

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**Ocena kakovosti tal mestne občine Velenje za
potrebe trajnostnega prostorskega razvoja**

GREGOR SENEGA NIK

Velenje, 2012

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

Ocena kakovosti tal mestne občine Velenje za
potrebe trajnostnega prostorskega razvoja

GREGOR SENEGA NIK

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: doc. dr. Borut Vrščaj

Velenje, 2012

Ta stran je namenoma prazna.

Izjava o avtorstvu:

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela. Vsi podatki so citirani skladno z mednarodnimi pravili o varovanju avtorskih pravic. Podpisani Gregor Senega nik izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »Ocena kakovosti tal mestne občine Velenje za potrebe trajnostnega prostorskega razvoja«.

Diplomsko delo je nastalo pod mentorstvom doc. dr. Boruta Vršaja.

Gregor Senega nik

Ta stran je namenoma prazna.

Priloga 2: Sklep o diplomskem delu



Številka: 726-5/2011-2

Datum in kraj: 4. 7. 2012, Velenje

Na podlagi Diplomskega reda

izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentu-ki VŠVO

Gregorju Senegačniku

se dovoljuje izdelati diplomsko delo pri predmetu: Raba in varstvo tal

Mentor-ica: doc. dr. Borut Vrščaj

Somentor-ica: _____ / _____

Naslov diplomskega dela v slovenskem jeziku: Ocena kakovosti tal v mestni občini Velenje za potrebe trajnostnega prostorskega razvoja

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku: Assessment of soil quality in Municipality of Velenje for sustainable spatial development

Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z Navodili za izdelavo diplomskega dela.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na Senat v roku 3 delovnih dni.



Dekanica
doc. dr. Natalija Špeh

Senega nik, G.: Assessment of soil quality in Municipality of Velenje for sustainable spatial development. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje 2012.

Abstract:

The thesis is exposed to the problem of the use and protection of land in the Municipality of Velenje. The grounds that are often neglected and overlooked as a natural resource, are the basis for most natural processes on land. The main point of the thesis is the problem of construction and the effects of it on soil. With the growth in population and / or a change in life style brings a shortage in agricultural land throughout construction, which can lead to food shortages. For sustainable development it is necessary to change the established practice of irrational land use and look towards rational and sustainable use of natural resources. Rational land use is possible only on the basis of consideration of their properties. To assess soil quality is often expressed using numerical indicators of soil quality. The thesis is based on the data of land use, which was extracted from the database and from pedological soil types.

With the analysis of land use in the MOV, we found out that the construction on soil areas is increasing and so is the overgrowth, while agricultural lands are disappearing. While on the field work, we have looked at individual soil types and their characteristics. Based on the information received we have made an attempt on the development of MOV. As the most urgent and the most frequent consumers of soil we exposed industry, agriculture and human settlement.

MOV as a small community has limited surface area of quality agricultural land that should be preserved and properly managed. In order to maintain the survival of the cultural landscape, the existence of farms in the mountains is a necessity. Incentive and additional income in the mountains can be seen in tourism, in the lowlands and hills, of which mainly in the production of fruit and vegetables. Pseudogley and hypogley as lower quality agricultural soil type can be used for settlement and industry. Because of the large forest cover, of which soil is less productive, it is best, that this soil type is used for settlement. Construction in the woods is reflected as an interesting option. Unused internal space and scattered settlements is also an issue here.

Key words: land use, soil quality, soil types, agricultural land, agriculture, settlement, industry, sealing

Senega nik, G.: Ocena kakovosti tal mestne obine Velenje za potrebe trajnostnega prostorskega razvoja. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje 2012.

Izve ek:

V nalogi je izpostavljen problem rabe in varstva tal v Mestni obini Velenje. Tla, ki so pogosto zapostavljena in spregledana kot naravni vir, so osnova za večino naravnih procesov na kopnem. Izhodišče naloge je problem pozidave tal. Z naraščanjem prebivalstva in/ali spremenjenim stilom življenja se pozidava kmetijskih površin povečuje, kar lahko privede do pomanjkanja hrane. Za trajnostni razvoj je potrebno spremeniti uveljavljeno prakso neracionalne rabe tal in stremeti k racionalni in trajnostni rabi vseh naravnih virov. Racionalna raba tal je možna samo na podlagi upoštevanja njihovih lastnosti. Za ocenjevanje kakovosti tal se pogosto uporabljajo numerično izraženi kazalci kakovosti tal. Naloga temelji na podatkih rabe tal z baze RABA in pedoloških tipih tal.

Z analizo rabe tal v MOV smo ugotovili, da se pozidane površine in zaraščenost povečujejo, medtem ko kmetijske površine izginjajo. Pri terenskem delu smo si ogledali posamezne talne tipe in njihove lastnosti. Na podlagi pridobljenih spoznanj smo naredili poskus usmeritve razvoja MOV. Kot najnujnejše in najpogostejše potrošnike tal smo izpostavili industrijo, kmetijstvo in poselitev.

MOV ima kot površinsko relativno majhna območja omejenih površin kakovostnih kmetijskih zemljišč, ki jih je potrebno ohraniti in ustrezno upravljati. Za ohranjanje kulturne krajine je obstanek kmetij v gorskem svetu nujen. Spodbuda in dodaten zaslužek v gorskem svetu se kaže v turizmu, v nižinah in gričevju pa predvsem v pridelavi sadja in vrtnin. Psevdooglej in hipoglej kot kmetijsko manj kakovostna tipa tal je možno uporabiti za poselitev in industrijo. Zaradi velike gozdnatosti je smiselno del manj produktivnih gozdov na talnih tipih rankerja in distrih tal uporabiti za poselitev. Kot zanimiva možnost se kaže gradnja v gozdu. Izpostavljena je tudi problematika neizkoriščenega notranjega prostora in razpršene poselitve.

Ključne besede: raba tal, kakovost tal, talni tipi, kmetijska zemljišča, kmetijstvo, poselitev, industrija, pozidava

Ta stran je namenoma prazna.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Naraščanje prebivalstva.....	1
1.2	Degradacija tal.....	2
1.2.1	Pozidava.....	3
1.2.1.1	Obseg pozidave tal glede na podatke CLC.....	4
1.2.1.2	Obseg pozidave tal glede na podatke Raba.....	4
1.3	Pomen tal	6
1.3.1	Okoljske funkcije.....	6
1.3.2	Proizvodna funkcija.....	7
1.4	Zakonodaja.....	8
1.4.1	Slovenska zakonodaja	8
1.4.2	Nacionalni program varstva okolja 2005-2012	9
1.4.3	EU Tematska strategija za varstvo tal.....	9
1.4.4	Evropski načrt za trajnostno rabo naravnih virov.....	10
1.4.5	Komentar k zakonodaji	10
1.4.6	Primer dobre usmeritve – Nemčija.....	10
1.5	Izhodišča diplomskih naloge.....	12
1.6	Namen diplomske naloge.....	12
2	MATERIALI IN METODE DELA.....	15
2.1	Topografske značilnosti MO Velenje.....	15
2.2	Vrste in kakovost tal.....	15
2.2.1	Kazalci kakovosti tal.....	15
2.2.1.1	Talno število	17
2.2.2	Vsebnost organske snovi v tleh	17
2.2.3	Tekstura tal.....	18
2.2.4	Struktura tal	19
2.2.5	Fizikalno–kemična sorpcija	20
2.2.6	pH.....	21
2.3	Klasifikacija tal v Sloveniji	21
2.3.1	Oddelek – avtomorfna tla.....	21
2.3.1.1	Razred – nerazvita tla (A) – C/(A) – R.....	21
2.3.1.2	Razred – humusno akumulativna tla A – C/A – R	22
2.3.1.3	Razred – kambij na tla A – B – C	22
2.3.1.4	Razred – izprana tla A – E – B – C	22

2.3.1.5	Razred – Antropogena tla P – C	23
2.3.2	Oddelek – hidromorfna tla	23
2.3.2.1	Razred – obrežna tla (A)/A – C	23
2.3.2.2	Razred – psevdoglejna tla A - Bg – C ali A – E – Bg - C	23
2.3.2.3	Razred - glejna tla.....	23
2.3.2.4	Razred – šotna tla T – G/T - C	24
2.3.2.5	Razred – hidromeliorirana tla	24
2.4	Način določitve rabe tal (baza RABA vs. CorineLandCover)	24
2.5	Uporabljena orodja.....	25
2.5.1	Postopki dela z GIS.....	26
2.6	Terenska analiza tal.....	27
3	REZULTATI.....	29
3.1	Analiza pedoloških značilnosti v Mestni občini Velenje.....	29
3.2	Analiza rabe tal v MOV	31
3.2.1	Raba tal med 1945 - 2012.....	31
3.2.2	Analiza sprememb rabe tal 2002 – 2012	32
3.2.3	Ugotovitve na podlagi analize sprememb rabe tal	34
3.3	Ocena kakovosti tal in primernost za izbrane vrste rabe tal.....	35
3.3.1	Primernost tal za kmetijsko rabo	35
3.3.2	Primernost tal za industrijo	38
3.3.2.1	Primer talnega profila psevdogleja	39
3.3.3	Primernost tal za poselitev	43
3.3.3.1	Primer talnega profila oglejenih tal	43
3.3.3.2	Primer talnega profila rjavih distričnih tal	46
3.4	Potenciali občine Velenje	49
4	RAZPRAVA S SKLEPI	51
5	ZAHVALA.....	55
6	POVZETEK	57
7	VIRI	59
8	PRILOGA	63

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Rast prebivalstva, stanovanj in gospodinjstev v Sloveniji v obdobju 1971 - 2007	1
Graf 2: Rast prebivalstva in stanovanj v Nemčiji v obdobju 1970 - 2000	2
Graf 3: Sprememba rabe tal v Sloveniji med letoma 1993 in 2005	4
Graf 4: Urbanizacija kmetijskih zemljišč, gozdov ter drugih tal v Sloveniji med letoma 2002 in 2011 – baza RABA	5
Graf 5: Delež skladiščenega ogljika (v milijardah ton) v tleh, atmosferi in vezanega v živali ter rastline	6
Graf 6: Povprečna površina kmetijskih zemljišč na posameznika	8
Graf 7: Povprečna dnevna proizvodnja zemljišč v Nemčiji	12
Graf 8: Delež talnih tipov v MOV	30
Graf 9: Raba tal v MOV v letu 2012	32
Graf 10: Trend rabe tal v MOV med letoma 2002 in 2012 (razredi s površinami manjšimi od 100 ha)	33
Graf 11: Trend rabe tal v MOV med letoma 2002 in 2012 (razredi s površinami večjimi 100 ha)	33
Graf 12: Delež talnih števil (razdeljena v pet razredov) na kmetijskih površinah v MOV	36
Graf 13: Raba tal na psevdogleju v MOV	41
Graf 14: Raba tal na hipogleju v MOV	45
Graf 15: Raba tal na distričnih tleh in rankerja v MOV	48

Ta stran je namenoma prazna.

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Raba zemljišč v Sloveniji med letoma 1996 in 2006 – baza CLC	4
Preglednica 2: Površine kmetijskih zemljišč v razvitih državah in državah v razvoju	7
Preglednica 3: Primer izbranih kazalcev kakovosti tal za proizvodnjo hrane in surovin ter ekološki habitat	15
Preglednica 4: Primer vrednotenja izbranih kazalcev kakovosti tal za različno rabo	16
Preglednica 5: Opis horizontov talnega profila psevdogleja	40
Preglednica 6: Opis horizontov talnega profila hipogleja.	44
Preglednica 7: Opis horizontov talnega profila rjavih distričnih tal	47

Ta stran je namenoma prazna.

KAZALO SLIK

Slika 1: Tla kot filtrirni sistem med atmosfero, biosfero in hidrosfero	7
Slika 2: Možnost širjenja naselij v delu Švice (levo) in delu Nemčije (desno)	11
Slika 3: Porazdelitev organskega ogljika v vrhnji plasti tal v Evropi	18
Slika 4: Teksturni trikotnik ameriške teksturne klasifikacije (USDA)	19
Slika 5: Oblike strukturnih agregatov	20
Slika 6: Primer rabe tal v delu MOV na podlagi baze CLC	24
Slika 7: Primer rabe tal v delu MOV na podlagi baze RABA	25
Slika 8: Prostorska porazdelitev posameznih pedološki tipov tal v MOV	29
Slika 9: Šaleška dolina s Šaleško cesto (levo) pred 2. svetovno vojno	31
Slika 10: Maketa široko zasnovanega mesta Velenje	31
Slika 11: Razlika pri natančnosti določevanja rabe tal pozidanih površin	34
Slika 12: Razporeditev kmetijskih površin v MOV in pripadajoča talna števila	37
Slika 13: Prikaz lokacij vinogradov, intenzivnih sadovnjakov in rastlinjakov na jugu občine, ki se pojavljajo predvsem na talnem tipu evtri na rjava tla	38
Slika 14: Lokacija terenske analize psevdogleja v Škalah, severno od jezera	39
Slika 15: Prikaz talnega profila pobožnega psevdogleja na travniku severno od Škalskega in Velenjskega jezera	40
Slika 16: Lokacije in raba psevdogleja v MOV	42
Slika 17: Lokacija terenske analize hipogleja na travniku sredi doline v Škalah.	43
Slika 18: Prikaz talnega horizonta oglejenih tal na travniku sredi doline v Škalah.	44
Slika 19: Lokacije in raba hipogleja v MOV	46
Slika 20: Prikaz talnega profila rjavih distričnih tal ob gozdnem robu na Plešivcu	47
Slika 21: Lokacije in raba rjavih distričnih tal in rankerja v MOV	49
Slika 22: Manj kakovostni talni tipi in površine z višjim talnim številom	53

Ta stran je namenoma prazna.

SEZNAM PRILOG

Priloga A: Raba tal v mestni občini Velenje v letu 2012

Ta stran je namenoma prazna.

KRATICE

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
EU	Evropska unija
CLC	Corine Land Cover
DOF	Digitalni ortofoto posnetek
DMR	Digitalni model reliefa
FAO	Food and Agriculture Organization
GIS	Geografski informacijski sistem
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
KKT	Kazalec kakovosti tal
KZ	Kmetijsko zemljišče
MKO	Ministrstvo za okolje in prostor
MOV	Mestna občina Velenje
PK	Pedološka karta
ReNPVO	Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
TŠ	Talno število
UK	Utež kazalca
USDA	United States Department of Agriculture
VŠVO	Visoka šola za varstvo okolja
ZVO	Zakon o varstvu okolja

Ta stran je namenoma prazna.

1 UVOD

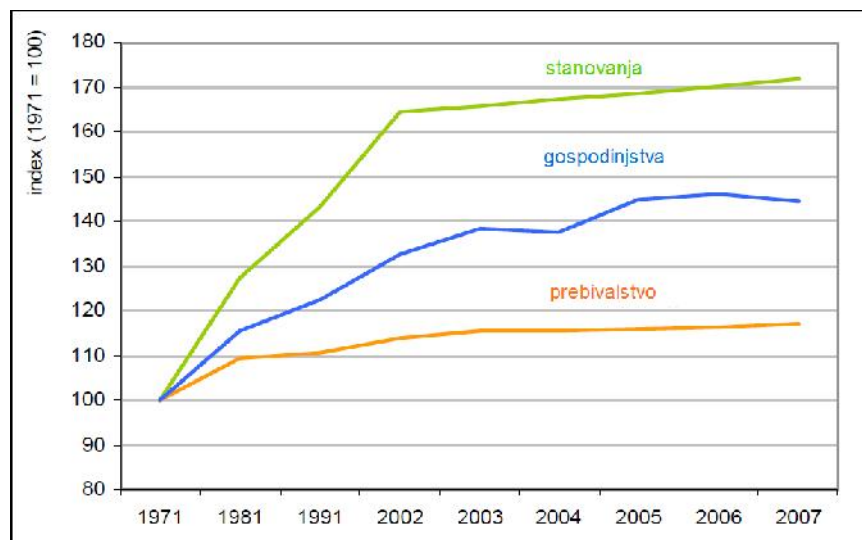
Tla so temeljni in neobnovljivi naravni vir, ki so pogosto izpostavljena različnim negativnim vplivom oz. degradacijam (erozija, onesnaževanje, pozidava, zbijanje) (Vrščaj idr. 2008). Med neobnovljive vire jih štejemo predvsem zato, ker je nastajanje tal zelo počasen proces (Tematska strategija ... 2006). V zadnjih dveh desetletjih so se v razvitih državah začeli zavedati in posvečati tlorod kot mediju, ki je pomemben za življenje (Poggio idr. 2008).

Okoljsko proizvodni pomen tal je britanski Nacionalni inštitut tal virov (NSRI) poudaril z opredelitvijo funkcij tal v naslednjem vrstnem redu:

1. okoljska interakcija,
2. živila in proizvodnja vlaken,
3. zagotavljanje platforme za razvoj lovekove dejavnosti,
4. podpora ekološkim habitatom in biotski raznovrstnosti,
5. zagotavljanje surovin,
6. zaščitna kulturne in naravne dediščine.

1.1 Naraščanje prebivalstva

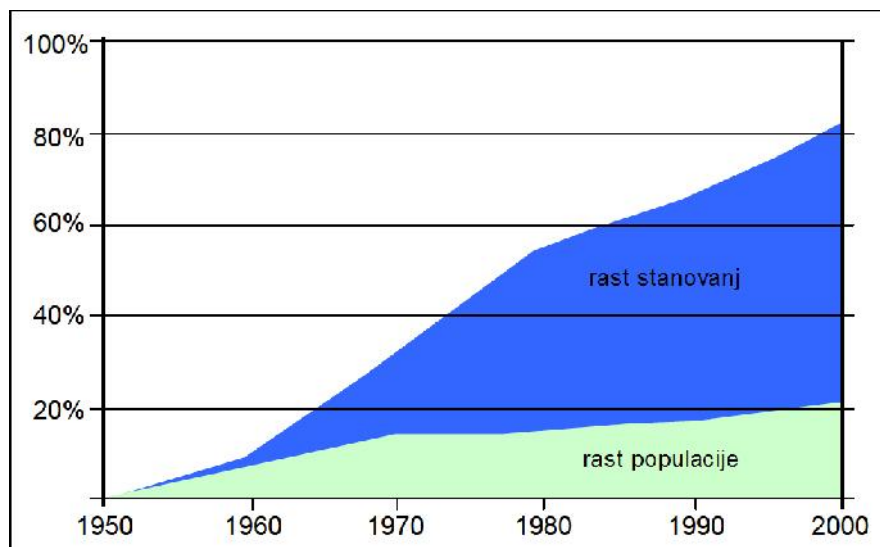
V svetu število prebivalstva narašča (1999 – 6 milijard, 2011 – 7 milijard) (Worldometers). Trend se bo po predvidevanjih nadaljeval tudi v prihodnje, saj se do leta 2045 pričakuje, da bo na svetu živelo 9 milijard ljudi (Draper 2011). V razvitih državah pa se nataliteta ne povečuje, ampak število prebivalstva upada (območja na stopnja rodnosti: Evropa 1,6; Amerika 2,2; Afrika 4,7) (Gorney 2011). Zato se večinoma problem kaže v spremenjenem načinu življenja (promet, udobje), ki zahteva več prostora na posameznika in veliko infrastrukture, s čimer se povečuje potreba po zemljiščih. Dober primer takšnega trenda je tudi Slovenija. Od leta 1971 do 2007 se je število prebivalcev dvignilo za 17 %, v enakem obdobju pa se je število stanovanj povečalo za več kot 70 % (graf 1).



(Vir: Prirejeno po Prokop idr. 2011, 134)

Graf 1: Rast prebivalstva, stanovanj in gospodinjstev v Sloveniji v obdobju 1971 - 2007

Podoben porast števila stanovanj je prisoten tudi v Nemčiji (graf 2). Z naraščanjem prebivalstva se veajo tudi potrebe po hrani, surovinah in ne nazadnje po zemljiščih. Problem prebivalstva se torej odseva kot grožnja tloravju z novimi pozidavami, torej degradacijo.



(Vir: Prirejeno po Elgandy idr. 2008, 1)

Graf 2: Rast prebivalstva in stanovanj v Nemčiji v obdobju 1970 - 2000

1.2 Degradacija tal

Degradacija tal je posledica delovanja narave in/ali človeka. Tloravja, ki so opredeljena kot degradirana, je kakovost močno padla, posledično pa so tudi zemljišča ovrednotena kot manj kakovostna. Obenem so okrnjene tudi okoljske in proizvodnje funkcije tal, ki posredno zagotavljajo isto vodo, zrak in hrano.

Kot pomembno degradacijo tal štejemo:

- erozijo. Po podatkih Evropske agencije za okolje je eroziji skupno izpostavljenih preko 150 milijonov ha. Vodni eroziji je izpostavljenih 12 % (115 milijonov ha) skupne površine tal v Evropi, ostanek predstavlja vetrna erozija (Tematska strategija povzetek ... 2006).
- zbijanje tal se je z razvojem tehnologije v zadnji desetletjih močno povečalo. Mehanizacija je namreč vedno težja, obdelave pa pogostejše. Nepravilne obdelave v povezavi z naravnimi značilnostmi tal povzročajo zmanjšano poroznost, prepustnost, biološko aktivnost, struktura tal pa se uničuje in spreminja. Ocene ogroženih in prizadetih območij v Evropi se gibljejo med 18 % in 36 % (EC - JRC).
- zaslanjanje predstavlja veliko nevarnost za okolje in je pogosto nepovraten proces, ki vodi v dezertifikacijo tal. Rast je v takšnih razmerah nemogoča, saj je privzem hranil in vode močno omejen (EC - JRC). V Evropi je procesu zaslanjanja izpostavljenih približno 3,5 milijona ha tal. Večinoma so ogrožene države v južni Evropi (topla klima, malo padavin). Relief in hidrogeološke značilnosti pa so razlog za velik delež zaslanjanja v Karpatski kotlini. Proces zaslanjanja se sproži zaradi nepravilnega namakanja, odvisen pa je tudi od obdelovanja zemljišč (gnojenje) (Tematska strategija povzetek ... 2006).

- zmanjšanje vsebnosti organske snovi v tleh (glej: 2.2.2 Vsebnost organske snovi v tleh).
- zemeljski usadi so pogosti predvsem na strmih pobočjih. Lastnosti (predvsem struktura), pokritost, raba tal, vremenske razmere, geološka zgradba in podzemni vodni tokovi so dejavniki, ki določajo pojav usadov. Nepravilni posegi v okolje in podnebne spremembe so razlog za zaskrbljenost (EC - JRC).
- onesnaževanje. Kljub zavedanju in ukrepom so tla zaradi več kot dvesto let trajajoče industrializacije v veliki meri onesnažena. Težke kovine in kemikalije so potencialni problem na več kot 3,5 milijona ha območij, od katerih jih je 0,5 milijona ha močno onesnaženih in potrebnih sanacije (Tematska strategija povzetek ... 2006) (EC - JRC).

Degradacija močno vpliva na tla, stanje pa se odraža v kakovosti življenja na praktično vseh področjih (zdravje, ekonomija, naravne nesreče, segrevanje ozračja ...).

1.2.1 Pozidava

Posebno mesto med degradacijami tal zavzema pozidava zemljišč. S pozidavo se namreč izgubijo vse okoljske in proizvodnje funkcije tal razen nosilnosti (Vrščaj 2008). Nosilnost tal je v sodobnem svetu zelo pogosto edina poznana in predvsem cenjena funkcija tal (tla kot nosilni medij za infrastrukturo). Na razvoj gospodarske in socialne dejavnosti ima namreč velik vpliv razpolaganje z zemljišči. Opremljena in povezana zemljišča s potrebno infrastrukturo so po navadi temelj za večino dejavnosti človeka (Prokop idr. 2011).

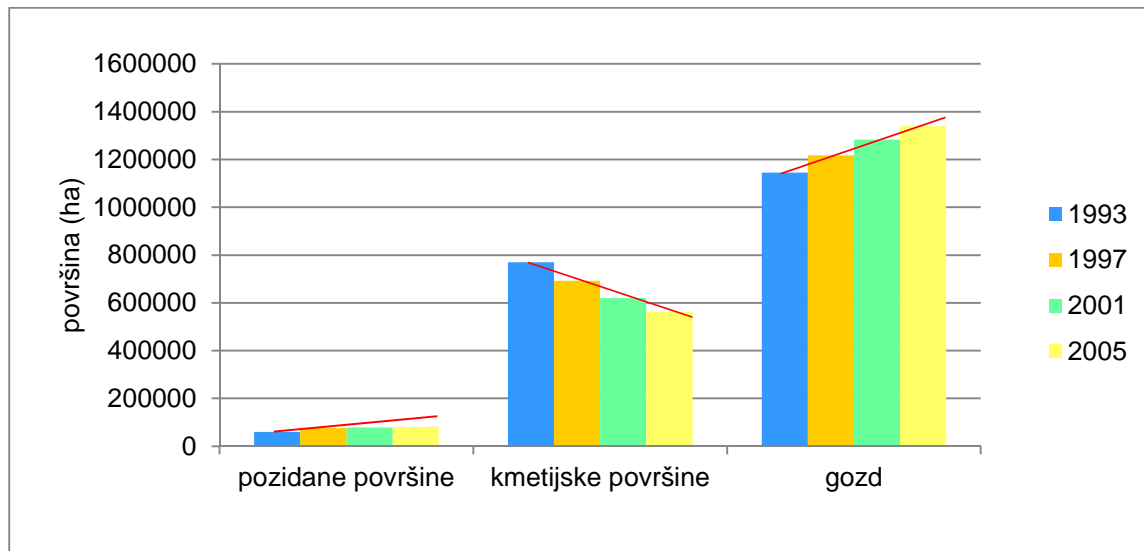
Zaradi slabega vključevanja strokovnih služb, neupoštevanjem njihovih mnenj in napačnih vrednotenj (Breuste 2010) na eni strani ter finančnih in političnih vzgibov na drugi pogosto izgubimo oz. uničimo najboljše tla, ki premorejo še precej drugih funkcij. Prekritje tal z neprepustnimi materiali oz. pozidava je praktično nepovraten proces. Tla namreč nastajajo tudi več tisoč let, tako da na ta način izgubimo vse druge funkcije tal razen nosilnosti (EC - JRC).

