

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

Peter PROSENC

OCENA RAZŠIRJENOSTI DREVNINE NA
NEGOZDNIH POVRŠINAH V REPUBLIKI SLOVENIJI

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

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

Peter PROSENC

OCENA RAZŠIRJENOSTI DREVNINE NA
NEGOZDNIH POVRŠINAH V REPUBLIKI SLOVENIJI

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**ESTIMATION OF WOODY BIOMASS IN
NON-FOREST LAND USE CLASSES IN REPUBLIC OF SLOVENIA**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Katedri za krajinsko gozdarstvo in prostorsko informatiko Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani ter na Centralni enoti Zavoda za gozdove Slovenije v Ljubljani pod okriljem *Food and Agriculture Organization*.

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

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.

Peter Prosenc

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)

ŠD Dn
DK GDK 915:924(497.4)(043.2)=163.3
KG drevnina/negozdna površina/ocena pokritosti /Slovenija
KK
AV PROSENC, Peter
SA PIRNAT, Janez (mentor), VESELIČ, Živan (somentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI 2008
IN OCENA RAZŠIRJENOSTI DREVNINE NA NEGOZDNIH POVRŠINAH V REPUBLIKI SLOVENIJI
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP IX, 64 str., 14 pregl., 6 sl., 11 pril., 49 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V okviru diplomskega dela smo ocenili koliko drevnine se pojavlja na negozdnih površinah v Republiki Sloveniji. Lesna vegetacija se pojavlja poleg gozda tudi na površinah negozdne rabe prostora. Pri tem nas zanima kolikšen del negozdne rabe tal dejansko pokriva drevnina, kolikšna in kakšna je njena prostorska razporeditev ter njena gostota v različnih negozdnih vrstah rabe tal. Računalniška programska oprema MapInfo Professional ver. 8 v povezavi z ortofoto posnetki ponuja možnost izdelave enostavne in cenovno ugodne baze podatkov na ravni države, s katero smo ocenili količino drevnine na negozdnih površinah. Z raziskavo smo ocenili, da drevnina na intenzivnih travnikih povprečno pokriva 5,3 % površin, na njivah in vrtovih pa drevnina povprečno pokriva 1,5 % površin.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN Dd
DC FDC 915:924(497.4)(043.2)=163.3
CX woody biomass/non-forest land use classes/estimation of tree cover/Slovenia
CC
AU PROSENC, Peter
AA PIRNAT, Janez (supervisor), VESELIČ, Živan (co-supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
PY 2008
TI ESTIMATION OF WOODY BIOMASS IN NON-FOREST LAND USE CLASSES IN REPUBLIC OF SLOVENIA
DT Graduation Thesis (University studies)
NO IX, 64 p., 14 tab., 6 fig., 11 ann., 49 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In this graduation thesis we made an estimation of woody biomass in non-forest land use classes in Republic of Slovenia. Woody biomass stocking appears not only in forests but also on non-forest areas. The aim of this research was to estimate the amount of area actually covered by woody biomass and to assess the spatial distribution in which it is arranged. We also estimated the density of woody biomass in each of targeted non-forest land use classes. Computer software MapInfo Professional ver. 8 in relation with orthophotos allows an easy and relatively inexpensive possibility of creating a woody biomass database for the whole country on which we estimated the amount of woody biomass in non-forest land use classes. With the research, which we have conducted in this thesis we came to the conclusion, that woody biomass on intensive meadows covers in average 5,3 % of the area and that on fields and gardens woody biomass in average covers 1,5% of the area.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key word documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
1 UVOD.....	1
2 NAMEN NALOGE	2
3 DELOVNI HIPOTEZI	4
4 VLOGA PROSTORASTOČEGA DREVJA IN GOSPODARJENJE Z NJIM	5
4.1 VLOGA	5
4.1.1 Okoljske funkcije	5
4.1.2 Socialne funkcije.....	7
4.1.3 Proizvodne funkcije	9
4.2 GOSPODARJENJE Z DREVNINO	10
4.3 PROCES FRAGMENTACIJE	13
5 MATERIAL IN METODE.....	16
5.1 NARAVNE DANOSTI	16
MATERIAL IN METODA DELA	17
5.2	17
5.2.1 Določanje drevnine na negozdnih površinah v nekaterih tujih državah	18
5.3 UVODNI ORIS METODE OCENJEVANJA DREVNINE NA NEGOZDNIH POVRŠINAH V REPUBLIKI SLOVENIJI	27
5.4 KABINETNO DELO	28
5.4.1 Določanje vzorčnih poligonov na za raziskavo pomembnih vrstah rabe tal	28
5.4.2 Opredelitev vegetacijskih tipov in zaslonska digitalizacija vegetacije	31
5.4.3 Posebnosti	34
5.4.4 Manjkajoči ortofoto posnetki	37
5.5 TERENSKO DELO.....	38
5.5.1 Priprava kart in materiala za terenski izmero.....	38
5.5.2 Navodila in vzorčna shema za izvedbo terenske izmere.....	40

5.5.3	Seznam vzorčnih poligonov rabe zemljišč po širših območjih, v katerih smo vzorčno ugotavljali lastnosti drevnine, za posamezne vegetacijske tipe na negozdnih zemljiščih	42
5.6	PONOVITEV RAZISKAVE NA TOČKAH št. 1217 V MEDVODAH IN 1227 V ŠEMNIKU PRI IZLAKAH	44
6	REZULTATI RAZISKAVE	45
6.1	REZULTATI ZASLONSKE DIGITALIZACIJE KROŠENJ DREVNINE	45
6.2	PREDSTAVITEV REZULTATOV	49
7	RAZPRAVA RAZISKAVE	51
8	POVZETEK	55
9	VIRI	58
	ZAHVALA	63
	PRILOGE	Error! Bookmark not defined.

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Sistem vzorčnih poligonov po vrstni rabi prostora.....	31
Preglednica 2: Klasifikacija vrste vegetacijskih tipov.....	31
Preglednica 3: Vzorčni poligoni kjer smo drevnino določali z dodatnim vzorčenjem	36
Preglednica 4: Preglednica manjkajočih ortofoto posnetkov	37
Preglednica 5: Vzorčni poligoni v ljubljanskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev	42
Preglednica 6: Vzorčni poligoni v brežiškem območju, na katerih smo opravili terensko meritev	42
Preglednica 7: Vzorčni poligoni v celjskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev	42
Preglednica 8: Vzorčni poligoni v mariborskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev	43
Preglednica 9: Vzorčni poligoni v sežanskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev	43
Preglednica 10: Površinski in odstonti prikaz analiziranih vrst rabe prostora v raziskavi ..	45
Preglednica 11: Za raziskavo pomembne negozdne površine po posameznih vrstah rabe prostora za celotno Republiko Slovenijo iz karte rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) (Drigo in Veselič, 2006b).....	46
Preglednica 12: Površinska pokritost z drevnino na njivah in vrtovih (1100)	47
Preglednica 13: Površinska pokritost z drevnino na intenzivnih travnikih (1310)	48

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Ocena drevnine na negozdni površini v Franciji (Inventaire ..., 2006)	21
Slika 2: Vzorčna mreža 4x4 z dodatnimi izbranimi točkami za vrsto rabe tal zemljišča v zaraščanju (1410), ki so obarvane z zeleno	30
Slika 3: Izsek iz ortofoto posnetka F2418 (Ortofoto ..., 2008), Šemnik pri Izlakah, z izsekom vzorčnega poligona št. 1227, vrste rabe prostora intenzivn travnik (1310), kjer smo interpretirali različne tipe vegetacije	33
Slika 4: Izsek iz ortofoto posnetka Ljubljane z označeno vzorčno ploskvijo št. 1093. Zgoraj ortofoto posnetek E2434 leta 1996, spodaj ortofoto posnetek E2444 iz leta 1998 (Ortofoto ..., 2008)	34
Slika 5: Izsek iz ortofoto posnetka Medvode pri Ljubljani z označenim vzorčnim poligonom št. 1217. Levo ortofoto posnetek D2420, desno ortofoto posnetek E2411 (Ortofoto ..., 2008)	35
Slika 6: Izsek iz ortofoto posnetka G1919 (Ortofoto ..., 2008), Vinica v Beli krajini, z izsekom vzorčnega poligona št. 36, vrste rabe prostora zemljišče v zaraščanju (1410), kjer so interpretirani različni tipi vegetacije na vsaki 3 vzorčni enoti mreže 100 x 100 m	36

