

VLOGA PRSTI V EKOSISTEMU

Ana Vovk Korže

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru
Koroška c. 160, SI-2000 Maribor, Slovenija
e-mail: ana.vovk@uni-mb.si

Izvirni znanstveni članek
COBISS 1.01

Izvleček

Komisija Združenih narodov za razvoj ter Svetovna konferenca za razvoj sta leta 1992 podčrtali pomen trajnostnega razvoja. Ta mora temeljiti na predpostavki, da zadovoljevanje sedanjih potreb ne ogroža potreb prihodnjih generacij. Glede na naravne vire in okolje to pomeni, da ima okolje omejene samočistilne sposobnosti. Z vidika prsti pomeni trajnostni razvoj obnovo in varovanje vseh funkcij v prsti v ekosistemu tako v naravnem kot v antropogenem okolju. Škode v prsteh so nepovratne, zato je trajnostni odnos do njih nujen.

Ključne besede: ekosistem, prsti, pokrajina, naravni viri.

THE ROLE OF SOILS IN THE ECOSYSTEM

Abstract

In 1992 the United Nations Commission for development and the World Conference for development have emphasized the significance of permanent development. It should base on the presumption, that the satisfaction of present needs do not jeopardize the needs of future generations. Considering the nature sources and the environment, it means that the environment has limited selfcleaning capacities. From the soil point of view, the permanent development means renewal and protection of all soil functions in ecosystem; in natural as well as in anthropogenic environment. The damages in soils are irreversible, that is why the permanent attitude is necessary.

Key words: ecosystems, soils, landscape, natural sources.

I. UVOD

Prst je tanka rodovitna plast nad kamninami in sedimenti ali v vodi in pomembno vpliva na kroženje energije in snovi v ekosistemu. Vsebuje hranila in vodo in je zato pomembna za rastline in živali ter tudi človeka. Voda se filtrira in čisti, ko pronica skozi plast prsti, zato so prsti pomembne tudi za varstvo okolja. Razumevanje prsti je pomembno za ohranjanje življenja in življenjskega prostora na Zemlji (<http://www.globe.gov/fsl/educorn/assessment/soils/soilshome.html>).

Tematska strategija o tleh, ki je bila podlaga za pripravo direktive o varovanju tal, je bistvenega pomena za ohranjanje prsti, (Tematska strategija za varstvo tal, 2004), saj je v njej napisano, da je habitat prsti pomemben del ravnotežja v pokrajini, zato ga je potrebno varovati, ohranjati in obnavljati njegovo kakovost in s tem rodovitnost.

Slika 1: Razmeroma tanka plast prsti pomembno vpliva na način življenja ljudi.

Figure 1: Relatively thin soil layer can significantly influence on human way of life



2. PRAVNE PODLAGE ZA VAROVANJE PRSTI V SLOVENIJI

Konvencija o biološki raznovrstnosti, 1996 je eden najpomembnejših mednarodnih dogovorov s področja varstva narave. Razlog sprejetja te konvencije je bilo vse hitrejše zmanjševanje biotske raznovrstnosti, za kar je odgovoren tudi človek. Konvencija ima sedaj 188 pogodbenic. Njihove naloge so usmeritve za delovanje na področju ohranjanja biotske

raznovernosti, biološke varnosti in izmenjave znanja. Slovenija je to konvencijo ratificirala leta 1996 z Zakonom o ratifikaciji Konvencije o biološki raznovernosti.

Prav tako je Slovenija leta 2002 ratificirala **Kartagenski protokol o biološki varnosti**. Obvezala se je, da bo sodelovala, izvajala ukrepe za ohranitev in trajnostno uporabo, izobraževala in ozaveščala javnost, zmanjševala škodljive vplive in izmenjavala informacije in strokovno ter znanstveno sodelovala z drugimi pogodbenicami.

Ocena izvajanja konvencije ZN o boju proti dezertifikaciji/degradaciji tal v Sloveniji

Konvencijo o boju proti dezertifikaciji je Slovenija sprejela leta 2001 in se opredelila kot prizadeta država podpisnica konvencije, vendar pa še ni začela z aktivnostmi, povezanimi s konvencijo.

