primernost širših območij (pokrajin) za rekreacijo na prostem. Primernost je bila ocenjena za najbolj množične rekreacijske dejavnosti, ki so hkrati temeljne za aktivne oblike turizma:

1. hoja po hribovitem svetu (planinstvo, izletništvo);
2. kopanje ob jezerih, rekah in morju;
3. alpsko smučanje;
4. hoja in tek na smučeh;
5. kajakaštvo.

Poleg območij, ki so bila izdvojena s postopki vrednotenja, so bila dodatno izluščena območja, ki prav tako izstopajo po primernosti za specifične, na pokrajino navezane dejavnosti, motivirane predvsem s poznavanjem, doživljanjem, uživanjem specifičnih naravnih ali kulturnih prvin (vinorodne pokrajine, naravni in kulturni spomeniki ter območja, posebej privlačna za ogled, spoznavanje naravne in kulturne dediščine). Razvrstitev prednostnih območij Slovenije za rekreacijo na prostem kaže na dejanski in potencialni pomen večine državnega ozemlja (Tabela) (Jeršič, 1999). Med pokrajinskimi tipi po večnamemski, vsestranski ustreznosti izstopa visokogorski tip (vrhovi, grebeni, alpske doline), obalno območje in posamezna subpanonska območja v neposredni bližini večjih termalnih virov in vrtin. Tudi nekatera območja predalpskega in dinarskega sveta

(dolina Kolpe) označuje večja vsestranska primernost. Velika reliefna energija, vodni viri (obalno morje, jezera, reke, termalni izviri in pokrajinska pestrost, številni pomembni naravni spomeniki ter naravna ohranjenost so ključne naravne poteze rekreacijske in s tem tudi turistične privlačnosti oziroma primernosti. Med prednostna območja se uvrščajo tudi gričevnata pokrajinska območja termalnega pasu vinskih turističnih cest SV Slovenije, Spodnjega Posavja, Dolenjske, Bele krajine in Primorske (Jeršič, 1999).

Primernost slovenskih pokrajin (območij) za rekreacijo na prostem

Razvrstitev prednostnih območij	Značilnosti rekreacijske primernosti	Prednostna območja oziroma pokrajine
1. zelo ustrezna, vsestranska območja	zelo primerno za številne množične (poletne in/ali zimske) in/ali nemnožične oblike, zdravstveni tretman	a) Julijske Alpe, Koprsko Primorje, zmogljivejši termalni viri in vrtine na razpršenih lokacijah Vzhodne Slovenije; b) Kamniško-Savinjske Alpe z južnim pasom Vzhodnih Karavank, Pohorje
2. ustrezna, večnamenska območja	primerno (izjemno zelo primerno) za množične (poletne in/ali zimske) in/ali nemnožične oblike,	Škofjeloško-Cerkljansko hribovje, Trnovski gozd, Snežniško pogorje, Srednjekaravanški razvodni hrbet, Peca-Plešivec, Dolina zgornje Kolpe
3. ustrezna, enostranska območja	primerno za izletništvo in gornišstvo ter rekreacijo na snegu (v primeru umetnega zasneževanja)	Mežakla, V del Jelovice, Idrijsko hribovje, Nanos, Črnovrška planota, Vremščica, Slavnik, Notranjsko podolje, Krimsko višavje, deli Ribniško-Kočevskega gorovja, Gorjanci, deli Posavskega hribovja, Paški Kozjak, Boč in Donačka gora, Bohor, del Kozjanskega hribovja in nekaj ožjih hribovitih delov
4. delno ustrezna, enostranska območja	primerno za hojo	Preostali del podeželske odprte pokrajine, s prepletom gozdnih in kmetijskih površin

Vir: Jeršič, 1999

Območja večje naravne primernosti so praviloma opremljena s primerno turistično infrastrukturo, ki omogoča dostopnost in različne oblike aktivnega preživljanja prostega časa. V Sloveniji zaradi naravnih potoz izstopajo zlasti hribovita in gorska območja za izletništvo in planinstvo, območja zimske rekreacije in turizma (sneg) in območja različnih oblik rekreacije in turizma ob morju, rekah, jezerih in termalnih virih. Vrednotenje je potrdilo večji obseg primernih območij za izletništvo in planinstvo, pomanjkanje reliefno in klimatsko (snežna odeja) zelo primernih površin za alpsko smučanje ter zmanjšanje rekreacijske primernosti vodnih virov zaradi onesnaževanja (Jeršič, 1999).

Slovenija je tudi država matičnega krasa, kraško površje obsega 44 % njenega ozemlja. Kraški alpski in dinarski pokrajinski sistemi, kraška naravna in kulturna dediščina predstavljajo poseben pokrajinski tip in turistično rekreacijski potencial. Zato je potrebno

k navedenim območjem primernosti za rekreacijo na prostem zlasti s turističnega vidika primernosti prišteti prostorsko omejena, a turistično izjemno atraktivna kraška območja, zlasti okoli nekaterih kraških jam (Postojnska jama, Škocjanske jame, Vilenica, Pekel, Taborska jama itd.) ter območja drugih turistično atraktivnih kraških pojavov (Rakov Škocjan, Lipica, presihajoče Cerknjsko jezero, vodnati kraški izviri, lehnjakovi slapovi na Krki itd.). Kategorizacija primernosti (vključno z npr. številom obiskovalcev zelo občutljivih območij kot so kraške jame) tudi za kraška območja je pomembna zaradi velike vodnoekološke občutljivosti kraških območij glede turistične rabe.

2.4.3 Biotska diverziteta

Količinska in kakovostna ocena

Pod pojmom biodiverziteta razumemo širok spekter strukturnih in organizacijskih nivojev, ki odražajo in vzdržujejo variabilnost živega sveta (Kryštufek, 1999). Zaradi njene kompleksnosti jo navadno razstavimo na posamezne strukturne enote, ki izhajajo iz hierarhične organizacije življenja od makromolekul do biosfere. V grobem jo prepoznamo na vrstnem, genetskem in ekosistemskem nivoju.

Biodiverzitetu intuitivno najlažje prepoznamo na nivoju vrst. Večje je število vrst, višja je biodiverziteta. Ker razporeditev vrst v prostoru temelji na skupnih principih (Rosenzweig, 1995), lahko primerjamo vrstno diverzitetu posameznih območij in med posameznimi taksonomskimi skupinami.

Vzroki in stanje biotske raznovrstnosti

Biotska pestrost povečuje samočistilne sposobnosti pokrajin, bogati pejzažno podobo, bivalno okolje in turistično atraktivnost. Večja biotska raznovrstnost pomeni večji potencial za opravljanje ključnih, življenjsko pomembnih ekosistemskih storitev (kroženje hranil, uravnavanje plinov, vode, motenj in podnebja, zaščita pred erozijo, samočistilne zmogljivosti habitatov, ekosistemov), ki praviloma (še) niso tržno ovrednotete, pomenijo pa nezamenljivo prvino kakovosti življenja za človeško in druge vrste.

