



IZZIVI SLOVENIJE
na področju
SUŠ IN DEGRADACIJE TAL



Republika Slovenija
Ministrstvo za okolje in prostor
Agencija RS za okolje

Svet za varstvo okolja RS

Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta

Izzivi Slovenije na področju suš in degradacije tal

Uresničevanje ciljev Konvencije ZN o boju proti degradaciji/dezertifikaciji tal (UNCCD)

Ljubljana, 17. junij 2010

Izdajatelj:

Agencija RS za okolje
Vojkova 1b, 1000 Ljubljana

Avtorji:

doc. dr. Marjetka Suhadolc¹
mag. Andreja Sušnik²
prof. dr. Franc Lobnik¹
prof. dr. Lučka Kajfež Bogataj³
dr. Gregor Gregorič²
doc. dr. Klemen Bergant²

Recenzenta:

prof. dr. Dušan Plut
dr. Vida Hudnik

Fotografija z naslovnice:

Tomaž Kralj

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

504.123(497.4)(0.034.2)
341.24:504.123(0.034.2)

IZZIVI Slovenije na področju suš in degradacije tal [Elektronski vir] : uresničevanje ciljev Konvencije ZN o boju proti degradaciji/dezertifikaciji tal (UNCCD) / avtorji Marjetka Suhadolc ... [et al.]. - El. knjiga. - Ljubljana : Agencija RS za okolje, 2010

Način dostopa (URL):

http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/product/document/sl/IZZIVI_Slovenije_na_podrocju_sus_in_degradacije_tal.pdf

ISBN 978-961-6324-48-9
1. Suhadolc, Marjetka
251453184



UNCCD

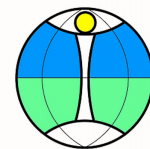


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA
OKOLJE IN PROSTOR



AGENCIJA RS
ZA OKOLJE

Univerza v Ljubljani



SVORS

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Center za pedologijo in varstvo okolja

² MOP, Agencija RS za okolje

³ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za agrometeorologijo, urejanje kmetijskega prostora ter ekonomiko in razvoj podeželja

KAZALO

Iz recenzij	4
Predgovor	5
1 Uvod	7
2 Globalni pogled na dezertifikacijo in degradacijo tal	9
2.1 Poslanstvo konvencije UNCCD in regijska koordinacija	11
2.1.1 Aktivnosti držav severnega Sredozemlja (aneks IV)	12
2.1.2 Nova struktura UNCCD in poročevalski proces	13
2.1.3 Center za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi	15
2.1.3.1 orodja za sledenje suše v sklopu dmcsee	16
2.2 Sinergije z UNCCC in UNCBD	19
2.2.1 Pomanjkanje vode in dezertifikacija	19
2.2.2 Globalne podnebne spremembe in dezertifikacija	20
2.2.3 Biodiverziteteta in dezertifikacija	22
2.2.3.1 Biodiverziteteta tal	23
3 Suša in degradacija tal v Evropi in v Sloveniji	24
3.1 Pestrost tal	24
3.2 Suša	32
3.2.1 Kmetijska suša kot naravna nesreča	34
3.2.2 Novi pristopi v monitoringu suše in sistem zgodnjega opozarjanja	35
3.2.3 Namakanje	41
3.2.4 Upravljanje z vodo	44
3.3 Erozija tal	48
3.4 Zemeljski plazovi	51
3.5 Poplave	52
3.6 Zbijanje tal	54
3.7 Zmanjševanje vsebnosti organske snovi tal	55
3.8 Zmanjševanje biotske raznovrstnosti tal	57
3.9 Zaslanjevanje	58
3.10 Onesnaženje tal	58
3.11 Izguba tal zaradi urbanizacije	62
3.12 Izguba kmetijskih zemljišč zaradi zaraščanja	67
4 Perspektive in zaključki	69
4.1 Ugotavljanje stanja	69
4.2 Omejitve politik v boju proti degradaciji tal	69
4.3 Perspektive Slovenije	70
4.4 Nujne aktivnosti RS za blaženje suše in preprečevanje degradacijskih procesov	72
Slovarček	73
Uporabljene kratice	74

Iz recenzij

prof. dr. Dušan Plut

Planet, Evropa in Slovenija so ujeti v primež globalizacijskih in degradacijskih procesov, sodobni razvojno-varovalni izzivi zahtevajo učinkovite ukrepe. Avtorji publikacije s besedami in številnimi povednimi grafičnimi ilustracijami argumentirano opozarjajo, da bo spremenjen, sonaravni razvojni model med drugim zahteval drugačen globalni in nacionalni pogled na vse bolj razširjene procese dezertifikacije in degradacije tal (prsti). Različne nesonaravne oblike ravnanja s tlemi so še posebej vprašljive v obdobju podnebnih sprememb, ko zlasti vse bolj pogoste suše povzročajo velike škode in ogrožajo že tako šibko globalno prehransko in ekosistemsko varnost. Pogubne in večplastne posledice suše leta 2003 so tudi Slovenijo opozorile, da je potrebno tudi v sicer vodnati državi (a z velikimi regionalnimi razlikami in sezonskimi nihanji) izpopolniti sledenje suše in razviti sisteme zgodnjega opozarjanja in prilagajanja na pričakovane sušne razmere. Na mestu so jasna opozorila avtorjev, da je v številnih pokrajinah Slovenije zaradi erozije, zemeljskih plazov, onesnaževanja zemljišč, stihijskega zaraščanja in pozidave vedno bolj ogrožena prehranska varnost naše države, biotska raznovrstnost in druge ekosistemske storitve, ki so strateškega in eksistenčnega pomena. Zato bi morali še toliko bolj upoštevati njihove dobronamerne predloge blaženja suše in preventivno preprečevanje degradacijskih procesov.

dr. Vida Hudnik

Publikacija » Izzivi Slovenije na področju suš in degradacije tal« prvič celovito prikazuje problematiko kmetijskih suš in degradacijo tal. Na poljuden način predstavlja to problematiko v svetu in v Sloveniji, predvsem pa nas opozarja, da se premalo zavedamo škodljivih vplivov človekove dejavnosti na naravne vire. Človeštvo se bo moralo zavedati, da s svojo aktivnostjo presega planetarno regeneracijsko sposobnost. Avtorji v zaključku ugotavljajo, da je dezertifikacija in degradacija tal ena največjih groženj svetovnemu okolju z direktnim vplivom na blagostanje prebivalstva.

Predgovor

Živimo v času, ko se dnevno soočamo z informacijami, da se svet ubada z recesijo in izgubo socialnega čuta. V ospredju so tudi ekološki problemi in podnebne spremembe. Kot je videti pa nas zapuščata tako socialni kot ekološki čut. Z naravnimi viri ravnamo nepazljivo, pogosto brez občutka in z dobičkonosnimi figami v žepu. Velikokrat nam iz rok uhaja medsektorsko upravljanje, zmanjkuje nam sape pri primernem nadzoru ali v prek zapletenih postopkih ukrepanja. Zavedamo se, da je poslanstvo Agencije RS za okolje spremljanje, analiziranje in napovedovanje naravnih pojavov in procesov v okolju ter zmanjševanje naravne ogroženosti ljudi in njihovega premoženja. Uresničevanje zahtev varstva okolja, ki izhajajo iz veljavnih predpisov, ohranjanje naravnih virov, biotske raznovrstnosti in zagotavljanje trajnostnega razvoja države pa pogosto ni enostavno.

Velik izziv v svetovnem merilu in tudi v Sloveniji je povezovanje treh globalnih okoljskih konvencij (UNCCC, UNCBD, UNCCD). Okolja, ki ga opredeljujejo zrak, vode, tla in organizmi, namreč ne moremo obravnavati ločeno. V praksi ugotavljamo, da je zakonodaja v splošnem ločena: vezana na zrak, vode, naravo in biodiverzitetu ter tla. Učinki posameznih zakonodajnih ukrepov zato pogosto niso sinergistični, ampak nasprotujoči.

Slovenija je bogata v raznolikosti podnebja, biodiverziteti in tudi v raznolikosti tal. Med različni tlemi obstajajo velike razlike v fizikalnih, kemičnih in bioloških lastnostih. Ker je nastajanje tal zelo počasen proces, jih lahko v bistvu štejemo za neobnovljiv vir. Tla so medij za hrano, biomaso in surovine. So temelj človeške dejavnosti in krajine, zakladnica dediščine in življenjski prostor za talno floro in favno. Tla shranjujejo, filtrirajo in preoblikujejo mnoge snovi, vključno z vodo, hranilnimi snovmi in ogljikom. Te funkcije je treba varovati zaradi njihove socialno-ekonomske in okoljske vloge. Vzpostavitev učinkovitega trajnostnega upravljanja s tlemi in vodo bi pomenila boljše upravljanje z degradacijo tal in sušami.

Degradacija tal neposredno vpliva na kakovost vode in zraka, biotska raznovrstnost in podnebne spremembe. Lahko škoduje zdravju in ogrozi prehransko varnost. Podnebne spremembe grozijo z intenzivnejšimi in pogostejšimi sušami, napovedujejo se celo možnosti regionalnih, meddržavnih konfliktov ali celo vojn za vodne vire. Pred pojavom modernih mestnih središč z veliko porabo vode je bila suša večinoma naravna nesreča, ki je prizadela področje kmetijstva. Urbanizacija, predvsem v semi-aridnih območjih, pa je povzročila, da poraba vode narašča hitreje kot oskrba z njo. Spremenila se je tudi struktura uporabnikov vode. Zaradi povečane urbanizacije je voda v hidroloških zalogah pogosto uporabljena za številne druge konkurenčne namene, od turizma do hidroenergije, kar lahko predstavlja še dodatno obremenitev za vodne vire.

Začeli so se časi, ko pomanjkanja vode in pojava suše ne moremo obravnavati več samo kot lokalno. Najnovejše znanstvene ocene Medvladnega panela za podnebne spremembe kažejo, da se je povečal delež bolj intenzivnih in daljših suš in območij s sušo. Od leta 1970 do danes se je površina s sušo ogroženih območij podvojila, predvsem v tropih in subtropih. Zaradi rasti prebivalstva se je poraba vode v zadnjem stoletju podvojila. Do leta 2025 bo dve tretjini prebivalcev Zemlje živelo v razmerah pod stresom suše.

Zaskrbljujoč je tudi podatek, da se je površina s sušo prizadetih predelov v Evropi v zadnjih petnajstih letih povečala s 6 na 13 % glede na povprečje 1976-90, v enakem odstotku se je povečalo tudi število prizadetih prebivalcev. Suša postaja značilnost evropskega podnebja in ni več omejena samo na mediteranske regije. Podatki iz leta 2003 kažejo, da so tudi padavinsko bogata območja ranljiva na sušo.

Seveda Slovenija tu ni izjema. Večji del države ima sicer zadovoljivo letno količino padavin. Poleg tega imamo skupno 272 km² vodnih površin in skupno dolžino 2.500 kilometrov devetindesetih rek, ter podtalnico, ki predstavlja glavni vir pitne vode. Dejstvo, da industrija in prebivalstvo v površinske vode spustijo okoli 746 milijonov m³ odpadne vode letno in da je oporečnih vod 60 %, ni spodbudno. Pri tem je potrebno upoštevati tudi napačna ravnanja na vodovarstvenih območjih, pogosto zaradi gnojenja in uporabe fitofarmaceutskih sredstev danes in v preteklosti.

Kmetijska suša povzroča precejšnjo gospodarsko škodo in tudi posredno vpliva na porabo in kakovost vode. Najnovejše raziskave kmetijskih suš v Sloveniji kažejo, da se vzorec suš in njihovega trajanja spreminja. V zadnjih dvajsetih letih so bila zabeležena celo ekstremno suha in zelo suha vegetacijska obdobja. Ključen problem ni le večji vodni primanjkljaj, ampak tudi naraščajoča spremenljivost primanjkljaja. Po izjemno suhem vegetacijskem obdobju v letu 2003 tako lahko sledi zelo mokro vegetacijsko obdobje, kot na primer leto 2004. Podobno je bilo tudi v letu 2009. Še posebno je očiten porast ekstremnih suš v zadnjih desetih letih.

Shranjevanje vode v obdobjih obilnega dežja, varčna poraba in skrb za vodo tudi v času, ko ni vojne zanjo, je nujna. Za to pa mora poskrbeti zakon države in zavest vsakega posameznika. Finančne odškodnine bi morale biti le skrajni ukrep, ki pa ni strateški. Sušo in močo je treba obravnavati kot pomembna dela procesa pridelave kmetijskih pridelkov in ne kot samo naravno nesrečo.

V smer boljšega poznavanja zapletene problematike degradacije tal gre knjižica »Suša in degradacija tal v Sloveniji«, ki v zaokroženi celoti predstavlja probleme na področju degradacije tal v Sloveniji: suša, erozija tal, plazovi, poplave, zbijanje tal, zmanjšanje vsebnosti organske snovi in biotske raznovrstnosti, onesnaženje tal, izguba tal zaradi pozidave in zaraščanja. Strokovnjaki Biotehniške fakultete in ARSO so v knjižici na poljuden način predstavili degradacijske procese tal v Sloveniji in načine, kako preko operativnega monitoringa Agencije RS za okolje v sodelovanju s Svetom za varstvo okolja RS in raziskovalnimi inštitucijami poskuša slediti tem pojavom in o njih obveščati in ozaveščati splošno in strokovno javnost. Še posebno pozornost ARSO v sklopu operativnega meteorološkega monitoringa namenja razvoju orodij za sledenje suše. V zadnjem času je to tudi misija novo ustanovljenega Centra za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi, ki ima svoj sedež na Agenciji.

To je le majhen delček razvoja v mozaiku poznavanja kompleksnih pojavov. Naj bo knjižica tudi vabilo k večjemu sodelovanju vseh vpletenih na tem področju, h gospodarnejšemu upravljanju s tlemi in tudi k ohranjanju njihovih lastnosti v obstoječem in spreminjajočem se podnebnju.

Dr. Silvo Žlebir, generalni direktor
Agencija RS za okolje

1 UVOD

Rodovitna tla nastajajo zelo počasi in so z vidika človeških časovnih dimenzij neobnovljiv naravni vir. Zaradi človekovih aktivnosti in podnebnih sprememb postaja vedno bolj aktualno vprašanje, kako ravnati oz. kako se braniti pred postopnim spreminjanjem rodovitnih tal v degradirana zemljišča ali celo izgubo le teh.

Rodovitna tla so namreč v vsej zgodovini omogočala ne samo preživetje, temveč tudi sociološko-kulturni in ekonomski razvoj. Kmetijstvo in gozdarstvo sta od njih povsem odvisna, saj oskrbujejo rastline z vodo in hranili ter zadržujejo, spreminjajo in razgrajujejo organske spojine, vključno z okolju tujimi spojinami, kot so na primer pesticidi. Tako delujejo kot naravni filter za podtalnico, ki je glavni vir pitne vode. So tudi eden najbogatejših življenjskih prostorov; talni organizmi omogočajo kroženje snovi in energije v zapletenih in medsebojno povezanih procesih. Izvajajo bistvene ekološke funkcije, so temelj za človekovo dejavnost ter element krajinske in kulturne dediščine.

Vendar pa so tla izpostavljena tudi različnim procesom degradacije, ki poslabšajo njihove fizikalne, kemične in biotične lastnosti. V procesu degradacije dejansko izgubljajo sposobnost izvajanja za življenje bistvenih funkcij, iz česar sledi, da jih je potrebno zaščititi, ohranjati in izboljševati njihovo kakovost za prihodnje generacije. Problem je pereč tako v svetovnem, kot tudi evropskem merilu, na kar opozarjajo številni dokumenti (UNCCD⁵, UNEP⁶, COM^{7,8}, ...).

Evropska zakonodaja tal do sedaj ni obravnavala celovito, z vidika vseh potencialnih procesov degradacije, ki tla v evropskem prostoru lahko ogrožajo. Nadalje ima vsaka država svojo specifično zakonodajo varstva tal, zato je usklajevanje toliko bolj potrebno za doseg vsaj minimalnih skupnih standardov. Zaradi pomena tal kot naravnega vira in nujnosti ukrepov za preprečitev nadaljnje degradacije tal je Evropska komisija septembra 2006 sprejela Tematsko strategijo za varstvo tal⁴. Strategija temelji na štirih stebrih: (i) okvirni zakonodaji z glavnim ciljem varstva in trajnostne rabe tal; (ii) vključevanju varstva tal v oblikovanje in izvajanje nacionalnih politik; (iii) zapolnjevanju trenutnih vrzeli v znanju z dodatnimi raziskavami, ki jih podpira EU in nacionalni raziskovalni programi; (iv) povečanju javne zavesti o potrebi po varstvu tal. Strategija obravnava naslednje degradacijske procese: izgubo tal zaradi erozije, zmanjševanje vsebnosti organske snovi, onesnaženje tal, izgubo tal zaradi pozidave, zbitost tal, zmanjševanje biotske raznovrstnosti, zaslanjevanje, zemeljske plazove in poplave.

⁴ http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/com_2006_0231_sl.pdf

Kar nekaj procesov degradacije tal poslabšujejo vplivi globalnega ogrevanja, ki pozroča podnebne spremembe vključno z dvigom temperature zraka, spremenjenim padavinskim režimom ter pogostejšimi izrednimi vremenskimi dogodki. Kombinacije nekaterih groženj lahko vodijo celo do dezertifikacije posameznih območij tudi v evropskem prostoru. Evidentiranje suš in degradacijskih procesov v državah članicah EU zato sili k ukrepanju, to je v upravljanje s sušo in varstvo, ohranjanje in izboljševanje kakovosti tal.

Konvencija ZN o boju proti degradaciji/dezertifikaciji tal (UNCCD), ki do sedaj ni bila usmerjena v evropski prostor, se preoblikuje in prilagaja novim razmeram; osnutek direktive o določitvi okvira za varstvo tal je v postopku usklajevanja v telesih EU z vidika kasnejšega sprejemanja v državah članicah. Sedaj ima država priložnost, da je v obeh procesih aktivna in vpliva na končne dokumente, ter se na potrebne spremembe zakonodaje pripravlja dalj časa. Seveda pa je pomembno, da pozna problematiko in se zaveda izzivov, ki so na področju suš in varstva tal prisotni v slovenskem prostoru.

Konvencija Združenih narodov o boju proti degradaciji/dezertifikaciji tal - UNCCD⁵, ki je bila sprejeta junija leta 1994 v Parizu, zavezuje vlade podpisnic k spodbujanju dolgoročnih strategij, ki so usmerjene k povečevanju pridelovalne sposobnosti zemljišč, sanaciji degradiranih zemljišč, ter ohranjanju in trajnostnemu gospodarjenju s talnimi in vodnimi viri, še zlasti na lokalni ravni prizadetih držav.

Okoljski program Združenih narodov - UNEP⁶ opisuje degradacijo tal v obliki erozije, izčrpanosti tal, pomanjkanja vode, slanosti in prekinitvev bioloških ciklov, kot osnoven in vztrajen problem. UNEP spodbuja aktivnosti namenjene ozaveščanju in krepitevi zmogljivosti politik na globalni in nižjih ravneh.

Tematska strategija za varstvo tal in osnutek Direktive o določitvi okvira za varstvo tal (COM/2002⁷, COM/2006⁸) pomenita prvo fazo oblikovanja primerne politike varstva tal kot naravnega vira na nivoju EU. Strategija in osnutek direktive sta sedaj v postopku odločanja v organih EU. To pomeni, da se morata o besedilu strinjati tako Evropski parlament kot Svet, z upoštevanjem mnenja Evropskega odbora regij in Evropskega ekonomsko-socialnega odbora.

⁵ UNCCD, United Nations Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, particularly in Africa, <http://www.unccd.int/>.

⁶ UNEP, United Nations Environment Programme, 2007. The Global Environment Outlook (GEO) project, <http://www.unep.org/geo/>.

⁷ COM, 2002. Towards a Thematic Strategy on Soil Protection.

⁸ COM, 2006. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

2 GLOBALNI POGLED NA DEZERTIFIKACIJO IN DEGRADACIJO TAL

Postopno širjenje puščav ali s tujko dezertifikacija je globalni problem, ki prizadeva kar tretjino zemeljskega kopnega površja (Slika 1). Potrebno je poudariti, da dezertifikacija ni naravno razširjanje obstoječih puščav, ampak poslabšanje kakovosti in uničevanje tal v sušnih, zmernosušnih in zmerno vlažnih območjih sveta zaradi človekovih aktivnosti. Sušna območja so še posebno občutljiva za čezmerno izrabljanje in neprimerno rabo zemljišč. Ocenjuje se, da dezertifikacija ogroža že 10-20 % sušnih območij⁹.

Dezertifikacija se zgodi postopoma, s slabšanjem fizikalnih, kemičnih in biotičnih lastnosti tal (s postopno degradacijo tal). Najprej se pokaže v zmanjševanju pridelovalne sposobnosti tal in s tem v zmanjševanju rastlinskega pokrova, ki ga povzroči neprimerna raba zemljišč (npr. pretirana paša) in spremenljive podnebne razmere (npr. drugačni padavinski vzorci, višje temperature zraka in tal). Neprimerno ravnanje z zemljišči lahko vodi do izgube tal že v nekaj sezonah (na primer z vetrno in vodno erozijo), ob tem je ključen podatek, da so za nastanek zgornje plasti tal potrebna tisočletja.

Najbolj opazna posledica dezertifikacije je zmanjšana pridelava hrane, kar vodi do revščine, lakote, prisilne migracije ter konfliktov ali celo vojn. Ekonomska in socialna škoda je ogromna. Neposredno je ob tem pojavu prizadetih 250 milijonov ljudi, ogroženih pa cela milijarda in to kar v sto državah sveta¹⁰. Zaskrbljujoče je dejstvo, da se je hitrost širjenja puščav od leta 1970 do danes podvojila in da se bo ta trend po pričakovanjih še nadaljeval zaradi večje pogostnosti, dolžine in intenzivnosti suš¹¹.

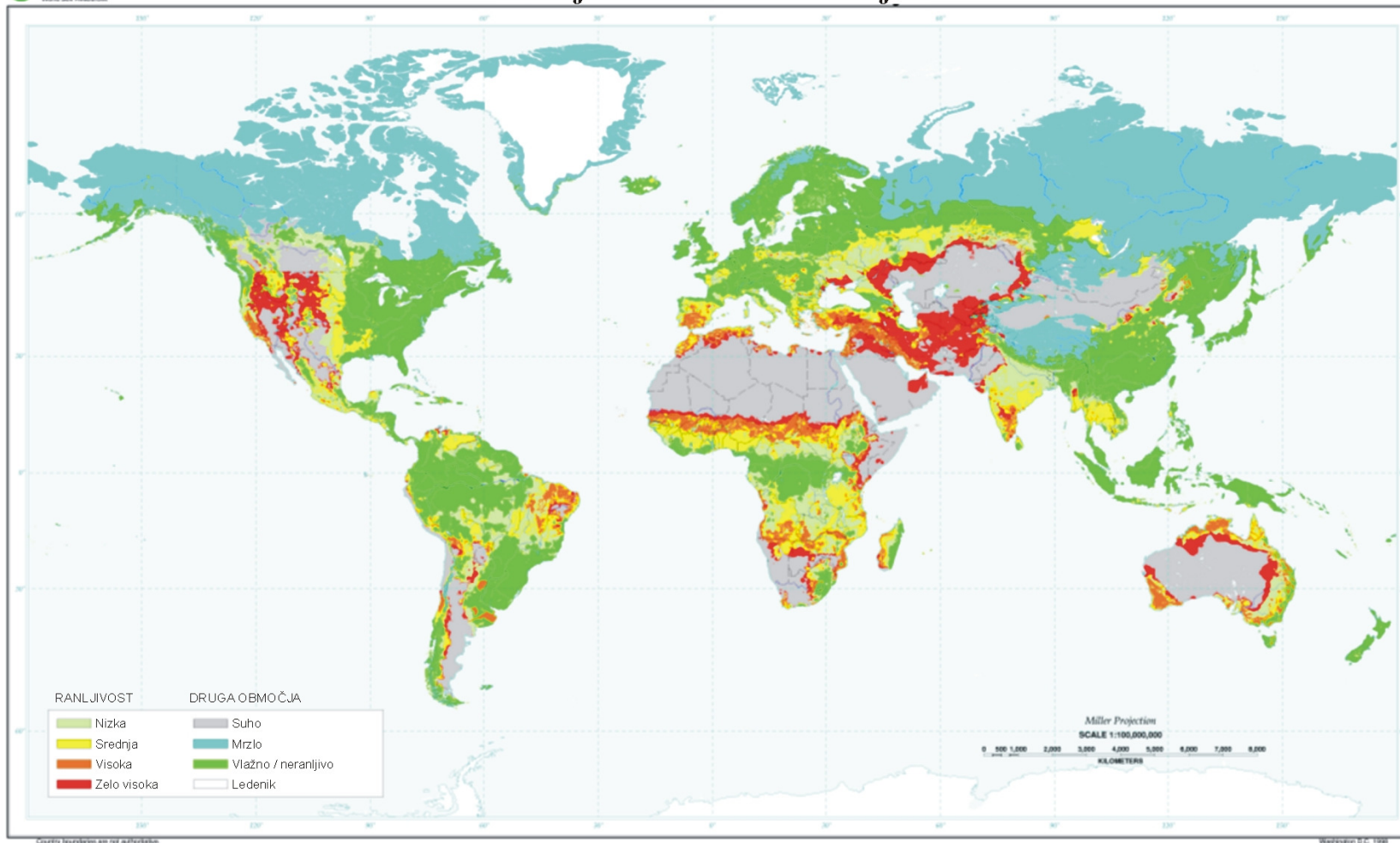
Po predvidevanjih Združenih narodov (ZN) se bosta do leta 2025 v puščave spremenili kar dve tretjini obdelovalne zemlje v Afriki, tretjina rodovitnih površin v Aziji in petina v Južni Ameriki. Najbolj so ogrožena obrobja velikih puščav, kot sta Sahara v Afriki in Gobi na Kitajskem. Problem dezertifikacije že prodira tudi v Evropo skozi Severno Sredozemlje in Centralno in Vzhodno Evropo. Na primer, na Portugalskem je ogroženih 60 % vseh površin, v Španiji 31 % vseh površin, v Turčiji 75 % obdelovalnih zemljišč¹⁰. Torej se dezertifikacija počasi tiče tudi nas, še zlasti zato, ker posledic dezertifikacije ne občutijo le direktno prizadete države, pač pa zaradi migracije prebivalstva tudi sosednje države, še zlasti razviti Evropa in Amerika.

⁹ MA, Millennium Ecosystem Assessment, 2005, <http://www.millenniumassessment.org>

¹⁰ UNCCD United Nations Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, particularly in Africa, <http://www.unccd.int/>

¹¹ IPCC, The Intergovernmental Panel of Climate Change, The Fourth Assessment Report, 2007. <http://www.ipcc.ch/>

Ranljivost na dezertifikacijo



Slika 1: Svetovna ranljivost na dezertifikacijo, glede na podnebje in tip tal
(Vir: USDA, Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Division, World Soil Resources¹²)

¹² USDA-NRCS, Soil Survey Division, World Soil Resources, Washington D.C., <http://soils.usda.gov/use/worldsoils/mapindex/desert.html>, 2003

2.1 Poslanstvo konvencije UNCCD in regijska koordinacija

Konvencija UNCCD je bila sprejeta junija leta 1994 v Parizu, veljati je začela 26. decembra 1996. Do sedaj jo je ratificiralo 193 držav. Cilj konvencije je boj proti dezertifikaciji in ublažitev posledic suše v državah, ki doživljajo hudo sušo in/ali degradacijo tal, zlasti v Afriki (aneks I), ter nadalje v Aziji (aneks II), Latinski Ameriki in na Karibih (aneks III), v severnem Sredozemlju (aneks IV), ter Centralni in Vzhodni Evropi (aneks V)¹³. Izvajanje konvencije je vezano na nacionalne akcijske programe (NAP), ki so usmerjeni na ukrepe za izkoreninjanje revščine in trajnostni razvoj sušnih območij. Konvencija tako zavezuje vlade podpisnice k spodbujanju dolgoročnih strategij, ki so usmerjene k povečevanju pridelovalne sposobnosti zemljišč, sanaciji degradiranih zemljišč ter ohranjanju in trajnostnemu gospodarjenju s talnimi in vodnimi viri. UNCCD postaja vedno bolj pomemben instrument mednarodne skupnosti v boju proti svetovni revščini.