Erozija tal

Slovenija ima veliko potencialno ogroženost tal z erozijo, zlasti na plitvih in hribovitih območjih. Erozijski pojavi se razprostirajo na 9000 km² oziroma 44 % površine. Prevladuje večinoma hudourniška (vodna) erozija. Erozijo v hribovitem in goratem območju jo zmanjšuje poraščenost z gozdovi, na obdelanih kmetijskih prsteh pa jo zmanjšuje zatavljanje vinogradov, spreminjanjem polj v travnike in opuščanje kmetovanja na zelo strmih pobočjih. Vetna erozija pa je manj izrazita in geografsko omejena predvsem na Vipavsko dolino, ki jo prepihuje burja.

Zmanjševanje vsebnosti organskih snovi v tleh

Podatki o vrednosti organske snovi v tleh se zbirajo v okviru pedološke karte Slovenije, vendar so za oceno preveč pomanjkljivi.

Onesnaževanje tal

Na območju, ki obsega 13 % Slovenije, so bile izvedene sistematične raziskave onesnaženosti tal. Območja se razlikujejo glede na rabo tal, vrsto morebitnega onesnaževanja ter vsebnost organskih in anorganskih nevarnih snovi v tleh. Ugotovili so, da je povečana vsebnost kovin v okolici kovinsko predelovalne industrije (Celje, Jesenice). Zaradi rudniške in topilniške dejavnosti sta prizadeti območji zgornje Mežiške doline (svinec, cink, kadmij) ter Idrija z živim srebrom. Povečane vsebnosti kovin v tleh so lahko tudi posledica kmetijske tehnologije in prometa.

Izguba tal zaradi pozidave

Slovenija je izgubila obsežna obdelovalna zemljišča, ker so se na njih gradila naselja, industrijski in drugi obrati, prodajni centri in drugi objekti. Delež urbanih zemljišč v skupni površini ozemlja se je od leta 1993 do leta 2001 povečal za 0,9 %, kar znaša 18.246 ha. Večji del zemljišč je bil uporabljen za gradnjo cest.

Hidrogeološke nevarnosti – plazovi in poplave

Slovenija ima 1/3 ozemlja, ki ga ogroža plazenje tal. Plazenje se razlikuje glede na hitrost gibanja plazine, njeno količino, globino in vrsto. Poplavno ogroženih je preko 300.000 ha površin. Na območjih, kjer živi 1/4 prebivalcev Slovenije, so možne katastrofalne poplave.

Zbitost tal, zaslanjanje, zmanjševanje biotske pestrosti

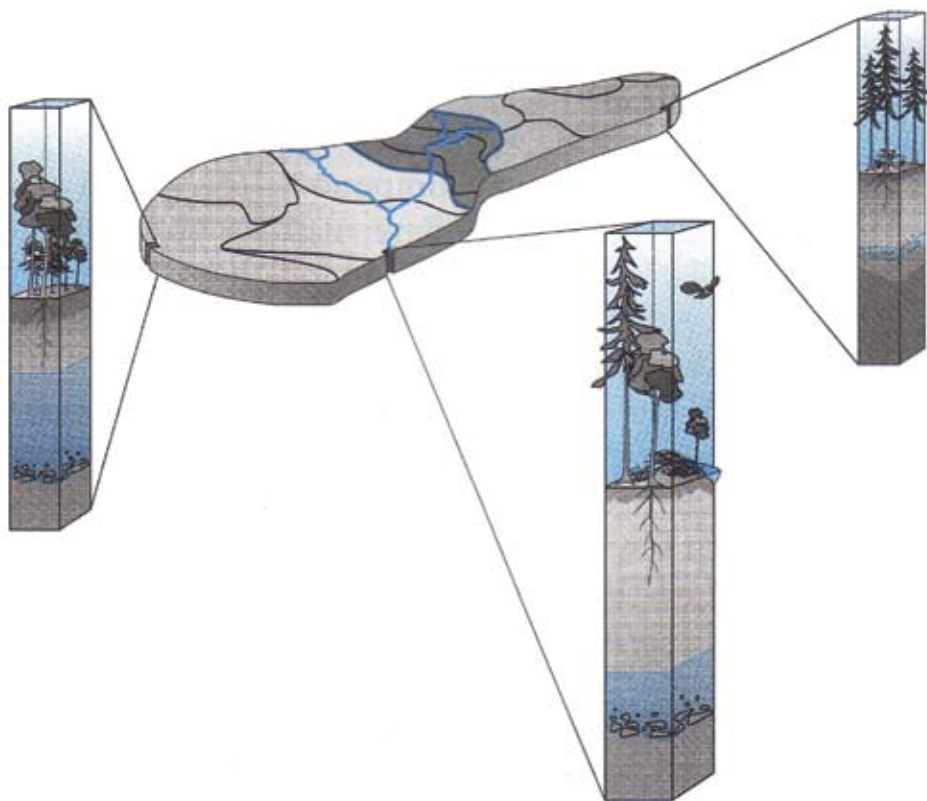
Raziskave teh oblik v Sloveniji so zelo redke, zato je podatkov zelo malo ali pa jih ni.

