

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO
IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Klemen KLINAR

**DINAMIKA ZARAŠČANJA PLANINSKIH
PAŠNIKOV NA BELSKI PLANINI IN REBRU**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Klemen KLINAR

**DINAMIKA ZARAŠČANJA PLANINSKIH PAŠNIKOV
NA BELSKI PLANINI IN REBRU**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**DYNAMICS OF ALPINE PASTURES OVERGROWTH
IN BELSKA PLANINA AND REBER**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva. Izdelano je bilo v skupini za Krajinsko gozdarstvo in prostorsko informatiko na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Davida Hladnika in za recenzenta doc. dr. Janeza Pirnata.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomska naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Klemen Klinar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK GDK 914:585(497.4 Belska planina)(497.4 Reber)(043.2)=163.6
- KG planine/zaraščanje/ruševje/ortofoto/objektna klasifikacija/GIS
- AV KLINAR, Klemen
- SA HLADNIK, David (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
- LI 2010
- IN DINAMIKA ZARAŠČANJA PLANINSKIH PAŠNIKOV NA BELSKI PLANINI IN REBRU
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP X, 75 str., 13 pregl., 38 sl., 26 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Planinski pašniki so del tradicionalne kmetijske rabe prostora v alpskem svetu, ki se zaradi zmanjševanja števila živine na kmetijah zaraščajo. Digitalni ortofoto posnetki ločljivosti 0,5 m iz let 1995 in 2006 so bili s pomočjo GIS programa Feature Analyst analizirani s postopkom objektna klasifikacije. Na podlagi spektralnih odbojev različnih tipov rabe tal je klasifikacija razločila pašnik od ostalih površin. S primerjavo kart rabe tal v obravnavanih letih smo ugotovili dinamiko zaraščanja pašnikov in drugih prostorskih procesov na Belski planini in Rebru. Ugotovitve kažejo, da lahko z uporabljenimi metodologijami brez dolgotrajnega vizualnega razmejevanja rabe tal zanesljivo določimo spremembe na ravni najmanjših površin, to je posameznih grmov, večjih od 4 m². Tako so bili zaznani procesi zaraščanja v obdobju 11 let ter na drugi strani identificirane krčitve grmovnega in gozdnega rastja, ki jih izvajajo kmetje na planinah. Na Belski planini, ki leži na nadmorski višini 1500–1900 m in je prevladujoča zaraščajoča vrsta rušje, je bilo na 60,26 ha pašnih površin leta 1995 v 11-letnem obdobju ugotovljenih 11,81 ha zaraščenih in 5,99 ha izkrčenih površin. Na Rebru, ki leži na nadmorski višini 750–950 m, kjer v zaraščanju prevladujejo termofilne grmovne vrste in smreka, je bilo na površini 18,88 ha pašnikov zaraščenih 5,26 ha in izkrčenih 1,52 ha.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Gt
- DC FDC 914:585(497.4 Belska planina)(497.4 Reber)(043.2)=163.6
- CX pastures/overgrowth/dwarf pine stands/orthophoto/feature extraction/GIS
- AU KLINAR, Klemen
- AA HLADNIK, David (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
- PY 2010
- TI DYNAMICS OF ALPINE PASTURES OVERGROWTH IN BELSKA PLANINA AND REBER
- DT Graduation thesis (Higher professional studies)
- NO X, 75 p., 13 tab., 38 fig., 26 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB Alpine pastures are part of the traditional agricultural use of land in the Alpine region but they are becoming overgrown due to the reduced number of livestock on farms. Digital orthophotos from the years 1995 and 2006 with a 0,5 m pixel resolution were analysed by feature extraction with Feature Analyst, a GIS programme. Pastures were distinguished from other surfaces on the basis of the various types of spectral reflectance of different types of land use. By comparing land use maps for the analyzed period the dynamics of pasture overgrowth and other spatial processes in Belska planina and Reber were established. The findings show that changes at the level of the smallest surfaces, i.e. individual shrubs larger than 4 m², can be reliably identified with the methodology used without long-term visual land use delineation. The processes of overgrowth over a period of 11 years were observed and, on the other hand, the clearing of shrub and arboreal vegetation performed by alpine farmers was identified. In Belska planina, located at an altitude of 1500-1900 m, where dwarf pine stands are the prevailing overgrown type, 11,81 ha of overgrown and 5,99 ha of cleared surfaces were observed on 60,26 ha of pastures in 1995 for an 11-year period. In Reber, located at an altitude of 750-950 m, where thermophilic species of shrub and spruce are the prevailing overgrown type, 18,88 ha of overgrown and 1,52 ha of cleared surfaces were observed on 18,88 ha of pastures.

KAZALO

KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
1 UVOD.....	1
1.1 NAMENI IN CILJI	2
2 OPIS OBJEKTOV IN METODE DELA	3
2.1 BELSKA PLANINA	3
2.1.1 Geografski oris	4
2.1.2 Vegetacijski oris	5
2.1.3 Umeščenost planine v gozdnogospodarskem načrtu	6
2.1.4 Paša na Belski planini	7
2.1.5 Problematika zaraščanja na Belski planini	8
2.2 REBER.....	9
2.2.1 Geografski oris	10
2.2.2 Vegetacijski oris	11
2.2.3 Umeščenost pašnika v gozdnogospodarskem načrtu.....	12
2.2.4 Paša na pašniku Reber	12
2.2.5 Problematika zaraščanja na pašniku Reber	13
2.3 METODE DELA.....	14
2.3.1 Metodologija ocenjevanja natančnosti razmejevanja.....	20
2.3.2 Metodološke težave.....	21
3 REZULTATI.....	22
3.1 PRVOBITNOST RABE PROSTORA.....	22
3.2 POVRŠINSKE SPREMEMBE 1995–2006.....	24
3.2.1 Belska planina	24
3.2.2 Reber	33
3.3 PRIKAZ DETAJLNIH PRIMEROV PROSTORSKIH SPREMEMB V OBDOBJU 1995–2006.....	39
3.3.1 Belska planina	39
3.3.2 Reber	52
3.4 PRIMERJAVA REZULTATOV Z EVIDENCO DEJANSKE RABE KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GERK	58
3.5 OCENA NATANČNOSTI ANALIZE RAZMEJEVANJA.....	65
3.5.1 Belska planina	65
3.5.2 Reber	66
4 RAZPRAVA	67
5 ZAKLJUČEK.....	71

6	VIRI	73
	ZAHVALA	76

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Število živine in dolžina pašne sezone na Belski planini v letih 1923, 1993 in 2007.....	8
Preglednica 2: Število digitaliziranih vzorčnih poligonov na raziskovalnih objektih za obravnavani leti 1995 in 2006.....	16
Preglednica 3: Pregled kombinacij na karti primerjave pašnih površin med letoma 1995 in 2006.....	20
Preglednica 4: Pregled vsot in deležev površin pašnika in ruševja na Belski planini v letih 1995 in 2006.....	29
Preglednica 5: Površine sprememb rabe tal na Belski planini v obdobju 1995-2006.....	29
Preglednica 6: Število poligonov pašnika, izkrčenih površin in zaraščenih površin ter njihova skupna površina na Belski planini po velikostnih razredih.....	30
Preglednica 7: Pregled vsot in deležev površin pašnika in gozda ter grmovja na pašniku Reber v letih 1995 in 2006.....	37
Preglednica 8: Površine sprememb rabe tal na pašniku Reber v obdobju 1995-2006.....	37
Preglednica 9: Število poligonov pašnika, izkrčenih površin in zaraščenih površin ter njihova skupna površina na Rebru po velikostnih razredih.....	38
Preglednica 10: Primerjava površin GERK, površin v Evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč in površin pašnika, določenega s klasifikacijo ortofoto posnetkov iz leta 2006 (vir: Portal MKGP, 2010).....	59
Preglednica 11: Natančnost klasifikacije rabe tal in analize sprememb rabe tal na vzorčnih točkah v primerjavi z vizualno oceno na ortofoto posnetkih Belske planine.....	65
Preglednica 12: Natančnost klasifikacije rabe tal in analize sprememb rabe tal na vzorčnih točkah v primerjavi z vizualno oceno na ortofoto posnetkih Rebra.....	66
Preglednica 13: Primerjava osnovnih podatkov o naravnih in družbenih razmerah ter dinamiki zaraščanja pašnikov na Belski planini in Rebru v obdobju 1995-2006.....	69

KAZALO SLIK

Slika 1: Pregledna trirazsežna slika satelitskega posnetka območja, kjer ležita oba obravnavana objekta z okolico (viri prostorskih podatkov: Landsat TM 2005, Digitalni model višin DMV25, Geodetska uprava RS).....	3
Slika 2: Trirazsežna slika območja Belske planine z označeno parcelno mejo (viri prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, DMV 12,5; Geodetska uprava RS)....	4
Slika 3: Govedo na paši na Belski planini (foto: Klemen Klinar, 2009).....	7
Slika 4: Tipičen prikaz širjenja ruševja na pašne površine. V ospredju manjši posamezni grmi, sledijo skupine grmov in v ozadju matični kompleks ruševja na planini (foto: Klemen Klinar, 2009).....	9
Slika 5: Trirazsežna slika območja Rebra z označeno parcelno mejo (viri prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, DMV 12,5; Geodetska uprava RS).....	10
Slika 6: Naselje Dovje v Gornjesavski dolini. Nad njim se razprostira pašnik Reber (foto: Klemen Klinar, 2009).....	11
Slika 7: Med grmovnimi vrstami, ki se pojavljajo na zaraščenih površinah, je v največjem deležu prisoten navadni češmin (foto: Klemen Klinar, 2009).....	14
Slika 8: Prikaz določitve vzorčnih ploskev na primeru Belske planine leta 1995.	16
Slika 9: Vzorec operatorja Manhattan širine treh pikslov. (Vir: Feature Analyst 4.2 ..., 2008).....	17
Slika 10: Rezultat prvega koraka razmejevanja na primeru Belske planine leta 1995.....	18
Slika 11: Rezultat postopka razmejevanja z zmanjšanim pragom minimalne površine na primeru Belske planine leta 1995. Dodatno razmejene površine pašnika so označene z rožnato barvo.	18
Slika 12: Rezultat postprocesiranja z določanjem v osnovnem postopku napačno razvrščenih površin na primeru Belske planine leta 1995. Dodatno razmejene površine pašnika so obarvane živo zeleno.	19
Slika 13: Izsek iz katastrskega načrta franciscejskega katastra katastrske občine Koroška Bela iz leta 1826 na območju Belske planine. Modra črta označuje današnje območje parcele planine (vir: Pregled map zemljiških ..., 2010).....	23

Slika 14: Izsek iz katastrskega načrta franciscejskega katastra dela katastrske občine Dovje iz leta 1826 na območju Rebra. Modra črta označuje današnje območje parcele pašnika (vir: Pregled map zemljiških ..., 2010).	24
Slika 15: Ozki koridorji med pašnimi površinami so ključni za ohranjanje paše na planini (foto: Klemen Klinar, 2009).	25
Slika 16: Karta pašnih površin na Belski planini v letu 1995 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 1995, Geodetska uprava RS).	26
Slika 17: Karta pašnih površin na Belski planini v letu 2006 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, Geodetska uprava RS).	27
Slika 18: Spremembe rabe tal na Belski planini med letoma 1995 in 2006.	28
Slika 19: Površine in število poligonov posameznih prostorskih sprememb na Belski planini v obdobju 1995-2006.	31
Slika 20: Prepletanje pašnika in ruševja na Belski planini (foto: Klemen Klinar, 2009). ...	31
Slika 21: Karta pašnih površin na Rebru v letu 1995 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 1995, Geodetska uprava RS).	34
Slika 22: Karta pašnih površin na Rebru v letu 2006 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, Geodetska uprava RS).	35
Slika 23: Spremembe rabe tal na Rebru med letoma 1995 in 2006.	36
Slika 24: Pogled na masiv Belske planine s Korenščice proti Velikemu vrhu (foto: Klemen Klinar, 2009).	39
Slika 25: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	41
Slika 26: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	43
Slika 27: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	45
Slika 28: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja in ustvarjanja prehodov med pašniki (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS). ..	47

Slika 29: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer krčitve (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	49
Slika 30: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c). Primer krčitve na območju Korenščice (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	51
Slika 31: Sledovi krčenja iz leta 2000 na območju Korenščice na Belski planini (foto: Klemen Klinar, 2009).	52
Slika 32: Pogled na pašnik Reber (foto: Klemen Klinar, 2009).	52
Slika 33: Primerjava ortofoto posnetkov dela Rebra med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	54
Slika 34: Primerjava ortofoto posnetkov dela Rebra med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	56
Slika 35: Primerjava ortofoto posnetkov dela Rebra med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer krčitve (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).	58
Slika 36: Prikaz primerjave razmejitve pašnih površin, ki smo jo dosegli s programom Feature Analyst in razmejitve Evidence rabe tal kmetijskih in gozdnih površin MKGP na Belski planini (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS; Portal MKGP, 2010).	60
Slika 37: Primerjava pašnih površin na Belski planini iz leta 2006, pridobljenih s klasifikacijo, in podatkov Evidence dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP (vir prostorskih podatkov: Portal MKGP, 2010).	63
Slika 38: Primerjava pašnih površin na Rebru iz leta 2006, pridobljenih s klasifikacijo, in podatkov Evidence dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP (vir prostorskih podatkov: Portal MKGP, 2010).	64

1 UVOD

V rabi tal odsevajo naravni in družbeni dejavniki neke pokrajine. Deleži rabe tal na določenem območju nam pričajo o prevladujoči kmetijski rabi prostora, naravnih razmerah za rast vegetacije ali poselitev, poleg tega pa ključno vplivajo na videz pokrajine. Z razvojem družbe (urbanizacija, deagrarizacija ipd.) in naravnimi procesi (zaraščanje kmetijskih površin) se struktura rabe tal s časom spreminja. Analize sprememb rabe tal so pogosto obravnavana tema strokovnjakov, ki se ukvarjajo s prostorom. V nekaterih primerih gre za ugotavljanje sprememb v daljših časovnih obdobjih na območju večjih prostorskih enot:

- Spremembe rabe tal v slovenskem alpskem svetu (Petek, 2005).

Tudi nekatera diplomska dela se ukvarjajo s spremembami rabe tal na območju posameznih katastrskih občin ali drugih zaključenih geografskih območij:

- Analiza sprememb kulturne krajine v katastrski občini Bukovščica (Pegam, 2002),
- Analiza sprememb kulturne krajine na primeru katastrske občine Slavina (Boštjančič, 1997),
- Ocenjevanje sprememb gozdnega roba v katastrski občini Gorenja vas (Bojc, 2004),
- Analiza sprememb kulturne krajine v občini Cerklje (Jamnik, 2005).

Redkejšje so analize malopovršinskih sprememb v krajših časovnih intervalih. S tem se je v svojem diplomskem delu ukvarjal Lekše, ki je na primeru Mozirske Požganije po gozdnem požaru proučeval razvoj pionirskega gozda med letoma 1985 in 2006 (Lekše, 2007).

Z rastjem na zgornji gozdni meji in njegovimi značilnostmi sta se v diplomski nalogi na območju Notranjega Bohinja ukvarjala Kadunc in Rugani (1998). Rozman (2008) v doktorski disertaciji obravnava rušje na zgornji gozdni meji in njegovo ekološko vlogo na območju Julijskih in Savinjskih Alp. Pri tem med drugim ugotavlja tudi dolžine terminalnih prirastkov rušja v različnih nadmorskih višinah in različnih gostotah sestojev, ki jih tvori ta vrsta.

1.1 Nameni in cilji

Ugotavljanje deleža pašnih površin in razmejevanje površinskih sprememb je z vizualno interpretacijo letalskih in ortofoto posnetkov zelo zamudno zaradi velike fragmentacije pašnih površin na Slovenskem. Zato želimo v diplomskem delu s pomočjo tehnologije geografskih informacijskih sistemov in sodobnih virov prostorskih podatkov in informacij na vzorčnih primerih dveh planinskih pašnikov v različnih geografskih legah ugotoviti dinamiko zaraščanja.

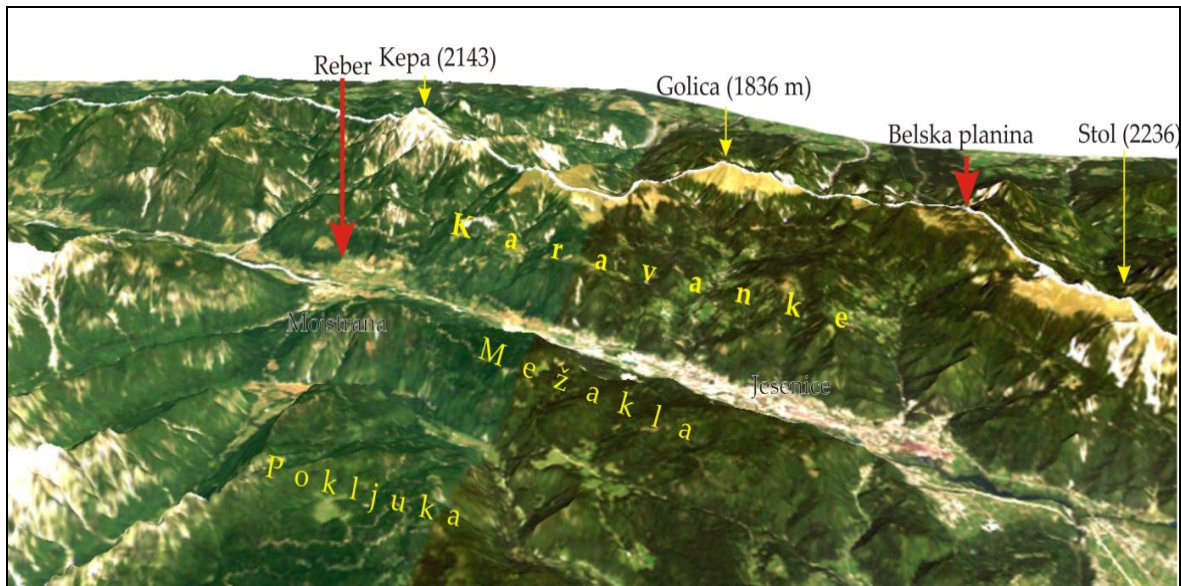
Splošni trend sprememb rabe kmetijskih površin na območjih z omejenimi dejavniki obdelave je v smeri ekstenzifikacije rabe, kar pomeni, da so ravno pašniki kot najbolj ekstenzivna raba kmetijske površine podvrženi zaraščanju z grmovnim in gozdnim rastjem. Ker je splošen trend v daljših časovnih intervalih poznan, v tem diplomskem delu raziskujemo spremembe rabe tal v za tovrstne procese relativno kratkem obdobju 11 let na ravni posameznih elementov gozdnega ali grmovnega rastja – dreves oziroma grmov.

Za oblikovanje končnih rezultatov in ugotovitev so bile v tem diplomskem delu postavljene naslednje delovne hipoteze:

- S pomočjo geografskih informacijskih sistemov in primernih prostorskih podatkov je mogoče na podlagi različnih spektralnih odbojev tipov rabe tal zanesljivo razmejiti rabo tal.
- Planinski pašniki se zaraščajo, proces zaraščanja je zaznan že v krajšem časovnem intervalu.
- Dinamika zaraščanja planinskih pašnikov je različna glede na njihovo različno geografsko lego.

2 OPIS OBJEKTOV IN METODE DE LA

V tem diplomskem delu obravnavana objekta se nahajata na območju Zahodnih Karavank. Belska planina se nahaja v vršnem grebenu Karavank nad naseljem Koroška Bela, Rebru pa leži v vznožnem delu Karavank severno od naselja Dovje.



Slika 1: Pregledna trirazsežna slika satelitskega posnetka območja, kjer ležita oba obravnavana objekta z okolico (viri prostorskih podatkov: Landsat TM 2005, Digitalni model višin DMV25, Geodetska uprava RS).

2.1 Belska planina

Na različnih topografskih kartah za območje planine oziroma gorskega masiva med sedloma Kočna (1469 m) in Medvedjak (1698 m) obstajajo različna poimenovanja. V večini primerov je uporabljeno ime Struška, ki je med domačini nepoznano. Za navedeno območje se v lokalnem okolju uporablja ime Svečica ali najpogosteje Belska planina. V tem delu bomo zaradi najboljše prepoznavnosti raziskovalnega objekta območje poimenovali z izbranim imenom Belska planina.

Dejansko območje analize z geografskimi informacijskimi sistemi obsega del parcele št. 687/1, k.o. Koroška Bela, ki pokriva celotno območje planine. Parcela je velika 349,75 ha.

(Javni vpogled v podatke..., 2010), v diplomskem delu pa je obravnavano območje veliko 180,04 ha. Razmejitev ožjega območja je opravil avtor diplomskega dela na podlagi osebnega poznavanja območja pašnika.



Slika 2: Trirazsežna slika območja Belske planine z označeno parcelno mejo (viri prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, DMV 12,5; Geodetska uprava RS).

2.1.1 Geografski oris

Belska planina se nahaja na območju Zahodnih Karavank med bolj prepoznavnima vrhovoma Stol (2236 m) na vzhodu in Golica (1836 m) na zahodu. Gre za kopast masiv s tremi neizrazitimi vrhovi: Korenščica (1764 m), Zijalke (1875 m) in najvišji Veliki vrh (1944 m) (Atlas Slovenije, 2005). V najbolj uravnanih predelih v vršnem delu masiva se pojavlja razgiban kraški relief z vrtačami. Površinskih vodotokov na območju planine ni. Pašniki segajo od nadmorske višine okoli 1500 m do vrha. Celoten masiv je zgrajen iz triasnih apnencev (Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, list Celovec, 1980). Skrajni vzhodni del planine se nahaja v zatrepu gorske doline Medji dol.

Zaradi odsotnosti klimatoloških postaj na raziskovalnem objektu smo za prikaz klimatskih razmer povzeli podatke naslednjih klimatoloških oziroma padavinskih postaj:

- padavinska postaja Javorniški Rovt (940 m) – najbližja postaja; podatki uporabljeni za prikaz količine padavin,
- klimatološka postaja Krvavec (1740 m) – najbližja postaja na enaki nadmorski višini in ekspoziaciji; podatki uporabljeni za prikaz temperatur in dolžine trajanja snežne odeje.

Povprečna letna količina padavin na padavinski postaji Javorniški Rovt, ki se nahaja ob vznožju Belske planine, je bila v obdobju 2000–2007 1844 mm. Povprečna letna temperatura na postaji Krvavec v istem obdobju je znašala 3,8°C, povprečno število dni v letu s snežno odejo pa 150 dni (Meteorološki letopisi, 2008). Zaradi višje povprečne letne količine padavin na območju Belske planine kakor na Krvavcu lahko predvidevamo, da je obdobje s snežno odejo še daljše. Podatki pričajo o značilnem alpskem podnebjju s kratko vegetacijsko dobo in oteženimi dejavniki za rast grmovne vegetacije.

2.1.2 Vegetacijski oris

Na celotnem območju Belske planine se mozaično prepletata gorsko travinje in ruševje v združbi *Rhodothamno – Rhododendretum hirsuti* (subalpinsko grmišče dlakavega sleča in navadnega slečnika), za katero je značilno, da zavzema najvišji pas gozdno–grmovne vegetacije v Karavankah. Najdemo jo na izravnanih, razgibanih ali prepadnih skalovitih pobočjih gorskih masivov in na vznožju prepadnih sten. Nadmorske višine se gibljejo med 1500–1900 m. Ločimo obliki z rušjem in z macesnom. Na območju Belske planine je zastopana prva, ki porašča komplekse litosola in rendzin na inicialnih razvojnih stopnjah. Razkroj organskih snovi je počasen in nepopoln zaradi ekstremnih klimatskih razmer in neugodne sestave opada. Pri tej obliki daje značilni aspekt grmovno razvito rušje, ki navadno gradi gosto sklenjena grmišča. Le-ta se z večjo nadmorsko višino redčijo in prehajajo v alpska travišča. To je izrazito varovalna vegetacija, ki tla brani pred snežno, vodno in vetrno erozijo (Gozdnogospodarski načrt..., 1999).