Republika Slovenija je Konvencijo ratificirala junija 2001, veljati pa je začela septembra 2001. Slovenija se je opredelila kot prizadeta država severnega Sredozemlja in kot prizadeta država srednje in vzhodne Evrope. Regionalno izvajanje konvencije na omenjenih dveh območjih pokriva aneksa konvencije IV in V. Ratifikacija konvencije ni doprinesla k aktivnejši vlogi države na področju suš in degradacije tal, kar je bilo ugotovljeno v projektu Nacionalne samo-ocene potreb po krepitvi zmogljivosti za globalno okoljsko upravljanje (NCSA)¹⁴. V okviru NCSA je bil pripravljen tudi akcijski načrt s seznamom konkretnih aktivnosti za krepitev zmogljivosti za izvajanje treh globalnih konvencij, tudi UNCCD¹⁵. Ugotovimo lahko, da je kasnejša vključitev teh predlogov v sektorske politike prej izjema kot pravilo. Finančni in kadrovske viri za izvajanje konvencije UNCCD so še vedno neurejeni: (i) v proračunu RS ni postavke za neposredno izvajanje konvencije UNCCD, (ii) vlogo nacionalnega koordinatorja konvencije (Focal point) opravlja oseba v državni upravi poleg številnih drugih nalog, zato je že spremljanje dokumentacije, ki prihaja s strani sekretariata Konvencije in Evropskega sveta, velika obremenitev.

¹³ <http://www.unccd.int/convention/text/convention.php>

¹⁴ Suhadolc M., Turk I., Lobnik F., 2006. Ocena izvajanja konvencije ZN o boju proti dezertifikaciji /degradaciji tal v Sloveniji. Ljubljana: REC, 64 s.

¹⁵ Kus Veenvliet, J., Škrl Marega, M., Suhadolc, M., Špendl, R., Keuc, A., 2006. Krepitev zmogljivosti za globalno okoljsko upravljanje v Sloveniji: sintezno poročilo projekta NCSA. Ljubljana: REC, 60 s.

Evropa delo in stališča na področju Konvencije koordinira in usklajuje preko delovne skupine za dezertifikacijo¹⁶. Zaradi narave problematike, ki jo Konvencija pokriva pa dodatno oviro pri delu predstavlja še pomanjkanje medsektorskega dialoga, saj gre za presečne vsebine, ki so velikokrat vezane na mednarodna pogajanja. Velika teža dela na Konvenciji na evropskem nivoju je vezana na donorsko pomoč prizadetim državam ter obveznosti administrativnega delovanja UNCCD po ustaljenih EU/UN protokolih. Slovenija se do sedaj v aktivnosti UNCCD ni vključevala kot donorska država. Problem v Sloveniji predstavlja tudi manjkajoča sinergija z ostalima globalnima okoljskima konvencijama o spremembi podnebja in biološki raznovrstnosti (UNCCC in UNCBD). Kljub pomanjkanju finančnih sredstev in človeških virov, se je aktivnost Slovenije v kontekstu Konvencije bistveno povečala na regijskem nivoju z njeno uspešno kandidaturo za nosilko Centra za upravljanje s sušo v JV Evropi (DMCSEE)¹⁷. Slovenija se je 22. septembra 2009 odločila, da bo aktivno sodelovala v aneksu IV, pri aneksu V pa bo v neformalni vlogi¹⁸.

2.1.1 Aktivnosti držav severnega Sredozemlja (aneks IV)

Sredozemlje je zaradi podnebnih razmer ena izmed regij, ki jo procesi degradacije tal močno prizadevajo. Pretežni del regije je v splošnem gledano zmerno sušen, časovna in prostorska variabilnost padavin je velika. Pogoste so sezonske suše, kot tudi obdobja z intenzivnimi padavinami. Ranljivost povečujejo poleg podnebnih tudi drugi fizikalni dejavniki, kot so strma pobočja in pogostnost tal s slabo infiltracijo. Če pogledamo v zgodovino, ranljivost že od nekdaj dodatno povečujejo spremembe v rabi tal, opuščanje ukrepov za zmanjšanje erozije z zapuščanjem zemljišč, kot tudi naraščanje pogostnosti in intenzivnosti gozdnih požarov, ki lahko vegetacijo povsem uničijo. Posledično so tla bolj izpostavljena erozijskim procesom (Slika 2); posamezne nevihte lahko odnesejo ogromno količino tal (tudi do 100 ton/ha), v najbolj ekstremnih primerih pa lahko degradacija tal v tej regiji zaradi zgoraj naštetih razlogov vodi tudi do dezertifikacije¹⁹. Med najbolj ogroženimi območji so južna Portugalska, večji del Španije, Sicilija in Grčija.

V okviru aneksa IV konvencije UNCCD poteka več aktivnosti za izvajanje skupnih projektov v regiji. Med potencialnimi predlogi projektov sta: (i) »Ocena vodnih virov v sušnih območjih severnega Sredozemlja«, ki ga koordinira Italija, in (ii) »Monitoring

¹⁶ Working Party on International Environmental Issues - Desertification experts

¹⁷ DMCSEE, Drought Management Centre for Southeastern Europe / Center za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi, <http://www.dmcsee.org/>

¹⁸ UNCCD, 9. Konferenca pogodbenic konvencije UNCCD, Buenos Aires, Argentina

¹⁹ EEA, 2005. Impacts of Europe's Changing Climate: An Indicator -Based Assessment. EEA Report no.2/ 2004, EEA, Copenhagen.

sekvestracije ogljika v sušnih območjih severnega Sredozemlja«, ki ga koordinira Izrael. Ker prizadete države severnega Sredozemlja v večini nimajo nacionalnega akcijskega načrta boja proti suši in degradaciji tal, je dobrodošla pobuda za izdelavo predloga akcijskega načrta za celo regijo²⁰. Sedaj se ponuja priložnost, da Center za upravljanje s sušo v JV Evropi (DMCSEE), katerega nosilka je Slovenija, pri pripravi skupnega akcijskega načrta regijo poveže in s tem v polni meri izpolni svoje poslanstvo ter išče povezavo tudi z drugimi regijami, ki se soočajo s problemom suše (regija aneksa V).



Slika 2: Posledice erozije zaradi neprimerne rabe tal (Foto: M. Suhadolc)

2.1.2 Nova struktura UNCCD in poročevalski proces

Pri izpolnjevanju cilja konvencije in pri izvajanju njenih določb se pogodbenice med drugim ravnajo po naslednjih načelih: (i) pogodbenice morajo zagotoviti, da se odločitve glede oblike in izvajanja programov za boj proti širjenju puščave in/ali ublažitev posledic suše sprejmejo ob sodelovanju prebivalstva in lokalnih skupnosti in da se na višjih

²⁰ UNCCD, 9. Konferenca pogodbenic konvencije UNCCD, Buenos Aires, Argentina

ravnih oblikuje takšno okolje, ki omogoča ukrepanje na državni in lokalni ravni; (ii) pogodbenice morajo v duhu mednarodne solidarnosti in partnerstva izboljšati sodelovanje in usklajevanje na subregionalni, regionalni in mednarodni ravni ter ustrezneje osredotočiti finančne, človeške, organizacijske in tehnične vire tja, kjer so potrebni; (iii) pogodbenice morajo v duhu partnerstva razvijati sodelovanje med vladami na vseh ravneh, skupnostmi, nevladnimi organizacijami in lastniki zemljišč, da se doseže boljše poznavanje narave in vrednosti tal ter redkih vodnih virov na prizadetih območjih in prizadevanje za njihovo trajnostno porabo; in (iv) pogodbenice morajo v celoti upoštevati posebne potrebe in razmere v prizadetih državah pogodbenicah v razvoju, zlasti v najmanj razvitih med njimi.

Delovanje organov in sekretariata Konvencija UNCCD je bilo v zadnjih letih v precejšnji transformaciji. Prav tako je bilo veliko sprememb v delovanju in organizacij regionalnih aneksov. Na zadnji konferenci pogodbenic konvencije UNCCD (COP 9)²¹, ki je najvišji organ konvencije in se od leta 2001 sestaja na dve leti, se je pokazalo, da še vedno ni jasne vizije pogodbenic, kakšni bodo koraki za doseganje ciljev Konvencije.

Nadalje se je na COP9 pokazala tudi očitna vrzel med znanstvenim in političnim jezikom. Prvič je namreč bilo poleg političnega dela konference organizirano tudi srečanje z raziskovalci v okviru UNCCD komiteja za znanost in tehnologijo²². Ugotovili so, da prenos znanja in informacij od raziskovalcev v sektorske politike (do odločevalcev in oblikovalcev politik) ni zadovoljiv. Razpisi raziskovalnih vsebin so sicer vedno bolj relevantni za oblikovanje politik, vendar so pogosto njihovi rezultati podani na način, ki jih odločevalci (ne-raziskovalci) težko uporabijo. Za raziskovalce so zahteve po ekstrapolaciji sicer natančnih in kompleksnih podatkov (pogosto točkovnih) do generaliziranih informacij za celotno regijo strokovno vprašljive, ker se ekstrapolira prek omejitev podatkov. Za raziskovalce je zanesljivost rezultatov ključnega pomena, medtem ko so se oblikovalci politik pripravljani pogajati za hitre odgovore na račun njihove zanesljivosti. Raziskave so že same po sebi dolgotrajne, končni uporabniki (odločevalci) pa rešitve potrebujejo takoj. Poleg tega je za raziskovalce ključno osredotočanje na vzroke in mehanizme procesov, druge uporabnike pa veliko bolj zanimajo možnosti remediacij in ekonomskih stroškov degradacije tal oz. dezertifikacije.

²¹ UNCCD, 9. Konferenca pogodbenic konvencije UNCCD, Buenos Aires, Argentina

²² Znanstvena konferenca je bila organizirana s strani CST UNCCD v podpori: DSD (Dryland Science for Development), mreže European DesertNet, International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA), International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), European Commission Joint Research Centre (JRC-IES) and the United Nations University's International Network on Water, Environment and Health (UNU-INWEH).

Težavo povzroča že poenotenje metodologije za identifikacijo ogroženih območij, za kar je potrebno najprej doseči soglasje o kazalcih (indikatorjih suše in dezertifikacije), ki jih države pogodbenice redno spremljajo. O nadaljnjem zbiranju podatkov in metodologijah določanja ogroženih območij pa zaenkrat še ni jasne vizije. Predlagano je vključevanje širokega nabora dejavnikov: podnebnih (vodni cikel, veter, aerosoli, odbojnost, temperatura), okoljskih (vegetacija, tla, požari) in človeških dejavnikov (prebivalstvo – gostota in migracije, socialno-politične razmere, ekonomska organizacija, pravni vidiki, zdravje, poznavanje lokalnih razmer). Kljub temu, da se mnogi od naštetih dejavnikov spremljajo redno, nekateri celo dnevno, na nacionalnih in tudi na svetovnem nivoju, pa vendarle obstajajo številne pasti in protislovja, ki zaenkrat onemogočajo zanesljivo identifikacijo in spremljanje stanja v sušnih območjih²³. Pokazalo se je, da je potrebno vpeljati nove (in bolj relevantne) spremenljivke, pospešiti medsebojno delitev in integracijo različnih podatkovnih virov, spodbuditi uporabo podatkov iz monitoringov za namen politik ter stimulirati nadaljnje raziskave na teh metodološko zahtevnih vsebinah.

2.1.3 Center za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi

V preteklih desetletjih so suše povzročile znatno gospodarsko škodo in imele pomemben vpliv na blagostanje prebivalstva tudi v Evropi. Zato sta ob koncu prejšnjega stoletja Mednarodna komisija za namakanje (ICID²⁴) in Sekretariat konvencije UNCCD sprožila in oblikovala pobudo za ustanovitev Centra za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi (DMCSEE). DMCSEE poleg petih držav EU (Bolgarija, Grčija, Madžarska, Romunija in Slovenija) vključuje še osem držav izven EU (Albanija, Bosna in Hercegovina, Hrvaška, Makedonija, Moldavija, Turčija, Črna Gora in Srbija). Predvidena je izrazito operativna vloga Centra, ki bo pripomogel k bolj kakovostnim podatkom in s tem k stalnemu bdenju nad trenutnimi razmerami, pripravljal napovedi suš ter podlage za strategije zmanjševanja posledic suš na območju JV Evrope. Trenutno večino aktivnosti poteka v sofinanciranju s strani EU in sicer v okviru programa transnacionalnega sodelovanja v JV Evropi²⁵.

Pomenljivo je, da kljub naraščajoči pogostnosti in intenzivnosti suš na mnogih območjih sveta, še vedno ni univerzalnega pristopa k spremljanju stanja suš in sistema zgodnjega obveščanja o suši. Prav tako je zelo težavna vzpostavitev monitoringa, ki bi vključeval vse segmente, t.j. ugotavljal vplive suš na vse sektorje z namenom zagotavljanja

²³ White paper of Dryscience for Development Consortium, WGI, str. 103-104. <http://www.dryscience.org>

²⁴ The International Commission on Irrigation and Drainage, <http://www.icid.org/>

²⁵ <http://www.dmcsee.eu>

podpore (uporabnih informacij) pri odločitvah politikam. Poslanstvo in naloge Centra za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi²⁶ so zato zelo aktualne in se dobro vklaplajo v svetovno dogajanje. V pravem času, na pravem mestu; za Slovenijo, kot nosilko Centra, je to vsekakor priložnost, ki jo je potrebno izkoristiti.

Spremljanje lokalnih sušnih razmer s pomočjo meritev vsebnosti vode v tleh in izračunov vodne bilance je nedvomno najpomembnejše s stališča prizadetega kmetovalca ali drugega uporabnika vodnih virov. Medtem ko je za institucije, odgovorne za odpravo posledic suše, zanimivo predvsem, kakšne so prostorske razsežnosti suše in za katera območja lahko pričakujemo relativno večjo ali manjšo škodo v različnih sektorjih. Regionalne (in tudi mednarodne) analize suše zajemajo večjo količino podatkov zbranih iz različnih virov, pri čemer je bistvenega pomena izbor parametrov in standardizacija podatkov.

2.1.4 Orodja za sledenje suše v sklopu DMCSEE

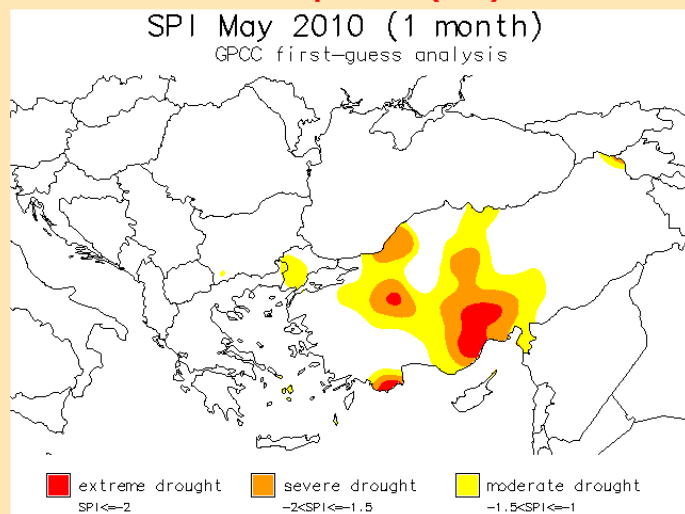
Obstajajo različni pokazatelji, ki določajo sušnost in se računajo s pomočjo različnih naborov okoljskih spremenljivk. Eden od širše sprejetih je tako imenovani Standardiziran Padavinski Indeks (SPI), za izračun katerega potrebujemo le podatke o količini padavin za dovolj dolgo obdobje (časovni niz naj bi bil dolg vsaj 30 let). SPI prikaže, za koliko v izbranem obdobju padavine odstopajo od »normalnih« razmer. Tako vrednosti SPI nad 0 kažejo bolj mokra obdobja, vrednosti pod 0 pa bolj suha kot povprečno. Splošno sprejet prag za oznako stanja s pojmom »suša« je vrednost SPI -1, ki pomeni, da je aktualno stanje glede na večletne razmere uvrščeno med približno 30 % najneugodnejših stanj. SPI lahko izračunamo za različno dolga časovna obdobja, vendar naj le ta ne bi bila krajša od enega meseca. Vpliv suše na zaloge vode v podtalnici ali na stanje večjih vodotokov je tesneje povezan z dolgotrajnejšimi odstopanji količine padavin od povprečja, zato je primernejši izračun SPI za 9 ali 12 mesecev.

Glede na enostavnost izračuna indeksa SPI, ki temelji zgolj na podatkih o količini padavin, je bila izbira tega indeksa za prvi poskus izdelave analize suše za območje celotne JV Evrope dokaj logična. Kot podatkovni vir v tem primeru niso bili uporabljeni merjeni podatki iz meteoroloških postaj, temveč že izdelane analize padavin Globalnega centra za klimatologijo padavin (GPCC)²⁷. Vendar pa je med pglavitnimi načrti DMCSEE v prihodnjem obdobju tudi uporaba merjenih, lokalnih podatkov pri izračunih SPI, predvsem zaradi večje gostote točk in boljše reprezentativnosti le teh.

²⁶ <http://www.dmcsee.org>

²⁷ GPCC izdeluje mesečne analize padavin v pravilni mreži točk, kar je za pripravo kart zelo prikladno. Analize padavin za obdobje 1951-2000 so dostopne na spletni strani www.dmcsee.org. Prav tam so dostopni tudi izračuni SPI za pretekla obdobja.

Standardiziran indeks padavin (SPI)– univerzalni kazalec meteorološke suše



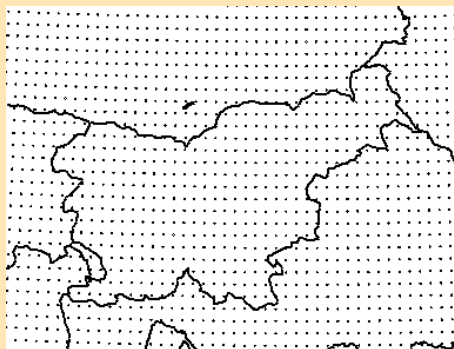
Grafični prikaz izračuna mesečnega SPI za JV Evropo. (Vir: DMCSEE)

Na pobudo Svetovne meteorološke organizacije je v decembru 2009 prišlo do odločitve, da se za spremljanje meteorološke suše kot univerzalni kazalec uporablja standardiziran padavinski indeks ²⁸.

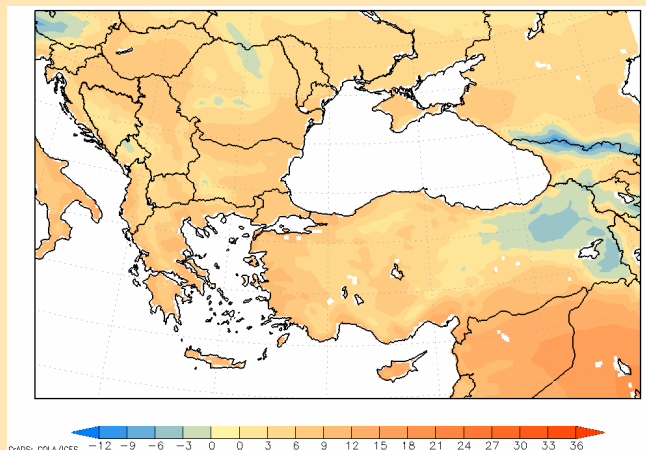
Karte SPI so dostopne na internetni strani Centra za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi (DMCSEE): <http://www.dmcsee.org/>

Za kmetijsko in hidrološko sušo pa zaradi kompleksnosti problematike in zahtevnosti meritev univerzalni kazalci še niso določeni. V teku je izbor najprimernejših, ki so že v rabi v različnih regijah oz. državah sveta.

Numerični meteorološki model (NMM) za sledenje suše



Mreža računskih točk modela NMM nad Slovenijo, uporabljena za izračun anomalij vodne bilance in temperature.



Povprečna temperatura zraka za obdobje 10. februar – 20. april 2010, pridobljena s pomočjo arhiva ponovnih analiz vremena Evropskega centra za srednjeročne napovedi vremena za leta 1989-2009. (Vir: DMCSEE)

Možna alternativa zbiranju in obdelavi merjenih podatkov (npr. padavin) je tudi uporaba prognoističnih modelov za napovedovanje vremena (npr. ALADIN²⁹, NMM³⁰). Uporaba numeričnega modela se za potrebe sledenja suše razlikuje od uporabe za numerično

²⁸ WMO, Copenhagen, Geneva, 15. Dec. 2009, Lincoln Declaration on Drought Indices

²⁹ <http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/aladin/>

³⁰ Non-hydrostatical Meso-scale Model (NMM): <http://www.dtcenter.org/wrf-nmm/users/>) Bilten DMCSEE uporablja simulacije numeričnih vremenskih napovedi (NWP) za območje JV Evrope.

napoved vremena. Najpomembnejša razlika je v času simulacije – dekadne analize vodnobilančnega stanja pripravljamo za preteklo obdobje, zato kot osnove za izračune ni potrebno uporabiti napovedi vremena, temveč analize preteklega vremena. Na ta način dobimo dokaj zanesljive analize stanja z zadovoljivo prostorsko ločljivostjo. Uporaba prognostičnih modelov je ena od bolj perspektivnih možnosti za razvoj orodij za spremljanje suše.

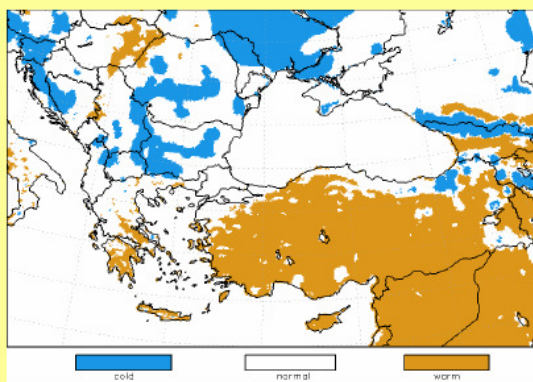
Za analizo dolgoletnih povprečnih vrednosti za računalniške simulacije potrebujemo ustrezen arhiv globalnih računskih analiz vremena. Tovrstne analize so na voljo v Evropskem centru za srednjeročne napovedi vremena; prilagoditi pa jih je treba še na gostejšo mrežo točk za izbrano omejeno območje. Prilagoditev za obdobje 1989-2009 za območje celotne JV Evrope je ena od že uspešno izvedenih nalog DMCSEE. DMCSEE o vodnobilančnem stanju v JV Evropi v obliki omenjenih produktov poroča na spletni strani v obliki biltena³¹.



DROUGHT MONITORING BULLETIN

5th May 2010

Hot Spot

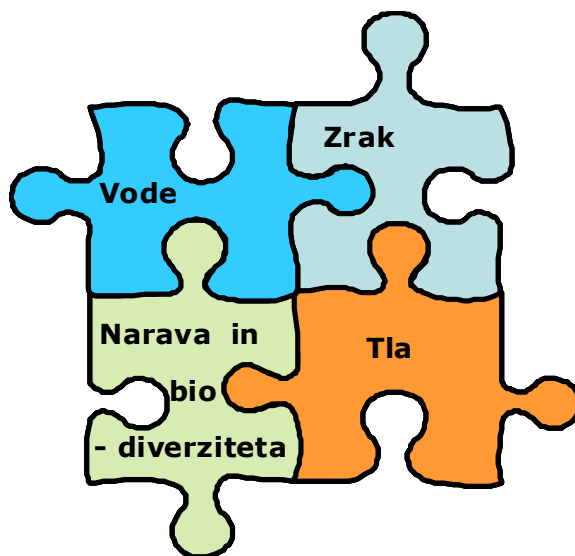


Numerical weather prediction model simulations for the time period 20 February - 30 April 2010 demonstrate almost normal temperatures circumstances in this time period over entire Balkan area. However, temperatures simulated for Southern Greece and Turkey for the same time period suggest that temperatures over this part of area belong to the upper tercile with respect to period 1989 – 2009 and are considerably warmer in comparison to model average. Precipitation deficit is currently not significant issue in the region.

³¹ http://www.dmcsee.org/en/drought_bulletin/

2.2 Sinergije z UNCCC in UNCBD

Velik izziv v svetovnem merilu je povezovanje in sinergistično delovanje treh globalnih okoljskih konvencij (UNCCC, UNCBD, UNCCD). Okolja, ki ga opredeljujejo zrak, vode, tla, in organizmi namreč ne moremo obravnavati ločeno po posameznih segmentih. Vendarle je zakonodaja v splošnem ločena: t.j. vezana na zrak, vode, naravo in biodiverzitetu ter tla. Učinke posameznih zakonodajnih ukrepov je nujno preverjati z vidika trajnosti za vse štiri segmente okolja in iskati ukrepe, ki so sinergistični (Slika 3).



Slika 3: Željena sinergistična prepletenost zakonodajnih ukrepov na področju naravnih virov

2.2.1 Pomanjkanje vode in dezertifikacija

Strašljiva je ocena, da bo do leta 2015 okoli 1,8 milijarde ljudi živelo v deželah ali regijah z absolutnim pomanjkanjem vode, dve tretjini svetovne populacije pa bi lahko bilo v pogojih vodnega stresa – na pragu za doseganje zahtev v kmetijstvu, industriji, gospodinjstvu, energiji in okolju³². Pomanjkanje vode bo tako imelo resne posledice za stabilnost ekosistemov (npr. zmanjšanje rastlinske pokrovnosti in biodiverzitete, pospešeni procesi dezertifikacije), prehransko varnost in socio-ekonomsko stabilnost. Pričakovati je, da bo pomanjkanje vode povzročilo še večjo migracijo ljudi, ki bodo iskali boljše pogoje za življenje. Prav tako se bodo povečale zahteve in medsebojni pritiski posameznih panog, ki vodo potrebujejo za svoj obstoj (npr. kmetijstvo, industrija, turizem) in bodo želele uveljaviti prednost pri rabi obstoječih vodnih virov. Pritiski na

³² UN Water, 2007. Coping with water scarcity: challenge of the twenty-first century. Prepared for the World Water Day 2007, <http://www.unwater.org/>

vodne vire bodo vedno večji! Takojšnja uvedba preventivnih ukrepov s ciljem racionalnejše rabe vode je zato nujna.

Edini vir sveže vode so namreč padavine, njihov večji del zadržijo tla, z evapotranspiracijo se voda vrača nazaj v atmosfero. Svetovno gledano, le 11 % svežega toka vode odteka v vodotoke in podtalnico, ki se uporablja za namakanje, urbano in industrijsko rabo, pitno vodo in zaloge. V svetovnem merilu se za namene namakanja v kmetijstvu porablja večji delež te vode, posledično so lahko ogrožene podtalnice, ki se ne polnijo ter vodotoki z nižjimi pretoki (usihajoči vodotoki). Strokovnjaki opozarjajo, da so investicije, usmerjene samo v boljše upravljanje te odtočne vode v vodotokih in podtalnicah, premalo za reševanje te problematike. Investicije je potrebno usmerjati tudi v druge rešitve.

2.2.2 Globalne podnebne spremembe in dezertifikacija

Globalne podnebne spremembe najbolj prizadevajo sušne ekosisteme, kjer je proces dezertifikacije že tako ali tako prisoten. Obenem pa degradacija tal na sušnih območjih pomembno prispeva h globalnim podnebnim spremembam³³. Sušna območja, ki zavzemajo tretjino zemeljskega površja, so zaradi degradacije in dezertifikacije tal do sedaj »izpustila« v atmosfero že okoli 20-30 Gt (milijard ton) ogljika. Zaradi nadaljevanja procesa dezertifikacije in opustošenja rastlinskega pokrova jih, prek povečane erozije tal in zmanjšanega ponora ogljika, letno prispevajo okrog 0,23-0,29 Gt. Poleg prispevka k povečanim koncentracijam toplogrednih plinov, sušna območja prispevajo še k lokalnim in regionalnim podnebnim spremembam, predvsem prek spremenjene rabe in pokrovnosti tal, vendar je ta delež težko oceniti.