Izguba kmetijskih površin zaradi zaraščanja

V Sloveniji zaradi zaraščanja gozdne drevesne in grmovno-rastlinske odeje izgubljam o kmetijske površine. Zaraščanje je izrazito na razvojno šibkih območjih oziroma na območjih s posebnimi problemi. Zaraščajo se tla z nizkim pridelovalnim potencialom kot so travniki in pašniki. Delno je zato kriva politika, ki ni naklonjena hribovskemu kmetovanju. Proces ekstenzifikacije zajema 31 % površja, in sicer največ v hribovju in na kraških planotah.

Slika 2: Prsti imajo mnoge funkcije, ki so bile v preteklosti zanemarjene.

Figure 2: Soils have many functions that have been neglected in the past



Suša v Sloveniji

Kljub bogastvu z vodami je Slovenija že ogrožena zaradi suše. Izrazite kmetijske suše se pojavljajo v vegetacijskem obdobju april-september v jugozahodni in severovzhodni Sloveniji. Suša je Slovenijo prizadela kar desetkrat in sicer leta 1967, 1971, 1973, 1977, 1983, 1992, 1993, 1994, 2000 in 2001. Poseben primer pa je bila ekstremna kmetijska suša leta 2003. Glede na napovedi klimatologov pa lahko predvidevamo, da bodo suše vse pogostejše in, da se bodo razširile na območja notranjosti Slovenije.

Za izvajanje konvencije se kažejo problemi v razpršenosti posameznih vsebin, pomanjkanju usposobljenega kadra in slabem medsektorskem sodelovanju.

Slovenija bi morala stremeti k celovitemu gospodarjenju s tlemi s stališča različnih funkcij, ki jih imajo tla v okolju. Politiko gospodarjenja s tlemi bi morala zasnovati na integriranem pristopu, ki vključuje obstoječa znanja in institucionalne zmogljivosti. Spodbujati bi morala posodabljanje in prilagoditev politike varstva tal trajnostnemu razvoju. Mnoga izhodišča za tako strategijo so predstavljena v evropski strategiji varstva tal Towards a Thematic Strategy for Soil Protection (COM 179, 2002).

3. EKOSISTEMSKI PRISTOP ZA VAROVANJE PRSTI

Zakona o ohranjanju narave v 11. členu opredeljuje ekosistem kot funkcionalno celoto življenjskega prostora (biotop) in življenjske združbe (biocenoza), katerega sestavine so v dinamičnem ravnovesju. (Krmelj, 2006, 33-34).

Transleyeve teorije o celovitosti ekosistemov so sprožile odločilen preobrat v ekološki stroki. Transley je spoznal, da za razumevanje funkcijskih mehanizmov naravnih sistemov ne zadostuje samo študij biocenoz, temveč je treba tudi neživi naravi odmeriti vsaj enako pomembno vlogo. Njegov novi miselni zasnutek bi se dal nazorno primerjati z nekakšno mrežo, pri kateri so živa bitja (rastline in živali) vozlišča, abiotični faktorji pa povezave med posameznimi vozli. Pred Transleyevim konceptom so se ukvarjali ekologi predvsem z vozli, in sicer izključno v okviru raziskovalnih področij klasične biologije. Pomen tega novega načina mišljenja pri opisu ravnovesij v naravi je bil viden v kasnejših prizadevanjih za ekosistemski načrt kot teoretsko podlago za resnično celostno razumevanje narave s pritegnitvijo abiotskih komponent (Wilfing, 1993).

