

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2012-05/30

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1055
Naslov projekta	Presoja učinkovitosti ukrepov kmetijske politike z vidika uresničevanja ciljev varovanja okolja in narave
Vodja projekta	10035 Jože Verbič
Naziv težišča v okviru CRP	5.06.03 Celovita presoja učinkovitosti programov in ukrepov kmetijske politike pri uresničevanju ciljev varstva okolja in narave
Obseg raziskovalnih ur	1283
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	10.2010 - 09.2012
Nosilna raziskovalna organizacija	401 Kmetijski inštitut Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.03 Rastlinska produkcija in predelava
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	4.01
- Veda	4 Kmetijske vede
- Področje	4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

3. Sofinancerji²

	Sofinancerji	
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
	Naslov	Dunajska 22, 1000 Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

4. Povzetek projekta³

SLO

Na podlagi številnih razpoložljivih in na novo izdelanih kazalnikov smo presojali učinek ukrepov kmetijske politike na varovanje okolja, narave in ohranitev kmetovanja na ekološko pomembnih območjih. Med pomembnejšimi ugotovitvami projekta so:

- Trend zmanjševanja površine kmetijskih zemljišč na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost se je v obdobju 2007-2011 ustavil. Po precejšnjem zmanjšanju površine njiv na teh območjih v preteklem obdobju se je po letu 2007 površina njiv spet povečala. K temu je prispeval predvsem ukrep Ohranjanje kmetijstva na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost.
- Stanje podzemnih voda se v zadnjih letih izboljšuje. Ugodni trendi pri nitratih sledijo zmanjšanju bilančnega presežka dušika, ki se je od obdobja 1999-2002 do obdobja 2007-2010 zmanjšal od 82 na 58 kg na ha kmetijske zemlje. Ugodnejša bilanca dušika je rezultat povečanja odvzema N s pridelkom. Ocenjujemo, da so ukrepi kmetijsko okoljskega programa povečevali odvzem N prek zahteve, da morajo vsi, ki uporabljajo mineralna gnojila, vsakih pet let izvesti kontrolo rodovitnosti tal in gnojiti na podlagi gnojilnega načrta. K boljši kakovosti voda prispeva tudi povečevanje pokritosti njiv z zeleno odejo in povečevanje zatravljenosti njiv.
- Rezultati analiz kažejo na sorazmerno dobro oskrbljenost tal z organsko snovjo. Z vidika varovanja kmetijskih tal je ugodno, da se delež metuljnic v njivskem kolobarju vztrajno povečuje. Vsebnost organske snovi v njivskih tleh je pri ekološki pridelavi večja kot pri konvencionalni, pri konvencionalni pa večja kot pri integrirani.
- Program razvoja podeželja ne vsebuje posebnih ukrepov za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov. Izpuste didušikovega oksida posredno zmanjšujejo številni ukrepi, namenjeni varovanju voda. To je tudi eden od vzrokov, da so se od obdobja 2003-2006 do obdobja 2007-2011 izpusti didušikovega oksida zmanjšali, izpusti metana pa povečali. Za kmetije v ukrepih Ekološko kmetovanje in Sonaravna reja živali so značilni večji izpusti toplogrednih plinov na enoto prirejenega mleka in govejega mesa kot za kmetije izven teh ukrepov.

V okviru projekta smo razvili metodiko za presojo ukrepov kmetijske politike z vidika izpustov toplogrednih plinov. Izdelali in preskusili smo tudi osnutek metodologije za opredelitev naravne vrednosti kmetijskih zemljišč in sicer posebej za opredelitev posameznih zemljišč in posebej za opredelitev območij.

ANG

The effect of measures of agricultural policy on protection of environment and nature and on sustainability of farming on ecologically important areas was assessed on the basis of various available and newly developed indicators. Among the most important findings of the project are:

- The declining trend of agricultural area on less favoured areas for agriculture has stopped in the period 2007-2011. After considerable decline of arable land in these areas in past the area of arable land increased again after the year 2007. It was mainly the result of measure Less favoured areas.
- The status of underground waters is improving during the last few years. Favourable trends in nitrate concentrations follow the nitrogen balance surplus which declined from 82 kg per ha during the period 1999-2002 to 58 kg per ha during the period 2007-2010. More favourable nitrogen balance is a result of increased N uptake by agricultural plants. To our opinion measures of Agri-environmental programme contributed to increased N uptake mainly through the requirement that farmers, who use mineral fertilizers, have to perform soil fertility evaluation every five years and to fertilize on the basis of fertilization plan. Other factors which contribute to better status of underground water were also increase in green cover and increase in proportion of grasses in crop rotation.
- The results of analyses show relatively high soil organic matter content. From the point of soil protection it is favourable that the proportion of legumes in crop rotation is continuously increased. Organic matter content in arable soils is in organic farming higher than in

conventional and in conventional higher than in integrated farming.

- Rural development programme does not comprise special measures for mitigation of greenhouse gas emissions. Emissions of nitrous oxide were indirectly controlled by numerous measures which were designed for water protection. This was one of the reasons why the emissions of nitrous oxide declined from the period 2003-2006 to period 2007-2011 while the emissions of methane increased. Farms participating the measures organic farming and Sustainable rearing of domestic animals were characterized by a higher emissions of greenhouse gases per unit of milk and beef than farms which do not participate to above mentioned measures.

In the frame of project a method for assessment of agricultural policy measures from the point of greenhouse gas emissions were developed. Preliminary methodology and criteria for the definition of natural value of agricultural areas were also developed and tested, separately for individual fields and for evaluated areas.

5. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu⁴

1. Presoja učinkov kmetijske politike na okolje in prostor

V okviru projekta smo zbrali številne razpoložljive in izdelali nekatere manjkajoče kazalnike za opis stanja in trendov na področju prizadevanja kmetijske politike za varovanje okolja in narave ter za ohranitev kmetovanja na ekološko pomembnih območjih. Pri tem smo uporabili različne podatkovne zbirke (AKTRP, CPZ GOVEDO, MKO-Raba tal, ARSO, zbirke rezultatov analiz zemlje in kmetijskih pridelkov), podatke Statističnega urada RS in druge dostopne informacije. Nekatere od ugotovitev so predstavljene v nadaljevanju:

Ohranjanje tradicionalne kulturne krajine

Videz tradicionalne kulturne krajine je v Sloveniji desetletja najbolj ogrožalo zaraščanje za kmetovanje manj primernih zemljišč. Trend zmanjševanja površine kmetijskih zemljišč na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) (- 1,44 % v obdobju 2002-2007) se je v obdobju 2007-2011 ustavil (-0,01%). Razveseljivo je, da se je po precejšnjem zmanjšanju površine njiv in vrtov na teh območjih (- 24,4 % od 2002 do 2007) po letu 2007 površina njiv spet povečala (+ 4,3 %). Glede na majhen delež njiv na OMD (15,4 % od kmetijskih zemljišč) pomeni to trend v smeri pestrejšje krajine. Tudi trend spremembe števila krav, ki je zanesljiv kazalec prizadevanj za ohranitev travnikov in pašnikov, kaže na relativno ugodno stanje.

Ocenjujemo, da je k relativno ugodnemu stanju od vseh kmetijskih ukrepov največ prispeval ukrep Ohranjanje kmetijstva na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, v katerega je bilo v zadnjih letih vključenih prek 70 % vseh kmetijskih zemljišč, ki ležijo na OMD. V ukrepih Kmetijsko okoljskega programa (KOP), ki so namenjeni ohranjanju nekaterih posebnosti kmetijske krajine (Planinska paša, Košnja strmih travnikov, Košnja grbinastih travnikov, Travniški sadovnjaki, Strmi vinogradi) je bilo več kot desetkrat manj zemljišč. V obdobju 2007-2011 je bil za vse te ukrepe opazen znaten trend zmanjševanja površin kmetijskih zemljišč.

Varovanje voda

Stanje podzemnih voda se v zadnjih letih izboljšuje. Če so v obdobju 2002-2006 povprečne letne vsebnosti nitratov na dveh vodnih telesih še presegale standard 50 mg NO₃/l, se v obdobju 2007-2011 to ni več zgodilo. Ugodne trende beležimo tudi pri ostankih fitofarmaceutskih sredstev. Ugodni trendi pri nitratih sledijo bilančnemu presežki dušika, ki se je od obdobja 1999-2002 do obdobja 2003-2006 zmanjšal od 82 na 72 kg N na ha, nato pa do obdobja 2007-2010 na 58 kg N na ha. Pri tem velja poudariti, da je ugodnejša bilanca dušika rezultat povečanja odvzema N s pridelkom, saj skupni vnos dušika na ha kmetijskih zemljišč od leta 2002 ne kaže trenda zmanjševanja. Trend zmanjševanja ostankov fitofarmaceutskih sredstev v vodah je predvsem posledica prepovedi rabe atrazina za zatiranje plevelov v koruzi, zmanjšuje pa se tudi poraba drugih sredstev. Ocenjujemo, da sta k zmanjšanju vsebnosti nitratov v podzemnih vodah prispevala tudi ozelenitev tal in ugodnejši kolobar. Po letu 2000 se je zatravljenost njiv povečala od približno 10 na 20 %. Pokritost njiv z zeleno odejo, ki izhaja iz setvene strukture glavnih poljščin (brez ozelenitve strnišč) se je od obdobja 2002-2006 do obdobja 2007-2011 povečala od 60,0 na 62,1 %, glede na prejšnje obdobje pa je bilo v obdobju 2007-2011 tudi bistveno več kmetijskih zemljišč v ukrepu Ozelenitev njivskih površin (60.021 proti 23.995 ha). Tako z vidika nitratov kot tudi z vidika ostankov fitofarmaceutskih sredstev je ugodno zmanjševanje deleža koruze v kolobarju.

Ocenjujemo, da so ukrepi KOP varovali vode predvsem prek splošne zahteve, da morajo vsi, ki uporabljajo mineralna gnojila, vsakih pet let izvesti kontrolo rodovitnosti tal, z mineralnimi gnojili pa morajo gnojiti na podlagi letnega gnojilnega načrta. Analize vzorcev tal, ki so bile opravljene v okviru te aktivnosti, sicer ne zajemajo N, prispevajo pa k optimalni založenosti tal s fosforjem in kalijem ter k uravnavanju kislosti tal. S tem povečujejo odvzem dušika in izboljšujejo njegovo bilanco.

Neposrednih kazalcev, na podlagi katerih bi bilo mogoče oceniti učinek posameznih ukrepov PRP na stanje voda nimamo. Posredno je mogoče prispevek ukrepov oceniti prek setvene strukture. Ekološko kmetovanje je v tem pogledu ugodno, saj je v primerjavi z drugimi načini kmetovanja zanj značilen zelo majhen delež koruze (5,0 %) v kolobarju, dobra pokritost njivskih tal z zeleno odejo (75,0 %) in velika zatravljenost njiv (51,9 %). Kmetije v ukrepu integrirano poljedelstvo v tem pogledu ne izkazujejo prednosti saj so precej slabše od kmetij v drugih ukrepih KOP in primerljive s kmetijami izven ukrepov KOP.

Varovanje tal

Rezultati laboratorijskih analiz vzorcev tal kažejo na sorazmerno dobro oskrbljenost tal z organsko snovjo. Z vidika varovanja kmetijskih tal je ugodno, da se delež metuljnic v njivskem kolobarju vztrajno povečuje (od 4,2 % v letu 2000 na 15,9 % v letu 2012). Vsebnost organske snovi v njivskih tleh je pri ekološki pridelavi večja kot pri konvencionalni, pri konvencionalni pa večja kot pri integrirani. To velja tako za pridelovanje poljščin (4,30, 3,90 in 3,11 %) kot za pridelovanje vrtnin (4,90, 4,40 in 3,90 %). Razmeroma majhno število analiziranih vzorcev na vsebnost kadmija v tleh kaže v hmeljiščih podobno stanje integrirane in konvencionalne pridelave (v obeh primerih 16 % vzorcev presega mejne vrednosti), v vinogradih pa so mejne vrednosti pogosteje presežene v konvencionalni pridelavi (8 in 4 %). Po vsebnosti bakra v tleh ima integrirana pridelava prednost pred konvencionalno v hmeljiščih (61 proti 81 % preseženih mejnih vrednosti) in sadovnjakih (12 proti 30 % preseženih mejnih vrednosti), ne pa pri poljščinah (13 proti 10 % preseženih mejnih vrednosti) in v vinogradih (66 proti 59 % preseženih mejnih vrednosti).

Varovanje zraka in izpusti toplogrednih plinov

V Sloveniji prispeva kmetijstvo 96,7 % vseh izpustov amonijaka in 10,1 % izpustov toplogrednih plinov. Izpusti amonijaka v kmetijstvu so se od leta 1990 do 2010 zmanjšali za 16,1 %, izpusti toplogrednih plinov pa od leta 1986 do 2010 za 11,5 %. Tako pri amonijaku, kot pri toplogrednih plinih prispeva največ izpustov govedoreja (63,8 in 65,6 % od izpustov iz kmetijstva).

Program razvoja podeželja ne vsebuje posebnih ukrepov za zmanjševanje izpustov amonijaka in toplogrednih plinov. Izpuste amonijaka in didušikovega oksida zmanjšujejo številni drugi ukrepi, predvsem tisti, namenjeni varovanju voda. To je tudi eden izmed vzrokov, da so se pri toplogrednih plinih od obdobja 2003-2006 do obdobja 2007-2010 izpusti didušikovega oksida zmanjšali (- 4,5 %), izpusti metana pa povečali (+ 1,5 %). Podrobna analiza izpustov v govedoreji je pokazala, da so izpusti toplogrednih plinov na kg prirejenega mleka in mesa pri rejcih v ukrepih Ekološko kmetovanje in Sonaravna reja živali večji kot pri drugih rejcih, ki prejemajo plačila iz PRP (pri prireji mleka + 13,0 in + 3,8 %, pri prireji mesa pa + 7,2 in + 1,3 %). Ekološko kmetovanje na travinju in Sonaravna reja živali pokrivata 95.924 ha kmetijske zemlje in prejmeta približno 30 % od denarja, ki je namenjen izvajanju KOP. Ocenjujemo, da sta tudi ta dva ukrepa deloma prispevala k temu, da je bilo na ravni države zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov na enoto prirejenega mleka in mesa v obdobju 2007-2013 glede na predhodno obdobje majhno (-2,9 %) oz. neznatno (- 0,2).

Ohranjanje biotske raznovrstnosti

Kmetijstvo prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti z ohranjanjem sort kmetijskih rastlin in pasem domačih živali, pa tudi z ohranjanjem življenjskega prostora številnih prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst.

K ohranjanju sort kmetijskih rastlin prispeva pester kolobar. V obdobju 2007-2011 se je glede na obdobje 2002-2006 delež nekaterih manj pogosto zastopanih vrst kmetijskih rastlin (pira, ajda, buče za krmo in olje, oljna ogrščica, sončnice) povečal, delež številnih, za Slovenijo značilnih vrst kmetijskih rastlin (proso, krmni grah, krmna pesa in koleraba, krmni ohrov, krmno korenje, repa) pa se je zmanjšal. Delež petih najbolj zastopanih sort v skupni pridelavi se pri koruzi, krompirju, navadni pšenici in navadnem ječmenu zmanjšuje (od obdobja 2002-2004 do obdobja 2007-2011 za 7,9, 29,8, 40,3 in 14,1 %), kar pomeni da se število pomembnih sort v pridelavi povečuje. V obdobju 2007-2011 smo pridelovali seme avtohtonih in tradicionalnih sort poljščin v povprečju na 55 ha, krmnih rastlin na 86 ha, zelenjadnic na 2,2 ha, krompirja pa na 1,9 ha. Na trgu je bilo dostopno od 56 do 75 % semena in sadik avtohtonih in tradicionalnih sort poljščin, krmnih rastlin, zelenjadnic, krompirja in sadnih rastlin.

Stopnja ogroženosti avtohtonih in lokalno prilagojenih pasem rejnih živali je velika. Ogroženih je 9 od skupno 12 avtohtonih pasem in 10 od skupno 16 tradicionalnih pasem. Podatki za govedo, pri katerem razpolagamo s podatki o številu prvih o semenitev plemenic kažejo, da je populacija avtohtonega cikastega goveda stabilna, populacija tradicionalnega rjavega goveda pa se vztrajno zmanjšuje.

Analiza ukrepov KOP je pokazala, da ekološko kmetijstvo prispeva k ohranjanju ekonomsko manj pomembnih vrst kmetijskih rastlin v kolobarju. Zanj je značilen velik delež sončnic, soje, graha, krmnega boba, konoplje, krmne pese in pire. Integrirano poljedelstvo v tem pogledu ne odstopa. Za prejemnike plačil, ki niso vključeni v KOP, pa je na drugi strani značilen velik delež oljnih buč v kolobarju. Rejci v ukrepu Ekološko kmetovanje so glede odnosa do rejskega dela zelo raznoliki. Nekateri vlagajo veliko truda v ohranjanje cikaste pasme goveda. Tako je 3,7 % od vseh krav v ekološki reji cikaste pasme medtem ko je pri rejcih v ukrepu Sonaravna reja živali krav cikaste pasme 0,8 % pri drugih rejcih, ki prejemajo plačila iz PRP pa 0,3 %. Na drugi strani pa je pri rejcih v ukrepu Ekološko kmetovanje zaskrblijujoče, da imajo kar 39,1 % nepasemskih živali. Ta delež je približno dvakrat večji, kot pri drugih rejcih.

V letu 2011 je bilo na varovanih območjih narave (zavarovana območja in NATURA 2000) 151.731 ha kmetijske zemlje, kar je približno 20 % od celotne površine varovanih območjih. V specifičnih ukrepih za ohranjanje biotske raznovrstnosti (Ohranjanje posebnih travniških habitatov, Ohranjanje travniških habitatov metuljev, Ohranjanje steljnikov in Ohranjanje habitatov ptic vlažnih ekstenzivnih travnikov na območjih NATURA 2000) je bilo 1234 ha kmetijskih zemljišč, torej približno 0,8 % od kmetijskih zemljišč v varovanih območjih narave. Spremljanje ptic kaže na zmanjševanje populacij indikatorskih vrst ptic kmetijske krajine (indeks za leto 2011 je znašal 80,2 % glede na leto 2008).

2. Razvoj programskega orodja za presojo ukrepov Programa razvoja podeželja z vidika izpustov toplogrednih plinov

Razvili smo programsko orodje za oceno izpustov metana in didušikovega oksida na kmetijah v ukrepih Ekološko kmetovanje in Sonaravna reja domačih živali. Emisije smo ocenili na podlagi podatkov o mlečnosti, dolgoživosti in reprodukcijskih parametrih krav molznic, intenzivnosti vzreje telic in dnevnih prirastih pitancev ob upoštevanju razlik v načinih reje.

3. Osnutek metodologije in kriterijev za opredelitev kmetijskih zemljišč visoke naravne vrednosti

Metodo za opredelitev naravne vrednosti (NV) kmetijskih zemljišč smo zasnovali v naslednjih korakih: a) ocena NV kvadranta na podlagi baze Raba; b) ocena NV na podlagi lastnosti tal; c) opredelitev NV na podlagi razdrobljenosti vrst rabe in vplivov soseščine rabe; d) opredelitev NVhab na podlagi lastnosti habitatov in e) integracija informacijskih slojev v enoten rastrski informacijski sloj NVKZ. Zasnovali smo eno-številčna kazalca NV: a) Indeks naravne vrednosti zemljišča v kmetijski rabi je število, ki ponazarja naravno vrednost zemljišča; ter b) Indeks naravne vrednosti območja je število, ki ponazarja NV zemljišča v celotni površini vrednotenega območja (kvadranta). Metodo smo v več iteracijah testirali na šestdesetih območjih.

6. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁵

Program dela smo realizirali in dosegli zastavljene cilje. Rezultati bodo dokončno realizirani v daljšem časovnem obdobju (konzultacije, predavanja, referati, sodelovanje pri pripravi vladnih dokumentov).

7. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁶

--

8. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁷

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	3838056	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Ostanki pesticidov v vzorcih jabolk, solate in krompirja v integrirani

		pridelavi v Sloveniji v letih 2005-2009
	ANG	Pesticide residues in samples of apples, lettuce and potatoes from integrated pest management in Slovenia from 2005-2009
Opis	SLO	V obdobju od 2005 do 2009 smo na ostanke fitofarmacevtskih sredstev (FFS) analizirali 225 vzorcev jabolk, solate in krompirja slovenskih proizvajalcev vključenih v integrirano pridelavo (IP). Vse vzorce smo analizirali s štirimi analitskimi metodami na prisotnost več kot 200 različnih aktivnih spojin. V 38,7% vzorcev jabolk ostankov nismo določili, 58,6% vzorcev jabolk je vsebovalo ostanke manjše ali enake maksimalnim dovoljenim količinam ostankov (MRL) medtem ko je 2,7% vzorcev jabolk presešlo MRL vrednosti. V 84.6% vzorcev solate ostankov nismo določili, 12,3% vzorcev solate je vsebovalo ostanke manjše ali enake MRL vrednostim medtem ko je 3,1% vzorcev solate presešlo MRL vrednosti. V 98,0% vzorcev krompirja ostankov nismo določili, 2,0% vzorcev krompirja je vsebovalo ostanke manjše ali enake MRL vrednostim in nobeden vzorec krompirja ni presegl MRL vrednosti. Ostanke dveh ali več aktivnih spojin smo določili le v jabolkih in solati. Trend, ki smo ga opazili tekom let je, da delež vzorcev, ki vsebujejo ostanke dveh ali več aktivnih spojin v jabolkih, pada od leta 2005 do 2008. Najpogosteje najdena aktivna snov v jabolkih in solati je ditiokarbamat. V krompirju smo določili le fosalon.
	ANG	In the period from 2005 to 2009 225 samples of apples, lettuce and potatoes from Slovene producers included in integrated pest management (IPM) were analysed for plant protection product (PPP) residues. The samples were analysed for the presence of more than 200 different active compounds using four analytical methods. In 38.7% of apple samples residues were not detected, 58.6% of apple samples contained residues lower than or equal to Maximum Residue Levels (MRLs) while 2.7% of apple samples exceeded MRLs. In 84.6% of lettuce samples residues were not detected, 12.3% of lettuce samples contained residues lower than or equal to MRLs while 3.1% of lettuce samples exceeded MRLs. In 98.0% of potato samples residues were not detected, 2.0% of potato samples contained residues lower than or equal to MRLs and no potato samples exceeded MRLs. Multiple residues were found only in apples and lettuce. The trend observed during the years was the decrease of sample portion of samples containing multiple residues in apples from 2005 to 2008. The most frequently found active substance in apples and lettuce was dithiocarbamates. In potato only phosalone was found.
Objavljeno v		Biotehniška fakulteta; Acta agriculturae Slovenica; 2012; Letn. 99, št. 1; str. 49-56; Avtorji / Authors: Baša Česnik Helena, Velikonja Bolta Špela, Gregorčič Ana
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

9. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁸

	Družbenoekonomsko relevantni dosežki		
1.	COBISS ID	3812200, 3812456, ..	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Kmetijsko okoljski kazalci
		ANG	Agri-environmental indicators
			Projektna skupina vzdržuje kmetijsko okoljske kazalce, ki prikazujejo stanje in trende na številnih, za okolje pomembnih področjih kmetijstva. V letu 2011 smo na novo izdelali kazalca Proizvodnja obnovljive energije iz kmetijskih virov ter Vodovarstvena območja in kmetijstvo. Poleg tega smo z najnovjšimi podatki osvežili še sledeče kazalce: Poraba sredstev za varstvo rastlin, Poraba mineralnih gnojil, Površine zemljišč s kmetijsko-