KAZALO PRILOG

PRILOGA A:	Razporeditev vzorčnih ploskev po Sloveniji
PRILOGA B:	Razporeditev terenskih vzorčnih poligonov po Sloveniji
PRILOGA C:	Orientacijska karta merila 1 : 25.000 – vzorčni poligon št. 843 v Podtaboru pri Grosupljem
PRILOGA D:	Pregledna karta merila 1 : 50.000 – vzorčni poligon št. 843 v Podtaboru pri Grosupljem
PRILOGA E:	Ortofoto načrt – vzorčni poligon št. 843 v Podtaboru pri Grosupljem
PRILOGA F:	Ortofoto načrt z vrisanimi parcelnimi mejami – vzorčni poligon št. 639 Štanjel
PRILOGA G:	Zaslonska digitalizacija krošenj na vzorčnem poligonu št. 1217 v Medvodah leta 2008
PRILOGA H:	Zaslonska digitalizacija krošenj na vzorčnem poligonu št. 1227 v Šemniku leta 2008
PRILOGA I:	Popisni list terenskega dela za Ljubljansko območje, v vzorčnem poligonu št. 1227 leta 2004
PRILOGA J:	Primer izseka podatkov iz osnovne baze podatkov digitalizirane vegetacije na vzorčnih ploskvah št. 2513, 2449 in 2257
PRILOGA K:	Rezultati terenskega dela leta 2008, v vzorčnem poligonu št. 1217 v Medvodah in rezultati terenskega dela leta 2008, v vzorčnem poligonu št. 1227 v Šemniku

1 UVOD

Gozd pokriva 58 % Slovenije (Zavod za ..., 2008), zato predstavlja velik lesno proizvodni potencial. Proizvodnost in donos znotraj gozda sta dobro poznana in načrtovana prek javne gozdarske službe Zavoda za gozdove Slovenije (v nadaljevanju ZGS). Velik del drevnine se pojavlja tudi izven gozda, na negozdnih površinah, kot so opuščene in zaraščajoče kmetijske površine, pašniki in travniki, vendar ne vemo koliko! Zato smo se v okviru diplomskega dela v povezavi z raziskovalnim delom ZGS, pod okriljem mednarodne organizacije *Food and Agriculture Organization* (v nadaljevanju FAO), odločili pridobiti oceno drevnine na negozdnih površinah v Republiki Sloveniji.

S poznavanjem količine drevnine na negozdnih površinah lahko ocenimo pokrovnost drevnine na negozdnih površinah, predvidimo tekoči letni prirastek ter prek njega ocenimo možni posek ali celo načrtujemo posek in tako ustrezneje spremljamo drevnino. Tako lahko predvidimo, kolikšen del drevnine predstavlja potencialno lesno biomaso za pridobivanje energije ter ocenimo, kako velik del rastoče porabe toplotne energije iz lesne biomase lahko trajnostno pokrivamo z drevnino z negozdnih površin.

Problem je, ker ni statističnih podatkov, koliko je drevnine na negozdnih površinah, koliko dejansko letno v Sloveniji porabimo lesne biomase za pridobivanje toplotne energije, ali pa so to le grobo ocenjeni podatki (Drigo in Veselič, 2006a). Velik del omenjene lesne biomase je namreč pridobljen na neregistriran način z obrezovanjem sadovnjakov in čiščenjem grmovja s pašnikov ter ostalih negozdnih površin. Vendar pa se kaže veliko zanimanje za kontinuirano zbiranje teh podatkov in razvoj potencialnega gospodarjenja tudi na negozdnih površinah (Lund, 1996).

2 NAMEN NALOGE

Cilj, ki smo si ga postavili z diplomskim delom, je oceniti, kolikšen del drevnine se pojavlja na območjih negozdne rabe prostora, kolikšen del drevnina dejansko pokriva ter kakšna je njena sestava v negozdni rabi prostora. Pri tem nas je zanimala njena horizontalna razporeditev in struktura: ali se pojavlja v obliki posamičnega grmovja, posamičnega drevja, šopih, skupinah mlajših dreves, skupinah srednje starih dreves, skupinah starejših dreves ali kot linijsko drevje v vrstah. Pri tem ugotavljamo strukturo in gostoto drevnine znotraj iste vrste rabe prostora ter razliko med posameznimi rabami prostora. Cilj diplomske naloge je oceniti koliko drevnine se pojavlja na negozdnih površinah v Sloveniji, na razvoj katere prav tako vplivamo gozdarji, kajti leta 1993 je bil sprejet Zakon o gozdovih, ki med drugim okvirno ureja tudi gospodarjenje s prostorastočim drevjem v agrarni krajini, s tem pa je ZGS dobil tudi pravno podlago za usmerjanje dela s prostorastočo drevnino. Ta drevnina ob opravljanju okoljskih in socialnih funkcij opravlja tudi proizvodno funkcijo, vendar pa ne vemo, koliko drevnine se dejansko sploh pojavlja na negozdnih površinah. Zato je osnovni cilj diplomske naloge oceniti koliko drevnine se pojavlja na negozdnih površinah Republike Slovenije.

Z vzorčnimi podatki o drevnini na negozdnih površinah bomo ocenili, kolikšen delež zajema drevnina na negozdnih površinah v Sloveniji. Z diplomskim delom želimo prispevati k boljšemu poznavanju količine lesa v Republiki Sloveniji, pa tudi k učinkovitejšemu gospodarjenju z lesno biomaso v negozdnem prostoru.

Posebna pozornost je namenjena oceni prikaza gostote drevnine v pomembnejših razredih rabe prostora, v razredih kjer je več drevnine in kjer je več možnosti za njeno izkoriščanje. Želimo pridobiti oceno količine drevnine na negozdnih površinah v Sloveniji, ki bo prispevala k boljšemu poznavanju drevnine na negozdnih površinah in boljšemu upravljanju z njo.

Podatke smo pridobili v okviru mednarodnega projekta *Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping* (v nadaljevanju WISDOM), ki ga je izvajal FAO v okviru raziskovalnega dela ZGS, v sodelovanju z GIS v Sloveniji od leta 2000 do 2006.

Diplomsko delo predstavlja le manjši, vendar izviren in zelo zanimiv del omenjenega celotnega projekta.

Moje delo je bila priprava in obdelava točk. Na izbranih vzorčnih ploskvah sem določil posamezne vegetacijske tipe in jim s pomočjo ortofoto posnetkov določil površine krošenj. Nato sem pripravil karte za terensko izmero, ki sem jo v okolici Ljubljane tudi sam izvedel. Izmerjene podatke s terena sem nato vnesel v samostojno bazo terenskih podatkov. Obe bazi podatkov, tako digitalizirano površino krošenj kot tudi terensko izmero, sem nato obdelal in predstavil po posameznih vrstah rabe tal in po posameznih vegetacijskih tipih. V letu 2008 smo del raziskave ponovili, in sicer na dveh vzorčnih terenskih poligonih in izmere primerjali s terenskimi izmerami v letu 2004.

3 DELOVNI HIPOTEZI

Ko smo konceptualno oblikovali diplomsko delo, smo na osnovi obstoječih podatkov in upoštevanja vedenj strokovnih sodelavcev pridobili nekatera mnenja o razširjenosti drevnine, katerih resničnost pa ni bila podkrepljena z nobeno strokovno analizo, ki bi se eksplicitno ukvarjala prav z razširjenostjo drevnine na negozdnih površinah v celotni Sloveniji. Zapisali smo jih v obliki hipotez.