Svetovni izziv je vezava in zadrževanje ogljika (sekvestracija) v sušnih ekosistemih, saj je hkrati omilitveni ukrep proti globalnim podnebnim spremembam in ukrep boja proti dezertifikaciji. Tla namreč predstavljajo največjo zalogo ogljika v kopenskem ogljikovem ciklu, in sicer vsebujejo več kot trikrat večjo količino ogljika v primerjavi z vegetacijo in dvakrat večjo kot atmosfera³⁴. Sušna območja imajo zaradi velikih površin in majhne vsebnosti organske snovi še veliko kapaciteto za vezavo in zadrževanje ogljika. Med omilitvenimi ukrepi v kmetijski panogi je sekvestracija ogljika mehanizem, ki ima morda

³³ Running dry? Climate change in drylands and how to cope with. 2009. Detsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (ed.), ISBN 978-3-86584-184-4.

³⁴ FAO, 2004. Carbon sequestration in dryland soils. World Soil Resources Reports, no. 102, Rome, Italy.

celo največji potencial v boju proti podnebnim spremembam³⁵. Zelo pomembno je, da hkrati izvajamo ukrepe tako za blaženje kot tudi prilagajanje podnebnim spremembam. Prilagajanje je posebno pomembno na sušnih območjih, saj so prebivalstvo in ekosistemi teh območij med najbolj ranljivimi in hkrati z manjšo sposobnostjo prilagajanja. Gotovo je trajnostno ravnanje z zemljišči na teh območjih velik izziv.

Tudi tla v Evropi shranjujejo ogromne količine ogljika, okoli 75 milijard ton, zato ima neprimerno ravnanje z zemljišči lahko resne posledice³⁶. Na primer, iz preostalih evropskih barij bi se sprostilo toliko ogljika kot ga sprostijo 40 mio avtomobilov na evropskih cestah. Zato je zelo pomembno varovati tla, ki so z ogljikom bogata, t.j. imajo veliko vsebnost organske snovi. Potrebni so monitoringi spremljanja vsebnosti ogljika v tleh. V splošnem so travniki in gozdovi ponori ogljika, medtem ko so viri obdelovalna zemljišča. Zagotovo pa do največjega sproščanja ogljika prihaja ob spremembah rabe tal, ko se naravni ekosistemi spremenijo v obdelovalna zemljišča, z zaraščanjem travnikov in obdelovalnih zemljišč pa počasi prihaja do obratnega trenda. Tudi na obdelovalnih zemljiščih je moč z ustrezno kmetijsko prakso zmanjšati sproščanje ogljika in ga v tleh zadržati (Slika 4).



Slika 4: Primerjava konvencionalne (levo) in ohranitvene (minimalne) obdelave tal 10 let po začetku poskusa (Foto: R. Mihelič)

³⁵ Running dry? Climate change in drylands and how to cope with. 2009. Detsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (ed.), ISBN 978-3-86584-184-4.

³⁶ Review of existing information on the interrelations between soil and climate change, <http://ec.europa.eu/environment/soil/publications>

2.2.3 Biodiverziteteta in dezertifikacija

Zdravi in uravnoteženi naravni ekosistemi so nujni za življenje na Zemlji. Pri tem imajo zelo pomembno vlogo gozdovi, ki pokrivajo 30 % površja Zemlje³⁷. Krčenje gozdov vodi do slabšega zadrževanja vode v tleh, povečane erozije, z neprimerno rabo tal pa lahko tudi do dezertifikacije. Omenjeni procesi vplivajo na kmetijsko pridelavo, zdravje ljudi in živali ter tudi na druge aktivnosti, kot je ekoturizem. Poleg tega krčenje gozdov prispeva k emisijam CO₂. Trenutno se ocenjuje, da krčenje gozdov na globalni ravni prispeva 20 % emisij CO₂, ki jih povzročajo človekove dejavnosti.

Posebno gozdovi, kot tudi drugi rastlinski pokrovi tal, zmanjšujejo degradacijo tal in dezertifikacijo s stabiliziranjem tal, zmanjševanjem vodne in vetrne erozije in ohranjanjem kroženja hranil v tleh (Slika 5). Dezertifikacija in z njo povezana izguba vegetacije pa povzročata tudi izgubo biodiverzitete, kar prispeva k podnebnim spremembam zaradi zmanjšane sekvestracije ogljika.

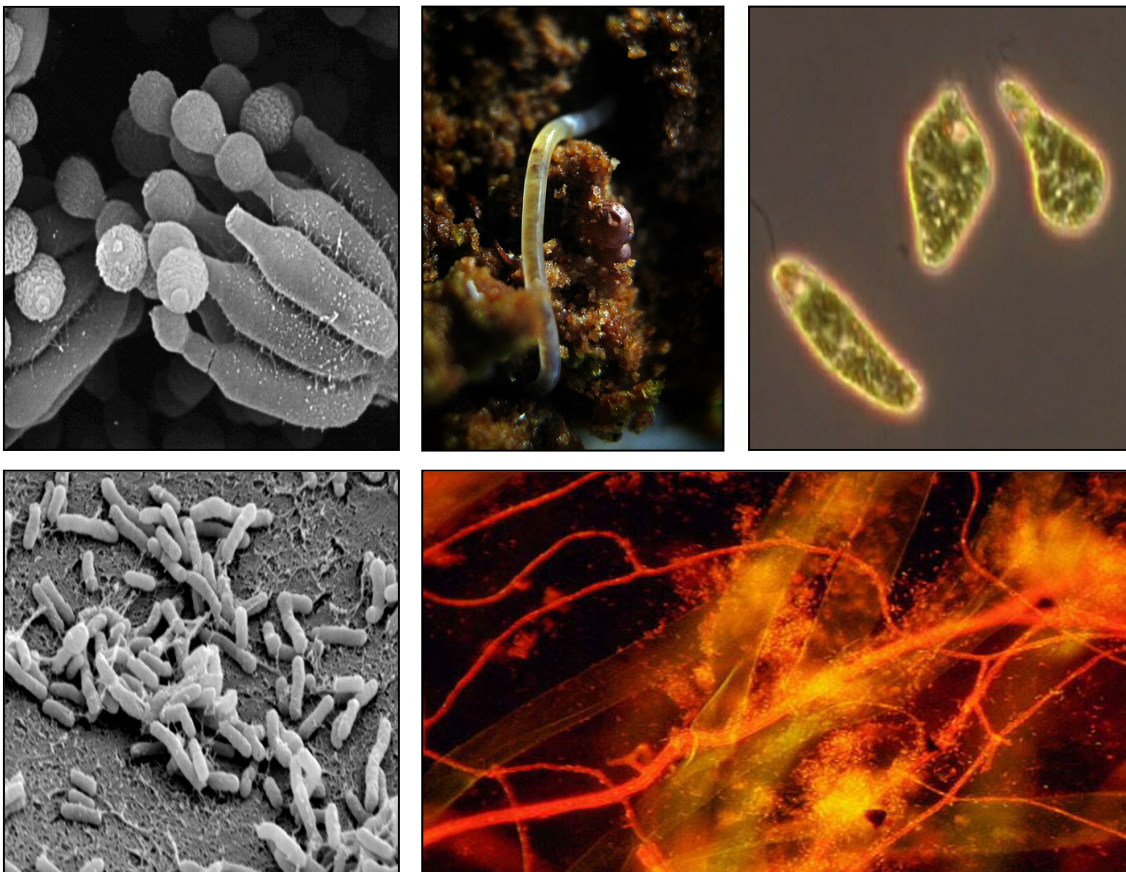


Slika 5: Korenine dreves zmanjšujejo odnašanje tal (erozijo) (Foto: M. Suhadolc)

³⁷ FAO, 2005. Millenium Ecosystem Assessment

2.2.3.1 Biodiverzitetata tal

Tla so eden izmed najbolj bogatih in pestrih habitatov na Zemlji. Gram (1 g) tal namreč naseljuje kar več milijard (10^9) bakterij in gliv iz več kot tisoč različnih vrst³⁸, v nekaj cm^3 lahko najdemo tudi več sto tisoč vrst talnih živali (praživali, ogorčic, žuželk, deževnikov)³⁹. Talni organizmi aktivno sodelujejo v številnih procesih v tleh (npr. pri nastajanju strukturnih agregatov, kroženju ogljika in nastanku humusa, kroženju hranil, razgradnji onesnažil) in so zato bistvenega pomena za sonaravno delovanje vseh ekosistemov na Zemlji. Biotska pestrost v tleh je spremenljiva in je odvisna od talnih lastnosti, podnebnih pogojev, vegetacije in rabe tal; izpostavljena je tudi degradacijskim procesom (zmanjševanju vsebnosti organske snovi v tleh, zaslanjevanju, eroziji, zbitosti tal, onesnaževanju, plazovom, poplavam, pozidavi). Ker je premalo znanega o vplivih človekovih dejavnosti na življenje v tleh, so raziskave na tem področju nujne. Bistveno je predvsem vprašanje, v kolikšni meri se zmanjšanje biotske pestrosti tal odraža v ekosistemskih funkcijah (Slika 6).



Slika 6: Tla so eden izmed najbolj bogatih in pestrih habitatov na Zemlji

³⁸ Curtis, T.P., Sloan, W.T., 2005. Exploring microbial diversity – A vast below. *Science* 309: 1331-1333.

³⁹ Wu, T., Ayres, E., Li, G., Bardgett, R.D., Wall, D.H., Garey, J.R., 2009. Molecular profiling of soil animal diversity in natural ecosystems. *Soil Biol. Biochem.*, 41: 849-857.

3 SUŠA IN DEGRADACIJA TAL V EVROPI IN V SLOVENIJI

3.1 Pestrost tal

Tla so zelo kompleksen in raznolik medij. V Evropi, na primer, je identificiranih več kot 320 glavnih talnih tipov. Med njimi so velike razlike glede na kemične in fizikalne lastnosti, ki se odražajo tudi v njihovi ranljivosti za sušo in degradacijske procese. Pri oblikovanju politik je zato lastnosti tal pomembno upoštevati.

Velika pestrost tal se navkljub majhni prostorski razprostranjenosti odraža tudi v slovenskem prostoru, tako v vrsti tal (Slika 7, Slika 8), kot tudi v lastnostih tal, npr. vsebnosti organske snovi (Slika 9) in teksturi (Slika 10). Pedološka karta Slovenije v merilu 1:25.000 je leta 1999 izdelal Center za pedologijo in varstvo okolja Biotehniške fakultete (CPVO) in je javno dostopna (stanje 1999)⁴⁰.

Javno dostopna Pedološka karta Slovenije, 1:25.000

Ima dva osnovna sloja podatkov: vektorski zapis kartografskih enot z oznakami talnih tipov in točkovne podatke o talnih profilih z informacijami o talnem tipu, opisom in analizami značilnih horizontov (globina, tekstura, pH, vsebnost organske snovi, kationska izmenjalna kapaciteta).

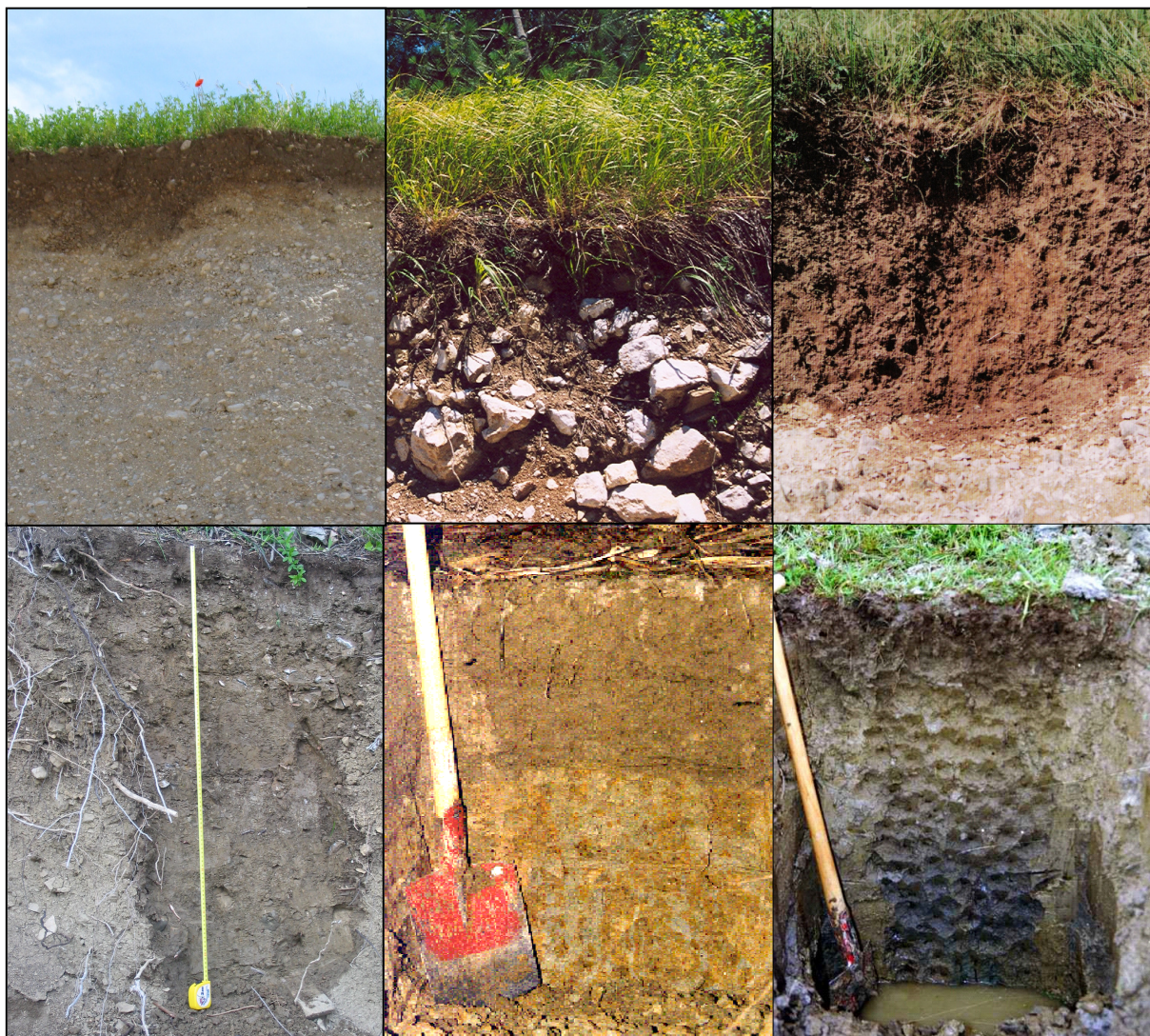
Podatke o tleh je moč uporabiti za številna modeliranja in izdelati tematske karte, kot so sposobnost tal za zadrževanje vode (oz. ranljivosti za sušo) (Slika 11), hitrost gibanja vode skozi talni profil, ranljivost tal za izpiranje pesticidov v podtalnico, pridelovalni potencial tal... Vendar se je pri interpretaciji tematskih kart potrebno zavedati merila (natančnosti karte), reprezentativnosti profilov in omejitev izbranih orodij (in modelov). Na primer, sposobnost tal za zadrževanje vode je lahko izračunana na osnovi vhodnih podatkov o globini tal, volumski gostoti, teksturi, organski snovi, skeletu in konsistenci (model Finern) v pripadajočih profilih posameznih vrst tal (PSE)⁴¹, kar je za relativno oceno ranljivosti na državnem nivoju lahko ustrezno (Slika 11). Če pa nas zanima dejanska (absolutna) ranljivost obdelovalnih (njivskih) površin izbranega območja, je potrebno izbrati reprezentativne profile po posameznih PSE in sposobnost tal za zadrževanje vode (poljsko kapaciteto) izmeriti po posameznih horizontih (Slika 12). Pomembno je upoštevati, da je rastlinam dostopne le del skupne zadržane vode v tleh, ki

⁴⁰ Pri naročniku (MKGP) ali izvajalcu (UL, Biotehniška fakulteta, CPVO).

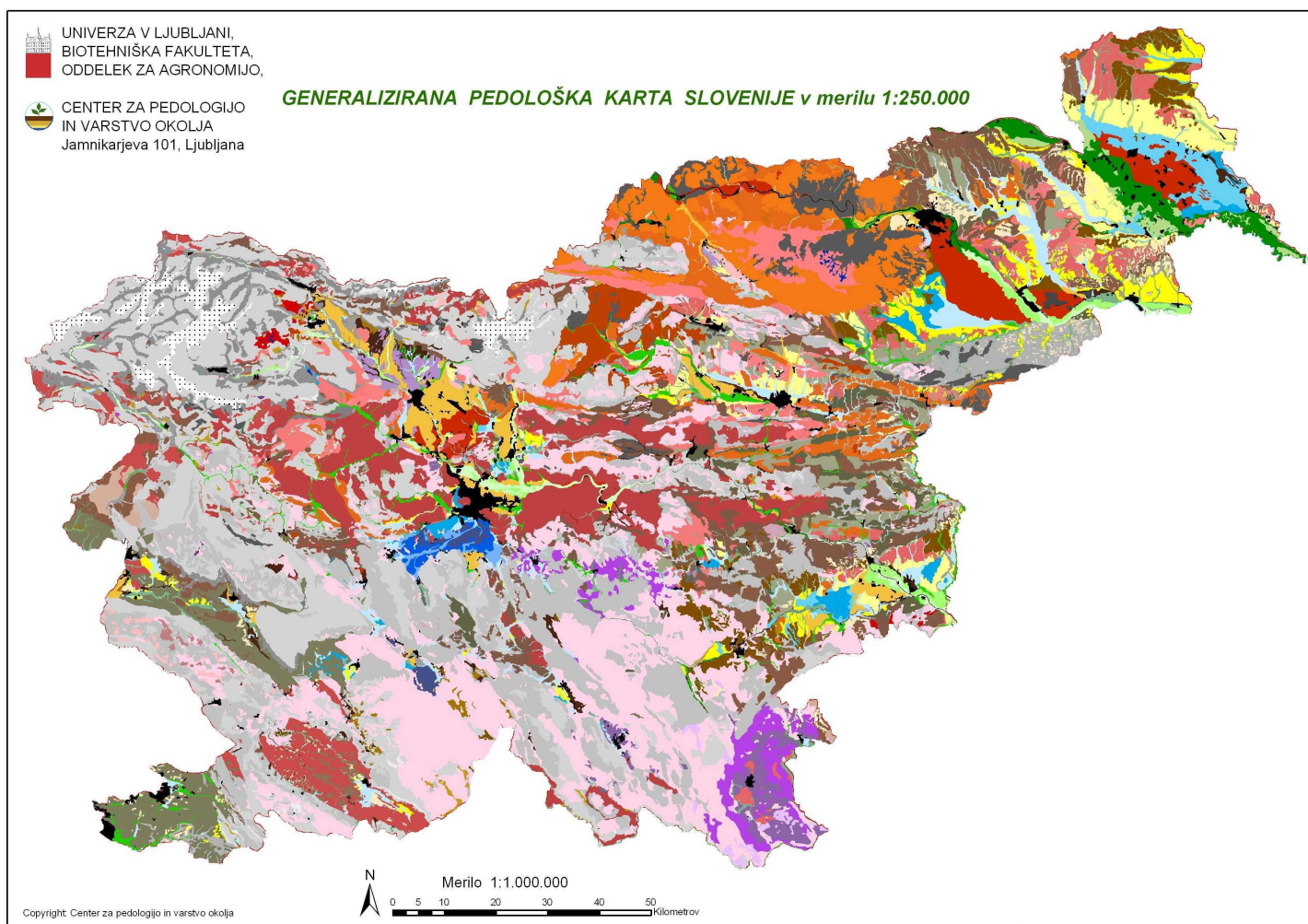
⁴¹ Zupan, M., Ruprecht, J., Tič, I., Persolja, J., Lobnik, F., Liseč, A., 2007. Pedološka karta. V: Kmetijska tla in suša, Sodobno kmetijstvo (Priloga), 13-14.

je močno odvisen od lastnosti tal (Slika 13). V teksturno težjih tleh (Tla 2 in 3) je voda močnejše vezana, zato je delež rastlini dostopne vode, glede na skupno količino zadržane vode, precej manjši kot v teksturno lažjih (Tla 1). Ob tem pa je potrebno poudariti tudi, da je v sušnih razmerah v splošnem ranljivost teksturno težjih in globljih tal manjša zaradi možnega kapilarnega dviga vode iz spodnjih plasti ali podtalne vode, če je le ta blizu površja.

Novejši modeli, posebno tisti, vezani na dinamiko vode v tleh, zahtevajo širši spekter lastnosti tal, med katerimi najpogosteje najdemo volumsko gostoto in hidravlične lastnosti tal (npr. poljsko kapaciteto, točko venenja, hidravlično prevodnost), ki jih javno dostopna baza podatkov ne vsebuje. Tudi sicer se te lastnosti v Republiki Sloveniji določajo šele v zadnjem času in je zato pokritost s podatki slaba.



Slika 7: V Sloveniji je velika pestrost tal kot tudi podnebnih razmer, zato se mora raba tal prilagajati tem naravnim danostim.




































































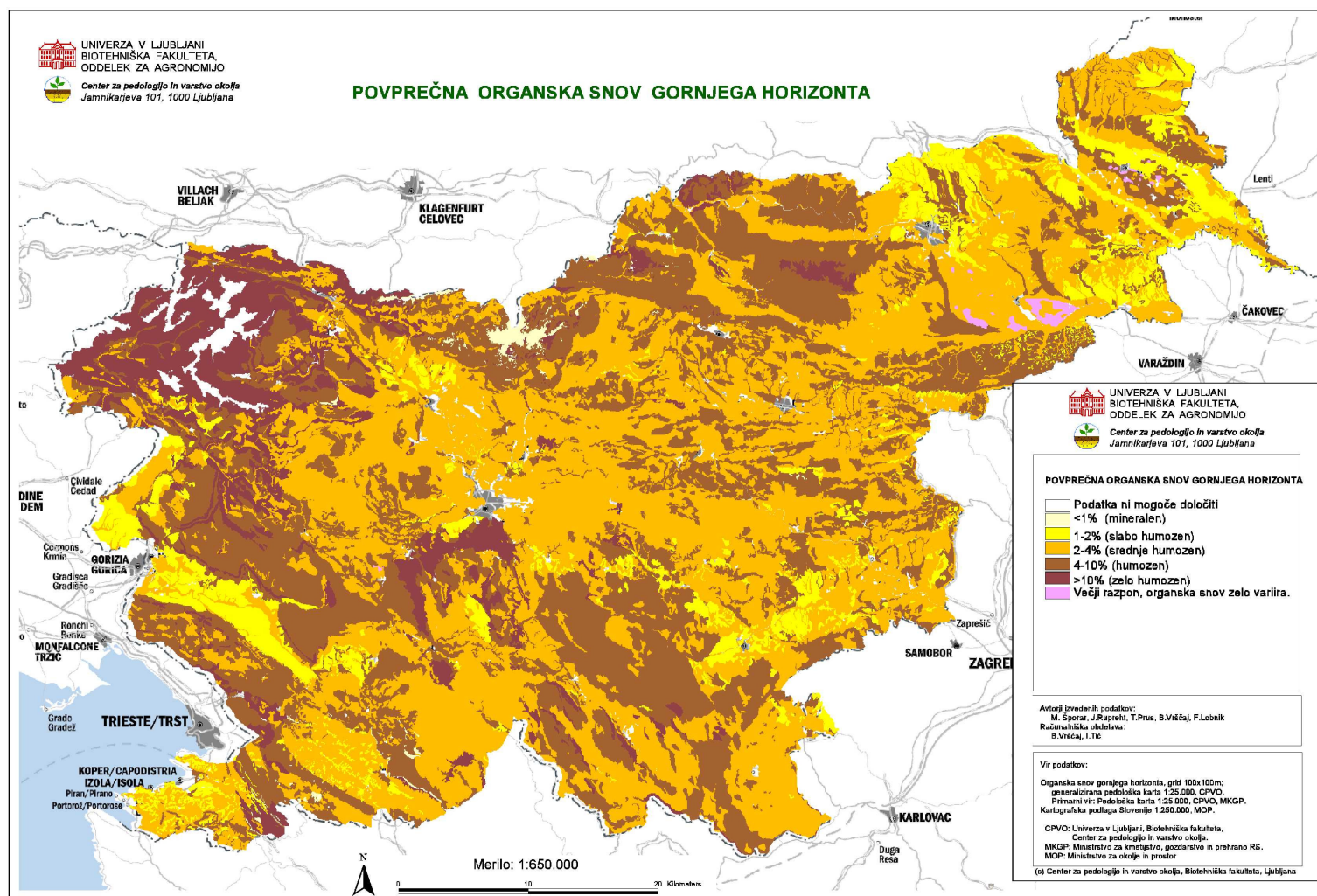
Slika 8: Generalizirana pedološka karta Slovenije⁴² v merilu 1:250.000 (Vir: CPVO), se nadaljuje na naslednji strani

⁴² Karta temelji na PK 1:25.000 (stanje 1999) in dodatnimi podatki iz kasnejših raziskav CPVO (1999-2010), ter jo je moč naročiti na CPVO.