Opis	SLO	okoljskimi ukrepi, Površine zemljišč z ekološkim kmetovanjem, Intenzivnost kmetijstva, Varovana območja narave in kmetijstvo, Izpusti amoniaka v kmetijstvu, Izpusti metana in didušikovega oksida, Biotska raznovrstnost – domače živali, Biotska raznovrstnost – kmetijske rastline, Kakovost tal, Sprememba rabe zemljišč, Namakanje kmetijskih zemljišč in Bilanca dušika v kmetijstvu. Kazalci so bili predstavljeni širši javnosti (Agencija RS za okolje, 4. apr. 2012).
	ANG	Project group maintains agri-environmental indicators in which status and trends on numerous, for environment important areas of agriculture are presented. In 2011 indicators Production of renewable energy from agricultural sources and Water protection zones and agriculture were newly developed. Besides, the following indicators were renewed by the most recent information: Consumption of pesticides, Consumption of mineral fertilizers, Area under the agri-environment support, Area under organic farming, Intensification of agriculture, Nature areas under protection and agriculture, Ammonia emissions in agriculture, Emissions of methane and nitrous oxide in agriculture, Genetic diversity-domestic animals, Genetic diversity-agriculture plants, Soil quality, Land use change and agriculture, Irrigation of agricultural plants, and Gross nitrogen balance in agriculture. Indicators were presented to wide audience (Environmental Agency, 4th Apr. 2012).
Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
Objavljeno v	http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=6 .	
Tipologija	1.18 Geslo - sestavek v enciklopediji, leksikonu, slovarju ...	
2. COBISS ID		Vir: vpis v poročilo
Naslov	SLO	Presoja ukrepov programa razvoja podeželja z vidika učinka na izpuste toplogrednih plinov
	ANG	Opinion on the measures of rural development programme from the viewpoint of their effect on emissions of greenhouse gases
Opis	SLO	Za kmetije v ukrepih Ekološko kmetovanje (EKO), Sonaravna reja domačih živali (REJ) in za kmetije izven teh ukrepov, ki prejemajo plačila programa razvoja podeželja (PRPostali) smo za obdobje 2007-2011 ovrednotili izpuste toplogrednih plinov pri prireji mleka in govejega mesa. Izpusti pri prireji mleka so bili na kmetijah v EKO, REJ in PRPostali 1,21, 1,11 in 1,07 kg ekvivalenta CO ₂ na kg mleka, pri prireji mesa pa 10,73, 10,14 in 10,01 kg ekvivalenta CO ₂ na kg klavnega trupa. Večji izpusti pri ukrepih EKO in REJ so predvsem posledica manjše mlečnosti in počasnejše rasti govejih pitancev in s tem povezane večje porabe energije za vzdrževanje.
	ANG	Emissions of greenhouse gases in milk and beef production for the period 2007-2011 were quantified for farms participating to measures Organic farming (ORG), Sustainable rearing of domestic animals (SRDA) and for farms aside from these measures but receiving payments from Rural Development Programme (RDPOthers). Emissions in milk production were on farms in ORG, SRDA and RDPOthers 1.21, 1.11 in 1.07 kg of CO ₂ equivalent per kg of milk and in beef production 10.73, 10.14 and 10.01 kg CO ₂ equivalent per kg of carcass. Higher emissions in measures ORG and SRDA were mainly due to lower milk production and slower growth rate in fattening bulls and therewith related higher expenditure of energy for maintenance.
Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
Objavljeno v	Zbornik predavanj 21. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali "Zadravčevi-Erjavčevi dnevi". Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota, 2012, v tisku, Avtorji / Authors: Verbič Jože, Perpar Tomaž, Jeretina Janez	

	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci		
3.	COBISS ID	3856744	Vir: COBISS.SI	
	Naslov	SLO	Slovenija	
		ANG	Slovenia	
	Opis	SLO	Poglavje v knjigi, posvečeni kmetovanju na območjih visoke naravne vrednosti v Evropi, opisuje posamezne tipe kmetijskih zemljišč visoke naravne vrednosti v Sloveniji in značilne načine kmetovanja na njih.	
		ANG	Chapter in a book devoted to high nature value farming in Europe describes individual types of high nature value farmland in Slovenia and typical farming practices which are performed there.	
	Šifra	F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Objavljeno v	Verlag Regionalkultur; High nature value farming in Europe; 2012; Str. [374]-381; Avtorji / Authors: Cunder Tomaž		
Tipologija	1.17 Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji			
4.	COBISS ID	3666024	Vir: COBISS.SI	
	Naslov	SLO	Spremljaje in preprečevanje negativnih vplivov kmetijstva na onesnaževanje voda s fitofarmaceutskimi sredstvi in nitrati	
		ANG	Monitoring and preventing negative impacts of phytopharmaceutical products and nitrates in agriculture on water pollution	
	Opis	SLO	Poglavje v knjigi opisuje prizadevanja kmetijstva za zmanjšanje onesnaženja podzemnih voda z nitrati in ostanki fitofarmaceutskih sredstev.	
		ANG	Book chapter describes efforts of agriculture towards reduction of groundwater pollution with nitrates and residues of plant protection products.	
	Šifra	F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Objavljeno v	Fit media; Upravljanje voda v Sloveniji; 2011; Str. 129-142; Avtorji / Authors: Simončič Andrej, Sušin Janez		
Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji			
5.	COBISS ID	3710056	Vir: COBISS.SI	
	Naslov	SLO	Gospodarjenje s fosforjem in kalijem na govedorejskih kmetijah	
		ANG	Phosphorus and potassium management on cattle farms.	
	Opis	SLO	Prikazana je povezava med gostoto naselitve goved, intenzivnostjo reje in založenostjo kmetijskih tal s fosforjem in kalijem na govedorejskih kmetijah.	
		ANG	Relation between cattle density, rearing intensity and soil status of phosphorus and potassium on cattle production farms is presented.	
	Šifra	B.03	Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
	Objavljeno v	Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Mursk Sobota; Zbornik predavanj 20. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi"; 2011; Str. 140-154; Avtorji / Authors: Babnik Drago, Sušin Janez, Jeretina Janez, Verbič Jože		
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci			

10. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁹

Organizacija in izvedba posveta za kmetijske svetovalce: Prireja mleka in mesa na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (17. nov. 2010)
Teme: Odnos kmetijske politike do območij z omejenimi možnostmi za kmetovanje, Kriteriji za opredelitev območij z omejenimi dejavniki in značilnosti območij z omejenimi možnostmi za kmetovanje v Sloveniji, Intenzivnost prireje mleka na območjih z omejenimi dejavniki za kmetovanje, Krma in krmljenje krav na območjih z omejenimi dejavniki za kmetovanje, Intenzivnost reje pitancev na območjih z omejenimi dejavniki za kmetovanje, Ekonomika prireje mleka in govejega mesa, Možnosti za prirejo mleka posebne kakovosti, Pitanje telet "Pohorje Beef", Primeri tehnoloških rešitev za povečanje konkurenčnosti govedoreje v državah z velikim deležem območij z omejenimi dejavniki za kmetovanje, Stroji za spravilo krme v hribovitih območjih.

Organizacija in izvedba posveta za kmetijske svetovalce: Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov v živinoreji (25. apr. 2012)

Teme: Obveznosti Slovenije pri zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov in njihovo izpolnjevanje po sektorjih, Pregled najpomembnejših toplogrednih plinov in njihov učinek, Izpusti metana iz prebavil domačih živali in možnosti za zmanjšanje, Izpusti metana pri skladiščenju živinskih gnojil in možnosti za zmanjšanje, Izpusti didušikovega oksida pri skladiščenju živinskih gnojil in pri gnojenju z živinskimi gnojili in možnosti za njihovo zmanjšanje, Možnosti za zmanjšanje posrednih izpustov didušikovega oksida v živinoreji, Izpusti toplogrednih plinov zaradi porabe energije pri pridelovanju krme, Organska snov v tleh kmetijskih zemljišč - tla kot vir in ponor atmosferskega CO₂

Predlog uvedbe spremljanja kakovosti krme in računanja obrokov na kmetijah z namenom učinkovitejšega izkoriščanja travinja, zmanjšanja emisij toplogrednih plinov in izboljšanja počutja živali - predlog poslan na MKO s pobudo za vključitev v ukrepe bodočega PRP

11. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine¹⁰

11.1. Pomen za razvoj znanosti¹¹

SLO

Projekt je bil izrazito ciljno usmerjen. Z izjemo metodologije za opredelitev naravne vrednosti kmetijskih zemljišč projekt nima posebne vrednosti za razvoj znanosti.

ANG

Project was distinctly target oriented. Apart from methodology for the definition of natural value of agricultural areas it has no special value for development of science.

11.2. Pomen za razvoj Slovenije¹²

SLO

V Sloveniji namenjamo ukrepom za ohranjanje kulturne krajine in varovanje okolja približno polovico vseh sredstev Programa razvoja podeželja. Med najzahtevnejšimi nalogami izvajanja programa razvoja podeželja je spremljanje njegovih učinkov. V okviru projekta smo razvili nekatera orodja in kazalnike, s katerimi do sedaj nismo razpolagali. Pričakujemo, da bodo ti pripomogli k oblikovanju ukrepov novega programskega obdobja.

ANG

In Slovenia about one half of total expenditures of Rural development programme are devoted to maintaining of cultural countryside and to environmental protection. Among the hardest tasks of Rural development programme is monitoring of its effects. Some tools and indicators which were not available before were developed in the frame of project. It is expected that they will contribute to formation of measures of new programme period.

12. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine.

12.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
 pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹³

Kmetijsko svetovalna služba, rejske organizacije

12.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
 pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹⁴

S tematiko, ki jo je obravnaval projekt smo se priključili evropsko-ameriški iniciativi N-PRINT. Inicijativa je namenjena izdelavi celovitega modela za oceno dušikovega odtisa za potrošnike, proizvajalce in politike. Vodita ga James N. Galloway, Environmental Sciences Department, University of Virginia in Jan Williem Erisman, Energy research Center of the Netherlands.

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹⁵

K pobudi smo pristopili decembra leta 2011. Prispevali smo za Slovenijo specifične vhodne podatke za spletni kalkulator dušikovega odtisa (VERBIČ, Jože, VOLK, Tina. Agricultural sector and reactive nitrogen in Slovenia : predavanje na N PRINT Workshop, The Royal Institution of Great Britain, London, 3. in 4. dec. 2011. 2011. [COBISS.SI-ID 3732584]). Spletna stran: <http://www.n-print.org/home>.

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino letnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi študijo ali elaborat, skladno z zahtevami sofinancerjev

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Kmetijski inštitut Slovenije

Jože Verbič

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana

9.10.2012

Oznaka prijave: ARRS-CRP-ZP-2012-05/30

¹ Zaradi spremembe klasifikacije je potrebno v poročilu opredeliti raziskovalno področje po novi klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani agencije

Zaključno poročilo o rezultatih ciljnega raziskovalnega projekta - 2012

(<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

² Podpisano izjavo sofinancerja/sofinancerjev, s katero potrjuje/jo, da delo na projektu potekalo skladno s programom, skupaj z vsebinsko obrazložitvijo o potencialnih učinkih rezultatov projekta obvezno priložite obrazcu kot priponko (v skeniranem PDF formatu) in jo v primeru, da poročilo ni polno digitalno podpisano, pošljite po pošti na Javno agencijo za raziskovalno dejavnost RS. [Nazaj](#)

³ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

⁴ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

⁶ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁷ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'. [Nazaj](#)

⁸ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'.

Družbenoekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen, kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno ekonomsko relevantnega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. v preteklem letu vodja meni, da je izjemen dosežek to, da sta se dva mlajša sodelavca zaposlila v gospodarstvu na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovila svoje podjetje, ki je rezultat prejšnjega dela ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁹ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹³ Največ 500 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁴ Največ 500 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁵ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2012-05 v1.00c

68-CD-F8-26-45-38-7C-E0-74-D3-F3-72-4C-AE-E1-E3-9A-33-41-3B

CRP V4-1055

Nosilec dr. Jože Verbič

Delovna naloga:

**PRESOJA UKREPOV PROGRAMA RAZVOJA
PODEŽELJA Z VIDIKA UČINKA NA IZPUSTE
TOPLOGREDNIH PLINOV**

Poročilo

dr. Jože VERBIČ, Tomaž PERPAR, mag. Janez JERETINA

September 2012

POVZETEK

Za kmetije v ukrepih Ekološko kmetovanje (EKO), Sonaravna reja domačih živali (REJ) in za kmetije izven teh ukrepov, ki prejemajo plačila programa razvoja podeželja (PRP_{ostali}) smo za obdobje 2007-2011 ovrednotili izpuste toplogrednih plinov pri prireji mleka in govejega mesa. Emisije smo ocenili na podlagi podatkov o mlečnosti, dolgoživosti in reprodukcijskih parametrih krav molznic, intenzivnosti vzreje telic in dnevnih prirastih pitancev ob upoštevanju razlik v načinih reje. Izpusti pri prireji mleka so bili na kmetijah v EKO, REJ in PRP_{ostali} 1,21, 1,11 in 1,07 kg ekvivalenta CO₂ na kg mleka, pri prireji mesa pa 10,73, 10,14 in 10,01 kg ekvivalenta CO₂ na kg klavnega trupa. Večji izpusti pri ukrepih EKO in REJ so predvsem posledica manjše mlečnosti in počasnejše rasti govejih pitancev in s tem povezane večje porabe energije za vzdrževanje. Prednost reje goved v ukrepih EKO in REJ je boljša prilagojenost naravnim danostim, ki se kaže v manjši količini močne krme in koruzne silaže v obrokih. Sklenili smo, da bi bilo ob omejeni razpoložljivosti močne krme na kmetijah v ukrepu EKO za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov smiselno več pozornosti nameniti pridelovanju kakovostne travniške krme.

1 UVOD

V Sloveniji je kmetijstvo v letu 2010 prispevalo 10,1 % izpustov toplogrednih plinov. V obdobju 1986-2010 so se izpusti v kmetijstvu zmanjšali za 11,5 % (Mekinda Majaron in sod., 2012). S tem je kmetijstvo doseglo splošne obveznosti Kjotskega sporazuma, po katerem bi morali od leta 1986 do obdobja 2008-2012 izpuste zmanjšati za 8 %. Vključno z izpusti didušikovega oksida pri gnojenju z živinskimi gnojili in s posrednimi izpusti didušikovega oksida je govedoreja v letu 2010 prispevala 65,6 % vseh izpustov iz kmetijstva (Verbič, 2012, neobjavljeno). Govedoreja je torej ključni vir izpustov toplogrednih plinov v kmetijstvu in od govedoreje bo zelo odvisno, kako uspešni bomo pri zmanjševanju izpustov v bodoče. Pri prireji mleka smo bili v preteklem obdobju uspešni. V obdobju 1986-2010 so se izpusti na kg prirejenega mleka zmanjšali za 35,1 %. Zmanjšanje pripisujemo dejstvu, da z bistveno manjšim številom molznic priredimo podobno količino mleka kot nekoč. Ob zmanjševanju števila molznic pa se nam povečuje čreda krav dojilj. Če gledamo na govedorejo kot celoto, smo bili pri zmanjševanju manj uspešni kot v kmetijstvu nasploh. V obdobju 1986-2010 smo izpuste zmanjšali za 4,4 % (Verbič, 2012, neobjavljeno).

Evropa je odločena do leta 2020 zmanjšati skupne emisije toplogrednih plinov za najmanj 20 % glede na vrednosti iz leta 1990 in bo to zavezo povečala na 30 %, če bodo enako storile še druge razvite države (COM(2008) 30). K doseganju zastavljenih ciljev bo moralo prispevati tudi kmetijstvo in boj proti podnebnim spremembam je že sedaj med ključnimi ukrepi evropske kmetijske politike (Sklep sveta 2006/114/ES). Videti je, da bo imelo blažjenje podnebnih sprememb podobno vlogo v kmetijski politiki tudi v bodoče (COM(2010) 672). Presoja ukrepov kmetijske politike pri nas je pokazala, da imamo z vidika podnebnih sprememb razmeroma malo ciljno naravnanih ukrepov, kljub temu pa vpliv kmetijske politike na blažjenje podnebnih sprememb ni zanemarljiv (Volk in sod., 2011). Omenjena presoja je med drugim pripeljala tudi do ugotovitve, da sedanji ukrepi vplivajo predvsem na zmanjšanje izpustov v rastlinski pridelavi in da bi bilo treba v bodoče bolj izpostaviti ukrepe v živinoreji. Namen tega prispevka je ovrednotiti učinek ukrepov Ekološko kmetijstvo in Sonaravna reja domačih živali na izpuste toplogrednih plinov. Gre za zelo obsežna ukrepa, ki znatno podpirata rejo goved. Po podatkih Agencije RS za kmetijske trge in razvoj podeželja je v letu 2011 Ekološko kmetovanje na travinju pokrivalo 9,4 % vseh zemljišč v kmetijsko okoljskih ukrepih, Sonaravna reja živali pa 25,1 % (bruto površine). Vsakemu od omenjenih ukrepov je bilo namenjenih 14,9 % finančnih sredstev, ki jih namenjamo kmetijsko okoljskim ukrepom.

2 METODE

Ocena izpustov metana iz prebavil goved (EM_E)

Količina metana, ki se sprosti iz prebavil goved, je odvisna od količine zaužite krme in je povezana s prebavljivostjo obroka. Ker neposrednih podatkov o zauživanju krme nimamo, smo ga ocenili na podlagi potreb živali po načelih, ki jih opisuje metodika za vodenje uradnih evidenc izpustov toplogrednih plinov (IPCC, 1997). V prvem koraku smo ocenili potrebe živali po neto energiji za vzdrževanje, rast, prirejo mleka in brejost. Skladno s priporočilom IPCC (1997) smo pri tem uporabili enačbe NRC (National Research Council, ZDA). Pri tem smo predpostavili, da so krave z večjo mlečnostjo težje. Telesno maso (TM, kg) smo ocenili po enačbi $TM = 418.8 + 0.0313 \times M$, pri čemer je M mlečnost v standardni laktaciji (v kg). Pri pašnih živalih smo dodali potrebe po energiji za dodatno telesno aktivnost in sicer 17 % od osnovnih potreb za vzdrževanje. Potrebe za prirejo mleka so bile ocenjene ob upoštevanju mlečnosti in vsebnosti maščob v mleku. Pri oceni potreb za brejost smo upoštevali podatke o dobi med telitvama. Pri rastočem govedu (pitanci in plemenske telice) smo potrebe ocenili na podlagi telesne mase in hitrosti rasti.

V drugem koraku smo na podlagi potreb po neto energiji, ki so bile ocenjene v prvem koraku, ocenili zauživanje bruto energije (BE). Za to oceno potrebujemo podatek o prebavljivosti energije obroka, ta pa je odvisna od značilnosti obrokov. Ocenili smo jo prek vsebnosti neto energije v obrokih. Pri molznicah je ta povezana z mlečnostjo in sposobnostjo molznic za zauživanje krme. Na tem mestu smo uporabili nekatere ocene, ki so značilne za Slovenijo. Na podlagi rezultatov kontrole prireje mleka smo izračunali značilne laktacijske krivulje za mlečnosti od 3.500 do 12.000 kg mleka v standardni laktaciji za razrede po 500 kg. Za vse te razrede so bile za vsak dan v laktaciji posebej ocenjene pričakovane dnevne mlečnosti. Na podlagi dnevni mlečnosti in predpostavk o vsebnosti neto energije za laktacijo (NEL) v voluminozni krmi, smo najprej grobo ocenili potrebne količine močne krme v obrokih. Pri tem smo uporabili enačbo za enolončnice, ki jo je predlagal Spiekers (2004). Groba ocena potreb po močni krmi je omogočila uporabo preciznejše enačbe za oceno zauživanja obroka po Gruberju in sod. (2006). Pri računanju obrokov smo predpostavili, da se s povečevanjem mlečnosti od 3500 na 8000 kg v standardni laktaciji vsebnost NEL v osnovnem obroku povečuje od 5,4 to 6,4 MJ na kg sušine, nakar ostane na enaki ravni. Predpostavili smo tudi, da se s povečevanjem mlečnosti povečuje vsebnost NEL v močni krmi in sicer od 7,6 to 8,2 MJ na kg sušine. Vsebnost neto energije za laktacijo v obrokih smo ocenili tako, da smo potrebe živali za vzdrževanje, prirejo mleka in brejost delili z ocenjeno količino zaužitega obroka (za vsak dan v laktaciji in v času brejosti posebej). Povprečna koncentracija NEL je bila izračunana kot povprečje dnevni koncentracij prek celotnega obdobja laktacije in presušitve. Informacijo o povprečni koncentraciji NEL (kNEL, MJ na kg sušine) v obroku smo nato pretvorili v prebavljivost organske snovi (pOS, %) z uporabo enačbe $pOS = 24,12 + kNEL \times 7,9$. Enačbo smo izpeljali na podlagi širokega razpona voluminoznih krmil, žit in oljnih tropin iz DLG tabel (DLG, 1997). Prebavljivost energije (pE, %) smo ocenili kot $pE = pOS - 3,1$. Povezava je bila dobljena na podlagi enačb po INRA (1989) ob upoštevanju, da so obroki sestavljeni iz travniške krme, koruzne silaže in žit.

Pri telicah in pitancih smo prebavljivost energije obrokov ocenili po podobnih postopkih kot pri molznicah. Tudi tu smo izhajali iz potreb po energiji in sposobnosti živali za zauživanje krme. Potrebe po energiji smo ocenili na podlagi enačb, ki sta jih predlagala Verbič in Babnik (1999), pričakovano zauživanje krme pa po Kirchgeßnerju in sod. (2008). V prvem koraku so bile ocenjene potrebne vsebnosti presnovljive energije v obrokih. V drugem koraku smo vsebnost presnovljive energije transformirali v pOS po enačbi $pOS = 13,95 + \text{vsebnost presnovljive energije} \times 5,74$. Enačbo smo izpeljali na podlagi širokega razpona voluminoznih krmil, žit in oljnih tropin iz DLG tabel (DLG, 1997). Prebavljivost organske snovi smo nato pretvorili v pE z uporabo iste enačbe kot pri molznicah. Na podlagi opisanega postopka smo prišli do ločenih enačb za oceno prebavljivosti

energije ob upoštevanju intenzivnosti rasti in sicer a) za govedo v pitanju $pE = 57,2 + 13,72 \times$ dnevni prirast telesne mase (g) in b) za plemenske telice $pE\% = 54,9 + 16,28 \times$ dnevni prirast telesne mase (g).

Na podlagi pE je bilo za molznice in mlado govedo ocenjeno zauživanje bruto energije (BE, MJ na dan). Pri tem smo uporabili enačbo IPCC (1997):

$$BE = \text{vsota potreb po neto energiji} \div (NE/PE) \div pE,$$

pri čemer je (NE/PE) razmerje med zaužito neto energijo in prebavljivo energijo. Slednje je odvisno od pE in namena rabe energije (vzdrževanje, prireja mleka, rast) in je za prirejo mleka drugačno kot za rast. (NE/PE) smo izračunali po enačbah, ki jih je predlagal IPCC (1997).

Emisije metana (E_M) smo ocenili na podlagi zaužite BE in faktorja metanogeneze (Y_m) po enačbi:

$$EM_E \text{ (kg/žival na dan)} = BE \text{ (MJ/dan)} \times Y_m \div 55,65 \text{ MJ/kg metana.}$$

Za Y_m smo uporabili vrednost 0,06, ki jo priporoča IPCC. Glede na to, da je pri teletih delovanje vampa šele v razvoju, smo pri ocenah izpustov iz prebavil upoštevali le govedo starejše od 3 mesecev.

Ocena izpustov metana pri skladiščenju živinskih gnojil ($EM_{\text{žG}}$)

Izpuste metana pri skladiščenju živinskih gnojil smo ocenili na podlagi količine izločene razkrojljive organske snovi (ROS, v kg), potenciala ROS za sproščanje bioplina (B_0 , v $m^3/\text{kg ROS}$) in konverzijskega faktorja za metan, ki je odvisen od načina ravnanja z gnojem (KF_M). Količine izločene ROS smo ocenili na podlagi podatkov, ki smo jih zbrali pri oceni izpustov iz prebavil po enačbi:

$$ROS \text{ (kg/dan)} = BE \text{ (MJ/dan)} \times (1 \text{ kg}/18,45 \text{ MJ}) \times (1 - pOS/100) \times (1 - \text{pepel}/100),$$

pri čemer smo za vsebnost pepela uporabili vrednost 8 %.

Količino sproščenega metana ($EM_{\text{žG}}$, v kg na dan) smo ocenili po enačbi, ki jo je predlagal IPCC (1997):

$$EM_{\text{žG}} = ROS \text{ (kg/dan)} \times B_0 \text{ (m}^3/\text{kg ROS)} \times 0,67 \text{ kg/m}^3 \times KF_M$$

Za krave molznice smo za B_0 upoštevali vrednost $0,24 \text{ m}^3/\text{kg ROS}$, za rastoče govedo pa $0,17 \text{ m}^3/\text{kg ROS}$ (IPCC, 1997). Za gnojevko smo uporabili KF_M 0,39, za hlevski gnoj in pašo pa 0,01 (IPCC, 2000).

Ocena izpustov didušikovega oksida (N_2O) pri skladiščenju živinskih gnojil ($EN_2O_{\text{žG}}$) in na paši ($EN_2O_{\text{paša}}$)

Izpuste didušikovega oksida pri skladiščenju živinskih gnojil in na paši smo ocenili na podlagi ocenjenih količin izločenega dušika ob upoštevanju načina skladiščenja živinskih gnojil. Pri kravah molznicah smo izločanje dušika ($N_{\text{izl.}}$, kg na leto) vezali na intenzivnost reje. Uporabili smo enačbo Menzija in sod. (1997), po kateri je $N_{\text{izl.}}$ (kg na leto) = $52,5 + 0,0105 \times$ mlečnost (kg na leto). Za pitance in plemenske telice smo predpostavili, da izločijo 35 kg N na žival letno (Menzi in sod., 1997). Emisijske faktorje za didušikov oksid iz gnojišč smo povzeli po IPCC (2000). Pri gnojevki smo upoštevali, da se v obliki didušikovega oksida v zrak izgubi 0,1 % N, pri hlevskem gnoju pa 2 % N. Tudi za živali na paši smo upoštevali, da se v obliki didušikovega oksida v zrak izgubi 2 % N.