Glede na podatke za svet in Evropo je za Slovenijo značilna velika biotska pestrost na majhnem območju zaradi lege na prehodu med Alpami, Dinarskim gorstvom, Panonsko nižino in Sredozemljem. Ključni vzrok za visoko stopnjo raznovrstnosti je prehodni položaj na stičišču geotektonskih in biogeografskih enot, pestosti v geološki zgradbi, razgibanem reliefu, podnebnih, pedoloških in hidroloških razmerah (Tabela). Večino ozemlja je preoblikoval človek, ki je bolj ali manj upošteval različnosti naravnih razmer, zato je pestra tudi kulturna pokrajina (Pregled stanja biotske..., 2001).

Pokrajinska in biotska pestrost Slovenije

Geološka podlaga	-stičišče 4 geotektonskih enot Vzhodnih Alp, Dinaradov, Panonskega bazena in Jadransko-Apulijskega predgorja -pestra geološka podlaga
Biogeografske regije	-prehoden (ekotonski) značaj: Alpe (30 %), Dinarsko gorstvo (30 %), mediteranski svet (10 %), Panonska nižina (30 %)
Relief	-razgiban relief, nadmorska višina med 0 in 2864 m -1/6 ozemlja prekrivajo kvartarni sedimenti -okoli 44 % matične kamnine je karbonatne (35 % apnenec, 8 % dolomit), predvsem zakrasele (nad 7000 jam)
Hidrološke razmnere	-dve povodji: Črno morje in Sredozemsko morje -pet večjih porečij: Soča, Sava, Drava, Mura in reke Slovenske Istre -razmeroma veliko kraško območje brez površinskih vodnih tokov
Vegetacija	-56 % gozda -36 % kmetijskih zemljišč
Flora	-okoli 3200 višjih rastlin (praprotnice in cvetnice) -60 endemičnih taksonov, od tega 22 z izključno ali pretežno razširjenostjo v Sloveniji
Favna	-okoli 13 000 - 15 000 vrst -okoli 4000 endemičnih živalskih vrst (predvsem podzemeljske živali)

Vir: Agencija za okolje RS, 2001

Vzrok za izjemno biotsko pestrost Slovenije je po mnenju Skoberneta (1996) in Mršiča (1997) torej velika raznovrstnost in kompleksnost abiotskih in biotskih dejavnikov: preplet vplivov štirih biogeografskih sistemov - Alpe, Dinaridi, Sredozemlje in Panonska nižina, geomorfološka in litološka razgibanost površja ter svojstvenem tektonskem razvoju slovenskega ozemlja. Tektonski procesi so najpomembnejši dejavnik oblikovanja slovenskega ozemlja, ki je vplival na kamninsko in reliefno raznolikost, oblikovanje kraškega površja in podzemlja, edafskih razmer in posredno na mikroklimatske razmere. Geografska, geološka, klimatska, pedološka raznolikost ter pestrost biocenoz vpliva na izredno ekosistemsko raznovrstnost Slovenije. V Sloveniji je okoli 2000 različnih ekosistemov, kar pogojuje izjemno biotsko pestrost (Mršič in drugi, 1996, s. 14).

V primerjavi z drugimi državami Srednje Evrope ima Slovenija večje število območij z ohranjeno biotsko raznovrstnostjo zlasti kot posledico ekstenzivne kmetijske in gozdarske rabe. Dolgotrajno kultiviranje zemljišč geografsko zelo pestrih pokrajinskih tipov pomembno prispeva k visoki biotski raznovrstnosti. Za njeno ohranjanje so posebno pomembni pokrajinski tipi, katerih sestavni tipi so drobne pokrajinske strukture v njej, npr. vodni tokovi, mokrišča, skupine dreves, žive meje itd. Prav tako je izjemno pomemben mozaični preplet kmetijskih zemljišč različnih kultur in praviloma sonaravno zasnovana sestava gozdov (Strategija ohranjanja biotske..., 2002).

Pregled habitatnih tipov kot biotsko značilnih in prostorsko zaključenih enot ekosistema kaže na veliko pestrost v vseh osnovnih kategorijah (Pregled stanja biotske..., 2001): obalni in priobalni tipi, celinske vode, grmišča in travnišča, gozdovi, barja in močvirja, goličave (skalovja, melišča, peščine, jame) ter kmetijska in urbanizirana pokrajina.

Dejanski obseg vrstne diverzitete v Sloveniji ni znan. Po oceni Mršiča (1997) je registriranih najmanj 23.964 kopenskih in morskih vrst, Sket (2003) pa navaja samo celinskih in sladkovodnih metazojev (v Tabeli 1 kot Animalia) 21.500 vrst (Tabela 1).

Največji delež vrstne diverzitete predstavljajo živali Animalia (vse živali v tradicionalni sistematiki z izjemo praživali Protozoa; torej Metazoa). Med živalmi močno prevladujejo

žuželke (Insecta) s približno 18.000 vrstami (= 84 % živali oz. ca. 60 % vseh vrst). V globalnem merilu je delež členonožcev, kamor so uvrščene tudi žuželke, ocenjen na ca. 60 % znanih vrst (v Sloveniji 63 %) in na 75 % vseh pričakovanih vrst.

Približni obseg znane vrstne diverzitete v Sloveniji glede po posameznih kraljestvih

Kraljestvo	Št. vrst	%
Prokaryotae	310	1,0
Protoctista	1.060	3,3
Fungi	5.000	15,5
Animalia	21.500	66,6
Plantae	4.400	13,6
Skupaj	32.270	100,0

Zajete so samo kopenske in sladkovodne vrste. Glavni viri: Mršič (1997), Hlad in Skoberne (2001) in Sket (2003). Sistem je povzet po Margulis in Schwartz (1988).

Dejanski obseg vrstne diverzitete je Mršič (1997) ocenil na 46.400 vrst, kar bi pomenilo, da je znana prisotnost polovice vseh vrst, ki v Sloveniji dejansko živijo. Stopnja raziskanosti je med taksonomskimi skupinami zelo različna. Stopnja poznavanja je slaba v glavnem pri skupinah z majhnim številom vrst (manj kot 200). Od skupin z večjim številom vrst je Mršič (1997) ocenil kot slabo znane »lišaje« (v Tabeli 1 kot Fungi) s ca. 60% dokumentiranih vrst glede na pričakovane in pipalkarje Chelicerata (40%). Glede žuželk je znaten razkorak med različnimi ocenami, saj Mršič (1997) npr. navaja 10.125 znanih vrst (in 30.000 pričakovanih), Sket (2003) pa 18.000 dokumentiranih vrst. Vrstna diverziteta je najbolje dokumentirana pri »višjih rastlina« (praprotnice in semenovke; ca. 3200 vrst) in med vretenčarji (575 vrst; brez morskih predstavnikov). Obseg slovenskega morja je tako majhen, da številne vrste za to površino niso izrecno omenjene, čeprav npr. živijo v Tržaškem zalivu. Včasih je težko natančno locirati in uvrstiti v politične meje že podatek za Piranski zaliv. Številne morske kostnice in hrustančnice so za slovensko morje tako navedene pogojno ali kot pričakovane vrste (Kryštufek in Janžekovič, 1999). Mnoge pelagične vrste rib in vsi kiti se v slovenskem morju pojavljajo samo občasno in/ali naključno, tako da je njihova uvrstitev v statistiko stvar osebne presoje. Podobno velja za nekatere druge klateške vrste ptičev in sesalcev (npr. šakal *Canis aureus*).