2.1.3 Umeščenost planine v gozdnogospodarskem načrtu

Trenutni Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Žirovnica (1999), ki obsega območje Belske planine, na njenem celotnem območju označuje območje I. stopnje poudarjenosti varovalne funkcije, na skrajnem vzhodu planine je tudi manjše območje s poučno funkcijo, saj v Medji dol sega Naravoslovna in rudarska učna pot. Zaradi tega z vidika gozdarstva načrt ne predvideva nobenih ukrepov; določa le usmeritve za delo z gozdom v varovalnih gozdovih. Omenimo tiste, ki se dotikajo možnih posegov na Belski planini:

- Posegov v varovalne gozdove ni dovoljeno načrtovati, če nista hkrati napravljeni krajinska analiza in krajinsko ureditveni načrt.
- Pri morebitnih krčitvah višinskih pašnikov je potrebno predhodno opraviti celostno krajinsko analizo in določiti čim manjšo možno površino. Objektivne analize mora opraviti pooblaščen strokovna institucija.
- V okolici planin s stanovi je možno izkoriščati varovalne gozdove izključno za vzdrževanje stanov in za kurjavo s predhodno označitvijo dreves za posek. Varovalna vloga gozdov ne sme biti ogrožena.

V varovalnih gozdovih na zgornji gozdni meji, kjer je potrebno še dodatno maksimalno omejevati vpliv človeka, veljajo še strožji kriteriji:

- Prepovedani so posegi, ki bi zahtevali preoblikovanje reliefa ali spremembo talnega profila.
- Prepovedani so posegi v planinska travišča ali ostanke grmovne in drevesne vegetacije, razen izjemoma pri obnovi ali gradnji stez, pri katerih naklon ne bi smel presegati 25 % in širina steze 0,6 m.
- Morebitne sečnje drevja morajo biti opravljene tako, da je deblo odžagano vsaj 0,5 m nad poškodbami zaradi kotalečega se kamenja in snega.
- Pri izjemnih sečnjah mora biti opravljen popoln gozdni red.
- Prepovedan je posek dreves in grmovne vegetacije na površini, večji od nekaj arov, razen v območju strnjene ruševja v izjemnih dovoljenih primerih.

2.1.4 Paša na Belski planini

Belska planina predstavlja planino za govedo in konje kmetov z naselij Koroška Bela in Javorniški Rovt. Zaradi lege na visoki nadmorski višini je pašna sezona krajša, živina se pred in po paši na planini pase tudi na nižje ležeči planini Pusti Rovt. Stanje je bilo v prvi polovici devetdesetih let nekoliko drugačno. Do leta 1995 so poleg navedenih naselij na planini pasli tudi posamezni kmetje iz naselij Planina pod Golico, Plavški Rovt in Prihodi, zato je bila pašna sezona zaradi večjega števila živine in dodatnih pašnih površin krajša, in sicer okoli 60 dni (podatek za leto 1993: med 30. 6. in 1. 9. 1993) (Planine in skupni pašniki v Sloveniji, 1995). Iz leta 1995 v leto 1996 se je zaradi denacionalizacije dela skupnih pašnih površin (planina Kočna) in ustanovitve nove Pašne skupnosti Kočna število živine na Belski planini skokovito zmanjšalo za okoli 60 glav, medtem ko se je pašna sezona podaljšala. Le-ta v zadnjih letih običajno traja 95–100 dni, med začetkom junija in začetkom septembra (leta 2008 med 4. 6. in 8. 9. 2008), zaradi vremenskih razmer in zgodnjega snega je lahko tudi krajša (Alič, 2009). Število živine na paši in pašna sezona v različnih obdobjih sta prikazana v spodnji preglednici. V njej je razvidno upadanje števila živine, ki je povezano z opuščanjem kmetovanja. Manjše število živine na pašniku z enako površino posledično zmanjšuje obremenitev pašnih površin in povečuje možnost zaraščanja, saj živini v iskanju paše ni potrebno doseči najbolj oddaljenih in z ruševjem zaprtih delov pašnika.



Slika 3: Govedo na paši na Belski planini (foto: Klemen Klinar, 2009).

Preglednica 1: Število živine in dolžina pašne sezone na Belski planini v letih 1923, 1993 in 2007.

Leto	Število živine (št. glav)		Pašna sezona
	Govedo	Konji	
1923*	244	10	25. 6. – 25. 8. (62 dni)
1993**	195	10	30. 6. – 1. 9. (64 dni)
2008***	67	23	4. 6. – 8. 9. (97 dni)

* Planinska statistika za leto 1923, 1923

** Planine in skupni pašniki v Sloveniji, 1995

*** Alič, 2009

2.1.5 Problematika zaraščanja na Belski planini

V Agrarni skupnosti Koroška Bela se problematike zaraščanja planine zavedajo, vendar je vzdrževanje vseh pašnih površin glede na veliko fragmentacijo pašnika nemogoče kot tudi nepotrebno, saj je glede na podatke iz preglednice 1 očitno, da število pašne živine upada (Alič, 2009). Zaraščanje planine poteka s širitvijo avtohtonega rastja brez prehodnih sukcesijskih faz. Posamezni novonastali grmi se širijo in zraščajo v skupine grmov, skupine grmov pa se naposled združijo z matičnim kompleksom ruševja, ki porašča območje.



Slika 4: Tipičen prikaz širjenja ruševja na pašne površine. V ospredju manjši posamezni grmi, sledijo skupine grmov in v ozadju matični kompleks ruševja na planini (foto: Klemen Klinar, 2009).

Kmetje letno izvajajo delovne akcije krčenja ruševja, vendar je delo osredotočeno na odstranjevanje novonastalih manjših grmov znotraj večjih območij pašnika. Poleg tega krčijo ruševje na območjih pomembnejših prehodnih koridorjev med posameznimi enotami pašnikov. Večja krčenja ruševja na pašniku, kjer so odstranjene večje skupine grmov, so redka. V raziskovanem obdobju 1995–2006 so bila tri takšna čiščenja (Alič, 2009).

2.2 Reber

Na kartah je območje skupnega pašnika nad naseljem Dovje neimenovano, med domačini pa se uporablja ledinsko ime Reber, zato bo v tem delu uporabljeno to ime za ta raziskovalni objekt.

Dejansko območje analize z geografskimi informacijskimi sistemi obsega parcelo št. 683/21, k.o. Dovje, ki pokriva celotno območje pašnika. Parcela je velika 47,87 ha. (Javni vpogled v podatke ..., 2010).



Slika 5: Trirazsežna slika območja Rebra z označeno parcelno mejo (viri prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, DMV 12,5; Geodetska uprava RS).

2.2.1 Geografski opis

Reber leži nad naseljem Dovje v Gornjesavski dolini. Geomorfološko gledano je to prisojno vznožno pobočje Borovja (1476 m), ki se dviguje nad Dovjem. Pašniki obsegajo območje med 750 in 950 m. Območje gradijo triasni apnenci in dolomiti ter pobočni grušči iz le-teh kamnin (Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, list Beljak), na katerih je razvita rendzina. Površinskih vodotokov na območju pašnika ni.



Slika 6: Naselje Dovje v Gornjesavski dolini. Nad njim se razprostira pašnik Reber (foto: Klemen Klinar, 2009).

Klimatološki podatki za pašnik Reber so povzeti po dveh bližnjih karakterističnih postajah, in sicer:

- padavinska postaja Kranjska Gora (804 m) – najbližja postaja z dolinsko lego; podatki uporabljeni za prikaz količine padavin in trajanje snežne odeje,
- klimatološka postaja Planina pod Golico (970 m) – najbližja postaja z lego na prisojnih pobočjih Karavank; podatki uporabljeni za prikaz temperatur.

Na navedenih postajah podatki v obdobju 2000–2007 prikazujejo naslednje značilnosti: povprečna letna temperatura znaša 7,1°C, povprečna letna količina padavin je 1588 mm, sneg pa obleži povprečno 92 dni na leto (Meteorološki letopisi, 2008). Glede na navedene podatke lahko opredelimo podnebje kot podnebje nižjega alpskega sveta in alpskih dolin.

2.2.2 Vegetacijski oris

Na zaraščajočih pašnikih nad Dovjem je prisotna združba *Anemone trifoliae* – *Fagetum typicum* (alpski bukov gozd – osrednja oblika). Zanj je značilno, da se razrašča na

nadmorskih višinah 600–1300 m na pretežno strmih nagibih na vseh legah. Fiziognomski aspekt združbe predstavlja bukev s primesjo smreke in macesna, redkeje tudi jelke in rdečega bora (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008), vendar je spremenjenost gozdov na območju in okolici Rebra zelo velika, zato v drevesni sestavi prevladuje smreka.

2.2.3 Umeščenost pašnika v gozdnogospodarskem načrtu

Osnutek Gozdnogospodarskega načrta gozdnogospodarske enote Jesenice (2008), ki obravnava območje, kjer se nahaja pašnik Reber, na pašniku v največji meri ugotavlja zemljišča v zaraščanju, v določeni meri tudi gozdne površine. O problematiki zaraščanja na območju pašnika pričajo tudi površine, ki so na karti označene kot novo določene gozdne površine v primerjavi s prejšnjim gozdnogospodarskim načrtom. Na karti funkcij gozdov v okolici pašnika so gozdovi uvrščeni v II. stopnjo varovalnih in I. stopnjo zaščitnih gozdov, točkovno so prisotna še hidrološka funkcija in funkcija varovanja naravne dediščine. Načrt na širšem območju pašnika dopušča krčenje gozda, podrobnejših ukrepov na zaraščajočih površinah pa ne predvideva. Čeprav ne izrecno za primer pašnika Reber, gozdnogospodarski načrt v opisu estetske funkcije gozdov navaja, da imajo poleg gozdov krajinsko estetsko pozitiven vpliv tudi planine, ki prekinjajo monotonijo gozdnih kompleksov, vendar ne toliko v zaraščajoči obliki kot redno vzdrževane planine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008). Ta navedba nas opozarja, da je ohranjanje planinskih pašnikov ni pomembno samo s kmetijskega vidika, temveč tudi za ohranjanje estetike kulturne krajine alpskega sveta.

2.2.4 Paša na pašniku Reber

Pašnik Reber je del pašnih površin, s katerimi upravlja Agrarna skupnost Dovje Mojstrana. V preteklosti je bil pašnik namenjen poletni paši krav molznic za kmete z Dovjega. Krave so kmetje v pašni sezoni (okvirno med sredino maja in sredino oktobra) čez dan pasli na pašniku, zvečer pa so jih odgnali v hleve in jih tam tudi dokrmili s svojo krmo ter pomolzli. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja se je na Rebru paslo okoli 45 krav molznic (Klinar, 2009). Publikacija Planine in skupni pašniki v Sloveniji (1995) navaja za

leto 1993 na Rebru 40 glav odraslega goveda. V obdobju med 1998 in 2000 je na kmetijah na Dovjem prišlo do izrazite preusmeritve govedoreje z reje krav molznic na rejo krav dojlj. Zaradi tega govedo poleti ni več ostajalo doma, temveč se je paslo na visokogorskih planinah Dovška Rožca in Vrtaška planina. Reber je tako postal le pašnik za pašo goveda in ovc pred in po odhodu na omenjene planine. Od leta 2000 se na Rebru v obdobjih med 10. 5. in 15. 6. ter med 15. 9. in 15. 10. na pašniku pase okoli 50 glav goveda in do 70 glav ovc, kar v navedenih obdobjih predstavlja zadostno obtežbo pašnih površin, problematično pa ostaja obdobje med 15. 6. in 15. 9., ko se na eni izmed štirih čredink pašnika pasejo le še 4 krave enega kmeta, ki vztraja pri prireji mleka (podatek za obdobje 2006-2008) (Klinar, 2009).

2.2.5 Problematika zaraščanja na pašniku Reber

Opisane razmere v prejšnjem poglavju pričajo, da se na pašniku Reber v poletju tri mesece skorajda ne vrši paše. Zaradi tega je pašnik podvržen hitremu prehodu v prvo sukcesijsko fazo z grmovnimi vrstami navadni češmin, enovratni glog, navadni šipek, dobrovita, leska in pionirskimi drevesnimi vrstami, med katerimi so najbolj pogosto prisotni breza, smreka in rdeči bor.



Slika 7: Med grmovnimi vrstami, ki se pojavljajo na zaraščenih površinah, je v največjem deležu prisoten navadni češmin (foto: Klemen Klinar, 2009).

Agrarna skupnost Dovje na pašniku občasno izvaja krčitve grmovne zarasti. Po podatkih predsednika agrarne skupnosti (Klinar, 2009) krčenja potekajo vsakoletno, vendar se zaradi hitrega obnavljanja grmovna zarast hitro ponovno razraste. Zadnji posegi na pašniku, ki so na ortofoto posnetkih še vidni, so krčitve grmovja v osrednjih dveh čredinkah pašnika, ki je bilo izvedeno spomladi leta 2006.

2.3 Metode dela

Pri izdelavi diplomskega dela je bilo uporabljenih več prostorskih podatkov, s katerimi sta bila prikazana in omejena raziskovalna objekta. Za njuno omejitev so bile uporabljene parcelne meje. Zaradi zgodovinsko pogojenega lastništva obeh planin (nekdaj srenjska lastnina, danes last agrarnih skupnosti) sta obe znotraj ene parcele. Znotraj večjih parcel se sicer pojavljajo manjše parcele, ki pa nosijo isto parcelno številko, dodatne meje so vrisane le zaradi stavb na parceli. Parcelne meje so bile pridobljene na spletnem geografskem sistemu občin Jesenice in Kranjska Gora (Kaliopa.iObčina, 2010).

Za ugotovitev prvobitnosti rabe prostora na obravnavanih objektih so bile uporabljene karte franciscejskega katastra katastrskih občin Koroška Bela in Dovje iz leta 1827 (Pregled map ..., 2010).

Za prikaz trirazsežne slike širšega območja so bili uporabljeni podatki digitalnega modela višin, za prikaz širšega območja z ločljivostjo 25×25 m, za podrobnejši prikaz planin pa digitalni model višin 12,5×12,5 m (Geodetska uprava RS).

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS vodi Evidenco dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč, poleg tega vsi vlagatelji neposrednih plačil v kmetijstvu določijo območja enotne rabe, t. i. GERK - strnjena površina kmetijskega zemljišča z enako vrsto dejanske rabe, ki je v uporabi enega kmetijskega gospodarstva (Pravilnik o evidenci ..., 2008). Rezultati analiz diplomskega dela so bili primerjani z navedenima zbirkama prostorskih podatkov, pridobljenih na Portalu MKGP (2010).

Jedro prostorskih podatkov so bili ortofoto posnetki Cikličnega aerosnemanja Slovenije iz let 1995 in 2006. V diplomskem delu so uporabljeni ortofoto posnetki območja Belske planine in pašnika Reber s prostorsko ločljivostjo 0,5 m. Posnetki za leto 1995 so pankromatski (črnobeli), za leto 2006 pa barvni v vidnem delu spektra. Obe časovni seriji podatkov sta bili pridobljeni na Geodetski upravi RS.

Daljinsko zaznavanje nam omogoča pridobivanje podatkov in informacij o pojavih brez neposrednega stika z njimi. Ortofoto posnetki predstavljajo dober vir za pregled prostorskega stanja rabe tal. Serije posnetkov iz različnih časovnih obdobij na določenem območju so zato pomemben vir podatkov za odkrivanje sprememb rabe tal (Lekše, 2007). Prostorska ločljivost ortofoto posnetkov (0,5 m) nam omogoča odkrivanje majhnih prostorskih sprememb v relativno kratkem časovnem intervalu.

Ortofoto posnetki so bili pripravljene z GIS orodjem ArcGIS, z istim orodjem so bile pripravljene tudi karte za končni prikaz rezultatov v tem diplomskem delu. Jedro diplomskega dela pa je analiza ortofoto posnetkov z orodjem Feature Analyst, ki deluje znotraj programa ArcGIS. Feature Analyst je orodje za avtomatizirano ločevanje različnih tipov rabe tal v slikovnih prikazih prostorskih podatkov, pri čemer pa ne gre za

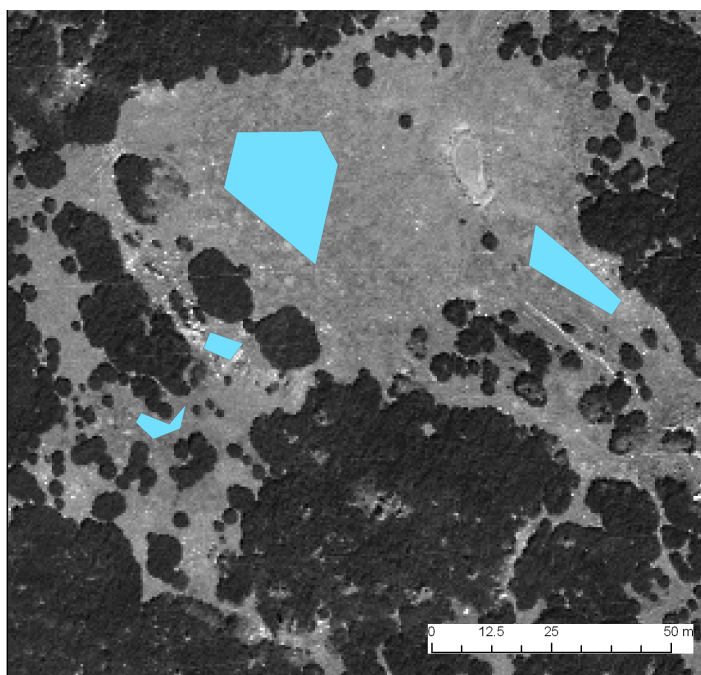
nenadzorovano klasifikacijo, temveč je klasifikacija lahko natančno opredeljena in pogojena s strani uporabnika (Feature Analyst 4.2 ... , 2008). V nadaljevanju je podrobneje prikazan postopek objektne klasifikacije rabe tal z navedenim orodjem:

1. korak: določitev vzorčnih ploskev

Pri ugotavljanju zaraščanja pašnikov je ključnega pomena podatek o površini pašnika in njenem zmanjšanju v primeru zaraščanja oziroma povečanju v primeru razširitve pašnih površin v določenem časovnem obdobju. Za določitev pašnih površin je bila oblikovana vektorska datoteka z vzorčnimi ploskvami na pašnih površinah v obliki poligonov. Za čim boljšo vhodno informacijo o spektralnem odboju pašnika poligoni vzorčnih površin pokrivajo vse tipe pašnika (kamnit pašnik, suh pašnik, normalen pašnik in nepašen pašnik). Preglednica 2 prikazuje število vzorčnih ploskev na pašnikih za obe raziskovani leti.

Preglednica 2: Število digitaliziranih vzorčnih poligonov na raziskovalnih objektih za obravnavani leti 1995 in 2006.

	Leto 1995	Leto 2006
Belska planina	195	181
Reber	82	44



Slika 8: Prikaz določitve vzorčnih ploskev na primeru Belske planine leta 1995.

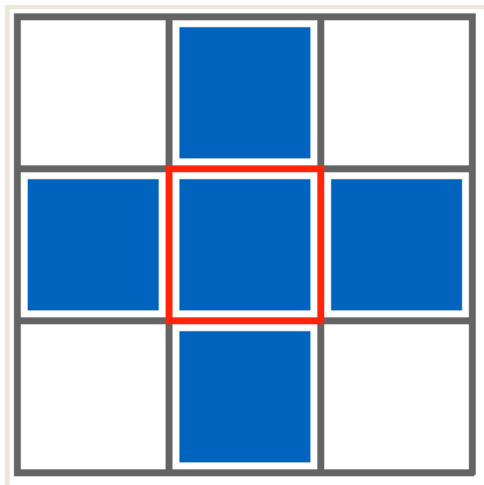
2. korak: osnovno izločanje pašnih površin

Na podlagi vzorčnih ploskev v nastavitvah za klasifikacijo določimo:

- osnovni tip rabe tal, v našem primeru naravno pokrovnost tal,
- prostorsko ločljivost.

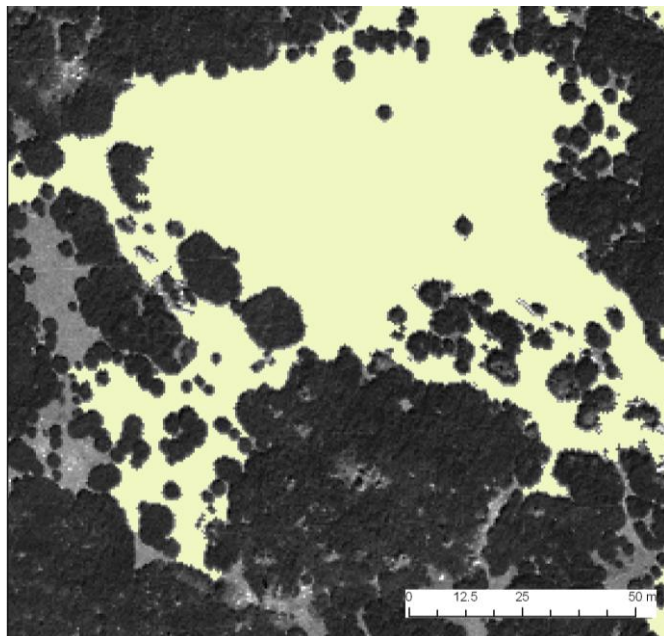
Natančnejše določanje nastavitvev obsega naslednje korake:

- Izberemo ortofoto posnetek in njegova spektralna območja, ki jih želimo analizirati.
- Določimo vzorec operatorja - na podlagi vzorčnih ploskev Feature Analyst zbere podatke o značilnem spektralnem odboju iskanega razreda. Program nato vsak piksel primerja s spektralnimi vrednostmi sosednjih pikslov v vzorcu izbranega operatorja in tako določi, v kateri razred oziroma rabo tal bo uvrščen. Pri izločanju pašnikov se je najbolje izkazal operator *Manhattan* s širino operatorja treh pikslov.



Slika 9: Vzorec operatorja Manhattan širine treh pikslov. (Vir: Feature Analyst 4.2 ..., 2008).

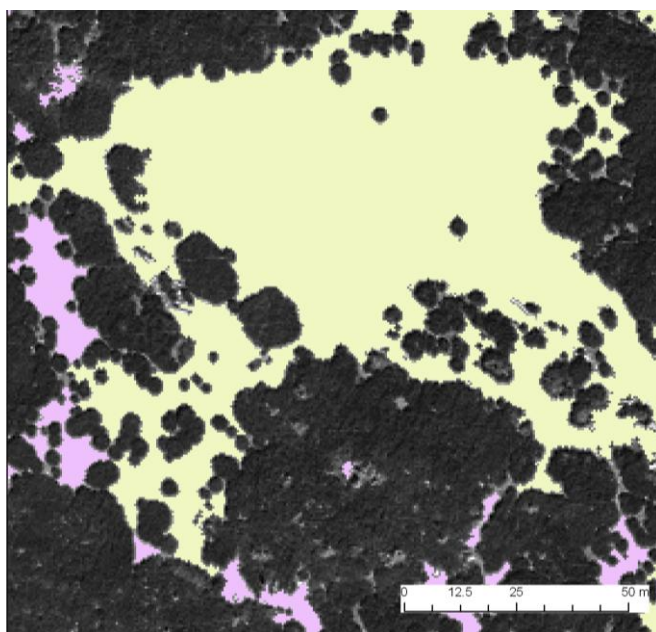
- Določimo masko – območje, znotraj katerega bodo analizirani piksli izbranega ortofoto posnetka. V našem primeru je bila kot maska na Belski planini uporabljena razmejitev s strani avtorja glede na obseg pašnika znotraj parcele, na Rebru pa parcelna meja objekta.
- Določimo minimalno površino izločene površine. Za izločitev osnovnih površin pašnikov smo najprej določili višji minimalni površinski prag, to je 1600 pikslov, kar pri 0,5-metrski ločljivosti znaša 400 m².



Slika 10: Rezultat prvega koraka razmejevanja na primeru Belske planine leta 1995.

3. korak: osnovno izločanje pašnikov z manjšanjem minimalne razmejene površine

Ker želimo v diplomskem delu prikazati tudi najmanjše spremembe rabe tal, smo določili najmanjšo površino 16 pikslov, kar pomeni 4 m² oziroma grm s premerom 2,26 m.



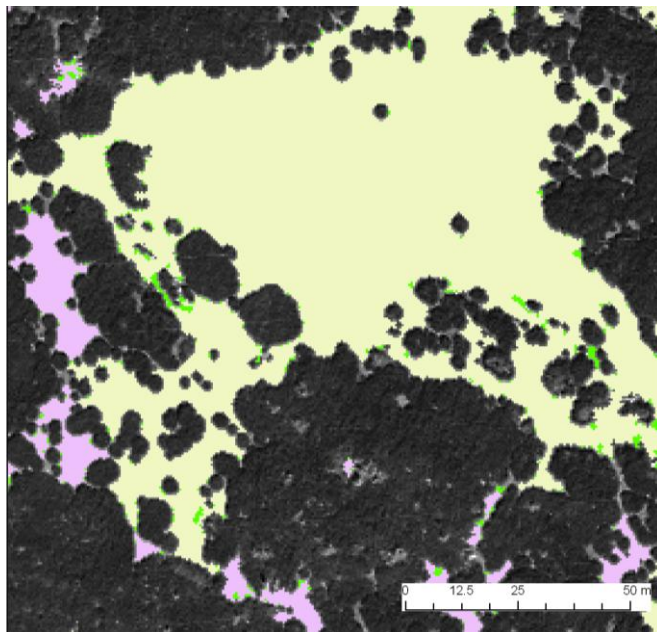
Slika 11: Rezultat postopka razmejevanja z zmanjšanim pragom minimalne površine na primeru Belske planine leta 1995. Dodatno razmejene površine pašnika so označene z rožnato barvo.