V okviru diplomske naloge bomo preverili ali:

- drevnina zajema površinsko le majhen del negozdne rabe tal,
- drevnina površinsko pokriva večji delež na intenzivnih travnikih kot na njivah in vrtovih.

4 VLOGA PROSTORASTOČEGA DREVJA IN GOSPODARJENJE Z NJIM

Če želimo pravilno določiti oceno razširjenosti drevnine na negozdnih površinah, moramo najprej opredeliti, kaj smo v raziskavi uvrstili v pojem drevnina, kakšna je njena vloga, kakšno je dosedanje gospodarjenje ter kako je zakonsko opredeljena.

4.1 VLOGA

Drevje v agrarni in urbani krajini opravlja najrazličnejše funkcije. Te vplive na dejavnike okolja, na naravne pojave in na biosfero je drevje opravljalo, še preden ga je človek spoznal. Funkcije oziroma vplivi so rezultat prisotnosti in funkcioniranja drevja v agrarni in urbani krajini, tudi brez kakršnega koli vpliva človeka. Prostorastoče drevje opravlja vse tri sklope funkcij: okoljske, socialne in proizvodne (Anko, 1995).

4.1.1 Okoljske funkcije

1. Biotopska funkcija

Drevje opravlja biotsko zoocenotsko vlogo, kjer predstavlja svojevrsten življenjski prostor. Prek migracijskih koridorjev in t.i. stopnih kamnov omogoča gibanje živali skozi agrarno krajino. S tem in samo s svojo prisotnostjo ostaja drevnina pomembno zatočišče za živali, ki se gibljejo v odprti krajini, je pomemben element ekološke stabilnosti in hkrati bogati prehranjevalne spletke v okolju (Groznič in Zeiler, 2000). Posamično gozdno drevje in gozdni ostanki, ki niso oddaljeni več kot 300 m (Prosen, 1993), povezujejo različne biotope in služijo kot izhodišče za razširjanje in pribežališče vrst. Najpogostejši predstavniki živalskih skupin v ostankih gozdov pa so (Vajndorfer, 1999):

1. nevretenčarji:

- mehkužci,
- pajkovci,
- stonoge,
- žuželke (hrošči, metulji).

2. vretenčarji:

- dvoživke (žabe, krastače),
- plazilci (kuščarji, kače),

- sesalci: srne, poljski zajci, kune, lisice, ježi, miši, krti, rovke, voluharice, ...
- ptice: penice, drozgi, ščinkavci, srakoperji, strnadi, golobi, poljske kure, vrani, ujede, sove (Vajdorfer, 1999).

Posamično drevje in gozdne zaplate marsikateri navedeni živalski vrsti služijo bodisi:

- za mesto prehranjevanja,
- za umik pred motnjo,
- za počivanje, prenočitev,
- za označevanje teritorija,
- za gnezdenje oziroma poleganje mladičev (Vajdorfer, 1999).

2. Klimatska funkcija

Med drugim drevje v agrarni in urbani krajini blaži mikroklimo drevesa, opravlja klimatsko vlogo in zmanjšuje sončno sevanje (Pirnat, 1991b). Drevje zmanjšuje hitrost vetra in ugodno vpliva na vlago v krošnji drevesa ter na vlago v tleh pod njim. Tako raziskave (Pirnat, 1994) kažejo, da se hitrost vetra za prepreko zmanjša za 10 % in to na območju, ki je oddaljeno od nje do 25 drevesnih višin. Pri tem pa je zelo pomembna velikost in gostota krošnje. Pasovi drevja absorbirajo več toplotne energije, tako povzročajo tudi turbulence in s tem pozitivno mešanje zraka. V njihovi bližini se sneg zadrži dlje časa, s tem spomladi večja vlažnost tal. Prav tako drevje ob vodnih površinah ugodno vpliva na fiziološko izmenjavo elementov za vodne živali, zmanjšuje vdor sončnih žarkov v vodo in zagotavlja enakomerno oskrbo s kisikom v vodi, s tem pa omejuje razbohotenje makrofitov (Pirnat, 1994). Posamično drevje nima tako močnega vpliva na klimatske razmere kot gozdne zaplate in koridorji drevnine, vendar pa kljub temu pomembno prispeva k izboljšanju klimatskih razmer (Pirnat, 1999).

3. Hidrološka funkcija

Posebno pomembno hidrološko funkcijo opravlja obvodno drevje, ki s svojo prisotnostjo zmanjšuje erozijo tal in izpiranje talnih delcev s kmetijskih površin v vodo ter tako pomembno vpliva na kakovost vode. Prav tako vegetacija ob vodah vpliva na življenjske razmere v svojem vplivnem območju in tudi v vodi. Tako daje zavetje pred vetrom, kar

ima za posledico, da je ob strugi pozimi topleje, poleti pa hladneje. S senco ugodno vpliva na življenjski svet v vodi in hkrati regulira koncentracijo kisika v vodi (Pirnat, 1994).

4. Varovalna funkcija

S spreminjanjem rabe tal v kulturni krajini in z upoštevanjem dejstva, da je gozd nekoč pokrival veliko večino le te, so se okrepili tudi erozijski procesi. Zato imajo ostanki naravne vegetacije v kmetijski krajini pomembno vlogo tudi z erozijskega vidika. S svojo prisotnostjo tako blažijo učinke erozijskega delovanja vode, blažijo erozijske učinke vetra in plazenja tal ter zmanjšujejo spiranje tal (Pirnat in Anko, 2001).

4.1.2 Socialne funkcije

5. Estetska funkcija

Drevje v agrarni in urbani krajini opravlja pomembno estetsko vlogo, predvsem tam, kjer so takšna drevesa tradicionalni spremljevalci objektov kulturne dediščine ali pa predstavljajo ogrodje prostorske orientacije in ugodne estetske slike (Anko, 1988).

Dojemanje lepote je subjektivno, tako je dojemanje lepote drevesa odvisno vsaj od štirih glavnih dejavnikov:

- od človekove pripravljenosti, da drevo sprejmemo kot sobitje, s katerim delimo svoje okolje,
- od njegovega vedenja o drevesih,
- od kulture drevesa v dani družbi,
- od osebnega počutja v danem trenutku (Golob, 1988).

Vsaj delna izpolnjenost teh dejavnikov je pogoj za estetsko doživljanje drevja. Zaradi same narave teh dejavnikov pa je doživetje lepote drevesa lahko zelo različno. Zelo zanimive pa so ugotovitve, da pogledi na vegetacijo znižujejo čustvo strahu, povečajo pa vznesenost in navdušenost. Pri človeku, ki je v stresni situaciji, izzivajo pozitivna čustva, zadržijo interes, blokirajo ali zmanjšajo stresne misli. Prav tako je znan blagodejni učinek naravnega okolja, ki pospeši hitrost okrevanja pacientov po operaciji.

Pri tem je zanimivo, da je estetski učinek posameznega drevesa tem večji, čim bolj drevo izstopa iz svoje okolice. Tako ima drevo tem izrazitejši učinek, čim obsežnejši je kompleks kmetijskih površin. Človek doživlja drevo veliko bolj osebno in domače kot pa gozd (Pirnat, 1988).

6. Higiensko-zdravstvena funkcija

Marsikje so prav ostanki gozda ter posamično drevje edine ovire, ki blažijo škodljive vplive imisij, kot so strupeni plini prometa in industrije, hrup, prah, žarčenje. Tako prav s svojo prisotnostjo izboljšujejo kakovost zraka, zagotavljajo večji mir ter bolj zdravo okolje in hkrati večajo zasebnost. Prav s tega stališča je vloga vegetacije ob koridorjih različnih prometnic, gramoznic, skladiščih in podobnih virih zgoraj naštetih imisij tako zelo pomembna (Pirnat, 2000).