Model ekosistema

Struktura ekosistema obsega štiri glavne sestavine:

1. Abiotične substance: temeljne prvine in spojine v zemlji, vodi in zraku: to so rezervoarji.
2. Proizvajalci ali avtotrofni organizmi (zelene rastline) so producenti.
3. Makrokonzumenti ali heterotrofni veleorganizmi so živali, ki se hranijo z rastlinami (konzumenti I) in živali, ki se hranijo z živalmi (konzumenti II).
4. Mrhovinarji in ustvarjalci tal ali heterotrofni mikrokonzumenti so razkrajalci.

Funkcije ekosistemov

Ekosistemske storitve so odločilnega pomena za delovanje sistema vzdrževanja življenja. Nekatere ekološke storitve so očitne, druge pa so skrite. Sistematično jih lahko razdelimo na naslednji način:

- fizične storitve kot so absorpcija fosforja v zemlji, erozija in sedimentacija mulja, prestrežanje padavin, infiltracija padavinske vode v tla;
- kemične storitve kot so proizvodnja kisika in poraba ogljikovega dioksida v procesu fotosinteze, denitrifikacija in sproščanje hranil preko biodegradacije;
- biološke storitve kot so fotosinteza, oprasčevanje, raztros semen, obvladanje škodljivcev, proizvodnja biomase in ustvarjanje makropor v prsti (Falkenmark, 2003).

Slika 3: Meje med ekosistemi so posledica horizontalnih sprememb v njihovi sestavi in pogosto vplivajo na njihovo funkcijo (Baily, 1996).

Figure 3: Lateral changes of structure within ecosystem cause formation of boundaries and often influence on their function



Kopenski ekosistemi imajo temeljno vlogo pri procesu odtekanja vode, ker porabijo velike količine zelene vode, pravzaprav dve tretjini celinskih padavin. Za proces fotosinteze je potrebna voda, katere količina je odvisna od podnebja. Voda je ena od dveh surovin v procesu, druga je ogljikov dioksid. Proces se začne z delitvijo vodnih molekul, čemur sledi biokemična reakcija, pri kateri sproščeni vodik reagira z ogljikovim dioksidom iz zraka in tako tvori sladkorne molekule, ki predstavljajo osnovno gradivo rastlinske biomase. Pri odpiranju rež na listih za sprejem ogljikovega dioksida, rastlina z razpršitvijo izgublja vodo,

ki se nadomesti s pomočjo toka vode iz korenin po rastlini navzgor. Krajinski ekosistemi so precej različni, glavne razlike so med travišči in gozdovi in območji z značilno vegetacijo s prevladujočimi vrstami, ki se spreminjajo s podnebjem.

Kopenski ekosistemi se v osnovi oskrbujejo z infiltrirano vodo in, gledano iz globalnega stališča, porabijo dve tretjini padavin, ki padejo na kopno.

Vodni ekosistemi so sistemi modre vode, koristni za rekreacijo, plovbo, razredčevanje onesnaževal, življenjski prostor, ker v njih žive živa bitja kot so ribe, vodne ptice, lupinarji, živalske vrste.

V Wilfingovih zapisih je posebej poudčrtana misel ameriškega ekologa Eugene P. Oduma, ki je znan po raziskovalni smeri »New Ecology«. Ta je zapisal, da je pri razumevanju ekosistemov potrebno poznati celotno strukturo in funkcijo, šele potem se lahko lotimo posameznih delov (Wilfing, 1993), kar je temeljno izhodišče tudi pri ekoremediacijskem pristopu.

Lastnosti naravnih ekosistemov (zadrževanje vode in erozije, samoočiščenje, habitat za ohranjanje biodiverzitete) so uporabljali ljudje že v preteklosti (kal, puč, vegetacijski pasovi, itd.). Tudi danes se, sicer posodobljene, uporabljajo vedno pogostejše tovrstne remediacijske metode za preprečevanje oz. za odpravljanje posledic onesnaževanja in preventivno varovanje okolja. Ekoremediacija je način varovanja ali čiščenja okolja z naravnimi ali sonaravnimi ekosistemi, obnova naravne kakovosti in lastnosti tal. Sonaravna zaščita se doseže z rastlinskimi čistilnimi napravami, z nevtralizacijo tal in razgradnjo strupenih snovi, z vegetacijskimi barierami, revitalizacijo vodotokov in ukrepi za zmanjšanje evtrofikacije (Lah, 2002).

Narava nas resnično lahko marsičesa nauči: energijo uporablja zelo varčno, snovi prevaja v sklenjenih obtokih, vse komponente skupaj so na ta način združene v smiselno celoto – v sistem.

