

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

Klemen BOZJA

**VIZUALNA INTERPRETACIJA LETALSKIH
POSNETKOV V GE GROSUPLJE**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

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

Klemen BOZJA

**VIZUALNA INTERPRETACIJA LETALSKIH POSNETKOV V GE
GROSUPLJE**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**VISUAL INTERPRETATION OF VARIOUS IMAGES IN GE
GROSUPLJE**

GRADUATION THESIS
Higher studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva. Opravljeno je bilo v skupini Katedre za krajinsko gozdarstvo in prostorsko informatiko Oddelka 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, za recenzenta pa prof. dr. Andreja Bončino.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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 Bozja

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 914:587.2(043.2)=163.6
KG	zaraščajoče površine/vizualna intepretacija/prostorske zbirke/posnetki
KK	
AV	BOZJA, 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	2009
IN	VIZUALNA INTERPRETACIJA LETALSKIH POSNETKOV V GE GROSUPLJE
TD	Diplomsko delo (Visokošolski študij)
OP	VII, 63 str., 10 pregl., 30 sl., 4 pril., 29 vir.
IJ	Sl
JI	sl/en
AI	V nalogi so predstavili zbirke prostorskih podatkov, ki jih uporabljajo za spremljanje stanja naravnega okolja in pri gospodarjenju s kmetijskimi in gozdnimi zemljišči (Corine Land Cover, GERK in sestojno karto). Kot osnova so jim služili gozdnogospodarski načrti, sestojne karte GGE Grosuplje in karta rabe tal. Obravnavali so različne tipe zaraščajočih površin, ki so jih popisali na terenu, in obenem ugotavljali še značilnosti gozdnih robov. Največ zaraščajočih se zemljišč so popisali v osrednjem delu Grosupljega. Z vizualno interpretacijo ortofoto posnetkov so v programskem orodju GIS ArcMap prikazali različne kategorije zaraščajočih se zemljišč. Primerjali so barvne in bližnje infrardeče digitalne ortofoto posnetke iz leta 2006 ter ocenjevali, kako zanesljivo so ta zemljišča in krajniski gradniki zajeti v zbirkah podatkov gozdarskih in kmetijskih strokovnjakov. Ugotovili so, da bo na podlagi novih digitalnih ortofoto posnetkov z detajlno prostorsko ločljivostjo mogoče zanesljivo presoјati o spremembah gozdnega roba in krajinskih gradnikov v 10-letnih ali tudi krajših časovnih obdobjih, zlasti v primeru morebitnih potreb poročanja o površinskih spremembah v prostoru.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Gt
DC	FDC 914:587.2(043.2)=163.6
CX	naturally overgrowing land /visual interpretation/spatial data/images
CC	
AU	BOZJA, Klemen
AA	HLADNIK, David (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2009
TI	VISUAL INTERPRETATION OF VARIOUS IMAGES IN GE GROSUPLJE
DT	Graduation thesis (Higher studies)
NO	63 p., 10 tab., 30 fig., 4 ann., 29 ref.
LA	Sl
AL	sl/en
AB	<p>This thesis presents the collections of spatial data used in monitoring of the situation in natural environment as well as in the management of agricultural and forest land (Corine Land Cover, GERK, and stand maps). As the basis for their analysis, they used forest management plans, stand maps of FMU Grosuplje, and the local land use map. Various types of naturally overgrowing land were discussed that had been inventorised in the field, and the characteristics of forest edges were established at the same time. The greatest number of naturally overgrowing land parcels was inventorised in the central part of Grosuplje. Using visual interpretation of orthophoto images, various categories of naturally overgrowing land were presented in the GIS ArcMap program tool. Colour and near infrared digital orthophoto images from 2006 were compared and the level of reliability of capturing these land parcels and landscape elements in data collections of forestry and agricultural experts was assessed. It was found that on the basis of new digital orthophoto images with detailed spatial resolutions it will be possible to reliably assess the changes in forest edge and landscape elements in 10-year periods, as well as over shorter time periods especially in case of necessity to report on spatial surface changes.</p>

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija.....	III
Key words documentation.....	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo preglednic.....	VI
Kazalo slik.....	VII
Kazalo prilog.....	VIII
1 UVOD IN OPREDELITEV PROBLEMA	1
2 NAMEN IN CILJI NALOGE	4
3 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE	5
3.1 OPIS GOZDNOGOSPODARSKE ENOTE GROSUPLJE.....	5
3.1.1 Kratak opis tal in značilnosti gozdov	6
3.1.2.Značilnosti gozdov in gozdnih združb v GE Grosuplje	6
3.1.3 Funkcije gozda	7
3.2 KRAJINSKI PARK RADENSKO POLJE (V USTANAVLJANJU)	9
3.3 NATURA 2000 NA OBMOČJU GGE GROSUPLJE.....	11
3.3.1 Habitatni tipi na Radenskem polju.....	14
4 ZNAČILNOSTI POSNETKOV IN ZBIRK PROSTORSKIH PODATKOV	16
4.1 ORTOFOTO.....	16
4.2. SESTOJNA KARTA SLOVENIJE	17
4.3. GERK (grafična evidenca rabe kmetijskih zemljišč).....	18
4.4 SATELITSKI POSNETKI IN KARTA RABE PROSTORA CORINE LAND COVER. 21	
4.3.1 Osnovne karakteristike satelitskih sistemov v projektih CLC ter uporaba CORINE LandCover	22
5 MATERIAL IN METODE DELA.....	27
5.1 KABINETNO DELO	28
5.2 TERENSKO DELO	29
6 REZULTATI	34
7 RAZPRAVA IN SKLEPI	54
8 POVZETEK.....	59
9 VIRI.....	61

ZAHVALA PRILOGE

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Površina in delež najpomembnejših gozdnih združb v GGE Grosuplje	7
Preglednica 2: Šifrant in opis vrst dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (GERK).....	20
Preglednica 3: Karakteristike satelitskih sistemov Landsat-7, SPOT-4 in IRS P6	22
Preglednica 4: Šifrant rabe tal CORINE Land Cover (Nomenklatura CLC).....	25
Preglednica 5 : Tabela za ocenjevanje zaraščajočih površin ter šifrant tipov gozdnih robov..	33
Preglednica 6: Število in deleži različnih tipov gozdnih robov na zaraščajočih se zemljiščih na območju GGE Grosuplje leta 2007	35
Preglednica 7: Pregled števila do dvajset let starih zaraščenih površin na območju GGE Grosuplje leta 2007	36
Preglednica 8: Pregled števila nad dvajset let starih zaraščenih površin na območju GGE Grosuplje leta 2007	36
Preglednica 9: Pregled števila površin do dvajset let stare obvodne drevnine na območju GGE Grosuplje leta 2007	37
Preglednica 10: Pregled števila površin nad dvajset let stare obvodne drevnine na območju GGE Grosuplje leta 2007	37

KAZALO SLIK

Slika 1: Kratek shematski prikaz prostorskih zbirk podatkov, obravnavanih v nalogi.....	2
Slika 2: Ortofoto posnetek Radenskega polja	9
Slika 3: Izsek iz satelitskega posnetka Landsat TM za območje Radenskega polja	10
Slika 4: Izsek iz satelitskega posnetka Landsat TM iz leta 2005 z označenimi mejami Gozdnogospodarske enote Grosuplje in označenimi mejami površin Natura 2000	13
Slika 5: Sestava pokrovnosti in rabe zemljišč v Sloveniji leta 2006 po CORINE LandCover.	24
Slika 6: Izsek iz satelitskega posnetka Landsat TM iz leta 2005 z označenimi mejami Gozdnogospodarske enote Grosuplje in zaraščajočimi se zemljišči	28
Slika 7: Primer širokega gozdnega roba z zaraščanjem ob AC Ljubljana-Grosuplje-Višnja Gora.....	30
Slika 8: Primer zaraščajočih se zemljišč ob obvodni vegetacij pri naselju Sela pri Šmarju v občini Grosuplje	31
Slika 9: Omejki v bližini naselja Ponova vas v občini Grosuplje	32
Slika 10: Skupine drevja in grmovne vegetacije ob železnici pri naselju Brvace v občini Grosuplje	32
Slika 11: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca na barvnem ortofoto posnetku	39
Slika 12: IR ortofoto območja Zagradca	40
Slika 13: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca na barvnem ortofoto posnetku	41
Slika 14: Obvodna drevnina na območju Zagradca na barvnem ortofoto posnetku	42
Slika 15: IR ortofoto posnetek območja Zagradca	42
Slika 16: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca na barvnem ortofoto posnetku	43
Slika 17: IR ortofoto posnetek območja Zagradec	43
Slika 18: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brezja pri Grosuplju na barvnem ortofoto posnetku	44
Slika 19: IR ortofoto posnetek območja Brezje pri Grosuplju.....	44
Slika 20: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brezja pri Grosuplju na barvnem ortofoto posnetku	45
Slika 21: IR ortofoto posnetek območja Brezje pri Grosuplju.....	46
Slika 22: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brvac pri Grosupljem na barvnem ortofoto posnetku	47
Slika 23: IR ortofoto posnetek območja Brvac pri Grosuplju.....	47
Slika 24: Zaraščajoča se zemljišča na območju Radenskega polja na barvnem ortofoto posnetku	48
Slika 25: IR ortofoto posnetek dela območja Radenskega.....	49
Slika 26: Zaraščajoča se zemljišča na območju Radenskega polja na barvnem ortofoto posnetku	50
Slika 27: IR ortofoto posnetek dela območja Radenskega polja.....	51
Slika 28: Zaraščajoča se zemljišča na območju Sel pri Šmarju na barvnem ortofoto posnetku.....	52
Slika 29: IR ortofoto posnetek na območju Sel pri Šmarju.....	52
Slika 30: Izsek iz satelitskega posnetka Landsat TM (v IR spektru) iz leta 2005.....	55

KAZALO PRILOG

Priloga A: Karta rabe tal z zaraščajočimi površinami v GGE Grosuplje

Priloga B: Habitatni tipi na Radenskem polju (karta)

Priloga C: Tabela z oznakami kratic obravnavanih habitatnih tipov na Radenskem polju

Priloga D: Povečana površina GGE Grosuplje na IR posnetku

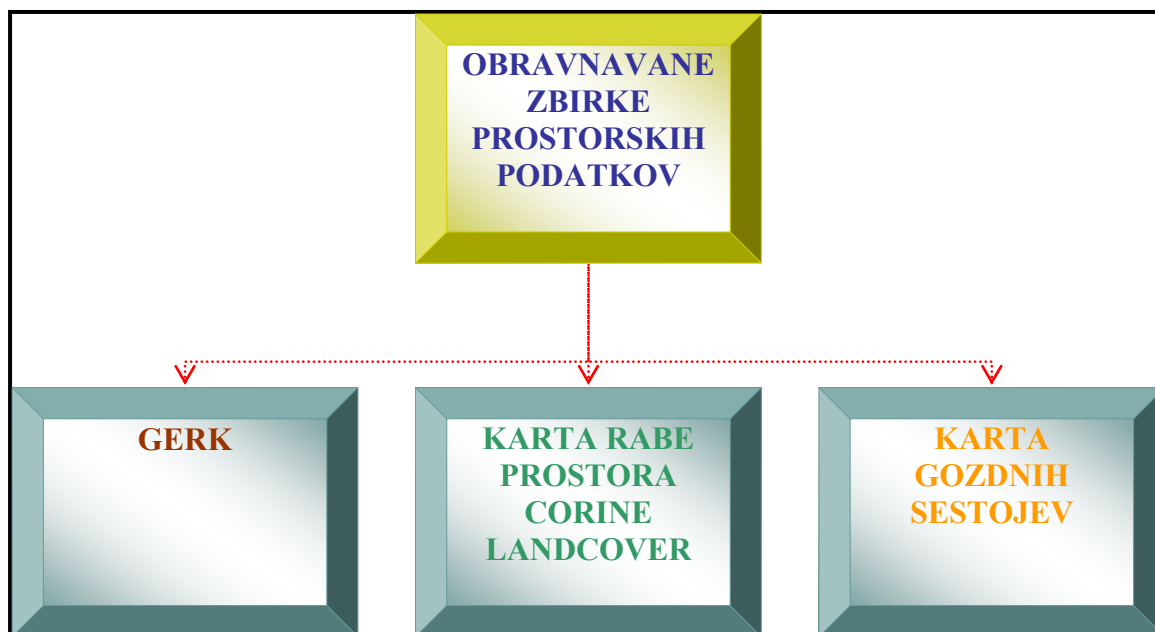
1 UVOD IN OPREDELITEV PROBLEMA

Zbiranje informacij predstavlja v gozdarstvu velik strošek tudi zaradi velikih razsežnosti gozdnega prostora. Nove metode in tehnike daljinskega pridobivanja podatkov, s katerimi ponavadi prihranimo čas in denar, se v gozdarstvo uvajajo počasi. Pogosto potrebujemo nove podatke o prostorskih spremembah in značilnostih gozda, ki jih ni mogoče pridobiti na podlagi triletnih ciklov aerosnemanja Slovenije, satelitski posnetki pa nam ponujajo prostorske podatke o gozdu vsakih nekaj tednov ali celo nekaj dni. V gozdarstvu na Slovenskem smo doslej take podatke le redko uporabljali.

Gozdarski strokovnjaki so v zadnjih 10–15 letih začeli pri svojem delu uporabljati tudi digitalne ortofoto posnetke (za razmejevanje gozdnih robov in sestojev). Poleg tega so strokovnjaki z različnih področij (tudi gozdarski) oblikovali zbirko podatkov o rabi kmetijskih zemljišč (GERK).

Za Slovenijo je bila v okviru Evropske unije izdelana karta rabe prostora CORINE Land cover. Vse te karte so nastale z vizualno interpretacijo letalskih in satelitskih posnetkov.

Iz tega sledi, da je v okviru monitoringa gozdnate krajine na Slovenskem mogoče uporabiti različne vrste podatkovnih zbirk. Glavne med njimi so na kratko predstavljene v nadaljevanju.



Slika 1: Kratek shematski prikaz prostorskih zbirk podatkov, obravnavanih v nalogi.

Sestojna karta, imenovana tudi karta gozdnih sestojev, je prikaz stanja gozdov v določenem trenutku, ki vsebuje informacije o prostorski razporeditvi sestojev ter njihovi zgradbi in načinu gospodarjenja. Izdelava poteka na Zavodu za gozdove Slovenije (ZGS) po določenih postopkih, ki bodo na kratko predstavljeni posebej.

Področja njene uporabe so različna, od gozdne inventure do načrtovanja. Predstavlja nam torej osnovne informacije o stanju gozdov, omogoča analizo stanja ter usmeritve pri nadaljnjem razvoju gozda (Matijašič in Šturm, 2006).

V okviru MKGP (Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano) je bila oblikovana zbirka podatkov **GERK** (grafične enote rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev), ki je primarno sicer namenjena predvsem izvajanju zakonodaje EU v zvezi s finančno podporo v kmetijstvu, le-to pa je vezano na površino zemljišč in mora ustrezati stanju v naravi, pri čemer ima veliko vlogo tudi gozdarstvo. (GERK, 2008).

Osnovni namen karte rabe prostora **CORINE** Land Cover so informacije oziroma podatki o pokrovnosti tal.

CORINE (COoRdinating of INformation on the EEnvironment) je program za usklajevanje informacij o okolju, ki ga je leta 1985 sprejela Evropska unija z namenom določiti in smiselno razvrstiti pokrovnost tal ter izdelati kakovostno bazo podatkov.

Podatki o pokrovnosti tal v kombinaciji z drugimi tematskimi podatki pomenijo nov kompleks informacij, ki so potrebne na področju kmetijstva, gozdarstva, regionalnega in prostorskega načrtovanja, inventarizacije naravnih virov, spremljanja okolja ter sprememb v njem (Pokrovnost tal-CLC, 2008).

2 NAMEN IN CILJI NALOGE

V diplomski nalogi bodo opisane različne metode in tehnike, ki se uporabljajo v okviru monitoringa v gozdarstvu.

Poleg tega pa želimo predstaviti tudi različne vrste posnetkov, njihovo uporabo ter značilnosti in omejitve in novejšie metode in tehnike, ki bi jih lahko v gozdarstvu koristno uporabili v okviru danih možnosti.

Na kratko bi vsebino diplomske naloge strnili v naslednjih ciljih:

- eden od ciljev naloge je prikazati značilnosti satelitskih in letalskih posnetkov, ki so pomembne za učinkovito razmejevanje gozdnih robov in gozdnih sestojev,
- ocenili bomo, katere spremembe v gozdnem prostoru in gozdnati krajini na ravni gozdnogospodarske enote ter katere površinske spremembe v gozdu je mogoče odkriti na podlagi zaporednih satelitskih posnetkov in ali je mogoče uporabiti te posnetke tudi v sklopu monitoringa Natura 2000,
- predstavili bomo novejšie metode in tehnike, ki jih lahko uporabljamo v gozdarstvu v povezavi s prostorsko razporeditvijo gozdov in drugih krajinskih gradnikov v prostoru na podlagi interpretacije letalskih posnetkov.

3 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE

3.1 OPIS GOZDNOGOSPODARSKE ENOTE GROSUPLJE

Občina Grosuplje je srednje velika slovenska občina, ki leži na jugovzhodnem robu slovenskega glavnega mesta. Velika je 134 km² in ima 17.547 prebivalcev. Znana je predvsem po svoji bogati kulturni in zgodovinski dediščini in kot razvito obrtno in industrijsko mesto, ki je od Ljubljane oddaljeno le dobrih dvajset minut vožnje po avtocesti.

Grosupeljska kotlina je manjša fluvio-tektonska depresija, ki se širi med Ljubljanskim barjem in dolino Krke. Osrednjost kotline sestavljata Grosupeljsko in Radensko polje, kjer so tudi glavna poplavna območja v kotlini. Osnovna razlika med obema poljema je, da je Radensko kraško polje, Grosupeljsko polje pa ima kraški značaj le toliko, kolikor dobiva vodovja po kraški poti in da se ponekod pojavljajo majhne kraške udornine (Meze, 1981).

Občina torej zajema Grosupeljsko kotlino, le-to pa sestavljajo Šmarska dolina, Grosupeljsko in Radensko polje ter okoliška hribovja, za katera so značilne številne manjše doline in kraška polja. Razen Kuclja, ki meri 743 metrov, noben hrib ne presega sedemsto metrov višine, razlika med kotlinskim dnom in vrhovi vzpetin pa komaj kje preseže tristo metrov (Občina Grosuplje, 2007).

Celotna površina GGE¹ meri 13.084,96 ha. Gozdni prostor obsega 7.549,63 ha. Površina vseh gozdov GGE znaša 7.247,54 ha. Gozdnatost GGE je 55,4 %. Površina gozda se je glede na prejšnji načrt povečala za 424 ha. Zaraščajočih kmetijskih površin je v GGE Grosuplje 84,87 ha, od tega 83,85 ha v gozdnem prostoru, kjer so evidentirali še 25,23 ha površine na območju daljnovodov in 16,51 ha površine na območju drugih infrastrukturnih objektov (železnica, ceste). V GGE sta prisotna dva tipa krajin, in sicer gozdnata krajina, ki obsega 9.840,34 ha ter kmetijska in primestna krajina, ki meri 3.244,62 ha. (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

¹ GGE – Gozdnogospodarska enota.

3.1.1 Kratak opis tal in značilnosti gozdov

V pretežnem delu GGE matično podlago predstavljajo apnenci in dolomiti iz triadne dobe. V osrednjem delu GGE je ravnina pa tudi podolja, ki je na debelo prekrita s kvartarnimi in terciarnimi glinami, ilovicami in peskom. V južnem delu GGE se na večji strnjeni površini pojavljajo apnenci in dolomiti iz jurske dobe. Silikatne kamnine iz karbonske in permske dobe prihajajo na površje le v severozahodnem delu GGE (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

Na matični podlagi so se razvila globoka do zelo globoka razkarbonatna visoko produktivna rjava tla; kjer so ti nanosi silikatnega porekla, pa globoka zmerno kislja rjava tla. V predgorskem pasu so se razvila plitva do srednje globoka, visoko produktivna pokarbonatna rjava tla, ponekod v nekoliko izprani obliki. Na dolomitu in dolomitiziranemu apnencu se je na strmejših legah razvila plitva do srednje globoka rendzina. Na peščenjakih, glinastih skrjavcih in kremenovih konglomeratih so nastala srednje do zelo globoka visoko produktivna kislja rjava izprana tla (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

3.1.2 Značilnosti gozdov in gozdnih združb v GGE Grosuplje

Glede na fitoklimatski tip je enota uvrščena v preddinarski–predpanonski tip. Glede gozdnih združb tu prevladujejo bukove, ki obsegajo 88 % površin GGE, sledijo jim gradnove gozdne združbe z 11 %, preostalo pa zaraščajo združbe iglavcev.