Na ozemlju EU-27 se je med letoma 1990 in 2000 na leto pozidalo 1.000 km² površin. V naslednjih šestih letih pa se je trend upočasnil, saj je bilo porabljenih še »zgolj« 920 km² zemljišč (Prokop idr. 2011). Tako velika poraba zemljišč se odraža v velikem deležu pozidanih površin v posameznih državah, saj je 9 % skupne površine držav članic pozidane, tj. pokrite z neprepustnimi materiali. Med letoma 1990 in 2000 se je površina pozidanih območij v EU-27 torej povečala za slabih 6 %, v naslednji šestih letih pa še za nadaljnje 3 % (Tematska strategija – povzetek ... 2006).

Po podatkih Evropske komisije za okolje se tudi v Sloveniji zmanjšuje obseg kmetijskih površin, in sicer predvsem na račun zaraščanja in pozidave (graf 3). Do širjenja gozdov prihaja predvsem zaradi goratega reliefa države. V takšnem svetu prevladujejo slabša zemljišča, saj so prisotne višje nadmorske višine in posledično strmine, relief je raznolik in razdrobljen, tla pa so pogosto plitva in skalovita (Hudoklin idr. 2005). Te lastnosti kmetijsko dejavnost močno otežujejo, kar je razlog, da se kulturna krajina na hribovitem svetu težko vzdržuje.

1.2.1.1 Obseg pozidave tal glede na podatke CLC

Delež pozidanih površin se v Sloveniji sicer povečuje, vendar veliko zmerneje kot v Evropski uniji. (EU 2,0 m²; Slovenija 0,8 m² površin letno/prebivalca) (Prokop idr. 2011).



(Vir: Prirejeno po SURS 2005, 24)

Graf 3: Sprememba rabe tal v Sloveniji med letoma 1993 in 2005

V Sloveniji se je med letoma 1996 in 2006 v povprečju pozidalo 140 ha zemljišč na leto. V večini so ta zemljišča trajno pokrita. Največje povpraševanje po zemljiščih je pri zagotavljanju infrastrukture, sledijo pa zemljišča, katerih namen se je spremenil v odlagališča odpadkov, rudnike in kamnolome (preglednica 1).

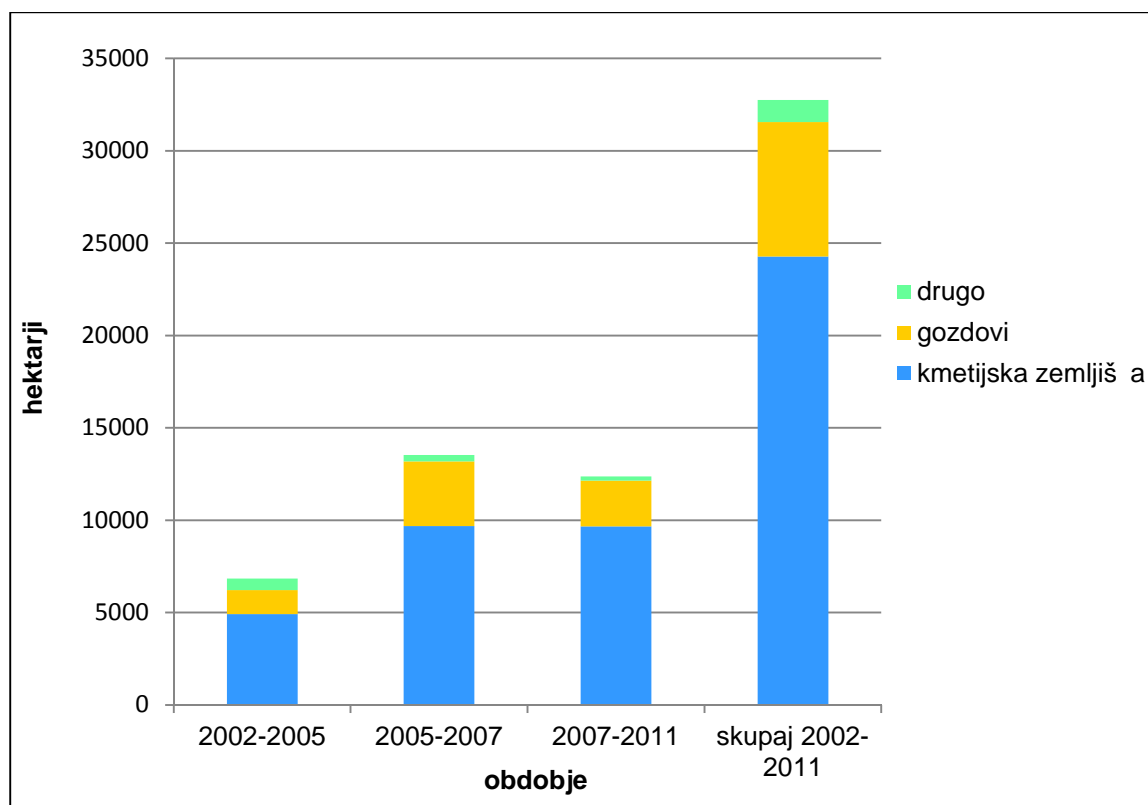
Preglednica 1: Raba zemljišč v Sloveniji med letoma 1996 in 2006 – baza CLC

Vrsta lovekove dejavnosti	1996 - 2000	2000 - 2006	1996 - 2006	na leto
Zemljišča, uporabljena za stanovanje, storitev in rekreacijo	11,37	151,34	162,71	16,27
Zemljišča, uporabljena za industrijo in poslovne objekte	43,52	68,22	111,74	11,17
Zemljišča, uporabljena za infrastrukturo	83,73	694,05	871,61	87,16
Zemljišča, uporabljena za rudnike, kamnolome in odlagališča odpadkov	177,56	177,5	261,23	26,12
Skupna uporabljena zemljišča	316,18	1091,11	1407,29	140,7

(Vir: Prirejeno po Prokop idr. 2011, 131)

1.2.1.2 Obseg pozidave tal glede na podatke Raba

Podatki baze Raba se razlikujejo od baze CLC. Primerjava baze med različnimi leti (2002 – 2011) kaže, da smo v Sloveniji med letoma 2002 in 2011 na dan pozidali približno 11,2 ha zemljišč, od tega cca 7,6 ha kmetijskih zemljišč, kar na leto znaša približno 4000 ha oz. 32.000 ha od leta 2002 (graf 4). V obdobju 2002 – 2007 se je najbolj zmanjšal delež njiv 15,4 %, hmeljišč 16,3 % in vinogradov 12,4 % (Vrščaj 2008).



(Vir: Prirejeno po KOS, ARSO 2011)

Graf 4: Urbanizacija kmetijskih zemljiš, gozdov ter drugih tal v Sloveniji med letoma 2002 in 2011 – baza RABA

Med obema bazama podatkov je vidna velika razlika; le ta znaša približno 3.800 hektarjev na leto. Vzrok zanje je predvsem grobo merilo CLC (1:100.000) in bistveno natannejše merilo podatkov Raba (1:5.000), ki bolje odraža razdrobljenost rabe tal v Sloveniji (glej: 2.4 Načina določenja rabe tal).

Najbolj zanimiva zemljiš a za pozidavo so na ravninah, kjer se običajno pridelava največ hrane, saj so tam praviloma najboljše tla. Za razliko od nekaterih drugih delov Evrope (Padska nižina, Slavonija, Vojvodina) so takšne površine v Sloveniji zelo omejene (Vrščaj 2008). Kljub vprašanju je torej, kako zagotoviti razvoj mest in obenem preprečiti negativne vplive na tla. Preprečevanje je možno predvsem z omejevanjem hitrosti gradenj na nepozidanih zemljiših ali pa sanacija in ponovna uporaba degradiranih površin (Tla v mestu 2012). Obenem je potrebno zagotoviti dovolj visok delež samooskrbe s hrano. Samooskrba je pomembna, saj s kratko transportno potjo (veriga proizvajalec - potrošnik) prispeva k manjšemu onesnaženju okolja in veča kakovost hrane (manj kemičnih dodatkov), z vidika razvoja države pa zagotavlja delovna mesta, ohranja kulturno krajino ter neodvisnost od drugih držav.

Številke, pridobljene z analizo podatkov Raba, kažejo, da se na tem področju stanje ne izboljšuje. Zaradi specifičnosti slovenskega prostora (majhnost, razdrobljenost) EU ne dobiva realnih podatkov o novih pozidavah. Posledično tudi ni opozoril ali usmeritev, ki bi pospešile in preprečile trend izginjanja kmetijskih površin.

1.3 Pomen tal

Naraščajoče število prebivalstva na eni strani in degradacije na drugi strani pomenita veliko nevarnost enemu izmed najpomembnejših naravnih virov - tla. Voda, zrak, kovine so elementi, ki jih ljudje vedno bolj cenimo, saj se zavedamo, da je brez njih življenje nemogoče. Obenem pa se pozablja na tla, ki so eden ključnih gradnikov sveta, kot ga poznamo. Zavedamo se osnovnih funkcij, kot je nosilnost, pozabljamo pa na ostale zelo pomembne funkcije in storitve. Dve izmed najpomembnejših skupin sposobnosti tal so proizvodne in okoljske funkcije.

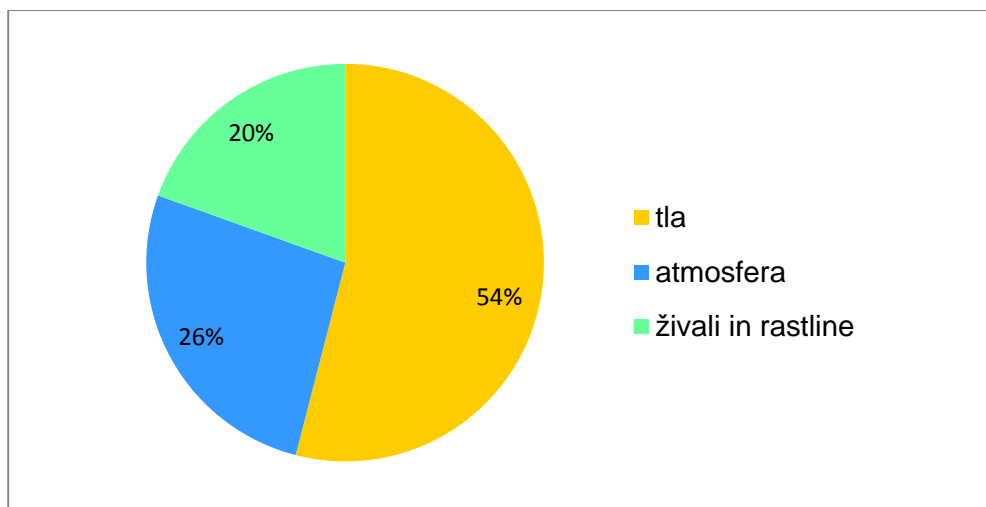
1.3.1 Okoljske funkcije

Ohranjanje biotske pestrosti – 'rezervoar genov'

Tla kot vezni element med atmosfero, hidrosfero in biosfero imajo veliko število pomembnih okoljskih funkcij, ki omogočajo življenje na Zemlji. Pomembnost tal se kaže skozi dejstvo, da v njih v primerjavi s površjem živi več organizmov tako po številu kot po vrstah. Predstavljajo torej velik genetski bazen, ki je osnova za biodiverzitetno rastlinskih in živalskih vrst (Blum 2005).

Ponor in vir atmosferskega CO₂

Tla tudi skladiščijo največje količine ogljika na svetu, in sicer približno 1.550 milijard ton organskega ogljika. Atmosfera vsebuje le polovico oziroma 760 milijard ton ogljika. Preostanek - 560 milijard ton ga je vezanega v živih bitjih in rastlinah (graf 5) (Soil – a key ... 2010).



Graf 5: Deleži skladiščenja ogljika (v milijardah ton) v tleh, atmosferi in vezanega v živali ter rastline

(Vir: Prirejeno po Soil – a key... 2010)

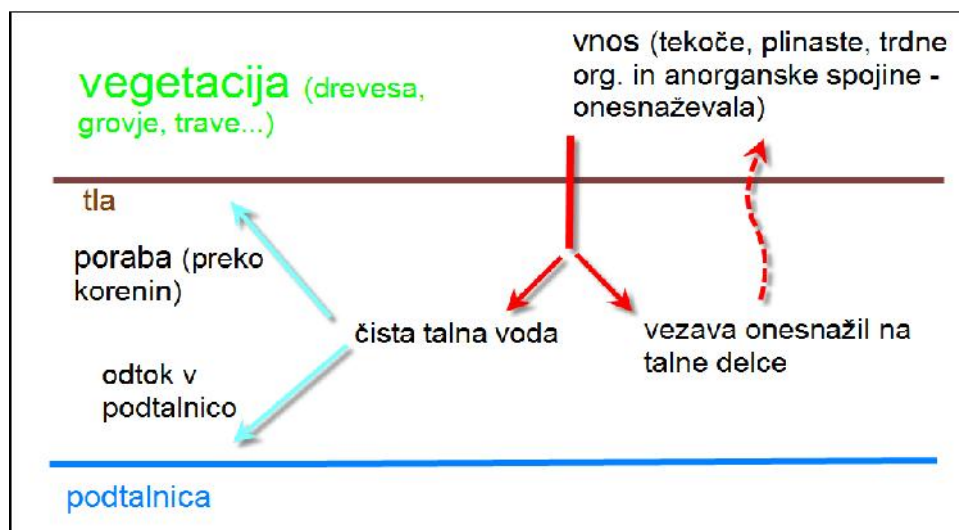
Omejevanje poplav in suš

Poleg ogljika imajo tla pomembno funkcijo tudi pri preprečevanju poplav in suše. Kakovostna, nedegradirana tla lahko shranijo 3.750 ton vode na hektar zemljišča in jo nato po potrebi oddajajo (Soil – a key ... 2010).

Vezava nevarnih snovi

Tla imajo zaradi mehanske, biološke in kemijske sorptivnosti možnost vezanja nevarnih snovi in posledično tudi vodo in pline (slika 1) (Stritar 1991). Ob predpostavki, da so tla

za industrijo izbrana pravilno, se na takšen način preprečuje onesnaženje okolja in predvsem podtalnice.



(Vir: Prirejeno po Blum 2005)

Slika 1: Tla kot filtrirni sistem med atmosfero, biosfero in hidrosfero

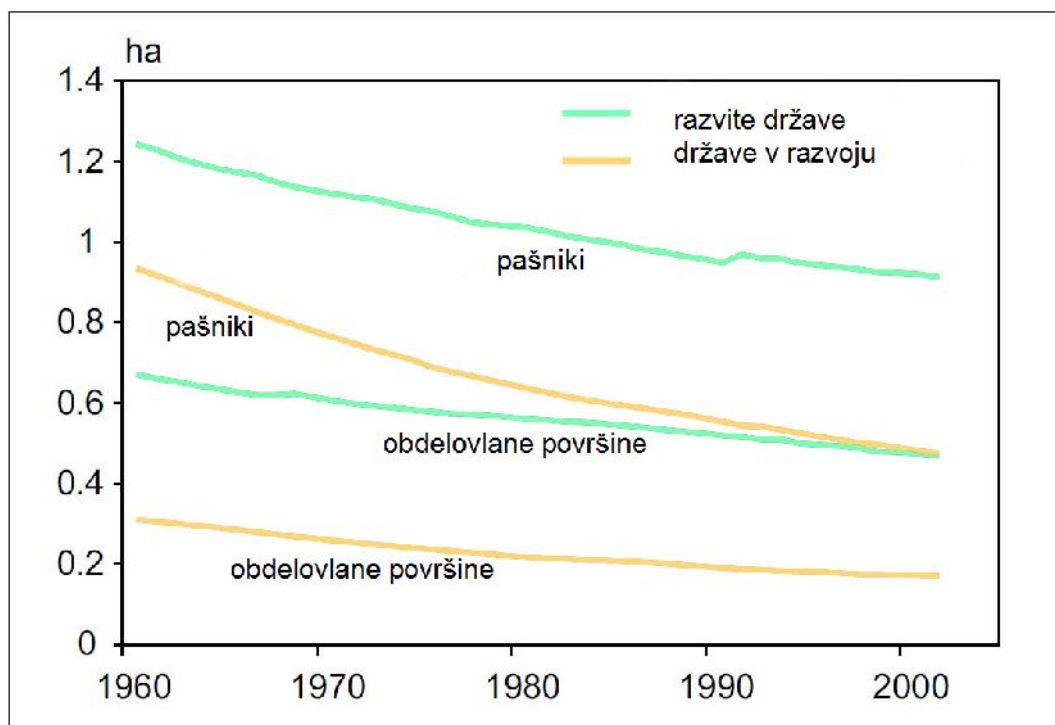
1.3.2 Proizvodna funkcija

V razvitem svetu je preskrbljenost s hrano osnovna dobrina. Veini ljudem je hrana samoumevna do te mere, da se ne zavedajo, da je lahko zmanjka. Podnebne spremembe, posledici suše in poplave ter nenazadnje dvig cen kažejo, da se lahko hitro znajdemo v položaju, kjer so države v razvoju. Kmetijska zemljišadanes pokrivajo med 40 in 50 % vseh kopnih površin. Kljub nenehnemu naraščanju skupnih kmetijskih površin na svetu med letom 1961 in 2002, površina kmetijskih zemljiš se je povečala za skoraj 500 milijonov hektarjev (preglednica 2), je že od začetka sedemdesetih let zaznanti trend zmanjšanja kmetijskih površin zemljiš na prebivalca (Smith idr. 2007). Prebivalstvo narašča hitreje, kot se povečuje obseg kmetijskih površin (graf 6).

Preglednica 2: Površine kmetijskih zemljiš v razvitih državah in državah v razvoju

	Vrsta kmetijskih zemljiš	Površina (Mha) 1961 - 1970	Površina (Mha) 2001 - 2002
Svet	pašniki	3.182	3.488
	obdelovalne površine	1.297	1.405
	trajni nasadi	82	130
Razvite države	pašniki	1.209	1.202
	obdelovalne površine	648	613
	trajni nasadi	23	24
Države v razvoju	pašniki	1.973	2.286
	obdelovalne površine	650	792
	trajni nasadi	59	106

(Vir: Prirejeno po Smith idr. 2007)



(Vir: Prirejeno po Smith idr. 2007)

Graf 6: Povprečna površina kmetijskih zemljišč na posameznika

Poleg hrane je biomasa pomembna tudi kot industrijska surovina (oblačila, gradbeni material, gorivo ...). V velikem delu sveta je les še vedno glavna surovina za gradnjo, ogrevanje in kuhanje. Vlakena na drugi strani so široko uporabljena v vseh vejah industrije.

Za zagotavljanje zdravega okolja, dovolj velikih količin hrane in biomase ter kakovostnih naravnih virov so potrebna ne degradirana, kakovostna tla. Le takšna tla omogočajo dobre okoljske in produkcijske funkcije.

1.4 Zakonodaja

1.4.1 Slovenska zakonodaja

V slovenski zakonodaji so tla obravnavana v različnih zakonih, uredbah in pravilih, ki so v skladu s krovnim zakonom o varstvu okolja (ZVO) (Ur. l. RS, št. 41/2004). Predpisi se najbolj osredotočajo na kmetijsko rabo in vnos različnih snovi v tla.

- Zakon o kmetijskih zemljiščih predvsem varuje kmetijska tla in ureja njihovo upravljanje. Cilje dosega z določenjem rabe in obdelovanja tal ter prometom z njimi. Cilji zakona so usmerjeni v pridelavo hrane, trajnostne rabe s tlemi in ohranjanjem krajine (Ur. l. RS, št. 71/2011).
- Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Ur. l. RS, št. 84/2005) določa mejne vrednosti gnojil, blata in mulja. Uredba je pomembna, ker s predpisanimi omejitvami preprečuje onesnaževanje tal in posledično varuje okolje in ljudi.
- Uredbo o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla dopolnjuje Pravilnik o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil

v tla (Ur. l. RS, št. 55/1997). Ta določa parametre, ki se spremljajo in metodologijo, s katero se snovi določajo.

- Vrednosti parametrov, ki se morajo spremljati, so določene v uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/1996).
- Za boljše izkoristek hranil in posledično zagotoviti najmanjši vpliv na okolje se skuša doseči s pomočjo pravilnika za izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju (Ur. l. RS, št. 130/2004).

1.4.2 Nacionalni program varstva okolja 2005-2012

Na podlagi ZVO (Ur. l. RS, št. 41/2004) je zagotovljen mehanizem za nadziranje in izvajanje ukrepov na nacionalni ravni v obliki Nacionalnega programa o varstvu okolja (NPVO). Zadnji nacionalni program (ReNPVO) je bil sprejet leta 2005 za obdobje 2005-2012 (Umanotera). Naloga novega NPVO je predvsem prenos pravnega reda EU v slovenski pravni red. Cilj programa je izboljšanje okolja in kakovosti življenja ter varstvo naravnih virov. Predvsem zadnji cilj o trajnostni rabi virov ciljev je zelo pomemben, saj so med naravne vire enakovredno vključeni tudi tla. Med grožnjami tlam so izpostavljene: erozija, onesnaženje, zmanjšanje deleža organske snovi, zaslanjanje, povečanje kislosti, zmanjšanje biološke pestrosti, zbitost tal in poselitev (Ur. l. RS, št. 2/2006).

1.4.3 EU Tematska strategija za varstvo tal

Leta 2006 je bila s strani Evropske komisije sprejeta Tematska strategija za varstvo tal. Splošni cilj strategije je preprečitev nadaljnje degradacije tal v EU, ohranjanje funkcij tal in zagotovitev sanacije degradiranih tal do stopnje funkcionalnosti tal.

Za uresničitev ciljev so predvideni ukrepi na nivoju lokalne, državne in evropske ravni. Zaradi svoje večje funkcionalnosti so vodilo v trajnostnem razvoju in posledično pomembne za konkurenčnost Evrope, kar je tudi razlog, da so ukrepi na evropski ravni dodani ukrepom državljanom. S pomočjo strategije se bodo reševale naslednje težave:

Izkrivljanje delovanja notranjega trga – zaradi razlik pri predpisih na nacionalnih ravneh, so gospodarstva neenakomerno obremenjena s stroški odpravljanja degradacije tal.

omezni vpliv – morebitne erozije rek, ki ustvarjajo škodo nizvodno; onesnaženje podtalnice, izgubljanje organske snovi iz tal, kar otežuje doseganje ciljev Kjotskega protokola, so težave, ki povzročajo finančne in okoljske probleme ter spore med državami. Pomembno je, da se zagotovi reševanje težav na izviru problema.

Varnost hrane – preprečevanje onesnaževanja je nujna dopolnitev ukrepov EU, saj je zaradi prostega notranjega trga pomembno, da je na voljo ustrezna količina neoporečne, varne hrane in krme.

Mednarodna razsežnost - s celovitim pristopom pri reševanju degradacije tal lahko EU odigra pomembno vlogo v mednarodnem merilu (širjenja znanja in izkušenj).

Največji prispevek tematske strategije za varstvo tal pa bo zagotovljen prebivalcem Evrope z bolj zdravim okoljem, hrano in manjšo možnostjo naravnih nesreč (plazovi).

Tematska strategija v štirih stebrih skrbi za:

- a) Ozavešanje – funkcijo tal jemljemo za samoumevno, degradacije pa ne zaznavamo. Komisija je prispevala k ozavešanju s pomočjo filmov, brošur in delovnih skupin v okviru mreže Evropskega urada za tla.

- b) Raziskave – 25 raziskovalnih projektov za dopolnitev znanja za ukrepanje - opredelitev metodologij za ocenjevanje tveganj, minimalne zahteve za uskladitev dejavnosti spremljanja tal, modul za zagotavljanje statističnih podatkov in kazalnikov tal.
- c) Vkljuvanje - na področjih skupne kmetijske politike (omejevanje erozije, ohranjanje in povečanje količine organske snovi, preprečevanje zbitosti tal ter razvoj podeželja), industrijskih obratov (politika ni ne tolerance in onesnaževalec plačila), kohezijske politike (nadaljnje podpiranje sanacij opuščenih industrijskih zemljišč) in državne pomoči za sanacijo onesnaženih tal (država lahko pomaga samo, če onesnaževalec ni znan ali nanj ni mogoče prenesti stroškov).
- d) Zakonodaja – predlagano (2006) Direktivo o okviru za varstvo tal, ki obravnava tudi neželne posledice degradacije tal, je Svet za okolje zaustavil (2010) (Tematska strategija za ... 2006).

1.4.4 Evropski načrt za trajnostno rabo naravnih virov

Ohranjanje kakovostnih tal za potrebe izvajanja kmetijskih in okoljskih funkcij je tudi eden izmed ciljev Evropskega načrta za trajnostno rabo naravnih virov, varstvo okolja in krepitev gospodarske rasti. Načrt je del strategije Evropa 2020 (COM(2011)), s katero so postavljeni temelji za gospodarsko rast in nova delovna mesta. Za doseganje učinkovite rabe virov je potrebno doseči predvsem spremembo v obnašanju proizvajalcev in potrošnikov ter zagotoviti tehnološki napredek (A resource-efficient ... COM(2011) 2011).

1.4.5 Komentar k zakonodaji

V sklopu EU so tla ovrednotena kot pomemben naravni vir, ki ga je potrebno zavarovati. Z strategijo o varstvu tal in načrtom o trajnostni rabi naravnih virov je narejen velik korak k izboljšanju stanja na področju tal. Slovenija po drugi strani skrbi predvsem za predpise in določbe o ohranjanju istih tal. Obenem pa se pozablja na ReNPVO, kjer so tla uvrščena med naravne vire, ki jih je potrebno uporabljati trajnostno.