Človek je ta sistem prikrojil sebi v prid, ustvaril je ekosisteme »po človeški meri«, kulturne pokrajine, industrijske regije in vidno vplival na procese v njih. Zgodovinski zgledi celostnega mišljenja, ki so bili v preteklosti spet in spet deležni očitkov o brez načrtnosti in neznanstvenega idealizma, so dobili v sedanjosti z novimi znanstvenimi dokazi potrditev svojih osnovnih domnev.

Vir pretoka energije v sistemu prst – rastline je sončna energija. Rastline jo potrebujejo v procesu fotosinteze. Ta energija postane priliv v podsistem prst in tako vodilna sila pri pedogenetskih procesih. Za priliv energije v podsistem prst je pomemben tudi podsistem živali. Del energije, ki jo žival pridobi z rastlino, pride preko izločkov kot priliv v prst. Mikroorganizmi v prsti pridobijo z razgrajevanjem teh izločkov energijo, ki v drugi obliki prehaja kot hrana v rastlinske korenine. Pomemben vir energije so tudi organske snovi kot so odmrle rastline. To energijo organizmi v prsti uporabljajo za življenje in rast. Vmesni člen v kroženju hranilnih snovi predstavljajo rastlinske korenine za kationsko izmenjavo (Lovrenčak, 1994, str. 148).

Prst je vključena tudi v kroženje hranilnih snovi v ekosistemu, V prst prihajajo hranila s preperevanjem mineralnih delcev. Nekaj hranil pride v prst tudi z deževnico, nekaj pa tudi iz plinov v ozračju. Najpomembnejši hranili, ki krožita v ekosistemu, sta ogljik in dušik.

Pri trajnostnem in sonaravnem upravljanju s pokrajino moramo upoštevati, kako hranilne snovi krožijo v ekosistemu in da prst iz tega sistema ni izključena. Zlasti je pomembno razumeti, kako voda prenaša hranilne snovi v ekosistemu, kako se pojavljajo v prsti in kakšne učinke ima njihovo izpiranje. Dogajanje v naravi lahko razumemo samo, če postavimo prst v skladnost ekosistema (sistem povezanih podsistemov).

4. FUNKCIJE PRSTI V EKOSISTEMU

Prst je tisti del ekosistema, kjer so posledice onesnaževanja okolja v preteklosti zaznavne še danes. Prst v Sloveniji ni močno onesnažena. Območij, kjer bi bila rast rastlin onemogočena, ni. Vendar na podlagi dosedanjih meritev (Center za pedologijo in varstvo okolja) obstajajo območja s prekomerno vsebnostjo nekaterih nevarnih snovi, ki lahko na različne načine ogrožajo zdravje ljudi.

Ohranitev naravnega vira prsti pred fizičnim uničenjem in onesnaževanjem ter ohranitev ravnovesja med prstjo in ostalimi deli ekosistema je danes ena najpomembnejših aktivnosti v Sloveniji in EU. Evropska unija je zato sprejela strategijo varstva prsti (tal), v kateri je opredelila osem groženj, katerim je in bo v prihodnje potrebno posvetiti vso pozornost ter sprejeti ustrezne ukrepe za omilitev le-teh:

- erozija tal,
- zmanjšanje organske snovi,
- onesnaženost tal,
- pozidava tal,
- zbitost tal,
- zmanjšanje biodiverzitete tal,
- zaslanjevanje in
- poplavljanje ter plazenje tal (Poročilo o raziskavi onesnaženosti tal v Sloveniji, 2005).

Da bo strategija EU uspela, pa je potrebno upoštevati funkcije prsti v ekosistemu.

Funkcije prsti v ekosistemu so naslednje:

- zadrževanje padavinske vode,
- čiščenje vode,
- prenašanje raztopljenih snovi in drobnih mineralnih delcev,
- sinteza novih snovi,
- razgradnja,
- fizična opora rastlin,
- vir vode in
- vir hranil.