4. korak: postprocesiranje - popravljanje rezultatov

Prvi rezultati razmejevanja običajno še ne pokažejo zadovoljivih rezultatov, zato je potrebno rezultate dopolniti. Feature Analyst omogoča, da rezultate analize dopolnimo tako, da izločimo preveč določene površine ali dodamo premalo določene površine. To storimo tako, da:

- določimo nove vzorčne površine, ki naj bi sodile v kategorijo pašnik, pa jih osnovne analize niso pripisale tej kategoriji, ali
- določimo nove vzorčne površine, ki so jih osnovne analize uvrstile v kategorijo pašnik, a tja ne sodijo.

V našem primeru smo ob pregledu rezultatov ugotovili, da osnovne analize niso določile popolnoma vseh pašnikov, zato smo z vzorčnimi ploskvami na manjkajočih površinah določili nove vzorce spektralnega odboja, ki jih je nato Feature Analyst obravnaval pri ponovnem postopku klasifikacije. Prednost zadnjega koraka je, da program površine pašnika, ki so bile določene v prejšnjih korakih, ne obravnava ponovno in s tem ne poslabša že pridobljenih dobrih rezultatov. Postopek ponavljamo, dokler ne dobimo zadovoljivih rezultatov.



Slika 12: Rezultat postprocesiranja z določanjem v osnovnem postopku napačno razvrščenih površin na primeru Belske planine leta 1995. Dodatno razmejene površine pašnika so obarvane živo zeleno.

5. korak: primerjava pašnih površin med letoma 1995 in 2006

Po oblikovanju karte pašnih površin za raziskovana objekta v obeh časovnih prerezih je sledila primerjava in ugotavljanje sprememb rabe tal med letoma 1995 in 2006. Karti pašnih površin za obe leti sta bili združeni v eno karto, kjer je vsak poligon privzel eno od štirih možnih kombinacij, ki jih prikazuje naslednja preglednica.

Preglednica 3: Pregled kombinacij na karti primerjave pašnih površin med letoma 1995 in 2006.

		Leto 1995	
		1 – pašnik	0 – gozd/grmovje
Leto 2006	1 - pašnik	1 pašnik brez sprememb	2 krčitev gozda/grmovja
	0 – gozd/grmovje	3 zaraščanje pašnika	4 gozd/grmovje brez sprememb

Končni rezultati so prikazani na kartah in tabelarično, primeri značilnih sprememb rabe tal so prikazani na detajlnih kartah v nadaljevanju.

2.3.1 Metodologija ocenjevanja natančnosti razmejevanja

Za oceno natančnosti razmejevanja pašnika je bila opravljena kontrola s pomočjo sistematične mreže kontrolnih točk. Na območju Belske planine je bila na podlagi koordinatnega sistema postavljena mreža točk 50×100 m, na območju Rebra pa mreža 50×50 m. Za piksele, na katere je padla kontrolna točka, je bila opravljena primerjava med vizualno ocenjeno in z analizo ugotovljeno spremembo rabe tal. Delež pravilno določenih sprememb s programom Feature Analyst v primerjavi z vizualno oceno nam je podal zanesljivost določanja sprememb rabe tal s tem GIS orodjem.

2.3.2 Metodološke težave

Pri delu z ortofoto posnetki je bilo identificiranih nekaj metodoloških težav. Predvsem na območju Belske planine je bila zaznana položajna neskladnost ortofoto posnetkov iz obeh obravnavanih obdobj. Posnetki iz leta 1995 so bili v primerjavi s posnetki iz leta 2006 položajno manj natančni in neskladni, zamaknjeni proti jugozahodu za okoli 1 m. Zaradi navedenega so analize zaraščanja na severovzhodnih robovih ruševja ponekod prikazale krčenje ruševja, ki ga dejansko ni bilo, na jugozahodnih robovih ruševja pa so bile zaradi tega ugotovljene večje površine zaraščanja od dejanskih.

Nezanemarljiv vir nenatančnega razmejevanja so sence, ki pri rušju niso predstavljale težav, pri določanju rabe tal na Rebru pa so težavo predstavljale sence na severozahodni strani gozdnih površin ali posameznih dreves. Zaradi specifičnega spektralnega odboja zasenčenih površin, ki je bolj podoben spektralnemu odboju iglavcev kot pašnih površin, so bile pri razmejevanju s programom Feature Analyst sence priključene gozdu. Sence so na ortofoto posnetkih iz leta 2006 v primerjavi s posnetki iz leta 1995 nekoliko daljše in nekoliko bolj orientirane proti zahodu.

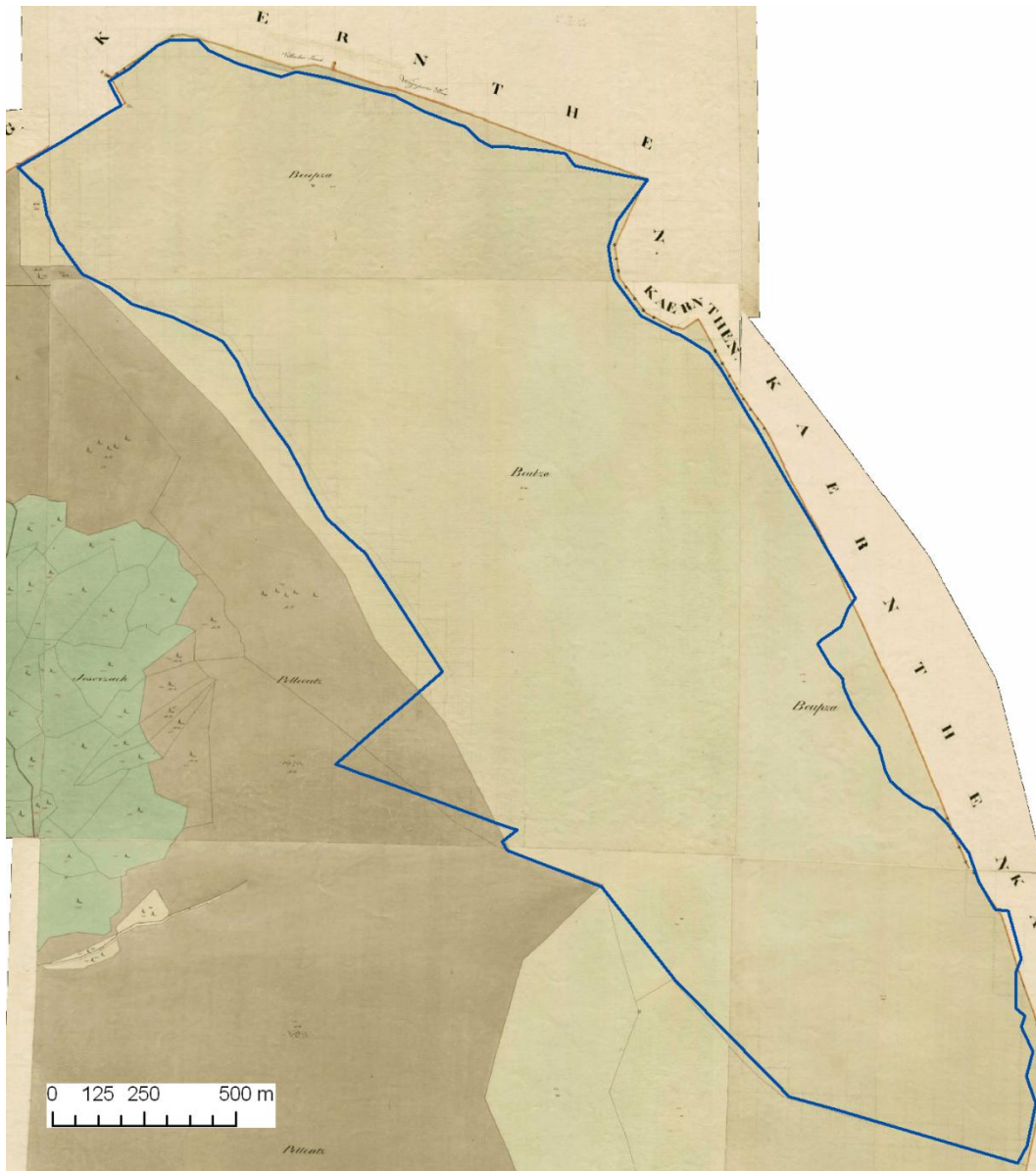
Na ortofoto posnetkih Belske planine iz leta 1995 se na skrajnem severozahodnem delu planine nahaja oblak. Velika večina oblaka ne prekriva območja pašnika; kjer je pašnik prekrit, je bilo razmejevanje programa Feature Analyst popravljeno z ročno digitalizacijo na podlagi vizualne ocene s programom ArcGIS..

3 REZULTATI

Zaraščanje zemljišč je »proces spreminjanja kmetijskih zemljišč v grmičevje in gozdove, povezan z neugodnimi demografskimi tokovi na podeželju ter z opuščanjem obdelave manj kakovostnih zemljišč.« (Kladnik, 1999: 264) Zaraščanje planin je proces, ki se je pojavljal že v času intenzivnejše paše, zato so bili pašniki redno krčeni, določene planine pa so se zarasle že v obdobju po 2. svetovni vojni. Na območju Zahodnih Karavank je bilo med letoma 1945 in 1973 od 39 planin opuščenih 14 planin, nastali sta 2 novi (Petek, 2005). Zaradi zmanjševanja števila živine na planinah (razmere na obravnavanih planinah so predstavljene v opisu raziskovalnih objektov) so planine danes še bolj intenzivno podvržene zaraščanju. Rezultati v nadaljevanju prikazujejo analize zaraščanja planinskih pašnikov Belska planina in Reber.

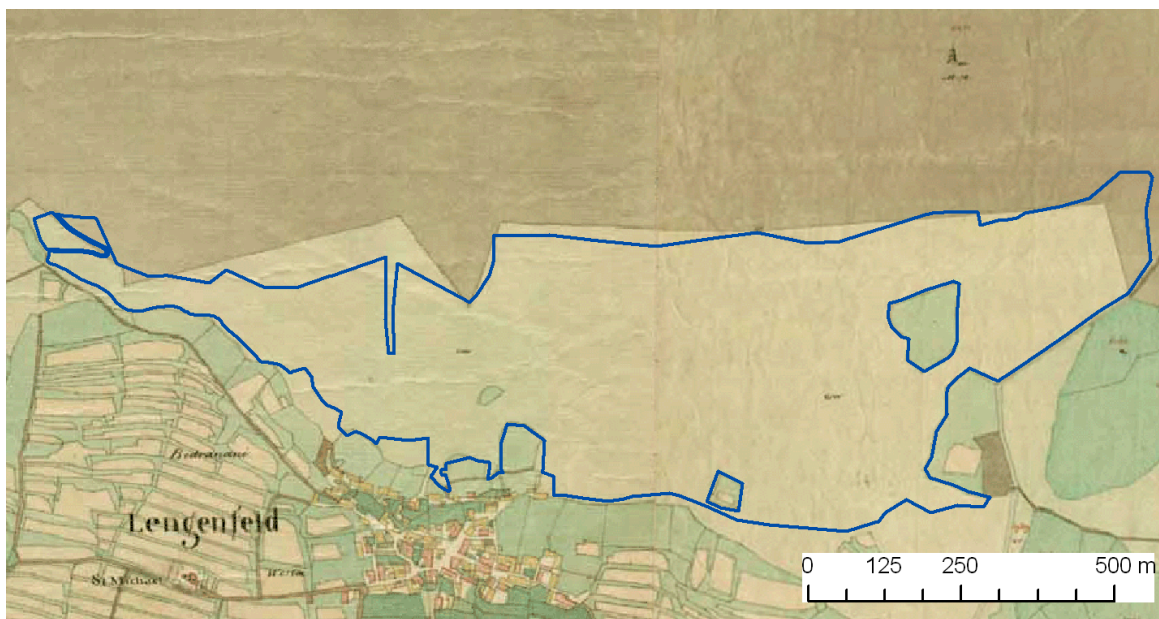
3.1 Prvobitnost rabe prostora

Kot izkazujejo karte franciscejskega katastra, je bila na prostoru obravnavanih objektov v času nastanka katastra (1826) raba bolj intenzivna kot danes. Karta franciscejskega katastra katastrske občine Koroška Bela na območju Belske planine označuje obširno območje pašnika brez gozdnega rastja. Zaradi velikega posplošenja rabe tal na tem območju (izločena niso območja skalovja) lahko sklepamo, da je območje Belske planine že takrat delno poraščalo ruševje.



Slika 13: Izsek iz katastrskega načrta franciscejskega katastra katastrske občine Koroška Bela iz leta 1826 na območju Belske planine. Modra črta označuje današnje območje parcele planine (vir: Pregled map zemljiških ..., 2010).

Bolje je prikazano stanje rabe tal v 1. polovici 19. stoletja za območje pašnika Reber. Karta franciscejskega katastra katastrskega načrta Dovje na območju Rebra prikazuje obsežno območje pašnika na celotnem območju raziskovane parcele, ki je danes v lasti Agrarne skupnosti Dovje Mojstrana. Znotraj pašnika se nahajajo posamezne parcele, ki so še danes v lasti kmetij in so se ter se še uporabljajo kot travniki za košnjo.



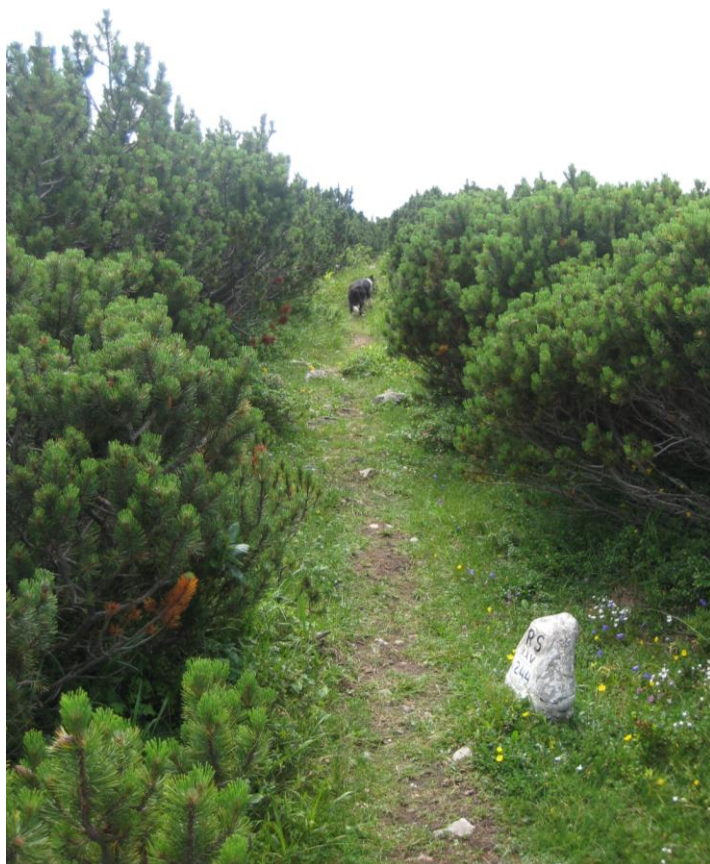
Slika 14: Izsek iz katastrskega načrta franciscejskega katastra dela katastrske občine Dovje iz leta 1826 na območju Rebra. Modra črta označuje današnje območje parcele pašnika (vir: Pregled map zemljiških ..., 2010).

3.2 Površinske spremembe 1995–2006

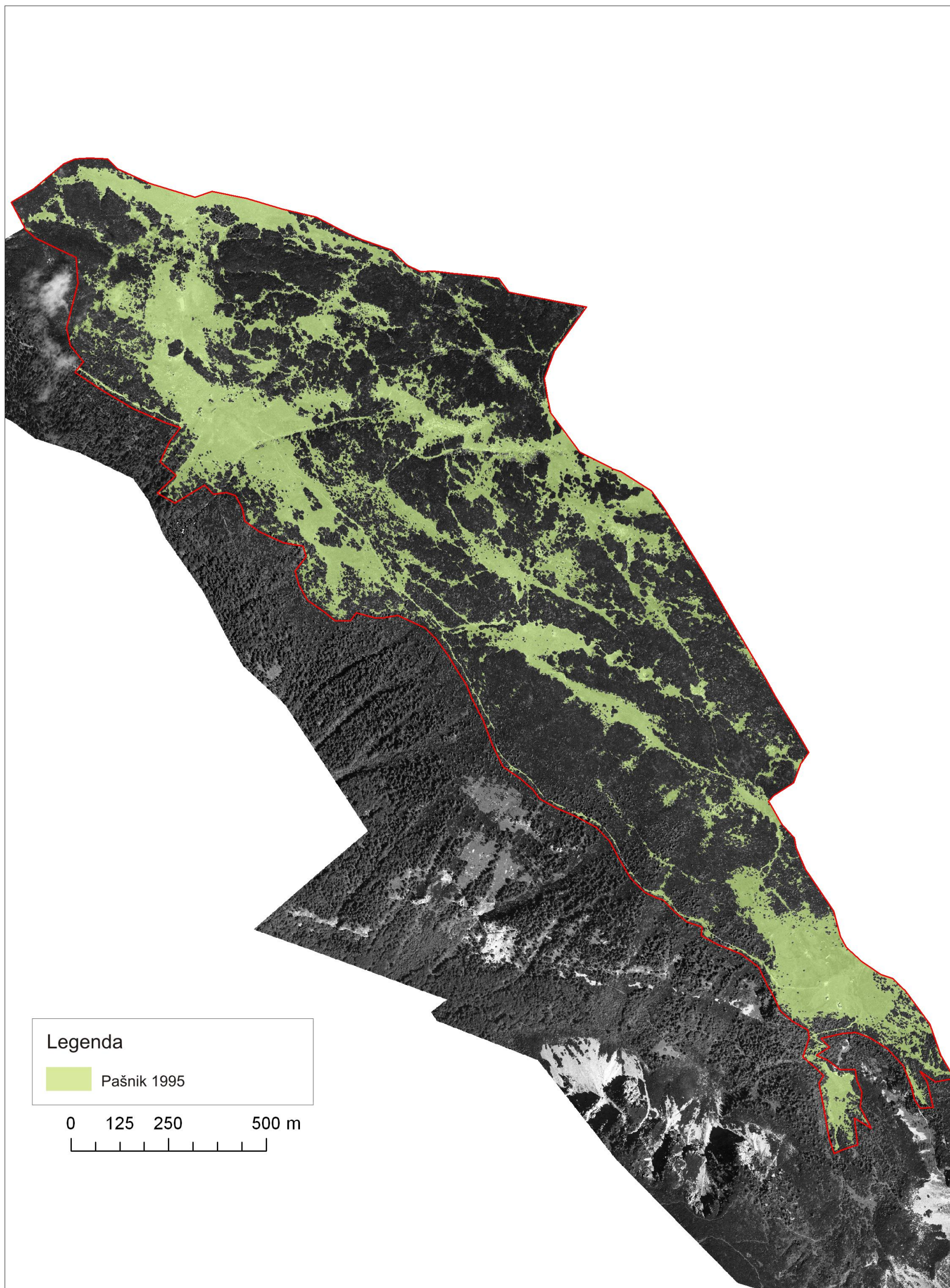
Na podlagi razmejevanja pašnika na ortofoto posnetkih iz let 1995 in 2006 so bile izdelane karte pašnih površin. S primerjavo obeh razmejitev so bile izpeljane preglednice površin in ugotovljenih sprememb rabe tal.

3.2.1 Belska planina

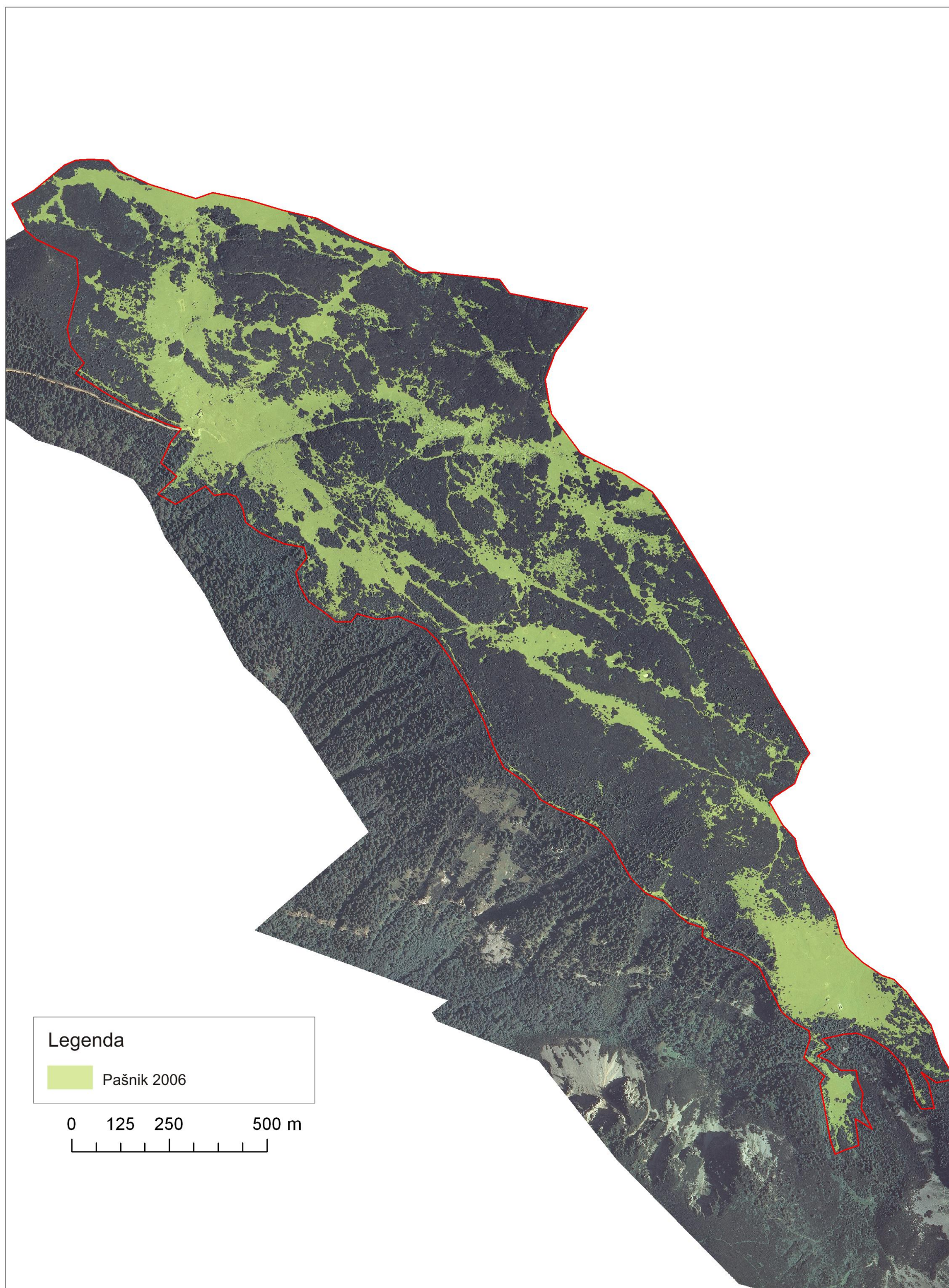
Sliki 16 in 17 prikazujeta rezultate razmejitve pašnika na Belski planini v letih 1995 in 2006. Značilna je velika fragmentacija pašnih površin z izjemo večjih območij pašnika na zahodu ob pastirski koči in na skrajnem vzhodnem delu planine, imenovanem Seče. Ostale pašne površine so med seboj povezane z bolj ali manj ozkimi koridorji med ruševjem, katerih ohranjanje je ključnega pomena za vzdrževanje odprtosti pašnika za živino. Koridorji so ponekod široki le meter, vendar zadostujejo, da ima govedo dostop do vseh pašnikov. Ko ruševje namreč zapre prehod do pašne površine, je ta ne glede na velikost za planinsko pašo izgubljena.