Preglednica 1: Površina in delež najpomembnejših gozdnih združb v GGE Grosuplje
(Vir: Gozdnogospodarski načrt ..., 2007)

Ime gozdne združbe	Površina (ha)	Delež (%)
<i>Hacquetio-Fagetum</i> var. geogr. <i>Ruscus hypoglossum</i>	2.517,38	34,8
<i>Hedero-Fagetum</i>	2.050,26	28,3
<i>Ostryo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Anemone trifolia</i>	494,40	6,8
<i>Quercu roboris-Carpinetum</i>	461,93	6,4
<i>Hacquetio-Fagetum myrtilletosum</i>	353,61	4,9
<i>Blechno-Fagetum</i>	285,57	4,0
Ostale gozdne združbe (skupaj):	1084,39	14,8

3.1.3 Funkcije gozda

V GGE Grosuplje so v skladu s predpisi ovrednotene ekološke funkcije, socialne ter proizvodne funkcije gozdov. Pomembni sta zlasti prvi dve skupini. Funkcije gozdov so ovrednotene s tremi stopnjami poudarjenosti in so prikazane po gozdnofunkcijskih enotah. Prvo stopnjo poudarjenosti hidrološke funkcije opravljajo gozdovi na ožjih območjih vodnih zajetij in drugih vodnih virov in kraških jam ter brezen. V GGE je na območju gozdnega prostora evidentiranih 64 izvirov (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

Zelo izstopa površina gozdnega prostora (92,1 %) z 2. stopnjo poudarjenosti hidrološke funkcije. Vzrok za tako visok odstotek poudarjenosti te funkcije je vrednotenje funkcije na podlagi karbonatne podlage kot potencialnega vodovarstvenega območja. Klimatsko funkcijo opravljajo gozdovi v okolici naselja Grosuplje. Poudarjeno zaščitno funkcijo prve stopnje opravljajo gozdovi v okolici Kopanjskega polja na Radenskem polju. Poudarjeno biotopsko funkcijo prve stopnje opravljajo gozdni osamelci v kmetijski krajini (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

Največ pa je v GGE gozdov, ki opravljajo biotopsko funkcijo 2. stopnje v širšem prostoru bolj poseljenih predelov, torej gozdne enklave v kmetijski krajini, ki prispevajo k pestrosti gozda in krajine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

Tudi rekreacijska funkcija je vezana na poseljen prostor, in sicer imajo prvo stopnjo poudarjenosti zelo obiskani gozdovi v okolici Grosupljega, drugo stopnjo poudarjenosti pa opravljajo gozdovi v bližini naselja Grosuplje (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

Prvo stopnjo poudarjenosti funkcije varovanja kulturne dediščine opravljajo gozdovi ob objektih kulturne dediščine (444,44 ha), drugo stopnjo poudarjenosti funkcije varovanja kulturne dediščine opravljajo gozdovi v okolici kulturnih spomenikov (60,90 ha). (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

Radensko polje je opredeljeno kot ekološko pomembno območje kompleksnega varstva kulturne dediščine (OKV) in kot izjemna krajina Slovenije. Funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti in varstva naravnih vrednot na prvi stopnji poudarjenosti v GGE ni evidentirana. Drugo stopnjo te funkcije opravljajo gozdovi na širšem vplivnem območju naravne dediščine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2007).

3.2 KRAJINSKI PARK RADENSKO POLJE (V USTANAVLJANJU)

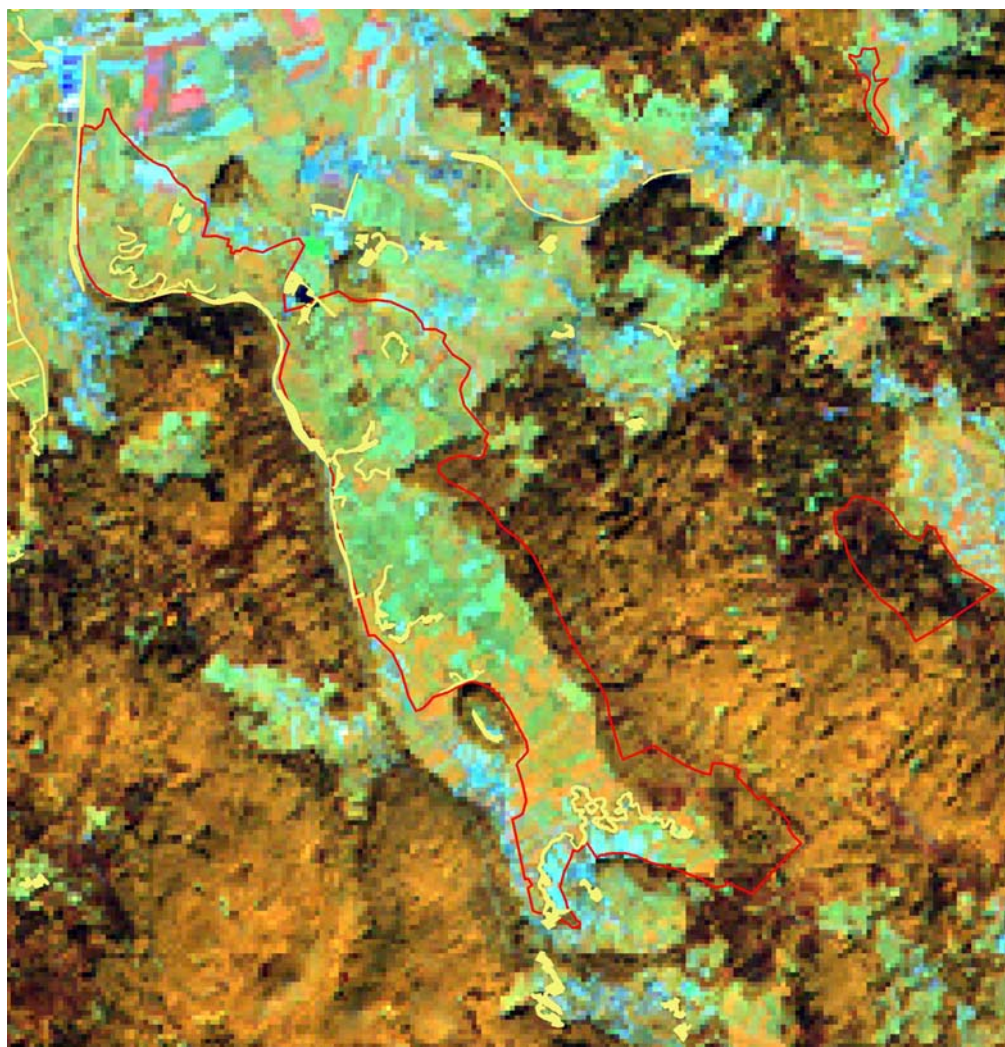
Območje Radenskega polja je naravni in kulturni biser, ki je v svoji sedanji biološki pestrosti nastajal v tisočletni interakciji narave in ljudi. Razprostira se na dobrih 4 km² in je najmanjše med devetimi izrazitejšimi kraškimi polji v Sloveniji. Leži sredi dolenskega krasa, 3 kilometre jugovzhodno od Grosupeljske kotline in približno 20 km jugovzhodno od Ljubljane (Müller in sod., 1995).



Slika 2: Ortofoto posnetek Radenskega polja. (Vir: Geopedia, 2008.)

Radensko polje je torej jugovzhodni podaljšek Grosupeljskega polja (na njenem skrajnem jugovzhodnem obronku). Veže ju okoli 350 m široka ožina med Boštanjem in Gradiščem (486 m) nad Spodnjo Slivnico. Akumulacijska ravnina Grosupeljskega polja se skozi ožino neovirano nadaljuje na Radenskem polju, katerega celotno dno je akumulacijskega izvora. Polje z vseh strani obdajajo strma gozdnata pobočja, le na severozahodnem obrobju se prek zožitve pri Boštanju z ravninskim delom nadaljuje na odprto Grosupeljsko polje (Meze, 1981).

Sredi polja se dvigata dva griča. Severno grič Boštanj (374 m) in na južnem delu osamelec Kopianj, morfološka posebnost, ki se dviga 70 m nad dnom polja in nosi na gozdnatem temenu cerkev, župnišče in staro šolo, ima pa celo tudi svoj vodni izvir in je najlepši primer huma (osameli grič) dinarskih kraških polj v slovenskem merilu. Je dobre 4 kilometre dolga in povprečno kilometer široka, slepi dolini podobna ravnica in ga z že omenjeno površino okoli 4 km² štejemo med manjša kraška polja. Dno Radenskega polja leži v nadmorski višini med 321 in 325 m (Meze, 1981).



Slika 3: Izsek iz satelitskega posnetka Landsat TM za območje Radenskega polja (kanali TM 3, 4 in 5) iz leta 2000 z označenimi mejami Nature 2000 in zaraščajočimi se zemljišči. (Vir podatkov: Satelitski posnetki ..., 2005; NATURA 2000, 2007)

To naravoslovno in kulturnozgodovinsko bogato območje na severnem obrobju dolenskega krasa je strokovna služba za varstvo narave že pred dobrim desetletjem predlagala za krajinski park, vendar vse do danes ta ideja še ni bila realizirana (Peterlin, 2003). Je pa bilo med tem časom že uvrščeno med območja, ki jih bo pokrival program Natura 2000.²

Rastlinski svet je bolj pester, kot bi sodili na prvi pogled. Slednje omogoča razgiban relief od globoko ležečih močil, ki so trajno zalite z vodo do dvignjenih humkov, ki jih redko ali sploh ne dosežejo poplavne vode. Največji del pokrivajo bolj ali manj vlažni travniki ali »mokrine«, ki so vsako leto poplavljeni za določen čas. Obrežja strug in retij obraščajo skupine grmovja in vlagoljubnega drevja. Dvignjena mesta zaraščajo gozdiči in vresave. Najdemo celo pravo šotno barje z redkimi in ogroženimi rastlinami. Obdelanega sveta je na Radenskem polju bolj malo. Večji del površja je le redkokje raven (Müller in sod., 1995).

Med že omenjenimi prevladujočimi travišči so posejani gozdiči, skupine grmovja in drevja, ob strugah so pasovi z grmovnimi vrstami in visokimi steblikami, močila obrobja pas trsja in rogoza, jarke zaraščata šašje in ločje. Na obrobju in nekoliko dvignjenih legah so tudi obdelane površine. Rastlinski svet je torej res mozaičen. Le to omogoča drobno razgibano površje in glinena tla, ki so po eni strani za vodo neprepustna, v suši pa trda in neprijazna, zato lahko omogočajo razvoj cele vrste različnih habitatnih tipov, od katerih so nekateri evropsko pomembni (Müller in sod., 1995).

3.3 NATURA 2000 NA OBMOČJU GGE GROSUPLJE

Natura 2000 je Evropsko omrežje posebnih varstvenih območij, razglašeni v državah članicah Evropske unije. Njen glavni cilj je dolgoročna ohranitev biotske raznovrstnosti in povezovanje najvrednejših območij narave. V teh varstvenih območjih po vsej Evropi so

² V času objave Peterlinovega članka, tj. leta 2003, območje krajinskega parka Radensko polje sicer uradno še ni bilo uvrščeno v sklop Nature 2000.

zaenkrat še ohranjene redke in ogrožene rastlinske in živalske vrste ter njihova življenjska okolja oziroma habitatni tipi (Natura 2000, 2008).

Pravno osnova omrežja Natura 2000 opredeljujeta Direktiva o habitatih in Direktiva o pticah. Habitatna direktiva vsebuje sezname evropsko pomembnih habitatnih tipov in sezname rastlinskih in živalskih vrst (razen ptičjih), na podlagi katerih so evropske države pripravile pedloge za območja pSCI,³ ptičja direktiva pa vsebuje sezname evropsko ogroženih ptic. Na tej podlagi pa so evropske države določile območja SPA.⁴ Navedena območja pSCI in SPA torej skupaj tvorijo evropsko ekološko omrežje Natura 2000 (Brošure ..., 2009).

Slovenija je ob pridružitvi Evropski uniji določila seznam naravnih območij, ki ustrezajo merilom obeh direktiv. Direktivi podpirata trajnostni razvoj, ki lahko zadovoljuje potrebe sedanjih rodov, hkrati pa ne škoduje potrebam prihodnjih.

Na varstvenih območjih Natura 2000 direktivi ne izključujeta človeške dejavnosti, vendar pa moramo zagotoviti, da te dejavnosti ne bodo ogrozile narave, temveč bodo, kadar bo to mogoče, njeno ohranjanje podpirale (Natura 2000, 2008).

³ pSCI proposed Site of Community Importance – potencialno posebna ohranitvena območja.

⁴ SPA Special Protected Areas – posebna varstvena območja.



Slika 4: Izsek satelitskega posnetka Landsat TM iz leta 2005 z označenimi mejami Gozdnogospodarske enote Grosuplje in označenimi mejami površin Natura 2000. (Vir podatkov: Satelitski posnetki ..., 2005; NATURA 2000, 2007)

Z uredbo o posebnih varstvenih območjih – Natura 2000 je leta 2004 Slovenija v skladu z Direktivo o pticah (1979) razglasila območja Natura 2000. Na posameznih gozdnatih območjih Natura se pojavljajo zelo različne kombinacije habitatnih tipov in vrst, ki imajo

zelo različne ekološke potrebe. Slovenija je tako kot vse druge članice EU dolžna vsakih 6 let po določitvi območij Natura 2000 izdelati poročilo, ki obsega zlasti informacije o ohranitvenih ukrepih (Golob, 2006).

V zvezi z Naturo 2000 je potrebno omeniti še dejstvo, da se v Sloveniji za vse gozdove izdelujejo načrti za njihovo gospodarjenje, pri katerih se vedno znova ugotavlja stanje in ocenjuje razvoj gozdov in bi bilo, kakor je ocenil Golob (2006), primerno, da se njihov monitoring ohranjenosti kot evropsko pomembnih habitatnih tipov integrira v načrtovalni proces, ki pa ga bo treba temu ustrezno še izpopolniti (Golob, 2006).

3.3.1 Habitatni tipi na Radenskem polju

Ker se v nalogi glede Nature 2000 in varstvom narave Radensko polje pojavlja kot edino obravnavano območje, bodo opisani habitatni tipi, ki se nanašajo na ta krajinski park.

Samo območje zaznamuje izjemna biotska pestrost, saj so do zdaj zabeležili že 445 vrst in podvrst rastlin, na 40% polja se nahajajo habitatni tipi z visoko naravovarstveno oceno, kot so npr. mokrotni travniki, nižinski hrastov gabrov gozd itd.

Glavni habitatni tipi (pSCI Radensko polje – Viršnica) pa so:

- travniki s prevladujočo stožko na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh,
- presihajoča jezera,
- jame, ki niso odprte za javnost (Brošure ..., 2009).

V zvezi z NATURO 2000 velja omeniti še to, da so za potrebe ustanovitve krajinskega parka kartirali floro in favno na območju Radenskega polja. Kartiranje habitatnih tipov je izvedel CKKF (Center za kartografijo flore in favne). Če izpostavim primer območja Zagradca pri Grosupljem, kjer se začne območje krajinskega parka, so popisali različne habitatne tipe z ustreznimi opisi (navajam nekatere najpomembnejše).

Na omenjenem območju prevladujejo predvsem nižinsko gojeni travniki. Približno enak delež glede na preostanek predstavljajo ekstenzivni in mokrotni travniki in sistem oziroma

delež površinskih kotanj, ponikalnic ter občasnih strug. V manjšem deležu pa so zastopani še vlažni zmerno gojeni travniki in ekstenzivni mokrotni travniki (pri obeh je prisotna *Molinetum careulae* – stožka). Opisali in vrisali so na primer tudi kolovoze in poti (Inventarizacija ..., 2009).

4 ZNAČILNOSTI POSNETKOV IN ZBIRK PROSTORSKIH PODATKOV

4.1 ORTOFOTO

Ortofoto je skeniran aeroposnetek, ki je z upoštevanjem centralne projekcije posnetka in modela reliefa transformiran v državni koordinatni sistem. Izdelek je v metričnem smislu enak linijskemu načrtu ali karti.

Za izdelavo ortofoto posnetkov je zadolžena Geodetska uprava republike Slovenije (GURS). Ortofoto obsega 2250 m x 3000 m, kar ustreza enemu listu TTN5 (temeljni topografski načrt), za orientacijo se uporablja državni kordinatni sistem Gauss-Kruegerjeve projekcije, viri zajema pa so posnetki, narejeni pri CAS-u (ciklično aerosnemanje Slovenije), pri čemer naj posnetki ne bi bili starejši od dveh let (Ortofoto, 2008).

S prihodom digitalne tehnologije v geoznanost se je v letu 1994 začela sistematična izdelava ortofota za Slovenijo. Dokončno je bila z ortofoti (DOF5) pokrita leta 2001. Izdelani so bili tudi ustrezni podatki o modelu reliefa. V letu 2006 je bilo celotno območje Slovenije posneto z digitalno kamero. Narejeni so bili barvni ortofoti z resolucijo 0,5 m (DOF050) in infrardeči z resolucijo 1 m (DOF100IR) ter tudi barvni ortofoti z resolucijo 0,25 m (DOF025) (Ortofoto, 2008).

Ortofoto lahko uporabimo na več področjih, in sicer:

- kot bazični sloj v aplikacijah GIS,
- za prostorsko planiranje ter planiranje geodetskih del na terenu,
- za dopolnitev informacij klasičnim topografskim načrtom,
- za osnovo transformacije digitalnih katastrskih načrtov,
- za kontrolo zajema stavb (register),
- za zajem rabe zemljišč, lociranje in pomoč pri določitvi gozdnih sestojev v GGE,
- kot osnovo za nastavitve katastra trajnih nasadov in za pomoč pri simulacijah in vizualizacijah prostora.

Ortofoto posnetki pa niso primerni za uporabo in kot nadomestilo za klasične karte in topografske načrte ter za zajem objektov z večjimi višinskimi razlikami (Ortofoto, 2008).

Kosmatin Fras (2004) v svoji raziskavi ugotavlja, da na kakovost ortofota, ki je izdelan s postopkom diferencialnega redresiranja, vplivajo različni elementi. Pomembni so predvsem:

- kakovost vira,
- natančnost parametrov orientacije,
- kakovost DMV,
- uporabljene metode za geometrično in semantično transformacijo,
- časovna ažurnost vhodne slike.

Dominantni pogreški posameznih elementov vplivajo predvsem na pozicijsko natančnost ortofota in se v splošnem večajo od sredine posnetka proti robovom fotografije. Na robovih fotografij so pogreški največji. Kakovost DMV (digitalni model višin) ima zelo velik vpliv na pozicijsko natančnost ortofota. Na njem bodo pozicijsko pravilno prikazani le tisti elementi slike, ki ležijo na uporabljenem višinskem modelu. Problem se pojavi na vsebini fotografije, na kateri so denimo prikazani vrhovi dreves, pri čemer avtomatski algoritem izmeri višine po vrhu gozda, DMV pa bi moral potekati po tleh. Še najmanj težav je na odprtem terenu, kjer pa zanesljivost lahko zmanjša neizrazita tekstura slike. Avtomatsko zajeti DMV mora zato pregledati operater in popraviti napake. V gozdu se tla lahko sploh ne vidijo in je prilagajanje višin približno, zato so zahteve po natančnosti DMV v gozdu običajno manjše (Kosmatin Fras, 2004).

4.2 SESTOJNA KARTA SLOVENIJE

Nastanek sestojne karte sega v leto 1998, podlaga je bil Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998). Vsako leto na ZGS kartirajo 1/10 površine slovenskih gozdov. Karta vsebuje grafični in besedilni del. Izdelava sestojne karte poteka na ZGS po ustaljenem postopku. Na digitalnih ortofoto načrtih v grobem izločijo vidne meje sestojev ter izdelajo karte, ki so primerne za terensko delo. Pri kabinetnem delu pa z metodo zaslonske vektorizacije prenesejo terensko sestojno karto v digitalno obliko (Matijašič in Šturm, 2006).

V skladu s pravilnikom zajemajo pri opisu sestojev podatke o stanju sestojev. Podatkovni del, ki povzema vse parametre, ima 3 osnovne podatkovne zbirke:

- datoteko s podatki o značilnosti sestoja,
- datoteko s podatki o dendrometrijski sestavi sestoja in možnem poseku,
- datoteko s podatki o načrtovanih gojitvenih in varstvenih delih.

Na začetku leta 2006 so bili zbrani vsi grafični podatki o sestojih gozdnogospodarskih enot s prvim letom veljavnosti od leta 1998 do 2005. Podatki o gozdnih sestojih so ključno izhodišče pri ugotavljanju stanja tistih gozdnih območij, ki so pomembna za ohranitev biotske raznovrstnosti. Sem spadajo predvsem območja Natura 2000 ter še nekatera posebna varstvena območja (Matijašič in Šturm, 2006).

4.3. GERK (grafične enote rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev)

Glavni nosilec projekta, ki se je začel v letu 2005, je bil MKGP. Pri projektu so sodelovale različne institucije in strokovnjaki, tudi s področja gozdarstva z ZGS. Cilj je bil do konca leta 2005 vzpostaviti evidence kmetijskih zemljišč in ostalih prostorskih enot za vsa kmetijska gospodarstva, in sicer v povezavi z zahtevami EU zaradi izplačila subvencij, ki so vezane na površino zemljišč in morajo ustrezati dejanskemu stanju v naravi (GERK, 2008).

Čeprav so bili prvotno uvedeni za namene kmetijstva, je ena glavnih značilnosti prostorskih podatkov GERK ta, da omogoča pregleden zajem o različnih vrstah rabe tal v prostoru. Projekt je bil zastavljen tako, da bi se sčasoma dopolnjeval in omogočal tudi uporabo z drugimi projekti in dodatnimi aplikacijami. Osnovna aplikacija je t. i. RABA, katere kataster pokriva območje celotne države Slovenija in prikazuje dejanske rabe kmetijskih zemljišč.

V bistvu je GERK strnjena površina določenega zemljišča z isto vrsto dejanske rabe tal. Za pregledno označevanje je uporabljena decimalna klasifikacija. Dejanska raba kmetijskih zemljišč je bila osnovna grafična evidenca za vzpostavitev tega sistema (GERK, 2008).