Ocena izpustov didušikovega oksida (N₂O) pri gnojenju z živinskimi gnojili (EN₂O_{gnojenje})

Osnova za oceno izpustov didušikovega oksida pri gnojenju z živinskimi gnojili je bila količina N v živinskih gnojilih, ki smo jo dobili tako, da smo od ocenjene količine izločenega N odšteli N, ki je bil izločen na paši in N, ki se iz hlevov in skladišč živinskih gnojil izgubi v obliki amonijaka in NO_x. Delež na paši izločenega dušika smo ocenili ob upoštevanju časa, ki ga živali preživijo na paši, za izgube dušika z amonijaka in NO_x pa smo upoštevali vrednost 20 % (IPCC, 1997). Za izpuste didušikovega oksida pri gnojenju z živinskimi gnojili smo vzeli emisijski faktor 0,0125 kg N na kg N v živinskih gnojilih.

Ocena posrednih izpustov didušikovega oksida (N₂O) zaradi uhajanja dušikovih spojin v zrak in vode (EN₂O_{posredni zrak} in EN₂O_{posredni vode})

Posredni izpusti nastajajo v predvsem v naravnih ekosistemih, ker pa so posledica uhajanja dušikovih spojin v zrak in vode, pa jih pripisujemo kmetijstvu. Predpostavili smo, da na kg v zrak izgubljenega N (z amonijakom in NO_x) nastane 0,01 kg N₂O-N (IPCC, 1997). Pri ocenah posrednih emisij zaradi izpiranja N v vode smo predpostavili, da se v površinske in podzemne vode odplavi oz. izpere 30 % N, ki ga izločijo rejne živali. Za oceno izpustov smo uporabili emisijski faktor 0,025 kg N₂O-N/kg odplavljenega oz. izpranega N (IPCC, 1997).

Preračun izpustov metana in didušikovega oksida v ekvivalente ogljikovega dioksida

Metan in didušikov oksid se v toplogrednem učinku med seboj razlikujeta. Za namen primerjave izpustov smo ju preračunali na skupni imenovalac, torej v ekvivalente CO₂. Pri tem smo upoštevali, da je za stoletni časovni horizont toplogredni učinek metana 21 krat, toplogredni učinek didušikovega oksida pa 310 krat močnejši od učinka ogljikovega dioksida (IPCC, 1997). Ker so emisijski faktorji za didušikov oksid podani v enotah N₂O-N na enoto skupnega N, faktor 310 pa se nanaša na N₂O, smo opravili tudi preračun iz N₂O-N v N₂O ($\times 44/28$).

Pridobivanje podatkov o intenzivnosti in načinih reje goved

Podatke o intenzivnosti prireje mleka in o načinih reje molznic smo dobili iz Centralne podatkovne zbirke GOVEDO (CPZ GOVEDO) in sicer posebej za rejce v ukrepu Ekološko kmetijstvo (EKO), rejce v ukrepu Sonaravna reja domačih živali (REJ) in rejce, ki prejemajo druga plačila iz Programa Razvoja podeželja (PRP_{ostali}) (pregl. 1). Podatki o mlečnosti, reprodukciji in dolgoživosti se nanašajo na obdobje 2007-2011. Podatki o mlečnosti in sestavi mleka se nanašajo v povprečju na 55 kmetij (skupaj 3.833 laktacijskih zaključkov) v ukrepu EKO, na 2065 kmetij (skupaj 140.806 laktacijskih zaključkov) v ukrepu REJ in za 2.522 drugih kmetij (skupaj 194.053 laktacijskih zaključkov), ki prejemajo plačila iz PRP. Gre za kmetije v kontroli prireje mleka, podatek o številu kmetij, za katere smo zajeli podatke, pa je podan kot povprečje let 2007-2011, saj število kmetij med leti nekoliko niha. Za dobo med telitvama smo uspeli pridobiti podatke z bistveno večjega števila kmetij (857, 6.890 in 10.725 kmetij v ukrepih EKO, REJ in PRP_{ostali}), saj so na voljo tudi podatki za kmetije, katerih krave niso v kontroli prireje mleka. Povprečno število telitev v življenjski dobi smo izračunali na podlagi krav, ki so bile izločene v obdobju 2007-2011 in sicer v povprečju za 477, 4.706 in 6.343 kmetij, ki so bile v teh letih vključene v ukrepe EKO, REJ in PRP_{ostali}. Podatki o načinih reje, ki jih hrani CPZ GOVEDO, so bili pridobljeni koncem leta 2005,

razpoložljivi pa so le podatki za kmetije v kontroli prireje mleka (105, 1.795 in 3.247 kmetij v ukrepih EKO, REJ in PRP_{ostali}).

Preglednica 1. Podatki o načinu in intenzivnosti reje krav, ki smo jih upoštevali pri oceni izpustov toplogrednih plinov

	EKO	REJ	PRP _{ostali}
Mlečnost krav (kg v standardni laktaciji)	4585	5329	5547
Mlečnost krav (kg v celi laktaciji)	5068	6036	6335
Telesna masa krav (kg)	562	585	592
Vsebnost maščob v mleku (%)	3,97	4,08	4,14
Doba med telitvama (dnevi)	429	424	427
Povprečno število telitev v življenjski dobi	4,76	4,28	4,17
Delež kmetij s pašo (%)	80,0	45,0	28,3
Efektivno trajanje paše (dni na leto)	148	83	52
Delež rej z zbiranjem hlevskega gnoja (%)	35	28	36
Delež rej z zbiranjem gnojevke (%)	65	72	64

Okrajšave:

EKO – kmetije v ukrepu Ekološko kmetovanje; REJ – kmetije v ukrepu Sonaravna reja domačih živali; PRP_{ostali} – kmetije ki prejemajo druga plačila Programa razvoja podeželja

Podatki o intenzivnosti vzreje telic so predstavljeni v pregl. 2. Tudi te podatke smo dobili iz CPZ GOVEDO in se nanašajo na obdobje 2007-2011. Na voljo je bistveno več podatkov kot za intenzivnost prireje mleka. Podatki o starosti ob prvi telitvi se nanašajo na 517, 4.508 in 5.738 kmetij v ukrepih EKO, REJ in PRP_{ostali}. Tudi v tem primeru gre za povprečno število kmetij, ki so bile v te ukrepe vključene v letih 2007-2011. Ker redijo telice praviloma na istih kmetijah kot molznice, smo pri računanju izpustov toplogrednih plinov upoštevali enak način reje kot za molznice.

Preglednica 2. Podatki o načinu in intenzivnosti vzreje plemenskih telic, ki smo jih upoštevali pri oceni izpustov toplogrednih plinov

	EKO	REJ	PRP _{ostali}
Starost ob prvi telitvi (meseci)	29,7	29,5	28,9
Hitrost rasti (kg na dan)	0,558	0,561	0,573
Delež kmetij s pašo (%)	80,0	45,0	28,3
Efektivno trajanje paše (dni na leto)	148	83	52
Delež rej z zbiranjem hlevskega gnoja (%)	35	28	36
Delež rej z zbiranjem gnojevke (%)	65	72	64

Okrajšave: glej preglednica 1

Intenzivnost reje govejih pitancev smo ocenili na podlagi podatkov, ki jih v CPZ GOVEDO pošiljajo slovenske klavnice (datum zakola in masa klavnega trupa) in podatkov o pasmi in datumu rojstva, ki se v namen vodenja rodovnika prav tako zbirajo v CPZ GOVEDO (pregl. 3). Za obdobje 2007-2011 smo obdelali podatke za vse moške živali naslednjih kategorij: pitanci do 2 let, pitanci nad dve leti in voli. Živali z maso klavnega trupa pod 150 kg smo iz obdelave izločili. Telesno maso smo ocenili na podlagi mase klavnega trupa in klavnosti. Za živali lisaste pasme smo upoštevali klavnost 56,5 %, za rjavo pasmo 55,3 %, za črno-belo pasmo 54,5 %, za ostale pasme pa 56,0 %. Dnevne priraste smo izračunali na podlagi telesne mase in starosti živali ob zakolu ob upoštevanju rojstne mase telet 45 kg. Povprečja za EKO so bila izračunana na podlagi podatkov o 7.656 pitancih, za REJ na podlagi podatkov o 90.172 pitancih in za PRP_{ostali} na podlagi podatkov o 240.673 pitancih. Predpostavili smo, da se pitanci ne pasejo. Ker za pitance nimamo podatkov o

načinih reje smo za vse ukrepe upoštevali za Slovenijo značilno razmerje med hlevi s hlevskim gnojem in hlevi z gnojevko.

Preglednica 3. Podatki o načinu in intenzivnosti reje govejih pitancev, ki smo jih upoštevali pri oceni izpustov toplogrednih plinov

	EKO	REJ	PRP _{ostali}
Starost ob zakolu (meseci)	23,3	23,0	22,8
Telesna masa ob zakolu (kg)	586	645	653
Hitrost rasti (kg na dan)	0,762	0,856	0,874
Delež kmetij s pašo (%)	0	0	0
Efektivno trajanje paše (dni na leto)	0	0	0
Delež rej z zbiranjem hlevskega gnoja (%)	35	35	35
Delež rej z zbiranjem gnojevke (%)	65	65	65

Okrajšave: glej preglednica 1

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

Izpusti toplogrednih plinov pri prireji mleka

Izpusti toplogrednih plinov pri prireji mleka so prikazani v preglednici 4. Ločeno so obravnavani izpusti molznic in izpusti, ki nastanejo pri vzreji telic. Podatki kažejo, da prispeva reja molznic približno 85 % izpustov, s katerimi je obremenjeno mleko, vzreja telic pa približno 15 %. Ocenjeni izpusti na kg prirejenega mleka so na kmetijah, ki so vključene v ukrep EKO, za 13,0 %, na kmetijah v ukrepu REJ pa za 3,8 % večji kot na kmetijah izven teh ukrepov. Najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na izpuste je mlečnost, ki se je gibala od 4.585 kg v standardni laktaciji na kmetijah v ukrepu EKO do 5.547 kg v standardni laktaciji pri drugih prejemnikih plačil iz PRP. Od mlečnosti je odvisna porazdelitev energije, ki se porabi za prirejo mleka in energije, ki se porablja za vzdrževanje. Pri majhnih mlečnostih je delež energije za vzdrževanje večji in s tem so povezani tudi večji izpusti metana na enoto prirejenega mleka. Podobna zakonitost velja tudi za izpuste didušikovega oksida, saj vmesni rezultati kažejo, da je količina s sečem in blatom izločenega N na kg prirejenega mleka pri EKO in REJ večja kot pri PRP_{ostali}. Z vidika izpustov toplogrednih plinov je ugodna paša, in ta je na kmetijah v ukrepih EKO in REJ zastopana bolj (80,0 in 45,0 %) kot na drugih kmetijah (28,3 %). Za reje v ukrepu EKO je ugodna tudi daljša življenjska doba krav, in s tem manjše potrebe po telicah za remont (pregl. 1). Kljub daljši življenjski dobi pa je pri ukrepu EKO obremenitev mleka s toplogrednimi plini, ki se sprostijo pri vzreji telic večja, kot na kmetijah, ki niso v tem ukrepu. K temu deloma prispevajo večje emisije pri vzreji telic (4.360, 4.405 in 4.259 kg ekv. CO₂ na vzrejeno telico pri EKO, REJ in PRP_{ostali}), deloma pa večja življenjska prireja mleka pri kravah s kmetij REJ in PRP_{ostali}. Rejci v ukrepu EKO niso uspeli zmanjšati izpustov na račun skrajšanja dobe med telitvama, ki je celo nekaj daljša kot pri kravah na kmetijah iz skupine PRP_{ostali} (pregl. 1).

Manjše mlečnosti molznic v ukrepih EKO in REJ v primerjavi z PRP_{ostali} so deloma posledica zahtev ukrepov (draga ekološko pridelana močna krma v primeru ukrepa EKO in omejevanje količin močne krme v primeru ukrepa REJ), pogojene pa so tudi z večjim deležem travniške krme na teh kmetijah. Podatki CPZ GOVEDO kažejo, da krmijo molznicam koruzno silažo le na 25 % kmetij v ukrepu EKO. V ukrepu REJ je kmetij s koruzno silažo 75 %, v PRP_{ostali} pa 85 %. Podatki o vsebnosti sečnine v mleku kažejo, da je delež obrokov z neizravnano bilanco dušika v vampu na kmetijah v ukrepu EKO precej večji, kot v REJ in PRP_{ostali}. Več je tako tistih kmetij, na katerih dobijo molznice v obroku preveč beljakovin kot tistih, na katerih dobijo premalo beljakovin. Molznice v ukrepih EKO dobijo v obrokih manj močne krme kot molznice v skupinah REJ in PRP_{ostali} (delež kmetij, na

katerih krmijo po telitvi več kot 6 kg močne krme je za omenjene skupine 2,8, 13,3 in 14,2 %). Ocenjujemo, da je na kmetijah v ukrepu EKO razpoložljivost močne krme, tako beljakovinskih koncentratov kot škrobnatih krmil, pomemben omejitven dejavnik za izboljšanje učinkovitosti prireje mleka in s tem za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov na enoto prirejenega mleka.

Približno dve tretjini kmetijskih zemljišč v Sloveniji pokriva travinje in s tega vidika so kmetije v ukrepu EKO, deloma pa tudi kmetije v ukrepu REJ, bolj prilagojene naravnim danostim, kot pa kmetije izven teh ukrepov. Tako podatki o krmljenju koruzne silaže kot tudi podatki o krmljenju močne krme kažejo, da dobijo molznice v ukrepu EKO več travniške krme kot molznice, ki niso v tem ukrepu. Z vidika izpustov toplogrednih plinov pa sta oba ukrepa (EKO in REJ) neugodna, saj omejena uporaba močne krme, deloma pa tudi omejene možnosti za izravnavanje bilance v vampu, pogojujejo velike izpuste toplogrednih plinov na enoto prirejenega mleka.

Preglednica 4. Izpusti metana in didušikovega oksida pri reji krav in telic* po ukrepih PRP in virih (v kg ekvivalenta CO₂ na kg prirejenega mleka) za obdobje 2007-2011

Ukrep	Molznice			Telice			Skupaj		
	EKO	REJ	PRP _{ostali}	EKO	REJ	PRP _{ostali}	EKO	REJ	PRP _{ostali}
EM _E	0,459	0,409	0,399	0,093	0,084	0,080	0,552	0,494	0,479
EM _{žG}	0,256	0,264	0,236	0,040	0,043	0,038	0,296	0,308	0,274
EN ₂ O _{žG+paša}	0,111	0,078	0,085	0,017	0,012	0,013	0,128	0,090	0,099
EN ₂ O _{gnojenje}	0,094	0,092	0,094	0,015	0,015	0,015	0,109	0,107	0,108
EN ₂ O _{posredni skupaj}	0,108	0,097	0,095	0,017	0,015	0,015	0,125	0,112	0,109
Izpusti metana	0,715	0,673	0,635	0,132	0,128	0,118	0,847	0,801	0,753
Izpusti N₂O	0,314	0,266	0,274	0,048	0,043	0,043	0,362	0,309	0,316
Skupni izpusti	1,029	0,940	0,909	0,181	0,170	0,161	1,209	1,110	1,070

* Izpusti pri vzreji so porazdeljeni na življenjsko prirejo mleka

Okrajšave: EM_E – izpusti metana iz prebavil, EM_{žG} – izpusti metana iz skladišč živinskih gnojil, EN₂O_{žG+paša} – izpusti didušikovega oksida iz skladišč živinskih gnojil in na paši; EN₂O_{gnojenje} – izpusti didušikovega oksida zaradi gnojenja z živinskimi gnojili, EN₂O_{posredni skupaj} – posredni izpusti didušikovega oksida

Izpusti toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa

Izpusti toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa so prikazani v preglednici 4. Ocenjeni izpusti na kg prirejenega klavnega trupa so na kmetijah, ki so vključene v ukrep EKO, za 7,2 %, na kmetijah v ukrepu REJ pa za 1,3 % večji kot na kmetijah izven teh ukrepov. Podobno kot pri prireji mleka, so tudi pri prireji mesa izpusti najbolj odvisni od intenzivnosti reje. Počasnejša rast pomeni daljše pitanje in s tem povečanje porabe energije za vzdrževanje, posledično pa tudi večje izpuste na enoto prirejenega mesa. Podobno kot pri mleku, kjer smo upoštevali tudi izpuste pri vzreji telic, bi tudi pri prireji mesa lahko upoštevali izpuste krav dojilj ali pa ustrezen del izpustov molznic, v kolikor so njihova teleta namenjena pitanju. V tem primeru bi lahko na račun telet, ki jih dobimo od molznic, zmanjšali izpuste pri mleku. Pri teletih dojilj bi morali vse izpuste iz reje krav pripisati teletom. Ocenjujemo, da dojilja s telesno maso 513 kg, ki se v poletnem obdobju pase in ima dobo med telitvama 400 dni, v času enega reprodukcijskega ciklusa povzroči za 3.545 kg ekv. CO₂ izpustov metana in didušikovega oksida. Ker so pitanci na kmetijah v ukrepu EKO v povprečju zaklani lažji (preglednica 3) se ti izpusti porazdelijo na manjšo količino mesa kot pri ukrepih REJ in PRP_{ostali}. Tako znašajo v ukrepih EKO, REJ in PRP_{ostali} izpusti pri dojiljah, ki bi jih morali pripisati pitancem, 11,3, 10,0 in 9,9 kg ekv. CO₂ na kg klavnega trupa, skupni izpusti (zaradi reje dojilj in med pitanjem) pa 22,0, 20,1 in 19,9 kg ekv. CO₂ na kg klavnega trupa.

Preglednica 5. Izpusti metana in didušikovega oksida pri prireji govejega mesa po ukrepih PRP in virih (v kg ekvivalenta CO₂ na kg klavnega trupa) za obdobje 2007-2011

Ukrep	EKO	REJ	PRP _{ostali}
EM _E	5,45	5,31	5,26
EM _{žG}	2,56	2,39	2,36
EN ₂ O _{žG+paša}	0,77	0,69	0,67
EN ₂ O _{gnojenje}	1,00	0,90	0,88
EN ₂ O _{posredni skupaj}	0,95	0,85	0,84
Izpusti metana	8,01	7,70	7,62
Izpusti N₂O	2,73	2,44	2,39
Skupni izpusti	10,73	10,14	10,01

Okrajšave: glej preglednica 4

K izpustom toplogrednih plinov pri prireji mesa prispevajo tudi izpusti poginulih živali. Z vidika izpustov toplogrednih plinov so še posebej problematični pogini v zaključni fazi pitanja. Analiza za obdobje 2007-2011 je pokazala, da je na kmetijah v ukrepih EKO, REJ in PRP_{ostali} zaradi poginov v prvem letu starosti izločenih 6,0, 6,2 in 4,2 %, kasneje pa 1,2, 1,7 in 1,1 % moških živali (v % od izločenih). Podatki v preglednici 5 ne vključujejo teh izpustov, kažejo pa, da bi se ob upoštevanju teh izpustov razlike med EKO, REJ in PRP_{ostali} še povečale.

Obremenitev mleka in mesa z izpusti, ki jih metodika IPCC ne pripisuje kmetijstvu

Uradna metodika za vodenje evidenc izpustov in poročanje Konferenci pogodbenic okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (IPCC, 1997) predpisuje oceno izpustov po sektorjih. Skladno z omenjeno metodiko, so nekateri izpusti, ki so posledica reje govedi, evidentirani v okviru drugih sektorjev. Izpostaviti velja predvsem izpuste pri proizvodnji mineralnih gnojil in sredstev za varstvo rastlin, izpuste zaradi rabe energije na kmetijah in pri prometu s krmo in živalorejskimi proizvodi (Leip in sod., 2010). V tem delu omenjenih izpustov ne obravnavamo, lahko pa bi nekoliko vplivali na razlike med učinki posameznih ukrepov PRP. Veliko energije se v govedoreji porabi pri pridelovanju krme. Po ocenah je pri voluminozni krmi poraba 2 do 3 krat manjša kot pri krmnih žitih (Tamminga, 1996), s tem da ne vemo, ali zaradi neugodnega reliefa, razdrobljenosti zemljišč in ponekod tudi zaradi majhnega pridelovalnega potenciala trajnih travnikov to velja tudi za Slovenijo. Če to velja, so zaradi manjše porabe močne krme razlike v izpustih med EKO na eni strani ter REJ in PRP_{ostali} na drugi, precenjene. V prid ukrepu EKO govori tudi v usmerjenosti rejcev iz tega ukrepa na lokalni trg in s tem manjša poraba energije zaradi prometa. Analiza zakolov za obdobje 2007-2011 je pokazala, da v domačih klavnicah zakoljemo kar 95,4 % pitancev iz kmetij ki so vključene v ukrep EKO, medtem ko je delež domačega zakola pri pitancih iz kmetij v ukrepih REJ in PRP_{ostali} precej manjši (80,5 in 87,7 %).

Sklep

Izpusti toplogrednih plinov na enoto prirejenega mleka in govejega mesa so na kmetijah, ki so vključene v ukrepa EKO in REJ večji kot na ostalih kmetijah, ki prejemajo plačila iz PRP. Večji izpusti so posledica manjše intenzivnosti reje in s tem povezane večje porabe energije za vzdrževanje črede. Ob prednostih, kot sta manjša količina močne krme in manj koruzne silaže v obrokih, ki kažejo na boljšo prilagojenost EKO in REJ naravnim danostim, ukrepa ne prispevata k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov. Ob omejeni razpoložljivosti močne krme na kmetijah v ukrepu EKO bi bilo za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov smiselno več pozornosti nameniti pridelovanju kakovostne travniške krme.

4 LITERATURA

- DLG. Futterwerttabellen. Wiederkäuer. DLG Verlag, Frankfurt am Main, 1997, 212 s.
- Gruber, L., Pries, M., Schwartz, F.-J., Spiekers, H., Staudacher, W. Schätzung der Futterraufnahme bei der Milchkuh. DLG-Information, 1, 2006, DLG, 29 s.
- INRA. Ruminant nutrition. Recommended allowances & feed tables. Jarrige R. (ur.). INRA, Paris, 1989, 389 s.
- IPCC. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reference Manual, Vol. 3, 1997, Paris.
- IPCC. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000, Japan
- Kirchgeßner, M., Roth, F.X., Schwartz, F.J., Stangl, G.I. Tierernährung, DLG Verlags GmbH, Frankfurt am Main, 2008, 635 s.
- Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., Tubiello, F., Grandgirard, D., Monni, S., Biala, K. Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS) –final report. European Commission. Joint Research Centre, 2010, 323 s.
- Mekinda Majaron, T., Logar, M., Verbič, J., Simončič, P., Kobal, M., Kušar, G., Žižek Kulovec, L., Malešič, I., Kranjc A. Slovenia's national inventory report 2012: submission under the United Nations framework convention on climate change and under the Kyoto Protocol. Ljubljana: Environmental Agency of the Republic of Slovenia, 2012. 296 s.
- Menzi, H., Frick, R., Kaufmann, R. Ammoniak-Emissionen in der Schweiz: Ausmass und technische Beurteilung des Reduktionspotentials. Zürich, FAL, 1997, 107 s.
- Spiekers, H., Potthast, V. Erfolgreiche Milchvieh-fütterung. DLG Verlags GmbH, Frankfurt am Main, 2004, 448 s.
- Tamminga, S. A review on environmental impacts of nutritional strategies in ruminants. Journal of Animal Science, 1996, 74, 3112-3124.
- Verbič J., Babnik, D. Oskrbljenost prežvekovalcev z energijo. Neto energija za laktacijo (NEL) in presnovljiva energija (ME), Prikazi in informacije 200, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 1999, 27 s.
- Volk, T., Rednak, M., Erjavec, E., Žgajnar, J., Bedrač, M., Pintar, M., Juvančič, L., Kavčič, S., Kožar, M., Kuhar, A. Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb, (Raziskave in študije, 87). Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2011. 63 s.