7. Rekreativna funkcija

Rekreacija postaja vse bolj pomembna v današnji družbi in zajema vse bolj pomembno vlogo v našem življenju. Tako vse več ljudi z rekreativnim namenom zahaja v naravno okolje oz. na dele krajine, kjer so prisotni vsaj posamezni naravni elementi gozda. Tudi drevnina lahko s svojim estetskim vtisom, ki ga naredi v prostoru, vpliva na primernost prostora za rekreacijo ali pa je lahko poživitev ob poti k izbranemu prostoru za rekreacijo (Pirnat, 1991b).

8. Zaščitna funkcija

To pomembno vlogo ima lahko naravna vegetacija takrat, ko s svojo prisotnostjo varuje gospodarske, predvsem pa infrastrukturne objekte ter naselja pred naravnimi pojavi, ki bi lahko ogrozili njihov obstoj ali njihovo nemoteno delovanje (Pravilnik o gozdnogospodarskih ..., 1998).

Vegetacija preprečuje erozijo in s tem stabilizira zemeljske ter snežne usade, preprečuje padanje kamenja ter plazove. Prav tako blaži učinke vetra, preprečuje nastajanje snežnih zametov na nezaželenih mestih, ter preskrbi prepotrebno senco, kot zaščito pred sončnim sevanjem (Pirnat, 1999).

9. Funkcija varovanja naravne in kulturne dediščine

Zakon o ohranjanju narave (Zakon o ohranjanju ..., 1999) v tretjem odstavku četrtega člena pravi, da so naravne vrednote lahko tudi rastlinske in živalske vrste, njihovi izjemni osebki ter njihovi življenjski prostori, ekosistemi, krajina in oblikovana narava. Pri tem se kaže zlasti zgodovinsko pričevalni vidik drevja v kmetijski krajini, kjer so takšna drevesa tradicionalno uspevala in so tako še posebej pomembna. To drevje ima lahko pomembno vlogo tudi kot okolica objektov naravne in kulturne dediščine ter drugih vrednot okolja (Pirnat, 1991a).

Okoljske in socialne funkcije so tem bolj izražene, čim manjša je razdalja med posameznimi drevesi in gozdnimi zaplatami in čim manj so razmere v okolju drugačne od tistih, ki jih rastlinstvo in živalstvo potrebuje za normalen razvoj, ali drugače rečeno, čim bolj izrazito je človek preoblikoval naravo oz. čim več gozdov je izkrčil in spremenil prvotno rabo zemljišč (Pirnat, 1999).

4.1.3 Proizvodne funkcije

10. Proizvodna funkcija

Prostorastoče drevje in gozdne zaplate niso tako pomembne z gospodarskega vidika, vendar opravljajo tudi to funkcijo, saj pri nekaterih vrstah rabe tal njihova lesna zaloga ni zanemarljiva. S svojo prisotnostjo označujejo parcelne meje, obenem pa plodonosno drevje prispeva še svoje plodove ter cvetje.

4.2 GOSPODARJENJE Z DREVNINO

Leta 1993 je bil sprejet Zakon o gozdovih, ki med drugim okvirno ureja tudi gospodarjenje s prostorastočim drevjem v agrarni krajini. Zato je to z vidika strokovne obravnave zelo pomemben začetek gospodarjenja s prostorastočo drevnino na negozdnih površinah, saj s tem zakonom prvič v zgodovini pri nas prostorastoča drevnina dobi pomembnejše mesto v zakonu.

Vendar pa je velika razlika med gospodarjenjem z gozdom, gozdnim drevjem ter na drugi strani prostorastočim gozdnim drevjem izven gozda. Gozd je dobro opredeljen, strokovno reguliran in usmerjan ekosistem s strani gozdarske stroke. Pri tem so gozdne ekonomske koristi neprimerno večje, kot so koristi posameznega drevja v agrarni krajini. Gospodarjenje z gozdom, gozdarstvo je pomembna gospodarska panoga v Slovenji, kjer gozd zajema kar 58 % površine (Zavod za ..., 2008). Nasprotno pa gospodarjenje s prostorastočim drevjem ni ekonomsko donosno in je zato le malo spodbujano in načrtovano. Prav tako je večina strokovne gozdarske literature usmerjene v gospodarjenje z gozdom in gozdnim drevjem v gozdu. Literature namenjene gospodarjenju s prostorastočim drevjem, pa je po obsegu precej manj, to velja tako za Slovenijo kot tudi drugje v svetu (Anko, 1995).

Kljub temu pa je bila že v prejšnjih stoletjih izkazana skrb in nega prostorastočemu drevju. Ljudje so iz različnih razlogov z občasnim obžagovanjem, sadnjo in obiranjem drevja najrazličnejše gospodarili s prostorastočo drevnino. To prostorastoče drevje je služilo predvsem lastniku, zato je predvsem on gospodaril z njim, kot se mu je zdelo najbolj smotno. Tako je bila v preteklosti vloga in posebna vrednost posameznega drevja vezana predvsem na lastnika, kar se kaže tudi v sedanjem gospodarjenju, ko se razmere spreminjajo in se mu lastnik sedaj zlahka odpoveduje (Pirnat, 2000).

Zato je za sedanje gospodarjenje, ko se spreminja način kmetovanja, še toliko bolj pomembno preudarno in pravilno ravnanje z drevnino na negozdnih površinah. Pri tem pa je zelo pomembno tako kot pri vsakem gospodarjenju, da imamo pred seboj cilje. Temeljni in splošni cilj gospodarjenja s prostorastočim drevjem je nadziranje in ustavitev procesov

izginjanja tega drevja v delih agrarne krajine, kjer je pritisk nanj vse večji (Pirnat, 2000), ter ustavitve in usmerjanje zaraščanja kmetijskih površin v predelih, kjer prihaja do pojava opuščanja kmetovanja (Marušič, 1996). Dolgoročni cilji za gospodarjenje s prostorastočim drevjem so oblikovani tudi v Programu razvoja gozdov (1996). Tu gre za širše zastavljen dolgoročni cilj ohranitve naravnega okolja in ekološkega ravnotežja v krajini. To obsega tudi ohranitev, vzpostavitev in oblikovanje gozdnih robov ter skupin drevja, posameznih dreves, obvodnega gozdnega rastja, protivetrnih pasov in omejkov zunaj gozda. Temeljni in splošni cilj gospodarjenja s prostorastočim drevjem, ki ga določa zakonodaja, v zakonski zahtevi pravi, naj se vloga tega drevja v okolju ohranja in krepi (Resolucija o nacionalnem ..., 2007). Tem ciljem v prostorskem delu gozdnogospodarskega načrta pa so prilagojene okvirne smernice za gospodarjenje s prostorastočim drevjem, podrobne smernice pa so vsebovane v prostorskem delu načrta enote. Sami ukrepi nege in gojenja na prostorastoči drevnini pa se oblikujejo na podlagi teh ciljev in smernic v načrtovalni enoti gozdnogojitvenega načrta oz. v njenih negovalnih enotah (Pravilnik o gozdnogospodarskih in ..., 1998).

Tako iz navedenega lahko povzamemo, da je za gospodarjenje s prostorastočim drevjem potrebno natančno poznavanje širše in lokalne problematike ob upoštevanju bistvenih dejavnikov okolja, ki vplivajo nanj v obravnavanem prostoru. Pri tem so tu še bolj kot v gozdu pomembni splošno družbeni dejavniki. Zato je še posebej pomembno sodelovanje z lastnikom in vsemi ostalimi souporabniki ter soupravljalci prostora. To je z enotami za prostorsko planiranje, vodnogospodarskimi skupnostmi, Zavodom Republike Slovenije za varstvo narave, Zavodom za varstvo kulturne dediščine Slovenije, lovskimi organizacijami, turističnimi organizacijami, lokalnimi skupnostmi in ostalimi sooblikovalci prostora.