V povezavi našim delom so torej GERK-i obravnavani zato, ker prikazujejo razmejitve gozda ali gozdnega prostora, oziroma drugih krajinskih elementov in gradnikov v prostoru. Podatki o dejanski rabi kmetijskih zemljišč so tako lahko uporabni tudi na drugih področjih in bodo z nadgradnjo sistema GERK z vključitvijo tudi drugih zemljišč oziroma kategorij rabe tal in dodajanjem novih aplikacij postali pomemben del informacij o prostoru v Sloveniji (GERK, 2008).

Preglednica 2: Šifrant in opis vrst dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (GERK).

(Vir: GERK, MKGP, 2008.)

SKUPINA DEJANSKE RABE	ŠIFRA	VRSTA DEJANSKE RABE (najmanjša površina zajema)
NJIVE IN VRTOVI	1100	Njiva (1000 m ²)
	1160	Hmeljišče (500 m ²)
	1180	Trajne rastline na njivskih površinah (1000 m ²)
	1190	Rastlinjak (25 m ²)
TRAJNI NASADI	1211	Vinograd (500 m ²)
	1212	Matičnjak (500 m ²)
	1221	Intenzivni sadovnjak (1000 m ²)
	1222	Ekstenzivni oziroma travniški sadovnjak (1000 m ²)
	1230	Oljčnik (500 m ²)
	1240	Ostali trajni nasadi (500 m ²)
TRAVNIŠKE POVRŠINE	1300	Trajni travnik (1000 m ²)
	1321	Barjanski travnik (1000 m ²)
	1800	Kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem (1000 m ²)
DRUGE KMETIJSKE POVRŠINE	1410	Kmetijsko zemljišče v zaraščanju (1000 m ²)
	1420	Plantaža gozdnega drevja (1000 m ²)
	1500	Drevesa in grmičevje (1000 m ²)
	1600	Neobdelano kmetijsko zemljišče (1000 m ²)
GOZD	2000	Gozd (2500 m ²)
OSTALA NEKMETIJSKA ZEMLJIŠČA	3000	Pozidano in sorodno zemljišče (25 m ²)
	4100	Barje (5000 m ²)
	4210	Trstičje (5000 m ²)
	4220	Ostalo zamočvirjeno zemljišče (5000 m ²)
	5000	Suho, odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom (5000 m ²)
	6000	Odprto zemljišče brez ali z nepomembnim rastlinskim pokrovom (5000 m ²)
	7000	Voda (25 m ²)

4.4 SATELITSKI POSNETKI IN KARTA RABE PROSTORA CORINE LAND COVER

Satelitski posnetek je digitalno zajeta slika, pri čemer nam kot vir podatkov služijo sateliti, katerih najvažnejša naloga je bila že od samega začetka vesoljske tehnike opazovanje Zemlje iz položaja v tirnici satelita. Tehnologije za zajemanje podatkov iz satelita so se in se še vseskozi spreminjajo. Danes temu namenu služijo različni izpopolnjeni sistemi senzorjev, ki so nameščeni v satelith. Senzorji so pravzaprav omejeni le z valovnimi dolžinami, v katerih je zemeljsko ozračje prozorno in omogoča opazovanje zemeljske površine iz vesolja (Hočevar, 1996).

Prvotna metodologija izdelave karte rabe prostora CORINE Land Cover je temeljila na vizualni fotointerpretaciji satelitskih posnetkov v merilu 1:100.000. Osnovni vir podatkov so bile ortorektificirane slike satelita Landsat TM iz leta 1995 in 1996, kot dopolnitev pa so uporabljali sektorske baze podatkov, topografske karte ter predvsem aerosonetke. Sledila sta digitalizacija rezultatov in oblikovanje digitalne baze podatkov v GIS obliki (Pokrovnost tal-CLC, 2008).

Prvi podatki o pokrovnosti tal v okviru programa CORINE so bili za Slovenijo narejeni za leto 1995. Ključni za bazo podatkov o celostnem ocenjevanju okolja so georeferencirani podatki o pokrovnosti tal. Za njihovo vzdrževanje in redno nadgradnjo skrbi Evropska agencija za okolje (EEA), ki je leta 2000 skupaj z raziskovalnim centrom Evropske komisije – JRC vzpostavila projekt IMAGE 2000 in CLC 2000, katerega namen je bil, da se naredi korekcija baze podatkov in ugotovijo glavne spremembe glede na prejšnji zajem podatkov. CLC program je razvit za oblikovanje konsistentnih in homogenih podatkov za celotno Evropsko unijo (Pokrovnost tal-CLC, 2008).

V navezavi s projekti CLC bom na kratko predstavil še nekatere značilnosti satelitskih sistemov, ki so pomembne za zajem teh podatkov, saj ti neposredno vplivajo na nadaljnjo uporabo v različnih aplikacijah CORINE.

4.4.1 Osnovne karakteristike satelitskih sistemov v projektih CLC ter uporaba CORINE LandCover

Ker se je program Landsat z zadnjim satelitom Landsat 7, katerega so uporabljali v CLC 2000, iztekel in tako slednji ni bil več na voljo, je bilo treba v sodelovanju z ESA⁵ vzpostaviti nov vir satelitskih posnetkov za namene projekta CLC 2006 / IMAGE2006. To zdaj zagotavljata satelita SPOT-4 in IRS P6 (CLC 2006 technical guidelines, 2008).

Preglednica 3: Karakteristike satelitskih sistemov Landsat-7, SPOT-4 in IRS P6
(Vir: CLC 2006 technical guidelines, 2008.)

Satelit	Landsat-7	SPOT-4	IRS P6
Tip senzorja	ETM	HRVIR	LISS III
Velikost zajetega območja (km)	180	60–80 (odvisno od kota opazovanja)	141
Velikost piksla (m)	30 (multispektralno) 15 (pankromatsko)	20 (multispektralno) 10 (pankromatsko)	23
Število kanalov (spektrov)	7 + 1	4 + 1	4
Način opazovanja	Samo vertikalno	Senzor z nagibom (največ +/- 31°)	Samo vertikalno

Namen projekta IMAGE 2006 (v sklopu CLC2006) je zagotoviti barvno multispektralno podatkovno pokrovnost površin v dveh različnih časovnih obdobjih, in sicer z uporabo obeh satelitov. Namen tega je doseči visoko kakovostno fotointerpretacijo. Ker je prioriteta multispektralna (barvna) pokrovnost vseh sodelujočih držav, pankromatskega kanala oziroma posnetkov, kot je bilo to v primeru CLC 2000, ne bodo več uporabljali. Barvni posnetki različnih spektrov so še posebej uporabni pri nekaterih kategorijah rabe tal, kot so vodne površine, travniki, zgrajene površine ter v zvezi z gozdarstvom povezane določene kategorije gozdnih površin, kot na primer zaraščajoče površine (CLC 2006 technical guidelines, 2008).

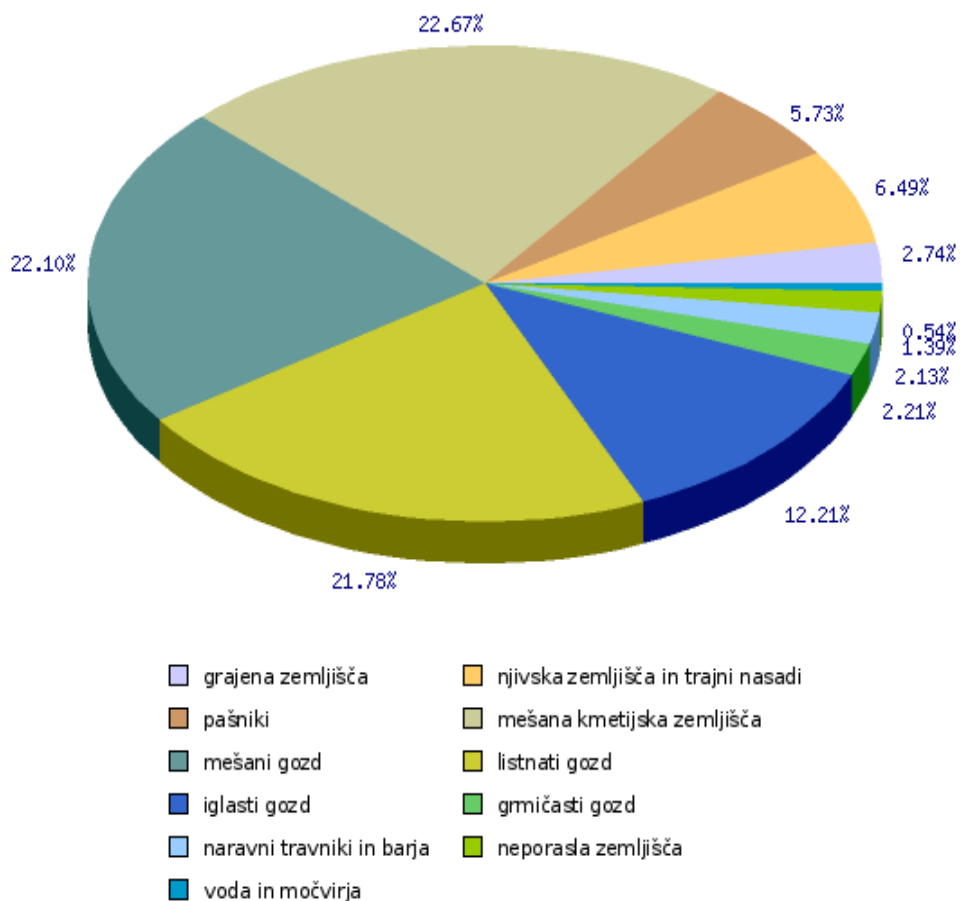
⁵ ESA – European Space Agency (Evropska vesoljska agencija).

V zvezi z uporabo karte rabe prostora CORINE Land Cover, ki jo uporabljajo tudi v kombinaciji z EIONET-om,⁶ velja poudariti še nekaj. Gozdovi so z 58 % prevladujoča kategorija pokrovnosti v Sloveniji – kar vključuje tudi grmičaste gozdove –, a niso enakomerno razporejeni po vsem ozemlju. Največja sklenjena območja gozda pokrivajo dinarsko-kraške planote južne in jugozahodne Slovenije ter pobočja Alp na severu in zahodu. Glede zaraščanja je pričakovano nadaljevanje in celo intenzifikacija tega procesa. Kot zanimivost v zvezi s tem velja navesti podatek, da je CORINE Land Cover v obdobju 1995 do 2000 na Slovenskem zaznal komaj 2 km² neto povečanja gozdnih površin (Pokrovnost tal-CLC, 2008).

CORINE Land Cover uporabljamo še v številne druge namene. Evropski agenciji za okolje lahko služi za poročanje o stanju voda, pozidavi in prekrivanju tal, o stanju morja in obale, pa tudi v povezavi z določenimi drugimi projekti. Zanimiva so še nekatera druga področja uporabe, zlasti v povezavi z gozdarstvom, in sicer kot podlaga za izvajanje monitoringa tal, kot indikator pokrovnosti in na primer tudi kot podlaga za Naturo 2000.

Izvorna karta CORINE Land Cover obsega tri ravni rabe zemljišč, in sicer za zgrajene površine, kmetijske površine, gozdne in deloma ohranjene naravne površine, močvirnate površine ter še vodne površine, razčlenjene na skupno 44 razredov (Pokrovnost tal-CLC, 2008).

⁶ EIONET (Environmental Information and Observation Network) je vzpostavila Evropska agencija za okolje (EEA) z namenom zagotavljanja primerljivih okoljskih podatkov in informacij Evropski komisiji in javnosti.



Slika 5: Sestava pokrovnosti in rabe zemljišč v Sloveniji leta 2006 po CORINE Land Cover (Vir podatkov: Pokrovnost in raba ..., 2010).

Preglednica 4: Šifrant rabe tal CORINE Land Cover (Vir: Nomenklatura CLC, EIONET, 2009.)

1. ZGRAJENE POVRŠINE	
1.1. URBANE POVRŠINE	1.1.1. Sklenjene urbane površine
	1.1.2. Nesklenjene urbane površine
1.2. IND., TRGOVINSKE IN TRANSPORTNE POVRŠINE	1.2.1. Industrija, trgovina
	1.2.2. Cestno in železniško omrežje in pridružene površine
	1.2.3. Pristanišča
	1.2.4. Letališča
1.3. RUDNIKI, ODLAGALIŠČA, GRADBIŠČA	1.3.1. Dnevni kopi, kamnolomi
	1.3.2. Odlagališča
	1.3.3. Gradbišča
1.4. UMETNO OZELENJENE KMETIJSKE POVRŠINE	1.4.1. Zelene mestne površine
	1.4.2. Površine za šport in prosti čas
2. KMETIJSKE POVRŠINE	
2.1. NJIVSKE POVRŠINE	2.1.1. Nenamakane njivske površine
	2.1.2. Namakane njivske površine
	2.1.3. Riževa polja
2.2. TRAJNI NASADI	2.2.1. Vinogradi
	2.2.2. Sadovnjaki in nasadi jagodičja
	2.2.3. Nasadi oljk
2.3. PAŠNIKI	2.3.1. Pašniki
2.4. MEŠANE POVRŠINE	2.4.1. Trajni nasadi z enoletnimi posevki
	2.4.2. Kmetijske površine drobnoposestniške strukture
	2.4.3. Pretežno kmetijske površine z večjimi območji naravne vegetacije
	2.4.4. Kmetijsko-gozdarske površine
3. GOZDNE IN DELOMA OHRANJENE NARAVNE POVRŠINE	
3.1. GOZD	3.1.1. Listnati gozd
	3.1.2. Iglasti gozd
	3.1.3. Mešani gozd

Se nadaljuje ...

nadaljevanje preglednice št. 4

3.2. GRMOVJE IN/ALI ZELIŠČNO RASTLINSTVO	3.2.1. Naravni travniki
	3.2.2. Barja in resave
	3.2.3. Sklerofilno rastlinstvo
	3.2.4. Grmičast gozd
3.3. NEPORASLE POVRŠINE Z MALO ALI BREZ VEGETACIJE	3.3.1. Plaže, sipine in peščene površine
	3.3.3. Redko porasle površine
	3.3.4. Požarišča
	3.3.5. Ledeniki in večni sneg
4. MOČVIRNATE POVRŠINE	
4.1. CELINSKA MOČVIRJA	4.1.1. Celinska barja
	4.1.2. Šotišča
4.2. OBALNA MOČVIRJA	4.2.1. Slana močvirja
	4.2.2. Soline
	4.2.3. Pas plimovanja
5. VODNE POVRŠINE	
5.1. CELINSKE VODE	5.1.1. Vodotoki in kanali
	5.1.2. Mirujoča voda
5.2. MORJE	5.2.1. Obalne lagune
	5.2.2. Rečna ustja

5 MATERIAL IN METODE DELA

Izhodišče našega dela so bili gozdnogospodarski načrti, sestojne karte in ortofoto posnetki v gozdnogospodarski enoti Grosuplje. Podatke in informacije iz teh virov smo primerjali z vizualno interpretacijo satelitskih in letalskih posnetkov. Na podlagi take interpretacije in terenskega popisa sestojnih in krajinskih značilnosti smo ocenili, katere površinske spremembe v gozdu in gozdnati krajini je mogoče odkriti tudi na satelitskih posnetkih.

V okolju geografskih informacijskih sistemov (GIS) smo posebej ocenili površinske spremembe gozdov, ki jih gozdarski načrtovalci upoštevajo ob obnovi gozdnogospodarskih načrtov vsakih 10 let.

Fotointerpretacija je miselni proces, ki zahteva izkušenega poznavalca. Njena naloga je prepoznavanje in razmejevanje površin in objektov. Je sredstvo za poenostavljanje dela in prihranek časa, vendar ne izključuje terenskega dela (Hočevar, 2001).

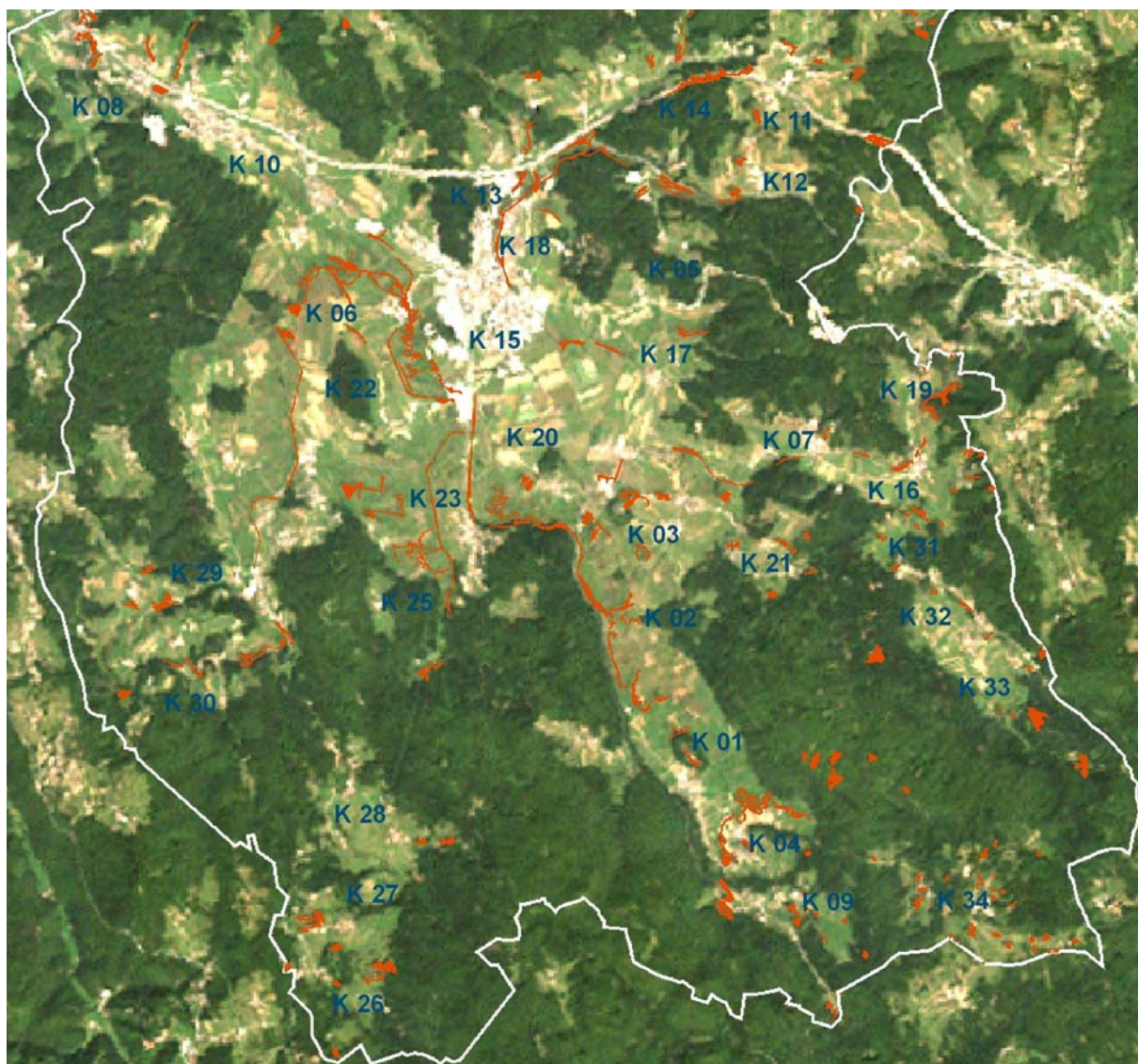
Za pravilen pristop k fotointerpretaciji je treba imeti predhodno jasno opredeljene cilje in zahteve. Fotointerpretacijski ključ mora biti izdelan pred začetkom interpretacije in obsega določitev minimalne še izločene površine sestoja ter klasifikacijske kriterije.

Pri izdelavi fotointerpretacijskega ključa želimo spoznati, kako posamezni neposredni in posredni elementi na posnetku opredeljujejo določen sestojni tip in ostalo rabo prostora. Izdelava ponavadi poteka deloma v pisarni, deloma pa na terenu (Hočevar, 2001).

Skudnik (2007) opisuje sestojno kartiranje kot tipizacijo gozdnega prostora po točno določenih klasifikacijskih kriterijih, ki opisujejo posamezne značilnosti sestojev. Razmejevanje gozdnih sestojev poteka na podlagi njihovih značilnosti, ki so tudi v pomoč interpretu pri določitvi razvojne faze sestoja.

5.1 KABINETNO DELO

Delo je bilo razdeljeno v dve fazi, in sicer na kabinetno in terensko delo. Najprej smo si pripravili izhodiščno gradivo, in sicer satelitski posnetek karte rabe tal z izrisanimi zaraščajočimi površinami (spodaj). Na izseku satelitskega posnetka smo izločili terenske objekte oziroma zaraščajoče se površine, ki smo jih na terenu podrobneje popisali.



Slika 6: Izsek satelitskega posnetka Landsat TM iz leta 2005 z označenimi mejami Gozdnogospodarske enote Grosuplje in zaraščajočimi se zemljišči ter površinami mešane rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (Vir podatkov: ZGS OE Ljubljana, 2005; GERK 2005).

Nato smo uporabili natisnjene posamezne izseke ortofoto posnetkov, na katere je potekalo vrisovanje zaraščajočih površin. Za popis zaraščajočih se zemljišč in za popis gozdnega roba smo uporabili tudi ustrezen šifrant, dodatno pa smo si za lažje delo pripravili tudi tabelo za popis na terenu.

Šifrant obsega pet tipov gozdnih robov. Tip roba, stopnja intenzivnosti in raba prostora so določeni s številko. Pri svojem delu pa smo uporabili tudi IR (infrardeče) digitalne ortofoto posnetke.

Za prikaz prostorskih podatkov, popis gozdnih robov in označevanje zaraščajočih se zemljišč smo uporabili geografski informacijski sistem ArcGIS, oziroma v sklopu tega programski paket ArcMap, za dodatno prilagajanje posnetkov za našo rabo pa smo uporabili tudi program ACDSec.