Prsti so bistven obnovljiv vir, pri katerem je lahko degradacija zelo hitra, nastajanje in regeneracija tal pa sta zelo počasni. Ta izjemno dinamičen sistem opravlja veliko funkcij in nalog, ki so odločilnega pomena za človeške dejavnosti in preživetje ekosistema. Te okoljske,

gospodarske, družbene in kulturne funkcije so po Direktivi¹ naslednje:

- proizvodnja biomase, tudi v kmetijstvu in gozdarstvu,
- skladiščenje, filtriranje in preoblikovanje hranilnih in drugih snovi ter vode,
- sklad biološke raznovrstnosti, kot so življenjski prostor, vrste in geni,
- fizično in kulturno okolje za ljudi in človeške dejavnosti,
- vir surovin,
- skladiščenje ogljika in
- arhiv geološke in arheološke dediščine.

EU je soglasno potrdila, da je prstem potrebno zagotoviti enako stopnjo zaščite kot jo imajo ostali okoljski mediji (voda, zrak), saj so funkcije prsti odločilne za preživetje človeka in ekosistema. Varstvo prsti temelji na načelih ohranjanja funkcij prsti, preprečevanja degradacije prsti, blaženja njenih učinkov, sanacije degradiranih tal in vključevanja v ostale sektorske politike.

Slika 4: Mnoge lastnosti prsti lahko ugotovimo že na terenu z enostavnimi preizkusi.
Figure 4: Many soil properties can be determined easily on the field



¹ Direktiva evropskega parlamenta in sveta o določitvi okvira za varstvo tal in spremembi Direktive 2004/35/ES.

5. PRST KOT PUFERNI SISTEM PRI VAROVANJU OKOLJA

Narava oziroma ekosistemi v naravi so v milijonih letih razvili izjemne obrambne in samočistilne sposobnosti, s katerimi se ščitijo pred vplivi in odpravljajo njihove škodljive posledice. Prav zato je narava preživela marsikatero katastrofo. Sistem prst – voda – rastline kot del ekosistema imajo veliko sposobnost kompenziranja različnih onesnaževanj. V teh ekosistemih se nevtralizirajo strupi in uspešno zmanjšujejo količino različnih patogenih organizmov. Zagotavljajo veliko biotsko raznovrstnost in prispevajo k ravnovesju v okolju (Lovrenčak, 2006).

Prst ima pri kroženju vode v ekosistemu velik pomen, saj je nekakšen zadrževalnik padavinske vode. Tako je voda v prsti pomemben vir vode za rastline v času brez padavin. Prst skupaj z vegetacijo v mokriščih ima izredno pozitivne učinke pri blažitvi poplavnih valov. Iz sheme 5 je razvidno, da voda v rečni strugi brez mokrišč izredno hitro naraste in višje kot v strugi z mokrišči.

Voda kot deževnica lahko pride v prst, kar pa je odvisno od sprejemnih možnosti rastlin in prepustnosti prsti. V prsti se lahko voda pretoči v talno vodo ali pronica v smeri nagnjenosti neprepustne plasti. V tem času, ko voda pronica skozi prst, se voda čisti. Več časa potrebuje voda, da preteče skozi pore do neprepustne matične podlage, tem bolj se očisti. Prst predstavlja neke vrste filter, skozi katerega se prečisti padavinska voda.

Izredno velika samočistilna sposobnost biotopa, v katerih sodeluje tudi prst, je v vegetacijskem pasu. Rastline preko korenin očistijo onesnaženo prst in vodo.

6. ČIŠČENJE PRSTI

Po Tematski strategiji za varstvo tal (Towards a Thematic Strategy, 2002) so prsti izpostavljene številnim procesom degradacije in nevarnostim (erozija, zmanjšanje količine organskih snovi, likalno in razpršeno onesnaževanje, pozidava, zbijanje tal, zmanjšanje biološke raznovrstnosti, zasoljevanje, poplave in zemeljski usadi).

Prst je dinamičen in živ sistem, ki je izrednega pomena za biosfero ter dejavnosti človeka. Človek s svojimi dejavnostmi degradira prst (erozija prsti, zakisovanje, onesnaževanje, zasoljevanje...). Degradirani prsti se zmanjšajo samočistilna sposobnost, fizikalne, kemične in biološke lastnosti. Degradacijski procesi tal potekajo naravno ali kot posledica raznovrstnih človekovih dejavnosti, ki slabšajo sposobnost tal za opravljanje navedenih funkcij. Direktiva opredeljuje naslednje degradacijske procese:

- erozija zaradi vode ali vetra,
- zmanjšanje količine organskih snovi zaradi stalnega zniževanja deleža organskih snovi v tleh brez nerazkrojenih ostankov rastlin in živali, njihovih delnih razgradnih produktov in biomase tal;
- zasoljevanje zaradi nakopičenja razgradljivih soli v tleh;
- zemeljski usadi zaradi strmin, zmerno hitrega do hitrega premikanja zemeljskih in kamninskih gmot.