Za gospodarjenje z drevnino na negozdnih površinah in za lažje sodelovanje med posameznimi organizacijami pa je najpomembnejša prav zakonodaja, ki ureja:

- cilje gospodarjenja s prostorastočim drevjem,
- usmeritve gospodarjenja s prostorastočim drevjem ter
- način in organiziranost gospodarjenja.

Tako posamezna področja gospodarjenja z drevnino na negozdnih površinah pokrivajo sledeči pravni akti:

- Zakon o gozdovih (1993),
- Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998),
- Nacionalni program razvoja gozdov v Sloveniji (1996),
- Zakon o ohranjanju narave (1999),
- Zakon o vodah (2002),
- Zakon o urejanju prostora (2002).

Najbolj eksplicitno urejajo gospodarjenje s prostorastočim drevjem prav prvi trije akti. Hkrati pa so še posebej pomembni, ker prvič posegajo na to področje in sploh prvič obravnavajo prostorastoče drevje kot pojav v javnem in pravnem pogledu. S tem pa uveljavljajo bistveno drugačen pristop glede gospodarjenja.

Zakoni in pravni akti:

- prvič posežejo na področje, ki je bilo do nedavnega izključno zadeva zasebnega lastnika,
- "omejijo" izključnost lastnika pri gospodarjenju s prostorastočim drevjem,
- uveljavljajo strokovnost in ne le lastniško izključnost pri gospodarjenju,
- uveljavljajo princip upoštevanja tudi drugih funkcij tega drevja,
- pri gospodarjenju vključujejo poleg lastnika tudi druge subjekte,
- postavljajo nove cilje gospodarjenja,
- določajo tudi nekatere druge obvezne podlage in okvire gospodarjenja s prostorastočim drevjem.

Pomembnost poznavanja količine drevnine na negozdnih površinah se tako kaže ne samo z razvojem zakonov in pravilnikov, ampak ideja gospodarjenja z drevnino izven gozda vse bolj prodira tudi v strokovne sfere gozdarstva, ne samo v Sloveniji ampak tudi po celotnem svetu (Norman in Vanclay, 2004).

4.3 PROCES FRAGMENTACIJE

S krajinskoekološkega vidika je gozd v Sloveniji prvobitna pramatica, saj je prvotno pokrival okrog 95 % našega prostora (Anko, 1994). Človek pa ga je skozi stoletja s potrebo po agrarni krajini in življenjskem prostoru intenzivno krčil in drobil, fragmentiral. Sprva je krčenje potekalo z neko naravno logiko, kjer je človek ob krčenju upošteval naravne danosti. Tako je bil gozd v dolinskih in ravninskih predelih Slovenije izrinjen na rastišča, ki so bila glede na reliefne, talne in topoklimatske pogoje za kmetijsko rabo najmanj primerna, še posebej, če so bila težko dostopna. Njegova vloga je bila tako prostorsko kot funkcijsko podrejena (Anko, 1998). S temeljnimi spremembami družbe pa se je ta prvotni vzorec začel rušiti. Gozd se danes v agrarni in urbani krajini pojavlja v obliki večjih ali manjših zaplat, drevesnih koridorjev, ostankov gozdov ter prostorastočih dreves oziroma šopov gozdnega drevja. V bolj odročnih in naselitveno manj primernih predelih, alpskem in visokokraškem svetu, pa so se ohranili relativno veliki strnjeni gozdni kompleksi. Tam se danes srečujemo s problemom zaraščanja, ki je posledica zmanjšanja števila prebivalstva in zmanjšanja števila glav živine ter opustitve kmetovanja na strminah.

Z vstopom Slovenije v mednarodne integracije bi se utegnile, z vplivom, ki naj bi ga te imele na kmetijstvo, razmere v kmetijski krajini še poslabšati, saj se bo prvotni vzorec še degradiral (Anko, 1998). Tako sta kaj hitro vidna dva nasprotujoča si procesa, na eni strani zaraščanje, na drugi izginjanje še zadnjih ostankov gozda. Zato smo v raziskavi želeli zajeti reprezentativno sliko pojavljanja drevnine na negozdnih površinah.

Drevnina na negozdnih površinah je lahko posledica zaraščanja, sadnje ali pa drobljenja, fragmentacije gozdne matice. Drobljenje lahko poteka na več načinov (Collinge, 1996). Lahko poteka tako, da začne gozd izginjati na periferiji ter se tako zmanjšuje velikost gozdne matice, vendar pa ta ostaja v enem delu. Lahko pa je gozdna matica prerezana na dva dela, npr. z izgradnjo ceste. Z nadaljnjim krčenjem gozda ob cesti ali z nadaljnjo urbanizacijo obcestnega območja pa začne potem izginjati gozd od ceste v notranjost vsake od preostalih polovic gozdne matice. Gozdna matica je lahko najprej razdeljena na več delov, z nadaljnjim spreminjanjem rabe pa se ti posamični deli počasi razčlenjujejo.

Razčlenjena gozdna matica je lahko rezultat fragmentacije, ki se začne v notranjosti matice in poteka proti periferiji prvotno homogene celote.

S fragmentacijo tako prihaja do krčitve gozda, posledica česar je zmanjšanje površinskega in funkcionalnega deleža gozda v prvotnem gozdnem prostoru, to pa z ekološkega vidika pomeni (Anko, 1994):

- zmanjšanje v krajini navzočih količin organskih snovi,
- večjo snovno in energetsko odprtost krajinskega ekosistema,
- večje hitrosti pretokov snovi in energije,
- spreminjanje in uničevanje habitatov in s tem zmanjšanje avtohtone biološke raznovrstnosti.

V okoljskem smislu fragmentacija gozda pomeni spremembe (Anko, 1994):

- v vodnem ciklu,
- v topo- in mezoklimi,
- v estetskih prvinah prostora.

Fragmentacija ne prinaša samo krčitve površine gozdov in s tem zgoraj navedene posledice, prihaja tudi do pomembnih kakovostnih sprememb v krajinskih sistemih in samih procesih v njih (Anko, 1994). Obseg in velikost razčlenjenih gozdnih zaplat je odvisen od velikosti, povezanosti, oblike, skladnosti in heterogenosti nastalih gozdnih zaplat (Collinge, 1996).

Velikost in prostorski razpored gozdnih zaplat

Za pojavljanje gozdnega drevja izven gozda je pomembna velikost in oblika gozdnih zaplat. S fragmentacijo se podaljša gozdni rob, kar posledično poveča izpostavljenost spremenljivim vplivom sosednjih, kmetijskih ali drugih od človeka vplivanih ekosistemov. Poveča se dotok svetlobe, kar vpliva na zvišanje temperature in zmanjšanje vlažnosti pod drevjem, poveča pa se tudi vpliv vetra. Vsi ti robni vplivi lahko segajo tudi do 10 m v notranjost zaplate, tako lahko velikokrat na naših raziskovalnih ploskvah v celoti prevladajo razmere enake gozdnemu robu (Collinge, 1996).

Prav tako kot velikost je pomembna tudi povezanost zaplat, saj le primerna razporejenost in ne prevelika oddaljenost še omogočata prehodne koridorje najrazličnejšim živalim in rastlinam ter hkrati zagotavljata biološko pestrost (Collinge, 1996).

Kot pri koridorjih in njihovi primernosti za uporabo posameznim vrstam tudi pri gozdnih zaplatah okoliška raba prostora s skladnostjo gozdnih zaplat pomembno vpliva na kakovostne procese v njih. Od vrste rabe, od stopnje njene vplivanosti od človeka in sploh od njene različnosti od gozdnega ekosistema, ki predstavlja zaplato, je odvisen tok hranilnih snovi, materije in energije ter prisotnost živalskih in rastlinskih vrst v gozdni zaplati (Collinge, 1996).