Zmanjševanje biotske raznovrstnosti

Vendar pregled trendov stanja biotske in pokrajinske raznovrstnosti Slovenije kaže, da je prisotno zmanjševanje biotske raznovrstnosti. Naravo ogrožajo naravne ujme (potresi, podori, plazovi, poplave, viharji, požari zaradi udara strele, biološke invazije in epidemije) in posegi človeka (onesnaževanje okolja, požar, vojno opustošenje, uničevanje naravnega vegetacijskega pokrova, iztrebljanje vrst, spremembe rabe zemljišča, kultiviranje divjine, vnos tujih vrst (Peterlin, 2002). Poenostavljanje pokrajine zaradi izginjanja naravnih struktur in kulturnih elementov v pokrajini zmanjšuje pokrajinsko pestrost. Procesi pozidave zemljišč (širjenje naselij, prometnic itd.), intenzifikacije in zaraščanja kmetijskih zemljišč, povečanje rabe zemljišč in naravnih virov za potrebe turizma in rekreacije bistveno zmanjšujejo pokrajinsko in s tem tudi biotsko pestrost slovenskih pokrajin.

Število ogroženih vrst v zadnjih desetletjih raste, ogroženo je okoli 10 % vseh praprotnic in semenk ter 56 % vretenčarjev (sesalci, ptiči, plazilci, dvoživke, ribe) (Strategija

ohranjanja biotske..., 2002). Rdeči seznam ogroženosti kaže, da so najbolj ogrožene dvoživke in plazilci. Na rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk Slovenije je uvrščenih 29 (30) rastlin, po današnjem vedenju je štetih za izumrle 24 rastlinskih vrst, prizadetih pa je 40. Narava je relativno ohranjena, vendar ogroženost nekaterih živalskih vrst opozarja na njeno ogroženost.

V Sloveniji je iztrebljeno 24 vrst cvetnic in 19 vrst vretenčarjev (Drobne, Martinčič, 1997). Po podatkih Agencije za okolje RS je v zadnjih stoletjih v Sloveniji izumrlo 58 rastlinskih in živalskih vrst, na rdečem seznamu pa je skupaj skoraj 3000 vrst (Pregled stanja biotske..., 2001). Novejši podatki in ocene iz rdečih seznamov kažejo na ogroženost 12 % domorodnih vrst višjih rastlin, 36 % listnatih mahov, 12 % lišajev, 13 % metuljev, 62 % domorodnih sladkovodnih in 7 % morskih vrst rib, 100 % dvoživk, 88 % plazilcev, 52 % ptic in 55 % sesalcev (Strategija ohranjanja biotske..., 2002, s. 35). Večinoma so to specializirane in/ali endemične vrste. K njihovem vse obsežnejšemu izginjanju vodi predvsem izguba njihovih življenjskih prostorov (habitatov). Najbolj ogroženi habitani tipi v Sloveniji so (Pregled stanja biotske..., 2001, s. 18):

- obalni, priobalni in morski;
- tekoče vode in z njimi povezana mokrišča;
- suha travišča;
- podzemeljski habitatni tipi (s poudarkom na podzemeljskem živalstvu).

Med habitatnimi tipi močno izstopajo jame kot življenjski prostori mnogih ogroženih endemičnih taksonov, po številu ogroženih vrst so pomembni tudi obalni habitati, stoječe in tekoče vode ter travišča.

Najbolj izrazite oblike ogroženosti ekosistemov v Sloveniji so (Pregled stanja biotske..., 2001):

- neposredno fizično uničevanje in degradacija ekosistemov;
- različne oblike onesnaževanja okolja;
- opuščanje tradicionalnega načina kmetovanja in zaraščanje kmetijskih površin;
- čezmerna raba naravnih virov (organskih in anorganskih), tudi izkoriščanje sestavin biotske raznovrstnosti (lov, ribolov, kmetijstvo).

Nekateri negativni vplivi se širijo tudi preko državne meje (onesnaževanje zraka in tekočih vod). Tudi hidroenergetska raba vodnih tokov je problematična, zlasti zaradi fizičnega uničevanja ekosistemov in bistvenega spreminjanja vodnega režima (npr. Mura, Čabranka).

Habitatni tipi z večjim številom ogroženih vrst so predvsem suha in vlažna travišča, obalni in morski habitatni tipi ter stoječe in tekoče vode (Okolje v Sloveniji, 2003, s. 15).

Vrednotenje biodiverzitete in pričakovanih nasprotij v primeru večje rabe naravnih virov Slovenije

Z vzpostavitev območij Natura 2000 na približno tretjini nacionalnega ozemlja, zastavlja vprašanje, kaj s tem prostorom početi. Ohranjanje ugodnih bivalnih razmer za ciljne vrste zahteva sredstva, samo od sebe pa ne prinaša dobička. Kakovostna narava z visoko biodiverziteti je na vsak način potencial, katerega obresti bodo naraščale dovolj hitro, da se realna vrednost glavnice dolgoročno ne bo zmanjševala. Grzimek npr. je bil prvi, ki je Serengeti in fenomen selitve velikih čred že v 60-ih letih enačil z največjimi kulturnimi spomeniki človeštva ter tako argumentiral potrebo po njihovem ohranjanju.

Grzimekovo načelo nam je danes bližje kot pa je bilo njegovim sodobnikom. Naši zanamci se bodo morda zgražali, h kakšni argumentaciji se je bil sploh prisiljen zatekati. Konec koncev je primerjal fenomen žive evolucije z delom človekovih rok. Skratka, »božje« je enačil s človeškim. Vseeno pa območja Natura 2000 danes marsikje dajejo videz mrtvega kapitala, ki ga je potrebno čimprej aktivirati.