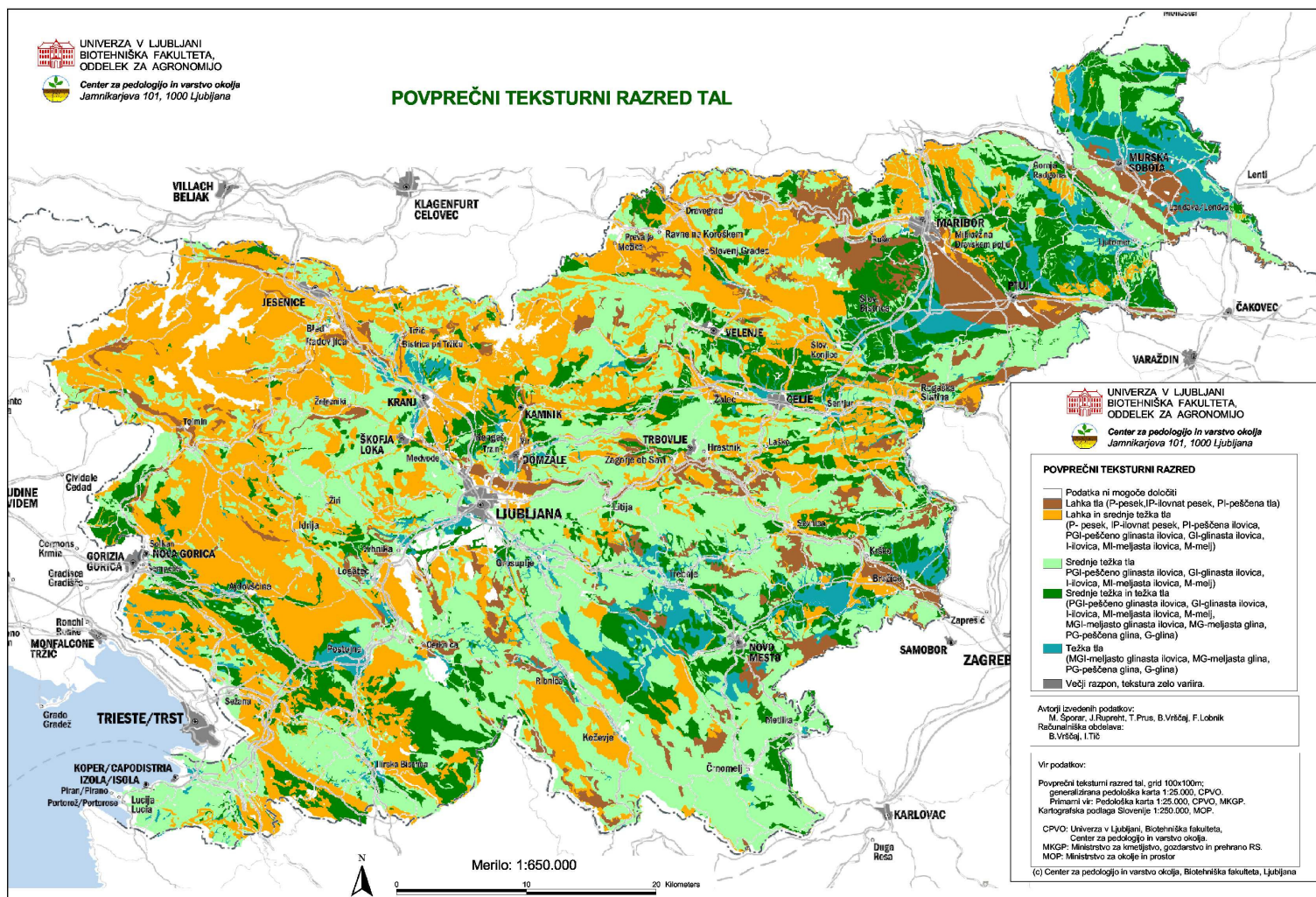
LEGENDA GENERALIZIRANE PEDOLOŠKE KARTE SLOVENIJE v merilu 1:250.000

KODA, IME pedokartografske enote

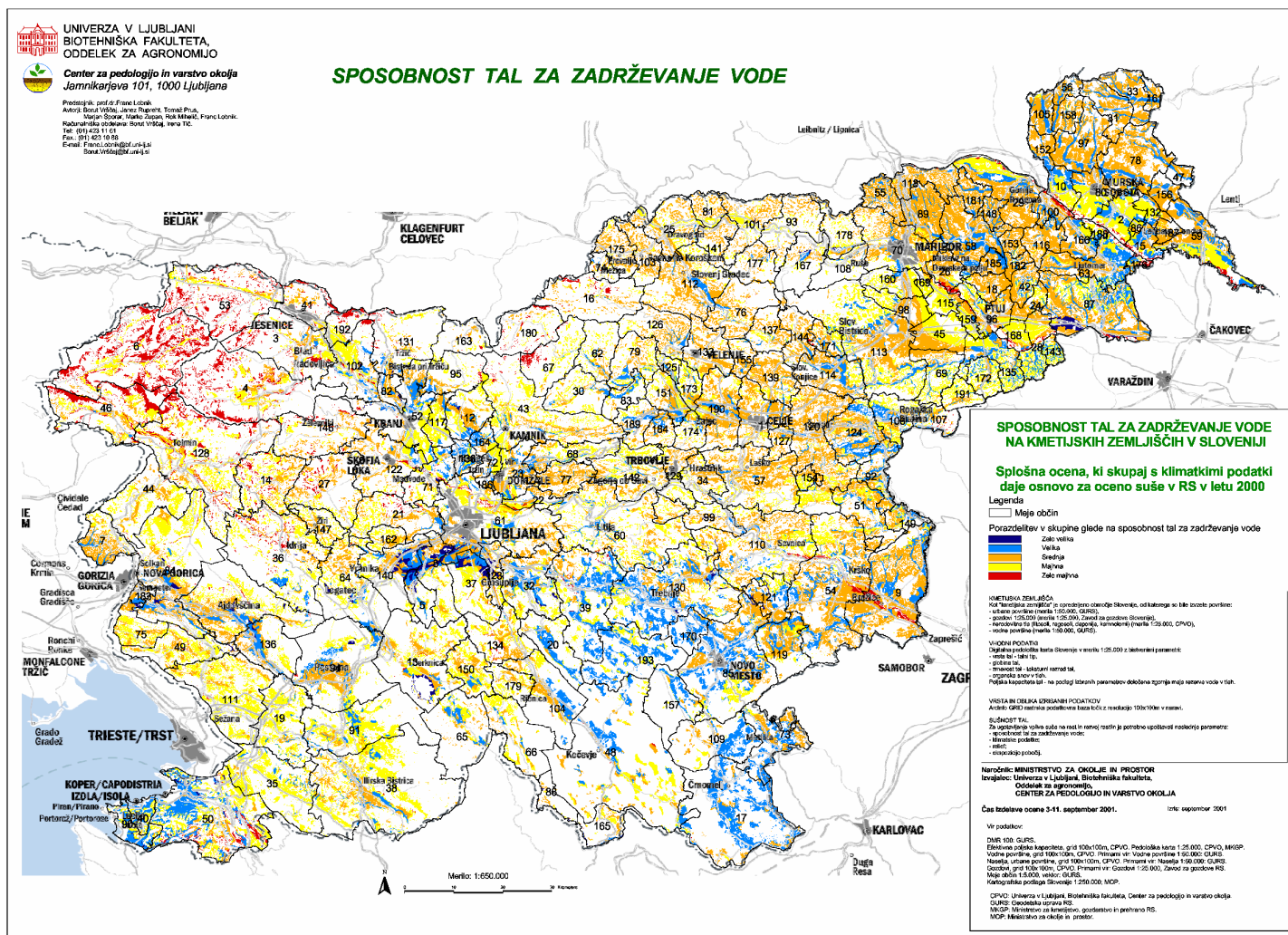
	0, Skalahate površine brez tal		22, Evtrična rjava tla na laporju		44, Izprana tla na silikatnih substratih
	1, Litosol /Rendzina		23, Evtrična rjava tla in karbonatna rjava tla na flišu		45, Podzol, humusno-železov
	2, Regosol		24, Evtrična rjava tla na mehkih karbonatnih kamninah (lapornati apnenci)		46, Rigolana tla, evtrična
	3, Koluvalno-deluvialna tla		25, Evtrična rjava tla na klastičnih kamninah		47, Rigolana tla, distrična
	4, Rendzina na apnencu in dolomitu		26, Distrična rjava tla na nekarbonatnih peščeno prodnatih sedimentih		48, Tla deponij (deposol)
	5, Rendzina na apnencu in dolomitu in rjava pokarbonatna tla		27, Distrična rjava tla na ilovicah in glinah		49, Nerazvita obrečna tla
	6, Rendzina na mehkih karbonatnih kamninah (lapor, fliš, litotamijski apnenci)		28, Distrična rjava tla na skrilavih glinavcih in peščenjakih		50, Obrečna tla, karbonatna
	7, Rendzina na karbonatnem produ in pesku		29, Distrična rjava tla na klastičnih kamninah		51, Obrečna tla, evtrična
	8, Rendzina na moreni in pobočnem grušču		30, Distrična rjava tla na piroklastičnih kamninah		52, Obrečna tla, distrična
	9, Rendzina na apnencu z roženci		31, Distrična rjava tla na magmatskih kamninah		53, Obrečna tla, evtrična, oglejena
	10, Ranker, evtričen		32, Distrična rjava tla na nekarbonatnem flišu in dekalificiranem laporju		54, Obrečna tla, distrična, oglejena
	11, Ranker, distričen		33, Distrična rjava tla na aluvialnih in deluvialnih nanosih		55, Pseudoglej, pobočni in ravninski, evtričen
	12, Ranker na peščeno prodnatih silikatnih sedimentih		34, Distrična rjava tla na mešanih bazičnih in nekarbonatnih kamninah		56, Pseudoglej, pobočni in ravninski, distričen
	13, Evtrična rjava tla na flišu		35, Distrična rjava tla na silificiranem apnencu z roženci		57, Hipoglej, evtričen, mineralen
	14, Evtrična rjava tla na predorninah		36, Distrična rjava tla na metamornih kamninah		58, Hipoglej, distričen, mineralen
	15, Evtrična rjava tla na metamornih kamninah		37, Rjava pokarbonatna tla na apnencu in dolomitu		59, Amfiglej, evtričen in distričen, mineralen
	16, Evtrična rjava tla na mešanih karbonatnih in nekarbonatnih kamninah		38, Rjava pokarbonatna tla na apnencu z roženci		60, Glej na organskem podtalju
	17, Evtrična rjava tla na aluvialnih nanosih in sivici		39, Rdeče rjava tla (terra rossa), ilovka		61, Šotna tla nizkega barja
	18, Evtrična rjava tla na peščeno prodnatih sedimentih		40, Rdeče rjava tla (terra rossa), kremenica		62, Šotna tla visokega barja
	19, Evtrična rjava tla na moreni in pobočnem grušču		41, Izprana tla na apnencu in dolomitu		63, Mineralno - organska tla (molični glej)
	20, Evtrična rjava tla na aluvialno-koluvalnih nanosih in deluviju		42, Izprana tla na apnencu, akrična		100, Urbane, vodne in nerodovitne površine
	21, Evtrična rjava tla na ilovicah in glinah		43, Izprana tla na konglomeratu		



Slika 9: Povprečna vsebnost organske snovi zgornjega horizonta tal (Vir: CPVO)

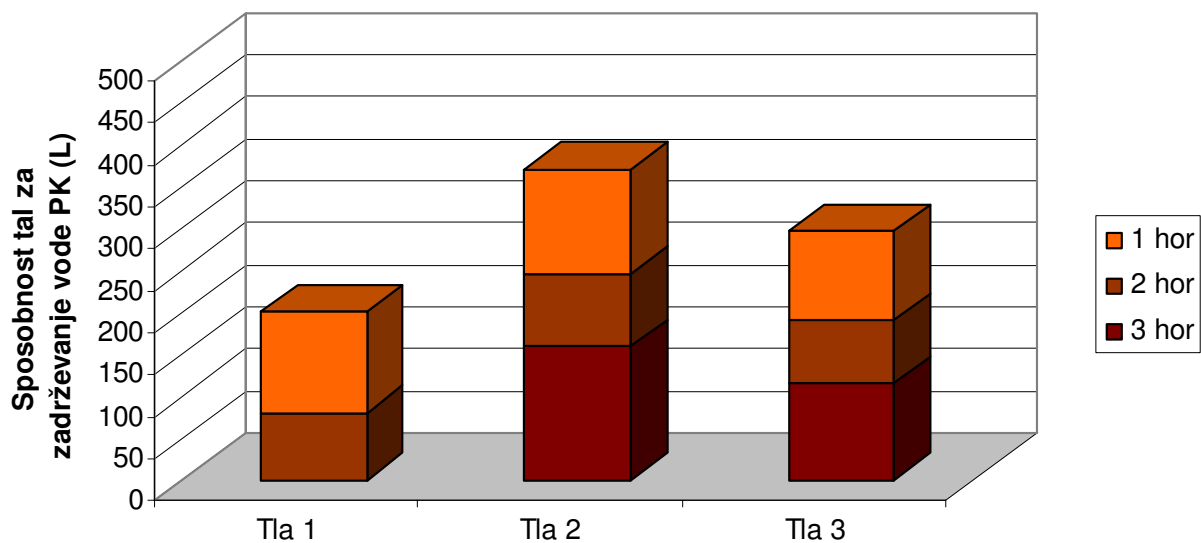


Slika 10: Povprečni teksturni razred tal (Vir: CPVO)

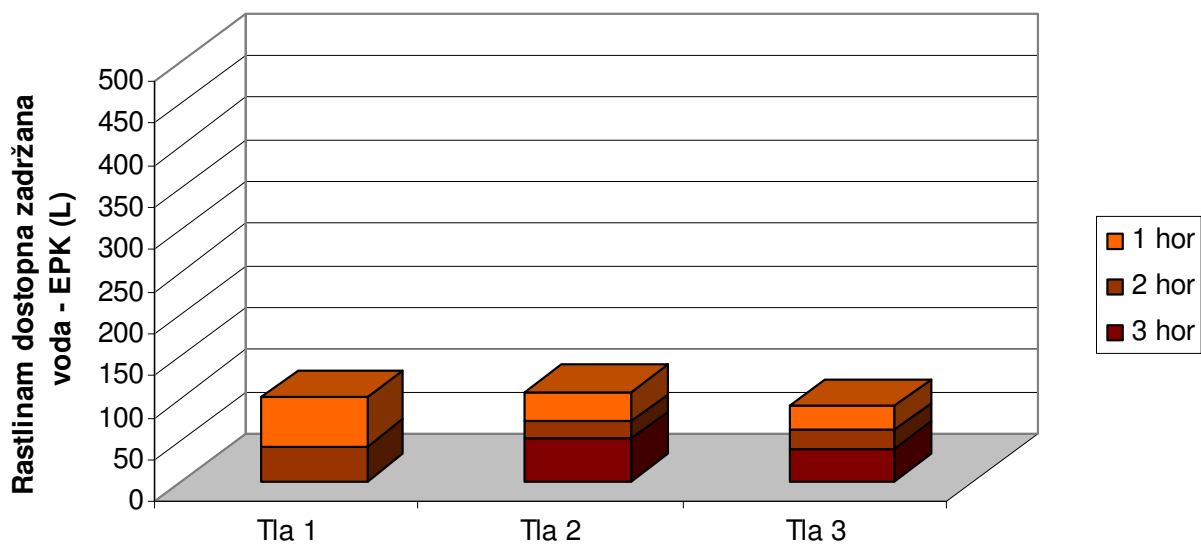


Slika 11: Sposobnost tal za zadrževanje vode, ocenjena z modelom Finern na osnovi podatkov o vrsti tal, globini, vsebnosti organske snovi, teksturi, konzistenci, skeletnosti (Vir: CPVO)⁴³.

⁴³ Zupan, M., Ruprecht, J., Tič, I., Persolja, J., Lobnik, F., Liseč, A., 2007. Pedološka karta. V: Kmetijska tla in suša, Sodobno kmetijstvo (Priloga), 13-14.



Slika 12: Sposobnost tal za zadrževanje vode (PK = poljska kapaciteta) v treh različnih talnih tipih izražena v L/m² (mm) do dejanske globine treh različnih vrst tal: Tla 1: 50 cm, Tla 2: 90 cm, Tla 3: 80 cm (Vir: M. Suhadolc, CPVO).



Slika 13: Rastlini dostopna zadržana voda (EPK = efektivna poljska kapaciteta) v treh različnih talnih tipih izražena v L/m² (mm) do dejanske globine treh različnih vrst tal: Tla 1: 50 cm, Tla 2: 90 cm, Tla 3: 80 cm (Vir: M. Suhadolc, CPVO).

3.2 Suša

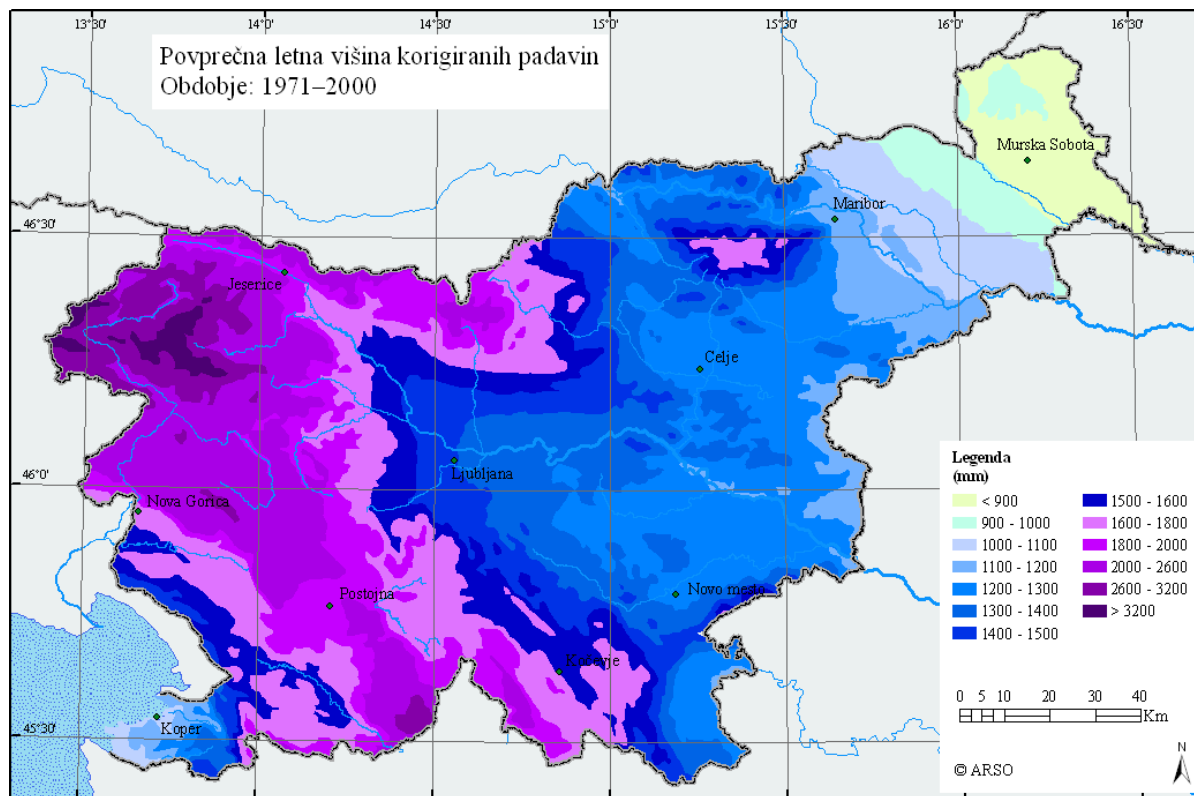
Suša vpliva na naravne vire v obliki negativnih učinkov na biomaso in pestrost rastlinskega pokrova, zaloge in kakovost voda, pojavljanja gozdnih požarov, kar vse lahko postopoma vodi do degradacijskih procesov tal, ponekod tudi do dezertifikacije. Po ocenah Evropske komisije⁴⁴ 11 % Evropejcev že živi na območjih, kjer primanjkuje vode in povpraševanje po njej presega ponudbo. Okrog 17 % evropskega ozemlja je prizadeto zaradi pomanjkanja vode in suš. Stroški suše v zadnjih 30 letih v Evropi so narasli na skoraj 100 milijard evrov. Posledice podnebnih sprememb v severni Evropi bodo verjetno drugačne kot v južni Evropi. Letna povprečna dostopnost vode se bo povečala v severni Evropi. Dostopnost vode v poletnih mesecih, ko je tudi poraba vode pri rastlinah največja, se lahko v določenih predelih zmanjša tudi v tej regiji. V južni Evropi se bo povišanje temperatur zraka in zmanjšanje padavin odražalo v splošnem pomanjkanju vode, kar bo posledično povečalo pogostnost in intenziteto suš. Iz tega posledično lahko pride do povečane porabe vode za namakanje.

Slovenija je sicer bogata z vodnimi viri, k čemur pripomore predvsem velika količina padavin – v Sloveniji pade v povprečju od 800 mm padavin letno na skrajnem severovzhodu do preko 3000 mm na zahodu (Slika 14). Prav dejstvo, da Slovenija velja za eno najbolj vodnatih držav ne samo Evrope, ampak tudi sveta, je v preteklosti sprožalo razprave o dejanski ogroženosti Slovenije zaradi suše. Vendar pa podatki kažejo, da zaradi pomanjkanja padavin ali neugodne časovne razporeditve le teh, suša je problem in predstavlja tveganje tudi v Sloveniji.

Glede na dolžino trajanja obdobja brez padavin lahko pri suši v splošnem ovrednotimo tri prevladujoče vidike :

- **meteorološki vidik**, ki ga opisuje podaljšano obdobje s pomanjkanjem padavin in je pogosto definiran kot zmanjšanje števila dni s padavinami v primerjavi z (»normalnim«) referenčnim obdobjem,
- **hidrološki vidik**, ki opisuje zmanjšanje količine vode v rekah, jezerih, ter znižanje nivoja podtalne vode,
- **kmetijski vidik**, ki predstavlja nezadostno količino vode v tleh, ki jo kmetijske rastline potrebujejo za normalen razvoj. Kadar nastopi v času intenzivne rasti in razvoja kmetijskih rastlin je pridelek zmanjšan ali pa celo popolnoma uničen.

⁴⁴ Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought, EEA Report No 2/2009, <http://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe>



Slika 14: Povprečna letna količina padavin v obdobju 1971-2000 (Vir:ARSO)



Slika 15: Izraženost kmetijske suše v odvisnosti od talnih lastnosti, škoda na zgornjem delu koruznega polja je večja kot na spodnjem (Foto: J. Rupreht).

Kmetijska suša najbolj prizadene območja s teksturno lahкими, prepustnimi tlemi, ki imajo majhno sposobnost zadrževanja vode⁴⁵ (Slika 15). Suša, ocenjena glede na primanjkljaj vode od aprila do konca septembra, je v zadnjih petdesetih letih prizadela kmetijske rastline v večini Slovenije štirinajstkrat, in sicer leta 1952, 1967, 1971, 1973, 1977, 1983, 1992, 1993, 1994, 2000 2001, 2003, 2006, 2007⁴⁶. Izrazite kmetijske suše se pojavljajo v Sloveniji v povprečju najpogosteje v vegetacijskem obdobju (april–september) na dveh območjih: v jugozahodni in severovzhodni Sloveniji. Vendar pa so v zadnjem desetletju kmetijske suše močno zmanjšale pridelke tudi v drugih delih slovenskega ozemlja. Leta 2003 smo beležili rekordni primanjkljaj vode v tleh za kmetijske rastline v vseh kmetijsko-pridelovalnih regijah v Sloveniji. Najnovejše raziskave kmetijske suše in vodnega primanjkljaja v Sloveniji kažejo, da se vzorec suš in njihovega trajanja spreminja. V zadnjih dvajsetih letih so bila zabeležena ekstremno suha in zelo suha vegetacijska obdobja (Sušnik, 2006). Še posebno je očitni porast v zadnjih desetih letih, kar je razvidno tudi iz ocenjene škode (Slika 16).

3.2.1 Kmetijska suša kot naravna nesreča

Slovenska zakonodaja, ki ureja področje preprečevanja ter odprave posledic, sušo opredeljuje kot naravno nesrečo ter določa preventivne ukrepe za blažitev oz. preprečitev njenih posledic⁴⁷. V preteklih desetih letih je država za odpravo posledic suše v kmetijstvu namenila ogromno sredstev. Za odpravo posledic škode je bilo v letih 2000, 2001, 2003 in 2006 izplačanih 86 milijonov evrov, ocenjena škoda pa je bila veliko večja in sicer 247 milijonov evrov⁴⁸ (Slika 16). Poraba proračunskih sredstev za odpravo posledic suše v kmetijstvu je bila za 26,2-krat večja kot za izvajanje preventivnih ukrepov pri preprečevanju posledic suše, kar je Računsko sodišče ocenilo za neučinkovito rešitev tako s finančnega vidika, kot tudi glede na dolgoročne napovedi podnebnih sprememb. Republika Slovenija bi morala iskati bolj primerno in učinkovito kombinacijo ukrepov, njihovo težišče pa prenesti od odprave posledic suše na preprečevanje nastanka škode, ki jo povzroča suša v kmetijstvu. Podobne smernice s predlogom konkretnih ukrepov akcijskega načrta je podala tudi Nacionalna samo-ocena potreb po krepitvi zmogljivosti za globalno okoljsko upravljanje (NCSA), ki je potekala v obdobju 2004-2006 in jo je vodil REC⁴⁹. Pri tem velja dodati, da so le redke evropske države izdelale

⁴⁵ Mihelič, R., Ruprecht, J., 2007. Na najboljčutljivejših prodih polovica poljedelskih površin. V: Kmetijska tla in suša, Sodobno kmetijstvo (Priloga), 7-11.

⁴⁶ ARSO, <http://www.arso.gov.si/>

⁴⁷ Uradni list RS, št. 51/2006 z dne 18. 5. 2006

⁴⁸ Revizijsko poročilo o smotrnosti ravnanja RS pri preprečevanju in odpravi posledic suše v kmetijstvu, 2007. Računsko sodišče RS, št. 1207-3/2006-22, Ljubljana.

⁴⁹ NCSA, 2006. Kus Veenvliet, J., Škrl Marega, M., Suhadolc, M., Špendl, R., Keuc, A. Krepitev zmogljivosti za globalno okoljsko upravljanje v Sloveniji: poročilo projekta NCSA. Ljubljana, REC.

celovit dolgoročni program pripravljenosti na sušo in akcijski načrt za zmanjšanje tveganja in ranljivosti. Večina evropskih držav se, podobno kot Slovenija, še vedno odzove na sušo z razglasitvijo nacionalnega ali regionalnega programa za odpravljanje posledic suše.

3.2.2 Novi pristopi v monitoringu suše in sistem zgodnjega opozarjanja

Za ublažitev posledic suše je pomembno, da so pridelovalci na nevarnost suše pripravljeni in o njej dovolj zgodaj obveščeni, da bi lahko ukrepali že tekom rastne dobe in s tem zmanjšali škodo na primer (i) z izbiro manj občutljivih kultur v primeru, da je že v času setve zgodaj spomladi zaloga vode v tleh majhna; (ii) z ukrepom namakanja v kasnejših razvojnih fazah, (iii) z zgodnejšo žetvijo v primeru zadovoljive zrelosti in »slabih« vremenskih napovedi, ter podobno.

Republika Slovenija še nima vzpostavljenega sistema zgodnjega obveščanja o kmetijski suši, katerega predpogoj je spremljanje suše, t.j. izvajanje sistematičnega monitoringa suše na pomembnejših pridelovalnih območjih. Na ARSO, na Oddelku za agrometeorologijo v Uradu za meteorologijo se izvaja operativni monitoring vsebnosti vode v tleh⁵⁰ na travnati površini izbranih šestih meteoroloških postaj: Bilje, Portorož, Celje, Novo mesto, Maribor in Murska Sobota. Na teh postajah vodno bilanco ocenjujemo za referenčno rastlino⁵¹ iz razlike med padavinami in potencialno evapotranspiracijo⁵², in sicer za pretekli dan, pretekli teden, vegetacijsko obdobje, obdobje mirovanja in po potrebi za izbrano preteklo obdobje. Obdobno, z mesečnim zamikom, je bilanca dostopna tudi za ostale meteorološke postaje, ki merijo potrebne meteorološke veličine potrebne za oceno⁵³. Za klimatološke analize vodne bilance (analize kmetijskih suš) uporabljamo podatke vseh meteoroloških postaj v meteorološki mreži ARSO⁵⁴ (Slika 17). V času vegetacijskega obdobja, ko je stanje tal za kmetijske rastline najbolj aktualno, ARSO predstavlja rezultate monitoringa vodne bilance v obliki dekadnega biltena na svojih spletnih strani⁵⁵.

⁵⁰ Podatek se uporablja za verifikacijo modelskih izračunov porabe vode pri travi (IRRFIB).

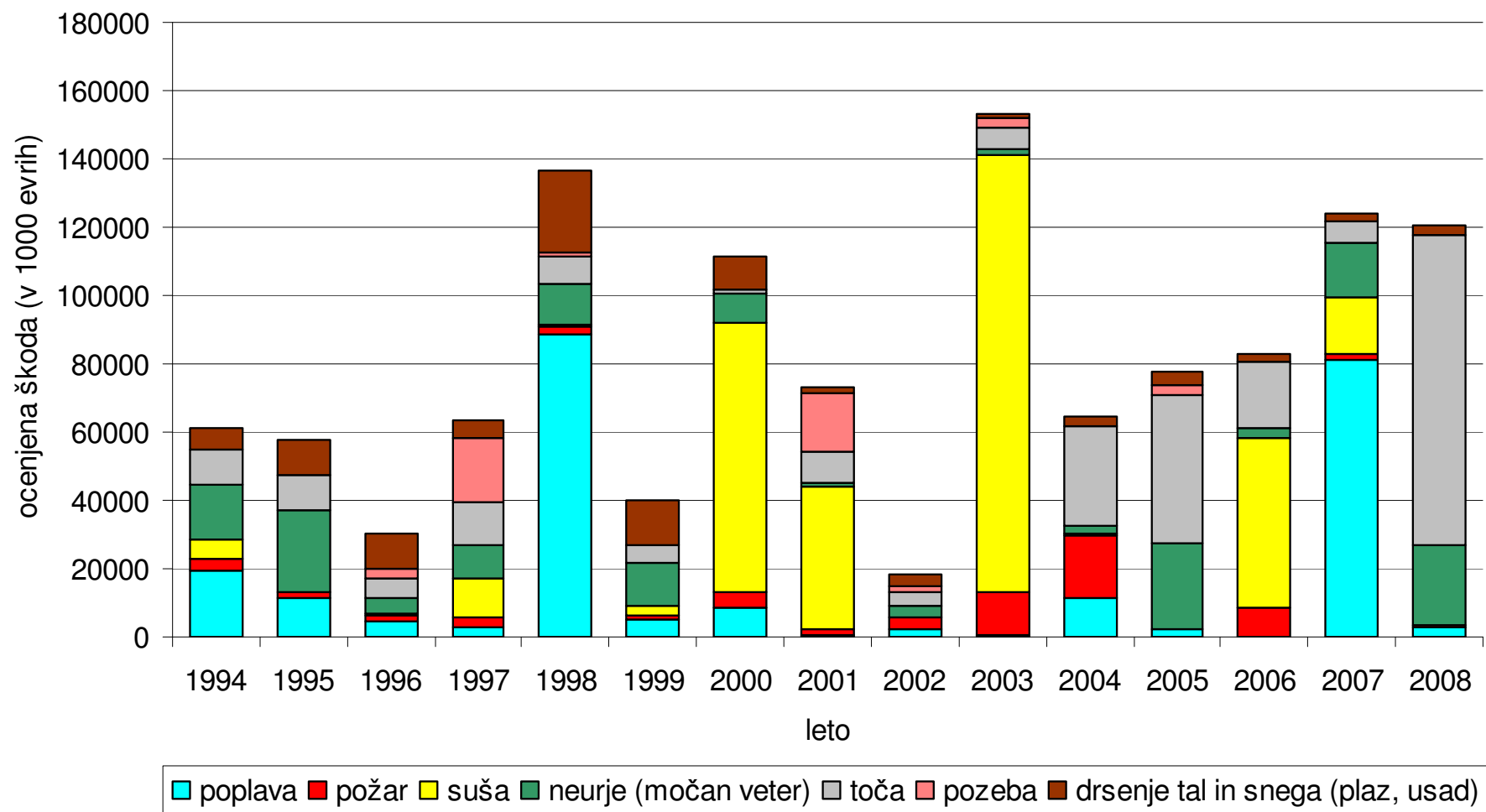
⁵¹ Privzeta referenčna površina je aktivno rastoča trava, ki popolnoma prekriva tla, z globino koreninskega sistema do 15 cm in je zadostno preskrbljena z vodo, ima višino 0,12 m, površinsko upornost 70 s/m in albedo 0,23.