1.4.6 Primer dobre usmeritve – Nemčija

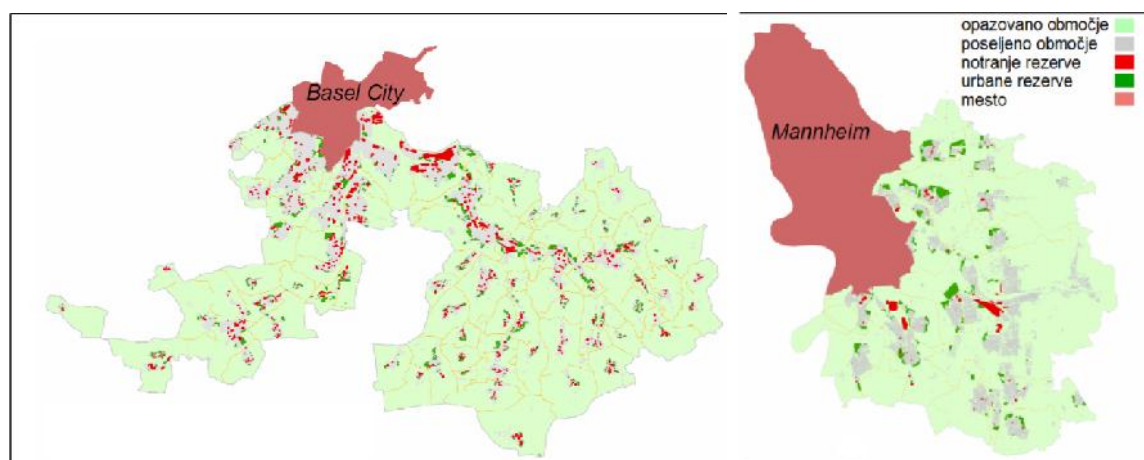
Kljub dobri načrti Evropske unije (EU) o zaščiti tal mnoge članice še niso vpeljale novih predpisov v svoje zakonodaje. Na tem področju izstopa Nemčija kot vodilna industrijska država v EU. Kljub velikim kmetijskim površinam se Nemčija zaveda problematike o rabi tal.

Nemčija je v obdobju med 1990 in 2000 spadala med države, kjer je bila letna pozidava zemljišč na prebivalca za 0,6 m² višja od EU povprečja (2,1 m² / prebivalca) (Prokop idr. 2011). Leta 2002 so v nacionalni strategiji trajnostnega razvoja sprejeli cilj, da do leta 2020 zmanjšajo porabo zemljišč s povprečno 115 ha/dan na 30 ha/dan (graf 7) (Thomas 2011). Za doseganje ciljev je bilo v projektu REFINA opravljenih 45 raziskav, pomembna vloga je namenjena izobraževanju in doslednemu upoštevanju ter posodabljanju predpisov (Zvezni zakonik o stavbah) (National sustainable development ... 2012).

Dve temeljni strategiji sta:

1. **Razvoj mestnih središč ima prednost pred obrobni območji** (razmerje 3:1). Pred širjenjem mest in naselij v okolico naj bi se najprej uporabila prosta zemljišča v njih (tako imenovana »innerplace«) (REFINA). V omejeni študiji dveh območij v Nemčiji in Švici so ugotovili, da je površina notranjih rezerv oziroma neizkoriščenih zemljišč odvisna predvsem od načina ravnanja rabe tal. S

pravilnim razvojem pa se zmanjša tudi razdrobljena raba tal (slika 2)(Elgendy idr. 2008).



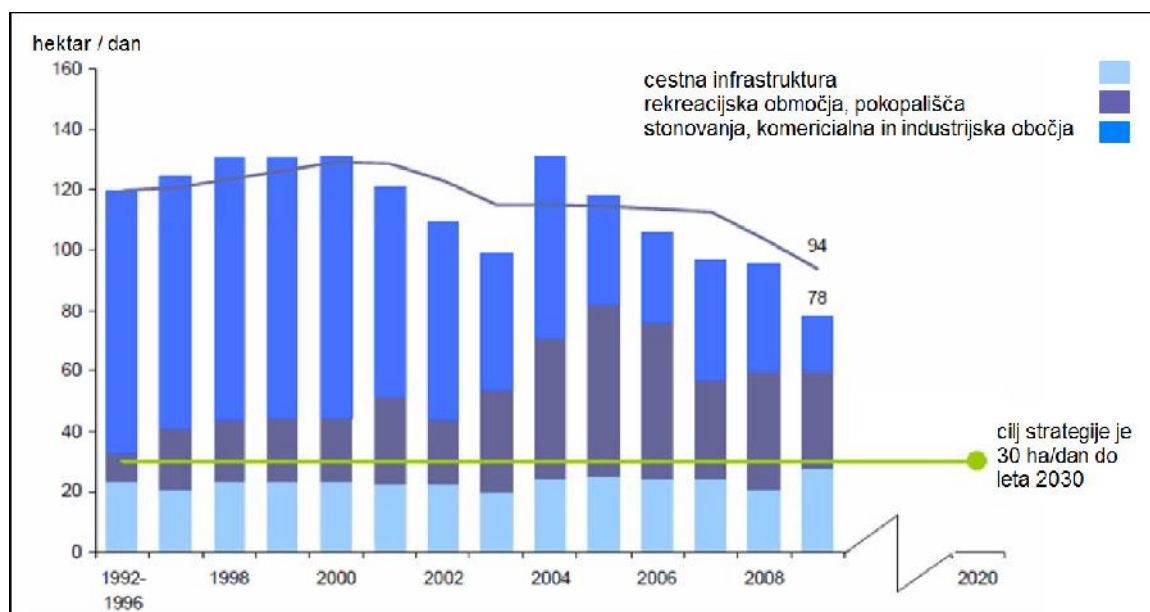
(Vir: Prirejeno po Elgendy idr. 2008, 4)

Slika 2: Možnost širjenja naselij v delu Švice (levo) in delu Nemčije (desno)

2. **Krožna raba zemljiš s ponovno uporabo tal (REFINA).** Geslo strategije krožne rabe tal se glasi: izogniti, reciklirati, nadomestiti in se sklada s strategijo o prednosti razvoja notranjih rezerv zemljiš v naseljih (Ferber 2011). Pri rabi zemljiš se na rtuje in upošteva celoten cikel od na rtovanja, gradnje, uporabe, opuščanja in podiranja objektov do vnovi ne rabe zemljiš. Pozitiven potek krožne rabe zemljiš je pogojen predvsem s sodelovanjem vseh interesnih strani, kot so javne upravne službe, lastniki zemljiš, posredniki, natovalci, javnost, banke ... (Preuß, Ferber 2008).

Poraba zemljiš se po asi zmanjšuje, predvsem v sektorju gradnje domov ter industrijskih in komercialnih objektov. Pri gradnji cestne infrastrukture in rekreacijskih površin pa sprememb skoraj ni (graf 7). Pozidava je v letu 2010 znašala 77 ha/dan (National Sustainable Development... 2012).

Po popravkih in spremembah trajnostnega nartja za rabo tal in kljub opaznemu padcu pozidave pa ostaja veliko vprašanje ali je Nemčija ta cilj sposobna doseči. Kot eden večjih problemov se kaže, da obstoječa planskega nartja v marsikaterih lokalnih in regionalnih območjih cilja ne upoštevajo (Fischer idr. 2009).



(Vir: Prirejeno po Prokop idr. 2011, 84)

Graf 7: Povprečna dnevna pozidava zemljiš v Nemčiji.

1.5 Izhodišča diplomske naloge

- Raba prostora v MOV je bila v preteklosti skladna s tedanjimi potrebami, pa tudi tedanjimi znanji in zavedanjem o pomenu in primerni/racionalni rabi tal.
- V MOV primanjkuje primerih površin za širjenje vseh dejavnosti (poselitev, industrija, kmetijstvo, rekreacija in prosti čas ...).
- Pri trajnostnem prostorskem razvoju je potrebno upoštevati racionalno rabo naravnih virov, tako mednarodne (A resource-efficient ... COM(2011) 2011), kot nacionalne usmeritve (Ur. l. RS, št. 2/2006).
- Na podlagi ocene kakovosti in primernosti tal je možno racionalneje in uspešneje usmerjati trajnostni prostorski razvoj v lokalni skupnosti, torej bolje varovati zemljišča.
- Za trajnostno upravljanje s tlemi potrebujemo namensko interpretirane podatke o kakovosti in lastnostih tal.

1.6 Namen diplomske naloge

- Pregled trenutnega stanja rabe tal in sprememb rabe prostora v MOV zadnjih letih.
- Pregled pomembnih tipov tal v okviru MOV.
- Poizkus ocene kakovosti tal in primernosti tipov tal za izbrane vrste rabe (industrija, poselitev, kmetijstvo).
- Ocena potencialov MOV na področju prostorskega razvoja glede na kakovost in racionalno rabo tal.
- Oceniti in preveriti smernice prostorskega razvoja in ravnanja s tlemi v MOV, ki bi bile skladne z novejšimi EU strategijami, predvsem Trajnostno rabo naravnih virov in nacionalnimi usmeritvami/zakoni.

- Dodatni namen naloge je preizkus uporabe podatkov kakovosti tal za usmeritve v prostorskem načrtovanju
- Na podlagi izsledkov terenskega pregleda, vzorčenja in ocene nepozidanih lokacij bomo določili kakovost in primarno namembnost tal kot bistvenega naravnega vira.

Ta stran je namenoma prazna.

2 MATERIALI IN METODE DELA

2.1 Topografske značilnosti MO Velenje

Mestna občina Velenje spada s površino 83,88 km² med manjše občine. Glede na krajinske in naravne značilnosti se deli na tri dele. Na severu se razteza hribovito obrobje, ki ga sestavljata Paški Kozjak in Graška gora. Osrednji del občine zavzema Velenjska kotlina, kjer teče reka Paka, zaključuje pa jo gričevnato obrobje na jugu. Velenje se uvršča med mesta, ki jih je po drugi svetovni vojni doletela množica na industrializacija. Zaradi potrebne delovne sile se je število prebivalcev od leta 1961 do 1992 povečalo za trikrat in presežilo 33.000 (Erjavec 2007). Število prebivalcev v zadnjih letih malo upada, leta 2011 jih je v občini Velenje živel 32.836. V Velenju deluje 597 gospodarskih združenj. Družbe so v skladu s zgodovino usmerjene v rudarstvo, energetiko, predelovalno industrijo, trgovino in ostale storitvene dejavnosti, ki so oblikovale te kraje (Mestna občina Velenje).

2.2 Vrste in kakovost tal

Ena izmed definicij pravi, da je kakovost tal sposobnost oziroma kapaciteta tal za opravljanje različnih funkcij (Merrington idr. 2006). Pri načrtovanju rabe tal bi morala biti ena najpomembnejših postavk kakovost tal. Struktura, tekstura, pH tal, vsebnost organske snovi in hranil so lastnosti, ki njihovo kakovost opredeljujejo (Poggio idr. 2008). Za lažje upravljanje s tlemi so na voljo kazalci kakovosti tal.

2.2.1 Kazalci kakovosti tal

Pri določanju kakovosti tal vrednotenje posameznih lastnosti (struktura, tekstura, organska snov, pH ...) ni dovolj. Glavni razlog za to je dejstvo, da lahko ima posamezen kazalec različne optimalne vrednosti za posamezne funkcije. Zato se uporabljajo kazalci kakovosti tal (KKT). Kazalniki so v številnih vrednostih izražene fizikalne, kemijske, biološke in funkcionalne lastnosti tal (Poggio idr. 2008). Posamezne lastnosti se določajo z znanstvenim pristopom (npr. laboratorijska analiza) ali strokovnim mnenjem. KKT niso standardno določeni, ampak se izberejo in razvijejo v skladu s potrebami (Vrščaj idr. 2008). V preglednici je primer izbora kazalcev za dve izbrani funkciji, in sicer proizvodnjo hrane in surovin ter ekološki habitat.

Preglednica 3: Primer izbranih kazalcev kakovosti tal za proizvodnjo hrane in surovin ter ekološki habitat

Proizvodnja hrane in surovin	Ekološki habitat
Vsebnost vode na 1 m	pH
Stabilnost vrhnjega agregata	Olsen P
Gostota	Izločljiv K
Organski ogljik	Organski ogljik
Vsebnost N	Vsebnost N
Izločljiv P, K, Mg	/
pH	/
Vsebnost Zn, Cu, Ni, Cd	/

(Vir: Prirejeno po Soilqualityindicators ... 2006)

Izbrani kazalci za posamezno rabo po navadi niso enakovredni, manj pomembni ne morejo in ne smejo imeti enake teže kot pomembnejši. Kazalcem se zato doda utež kazalca (UK), s katerimi se oceni pomembnost posameznega kazalca (preglednica 4) (Vrščaj idr. 2008).

Preglednica 4: Primer vrednotenja izbranih kazalcev kakovosti tal za različno rabo

Raba tal	KKT1 težke kovine	UK1 težke kovine	KKT2 org. onesnaž.	UK2 org. onesnaž.	KKT3 pH tal	UK 3 pH tal	KKT4 organska snov	UK4 organska snov
Stanovanjsko območje	3	2	3	2	3	2	4	3
Območje družinskih hiš	4	2	3	2	3	2	4	3
Otroško igrišče	5	3	5	3	4	3	5	3
Rekreativna območja	4	3	4	3	3	2	4	3
Urbano kmetijstvo	5	3	5	3	4	3	5	3
Parki	3	2	3	2	3	2	3	2
Komercialna območja	2	2	2	2	4	3	4	3
Nakupovalni centri	2	2	2	2	4	3	4	3
Industrija nizki izpusti	2	2	2	2	4	3	3	2
Industrija veliki izpusti	1	1	1	1	3	2	3	2
travniki	3	3	3	3	3	2	3	2
Kmetijska območja	4	2	4	2	4	2	4	3

(Vir: Prirejeno po Vrščaj idr. 2008)

Pri razvoju in izboru kazalnikov je potrebno upoštevati, da povezujejo fizikalne, biološke in kemijske lastnosti tal, so uporabni v različnih pogojih, dopolnjujejo obstoječe baze podatkov, upoštevajo rabo in upravljanje s tlemi, podnebne razmere in loveški vpliv (Shukla idr. 2005). KKT so izredno pomembni, saj nam omogočajo, da s podatki določimo trend in posledice, zagotavljamo ali izboljšujemo stanje tal ter ocenjujemo in usmerjamo upravljanje s tlemi (USDA 1996).

2.2.1.1 Talno število

Talno število je uradni kazalec kakovosti tal za kmetijska zemljišča v Sloveniji. S talnim številom se izraža rodovitnost tal v numerični vrednosti. Pri ocenjevanju se ločijo njivska in travniška zemljišča; slednja so ocenjena s številami med 7 in 88, njivska pa med 7 - 100. Ocene se pridobijo na osnovi različnih meril:

a) Kmetijska zemljišča:

- geološki substrat (geološko poreklo oz. matična kamnina),
- tekstura tal (velikost delcev oz. teksturni razredi),
- razvojna stopnja (določajo jo lastnosti skupnega delovanja človeka, klime, vegetacije, reliefa).

b) Travniška zemljišča:

- tekstura tal,
- razvojna stopnja tal,
- vodne razmere (prepustnost tal, zadrževanje vode, lokalni pojavi),
- klima (glede na letno temperaturo) (Izdelava digitalne karte...2006).

Pri talnem številu kot KKT je največji problem v tem, da se ne upošteva oziroma posebej vrednoti drugih danosti zemljišča, kot so relief, klima, dostopnost. Te lastnosti so pri odločitvah o namenu zemljišča in izbiri strojne mehanizacije zelo pomembne.

2.2.2 Vsebnost organske snovi v tleh

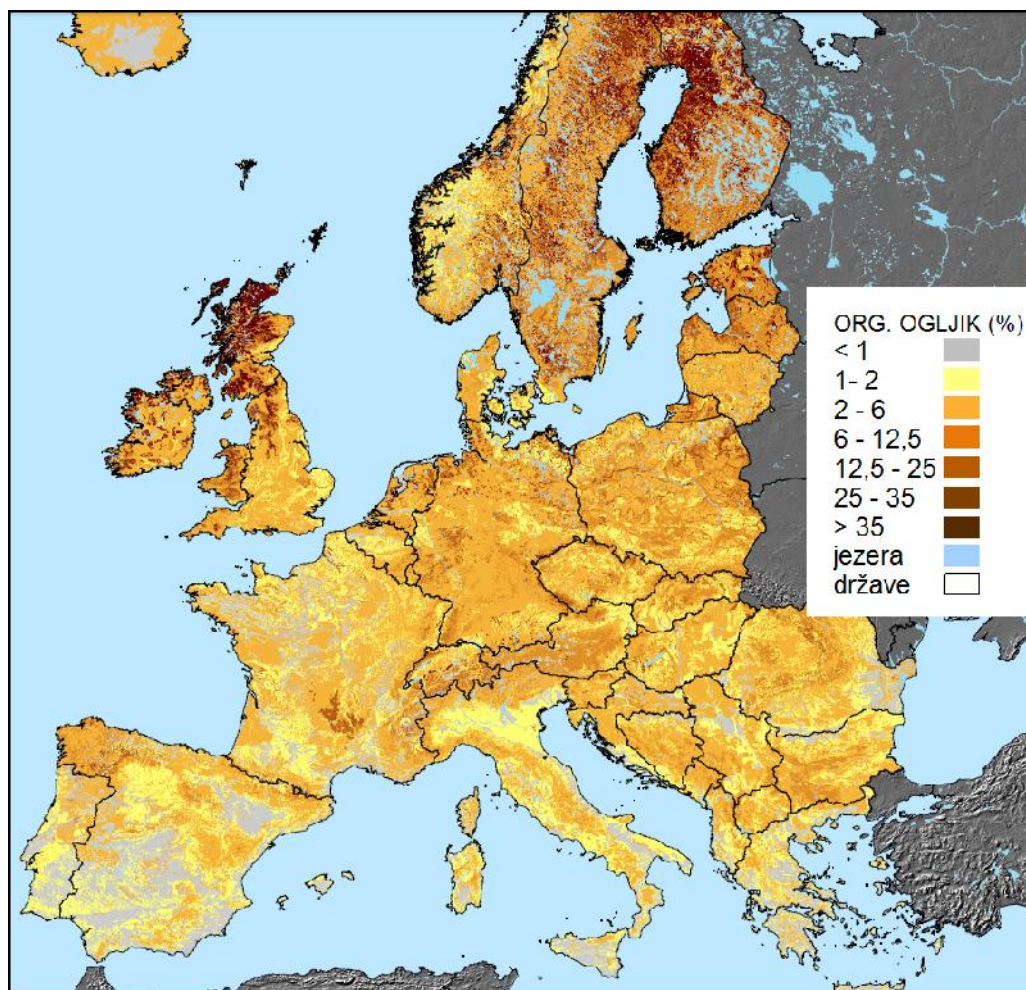
Organska snov obsega vse žive organizme in njihove ostanke v zemlji (odmrli organska snov), ne glede na stopnjo njihovega razpada (Petauer 2007). Po kopitvenju v tleh se pri nejo spreminjati v obstojnejšo obliko, v humus. Proces humifikacije je odvisen od vlažnosti, zračnosti, temperature in reakcije tal ter značaja organske snovi; vse to so lastnosti, ki pogojujejo delovanje mikroorganizmov (Stritar 1991).

Vrste humusa:

- Surovi humus (trhlina) – slabo prepereli rastlinski ostanki, najdemo ga predvsem v A horizontu gozdnih tleh.
- Prhlina – vmesna oz. prehodna oblika humusa.
- Blagi humus (sprstenina) – v nasprotju s surovim je dobro preperel in založen z bazami, nastaja v biološko aktivnih tleh (Stritar 1991).
- Šota – nastaja v okolju prekomerne vlažnosti (barje), kjer se organska snov zaradi odsotnosti kisika nalaga in ne razpada (Krajinski park Ljubljansko barje).

Mineralizacija je proces, ki spremlja potek humifikacije oziroma ji sledi, pri čemer se organska snov popolnoma razpade (CO_2 , HOH , NH_3 , H_2S) (Stritar 1991).

Organska snov je pomembna kot vir energije (hranila), pripomore k nastanku in obstojnosti strukturnih agregatov (vezivo), izboljšuje zračnost in poroznost tal (Petauer 2007). Poleg vpliva na fizikalne, kemijske in biološke lastnosti tal zagotavlja veliko skladišče ogljika. Problem pri založenosti tal z organsko snovjo je prisoten predvsem v južni Evropi, Franciji in delih vzhodne Evrope (slika 3) (Bidoglio idr. 2001).



(Vir: Prirejeno po EC - JRC)

Slika 3: Porazdelitev organskega ogljika v vrhnji plasti tal v Evropi

2.2.3 Tekstura tal

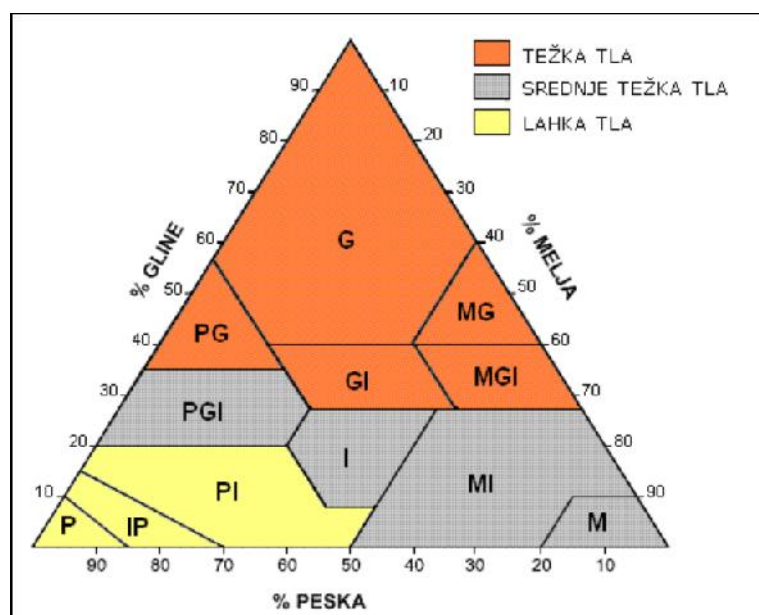
Tekstura tal je najpomembnejša pri dolo anju fizikalnih, kemijskih in bioloških lastnosti tal. Definirana je z razmerjem med posameznimi frakcijami (glina, melj, pesek), ki so dolo ene glede na velikost posameznih delcev. Zra nost, prepustnost, kationska izmenjalna kapaciteta so lastnosti, ki si mo no odvisne od velikosti delcev.

Frakcije so dolo ene z mednarodnimi (FAO) in nacionalnimi (USDA) razdelitvami. Po ameriški teksturni klasifikaciji (USDA) poznamo:

- Skelet (delci <2 mm) – To je kamninski drobir, ki ga po obliki lo imo na zaobljene (prodniki) in ostrorobe (gruš). Pove uje zra nost in prepustnost za vodo in zrak. Zaradi velikosti lahko otežuje obdelavo, obenem pa zmanjšuje življenjski prostor koreninam in mikroorganizmom. Ob prisotnosti apnenca vpliva na kemijske lastnosti, saj se kalcijevi karbonati topijo.
- Pesek (2 – 0,02 mm) – Vpliva na fizikalne lastnosti, saj pove uje zra nost in prepustnost, ima pa zanemarljivo kationsko izmenjalno kapaciteto. Tla so zaradi tega suha, topla in siromašna s hranili.

- Melj (0,02 – 0,002 mm) – Zaradi malo ve je specifi ne površine vpliva na fizikalno–kemijske procese. Tla z velikim deležem melja so slabše kakovosti (pseudoglej).
- Glina (<0,002 mm) – Ima najve jo specifi no površino, kar je razlog, da ima veliko kationsko izmenjalno kapaciteto, zaradi esar je najpomembnejša frakcija za fizikalno–kemijske procese. Ima veliko sposobnost zadrževanja vode, hranil in onesnaževal.

Teksturna klasifikacija tal je določena z mednarodnim teksturnim trikotnikom. Tla razvrš a glede na delež posameznih frakcij v 12 razredov. Med najboljša tla spadajo ilovice in meljaste ilovice. Pri velikem deležu glin se pojavlja zbitost, kar povzro a premalo zra nosti (Ruprecht idr. 2008), (Stritar 1991).



(Vir: Wikipedia)

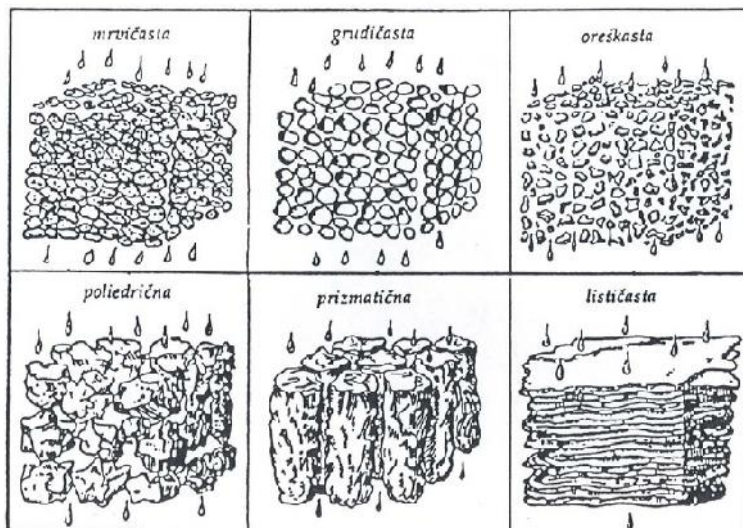
Slika 4: Teksturni trikotnik ameriške teksturne klasifikacije (USDA)

2.2.4 Struktura tal

Struktura tal je na in povezovanja talnih delcev (peska, melja, glin + organskih snovi v agregate (skupke) različnih oblik in velikosti. Po obliki delimo strukturo tal na sferi no, poliedri no, prizmatično in lističasto.

1. Sferična (kroglasti) – dimenzije v vse strani približno enake:
 - mrvičasta – velika poroznost, velik delež organske snovi; so kot drobne kruhove drobtinice (gozd, horizont Ah);
 - grudnata – najboljši agregati z veliko organske snovi, lepo zaobljeni – poroznost (vrtovi, travniki, horizont A1);
 - oreškasta – ravne ploskve, niso notranje porozni, manj organske snovi (vinogradi, njive, horizont Bv).
2. Poliedrična – v vse tri strani enake velikosti z ravnimi robovi, ki so dobro zloženi, veliko glinastih delcev (kljub velikemu deležu glin tla niso zbita in neprepustna) – (na apnencih in dolomitih, značilne so samostoječe terase – Dolenjska).