CRP V4-1055

Nosilec dr. Jože Verbič

Delovna naloga:

Naravna vrednost kmetijskih zemljišč

Poročilo

- Osnutek šifranta rabe kmetijskih zemljišč s kategorijami naravne vrednosti
- Osnutek metodologije ocenjevanja NV KZ
- Model vrednotenja naravne vrednosti KZ

dr. Borut Vrščaj

September 2012

Vsebina

1	Uvod in ozadja	1
1.1	Naravne danosti in pestrost Slovenije.....	1
1.2	Območja visoke naravne vrednosti v EU.....	1
1.3	Vrste območij visoke naravne vrednosti	1
1.3.1	Kmetijska območja VNV Tipa 1.....	1
1.3.2	Kmetijska območja VNV Tipa 2.....	2
1.3.3	Kmetijska območja VNV Tipa 3.....	2
1.4	Intenzivna/ekstenzivna kmetijska raba ter vplivi na naravno vrednost kmetijskih zemljišč ..	2
1.5	Dejavniki, ki opredeljujejo visoko naravno vrednost kmetijskih zemljišč	3
2	Potrebe v Sloveniji.....	4
2.1	Cilj projektne naloge.....	4
2.2	Izhodišča pri pripravi metodologije za ocenjevanje NV KZ	4
3	Materiali in metode.....	5
3.1	Vhodni podatki - nacionalne baze podatkov.....	5
3.1.1	Podatki rabe kmetijskih zemljišč (RABA)	5
3.1.2	Podatki kmetijskih zemljišč (GERK).....	5
3.1.3	Podatki tal (PK25)	5
3.1.4	Digitalni model višin	5
3.1.5	Podatki habitatov	5
3.1.5.1	Habitatni tipi Slovenije	5
3.1.5.2	Kartirana območja habitatov.....	6
3.1.5.3	Možnost uporabe kart habitatov za opredelitev NV kmetijskih zemljišč.....	8
3.1.6	Cone habitatov vrst in habitatnih tipov v območjih Natura 2000.....	9
3.1.6.1	Cone vrst in habitatnih tipov	9
3.1.6.2	Možnost uporabe CVHT za potrebe opredelitve NV kmetijskih zemljišč.....	11
4	Rezultati.....	12
4.1	Šifrant NVraba - opredelitev naravne vrednosti kategorij zbirke Raba	12
4.1.1	Seznam kategorij RABA z opredelitvijo NVraba	15
4.2	Šifrant NVtla - opredelitev naravne vrednosti tipov tal	16
4.3	Metoda za opredelitev NV KZ kot nadgradnja baze RABA.....	17
4.3.1	Prostorska izvedba metode vrednotenja NV	17
4.3.2	Potek / izvedba metode vrednotenja NV	18
4.3.3	Izdelava sloja NVraba	19
4.3.3.1	Osnovne statistike NVraba	19
4.3.4	Izdelava sloja NVtla	21
4.3.5	Opredelitev naravne vrednosti glede na razdrobljenost in soseščino (Tip 2).....	21
4.3.6	Izdelava sloja NVhab.....	22
4.3.7	Izdelava sloja NVKZ.....	22

4.4	Indeks naravne vrednosti (INV)	22
4.5	Indeks naravne vrednosti območja (INVob).....	23
4.5.1	Razlikovanje med INV ter INVob	23
4.6	Indeks naravne vrednosti kmetijske rabe (INVkr)	23
5	Testiranje metodologije in rezultati	24
5.1	Testna območja (TO)	24
5.2	Opis tesnih območij z izračunanimi INV	24
5.3	Prikaz nekaterih območij z izračunanimi INV	29
6	Dopolnitve in nadgradnje metodologije	33
7	Viri	35

Slike

Slika 1: Pokritost Slovenije dostopnimi kartami habitatov	7
Slika 2: Primer območja karte habitatov (rožnato) in podatkov Raba (rumeno) (1:5.000).....	7
Slika 3: Primerjava podatkov karte habitatov (rožnato) in podatkov Raba (rumeno) (1:1.500).....	8
Slika 4: Cone habitatov vrst in habitatnih tipov v območjih Natura 2000	10
Slika 5: Cone habitatov vrst in habitatnih tipov, primer sloj Rastline in Negozdni HT 3	10
Slika 6: Del Slovenije prekrit z mrežo kvadratov 1x1km.....	18
Slika 7: Diagram poteka - postopek določitve NV KZ	18
Slika 8: Naravna vrednost baze RABA kot je opredeljena z NVraba - Preglednica 2.....	19
Slika 9: Naravna vrednost baze RABA kot je opredeljena z NVraba - območja kmetijske in pol-naravne rabe zemljišč.....	20
Slika 10: Primer opredelitve NVraba na območju severovzhodne Slovenije	21
Slika 11: Primer opredelitve NVraba na izbranem testnem območju 1x1km	22
Slika 12: Primer opredelitve NV habitatov baze.....	22
Slika 13: 60 reprezentativnih območij velikosti 1x1km	24
Slika 14: Območje z najvišjo NV območja pri Notranjih goricah; Barjanski travniki, njive.....	29
Slika 15: Območje z najvišjo NV kmetijske rabe pri Hruševici in Koprivi na Krasu.	30
Slika 16: Območje z najnižjo NV kmetijske rabe; Brunšvik, Rače, Dravsko-Ptujsko polje.	30
Slika 17: Območje s srednjo NV kmetijske rabe; Podjelovo Brdo, Sovodenj.	31
Slika 18: Območje 9 z mešano NV; Letuška gmajna, Letuš, Savinjska dolina.....	31
Slika 19: Območje 41 s pretežno gozdno rabo.....	32
Slika 20: Območje 60 s pretežno intenzivno njivsko rabo drobno posestne strukture.	32

Preglednice

Preglednica 1: Opredelitev kategorij naravne vrednosti.....	12
Preglednica 2: Kategorije rabe zemljišč z opredeljeno kategorijo naravne vrednosti (KNV).....	15
Preglednica 3: Opredelitev kategorij naravne vrednosti tipov tal (NV Tla)	16
Preglednica 4: Deleži VN zemljišč celotnega ozemlja Slovenije	19
Preglednica 5: Deleži VN kmetijskega in pol-naravnega prostora Slovenije	20
Preglednica 6: Deleži / površine kmetijske rabe v okviru testnih območij	23
Preglednica 7: Osnovne statistike INV testnih območij	28
Preglednica 8: Osnovne statistike INV testnih območij	28

Enačbe

Enačba 1: Združevanje slojev NV.....	22
Enačba 2: Izračun indeksa naravne vrednosti	22
Enačba 3: Izračun INV območja (INVob).....	23

Okrajšave in kratice

BP - biotska pestrost;

CLC - Corine Land Cover;

CVHT - Cone vrst in habitatnih tipov;

GERK - Podatki kmetijskih zemljišč (MKO, 2012a);

INV - indeks naravne vrednosti;

INVkr - indeks naravne vrednosti zemljišč s kmetijsko rabo;

INVob - indeks naravne vrednosti zemljišč vrednotenega območja;

KZ - kmetijska zemljišča;

NV - naravna vrednost;

NVhab - naravna vrednost habitata izražena v številu od 0 (brez vrednosti) do 5 (zelo visoka vrednost);

NVraba - naravna vrednost vrste kmetijske rabe iz šifranta NVraba izražena v celem številu od 0 (brez vrednosti) do 6 (zelo visoka vrednost);

NVtla - naravna vrednost, ki jo določajo tla; izražena v celem številu od 0 (brez vrednosti) do 5 (zelo visoka vrednost);

PK25 - Pedološka karta Slovenije 1:25.000 (MKGP and CPVO, 2001);

RABA - Podatki Raba zemljišč 1:5.000 (MKO, 2012b);

TO, testna območja;

VNV - visoka naravna vrednost;

Povzetek naloge

Slovenije je po klimatskih, geomorfoloških, talnih in habitatnih kazalcih zelo pester prostor. Območja visoke naravne vrednosti so območja v katerih prevladuje kmetijska raba prostora in v katerih kmetijstvo vzdržuje pestrost habitatov ali je povezano z prisotnostjo redkih/zaščitene vrst (Andersen et al., 2004). V okviru ocene višine naravne vrednosti območja EU (Paracchini et al., 2008) je 78,4% kmetijskega prostora Slovenije opredeljeno kot območje visoke naravne vrednosti. Delež zemljišč z visoko naravno vrednostjo med 80 in 100 % zajema pretežni prostora Slovenije (Cunder, 2012). Območja visoke naravne vrednosti so razdeljena na tri tipe: **Tip 1:** Kmetijska območja z visokim deležem pol-naravne vegetacije (VNV1); **Tip 2:** Kmetijska območja obdelave nizke intenzivnosti z vključki naravnih in drugih strukturnih elementov krajine (meje njiv oz. različnih rab, žive meje in zidovi iz naravnih materialov, manjše zaplate gozda ali grmičevja, manjši vodotoki in stoječe vode); in **Tip 3:** Območja, kjer kmetijstvo omogoča obstoj redkih vrst ali pomemben del populacije evropsko ali svetovno pomembne vrste.

V Sloveniji je potrebno opredeliti naravno vrednost kmetijskih zemljišč predvsem za potrebe a) ocene prispevka kmetijske rabe k ohranjanju biotske pestrosti in krajinskih posebnosti; in b) ocene, vsebinske in prostorske opredelitve NV kmetijskih zemljišč. V tem okviru smo preverili možnosti nadgradnje šifranta rabe zemljišč (MKGP, 2009) z metodologijo primerljivo s *High Nature Value Farmland in Europe* (2008) in Corine Land Cover ter dopolnjevanja oz. opredelitvami visoke naravne vrednosti. Izdelali smo osnutek bistvenih kazalcev VNV kmetijskih zemljišč; pri čemer je bilo potrebno metodo podrediti izvedljivosti v okviru obstoječih baz podatkov (RABA).

Konkretni cilji raziskave so bili: a) izdelava šifranta naravne vrednosti za razrede rabe kmetijskih zemljišč; b) razvoj osnutka metodologije in kriterijev za opredelitev kmetijskih zemljišč visoke naravne vrednosti; c) nadgraditi opredelitve kategorij kmetijske rabe zemljišč tako, da bo možno v bazi RABA zemljišč (MKO, 2012b) prostorsko in vsebinsko opredeliti naravno vrednost kmetijskega prostora; in d) testirati metodologijo opredeljevanja VNV KZ na izbranih območjih. Pri tem smo upoštevali naslednja izhodišča: opredelitev VNV je umeščena v šifrant Raba, prostorska pokritost območja Slovenije; primerljivost z VNV opredelitvami v okviru EU; ponovljivost metode na podlagi dopoljenih nadgrajenih podatkov; nadgradljivost metode z izboljšavo ali novimi postopki vrednotenja; izvedljivost ponovljivost v racionalnem času z obstoječimi računalniškimi zmogljivostmi; in možnost uporabe najboljših razpoložljivih podatkov.

Izdelali in zasnovali smo: a) NVraba šifrant naravne vrednosti kategorij kmetijskih rab baze Raba (MKGP, 2009; MKO, 2011); b) šifrant NVtla v katerem so opredelili kategorije in kriterije za določitev prispevka tipov tal k naravni vrednosti zemljišč; c) Zasnovali metodo za opredelitev naravne vrednosti kmetijskih rab kot nadgradnjo baze raba; d) zasnovali metodo za prostorsko oceno/vrednotenje NV kmetijskih zemljišč; e) zasnovali in izdelali kazalce Indeks naravne vrednosti (INV), ki ponazarja naravno vrednost zemljišča, ter Indeks naravne vrednosti območja (INVob), kot število, ki ponazarja naravno vrednost zemljišča v okviru vrednotenega območja; f) testirali metodo na različnih in reprezentativnih izbranih območjih.

1 Uvod in ozadja

1.1 Naravne danosti in pestrost Slovenije

Slovenije je po geomorfološko pester prostor v katerem se srečujejo celinska, mediteranska in alpska klima. Gradient padavin je od vzhoda 760 do zahoda 3600 mm letno. Ravno tako je razpon povprečnih letnih temperatur velik (npr. Portorož 13,1 °C, Kočevje 9,1 °C, Rateče, 6,9 °C). Razgiban relief in pestra raba zemljišč dodatno vplivata na veliko raznolikost mikroklimatskih razmer. Gledano v celoti se litološke, reliefne oz. geomorfološke, klimatske in talne razmere ter pestrost in razdrobljenost rabe prostora Slovenije odražajo v veliki raznolikosti rastišč oz. habitatov. V okviru relativno majhnega prostora se ti dejavniki močno spreminjajo in s tem določajo pestrost habitatov. Posledično je Slovenija zelo pester prostor, tako glede števila vrst kot razdrobljenosti rabe prostora. Tudi zaradi tega zaseda območje Nature 2000 nesorazmerno velik delež ozemlja Slovenije.

1.2 Območja visoke naravne vrednosti v EU

Pomen kmetijskega prostora z visoko naravno vrednostjo je v okviru EU zelo visok (EEA, 2009). Aktivnosti EU na tem področju imajo visoko prioriteto. V okviru ocene višine naravne vrednosti območja EU (Paracchini et al., 2008) je 78,4% kmetijskega prostora opredeljeno kot območje visoke naravne vrednosti. Slovenija po tej študiji glede delež območij visoke naravne vrednosti (VNV) visoko prednjači pred Avstrijo (68,4%), Grčijo (58,5%) in Portugalsko (57 %). Vsebinski pregled območij visoke naravne vrednosti (VNV) v okviru kmetijskega prostora Evrope kaže na izjemno raznolikost prostora, pestrost habitatov in kmetijske rabe zemljišč v EU (Oppermann et al., 2012). Območje Slovenije je dodatno predstavljeno s svojimi bistvenimi posebnostmi, nekaterimi osnovnimi značilnostmi in statistikami ter karto na kateri deleža zemljišč z visoko naravno vrednostjo med 80 in 100 % zajema velik delež - pretežni prostora Slovenije (Cunder, 2012).

1.3 Vrste območij visoke naravne vrednosti

Območja visoke naravne vrednosti so območja v katerih prevladuje kmetijska raba prostora in v katerih kmetijstvo vzdržuje pestrost habitatov ali je povezano z prisotnostjo redkih/zaščitene vrst (Andersen et al., 2004).

VNV območja so razdeljena na tri različne vrste / tipe:

- **Tip 1:** Kmetijska območja z visokim deležem pol-naravne vegetacije (VNV1);
- **Tip 2:** Kmetijska območja obdelave nizke intenzivnosti z vključki naravnih in drugih strukturnih elementov krajine (meje njiv oz. različnih rab, žive meje in zidovi iz naravnih materialov, manjše zaplate gozda ali grmičevja, manjši vodotoki in stoječe vode);
- **Tip 3:** Območja, kjer kmetijstvo omogoča obstoj redkih vrst ali pomemben del populacije evropsko ali svetovno pomembne vrste.

1.3.1 Kmetijska območja VNV Tipa 1

Za kmetijska območja **Tipa 1** je značilna velika biotska pestrost; prisotne so številne rastlinske in živalske vrste. Gre za območja manj intenzivne kmetijske pridelave. Vloga kmetijstva je v veliki meri usmerjena v ohranjanje kmetijske rabe in posebnosti prostora, s tem pa pestrosti rastišč oz. pol - naravnih habitatov. Kot pogost primer lahko izpostavimo travinje. Zelo skeletna, pokarbonatna, plitva in/ali skalovita zemljišča, ki v kombinaciji z višjimi povprečnimi temperaturami oblikujejo suha rastišča, ki so primerna le za omejeno kmetijsko rabo, so značilni abiotiski dejavniki, ki določajo biotsko zelo pestre suhe kraške travnike. Nasproten primer so mokri travniki, ki jih določajo hidromorfni talni tipi v katerih zastaja voda, ki

je v pretežnem delu leta blizu površine tal. V obeh primerih gre za zelo pestre a biotsko popolnoma različne habitate v okviru kmetijskih zemljišč visoke naravne vrednosti.

Za tla na Tipu 2 je značilno, da imajo ohranjeno svojo naravno zgradbo. Zgradba talnega profila, vrsto, kemijske, fizikalne ter morfološke lastnosti talnih horizontov v največji meri določajo naravni pedogenetski dejavniki, ki so specifično izraženi predvsem z rabo tal. Človekovi posegi v tla so v profilu tal praktično neprepoznalni.

V vseh primerih kmetijskih zemljišč Tipa 2 je pridelava hrane, krme oz. druge biomase podrejena ohranjanju pestrosti, tako flore kot (posledično) favne. Agrotehnični ukrepi so večinoma omejeni na ohranjanje vrste kmetijske rabe (npr. preprečevanje zaraščanja) medtem ko so proizvodni cilji podrejeni ohranjanju pestrosti. Gre za t.i. konzervatorsko kmetijstvo.

1.3.2 Kmetijska območja VNV Tipa 2

Kmetijska zemljišča **Tipa 2** odlikuje predvsem velika prostorska raznolikost. Gre za kmetijski in/ali pol-naravni prostor, za katerega je značilna izrazita in močna razdrobljenost in pestra vrsta rabe prostora. Kmetijska zemljišča imajo manjšo površino in pogosto z zelo razgibanimi / nepravilnimi parcelnimi mejami. Kmetijsko območja Tipa 2 v veliki meri odraža visoko razgibanost, ki je posledica pestrih talnih in geomorfoloških oblik. Kmetijska pridelava je ekstenzivna, dodajanje hranil v ekosistem (gnojene) je manjše oz. zelo omejeno. Kmetijski habitati tega območja niso nujno uvrščeni med pol-naravne habitate. Vsekakor pa je za kmetijska območja Tipa 2 značilna velika talna raznolikost in rastlinska pestrost.

1.3.3 Kmetijska območja VNV Tipa 3

V okviru **Tipa 3** združujemo kmetijska zemljišča, za katera je značilna prisotnost rastlinskih in/ali živalskih vrst, ki so pomembni z vidika nacionalne ali EU biotske pestrosti. Gre za redke, posebne in zaščitene rastline in živali.

Vsi trije tipi se med seboj ne izključujejo; nemalokrat je neko zemljišče ustrezno vseh treh tipov. Tako npr. močvirne travnike uvrščamo zaradi zelo pestre in izstopajoče floristične sestave v Tip 1; v kolikor travnih vključuje veliko grmišč malih zaplat močvirnega gozda ali malih vodni površin, še v tip 2 ter zaradi prisotnosti zaščitene rastline (npr. močvirskega tulipana - *Fritillaria meleagris*) hkrati še v Tip 3.

1.4 Intenzivna/ekstenzivna kmetijska raba ter vplivi na naravno vrednost kmetijskih zemljišč

Kmetijsko rabo lahko označimo kot *ekstenzivno* ali *intenzivno*. Raba teh dveh izrazov ni natančno opredeljena in je pogosto zavajajoča. Za namene vrednotenja naravne vrednosti kmetijskih zemljišč (NV KZ) uporabljamo zvezo 'ekstenzivno kmetijstvo' in 'ekstenzivno kmetijsko rabo' v primeru omejenih posegov v agroekosistem, KZ in tla in sicer predvsem za:

- zmanjšan vnos vode in energije, večja energetska učinkovitost;
- optimizacija vnosa hranil, pri čemer gre za optimizacijo učinkov vnosa hranil glede na količine pridelka in ne za ukinjanje ali drastično zmanjšanje gnojenja;
- pestrejši in širši kolobar, ki zmanjšuje pojav bolezni in okužb;
- vzdrževanje ekoloških 'otočkov' v okviru kmetijskega območja (manjša območja naravna vegetacije ki nudi zavetje vrstam organizmov.

(praviloma ni oranja in drugih oblik obdelave tal), košnja je omejena npr. enkrat letno, FFS se ne uporablja, ravno tako je vnos hranil omejen na redko uporabo organskih gnojil in izključuje uporabo mineralnih gnojil. Takšne sisteme gospodarjenja označujemo kot 'kmetijska pridelava nizkih vnosov' (*Low input Farming Systems*) (Biala et al., 2007). Kljub manjšim vnosom so aktivnosti lahko posegi, ukrepi in

pridelava pogosti, preišljeni, delovno zelo intenzivni in lahko povezani z večjimi stroški (npr. čiščenje zarasti). V vseh primerih gre torej za upravljanje agroekosistemov na način, da v večji meri ohranjajo biotsko pestrost, proizvodne zmogljivosti, sposobnost obnavljanja in delovanja na način, da lahko v sedanjosti in bodočnosti izpolnjujejo pomembne okoljske, ekonomske in socialne funkcije tako na lokalni in nacionalni kot globalni ravni (Lewandowski et al., 1999).

Izraze 'intenzivno kmetijstvo', 'intenzivno kmetijsko rabo' in 'konvencionalno kmetijstvo' uporabljamo predvsem ko:

- je vnos vode in energije v agroekosisteme velik oz. pomemben tako, da optimizira rast ene kulturne rastline;
- načini obdelave in pridelave, ki zmanjšujejo vsebnost organske snovi v tleh in podnebno zmanjšujejo količino hranil ter povzročajo povečevanje kislosti tal;
- je vnos hranil v tla ali neposredno na rastline reden, obilen z namenom optimizirati prehrano ene kulturne rastline, pri čemer pogosto prihaja do prekomerne založenosti tal s hranili;
- gre za pogosto uporabo mehanizacije za globjo obdelavo tal na način, ko prihaja do izničenja naravnih horizontov in pojavljanje in vzdrževanje izrazito antropogenih P, Ap horizontov;
- posegi v kmetijski prostor zajemajo regulacijo vodno-zračnih lastnosti tal na način, da se trajno spremijo naravni horizonti v tleh (hidromelioracije);
- uporabo mehanizacije na način da se ta odraža v slabših fizikalnih in posledično kemijskih in biotskih lastnosti tal (zbijanje tal);
- je ohranjanje biotske pestrosti in trajnostna raba kmetijskih zemljišč obrobne pomena.

1.5 Dejavniki, ki opredeljujejo visoko naravno vrednost kmetijskih zemljišč

Pristop k opredelitvi in vrednotenju kazalcev in dejavnikov, ki prispevajo v visoki naravni vrednosti, temelji na značilnostih nizko-intenzivnega kmetijstva, prisotnosti pol-naravne vegetacije in pestrosti rabe oz. pokritosti tal (Beaufoy and Cooper, 2009). Bistvene dejavnike, ki opredeljujejo NV KZ je možno deliti tudi na abiotske in biotske:

Abiotski dejavniki:

- klima (temperaturni režimi)
- tla - talni tip v največji meri odraža geomorfološke, litološke, klimatske in biotske razmere; zaradi življenja v tleh imajo tla značaj tudi biotskega dejavnika. V zgradbi in kemijsko-fizikalnih lastnostih tal t.j. talnem tipu, so izraženi primarni abiotski dejavniki:
 - litologija (geokemična sestava matične podlage -kamnin in sedimentov), določa osnovno / primarno količino hranil v ekosistemu oz. agroekosistemu;
 - geomorfološke oblike - oblika površja v povezavi z geološkimi značilnostmi;
 - relief - določa talne oblike, posredno mikro klimatske razmere; v povezavi s tlemi kakovost in primernost kmetijskih zemljišč ter s tem usmerja rabo zemljišč.

Biotski dejavniki:

- človek, ki preko svojih potreb in izražanja vrednot, znanj in kulturnih vplivov usmerja / določa rabo zemljišč;
- naravne in pol-naravne rastlinske združbe;
- prisotnost zavarovanih, posebnih, pomembnih, značilnih rastlin in živali.

Za potrebe projekta smo se omejili na dejavnike, ki so opredeljeni v primernih zbirkah podatkov, ki so že dostopne za celo območje države oz. so dostopne za večja in posebna VNV območja in še nastajajo.

Predvsem so to:

- podatki rabe zemljišč;

- podatki tal;
- Podatki o habitatih oz. biotska pestrosti.

Podatke in dejavnike, ki jih ta trenutek ni možno uporabiti za opredelitev VNV KZ niso uporabljeni.

2 Potrebe v Sloveniji

V Sloveniji je potrebno opredeliti naravno vrednost kmetijskih zemljišč in sicer zaradi:

- ocene prispevka kmetijske rabe k ohranjanju biotske pestrosti in krajinskih posebnosti;
- ocene, vsebinske in prostorske opredelitve NV kmetijskih zemljišč

V tem okviru je smiselno:

- preveriti možnosti nadgradnje šifranta rabe zemljišč (MKGP, 2009) metodologijo primerljivo s *High Nature Value Farmland in Europe*' (2008) in Corine Land Cover ter dopolnjevanja oz. opredelitvami visoke naravne vrednosti;
- izdelati osnutek bistvenih kazalcev VNV kmetijskih zemljišč; pri čemer je potrebno podrediti izvedljivosti v okviru obstoječih baz podatkov (RABA);

na specifičnih področjih (kmetijska območja visoke naravne vrednosti in izpusti toplogrednih plinov) izdelati posebne metode in orodja za vrednotenje učinkovitosti ukrepov kmetijske politike.

2.1 Cilj projektne naloge

Cilji so :

- izdelava šifranta naravne vrednosti za razrede rabe kmetijskih zemljišč;
- razvoj osnutka metodologije in kriterijev za opredelitev kmetijskih zemljišč visoke naravne vrednosti;
- nadgraditi opredelitve kategorij kmetijske rabe zemljišč tako, da bo možno v bazi RABA zemljišč (MKO, 2012b) prostorsko in vsebinsko opredeliti naravno vrednost kmetijskega prostora;
- testirati metodologijo opredeljevanja VNV KZ na izbranih območjih.

Izvedba bo osredotočena na analizo šifranta trenutne rabe zemljišč s preverjanjem v naravi ter analizo možnosti njegovega dopolnjevanja s kategorijami rabe visoke naravne vrednosti. Kategorije in kazalce bomo preverili preko DOF in s terenskim delom ter jih opredelili v osnutku šifranta za potrebe foto interpretacije. Osnutek šifranta bomo testirali z interpretacijo prostora manjših testnih območij.