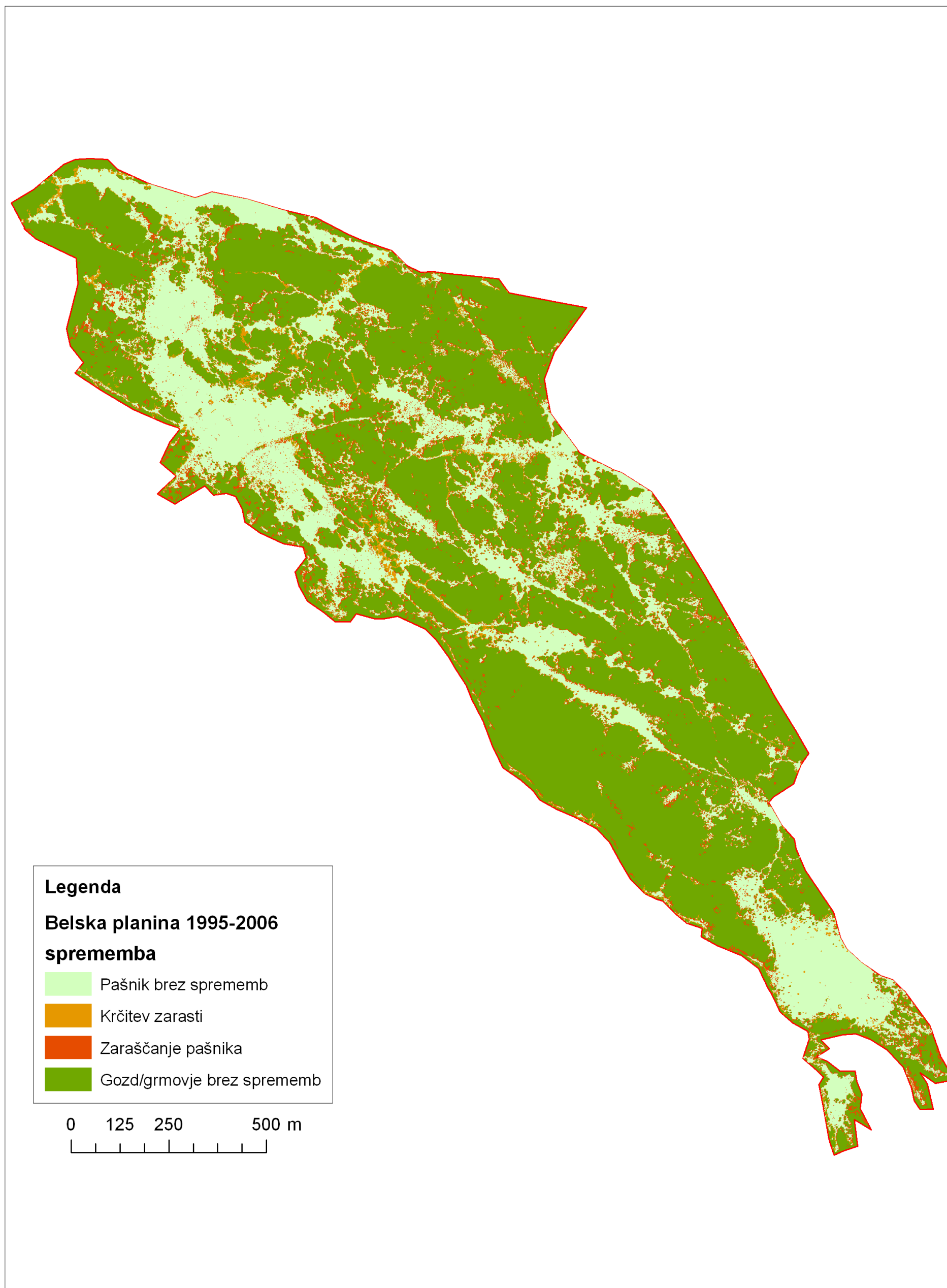
Slika 15: Ozki koridorji med pašnimi površinami so ključni za ohranjanje paše na planini (foto: Klemen Klinar, 2009).



Slika 16: Karta pašnih površin na Belski planini v letu 1995 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 1995, Geodetska uprava RS).



Slika 17: Karta pašnih površin na Belski planini v letu 2006 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, Geodetska uprava RS).



Slika 18: Spremembe rabe tal na Belski planini med letoma 1995 in 2006.

Če primerjamo samo skupne površine pašnikov in ruševja, ki smo jih dobili s klasifikacijo, se izkaže, da se je površina pašnika na Belski planini v obravnavanem obdobju zmanjšala za 5,82 ha, delež pašnika na celotni planini se je zmanjšal za 3,3 %. Zgovornejši je podatek, da se je glede na površino pašnika iz leta 1995 njegova površina v letu 2006 zmanjšala za 9,7 %.

Preglednica 4: Pregled vsot in deležev površin pašnika in ruševja na Belski planini v letih 1995 in 2006.

Leto	Pašnik		Ruševje	
	ha	%	ha	%
1995	60,26	33,5	119,78	66,5
2006	54,44	30,2	125,60	69,8
Razlika	-5,82	-3,3	+5,82	+3,3

Ko karti rabe tal za obe leti prekrijemo, ugotovimo, da ni prišlo zgolj do povečanja površine ruševja, temveč je dejansko absolutno povečanje ruševja večje, saj se je zaraslo 19,6 % pašnika iz leta 1995. Vendar pa se na določenih površinah ponovno pojavi pašnik, čeprav je bilo v letu 1995 tam identificirano ruševje. Tovrstna sprememba nakazuje na krčitve ruševja, ki jih izvajajo člani agrarne skupnosti. Manjše ugotovljene površine t. i. krčitev pripadajo tudi napaki, ki nastaja zaradi položajne neskladnosti ortofoto posnetkov. Krčitve so predstavljale 50,7 % zaraščenih površin, kar pomeni, da kmetom z vsakoletnimi delovnimi akcijami uspe izkrčiti polovico novih površin, ki jih sicer z zaraščanjem izgubijo.

Preglednica 5: Površine sprememb rabe tal na Belski planini v obdobju 1995-2006.

Tip spremembe rabe tal	Pašnik brez sprememb	Krčitev ruševja	Zaraščanje pašnika	Ruševje brez sprememb
Površina (ha)	48,45	5,99	11,81	113,79

V obravnavanem obdobju je bilo torej dejansko zaraščenega 11,81 ha pašnika ter na drugi strani izkrčenega 5,99 ha ruševja, kar v končni bilanci znaša prvotno prikazanih 5,82 ha več površin ruševja. Površinska razporejenost površin, kjer je prišlo do spremembe rabe, je

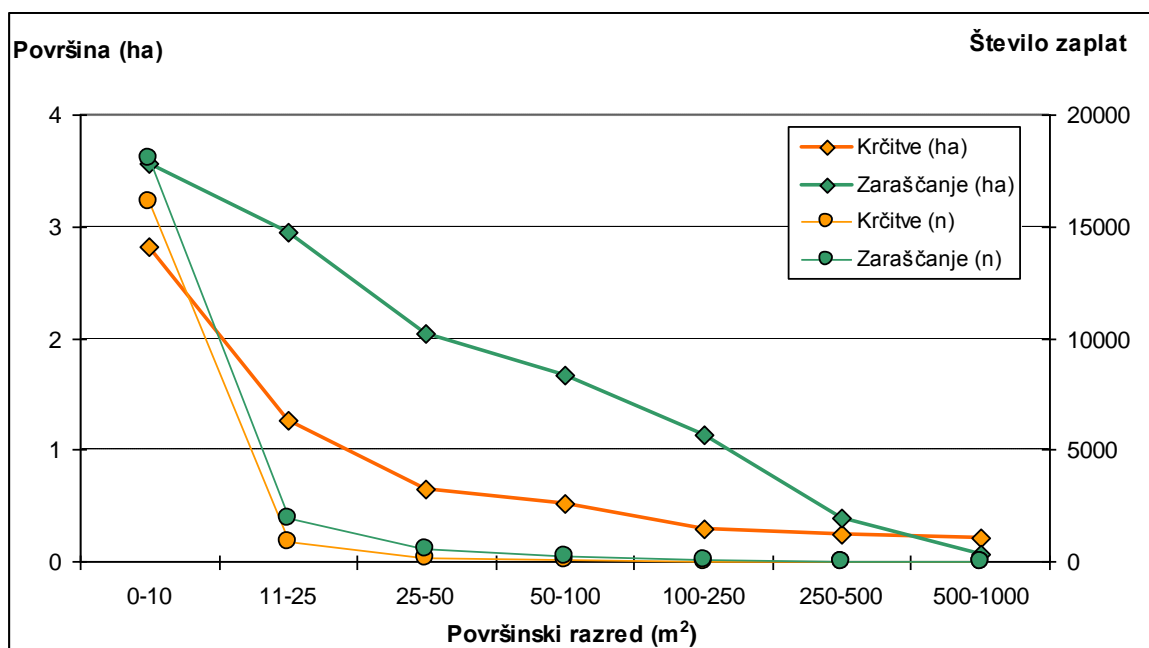
prikazana na sliki 18. Za ugotovitev prostorskih razsežnosti posameznih sprememb rabe je v naslednji preglednici prikazano število poligonov v določenem velikostnem razredu.

Preglednica 6: Število poligonov pašnika, izkrčenih površin in zaraščenih površin ter njihova skupna površina na Belski planini po velikostnih razredih.

Velikost poligona (m ²)	Pašnik		Krčitve		Zaraščanje	
	Poligoni (N)	Površina (ha)	Poligoni (N)	Površina (ha)	Poligoni (N)	Površina (ha)
< 10	3841	0,51	16074	2,83	18077	3,56
10-24	328	0,52	866	1,26	1922	2,95
25-49	164	0,58	187	0,64	600	2,05
50-99	87	0,61	77	0,52	250	1,67
100-249	64	1,00	21	0,29	81	1,14
250-499	31	1,08	6	0,24	12	0,38
500-999	14	1,02	3	0,21	1	0,07
1.000-2.499	9	1,11				
2.500-4.999	1	0,43				
5.000-9.999	1	0,74				
≥ 10.000	5	40,84				

Število poligonov je največje v najmanjšem površinskem razredu, nato njihovo število po velikostnih razredih pada. V najmanjšem velikostnem razredu se nahaja sicer tudi največje število poligonov, ki so posledica napak zaradi položajne neskladnosti ortofoto posnetkov iz obeh obravnavanih let, vendar kljub temu lahko ugotovimo, da je s tovrstno analizo mogoče prikazati zelo detajlne spremembe, ki jih s klasično metodo vizualnega razmejevanja ni mogoče doseči, ali pa je delo dolgotrajno.

Iz preglednice 6 razberemo tudi veliko razčlenjenost pašnika na Belski planini, saj je le 5 enot pašnika večjih od 1 ha. Ostale enote so manjše in v kolikor je zarast ruševja tako gosta, da se živina ne more več prebiti skozi, je površina za pašno rabo izgubljena. Rob pašnih površin je izredno razgiban, zaradi česar je mejna črta, na kateri ruševje zarašča pašnik, daljša in zaraščanje hitrejše.



Slika 19: Površine in število poligonov posameznih prostorskih sprememb na Belski planini v obdobju 1995-2006.



Slika 20: Prepletanje pašnika in ruševja na Belski planini (foto: Klemen Klinar, 2009).

Največje površine krčitev in zaraščanja so velike do 1000 m². Zaraščene površine se nahajajo na robu površin ruševja, enakomerno razporejene po celotni planini. Gre za pas

razširjenih grmov, skupin grmov rušja ali matičnega sestoja ruševja. Ob vizualni oceni je ta pas širok 2–3 piksle. To v naravi znaša 0,75–1,50 m, saj je Feature Analyst ob klasifikaciji ortofoto posnetka posameznemu pikslu določil rabo tal na podlagi povprečne vrednosti spektralnega odboja posameznega piksla, kar pomeni, da je lahko le del njegove širine (najmanj polovica) pokrit z ruševjem. Glede na ugotovitve Rozmana (2008), da so povprečni letni prirastki terminalnih poganjkov rušja na zgornji gozdni meji znašali med 4,94 in 8,94 cm, je v obdobju 11 let pričakovana rast grmov med 54 in 98 cm, kar se približuje naši oceni o horizontalni širitvi rušja na Belski planini. Pri tem je potrebno upoštevati, da Rozman (2008) obravnava rušje na zgornji gozdni meji, kjer je bil najnižji raziskovalni objekt na nadmorski višini 1790 m, območje Belske planine pa se nahaja na višini med 1500 in 1900 m, torej lahko upravičeno pričakujemo večje prirastke.

Izkrčene površine so evidentirane na ožjih območjih in bolj strnjениh površinah. Ob pregledu teh površin se izkažejo trije značilni tipi krčitev:

1. Krčitev posameznih grmov, ki se nahajajo na večjih enotah pašnika

S tem je doseženo ohranjanje celovitosti pašnih površin. Odstranjevanje posameznih grmov je smotno tudi zato, ker zaradi boljših svetlobnih razmer rušje v obliki posameznih grmov raste hitreje kot v sestojni obliki ruševja (Rozman, 2008). Poleg tega s krčitvijo osamljenega grma preprečimo zaraščanje pašnika na njegovem celotnem obodu, v kolikor pa je grm zunanji del večje skupine, zaraščanje preprečimo le na delu oboda grma, ki meji na pašnik.

2. Krčitev skupin grmov na robu večjih enot pašnikov

Ta tip krčitev predstavlja pridobivanje novih pašnih površin na večjih površinah. Na mejni črti med pašnikom in ruševjem se slednje vsako leto malenkostno razširi na račun prvega. Zaradi tega ta vrsta krčitev predstavlja le neke vrste kompenzacijo za opisano izgubo pašnika na enem mestu v obliki odstranjevanja večjih skupin ruševja ali celo posega v njegov matični sklop.

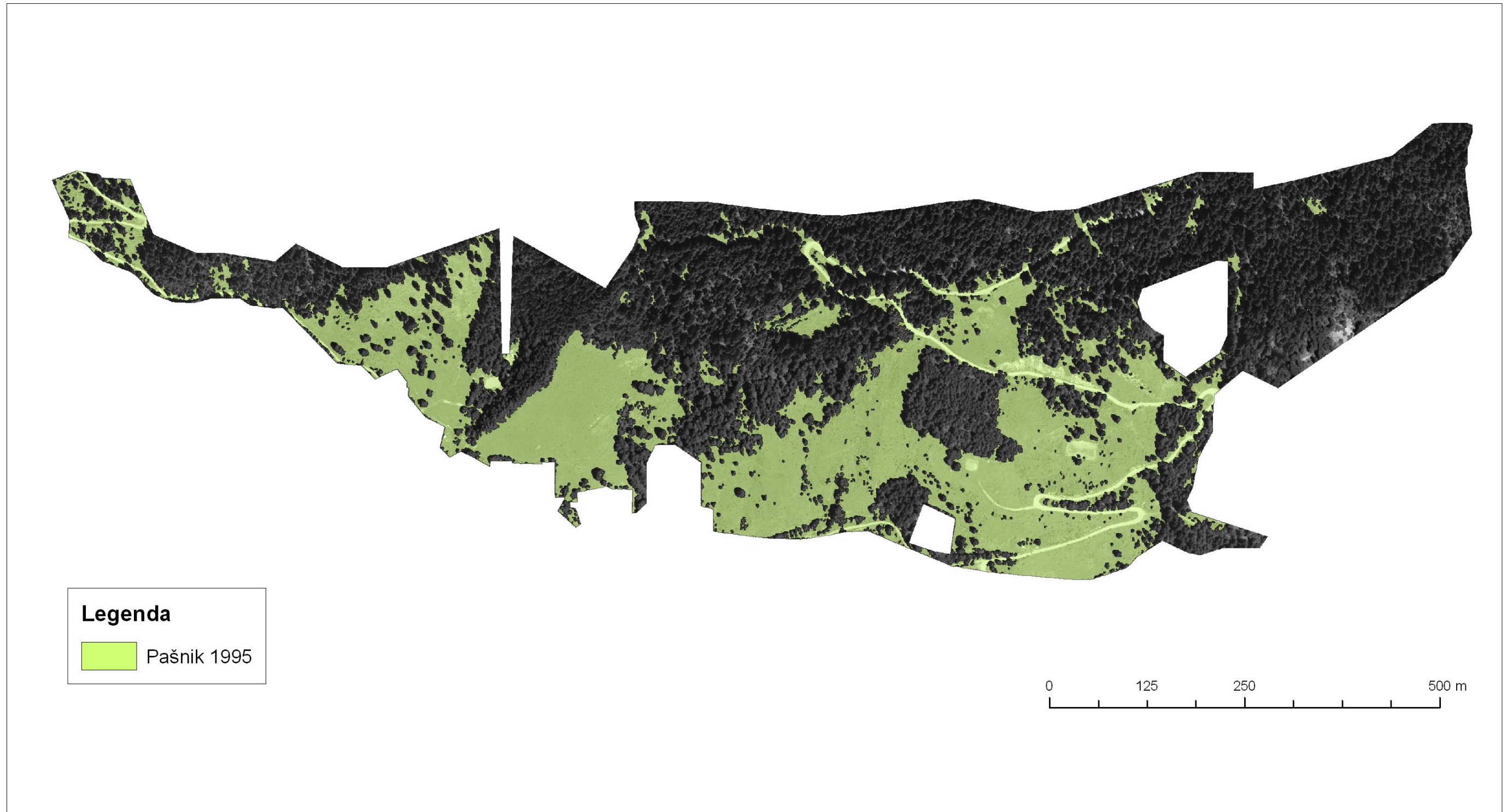
3. Krčitev koridorjev med enotami pašnika po celotnem območju planine

Ta vrsta krčitev ni namenjena neposrednemu pridobivanju pašnih površin, temveč se z njo posredno ohranja velike površine pašnikov, ki so s koridorji povezane z osrednjimi pašniki planine. Vzdrževanje in deloma celo ustvarjanje novih prehodnih koridorjev za živino je ključnega pomena za izvajanje paše na Belski planini.

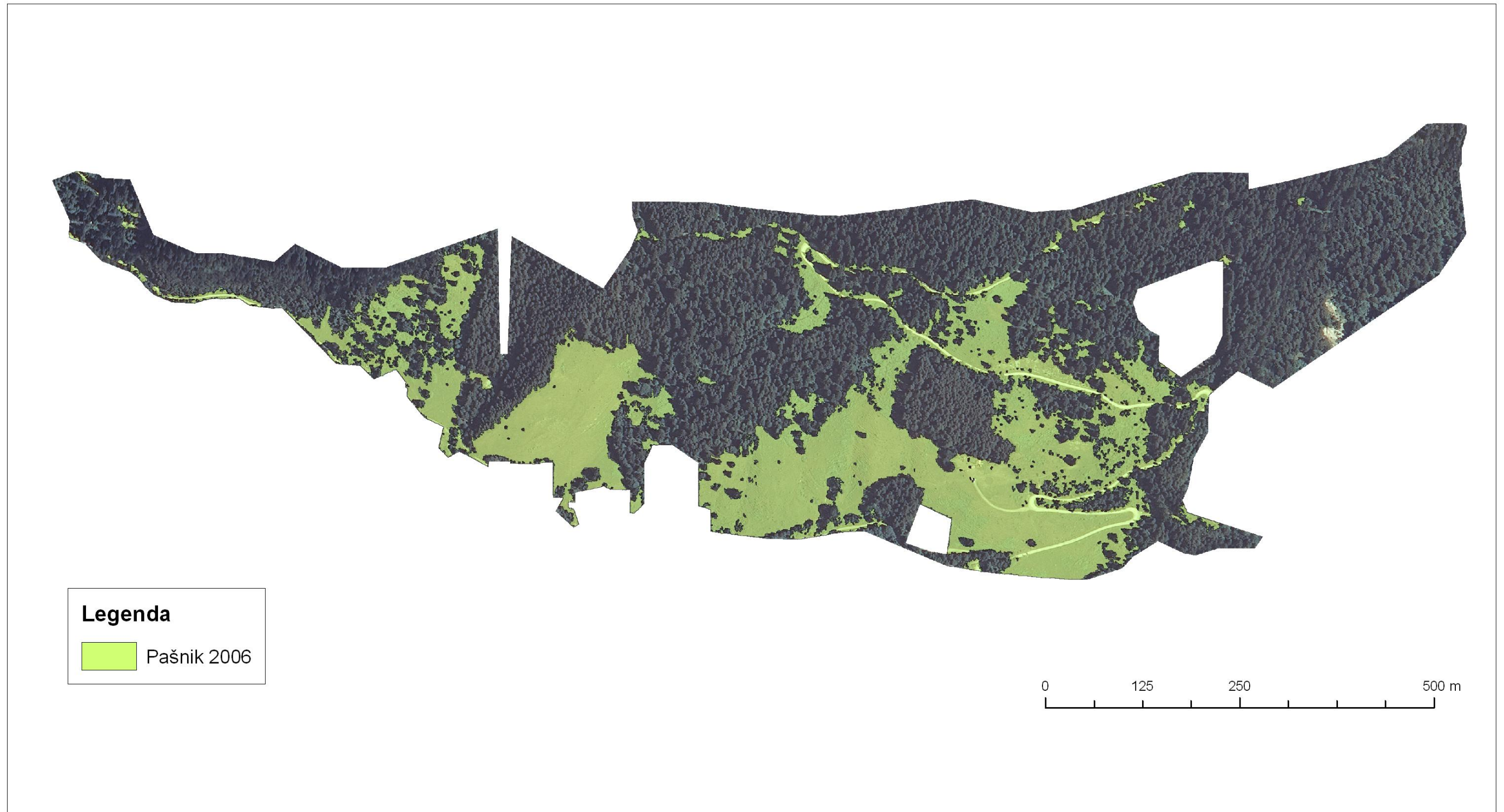
Vzorčni primeri vseh tipov krčitev so prikazani v nadaljevanju.

3.2.2 Reber

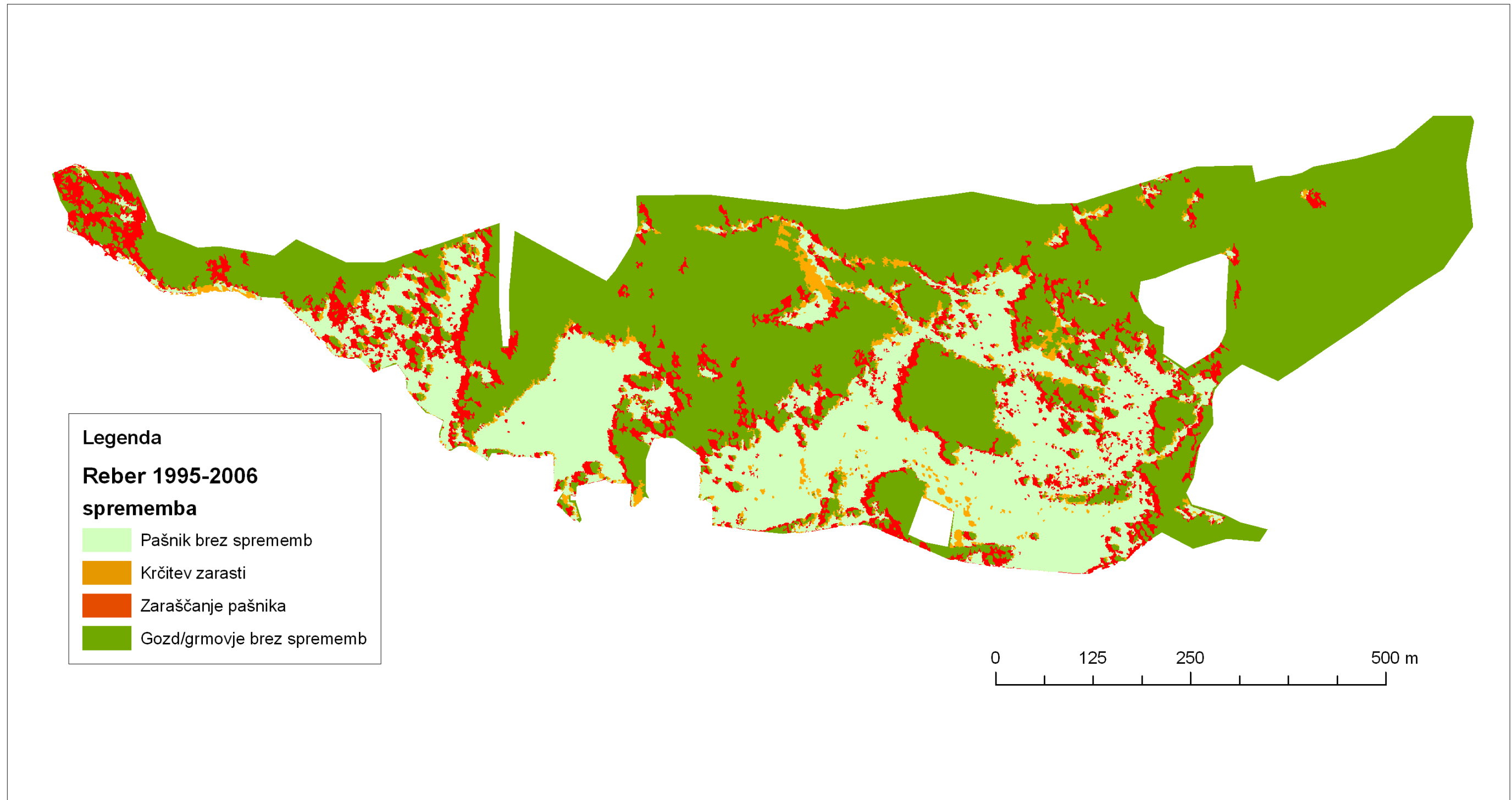
Razširjenost pašnikov na podlagi klasifikacije rabe tal s programom Feature Analyst na Rebru v letih 1995 in 2006 je prikazana na slikah 21 in 22, spremembe na podlagi obeh klasifikacij pa so prikazane na sliki 23. Zaradi problematike zasenčenih površin so prikazane le osnovne ugotovitve.