3. Prizmatična – ena os je močno povečana; zelo vlažna, oglejena tla, pogosto se pojavlja večja slanost (v Sloveniji zelo redka):
 - stebričasta – glinasta, od prizmatičnih se razlikujejo po zaobljenih robovih na vrhu in dnu prizme. Posebnost se kaže v izredno močnem krčenju in dvigovanju, kar povzroča obračanje tal (v Sloveniji jih ne najdemo).
4. Lističasta – poudarjena je vodoravna os, nastajajo predvsem zaradi zbitosti mokrih tal, otežena obdelava, zastajanje vode (Ruprecht idr. 2008), (Stritar 1991).



(Vir: Stritar 1990)

Slika 5: Oblike strukturnih agregatov

Tvorba strukturnih agregatov

Delci se v strukturne agregate povezujejo s pomočjo fizikalno-kemičnih lastnosti (koagulacija koloidov, elektrostatno povezovanje glinenih delcev, vlaženje in izsuševanje, zmrzovanje in taljenje tal, zlepljanje s cementnimi materiali) in biotskimi pripomočki (delovanjem rastlinskih korenin, mikroorganizmov in talne favne).

Poleg izraženih agregatov poznamo še tri stanja:

- brezstrukturno (nevezan, sipek pesek),
- koherentno (delno zlepljeni, ampak strukturno neoblikovani – nanosi peska ob rekah),
- nestrukturno (glinasti zbiti horizonti) (Grobelnik Mlakar 2007).

Poleg kvalitete tal je pomembna tudi okolica. Značilen primer so vrtni ki ob mestnih vpadnicah ali ob industrijskih objektih. Takšna zemljišča so onesnažena, ljudje pa so dodatno izpostavljeni nevarnim kovinam (Jamnik idr. 2009).

2.2.5 Fizikalno-kemična sorpcija

Fizikalno-kemična sorpcija je ena izmed sorptivnih sposobnosti tal (mehanska, fizikalna, kemična, biološka) za vezanje različnih snovi na talne delce. Zaradi dejstva, da določene kemične lastnosti tal, je tudi najpomembnejša. Sorpcija poteka preko talnih delcev, imenovanih izmenjevalci, večinoma so to minerali glin. Njihova zgradba vsebuje veliko medmineralnih slojev, ki so negativno nabiti. S svojim negativnim nabojem privlači katione težkih kovin ali elementov, potrebnih za rast, kot so Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Mn^{4+} ,

Cu^{2+} , Al^{3+} itd., pri čemer zadnji tako kot H^+ povzroča kislost, ostali pa bazičnost tal (Stritar 1991).

2.2.6 pH

Kislost (pH) je pomembna lastnost tal, ki vpliva in določa lastnosti tal. Tesno je povezana s fizikalno-kemično sorpcijo, saj velik delež bazičnih ionov na talnih delcih povzroča bazičnost, medtem ko so prazna tla z malo vsebnostjo bazičnih ionov kisla. Kislost tal je razdeljena v več razredov, pri čemer so kisla tla opredeljena s $\text{pH} < 5,9$. pH je močno pogojen z:

- mati na osnovo (nekarbonatne, magmatske kamnine so zaradi odsotnosti kalcija in magnezija bolj kisle kot karbonatne),
- izrpanostjo tal (rastline porabljajo bazične katione in jih zamenjujejo z vodikovimi, ki povzročajo kislost),
- kislim dežjem (izpusti SO_2 in CO_2 z vodo v zraku tvorijo žveplovo(VI) in ogljikovo(IV) kislino),
- izpranostjo tal (velike količine padavin spirajo iz tal baze)(Stritar 1991).

2.3 Klasifikacija tal v Sloveniji

Klasifikacija tal v Sloveniji je povzeta po Stritarju, Prusu in Repetu.

Za razvrščanje tal v skupine s podobnimi značilnostmi se po svetu uporabljata predvsem dve klasifikacijski metodi. Prva temelji na genetskem pristopu, pri katerem so tla razvrščena na podlagi razvojne stopnje oziroma geneze (Evropa, Rusija). Tehnična klasifikacija US Soil Taxonomy pa temelji na trenutnih lastnostih tal, ki so izmerjene z določenimi parametri in se uporablja v Ameriki. V Sloveniji uradno predpisane klasifikacije nimamo. Za slovenske potrebe in značilnosti je prirejena in nadgrajena jugoslovanska klasifikacija (Iriš, Škori, Filipovski). Temelji na genetskem pristopu, izhaja pa iz ruske klasifikacije (Repe 2010).

2.3.1 Oddelek – avtomorfna tla

Oddelek avtomorfnih tal je najpogostejši tip tal. Na njihov razvoj in lastnosti vpliva zgolj padavinska voda, ki se v nobenem delu profila ne zadržuje, ampak prosto odteče. Zaradi tega in ker je podtalnica daleč pod površjem, ne prihaja do poplavl in posledično do redukcije kovinskih ionov. Glede na razvitost jih delimo v pet razredov.

2.3.1.1 Razred – nerazvita tla (A) – C/(A) – R

Mlada, plitva tla z dvema horizontoma; horizont (A) je neizoblikovan in ga sestavljajo mineralni delci ali surovi humus mešan s skeletni delci.

- Litosol (kamnišča) – tla s trdo karbonatno ali silikatno podlago. Organske snovi in finih mineralnih snovi je zelo malo, prevladuje ostrorobi skelet.
- Regosol (surova tla) – po razvoju identična na litosolu, vendar je zaradi mehke matične podlage (fliš, lapor, peščenjaki) njihov razvoj ustavljen, saj so močno izpostavljena eroziji.
- Kolvijalna tla – najdemo jih povsod po Sloveniji ob pobočjih, kjer se kopiči gradivo s pobočja. Tla so globoka, humusna in pogosto premešana s skeletom.

2.3.1.2 Razred – humusno akumulativna tla A – C/A – R

Podobno kot nerazvita tla so tudi ta mlada, globina redko preseže 30 cm. Imajo dva horizonta, razen v gozdu, kjer se pojavlja humusni horizont (O). Uporabljajo se predvsem za travnino in rastišča gozdov.

- Rendzina – nastaja na trdni podlagi apnenca ali dolomita. Humusni horizont je razvit in bogat s humusom. Zaradi matične podlage so nasičena z bazami.
- Ranker – nastaja na trdnih nekarbonatnih tleh (npr. Pohorje) in so posledično manj ugodna zaradi pomanjkanja bazičnih kationov in visoke kislosti. Skoraj v celoti so to gozdna, kislila tla (značilne rastline: orlova praprotnica, borovnice, ...).

2.3.1.3 Razred – kambij na tla A – B – C

To so najboljše in najpomembnejša kmetijska tla, kjer se kažejo vsaj trije horizonti. Prepoznavamo jih po kambijem mineralnem horizontu (B).

- Evropska rjava tla – v Sloveniji se pojavljajo na ledenodobnih prodnatih zasipih (Sava, Savinja, Soča) in mehkih karbonatnih kamninah (fliš in lapor). Mrvičasta struktura, visoka založenost s bazami, dobra prezračevanost, primerna globina, raven relief in ustrezna klima z dovolj padavinami so lastnosti, ki ta tla uvrščajo med najboljše kmetijska zemljišča, obenem pa so zaradi ravninske lokacije in bližine mest izpostavljena pozidavi in onesnaževanju. Slednje je posebej pomembno upoštevati, saj so ta tla eden glavnih virov pitne vode, zaradi prepustnosti pa so zelo občutljiva na onesnaževanja.
- Distrična rjava tla – nahajajo se na nekarbonatnih matičnih kamninah predalpskega gorovja na SV Slovenije, Brkinih in nekarbonatnih prodnatih zasipih Mure in Drave. V nasprotju z evropskimi tlemi vsebujejo manj baz. Vsebujejo jih prekriva gozd (bukovje, ki ga zamenjuje smrekovje; orlova praprotnica, borovnice), razen na prodnatih zasipih, kjer so zaradi dolgotrajnega kmetijstva v vsebnosti izgubila distrični značilnosti.
- Rjava pokarbonatna tla – določajo jih Brz horizont, v katerem najdemo netopne ostanke karbonatnih kamnin (dolomit, apnenec). Zaradi nepravilnega stika z matično kamnino so za tla značilni globoki žepi, polni hranil in vode. Zaradi reliefa (Kras) in pomanjkanja vode so tla pokrita predvsem z gozdom (bukovje), kljub dobrim fizikalno-kemijskim lastnostim (visok delež gline, poliedrična struktura, založenost s rastlinskimi hranili).
- Jerovica – razvila se je iz apnenec in dolomitov, v njej se lahko pojavljajo netopni silikatni ostanki – roženci (Tržaško-Komenska planota) – ali pa je brez njih. Določajo jo rdeča barva, ki je posledica rubifikacije (vpliv toplih klimatov) in ilovnat Brz horizont. Najdemo jo predvsem na submediteranskem področju (višje temperature, nižja vlažnost), zaradi visoke organske snovi v celoti mineralizira in je humusni površinski horizont A slabo izražen (Schlegel 2009).

2.3.1.4 Razred – izprana tla A – E – B – C

Izprana tla so naša najstarejša, njihova glavna značilnost je eluvialni horizont (E), iz katerega se je snov s pomočjo padavin sasilila v iluvialni horizont (B). Tla so enostavno določljiva, saj je horizont E veliko svetlejši in lažji kot B.

- Lesivirana tla – najdemo jih po celotni Sloveniji, na vseh matičnih podlagah. Nastala so s procesom izpiranja kambičnih tal. Tla so teksturno zelo dobra, saj vsebujejo veliko gline in so dovolj globoka, vendar brez bazičnih ionov. Zaradi kislosti so pokrita predvsem z gozdovi (breza), razen redkih izjem (Šenur pri

Kranju – krompir). V Beli Krajini so zelo znani steljniki, iz katerih so v preteklosti odstranjevali rastlinski opad.

- Podzoli – pri njih je spiranje največje, saj je eluvialni horizont popolnoma spran. Najdemo jih na ravnem reliefu, v hladnem in vlažnem podnebju ter na kisli silikatni podlagi (Pokljuka, Pohorje). Smrekovje, borovnice in brusnice, ki jih najdemo na tem tipu tal, s svojim opadom tla še dodatno zakisajo.

2.3.1.5 Razred – Antropogena tla P – C

Antropogena tla so nastala pod vplivom loveškega delovanja. Horizonti manjkajo ali so premešani, hranil in organske snovi je nadpovprečno veliko. Takšna tla imajo slabo strukturo in so po navadi zbita zaradi uporabe strojev. Lomimo jih na vrtna, antropogena obdelana, rigolana (globoko preorana tla) in tla deponij.

2.3.2 Oddelek – hidromorfna tla

Glavna značilnost tal je pogosto zastajanje vode v talnem profilu, kar jih je tudi izoblikovalo. Na pogled jih prepoznamo zaradi prepletajočih se sivo-rjave lisavosti, nastale zaradi oksidacijsko–redukcijskih procesov.

2.3.2.1 Razred – obrečna tla (A)/A – C

To so mlada tla ob rekah in potokih, ki so ves čas pod vplivom vode. Vodotoki stalno prinašajo različne materiale, kar je tudi razlog za izredno plastovitost.

- Nerazvita obrečna tla - nahajajo se ob zgornji delih vodotokov, sestavljata pa jih prod in pesek. Horizont A je slabo razvit; ker so venomer v stiku z vodo, je prisotna erozija, njihov videz pa je zelo spremenljiv. Prisotnost podtalnice je eden izmed kazalcev tega tipa tal.
- Razvita obrečna tla – za razliko od nerazvitih jih najdemo nizvodno - predvsem v največjih rekah (Sava, Mura, Drava, Savinja). Njihova tekstura je finejša, najdemo predvsem glino in melj. Površinski horizont je razvit, vsebuje veliko humusa, tla so prezračena tako, da so to na celoma dobra tla (travinje), ki pa so večkrat poplavljeni.

2.3.2.2 Razred – psevdoglejna tla A - Bg – C ali A – E – Bg - C

Glavna značilnost je neprepusten horizont Bg. Ta preprečuje odtok površinske in dotok podzemne vode. Posledica se kaže v izjemno mokrih tleh v vlažnem obdobju in suhih v toplem obdobju. Zelo so občutljiva na zbijanje. Pojavljajo se predvsem v SV Sloveniji na ravninah in pobočjih.

2.3.2.3 Razred - glejna tla

Razpoznavni znak je močvirnat videz s trajno zastajajočo vodo. Glede na način in oglejevanja ločimo tri tipe, in sicer:

- hipoglej (A – B – Go – Gr) najbolj pogost glej, kjer oglejevanje poteka od spodaj. Razlog za njegov nastanek je visoka voda, ki je v horizontu Gr stalno prisotna. Go horizont se ujema z višino nihanja podtalnice in je zaradi izmenjevanja se oksidacije in redukcije lisast.
- epiglej (Ag – Bg) razlog za njegovo površinsko oglejevanje je poplavna voda.
- amfiglej (Ag – Bv – Go – Gr) združuje značilnosti oglejevanja prejšnjih dveh, tj. se oglejevanje pojavlja na površini in v Gr horizontu.

2.3.2.4 Razred – šotna tla T – G/T - C

Šotna tla delimo na nizko in visoko barje. Šoto sestavlja nerazpadla organska snov rastlin. Razvoj se pri ne pri nizkem barju, ki je stalno ali ob asno poplavljeno. Tekom let zaradi narasle višine organske snovi izgubi stik s podtalnico in nastane visoko barje. Takšna tla so za loveka uporabna zgolj po osuševanju in slede i bliskoviti mineralizaciji nakopi ene organske snovi, med procesom pa se v ozra je sprosti ogromno ogljikovega dioksida.

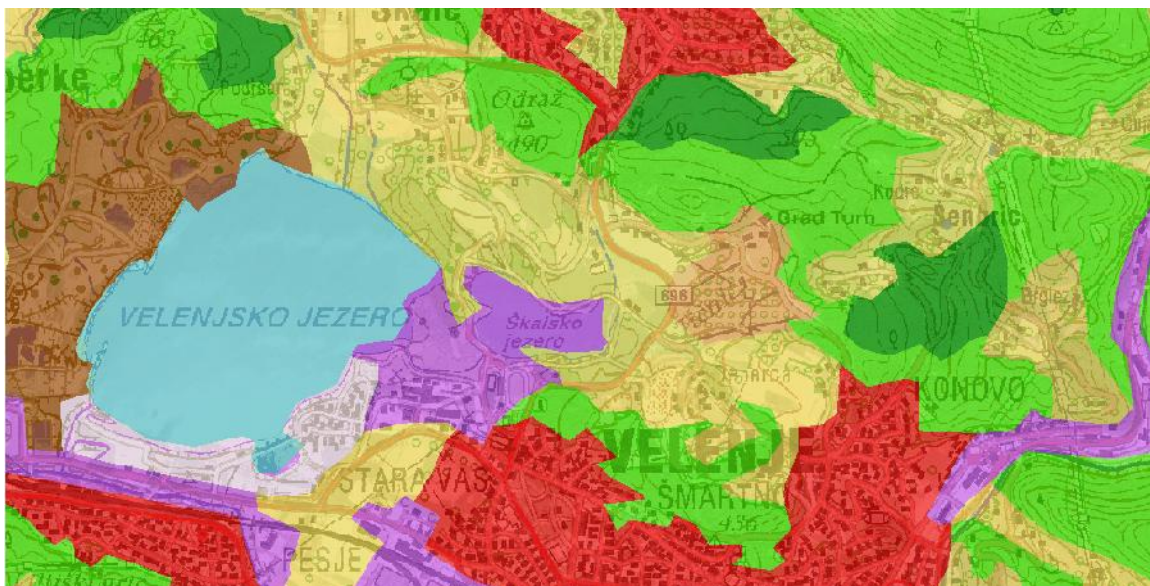
2.3.2.5 Razred – hidromeliorirana tla

To so hidromorfa tla, ki jih je lovek z melioracijskimi posegi osušil, spremenil. Pri posegih se tla trajno spremenijo.

Tla delimo še na oddelek halomorfnih in subakvalnih tal. Prva so tla, na katere vpliva zaslanjanje, tako da jih najdemo ob morju in prometnicah (soljenje). Subakvalna tla pa najdemo na dnu stoje ih voda in po asno teko ih vodotokov (Prus 2010), (Stritar 1991), (Repe 2010).

2.4 Na ina dolo anja rabe tal (baza RABA vs. CorineLandCover)

Širjenje puš av, izginjanje gozdov, mokriš in kmetijskih površin ter predvsem nenadzorovano širjenje mest so razlogi, da je Evropska komisija znotraj programa Corine (Usklajevanje informacij o okolju) za ela sistemati no zbirati podatke o rabi tal. S skupnim programom je možna primerjava med posameznimi lanicami EU in ostalimi državami, ki so se pridružile programu (skupno 38). Za bazo podatkov CorineLandCover (CLC) se uporabljajo digitalni ortofoto posnetki (DOF) z merilom 1:100.000. Najmanjša dovoljena enota je 25 ha (manjše (min 5 ha) je potrebno posebej ozna iti), kartografska natan nost pa znaša 100 m (EIONET).

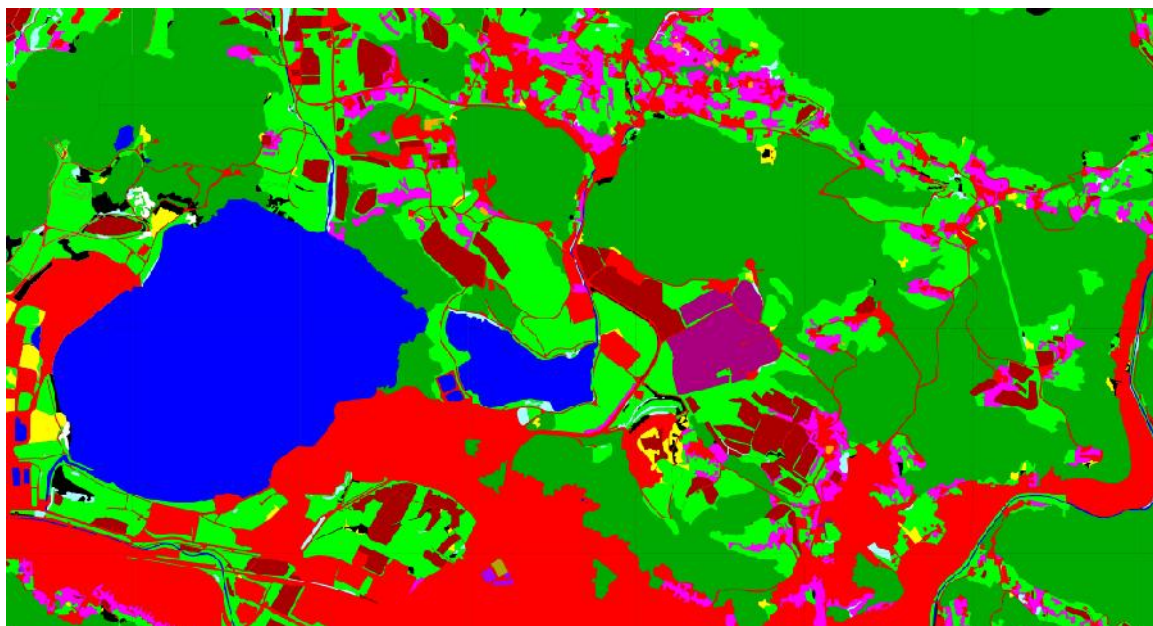


(Vir: ARSO - Atlas okolja)

Slika 6: Primer rabe tal v delu MOV na podlagi baze CLC

Komentar: Na sliki je prikazana raba tal v delu MOV, iz baze CLC. Zaradi uporabe grobih kart so rezultati zelo grobi. Manjša naselja, posamezni objekti, ceste so uvrš eni med kmetijska obmo ja (rumeno). Škalsko jezero spada med industrijska obmo ja (vijoli no). S temno zeleno so prikazani iglasti, s svetlo zeleno pa mešani gozdovi.

Na nivoju države Slovenije se uporablja natannejša baza podatkov, baza RABA. V nasprotju s CLC so v uporabi veliko natannejše DOF posnetki z merilom 1:5.000 in z najmanjšim merilom 5 m (ARSO 2008).



(Vir: Avtor 2012)

Slika 7: Primer rabe tal v delu MOV na podlagi baze RABA

Komentar: Na sliki sedem je prikazana raba tal v delu MOV, iz baze RABA. V primerjavi s bazo CLC (slika 6) je raba tal določena veliko natanjeje in z več razredi. Med pozidane površine (rdeče) so uvrščene tudi ceste, posamezni objekti. Kmetijska zemljišča so razdeljena v več kategorij (njive - rjavo, travniki – svetlo zeleno, ekstenzivni sadovnjaki - rožnato, intenzivni sadovnjaki – vijolično ...).

Zaradi majhnosti države in posledično majhnih posameznih površin ter zaradi značilne razdrobljene poselitve se rezultati med bazo RABA in CLC močno razlikujejo. Razlike se kažejo predvsem pri širjenju urbanih površin in prometnic, saj CLC sprememb v velikem delu ne zazna.

2.5 Uporabljena orodja

- Za analizo rabe tal, pedoloških kart, talnega števila in reliefa smo uporabili odprtokodni GIS program Quantum GIS 1.8.0 - Lisboa. Največkrat uporabljene funkcije so bile:
 - a) presek (skupne površine različnih slojev – primer: kmetijska zemljišča na talnem tipu evtričnih tal);
 - b) razlika (odštevanje površin na slojih – primer: pozidane površine 2002 minus pozidane površine 2012);
 - c) poligoniziranje (pretvarjanje rasterskega sloja v vektorski sloj);
 - d) geometrijski stolpci (izračun posameznih poligonov po drugih operacijah).
- Za statistično analizo pridobljenih podatkov smo uporabili Microsoft Excel 2007.
- GIS podatki o tleh so bili pridobljeni s strani Ministrstva za kmetijstvo in okolje (MKO) iz baze RABA in Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS):

- a) grafi ni podatki RABA (shape) za verzije: 2002, 2005, 2009, 2012;
- b) grafi ni in pisni podatki (shape, dbf) za talno število (43,3 MB);
- c) grafi ni in pisni podatki; PK25 (shape, dbf) pedološke karte in pedoloških profilov (14,5 MB);
- d) digitalni model reliefa; DMR 100 (GURS 2006).

2.5.1 Postopki dela z GIS

Analizo GIS podatkov smo naredili z orodjem – Quantum GIS. Glavni postopki analize podatkov so bili naslednji:

a) Izrez slojev za območje MOV

Podatke s spletne strani MKO smo pridobili za celotno Slovenijo. Za potrebe diplomske naloge pa smo uporabili samo del, ki pokriva MOV. Posamezni podatkovni sloj (pedološka karta, talno število, raba tal) smo prekrili s slojem MOV. S pomočjo funkcije »presek« se je kot rezultat postopka pridobil podatkovni sloj samo za območje MOV. Pridobljeni sloje je bilo potrebno kategorizirati in dodeliti barvno lestvico.

b) Analiza rabe tal

Zaradi presenetljivega padca pozidanih tal tekom let smo naredili analizo obsega pozidanih površin. Slojema »raba tal« v MOV (2002, 2012) smo s funkcijo »presek« najprej določili skupne pozidane površine, s katerimi smo pridobili površine, ki so bile pozidane tako leta 2002 kot leta 2012.

Za razlago nenavadnega trenda smo s funkcijo »razlika« odšteli sloj rabe tal 2002 od sloja rabe tal 2012. Pridobljen sloj nam je razkril, da razliko predstavljajo predvsem zelene mejne površine ob pozidanih območjih.

c) Relief

Relief smo naredili z funkcijo »relief« v sklopu rasterskih analiz terena. Sloj relief se je uporabljal kot podlaga ostalim vektorskim slojem, zato smo ga morali s funkcijo »poligoniziranje« pretvoriti iz rasterskega v vektorski sloj. Nato smo ponovili postopek izreza sloja za območje MOV.

d) Usmeritev razvoja za posamezne rabe tal

Za usmeritev razvoja posamezne rabe tal smo uporabljali predvsem funkcijo prekrivanja različnih slojev. Kot osnova nam je služil sloj relief, ki smo ga zaradi boljše preglednosti pustili v modri barvni lestvici. S PK25 smo v atributni tabeli poiskali talne tipe, ki smo jih želeli (primer: ranker, evtri na tla ...). Izbrane podatke smo shranili kot nov sloj in ga dodali na relief. Za prikaz kakovosti kmetijskih tal smo uporabili sloj talnega števila in ponovili pravkar omenjeni postopek. Za lažjo orientacijo smo dodali še pozidane površine.