⁵² Potencialna evapotranspiracija je modelirana po Penman-Monteithovi metodi, ki upošteva naslednje meteorološke spremenljivke: temperaturo zraka, relativno zračno vlago, hitrost vetra in sončno sevanje.

⁵³ V letu 2010 uporabljamo za izračun vodne bilance 27 meteoroloških postaj.

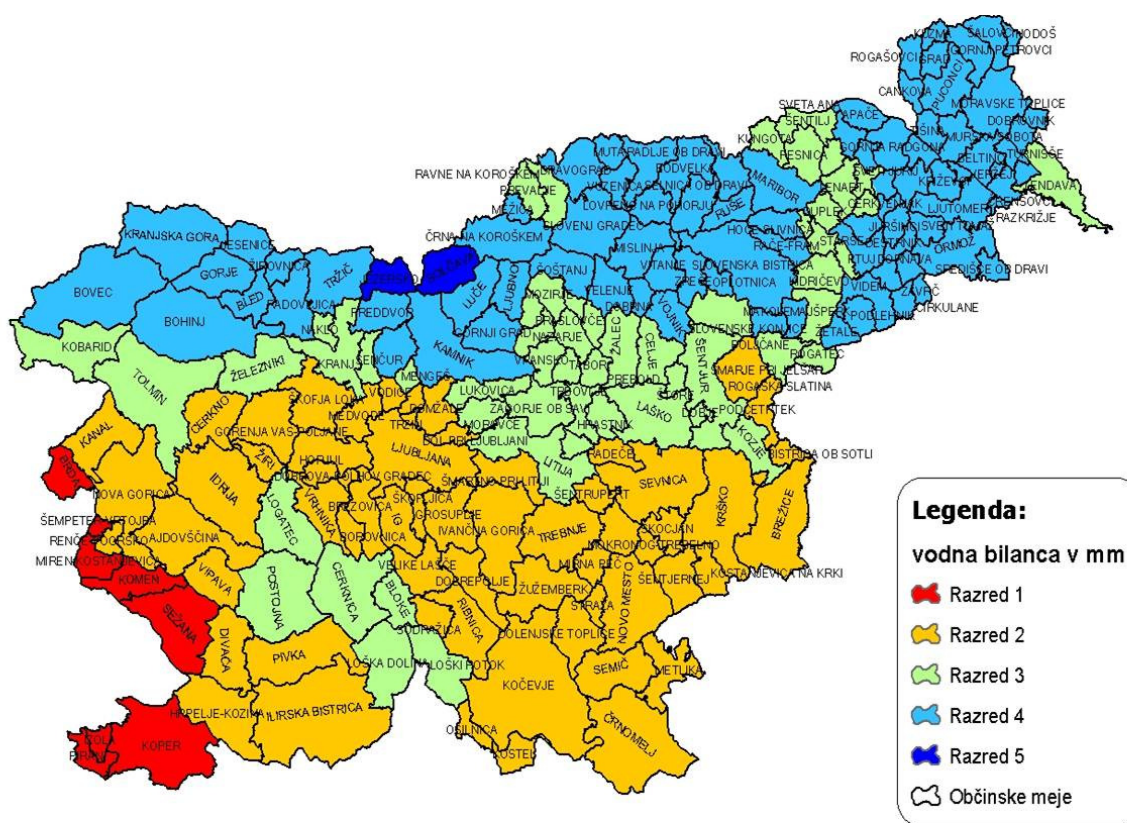
⁵⁴ Meteorološka mreža ARSO ima 38 klimatoloških postaj (izračun ET_o) in 176 padavinskih postaj.

⁵⁵ Dekadni bilten stanja vodne bilance: <http://www.meteo.si/met/sl/agromet/>



Slika 16: Ocenjena škoda po vrstah naravnih nesreč v RS po posameznih letih (Vir: SURS, 2009).

Monitoring vodne bilance (kmetijske suše, če je vodna bilanca negativna) bi bilo potrebno razširiti na več rastlinskih kultur in območij pomembnih za kmetijsko pridelavo z natančno definiranimi okoljskimi dejavniki (podnebje, tla, rastlina). Monitoring bi moral vključevati sprotno - »on line« spremljanje vseh parametrov na isti lokaciji: vremenske podatke (temperatura, padavine, evapotranspiracija), lastnosti tal (sposobnost tal za zadrževanje vode po talnih horizontih) in lastnosti rastline (faze razvoja pomembnejših rastlin, koeficienti rastlin⁵⁶ in globina koreninjenja). Urad za meteorologijo ARSO⁵⁷ sicer zagotavlja meteorološke podatke in podatke o vsebnosti vode v tleh na omenjenih postajah (Slika 18), medtem ko podatki o lastnosti tal in spremljanje vsebnosti vode v tleh ter spremljanje razvojnih faz pomembnejših kmetijskih rastlin večinoma še ni urejeno. Poleg ARSO je pri izvajanju monitoringa potrebno vključiti še druge institucije.



Slika 17: Analiza suše 2006. Podana je površinska vodna bilanca za referenčno rastlino, izračunana iz razlike med padavinami in potencialno evapotranspiracijo (Vir: ARSO).

⁵⁶ Za večino kmetijskih rastlin se v izračunih še vedno uporabljajo FAO koeficienti rastlin: Allen R.G. in sod. 1998. Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO, 1998. Za vrtnine in sadne vrste so podatki povzeti po referencah iz publikacije MKGP: Pintar M. 2003. Osnove namakanja: s poudarkom na vrtninah in sadnih vrstah v severovzhodni Sloveniji. Ljubljana: MKGP, 2003.

⁵⁷ Zakon o meteorološki dejavnosti (ZMetD)

Pot podatka o kmetijski suši iz ARSO do uporabnika pa s tem še ni končana, saj trenutno poteka projekt izdelave spletne aplikacije izbranega modela za izračun zalog vode v tleh do globine korenin najpomembnejših rastlinskih kultur in potrebnih količin vode za namakanje. Za potrebe spremljanja vodne bilance kmetijskih tal je namreč nujno meritve vsebnosti vode v tleh izvajati na mestu samem (na namakani parceli). Izziv bi tako bila spletna aplikacija modela na ARSO z možnostjo vnosa lastnih vhodnih podatkov, ki bi uporabnikom olajšala izračun potrebne količine vode za namakanje za konkretno kombinacijo okoljskih parametrov (vreme, tla, rastlina). Tudi tu je interaktivno sodelovanje z uporabniki nujno.

Slovenski agrometeorološki informacijski sistem (SAgMIS) in model IRRFIB

SAgMIS, ki je bil razvit na ARSO, Oddelku za agrometeorologijo, omogoča uporabnikom enostaven dostop do baz izmerjenih in izračunanih vrednosti sprememenljivk, ki jih potrebujemo pri oceni vodne bilance.

Model IRRFIB, prav tako rezultat domačega znanja, pa je pomembno orodje za natančnejše vodnobilančne izračune. Gre za računalniški agrometeorološki namakalno napovedovalni model, ki simulira porabo vode rastlin med vegetacijsko dobo. Model računa celotno vodno bilanco v sistemu rastlina-tla za en dan ali za celo vegetacijsko obdobje. Posebnost in hkrati velika prednost modela IRRFIB, pred podobnimi vodnobilančnimi modeli, je tudi možnost vključevanja vremenske napovedi za več dni vnaprej. Z vključevanjem napovedi in podatkov meteorološkega monitoringa lahko spremljamo trenutno stanje na terenu in vodimo vodne bilance za različne regije v Sloveniji s ciljem zmanjšati število namakanj in količino namakalne vode ob morebitnih napovedanih padavinah.

Vhodni podatki za model IRFIB so: meteorološki podatki (količina padavin, izhlapevanje), podatki o tleh (ena plast: poljska kapaciteta, točka venenja) in podatki o rastlini (globina korenin, koeficient rastline, fenološke faze).

Izhodni podatki modela so: dejanska evapotranspiracija, količina vode v tleh brez namakanja, količina vode v tleh z namakanjem in potrebna količina vode za namakanje – dnevno in kumulativno.

Na voljo je tudi grafični prikaz rezultatov.



Slika 18: Meteorološka postaja v Biljah z vgrajenimi merilniki vode v tleh, za merjenje vsebnosti vode v tleh (Foto: ARSO)

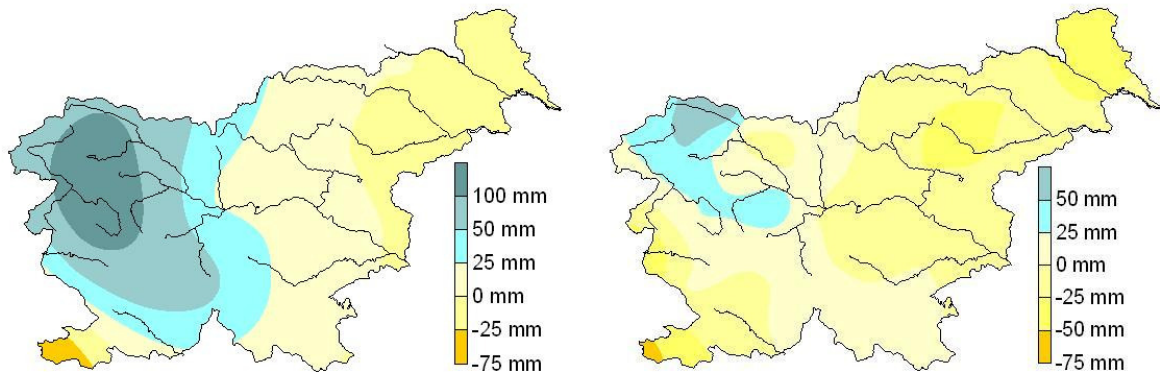
Prizadevanja ARSO za vzpostavitev sistematičnega in celovitega monitoringa suše in zgodnjega opozarjanja nanjo do sedaj niso bila uspešna. Žal na razpolago ni bilo dovolj finančnih sredstev. Za državo pa bi bilo smotno zametek sistema, ki ga ARSO že izvaja, vsaj postopoma razširjati in vse informacije vezane na sušo podajati na spletnih straneh na uporabniku prijazen način. Zelo dobrodošle bi bile tudi delavnice, na katerih bi potencialne uporabnike seznanili z uporabo podatkov monitoringa vodne bilance in z računalniškimi modeli za izračune vodne bilance v sistemu tla-rastlina. Bistveno enostavnejši spletni opozorilni portal za obveščanje o nevarnih in izrednih vremenskih dogajanjih je namreč že vzpostavljen v okviru sodelovanja državnih meteoroloških služb iz več kot dvajsetih držav, tudi Slovenije (Meteoalarm)⁵⁸. Na žalost ta sistem ne vključuje opozoril pred nevarnostjo suše.

⁵⁸ www.meteoalarm.eu

Operativni monitoring površinske vodne bilance za referenčno rastlino, izračunane iz razlike med padavinami in potencialno evapotranspiracijo (Vir: ARSO)

Povprečna vodna bilanca za april v obdobju 1971-2000

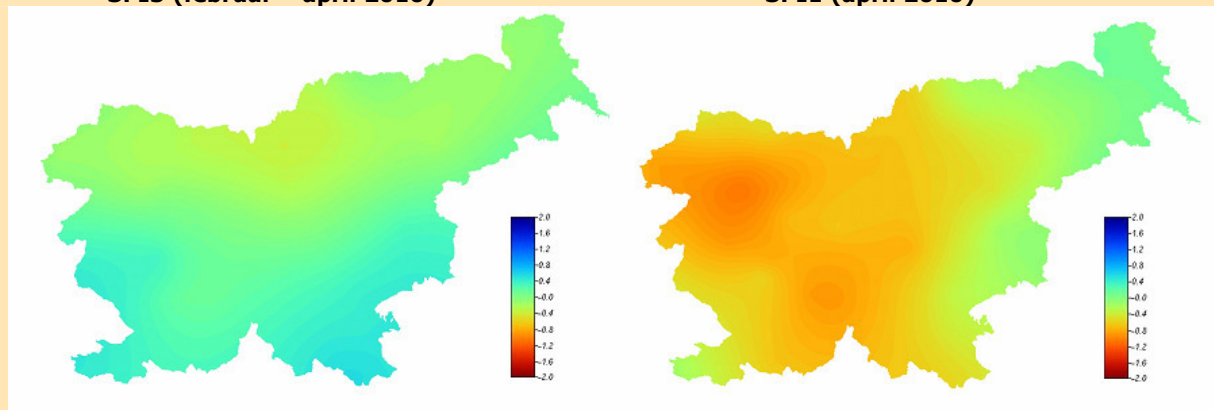
Vodna bilanca za april 2010



SPI – orodje za sledenje meteorološke suše v Sloveniji⁵⁹

SPI3 (februar – april 2010)

SPI1 (april 2010)



SPI	opis	barvna skala	verjetnost pojava
2.0 in več	Ekstremno mokro	Temno Modra	2.3 %
1.5 to 1.99	Zelo mokro	Svetlo Modra	4.4 %
1.0 to 1.49	Zmerno mokro	Sivo Modra	9.2 %
-.99 to .99	Normalno	Zelena	68.2 %
-1.0 to -1.49	Zmerno suho	Rumena	9.2 %
-1.5 to -1.99	Zelo suho	Oranžna	4.4 %
-2 in manj	Ekstremno suho	Rdeča	2.3 %

⁵⁹ Standardiziran indeks padavin (SPI). Skala SPI vključuje tudi percentilne razrede s presežkom padavin. Izračuni se izvajajo kot del dejavnosti DMCSEE.

3.2.3 Namakanje

Pridelava na namakanih zemljiščih predstavlja kar 30-40 % skupne svetovne pridelave ter dosega še bistveno večji delež pri višje cenjenih kulturah pridelanih na samo 10 % zemljišč⁶⁰. Poraba vode za namakanje se dramatično povečuje in v svetovnem merilu dosega že 70 % vse odvzete vode. V državah članicah EU poraba vode za namen namakanja dosega v povprečju okoli 30 % skupnega odvzema vode, z višjim deležem v južnih državah (prek 60 %)⁶¹. Tudi evropske države s podobnim padavinskim režimom kot je v Sloveniji, imajo obsežne namakalne sisteme (npr. Avstrija)⁶².

Kljub dokazom, da je namakanje najbolj učinkovit in zanesljiv način obrambe pred kmetijsko sušo, pa v Sloveniji namakanje ne zaživi. Strategija namakanja kmetijskih zemljišč RS je bila sicer sprejeta že leta 1994 in je predvidevala, da naj bi se v obdobju petih let uredilo namakanje za 10.000-12.000 ha zemljišč. Dejanska realizacija do leta 2000 je bila okoli 4.000 ha novih namakalnih sistemov⁶³.

Ocenjuje se, da je trenutno v Sloveniji okoli 15.000 ha namakalnih sistemov, za katere je bila izdelana vsaj minimalna dokumentacija, t.j. za katere je ministrstvo izdalo uredbo (veliki namakalni sistem) oz. odločbo (mali namakalni sistem)⁶⁴. Po podatkih Statističnega urada RS (SURS), ki sicer zbira podatke le z velikih namakalnih sistemov, se namakalni sistemi ne koristijo v polnem obsegu (Slika 19). V sušnih letih je delež namakanih zemljišč sicer večji, npr. v sušnih letih 2000 in 2006 je bila »v delovanju« več kot polovica obstoječih velikih namakalnih sistemov. V zadnjem preučevanem letu 2008 pa je bilo v RS registriranih 9.695 ha zemljišč, namakalo pa se jih je 4.106 ha (42 %).

Za izvajanje namakanja je potrebno upoštevati razpoložljive vodne vire. Kot vodni viri za namakanje v RS služijo podtalnica, površinski vodotoki in vodni zadrževalniki (akumulacije) (Slika 20). Zaradi omejenosti vodnih virov in predvidenih globalnih podnebnih sprememb, ki naj bi vplivale na nadaljne zniževanje gladine podzemnih voda

⁶⁰ UNEP, 2007. Global Environment Outlook: Environment for development (GEO-4); <http://www.unep.org/geo/>

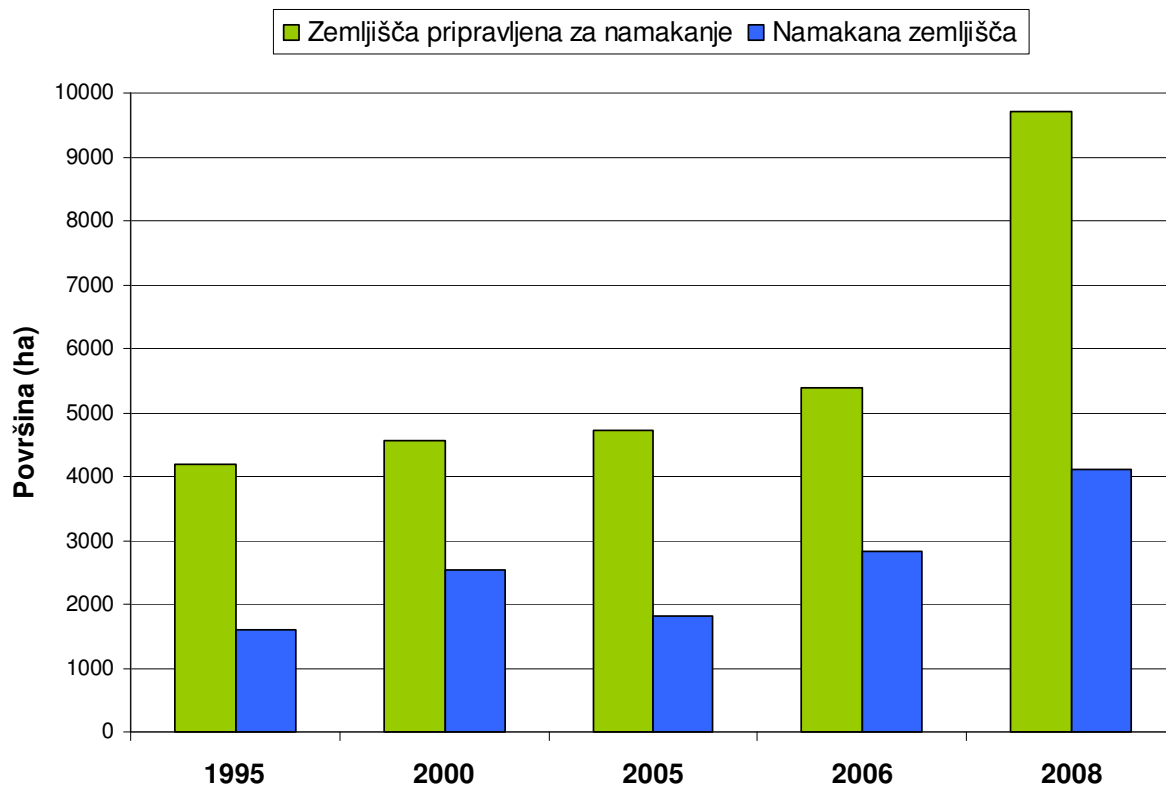
⁶¹ The Environmental Impacts of Irrigation in the European Union, 2000. A report to the Environmental Directorate of the European Commission. <http://ec.europa.eu/environment/agriculture/index.htm>

⁶² Eurostat, Farm Structure Survey, 2007

⁶³ Ravnikar Leon, MKGP, Predstavitev na Posvetu o svetovnem dnevu mokrišč, Ljubljana, 2.2.2006

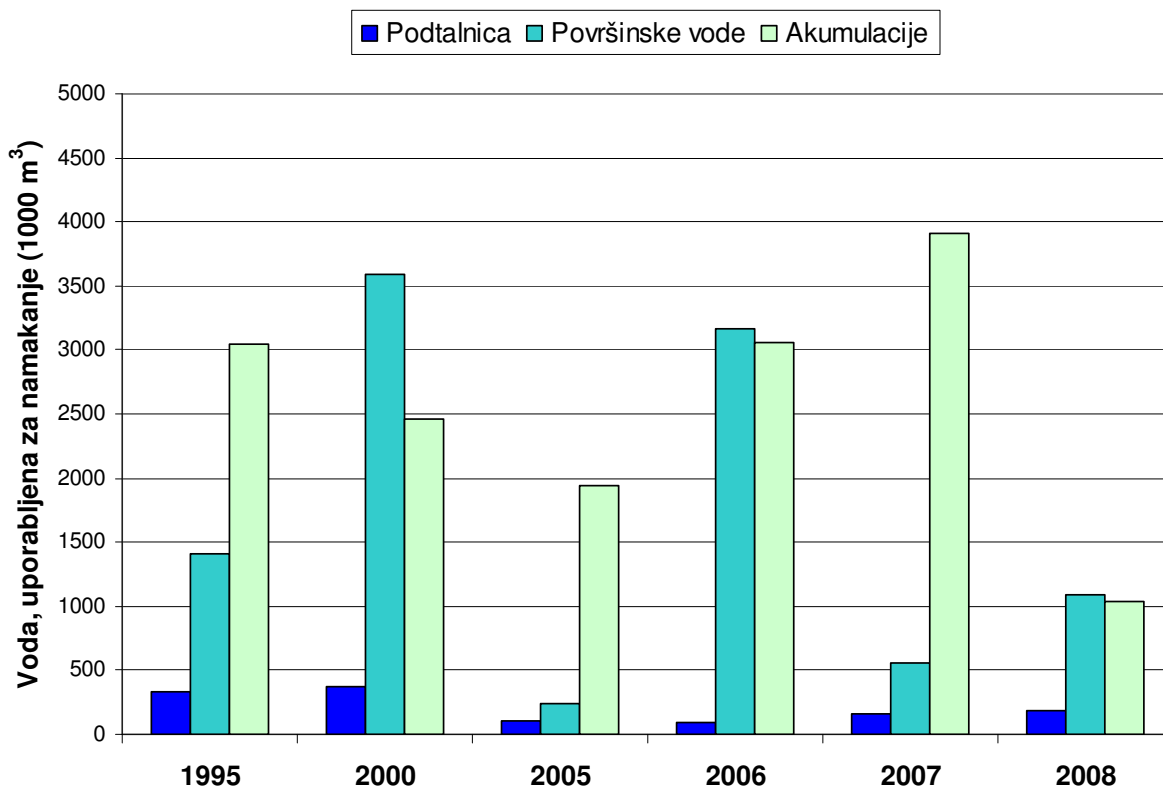
⁶⁴ Ravnikar Leon, MKGP. Predstavitev na Posvetu o svetovnem dnevu mokrišč, Ljubljana, 2.2.2006

in zmanjševanje pretokov površinskih vodotokov v času vegetacije, je pričakovati, da bo raba vode za namakanje v prihodnosti mogoča predvsem preko vodnih zadrževalnikov⁶⁵.



Slika 19: Površine velikih namakalnih sistemov v RS: pripravljenih za namakanje in namakanih po posameznih letih, vir: SURS, 2009.

⁶⁵ Pintar Marina, 2006. Kmetijstvo in voda. Prispevek za sejo GLOBE, Svet za varstvo okolja RS, 18.3.2008



Slika 20: Vodni viri, uporabljeni za namakanje v RS, Vir: SURS, 2009.

Pri izvedbi zadrževalnikov je poleg stalnosti vodnega vira potrebno izkoriščati tudi veliko reliefno heterogenost Slovenije, ki ob ustrezni lokaciji zadrževalnika lahko zagotavlja zadostne vodne pritiske na namakalnih napravah samo na osnovi gravitacije⁶⁶.

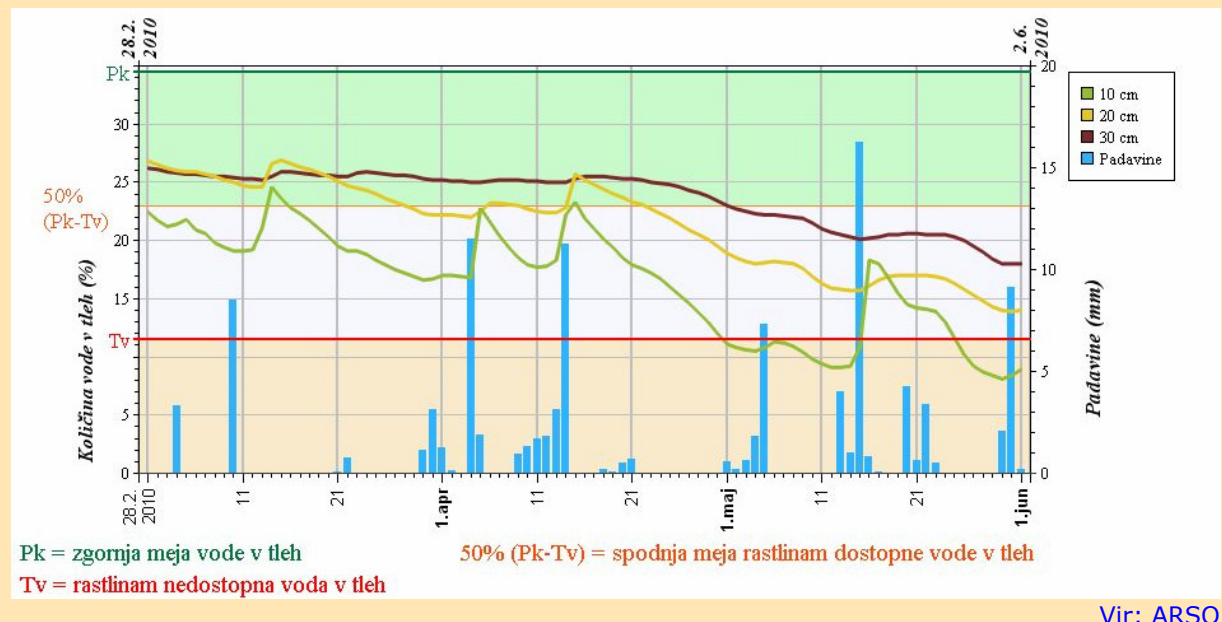
Nestrokovno namakanje s preveliko porabo vode lahko povzroča nepotreben prevelik pritisk na vodne vire; tako zaradi povečane količine porabe vode in posledično spreminjanja režima vodnih virov, kot tudi zaradi možnega povečanega spiranja hranil in ostankov pesticidov. Za pravilno strokovno namakanje so odgovorni uporabniki namakalnih sistemov, kar vključuje: (i) optimalno izbiro namakalnega sistema, njegovega načrtovanja in postavitve, (ii) vzdrževanje in upravljanje namakalnega sistema, (iii) strokovno izvajanje ukrepa namakanja (določitev optimalnega časa in količine vode za namakanje za konkretno kombinacijo vremenskih razmer, lastnosti tal in vsebnosti vode v tleh ter potrebe rastline po vodi oz. vrste kulture in njene razvojne faze). Za podporo izobraževanju na področju namakanja je MKGP izdalo več izobraževalnih brošur, ki so dostopne tudi na njihovih spletnih straneh⁶⁷.