2.2 Izhodišča pri pripravi metodologije za ocenjevanje NV KZ

Bistvena izhodišča pri pripravi in testiranju metodologije za ocenjevanje VNV kmetijskih zemljišč se nanašajo na izvedljivost opredelitve VNV ob podatkih ki so na voljo za celotno območje države. Kot najpomembnejša izhodišča navajamo naslednje:

- opredelitev VNV je umeščena v šifrant Raba (MKGP, 2009) podatkovne baze Rabe zemljišč (MKGP, 2007);
- prostorska pokritost: vhodni podatki so na voljo za celo območje Slovenije;
- primerljivost: metodologija je primerljiva z VNV opredelitvami v okviru EU;
- ponovljivost: metoda omogoča ponovno opredelitev na podlagi dopoljenih nadgrajenih podatkov;
- nadgradljivost: metoda omogoča naj izboljšavo postopkov vrednotenja, dodajanje novih postopkov in kriterijev, ko so le-ti na voljo (npr karte habitatov);
- izvedljivost: metoda zajema načine vrednotenja, ki so izvedljivi / ponovljivi v racionalnem času z obstoječimi računalniškimi zmogljivostmi;

- podatkovna ustreznost: omogoča uporabo najboljših razpoložljivih podatkov.

3 Materiali in metode

3.1 Vhodni podatki - nacionalne baze podatkov

3.1.1 Podatki rabe kmetijskih zemljišč (RABA)

Raba kmetijskih zemljišč je vzdrževana baza prostorskih podatkov, ki jo zajema Ministrstvo za kmetijstvo in okolje na podlagi interpretacije DOF posnetkov. Okvirna naravna vrednost različnih razredov rabe kmetijskih naravnih in pol-naravnih rab zemljišč je opredeljena v šifrantu NV Raba. S povezovanjem šifranta in informacij o vrsti rabe s prostorskimi orodji pridobimo rastrski informacijski sloj *NV Raba*, ki je osnovni podatek v modelu za oceno naravne vrednosti KZ.

3.1.2 Podatki kmetijskih zemljišč (GERK)

Razdrobljenost kmetijskih zemljišč uporabljamo meje posesti / kmetijskih zemljišč iz podatkov GERK (MKO, 2012a). Rastrski sloj predstavlja vhodni podatek v Tip 2 model.

3.1.3 Podatki tal (PK25)

Pedološka karta Slovenije merila 1:25.000 (PK25)(MKGP and CPVO, 2001) oziroma dopolnjena ter vzdrževana različica (CTO/KIS, CPVO, 2006) je dober vir informacij, ki pokriva celotno ozemlje države. Kartografska podlaga je enotna in bi jo bilo potrebno atributno nadgraditi predvsem z enotno opredelitvijo VNV vrednost posameznega tipa ali posameznih skupin tal.

3.1.4 Digitalni model višin

V metodologiji kot vir podatkov uporabljamo digitalni model višin z ločljivostjo celice 5m (GURS, 2007) in 12,5 m (GURS, 2005). Z dodatno GIS obdelavo podatkov pridobimo samostojne rastrske sloje:

- nadmorske višine (v m)
- nagib pobočij (%).

Oba sloja sta v izbranih ločljivostih vhodni podatek v Tip 2 model.

3.1.5 Podatki habitatov

Vir pomembnih podatkov za opredelitev višine NV so karte habitatnih tipov. Področje Slovenije ni v celoti pokrito vendar se ta izboljšuje (CKFF, 2012). Kartografske podlage za posamezna območja se razlikujejo po vsebini (CKFF, 2004, 2005, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d) in bi jih bilo potrebno topološko in atributno uskladiti in predvsem enotno opredeliti VNV vrednost posameznega habitatnega tipa, tako kot je priporočeno v metodologiji, ki je bila uporabljena v opredelitvi VNV na EU ravni (Paracchini et al., 2008).

3.1.5.1 Habitatni tipi Slovenije

Tip življenjskega prostora ali habitatni tip je značilen življenjski prostor rastlinskih in živalskih vrst kot so npr: barja in vlažni travniki, hrastov gozd, obrežja vodotokov, ruderalna zemljišča in zemljišča s posebnim pokrovom (Zavod RS za varstvo narave, 2012).

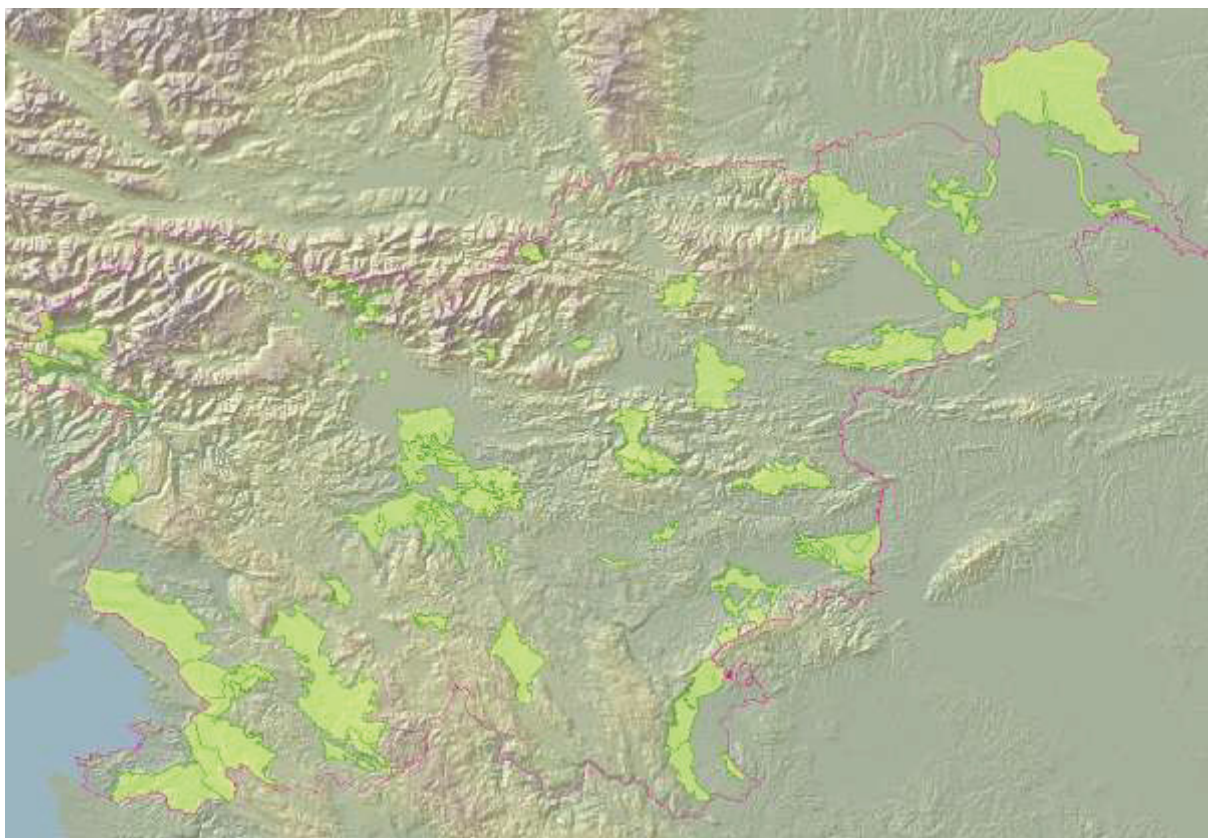
Kartiranje habitatnih tipov je metoda, ki omogoča pridobiti kar največ informacij o stanju in strukturi habitatnih tipov v nekem prostoru v relativno kratkem času. Postopek prostorske opredelitve poteka s pomočjo orto foto posnetkov (DOF), na katerih se prostorsko opredeli poligone / meje posameznih habitatnih tipov (poligone). Končni izdelek je baza podatkov zaključenih območij (poligonov) z določeno vrsto habitatnega tipa.

3.1.5.2 Kartirana območja habitatov

V začetku jeseni 2012 je glede na informacije ZRSVN dostopnih 86 območij/kart habitatov (Zavod RS za varstvo narave, 2012).

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. Banjšice | 30. Kokra - Kranj | 60. Pohorje - barja |
| 2. Bela krajina (jug) | 31. Koritno | 61. Radensko polje |
| 3. Bela krajina (osrednji del) | 32. Kras (jug) | 62. Rebrnice |
| 4. Bela krajina (sever) | 33. Kras (sever) | 63. Reka |
| 5. Bloščica | 34. Kras - Kozina | 64. Ribniška dolina |
| 6. Boč | 35. Kras - Lokev | 65. Savci |
| 7. Bohor | 36. Kras - Vremščica | 66. Savinja - Šentjanž |
| 8. Bovec, Kobarid, Tolmin | 37. Kraški rob | 67. Savinja - Žalec |
| 9. Celje MO | 38. Kum (jug) | 68. Skaručna |
| 10. Cigonca | 39. Lenart - Radenci
(daljnovod) | 69. Slovenske gorice |
| 11. Črna dolina | 40. Lendava - travniki | 70. Spodnja Sava (2001) |
| 12. Divača | 41. Ljubljana MO (2002) | 71. Spodnja Sava (2003) |
| 13. Dobrava | 42. Ljubljana MO (2009) | 72. Spodnja Sava (2008) |
| 14. Drava (Melje - Dogoše) | 43. Ljubljansko barje (2003) | 73. Sračja dolina |
| 15. Drava (Ruše - Središče ob Dravi) | 44. Ljubljansko barje (2010) | 74. Strmec |
| 16. Drava (Zgornji Duplek - Vurberk) | 45. Lom pod Storžičem | 75. Strunjan - klif |
| 17. Dravinja (Stogovci - Koritno) | 46. Maribor MO | 76. Strunjanske soline |
| 18. Drenovec | 47. Marindol | 77. Šentjernej, Gorjanci |
| 19. Frajhajm | 48. Markežev kamnolom | 78. Škocjanske jame |
| 20. Goričko | 49. Mirna | 79. Topla (Krajinski park) |
| 21. Gornji Dolič | 50. Mura | 80. Trbovlje, Kum (sever) |
| 22. Gure | 51. Murska Sobota - Lendava | 81. Tržič |
| 23. Haloze (vzhod) | 52. Murska Sobota - Mačkovci | 82. Velika Planina |
| 24. Haloze (zahod) | 53. Nakelska Sava | 83. Visole |
| 25. Huda luknja | 54. Petelinjek | 84. Volčkeke |
| 26. Istra | 55. Pivka | 85. Vremščica |
| 27. Jeseniški rovti | 56. Planik | 86. Vrhe |
| 28. Karavanke - Tržič | 57. Planinsko polje | 87. Zelenci |
| 29. Karavanke (zahod) | 58. Pluska - Ponikve | |
| | 59. Podvinci | |

Z digitalnimi kartami habitatov so pokrita nekatera najpomembnejša območja Slovenije ter posamezna območja večjih posegov v prostor / umestitev infrastrukturnih objektov (Slika 1).



Slika 1: Pokritost Slovenije dostopnimi kartami habitatov



Slika 2: Primer območja karte habitatov (rožnato) in podatkov Raba (rumeno) (1:5.000)

Karte (GIS podatkovni sloji) habitatov so primernega merila (~ 1:5000) in natančnosti. V določeni meri se ujemajo z mejami podatkov Raba (Slika 3). Matematično neujemanje vektorskih meja poligonov je razumljivo in posledica ekspertne presoje ter metodologijo zajema. S pretvorbo v rastrsko obliko in uporabo v modelu opredelitve NV kmetijskih zemljišč to neujemanje ni pomembno. Podatki omogočajo ustrezno vrednotenje za potrebe opredelitve NV v okviru podatkov Tipa 3.



Slika 3: Primerjava podatkov karte habitatov (rožnato) in podatkov Raba (rumeno) (1:1.500)

3.1.5.3 Možnost uporabe kart habitatov za opredelitev NV kmetijskih zemljišč

Število kart habitatov se bo v naslednjih letih povečevalo. Poleg rednega dela ZRSVN so ne-nepomemben razlog za to posegi v prostor, pri katerih je potrebno izvesti terenska kartiranja.

Za potrebe uporabe v modelu določanja naravne vrednosti kmetijskih zemljišč kot sloj informacij Tipa 3, je potrebno atributni del posameznih kart habitatov nadgraditi in uskladiti, ter sloje prostorsko uskladiti projicirati v enotno (veljavno) projekcijo D96:

- vsebinsko opredeliti habitat z numerično kodo razreda NV od 1 (Zelo nizka naravna vrednost) - 6 (Zelo visoka naravna vrednost); razred 0 se pri tem izpusti.
- pretvoriti v rastrsko obliko prostorske ločljivosti modela (1:5000 - celice s stranico 5m ali 12,5m);
- pretvoriti vse sedaj ločene karte habitatov ve enotno državno projekcijo (D96) in jih združiti v enoten informacijski sloj.

Karte habitatov po prvih testih predstavljajo najpomembnejšo informacijo za opredelitev NV kmetijskih zemljišč.

3.1.6 Cone habitatov vrst in habitatnih tipov v območjih Natura 2000

Cone habitatov vrst in habitatnih tipov (CHVT) so deli območij Natura 2000, na katerih se nahajajo habitati kvalifikacijskih vrst ter površine habitatnih tipov (Zavod RS za varstvo narave, 2007).

Cone so prostorsko opredeljene kot poligoni (shp informacijski sloj) in izdelane z uporabo različnih metodologij, pri čemer je izbira primerne metodologije odvisna predvsem od kakovost vhodnih podatkov. Uporabljen so trije načini izdelave con:

1. Neposredna določitev in vris poligonov CVHT dejanskih habitat vrste oz. območje nahajanja habitatnega tipa. Postopek je bil uporabljen v primeru popolnih podatkov kartiranja in popisi vrst.
2. Cone/poligoni CVHT so določene na podlagi modela, ki zajema ekspertni postopek izločanja . V tem primeru so iz območij Natura 2000 izločeni vsi predeli, ki ne izpolnjujejo ekoloških zahtev vrste ali pogojev za nahajanje habitatnega tipa.
3. Kot CVHT je opredeljeno celotno območje Natura 2000 v primeru slabih nezadostnih podatkov.

Postopke coniranja in rezultate v svoje prispevku podrobneje pojasnjuje Petkovšek (2007).

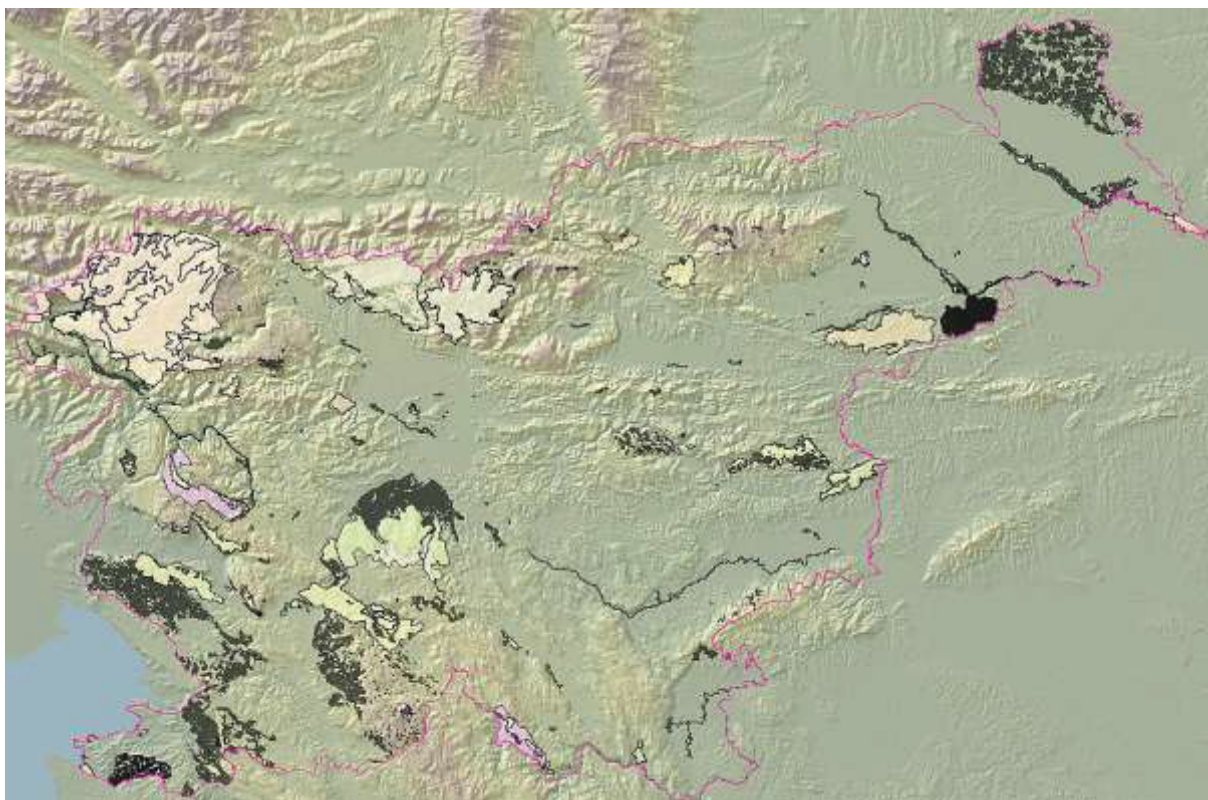
3.1.6.1 Cone vrst in habitatnih tipov

Na spletni shrani Zavoda RS za varstvo narave so na voljo naslednji informacijski sloji:

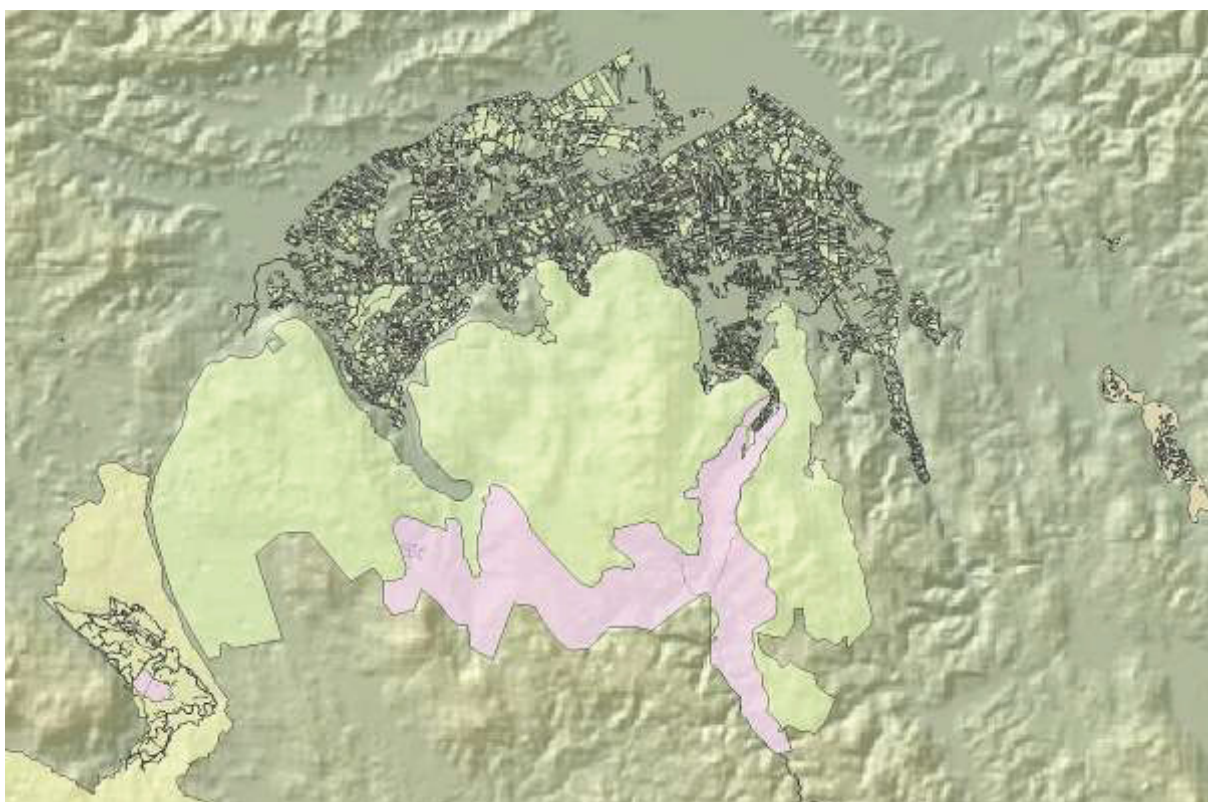
- | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Gozdni habitatni tipi | 9. Hrošči 2 | 17. Ptice 1 |
| 2. Negozdni habitatni tipi 1 | 10. Hrošči 3 | 18. Ptice 2 |
| 3. Negozdni habitatni tipi 2 | 11. Kačji pastirji | 19. Ptice 3 |
| 4. Negozdni habitatni tipi 3 | 12. Metulji 1 | 20. Ptice 4 |
| 5. Podzemni habitatni tipi | 13. Metulji 2 | 21. Ptice 5 |
| 6. Rastline | 14. Raki, piškurji, ribe | 22. Ptice 6 |
| 7. Mehkužci | 15. Dvoživke | 23. Netopirji |
| 8. Hrošči 1 | 16. Plazilci | 24. Sesalci (brez netopirjev) |

Predvidoma bistvena informacija v naboru atributov v slojih, ki omogoča opredelitev NV zemljišč je:

- Negozdni habitatni tipi 1, 2 in 3: NID - koda HT in OPIS_HT;
- Rastline: latinsko ime pomembne vrste.



Slika 4: Cone habitatov vrst in habitatnih tipov v območjih Natura 2000



Slika 5: Cone habitatov vrst in habitatnih tipov, primer sloj Rastline in Negozdni HT 3

Cone so opredeljene po naravnih mejah ali po parcelah. Do sedaj so opredeljena izbrana območja Slovenije (Slika 4). Natančnost prostorske opredelitve (merilo podatkov) se med posameznimi sloji razlikuje (Slika 5).

3.1.6.2 Možnost uporabe CVHT za potrebe opredelitve NV kmetijskih zemljišč

Predvideno je, da se bo število prostorsko opredeljenih CVHT povečevalo (Zavod RS za varstvo narave, 2007). Iz zgoraj navedenega nabora navedenih CVHT predvidevamo za določitev NV KZ uporabo naborov: Negozdni habitatni tipi 1, Negozdni habitatni tipi 2, Negozdni habitatni tipi ter Rastline.

V kolikor bi želeli te izbrane informacijske sloje uporabiti v modelu določanja naravne vrednosti kmetijskih zemljišč v okviru informacij Tipa 3, bi jih bilo potrebno nadgraditi, in sicer:

- pokriti celotno območje države;
- prostorsko natančneje določiti;
- vsebinsko opredeliti razred naravne vrednosti: predvidoma na podlagi p nabora atributov (predvsem NID, HT, OPIS_HT, PRIOR) v kategorije NV v razrede 1 (Zelo nizka naravna vrednost) - 6 (Zelo visoka naravna vrednost); razred 0 se izpusti;
- pretvoriti v rastrsko obliko prostorske ločljivosti modela.