Biotska diverzitetna predstavlja še neizkoriščeno priložnost za razvoj Slovenije kot turistične destinacije z imidžem kakovostnega biodiverzitetnega območja. V tem pogledu je Slovenija v glavnem nerazpoznavna. Peterken (1997) npr. trdi, da v Evropi, z izjemo Bialowieze, ni pragozdov. Grove in Rackham (2001) v obsežnem delu o naravi sredozemske Evrope praktično ne omenjata vzhodne jadranske obale, na zemljevidih pa pogosto puščata to območje prazno. Skratka, biodiverzitetne vrednosti Slovenije ne poznajo niti v strokovnih krogih in jo spregledajo celo v primerih enciklopedičnih del, ki naj bi bila po svoji naravi popolna.

Nacionalna biodiverzitetna znanost torej mora doseči, da bo biološka raznovrstnost ozemlja sploh prepoznavna v znanstvenih krogih. K doseganju tega cilja bi lahko bistveno pripomogla biodiverzitetna terenska postaja preko razvoja mednarodnih projektov in pritegnitve raziskovalcev na vseh nivojih. Dejstvo je, da Slovenija s svojimi 47 km morske obale premore Morsko biološko postajo, nima pa niti ene primerljive postaje in programov za monitoring kopenskih ekosistemov. Med študenti v tujini obstaja precejšen interes za terenske raziskave v Sloveniji, še posebej za delo z velikimi zvermi. V odsotnosti vizije in konkretnih raziskovalnih projektov pa se ta potencial ne more razviti.

Glavni imidž, ki ga Slovenija lahko trži z vidika pokrajinske in biotske pestrosti je:

1. dežela na kontaktu štirih velikih naravnih enot (Alpe, Dinaridi, subpanonija in submediteran) zaradi česar je ozemlje stičišč in prehodov;
2. gozdnata dežela s pragozdnimi rezervati in velikimi zvermi (medved, volk, ris);
3. dežela izjemne pestrosti podzemskega življenja, ki je v svetovnem merilu med najbogatejšimi;
4. dežela maloposestniške kmetijske rabe in posledično ohranjene mozaične kulturne pokrajine s pripadajočo biodiverzitetno.

1. Režim varovanja: zavarovana območja vs. območjem Natura 2000

Rezervatno varstvo (pri čemer razumemo pod rezervatom vsako območje z naravovarstvenim statusom) je pomemben instrument ohranjanja biodiverzitetne. Rezervati so definirani območno in praviloma celovito (cilje poskušamo doseči v prostorsko sklenjenem rezervatu). Slovenija je ta instrument institucionalizirala z razglasitvijo Triglavskega narodnega parka (TNP), ki je idealen primer zgodnjega pristopa zahodnega sveta k rezervatnemu varstvu; TNP je bil, enako kot Yellowstone, namreč razglašen predvsem zaradi ohranjanja naravnih lepot. Ta vidik je bil opazno prisoten tudi pri načrtovanju zavarovanih območij po osamosvojitvi Slovenije. Dobra stran prvotnega načrta vzpostavitve zavarovanih območij je bila njihova velika površina, dobra pokritost nacionalnega ozemlja in osredotočenost na redko poseljena območja. Leta 1999 je bil v spremembah in dopolnitvah državnega prostorskega plana potrjena zasnova parkov, v katero so se vključevali manjši krajinski parki ter obsežna območja regijskih parkov: Snežnik, Pohorje, Kočevsko - Kolpa, Kras, Trnovski gozd, Kamniško-Savinjske Alpe in Karavanke ter Mura. Žal strategija parkov do danes ni dobila prave

podpore na politični ravni, ne na državni in ne na lokalni, zato je večina parkovnih pobud zastala. V kasnejših letih država ni vztrajala na postopni realizaciji mreže parkov, temveč se je ukvarjala z ustanavljanjem majhnih zavarovanih območij majhnega pomena z vidika nacionalne biodiverzitete. S tem se je z nacionalnega spustila na regionalni ali lokalni nivo.

Mreža območij Natura 2000 je kompatibilna rezervatom, ne more pa jih v celoti nadomestiti. Dobro stran omrežja je velika ozemeljska pokritost države in mozaičnost. Območja Natura 2000 se nahajajo tudi v krajini z intenzivno rabo, kjer bi rezervatov najbrž ne bilo mogoče vzpostaviti. Osnovni namen omrežja je zagotoviti ugodne možnosti za obstoj ciljnih vrst in habitatov. Ob tem poudarjamo tri pomanjkljivosti:

- Sezname vrst in habitatov so nastali iz potreb ohranjanja redkih in ogroženih vrst/habitatov v drugačni zemljepisni širini. Vrste, ki so lokalno/regionalno ogrožene v srednji ali severni Evropi, so v Sloveniji lahko pogoste in obratno. Iz tega razloga omrežje Natura 2000 ne zadovoljuje v celoti nacionalnim prioritetam pri ohranjanju vrstne diverzitete.
- Območja vrst iz habitatne direktive niso nujno skladna z nacionalnimi »vročimi točkami«. Rigoroznih raziskav je v Evropi malo, za Slovenijo pa jih sploh ni na voljo. Na Kreti, ki je v okviru Sredozemlja ena od desetih »vročih točk«, omrežje Natura 2000 ne zajema vrstne diverzitete rastlin (Dimitrakopoulos in sod. 2004).
- Območja izhajajo iz obstoječega stanja, zato nimajo razvojne vizije s stališča ostalih komponent biodiverzitete, npr. ne dopuščajo restavracije pogojev za druge vrste ali habitate.

Konkreten slab vidik omrežja Nature 2000 je razglašanje velikih območij tam, kjer bi zadostoval mikro pristop (Goričko, Kras) in krčenje površine tam, kjer bi bil nujen makro pristop (velike zveri, še posebej medved).

Varstveni režim v območjih Natura 2000 je prilagojen ciljni vrsti (habitatu), medtem ko je v rezervatih širše zasnovan. Ker se režim v omrežju Natura 2000 še ne izvaja, ni mogoče podati nobenih ocen in primerjav.

2. Vpliv predloga o povečanju poseka lesa s 40 % na 60 % letnega prirastka

Gozd je prevladujoči ekosistem v Sloveniji, ki zaradi specifične primarne produkcije otežuje intenzivno eksploatacijo. Pomembne oblike dejavnosti (nabiralništvo, lov) so značilne za sam začetek človeške civilizacije, njihove korenine pa segajo še dlje v čas. Zaradi trajnostno naravnane gozdarstva (začetki segajo v konec 19. stoletja) Slovenija nima težav z intenzivnimi gozdnimi nasadi katerih edina funkcija je produkcije lesa. V zadnjega pol stoletja se je gozd širil na račun zaraščanja tradicionalne kulturne krajine (glej tudi tč. 5). Obseg zaraščanja je tako velik, da ponekod predstavlja tudi problem z vidika ohranjanja biodiverzitete.