⁶⁶ Ruprecht J., 2007. Ranljivost tal za sušo v slovenski Istri. V: Kmetijska tla in suša, Sodobno kmetijstvo, april 2007

⁶⁷ <http://www.mkgp.gov.si/>

Za določitev optimalnega časa in količine vode za namakanje je potrebno poznati vsebnost rastlinam trenutno dostopne vode v tleh

Povprečna dnevna vsebnost vode v tleh in padavine
MURSKA SOBOTA, 1. 3. – 1. 6. 2010



3.2.4 Upravljanje z vodo

Pomemben izziv pri upravljanju voda v EU je prilagoditev na podnebne spremembe. Prebivalci EU se sicer še ne soočajo s problemom pomanjkanja vode in/ali njene slabe kakovosti v tolikšni meri kot to že izkušajo druge regije sveta. V splošnem je namreč Evropa z vodo bogata, s skupno količino svežega vira okoli 2.270 km³/letno⁶⁸. Samo 13 % tega vira se porabi, zato bi lahko sklepali, da je vode za zadostitev potreb dovolj. Vendar pa na mnogih območjih potrebe presegajo zaloge zaradi prekomernega izkoriščanja različnih sektorjev. Posledično je poročil o problemih zaradi pomanjkanja vode tudi v EU veliko. Večinoma so povezani z zmanjšanimi pretoki vodotokov, znižanimi gladinami jezer in podzemnih voda ter osuševanjem mokrišč. Zaradi podnebnih sprememb je verjetnost povečanja intenzivnosti in pogostosti suš velika, pričakovati je zaostrovanja v omejevanju porabe vode zlasti v poletnih mesecih⁶⁹. Poročilo Evropske

⁶⁸ Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought, 2009. EEA Report No. 2/2009, European Environmental Agency, Copenhagen

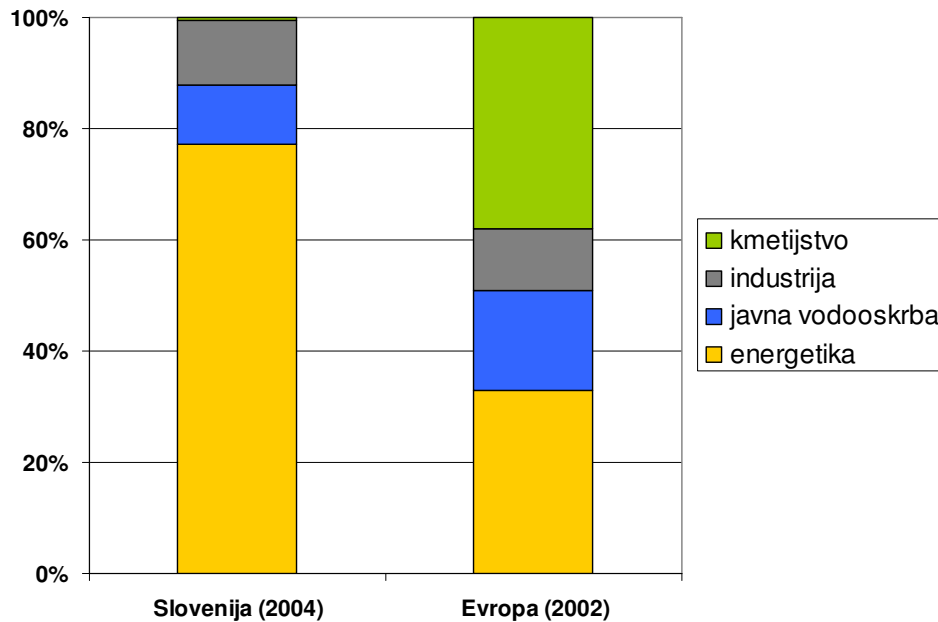
⁶⁹ Impacts of Europe changing climate – 2008 indicator based assessment, 2008. EEA Report No. 4/2008. European Environmental Agency, Copenhagen.

okoljske agencije zato opozarja vlade, da se morajo namesto na reševanje kriz, povzročenih zaradi suše, osredotočati na obvladovanje tveganj.

Evropske politike in zakonodaja že vsebujejo nekatera izhodišča za bolj trajnosten in celosten pristop k upravljanju vodnih virov v Evropi. Na primer, okvirna direktiva o vodah⁷⁰ določa pravni okvir za varovanje in ohranjanje čistih voda po vsej Evropi in zagotavljanje njihove dolgoročne in trajnostne rabe. Eden izmed pomembnih ukrepov je popis in nadzorovanje porabe tako površinskih kot tudi podzemnih vodnih virov. Države članice so sprejele obveznost, da bodo do leta 2010 zagotovile tako cenovno politiko za vodo, ki bo spodbujala gospodarno rabo vodnih virov (9. člen Okvirne direktive o vodah)⁷¹. Zagotovo Okvirna direktiva o vodah predstavlja mejnik na področju upravljanja z vodnimi viri. Direktiva uvaja inovativen pristop k upravljanju voda, ki temelji na povodjih kot naravnih geografskih in hidroloških enotah. Evropska komisija je leta 2007 pozvala države članice, naj pripravijo načrte za obvladovanje tveganja suše in z njimi dopolnijo načrte za upravljanje povodij. Države članice lahko na sušo in pomanjkanje vode odgovorijo z zmanjšanjem čezmerne uporabe vode. To lahko storijo z določitvijo primerne cene storitev za rabo vode ter izboljšanjem prostorskega načrtovanja in kmetijske politike. Združevanje ekonomskih instrumentov in cenovnih politik s stopnjo zaskrbljenosti glede pomanjkanja vode in suše je izziv za vsako državo članico. Pomembno je imeti celosten pogled in zagotavljati skladnost vseh sektorskih in horizontalnih politik, da s posameznimi ukrepi ne prihaja do protiproduktivnih učinkov.

⁷⁰ Water Framework Directive, <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/>

⁷¹ Water Framework Directive: Report to the Communication, December 2008



Slika 21: Struktura rabe vode v RS in EU (Vir: Kazalci okolja, ARSO)

Struktura rabe vode se v Sloveniji precej razlikuje od EU (Slika 21). V Sloveniji največ vode na leto porabimo za hlajenje termoelektrarn in jedrske elektrarne Krško. Tehnološke vode, ki se uporabljajo v industriji in po svojih značilnostih niso primerne za pitje, predstavljajo 11,7 % vse porabljene letne količine vode v Sloveniji. Poraba vode v kmetijstvu je zelo majhna (0,5 %).

Slovenija razpolaga z razmeroma dovolj vode za nemoteno oskrbo prebivalcev s pitno vodo, vendar se na nekaterih območjih že kaže občasno pomanjkanje⁷². Na podlagi naraščajoče porabe vode in predvidenih razvojnih načrtov se ocenjuje, da bo oskrba s pitno vodo na nekaterih območjih postala omejujoč dejavnik. Pitna voda sicer predstavlja 10,5 % vse porabljene vode v RS (Slika 22). Za potrebe celovitega spremljanja in upravljanja vodnih virov pitne vode je na ARSO vzpostavljena zbirka podatkov o obstoječih vodnih virih, namenjenih javni vodooskrbi, ki vključuje tudi veljavni režim njihovega varovanja. V zbirko je zajetih 880 vodovarstvenih območij, ki obsegajo skupaj 442.822 ha, skoraj četrtno Slovenije.

Vpliv predvidenih podnebnih sprememb se bo predvidoma še naprej odražal v nižanju ravni podtalnice ter srednjih in malih pretokov, kar bo posledično povzročalo dodatne težave z vodooskrbo, in manjši proizvodnji električne energije. Izziv prihodnosti je zato zagotovo gospodarno in trajnostno upravljanje z vodnimi viri. Le to se začne z dobrim

⁷² Okolje na dlani, ARSO, 2007

pregledom nad stanjem vodnih virov v državi, tako nad količinskim kot tudi kakovostnim. V Sloveniji ima spremljanje stanja voda že dolgo tradicijo⁷³. Program spremljanja kakovostnega stanja voda vključuje meritve kemijskih in bioloških parametrov na izbranih lokacijah, medtem ko se spremljanje količinskega stanja voda izvaja v sklopu hidrološke mreže RS. Za vse podatkovne baze vezane na vodo v RS skrbi ARSO, vendar je interaktivna uporaba vseh obstoječih baz podatkov hkrati zagotovo še velik izziv, ki ostaja za prihodnost. ARSO skrbi za: (i) vodni kataster in vodno knjigo, (ii) spremljanje stanja voda (količinsko, ekološko in kemijsko), (iii) pripravo upravnih aktov s področja varstva voda (okoljevarstvena soglasja in dovoljenja za onesnaževanje voda), (iv) rabo vode (vodna dovoljenja), (v) urejanje voda (vodna soglasja), (vi) javne službe urejanja voda ter (vii) hidrološke napovedi izrednih dogodkov (poplave, plazovi, suše).

Potencialni ukrepi za gospodarnejše in bolj trajnostno naravnano upravljanje z vodnimi viri, ki jih relativno hitro lahko začnemo izvajati, so: (i) racionalizacija porabe vodnih virov, spodbujena z ozaveščanjem in ustrezno cenovno politiko, (ii) uporaba alternativnih virov vode, (iii) gradnja večnamenskih zadrževalnikov, (iv) prilagoditev standardov gradnje. Trenutni izziv, s katerim se sooča Slovenija, je postavitve inštrumentov za določanje ekonomske cene vode za vse vrste rabe, ki poteka pod okriljem MOP (rok 2010). Predvideva se, da bo ta ukrep spodbudil racionalizacijo porabe vode in iskanje drugih rešitev. Porabo vode je namreč moč bistveno zmanjšati že s popravili razpok v sistemih javne distribucije, izboljšano učinkovitostjo rabe vode v javnih in zasebnih stavbah, uporabo naprav za varčevanje z vodo. Tudi v industriji je porabo vode moč zmanjšati z obsežnejšim recikliranjem vode.

⁷³ <http://www.arso.gov.si/vode/>



Slika 22: Vodno zajetje kot alternativni vir vode za namakanje in rekreacijo (Foto: F. Medvešek)

3.3 Erozijski tal

Erozijski je naravni proces spiranja in odnašanja rodovitnih tal, ki ga lahko pospešijo človekove aktivnosti. Antropogeni vzroki predvsem povečajo intenziteto in pogostnost procesa, ki ga sprožijo podnebni dejavniki (veter in padavine), posebno ko vegetacija in zgornji horizonti tal izgubljajo svojo funkcijo zadrževanja vode in sedimentov. Izguba zgornjega rodovitnega dela tal pomeni izgubo organske snovi tal, hranil, sposobnosti za zadrževanje vode (tla namreč zadržijo večji del padavin) in biodiverzitete, kar vodi do zmanjšanja pridelovalne sposobnosti tal. Erodirana zemlja se pogosto odlaga na mestih, kjer si je ne želimo, kar pomeni dodatne stroške zaradi poškodovane infrastrukture, sedimentacije rezervoarjev in vodotokov, ter povečanih izgub v hidroelektrarnah.

Erozijski procesi so v Evropi identificirani kot problem. Ocenjuje se, da je vodnim erozijam izpostavljenih 115 milijonov hektarjev ali 12 % evropske skupne površine, 42 milijonov hektarjev pa prizadene vetrna erozijska (od tega sta 2 % zelo prizadeta)⁷⁴. Na ravni EU, je kmetijstvo eden glavnih povzročiteljev »ne-naravne« erozijske tal, saj

⁷⁴ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

intenzivno kmetijstvo zaseda skoraj polovico evropskega ozemlja⁷⁵. Kmetijske prakse v intenzivnem kmetijstvu nimajo v ospredju trajnostnega načina ravnanja s tlemi. Odločitve kmetovalcev o kmetijskih praksah namreč določajo pogoji na trgu, tehnološki razvoj (mehanizacija, mineralno gnojenje, namakanje), spremembe v globalni ekonomiji, posebno naraščajočih stroškov dela, ter spekter drugih strukturnih sprememb. Pritiski na okolje so posledično večji in se odražajo v spremenjeni strukturi zemljišč (izravnavanje zemljišč, izgubljanje pokrajinskih elementov kot so žive meje, zaščitni pasovi ...) ter v spremembah v rastlinski pokrovnosti in kmetijskih praksah (intenzifikacija paše, prehod iz travnikov v obdelovalna zemljišča, spremembe v kolobarju v smeri monokultur, uporaba težke mehanizacije ...). Na manj ugodnih legah, kjer hitro naravno obnavljanje vegetacije ni možno, pa lahko tudi opuščanje zemljišč vodi do procesov dezertifikacije (npr. na sredozemskih območjih).

Slovenija je že zaradi svojih naravnih danosti erozijsko močno ogrožena. Erozijski pojavi se v Sloveniji razprostirajo na 9.000 km² oziroma 44 % njene površine⁷⁶. Večinoma gre za hudourniško (vodno) erozijo. Na pobočjih lahko zaradi povečanega erozijskega delovanja nastajajo naravna erozijska žarišča, plazovi in drobirski tokovi⁷⁷. Erozija v takih primerih običajno ni kontinuiran proces, ampak se ob spletu določenih okoliščin (intenziteta in količina padavin, stanje vegetacije) kaže kot burni dogodek z večjimi ali manjšimi posledicami. Ob tem je potrebno opozoriti, da z nepremišljenimi posegi lahko zelo hitro povzročimo pojav erozijskih žarišč. Erozijo v hribovito goratem in hribovitem svetu zmanjšujejo gozdovi, njihova vloga je neprecenljiva.

Vetrna erozija je v Sloveniji manj izrazita in geografsko omejena predvsem na Vipavsko dolino, ki jo prepihava burja. Izrazitejša je bila v prvi polovici 80. let, neposredno po obsežnejših zemeljskih delih ob hidromelioraciji Vipave in njenih pritokov. Tedaj so odstranili tudi žive meje in spreminjali travnate površine v orne, da so z melioracijami povečali delež njivske pridelave.

Kmetijska zemljišča, ki so najbolj občutljiva za erozijo, so pobočni psevdogleji in nekatera evtrična tla na mehkih karbonatnih kamninah. Erozija se je na obdelanih kmetijskih tleh v preteklih letih zmanjšala z zatavljanjem vinogradov (opuščanje

⁷⁵ Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C. and Selvaradjou, S-K. (2004). Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/1, 872 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

⁷⁶ Horvat A., 2001. Določanje erozijsko ogroženih območij. Doktorska dizertacija. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 194 str.

⁷⁷ Čarman M., Mikoš M., Pintar M., 2007. Različni vidiki erozije tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference »Strategija varovanja tal v Sloveniji«, Ljubljana, 5.12.2007, 39-50.

pridelave), spreminjanjem polj v travnike in opuščanjem kmetovanja na zelo strmih tleh, ki se zaraščajo. Nasprotno pa lahko intenzivna kmetijska pridelava z neustrezno tehnologijo obdelave zelo poveča erozijsko ogroženost tal, podobno pa slabšajo razmere tudi podnebne spremembe (daljša sušna obdobja in močna deževja) (Slika 23). Zato je pomembno, da država nadaljuje z izvajanjem preventivnih ukrepov proti pojavu erozije na kmetijskih zemljiščih, ki jih je uvedla v okviru kmetijsko-okoljskega programa (SKOP) v obdobju 2004-2010⁷⁸.



Slika 23: Vidni znaki vodne erozije na njivski površini (Foto: M. Suhadolc)

Republika Slovenija je do sedaj namenjala le malo pozornosti raziskavam erozije tal. Natančnih podatkov o izgubi tal zaradi erozije tako nimamo. Meritve erozije so zelo redke, navadno gre le za krajša opazovanja in izračunavanja in/ali modeliranja na osnovi empiričnih enačb. Razpon ocen o intenzivnosti erozije je med študijami zelo velik. Nekateri avtorji ocenjujejo, da v povprečju letno izgubimo okoli 1 cm (100 t/ha) rodovitnih tal⁷⁹, ocene drugih so nižje, in sicer se gibljejo med 0,2 in 0,3 cm (okoli 3-4 t/ha)⁸⁰.

⁷⁸ Ur.l. RS 19/07

⁷⁹ (i) Hrovat A., 1953. Kraška ilovica:njene značilnosti in vpliv na zgradbe. DZS. (ii)Mikoš M. in Zupanc V., 2000. Erozijska tal na kmetijskih površinah. Sodobno kmetijstvo, 33 (10), 419-423.

Za učinkovito varovanje pred erozijo so potrebne tako bazične raziskave procesa (meritve) kot tudi raziskave namenjene izdelavi kriterijev za natančnejše določevanje erozijske ogroženosti (modeliranje). Med minimalnimi elementi za določanje erozijske ogroženosti predlog direktive varstva tal predvideva: pedosistematsko enoto (PSE, tip tal), teksturo tal, volumsko gostoto in hidrološke lastnosti tal, relief, pokrovnost tal, rabo tal, podnebne razmere, hidrološke pogoje in kmetijsko-ekološke cone. Ocena erozijske ogroženosti v RS je nujna za potrebe različnih politik, da preprečijo nesmotrno načrtovanje urbanizacije, kmetijska in gradbena dela ter druge posege v prostor, ki erozijsko ogroženost povečujejo.

3.4 Zemeljski plazovi

Podatkov o ogroženosti na nivoju celotne EU še ni, vendar strategija varstva tal predvideva, da države članice opredelijo ogrožena območja na državnem ozemlju na ustrezni ravni. Med minimalnimi elementi za opredelitev območij, ki jih ogroža zemeljski plaz, predlog direktive varstva tal predvideva: tip tal (PSE), pogostost in obseg zemeljskih plazov, kamninsko podlago, relief, površino zemljišča, rabo tal, podnebne razmere in potresno tveganje. Zemeljski plazovi se pogosteje pojavljajo na območjih nagnenih k erozijam, z glinenimi plastmi pod površjem, strmimi pobočji, intenzivnimi in obilnimi padavinami ter zapuščenimi zemljišči, kot na primer v alpskih in sredozemskih regijah. Trenutna ocena škode, ki jih povzroči enkratni dogodek (plaz), pa lahko znaša tja do 1,2 milijarde eur⁸¹.

Zaradi kompleksne geološko-tektonske zgradbe in velike morfološke razgibanosti terena so pojavi pobočnih masnih premikanj v Sloveniji pogosti⁸². Zemeljske plazove zasledimo skoraj povsod, kar četrtnina ozemlja pa je temu procesu zelo izpostavljena⁸³. V nacionalni

(iii) Zorn in Petan, 2007. Meritve medžlebične erozije na različnih rabah zemljišč v slovenski Istri. Zbornik referatov konference »Strategija varovanja tal v Sloveniji«, Ljubljana, 5.12.2007.

⁸⁰ (i) Zemljič, M., 1971. Erozijski pojavi v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 30/8, 233-238. (ii) Rainer, F., Zemljič, M., 1975. Vpliv gozdov na vodni režim in erozijske procese. V: Gozdovi na Slovenskem, Borec, 97-100. (iii) Horvat, A., 2002. Erozijska. V: Naravne nesreče in varstvo pred njimi, 267-274. (iv) Zorn M. In Komac B., 2005. Erozijska prsti na kmetijskih zemljiščih. Ujma, 19, 2005, 163-165.

⁸¹ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

⁸² Ribičič M., 2007. Stanje in zakonodaja na področju plazenja in erozije tal v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana, 5.12.2007, 13-24.

⁸³ Komac M. in Ribičič M., 2006. Zemljevid verjetnosti pojavljanja plazov na območju Slovenije v merilu 1:250.000. Geologija, 49/2, 295-309.

bazi je bilo na dan 30.6.2005 zabeleženih 6602 plazov⁸⁴. Plazenje se razlikuje glede na hitrost gibanja plazine, njeno količino, globino in vrsto. V zadnjih letih se tudi v Sloveniji soočamo s plazovi večjega obsega: Stovže v občini Bovec (Log pod Mangartom), Slano blato v občini Ajdovščina, Macesnikov plaz v občini Solčava, plaz Podmark v občini Šempeter Vrtojba, plaz Strug v občini Kobarid, plazišče Gradišče-Šmihelj v občini Nova Gorica.

Sprožitev zemeljskega plazu je nepovratni naravni dogodek in posebno ob velikih plazovih lahko le rešujemo gola človeška življenja ter z ogromnimi sredstvi saniramo nastalo škodo. Človek pojavljanja plazov namreč ne more preprečiti, lahko pa jih s premišljenimi potezami minimizira ali se jim do določene mere celo izogne. Ključno je predhodno oceniti, kje so nestabilna in potencialno nevarna območja in ta spoznanja tudi upoštevati pri prostorskem načrtovanju in poseganju v konkretni prostor. Geološki zavod Slovenije je izdal Zemljevid verjetnosti pojavljanja plazov v Sloveniji v merilu 1:250.000, ki daje dober splošen vpogled v območja pojavljanja pobočnih masnih premikov v Sloveniji, vendar je za namene občinskih prostorskih planov v merilu 1:25.000 potreben podrobnejši pristop z upoštevanjem lokalnih geoloških značilnosti⁸⁵. Le dobro poznavanje najrazličnejših pojavov plazenja, tako s teoretičnega vidika kot praktičnih izkušenj, nam lahko omogoči realno predvidevanje napredovanja plazenja, kar je osnova za oceno potencialne ogroženosti⁸⁶.

3.5 Poplave

Poplavna ogroženost številnih delov Evrope se je v zadnjih letih povečala zaradi urbanizacije, vedno intenzivnejšega kmetijstva in krčenja gozdov, dejavnikov, ki vsi omejujejo sposobnost pokrajin, da bi zadržale poplavne vode⁸⁷. Prvi osnutek strategije varstva tal (COM, 2002) je med grožnjami tal obravnaval tudi poplave, medtem ko jih novejši predlog (COM, 2006) ne vključuje več. Poplave so vključene v »Okvirni vodni direktivi«, leta 2007 pa je stopila v veljavo tudi »Direktiva o oceni in obvladovanju

⁸⁴ Komac M. In Jemec M., 2007. Zemeljski plazovi kot oblika pobočnih masnih premikov in preventivno varstvo pred njimi v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana, 5.12.2007, 25-37.

⁸⁵ Komac M. in Jemec M., 2007. Zemeljski plazovi kot oblika pobočnih masnih premikov in preventivno varstvo pred njimi v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana, 5.12.2007, 25-37

⁸⁶ Ribičič Mihael, 2002. Zemeljski plazovi, usadi in podori. V: Nesreče in varstvo pred njimi, 260-266.

⁸⁷ DG Environment, 2008. WISE – Water Information System for Europe, <http://water.europa.eu/>

poplavne ogroženosti⁸⁸. Države članice morajo v skladu s to direktivo oceniti, ali so vodotoki in obala poplavno ogroženi, ter pripraviti karto poplavne ogroženosti in nazadnje sprejeti primerne in usklajene ukrepe za zmanjšanje nevarnosti. Med ukrepi naj omenimo obnavljanje gorskih gozdov in močvirij, ki lahko vsrkajo poplavne vode, ter vnovično vzpostavitev naravnih meandrov rek, ki so bili speljani v ravne in ozke struge. Meandri lahko upočasnijo pretok vode in zmanjšajo poplave v spodnjem delu reke. Te postopke je začelo uporabljati več držav članic, npr. Združeno kraljestvo v primeru reke Devon na Škotskem. Naslednji bistveni ukrep za zmanjšanje poplavne ogroženosti je obnavljanje poplavnih območij. V okviru Direktive so države članice pozvane, naj upoštevajo naravna poplavna območja pri prostorskem načrtovanju.

V Sloveniji poplave ogrožajo več kot 300.000 ha površin ali 15 % vsega ozemlja Slovenije^{89,90}. Za Slovenijo so značilni štiri tipi poplav: nižinske, hudourniške, na kraških poljih in poplave morja. Največji delež poplav je nižinskih, ki se pojavljajo v razširjenih delih dolin (237.000 ha), zelo ogrožena so tudi območja vzdolž hudourniških rek in potokov. Več kot polovica (54 %) vsega poplavnega sveta je v porečju Save, v porečju Drave je 42 % poplavnih površin, v porečju Soče in pritokov pa 4 %. Na območjih, kjer so možne katastrofalne poplave, živi dobra četrtina prebivalcev Slovenije. V zadnjem stoletju je bilo na območju Slovenije 23 velikih poplav. V zadnjih petnajstih letih je variabilnost deleža škod nastalih tako zaradi suš kot tudi poplav zelo velika (Slika 24). Na primer, v letih 2000, 2001 in 2003 je suša predstavljala več kot 50 % letne ocenjene škode zaradi naravnih nesreč, medtem ko je v letih 1998 in 2007 izstopala škoda zaradi poplav z več kot 60 % deležem.

Ena najhujših poplav je bila 1.11.1990, ko so nekatere slovenske reke, zlasti Savinja, Sava v srednjem in spodnjem toku ter Kamniška Bistrica, dosegle ali presegle stoletne visoke vode. Izjemno vremensko dogajanje je bilo tudi 18. septembra 2007, ko so nad Škofjeloškim hribovjem in Bohinjem več ur nastajale nove in nove nevihtne celice in povzročile intenzivne padavine⁹¹. Na Voglu je ta dan padlo 304 mm dežja, v Bohinjski Češnjici 279 mm in v Železnikih 197 mm. Selška Sora je zelo hitro narasla, v Železnikih je v pol ure narasla kar za dva metra, ter z veliko rušilno močjo nanašala erodiran material iz zgornjega toka. Rušilna moč voda je bila v obeh primerih povečana zaradi neupoštevanja naravnih zakonitosti, najbolj so bili prizadeti objekti, zgrajeni na

⁸⁸ Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks.

⁸⁹ Okolje na dlani, 2007. ARSO

⁹⁰ Natek K., 2005. Poplavna območja v Sloveniji. Geografski obzornik, 57 (1).

⁹¹ NATEK, Karel. Ko prihrumi voda: poplave v Sloveniji. Gea. , feb. 2008, letn. 18, str. 12-19

nedomišljenih lokacijah, večina od njih je bila iz novejšega časa^{92,93}. Zato za sanacijo porabimo veliko več sredstev, kot bi jih za preventivne ukrepe⁹⁴. Hudourniške poplave so namreč v Sloveniji povsem običajen naravni proces, kateremu se mora družba prilagajati.



Slika 24: Poplave leta 2009 (Foto: ARSO)

Raziskovalci z Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU so raziskali celo vrsto poplavnih območij in tako izoblikovali celovito sliko o tovrstnih problemih⁹⁵. Potrebne bi bile novejšie raziskave, ki bi ugotovile, kaj se s temi območji dogaja danes, kakšne so nevarnosti in kako ravnati. Predvsem pa bilo potrebno pripraviti dejanske preventivne ukrepe in vizije, ki so sedaj v splošnem prisotne le na deklarativni ravni⁹⁶. Urbanizacija se v praksi širi tudi na poplavna območja. Nadalje se v zadnjem času veliko govori tudi o gradnji umetnih zadrževalnikov poplavnih voda (Gradaščica, Selška Sora, Savinja), pri

⁹² Horvat, A. 1995: Ujma 1. novembra 1990 na območju Zgornje Savinje. Pogubna razigranost – 110 let organiziranega hudourničarstva na Slovenskem 1884–1994. Ljubljana.

⁹³ KOMAC, Blaž, NATEK, Karel, ZORN, Matija. Širjenja urbanizacije na poplavna območja. Geogr. vestn., 2008, letn. 80, št. 1, str. 33-43.

⁹⁴ Zorn, M., Komac, B. 2006: Geomorfologija in prostorsko planiranje. Urbani izziv 17, 1–2. Ljubljana.

⁹⁵ Natek K., 2005. Poplavna območja v Sloveniji. Geografski obzornik, 57 (1), 13-18.

⁹⁶ Natek K., 2007. Geografske dimenzije naravnih nesreč in varstva pred njimi. Razprave, 28, 147-164.

čemer je potrebno opozoriti, da takšno reševanje problema ni v skladu s paradigmo sonaravnega razvoja in je celo v nasprotju z določili evropske direktive o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti⁹⁷, ki od članic EU zahteva, da »v načrtih upoštevajo ohranjanje in/ali obnovo poplavnih območij«, oz. da »določijo ustrezne cilje za obvladovanje poplavne ogroženosti ... s poudarkom na ne gradbenih ukrepih«.