Slika 21: Karta pašnih površin na Rebru v letu 1995 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 1995, Geodetska uprava RS).



Slika 22: Karta pašnih površin na Rebru v letu 2006 (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 2006, Geodetska uprava RS).



Slika 23: Spremembe rabe tal na Rebru med letoma 1995 in 2006.

Spremembe v rabi tal so na Rebru zaradi drugačne strukture drevesnega in grmovnega rastišča, ki je posledica ugodnejših klimatskih razmer v nižji nadmorski višini, bolj očitne in površinsko večje. Na sliki 23 so zaraščene površine izrazito širše na zahodni strani, kar je posledica senc dreves in gozda. Na 47,87 ha površine, kolikor je velik raziskovalni objekt, se je površina pašnika zmanjšala za 3,74 ha, kar pomeni, da se je v obdobju 1995–2006 zmanjšala za 19,8 %.

Preglednica 7: Pregled vsot in deležev površin pašnika in gozda ter grmovja na pašniku Reber v letih 1995 in 2006.

Leto	Pašnik		Gozd/grmovje	
	ha	%	ha	%
1995	18,88	39,4	28,99	60,6
2006	15,14	31,6	125,60	68,4
Razlika	-3,74	-7,8	+3,74	+7,8

Preglednica 8: Površine sprememb rabe tal na pašniku Reber v obdobju 1995-2006.

Tip spremembe rabe tal	Pašnik brez sprememb	Krčitev gozda/grmovja	Zaraščanje pašnika	Gozd/grmovje brez sprememb
Površina (ha)	13,62	1,52	5,26	27,47

Dejanske spremembe, ki so bile identificirane s klasifikacijo rabe tal, so prikazane v preglednici 8 in kažejo, da je bilo dejansko zaraščanje še obsežnejše in je zmanjšalo pašnik za 27,9 %, vendar je bil tako velik obseg zaraščanja uravnotežen s krčitvami, ki so obsegale 28,9 % zaraščenih površin.

Preglednica 9: Število poligonov pašnika, izkrčenih površin in zaraščenih površin ter njihova skupna površina na Rebru po velikostnih razredih.

Velikost poligona (m ²)	Pašnik		Krčitve		Zaraščanje	
	Poligoni (N)	Površina (ha)	Poligoni (N)	Površina (ha)	Poligoni (N)	Površina (ha)
< 10	356	0.04	1321	0.28	1261	0.26
10-24	26	0.04	194	0.30	170	0.27
25-49	20	0.08	80	0.27	90	0.32
50-99	17	0.12	33	0.22	95	0.67
100-249	17	0.24	17	0.26	70	1.06
250-499	7	0.23	2	0.07	27	0.95
500-999	2	0.17			10	0.68
1.000-2.499	1	0.12	1	0.13	1	0.14
2.500-4.999	1	0.30			1	0.39
5.000-9.999					1	0.52
≥ 10.000	3	12.28				

Tako kot na Belski planini je tudi na Rebru struktura površin, kjer je dejansko prišlo do sprememb, takšna, da je največje število poligonov v velikostnem razredu do 10 m², njihovo število pa nato pada. Največji poligon krčitve je velik 0,13 ha. Gre za del izkrčenega gozda v osrednjem delu ob serpentinu gozdne ceste. Ostale krčitve so manjše od 350 m²; v glavnem gre za krčitve dreves ali skupin grmov.

Zaraščanje je bilo zaznано v relativno velikih strnjenih površinah, vendar gre v vseh primerih za večanje krošenj dreves, razraščanje grmovja, združevanja posameznih dreves ali grmov v skupine in v največji meri širjenja strnjenih gozdnih površin na pašnik. Problematične so zasenčene površine, ki na zahodnih in severozahodnih straneh dreves in gozdnih površin izkazujejo pretirano zaraščanje. Kljub temu je ob vizualni primerjavi ortofoto posnetkov (nekaj primerov je prikazanih v nadaljevanju) očitno, da se grmovno in drevesno rastje zgošča in iz mozaične sestave gozda in pašnika prehaja v gozd. Najbolj

tipični primeri teh sprememb se nahajajo v zahodnem delu pašnika in v njegovem vzhodnem delu ob Jencnovi Ogriji (zasebna parcela znotraj pašnika).

Zaradi rednih krčitev grmovne zarasti v osrednjih dveh čredinkah pašnika (Klinar, 2009) tu večjih sprememb v obliki krčitev oziroma zaraščanja ni bilo zaznanih. Na celotnem pašniku je bilo ob vizualnem pregledu ortofoto posnetkov ugotovljeno izrazito preraščanje pašnika s praprotjo, česar še ne moremo označiti kot zaraščanje, vendar kljub temu to pomeni poslabševanje pašnih razmer in estetskih značilnosti območja.

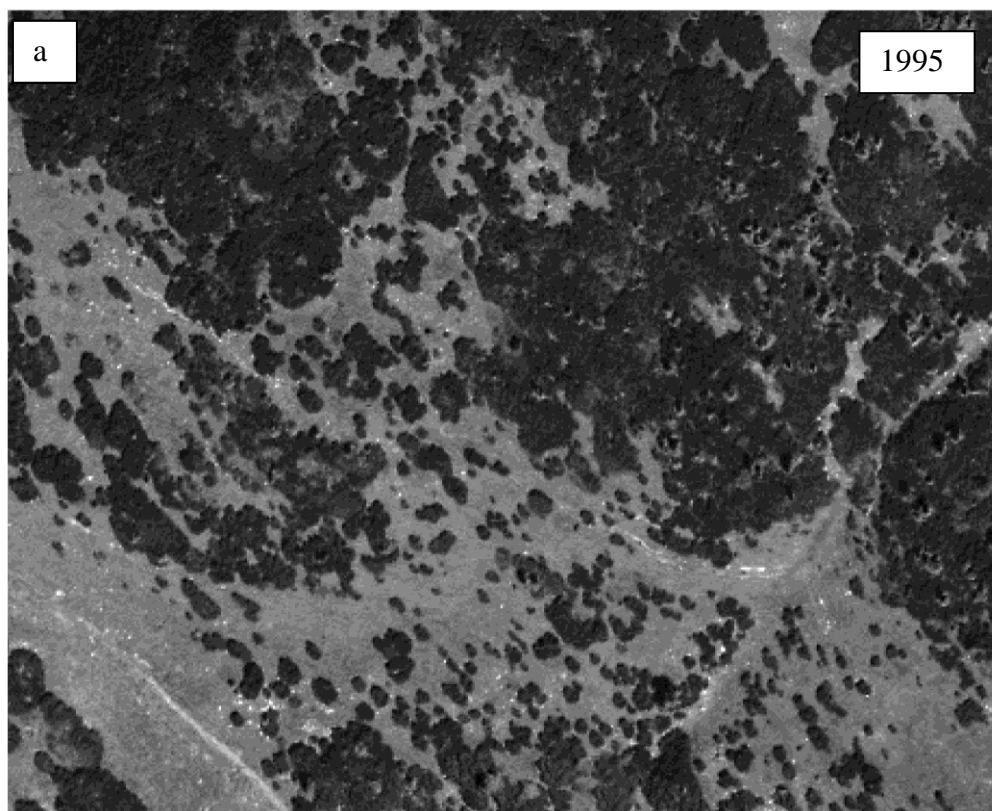
3.3 Prikaz detajlnih primerov prostorskih sprememb v obdobju 1995–2006

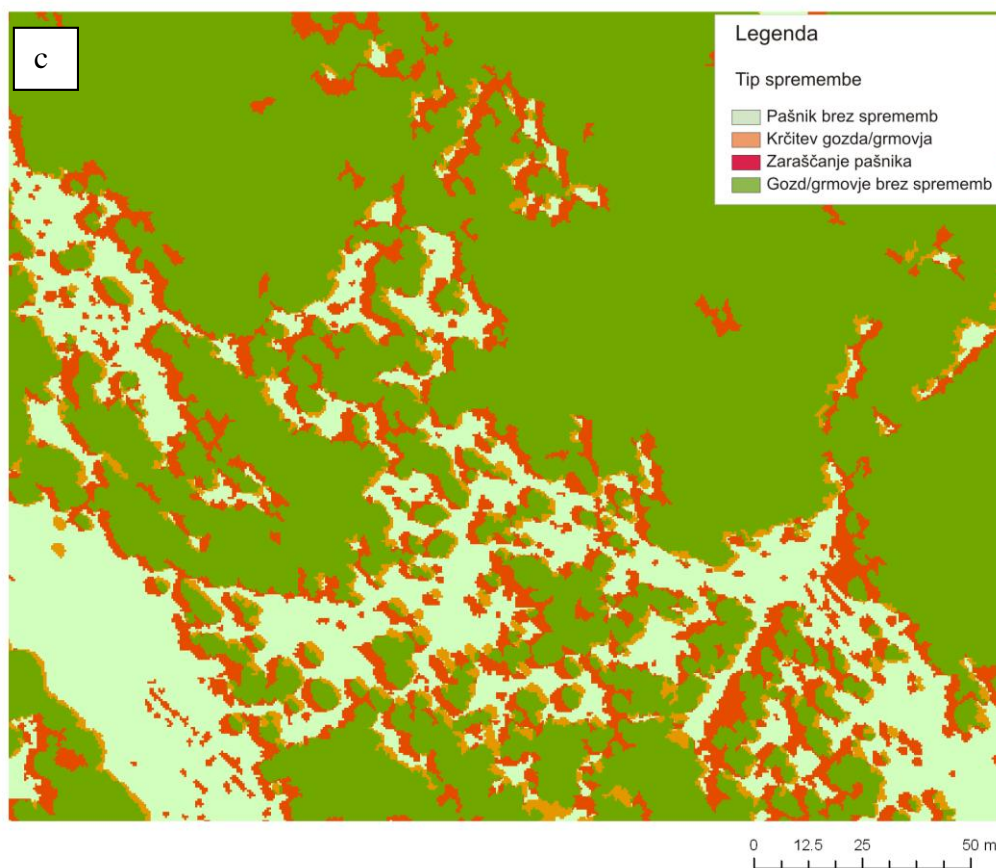
V obliki detajlnih kart v merilu 1:1000 so prikazani tipični primeri spremembe rabe tale na obravnavanih objektih.

3.3.1 Belska planina



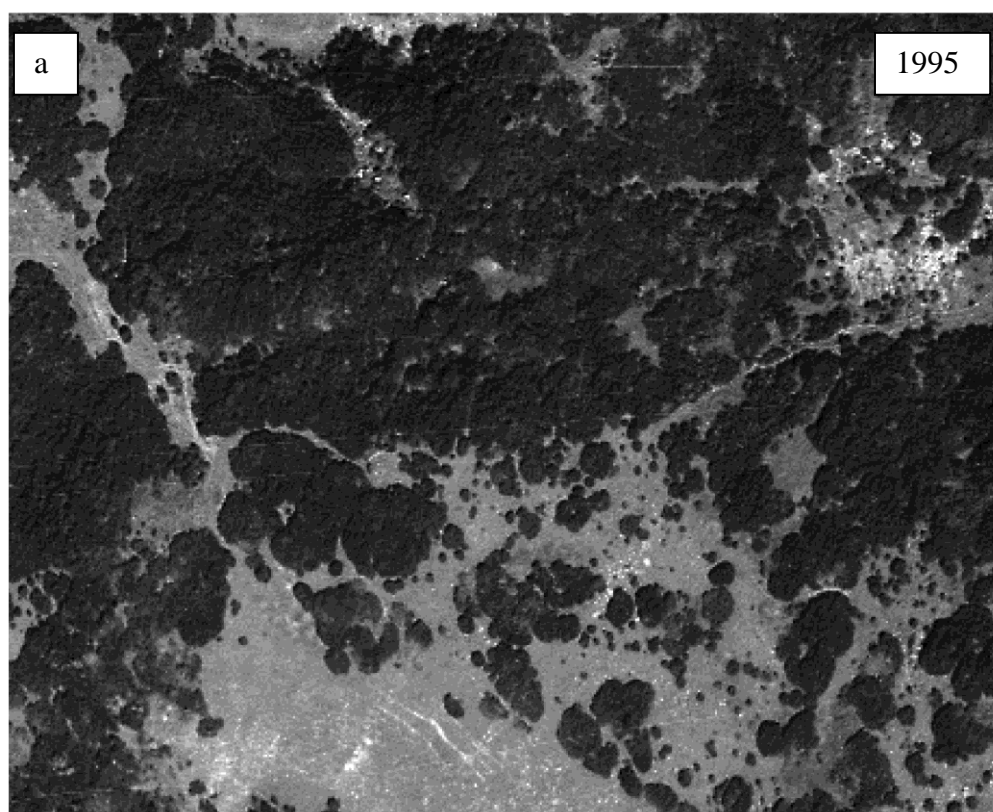
Slika 24: Pogled na masiv Belske planine s Korenščice proti Velikemu vrhu (foto: Klemen Klinar, 2009).

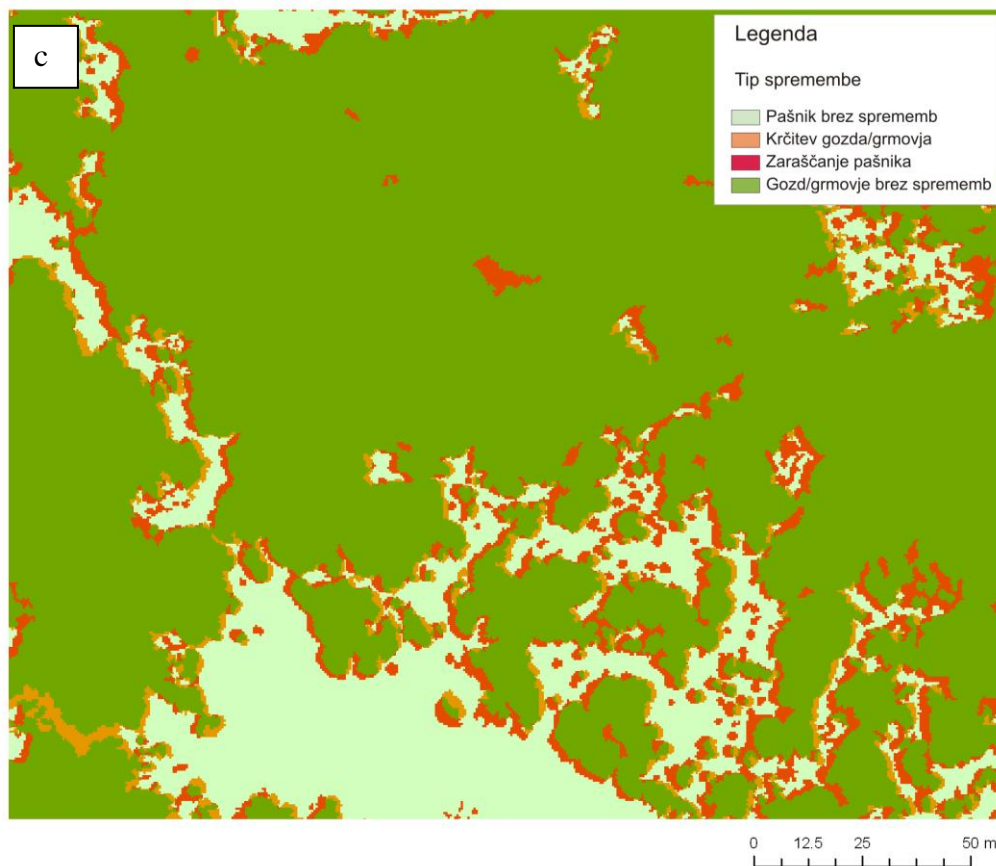




Slika 25: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

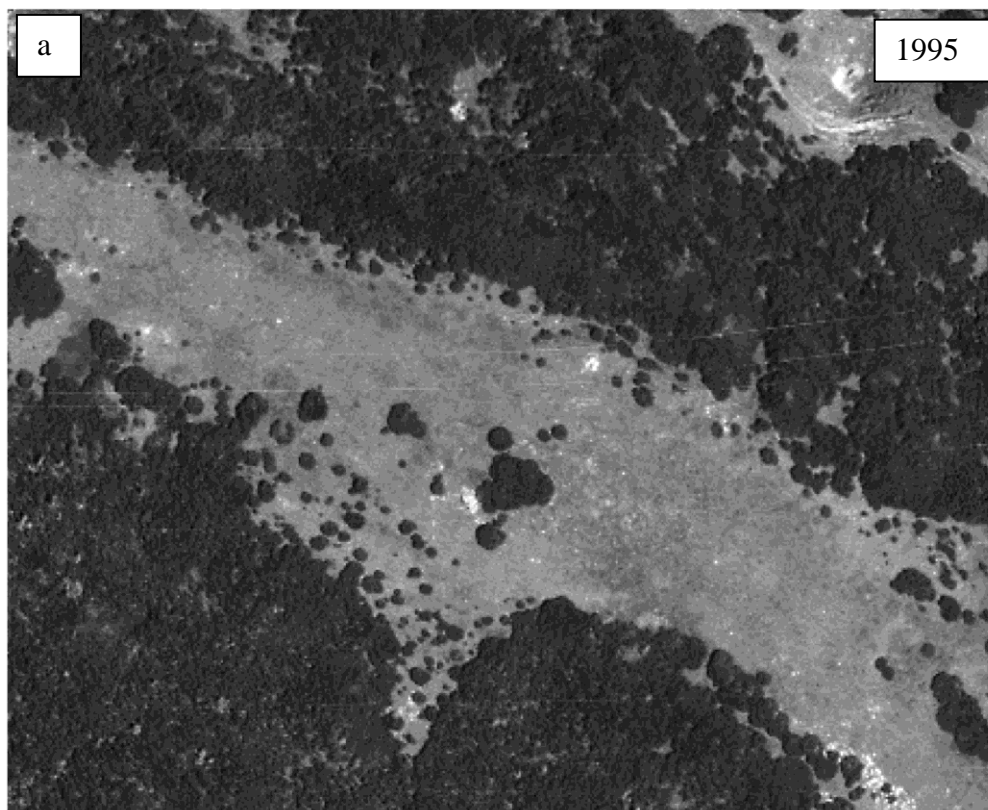
Slika 25 prikazuje najbolj tipičen primer spremembe rabe tal na Belski planini, to je širjenje pokrovnosti ruševja. Na območju posameznih grmov in manjših zaplat ruševja se grmi med letoma 1995 in 2006 zraščajajo in tvorijo večje enote ruševja, med seboj zapirajo tudi manjše enote pašnika, ki za govedo s tem ni več dosegljiv. Tudi znotraj sklenjene površine ruševja so opazna zmanjšanja zaplat pašnika. Pojavijo se tudi novi grmi. Zaradi neskladnosti ortofoto posnetkov so na severovzhodni strani površin ruševja zaznane malenkostne krčitve, ki pa dejansko niso nastale, vendar so na ta račun na drugi strani površin ruševja zaznane toliko večje površine zaraščanja

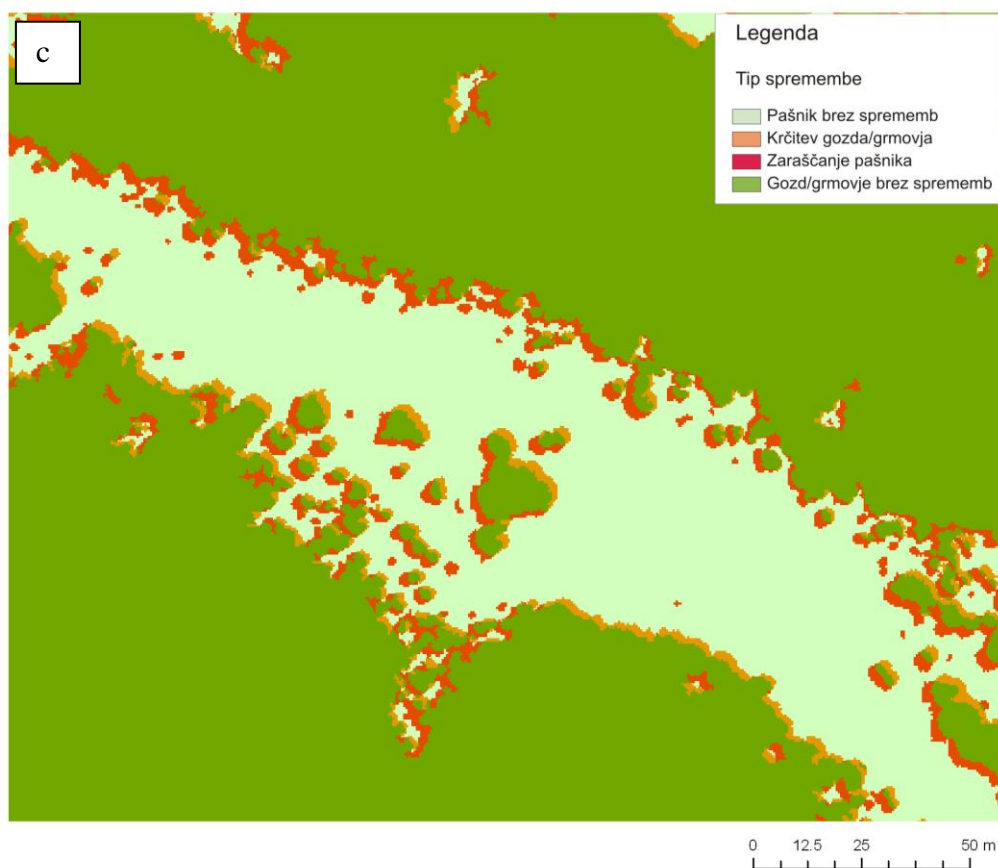




Slika 26: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

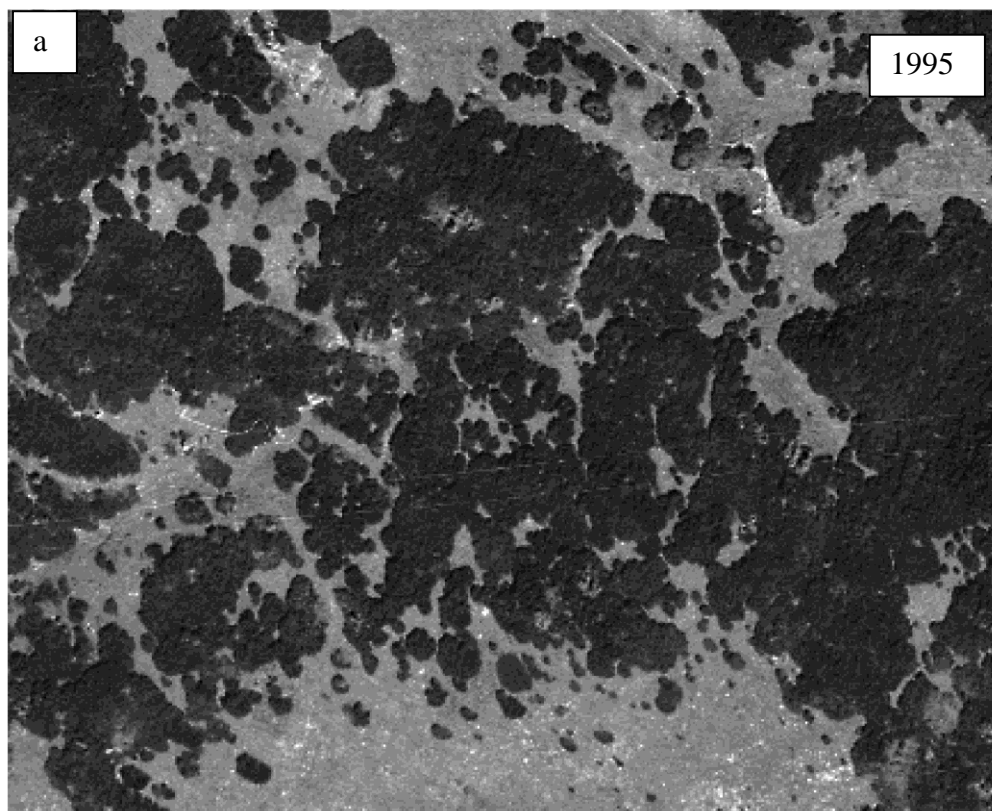
Tudi slika 26 prikazuje primer zaraščanja pašnikov z ruševjem na Belski planini. Razvidna so širjenja površin ruševja s pojavom novih grmov, večanjem ali zraščanjem obstoječih grmov in manjših zaplat ruševja. Ob primerjavi posnetkov je jasno razvidno tudi zaraščanje koridorjev med ruševjem, ki jih govedo uporablja za prehod med površinami pašnika. Prehodni koridorji so osnova za povezavo manjših in bolj oddaljenih delov pašnika s centralnimi pašniki planine. Z zraščanjem ruševja prehodi izginjajo, s tem pa sicer še obstoječa travna površina (oddaljene in manjše enote pašnika) postane neuporabna za pašo.