5.2 TERENSKO DELO

Na terenu je nato potekal popis zaraščajočih površin in obvodne drevnine s pomočjo natisnjenih ortofoto posnetkov in označenih zemljišč, ki smo jih povzeli po karti rabe kmetijskih zemljišč in GERK. Pri tem pa smo kombinirali oba šifranta skupaj s šifrantom za prečni prerez gozdnega roba in jih združili v enega (preglednica 5). Popis se je izvajal v poletnih mesecih, ko so krošnje olistane in so zaraščajoče površine ter gozdni rob boljše vidni, kar olajša njihovo popisovanje. Tiste zaraščajoče se površine, ki so se nahajale znotraj gozda, smo namenoma izpustili.

Na ortofoto posnetku smo označili površine, v tabelo za terenski popis pa nato ustrezno šifro iz šifranta za vrsto in tip gozdnega roba. Tako za terenski popis kakor tudi za označevanje gozdnih robov smo uporabljali šifrant, ki so ga v svojem delu pri določanju zaraščajočih površin uporabili že drugi avtorji (Češarek, 2004; Rijavec, 2007).

Za popis se je izkazalo, da so olistane krošnje pogoj za dobre podatke, saj se pri neolistanih krošnjah težje razločijo strmi gozdni robovi od stopničastih gozdnih robov. Določitev tako zaraščajočih površin kakor tudi gozdnih robov je temeljila na vizualni oceni.

Skupno število vseh objektov, ki smo jih popisali na terenu, smo zbrali v preglednici (št. 6), ki zajema vse zajete površine in gozdne robove, obenem pa še vse ostale krajinske gradnike, ki smo jih še popisali pri našem delu, kot so omejki in obvodna vegetacija.



Slika 7: Primer širokega gozdnega roba z zaraščanjem ob AC Ljubljana-Grosuplje-Višnja Gora (foto: Klemen Bozja, 2008).



Slika 8: Zaraščajoča se zemljišča ob obvodni vegetaciji pri naselju Sela pri Šmarju v občini Grosuplje (foto: Klemen Bozja, 2008).



Slika 9: Omejki v bližini naselja Ponova vas v občini Grosuplje (foto: Klemen Bozja, 2008).



Slika 10: Skupine drevja in grmovne vegetacije ob železnici pri naselju Brvace v občini Grosuplje (foto: Klemen Bozja, 2008).

Preglednica 5: Tabela za ocenjevanje zaraščajočih površin ter šifrant tipov gozdnih robov (Češarek, 2004)

GRM	DREVO					
	Starost < 20 let			Starost > 20 let		
Pokrovnost (%)	< 20	20 - 75	>75	< 20	20 - 75	> 75
< 20	111	121	131	112	122	132
20 - 75	211	221	231	212	222	232
> 75	311	321	331	312	322	332

Šifrant za gozdni rob, legenda:

PREČNI PREREZ:

Oster prehod, pod kapjo ni nižjih krošenj.

1. Oster gozdni rob

Oster prehod, nižji sloji leže pod kapjo.

2. Strm gozdni rob

Strmostopničast prehod, širina roba do 2/3 sestojne višine.

3. Strmostopničast gozdni rob

Stopničast rob, širine od 2/3 do 1 sestojne višine.

4. Stopničast gozdni rob

Stopničast rob, širši od sestojne višine.

5. Širok gozdni rob

=====

6 REZULTATI

Na terenu smo torej popisali različne zaraščajoče površine. V nadaljevanju bodo predstavljeni popisi, kjer bodo nanizani različni tipi teh površin. V prvem delu so predstavljene preglednice, v katerih so zbrani različni parametri, najpomembnejša sta bila starost in tip samega objekta oziroma zaraščajoče površine.

Za zaraščajoča se zemljišča in obvodno vegetacijo pa smo popisali tudi deleže drevesnih in grmovnih vrst, ki sestavljajo ta zemljišča. Vsako skupino smo razdelili v dve osnovni kategoriji (starost pod ali nad 20 let) in nato še bolj podrobno glede na različno zastopanost drevesnih in grmovnih vrst pri vsakem popisanem objektu (izhajajoč iz tabele iz preglednice 5).

Kot osnova nam je služila karta rabe tal z izrisanimi zaraščajočimi se površinami (slika 6). Povezava med to sliko in ortofoto posnetki je v tem, da smo iz satelitskega posnetka, ki prikazuje vse zaraščajoče površine, naredili preglednejši prikaz ortofoto posnetkov oziroma izseke zaraščajočih površin, ki smo jih popisali na terenu.

Na prvem posnetku so tako označeni različni tipi gozdnih robov, pri čemer sta prišla v poštev oba dela šifranta, zraven pa smo dodali še različne primere prečnih prereзов gozdnega roba, ki so se pri določenem objektu pojavili.

Ob barvnih ortofoto posnetkih smo prikazali tudi ortofoto posnetke istih površin v IR barvnem spektru, na njih pa so z različnimi barvami označene in razmejene različne klasifikacije rabe tal, kot so meje zaraščajočih se površin, površin Nature 2000, meje gozdarskih oddelkov in odsekov.

Preglednica 6: Število in deleži različnih tipov gozdnih robov na zaraščajočih se zemljiščih na območju GGE Grosuplje leta 2007.

Tip gozdnega roba	Število	%
Oster (1)	1	0,42
Strm (2)	11	4,66
Strmostopničast (3)	45	19,07
Stopničast (4)	48	20,34
Širok (5)	75	31,78
Ostale krajinski gradniki (omejki, obvodna vegetacija ...)	56	23,73
Skupaj:	236	100,0

Glede na to, da smo pri našem delu obravnavali zaraščajoče površine, ima po pričakovanju pri obravnavanih objektih z 31,78 % največji delež med vsemi širok gozni rob (5). Skupaj s stopničastim gozdnim robom (4), ki obsega približno petino med obravnavanimi površinami, tako skupaj predstavljata tudi prevladujoč delež glede na celoto.

Omembe vreden delež predstavlja tudi strmostopničast gozdni rob (3), ki zaostaja le za slab odstotek pred že prej omenjenim stopničastim robom. Po pričakovanjih glede na to, da je bila večina zaraščajočih površin mlajša od 20 let, je strmega gozdnega roba zelo malo, ostrega pa praktično ni prisotnega.

V sklopu ocenjevanja zaraščajočih se zemljišč smo popisali tudi značilnosti negozdnih zemljišč, ki sodijo v vegetacijske enote omejkov, pasove obvodne vegetacije in tudi skupine grmovnic in drevnine v prostoru. Njihov delež je s skoraj 24 % predstavljal slabo četrtno vseh popisanih površin.

V nadaljnjih preglednicah so predstavljeni rezultati za vseh 236 popisanih površin glede na različno zastopanost drevesnih in grmovnih vrst, ki smo jo ocenili za vsak popisani objekt na terenu.

Preglednica 7: Pregled števila do dvajset let starih zaraščenih površin na območju
GGE Grosuplje leta 2007

Pokrovnost		Drevje			SKUPAJ
Grmovje		Do 20 %	20 do 75 %	Nad 75 %	
Do 20 %	n	1	12	3	16
20 do 75 %	n	14	38		52
Nad 75 %	n	33	5	1	39
SKUPAJ	n	48	55	4	107

Iz te preglednice je razvidno, da med preiskovanimi površinami, starih do 20 let, predstavljajo največji delež tiste, pri katerih znaša delež drevja in grmovja približno polovico, čeprav se slednji ponekod spreminja bodisi v korist grmovne vegetacije ali pa v nekaterih primerih drevja, mlajšega od 20 let.

Če pogledamo celoto, pa se takoj za že prej omenjenimi prevladujočimi površinami uvrstijo tiste, ki so ponekod popolnoma prekrите z grmovno vegetacijo (nad 75 %), kjer je bilo torej prevladujoče grmovje in drevje sploh ni prisotno, drugje pa se vmes pojavljajo še posamezna drevesa, ki so bila zastopana pod 20 % ali pa so se pojavile manjše površine, oziroma šopi dreves. Površine, kjer je imelo drevje prevladujoč vpliv, grmovja pa je bilo malo ali pa ga ponekod sploh ni bilo, smo zasledili samo v 4 primerih.

Preglednica 8: Pregled števila nad dvajset let starih zaraščenih površin na območju
GGE Grosuplje leta 2007

Pokrovnost		Drevje			SKUPAJ
Grmovje		Do 20 %	20 do 75 %	Nad 75 %	
Do 20 %	n	2	30	3	35
20 do 75 %	n	10	29		39
Nad 75 %	n	7	1	4	12
SKUPAJ	n	19	60	7	86

Pri tej preglednici pa opazimo, da je bil pri zaraščajočih se površinah, ki so bile stare nad 20 let, največji delež tistih, pri katerih je prevladoval delež drevja (med 20 in 75 %), pri čemer je bilo prisotne manj grmovne vegetacije. Za razliko od mlajših zaraščajočih se površin tukaj seveda prevladujejo take, v katerih največja pokrovnost pripada drevju, saj so zaraščene že prek dvajset let.

Čeprav so bila kmetijska zemljišča opuščena že pred več kot 20 leti, so bila zaraščajoča se zemljišča le redko zastrta z drevjem na več kot treh četrtinah površine. Takih primerov je bilo le 7 od vseh popisanih zemljišč v preglednici 8.

Največkrat je bil ob prevladujočem deležu dreves zastopan še precejšnji delež grmovnic, ki so zastirale do ene petine (pa tudi več) površine zaraščajočih se zemljišč.

Preglednica 9: Pregled števila do dvajset let stare obvodne drevnine na območju
 GGE Grosuplje leta 2007

Pokrovnost		Drevje			SKUPAJ
Grmovje		Do 20 %	20 do 75 %	Nad 75 %	
Do 20 %	n		4		4
20 do 75 %	n	1	7		8
Nad 75 %	n	16	2		18
SKUPAJ	n	17	13	0	30

Na terenu nismo našli obvodne drevnine, starejše od 20 let, in tudi ne obvodne vegetacije dreves in grmov, ki bi zastirala do 20 % površine. Zelo malo je bilo tudi površin, kjer je prevladovalo mlajše drevje z redkimi grmovnicami.

Nekoliko več je površin, kjer znaša razmerje med obema vrstami vegetacije med 20 in 75 odstotkov, pri čemer se je v nekaterih primerih spremenil v korist grmovja ali pa je bil, nasprotno, prisoten večji delež drevja.

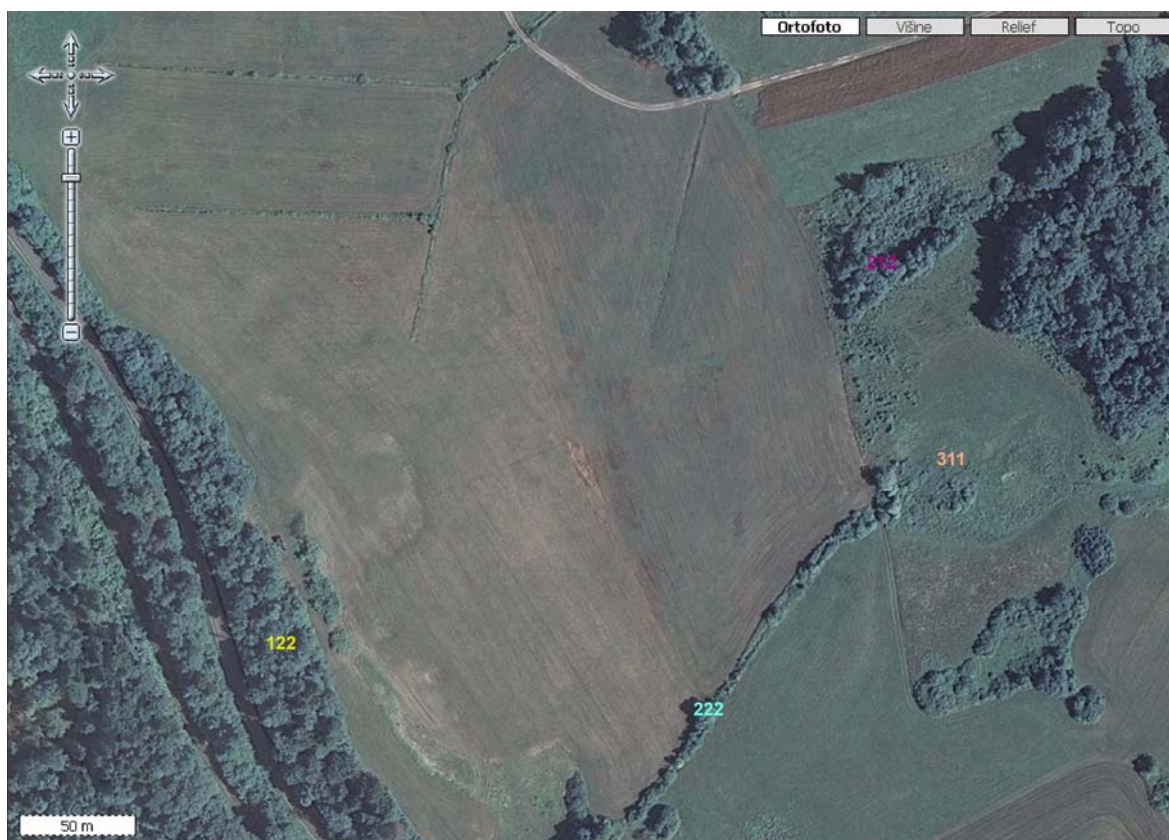
Po pričakovanjih prevladujejo tukaj površine, kjer delež grmovnih vrst znaša nad 75 % in dreves sploh ni prisotnih, ponekod pa se zraven pojavlja drevnina, bodisi v šopih ali pa posamično. Površin, kjer bi prevladovala grmovja in starejše drevje, ni bilo.

Preglednica 10: Pregled števila nad dvajset let stare obvodne drevnine na območju
 GGE Grosuplje leta 2007

Pokrovnost		Drevje			SKUPAJ
Grmovje		Do 20 %	20 do 75 %	Nad 75 %	
Do 20 %	n		3		3
20 do 75 %	n		6		6
Nad 75 %	n	3	1		4
SKUPAJ	n	3	10	0	13

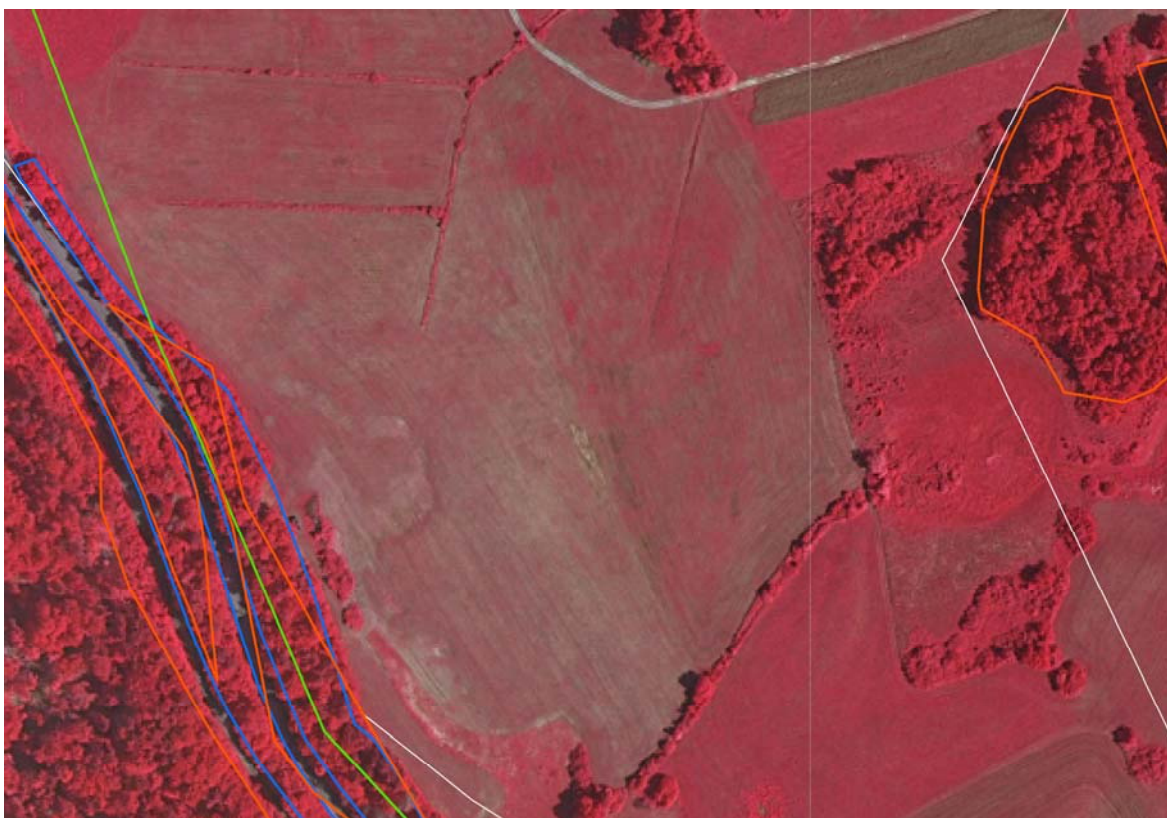
Iz zgornje preglednice vidimo, da se površine, kjer bi grmovje prevladovalo, pojavijo redko. Skoraj enak je tudi delež tistih, kjer prevladuje drevje, polovico površin predstavljajo tiste, kjer imata grmovje in drevje delež med 20 in 75 %, ponekod pa sta enakomerno zastopana. Kot zanimivost lahko omenimo, da površin, kjer bi prevladovalo starejše drevje, ni bilo opaziti, čeprav so bile površine obvodne drevnine, ki smo jih obravnavali, starejše od 20 let.

Predstavljeni popisi zaraščajočih se zemljišč in obvodne drevnine kažejo, da se bo ob spremljanju razvoja teh površin tudi v primeru krajinskega parka zaenkrat treba opirati zlasti na orotofto posnetke z ločljivostjo vsaj 0,5 m. Zaraščajoča se zemljišča obsegajo majhne površine, ki jih na podlagi satelitskih posnetkov z ločljivostjo, manjšo od 10 m, ni mogoče zanesljivo določiti zgolj z vizualno interpretacijo.



Slika 11: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagrada na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008). Na izseku iz satelitskega posnetka Landsat TM (slika 6) smo tudi označili območje pri Zagrada (K 03), ki predstavlja tak primer zaraščajočih se zemljišč, zato bo pri vsaki sliki navedena še ta oznaka.

Prikazano je zaraščajoče se zemljišče s precejšnjim deležem grmovne vegetacije ter manjšim drevjem, starejšim od 20 let (122), s strmestopničastim gozdnim robom (3). Prisotna je tudi površina s približno enako zastopanostjo grmovne vegetacije in dreves, starejših od 20 let (222). Vidimo tudi omejek, kjer prevladuje samo grmovna vegetacija (311), zraven pa se nahaja še zemljišče s prevladujočo grmovno vegetacijo in z redkimi drevesi, mlajšimi od 20 let (212).



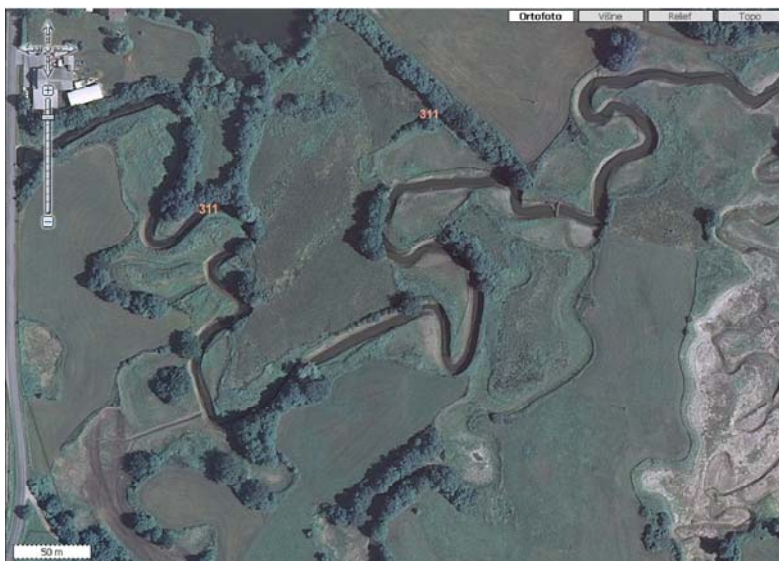
Slika 12: IR ortofoto območja Zagradca, (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Na tem posnetku, ki se navezuje na sliko 11, so označene zaraščajoče se površine (modra barva), ki niso posebej ločene od mej gozdnih sestojev (oranžna barva), zajete pa so tudi v mejah, ki jih zajema območje NATURA 2000 (zeleno barva), čeprav znotraj tega območja niso posebej razmejene. Prikazane so tudi meje oddelkov (bela barva).