Za populacije rastlin in živali je verjetnost izginotja iz zaplate večja, če so te homogenejše, kot pa iz pestrejših zgrajenih (Collinge, 1996). Prav tako na pestrost vpliva velikost zaplat, ker je v večjih zaplatah večja pestrost.

Zavedati se moramo, da različne kombinacije (interakcije med gozdnimi zaplatami), različno vplivajo na razmere v krajini. Načeloma drži, da lahko pričakujemo ugodnejše vplive na delovanje krajine tam, kjer prevladujejo velike povezane zaplate gozda, kot pa tam, kjer so zaplate manjše in daleč narazen (Collinge, 1996).

5 MATERIAL IN METODE

5.1 NARAVNE DANOSTI

V nalogi smo najprej opredelili pozicijo in značilnosti Slovenije v Evropi. Nato smo opredelili še različnost in razgibanost Slovenije ter se na podlagi teh lastnosti odločili za število in razporeditev vzorčnih poligonov in obširnost raziskave.

Slovenija spada med najbolj gozdnete države v Evropi. 1.169.196 hektarjev gozdnih površin pokriva več kot polovico površine države (gozdnatost je 58 %) (Zavod za ..., 2008). Pretežni del slovenskih gozdov je v območju bukovih, jelovo-bukovih in bukovo-hrastovih gozdov (70 %), ki imajo razmeroma veliko proizvodno sposobnost. 24,7 % Slovenije zavzemajo kmetijske površine, od tega je skoraj 2/3 orne površine (12,1 %). Površina gozda se povečuje s stopnjo zaraščanja 2200 hektarjev na leto, predvsem na račun zaraščanja opuščajočih kmetijskih površin (Perko, 2004).

V polovici Slovenije so nagibi večji kot 20 %, na dobri petini pa večji kot 35 %. Kar tri četrtine površin z nagibi več kot 20 % pokrivajo gozdovi, na površinah z nagibi večjimi kot 35 % pa je gozdnatost kar 90 %. Gozd se je ohranil predvsem v višjih in bolj strmih legah, manj primernih za kmetijsko pridelavo, tu pa je vloga gozda še toliko večja, ker je še posebej poudarjena varovalna funkcija (Perko, 2004).

V panonskem delu Slovenije pade povprečno 800 mm/m² padavin letno, na primorskem 1000 mm/m², gorskih predelih povprečno 1600 mm/m², v nekaterih delih primorske celo le do 300 mm/m² padavin letno. Srednja letna temperatura je v Primorju nad 12°C, z nadmorsko višino pa pada, tako v Julijskih Alpah pade pod 0°C. Nad veliko večino površja Slovenije je srednja letna temperatura zraka med 8° in 10°C. Splošna cirkulacija atmosfere ni različna po Sloveniji, skupno z reliefom pa močno vpliva na oblikovanje klimatskih značilnosti posameznih predelov. Relief namreč vpliva na jakost in količino sevanja, spreminja smeri splošnih vetrov, pogojuje nastanek burje in fena (Perko, 2004).

5.2 MATERIAL IN METODA DELA

Za celotno Slovenijo so izdelani ortofoto posnetki, iz katerih je razvidna omenjena pestrost. Ortofoto posnetki prikazujejo razpored vrste rabe prostora in tako omogočajo razne analize ter primerjave. Če imamo pri tem zaporedne časovne serije ortofoto posnetkov iste pokrajine, lahko na podlagi teh ocenjujemo tudi spremembe v krajinski zgradbi ter trend razvoja krajine. S pomočjo ortofoto posnetkov smo poizkusili zbrati čim boljšo oceno pojavljanja drevnine na negozdnih površinah.

Prvotno raziskavo smo izvajali od julija leta 2003 do junija 2004, z dodatnimi dopolnitvami v letu 2008. Ker so ortofoto posnetki postali brezplačni šele leta 2006, smo prvotno raziskavo izvajali na ortofoto posnetkih, ki jih je ZGS imel v svoji bazi podatkov. Kakovost in starost ortofoto posnetkov sta bili različni. Starost posnetkov je bila od najstarejšega iz leta 1984 do najnovejših. Kakovost je slabša pri starejših posnetkih in boljša na novejših, ker je prišlo do izboljšanja tehnologije snemanja in obdelave. Starejši posnetki zajemajo okvirno eno petino od vseh ortofoto posnetkov, potrebnih za našo raziskavo. Pri tem smo imeli starejše ortofoto posnetke predvsem za predele, kjer se gozd ne pojavlja oziroma je gozd v manjšini in ortofoto posnetki bistveno ne pripomorejo k gospodarjenju ZGS z gozdom in jih zato ZGS ni redno posodabljal. Kljub starostnemu razponu pa so na njih jasno vidne okoljske značilnosti ter vegetacijska razpršenost, zato so za našo oceno gozdnega drevja na negozdnih površinah primerni tudi starejši ortofoto posnetki.

Do projekta WISDOM (*Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping*) (v nadaljevanju WISDOM) ni bilo celovite in jasne predstave, koliko je drevnine na negozdni površini v Sloveniji (Drigo in Veselič, 2006b). Zato smo se na pobudo ZGS v okviru projekta WISDOM, ki zajema ocenjevanje in načrtovanje trajnostnega izkoriščanja biomase za pridobivanje energije, odločili oceniti količino drevnine v Sloveniji. Pri tem je vodilno vlogo pri teoretičnem delu projekta sprejel FAO, ki že ima izkušnje s podobnimi projekti v drugih državah. Tako smo skozi integracijo podatkov o lesni biomasi Statističnega urada Republike Slovenije in analizo že obstoječega sistema podatkov lesne

biomase ZGS-ja, ter z novimi podatki o drevnini, pridobljenimi v raziskavi, ocenili količino drevnine v Republiki Sloveniji za potrebe projekta WISDOM.

Podrobneje je WISDOM sestavljen iz petih faz (Masera in sod., 2003). V prvi fazi določimo izbor baze, kje bomo podatke zajemali ter območje razčlenimo po posameznih regijah, občinah in katastrskih občinah. V naslednji fazi opredelimo porabnike, ki za pridobivanje toplotne energije lahko uporabljajo lesno biomaso, to so: hišna gospodinjstva, ogrevanje prostorov, ogrevanje vode in industrijska poraba. V tretji fazi opredelimo oskrbovalce in oskrbovalne površine lesne zaloge. Tu torej določimo gozdno površino, zanj opredelimo lesno zalogo, možen etat, dejanski etat in lastniško strukturo. V tej fazi opredelimo tudi lesno biomaso na negozdnih površinah, kar zajema diplomska naloga, ter hkrati določimo trend razvoja gozdnih in negozdnih površin. V tej fazi opredelimo tudi, koliko lesne biomase za pridobivanje energije dejansko in potencialno dobimo kot ostanek lesnopredelovalne industrije. Nato omenjene podatke združimo v geolocirano bazo, s katero površinsko opredelimo oskrbo lesne biomase za omenjene potrebe. Četrta faza je integracijski model, v katerem združimo prve tri faze ter tako določimo: trenutno oskrbo z lesno biomaso, potencial lesne biomase, površine s presežkom in površine s primanjkljajem lesne biomase ter kritične cone. V zadnji, peti fazi projekta pa predstavimo dobljene rezultate, določimo prioritete cone ter določimo potencialna področja razvoja pridobivanja energije z lesno biomaso (Drigo in Veselič 2006a).

5.2.1 Določanje drevnine na negozdnih površinah v nekaterih tujih državah

Za primerjavo in lažje razumevanje naše metode ocenitve drevnine na negozdnih površinah v Republiki Sloveniji naj najprej predstavim, kako so drevnino na negozdnih površinah za celotno državo določili v nekaterih drugih državah, izbrali smo dva primera iz Evrope in enega iz Azije.