2.6 Terenska analiza tal

Terensko delo je bilo opravljeno v sklopu delavnice na 2. Mednarodni šoli v Velenju. Tridnevna delavnica z naslovom »Uvod v pedologijo z rabo in varstvom tal« je temeljila na rabi in varstvu tal. V sklopu delavnice so bile opravljene sledeče stvari:

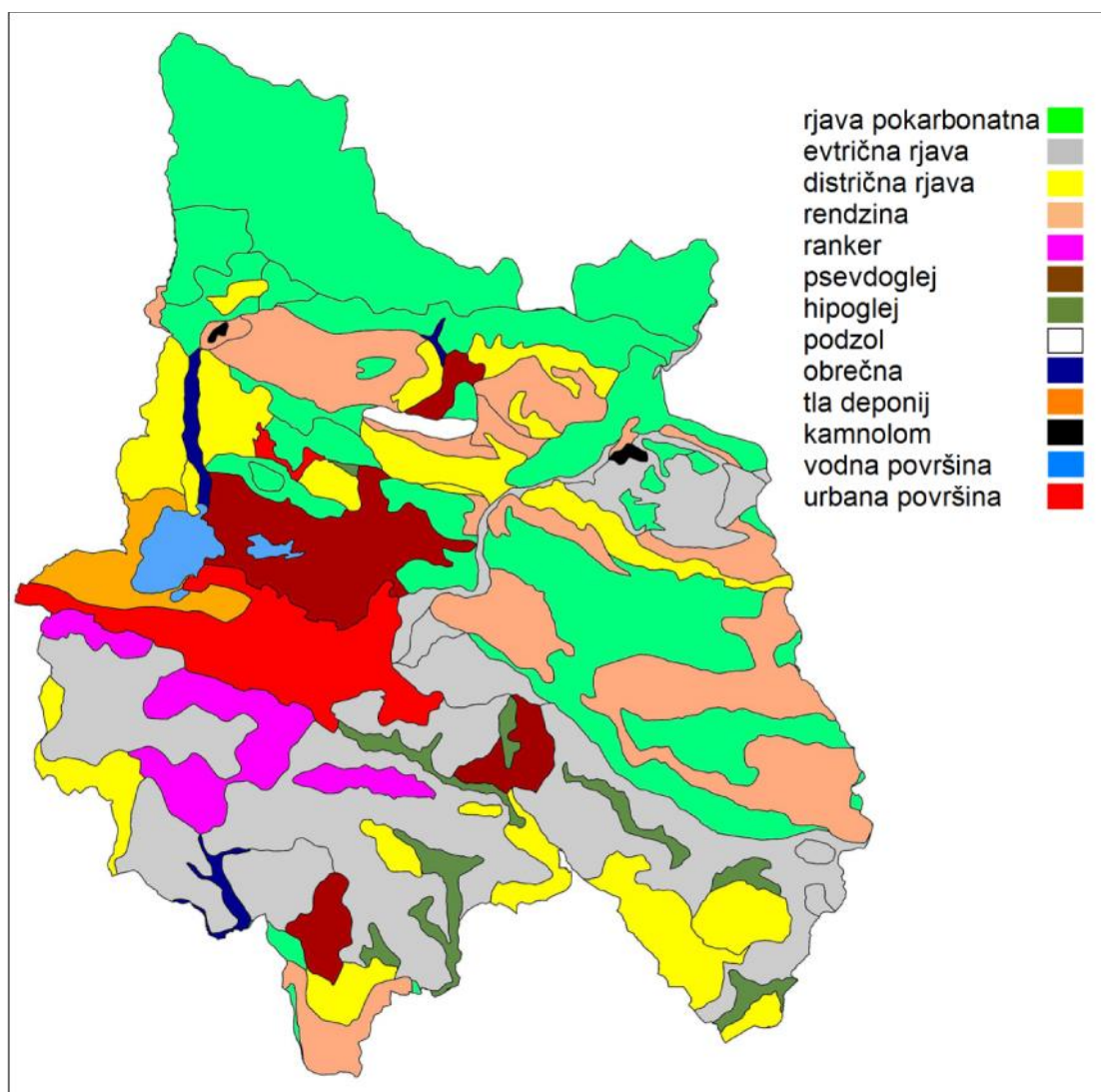
- priprava in načrt poteka delavnice (teoretične osnove o rabi in varstvu tal, seznanitev s značilnostmi Šaleške in Spodnje Savinjske doline, pregled PK25);
- terenski pregled Šaleške in Spodnje Savinjske doline;
- iskanje reprezentativnih lokacij značilnih talnih tipov;
- priprava talnega profila (izkop, sondiranje s holandskim svedrom in ureditev usekov);
- določanje horizontov reprezentativnih talnih tipov;
- ugotavljanje lastnosti horizontov (vsebnost organske snovi, struktura, tekstura, konsistenca, poroznost, vsebnost vode, barva);
- merjenje pH posameznim horizontom s pH lističi;
- diskusija o pravilni rabi in varstvu posameznih tipov tal glede na njihove lastnosti;
- priprava prezentacije o opravljeni delavnici v Microsoft PowerPoint in predstavitev na VŠVO.

Ta stran je namenoma prazna.

3 REZULTATI

3.1 Analiza pedoloških značilnosti v Mestni občini Velenje

Tipi tal v občini Velenje so zelo raznoliki, saj jih je kar trinajst. Pod vplivom človeka so nastale urbane površine (5,2 %), katerih največji delež se nahaja na JV delu Šaleške doline. Slaba dva odstotka predstavljajo kamnolomi in tla deponij, ki so prav tako odraz človeške dejavnosti. Zaradi rudniške dejavnosti in posledičnega ugreza ter zalitja kotanj pa lahko v ta razred prištejemo še večino vodnih površin.

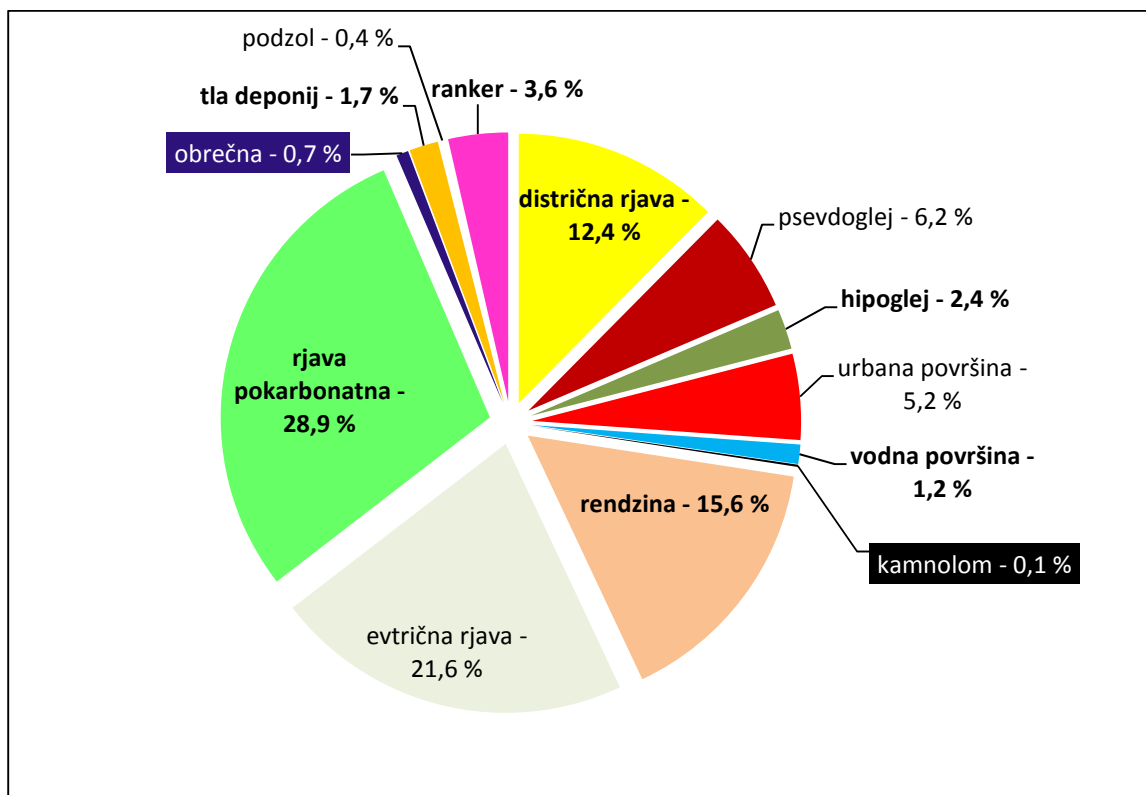


(Vir: Avtor, 2012)

Slika 8: Prostorska porazdelitev posameznih pedoloških tipov tal v MOV

Najbolj razširjen pedološki tip so rjava karbonatna tla (28,9 %), ki jih najdemo na severu in severovzhodu občine. Sledijo evtrična tla (21,6 %) na jugu in manjši delež na severovzhodu. Delež desetih odstotkov presegata še rendzina in distrična rjava tla, ki so razporejena po celotni površini občine. Severno od Velenje ob Šaleškem in Velenjskem jezeru se nahaja največja strnjena površina psevdogleja, južno od mesta pa na treh

lokacijah ranker. Hipoglej na jugovzhodu in manjši del podzola (belo) na severu skupno ne presegata štirih odstotkov (Slika 8, graf 8).



(Vir: Avtor, 2012)

Graf 8: Deleži talnih tipov v MOV

3.2 Analiza raba tal v MOV

3.2.1 Raba tal med 1945 - 2012

Pred prvo svetovno vojno je bila Šaleška dolina praktično v celoti namenjena kmetijskih dejavnosti (slika 9). Najveje naselje je bilo Šoštanj, Velenje je bilo zgolj vas. Razvoj doline se je pričel po 2. svetovni vojni.



(Vir: Mestna občina Velenje)

Slika 9: Šaleška dolina s Šaleško cesto (levo) pred 2. svetovno vojno

V bivši državi Jugoslaviji je bila zaradi omejenih virov energentov energetika eno ključnih vprašanj. Nahajališče premoga je tako v Šaleški dolini odigralo največjo vlogo pri usmeritvi in razvoju krajev, kjer je bila podrejena tudi raba tal. Zaradi dobre preskrbljenosti z žitom (Vojvodina, ki je zagotavljala preko 50 % potreb za bivšo Jugoslavijo)(LSV) se ni porajal dvom o spremembi, obširnih kmetijskih zemljišč v Šaleški dolini v jezero. Ob hitrem razvoju in širitvi mesta je bilo Velenje zasnovano kot moderno, široko mesto z veliko praznega, zelenega prostora (slika 10). Takšen model mesta je predstavljal udoben in prijeten stil življenja, obenem pa je zavzel veliko površino tal s predvsem proizvodno funkcijo.

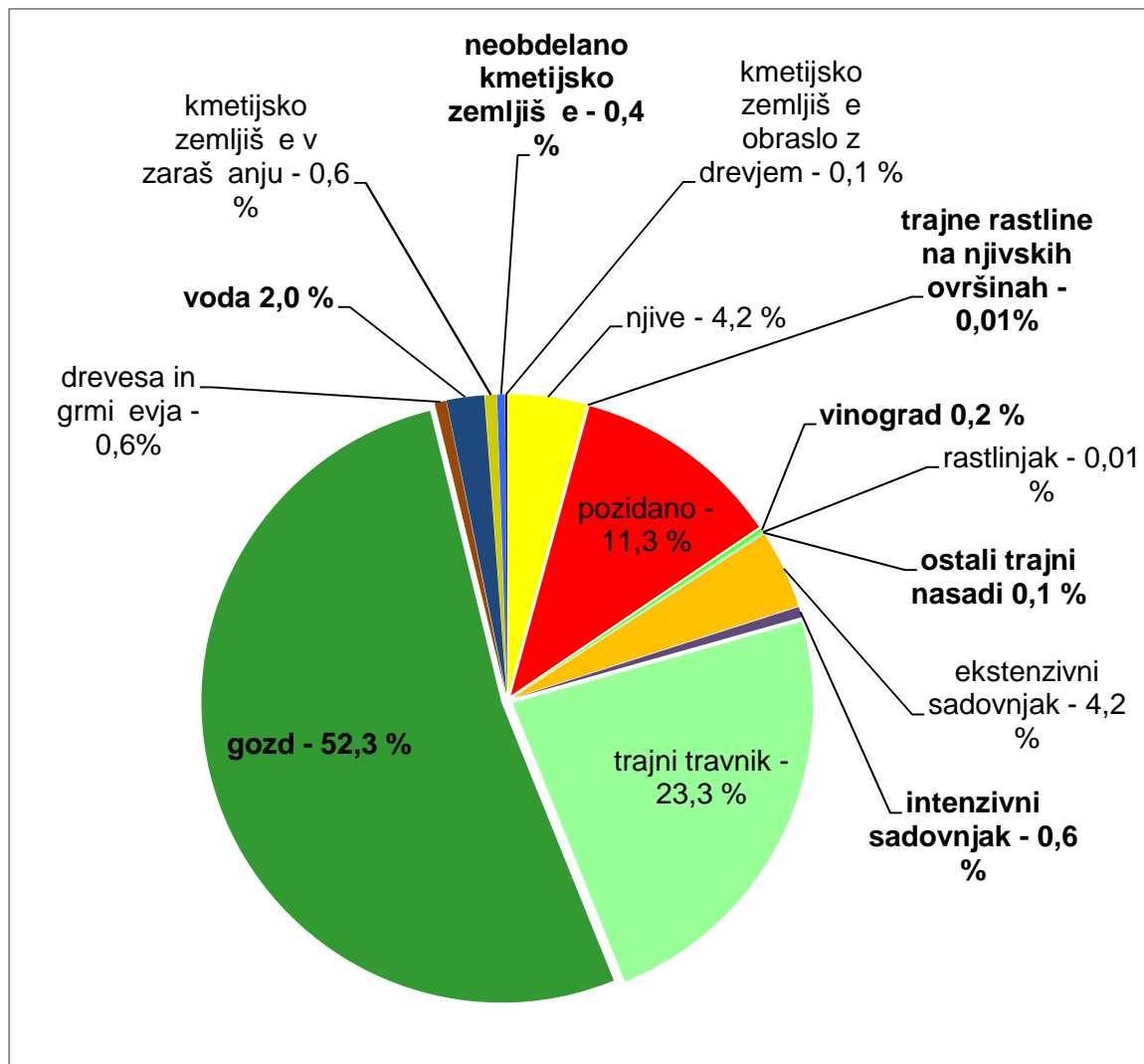


(Vir: Mestna občina Velenje)

Slika 10: Maketa široko zasnovanega mesta Velenje

3.2.2 Analiza sprememb rabe tal 2002 – 2012

Poleg pestrih pedoloških tipov in razgibanega reliefa je MOV raznolika tudi po rabi tal. Če izvajamo pozidane in vodne površine, ki so centralizirane v Šaleški kotlini, so posamezne rabe tal večinoma enakomerno porazdeljene po celotni občini (priloga A). Danes 52 % površine občine prekrivajo gozdovi, katerih površina se v zadnjih desetih letih zmanjšuje.

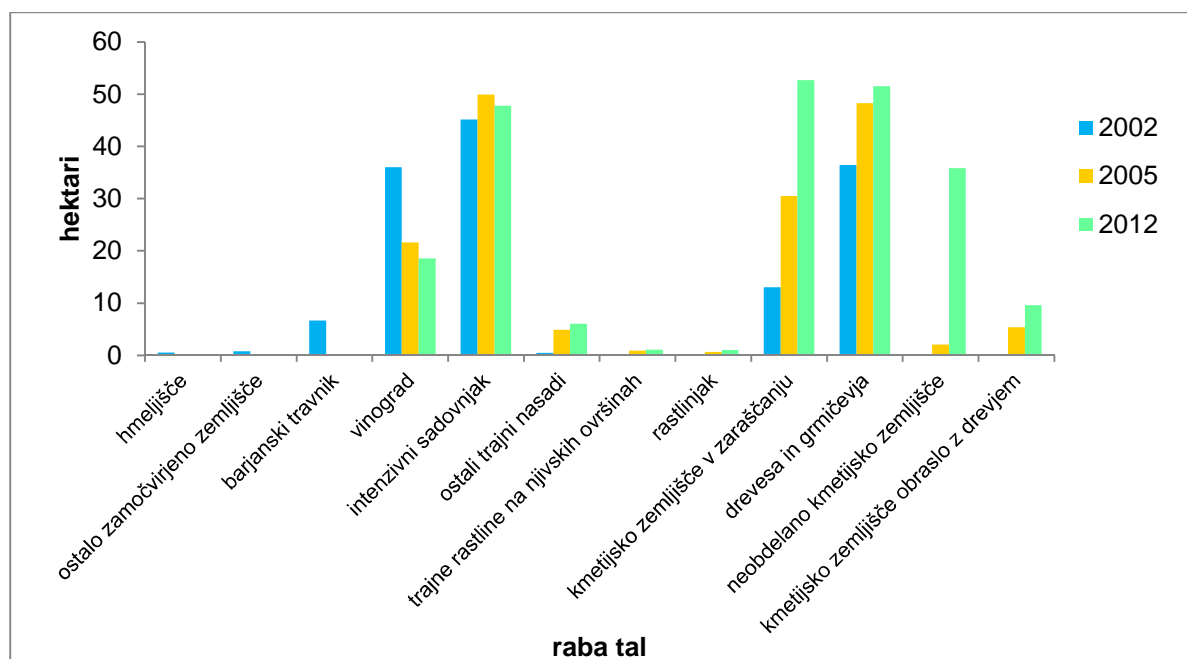


(Vir: Avtor, 2012)

Graf 9: Raba tal v MOV v letu 2012

Po drugi strani pa njivske površine v zaraščenju (0,7 %), drevesa in grmičevje, neobdelane kmetijske površine in površine porasle z drevjem naraščajo, skupno 10 ha/leto. Eden izmed razlogov za zaraščanje je verjetno tudi dejstvo, da se kmetije nahajajo na območjih s težjimi pridelovalnimi pogoji. (Mestna občina Velenje). Kmetijska dejavnost se večinoma odvija na nadmorskih višinah med 300 - 800 m (Erjavec 2007).

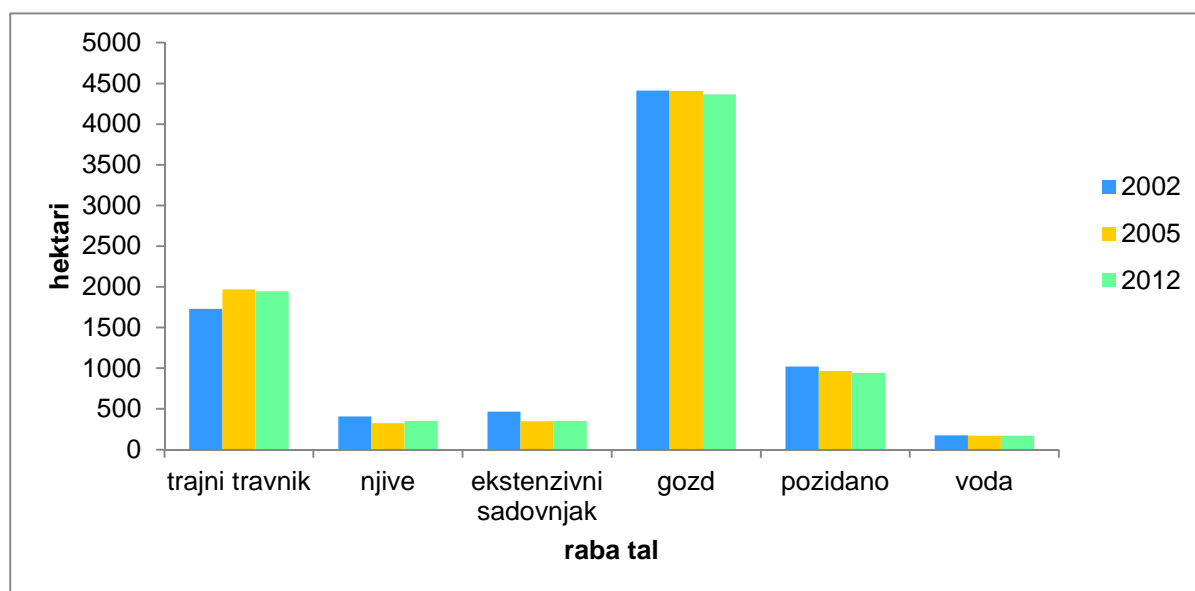
Za kmetijske namene je v uporabi 1.945 ha trajnih travnikov, katerih površine se povečujejo in 353 ha njiv. Pri slednjih se kaže zanimiv trend, in sicer se po zmanjšanju med letoma 2002 in 2005 kaže ponovno večanje obsega njivskih površin. Precejšen del predstavljajo tudi ekstenzivni sadovnjaki s 4 %, ki se kot intenzivni tudi zmanjšujejo.



(Vir: Avtor, 2012)

Graf 10: Trend rabe tal v MOV med letoma 2002 in 2012 (razredi s površinami manjšimi od 100 ha)

Pretekle odločitve se kažejo v relativno velikem deležu pozidanih in vodnih površin. Prve z enajstimi odstotki predstavljajo tretjo najbolj zastopano kategorijo rabe tal, vode pa s 170 ha zavzemajo 2 % vseh površin v MOV, k čemu največ prispevata Škalsko in Velenjsko jezero. V nasprotju s pričakovanji so se v zadnji desetletih pozidane površine zmanjšale, in sicer s 1.020 na 940 ha.

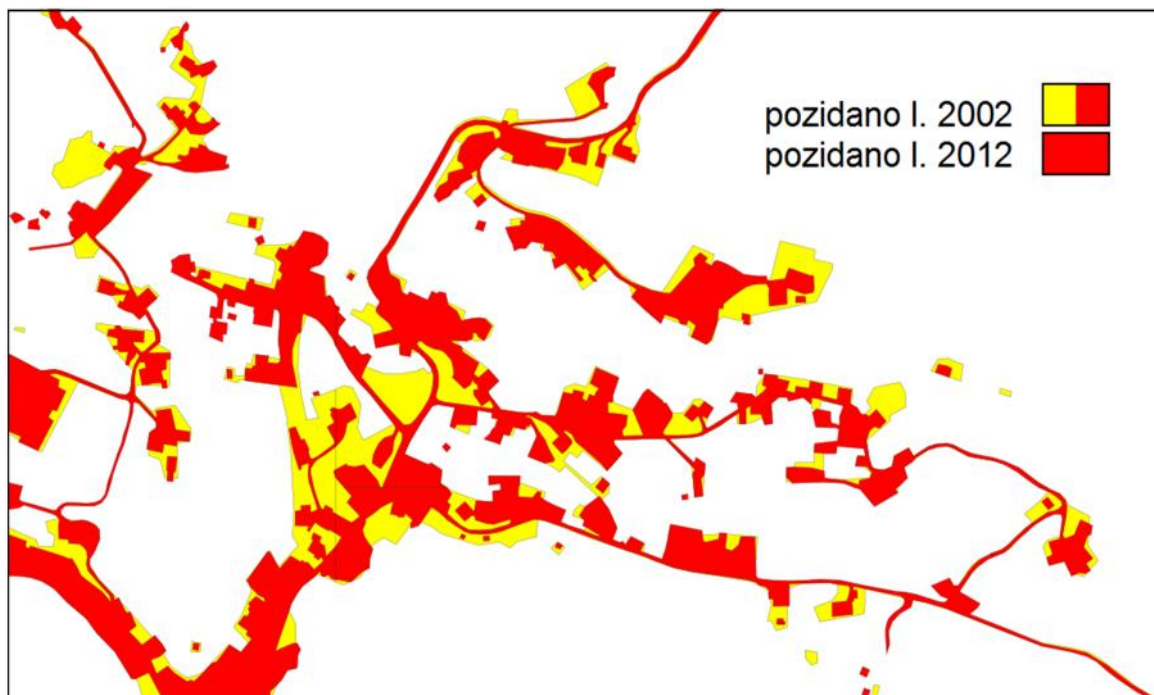


(Vir: Avtor, 2012)

Graf 11: Trend rabe tal v MOV med letoma 2002 in 2012 (razredi s površinami večinoma > 100 ha)

3.2.3 Ugotovitve na podlagi analize sprememb rabe tal

Podatek o zmanjšani površini pozidanih območij se težko ujema s stanjem na terenu, saj se Velenje širi in razvija. Podrobnejša analiza z GIS orodji je pokazala, da do negativnega trenda prihaja zaradi natannejših kart ali pa spremenjene metodologije določanja rabe tal. Večina pozidanih površin se je namreč ob robovih zmanjšala, kar velja tako za ceste kot objekte (slika 11).



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 11: Razlika pri natančnosti določevanja rabe tal pozidanih površin

Komentar: Z rdečo so označene površine, ki so bile leta 2012 pozidane, rumeni deli pa so površine, ki so bile leta 2002 označene kot pozidane, danes (2012) pa niso več.

Podatki analize kažejo, da površine, ki so bile pozidane tako leta 2002 kot leta 2012, predstavljajo približno 800 ha (9,5 % skupne površine MOV). Vprašanje oziroma dvom se postavlja pri podatku, da je med letoma 2002 in 2012 izginilo cca 220 ha pozidanih površin, obenem pa slabih 140 ha površin leta 2002 ni bilo pozidanih, danes (2012) pa so. Ob predvidevanju, da v MOV med letoma 2002 in 2012 niso odstranili večertrino prekritih površin, lahko sklepamo, da se je metodologija določanja rabe tal spremenila. Obstaja verjetnost, da so med trajne travnike in ekstenzivne sadovnjake, ki jih prištevamo med kmetijska zemljišča, uvrstili dele urbanih območij (parki, zelenice).

Pri določanju rabe tal je potrebno razlikovati urbane in pozidane površine oziroma ločiti med pokritostjo (fizična oblikovanost zemeljskega površja, ne glede na namembnost) in rabo tal (izkoriščanje zemljišča, povzročena s človekovo dejavnostjo v pokrajini) (EIONET). Med urbane površine spadajo tudi manjša zelena območja, parki in zelenice pred hišami. Takšna območja imajo enako pokritost tal kot kmetijska zemljišča, vendar raba tal ni namenjena tej dejavnosti. Takšno določanje ne predstavlja težav pri analizi (razen pri neto njih podatkih), če se ves čas uporablja enak koncept. Če pa se metodologija določanja rabe tal spremeni, se pokaže problem pri analizi podatkov, tako kot se je izkazalo pri zgornjem primeru. Nemogoče je to nedoločiti, za koliko se je pozidava povečala, to lahko zgolj ocenimo.

Kljub morebitni izboljšani natančnosti kart in/ali spremembi metodologije določanja rabe tal pa je dejstvo, da je danes (2012) pozidanih 140 ha površin, ki leta 2002 niso bile. Torej se je od leta 2002 letno pozidalo povprečno 14 ha zemljišč, kar v relativno majhni občini pomeni, da na leto zasedejo novih 0,16 % površine občine. Obenem se dopušča možnost, da se je na manjšem delu od izginulih 240 ha pozidanih površin dejansko spremenila namebnost. Takšne površine zaradi degradacije kljub vsemu še dolgo časa ne bodo imela dobre proizvodne ali okoljske funkcije.