V gozdu s trajnostnim gospodarjenjem posek načeloma ne sme (vsaj ne dolgoročno) presežati prirastka. Premajhen posek po eni strani srednjeročno ali dolgoročno lahko zmanjšuje mozaičnost v gozdu in s tem znižuje biodiverzitete, po drugi strani pa dolgoročno ustvarja habitate za specialiste klimaxnega gozda; slednji so sicer maloštevilni, vendar so praviloma ogroženi zaradi visoke stopnje lastne specializacije in zaradi majhnega obsega razpoložljivih habitatov.

Povečanje poseka s stališča ohranjanja biodiverzitete ni nujno negativen poseg, vsaj ne sam po sebi. Pri tem izhajamo iz domneve, da je poseg dejansko utemeljen na strokovnih (gozdarskih) kriterijih in, da ga torej ne vodi ekonomski motiv.

Pri zvišanem posegu je širjenje infrastrukture za spravilo lesa lahko večji problem, kot posek sam po sebi. V zadnjih letih je bilo nekaj takšnih pritožb iz severne Slovenije, da je namreč mreža prometnic in vlak tako gosta, da povečuje drsenje terena. Univerzalnega odgovora tu seveda ni, saj je občutljivost ekosistema odvisna od vrste gozda in stanja v katerem se nahaja, od naklona, padavin in podlage. Z gradnjo infrastrukture se tudi ustvarijo pogoji za povečan vdor človeka (izletništvo, rekreacija, nabiralništvo) v gozd, kar povečuje možnosti konfliktov na relaciji človek – velike zveri. Gozdni ekosistem, ki je izgubil velike plenilce kot končni člen prehranjevalne verige, je praviloma bolj dovzeten za nadaljnjo degradacijo. V njem lahko pride do nižanja naravovarstvenih standardov tudi zato, ker je eden glavnih razlogov zanje izginil.

V Sloveniji imajo največjo biodiverzitetno vrednost gozdovi bukve in jelke na visokem dinarskem krasu. Ti gozdovi so, glede na slovenski prostor, še vedno (1) razsežni in dokaj sklenjeni, (2) razmeroma redko poseljeni, (3) imajo močno zaledje v jugovzhodni smeri in (4) vključujejo velike plenilce kot končni člen prehranjevalne verige. Ti gozdovi so deloma vključeni v omrežje Natura 2000, predvsem kot pomembna območja za ptice in šele drugotno zaradi drugih biodiverzitetnih danosti, vključno z velikimi zvermi. Prvotni predlog območja Natura 2000 za medveda je obsegal celotno območje medveda, država pa ga je skrčila samo na ornitološko pomembna območja.

3. Biodiverziteta in gradnja HE

Reke, predlagane za mrežo HE so v biodiverzitetnem pogledu v glavnem v zelo slabem stanju, zato je bilo težko najti vrste, s katerimi bi utemeljevali območja Natura 2000. To velja zlasti za spodnji tok Save, kjer so uspeli najti vsega dve ribji vrsti (platnica *Rutilus pigus* in sulec *Hucho hucho*). V spodnjem toku Save je verjetno najpomembnejši Krakovski gozd (Ramsarsko območje), kot največji nižinski poplavni gozda v Sloveniji. To območje ima potencial, da se s širjenjem bobra (kot ključne vrste v ekosistemu) ponovno povrne v sonaravno stanje z visoko biodiverzitetno. Mura je območje Natura 2000.

4. Biodiverziteta in gradnja vetrnih elektrarn

Študij, ki bi ugotovljale vpliv vetrnih elektrarn na celotno biodiverzitetno, ni veliko, saj se te nanašajo zgolj na posamezne skupine živalskih ali rastlinskih vrst. Pri poskusih umeščanja vetrnih elektrarn v prostor gotovo prihaja do večjih ali manjših direktnih izgub nekaterih populacij živalskih ali rastlinskih vrst (lahko celo izginotja lokalnih populacij) oziroma njihovega življenjskega prostora. Zaradi degradacije prostora in izgube konkurenčne sposobnosti so negativnemu vplivu zadevnih posegov predvsem izpostavljene samonikle živalske in rastlinske vrste ter njihove cenoze. Zato na konkurenčni moči pridobijo predvsem invazivne vrste (pogosto adventivne), ki s teh rastišč lokalno, pogosto tudi specifično floro (ali fauno), lahko popolnoma izpodrinejo. Celotna dinamika populacijskih sprememb je seveda odvisna od mikrolokacij predvidenih za umeščanje vetrnih elektrarn, saj je v primeru ekstremnih in specifičnih okoljskih razmer (npr. visokokraški robovi vzdolž dinarskih planot: Snežnik – Nanos – Trnovski gozd) regeneracija habitatov (travišč) zelo počasna, medtem ko je »sanacija«

gradbišč v luči ohranjanja biodiverzitete oziroma nekaterih naravovarstveno pomembnih rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov, popolnoma vprašljiva. Pomembno je izpostaviti dejstvo, da tudi pri ostalih podobnih posegih v prostor, zlasti v okviru trajnostnega razvoja, visoko biodiverzitetno, ki je gotovo značilnost visokokraških grebenov v Sloveniji, ne gre samoumevno enačiti z naravovarstveno vrednostjo tega prostora. Ker biodiverzitetna ni nujno kazalec ohranjenosti nekega prostora oziroma krajine, je potrebno ločiti med tisto, ki jo ustvarja samonikel in avtohton živi svet od tiste, ki jo živi svet ustvarja po tem, ko se je zgodila neka motnja v prostoru.

Od predlaganih lokacij, je po našem mnenju biodiverzitetni (habitatni, vrstni) pomen Volovje rebri tako velik, da načrtovani poseg v prostor ni sprejemljiv. Preostale lokacije (Selivec, Kokoš, Čebulovica) so zgolj s stališča ohranjanja biodiverzitete bistveno manjšega pomena; Kokoš, delno pa tudi Selivec, sta porasla z antropogenim gozdom črnega bora zanemarljivega biodiverzitetnega pomena.

5. Kmetijstvo in biodiverzitetna Slovenija

O biodiverziteti Slovenije težko relevantno govorimo, če ne upoštevamo t.i. antropogenih, sekundarnih oziroma agrarnih habitatov. Le majhen del slovenske krajine je v svoji bolj ali manj naravni obliki (visokogorje, struge vodotokov, pragozdovi ipd.), na znaten delež gozdov pa je človek vplival z dolgoletno ekstenzivno rabo (nekoč steljarjenje, danes selektivna sečnja, lov, »nabiralništvo« ipd). Preostanek ozemlja, kar znaša najmanj polovico, pa odpade na omenjene antropogene habitate, ki so glede na naravne in družbene razmere bolj ali manj pestri, mozaično razporejeni in bolj ali manj bogati z rastlinskimi in živalskimi vrstami. Kompleks, imenovan kulturna krajina, se loči na tradicionalno in moderno, z vsemi vmesnimi prehodi, ter na urbano krajino, ki je za biodiverzitetno manj pomembna.