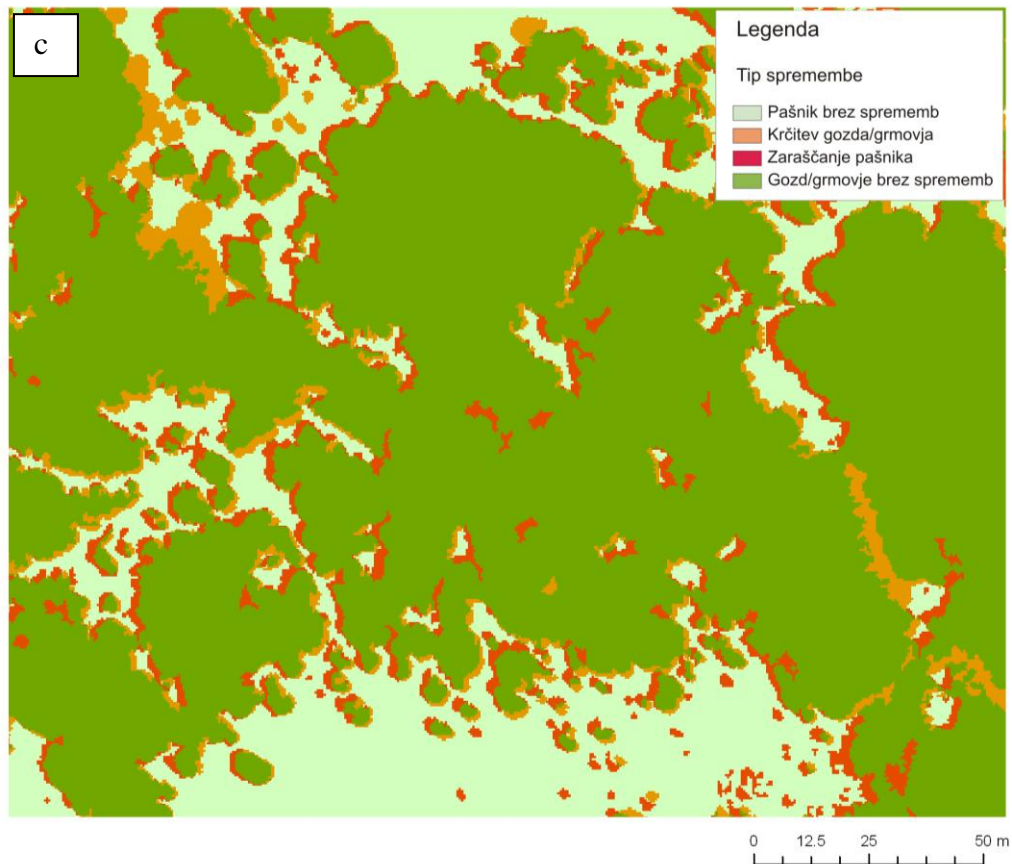




Slika 27: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

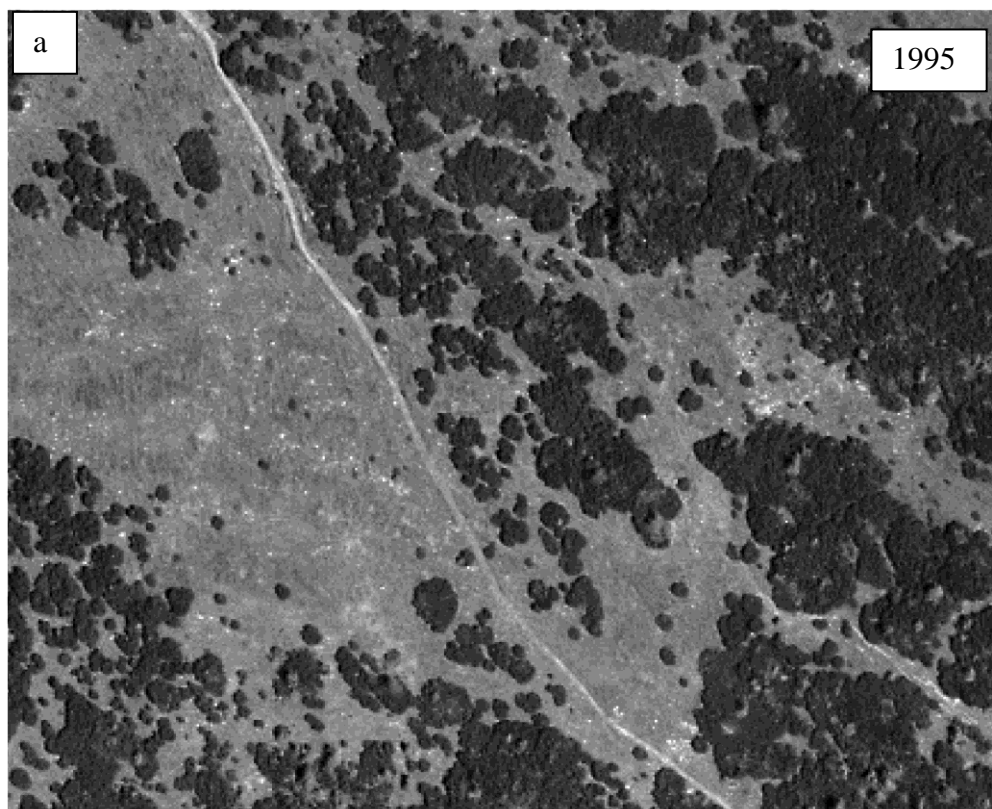
Na sliki 27 je predvsem dobro razvidna rast posameznih grmov rušja in njihovo zraščanje v skupine grmov, ki se v zadnji fazi zlijejo z matičnim kompleksom ruševja.

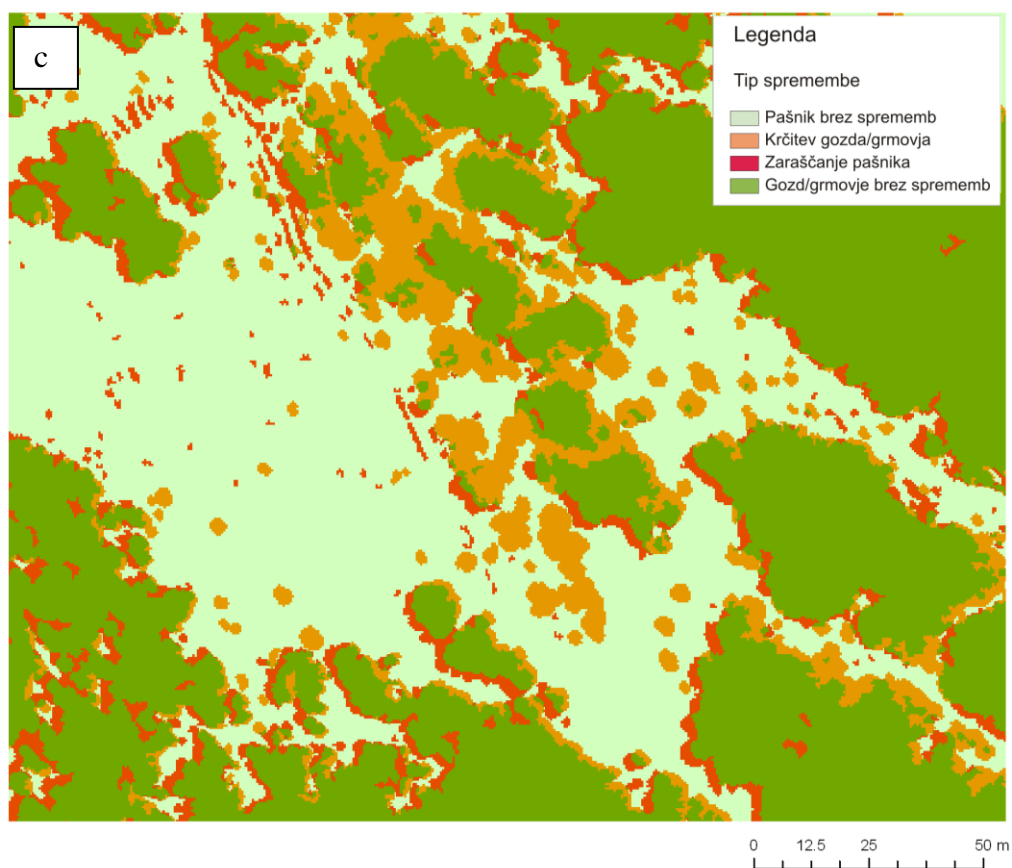




Slika 28: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja in ustvarjanja prehodov med pašniki (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

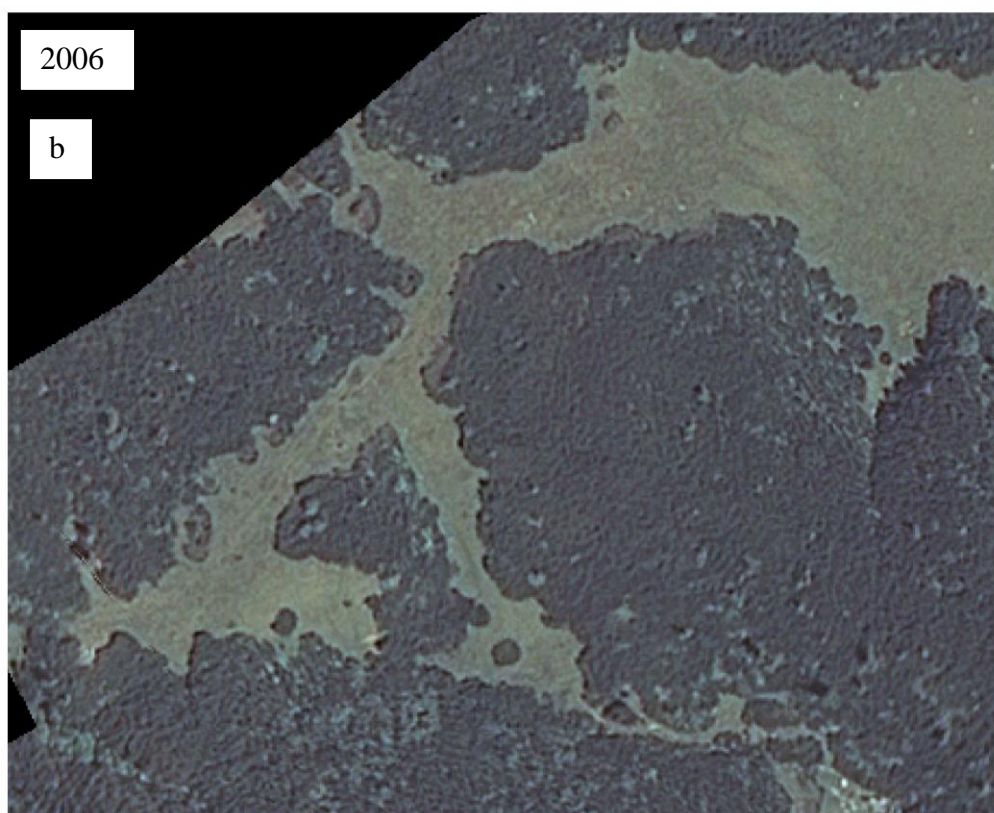
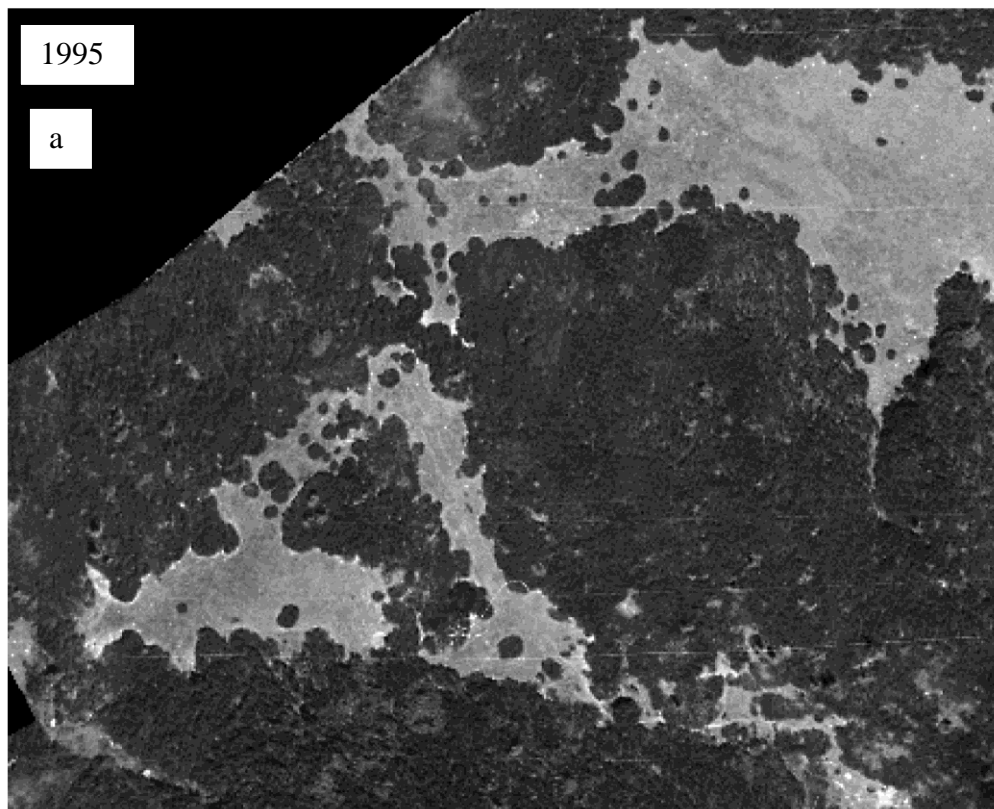
Na sliki 28 so ob grobi primerjavi dobro vidne spremembe v smeri večje pokrovnosti ruševja, vendar v vzhodnem delu vzorčne karte lahko opazimo tudi umetno ustvarjanje koridorja v ruševju, ki so ga člani Agrarne skupnosti Koroška Bela izkrčili. S tem so omogočili živini lažje prehajanje med pašnimi enotami in s tem boljše izkoriščanje obstoječih pašnih površin. V severozahodnem delu karte so že opazne krčitve ruševja, ki so prikazane v naslednjih primerih.

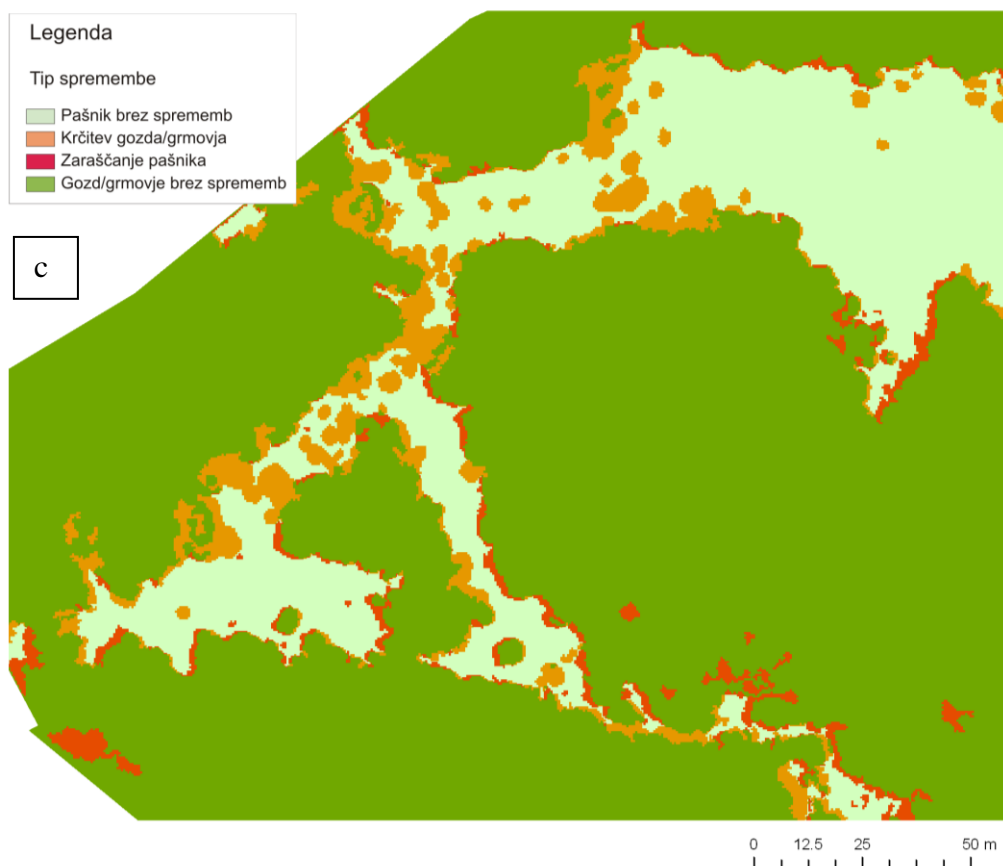




Slika 29: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer krčitve (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

Prikaz na sliki 29 se nahaja v neposredni bližini pastirske kočje na Belski planini. V tem predelu se nahaja največji strnjeni del pašnika na planini. Na tem območju člani agrarne skupnosti redno izvajajo krčitve ruševja. Le-te so povečini omejene na posamezne grme, ki se pojavijo na pašniku, v tem primeru pa je krčenje obsegalo tudi večje skupine grmov. Krčenje je potekalo v letu 2005 (Alič, 2009). Zaradi tega so očiščene površine na karti iz leta 2006 še vidne kot rjava območja, slabše porasla s travo. Prikazana površina je ena večjih ugotovljenih očiščenih površin, čeprav nobena od evidentiranih površin ne presega 900 m^2 .





Slika 30: Primerjava ortofoto posnetkov dela Belske planine med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c). Primer krčitve na območju Korenščice (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

Slika 30 prikazuje primer obsežnejšega čiščenja, ki so ga po podatkih Agrarne skupnosti Koroška Bela njeni člani izvedli v letu 2000 (Alič, 2009). Razvidne so večje površine, kjer so bili odstranjeni grmi rušja in manjše enote zraščanih grmov sredi pašnih površin. Na prikazanem območju Korenščice se nahajajo kali – napajališča za živino – in večje območje pašnika. Poleg tega je območje razmeroma blizu pastirske kočje (10 minut hoje). S krčitvijo ruševja v koridorju je bil ponovno vzpostavljen prehod do pašnika, ki je bil že fizično ločen od matičnega pašnika, s čimer je bila pridobljena večja površina pašnika od dejansko očiščene.



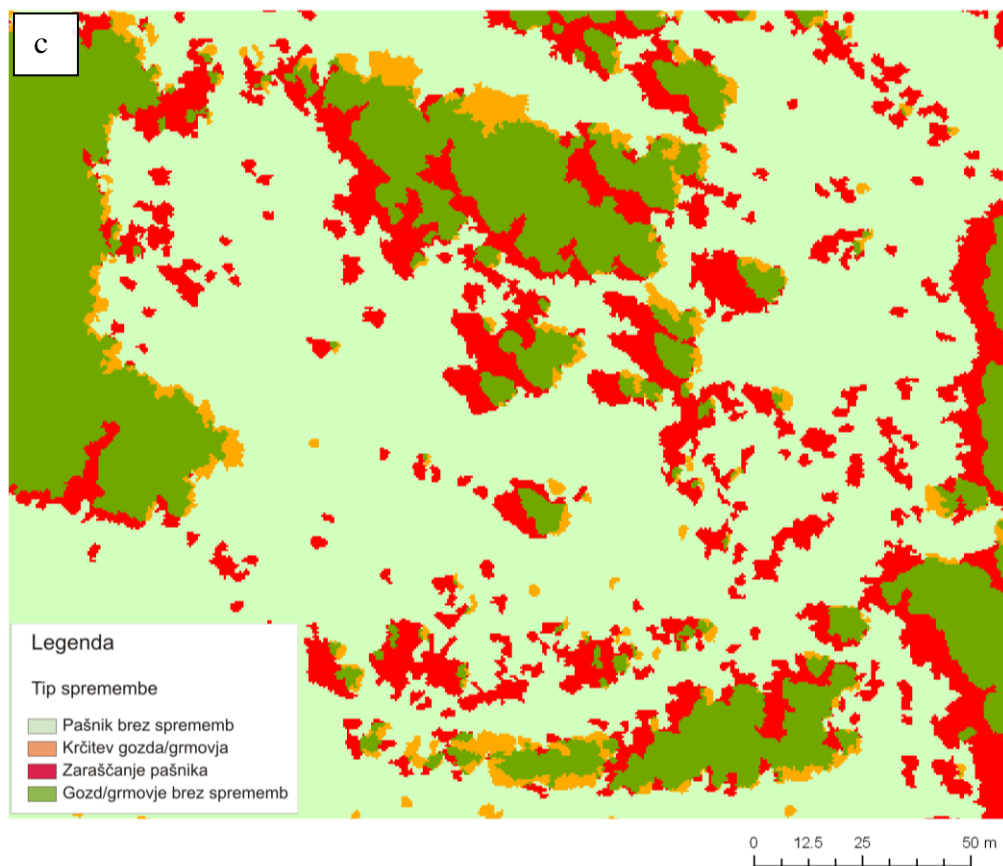
Slika 31: Sledovi krčenja iz leta 2000 na območju Korenščice na Belski planini (foto: Klemen Klinar, 2009).