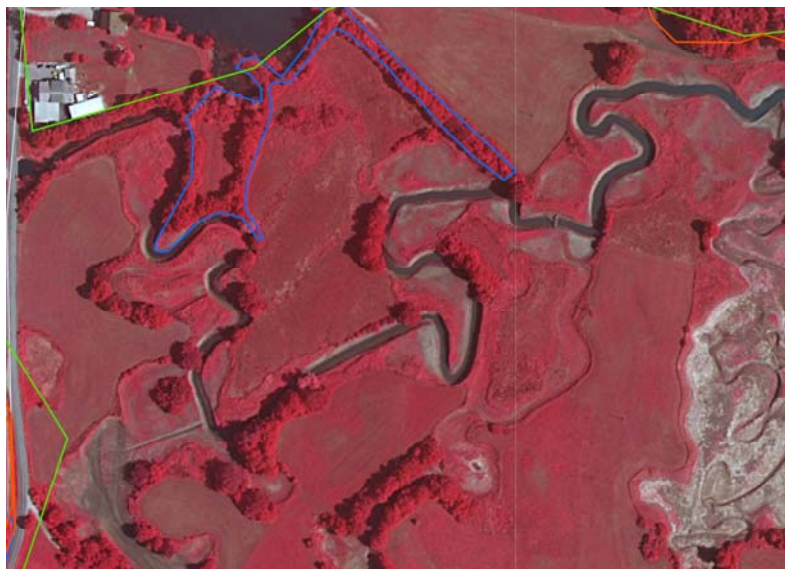
Slika 13: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca (K 03) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Prikazana je površina, ki prav tako spada v skupino omejkov. Na njej sta deleža grmovne vegetacije in dreves, mlajših od 20 let (121), ponekod zastopana v razmerju med 20 in 75 %, ponekod pa tudi v približno enakem razmerju.



Slika 14: Obvodna drevnina na območju Zagradca (K 03) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Na tej sliki pa vidimo obvodno drevnino z redkimi drevesi, mlajšimi od 20 let, in prevladujočo grmovno vegetacijo (311).



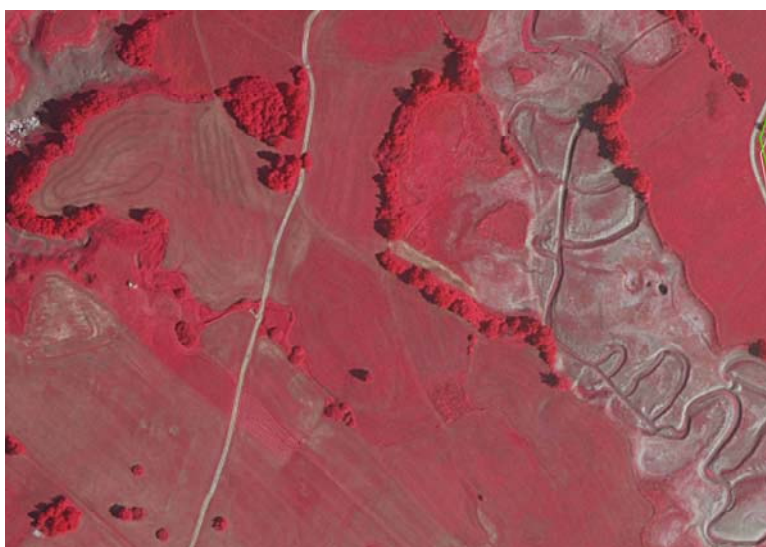
Slika 15: IR ortofoto posnetek območja Zagradca (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Prikazuje izsek iz območja NATURA 2000 (zeleno barva), na katerem so posebej označene le površine obvodne drevnine (modra barva), prikazane na GERK.



Slika 16: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca (K 03) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Na sliki 16 je prikazna površina, kjer sta v približno enakomernem deležu prisotni grmovna vegetacija in drevesa, mlajša od 20 let (121). Na območju so prisotna tudi zemljišča s prevladujočo grmovno vegetacijo in redkimi drevesi, starejšimi od 20 let (312).



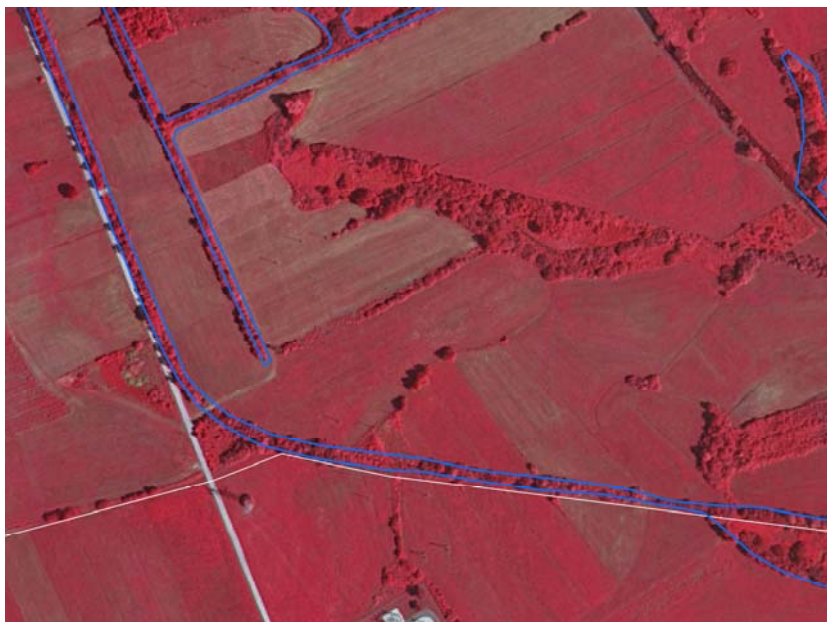
Slika 17: IR ortofoto posnetek območja Zagradec (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Na tem posnetku vidimo delček meje območja, ki ga zajema NATURA 2000 (zeleno), pa tudi delček oddelčne meje (bela). Opazimo lahko, da ostale površine niso bile prikazane na GERK.



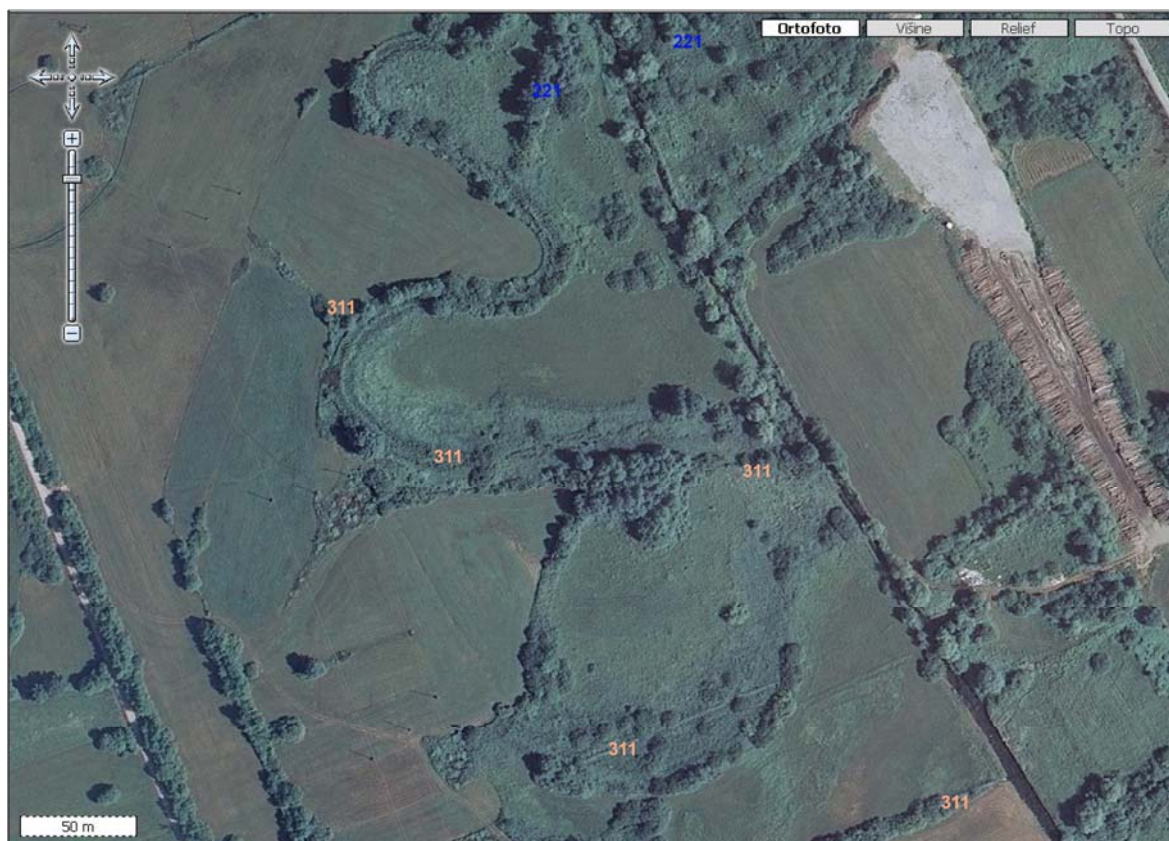
Slika 18: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brezja pri Grosuplju (K 15) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Slika 18 pa prikazuje omejke in skupinice zaraščajočih se zemljišč z redkimi drevesi, mlajšimi od 20 let in prevladujočo grmovno vegetacijo (311).



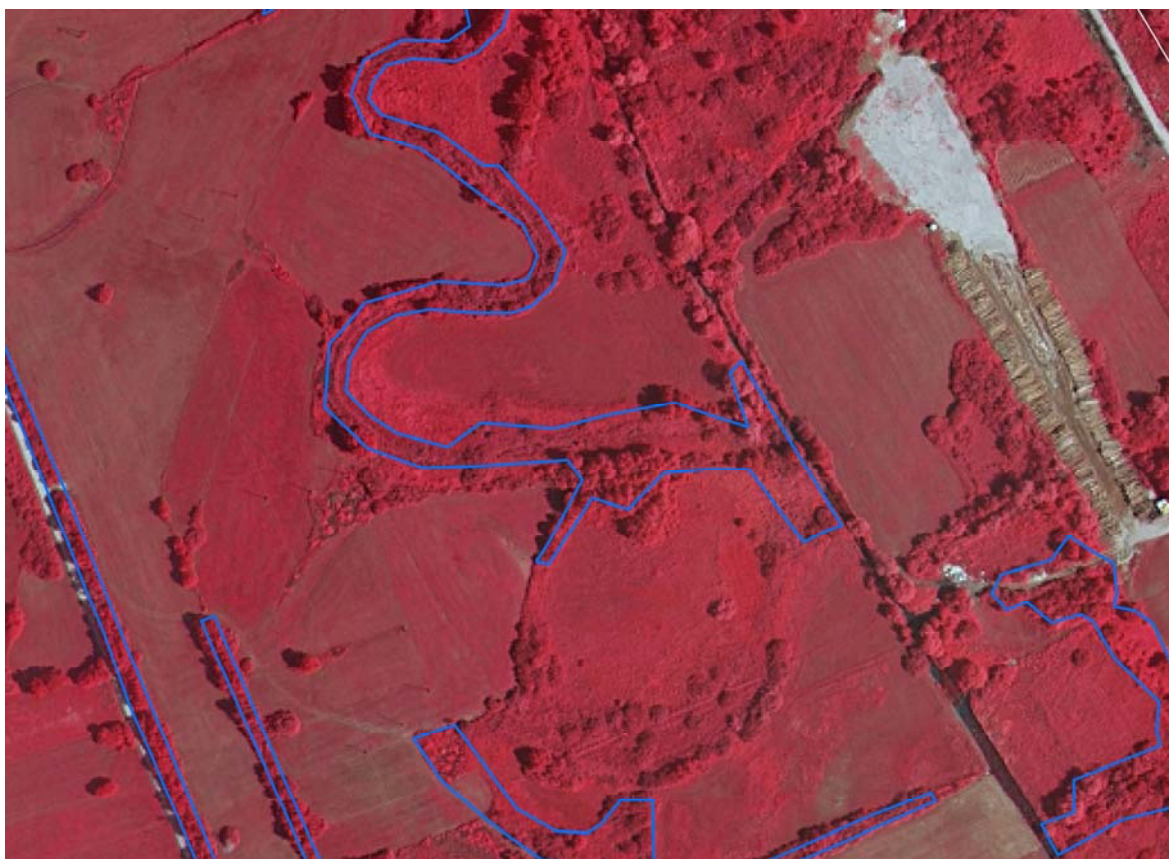
Slika 19: IR ortofoto posnetek območja Brezje pri Grosuplju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Na GERK so prikazali le del zaraščajočih zemljišč ter obvodno drevnino (modra barva).



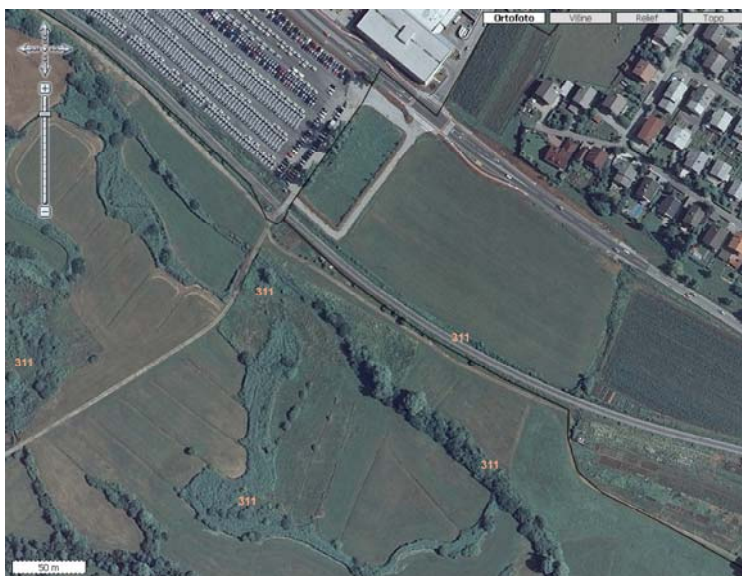
Slika 20: Zaraščajoča se zemljišča in površine obvodne drevnine na območju Brezja pri Grosuplju (K 18) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Na zgornjem posnetku se nahajajo zaraščajoča zemljišča skupaj z obvodno drevnino. Popisali smo grmovno vegetacijo in drevesa, mlajša od 20 let (221) v približno enakem deležu, prisoten je tudi širok gozdni rob (5). Prav tako vidimo tudi zaraščajočo površino z redkimi drevesi, mlajšimi od 20 let, in prevladujočo grmovno vegetacijo (311), kjer se prav tako pojavlja obvodna drevnina.



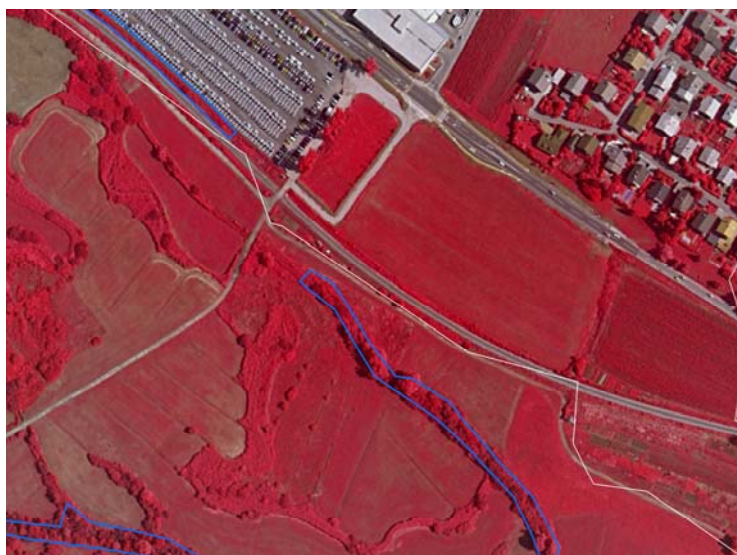
Slika 21: IR ortofoto posnetek območja Brezje pri Grosuplju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Tudi tukaj so prikazane in označene samo zaraščajoče površine ob obvodni drevnini, (modra barva), ki so jih prikazali tudi na GERK, z izjemo nekaj manjših površin, ki jih niso posebej razmejili.



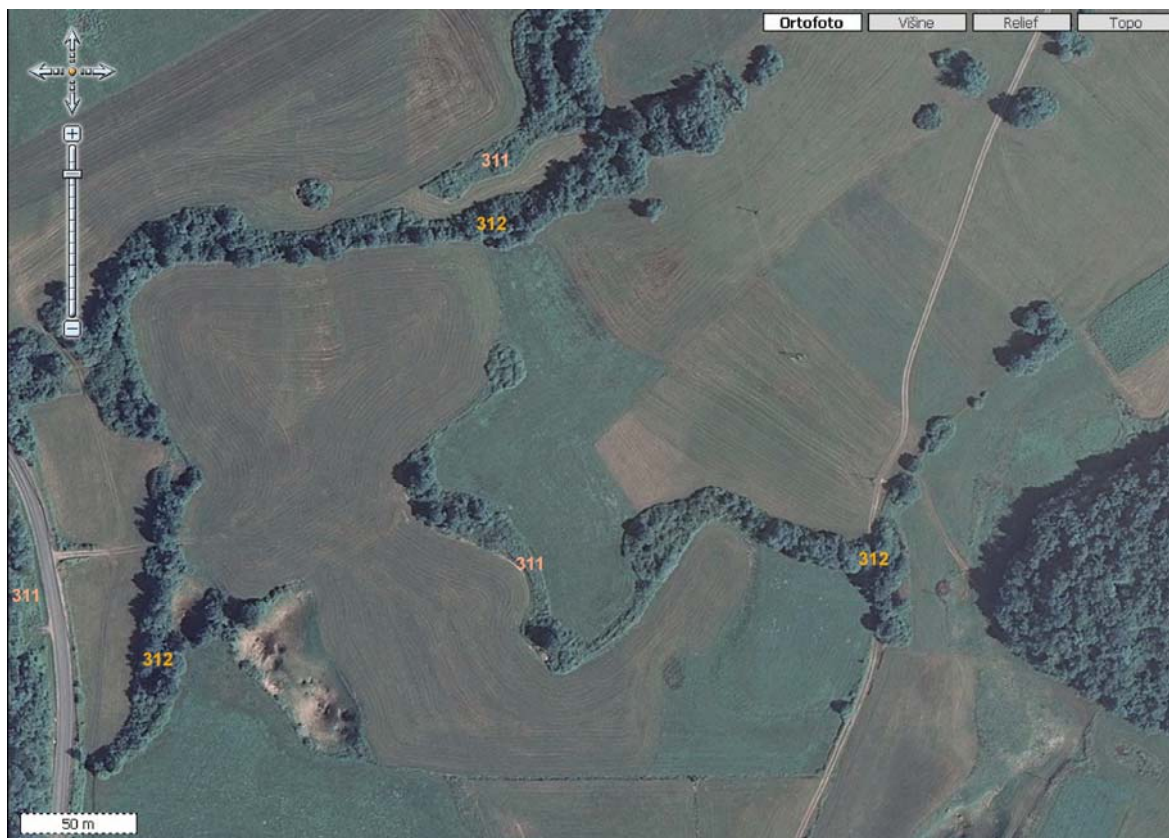
Slika 22: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brvac pri Grosuplju (K 10) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Na tem posnetku se nahajajo različne vrste zaraščajočih se zemljišč, z redkimi drevesi mlajšimi od 20 let in prevladujočo grmovno vegetacijo (311), ponekod pa prevladuje samo grmovna vegetacija (nad 75%).



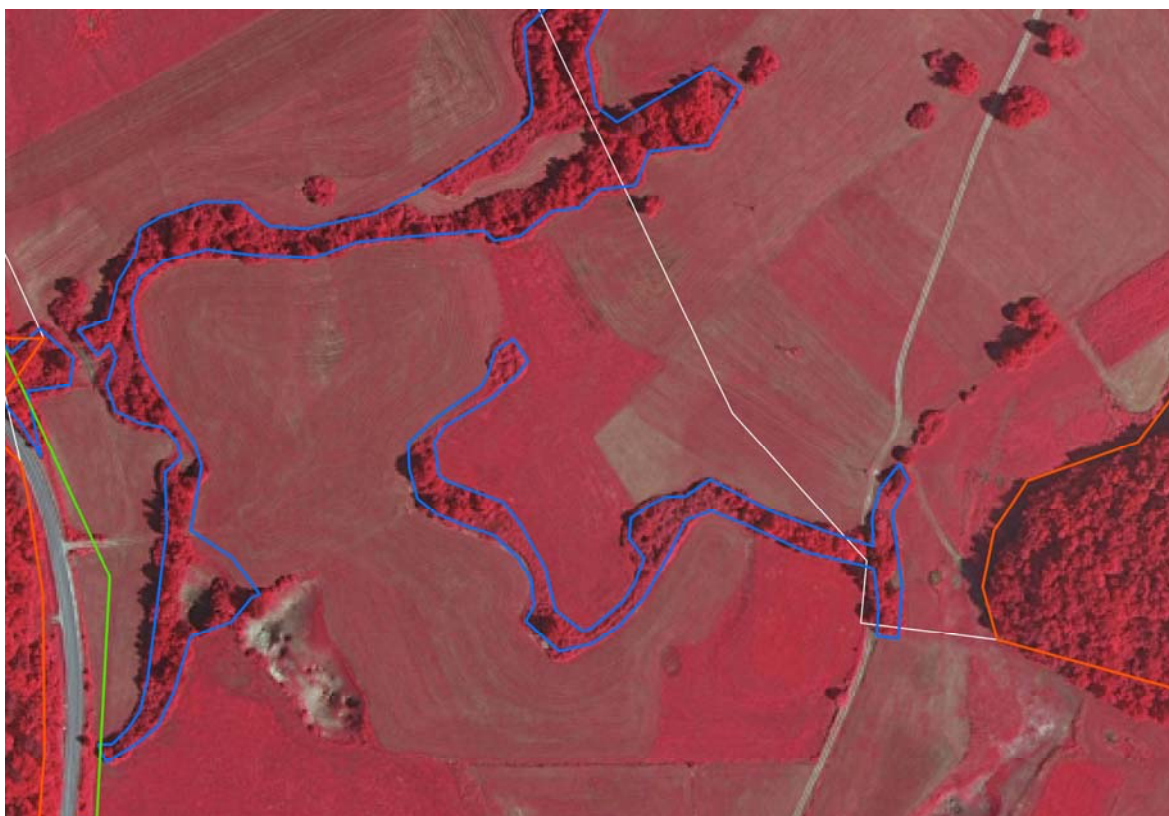
Slika 23: IR ortofoto posnetek območja Brvac pri Grosuplju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Na sliki 23 so označena zaraščajoča se zemljišča (modra barva), katerih del je bil prikazan na GERK, del tistih, ki smo jih še popisali (npr. en del ob glavni in stranski cesti), pa ne.