4 Rezultati

4.1 Šifrant NVraba - opredelitev naravne vrednosti kategorij zbirke Raba

Šifrant Raba je povzet po interpretacijskem ključu rabe zemljišč (MKGP, 2009; MKO, 2011)

Preglednica 1: Opredelitev kategorij naravne vrednosti

NVraba	KategorijaNV	OpredelitevNV
0	Praktično brez naravne vrednosti	<p>Površine. Intenzivne kmetijske površine, kjer poteka pridelave izključno ene kulturne rastline predvidoma intenzivne sorte / hibridov. Prisotnost drugih rastlinskih in živalskih vrst ter gljiv se uravnava z intenzivno uporabo FFS. Kmetijska zemljišča na katerih poteka predvsem konvencionalna pridelava oz. je način pridelave v celoti podrejen količini in kakovosti pridelka.</p> <p>Vrste rabe. Njive, sejana travinja, travno-deteljne mešanice, rastlinjaki, drevesnice, matičnjaki, nasadi jagod, ukorenišča hmeljnih sadik, drevesnice, trsnice, nasadi okrasnih trajnih rastlin / rezanega cvetja; trajne zelenjadnice in zelišča; vzgojišča podlag sadnega drevja, rastlinjaki vseh vrst.</p> <p>Kategorije Rabe: <u>Za potrebe opredelitve kategorij baze Raba:</u> 1100, Njive 1160, Hmeljišča - v celoti, tudi ko je hmeljišče v premeni; 1180, Trajne rastline na njivskih površinah, v celoti 1190, Rastlinjaki, v celoti;</p> <p>Nekmetijske rabe: 3000, Pozidano in sorodno zemljišče; 5000, Suho odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom; 6000, Odprto zemljišče brez ali z nepomembnim rastlinskim pokrovom; 7000, Voda.</p> <p><u>Možne opredelitve kategorij Raba ob terenskem pregledu:</u> 1211, Vinogradi - intenzivno obdelani, rigolani, brez teras in za potrebe opredeljevanja v naravi; kategorija je lahko uvrščena v NVraba 1; 1100, Njive - v primeru ekstenzivne kmetijske rabe oz. pridelave nizkih vnosov so lahko uvrščena v NVraba 1.</p> <p>Prostorske strukture K naravni vrednosti v omejenem obsegu na manjših parcelah in v neposredni soseščini lahko prispeva le razdrobljenost posesti z mejicami in soseščina drugih, naravnih in pol-naravnih rab tal. V tem primeru se lahko uvrsti v kategorije NVraba 1.</p>

NVraba	KategorijaNV	OpredelitevNV
1	Zelo nizka naravna vrednost	<p>Površine. Intenzivne kmetijske površine, kjer poteka pridelava pretežno ene kulturne rastline, največkrat intenzivne sorte. Značilna je odsotnost drugih rastlinskih in živalskih vrst. Uporaba FFS je redna in intenzivna. Kmetijska zemljišča, kjer je način pridelave v celoti podrejen kakovosti in količini pridelka.</p> <p>Vrste rabe. Vinogradi vseh gojitvenih oblik, intenzivni sadovnjaki, matičnjaki</p> <p>Kategorije Rabe: <u>Za potrebe opredelitve kategorij baze Raba:</u> 1211, Vinogradi, običajne vzgojne oblike, lahko v terasah, lahko s posameznimi sadnim drevjem. 1212, Matičnjak, v celoti 1221, Intenzivni sadovnjak, v celoti</p> <p><u>Možne opredelitve kategorij Raba ob terenskem pregledu:</u> 1100, Njive v primeru zelo drobno posestne strukture in mešanih posevkov, starimi avtohtonimi vrstami kulturnih rastlin, soseščine naravnih rab, 3000, Pozidano in sorodno zemljišče v primeru ruderalnih zemljišč s samoniklo naravno vegetacijo, kolovozi, zaraščajoče gramoznice, kamnolomi, deponije; 3000, hortikulturene zasaditve, parki, v okviru urbanih območij.</p>
2	Nizka naravna vrednost	<p>Površine. Kmetijske površine, kjer poteka pridelava pretežno ene kulturne rastline, največkrat intenzivne sorte. Prisotnost drugih rastlinskih in živalskih vrst je večja. Uporaba FFS je redna. Kmetijska zemljišča, kjer je način pridelave v celoti podrejen kakovosti in količini pridelka. Opuščena KZ v začetni fazi pojavljanja samonikle vegetacije oz. zametek zaraščanja z grmovnimi in drevesnimi vrstami.</p> <p>Vrste rabe. Ekstenzivni travniški sadovnjaki, oljčniki, plantaže gozdnega drevja</p> <p>Kategorije Rabe: <u>Za potrebe opredelitve kategorij baze Raba:</u> 1222, Ekstenzivni oz. travniški sadovnjak; 1230, Oljčnik; 1240, Ostali trajni nasadi; 1420, Plantaža gozdnega drevja.</p> <p><u>Možne opredelitve kategorij Raba ob terenskem pregledu:</u> 1600, Neobdelano kmetijsko zemljišče 1211, Vinogradi, v terasah, manj intenzivne obdelave, posameznimi sadnim drevjem in drugi vključki oz. prisotnost drugih vrst, predvsem samoniklih rastlin 1300, Trajni travnik v primeru obnavljanja travinja z dosejavanjem in /ali intenzivno kosno rabo</p>

NVraba	KategorijaNV	OpredelitevNV
3	Srednja naravna vrednost	<p>Površine. Kmetijske površine s kmetijsko pridelavo na katerih poteka ekstenzivna kmetijska pridelava in je prisotna pridelava nizkih vnosov. Največkrat gre za trajna travinja. Uporaba FFS je zanemarljiva, redka oz. le izjemoma. Na teh KZ je način pridelave v celoti podrejen vzdrževanju vrste kmetijske rabe in ohranjanju in doseganju večje BP. Opuščena KZ v fazi pojavljanja samonikle vegetacije.</p> <p>Vrste rabe. Trajni travniki v redni pašno-kosni rabi, travnate športne površine, ki se jih kosi, smučišča, obrečni travnati pasovi, travniki na višjih nadmorskih višinah, plantaže gozdnega drevja, površine ob vodotokih.</p> <p>Kategorije Rabe: <u>Za potrebe opredelitve kategorij baze Raba:</u> 1300, Trajni travnik 1500, Drevesa in grmičevje 1600, Neobdelano kmetijsko zemljišče 5000, Suho odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom</p> <p><u>Možne opredelitve kategorij Raba ob terenskem pregledu:</u> 1410, Kmetijska zemljišča v zaraščanju v primeru manjše pestrosti rastlinskih vrst 1800, Kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem v primeru manjše pestrosti rastlinskih vrst in intenzivnejše rabe 2000, Gozd v primeru nasada in oz. prevladujoče ene drevesne vrste</p>
4	Visoka naravna vrednost	<p>Naravne površine v sklopu kmetijskega prostora, na katerih je zaradi naravnih danosti kmetijska pridelava omejena, otežena. Tehnoloških ukrepov pridelave, vključno z rabo FFS ni. Značilna je zelo visoka biotska pestrost; prisotne so rastlinske in živalske vrste značilne za posamezne izrazito suhe ali izrazito mokre naravne ekosisteme in/ali ogrožene ali celo zaščitene vrste. Pogosto gre za ruderalna ali zamočvirjena zemljišča oz. prava močvirja.</p> <p>Vrste rabe. Kmetijska zemljišča v zaraščanju, kmetijska zemljišča porasla z gozdnim drevjem, trajni suhi kraški travniki, zamočvirjena zemljišča in barjanski travniki; grmičevja z drevesi, grbinasti travniki, zemljišča z visoko površinsko skalovitostjo.</p> <p>Kategorije Rabe: <u>Za potrebe opredelitve kategorij baze Raba:</u> 1321, Barjanski travniki; 1410, Kmetijska zemljišča v zaraščanju; 1800, Kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem; 2000, Gozd; 4220, Ostala zamočvirjena zemljišča, v celoti.</p> <p><u>Možne opredelitve kategorij Raba ob terenskem pregledu:</u> 1300, Trajni travnik - ko gre za grbinast travnik; 1600, Neobdelano kmetijsko zemljišče v primeru velike BP ali s prisotnostjo redkih oz. avtohtonih rastlin 1500, Trajni travnik na kraških območjih v kombinaciji s suhimi tlemi in prevladujočim določenim tipom tal; 5000, Suho odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom v primeru večje biotske pestrosti ali prisotnosti redkih oz. zaščitene vrste.</p>

NVraba	KategorijaNV	OpredelitevNV
5	Zelo visoka naravna vrednost	<p>Površine. Naraven kmetijski prostor, kjer praktično ni kmetijskih posegov oz. so ti le v funkciji vzdrževanja prostora izven gozda.</p> <p>Vrste rabe. Nizka in visoka barja, trstičja, izraziti suhi kraški travniki, ruderalna zemljišča s samoniklo vegetacijo,</p> <p>Kategorije Rabe: <u>Za potrebe opredelitve kategorij baze Raba:</u> 4100, Barje, - nizka in visoka barja, v celoti 4210, Trstičje, v celoti <u>Možne opredelitve kategorij Raba ob terenskem pregledu:</u> 1300, Trajni travnik - ko gre za prisotnost zaščitene vrste 1321, Barjanski travniki - ko gre za prisotnost zaščitene vrste 2000, Gozd, pragozd, naravni sestoji, posebne in redke združbe</p>

4.1.1 Seznam kategorij RABA z opredelitvijo NVraba

Preglednica 2: Kategorije rabe zemljišč z opredeljeno kategorijo naravne vrednosti (KNV)

raba_id	Raba tal	NVraba	KNVbesedilo
1100	Njive in vrtovi	0	Brez NV
1160	Hmeljišča	0	Brez NV
1180	Trajne rastline na njivskih površinah	0	Brez NV
1190	Rastlinjak	0	Brez NV
1211	Vinogradi	1	Zelo nizka NV
1212	Matičnjak	1	Zelo nizka NV
1221	Intenzivni sadovnjaki	1	Zelo nizka NV
1222	Ekstenzivni sadovnjaki	2	Nizka NV
1230	Oljčni nasadi	2	Nizka NV
1240	Ostali trajni nasadi	2	Nizka NV
1300	Trajni travnik	3	Srednja NV
1321	Barjanski travniki	4	Visoka NV
1410	Zemljišča v zaraščanju	4	Visoka NV
1420	Plantaže gozdnega drevja	2	Nizka NV
1500	Drevesa in grmičevje	3	Srednja NV
1600	Neobdelana kmetijska zemljišča	3	Srednja NV
1800	Kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem	4	Visoka NV
2000	Gozd in ostale poraščene površine	4	Visoka NV
3000	Pozidana in sorodna zemljišča	0	Brez NV
4100	Barje	5	Zelo visoka NV
4210	Trstičja	5	Zelo visoka NV
4220	Ostala zamočvirjena zemljišča	4	Visoka NV
5000	Suha odprta zemljišča s posebnim rastlinskim pokrovom	3	Srednja NV
6000	Odprta zemljišča brez ali z nepomembnim rastlinskim pokrovom	0	Brez NV
7000	Voda	0	Brez NV

4.2 Šifrant NVtla - opredelitev naravne vrednosti tipov tal

Vir pomembnih podatkov za posamezna rastišča so tudi tla. Potreba vključitve tal kot dejavnika VNV je pojasnjen v opredelitvi VNV na EU ravni (Paracchini et al., 2008). Prispevek posameznega talnega tipa k naravni vrednosti zemljišča je lahko opredeljen predvsem na podlagi lastnosti tal in ekspertne presoje. Talni tipi, ki določajo ekstremna rastišča in s tem redkejša habitate, ki prispevajo k pestrosti celotnega prostora, so predvsem tipi z ekstremnimi lastnostmi kot so:

- tla, ki določajo mejen/posebne/izrazito redke rastne pogoje is tem posebna / zanimiva rastišča; oz. tla kjer je močno izražena:
 - plitvost / skeletnost in s tem povezano pomanjkanje vode;
 - revnost s hranili;
 - ekstremna kislost;
 - močna alkalnost;
 - močna površinsko izražena hidromorfnost; zastajanje vode v pretežnem delu leta oz. močvirnost;
- ekstremno suha in s tem redka zemljišča;
- talni tipi, ki jih zaradi redkosti v Sloveniji in /ali posebnosti uvrščamo v naravno dediščino (npr.- podzol, regosol na flišu).

Prispevek tipa / lastnosti tal k naravni vrednosti (kmetijskih) zemljišč, smo na podlagi lastnosti in posebnosti talnega tipa ekspertno opredelili kot lastnost tipa tal izraženo v celem številu od 0 do 5 (Preglednica 3).

Preglednica 3: Opredelitev kategorij naravne vrednosti tipov tal (NV Tla)

NVtla	Kategorija NVtla	Opredelitev NVtla
0	Praktično brez vpliva k povišani naravni vrednosti.	Tla. Dobro rodovitna tla, primerne kislosti in teksture primerno založena z organsko snovjo; brez posebnih omejitev Zemljišča: ni omejitev za kmetijsko rabo; intenzivno obdelana KZ.
1	Zelo nizek prispevek k naravni vrednosti.	Tla. Dobro rodovitna tla, primerne kislosti in teksture primerno založena z organsko snovjo; brez posebnih omejitev Zemljišča: KZ brez večjih ali posebnih omejitev; intenzivno obdelana KZ
2	Nizek prispevek k naravni vrednosti	Tla. Dobro rodovitna tla, primerne ali nekoliko nižje kislosti, primerne teksture primerno založena z organsko snovjo; mestoma sušna ali povečane vlažnosti. Zemljišča: brez izrazitih omejitev za splošno kmetijsko rabo; možne so posamične omejitve v nagibu KZ; mestoma povečana skeletnost; redki, posamična območja pol-naravne vegetacije, posamična/omejena območja površinske skalovitosti; posamične in manjša območja večje vlažnosti tal.
3	Zmeren vpliv k višini naravne vrednosti	Tla. Srednje in slabo rodovitna tla, kislosti in teksture v okviru srednjih redko v skrajnih vrednostih; lahko močno ali slabo organsko snovjo. Omejitve v rodovitnosti se lahko nanašajo predvsem na nižjo vsebnost hranil; predvsem P in K; v občasnih, a rednih mokrih ali suhih stanjih tal; Zemljišča: omejitve se lahko nanašajo na strmine in površinsko skalovitost.

NVtla	Kategorija NVtla	Opredelitev NVtla
4	Velik vpliv k večji naravni vrednosti	<p>Tla: Največkrat zemljišča, kjer so močno izraženi / prisotni omejitveni dejavniki, ki zmanjšujejo rodovitnost in ovirajo mehanizirano kmetijsko pridelavo: gre pretežno za zelo plitva, zamočvirjena ali zelo suha tla, zelo kislila ali slana oz. močno karbonatna tla.</p> <p>Zemljišča: Močno hidromorfna, močvirna zemljišča; močno skeletna zemljišča; lahko je prisotna velika površinska skalovitost; lahko strma in zelo strma zemljišča; s samoniklo vegetacijo zarasla ruderalna zemljišča.</p>
5	Odločilen vpliv k višji naravni vrednosti	<p>Tla: Posebna zemljišča, kjer so močno izraženi / prisotni omejitveni dejavniki, ki zmanjšujejo rodovitnost; gre za zelo mokra in v celoti močvirna organska tla, zelo plitva in hkrati zelo suha tla; ekstremno kislila in /ali sprana tla; slana oz. močno karbonatna; lahko je prisotna velika površinska skalovitost.</p> <p>Zemljišča: Zemljišča so marginalne kakovosti z resnimi omejitvami, ki onemogočajo kmetijsko rabo. Zemljišča posebnih / redkih talnih tipov.</p>

4.3 Metoda za opredelitev NV KZ kot nadgradnja baze RABA

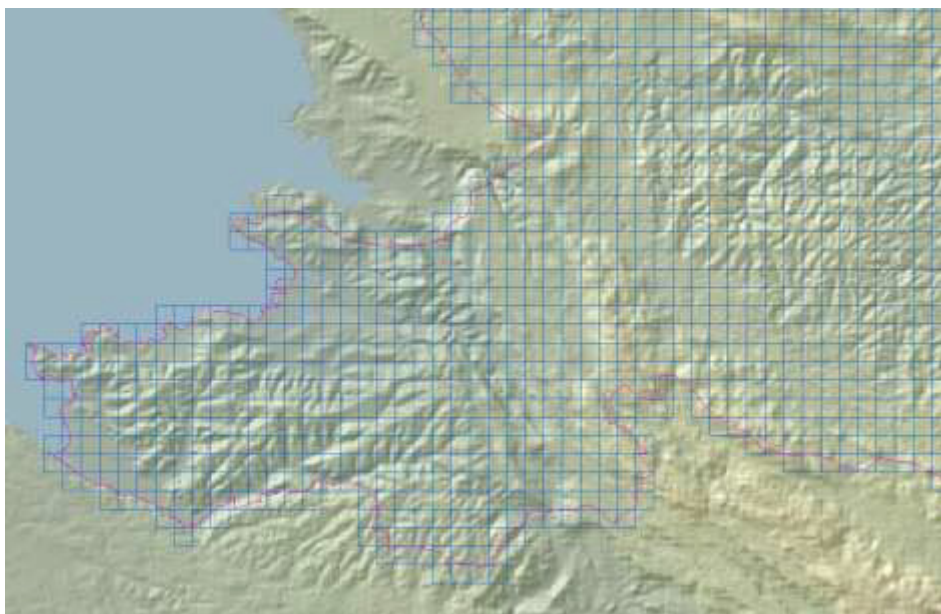
Metodologija temelji na prej opisanih bazah podatkov. Postopek temelji na petih korakih:

1. Opredelitev VNV Tipa 1:
 - a. Korak 1: Ocena NV na podlagi baze Raba:
 - i. Uporaba šifranta Raba z opredelitvami NVraba
 - ii. Izdelava rastrskega informacijskega sloja NVraba
 - b. Korak 2: Ocena NV na podlagi lastnosti tal :
 - i. Uporaba šifranta Raba z opredelitvami NVtla
 - ii. Izdelava rastrskega informacijskega sloja NVtla
2. Opredelitev VNV Tipa 2
 - a. Korak 3: opredelitev NV na podlago razdrobljenosti kmetijskega območja in soseščine in pol-naravnih strukturnih elementov v prostoru
3. Opredelitev VNV Tipa 3
 - a. Korak 4: opredelitev NVhab na podlag lastnosti habitatov
 - i. Uporaba dopolnjene baze habitatov
 - ii. Izdelava rastrskega informacijskega sloja NVhab
4. Integracija informacij Tipa1, Tipa 2 in Tipa 3 v skupno bazo NVKZ
 - a. Korak 5: integracija informacijskih slojev v enoten rastrski informacijski sloj NVKZ

4.3.1 Prostorska izvedba metode vrednotenja NV

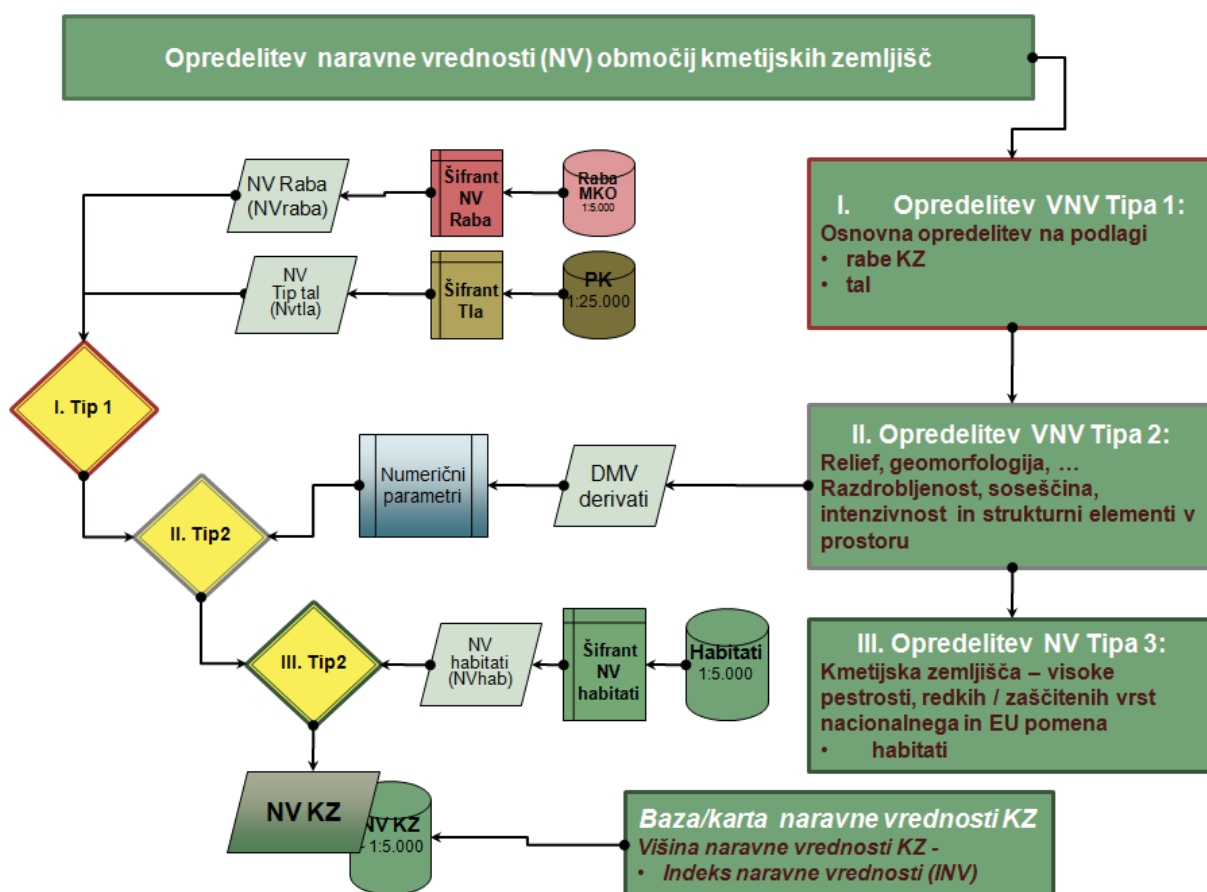
Prostor je potrebno razdeliti na enako velika in dovolj majhna območja. Privzemamo velikost 1 x 1 km, saj je površina 100 ha dovolj velika in vsebinsko dovolj pestra, da je možna ustrezna ocena NV. Meje kvadratov so privzete v standardnem projekcijskem sistemu države in so tako stalne. Vsebine celic / rezultati vrednotenja v primeru ponovitev ocene NV nalegajo na starejše podatke, kar omogoča natančno primerjavo sprememb.

Slovenijo pokriva točno 21.000 kvadratov. Velika večina njih je v celoti znotraj meja Slovenije, manjši del pa leži na meji in zajema dele drugih držav ali voda (Slika 6). Za potrebe ocene VNV prostora države je potrebno uporabiti predstavljeno metodo na vsakem km². Postopke je na prvi pogled časovno zahteven, vendar z ustrežno računalniško opremo v celoti obvladljiv v realnem času. Ocenjujemo, da je z optimizacijo algoritmov izračun/avtomatsko oceno možno predvidoma izvesti v treh tednih do mesecu dni.



Slika 6: Del Slovenije prekrit z mrežo kvadratov 1x1km

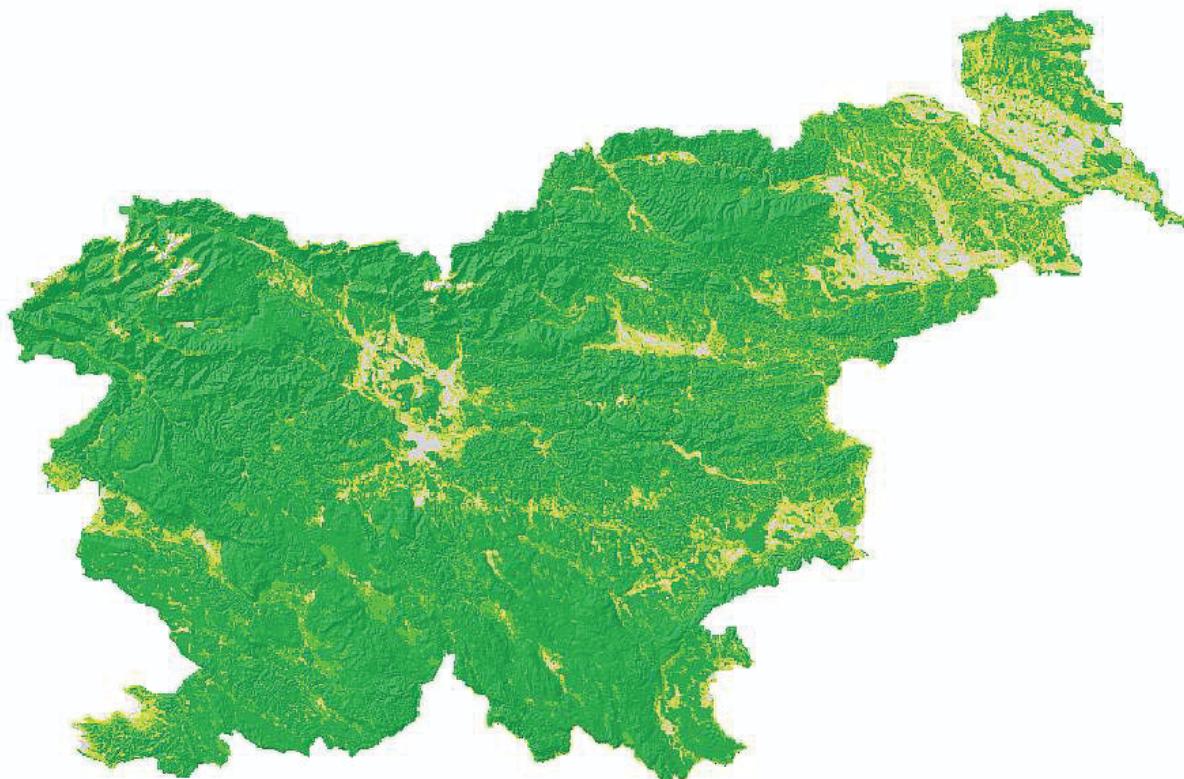
4.3.2 Potek / izvedba metode vrednotenja NV



Slika 7: Diagram poteka - postopek določitve NV KZ

4.3.3 Izdelava sloja NVraba

na podlagi šifranta NVraba je izdana rastrski informacijski sloj NVraba. Vrednost celice je število med 0 in 5, ki predstavlja oceno NV posamezne kategorije kmetijske rabe (Preglednica 4). Slika 8 prikazuje izris celotnega ozemlja Slovenije - izris vseh vrste rabe baze RABA, vključno z gozdom in pol-naravnimi - nekmetski kategorijami rab tal. Končni sloj podatkov je v ločljivosti 5 (privzeto) ali 12,5 m.