3.3.2 Reber



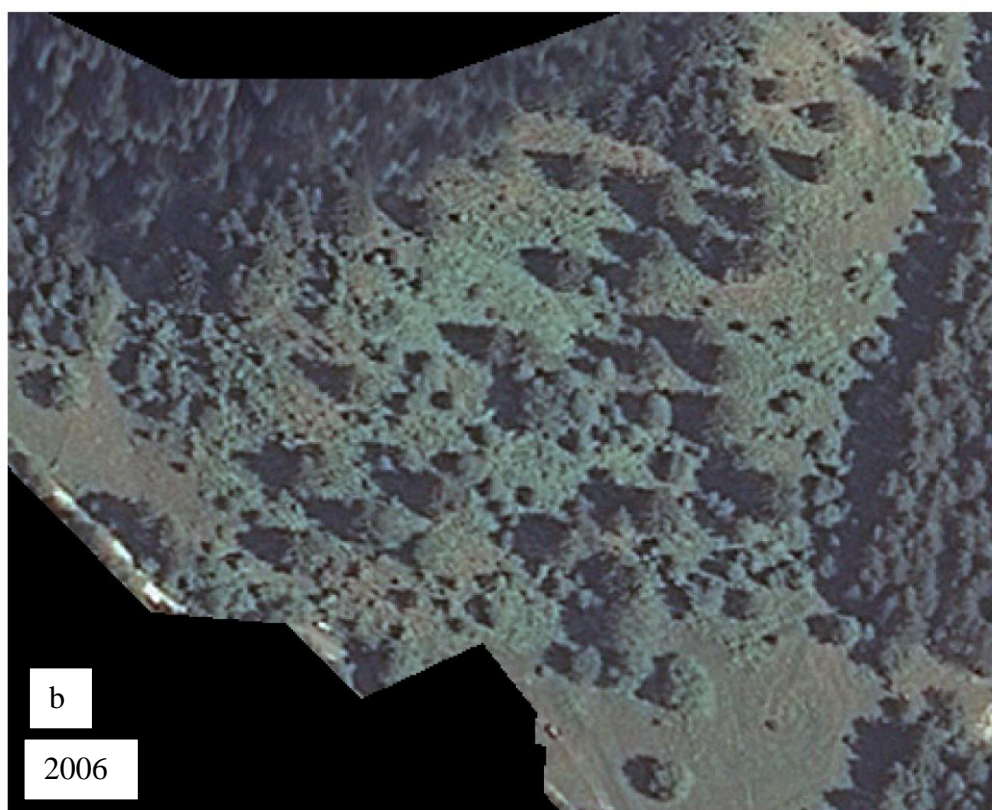
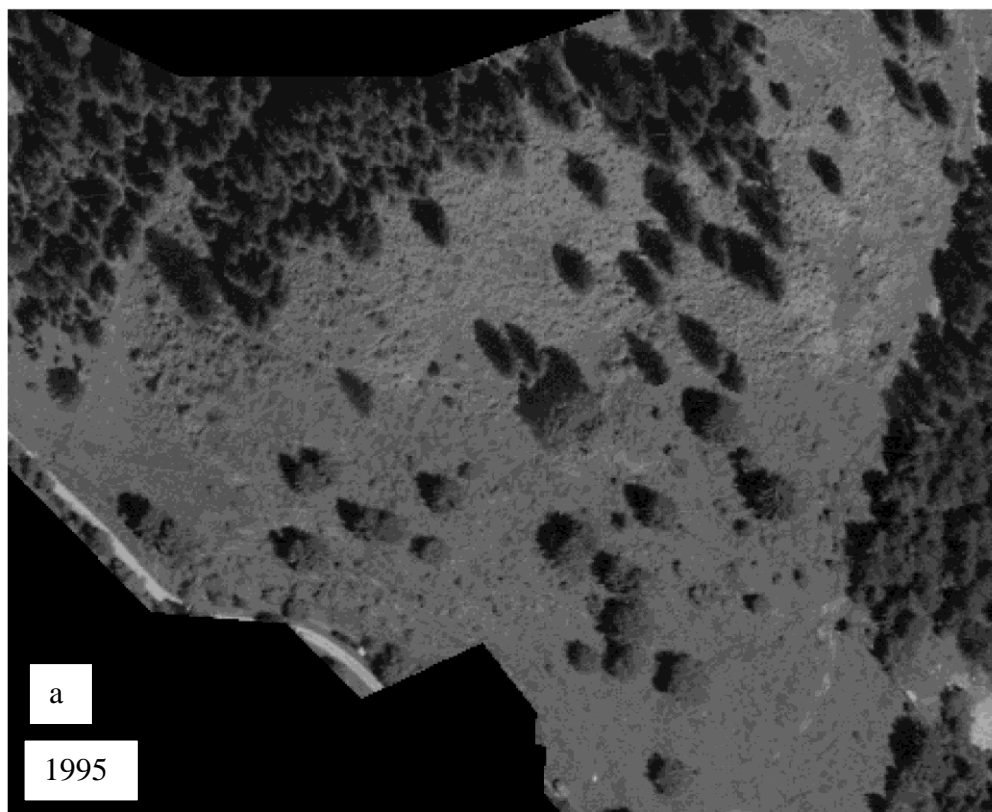
Slika 32: Pogled na pašnik Reber (foto: Klemen Klinar, 2009).

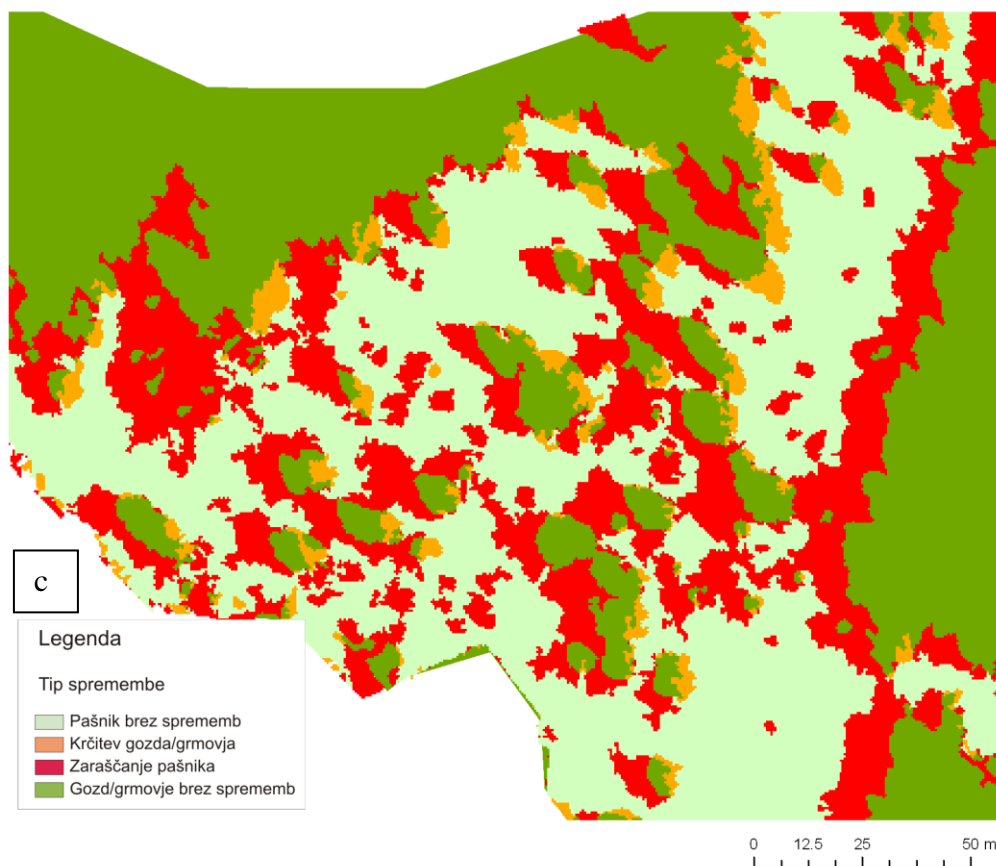




Slika 33: Primerjava ortofoto posnetkov dela Rebra med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

Območje vzhodnega dela Rebra ob gozdni cesti proti Mlinci je eno bolj zaraščenih predelov pašnika. Že obstoječa gozdna območja in skupine dreves se širijo. Kjer je bila leta 1995 med drevesi še pašna površina, se je le-ta v letu 2006 že zarasla. Na zahodnih in severozahodnih robovih gozda in višjih dreves so površine zaraščanja prikazane pretirano, saj pri klasifikaciji rabe tal z orodjem Feature Analyst ni bilo moč izločiti senc dreves, v katerih se sicer še nahaja pašnik. Kot zarasle površine so razvidna predvsem drevesa iglavcev, medtem ko so površine z listavci težje razpoznavne predvsem v primerjavi s praprotjo.

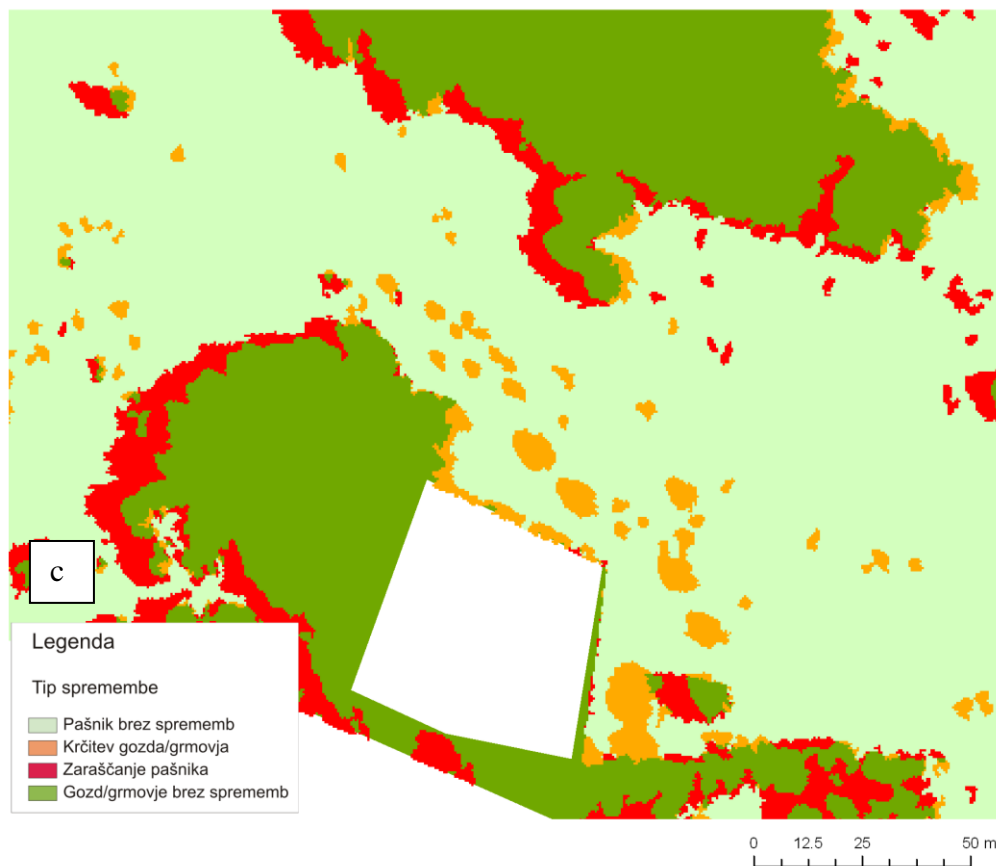




Slika 34: Primerjava ortofoto posnetkov dela Rebra med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer zaraščanja (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

Vzorčni primer na sliki 34 se nahaja v zahodnem delu Rebra, kjer eden od kmetov pase samo še ovce. Ob primerjavi posnetkov je očitno povečanje pokrovnosti posameznih dreves in skupin dreves, čeprav rezultati analize zaradi daljših senc na ortofoto posnetku iz leta 2006 pretirano prikazujejo območja zaraščanja. Kljub očitnemu zaraščanju površine lahko ob natančnem pregledu posnetkov opazimo tudi posamezna drevesa, ki so bila na prikazanem območju posekana in smo jih pravilno določili tudi z uporabljenno metodologijo geografskih informacijskih sistemov.





Slika 35: Primerjava ortofoto posnetkov dela Rebra med letoma 1995 (a) in 2006 (b) ter pregled sprememb rabe tal v tem obdobju (c), primer krčitve (vir: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS).

V osrednjem delu pašnika so bile ugotovljene krčitve drevja in grmovja. Odstranjeni so bili posamezni grmi in drevesa, večjih posegov v strnjene gozdne površine ni bilo. Kljub krčitvi so na posnetku iz leta 2006 že razvidni novonastali manjši grmi, ki pa jih analiza razmejevanja rabe tal še ni zaznala, saj so manjši od 4 m².

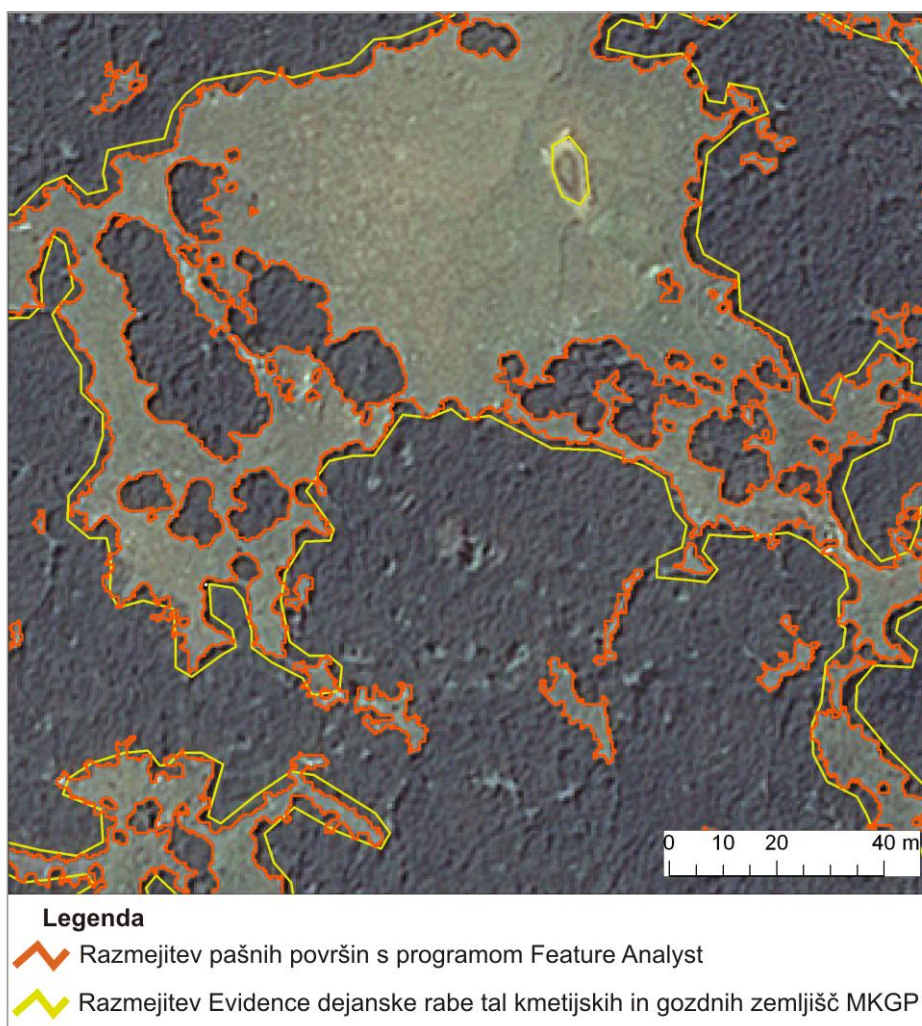
3.4 Primerjava rezultatov z Evidenco dejanske rabe kmetijskih zemljišč in GERK

Pravilnik o evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (2008) določa minimalne površine, ki jih je treba razmejiti pri fotointerpretaciji ortofoto posnetkov. Za kategorije trajni travnik (šifra 1300), kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem (šifra 1800), kmetijsko zemljišče v zaraščanju (šifra 1410), drevesa in grmičevje (šifra 1500) so

v pravilniku določene najmanjše površine izločanja 1000 m², za gozd (šifra 2000) pa 2500 m². Kljub temu zahteva pravilnik izločitev vseh površin znotraj travnikov, večjih od 100 m² (zgradbe, drevesa, kamenje ipd.), znotraj gozda pa se izločajo samo površine drugačne rabe nad 5000 m², razen v primerih, ko so ta zemljišča v register kmetijskih gospodarstev vpisana kot GERK. Prostorski podatki dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč in podatki GERK so bili primerjani z rezultati analize tega diplomskega dela. Izkazalo se je, da vsi prostorski podatki ne dosegajo tako natančne razmejitve rabe tal, kakršna je bila dosežena z analizo v tej študiji. Kljub temu lahko ugotovimo, da so predvsem podatki o dejanski rabi kmetijskih in gozdnih zemljišč površinsko skladni s klasifikacijo v tem diplomskem delu, čeprav detajlna meja različnih rab tal ne dosega takšne natančnosti, predvsem na Belski planini niso izločeni posamezni grmi ali skupine grmov rušja. Primerjali smo podatke o pašnih površinah iz leta 2006 in podatke o površini trajnih travnikov (šifra 1300), ki jih označuje Evidenca dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč. Slednja je na Belski planini večja za 3,79 ha, kar gre pripisati neupoštevanju najmanjših grmov in grobe razmejitve večjih površin ruševja. Na Rebru rezultat obraten, saj je površina pašnika v evidenci MKGP za 2,76 ha manjša od rezultatov analize te diplomske naloge. Razlog za to je predvsem v tem, da se dobršen del pašnika, ki smo ga določili z našo analizo, nahaja v rabi 1410 – kmetijsko zemljišče v zaraščanju. Primerjavo obeh nizov podatkov prikazujeta sliki 37 in 38.

Preglednica 10: Primerjava površin GERK, površin v Evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč in površin pašnika, določenega s klasifikacijo ortofoto posnetkov iz leta 2006 (vir: Portal MKGP, 2010).

	Površina (ha)		
	GERK (stanje 2010)	Raba tal MKGP (stanje 2010)	Klasifikacija (ortofoto 2006)
Belska planina	60,78	58,23	54,44
Reber	11,30	12,38	15,14



Slika 36: Prikaz primerjave razmejitve pašnih površin, ki smo jo dosegli s programom Feature Analyst in razmejitve Evidence rabe tal kmetijskih in gozdnih površin MKGP na Belski planini (vir prostorskih podatkov: Ortofoto posnetki CAS 1995/2006, Geodetska uprava RS; Portal MKGP, 2010)

Opozoriti moramo tudi na nekoliko nesmotrno določanje rabe tal predvsem na predelih, kjer prihaja do prepletanja grmovno-drevesnega rasti in travnika. V takšnih primerih, čeprav gre za podoben vzorec rabe tal na ortofoto posnetkih, evidenca navaja rabe tipa 1410 – zemljišče v zaraščanju, 1500 – drevesa in grmičevje ali 1800 – kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem. Za natančno določitev teh treh tipov rabe bi bil potreben ogled na terenu, saj je, vsaj na primeru Belske planine in Rebra, očitna subjektivna ocena določevalca rabe tal.

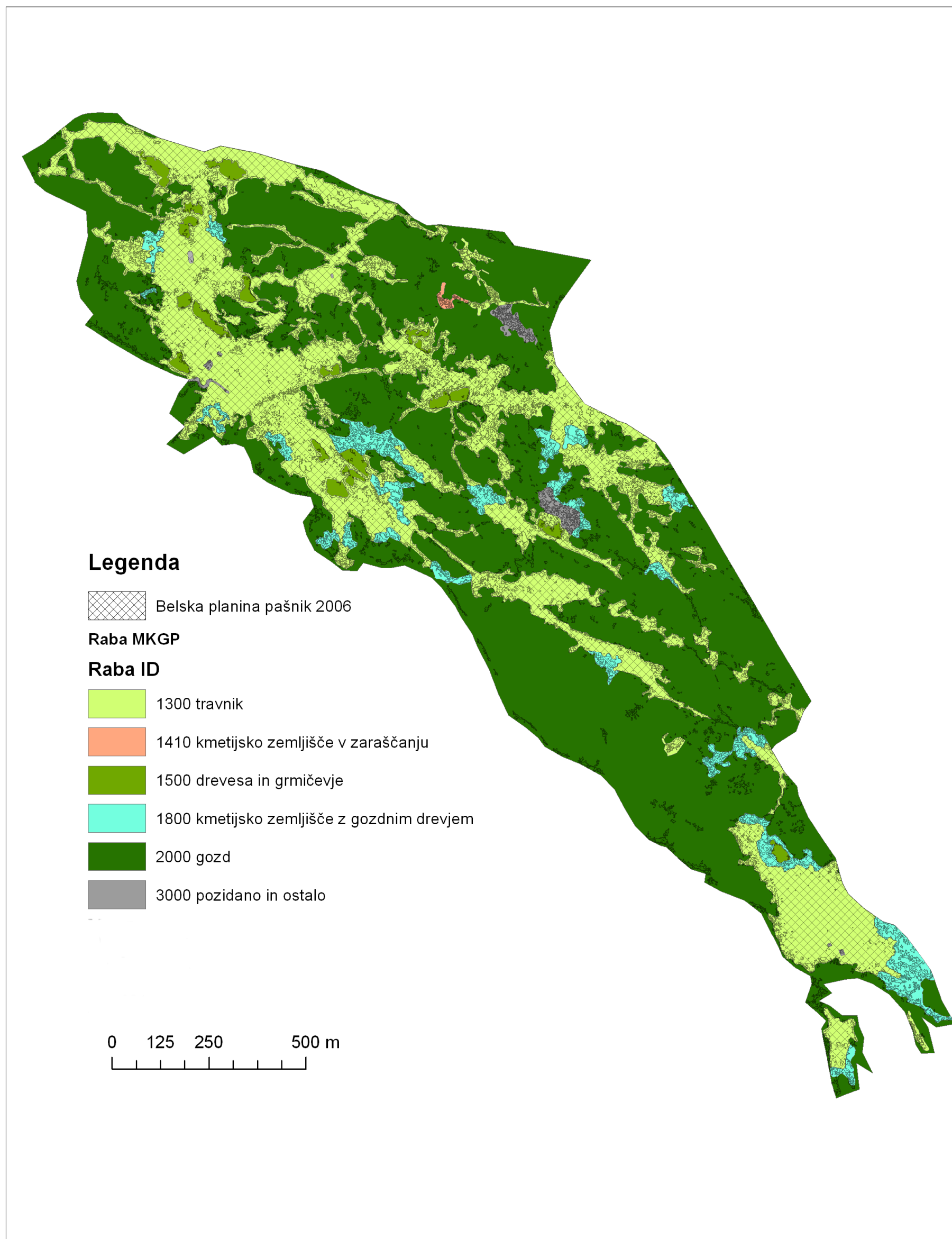
Kot prikazuje slika 37, je manjša površina na Belski planini označena kot kmetijsko zemljišče v zaraščanju, večji del površin z enako strukturo rabe tal pa je označen kot kmetijsko zemljišče z gozdnim drevjem. Za to kategorijo je zahtevana vsaj 80 % pokrovnost travinja oziroma največ 75 % pokrovnost drevesnih krošenj oziroma grmov (Pravilnik o evidenci ..., 2008). Ker rušje kot prevladujoča grmovna vrsta s svojo krošnjo stično pokriva tla in se pod njim ne nahaja travinje, je pokrovnost travinja na teh površinah občutno manjša od 80 %. Zaradi tega bi morale biti vse te površine označene enotno kot kmetijsko zemljišče v zaraščanju, saj na teh območjih dejansko prihaja do zaraščanja pašnika in ne gre za pašnik z gozdnim drevjem, kakršne srečamo predvsem na območju kraških pašnikov. Manjše zaplate rušja, ki ne dosegajo minimalne površine za gozd, so označene kot drevesa in grmičevje, prav tako manjše zaplate pašnika znotraj ruševja, ki ne dosegajo minimalne površine za izločitev, niso izločene kot samostojne enote rabe, kar se sklada z metodologijo oziroma interpretacijskim ključem pravilnika (Pravilnik o evidenci ..., 2008).

Na Rebru (slika 38) prihaja do podobnih situacij. Manjši del površin, kjer se prepletata pašnik in grmovno-drevesno vegetacijo, je določen kot kmetijsko zemljišče z gozdnim drevjem, večji del takšnih površin pa kot kmetijsko zemljišče v zaraščanju. Smotrna bi bila razvrstitev vseh površin v slednjo kategorijo. Del zemljišč na južni meji pašnika je razvrščen celo v travniški sadovnjak, čeprav gre izključno za gozdno drevje. Razmejitev pašnih površin je v primerjavi z Belsko planino kljub jasnejši in manj razdrobljeni meji z gozdom manj natančna, čeprav so k pašnim površinam vštete zasenčene površine, česar z našo klasifikacijo nismo dosegli. Del razmeroma strnjenih površin pašnika je pri klasifikaciji dejanske rabe tal že vključen v kmetijska zemljišča v zaraščanju, kar je najverjetneje posledica poraslosti s praprotjo, ki na ortofoto posnetkih daje videz grmovja, a ima značilno drugačen spektralni odboj od listnatih grmovnih vrst.