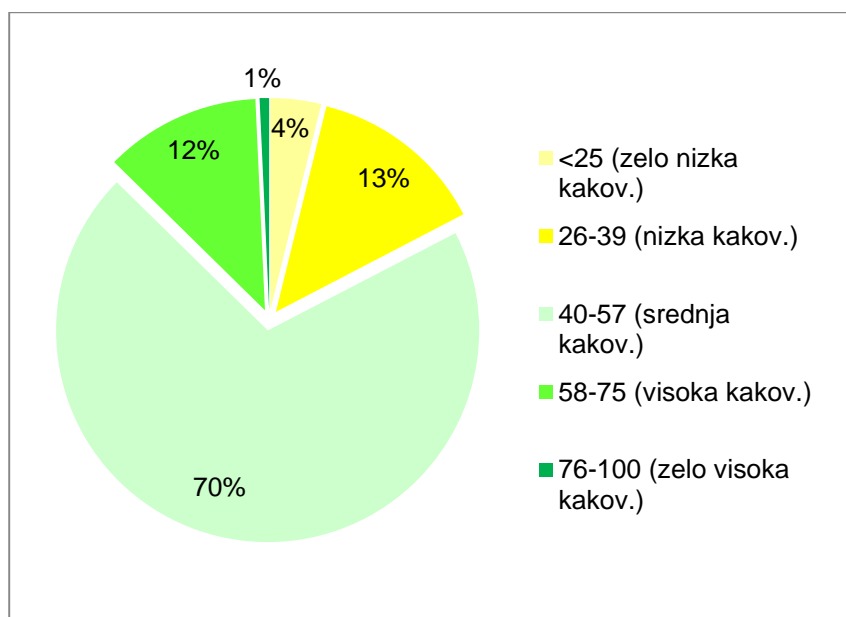
3.3 Ocena kakovosti tal in primernost za izbrane vrste rabe tal

Za trajnostno rabo tal je potrebno upoštevati lastnosti in kakovost tal, saj je le na ta način zagotovljena racionalna raba naravnega vira. Za življenje so potrebni osnovni gradniki, kot so hrana, dom in služba. Za analizo kakovosti in primernosti rabe tal smo zato izbrali tri največje porabnike tal oz. dejavnosti:

- kmetijstvo,
- industrija,
- poselitev.

3.3.1 Primernost tal za kmetijsko rabo

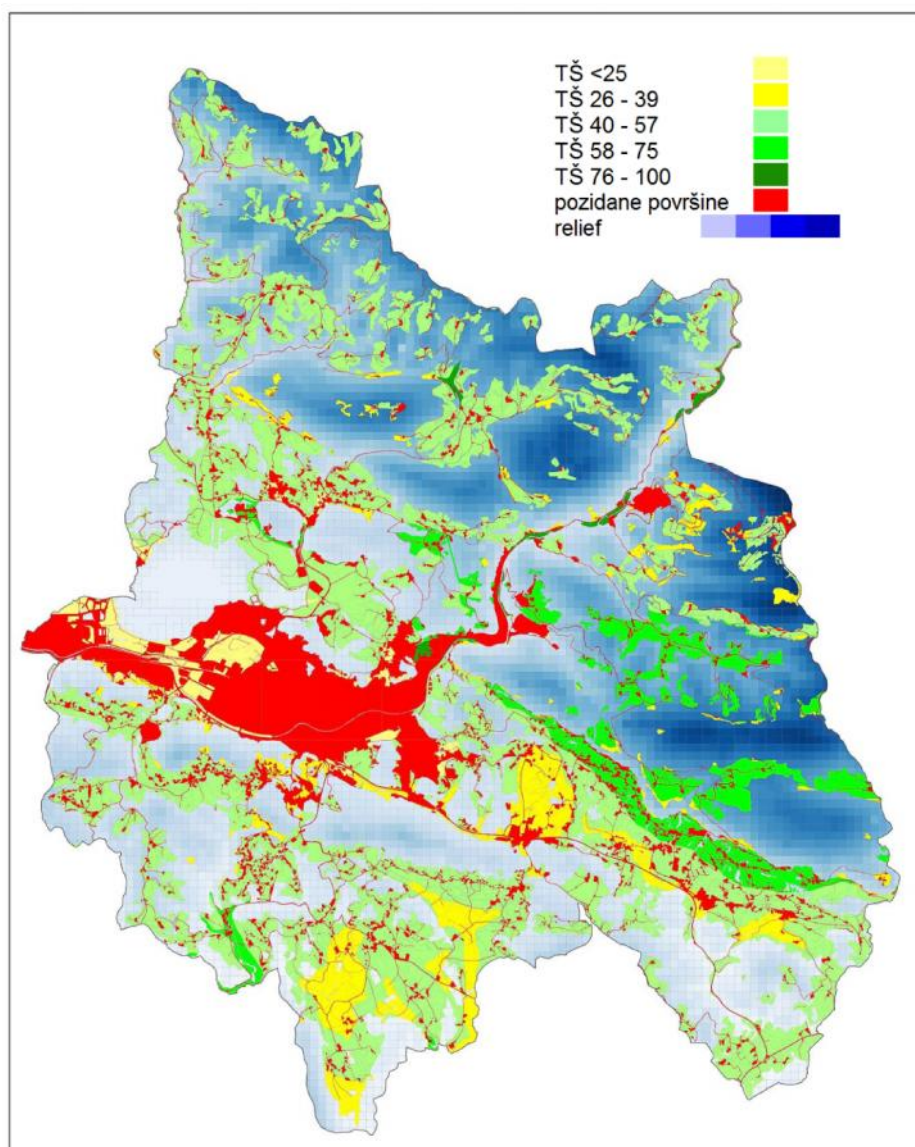
Za doseganje proizvodne in ekonomske učinkovitosti v kmetijski dejavnosti so nujen pogoj kakovostna zemljišča. V Sloveniji je v uporabi samo en kazalec kakovosti tal za kmetijska zemljišča, in sicer talno število. Talna števila v občini MOV so razdeljena v pet razredov, ki temeljijo predvsem na razvojni stopnji tal (Zupan idr. 2006). Na kmetijskih površinah prevladuje srednji razred s talnim številom med 40 in 57. Najboljša kmetijska tla, ki bi jih bilo potrebno zavarovati, obsegajo zgolj 13 % površin, medtem ko je tal, ki so le pogojno primerna za kmetovanje, 17 %. Od skupnih 2.819 ha kmetijskih zemljišč v MOV je torej 490 ha slabih in 355 kakovostnih, ostanek spada v srednji razred. Glede na podatke je povprečna kakovost kmetijskih zemljišč srednje dobra. V skupno površino – 2819 ha - je všteti tudi 151 ha kmetijskih površin v zaraščenju, neobdelanih površin in kmetijskih površin, obraslih z drevjem in grmičevjem. Dejansko je torej skupna površina manjša za dobrih 5 %.



(Vir: Avtor 2012)

Graf 12: Deleži talnih števil (razdeljena v pet razredov) na kmetijskih površinah v MOV

Glede na lastnosti so za kmetijsko dejavnost pomembni talni tipi, kot so evtri na in razvita obre na tla ter rjava pokarbonatna tla. V primeru MOV sta v najvišji razred uvrščena samo talna tipa pokarbonatnih rjavih tal na vzhodu občine ter obre na tla na severu in jugu v veliko manjšem deležu. Po priakovanju so najslabše uvrščena tla deponij (okolica jezer), sledijo pa hipogleji in psevdogelji. Zadnji so deloma uvrščeni tudi v srednji kakovostni razred, tako kot distri na rjava tla. Ranker in rendzina sta za kmetijsko dejavnost v MOV praktično nepomembna, redka kmetijska zemljišča, ki jih najdemo na tem tipu tal spadajo v najnižjo kakovostno kategorijo. Praktično vsa najkakovostnejša tla najdemo na višjih nadmorskih višinah, izjema so obre na tla v dolinah. Velike višine so zaradi krajše vegetacijske dobe in strmih, ki otežujejo uporabo strojne mehanizacije, manj primerne za poljedelstvo, primernejša je živinoreja. Dodatno in prostorsko primarno dejavnost predstavlja gozdarstvo (Vršaj 2012 ustni vir).



(Vir: Avtor, 2012)

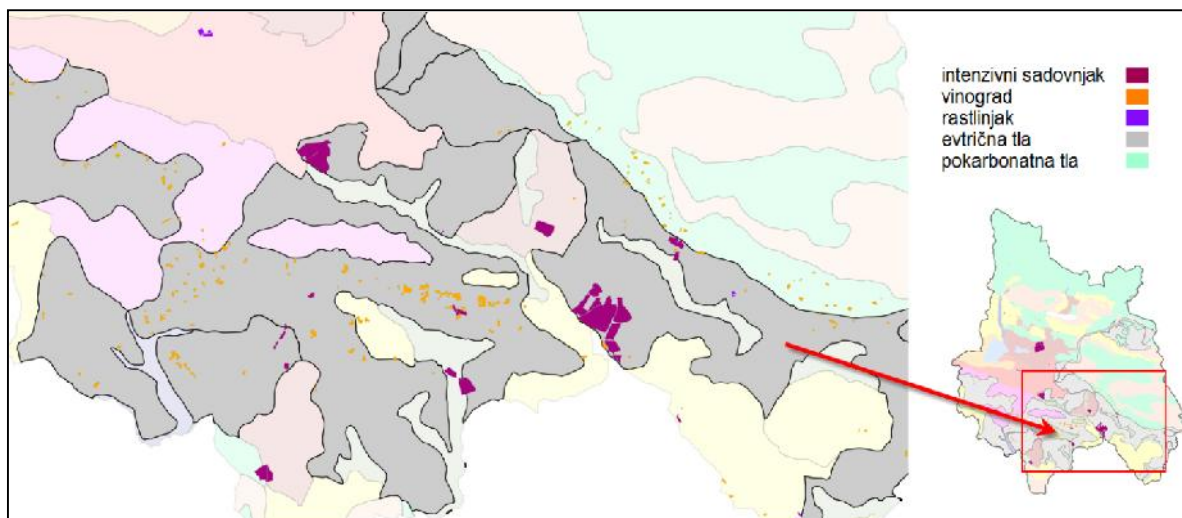
Slika 12: Razporeditev kmetijskih površin v MOV in pripadajoča talna števila

Komentar: Na sliki so z rumenimi in zelenimi barvami označena vsa obstoječa kmetijska zemljišča, različni odtenki barv pa prikazujejo talna števila kmetijskih zemljišč.

Poleg živinoreje, ki je najbolj zastopana, se v občini kaže alternativna ali dodatna dejavnost v pridelavi sadja in zelenjave. Relativno velik delež (21 %) evtri nih tal, ki imajo vsa za materno osnovo mehke karbonatne kamnine, kot so laporji in peščenjaki, so primerni za sadovnjake, vinograde (Stritar 1990) in vrtnine (Tehnična navodila za...). Večino tega talnega tipa najdemo na južnem delu občine, na gričevnatem svetu. Sadje in zelenjava so kmetijski pridelki z dodano vrednostjo, Koroška in Savinjska regija ter populacija skoraj 33.000 ljudi v Velenju pa zagotavljajo tržišče za izdelke oz. lokalno pridelano hrano.

Intenzivni sadovnjaki danes obsegajo 48 ha površin in se nahajajo v južnem delu občine na evtri nih tleh in psevdogleju. Površina vinogradov se je v zadnjih desetih letih zmanjšala za polovico (na 18 ha). Podobno kot intenzivni sadovnjaki, se tudi večina vinogradniških površin nahaja na gričevnatem jugu, in sicer na evtri nih rjavih (slika 13)

in pokarbonatnih tleh. Dober hektar rastlinjakov pa je razpršen po praktično celotni občini.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 13: Prikaz lokacij vinogradov, intenzivnih sadovnjakov in rastlinjakov na jugu občine, ki se pojavljajo predvsem na talnem tipu evtrična rjava tla

Malo kakovostnih in ostalih kmetijskih zemljišč, razgiban relief, visoke nadmorske višine so lastnosti, ki kmetijsko dejavnost v občini otežujejo, obenem pa je ta dejavnost za ohranjanje kulturne krajine in posledično preprečevanja zaraščanja zelo pomembna. Potrebno je poudariti, da skupnih 2919 ha površin predstavlja pri populaciji 32.836 ljudi zgolj 856 m² kmetijskih površin na posameznika. Za zagotavljanje ustreznih količin hrane za vso prebivalstvo bi potrebovali vsaj 2500 – 2900 m² površin na osebo (FAO). Zaradi tako malih površin bi bilo smotno zavarovati tudi del manj kakovostnih tal, ki spadajo v srednji razred s talnim številom med 40 in 57. Poleg tradicionalno razširjene živinoreje se priložnosti kažejo še v proizvodnji vrtnin in sadja ter turizmu (Vrščaj 2012 ustni vir).

3.3.2 Primernost tal za industrijo

Za razvoj občine in zagotavljanje delovnih mest je industrija odločilnega pomena. S strani okolja je pomembno, da je njen vpliv čim manjši. Ob morebitnih nesrečah je potrebno zagotoviti, da nevarne snovi ne preidejo v okolje. Za potrebe industrije, kjer so tveganja izpustov večja, je zato primeren predvsem talni tip psevdoglej, ki ima veliko sorptivno sposobnost.

3.3.2.1 Primer talnega profila psevdogleja

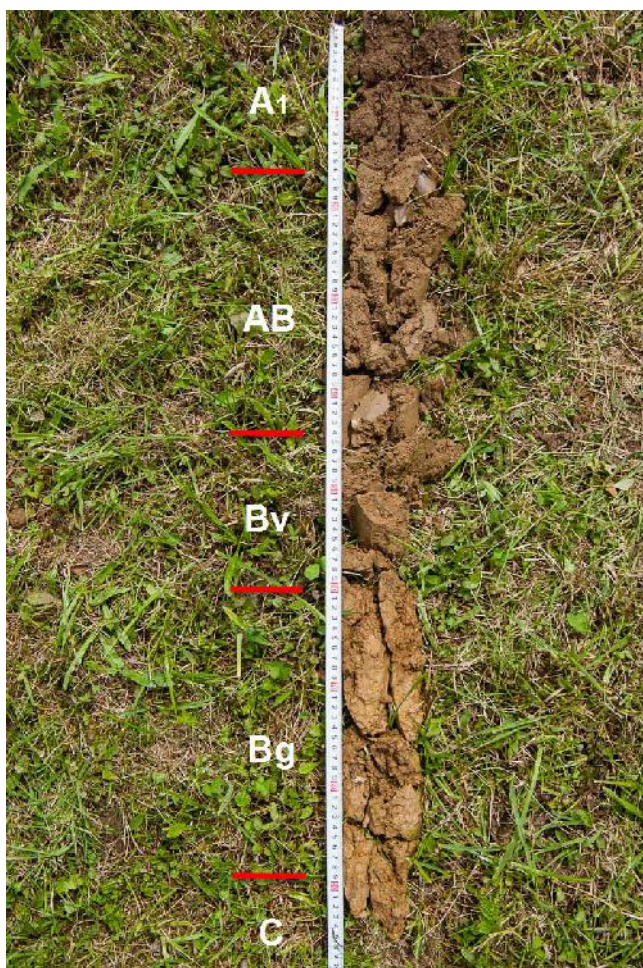
Severno od Škalskega in Velenjskega jezera smo na travniku na katerem je ekstenzivni sadovnjak naredili pregled talnega profila psevdogleja.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 14: Lokacija terenske analize psevdogleja v Škalah, severno od jezer

V tla smo s holandskim svedrom izvrtali profil do globine 90 cm. Talni profil psevdogleja sestavlja razmeroma plitev površinski horizont A1 z oreškasto strukturo, ki je bil glede na enotno obliko v preteklosti verjetno oran. Sledi prehodni AB, ki ločuje površinski humusni A in kambijni B horizont. Na globini 44 cm se nahaja Bg horizont, ki s svojo lisavostjo nakazuje, da se v tem delu profila obsežno zadržuje voda. Lisavost je posledica oksidacijsko-redukcijskih procesov. Na globini 90 cm se že kaže matični material, ki v tem primeru ni kamnina, ampak pleistocenska, pliocenska ilovica. V teh obdobjih so se namreč prepereli glineni materiali spirali z okoliških hribov in se nabirali v dolinah, kjer zdaj predstavljajo matično osnovo tal.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 15: Prikaz talnega profila pobo nega psevdogleja na travniku severno od Škalskega in Velenjskega jezera

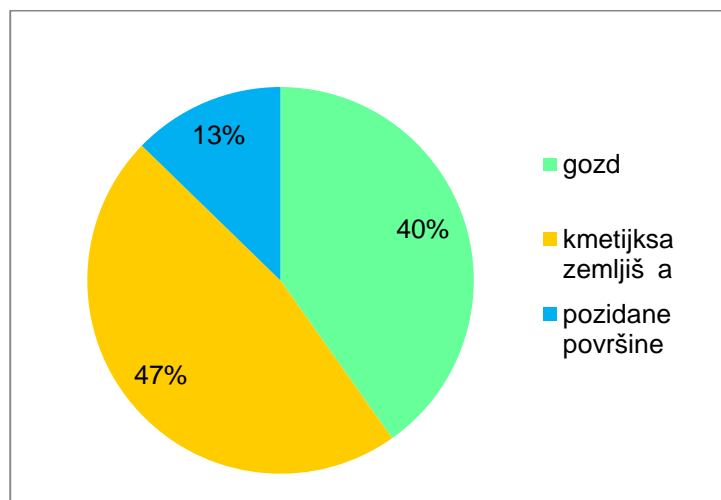
Preglednica 5: Opis horizontov talnega profila psevdogleja

Horizont	Globina (cm)	Opis
A1	0 - 16	Plitev A horizont, oreškasta struktura, pH 5,3
AB	16 - 44	Prehodni horizont, poliedri na struktura
Bv	44 – 60	Kopi enje glin (nastaja s preperevanjem)
Bg	60 – 89	Lisast zaradi ob asno stoje e vode
C	89 +	Mati ni material, ki ni kamnina – nanos ilovice

(Vir: Avtor, 2012)

Razlog za primernost psevdogleja za industrijo je v velikem deležu glin v tleh, ki zagotavlja velik sorptivni u inek, kar pomeni, da lahko nase veže veliko nevarnih snovi (težke kovine, organske spojine). Obenem glina prepre uje odtekanje površinske vode preko profila v podzemlje, zato je vpliv na okolje ob pravilni konstrukciji odto nih jarkov zanemarljiv tudi ob nesre ah. Takšna tla so za kmetijstvo manj primerna, saj so v deževnem obdobju premokra, v toplu pa presuha, poleg tega se glina poleti kr i in

posledi no trga korenine. V MOV se psevdoglej nahaja ob glavni cesti Celje – Velenje nad Vinsko gorskim klancem, okrog Škalskega jezera in SV od njega ter na manjših delih na severu in jugu občine, ki sta manj primerna zaradi oddaljenosti. Praktično vsi primeren psevdoglej se nahaja na površinah pod 500 m nadmorske višine, nagnjenost pa redko presega 10°. Dodana vrednost teh zemljišč je tudi to, da je nanje oziroma mimo njih speljana cestna infrastruktura. Na psevdogleju prevladujejo kmetijske površine s 47 %, sledi gozd s 40 %, zadnje pa so pozidane površine (graf 13).

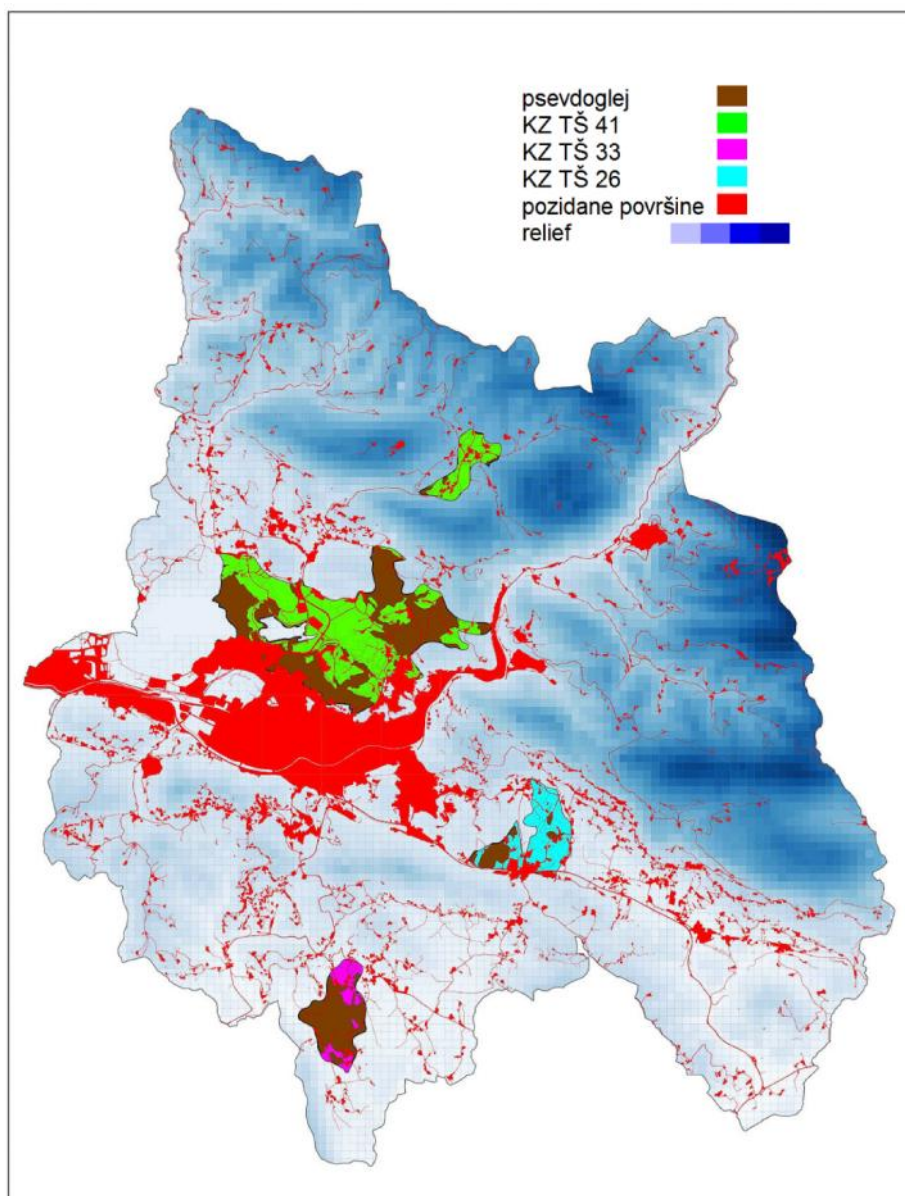


(Vir: Avtor, 2012)

Graf 13: Raba tal na psevdogleju v MOV

Komentar: Slika prikazuje deleže rabe tal na psevdogleju, kjer z 242 ha prevladujejo kmetijske površine, sledi gozd z 207 ha in pozidane površine s 65 ha.

Kmetijska zemljišča imajo zelo nizka talna števila. Psevdoglej pri Škalskem jezeru in na severu se s talnim številom 41 za las uvršča v srednji kakovostni razred, medtem ko se ostala dva s talnim številom 33 in 26 prištevata v nizki kakovostni razred. Skupna površina psevdoglejev je 514 ha. Primernejši (centralnejši) površini pri Škalskem jezeru in ob cesti Velenje – Celje, merita skupno 414 ha, od tega je cca 58 ha že pozidanih površin.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 16: Lokacije in raba psevdogleja v MOV

Komentar: Lokacije psevdogleja v MOV, na katerih prevladuje kmetijska raba z nizkimi talnimi števili zemljišč (roza, modro, zeleno), preostanek zavzema gozd (rjavo) in redke pozidane površine (rdeče).

Za širjenje industrije je v MOV na lokacijah blizu Velenja na voljo približno 350 ha zemljišč. Ta zemljišča so poleg industrije primerna predvsem za poselitev, za intenzivno kmetijstvo, predvsem njivsko in travniško rabo, pa so zaradi slabih lastnosti manj primerna. Poleg psevdogleja so za industrijo, ki ni rizična s strani morebitnih izpustov, primerna tudi oglejena tla (Vrščaj 2012 ustni vir).

3.3.3 Primernost tal za poselitev

V Sloveniji je večina poselitve skoncentrirana v nižinah, na kmetijsko najbolj kakovostnih tleh. Druga lastnost, ki je predvsem domena podeželja, je razpršena poselitev. Velenje ni izjema, saj je večina prebivalstva naseljenega v Velenjski kotlini, preostala populacija pa je razpršena po manjših dolinah in hribovju. Če želimo ohraniti pridelovalne funkcije najkakovostnejših tal, je potrebno uporabljati preostali prostor. Na prvi pogled strmine in poboja, zamočvirjen svet in degradirani gozdovi ne kažejo zaželenih lastnosti za poselitev, podrobnejši pregledom pa pokaže, da so takšna tla veliko primernejša za poselitev (Stritar 1990). Za poselitev bi se morala izbirati tla, ki ne nudijo dobrih pridelovalnih ali okoljskih funkcij. Med talnimi tipi so to predvsem psevdoglej (glej 3.3.2 Primernost tal za industrijo), oglejena tla, ranker in rjava distri na tla. Posledica izbire takšnih talnih tipov se kaže v dražjih gradbenih posegih. Tako strmine kot mokra tla imajo manjšo nosilnost kot tla na prodih in peskih (Stritar 1990).

3.3.3.1 Primer talnega profila oglejenih tal

Terenska analiza oglejenih tal je potekala na travniku sredi doline v Škalah. Kljub temu da je na pedološki karti označen večinoma talni tip obrečnih tal, lastnosti kažejo, da gre za oglejena tla. Za takšna tla je značilno, da je na zemljištvu ves fosfor prisoten; gre za močvirnat svet.