Najpogosteje se prst onesnaži po zračni poti, po odlaganju emisij nevarnih snovi, ob kmetovanju s kemičnimi pripravku, z industrijo in prometom. Iz onesnažene prsti se škodljive snovi izpirajo v podtalnico, to pa vpliva na rastline, živali in ljudi (Sporočilo Komisije, 2006).

Problematika kakovosti in količine vode ter prsti je na začetku 21. stoletja vedno bolj zaskrbljujoča, kot je bila v preteklosti. Do pred nekaj leti so v praksi prevladovala konvencionalne remediacijske metode za onesnažena tla (izkop in sežig) in podtalnico (izčrpavanje in obdelava), ki so povečevale število ogroženih lokacij. Zaradi naraščanja potreb po razreševanju problemov onesnaževanja so v zadnjih desetletjih po svetu razvili tehnologije, ki temeljijo na razstrupljanju in razgradnji (Vrhovšek in drugi, 2005).

Pred pojmom ekoremediacije sta bila znana izraza bioremediacije ali mikrobnno razstrupljanje in fitoremediacija. Bioremediacija je proces pri katerem mikroorganizmi, zlasti glive in bakterije, spremenijo okoljsko onesnaženost do neškodljivih končnih produktov. Fitoremediacija ali rastlinsko razstrupljanje je proces, kjer rastline s svojimi koreninami očistijo prst. Oba procesa sta podvrsti ekoremediacij, ki v razvitem svetu postajajo neizogibna prvina strategij varovanja okolja, saj predstavljajo možnost udejanjanja ciljev varovanja in obnavljanja vodovja, prstene odeje, ozračja, posledično pa tudi živega sveta zaradi naslednjih razlogov:

- so temeljni proces zaščite na naravno oziroma sonaravno potekajočih biogeokemijskih procesih;
- ker je cilj obnove razgradnja, stabilizacija in/ali imobilizacija naravnih oziroma umetnih onesnaževal,
- so cenejši, saj v primerjavi z večino drugih postopkov saniranja skrajšujejo čas čiščenja in zahtevajo manjša naložbena sredstva, tako za urejanje samega sistema kot tudi njegovi obratovanje in vzdrževanje.

V vodnem okolju in prstenem delu so pomembne zlasti naslednje funkcije ekoremediacij:

- zadrževanje vode
- ohranjanje in povečevanje samočistilne sposobnosti vode in prsti
- ohranjanje in izboljševanje habitatnih razmer različnih organizmov.

Primerna rešitev pri reševanju okoljskih problemov so tudi rastlinske čistilne naprave (RČN), saj skušajo v kar se da največji meri posnemati naravne procese. RČN lahko izboljšajo kakovost vode in prsti ob pomoči širokega spektra bioloških in fizikalno-kemijskih procesov, ki se naravno pojavljajo v močvirskih okoljih. Mikroorganizmi, ki živijo na vodnih rastlinah in substratu, pretvarjajo organsko snov in gnojila v odpadni vodi v hranilno snov. Rastline so dejavne pri odvzemu razpoložljivega dušika, fosforja in drugih spojin, tudi težkih kovin iz odpadne vode.

Ob pravilnem vzdrževanju in upravljanju so RČN učinkovita, zanesljiva in poceni tehnologija. RČN sestavljajo vodni zadrževalniki, naprave za mehansko predčiščenje, sedimentacijski bazen in sistem gred RČN, lahko pa tudi bazen, ki omogoča večnamensko rabo vode. Zaradi koreninskega sistema vlagoljubnih rastlin in mikroorganizmov je v substratu ugodna struktura rizosfere (sloj prsti, prepređen z rastlinskimi koreninami), ki je pri čiščenju še posebej učinkovit.

Blažilna območja (npr.: pregrade) so zaščitne sanacijske cone z različnimi rastlinami in drugimi organizmi. Urejena so na robnem območju emisij. Blažilna območja izboljšujejo kakovost vode, varujejo zrak in prst ter povečujejo biološko pestrost. Pomembna je njihova sposobnost čiščenja onesnažene vode in prsti.