Slika 24: Zaraščajoča se zemljišča na območju Radenskega polja (K 02) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Na tem posnetku pa smo popisali različne vrste zaraščajočih se zemljišč, z redkimi drevesi, mlajšimi, od 20 let, in prevladujočo grmovno vegetacijo (311). Ponekod prevladuje samo grmovna vegetacija (nad 75 %). Majhen delček le te se nahaja tik ob gozdu in ima stopničast gozdni rob (4). Preostale površine te kategorije pa se nahajajo izven gozdnega roba (omejki). Prisotna so tudi zemljišča s prevladujočo grmovno vegetacijo in z redkimi drevesi, starejšimi od 20 let (312), ki se nahajajo blizu gozdnega roba.



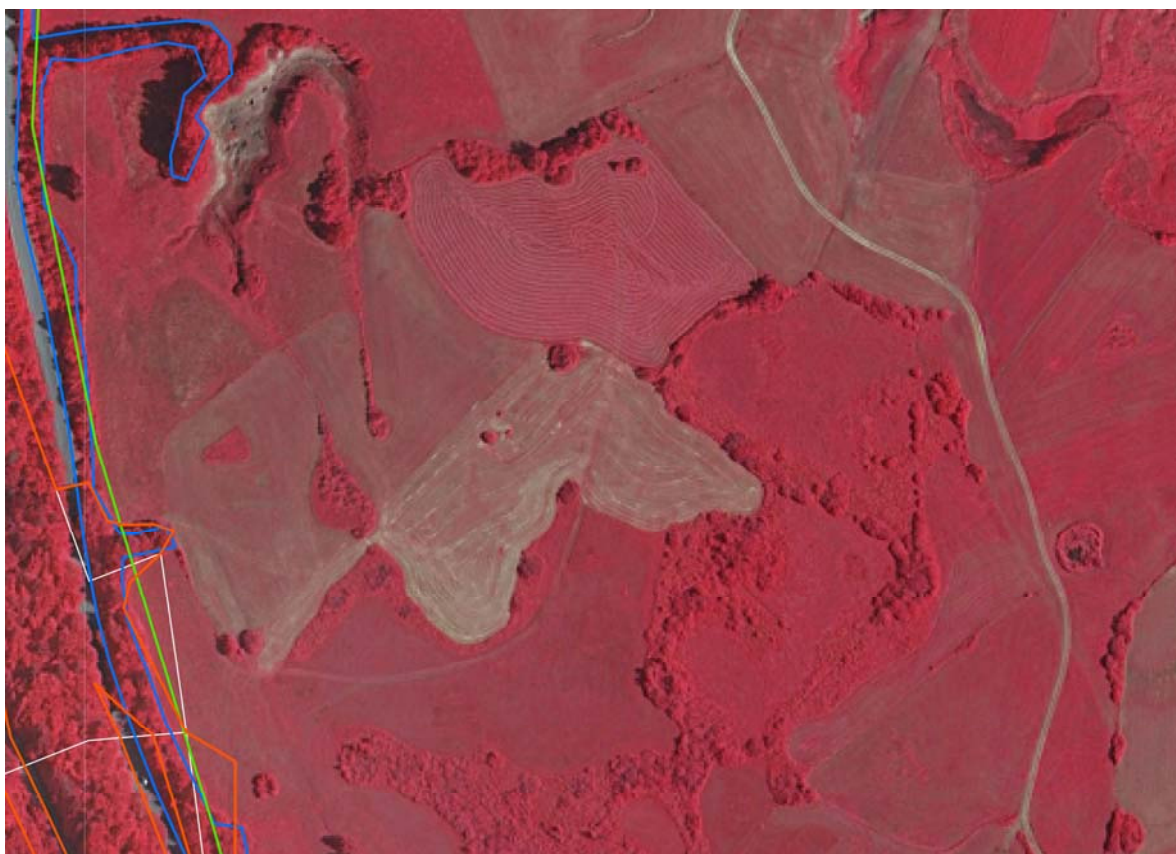
Slika 25: IR ortofoto posnetek dela območja Radenskega polja (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

Na sliki 25 so označena zaraščajoča zemljišča in tudi omejek (modra barva), večina od teh površin, vključno z omejekom, je izven meje gozdnih sestojev (oranžna barva), kakor tudi izven območja, ki ga zajema NATURA 2000 (zelena barva). Vidimo, da niso posebej razmejene ne v sklopu gozdnih sestojev in tudi v Naturi ne, prikazane pa so na GERK. Označena je tudi oddelčna meja (bela barva).



Slika 26: Zaraščajoča se zemljišča na območju Radenskega polja (K 02) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Na zgornji sliki se ob gozdnem robu nahaja površina s strmestopničastim robom (3), kjer sta deleža grmovne vegetacije in dreves, mlajših od 20 let (121) ponekod zastopana v razmerju med 20 in 75 %, nekje pa v približno enakem razmerju. Zraven pa je prisotno tudi zemljišče s širokim gozdnim robom (5), kjer je različen delež dreves, starejših od 20 let in grmovne vegetacije (med 20 in 75 %). Ob gozdnem robu se nahaja tudi zemljišče s širokim gozdnim robom (5), z grmovno vegetacijo in drevesi, mlajšimi od 20 let (221) v približno enakem deležu. Vidimo pa tudi nekaj mejic (omejkov), z redkimi drevesi, mlajšimi od 20 let, in prevladujočo grmovno vegetacijo (311).



Slika 27: IR ortofoto posnetek dela območja Radenskega polja (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

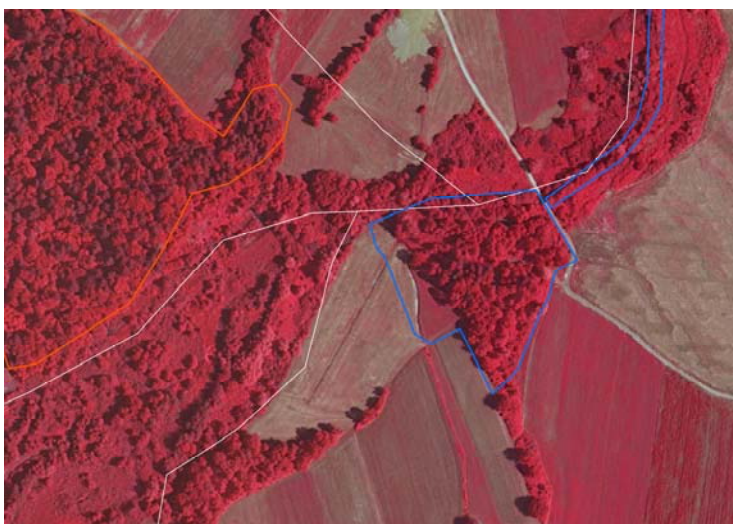
Na tej sliki pa lahko vidimo primer, kjer se ob gozdnem sestoju (oranžna barva) nahajajo zaraščajoče površine (modra barva), ki od sestoja niso prikazali ločeno, del teh površin pa se nahaja tudi v območju meje NATURA 2000 (zelena barva).

Površine ob gozdnem robu (sestoju) so prikazali na GERK, mejic in skupinic drevja pa na GERK niso zajeli v sklop zaraščajočih se zemljišč.



Slika 28: Zaraščajoča se zemljišča in površine obvodne drevnine na območju Sel pri Šmarju (K 06) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

Prikazana so zaraščajoča se zemljišča, ki smo jih popisali ob gozdu in ob obvodni drevnini, kjer so grmovna vegetacija in drevesa, mlajša od 20 let (221), zastopani v deležu med 20-75 %, gozdni rob pa spada pod širokega (5). Blizu gozdnega sestoja so ob teh površinah prisotna tudi zemljišča obvodne drevnine z različnimi deleži zastopanosti (od 20 pa do 75 %) grmovne vegetacije in dreves starejših od 20 let (222), tudi tukaj je prisoten širok gozdni rob (5).



Slika 29: IR ortofoto posnetek na območju Sel pri Šmarju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

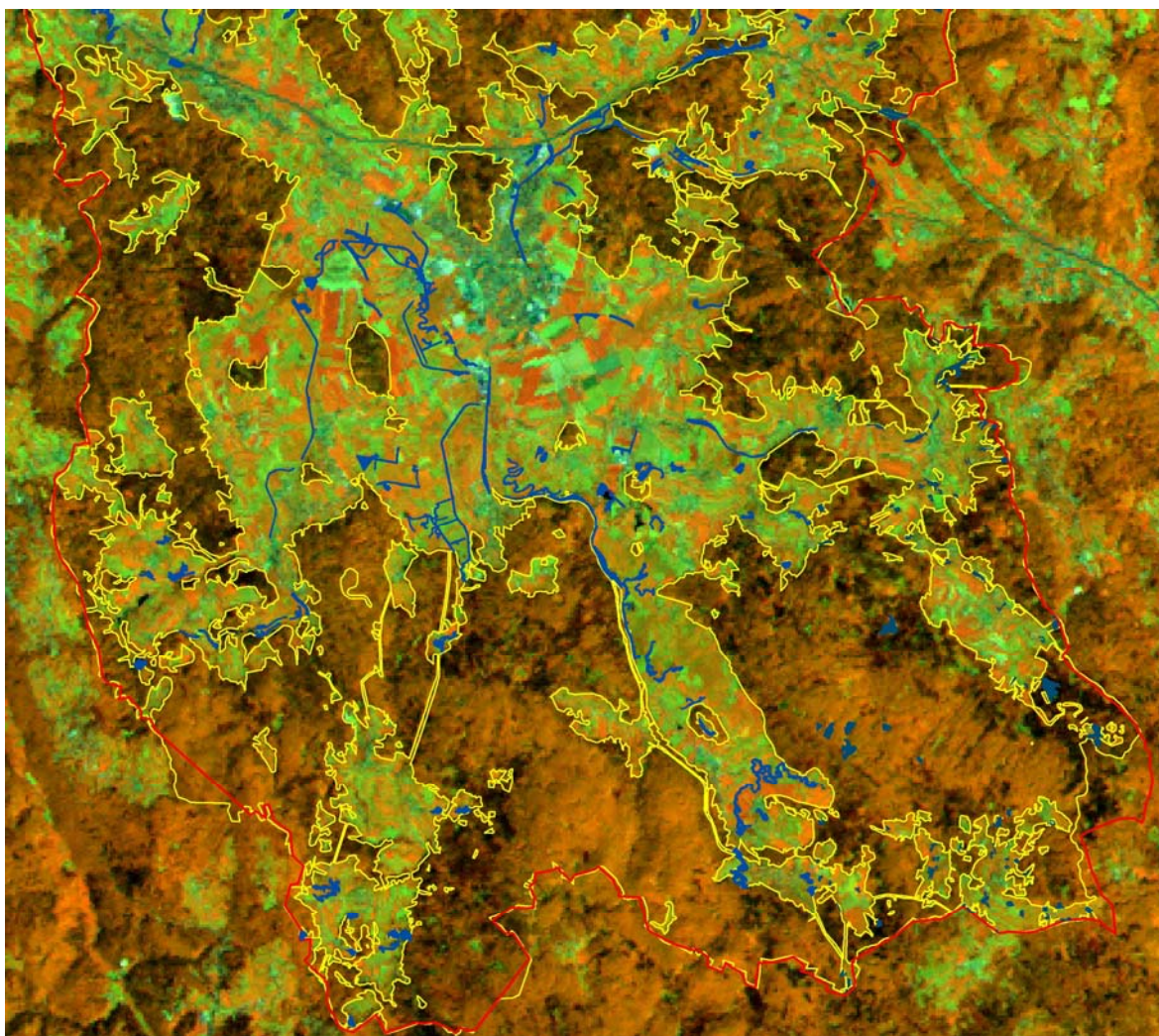
Na sliki 29 pa lahko znova vidimo primer zaraščajočih se zemljišč (modra barva), ki se nahajajo ob gozdu (oranžna barva), ki so jih prikazali tudi na GERK. Pojavljajo pa se tudi zaraščajoče površine ob obvodni drevnini, ki se nahaja blizu gozdnega sestoja, vendar jih v sklopu GERK niso prikazali.

7 RAZPRAVA IN SKLEPI

V diplomski nalogi smo se osredotočili na popis zaraščajočih površin, ki so bile zajete na karti rabe tal (GERK, 2005). Prikazali smo jih na izseku satelitskega posnetka (Slika 6). Poleg teh površin smo popisali tudi mejice in skupine drevja ter zaraščajoča zemljišča ob obvodni drevnini.

Največji delež zaraščajočih površin se pojavlja v osrednjem delu GGE Grosuplje, precejšen delež je prisoten tudi na območju Radenskega polja, nekaj pa tudi ob avtocesti Ljubljana-Grosuplje-Višnja Gora. Tudi obvodna vegetacija je bila najpogosteje prisotna v osrednjem delu GGE Grosuplje. Večina le-te se je nahajala na območjih naselij – Sela pri Šmarju, Brvace, nekaj pa tudi v okolici Brezij pri Grosupljem in Ponove vasi. Precejšnji delež zaraščajočih se zemljišč, ki so prisotna ob obvodni vegetaciji, se pojavlja tudi na območju Zagradca in naprej v samem krajinskem parku Radensko polje. Glede na to, da je tam prisoten velik delež poplavnih območij, je to zaradi obilice vode tudi pričakovano.

Zaraščajoče se površine na sestojni karti niso posebej zajete v odsekih in oddelkih, zato jih gozdarji posebej ne prikazujejo. Nekatere od teh površin se sicer pojavijo v sklopu mej gozdnih sestojev, kadar se te nahajajo ob samem sestoju (gozdnem robu), vendar tudi tam niso posebej razmejene. Še bolj nazorno se to vidi na satelitskem posnetku (slika 30), kjer so vrisane meje gozdnih sestojev, označene z rumeno, in pa zaraščajoče površine (modra barva).



Slika 30: Izsek satelitskega posnetka Landsat TM (kanali TM 3, 4 in 5) iz leta 2005 z označenimi mejami GE enote Grosuplje (rdeča barva), zaraščajočimi se zemljišči ter površinami mešane rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (modra barva) in meje gozdnih sestojev (rumena barva). (Vir podatkov: Satelitski posnetki ..., 2005.)

Omejki in skupine drevja prav tako niso zajeti oziroma prikazani. Tukaj so bili ponovno prisotni primeri, kjer so se zaraščajoča se zemljišča kot omejki nahajala blizu sestoju oziroma gozdnega roba, vendar prav tako niso bili posebej razmejeni. Tudi zaraščajoča se zemljišča zraven obvodne vegetacije prav tako niso posebej razmejena.

Za kmetijsko rabo velja enako tudi glede večine površin, ki se pojavljajo izven gozdnih zemljišč, saj kmetijci teh posebej niso prikazovali, oziroma jih, izhajajoč denimo iz preglednice 2, niso zajeli v ustrezne kategorije.

Ocenili smo, da se enote GERK v letu 2009 ob obnovi kart še niso spremenila. Prav tako se tudi način zajemanja teh površin ni spremenil.

Z zaraščajočimi se površinami se je ukvarjal Češarek (2004) na primeru Ribniške doline, čeprav se je osredotočil na zgradbo gozdnih robov in tudi rabo prostora ob slednjem. Tako je obravnaval samo tiste zaraščajoče površine, ki so se pojavile ob gozdnem robu. Pri tem je z računalniško obdelavo določil še velikost teh površin. Ugotovil je, da je bila tretjina vseh teh zaraščena v zadnjih dvajsetih letih. Na podlagi analize karte rabe prostora s primerjavo zaraščajočih se zemljišč je prišel do zaključka, da se Ribniška dolina predvsem v zadnjih dvajsetih letih ni bistveno spremenila. Ni pa se posebej ukvarjal s problematiko razmejevanja teh površin, pri čemer prav tako ni ugotavljal, če med zaraščajočimi zemljišči niso zajete vse površine.

S podobno nalogo se je ukvarjal tudi Rijavec (2007), ki je obravnaval spremembe gozdnih robov v nižinskih gozdovih Šentjurja. Pri tem se je osredotočil na spremembe zaraščajočih se površin, ki jih je ocenjeval na podlagi 20-letnega obdobja. Največ sprememb je odkril na površinah, ki so jih predstavljali omejkji, precej pa tudi ob obvodni vegetaciji ali regulaciji vodotokov. Ocenil je, da omejkov in obvodne vegetacije na sestojni karti ne prikazujejo. Z vektorsko digitalizacijo je s pomočjo ortofoto posnetkov in sestojne karte ocenjeval spremembe zaraščanja v kulturni krajini. Ugotovil je, da je bilo na območju Šentjurja opuščenih malo kmetijskih zemljišč in da večjih posegov v naravno okolje ni bilo.

Posebej se je s spremembami obvodne drevnine ukvarjal Rauch (2005), ki je ugotavljal stanje gozda in obvodne vegetacije ob obrežju spodnjega toka reke Kokre. Analiza stanja je pokazala, da predstavlja prevladujoči tip obvodne vegetacije gozd (z 58 %), slabo petino gozd in obvodna drevnina, prav tako pa približno enak delež (s skupno 20 %) obvodna drevnina, bodisi na enem ali na obeh bregovih. Tudi ob reki Kokri je ugotovil, da

kmetijski strokovnjaki posebej ne prikazujejo obvodne vegetacije. Krčitev vodnih površin zaradi kmetijske rabe ni zaznal; ugotovil pa je, da se gozdne površine ob vodi krčijo zlasti na račun gradnje naselij. Ugotovil je tudi, da obvodna vegetacija prav tako ni zajeta v gozdnogospodarskih načrtih. Gozdarji jo obravnavajo v karti maske gozda, vendar je tam zajeta v sklop varovalnega gozda ali pa gozda s posebnim namenom.

Na Radenskem polju smo, upoštevajoč dejstvo, da predstavljajo vodne površine neko naravno oviro, ocenili, da se ob obvodni drevnini pojavlja precej zaraščajočih se zemljišč, razen tam, kjer je možno strojno vzdrževanje oziroma košnja. Ker smo se dotaknili tudi Nature 2000 in s tem povezanega krajinskega parka Radensko polje, ki pa je še v procesu ustanavljanja, omenimo še, da v sklop varstvenih območij Natura 2000 poleg omenjenega parka spadajo tudi nekatera druga manjša območja v GGE Grosuplje.

Zaraščajoča se zemljišča, ki se nahajajo znotraj območij Nature 2000, niso bila posebej razmejena. V sklopu inventarizacije habitatnih tipov oziroma flore in favne območja krajinskega parka Radensko polje so nekateri od tipov zaraščajočih površin, ki smo jih obravnavali, sicer natančno zajeti in obdelani na karti habitatnih tipov Radenskega polja. Nekateri od primerov takih površin so na primer vodna vegetacija, v sklopu le-te še obrežna vegetacija ob potokih, površine, zaraščajoče se z robinjo, ali pa površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi drevesnimi vrstami, prav tako pa so popisali tudi mejice in skupine drevja oziroma grmovja (Inventarizacija ..., 2009).

Prostorske zbirke podatkov GERK so namenjene predvsem za spremljanje stanja v kmetijstvu. Če jih primerjamo z zbirko CORINE, lahko ugotovimo, da njena klasifikacija zajema precej več kategorij rabe tal (preglednica 4) in tako mnogo bolj obširno in s tem tudi bolj podrobno obravnava posamezne kategorije v prostoru. Ker CLC v nasprotju z GERK (ki za osnovo uporablja ortofoto posnetke) kot osnovno podlago uporablja satelitske posnetke, so ti podatki novejši (bolj ažurni) in pogosteje zbirani, saj včasih potrebujemo nove podatke o prostorskih spremembah in značilnostih gozda, ki jih z ortofoto posnetki ni mogoče pridobiti na podlagi triletnega aerosnemanja (CAS); satelitski posnetki pa nam ponujajo prostorske podatke o gozdu in drugem prostoru vsakih nekaj tednov ali celo dni.

Po letu 2006 smo tudi na Slovenskem začeli uporabljati ortofoto posnetke, posnete z digitalno kamero. Ločljivost teh ortofoto posnetkov je 0,5 m, njihova položajna natančnost pa je večja (< 1 m), kot je bila v preteklosti značilna za črnobeke ortofoto posnetke. Ob novem barvnem ortofoto posnetku so na voljo tudi posnetki v bližnji infrardeči tehniki, kar je uporabno predvsem za boljšo interpretacijo vegetacije. Na podlagi ocenjevanja gozdnih robov in vizualne interpretacije takih posnetkov na območju gozdnogospodarske enote Grosuplje sklepamo, da bo mogoče zanesljivo presojati o spremembah gozdnega prostora in tudi krajinskih gradnikov v 10-letnih obdobjih načrtovanja ali celo 6-letnih obdobjih, v katerih bo potekalo na primer poročanje o morebitnih površinskih spremembah. Poleg tega pa že obstajajo in se razvijajo tudi novejši prostorske zbirke rabe tal, vendar doslej v gozdarstvu teh podatkov večinoma še nismo uporabljali ali pa smo jih uporabljali redko.