Tradicionalna kulturna krajina (TKK) temelji na razparceliranosti, značilni za 19. stoletje, ki jo je narekovala samooskrba kmetij. Posledično je pestrost antropogenih habitatov zelo velika. Ta sledi načelu koncentričnosti, pa tudi naravnim danostim: vrtovi in sadovnjaki v prvem krogu, njive in mezotrofni mezofilni travniki v drugem krogu ter oligotrofni vlažni travniki v dolinah v tretjem krogu ali (v istem krogu) oligotrofni suhi travniki na strmejših naklonih in plitkejših tleh. Četrty krog predstavlja gozd in pašnik, ki sta bila nekoč tudi povezana sistema. Vsak od omenjenih habitatov variira glede na način rabe in abiotične parametre (npr. nadmorsko višino, količino padavin, temperaturni režim ter geološke in pedološke razmere). Tako si lahko predstavljamo, da ima Slovenija v vsaki regiji posebne variante enakih habitatov: suh travnik na apnencu južnega pobočja ni enak v Istri, Brkinih, Blokah, Beli krajini, na Bizeljskem, v Halozah in na Goričkem. Odtod pestrost vzdolž horizontalnih gradientov v TKK, ki je odvisna od naravnih danosti in specifičnega upravljanja (npr. terase v Istri, paša na Krasu, steljniki v Beli krajini, košnja strmin v Halozah, gozdni travniki ob Dravi, ipd.)

Moderna kulturna krajina se je razvila po »kmetijski revoluciji« in je posledica pojavov kot so razbijanje načela koncentričnosti in samooskrbe kmetij ter »izboljšave« produktivno manj vrednih zemljišč, kar vodi v zmanjševanje površin z nizkim trofičnim nivojem (zmanjševanje oligotrofности v pokrajini), pretiran vnos snovi v tla, zložba kmetijskih zemljišč, specializacije kmetij, hidromelioracije, opuščanje manj produktivnih in z mehanizacijo manj dostopnih terenov, kar vodi v zaraščanje. Pestrost habitatov je majhna, zato habitati vsebujejo bistveno manj rastlinskih in živalskih vrst, pojavljajo se

problemi toksifikacije tal in podtalnih voda, ipd. Po drugi strani se del tradicionalno »odprtih« površin, nekdam tretjega in četrtega kroga antropogenih habitatov, zarašča z visokimi steblikami, grmovjem in pionirskim gozdom. S tem se preostali odprti habitati, ki jih še vzdržujejo v smislu TKK (torej ekstenzivno območje) manjšajo in fragmentirajo, kar negativno vpliva na genetsko variabilnost tamkajšnjih rastlinskih in živalskih populacij.

Ohranjanje biodiverzitete in varovanje narave ni zgolj konsekvence znanstvenih zakonitosti in enotnih znanstvenih spoznanj, ampak je predvsem družbeni konsenz, v EZ pa vse bolj upoštevanje pravnih aktov (direktiv, konvencij, zakonov). Zato se v napotkih za ohranjanje biodiverzitete na genskem, vrstnem in ekosistemskem nivoju naslanjamo na ta družbeni konsenz, uzakonjen (direktive, zakoni, konvencije) ali spodbujan (subvencije, neposredna plačila, kompenzacije) s strani držav ali skupine držav (EZ, Svet Evrope, UNESCO, ipd.).

V tem smislu ne postavljamo ničelnega stanja za varovanje biodiverzitete na stanje npr. pred pojavom sodobnega človeka (divja narava), v antiki (kontrast med divjo naravo in degradirano krajino, gozdni požari), ali v srednjem veku (paša v gozdu, veleposestva), ampak TKK tipa 19. stoletja v srednji Evropi – pri nas so se ohranili lepi vzorci takšne pokrajine še v 21. stoletje. V tem smislu varujemo ekstenzivne vlažne mezotrofne travnike, ekstenzivne oligotrofne mokrotne travnike, mezotrofne arenateretalne travnike, suhe brometalne travnike, gozdne robove, ostala sekundarna mokrišča, ipd. – torej antropogene habitate, relikte TKK, ki pa skrivajo visoko biodiverzitetu.

Napotki za ohranjanje so dani skozi tipologijo habitatnih tipov Slovenije in skozi prednostne habitatne tipe, ki so kvalifikacijski npr. za kreiranje omrežja Natura 2000. Pokrivajo se skozi različne družbeno sprejemljive in za biodiverzitetu antropogenih habitatnih tipov ugodne načine življenja na podeželju: območja za trajnostni razvoj, vzdržnostni razvoj, ekološko kmetovanje različnih stopenj in oblik, programe ohranjanja poseljenosti v višjih legah, programe razvoja podeželja, proizvodnje in trženje lokalnih produktov, programe revitalizacije paše in pašništva, mrežo turističnih kmetij, itd.

Kot univerzalni napotki pa bi za Slovenijo, kot izredno pestro območje, lahko veljali:

Kjer je le mogoče, ohranjati naravno krajino za vsako ceno (visokogorje, prvobitni gozdovi, barja in močvirja, soteske in struge vodotokov, retenzijski pas vodotokov, skalovje in melišča, podzemeljske habitate, morsko obalo).

Ohranjati vse elemente TKK ki jih je v 21. stoletju mogoče, predvsem pa:

- stare sorte kulturnih rastli;
- visokodebelne sadovnjake;
- vlažne in mokrotne oligotrofne in mezotrofne travnike;
- suhe travnike in pašnike;
- gozdne robove in mejice;
- akumulacije kamenja in tradicionalno razparceliranost, če je mogoče
- omejevati vnos snovi tla v najširšem pomenu besede;
- preprečevati fragmentiranost habitatov, s tem da vzdržujemo dovolj velike fragmente in/ali da so ti v dovolj gosti mreži (metapopulacije!);
- izobraževanje in osveščanje laične javnosti.

6. Gradnja cestnega in železniškega omrežja in biodiverzitet

Gradnja prometne infrastrukture ima na biodiverziteti izključno negativne učinke s fragmentacijo in povečano smrtnostjo zaradi prometa. Poleg tega je potencialni koridor za širjenje alohtonih vrst, bodisi pasivno (s prometnimi sredstvi) ali aktivno (pasovi od prometnicah v zgodnji sukcesiji). Fragmentacija vpliva na majhne, slabo mobilne vrste (npr. na številne nevretenčarje) ki pa jih pri obravnavi tovrstne problematike prezremo. To ne sme presenetiti, saj celo tako obsežen problem, kot je smrtnost velike divjadi na cesti, kljub svoji rizičnosti za udeležence v prometu, vse do nedavna ni bil deležen ustreznih študij (Pokorny, 2004). Letno je v Sloveniji registriranih (dejansko število je večje) od 3600 do 4800 primerov povoza srnjadi. Smrtnost na cesti izkazuje geografski vzorec. Zelo visoka smrtnost srnjadi je v vzhodni in osrednji Sloveniji ter v območju doline Save, severno od Ljubljane. Smrtnost je verjetno funkcija populacijske gostote, saj je v statistično značilni korelaciji z odstrelom na površinsko enoto (Pokorny, 2004). Vpliv te smrtnosti kot populacijskega faktorja ni znan niti pri srnjadi kot najštevilčnejši vrsti divjadi. O tem, kako vpliva promet na velikansko večino ostalih živalskih vrst, ne moremo niti ugibati.