Ocena drevnine na negozdni površini v Veliki Britaniji

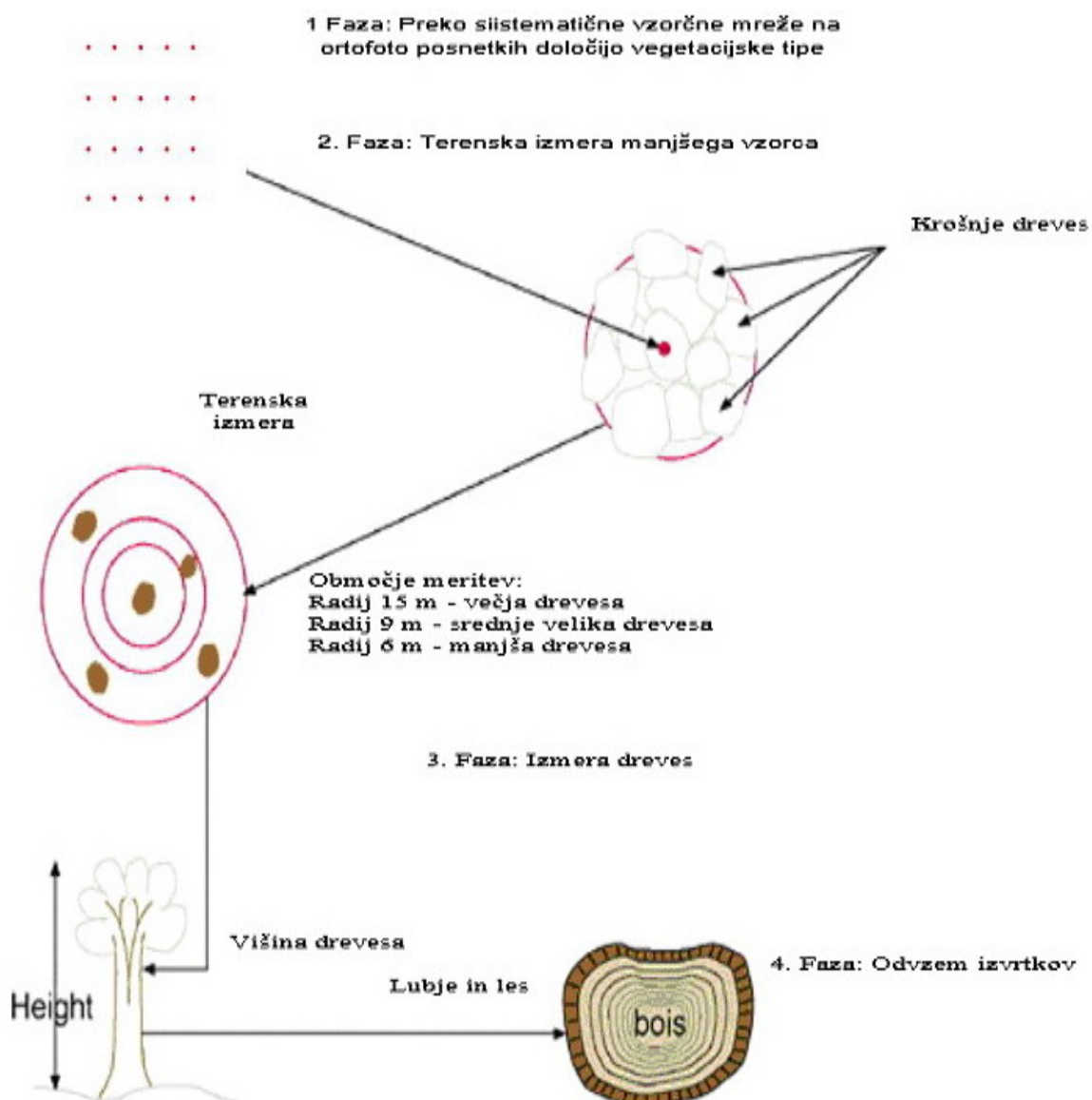
Neodvisen popis drevnine v Veliki Britaniji izvaja kot pri nas javni zavod: »*Forestry Commission*«, popis pa prav tako temelji na ortofoto posnetkih. Pri raziskavi v Veliki Britaniji so se odločili za nekoliko drugačen pristop kot pri nas. Gre predvsem za drugačen način vzorčenja na negozdni površini. Razlika izhaja že iz različne opredelitve gozda pri

nas in v Veliki Britaniji. V Veliki Britaniji lesno maso znotraj gozda zajamejo z osnovnim popisom: »*The Main Woodland Survey* (MWS)«, kamor prištevajo gozdove večje od dveh hektarjev. Kot drugo pa skupino ločijo s popisom: »*The Survey of Small Woodland and Trees* (SSWT)«, kamor zajemajo gozdne zaplate manjše od 2 ha, skupine dreves, linijsko razporejeno drevje in posamezno drevje. Temu je prilagojen način vzorčenja, ker predstavljajo gozdovi večje površine kot zaplate gozdnega drevja ali posamezno drevje. Tako so za vsak posamezen gozd nad 2 ha, ki so mu določili velikost na podlagi digitalizirane karte gozdov z ortofoto posnetkov določili intenziteto vzorca določanja drevnine v gozdni zaplati glede na velikost zaplate. Za našo raziskavo je pomembnejši način ocene lesne zaloge drevnine izven gozda. Negozdno površino so v Veliki Britaniji najprej razdelili na priobalni in celinski del. Nato so preko celotnega ozemlja položili mrežo 1 km x 1 km, v kateri so nato slučajnostno izbrali 1 km² površine. Podrobno digitalno analizirana površina zajema približno 1 % celotne površine Velike Britanije. Nato so s pomočjo ortofoto posnetkov določili posamezne pojavne oblike drevnine na analizirani površini. Vsako od digitalno analiziranih 1 km² površin so nato razdelili na 16 delov, katerim so naključno izbrali 2 dela in jih nato dodatno izmerili na terenu. Pri tem so na 1 km² velikih površinah pri terenski izmeri izmerili le podatke za gozdne zaplate, ki ne presegajo 2 ha, linijsko drevje, skupine dreves in posamezno drevje. Za gozdove, katerih površina presega 2 ha, pri terenskem delu niso zbirali podatkov. Na podlagi tako zbranih podatkov so nato določili površino gozda v letu 2003, ocenili lesno zalogo, površino posameznih oblik, kot je linijsko drevje ter povečevanje gozda v primerjavi s prejšnjim popisom iz leta 1980. Prav tako so določili površine posameznih vegetacijskih združb, najbolj pogosto drevesno vrsto in analizirali lastniško strukturo po površini. Z raziskavo so določili, da gozdna vegetacija pokriva 11,6 % površine celotne Velike Britanije, od tega gozd nad 2 ha 95,5 % drevnina izven gozda pod 2 ha pa 4,5 %. (Great Britain ..., 2003).