Slika 8: Naravna vrednost baze RABA kot je opredeljena z NVraba - Preglednica 2.

4.3.3.1 Osnovne statistike NVraba

Preglednica 4 predstavlja deleže ozemlja Slovenije glede na kategorijo NV zemljišč.

Preglednica 4: Deleži VN zemljišč celotnega ozemlja Slovenije

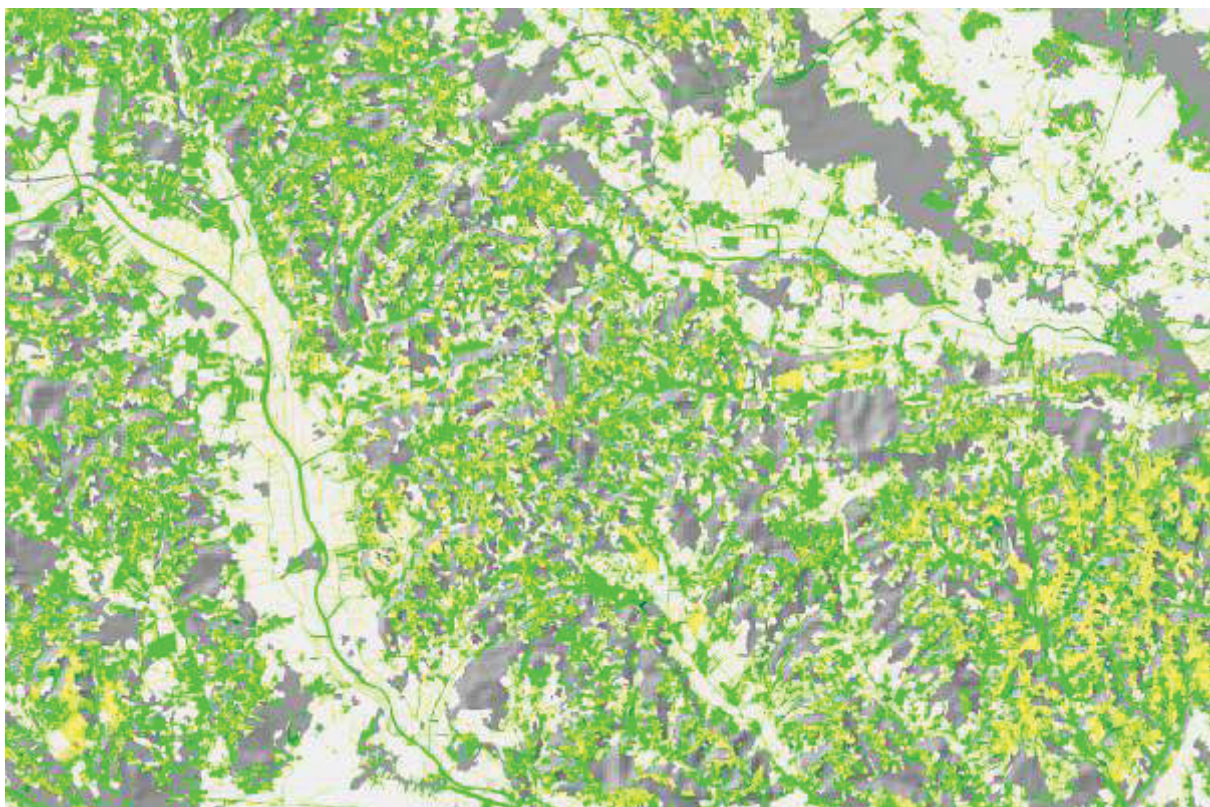
KatNV	KategorijaNV	Delež Slovenije (%)	Ha
0	Brez NV	15,8	321.688.888
1	Zelo nizka NV	1,3	25.911.370
2	Nizka NV	1,3	26.686.778
3	Srednja NV	19,8	403.388.482
4	Visoka NV	61,7	1.254.928.145
5	Zelo visoka NV	0,005	108.532
		99,905	2.032.712.195



Slika 9: Naravna vrednost baze RABA kot je opredeljena z NVraba - območja kmetijske in pol-naravne rabe zemljišč.

Preglednica 5: Deleži VN kmetijskega in pol-naravnega prostora Slovenije

NVraba	KategorijaNV	Delež Slovenije (%)	Ha
0	Brez NV	28,5	198.601
1	Zelo nizka NV	3,7	25.911
2	Nizka NV	3,8	26.687
3	Srednja NV	57,8	403.299
4	Visoka NV	6,2	43.289
5	Zelo visoka NV	0,015	108
		100,015	697.895



Slika 10: Primer opredelitve NVraba na območju severovzhodne Slovenije

4.3.4 Izdelava sloja NVtla

Vir ocene naravne vrednosti, ki jo prispeva / povzroča vrsta oz tip tal je pedološka karta merila 1:25.000, ki je rezultat pedološkega kartiranja do leta 1999 (MKGP and CPVO, 2001) in dodatnega dopolnjevanja podatkov (CTO/KIS, CPVO, 2006).

Za potrebe zasnove in vzpostavitve metodologije smo s kategorijo naravne vrednosti opredelili talne tipe, ki se pojavljajo v okviru 60 testnih območij. Za izvedbo metode na celem območju Slovenije je potrebno opredeliti NV vseh tipov tal.

4.3.5 Opredelitev naravne vrednosti glede na razdrobljenost in soseščino (Tip 2)

Naravno vrednost kmetijskemu zemljišču v njegovem obrobju ali na celi površini dviguje soseščina in in razdrobljenost samih zemljišč na različne vrste rabe. Informacijo o prispevku prostorske pestrosti je možno pripraviti s prostorsko obdelavo podatkov v rastrskem načinu. Kriteriji v kakšni meri vpliva naravna in pol/naravna raba so izdelani na podlagi ekspertne presoje.



Slika 11: Primer opredelitve NVRaba na izbranem testnem območju 1x1km

4.3.6 Izdelava sloja NVhab

Slika 12: Primer opredelitve NV habitatov baze

4.3.7 Izdelava sloja NVKZ

Rastrske informacijske sloje NVRaba, NVtla, NVhab združimo v sloj NVKZ po postopku:

Enačba 1: Združevanje slojev NV

$$\text{NVKZ} = \max(\text{NVRaba}, \text{NVtla}, \text{NVhab})$$

Vrednosti celic v izhodnem rastrskem sloju NVKZ je največja vrednost v razponu med 0 in 5, na lokaciji prostora posameznih istoležnih celic slojev NVRaba, NVtla, in NVhab.

4.4 Indeks naravne vrednosti (INV)

Indeks naravne vrednosti je število, ki ponazarja naravno vrednost zemljišča. Uteženo je z razredom naravne vrednosti in skupno površino, ki jo zemljišča razreda enake naravne vrednosti zasedajo v okviru vrednotenega območja .

Izračun INV

Enačba 2: Izračun indeksa naravne vrednosti

$$\text{INV} = (V1\text{ha} * 1) + (V2\text{ha} * 2) + (V3\text{ha} * 3) + (V4\text{ha} * 4) + (V5\text{ha} * 5)$$

Pri čemer je:

- V1ha površina z NV vrednostjo 1 izražena v ha
- ...
- V5ha površina z NV vrednostjo 5 izražena v ha

4.5 Indeks naravne vrednosti območja (INVob)

Indeks naravne vrednosti **območja** je število, ki ponazarja naravno vrednost zemljišča v celotni površini vrednotenega območja. Območje je praviloma kvadratne oblike poljubne velikosti/površine.

Izračun INVob

Enačba 3: Izračun INV območja (INVob)

$$\text{INVob} = \text{INV} / \text{SUMha}$$

Pri čemer je:

- INV Indeks naravne vrednosti ...
- površina celotnega območja v ha

4.5.1 Razlikovanje med INV ter INVob

Priporočena in v razvoju uporabljena površina območij vrednotenja je 1 km². Slika 13 predstavlja 60 testnih območij. V tem primeru so deleži kmetijske rabe enaki površinam kmetijske rabe v ha.

INVob je enak INV v primeru, da je kvadratno območje vrednotenja v celoti znotraj meja države. To velja za vsa TO. Za obmejna območja vrednotenja, ki so le deloma znotraj meja Slovenije, velja, da kvadratno območje vrednotenja zajema ozemlje sosednje države ali morja. V tem primeru se površina SUMha razlikuje od površine kvadrata (i.e. površina kvadratnega območja je 1km²; površina vrednotenih zemljišč Slovenije pa je manjša glede na potek meje ali obale. Indeks naravne vrednosti zemljišč v kmetijski rabi (INVkr)

Preglednica 6 predstavlja osnovne statistike deležev površin kmetijske rabe v okviru 60 testnih območij.

Preglednica 6: Deleži / površine kmetijske rabe v okviru testnih območij

Površine kmetijskih zemljišč (delež) v okviru testiranih območij
Max 99,33
Min 15,21
Povprečje 72,28
Mediana 73,26

4.6 Indeks naravne vrednosti kmetijske rabe (INVkr)

Indeks naravne vrednosti zemljišč v kmetijski rabi (INVkr) je število, ki ponazarja naravno vrednost vseh površin kategorij rabe 1100 (njive) do vključno 1800 (Kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem). Pri tem urbane, posebne ter naravne in pol-naravne rabe (4100, 4210, 4220, 5000, 6000) niso zajete.

Izračun INVkr

Enačba 4: Izračun INV območja (INVkr)

$$\text{INVkr} = \text{INV} / \text{SUMhaKR}$$

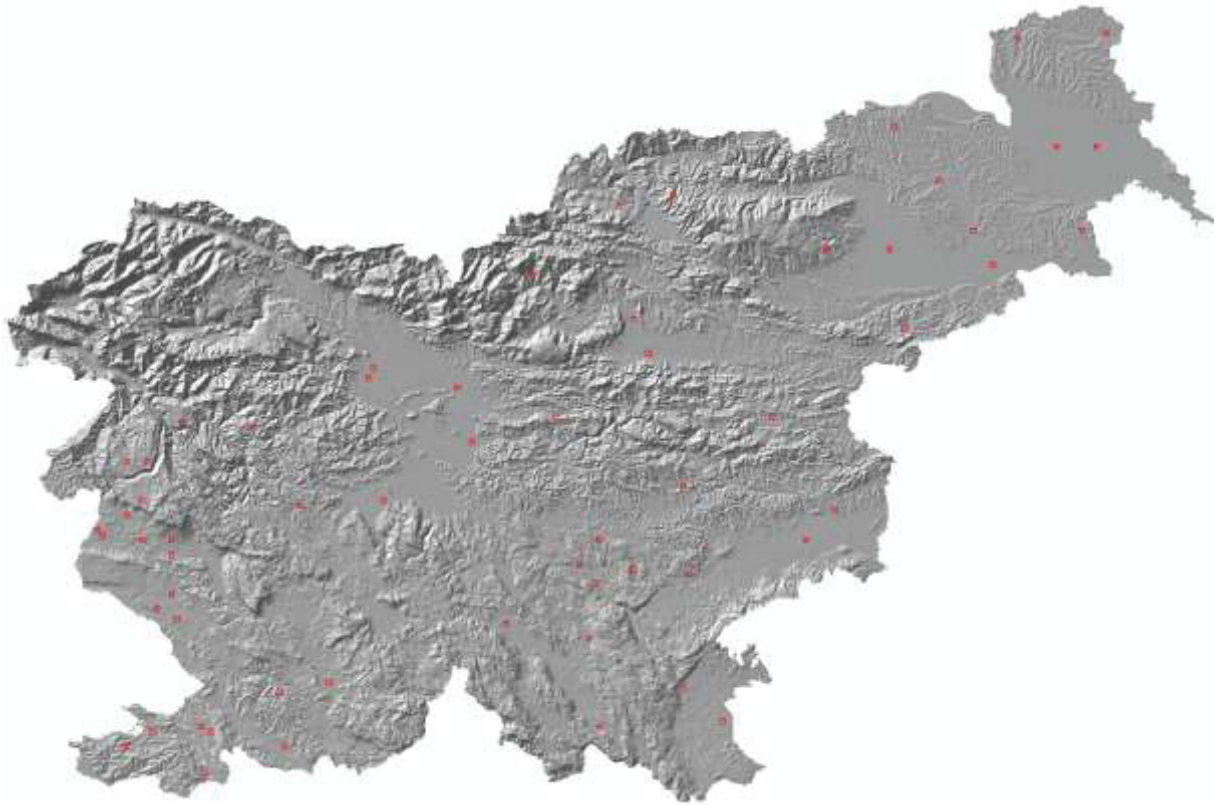
Pri čemer je:

- INV Indeks naravne vrednosti
- SUMkaKR površina zemljišč v kmetijski rabi v ha

5 Testiranje metodologije in rezultati

5.1 Testna območja (TO)

Metodologijo smo razvijali na 60 testnih območjih. Ta so bila izbrana tako, da predstavljajo različne kombinacije geomorfoloških, klimatskih in talnih razmer ter vrst in oblik rabe kmetijskih zemljišč Slovenije. Pri izboru smo sledili tudi ustrezni prostorski razporeditvi.



Slika 13: 60 reprezentativnih območij velikosti 1x1km

5.2 Opis tesnih območij z izračunanimi INV

Test Lok	Indeks NV testnega območja INVob	Površina KZ v testnem območju (ha) SUMhaKR	Indeks NV kmetijske rabe zemljišč INVkr	Kraj	Opis
1	0,58	90,02	0,64	Gočova, Lenart v Slov.Goricah	Hipoglej. Njive s kanali z zatravljenimi brežinami. Na obronku pobočja travinja z njivo in ekst. sadovnjak ob kmetiji. Avtocesta.
2	0,27	96,23	0,28	Bakovci, Murska Sobota	Prod in pesek, njive z redkimi parcelnimi mejami. Ob kanalu pas travinja, manjši gozd z jasnim robom in notranjo jaso.
3	1,24	72,48	1,71	Vuzmetinci, Mikavž, Ormož	preplet vinogradov, njiv in travinja, grič hiš z ekst. sadovnjaki in večjimi gozdovi z jasnim robom, redko zaraščanje. Večji neobdelan vinograd kot 1600. Linijsko grmišče ob vodotoku.
4	0,15	95,19	0,16	Sobetinci,	Prod in Pesek. Velike njive in hmeljišče, redke

Indeks NV testnega območja	Površina KZ v testnem območju (ha)	Indeks NV kmetijske rabe zemljišč	Kraj	Opis	
			Moškanjci, Ptuj	parcelne meje, kanal z urejenim trvnim obrežjem	
5	1,66	55,61	2,98	Nadole, Žetale	Preplet gozda s travinjem, ekst.in int.sadovnjaki, redke njive, kmetije. Mestoma zaraščajoče.
6	0,64	97,01	0,66	Sp.Velovek, Pacinjce, Ptuj	Hipoglejno zemljišče. Njive gosto prepredene z urejenimi vodotoki in jarki z zatravljenim obrežnim pasom (1300 in 1500) in linijsko drevesno in grmovno vegetacijo (RABA kot 1300).
7	0,06	98,39	0,06	Brunšvik, Rače, Dravsko- Ptujsko polje	Prod in pesek. Njive-zelo velike, skoraj brez parcelnih meja; redke prometnice in osamljen gozd z jasnim robom.
8	0,63	92,16	0,68	Šentrupert, Savinjska dolina	Hmeljišča in Njivska raba in travniki (sejano travinje).
9	0,98	80,61	1,21	Letuška gmajna, Letuš, Savinjska dolina	Prod in pesek, njive in travinje; jasno obrežna zarast ob vodotoku; poselitev (vikendi), redka manjša grmišča. Jasen rob obrežnega gozda.
10	1,49	52,3	2,84	Kotlje, Ravne na Koroškem	Travinje in redke njive v prepletu z jasno definiranimi manjšimi gozdovi z jasnim robom. Naselja in dve kmetiji z ekst.sadovnjakom. Linijska zarast ob vodotoku.
11	0,48	15,21	3,15	Kremžarjev vrh, Pohorje; Slovenj Gradec	Dva celka in jasa, travinje, ob kmetiji ekst.sadovnjak
12	1,42	51,14	2,77	Zgornje Prebukovje, Sl. Bistrica,	Členjena vas z ekst.sadovnjaki, travinje in nekaj njiv. Gozdovi z jasnim robom. Velike, nezaraščene jase. Ni zaraščanja.
13	0,18	96,83	0,19	Sr.Bitnje, Kranj	Prod in pesek. Njive in malo travinja. Ceste, urbanizirano-pokopališče.
14	0,51	96,52	0,53	Žabnica, Zg.Bitnje, Kranj	Prod in pesek, drobno posestna, podolgovata struktura; njive, nekaj travnikov, ob dolgi vasi, poljske poti
15	0,11	93,52	0,12	Posestvo Emona, Mengeš	Prod in pesek. Velike njivske površine, z mejami GERK, mali dorbor definiranim gozdničem, posestvom.
16	1,81	77,18	2,35	Beričevo, Ljubljana	Peščeno prodnat aluvij Preplet travnikov, njiv, gozdičkov z jasnim robom in zaraščajočih površin, kompaktno naselje z malo ekstenzivnimi sadovnjaki. Reka in vodotoki z obrežno vegetacijo
17	0,33	93,48	0,35	Gorica, Cerklje, Brežice	Prodnat aluvij, njivska raba, deloma travniki, zaokrožena vas, brez ekst.sadovnjakov
18	1,03	69,77	1,48	Artiče, Krško	Jasna razmejitev gozd-KZ, vinogradi, njive, deloma travniki v prepletu, razpršena vas v sredini; obrežno grmišče
19	2,03	73,44	2,76	Vrhove,	Travinje, njive, jasen gozdni rob, vas z

	Indeks NV testnega območja	Površina KZ v testnem območju (ha)	Indeks NV kmetijske rabe zemljišč	Kraj	Opis
				Žužemberk	ekst.sadovnjaki, manjši gozdički in redka linijska grmišča.
20	1,59	74,55	2,14	Knežja vas, Trebnje	Njive in travinje, vas/kmetija. Deloma zaraščanje in srednje členjen gozdni rob.
21	2,45	86,08	2,84	Pliskovica, Kras	Travinje, vinogradi, večje zaraščene površine (1800 in 1500), linijska grmišča, razdrobljeni gozdički; vrtače; ustreza tipičnemu Krasu
22	1,17	63,17	1,85	Dutovlje, Kras	Vinogradi, vasi, njive, gozdni rob in gozdne jase, linijska grmišča.
23	2,12	60,08	3,53	Hruševica, Kopriva, Kras	Izjemna razdrobljenost KZ in zaraščanje (1800-kmetijsko zemljišče z gozdnim drevjem, 1410-zemljišča v zaraščanju in 1500-mešana raba zemljišč) travinje. Suhi kraški travniki
24	0,93	68,11	1,36	Brje, Ajdovščina	Aluvij, njive in vinogradi, obrežna grmišča, deloma zaraščanja, manjši vodotoki, zajetje
25	1,7	60,19	2,82	Vrtovin, Cesta, Ajdovščina	Zelo pestra kmetijska raba, gozd, vas, z ekst.sadovnjaki, grmišča, jase
26	0,98	51,39	1,9	Zalošče, Dornberk, Nova Gorica	Fliš. Razdrobljeni vinogradi / gozdni rob; zaraščanje, linijska grmišča, v dnu dolin gozd z vodotoki
27	0,96	78,43	1,23	Bukovica, Vrtojba, Nova Gorica	Vintenzivno vinogradništvo, gozdni rob, grmišča ov vodotokih na dnu dolin.
28	1,22	65,84	1,85	Vrtojba, Nova Gorica	Drobnoposestna struktura ob dolgih vaseh, mešana raba (njive, travinje, vinogradi). Razdrobljenost s prometnicami, grmišče ob vodotoki
29	0,99	93,94	1,05	Ozeljan, Nova Gorica	Hidromorfne njive, zaraščeni jarki, vodotok z obrežnim grmiščem, kmetija, int.sadovnjak
30	1,63	48,05	3,4	Trnovo, Nova Gorica	Zelo fragmentiran gozd, travinje z zaraščanjem (kot 1500 -mešana raba zemljišč), kompaktni zaselki
31	2,81	89,74	3,13	Bate, Grgar	Travinje, gozd z zaraščanjem, linijska grmišča sadovnjaki, relo redke njive, suh travnik
32	1,23	35,18	3,49	Lokovec, Čepovan	Zelo razdrobljen gozdni rob, drobne jase, posamezne kmetije na jasad, travinje, zaraščeno
33	1,53	48,63	3,15	Prapretno Brdo, Slap pri Idrijci	Dobro razdrobljen gozdni rob, samo travinje, posamezne kmetije.
34	1,38	44,22	3,13	Podjelovo Brdo, Sovodenj	Močno razdrobljen gozdni rob, samo travinje, posamezne kmetije.
35	1,39	59,23	2,35	Šalara, Koper	Terasirano, oljke, sadovnjaki, vinogradi, razdrobljena poselitev, gozdni rob, zaraščanje, vodotok z obrežnim rastjem.
36	1,9	61,11	3,11	Movraž, Koper	Suh kraški travnik Travinje, zaraščanje fragmentiran gozd
37	3,09	99,33	3,11	Črnotiče, Črni kal	Suh kraški travnik Travinje, pašnik, zaraščanje, zaraščajoče vrtače

	Indeks NV testnega območja	Površina KZ v testnem območju (ha)	Indeks NV kmetijske rabe zemljišč	Kraj	Opis
38	2,28	65	3,5	Praproče, Črni Kal	Močno zaraščane v več fazah, travinje, f razdrobljen gozd
39	1,11	87,79	1,26	Prade, Koper	Intenzivni vinogradi ali sadovnjaki, njive, grmišča ob vodotokih, reka, vas
40	2,77	84,55	3,28	Podgrad, Obrov	Zaraščajoče površine travinja s V rabi 1300- travniki po DOF zelo zaraslo.
41	1,16	38,27	3,04	Suhorje, Brkini	Zaraščajoča, terasasta površina, s posameznimi drevesnimi pasovi, sadovnjaki.
42	2,91	96,56	3,01	Zagorje, Bač, Ilirska Bistrica	tipična kraška, suhi travniki , vrtače, trajni travniki, skalovitost
43	1,85	65,25	2,84	Sadinja vas, Brezje, Bela Krajina	Travinje v preletu z njivami in vinogradi. Velik močno sklenjen gozd z jasnim in mestoma zaraščajočim robom. Vasi
44	0,61	75,87	0,8	Griblje, Črnomelj	Njive, gozdni rob, zaraščanje
45	2,37	88,08	2,69	Jurjevica, Ribnica	Hidromorfno travinje, njive, vodotok, vas, ekst.sadovnjak
46	1,98	77,14	2,56	Dobje, Planina, Šentjur	Travinje, njive, gozdni rob, vodotok-grmišče
47	1,24	66,09	1,88	Koludarje, Šentjanž	Njive, travinje, vas, ekst.sadovnjak, vodotok
48	3,1	97,18	3,19	Notranje Gorice, Vrhnika	Barjanski travniki, njive
49	2	63,64	3,15	Rovtarske Žibrše, Logatec	Zaraščanje, gozdi rob, travinje, ekst.sadovnjak, vas
50	1,67	65,92	2,53	Počenic, Pesnica	Njive, int.sadovnjaki, travinje, vas, ekst.sadovnjaki
51	1,09	80,92	1,35	Gornji Slaveči, Kuzma	Njive, travinje, vas, sadovnjaki
52	0,73	81,73	0,89	Šalovci	Njive, drobnoposestna, prometnica, vas, nižinskigozd
53	1,5	50,25	2,99	Vače, Moravče	Travinje. Mešana raba, gozdni rob, ekst.sadovnjaki
54	0,97	30,17	3,2	Raduha, Ljubno, Zg.Savinjska dolina	Celk, kmetija, travinje, gozdni rob.
55	2,03	61,66	3,3	Rajndol, Kočevje	Močno zaraščanje travinja
56	2,3	73,1	3,15	Stari log, Stara cerkev, Kočevje	Celk z zaselkom, travinje ekst.sadovnjaki, mešana raba, zaraščanje.
57	1,52	66,76	2,27	Trška gora, Novo mesto	Vinogradi, pester preplet kmetijske rabe, členjenega gozda in razpršene poselitve - zidanice.