Problem smrtnosti na prometnicah in vpliv fragmentacije je deloma mogoče rešiti ali vsaj omiliti s prehodi za živali. Prehodi so v najboljšem primeru namenjeni ciljnim vrstam ali nekaj vrstam, zato je temu primerna tudi njihova frekvenca. Čeprav takšne prehode lahko uporabljajo tudi druge vrste, zlasti manjše in prezrte, je gostota prehodov zanje lahko premajhna.

Pri gradnji AC omrežja in širitvi železniške mreže se je gradnja prehodov upoštevala in to, po oceni izvajalcev, korektno. Prehodi so skoraj brez izjeme podhodni (in ne nadhodi). Zakaj se je načrtovalec odločil za takšno rešitev, mi ni znano. Podhodi so gotovo zelo primerni za določene skupine živali (dvoživke, jazbec), po nekaterih mnenjih pa manj za parkljasto divjad. Hrvatit so bilj naklonjeni nadhodom in so jih za velike zveri vzpostavljali na vsakih 5 km. Problema pa sta dva:

- Prehodi so bili načrtovani samo za ciljne vrste (dvoživke in velika divjad), ki predstavljajo majhen del biodiverzitet
- Problem se je reševal samo pri velikih gradnjah (AC), ne pa na manjših regionalnih cestah.

Eden večjih nerešenih problemov je vprašanje koridorja za medveda. Prvotno osrednje območje medveda je segalo do AC Ljubljana – Postojna, z njegovo razširitvijo pa je osrednje območje presekala AC Ljubljana – Kozina. Problem je še toliko večji, ker se je Slovenija že ob koncu 80-ih let opredelila za vzpostavitev koridorja, ki bi medvedom omogočil disperzijo v severozahodni smeri in s tem ponovno poselitev tradicionalnega življenjskega prostora v avstrijskih in italijanskih Alpah. Možnost ugodne rešitve problema je bila zamujena ob gradnji odseka Razdrto – Senožeče, kjer je razmeroma majhna pocenitev povzročila probleme, katerih sanacija bo prej ali slej draga. S tem je bila presekana kontinuiteta dinarsko – alpskega območja, kar najbolj občutijo velike in mobilne vrste sesalcev. Na Hrvaškem je takšna kontinuiteta vsaj ublažena z gradnjo »zelenega mostu« Dedin.

7. Vpliv turističnega obiska na biodiverzitet

Pri lokalnem prebivalstvu je turizem je lahko pomemben motiv za ohranjanje biodiverzitet, vsaj dokler je le-ta del turistične ponudbe in jo je torej mogoče tržiti.

Slovenija kot turistična destinacija je morda prepoznavna zaradi »naravnih lepot« ne pa zaradi biodiverzitete. Turistična industrija torej trži naravne lepote, ne glede na posledice za biodiverzitetu. Preurejanje kraških jam v turistične objekte je trenutno v tem pogledu najbrž največji problem. Osvetljevanje pomeni vir energije za avtotrofne organizme, zaradi česar se spreminja življenjska združba globoko v jami. Za obisk so primerne samo velike jame. Kljub temu, da ima Slovenija približno 7000 jam, pa je med njimi le malo velikih, ki so pomembna zatočišča jamskih vrst netopirjev. Netopirji jih večinoma uporabljajo kot prezimovališča, redkeje kot kotišča, v obeh primerih pa so občutljivi na motnje. Od desetih vrst netopirjev s seznama habitatne direktive, jih je pet usodno vezanim na jame, od tega najmanj tri na velike jame. Turistične jame, ki so (še vedno) ključna zatočišča netopirjev so Škocjanske jame, Predjama in Kostanjeviška jama; mogoče je, da je Postojnska jama ta pomen že izgubila. Ajdovsko jamo, ki je zatočišče največje porodniške kolonije južnega podkovnjaka *Rhinolophus euryale* v Sloveniji in se nahaja na samem severnem robu areala, so v letih 2000/2001 opremili za obiskovalce. Vpliv obiskovalcev (pohodništvo ipd.) na biodiverzitetu ni bil nikoli ocenjen. Na vsak način bi bilo potrebno določiti kapacitete okolja v tem pogledu. Pomanjkljivost našega pohodništva je slaba urejenost, ki otežuje nadzor. Druga pomanjkljivost je široko razporedeno omrežje gozdnih cest in poti, ponovno brez nadzorovanega vstopa. Dejanskega vpliva nekaterih oblik izletništva (npr. gobarjenje) ni nikoli nihče resnično ocenil. Kljub nekaterim poskusom, za uveljavljanje zakonodaje glede količine nabranih gob, je prostor za učinkovit nadzor prevelik. Podobno je s polhanjem (lov navadnega polha *Glis glis*), ki je v Sloveniji tradicionalna dejavnost. Danes se množično izvaja na obsežnih območjih visokega dinarskega krasa, praktično brez nadzora. MOPE je v 2003 pri Prirodoslovnem muzeju Slovenije naročil študijo za ureditev tega problema (je tudi potrebna zaradi usklajevanja z določili Bernske konvencije). Zakonodajalec predloga za organiziranost polhanja ni upošteval, ampak je zamaknil lovno dobo. Slednje bo zelo verjetno povečalo kršitev zakonskih norm, torej krivolov.

8. Vpliv razvojnih con in širjenja poselitve na biodiverzitetu

Urbanizacija na biodiverzitetu nima pozitivnega vpliva. Vse kar je v primeru širjenja mogoče narediti je ustrezna izbira območij. Pogledi investorjev so tu pogosto diametralno nasprotni varstvenikom narave. Za prve je npr. močvirje manjvreden svet, primeren za odlagališča odpadkov ipd.