Narava se že tisočletja uspešno ščiti pred nevarnimi vplivi. Človek z vedno večjimi posegi in vedno večjo številčnostjo obremenjuje naravo do skrajnosti. Velikokrat se nam je narava že maščevala.

7. ZAKLJUČEK

Gospodarski razvoj je odvisen od naravnih virov, ki vključujejo:

- surovine, kot so minerali, biomasa in biološki viri,
- prvine okolja: zrak, voda in tla,
- tokovne vire: veter, geotermalna energija, energija, plimovanje in sončna energija,
- prostor: kopensko območje.

Naravni viri so bistveni za delovanje gospodarstva (kot surovine ali kot odtoki za absorpcijo emisij). Način uporabe obnovljivih in neobnovljivih virov ter hitrost izkoriščanja obnovljivih virov energije zmanjšuje možnost obnavljanja virov in okoljskih storitev, na katerih temeljita rast gospodarstva in blaginja človeštva. Če bi sledili tradicionalnim vzorcem rabe virov, bi se svetovna raba v dvajsetih letih povečala za štirikrat in s tem negativni okoljski vplivi. Zato je potreben usklajen pristop s trajnostno rabo, kar bi Evropi in svetu prineslo okoljske in gospodarske prednosti.

Zaradi tako bistvene vloge prsti v ekosistemu, je izobraževanje za ohranjanje prsti tako pomembno (Vrhovšek in drugi, 2005). To izobraževanje pa se začne doma, nadaljuje v vrtcu, osnovni in srednji šoli in kot vseživljenjski projekt.

Viri in literatura

- Bailey, R.G. (1996): *Ekosystem Geography*. Springer Verlag New York.
- Direktiva evropskega parlamenta in sveta o določitvi okvira za varstvo tal in spremembi Direktive 2004/35/ES.
- Krmelj, V. (2006). Razvoj zakonodaje na področju varovanja prsti. *Geografski obzornik* 53 (1), 32 - 34.
- Lovrenčak, F. (1994). *Pedogeografija*. Ljubljana: Filozofska fakulteta.
- Lovrenčak, F. (2006). Prst – nenadomestljiv naravni vir. *Geografski obzornik* 53 (1), 4 – 7.
- Sporočilo Komisije - Zaustavitev izgube biotske raznovrstnosti do leta 2010 in pozneje – Ohranjanje storitev ekosistemov za blaginjo ljudi {SEC(2006) 607} {SEC(2006) 621}/* KOM/2006/0216 končno */ 52006DC0216
- Towards a Thematic Strategy for Soil Protection (COM 179, 2002).
- Vrhovšek Danijel, Vovk Korže Ana, 2005: Izobraževalni pomen ekoremediacij pri pouku geografije. *Geografija v šoli*, 2005.

- Vrhovšek D., D. Istenič, A. Vovk Korže 2005: Varovanje vodnih ekosistemov z ekoremediacijami. V: Vovk Korže, A. (ur.), Prah, K. (ur.). Vodne učne poti - izobraževanje javnosti za varovanje okolja. Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta Maribor, Maribor, 6-15.
- Wilfing, H., 1993: Ekologija. Mohorjeva založba, Celovec, Dunja, Ljubljana.
- <http://www.globe.gov/fsl/educorn/assessment/soils/soilshome.html>

THE ROLE OF SOILS IN THE ECOSYSTEM

Summary

The economic development depends on natural sources, including:

- raw material, like minerals, biomass and biological sources;
- environmental elements: air, water and ground;
- streaming sources: wind, geothermal energy, energy, tide, sun energy;
- space: land area.

Natural sources are significant for economy activities (like raw material or outflows for emission absorption). Ways of using renewable and unrenovable sources and the speed of exploiting the renewable energy sources reduce the possibility to renew the sources and environmental services, on which the economy growth and the welfare of mankind are based upon. If we were to follow the traditional patterns of sources usage, the world usage would increase four times in twenty years and with that all the negative environmental impacts. That is why an adaptable approach with permanent usage is needed; it would bring environmental and economic advantages to Europe and to the world.

Due to the significant role of soil in the ecosystem, the education for soil preservation is so important (Vrhovšek and others, 2005). This education begins at home, continues in kindergarten, primary and secondary school and carries on to the lifelong project.