	Indeks NV testnega območja	Površina KZ v testnem območju (ha)	Indeks NV kmetijske rabe zemljišč	Kraj	Opis
58	1,94	73,41	2,64	Žužemberk, Suha Krajina	Meja na urbano, mešana raba travinja in njiv (manj) v stiku z gozdom. Mestoma grmišča ali gruče dreves. Obrežni gozd.
59	1,05	63,62	1,65	Globodol, Mirna Peč	Jasna razmejitev gozd-KZ, travinje v prepletu z njivami, omejena vas v sredini
60	0,12	98,61	0,12	Lipa, Turnišče, Beltinci	Prod in pesek, njive, drobno posestna struktura, redka drevesa

Preglednica 7: Osnovne statistike INV testnih območij

	Indeks NV testnega območja	Indeks NV kmetijskih zemljišč
	INVob	INVkr
Najvišjo vrednostjo NV	3,1	3,53
Najnižjo vrednostjo NV	0,06	0,06
Povprečna vrednost NV	1,38	2,09
Mediana vrednosti NV	1,31	2,44

Preglednica 8: Osnovne statistike INV testnih območij

	Kraj / bližina kraja	Opis
Območje z najvišjo NV	Notranje Gorice, Vrhnika	Barjanski travniki, njive
Območje z najnižjo NV	Brunšvik, Rače, Dravsko-Ptujsko polje	Prod in pesek. Njive-zelo velike, skoraj brez parcelnih meja; redke prometnice in osamljen gozd z jasnim robom.
Območje z najvišjo NV kmetijskih zemljišč	Hruševica, Kopriva, Kras	Izjemna razdrobljenost KZ in zaraščanje (1800-kmetijsko zemljišče z gozdnim drevjem, 1410-zemljišča v zaraščanju in 1500-mešana raba zemljišč) travinje. Suhi kraški travniki?
Območje z najnižjo NV kmetijskih zemljišč	Brunšvik, Rače, Dravsko-Ptujsko polje	Prod in pesek. Njive-zelo velike, skoraj brez parcelnih meja; redke prometnice in osamljen gozd z jasnim robom.

5.3 Prikaz nekaterih območij z izračunanimi INV

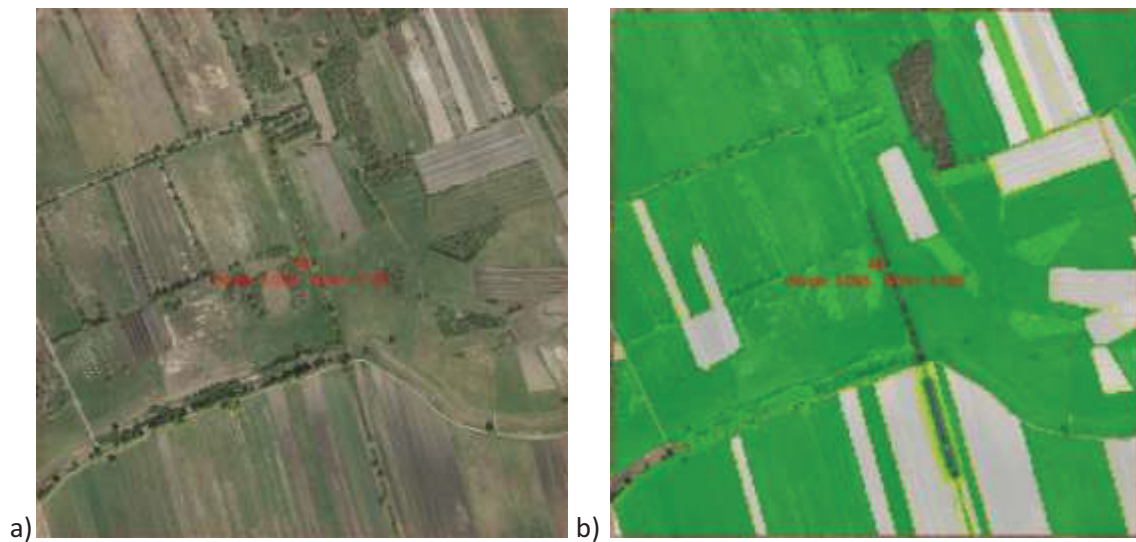
Na sledečih slika so prikazujejo nekateri primeri izmed 60 testiranih območij velikosti 1x1 km.

Leve slike prikazujejo orto foto posnetek z mejo kvadratnega območja (rdeča črta) ter napis z zaporedno številko OB, izračunan INVob in INVkr.

Desne slike prikazujejo isto območje prekrito s transparentnim slojem vrednosti INV z naslednjo barvno lestvico:

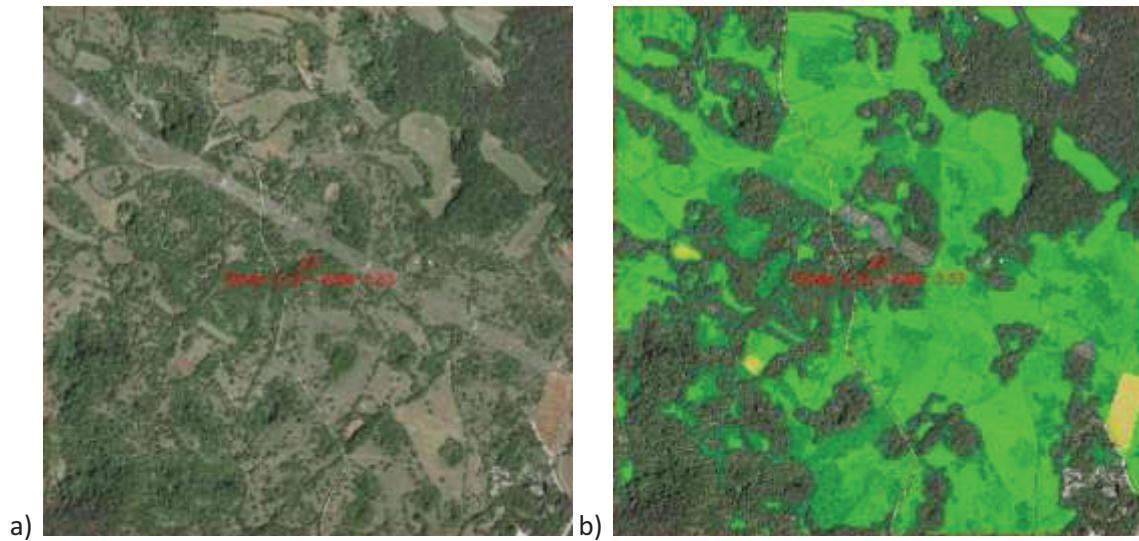
- INV območij
- 0 Brez NV
 - 1 Zelo nizka NV
 - 2 Nizka NV
 - 3 Srednja NV
 - 4 Visoka NV
 - 5 Zelo visoka NV

Notranje Gorice, Vrhnika. Barjanski travniki, posamezne njive.



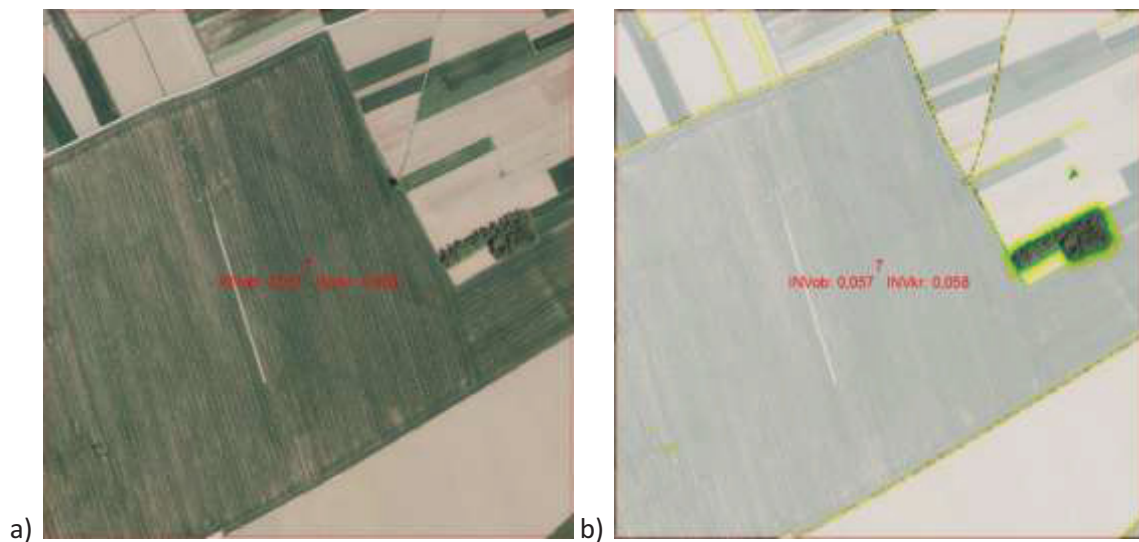
Slika 14: Območje z najvišjo NV območja pri Notranjih goricah; Barjanski travniki, njive

Hruševica, Kopriva, Kras. Izjemna razdrobljenost KZ in zaraščanje (1800-kmetijsko zemljišče z gozdnim drevjem, 1410-zemljišča v zaraščanju in 1500-mešana raba zemljišč) travinje. Suhi kraški travniki.



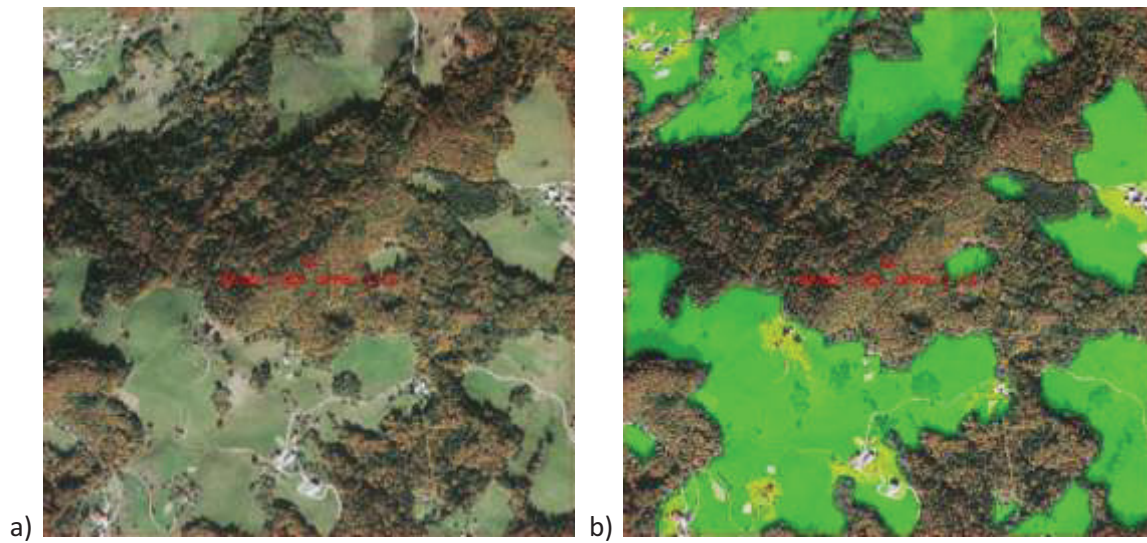
Slika 15: Območje z najvišjo NV kmetijske rabe pri Hruševici in Koprivi na Krasu.

Brunšvik, Rače, Dravsko-Ptujsko polje. Prod in pesek. Njive-zelo velike, skoraj brez parcelnih meja; redke prometnice in osamljen gozd z jasnim robom. Intenzivne kmetijske površine.



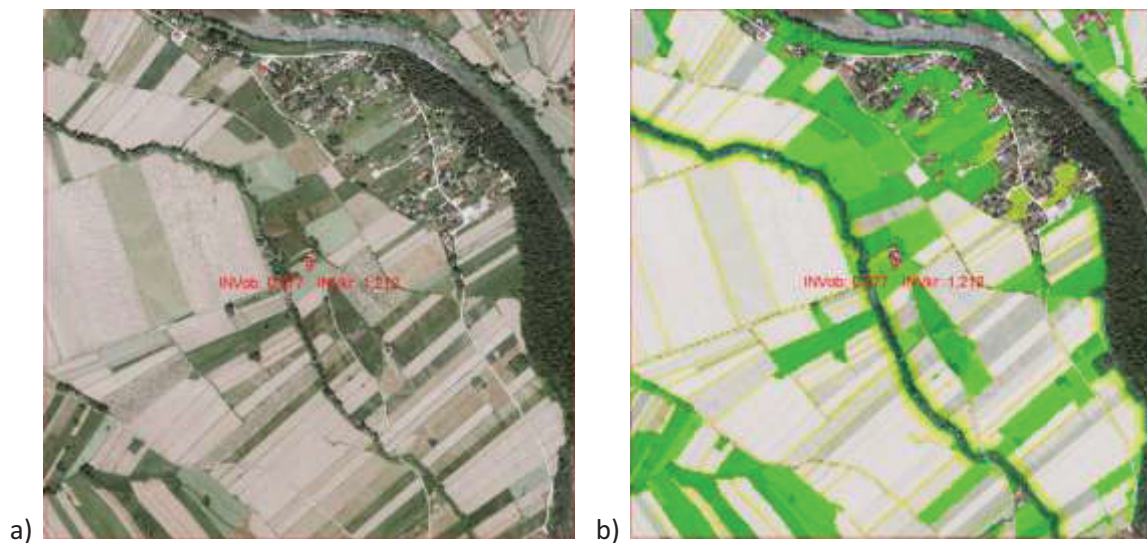
Slika 16: Območje z najnižjo NV kmetijske rabe; Brunšvik, Rače, Dravsko-Ptujsko polje.

Podjelovo Brdo, Sovodenj. Močno razdrobljen gozdni rob, samo travinje, posamezne kmetije.



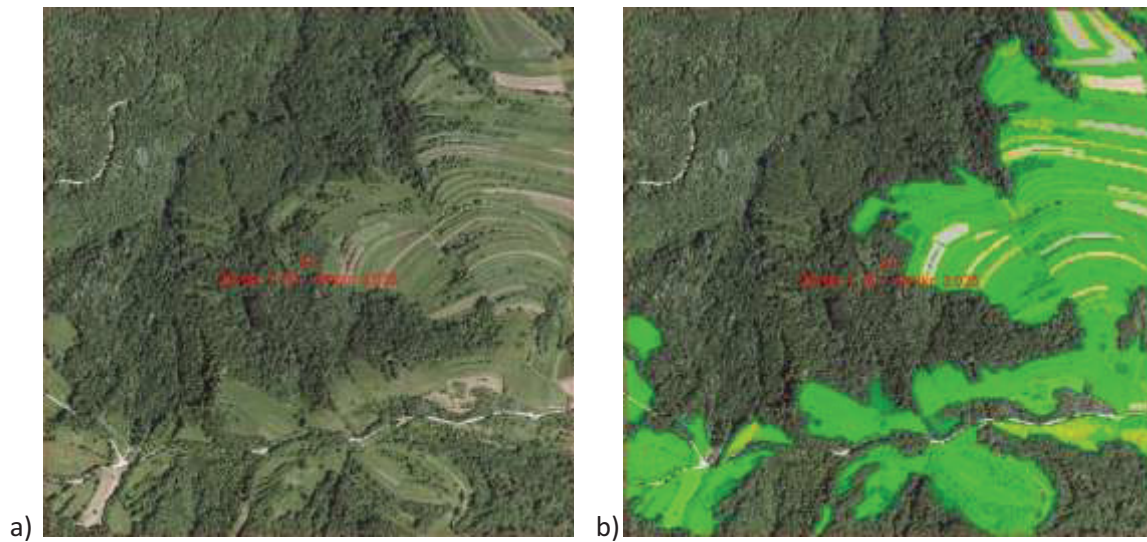
Slika 17: Območje s srednjo NV kmetijske rabe; Podjelovo Brdo, Sovodenj.

Letuška gmajna, Letuš, Savinjska dolina. Prod in pesek, njive in travinje; jasno obrežna zarast ob vodotoku; poselitve (vikendi), redka manjša grmišča. Jasen rob obrežnega gozda.



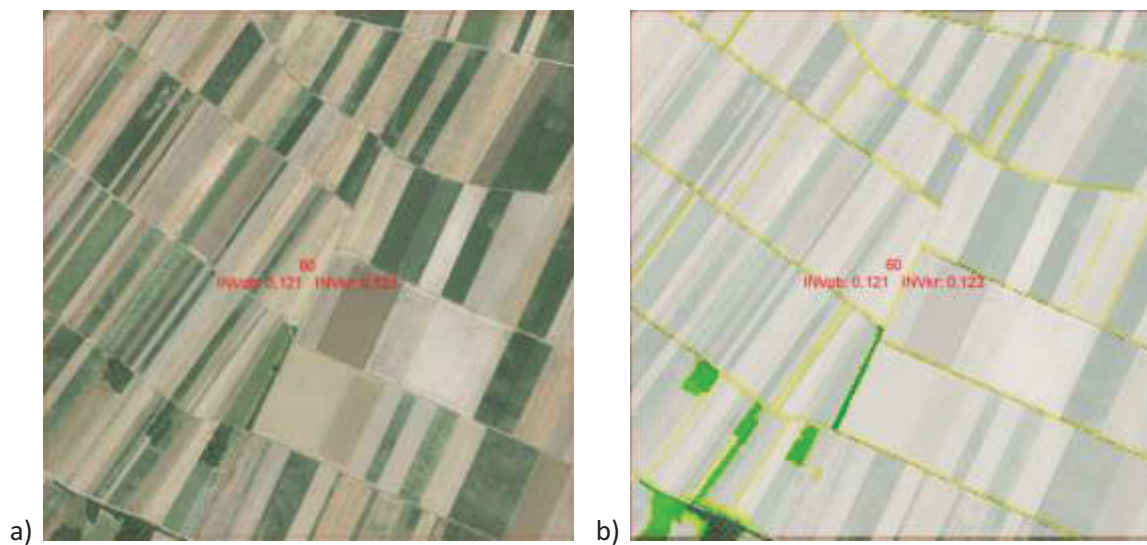
Slika 18: Območje 9 z mešano NV; Letuška gmajna, Letuš, Savinjska dolina.

Suhorje, Brkini. Pokrajina Zaraščajoča, terasastih površin s posameznimi drevesnimi pasovi in ekstenzivnimi sadovnjaki.



Slika 19: Območje 41 s pretežno gozdno rabo.

Območje Lipa, Turnišče, Beltinci. Prod in pesek, njive, drobno posestna struktura, k NV prispevajo redka drevesa in v manjši meri meje med njivami.



Slika 20: Območje 60 s pretežno intenzivno njivsko rabo drobno posestne strukture.

6 Dopolnitve in nadgradnje metodologije

Metodologija je zgrajena modularno. Omogoča zamenjavo vhodnih podatkov z posodobljenimi. ravno tako omogoča dopolnitev kriterijev opredelitve VNV zemljišč.

Na podlagi prej opisanih potreb po dopolnitvah podatkov ter po obširnejšega testiranju metodologije na širšem območju ter primerjanja rezultatov različnih vrst agroekosistemov Slovenije predstavljene metodologije predvidevamo oz. priporočamo:

Osnovne dopolnitve podatkov:

- Dopolnitev / opredelitev talnih tipov Slovenije s kodo NVtla;
- Združevanje in poenotenje atributnih baz habitatnih tipov
- Opredelitev baze habitatnih tipov Slovenije s kodo NVhab;

Dopolnitev / nadgradnja metode:

- Oceniti prispevek in vplive nadmorske višine k VN kmetijskih zemljišč;
- Ocena vpliva reliefa na mikrolokacije na NV zemljišča (mikro klimatski vplivi, posebnost rastišč na strmih predelih; specifičnosti rastišč in posledična pestrost povezana s sevanjem (sončna in topla rastišča; senčna, vlažna rastišča; itd)

Dopolnitev šifranta Raba

- Opredelitev za Slovenijo posebnih / značilnih / dragocenih načinov kmetijske pridelave;
- Izdelava 3 nivoja šifranta z novimi kategorijami .
- Ponovitev vrednotenja NV KZ.

Uskladitev šifranta Raba in CLC

V Sloveniji premoremo dve bazi podatkov rabe in/ali pokrivnosti zemljišč:

- Podatki Corine Land Cover 1:100.000 omogočajo primerljivost rabe prostora v EU; primerna je za vrednotenje ozemlja Slovenije v kontekstu evropske celine (Hočevar et al., 2001);
- Podatki RABA, 1:5000, ki je podrejena kmetijskim namenom obdelave podatkov.

Sicer podobni bazi z istim namenom se dovolj razlikujeta, da povzročata napačne interpretacije (EU DGenv and Umweltbundesamt, 2011). Menimo, da je prevedba in harmonizacija obeh baz podatkov nujna in bi imela koristne učinke tako v stroškovnem smislu kot v možnostih interpretacije ter primerljivosti.

Konkretne prilagoditve zadevajo predvsem umestitev kategorij Raba kot četrte - nacionalne ravni šifranta CLC.

7 Viri

- Andersen, E., Baldock, D., Bennet, H., Beaufoy, G., Bignal, E., Brouwer, F., Elbersen, B., Eiden, G., Godeschalk, F., Jones, G., McCracken, D., Nieuwenhuizen, W., van Eupen, M., Hennekens, S., Zervas, G., 2004. Developing A High Nature Value Farming Area Indicator, HNV farming project.
- Beaufoy, G., Cooper, T., 2009. The Application Of The High Nature Value Impact Indicator Guidance. European Commission, Agriculture and Rural Development.
- Biala, K., Terres, J.-M., Pointreau, P., Paracchini, M.L., 2007. Low input Farming Systems: an Opportunity to Develop Sustainable Agriculture, JRC Scientific and Technical Reports. Joint Research Centre, Ispra, Italy.
- CKFF, 2004. Karta habitatnih tipov - Goričko. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CKFF, 2005. Karta habitatnih tipov - Bela krajina, osrednja. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CKFF, 2010a. Karta habitatnih tipov - Banjščice. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CKFF, 2010b. Karta habitatnih tipov - Haloze zahod. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CKFF, 2010c. Karta habitatnih tipov - Ljubljansko barje 2010. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CKFF, 2010d. Karta habitatnih tipov - Murska Sobota, Lendava. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CKFF, 2012. Območja kartiranja habitatnih tipov. Karte habitatnih tipov Slovenije.
- CTO/KIS, CPVO, 2006. Digitalna pedološka karta Slovenije 1:25.000 (PK25). Relacijska zbirka podatkov tal Slovenije - Kmetijski inštitut Slovenije.
- Cunder, T., 2012. HNV farming in Slovenia, in: High nature value farming in Europe : [35 European countries - experiences and perspectives]. Verl. Regionalkultur, Ubstadt-Weiher; Heidelberg; Basel, pp. 375–381.
- EEA, 2009. Distribution and targeting of the CAP budget from a biodiversity perspective, EEA Technical Reports. European Environmental Agency.
- EU DGenv, Umweltbundesamt, 2011. Report on best practices for limiting soil sealing and mitigation its effects. European Commission, DG Environment, Umweltbundesamt, Austria.
- GURS, 2007. Digitalni model višin 5m (DMV5) [WWW Document]. URL <http://www.gu.gov.si/>
- Hočvar, M., Kobler, A., Vrščaj, B., Poljak, M., Kušar, G., 2001. Corine karta rabe tal in pokrovnost Slovenije. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- Lewandowski, I., Härdtlein, M., Kaltschmitt, M., 1999. Sustainable Crop Production: Definition and Methodological Approach for Assessing and Implementing Sustainability. *Crop Sci.* 39, 184–193.
- MKGP, 2007. Raba kmetijskih zemljišč Republike Slovenije 1:5.000.
- MKGP, 2009. Interpretacijski ključ; podroben opis metodologije zajema dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč. MKO, Ljubljana, Slovenia.
- MKGP, CPVO, 2001. Digitalna pedološka karta Slovenije 1:25.000 (PK25).
- MKO, 2011. Interpretacijski ključ; podroben opis metodologije zajema dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč. MKO, Ljubljana, Slovenia.
- MKO, 2012a. Grafične enote kmetijske rabe 1:5.000.
- MKO, 2012b. Raba kmetijskih zemljišč Republike Slovenije 1:5.000; 10.sept.2012. Raba.
- Oppermann, R., Beaufoy, G., Jones, G., 2012. High nature value farming in Europe : [35 European countries - experiences and perspectives]. Verl. Regionalkultur, Ubstadt-Weiher; Heidelberg; Basel.
- Paracchini, M.L., Petersen, J.-E., Hoogeveen, Y., Bamps, C., van Swaay, C., 2008. High Nature Value Farmland in Europe (JRC Scientific report No. EUR 23480), JRC Scientific and Technical Reports. European Commission, Joint Research Centre, European Environment Agency.
- Petkovšek, M., 2007. Conacija območij Natura 2000 v Sloveniji (Zonation of Natura 2000 areas in Slovenia). *Varstvo narave* 2007, 19–34.

Zavod RS za varstvo narave, 2007. Cone habitatov vrst in habitatnih tipov v območjih Natura 2000 - [WWW Document]. URL
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=62&id_informacija=610

Zavod RS za varstvo narave, 2012. Kartiranje habitatnih tipov [WWW Document]. URL
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=62&id_informacija=704