Literatura (dodatna) – biotska raznovrstnost

1. Andrič, M., Willis, K.J. 2003. The phytogeographical regions of Slovenia: a consequence of natural environment variation or prehistoric human activity? *Journal of Ecology*, 91: 807-821.
2. Bilton, D.T., Mirol, P.M., Mascheretti, S., Fredga, K., Zima, J. & Searle, J.B. 1998. Mediterranean Europe as an area of endemism for small mammals rather than a source for northwards postglacial colonization. *Proceedings of the Royal Society London B* 265, 1219-1226.
3. Blondel, J., Arnson, J. 1999. *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. Oxford University Press, Oxford.
4. Brown, J.H., Lomolino, M.V. 1998. *Biogeography*. 2. izd. Sinauer Associates Publishers, Sunderland.
5. Gaister, I. 1995. *Ornitološki atlas Slovenije*. DZS, Ljubljana.
6. Gaston, K.J. & David, R. 1994. Hotspots across Europe. *Biodiversity Letters* 2, 108-116.
7. Grove, A.T., Rackham, O. 2001. *The nature of Mediterranean Europe. An ecological history*. Yale University Press, New Haven.
8. Ferlin, F. 2003. Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v Sloveniji in nastavitvev monitoringa teh kazalcev na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. *Gozdarski inštitut Slovenije (neobjavljeno poročilo)*.
9. Hlad, B., Skoberne, P. (ur.) 2001. *Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji*. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana.
10. Hosey, G.R. 1982. The Bosphorous Land-bridge and mammal distributions in Asia Minor and the Balkans. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 30, 53-62.
11. Jovanović, B., Jovanović, R., Zupančič, M. 1986. *Prirodna potencialna vegetacija Jugoslavije*. Naučno veče Vegetacijske karte Jugoslavije. Ljubljana.
12. Kryštufek, B. 1999. Muzej vretenčarjev Univerze v Shippensburgu. Primer ameriškega univerzitetnega muzeja. *Argo*, 42(1): 150-154.
13. Kryštufek, B. 1997. Mali sesalci (Insectivora, Chiroptera, Rodentia). V: Turk, I. (ur.) *Mousterienska "koščena piščal" in druge najdbe iz Divjih bab I v Sloveniji*. Založba SAZU, Ljubljana, str. 85-98.
14. Kryštufek, B. 1999. *Osnove varstvene biologije*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
15. Kryštufek, B. 2001. Biodiverziteteta listopadnega gozdnega ekosistema. *Gozd. Vestnik*, 59: 291-303.
16. Kryštufek, B. (v tisku) A quantitative assessment of Balkan mammal diversity. V: Griffiths, H.I., Kryštufek, B., Reed, J.M. (ur.) *Process and Pattern in the Balkan Biodiversity*. Kluwer Academic Publ., Utrecht.
17. Kryštufek, B., Griffiths, H.I. 2002. Species richness and rarity in European rodents. *Ecography*, 25: 120-128.
18. Kryštufek, B., Janžekovič, F. 1999. *Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije*. DZS, Ljubljana.

19. Kryštufek, B. in sod. 2001. Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Prirodoslovni muzej Slovenije (neobjavljeno poročilo).
20. Kaczensky, P. 2003. Is coexistence possible? Public opinion of large carnivores in the Alps and Dinaric mountains. V: Kryštufek, B., Flajšman, B., Griffiths, H.I. (ur.) Living with bears. A large European carnivore in a shrinking world. Ekološki forum LDS, Ljubljana, str. 59-89.
21. Kaczensky, P., Blazic, M., Gossow, H. 2004. Public attitude towards brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia. *Biological Conservation*, 111: 661-674.
22. Lomolino, M.V. 2001. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. *Global Ecology & Biogeography*, 10: 3-13.
23. Lovrenčak, F. 2003. Osnove biogeografije. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za geografijo, Ljubljana.
24. MacArthur, R.H. 1972. Geographical ecology. Patterns in the distribution of species. Princeton University Press, Princeton.
25. Macdonald, D.W., Tattersall, F.H., Brown, E.D., Balhorry, D. 1995. Reintroducing the Eurasian beaver to Britain: nostalgic meddling or restoring biodiversity?. *Mammal Review*, 25: 161-200.
26. Mayr, E. 1970. Animal species and evolution. Harvard University Press, Cambridge.
27. Margulis, L., Schwartz, K.V. 1988. Five kingdoms. An illustrated guide to the phyla of life on Earth. 2. izd. W.H. Freeman & Comp., New York.
28. Meffe, G.K., Carroll, C.R. 1997. Principles of conservation biology. 2. izd. Sinauer Assoc., Sunderland.
29. Mikusinski, G., Angelstam, P. 1997. Economic geography, forest distribution, and woodpecker diversity in central Europe. *Conservation Biology*, 12: 200-208.
30. Mršič, N. 1997. Biotska raznovrstnost v Sloveniji. Slovenija – »vroča točka Evrope«. Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana.
31. Novak, T., Potočnik, F. 1998. Še enkrat o Sloveniji in biotski raznovrstnosti. Delo, Znanost, 11. februarja 1998, str. 11.
32. Peterken, G.F. 1996. Natural woodland. Ecology and conservation in northern temperate regions. Cambridge University Press, Cambridge.
33. Povž, M., Jesenšek, D., Berrebi, P., Crivelli, A.J. 1996. Soška postrv, *Salmo trutta marmoratus*, Cuvier 1817, v porečju Soče v Sloveniji. Tour du Vallant.
34. Rosenzweig, M.L. 1995. Species diversity in space and time. Cambridge University Press, Cambridge.
35. Sket, B. 1997. Distribution of *Proteus* (Amphibia: Urodela: Proteidae) and its possible explanation. *Journal of Biogeography*, 24: 263-280.
36. Sket, B. 2003. Pestrost živalskega sveta v Sloveniji. V: Sket, B., Gogala, M., Kuštor, V. (ur.) Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, str. 9-17.
37. Sket, B., Paragamian, K., Trontelj, P. (v tisku) A census of the obligate subterranean fauna of the Balkan peninsula. V: Griffiths, H.I., Kryštufek, B., Reed, J.M. (ur.) Process and Pattern in the Balkan Biodiversity. Kluwer Academic Publ., Utrecht.
38. Sovinc, A. 1994. Zimski ornitološki atlas Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
39. Šercelj, A. 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji. SAZU, Razred za naravoslovne vede, Ljubljana.

40. Štrumbelj, C., Kryštufek, B. 2003. Long-term human impact in core brown bear territory: the Kočevje area of south-central Slovenia. V: Kryštufek, B., Flajšman, B., Griffiths, H.I. (ur.) Living with bears. A large European carnivore in a shrinking world. Ekološki forum LDS, Ljubljana, str. 173-205.
41. Tarman, K. 1982. Osnove ekologije in ekologija živali. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
42. Toškan, B., Kryštufek, B. (v tisku) Small mammals (Insectivora, Chiroptera, Rodentia) from the rock shelter Viktorjev spodmol. V: Turk, I. (ur.) Viktorjev spodmol and Mala Triglavca. Contribution to the Mesolithic period in Slovenia. Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, Ljubljana.
43. Watkins, C., Kirby, K.J. 1998. The ecological historica of European forest. CAB International, Oxon.
44. Wilson, R.C.L., Druray, S.A., Chapman, J.L. 2000. The great Ice Age. Climate change and life. The Open University, London.