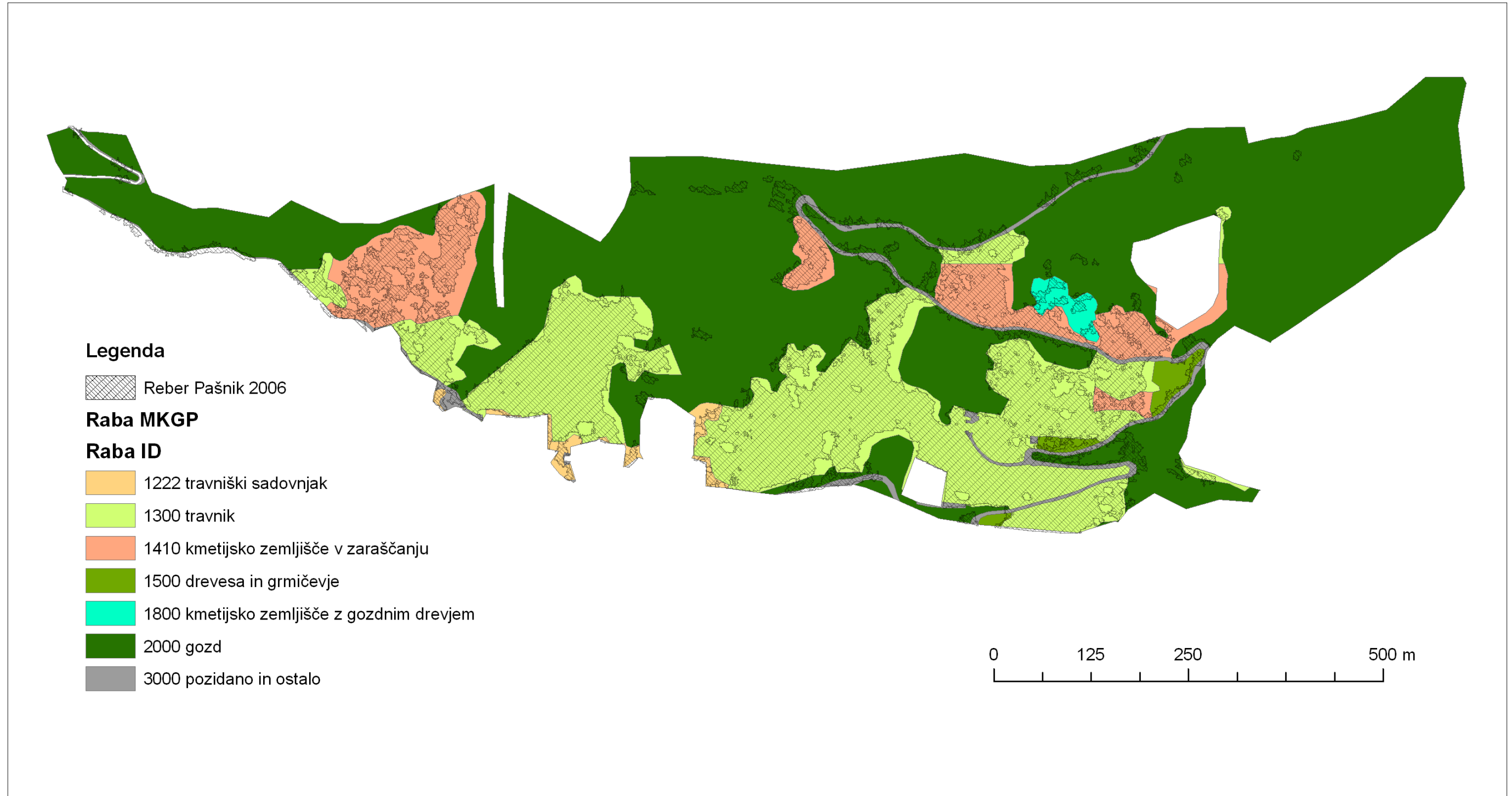
Iz preglednice 10 je razvidno, da je površina GERK na Belski planini večja od skupne površine pašnikov, ki smo jo identificirali s klasifikacijo v tem diplomskem delu. Če upoštevamo, da je od tega 7,44 ha GERK označenih z dejansko rabo kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem, ki zahteva vsaj 80 % pokritost s travinjem, dejanska površina

travinja v GERK znaša 59,29 ha, kar še vedno znaša 4,85 ha več kot se, glede na našo analizo, nahaja pašnih površin na Belski planini.

Na Rebru je površina pašnikov, ki smo jih identificirali z analizo večja od površine GERK za 3,84 ha, kar pomeni, da Agrarna skupnost ne uveljavlja neposrednih plačil v kmetijstvu za vse površine.



Slika 37: Primerjava pašnih površin na Belski planini iz leta 2006, pridobljenih s klasifikacijo, in podatkov Evidence dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP (vir prostorskih podatkov: Portal MKGP, 2010).



Slika 38: Primerjava pašnih površin na Rebru iz leta 2006, pridobljenih s klasifikacijo, in podatkov Evidence dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP (vir prostorskih podatkov: Portal MKGP, 2010).

3.5 Ocena natančnosti analize razmejevanja

3.5.1 Belska planina

Preglednica 11: Natančnost klasifikacije rabe tal in analize sprememb rabe tal na vzorčnih točkah v primerjavi z vizualno oceno na ortofoto posnetkih Belske planine.

		Vizualna ocena				Skupaj		
		Sprememba rabe tal	Pašnik		Ruševje		N	%
			Brez sprememb	Zaraščanje	Krčitev	Brez sprememb		
Rezultati razmejitev rabe tal	Pašnik	Brez sprememb	91			1	92	99
		Zaraščanje	2	22			24	92
	Ruševje	Krčitev		6	6		12	50
		Brez sprememb				199	199	100
Skupaj	N	93	28	6	200	327	97	
	%	98	79	100	100			

Za klasifikacijo rabe tal in na njeni osnovi izdelano analizo prostorskih sprememb smo dosegli 97 % celotno natančnost. Največ napak se pojavi pri izkrčenih površinah in so posledica položajne neskladnosti ortofoto posnetkov. Napaki, ki sta se pojavili pri določanju zaraščenih površin, sta nastali zaradi listavcev, ki imajo na barvnih ortofoto posnetkih spektralni odboj bližje travnikom kot iglavcem in so bili zato v letu 2006 ponekod razvrščeni kot pašnik.

3.5.2 Reber

Preglednica 12: Natančnost klasifikacije rabe tal in analize sprememb rabe tal na vzorčnih točkah v primerjavi z vizualno oceno na ortofoto posnetkih Rebra.

		Vizualna ocena				Skupaj		
Rezultati razmejitev rabe tal	Sprememba rabe tal	Pašnik		Ruševje		N	%	
		Brez sprememb	Zaraščanje	Krčitev	Brez sprememb			
	Pašnik	Brez sprememb	48	3	1		52	92
		Zaraščanje	4	10			14	71
	Ruševje	Krčitev			7	2	9	78
Brez sprememb			1		119	120	99	
Skupaj	N	52	14	8	121	195	94	
	%	92	71	88	98			

Na Rebru smo z orodjem Feature Analyst dosegli 94 % celotno natančnost analize rabe tal in njenih sprememb. Največ napak se pojavi pri določanju zaraščanja, kjer je bilo na vzorčnih točkah ugotovljeno, da dejansko ni prišlo do zaraščanja, temveč se je površina, ki je bila leta 1995 še določena kot pašnik, v letu 2006 zaradi daljših senc nahajala v zasenčeni površini. Z odpravo napak, ki jih navajamo kot najpogostejše (zasenčene površine in položajna neskladnost ortofoto posnetkov), bi lahko dosegli boljšo natančnost rezultatov. Le-to bi izboljšali tudi z uporabo ortofoto posnetkov iz leta 2010, vendar do izdelave diplomskega dela za območje, kjer ležita planinska pašnika, še niso bili na voljo.

4 RAZPRAVA

Spremembe rabe tal so proces v prostoru, ki ga v svojih delih z različnimi pristopi obravnava več avtorjev. V večini primerov gre za analizo večjih površinskih enot in daljših časovnih intervalov. Osnovne spremembe rabe tal v slovenskem alpskem svetu proučuje Petek (2005) in ugotavlja, da v splošnem kmetijska zemljišča v obdobju 1900-2000 prehajajo v bolj ekstenzivno vrsto rabe tal, le v okolici mest se vrši proces urbanizacije in na območju najboljših kmetijskih zemljišč le-ta ostajajo enako ali bolj intenzivno obdelana. Zaradi tega so glavni procesi, ki zaznamujejo spremembe rabe tal v alpskem svetu, prehajanje njiv v travinje in travnikov ter pašnikov v gozd. Podobne spremembe ugotavljajo tudi ostali avtorji študij sprememb rabe tal (Bojc, 2004; Boštjančič, 1997; Jamnik, 2005; Pegam, 2002). In ravno zadnji proces, zaraščanje pašnikov kot najbolj ekstenzivne kmetijske rabe, obravnavamo v tem diplomskem delu. Raziskovalci ugotavljajo zlasti površinske spremembe in o procesih presojujejo na podlagi sprememb površinskih deležev, v tem diplomskem delu pa so odkriti prostorski procesi zaraščanja in vzdrževanja pašnikov z njihovimi vzročnimi značilnostmi.

Zaradi opuščanja kmetovanja in posledično manjšega števila živine na planinah so le-te vedno bolj podvržene zaraščanju. Agrarne skupnosti, ki s planinami gospodarijo, poskušajo s krčitvami ohranjati pašne površine, vendar s svojimi posegi niso kos naravnemu razraščanju grmovnega in drevesnega rastja.

V študiji ugotavljamo prostorske spremembe rabe s primerjavo ortofoto posnetkov ločljivosti 0,5 m, in sicer črno-belih iz leta 1995 in barvnih v vidnem delu spektra iz leta 2006. Delo je bilo opravljeno z orodjem Feature Analyst, ki na podlagi različnih spektralnih odbojev različnih tipov rabe tal izdelava klasificirano karto rabe tal; v našem primeru je bilo ključno ločevanje med pašniki in gozdno-grmovnimi površinami. Pri delu z navedenim orodjem je bilo potrebno z večkratnim poizkušanjem ugotoviti optimalen proces objektivne klasifikacije in kasnejšega postprocesiranja z namenom izboljšave rezultatov. Končni rezultat te klasifikacije so bile karte pašnih površin na obeh raziskovalnih objektih v obeh obravnavanih časovnih obdobjih (slike 16, 17, 21 in 22). Pri tem smo izločili tudi najmanjše površinske enote zaraščanja, posamezne grme in drevesa,

večje od 4 m². Karti iz let 1995 in 2006 sta bili nato primerjani, s čimer smo ugotovili spremembe pašnih površin na obeh planinskih pašnikih v 11-letnem obdobju (sliki 18 in 23).

Na Belski planini, ki leži na nadmorski višini 1500–1900 m in kot prevladujoča zaraščajoča vrsta prevladuje rušje, je bilo na 60,26 ha pašnih površin leta 1995 v 11-letnem obdobju ugotovljenih 11,81 ha zaraščenih in 5,99 ha izkrčenih površin. Zaraščene površine so enakomerno razporejene po celotni površini pašnika in se pojavljajo v obliki novonastalih grmov ali pasov razširjenih grmov, skupin grmov rušja oziroma matičnega sestoja ruševja. Opazen je proces združevanja ruševja v večje enote – posamezni grmi se zraščajo v skupine grmov, le-te pa se naposled zrastejo z matično površino ruševja.

Izkrčene površine so antropogenega nastanka, zato so prostorsko razporejene na bolj strnjenih površinah. Ob pregledu teh površin se izkažejo trije značilni tipi krčitev:

1. Krčitev posameznih grmov, ki se nahajajo na večjih enotah pašnika

S tem je doseženo ohranjanje celovitosti pašnih površin. Z vidika preprečevanja zaraščanja je odstranjevanje posameznih grmov tudi najbolj smotno, saj se grm na celotnem robu razširja na pašnik.

2. Krčitev skupin grmov na robu večjih enot pašnikov

Ta tip krčitev predstavlja pridobivanje novih pašnih površin na večjih površinah in vsebuje čiščenje skupin grmov in celo posegov v matično enoto ruševja. Tovrstne krčitve so redkejše in še vedno manjše od 1000 m².

3. Krčitev ruševja v koridorjih med enotami pašnika po celotnem območju planine

S to vrsto krčitev se posredno ohranja površine pašnikov, ki so s koridorji povezane z osrednjimi pašniki planine. Vzdrževanje in deloma celo ustvarjanje novih prehodnih koridorjev za živino je ključnega pomena za pašo na Belski planini. Ko namreč ruševje zaraste prehod do pašne površine, je ta kljub nezaraščenosti zaradi nezmožnosti dostopa za živino izgubljena.

Na Rebru, ki leži na nadmorski višini 750–950 m in v zaraščanju prevladujejo termofilne grmovne vrste (navadni češmin, enovratni glog, navadni šipek, dobrovita, leska) in smreka, je bilo na osnovi 18,88 ha pašnikov iz leta 1995 do leta 2006 zaraščenih 5,26 ha in izkrčenih 1,52 ha. Zaraščanje poteka v obliki razraščanja grmovja in posameznih dreves, na območju mozaične sestave vedno večji delež pridobiva drevesno rastje, ki naposled preide v sklenjen gozd. Krčitve so ob primerjavi kart pašnih površin iz let 1995 in 2006 razvidne v obliki odstranjevanja posameznih dreves in grmov, evidentirana je ena večja krčitev gozda za pridobitev novih pašnih površin v obsegu 0,13 ha. Na osrednjih dveh čredinkah pašnika se zaradi rednega odstranjevanja grmovja s strani kmetov razmerje med pašnikom in gozdom ni bistveno spremenilo. Kakovost pašnika na Rebru poslabšuje tudi praprot.

Preglednica 13: Primerjava osnovnih podatkov o naravnih in družbenih razmerah ter dinamiki zaraščanja pašnikov na Belski planini in Rebru v obdobju 1995-2006.

Kazalec		Belska planina	Reber
Naravnoogeogr. kazalci	Nadmorska višina	1500–1950 m	750–950 m
	Povprečna letna temperatura	3,8°C	7,1°C
	Povprečno letno število dni s snežno odejo	150	92
	Ekspozicija	JZ, J, JV	J
Družbeni kazalci	Dolžina pašne sezone	100 dni	65 dni
	Število živine	67 goveda, 23 konjev	50 goveda, 70 ovc
Kazalci sprememb pašnih površin	Površina pašnika 1995	60,26 ha	18,88 ha
	Zaraščena površina pašnika 1995-2006	11,81 ha	5,26 ha
	Izkrčena površina 1995-2006	5,99 ha	1,52 ha
	Površina pašnika 2006	54,44 ha	15,14 ha
	Delež zaraščenih pašnikov 1995-2006	19,6 %	27,9 %
	Delež izkrčenih pašnikov v primerjavi z zraslimi 1995-2006	50,7 %	28,9 %

Če primerjamo oba raziskovana objekta, lahko ugotovimo, da je dinamika zaraščanja na Rebru hitrejša, o čemer pričajo tudi primerjalni podatki v preglednici 13. Reber

zaznamujejo ugodnejši naravnogeografski pogoji z daljšo vegetacijsko dobo, poleg tega pa je zaraščanje hitrejše zaradi krajše pašne sezone. V obdobju 1995–2006 se je tako zaraslo 27,9 %, na Belski planini pa 19,6 % pašnika. Tako visok delež deloma upočasnjujejo krčitve kmetov, saj se je delež pašnika ob upoštevanju izkrčenih površin na Belski planini dejansko zmanjšal za 9,7 % in na Rebru za 19,8 %. Zaradi hitrejšega zaraščanja je obvladovanje tega procesa na Rebru zahtevnejše in manj uspešno. O tem pričajo podatki, koliko površin je uspelo agrarnim skupnostim v primerjavi z zaraščenimi površinami izkrčiti. Na Belski planini ta delež znaša polovico, na Rebru pa manj kot tretjino. Če torej upoštevamo končno bilanco zaraščenih in izkrčenih površin na obeh pašnikih, ugotovimo, da bo zaraščanje tudi v prihodnosti ob takšni dinamiki preprečevanja zaraščanja hitrejše na Rebru.

Rezultati klasifikacije rabe tal smo primerjali z Evidenco dejanske rabe tal kmetijskih in gozdnih zemljišč Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ugotovitve kažejo, da je ob splošni primerjavi razmejitev pašnih površin prostorsko skladna. Ob natančnem pregledu obeh podatkov se šele izkaže, da je v detajlni razmejitvi precej razlik, saj je razmejitev evidence MKGP močno posplošena. Analiza s programom Feature Analyst natančno obriše grme, razmejitev MKGP pa določa pašnik manj natančno in ne izloča grmov ali skupin grmov v pašniku ali obratno travnih zaplat v ruševju.

Končna primerjava klasifikacije s programom Feature Analyst in vizualne ocene na sistematični vzorčni mreži je pokazala, da je bilo določanje sprememb z navedenim GIS orodjem na Belski planini 97-odstotno, na Rebru pa 94-odstotno natančno. Pri delu z ortofoto posnetki smo imeli težave z zasenčenimi površinami na Rebru, kjer se pojavljajo drevesa in gozd, ter na Belski planini s položajno neskladnostjo ortofoto posnetkov iz obeh let. Ob odpravi teh metodoloških težav bi lahko pričakovali še boljše rezultate. Predvsem problem položajne neskladnosti bi lahko odpravili s primerjavo ortofoto posnetkov iz let 2006 in 2010, ki je bila med izdelavo diplomskega dela načrtovana, vendar letalsko snemanje območja, kjer ležita planinska pašnika, do končanja dela še ni bilo opravljeno.

5 ZAKLJUČEK

Diplomsko delo obravnava zaraščanje planinskih pašnikov, proces, ki je zaradi opuščanja kmetovanja in s tem zmanjševanja števila živine vedno bolj intenziven. Njegova dinamika je bila raziskovana s pomočjo geografskih informacijskih sistemov in digitalnih ortofoto posnetkov z ločljivostjo 0,5 m na območju Belske planine in Rebra v Zahodnih Karavankah. Ker smo želeli zaznati aktualne značilnosti prostorskih sprememb, je bilo raziskovalno obdobje za proces, kakršno je zaraščanje, relativno kratko, in sicer obdobje 11 let med letoma 1995 in 2006. Zaradi tako kratkega obdobja se je bilo pri izločanju samostojnih enot rabe tal za ugotovitev dejanskih sprememb potrebno spustiti na raven posameznih grmov oziroma dreves s površino nad 4 m². Na ta način smo na podlagi različnih spektralnih odbojev različnih tipov rabe tal s pomočjo programa Feature Analyst lahko zanesljivo detajlno razmejili rabo tal, kar bi v primeru vizualne interpretacije in ročnega razmejevanja zahtevalo dolgotrajno delo.

S primerjavo kart pašnih površin v obeh letih smo ugotovili površine, kjer je prišlo do sprememb rabe tal. Identificirana sta bila dva glavna tipa sprememb – zaraščanje pašnika in krčitve grmovnega/gozdnega rastja.

Zaraščanje kot naravni proces je enakomerno razporejeno po celotni površini pašnikov. Izkazuje se v obliki pojava novih grmov oziroma dreves, zaraščanja grmov in dreves v skupine ter končne vključitve skupin v matično enoto ruševja na Belski planini oziroma gozda na Rebru. Na Belski planini je bilo v obdobju 1995–2006 zaraščene 19,6 % in na Rebru 29,7 % pašnika. Rezultati kažejo, da je tudi v krajšem časovnem obdobju z ugotavljanjem najmanjših sprememb v prostoru mogoče zaznati proces zaraščanja. Glede na ugodnejše naravne razmere in tudi krajše pašne sezone je bilo na Rebru ugotovljeno hitrejše zaraščanje.

Nasprotni proces zaraščanja je krčitev grmovno-drevesne vegetacije, ki visoke deleže zaraščanja nekoliko zniža. Ob upoštevanju izkrčenih površin tako lahko ocenimo dejansko zmanjšanje pašnih površin v obdobju 1995–2006, ki na Belski planini znaša 9,7 % in na Rebru 19,8 %. Ker so krčitve antropogene narave, so skoncentriran na bolj strnjениh

površinah in prostorsko umeščene na območja v okolici večjih pašnih površin. Pri krčitvah so se predvsem na Belski planini pojavili trije značilni tipi krčitev, in sicer krčitve posameznih grmov, večje krčitve skupin grmov in matičnega ruševja ter krčitve ruševja v obliki koridorjev, s čimer kmetje zagotavljajo prehode živini za prehajanje med posameznimi enotami pašnika, ki je na planini izredno razdrobljen. Krčitve v obdobju 1995-2006 na Belski planini dosegajo 50,7 %, na Rebru pa 28,9 % opuščenih pašnih površin, ki so se v istem času na teh planinskih pašnikih zarasle.

Ugotovitve diplomskega dela nakazujejo, da se planinski pašniki zaraščajo z relativno visoko dinamiko kljub dejstvu, da njihovi upravljalci na njih izvajajo redna vzdrževana dela v obliki krčitev zarasti. Ohranitev planinskih pašnikov, katerih pomen še zdaleč ni več samo kmetijski, temveč so planine pomembne tudi z vidika estetike kulturne krajine in ohranjanja biotske pestrosti, bo v prihodnosti zato predstavljala izziv ne samo kmetom, temveč tudi naravovarstvenikom, turističnim delavcem in ostalim zainteresiranim deležnikom v prostoru.

6 VIRI

Alič U. 2009. »Belska planina«. Koroška Bela, Agrarna skupnost Koroška Bela (osebni vir, februar 2009)

Atlas Slovenije. 2005. 4. prenovljena izd.. Ljubljana, Mladinska knjiga: 487 str.

Bojc D. 2004. Ocenjevanje sprememb gozdnega roba v katastrski občini Gorenja vas: diplomsko delo. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 59 str.

Boštjančič J. 1997. Analiza sprememb kulturne krajine na primeru katastrske občine Slavina: diplomsko delo. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 74 str.

Feature Analyst 4.2 for ArcGIS Reference Manual. 2008. Missoula (Montana, USA), Visual Learning Systems: 354 str.

Geodetska uprava RS. Prostorski podatki Digitalni model višin DMV12,5; Digitalni model višin DMV25; Satelitski posnetki Landsat TN 2005; Ortofoto posnetki CAS 1995; Ortofoto posnetki CAS 2006.

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Jesenice 2008 – 2017. 2008. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 145 str. in priloge

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Žirovnica 1999–2008. Številka: 02 – 07 / 99. 1999. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 107 str. in priloge

Jamnik S. 2005. Analiza sprememb kulturne krajine v občini Cerklje: diplomsko delo. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 60 str.

Javni vpogled v podatke o nepremičninah. Ministrstvo za okolje in prostor. Geodetska uprava Republike Slovenije.

<http://prostor3.gov.si/javni> (24. julij 2010)

Kadunc M., Rugani T. 1998. Zgornja gozdna meja v Notranjem Bohinju: diplomsko delo. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 123 str.

Kaliopa.iObčina. Kaliopa.

<http://www.iobcina.si/iobcina2> (25. maj 2010)

Kladnik D. 1999. Leksikon geografije podeželja. Ljubljana, Inštitut za geografijo: 318 str.

Klinar M. 2009. »Pašnik Reber«. Dovje, Agrarna skupnost Dovje Mojstrana (osebni vir, januar 2009)

Lekše M. 2007. Razvoj pionirskega gozda na Mozirski Požganiji: diplomsko delo. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 64 str.

Meteorološki letopisi. Agencija Republike Slovenije za okolje.

*[http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/meteorolo%
c5%a1ki%20letopis/meteoroloski_letopisi.htm](http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/meteorolo%c5%a1ki%20letopis/meteoroloski_letopisi.htm) (24. dec.2008)*

MKGP Portal. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

<http://rkg.gov.si/GERK> (14. julij 2010)

Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Beljak. 1986. Beograd, Zvezni geološki zavod.

Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Celovec. 1980. Beograd, Zvezni geološki zavod.

Pegam A. 2002. Analiza sprememb kulturne krajine v katastrski občini Bukovščica: diplomsko delo. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 73 str.

Petek F. 2005. Spremembe rabe tal v slovenskem alpskem svetu. Ljubljana, Založba ZRC: 216 str.

Planine in skupni pašniki v Sloveniji. 1995. Ljubljana, Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva: 60 str.

Planinska statistika za leto 1923. 1923. Ljubljana, Komisar za agrarne operacije v Ljubljani: 7 str. (neobjavljeno)

Pravilnik o evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč. Uradni list RS št. 122-5471/2008

Pregled map zemljiških katastrov 19. Stoletja (digitalizirano arhivsko gradivo). Ministrstvo za kulturo. Arhiv Republike Slovenije.

http://sigov3.sigov.si/cgi-bin/htqlcgi/arhiv/enos_isk_kat.htm (26. julij 2010)

Rozman A. 2008. Dinamika razvoja zgornje gozdne meje in ekološka vloga rušja (*Pinus mugo* Turra) v sekundarni sukcesiji v Julijskih in Savinjskih Alpah: doktorska disertacija. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 151 str.

ZAHVALA

Za pomoč, strokovne nasvete in skupno mozganje se zahvaljujem mentorju doc. dr. Davidu Hladniku in recenzentu doc. dr. Janezu Pirnatu za strokovni pregled diplomske naloge.

Zahvala velja tudi ženi Maji, ki je med izdelavo diplomske naloge pazila najinega Filipa, in mi pomagala z lektoriranjem.

Zahvaljujem se še ostalim ki so na kakršenkoli način pripomogli k nastanku tega dela, ter vsem sošolcem, profesorjem in asistentom za lepe trenutke v času zanimivega študija gozdarstva.