V določenih primerih, zlasti če obstaja potreba po ažurnih podatkih v krajšem časovnem obdobju, bi uporaba satelitskih posnetkov lahko sicer prišla bolj v poštev, saj so ti časovno na voljo pogosteje in naenkrat pokrijejo večja območja.

A ker zaraščajoča se zemljišča in drugi tipi površinskih sprememb, ki bi nas zanimali – kot na primer grajene ali travnate površine –, velikokrat obsegajo majhne površine, ki jih s satelitskimi posnetki večjih prostorskih ločljivosti (primer satelitskega posnetka na sliki 3) z vizualno interpretacijo ni mogoče zanesljivo določiti, se tako pokaže praktična vrednost ortofoto posnetkov.

Velja upoštevati tudi stroškovni vidik, saj se bo ob denarnih sredstvih, ki so na voljo (satelitski posnetki so dražji od ortofoto posnetkov), za spremljanje razvoja gozdnega in drugega prostora za potrebe gozdarstva in kmetijstva treba opirati predvsem na barvne digitalne ortofoto posnetke s prostorsko ločljivostjo vsaj 0,5 m.

Za boljšo interpretacijo krajinskih gradnikov (npr. vegetacije) uporabljamo tudi ortofoto posnetke v infrardeči tehniki, saj nam slednji – čeprav časovno ponavadi niso na voljo tako pogosto – v večini primerov povsem zadoščajo.

8 POVZETEK

Zbiranje informacij predstavlja v gozdarstvu velike stroške tudi zaradi velikih razsežnosti gozdnega prostora. Nove metode in tehnike daljinskega pridobivanja podatkov, s katerimi ponavadi prihranimo čas in denar, se v gozdarstvu uveljavljajo počasi. V nalogi smo predstavili tri različne prostorske zbirke podatkov, ki jih je mogoče uporabiti na Slovenskem za spremljanje gozdnih habitatnih tipov in zaraščajočih se zemljišč, obvodne drevnine in omejkov. Na območju gozdnogospodarske enote Grosuplje smo primerjali karto gozdnih sestojev (Satelitski posnetki ..., 2005), karto GERK - grafične enote rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev (GERK, 2005), in še območja Natura 2000 (Natura 2000, 2007). Primerjali smo tudi zbirko rabe tal CORINE Land Cover (Nomenklatura ..., 2009).

Delo je bilo razdeljeno v kabinetni in terenski del. Za pregled na krajinski ravni smo uporabili satelitske posnetke, pri podrobnem obravnavanju površin pa smo uporabili ortofoto posnetke. Na terenu smo popisali zaraščajoče površine, pri čemer smo jim določili starost in tudi značilnosti gozdnih robov. Pri nadaljnem delu smo ocenili možnosti za vizualno intepretacijo različnih tipov krajinskih gradnikov, oziroma njihovo razporeditev v prostoru. Večina programske obdelave posnetkov je potekala v programskem paketu ArcMap. Na barvnih posnetkih, IR DOF pa tudi na nekaj satelitskih posnetkih smo ta območja razmejili in jih nato prikazali na posameznih posnetkih.

Največji delež zaraščajočih se površin se pojavlja v osrednjem delu GGE Grosuplje, precejšen delež je prisoten tudi na območju Radenskega polja, nekaj pa tudi ob avtocesti Ljubljana-Grosuplje-Višnja Gora. Tudi obvodna vegetacija je bila najpogostejša v osrednjem delu GGE Grosuplje. Precejšnji delež zaraščajočih se površin, ki so prisotna ob obvodni drevnini, se pojavlja tudi na območju Zagradca in naprej v krajinskem parku Radensko polje. Pri objektih, ki smo jih obravnavali, ima z 32 % največji delež med vsemi širok gozdni rob (5). Skupaj s stopničastim gozdnim robom (4), ki obsega približno petino, tako skupaj predstavljata tudi prevladujoč delež glede na celoto. V sklopu ocenjevanja zaraščajočih se zemljišč smo popisali tudi negozdna zemljišča, kot so omejki, pasovi obvodne vegetacije pa tudi skupine grmovnic in drevnine v prostoru. Njihov delež je predstavljal četrtno od vseh popisanih objektov.

Zaraščajoče se površine na sestojni karti niso bile posebej zajete v odsekih in oddelkih, zato jih gozdarji posebej ne prikazujejo. V tem sklopu prav tako niso posebej razmejene tudi površine z obvodno vegetacijo. Glede GERK-ov oziroma stanja v letu 2009 se ta zemljišča ob obnovi kart zaenkrat še niso spremenila, prav tako se tudi način zajemanja teh površin ni spremenil.

V zvezi s primerjavo prostorskih zbirk, velja poudariti, da vsebuje GERK mnogo manj kategorij glede členitve rabe v prostoru kot na primer zbirka CORINE. Ugotovimo lahko, da njena klasifikacija zajema precej več kategorij rabe tal, pri čemer bolj obširno obravnava rabo tal v proučevanem prostoru. Ker uporablja CLC (v nasprotju z GERK) satelitske posnetke, je lahko tudi bolj ažurna, saj so ti na voljo pogosteje kot ortofoto posnetki. Slednje sicer uporabljajo tudi kot osnovo za sestojne karte. Satelitski posnetki imajo torej lahko v primerjavi z ortofoto posnetki tudi določene prednosti.

Vizualna interpretacija nam lahko poenostavi delo in prihrani čas, kljub temu da ponavadi ne izključuje terenskega dela. Na podlagi tega smo pri našem delu ocenjevanja gozdnih robov in fotointerpretacije na območju gozdnogospodarske enote Grosuplje to tudi pokazali na različnih primerih. Če bi denimo naredili grobo vizualno oceno iz satelitskih posnetkov na območju Grosupljega (slika 30), lahko sklepamo, da skupnega zaraščanja ni zelo veliko in da torej ne predstavlja bistvenih sprememb v prostoru.

Glede na to, da smo v letu 2006 na Slovenskem začeli uporabljati novejša ortofoto posnetke, katerih ločljivost in tudi natančnost sta boljši kot v preteklosti, pri čemer so nam na voljo tudi posnetki v bližnji infrardeči tehniki in bo to v prihodnje bolj uporabno predvsem za boljšo interpretacijo vegetacije, prav tako pa obstajajo tudi že novejša prostorske zbirke rabe tal. Tako pridemo do zaključka, da bo mogoče zanesljivo presojati o površinskih spremembah gozdnega prostora v 10-letnih obdobjih načrtovanja ali tudi krajših časovnih obdobjih za morebitne potrebe različnih oblik poročanja o prostorskih spremembah krajinskih gradnikov in rabe tal v prostoru, predvsem na podlagi že omenjenih novejših digitalnih ortofoto posnetkov.

9 VIRI

1. Brošure in plakati: Radensko polje.
<http://www.radenskopolje.si/Bro%C5%A1ure%20in%20plakati.html> (25. 2. 2009)
2. CLC 2006 technical guidelines. EEA
http://www.eea.europa.eu/subscription/eea_main_subscription/newsletter.2007-12-19.5330640813 (8. 4. 2008)
3. Češarek G. 2004. Zgradba gozdnih robov v Ribniški dolini: diplomska naloga. Ljubljana, samozaložba: 43 str.
4. Geopedia beta, ortofoto posnetki. 2008. Ljubljana
<http://www.geopedia.si/> (21. 3. 2008)
5. GERK - grafične enote rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
<http://rkg.gov.si/GERK/> (17. 9. 2008)
6. »GERK, Raba tal, stanje 2005.« Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (osebni vir)
7. Golob A. 2006. Izhodišča za monitoring ohranjenosti habitatnih tipov in habitatov vrst na območjih Natura 2000 v Sloveniji. V: Zbornik XXIV gozdarskih študijskih dnevov. Hladnik D. (ur.). Ljubljana Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 223–243.
8. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Grosuplje 2002–2011. 2007. Grosuplje, Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, OE Ljubljana: 130 str.
9. Hočevar M. 2001. Daljinsko pridobivanje podatkov. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo, Biotehniška fakulteta: 105 str.

10. Hočevar M. 1996. Uporaba satelitske detekcije v gozdarstvu. V: Uporaba vesoljskih tehnologij. Matko, D. (ur.). Radovljica, Didakta: 280–305.
11. Inventarizacija na Radenskem polju: poročilo. 2009. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo flore in favne.
http://www.radenskopolje.si/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=68 (24. 2. 2009)
12. »IR ortofoto posnetki. 2006.« Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije
13. Kosmatin Fras M. 2004. Vpliv kakovosti vhodnih podatkov na kakovost ortofota. Geodetski vestnik, 48, 2: 167–178.
14. Matijašič D. Šturm T. 2006. Sestojna karta Slovenije V: Zbornik XXIV gozdarskih študijskih dnevov. Hladnik, D. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 73–82.
15. Meze D. 1981. Poplavna področja v Grosupeljski kotlini. (Flood areas in the Grosuplje basin). Geografski zbornik, 20. 35–93.
16. Müller J., Kuhar B., Peterlin S., Miklič J. 1995. Lepote in zanimivosti Grosupljega in okolice: turistični vodnik. Grosuplje, Krajevna skupnost: 208 str.
17. »NATURA 2000. 2007.« Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje (osebni vir)
18. Natura 2000 v Sloveniji, spletne strani Nature 2000.
<http://www.natura2000.gov.si/index.php?id=18> (8. 1. 2008)
19. Nomenklatura CLC. 2009. EIONET
http://nfp-si.eionet.europa.eu/Podatki_in_informacije/F1126172740/HTML_Page1126257477
(20. 10. 2009)

20. Občina Grosuplje: osnovni podatki, 2007. Grosuplje
http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/index.php (29. 11. 2007)
21. Ortofoto. 2008. Geodetska uprava Republike Slovenije
http://www.gu.gov.si/si/delovnapodrocja_gu/podatki_gu/topografsko_kartografski_podatki/ortofoto/ (4. 9. 2008)
22. Peterlin S. 2003. Radensko polje. *Proteus*, 65, 3: 124–131.
23. Pokrovnost tal-CLC. EIONET
http://nfp-si.eionet.europa.eu/Podatki_in_informacije/F1126172740 (10 .2. 2008)
24. Pokrovnost in raba zemljišč. 2007. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje, Ministrstvo za okolje in prostor
http://kazalci.arso.gov.si/?&ind_id=1&data=indicator&group_id=17&ind_def_open=d (9. 2. 2010)
25. Rauch M. 2005. Gozd in obvodna drevnina v obrežnem pasu spodnjega toka Kokre: diplomska naloga. Ljubljana, samozaložba: 93 str.
26. Rijavec A. 2007. Spremembe gozdnih robov v nižinskih gozdovih Šentjurja: diplomska naloga. Ljubljana, samozaložba: 43 str.
27. Skakun R. S., Wulder M. A., Franklin S. E. 2003. Sensitivity of the thematic mapper enhanced wetness difference index to detect mountain pine beetle red-attack damage. *Remote Sensing of Environment*, 86, 4: 433-443.
28. Skudnik M. 2007: Tehnologija izdelave in vzdrževanja karte gozdnih sestojev, diplomska naloga. Ljubljana, samozaložba: 103 str.
29. »Satelitski posnetki in sestojna karta«. 2005. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, OE Ljubljana (osebni vir)

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri iskanju dodatne literature ter usmerjanje pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem profesorjema z Biotehniške fakultete, Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, in sicer mentorju doc. dr. Davidu Hladniku, za opravljeno recenzentsko delo pa se zahvaljujem prof. dr. Andreju Bončini.

Zahvalil bi se tudi Zavodu za gozdove Slovenije, OE Ljubljana za prostorske podatke in gozdnogospodarski načrt.

Iskrena in velika zahvala pa gre predvsem mojim staršem, ki so me vseskozi podpirali na moji študijski poti in na koncu seveda tudi pri tej diplomski nalogi. Hvala vama obema za potrpežljivost!

Lepo se zahvaljujem tudi dobremu prijatelju za lektoriranje.

Na koncu se zahvaljujem tudi vsem ostalim, ki so mi pri tem kakorkoli pomagali.

PRILOGE

PRILOGA A: Karta rabe tal z zaraščajočimi površinami v GGE Grosuplje (Vir: GERK, 2005).

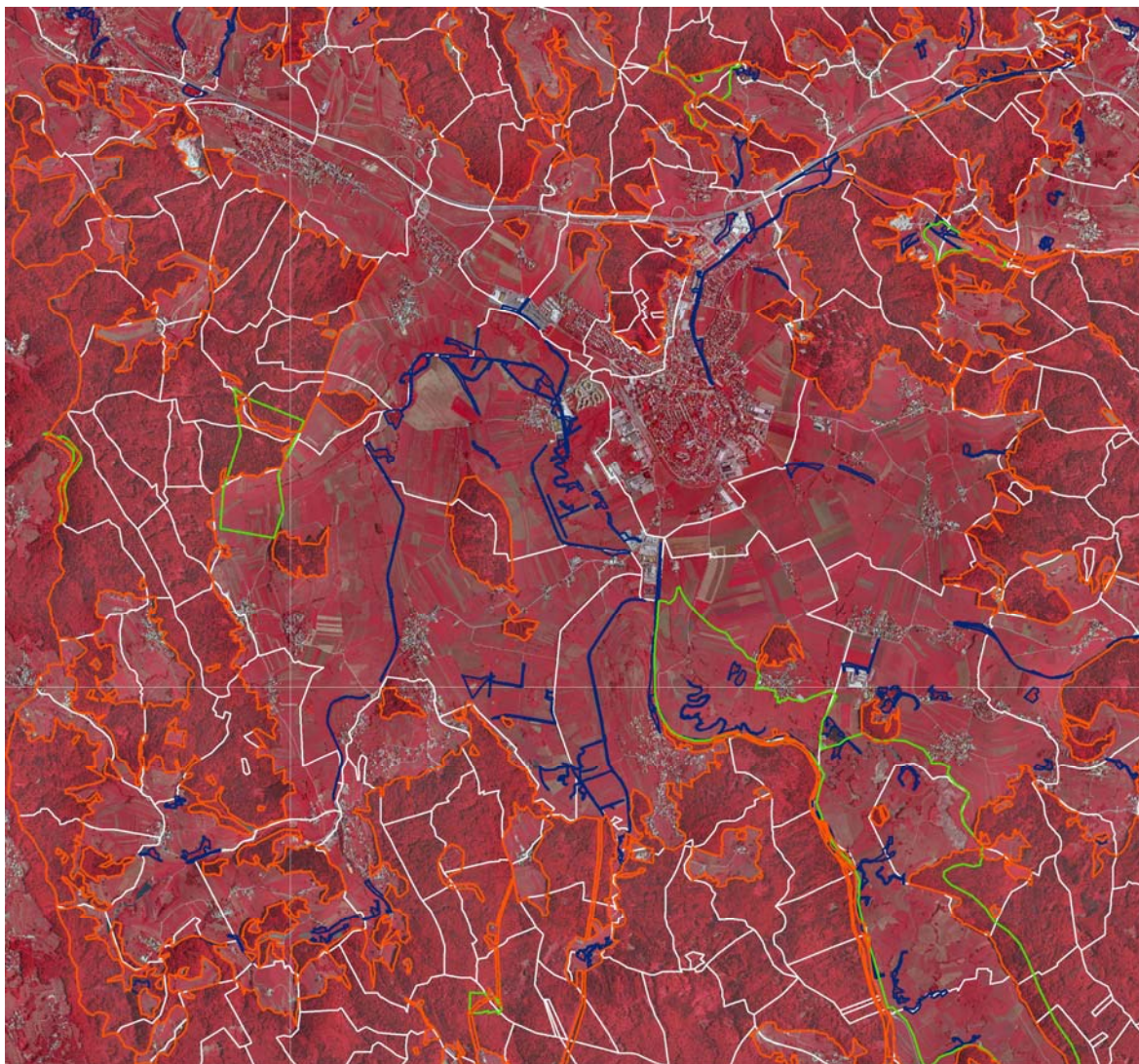


PRILOGA C: Tabela z oznakami kratic obravnavanih habitatnih tipov na Radenskem polju
 Inventarizacija flore in favne na Radenskem polju, poročilo. (Vir podatkov: Inventarizacija
 ..., CKKF, 2009).

OZNAKA	OPIS
T	nižinsko gojeni travniki (<i>Arrhenatheretalia</i>)
TD	vlažni zmerno gnojni travniki z rušnato masnico (<i>Deschampsia caespitosa</i>)
TMOL	vlažni zmerno gnojni travniki z modro stožko (<i>Molinia caerulea</i>)
TV	gojeni travniki z vlagoljubnimi vrstami (<i>Carex</i> spp., <i>Juncus</i> spp.)
TY	sestoji širokolistnega rogoza (<i>Typhetum latifoliae</i>)
U	naseljene površine (vasi, posamezne hiše oz. kmetije s pripadajočimi površinami)
VRT	Vrtovi
VV	vodna vegetacija (<i>Lemnetea, Potamatea</i>)
VVR	ribnik - vodna vegetacija (<i>Lemnetea, Potamatea</i>)
ZBS	površine, zaraščajoče se pretežno z brezo in smreko
ZQC	površine, zaraščajoče se pretežno z vrstami nižinskega hrastovo gabrovega gozda
ZROB	površine, zaraščajoče se z robinijo (<i>Robinia pseudacacia</i>)
ZVL	površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami (<i>Salix</i> spp., <i>Alnus glutinosa, Frangula alnus</i>)
C	asfaltne ceste
DES	ekstenzivni mokrotni travniki z rušnato masnico (<i>Deschampsion</i>)
F	sestoji brezovolistnega oslada (<i>Filipendulion</i>)
K	drenažni kanali in jarki (občasno brez vode) s pripadajočo vegetacijo
KOL	kolovozi in poti
KS	sistem kotanj ponikev, občasne struge (mozaik združb močvirskih in amfibijskih vrst)
MC	visoko šašje (Magnocaricion)
MOL	ekstenzivni mokrotni travniki s stožko (<i>Molinetum caeruleae</i>)
MOLC	ekstenzivni mokrotni travniki s stožko v začetnem stadiju zaraščanja z

	jesensko vreso
MSK	mejice in skupine drevja oz. Grmovja
N	Njive
NB	mokrotni travniki z nizkobarjanskimi vrstami
OLV	obrežna lesna vegetacija ob potokih
ON	opuščene njive
P	Potoki
PH	trstičja (<i>Phragmitetum australis</i>)
PHAL	sestoj trave pisanke (<i>Phalaridetum arundinaceae</i>)
POSD	poseka daljnovoda
QC	nižinski hrastovo gabrov gozd (<i>Quercu-Carpinetum</i>)
R	ruderalna vegetacija
SAD	visokodebelni (senožetni) sadovnjaki
SPH	površine, porasle s šotnimi mahovi (<i>Sphagnetum</i>)

PRILOGA D: Povečana površina (izsek GGE Grosuplje) na IR posnetku; DOF-i z zaraščajočimi se zemljišči (modra barva), označenimi oddelki in odseki (bela barva), mejami sestojev (oranžna barva), ter Naturo 2000 (zelena barva) Gozdnogospodarske enote Grosuplje (Vir podatkov: IR ortofoto posnetki ..., 2006).