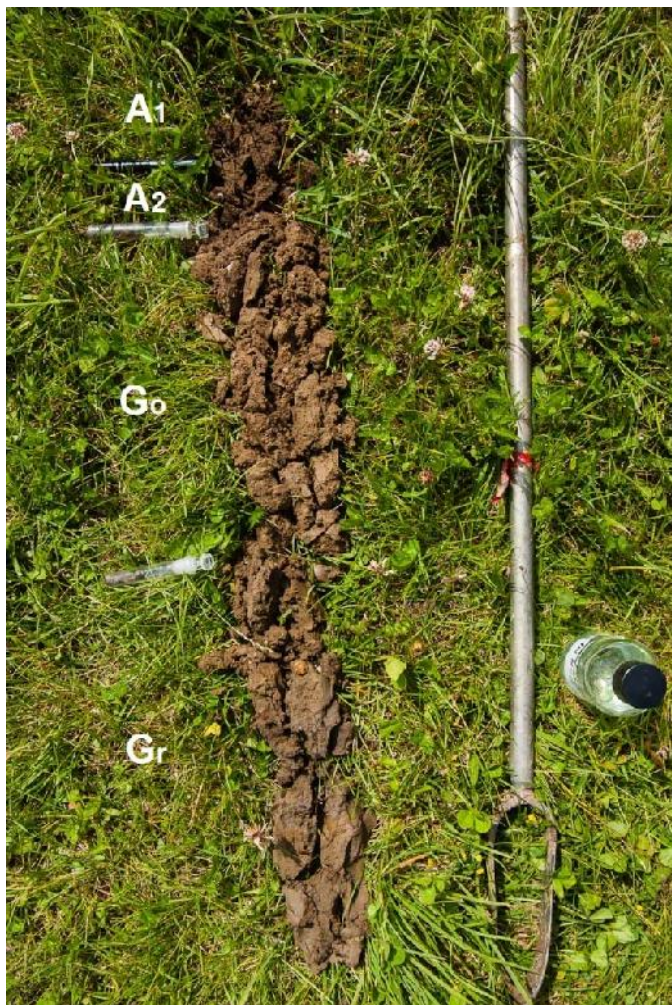


(Vir: Avtor 2012)

Slika 17: Lokacija terenske analize hipogleja na travniku sredi doline v Škalah.

Komentar slike: Del kmetijskih površin oglejenih tal je uporabljen za rastlinjake, večina pa zavzemajo travniške in njivske površine.

Ob pregledu talnega profila se je izkazalo, da gre za hipoglej, kjer oglejevanje poteka od spodaj, določena pa ga horizonta Gr in Go. Horizont Gr je ves čas v nivoju podtalnice in je značilna ilna sive barve, saj v tem delu v odsotnosti kisika poteka proces redukcije. Ker je Gr zelo blizu površine, je glej okarakteriziran kot močan hipoglej. V glejnem horizontu Go voda ni prisotna ves čas, ampak niha glede na višino podtalnice. Zanj je značilna rjasta lisavost, ki je posledica oksidacije, ki poteka v prisotnosti kisika. Na površju do globine 22 cm pa se nahajata površinska humozna horizonta A1 in A2 z oreškasto strukturo.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 18: Prikaz talnega horizonta oglejenih tal na travniku sredi doline v Škalah.

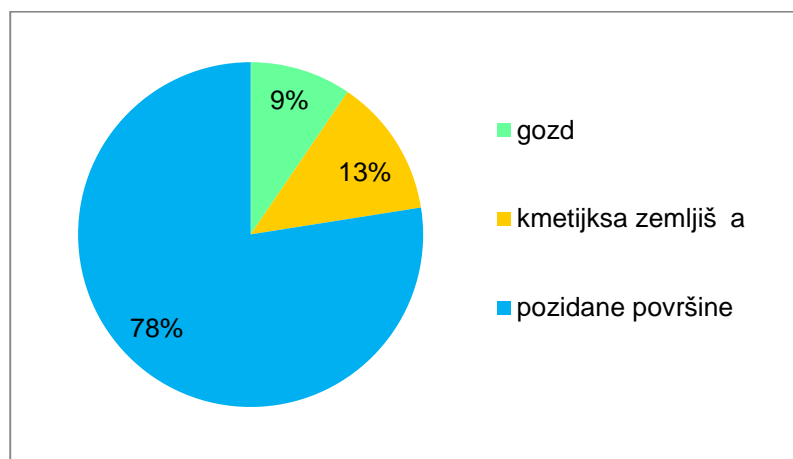
Preglednica 6: Opis horizontov talnega profila hipogleja.

Horizont	Globina (cm)	Opis
A1	0 - 8	Humusni površinski horizont, oreškasta struktura
A2	8 - 22	Manj humozni površinski horizont
Go	22 - 48	Rjaste lise, nivo vode niha
Gr	48 – 80+	Sive lise, voda je ves čas prisotna (podtalnica)

(Vir: Avtor, 2012)

Zaradi velikega deleža gline in stalno prisotne vode, slabe teksture, strukture in zračnosti so oglejena tla za kmetijstvo zelo slaba. S pravnimi melioracijskimi ukrepi ponujajo zanimiva območja za poselitve. Takšna zemljišča nudijo svežo mikroklimo z bujnim zelenjem, ki pripomore k udobju (Stritar 1990). Problem se kaže v hladnejših, važnejših dneh, saj je pojav megle zelo pogost.

V MOV se nahaja 200 ha oglejenih tal, ki se vsa uvrščajo med hipogleje. Večina najdemo na JV delu občine, in sicer ob cesti Velenje – Vinska gora, Bevke, Prelska ter v rnovi in v Ložni kem grievju v kraju Laze. Zelo majhen del se nahaja na severnem delu občine v kraju Hrastovec. Kmetijska zemljišča z nizkim talnim številom (26, 27, 40) zavzemajo 78 % hipogleja, sledijo pozidane površine s 13 %, manjši delež zavzema 9 % gozda (graf 14).



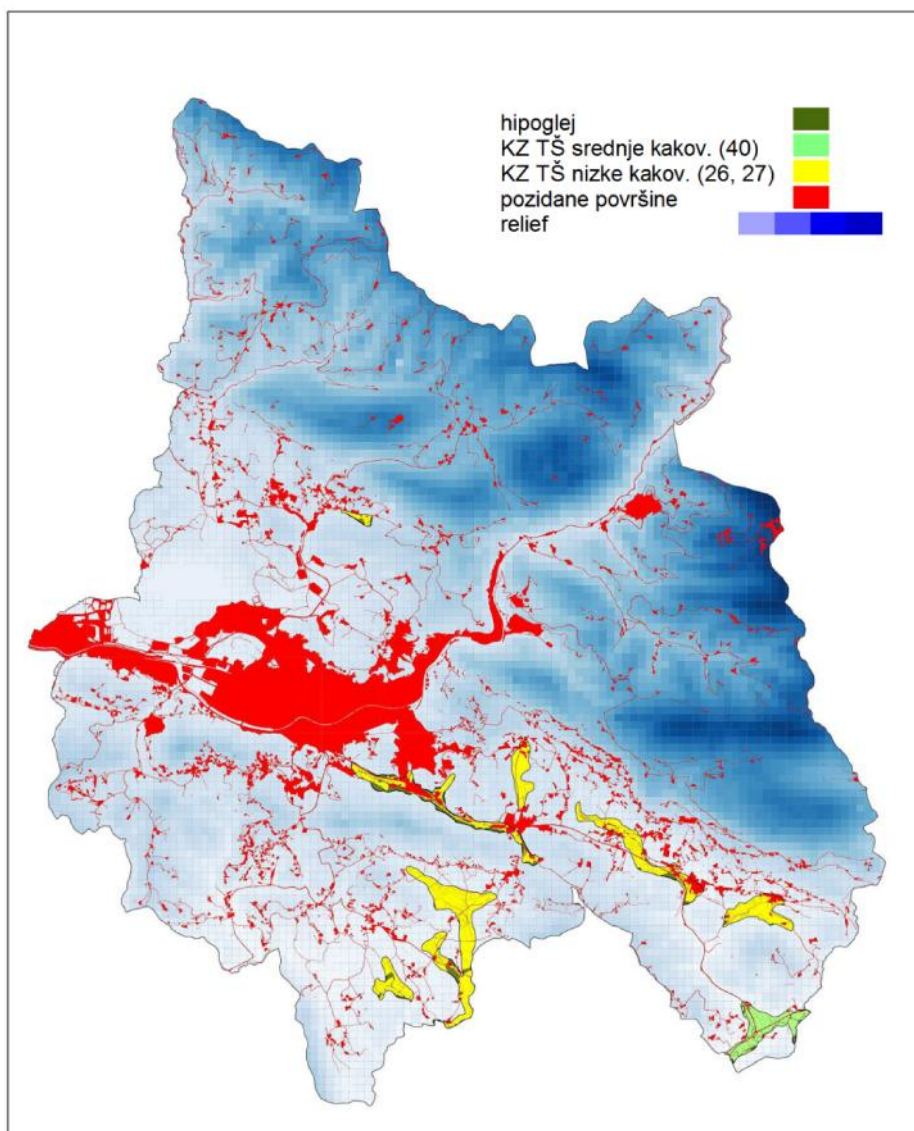
(Vir: Avtor, 2012)

Graf 14: Raba tal na hipogleju v MOV

Komentar: Na grafu je predstavljena raba tal na hipogleju: površine so večinoma pozidane (155 ha), sledijo kmetijska zemljišča (26 ha), najmanjši delež pa zavzema gozd (19 ha).

Lokacije ob glavni cesti med Velenjem in Vinsko goro ter lokacija v rnovi so zaradi bližine prometnice dokaj neugodne za poselitve, čeprav se bo to po izgradnji hitre ceste do Koroške verjetno spremenilo. Kljub vsemu so ta zemljišča primerna za nerizi in industrijske dejavnosti ali poslovno–storitvene dejavnosti. Zanimiv prostor se ponuja na hipogleju severno od ceste v Vinski gori, ki je že dodobra pozidana, vendar se le manjši del naselja nahaja na hipogleju.

Dober primer izrabe kmetijsko manj kakovostnih oglejenih tal je nov trgovinski kompleks Veleja park. Poleg dejstva, da se nahaja na manj kakovostnih površinah za kmetijstvo je mimo speljana tudi glavna cesta Velenje – Celje. Zaradi obstoječe cestne infrastrukture je bil poseg v tla manjši.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 19: Lokacije in raba hipogleja v MOV

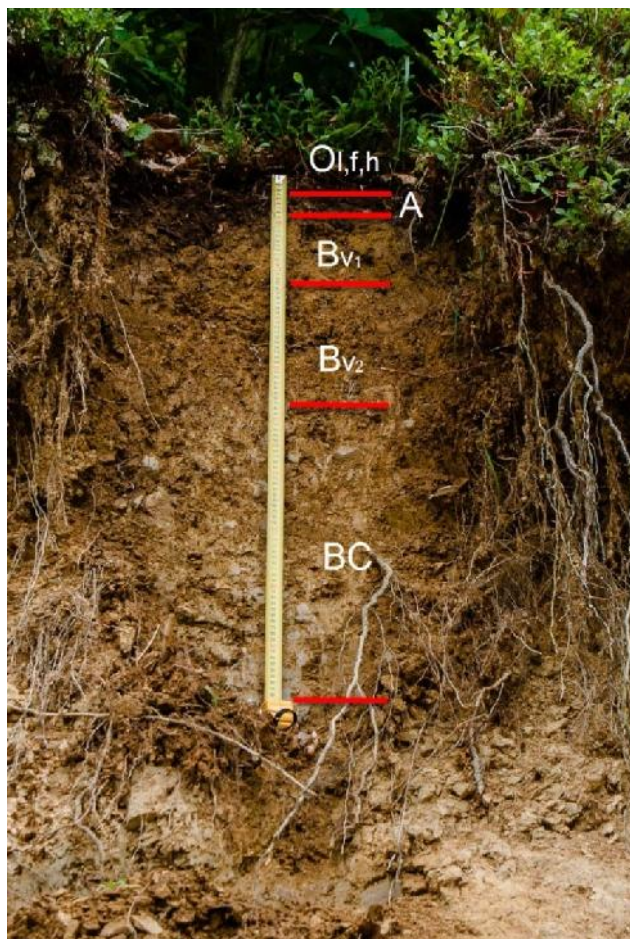
Komentar: Lokacije hipogleja v MOV, na katerih prevladuje kmetijska raba s predvsem nizkimi talnimi števili zemljiš (rumeno).

Poleg oglejenih tal in psevdogleja lahko za poselitev uporabimo tudi rjava distri na tla in ranker; rendzina je zaradi višjih nadmorskih višin manj primerna. Najdemo jih predvsem na večjih strminah, pokritih z gozdom. Zemljišja nudijo dober razgled, kakovosten zrak, pozimi so takšna območja bolj izpostavljena soncu, megla je zelo redek pojav (Stritar 1990). Zaradi nekarbonatne matice kamnine vsebujejo tla zelo malo baz. Posledica se kaže v veliki zakisanosti tal, na katerih raste predvsem kisloljubno rastlinje (bor, vresa, borovnice) takšen gozd je slabše kakovosti (Vrščaj 2012 ustni vir).

3.3.3.2 Primer talnega profila rjavih distričnih tal

Analiza talnega profila je potekala na gozdnem robu na Plešivcu. Profil smo uredili na brežini nad cesto. Raba tal za gozd (bor, luzula, borovnice, vresa) se kaže v prvem organskem horizontu, ki ga sestavljajo tri podvrste. Ol predstavlja opad, v katerem je struktura rastlin jasno vidna, v Of (fermetirano) so rastlinski ostanki že delno razkrojeni,

Oh pa vsebuje humificirano organsko snov s primešanimi mineralnimi delci. Humusnem horizontu A sledita glinasto-pešena Bv1 in Bv2, v katerih je vedno bolj opazna prisotnost skeleta. Kot mati na osnova se kaže kremenov peščenjak, odsotnost kalcija pa je vzrok za kislost tal (3,8 – 4,3 pH).



(Vir: Avtor, 2012)

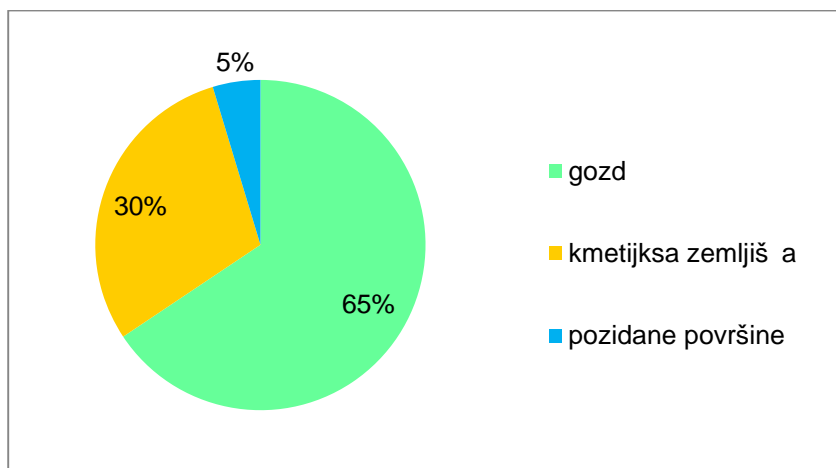
Slika 20: Prikaz talnega profila rjavih distričnih tal ob gozdnem robu na Plešivcu

Preglednica 7: Opis horizontov talnega profila rjavih distričnih tal

Horizont	Globina (cm)	pH	opis
Ol	6 – 1	/	Opad (listje, mah, plodovi, iglice, trava)
Of	1 – 0	/	Vlaknat, zelo rahel, struktura rastlin težko prepoznavna
Oh	0 – 2	/	Prekoreninjen, vlaknat, rahel, mrvičasta struktura
A	2 – 7	4,0	Gost, pešeno-meljast, rahlo mazav, drobni skelet, svež
Bv1	7 – 22	3,8	Rahlo vlažen, oreškasta struktura, pešeno-ilovnat, zelene lise
Bv2	22 – 47	4,3	Vlažen, vedno bolj skelet, pešeno-meljasto-ilovnat
BC	47 - 100	4,2	Zelo vlažen, pešeno-meljasto-ilovnat

(Vir: Avtor, 2012)

V MOV so rjava distri na tla tretji najpogostnejši talni tip, ki je razporejen po celotni občini. Ranker najdemo samo v grievnatem svetu JV od mesta Velenja. Skupaj zavzemata 1330 ha površin, ki so večinoma porasle z gozdom (65 %). Sledi kmetijska raba s 30 %, ki jo skoraj v celoti najdemo na distri nih tleh. Slednje se po kakovosti uvrščajo v srednji kakovostni razred, kmetijska zemljišča pa pri rankerju pa v nižji razred. Pozidane površine predvsem zaradi velike gozdnatosti in v nekaterih primerih strmosti ter oddaljenosti od mesta Velenje zavzemajo le 5 % površine rankerja in rjavih distri nih tal (graf 15).



(Vir: Avtor, 2012)

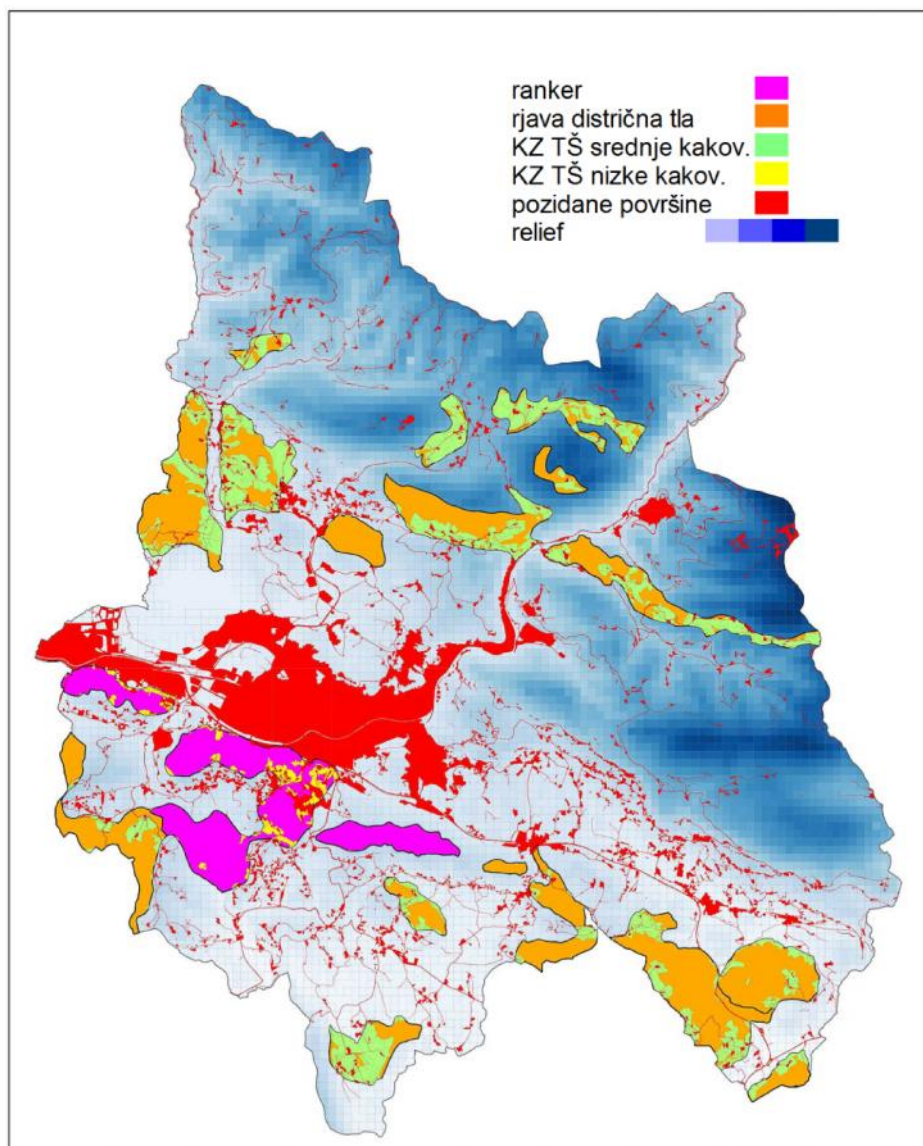
Graf 15: Raba tal na distri nih tleh in rankerju v MOV

Komentar: V grafu je prikazana raba tal na vseh rjavih distri nih tleh in rankerju. Tla na rankerju in rjavih distri nih tleh so večinoma pokrita z gozdom, ki skupaj pokriva 65 % površine (873 ha), slabo tretjino oziroma 395 ha predstavljajo kmetijske površine, preostanek pa pozidane površine s 62 ha (5 %).

Za poselitve so primerne predvsem površine rankerja na jugu in distri na tla na zahodu občine ob jezeru. Zanimiv prostor predstavljajo še distri na tla na JV občine, saj je blizu cesta Velenje – Celje. Zaradi večjih strmin pridejo v poštev predvsem južna pobočja griev, saj severna v zimskem času ne zagotavljajo visoke kakovosti bivanja (problem osvetljenosti). Pri gradnji si lahko pomagamo z različnimi vkopi v teren, nosilnimi stebri in nasipi ter terasasto gradnjo, ki omogočajo gradnjo tudi na strminah z naklonom do 30° (Podlogar Kos 2007).

Velik delež gozda obenem ponuja možnost poselitve v gozdu. Tovrstna gradnja je v Sloveniji redka, v tujini (Nemčija, Finska) pa že daljša prisotna in zelo cenjena. Pri arhitekturi v gozdu gre za ureditev gozda v parkovni sistem, ki nadomesti večje zelenice pred posameznimi objekti. Poleg estetske funkcije drevesa nudijo zaščito (prah, sonce, hrup) in kakovostno mikroklimo (svež zrak) (Stritar 1990).

Kot dobro prakso rabe tal lahko izpostavimo tudi poitniško naselje »Kuntakinte« ob južnem bregu Velenjskega jezera. Naselje se nahaja na prehodu med tlemi deponij in psevdoglejem (Vrščaj 2012 ustni vir).



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 21: Lokacije in raba rjavih distričnih tal in rankerja v MOV

Komentar: Lokacije rjavih distričnih tal in rankerja v MOV, veina zemljišje je pokrita z gozdom (oranžno, rožnato), sledijo kmetijska zemljišja srednje (zeleno) in nizke kakovosti (rumeno).

3.4 Potenciali obine Velenje

Ob predpostavki, da obina zaradi malo kakovostnih kmetijskih površin nima velikega potenciala in pomena v kmetijstvu, se je potrebno vprašati, kakšni so drugi potenciali Velenja.

Razgiban relief, pokrit z veinskim deležem gozda, zagotavlja dober okoljski potencial. Ta nam nudi prostor za oddih, veliko pestrost narave, isti zrak in vodo, ki jo je v Velenju relativno veliko (ARSO). V povezavi z visokimi nadmorskimi višinami in nagibi poboja ter talnimi tipi, kot so rendzina in rjava pokarbonatna tla, nudi velenjsko podeželje ugodne pogoje za živinorejo in gozdarstvo ter turistični sektor. Predvsem slednjemu se na

osamelih kmetijah odpirajo možnosti za kmeti, ki turizem z dejavnostmi, kot so pohodništvo, gorsko kolesarstvo in prodaja doma izdelkov.

Relativno velika populacija ljudi predstavlja trg za izdelke višje dodane vrednosti, kot sta lokalno pridelano sadje in zelenjava. Za pridelavo teh produktov niso potrebne obsežnejše strnjene kmetijske površine, ampak so primerne tudi manjše površine, kakršne najdemo v MOV.

4 RAZPRAVA S SKLEPI

Število ljudi na svetu vsak dan narašča, takšen trend pa se bo nadaljeval tudi v prihodnje. Po drugi strani naraščajo tudi površine kmetijskih zemljišč, vendar kljub temu povprečna površina kmetijskih zemljišč na prebivalca Zemlje pada. V razvitem svetu se zaradi spremenjenega načina življenja, želje po udobju in nizke natalitete prebivalstva obseg kmetijskih površin zmanjšuje. Slovenija kot razvitejša država ne deluje po načelu trajnostnega razvoja. Redka kakovostna zemljišča spreminjamo v pozidane površine, manj kakovostna v gorskem svetu pa se zaraščajo.

Na rtovanje rabe tal bi moralo biti za trajnostno gospodarjenje s tlemi temeljna dejavnost. Pri takšnem načinu se ohranijo in zavarujejo najpomembnejše proizvodne in okoljske funkcije, ki jih lahko posamezna tla nudijo. Čista voda, shranjevanje ogljika, preprečevanje naravnih nesreč, genski bazeni, pridelava hrane in ostale biomase so funkcije in storitve tal, ki jih potrebujemo ljudje in delovanje ekosistemov. Dolžnost sedanjih generacij je ohranitev naravnih virov za naslednje generacije. EU je s strategijo za varstvo tal in na tem področju ohranjanju naravnih virov storila pomemben korak naprej. Problem se pojavlja predvsem pri posameznih državah, ki pravil še niso sprejele v svoje zakonodaje. Pri tem pozitivno izstopa Nemčija, ki se problemov zaveda in je sprejela vrsto ukrepov za zmanjšanje porabe tal. Eden izmed pomembnejših je raba neizkoriščenega prostora v urbanih predelih in ponovna uporaba pozidanih tal.

V Sloveniji je z zakonodajo dobro poskrbljeno za varstvo tal pred onesnažili, manj pa za varstvo kmetijskih površin. Kot problem je potrebno izpostaviti metodologijo določanja tal. Zaradi uporabe različnih baz podatkov (RABA, CLC) je v EU in pogosto tudi v javnosti predstava o rabi tal v Sloveniji napačna. Namen CLC baze je namreč primerjava rabe tal med državami na ravni kontinenta. Slovenija kot majhna in reliefno raznolika država se težko primerja z ostalimi, saj so posamezne površine veliko manjše. Kot velik problem se je pri analizi rabe tal izkazala tudi neskladnost podatkov (primerjava rabe v posameznih letih) v slovenski bazi RABA. Neskladnost izhaja iz spremenjene metodologije določanja rabe in/ali natančnosti kart, posledično je onemogočena natančna ocena trenda. Metodološki problem se kaže tudi v zamenjavi pokritosti (fizična oblikovanost površja) in rabe tal (namembnost).