3.6 Zbijanje tal

Zbijanje tal je posledica človekovih aktivnosti na zemljišču, ki pomenijo povečanje fizikalnega pritiska na tla. Posledično se lahko spremeni volumska gostota tal in poroznost, s tem pa zračno-vodne lastnosti, ki lahko vodijo do zmanjšanja pridelovalne sposobnosti. Glavni omilitveni ukrep je zato zmanjšanje obremenitev tal posebno v pogojih povečane vlažnosti tal⁹⁸.

Ocene območij, kjer obstaja nevarnost zbijanja tal, se precej razlikujejo. Groba ocena je, da je nad 30 % evropskih tal zelo izpostavljenih zbijanju⁹⁹. Podatkov za Slovenijo ni, vendar so omilitveni ukrepi vključeni v programe razvoja podeželja, pa tudi v kodekse dobre kmetijske prakse.

3.7 Zmanjševanje vsebnosti organske snovi tal

Organska snov tal ima odločilno vlogo za rodovitnost in kakovost tal ter hkrati pomembno vlogo pri globalnem kroženju ogljika. Tla hkrati delujejo kot emitent ogljikovega dioksida in kot glavno skladišče ogljika (1.500 Gt). Podatki za EU-25 kažejo, da ima približno 45 % tal nizko ali zelo nizko vsebnost organske snovi (do 2 % organskega ogljika), 45 % tal srednjo vsebnost (2-6 %). Problem zmanjšane vsebnosti organske snovi je prisoten zlasti v jugu Evrope, pa tudi na območjih v Franciji, Združenem kraljestvu, Nemčiji in Švedski¹⁰⁰.

V Sloveniji se podatki o skupni vsebnosti organske snovi v tleh zbirajo v okviru pedološke karte Slovenije in intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov (gozdna tla)¹⁰¹, vendar

⁹⁷ Direktiva 2007/60/ES, 14. točka preambule in 7.člen, 2. alineja

⁹⁸ Prus, T., 2007. Zbijanje in zaslanjevanje tal v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana.

⁹⁹ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

¹⁰⁰ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

¹⁰¹ Forest Focus, Gozdarski inštitut Slovenije. <http://www.gozdis.si/>

ocena trenda iz danih podatkov ni mogoča. Monitoring v gozdnih tleh poteka premalo časa, da bi morebitno razliko zaznali (2 vzorčeni v obdobju 10 let), medtem ko se v kmetijskih tleh sistematični monitoring sploh še ne izvaja. Iz drugih podatkov o obdelovalnih (predvsem njivskih) tleh pa lahko sklepamo, da zmanjševanje organske snovi v tleh obdelovalnih njivskih površin v splošnem v Sloveniji ni opazno, verjetno zaradi dodajanja živinskih gnojil na večini njiv¹⁰². Kakšna je humusna bilanca na njivah, pozitivna ali negativna, je odvisno predvsem od kolobarja (vrstenja poljščin) in gnojenja z organskimi gnojili. V slovenskem njivskem kolobarju sicer prevladujejo okopavine, ki povzročajo negativno humusno bilanco, vendarle pa v Sloveniji kmetje njive praviloma obilno gnojijo z živinskimi gnojili. V strukturi kmetijske pridelave namreč prevladuje travinje, kjer se humus sam redno obnavlja s koreninskimi in nadzemnimi ostanki. Krma, ki pride iz travinja v hlev, se preko živinskih gnojil le deloma vrača na travinje. Njive tako dobivajo del organske snovi posredno iz travinja. Poleg travnikov in pašnikov so posreden vir organske snovi na slovenskih njivah tudi gozdovi, saj so kmetje še do nedavnega v gozdu nabirali nastil za v hlev, ki je preko hlevskega gnoja praviloma bogatil njive. Na zemljiščih velikih kmetijskih obratov, kjer večinoma uporabljajo samo mineralna gnojila in puščajo malo organskih ostankov, pa lahko pričakujemo zmanjšanje deleža organske snovi. V trajnih nasadih (vinogradih in sadovnjakih) lahko vsebnost organske snovi ohranjamo in povečujemo z zatavljanjem¹⁰³ (Slika 25).

Zaradi vedno večje intenzifikacije kmetijske pridelave (manjšega vnosa organskih ostankov v tla) in podnebnih sprememb (ki vplivajo na povečano mineralizacijo organske snovi tal) bi bilo nujno vsebnost organske snovi v tleh sistematično spremljati. Le tako lahko pravočasno ukrepamo in preprečimo poslabšanje fizikalnih, kemijskih in bioloških lastnosti tal, ki lahko vodi tudi do skrajnosti, t.j. razpada strukturnih agregatov tal ter z erozijskimi procesi do dezertifikacije.

¹⁰² Mihelič R., 2007. Pomen organske snovi v kmetijskih tleh ter humusna bilanca na njivah v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana.

¹⁰³ Suhadolc, M., Hodnik, A., Leskošek, M., 2000. Ekstrakcija C in N z vročo vodo - metoda za določanje oskrbljenosti tal s humusom. V: Tajnšek, A. (ur.), Šantavec, I. (ur.). Novi izzivi v poljedelstvu 2000 : zbornik simpozija, str. 209-211.



Slika 25: Obdelovana in zatravljena tla sosednjih vinogradov v Goriških Brdih. Po petih letih različne obdelave tal so razlike v vsebnosti organske snovi že statistično značilne (Foto: M. Suhadolc)

3.8 Zmanjševanje biotske raznovrstnosti tal

O biotski raznovrstnosti tal je premalo znanega tako v svetovnem merilu, kot tudi v Sloveniji, kljub temu da je to pomemben indikator kakovosti tal. Biotska raznovrstnost namreč ne pomeni samo raznovrstnosti genov, vrst, ekosistemov in funkcij, ampak tudi presnovno zmogljivost ekosistema.

Na biotsko raznovrstnost vplivajo vsi ostali degradacijski procesi, zato tematska strategija o varstvu tal neposredno ne vključuje biotske raznovrstnosti tal, saj bodo nanjo v splošnem pozitivno delovali že ukrepi, predlagani za druge procese. Raziskave biotske raznovrstnosti so zaradi potrebe po večjem poznavanju tematike spodbujene v okviru 7. okvirnega programa EU, v okviru Konvencije o biotski raznovrstnosti in programu Forest Focus.

3.9 Zasljanjevanje

Slana tla so posledica kopičenja topnih soli v tleh, zlasti natrija, magnezija in kalcija. Zasljanjevanje prizadeva približno 3,8 milijona ha v Evropi. Najbolj prizadeti so Kampanija v Italiji, dolina reke Ebro v Španiji in Velika madžarska nižina, pa tudi območja v Grčiji, Franciji in Avstriji ter na Portugalskem in Slovaškem¹⁰⁴.

V Sloveniji podatkov o slanosti tal ni veliko. Slana tla se pojavljajo v razmeroma ozkem pasu ob morju ter potencialno lahko ob zelo prometnih cestah, kar je povezano z uporabo soli za zimsko vzdrževanje cest¹⁰⁵.

3.10 Onesnaženje tal

Za Evropo (EU-25) se ocenjuje, da je potencialno ogroženih približno 3,5 milijona lokacij, od tega je 0,5 milijona lokacij dejansko onesnaženih in potrebnih sanacije¹⁰⁶. Ocene stroškov, nastalih zaradi onesnaževanja tal imajo zelo širok razpon in so precej negotove, srednja vrednost znaša 17,3 milijarde EUR letno, najvišja ocena pa kar 280 milijard EUR letno. Onesnaževanje tal je prav zaradi velikih finančnih posledic, ki jih lahko povzročajo zahteve posameznih členov direktive varstva tal, ena izmed vsebin, o kateri se v postopkih sprejemanja direktive v organih EU največ razpravlja. Predlog direktive o varstvu tal predvideva popis onesnaženih območij, ki ga je potrebno izvesti v petih letih po sprejetju. Prvemu obdobju bo sledila vrsta raziskav (na potencialno onesnaženih lokacijah), da bi ugotovili, ali v resnici obstaja znatno tveganje za zdravje ljudi in okolje. Če tveganje obstaja, bo lokacija opredeljena kot onesnažena in navedena v popisu, ob prodaji teh lokacij bo potrebno priložiti poročilo o stanju tal. Države članice bodo morale zagotoviti tudi sanacijo onesnaženih območij, navedenih v popisih. Sanacijski ukrepi pa so lahko različni: odstranitev, nadzor, obvladovanje ali zmanjševanje onesnažil, tako da onesnažena območja ne bodo več predstavljala velike nevarnosti za zdravje ljudi ali okolje, pri čemer se upošteva njihova trenutna in predvidena raba¹⁰⁷. Glede na stanje v drugih članicah EU, je Slovenija med zadnjimi.

V Sloveniji se redno spremljanje stanja kakovosti na državnem nivoju še ne izvaja. Podatki onesnaženosti tal se pridobivajo z izvajanjem projekta: »Raziskave

¹⁰⁴ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC

¹⁰⁵ Prus, T., 2007. Zbijanje in zasljanjevanje tal v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana.

¹⁰⁶ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC

¹⁰⁷ COM/2006/232 final, COD/2006/86. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC

onesnaženosti tal Slovenije« (ROTS)¹⁰⁸, ki poteka od leta 1999, ter deloma tudi v okviru programa spremljanja stanja gozdov, ki poteka od leta 1995 (Forest Focus)¹⁰⁹. Načrt prvih sistematičnih meritev onesnaženosti tal v okviru projekta ROTs (1999–2003), ki je bil del nacionalnega programa varstva okolja (NPVO), je sicer predvideval posnetek stanja kakovosti tal na 2689 lokacijah v splošni mreži 2x2 km, v redkejši mreži 4x4 km pa za gozdne površine in površine z n.v. nad 600 m, vendar je bila realizacija skromnejša zaradi omejenih finančnih sredstev. Z namenom čim prej zaključiti objektivni pregled stanja tal na celotnem ozemlju države, je bila predlagana redkejša mreža vzorčnih lokacij in sicer 4x4 km, na gozdnih površinah in nad 600 m n.v. pa 8x8 km (ReNPVO) (Slika 28). Do zaključka tega pregleda manjka še 265 lokacij od 530 predvidenih. V letu 2007 je bilo zaključeno prvo vzorčenje na vseh lokacijah v mreži 8x8 km, v letu 2008 pa je bilo sistematično izvedeno tudi ponovno vzorčenje na 5 lokacijah (4 v mreži ReNPVO), kar pomeni, da se je pričel uresničevati tudi drugi cilj ReNPVO, poglavje TLA, t.j. uvajanje monitoringa tal na izbranih lokacijah¹¹⁰.

V RS je bilo z dosedanjimi pregledi onesnaženosti tal že ugotovljenih nekaj območij, kjer bi bilo potrebno zmanjšati nadaljnje onesnaževanje in/ali sanirati tla na onesnaženih območjih¹¹¹. Območja se razlikujejo glede na rabo tal, vrsto morebitnega onesnaževanja ter vsebnost organskih in anorganskih nevarnih snovi v tleh. Ugotovljena je povečana vsebnost kovin v okolici kovinsko-predelovalne industrije, posebno v Celju (Slika 26, Slika 27) in na Jesenicah, ter nekaterih organskih nevarnih snovi na intenzivnih kmetijskih območjih. Zaradi rudniške in topilniške dejavnosti sta v Sloveniji prizadeti dve območji: zgornja Mežiška dolina, ki je onesnažena s svincem, cinkom in kadmijem, ter Idrija, kjer so tla v mestu in okolici onesnažena z živim srebrom. Za obe območji velja, da se je predvsem v preteklosti del kovin izplavljalo dolvodno. Tako je povečana vsebnost živega srebra vzdolž reke Soče in v Tržaškem zalivu, cinka, svınca in kadmija pa vzdolž reke Drave. Povečane vsebnosti kovin v tleh so lahko tudi posledica kmetijskih tehnologij in prometa. Na območju Kopra so bili v raziskave vključeni tudi sadovnjaki in vinogradi, kjer so zaradi dolgoletne rabe pripravkov za varstvo rastlin povečane vsebnosti bakra v tleh. Ob glavnih cestah, predvsem na območju večjih mest, kjer promet ni tekoč, zasledimo povečano vsebnost svınca v tleh zaradi emisij prometa v preteklosti.

¹⁰⁸ Zupan M., Grčman H., Lobnik F., 2008. Raziskave onesnaženosti tal Slovenije. ARSO, 63 s.

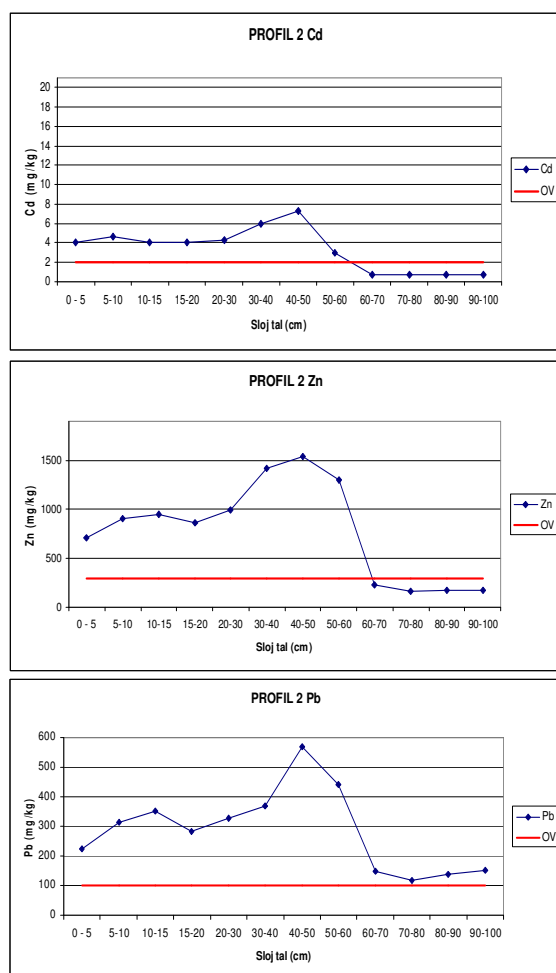
¹⁰⁹ Krsnik P., Zupan M., Simončič P., Lobnik F., 2007. Ugotavljanje onesnaženosti tal Slovenije. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Zbornik referatov konference, Ljubljana, 321-334.

¹¹⁰ Zupan M. in sodelavci, 2009. ROTs v letu 2008 -2 del: Poročilo...na lokacijah ReNPVO. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 207str. (http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/tla/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/ROTS2008_2.del.pdf)

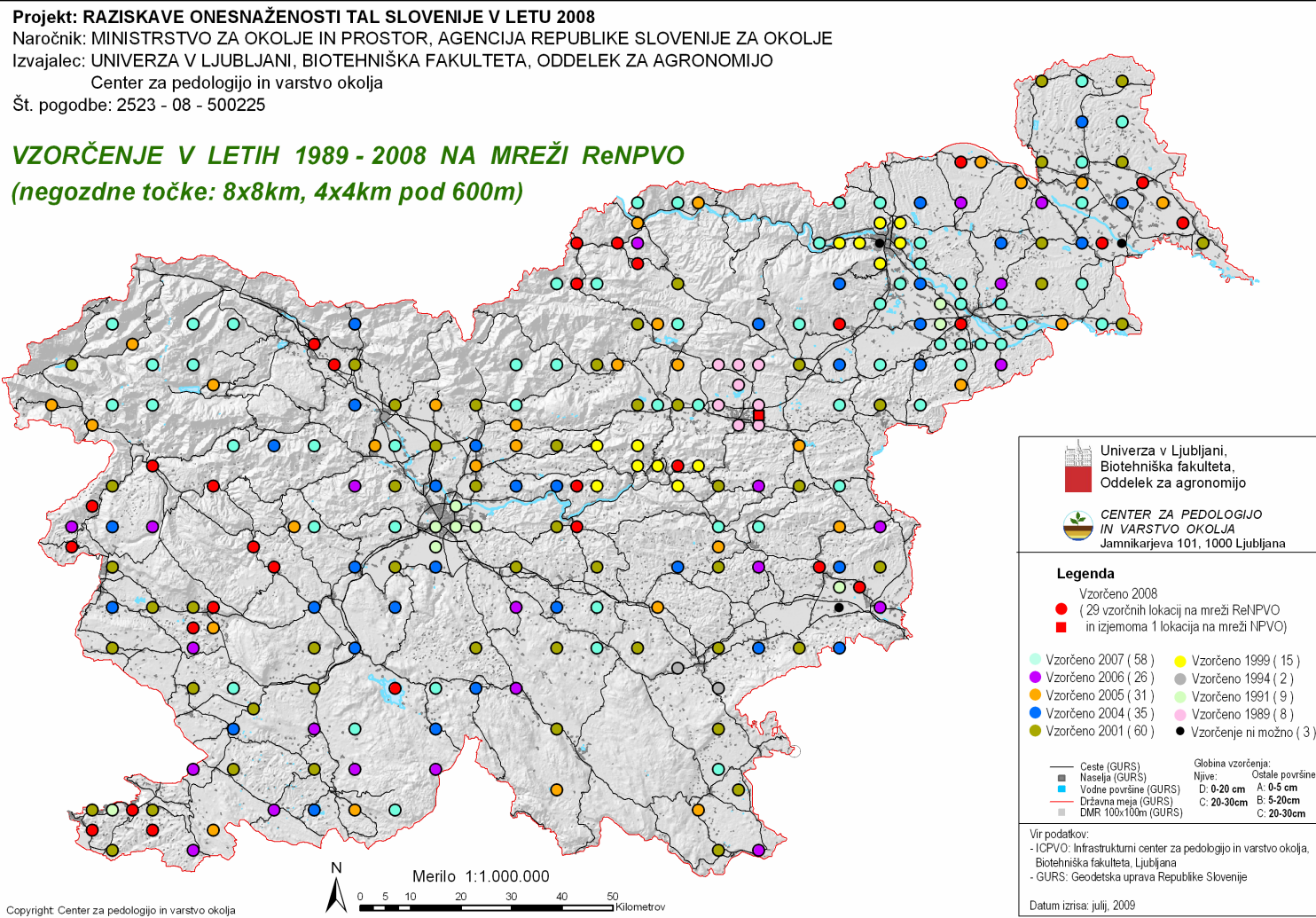
¹¹¹ Zupan M., Grčman H., Lobnik F., 2008. Raziskave onesnaženosti tal Slovenije. ARSO, 63 s.



Slika 26: Deponija na območju stare cinkarne, potrebna sanacije (Foto: M. Suhadolc). Material je močno onesnažen s težkimi kovinami in organskimi onesnažili. V naključnem vzorcu tal so bile na primer vsebnosti Zn: 74000 mg/kg, Pb: 23000 mg/kg, Cd: 120 mg/kg, As: 1550 mg/kg; ter enega izmed policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) - fenatrena 25 mg/kg.



Slika 27: Onesnažena tla prekrita z manj onesnaženo plastjo zemljine na lokaciji Lava. Vsebnosti Cd, Zn in Pb v tleh v primerjavi z njihovo opozorilno vrednostjo za tla (OV) (Vir: Lea Koželj, diploma, BF 2009, mentorica H. Grčman; Foto: M. Zupan).



Slika 28: Raziskave onesnaženosti tal v RS: pregled vzorčenja tal v letih 1989-2008 na mreži ReNPVO¹¹² (Vir: CPVO)

¹¹² Zupan M., Grčman H., Lobnik F., 2008. Raziskave onesnaženosti tal Slovenije. ARSO, 63 s.

3.11 Izguba tal zaradi urbanizacije

Odstranjevanje, pokrivanje oz. zapečatenje tal (angl. soil sealing) zaradi gradnje hiš, cest in infrastrukture, predstavlja eno izmed groženj degradacije tal. Na eni strani imajo lahko pozidana območja velik vpliv na okoliška tla (npr. zaradi spreminjanja vzorca vodnih tokov), na drugi pa so tla pozidanih območij (običajno) trajno izgubljena. Med leti 1990 in 2000 se je površina pozidanih območij v EU 15 povečala za 6 % (Corine Land Cover), povpraševanje po novih gradnjah zaradi vedno večje širitve mest in po prometnih infrastrukturah pa še naprej narašča¹¹³.

Trend trajne izgube tal zaradi urbanizacije je v Sloveniji še bolj neugoden (Slika 31). Podatki MKGP kažejo, da je bilo na primer v letih 2002-2007 pozidanih 19.712 ha od tega 65 % kmetijskih zemljišč¹¹⁴. Zaskrbljujoče je dejstvo, da je 106 občin, ki so pričele s postopkom sprejemanja občinskih prostorskih načrtov predlagalo spremembo namenske rabe 12.166 ha kmetijskih zemljišč, od tega 7.617 ha najboljših kmetijskih zemljišč. To je bistveno več kot izkazuje trend v letih 1995-2003. Najbolj obsežni predlogi spremembe namenske rabe kmetijskih zemljišč v nekmetijska se nanašajo na gradnjo cest, trgovskih centrov, industrijskih oz. gospodarskih središč, logističnih centrov, gradnjo novih stanovanjskih naselij ter rekreacijskih objektov. Potrebno bi bilo zagotoviti pogoje za neodvisne celovite presoje na okolje, brez neposrednega vpliva med naročnikom in izdelovalcem presoje, kot tudi večjo preglednost in preverjanje s strani inšpekcijskih služb. Porast sprememb najboljših kmetijskih zemljišč z namenom individualne stanovanjske gradnje, ki predstavlja razpršeno gradnjo na podeželju ali pa posega v večje sklenjene komplekse kmetijskih zemljišč je tudi zaskrbljujoče glede na to, da demografski in drugi kazalci kažejo na stagnacijo ali celo na depopulacijo.

Slovenija je po obsegu kmetijskih obdelovalnih površin (njive in vrtovi) že sedaj na repu držav članic EU, saj je uvrščena šele na 24. mesto. V uporabi imamo namreč samo še 8,8% obdelovalnih površin in 24,3% kmetijskih površin glede na celotno površino države¹¹⁵. Evropsko povprečje znaša 27,4% obdelovalnih oziroma 45,0% skupnih kmetijskih površin. Zmanjševanje obsega obdelovalnih kmetijskih zemljišč v Sloveniji kažejo tudi statistični podatki SURS. Od leta 1991 do 2008 se je površina kmetijskih zemljišč v uporabi zmanjšala za 68.870 ha torej za 12,3%. Raziskave kažejo, da smo v

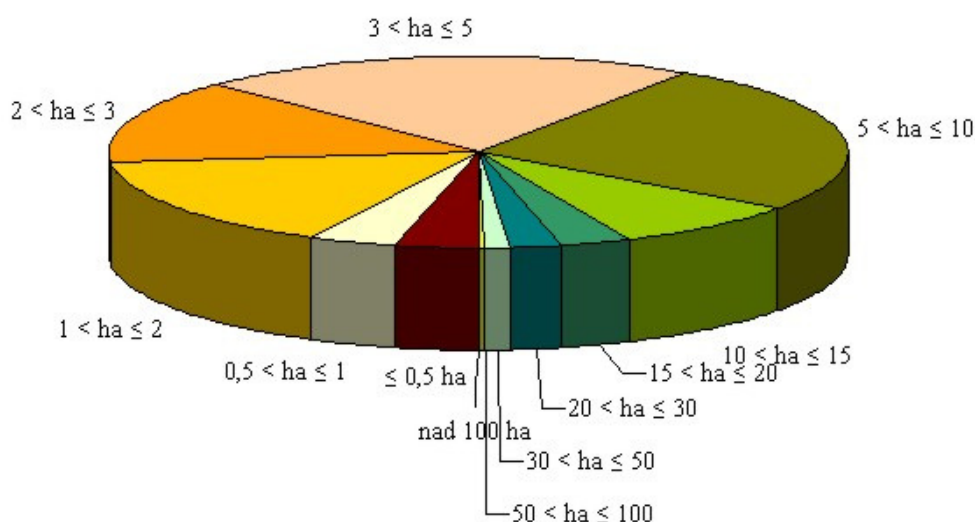
¹¹³ COM/2006/231 final. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC

¹¹⁴ MKGP, Kabinet ministra, Gradivo za razpravo pri predsedniku države dr. Danilu Turku, o odnosu do kmetijske zemlje, Ljubljana, 11.12. 2009. <http://www.up-rs.si/up-rs/uprs.nsf/dokumentiweb/D6848579C8DCCF17C125768E00344D2E?OpenDocument>

¹¹⁵ Pintar, M., Lobnik, F., Bohanec, B., 2010. Apel proti pozidavi kmetijskih zemljišč. Delo 22. 04.2010

obdobju 2002-2007 izgubili 7 ha kmetijskih zemljišč na dan zaradi urbanizacije¹¹⁶, ¹¹⁷. Ob tem je bistven podatek, da imamo v Sloveniji v uporabi le še 2545m² kmetijskih zemljišč na prebivalca in kar je še huje, od tega le še 884 m² obdelovalnih površin¹¹⁸. Po grobi oceni je v našem geoklimatskem pasu za zagotavljanje samooskrbe potrebnih približno 2500-3000 m² obdelovalnih kmetijskih zemljišč na prebivalca¹¹⁹.

Poleg tega, da je v povprečju delež obdelovalnih zemljišč v EU izrazito večji, je pri nas problem tudi velika razdrobljenost površin (Slika 29), velik delež majhnih kmetij in reliefna razgibanost, kjer so velikokrat težji pridelovalni pogoji vzrok za manjši interes kmetovanja, zato se velikokrat postavlja vprašanje zaraščanja kmetijskih zemljišč, ki je tako kmetijski kot socialni in ekonomski problem.



Slika 29: Kmetijska gospodarstva glede na kmetijska zemljišča v uporabi v letu 2005 (Vir: SURS, 2006).

Podobno kot pri drugih grožnjah, ki lahko povzročijo degradacijo tal, ima Slovenija tudi o izgubi tal zaradi urbanizacije premalo informacij. SURS vodi podatke o površini pozidanih zemljišč. Mnogo bolj povedna kot le skupna površina bi bila kombinacija podatkov o površini in kakovosti tal, ki so bila izgubljena zaradi pozidave. Predvsem pa bi bilo nujno podatke o spremembah namembnosti kmetijskih zemljišč celostno spremljati in

¹¹⁶ Lobnik, F., januar 2010. Srečanje Forum21, <http://www.forum21.si/dogodek.php?id=51>.

¹¹⁷ MKGP, Kabinet ministra, Gradivo za razpravo pri predsedniku države dr. Danilu Turku, o odnosu do kmetijske zemlje, Ljubljana, 11.12. 2009.

¹¹⁸ Pintar, M., Lobnik, F., Bohanec, B., 2010. Apel proti pozidavi kmetijskih zemljišč. Delo 22. 04.2010.

¹¹⁹ MKGP, Kabinet ministra, Gradivo za razpravo pri predsedniku države dr. Danilu Turku, o odnosu do kmetijske zemlje, Ljubljana, 11.12. 2009.

analizirati ter jih objavljati v statističnih letopisih. Le jasen in celovit pregled (vsaj najboljših) kmetijskih zemljišč, ki se in se bodo namenjala pozidavi namreč omogoča strokovno razpravo o uspešnosti politike varovanja kmetijskih zemljišč in na ta način prispeva k zmanjševanju morebitnih zlorab. Na problem pomanjkanja podatkov je opozoril že projekt NCSA, s konkretnim predlogom aktivnosti, vendar se do danes ni mnogo spremenilo¹²⁰.