ERRATA

Ker je prišlo v izvorniku do neljube napake nepravilnega razmerja določenih slik, je k izvorniku priložen seznam napak in popravljene slike.

str. 9, slika 2: spremenjeno razmerje slike

str. 39, slika 11: spremenjeno razmerje slike

str. 40, slika 12: spremenjeno razmerje slike

str. 42, sliki 14, 15: spremenjeno razmerje slik

str. 43, sliki 16, 17: spremenjeno razmerje slik

str. 44, sliki 18, 19: spremenjeno razmerje slik

str.45, slika 20: spremenjeno razmerje slike

str. 46, slika 21: spremenjeno razmerje slike

str. 47, sliki 22, 23: spremenjeno razmerje slik

str. 50, slika 26: spremenjeno razmerje slike

str. 51, slika 27: spremenjeno razmerje slike

str. 52, sliki 28, 29: spremenjeno razmerje slik

str. 55, slika 30: spremenjeno razmerje slike

PRILOGA A: spremenjeno razmerje slike

PRILOGA D: spremenjeno razmerje slike

PRILOGA D: 1 vrstica: doda se besedilo: (izsek GGE Grosuplje); zadnja vrstica : odstrani se besedilo: in mešana kmetijska raba kmetijskih in gozdnih zemljišč (odveč)

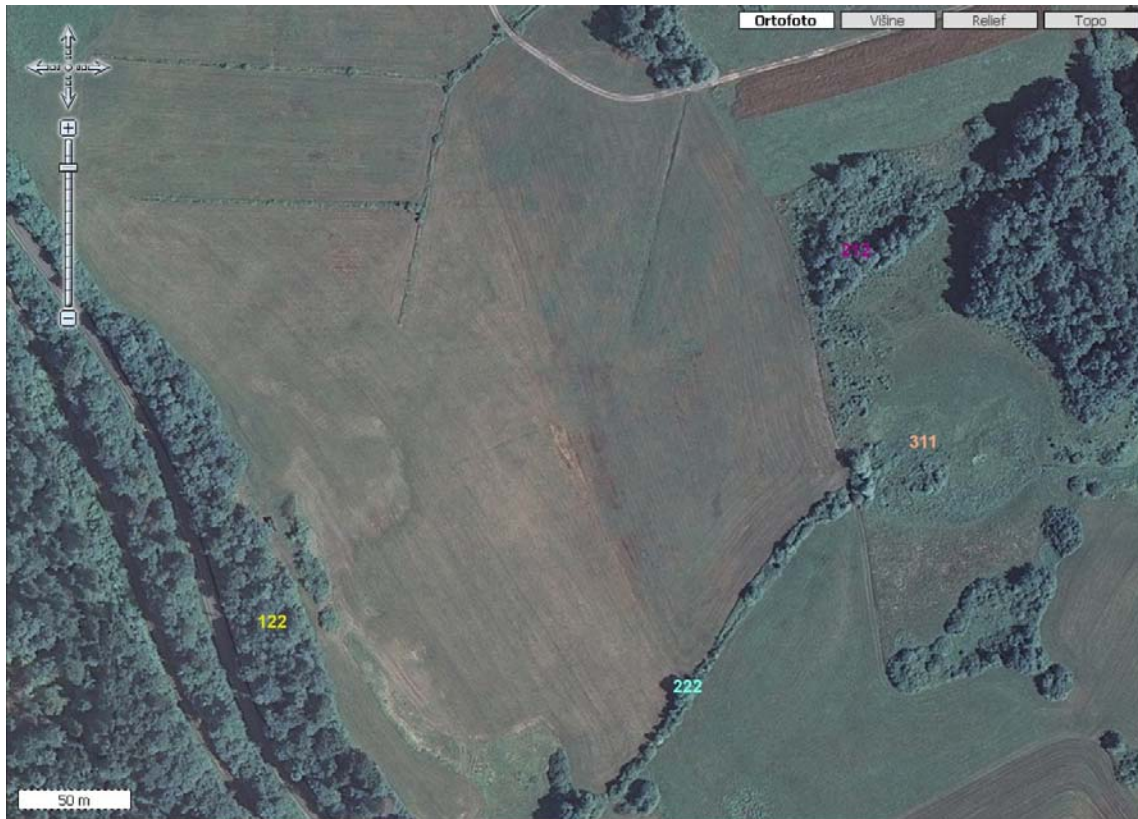
ERRATA

str. 9, slika 2: spremenjeno razmerje slike



Slika 2: Ortofotoposnetek Radenskega polja. (Vir: Geopedia, 2008.)

str. 39, slika 11: spremenjeno razmerje slike



Slika 11: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008). Na izseku iz satelitskega posnetka Landsat TM (slika 6) smo tudi označili območje pri Zagradcu (K 03), ki predstavlja tak primer zaraščajočih se zemljišč, zato bo pri vsaki sliki navedena še ta oznaka.

str. 40, slika 12: spremenjeno razmerje slike

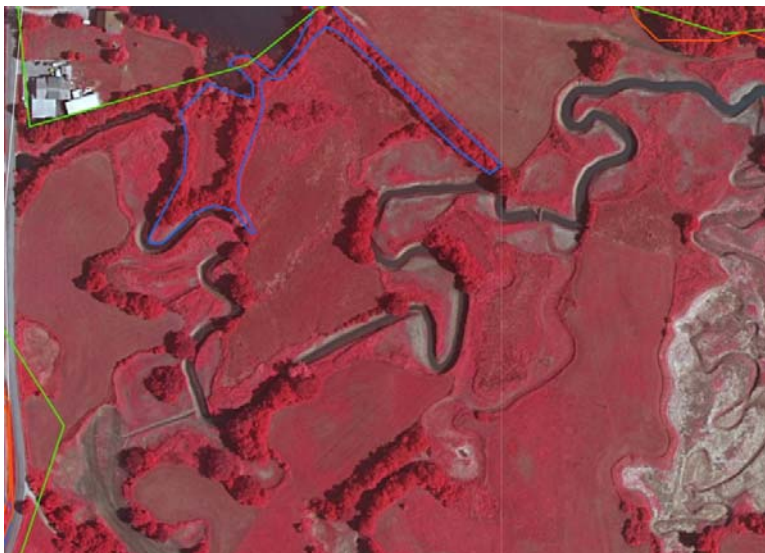


Slika 12: IR ortofoto območja Zagradca, (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 42, sliki 14, 15: spremenjeno razmerje slik



Slika 14: Obvodna drevnina na območju Zagradca (K 03) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

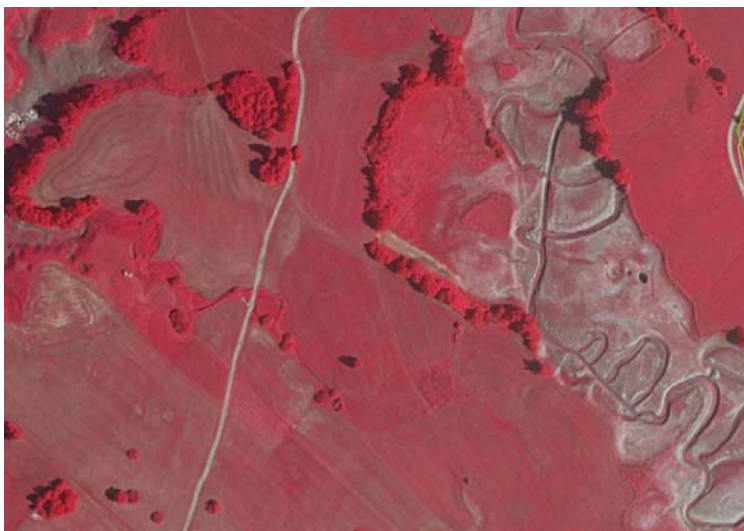


Slika 15: IR ortofoto posnetek območja Zagradca (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 43, sliki 16, 17: spremenjeno razmerje slik



Slika 16: Zaraščajoča se zemljišča na območju Zagradca (K 03) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

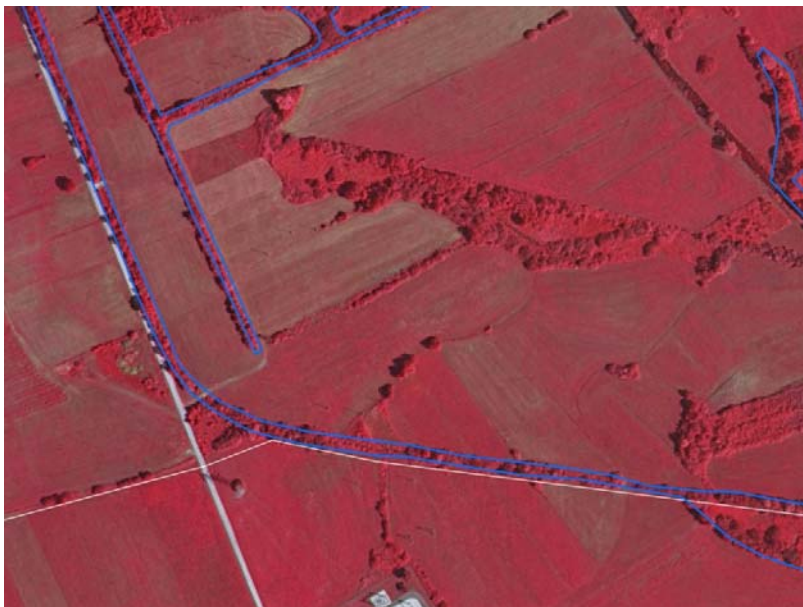


Slika 17: IR ortofoto posnetek območja Zagradec (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 44, sliki 18, 19: spremenjeno razmerje slik

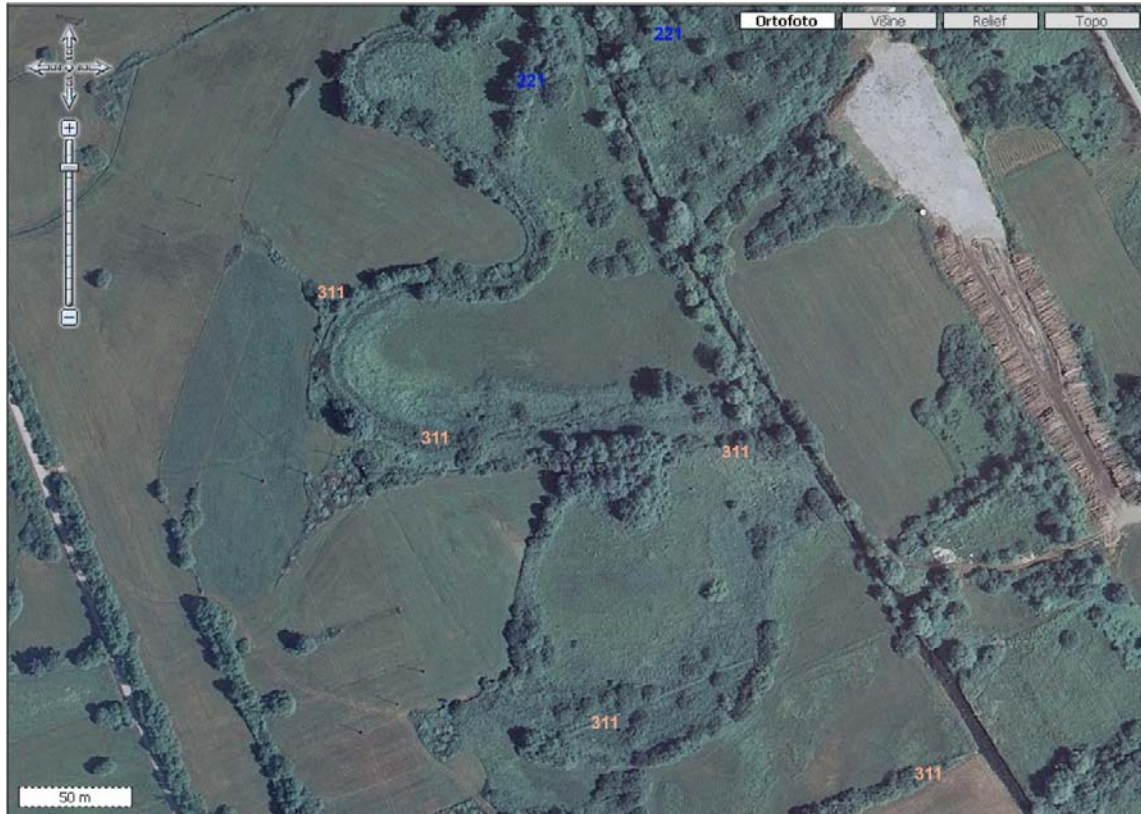


Slika 18: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brezja pri Grosuplju (K 15) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).



Slika 19: IR ortofoto posnetek območja Brezje pri Grosuplju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 45, slika 20: spremenjeno razmerje slike



Slika 20: Zaraščajoča se zemljišča in površine obvodne drevnine na območju Brezja pri Grosuplju (K 18) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

str. 46, slika 21: spremenjeno razmerje slike

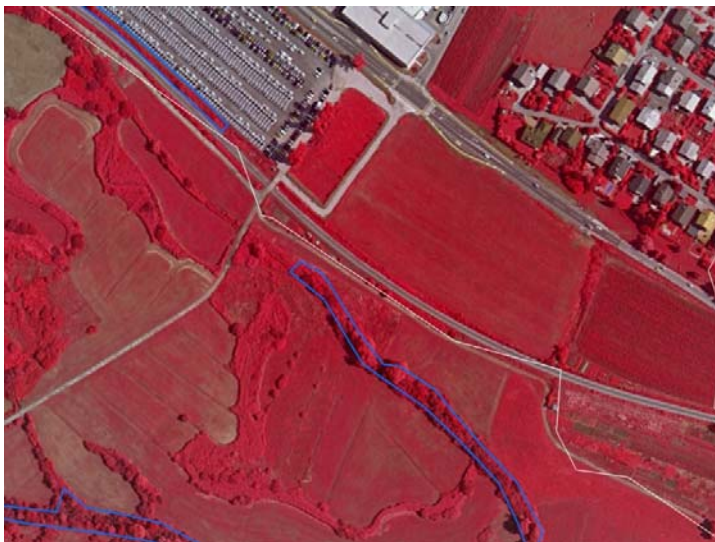


Slika 21: IR ortofoto posnetek območja Brezje pri Grosuplju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 47, sliki 22, 23: spremenjeno razmerje slik



Slika 22: Zaraščajoča se zemljišča na območju Brvac pri Grosuplju (K 10) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).



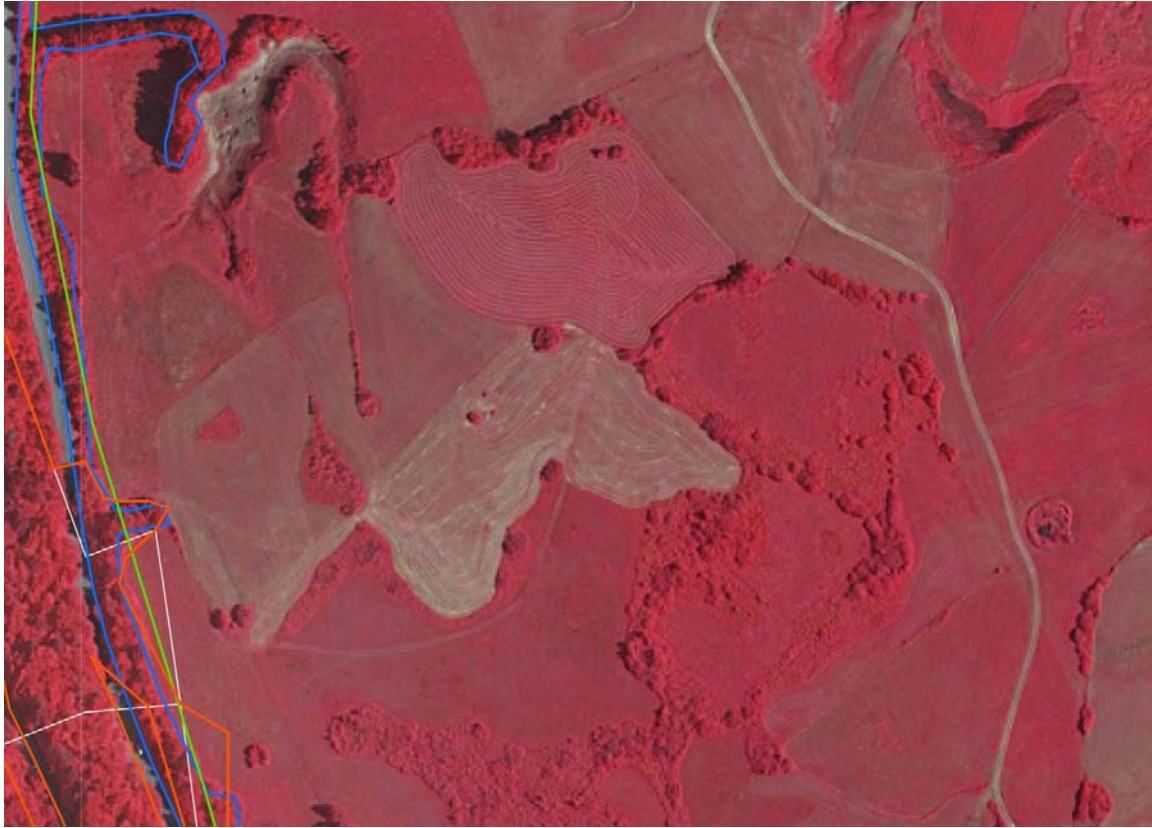
Slika 23: IR ortofoto posnetek območja Brvac pri Grosuplju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 50, slika 26: spremenjeno razmerje slike



Slika 26: Zaraščajoča se zemljišča na območju Radenskega polja (K 02) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).

str. 51, slika 27: spremenjeno razmerje slike

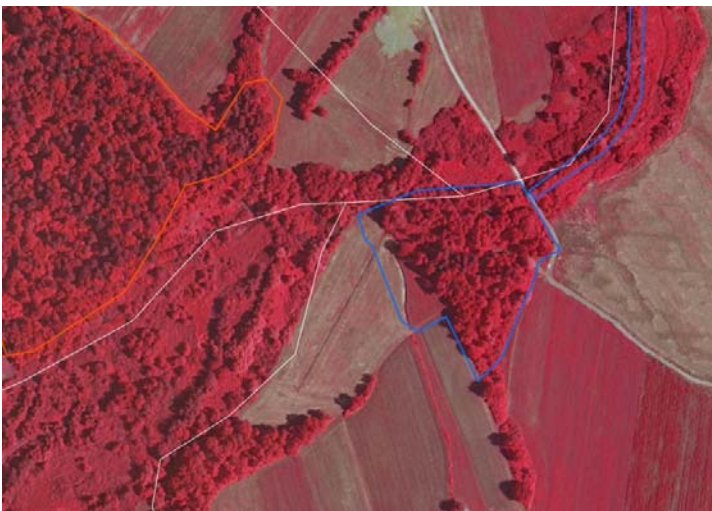


Slika 27: IR ortofoto posnetek dela območja Radenskega polja (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 52, sliki 28, 29: spremenjeno razmerje slik

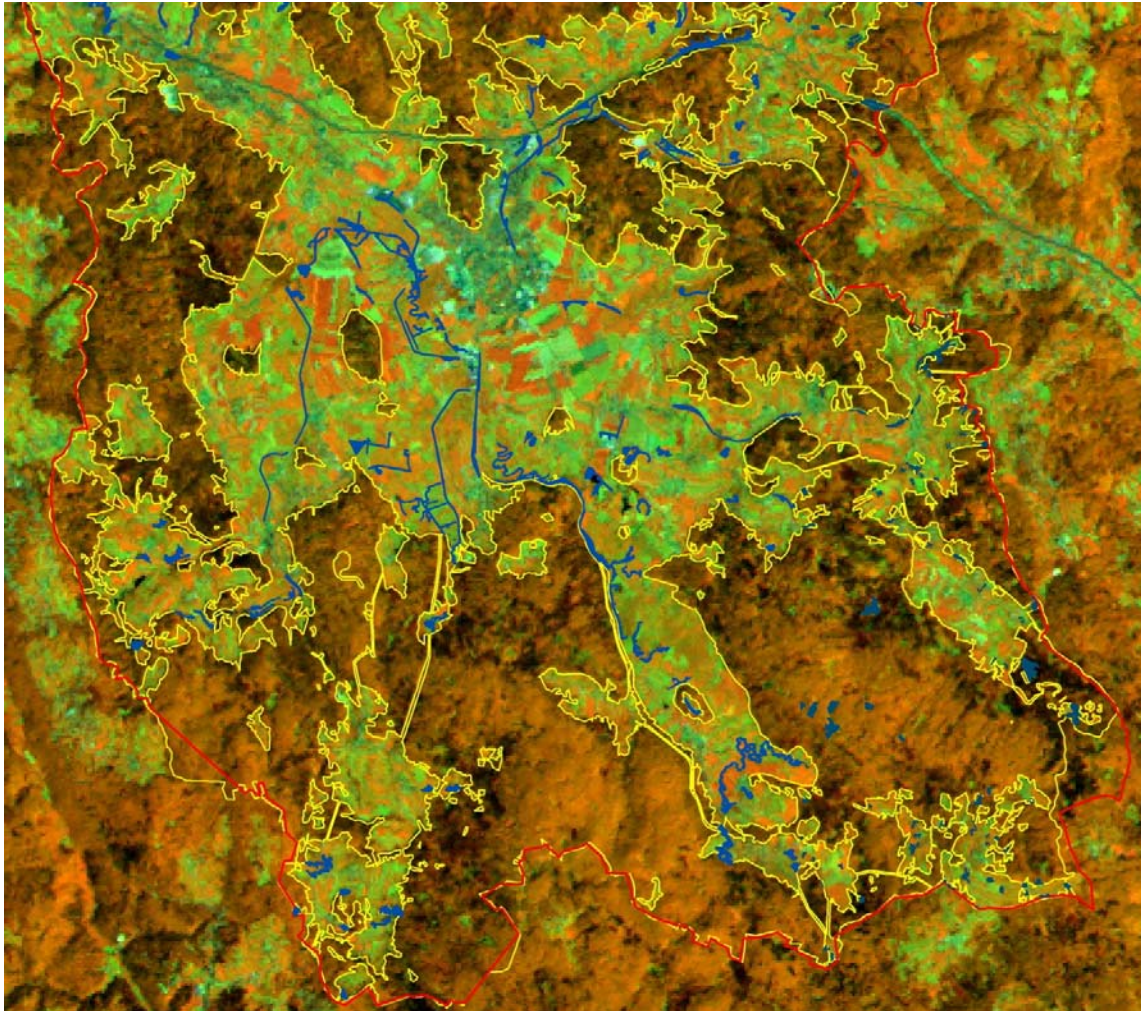


Slika 28: Zaraščajoča se zemljišča in površine obvodne drevnine na območju Sel pri Šmarju (K 06) na barvnem ortofoto posnetku (Vir podatkov: Geopedia, 2008).



Slika 29: IR ortofoto posnetek na območju Sel pri Šmarju (Vir podatkov: IR ortofoto ..., 2006).

str. 55, slika 30: spremenjeno razmerje slike



Slika 30: Izsek satelitskega posnetka Landsat TM (kanali TM 3, 4 in 5) iz leta 2005 z označenimi mejami GE enote Grosuplje (rdeča barva), zaraščajočimi se zemljišči ter površinami mešane rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (modra barva) in meje gozdnih sestojev (rumena barva). (Vir podatkov: Satelitski posnetki ..., 2005.)

PRILOGA A: spremenjeno razmerje slike

PRILOGA A: Karta rabe tal z zaraščajočimi površinami v GGE Grosuplje (Vir: GERK, 2005).



PRILOGA D: spremenjeno razmerje slike

PRILOGA D: Povečana površina (izsek GGE Grosuplje) na IR posnetku; DOF-i z zaraščajočimi se zemljišči (modra barva), označenimi oddelki in odseki (bela barva), mejami sestojev (oranžna barva), ter Naturo 2000 (zelena barva) Gozdnogospodarske enote Grosuplje (Vir podatkov: IR ortofoto posnetki ..., 2006).