MOV kot relativno majhna občina z razgibanim reliefom se ponaša s precejšnjim številom tipov tal, kar ima za posledico raznolikost rabe tal in pestrost prostora. V povezavi z velikim deležem gozda in dobro vodnatostjo ima MOV velik okoljski potencial (zdravo okolje, biotska pestrost). Po drugi strani je produkcijska zmožnost tal, če izzamemo lesno biomaso, omejena. Močno primanjkuje kakovostnih kmetijskih površin, ki jih je samo 856 m² na prebivalca MOV. Velik del KZ smo izgubili zaradi preteklih odločitev, ki so temeljile na tedanjih potrebah po električni energiji, ki so bile v preteklosti ustrezne oz. legitimne. S tem se tudi potrjuje hipoteza, da je Raba prostora v MOV bila v preteklosti skladna s tedanjimi potrebami. Zmanjševanje kmetijskih površin na eni strani in naraščanje pozidanih površin na drugi strani so zaskrbljujoča dejstva. Zaradi pomanjkanja primerih površin za širjenje dejavnosti (poselitev, industrija, rekreacija in prosti čas ...) je potrebno tla upravljati trajnostno in racionalno. Za prihodnost so namreč pomembne današnje odločitve, ki pa morajo poleg trenutnih potreb upoštevati tudi trajnostna načela. Ohranjanje naravnih virov za zanamce je namreč naša moralna obveza. Z uporabo kazalcev kakovosti tal in upoštevanjem lastnosti talnih tipov ter ostalih dejavnikov je tla možno uporabljati bolj racionalno. Glede na njihove naravne lastnosti so namreč pogojene proizvodne in okoljske funkcije. V Velenju so razširjeni različni talni tipi, ki so s svojimi lastnostmi primerni za:

Psevdoglej, hipoglej – prepoznamo ga po obsevu (psevdoglej) oziroma stalnem zadrževanju vode (hipoglej) in velikem deležu gline. Psevdoglej in hipoglej predstavljata

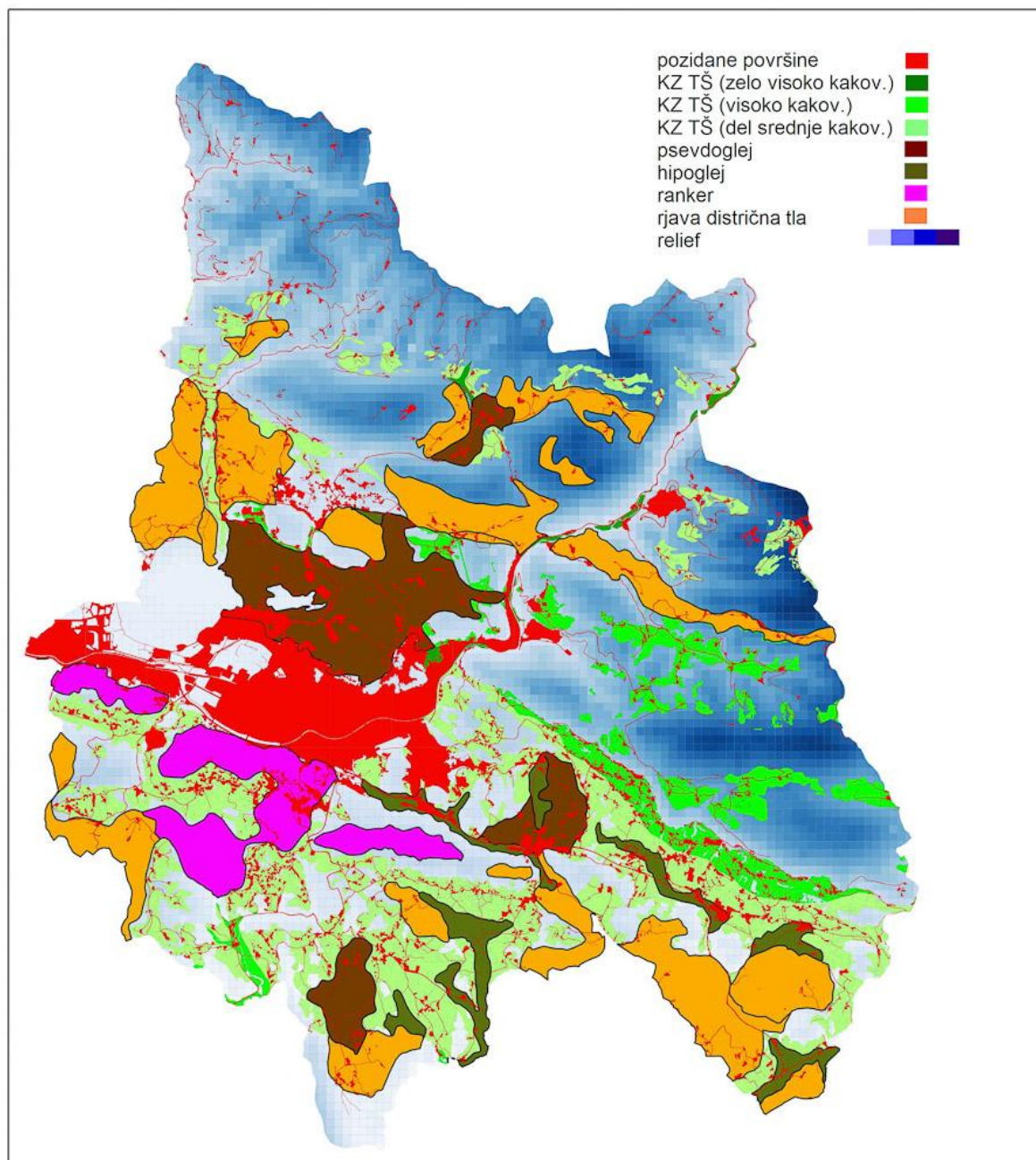
talna tipa, ki sta za kmetijsko rabo manj primerna. Tla se poleti krjajo in trgajo korenine, obenem se v sušnem obdobju pojavlja suša, ob deževnem pa poplave. Primerna so za poselitev, s katero spremenimo močvirnat značaj tal, pridobimo pa prijetno mikroklimo z bujnim rastjem. Psevdoglej s svojimi lastnostmi omogoča varnost za industrijo, saj ob morebitnih izlitjih nevarnih snovi talni delci nase vežejo onesnažila (organske spojine, težke kovine ...). Hipoglej je zaradi stalnega tika s podtalnico za rizično industrijo neprimeren.

Ranker, distri na rjava tla – nekarbonatna mati na kamnina (majhen delež baz) in veje strmine so razlog, da so tla za proizvodno funkcijo manj primerna, tudi gozd je lahko slabše kakovosti. Velik del manj produktivnega gozda v bližini mesta Velenje je možno uporabiti za poselitev. Za ohranitev okoljskih funkcij gozda in gozdnih tal je potrebno razmisliti o arhitekturi v gozdu – gradnji s tem veje ohranjenimi drevesi. Po svetu je takšna poselitev že precej razširjena in predvsem privlačna. Strm relief na prvi pogled ne kaže dobrega potenciala za poselitev, vendar s podrobnejšim vpogledom vidimo, da je zrak na strminah kakovostnejši, osonečnost vejeja, megle pa skoraj ni; mesta na gričih veljajo za prijetna (San Francisco, Stuttgart).

Evtri na, pokarbonatna rjava tla – to so najkakovostnejša tla v MOV, z velikim deležem baz in dobrimi strukturnimi in teksturnimi lastnostmi. Zaradi razgibanega reliefa so manj primerna za poljedelstvo in bolj za sadjarstvo. Zavarovanje najkakovostnejših kmetijskih površin (zeleno) na lokalni ravni bi morala biti ena izmed prioritiet. Zaradi tovrstnih majhnih površin je potrebno razmisliti tudi o varovanju dela kmetijskih površin srednjega kakovostnega razreda (svetlo zeleno). Kmetijske površine bi bilo možno uporabljati za pridelavo izdelkov z dodano vrednostjo, kot so na primer vrtnine in sadje. Talni tip evtri na rjava tla je za to dejavnost primeren (sadjarstvo, vrtnarstvo), relativno velika populacija prebivalcev mesta Velenje pa zagotavlja trg. Z usmeritvijo na nekatera onesnažena območja s težkimi kovinami na Koroškem in v Celju je tržišče možno še povečati. Pred usmeritvijo v to panogo bi bilo potrebno redke obstoječe raziskave onesnaženosti tal v MOV dopolniti.

Rendzina, pokarbonatna rjava tla – se nahajajo na strmejšem reliefu in višjih nadmorskih viščinah, veje inoma so prekrite s kakovostnim gozdom. Zaradi karbonatne osnove imajo namreč tla velik delež baz. Zaradi gorskega značaja kmetij se na njih odvijata predvsem živinoreja in gozdarstvo, te dejavnosti je možno nadgraditi s turizmom. Pohodništvo, gorsko kolesarstvo, doma pridelana hrana, ohranjena kulturna krajina v takšnem okolju predstavlja velik, neizkoriščen potencial. Z ohranjanjem kmetij v gorskih predelih preprečimo tudi zaraščanje in posledično se kulturna krajina ohranja.

Pred posegi na neokrnjena zemljišča pa je potrebno najprej uporabiti tako imenovane notranje rezerve oz. neizkoriščen prostor v urbanih predelih. Razpršena gradnja, kakršna prevladuje danes, na okolje deluje negativno, ker gre za neracionalno izrabo prostora. Predvsem se pojavlja težava v pomanjkanju kanalizacijskih vodov, ki jih je nemogoče pripeljati do vsake hiše. Drugi negativen vpliv se kaže v dragi gradnji nove cestne infrastrukture, ki je nov poseg v prostor, poleg tega jo je težko vzdrževati, veje pa je tudi onesnaževanje s strani prometa.



(Vir: Avtor, 2012)

Slika 22: Manj kakovostni talni tipi in površine z višjim talnim številom

Komentar: Lokacije manj kakovostnih talnih tipov, določene na podlagi talnih števil (pod 50) in lastnosti posameznih talnih tipov. Poleg tega so na sliki dodane kmetijske površine s talnim številom nad 50 (oznake z zelenimi barvami).

Ta stran je namenoma prazna.

5 ZAHVALA

Delo je nastalo ob mentorstvu doc. dr. Boruta Vršaja, ki se mu zahvaljujem za usmerjanje in pomoč pri pisanju diplomske naloge.

Prav tako se zahvaljujem vsem, ki so mi stali ob strani in mi izkazali podporo med pisanjem naloge.

Summary

The purpose of the project entitled Assessment of soil quality in Municipality of Velenje for sustainable spatial development is the demonstration of the importance of rational use of land, which must be based on the characteristics or physical and chemical properties of the soil.

The first part presents the problems of population growth and construction on soil. The main functions of soil and legislation are exposed. The methods we worked with, serve a description of main features and indicators of soil quality and its characteristics. The task is based on these alone.

While analyzing and evaluating the trend, different databases opposed a problem. (RABA, CLC). Misinformation to the public and the EU was the main difficulty in assessing land use, while the problems on land use itself, do not expose. In the thesis, therefore, numerical values of the estimated land use are not accurate.

Using GIS program we presented the current land use in the MOV. Agricultural land is disappearing, forest and construction areas are increasing. With the help of characteristics of these soil types (kalko – kambisol, eutric soils and rendzina dominated) and data quality of the soil - number of ground soil (only 13% and 355 ha of high quality soil) and examples from field work, a test was made, if the land use can be redirected. Selected were three areas, namely.

- Agriculture - lack of quality in the municipality of agricultural land. Activity could be oriented towards the production of vegetables, fruits and tourism. Suitable soil types to agricultural activity are kalko-kambisol, eutric and riparian soils.
- The industry - low quality surface soils are used for industry and population in the northern and north-eastern side of the lake and the road. Suitable types of industry are pseudogley and partly hypogley.
- Settlement - as an option for settlement forest architecture on slopes was highlighted, due to lack of uninhabited land and a large proportion of the forest. Suitable soil types for human settlement are pseudogley, hypogley, brown district floor and humus-siliceous soil.

6 POVZETEK

Namen naloge z naslovom Ocena kakovosti tal Mestne občine Velenje za potrebe trajnostnega prostorskega razvoja je predstavitev pomembnosti racionalne rabe tal, ki mora temeljiti tudi na upoštevanju značilnosti oz. fizikalnih in kemijskih lastnosti tal.

V prvem delu so predstavljeni problemi naraščanja prebivalstva in pozidave tal. Izpostavljene so glavne funkcije tal in zakonodaja. V metodah dela smo z opisom najpomembnejših lastnosti in kazalci kakovosti tal predstavili značilnosti tal in glavno metodo za ocenjevanje tal. Na teh lastnostih naloga tudi temelji.

Pri analizi in oceni trenda rabe tal so se kot problem izkazale različne podatkovne zbirke (RABA, CLC). Kot primarna težava pri ocenjevanju rabe tal se kaže naporno podajanje podatkov javnosti in EU, pri čemer se težave o rabi tal ne izpostavljajo. Pri diplomski nalogi so zato numerične vrednosti o rabi tal ocenjene in ne točne.

Z uporabo GIS programa smo predstavili trenutno rabo tal v MOV. Kmetijske površine izginjajo, gozd in pozidane površine pa se povečujejo. S pomočjo podatkov lastnosti tipov tal (prevladujejo pokarbonatna rjava, evtrina na tla in rendzina) ter podatkov kakovosti tal - talnega števila tal (samo 13 % oz. 355 ha visoko kakovostnih tal) in primeri s terenskega dela se je naredil poizkus usmeritve rabe tal. Izbrana so bila tri področja, in sicer kmetijstvo, industrija in poselitev.

- Kmetijstvo - v občini primanjkuje kakovostnih kmetijskih površin. Dejavnost bi se lahko usmerila v pridelavo vrtnin in sadja ter turizem. Primerni talni tipi za kmetijsko dejavnost so pokarbonatna rjava, evtrina in obrečna tla.
- Industrija - za potrebe industrije je skupaj s poselitvijo možno uporabiti površine manj kakovostnih tal na severni in severovzhodni strani jezer in ob cesti Velenje – Vinska gora. Primerni tipi za industrijo so psevdoglej in delno hipoglej.
- Poselitev - zaradi pomanjkanja zemljišča in velikega deleža gozda se je kot možnost za poselitev izpostavila gozdna arhitektura na strminah. Primerni talni tipi za poselitev so psevdoglej, hipoglej, rjava distrična tla in ranker.

Ta stran je namenoma prazna.

7 VIRI

- 1) A resource-efficient Europe – Flag ship initiative under the Europe 2020 Strategy COM(2011) 21. Medmrežje: http://ec.europa.eu/resource-efficienteurope/pdf/resource_efficient_europe_en.pdf (26.5.2012).
- 2) ARSO. (2008). Sprememba rabe zemljiš in kmetijstvo. Medmrežje: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=87 (24.6.2012).
- 3) ARSO. Atlas okolja. Medmrežje: <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/> (7.7.2012).
- 4) Bidoglio, E., Jones, R., Rusco, E. (2001). Organic Matter in the soils of Europe: Present status and future trends. Medmrežje: [http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eu soils_docs/other/ESF_OM7.pdf](http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eu soils_docs/other/ESF_OM7.pdf)(23.6.2012).
- 5) Blum, W. E. H. (2005). Functions of soil for society and the environment. Medmrežje: <http://www.springerlink.com.ezproxy.lib.ukm.si/content/y6j4855q5q74582w/fulltext.pdf?MUD=MP> (17.8.2012).
- 6) Breuste, J. (2010). Challenges and problems of implementing landscape ecological knowledge in practice – the case of urban development. Medmrežje: <http://www.urban-landscape-ecology.com/Dokumente/Breuste%20%282010%29%20challenges%20and%20problems%20implementing%20landsc.pdf> (8.8.2012).
- 7) Draper, R. (2011). Razpoke v raju: Srednjeafriški tektonski jarek. National Geographic Slovenija. Ljubljana, 2011, št. 11, str. 78- 109.
- 8) Elgendy, H., Seidemann, D., Wilske, S. (2008). Perspectives for urban regeneration in European metropolitan areas: a cross-border study in Germany and Switzerland. Medmrežje: http://www.isocarp.net/Data/case_studies/1241.pdf (6.7.2012).
- 9) Erjavec, T. (2007). Omejitveni dejavniki bodo ega prostorskega razvoja obine Velenje. Medmrežje: http://geo2.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_200705_tina_erjavec.pdf (24.6.2012).
- 10) European Commission - Joint Research Centre. Medmrežje: <http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/library /themes/> (5.7.2012).
- 11) European Commission. (2006). Tematska strategija za varstvo tal. Medmrežje: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0231:FIN:SL:PDF> (26.5.2011).
- 12) European Commission. (2006). Tematska strategija za varstvo tal povzetek presoje vpliva. Medmrežje: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006SC1165:SL:HTML> (26.5.2012).
- 13) Ferber, U. (2011). Visions for circular land use Management. Medmrežje: http://www.citychlor.eu/sites/default/files/2_Uwe_Ferber_Circular_land_use_management_0.pdf (5.7.2012).
- 14) Fischer, B., Jost, F., Klauer, B., Schiller, J. (2009). Is a Sustainable Land Use Policy in Germany Possible? Medmrežje: http://www.esee2009.si/papers/Fischer-Is_a_Sustainable_Land_Use.pdf (15.7.2012).
- 15) Gorney, C. (2011). Machisma. National Geographic Slovenija. Ljubljana, 2011, št. 9, str. 82-107.
- 16) Grobelnik Mlakar, S. (2007). Delavnica in strokovna ekskurzija o varstvu tal in podtalnice. Medmrežje: <http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CFEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.fk.uni-mb.si%2Ffkweb->

datoteke%2Fkat_ekopolj%2FStabilnost%2520strukturnih%2520agregatov%25201.doc&ei=YrX5T6nxOaaD4gT13fWIBw&usq=AFQjCNGKZeFX5cl57fdkiiOorVi1NdQjIQ&sig2=esOng2aMDKGTzaslnky7qw (4.7.2012).

- 17) Hudoklin, J., Selak, I., Simi, S. (2005). Ciljni raziskovalni projekt: Konkurenost Slovenije 2001 – 2006. Podrobnejša pravila za urejanje prostora – ohranjanje prepoznavnosti slovenskih krajin. Medmrežje: <http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/prostor/pdf/crp/crp.pdf> (8.8.2012).
- 18) Jamnik, B., Smrekar, A., Vrščaj, B. (2009). Vrta karstvo v Ljubljani. Medmrežje: <http://giam2.zrc-sazu.si/sl/publikacije/vrtickarstvo-v-ljubljani#v> (25.5.2012).
- 19) Kazalci okolja v Sloveniji, Agencija Republike Slovenije za okolje. (2011). Sprememba rabe zemljiščin in kmetijstvo. Medmrežje: http://kazalci.arso.gov.si/xml_table?data=graph_table&graph_id=8338&ind_id=460 (6.7.2012).
- 20) Krajinski park Ljubljansko barje. Šota. Medmrežje: <http://www.ljubljanskobarje.si/ljubljansko-barje/sota> (22.6.2012).
- 21) LSV. Medmrežje: http://www.lsvsu.org.rs/vojvodina/podaci_vojvodina.htm (14.7.2012).
- 22) Medmrežje: http://eionet-si.arso.gov.si/Podatki_in_informacije/F1126172740 (3.6.2012).
- 23) Medmrežje: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=679724&page=2> (7.8.2012).
- 24) Medmrežje: http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Tekstura_tal.gif (7.7.2012).
- 25) Medmrežje: <http://www.worldometers.info/> (17.5.2012).
- 26) Merrington, G. in drugi. (2006). The development and use of soil quality indicators for assessing the role of soil in environmental interactions. Medmrežje: <http://publications.environment-agency.gov.uk/PDF/SCHO0306BKIQ-E-E.pdf> (14.7.2012).
- 27) Mestna občina Velenje. Medmrežje: <http://www.velenje.si/619> (3.7.2012).
- 28) Petauer, M. (2007). Organska snov v prsti na območju celjske kotline. Medmrežje: http://www.ff.uni-mb.si/zalozba-in-knjigarna/ponudba/zbirke-in-revije/revija-za-geografijo/clanki/stevilka-2-2-2007/022-02_petauer.pdf (14.7.2012).
- 29) Podlogar Kos, U. (2007). Možnost gradnje enodružinskih hiš na gozdnatih pobočjih. Medmrežje: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_podlogarkos_urska.pdf (11.8.2012).
- 30) Poggio, L., Marsan, A. F., Vrščaj, B. (2008). Introducing a method of human health risk evaluation for planning and soil quality management to heavy metal-polluted soils—An example from Grugliasco (Italy). Medmrežje: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204608001333> (24.5.2012).
- 31) Pravilnik o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla. Ur. l. RS, št. 55/1997, str. 4766.
- 32) Pravilnik za izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju. Ur. l. RS, št. 130/2004, str. 15672.
- 33) Preuß, T., Ferber, U. (2008). Circular land use management in cities and urban regions – a policy mix utilizing existing and newly conceived instruments to implement an innovative strategic and policy approach. Medmrežje: <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=8K2TRD63> (12.7.2012).

- 34) Prokop, G., Jobstmann, H., Schönbauer, A. (2011). Report on best practices for limiting soil sealing and mitigating its effects. Medmrežje: <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/sealing/Soil%20sealing%20-%20Final%20Report.pdf>(25.6.2012).
- 35) Prus, T. (2010). Klasifikacija tal. Medmrežje: stari.bf.uni-lj.si/cpvo/Novo/PDFs/KlasifikacijaTal.pdf (18.6.2012).
- 36) Refina. Medmrežje: <http://refina-info.de/en/ueber-refina/index.phtml> (7.7.2012).
- 37) Repe, B. (2010). Prepoznavanje osnovnih prsti slovenske klasifikacije. Medmrežje: http://www.ff.uni-lj.si/oddelki/geo/publikacije/dela/files/dela_34/07_Repe.pdf(13.7.2012).
- 38) Report on best practices for limiting soil sealing and mitigating its effects. Medmrežje: <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/sealing/Soil%20sealing%20%20Final%20Report.pdf> (18.5.2012).
- 39) Resolucija o nacionalnem programu o varstvu okolja. Ur. l. RS, št. 2/2006, str. 17.
- 40) Ruprecht, J., Zupan, M., Tišler, I., Šporar, M., Istenič, B. (2006). Izdelava digitalne karte talnega števila. Ljubljana. Biotehniška fakulteta.
- 41) Ruprecht, J., Suhadolc, M., Zupan, J.(2008). Študijsko gradivo za vaje pri predmetu nauk o tleh. Medmrežje: <http://www.scribd.com/doc/68375325/5/STRUKTURA-TAL> (23.6.2012).
- 42) Schlegel, K. (2009). Prsti na severnem delu Krasa. Medmrežje: http://geo2.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_200901_karolina_schlegel.pdf (4.7.2012).
- 43) Shukla, M. K., Lal, R., Ebinger, M. (2005). Determining soil quality indicators by factor analysis. Medmrežje: <http://www.china-sds.org/kcxfzbg/addinfomanage/lwwk/data/kcx1470.pdf> (8.8.2012).
- 44) Smith, P., Martino, D., Cai, Z. (2007) In Climate Change 2007: Mitigation. Agriculture. Medmrežje: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter8.pdf> (18.8.2012).
- 45) Soil – a key resources for the EU. (2010). European Union. Publications Office.
- 46) Soil Quality Indicators for the soil functions of food and fibre production, ecological habitat and biodiversity, cultural heritage and conservation value. (2007). Medmrežje: <http://archive.defra.gov.uk/environment/quality/land/soil/research/indicators/documents/ea-meeting060213.pdf> (6.7.2012).
- 47) Statistični urad republike Slovenije (2005). Pokrovnost tal v Sloveniji. Medmrežje: <http://www.stat.si/doc/pub/rr-815-05.pdf> (7.7.2012).
- 48) Stritar, A. (1991). Pedologija: kompendij. Ljubljana, samozaložba.
- 49) Stritar, A. (1990). Krajina, krajinski sistemi. Raba in varstvo tal v Sloveniji. Ljubljana, Partizantska knjiga.
- 50) The federal government. (2012). National sustainable development strategy. Medmrežje: http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2012-06-07-fortschrittsbericht-2012-englisch-barrierefrei.pdf?__blob=publicationFile (14.7.2012).
- 51) Thomas, J. (2011). Uncontrolled land consumption versus resource – Saving land use in Germany. Medmrežje: <http://www.fao.org/nr/tenure/land-tenure-journal/index.php/LTJ/article/viewFile/19/60>(14.7.2012).
- 52) Tla v mestu (2012). Medmrežje: http://www.urban-sms.eu/fileadmin/inhalte/urbansms/pdf_files/final_results/Final_Brochure_Slo_TLA_V_MESTU.pdf (28.5.2012).

- 53) Umanotera. Področje 11: Program varstva okolja in poročilo o stanju. Medmrežje: http://www.umanotera.org/upload/files/11._Program_varstva_okolja_in_porocilo_o_stanju.pdf (12.8.2012).
- 54) Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih emisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh. Ur. l. RS, št. 68/1996, str. 5773.
- 55) Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla. Ur. l. RS, št. 84/2005, str. 8709.
- 56) USDA Natural Resources Conservation Services (1996). Indicators for soil Quality Evaluation. Medmrežje: http://soils.usda.gov/sqi/publications/files/sq_thr_2.pdf (8.8.2012).
- 57) Volk, T., Sušin, J., Verbič, J., Vrščaj, B. (2012). Kmetijsko - okoljski kazalci: Raba kmetijskega prostora. Medmrežje: http://www.arhiv.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Novinarsko_sredisce/Fotografije/2012/April_2012/12_04_04_Kmetijsko_okoljski_kazalci/2012-KOK-ARSO_rabaKoncna.pdf (3.6.2012).
- 58) Vrščaj, B., Hepperle, E., Schulin, R., Marsan, A. F., Poggio, L. (2008). A method for soil environmental quality evaluation for management and planning in urban areas. Medmrežje: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204608001321> (25.5.2012)
- 59) Vrščaj, B. (2008). Hmeljarski bilten. Strukturne spremembe kmetijskih zemljišč, njihova urbanizacija in kakovost v obdobju 2002-2007. Medmrežje: <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-AT62VACH/>(18.5.2012).
- 60) Zakon o kmetijskih zemljiščih uradno prečiščeno besedilo. Ur. l. RS, št. 71/2011, str. 9479.
- 61) Zakon o varstvu okolja. Ur. l. RS, št. 41/2004, str. 4818.

8 PRILOGA

Priloga A: Raba tal v MOV v letu 2012