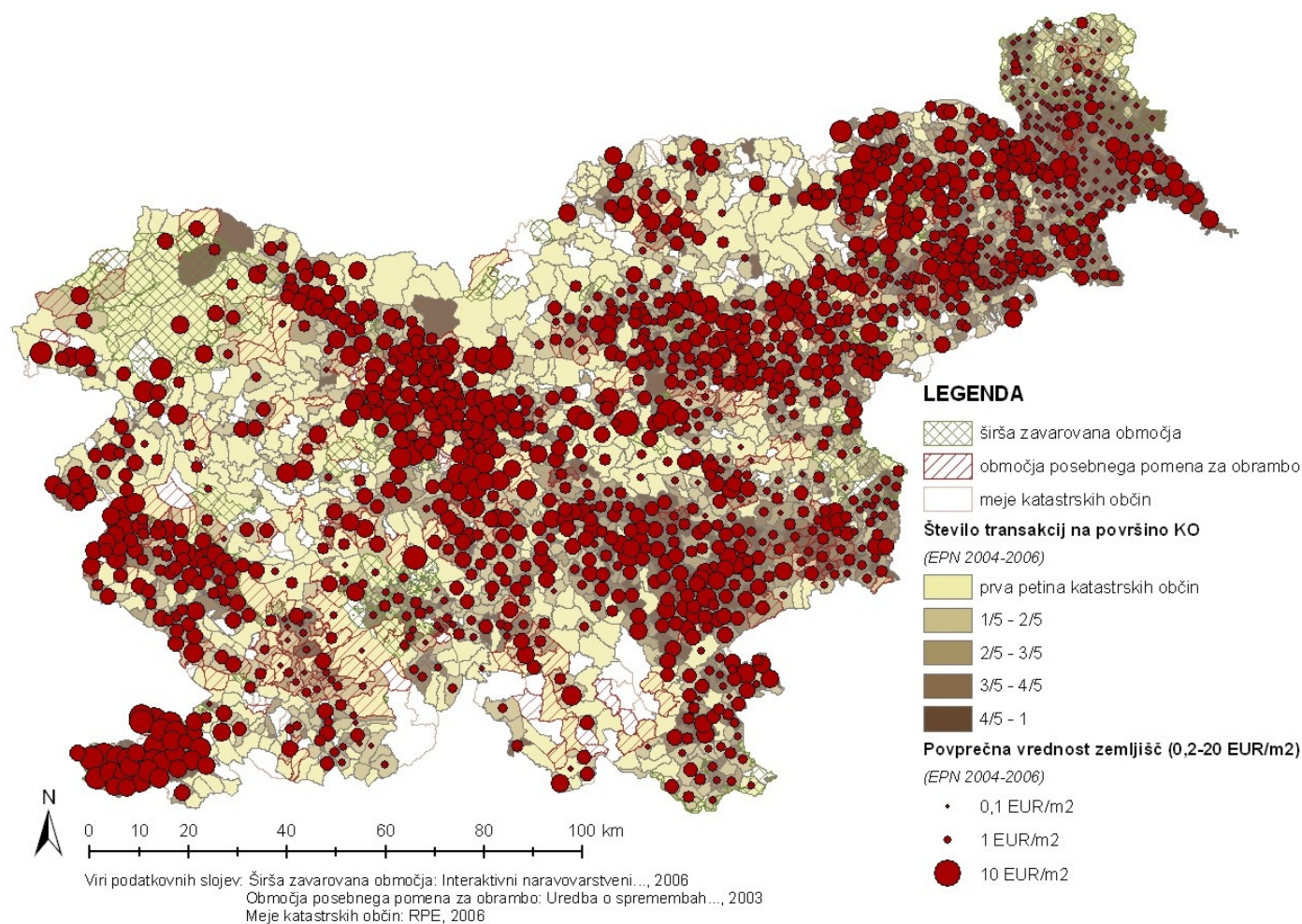
Velik problem predstavlja premajhno medsektorsko sodelovanje, posebno med MKGP in MOP, ter posledično pomanjkanje skupnih strokovnih kriterijev o zaščiti (najboljših) kmetijskih zemljišč. Žal imajo sektorski interesi in kapital trenutno znatno večjo moč, kot pa je pomembnost kmetijstva v slovenskem prostoru. Opozoriti je potrebno, da so kmetijska zemljišča vendarle posebna ustavno pravna kategorija, zavarovana z 71. členom Ustave Republike Slovenije, ki obravnava varstvo zemljišč. Poleg tega, pa je ustavno pravna kategorija tudi skrb za gospodarski, kulturni in socialni napredek prebivalstva na gorskih in hribovitih območjih. Toda kakšna je realnost¹²¹?

Ustrezna zakonodaja, ki bi striktno zaščitila najboljša kmetijska zemljišča pa po dveh desetletjih še vedno ni pripravljena v obliki, ki bi uspešno delovala. Splošna liberalizacija na vseh področjih je odpravila prispevek za spremembo namembnosti kmetijskih zemljišč ter ukinila kmetijske zemljiške skupnosti kot skrbnika za kmetijska zemljišča¹²². Bila so obdobja, ko je bila zaščita kmetijskih zemljišč v Sloveniji zakonodajno veliko bolje urejena, čeprav so jo tudi takrat nekateri kritizirali, zaradi plačila spremembe namembnosti, kljub temu pa je takšen vzvod zaviral pohlep po najboljših zemljiščih. Najbolj zaskrbljujoče je dejstvo, da so bile spremembe namenske rabe zemljišč mnogokrat opravljene zaradi povečane vrednosti teh površin in velikih zaslužkov prekupčevalcev in graditeljev. To potrjujejo tudi študije o spremembi namembnosti kmetijskih zemljišč v urbane namene, predvsem je zanimiva razlika v prodajni ceni kmetijskega zemljišča in njegovi vrednosti, ki jo dobi ob spremembi namembnosti v infrastrukturne in urbane namene.

¹²⁰ Suhadolc M., Turk I., Lobnik F., 2006. Ocena izvajanja konvencije ZN o boju proti dezertifikaciji /degradaciji tal v Sloveniji. Ljubljana: REC, 64 s.

¹²¹ Lobnik, F., januar 2010. Srečanje Forum21, <http://www.forum21.si/dogodek.php?id=51>

¹²² Lisec, A., Lobnik, F., 2007. Spreminjanje rabe kmetijskih zemljišč kot posledica procesa urbanizacije v Sloveniji, Zbornik referatov konference »Strategija varovanja tal, Ljubljana, 5 december, 2007.



Slika 30: Aktivnost ruralnega zemljiškega trga po katastrskih občinah v obdobju 2004-2006 s povprečnimi tržnimi vrednostmi zemljišč po podatkih Geodetske uprave Republike Slovenije ter zavarovana območja in območja posebnega pomena za obrambo¹²³. (Vir: A. Lisec, 2007)

¹²³ Lisec, A., 2007. Vpliv izbranih dejavnikov na tržno vrednost zemljišč v postopku množičnega vrednotenja kmetijskih zemljišč. Doktorska disertacija, Biotehniška fakulteta, Ljubljana 2007.



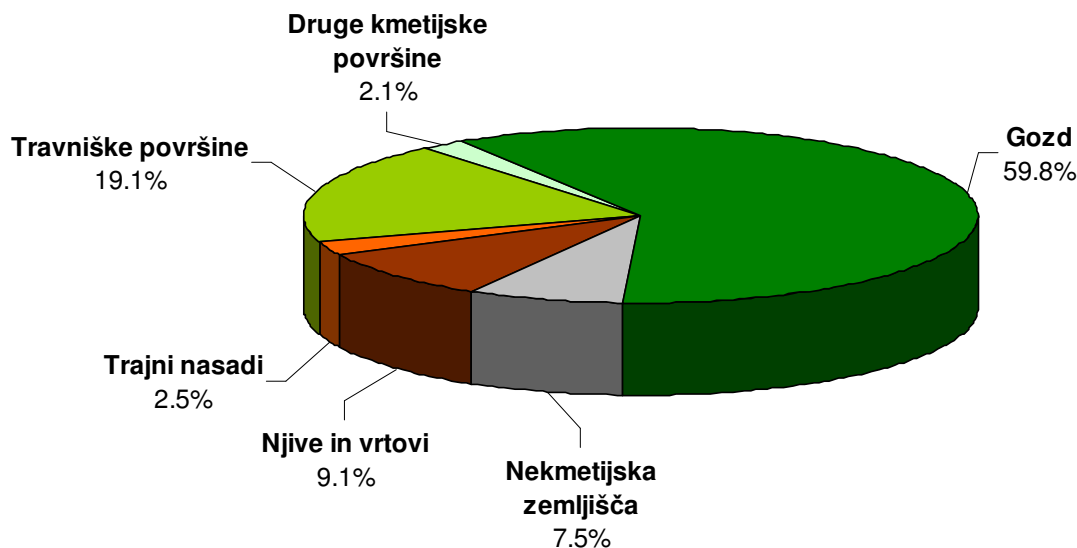
Slika 31: Širitev pozidave na območju Kranja (Stražišče): levo podatki Franciscejskega katastra iz prve polovice 19. stoletja (Arhiv Rs, 2010); desno ortofoto in zemljiškokatastrski prikaz iz leta 2006 (GURS, 2006). (Vir: A. Lisec)¹²⁴

¹²⁴ Lisec A., Drobne, S., Čeh, M., Ferlan, M., Šumrada, R., 2010. Kmetijska zemljišča z vidika spremenljivih institucionalnih okvirjev v Sloveniji v preteklih desetletjih. V: Podeželje na preizkušnji, FAGG, str. 209-217.

3.12 Izguba kmetijskih zemljišč zaradi zaraščanja

V Sloveniji izgubljam precejšen delež kmetijskih zemljišč tudi z zaraščanjem z gozdno drevesno in grmovno rastlinsko odejo. Ker se Slovenija med evropskimi državami uvršča med tiste z najmanjšim deležem kmetijskih in obdelovalnih zemljišč, poleg tega pa delež gozda še vedno iz leta v leto narašča, v Sloveniji zaraščanje obravnavamo kot nezaželen proces. Po zadnjih podatkih MKGP (1.3.2010), t.j. evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč, izdelani z računalniško podprto foto interpretacijo¹²⁵, je v Sloveniji 32,8 % kmetijskih zemljišč (njiv in vrtov, trajnih nasadov, travniških površin, drugih kmetijskih površin) (Slika 32), med katerimi so tudi zemljišča porasla z gozdnim drevjem¹²⁶ (0,5 %), zemljišča v zaraščanju¹²⁷ (1 %), ter drevesa in grmičevje¹²⁸ (0,9 %), kar v praksi zmanjšuje delež kmetijskih zemljišč. Delež gozda¹²⁹ je visok in znaša 60 %.

Slovenija je po gozdnatosti na tretjem mestu v Evropi, pri čemer se je na to mesto uvrstila šele pred desetletji. Leta 1875 je bil na tem ozemlju delež gozdov le 35,4%, leta 1947 se je delež gozdnatosti povečal na 42,2%, do leta 1990 pa je gozd predstavljal že več kot polovico ozemlja (53,2%)¹³⁰ in kot kaže se trend zaraščanja kmetijskih zemljišč še nadaljuje.



Slika 32: Raba tal v RS, (Vir podatkov: MKGP, na dan 1.3.2010)

¹²⁵ http://rkg.gov.si/GERK/documents/Statistika_GR/SGR_last.txt

¹²⁶ Površina porasla s travinjem, na kateri rastejo posamična gozdna drevesa oz. grmi, vsaj 1x letno se popase ali pokosi.

¹²⁷ Zemljišče, ki se zarašča zaradi opustitve kmetovanja ali preskromne kmetijske rabe.

¹²⁸ Površina porasla z drevesi in grmičevjem, npr. obvodna zarast, obrečni pasovi, mejice.

¹²⁹ Zemljišča, ki so v skladu s predpisi o gozdovih opredeljena kot gozd.

¹³⁰ Kotar, M., januar 2010. Srečanje Forum21, <http://www.forum21.si/dogodek.php?id=51>

To potrjujejo tudi podatki SURS¹³¹, ki že navajajo precej višji delež gozda, kot MKGP evidence. Tako je po podatkih SURS¹³² v Sloveniji delež gozda že 66 %, medtem, ko je kmetijskih površin le 27,8 %. Ob tem je potrebno upoštevati, da SURS v svojih evidencah kot gozdnate površine uvršča tudi površine v zaraščanju (Slika 33), ki se na satelitskih posnetkih ne ločijo od površin gozdov, kot jih določa Zakon o gozdovih¹³³, torej ob »neukrepanju« je samo vprašanje časa, kdaj te površine postanejo »pravi« gozd.

Zaraščanje je posebno izrazito na razvojno šibkih območjih oziroma na območjih s posebnimi problemi. Dejansko se zaraščajo tla z nizkim pridelovalnim potencialom, npr. travniki in pašniki. Delno je za to kriva politika, ki ni naklonjena hribovskemu kmetijstvu, delno opuščanje zemljišč kot posledica tržnih razmer, ki ne omogočajo gospodarne pridelave na območjih s težjimi razmerami, ter starostna struktura prebivalstva. Del nekdanjih njiv se je tako zatravil, del nekdanjih travnikov, predvsem bolj oddaljenih in slabše dostopnih, pa se zarašča. Proces ekstenzifikacije zajema 31 % površja Slovenije, in sicer največ v hribovju in na kraških planotah. Vendarle, pa pri zaraščanju ne gre za nepovraten proces, saj je moč ta zemljišča v prihodnosti spet aktivirati, seveda s precejšnjimi napori.



Slika 33: Kmetijsko zemljišče v zaraščanju (Foto: T. Kralj)

¹³¹ SURS, 2008. Slovenija v številkah 2008. Pokrovnost tal določena planimetrično I. 2005, 76 str.

¹³² SURS, 2008. Slovenija v številkah 2008. Pokrovnost tal določena planimetrično I. 2005, 76 str.

¹³³ Ur.l. RS, št. 30/93, 67/02

4 PERSPEKTIVE IN ZAKLJUČKI

4.1 Ugotavljanje stanja

Dezertifikacija je ena največjih groženj svetovnemu okolju z direktnim vplivom na blagostanje prebivalstva. Že samo poznavanje ranljivosti na sušo in degradacijo tal je pomanjkljivo, tako v svetu kot tudi v Sloveniji. Dezertifikacija je kompleksen pojav, ki ga lahko sproži mnogo dejavnikov, zato je določitev kazalcev procesa zelo zahtevna. Bio-fizikalni kazalci za oceno stanja se razlikujejo med posameznimi državami, po številu spremljanih parametrov ter njihovi finančni in izvedbeni zahtevnosti. Kaže se tudi pomanjkanje standardiziranih metod na operativni ravni¹³⁴. Enotnega globalnega sistema spremljanja suš in degradacije tal še ni. Pri izdelavi ocen stanja bi bilo potrebno bio-fizikalne kazalce oplemenititi s socio-ekonomskimi, kar bi omogočalo bolj celosten (holističen) pogled na stanje, ki je ključnega pomena za podporo pri odločitvah na vseh nivojih.

4.2 Omejitve politik v boju proti degradaciji tal

Dosedanji ukrepi EU politike, ki zadevajo procese degradacije tal, se nanašajo predvsem na kmetijstvo. Skupna kmetijska politika EU (CAP) namreč že od reforme v 1990 letih vedno bolj vključuje okoljske vidike med svoje cilje¹³⁵. Evropa na primer z ukrepi navzkrižne skladnosti predpisuje obveznosti pridelovalcev, da vzdržujejo referenčni nivo kakovosti tal na svoje stroške, ter jih hkrati s finančnimi spodbudami usmerja k prostovoljnemu izboljševanju kakovosti tal in bolj trajnostno naravnemu kmetijstvu. Ta t.i. kmetijsko-okoljska plačila nadomeščajo izgubo prihodka zaradi zmanjšane pridelave ali povezanih dodatnih stroškov.

Varovanje tal oz. reševanje problemov degradacije tal z inštrumenti drugih (ne kmetijskih) politik pa je oteženo zaradi lastninske zakonodaje, toliko bolj, ker so zemljišča v EU večinoma v privatni lasti. Zakonodaja je nepopolna in nekonsistentna ter temelji na prostovoljnemu principu, od lastnikov namreč ni mogoče zahtevati izvajanja ukrepov »pod prisilo«¹³⁶. Kmetje, ki so od kakovostnih, rodovitnih tal življenjsko odvisni,

¹³⁴ White paper of DSD, 19. avgust 2009, <http://www.drylandscience.org>

¹³⁵ COM/2000/20 final in COM/2006/508 final. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. (i) Indicators for the Integration of Environmental Concerns into the Common Agricultural Policy; in (ii) Development of Agri-Environmental Indicators For Monitoring the Integration of Environmental Concerns into the Common Agricultural Policy.

¹³⁶ Louwagie, G., s sod. 2010. The potential of EU policies to address soil degradation processes in agriculture. Land Degradation and Development, v tisku.

imajo sicer v splošnem pristno željo, da ohranijo zemljišča v najboljšem stanju, kar je v tem primeru skladno s potrebo širše družbe po kakovostnih tleh in pridelavi zdrave hrane. Vendar pa se osebni interes lastnika lahko tudi precej razlikuje od družbenega, posebno ker trg ne zagotavlja v zadostni meri prave vrednosti zemljišč (glede na številne funkcije, ki jih v okolju imajo). Lastninska zakonodaja še naprej spodbuja to tržno neskladje, saj širši družbeni intreresi nimajo nobene »lastninske pravice«¹³⁷. Pomenljivo je, da je vrednost zazidljivih zemljišč bistveno večja od kmetijskih kljub temu, da je s pozidavo njihova širša družbena vrednost za delovanje ekosistemov nepovratno izgubljena.

Zaradi trenutnih razmer na trgu (in zgoraj omenjenih pomanjkljivosti trga), je tudi kmetijstvo v Evropi, vključno s Slovenijo, pred velikimi izzivi, saj se trenutno sooča z dvema (skrajnima) trendoma: na eni strani z intenzifikacijo in na drugi z opuščanjem kmetijske pridelave. Kmetijsko okoljska plačila, pa so očitno zašla v slepo ulico!? Najbolj intenzivne oblike kmetijstva vodijo do visokoproduktivnih monokultur, ki pa imajo lahko negativne vplive na okolje. Čisto nasprotje je opuščanje kmetijske pridelave, ki vodi do neobdelovanja zemljišč in s tem naravnega zaraščanja, kar vodi do zapiranja pokrajin v posameznih regijah. Zaradi dolgoročnega zagotavljanja prehranske varnosti v svetu, vključno z Evropo, bi bilo potrebno ohranjati pridelavo hrane na obstoječih kmetijskih zemljiščih ter morda celo spodbujati oživitvev pridelave na opuščanih.

4.3 Perspektive Slovenije

Podatki za Slovenijo kažejo, da smo v zadnjih petdesetih letih (od leta 1951 do 2010) imeli 14 sušnih let, od tega več kot polovico po letu 1990. V takšnih okoliščinah postaja prednostna naloga EU s tem tudi Slovenije priprava učinkovitih strategij za blaženje posledic suš in pomanjkanja vode ter upravljanja tveganj s sušami. Prvi korak pri spopadanju s problematiko pomanjkanja vode in suš je korak k trajnostnemu upravljanju z vodnimi viri, ki pomeni predvsem varčnejšo in učinkovito rabo voda v vsakdanjem življenju kot tudi v vseh od vode odvisnih gospodarskih dejavnostih.

Na številnih delih Evrope je opazen tudi trend povečane degradacije tal zaradi neprimerne upravljanja z zemljišči v kmetijstvu in gozdarstvu, onesnaževanja, širjenja mestnih območij in podnebnih sprememb¹³⁸. Tudi v Sloveniji so opazni procesi

¹³⁷ Lant, C.L., Ruhl, J.B., Kraft, S.E., 2008. The tragedy of ecosystem services. *BioScience* 58: 969-974.

¹³⁸ COM, 2006. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

degradacije tal. Dejansko škodo je težko oceniti zaradi kompleksnosti problematike in manjkajočih podatkov o posredni škodi. Z vidika predloga direktive za varstvo tal¹³⁹, pa je pomembno vsaj identificirati ogrožena območja, saj bodo morale države članice v obdobju petih let od datuma prenosa strategije opredeliti ogrožena območja na državnem ozemlju na ustrezni ravni, kjer obstajajo jasni dokazi ali upravičeni razlogi za sum, da tam poteka ali bo v bližnji prihodnosti verjetno prišlo do degradacijskih procesov. Za identifikacijo procesov degradacije tal naj bi države članice upoštevale »minimalni nabor« kazalcev, ki jih določa strategija za vsakega izmed njih. Upoštevati pa bodo morale tudi učinke teh procesov na poslabšanje emisij toplogrednih plinov in dezertifikacijo.

Na načelni ravni oziroma na ravni strategij so vse dejavnosti Republike Slovenije skladne s cilji konvencije UNCCD, saj je sonaraven, trajnosten razvoj glavna usmeritev Slovenije na vseh področjih. Jasno je, da mora biti okoljska problematika obravnavana celovito (zrak, vode, tla, narava in biodiverziteteta) in da mora biti integrirana tudi v vse druge politike (strukturno politiko, kmetijsko, energetska, raziskovalno ter tudi industrijsko – ekološko označevanje), kar pa ni lahka naloga. Zagotoviti bi bilo potrebno, da ukrepi posameznih politik dejansko sinergistično prispevajo k ciljem zmanjševanja škode zaradi suš in degradacije tal.

Nadalje je k problematiki suš in degradacije tal potrebno pristopiti veliko bolj interdisciplinarno kot do sedaj. Skrajni čas je že za ekonomske primerjave preventivnih ukrepov s stroški za odpravljanje posledic, kar bi (zelo verjetno) oblikovalce politik spodbudilo, da od odpravljanja posledic suše in degradacijskih procesov tal preidejo k izvajanju preventivnih ukrepov. Pri finančnih ocenah bi bilo potrebno vsaj minimalno upoštevati tudi druge funkcije, ki jih imajo tla v okolju. Predvsem bo potrebno v Sloveniji, ki ima v primerjavi z EU malo obdelovalnih zemljišč, veliko pozornost posvetiti ohranjanju najboljših zemljišč in z ustrezno politiko vzpodbujati okolju prijazno rabo ter povečati prehransko samooskrbo, ki je trenutno z vidika nacionalne varnosti zaskrbljujoče nizka.

¹³⁹ COM, 2006. Proposal for a Directive of the European parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC.

4.4 Nujne aktivnosti RS za blaženje suše in preprečevanje degradacijskih procesov

Suša. V zadnjih petdesetih letih (od leta 1951 do 2010) smo v Republiki Sloveniji imeli 14 sušnih let, od tega več kot polovico po letu 1990. V takšnih okoliščinah mora biti prednostna naloga RS priprava učinkovitih strategij za blaženje posledic suš in pomanjkanja vode ter upravljanja tveganj s sušami.

Erozija, plazovi in poplave. RS je močno podvržena pojavom pobočnih masnih premikanj – plazovom in eroziji, poplavno ogroženih je 15 % ozemlja. Vsi trije pojavi zahtevajo premišljeno gospodarjenje s prostorom in izvajanje preventivnih ukrepov, med katere štejemo izdelavo ocen ogroženosti in tveganja za različna območja, izogibanje novogradenj na kritičnih območjih ter preventivna sanacijska dela.

Zmanjševanje organske snovi tal in biotske raznovrstnosti ter zbijanje tal.

Potreben bi bil sistematični monitoring spremljanja organske snovi tal. Omilitveni ukrepi za vse naštetih degradacijske procese so že vključeni v programe razvoja podeželja, pa tudi v kodekse dobre kmetijske prakse. Zemljišča z ne-kmetijsko rabo pa so manj ogrožena.

Onesnaževanje. Zaključiti je potrebno s pregledom stanja in sistemsko urediti izvajanje sistematičnega monitoringa kakovosti tal. Začeti je potrebno s sanacijo že znanih degradiranih območij na način, da onesnažena območja ne bodo več predstavljala velike nevarnosti za zdravje ljudi ali okolje.

Urbanizacija. Pritisk na najboljša kmetijska zemljišča je potrebno preprečiti z ustrezno zaščitno zakonodajo in finančnimi mehanizmi. Prvi nujni ukrep je re-definiranje in evidentiranje najboljših kmetijskih zemljišč, vključno z njihovo prostorsko umestitvijo. Ta podatkovna baza mora biti javno dostopna deležnikom in jih morajo upoštevati presojevalci vplivov na okolje in inšpekcijske službe. Nadalje, je potrebno sprejeti ustrezne ukrepe, da bi z obnavljanjem opuščanih industrijskih območij preusmerili gradnjo na že degradirana območja.

Slovarček

Biodiverzitet Biodiversity	Raznoverstnost oz. pestrost vseh oblik življenja na Zemlji. Biotska raznoverstnost se nanaša na vrste, njihove genetske lastnosti in ekosisteme.
Degradacija tal Soil degradation	Proces, pri katerem se poslabšajo fizikalne, kemične ali biotične lastnosti tal. Med degradacijske procese štejemo: erozijo, zmanjševanje vsebnosti organske snovi, onesnaženje tal, izgubo tal zaradi pozidave, zbitost tal, zmanjševanje biotske raznoverstnosti, zaslanjevanje, poplave in plazove.
Dezertifikacija Desertification	Pomeni končno stanje procesov degradacije tal, ki se kaže v uničenju oz. izgubi tal oz. nastanku puščav. Dezertifikacija ni naravno širjenje obstoječih puščav, ampak uničenje oz. izguba tal, do katere prihaja v sušnih, zmerno sušnih in zmerno humidnih območjih. Boj proti dezertifikaciji se nanaša na vse faze in stanja degradacije tal.
Erozija Erosion	Erozija je proces spiranja in odnašanja rodovitnih tal. Ločimo vodno in vetrno erozijo. Erozijo lahko pospešijo človekove aktivnosti.
Kakovost tal Soil quality	Sposobnost tal, da izvajajo pomembne ekološke funkcije, kot so omogočanje rastlinske in živalske pridelave, ohranjanje oz. izboljševanje kakovosti voda in zraka, ter podpiranje zdravja rastlin in živali ¹⁴⁰ .
Pomanjkanje vode Water scarcity	Trajno stanje, pri katerem povpraševanje presega trajnostno razpoložljive vodne vire.
Rodovitnost tal Soil fertility	Lastnost tal, ki omogoča rast in pridelavo rastlin. Rodovitna tla so dobro založena z makro in mikro hranili, vsebnost organske snovi je zadostna, da omogoča dobro strukturo tal in ugodne zračno-vodne lastnosti, pH tal je ugoden; pestrost organizmov, ki omogočajo kroženje hranil in energije, je velika.
Vodna bilanca Water balance	Razlika med prejeto količino padavin in izgubljeno vodo z izhlapevanjem s talne površine (površinska vodna bilanca).
Sekvestracija ogljika Carbon sequestration	Je sprejem in zadrževanje ogljika (na primer v rastlinah ali organski snovi tal). Sekvestracija ogljika v tleh je rezultat serije procesov, ki vodijo do nastanka humusa (humifikacije).
Suša Drought	Začasna zmanjšana razpoložljivost vode. Suša je naravni fenomen, ki se pojavi, ko so količine padavin bistveno manjše od normalnih vrednosti. Glede na čas, porazdelitev in jakost primanjkljaja vode v povezavi z obstoječo zalogo in porabo vode ločimo meteorološko, hidrološko in kmetijsko sušo.
Zaslanjevanje Salinisation	Je kopičenje topnih soli v tleh, zlasti natrija, magnezija in kalcija.

¹⁴⁰ Doran, J.W., 2002. Soil health and global sustainability: translating science into practice. Agriculture, Ecosystems and Environment, 88:119-127.

Uporabljene kratice

COM	Sporočilo Komisije / Communication of the Commission
COP	Konferenca podpisnic / Conference of the Parties
CPVO	Center za pedologijo in varstvo okolja Biotehniške fakultete
DLDD	Dezertifikacija, degradacija tal in suša / Desertification, land degradation and drought
DMCSEE	Center za upravljanje s sušo v jugovzhodni Evropi / Drought Management Centre for SouthEastern Europe
EU	Evropska unija
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MORS	Ministrstvo za obrambo
NAP	Nacionalni akcijski načrti / National Action Programmes
NCSA	Nacionalna samoocena potreb po krepitevi zmogljivosti / National Capacity Self-Assessment
PKE	Pedokartografska enota
PSE	Pedosistematska enota (tip tal)
REC	Regionalni center za okolje za srednjo in vzhodno Evropo
ROTS	Raziskave onesnaženosti tal Slovenije
RS	Republika Slovenija
SKOP	Slovensko kmetijsko-okoljski program
SPI	Standardiziran indeks padavin / Standardized Precipitation Index
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
UL	Univerza v Ljubljani
UNCBD	Konvencija Združenih narodov o biološki raznovrstnosti / United Nations Convention on Biological Diversity
UNCCC	Konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja / United Nations Convention on Climate Change
UNCCD	Konvencija Združenih narodov o boju proti dezertifikaciji v tistih državah, ki doživljajo hudo sušo in/ali dezertifikacijo, zlasti v Afriki / United Nations Convention to Combat Desertification in countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa
UNEP	Okoljski program ZN / United Nations Environmental Programme
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje
WMO	Svetovna meteorološka organizacija / World Meteorological Organisation
ZN/UN	Združeni narodi / United Nations