Ocena drevnine na negozdni površini v Franciji

Na podoben način so se popisa drevnine lotili v Franciji, popis prav tako temelji na ortofoto posnetkih, izvaja ga javna gozdarska služba: »*Inventaire Forestier National*« (v nadaljevanju IFN). Francoski raziskovalci so pri oceni lesne zaloge izločili površine, ki jih ne zanimajo. Tako so izločili urbana območja, gozdno rekreacijska območja, sadovnjake, vinograde, nasade orehov in področja namenjena gojenju tartufov. Prav tako kot gozd jih

zanimata drevnina izven gozda, to je linijsko drevje, drevje v šopih in posamezno drevje, vse meritve v gozdu in izven gozda pa izvajajo nad pragom premera 7,5 cm v prsni višini. Oceno lesne zaloge so prav tako pridobili s pomočjo vzorčne analize, ki pa jo časovno različno ponavljajo za različne predele. Analizo ponavljajo vsakih 12 let, nekje pa izvajajo meritve vsakih 10 ali 8 let. V nekaterih predelih pa celo vsako leto, kjer na podlagi teh izmer nato tudi ocenjujejo prirastek in etat. Pri izmeri ločeno obravnavajo tri oblike lesne vegetacije. V osnovnem popisu zajamejo celoten gozd, ki ga ločijo na 3 podtipe. Gole predele prav tako vključijo k osnovnemu popisu. Drugi sklop popisa so topolovi nasadi. Tretji sklop popisa pa je popis drevnine izven gozda, kar nas v zvezi z našo raziskavo tudi najbolj zanima. Pri popisu drevja izven gozda zajamejo in pri tem ločijo štiri tipe drevnine - posamezno drevje, sem prištevajo posamezno drevje, šope, skupine drevja in gozdne zaplate do velikosti 5 arov. V drug tip prištevajo gozdno drevje, ki se pojavlja v linijah ožjih od 25 metrov. V tretjem tipu ločijo drevesne omejkke, v katerih ne sme prihajati do razmikov med krošnjami večjih kot 1 meter. V četrti tip pa ločijo omejkke, ki jih tvorijo grmovne vrste, brez prekinitve, do višine 1,3 m. Nato so prav tako kot v Veliki Britaniji ocenili lesno zalogo s pomočjo vzorčenja, le da se velikost vzorca spreminja glede na to ali gre za osnovni popis, popis topolovih nasadov ali za popis drevnine izven gozda. Ko z vzorčno mrežo točk določijo izbrane površine za analizo, na teh s pomočjo ortofoto posnetkov določijo vegetacijske tipe. V drugi stopnji vzorčenja nato na izbranih vzorčnih ploskvah opravijo terensko izmero. Na podlagi tako zbranih podatkov ocenijo lesno zalogo drevnine na negozdnih površinah (Inventaire ..., 2006).



Slika 1: Ocena drevnine na negozdni površini v Franciji (Inventaire ..., 2006)

Ocena drevnine na negozdni površini v Indiji

Poznavanje količine drevnine na negozdnih površinah postaja vse bolj pomemben podatek ne samo v Evropi ampak po celem svetu. Tako je tudi v Indiji državna strokovna gozdarska služba »*Forest Survey of India*« (v nadaljevanju FSI) leta 2001 izvedla podrobnejšo raziskavo, v kateri je ocenila, koliko je drevnine na negozdnih površinah. V Indiji od leta 1987 vsaki dve leti opravljajo oceno gozdne površine na podlagi satelitskih posnetkov. Leta 2001 pa so izvedli tudi prvo oceno površine drevja izven gozda na podlagi satelitskih posnetkov. Posledično se tako kažejo razlike v samem pridobivanju podatkov. Prav tako pa razlike izhajajo iz meritev, ki jih od leta 1987 pridobivajo s satelitskimi posnetki, kjer so

pri oceni gozdne površine uporabili za identifikacijo gozda mejo enega hektara, kar posledično pomeni, da gozdnih zaplat s površino pod en hektar ne prištevajo k gozdu. FSI je tako razvila metodo za kartiranje gozdnega drevja, ki sloni na satelitskih posnetkih visoke ločljivosti in stratifikacijskem vzorčenju, podprtim s terenskimi izmerami. V letu 2001 so oceno drevnine izvajali na satelitskih posnetkih v merilu 1 : 50.000, za boljšo ločljivost pa so jih programsko obdelali. Pri posnetkih so tako pazili, da oblačnost ne presega desetih odstotkov. Ko so posnetke horizontalno razporedili, geokodirali in uskladili deset odstotno prekrivanje med posnetki, je sledilo še prečiščevanje posnetkov, kjer izboljšajo kontrastnost zelenega sloja. Tako izdelajo dva popravljena posnetka tudi na podlagi poznavanja terena in prejšnjih izmer, ločeno za oceno gozdne površine in negozdno površino. Nato na posnetku za določitev gozdne površine z vzajemno metodo določijo vrsto gozda, gostoto gozda ter na podlagi teh obarvajo ter izločijo posamezna območja. Na podlagi tako obdelanih posnetkov ter korekcij z znanimi terenskimi podatki določijo meje gozda in tako izdelajo masko gozda ter določijo gozdno in negozdno površino. Sledi terenski del, kjer so na 3.608 lokacijah preverili opredelitev gozda in tako preko teh izmer in korekcij nato dosegli kar 95,9% natančnost določanja površine gozda. Sledi še določitev drevnine izven gozda. To so določali tako v mestnem kot tudi podeželskem okolju, pri tem pa je podeželsko okolje še naprej opredeljeno po posameznih vrstah rabe tal. Kot rečeno, so drevnino izven gozda določali ločeno od posnetkov določanja gozda. To pa zato, ker so uporabili satelitske posnetke IRS LISS III in IRS PAN. IRS LISS III so barvni satelitski posnetki z ločljivostjo 23,5 m x 23,5 m, na katerih, s programsko opremo lahko razločimo gozd od kmetijske rabe ter nadalje opredelimo gostoto gozda. IRS PAN pa so pankromatski posnetki z ločljivostjo 5,8 m x 5,8 m, na katerih s programsko opremo lahko razločimo vegetacijo do velikosti 0,1 ha. Tako so z združenjem obeh posnetkov ter na podlagi oblik zaplat vegetacije na dobljenih posnetkih določili šope drevja, linijsko drevje in raztreseno posamično drevje. V razrede so tako ločili blokaste zaplate velikosti: 0,1 ha, 0,2 ha in 0,3 ha, ločili so linijsko drevje velikosti: 10 m x 75 m, 10 m x 100 m, 10 m x 125 m, 10 m x 150 m, 10 m x 175 m in 10 m x 200 m. Ker je variabilnost za vsako od omenjenih velikosti drugačna, so morali za vsako od njih opredeliti velikost vzorca za terensko izmero. Nato so slučajnostno izbrali in razporedili koncentrične ploskve za vsak stratum, kjer so izvedli terensko meritev. Opredelili so optimalno velikost za zaplate, linijsko drevje in raztreseno drevje posebej za ravninske

predele in posebej za hribovito območje. Ko so nato po predpisih opravili terensko izmero, so digitalizirane podatke korigirali in jim pripisali izmerjene vrednosti. Na podlagi izmer so tako določili število debel za posamezen stratum ter za vsak stratum določili lesno zalogo. Na podlagi te so nato lahko ocenili lesno zalogo drevja izven gozda za celotno Indijo. Z raziskavo so ocenili, da gozdno drevje izven gozda do velikosti enega hektara pokriva 2,48 % celotne geografske površine Indije. Pri metodi je problem natančnost posnetkov, tako so pred letom 2001 na posnetkih slabše kakovosti med gozd zajeli tudi sadovnjake, kavne nasade, kar pa so z izboljšavo posnetkov odpravili. Še vedno pa je prav vidljivost na satelitskih posnetkih tista, ki pomeni največje omejitve omenjene metode, obstajajo sicer satelitski posnetki, na katerih so razvidna posamezna drevesa, vendar so ti posnetki za namen gozdarstva predragi (Application of ..., 2003).

Iz predstavljenih raziskav lahko razberemo, da je usklajenost med metodami določanja drevnine na negozdnih površinah v posameznih državah zelo pomembna, kajti drugače težko primerjamo oceno lesno zaloge negozdne drevnine. Tako na primer posamezno drevje v vseh državah ne spada v enak vegetacijski sklop in ga tako nekje štejejo kot gozd, drugje pa kot negozdno drevje. Zato so že na konferenci: »*The United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED), leta 1996 pozvali k inventuri vse drevnine v vseh državah (Lund, 1996).

FAO je leta 1996 v okviru Finskega gozdnega raziskovalnega inštituta opredelila kaj je: drevo, gozd, negozdna površina in kaj uvrščamo v skupino drevja izven gozda (Proceedings of ..., 1996). Pojme je nato FAO leta 1998, pri francoski analizi drevja izven gozda, nekoliko spremenila in dodatno opredelila.

Drevo

Lesna trajnica z enim (monopodialnim) ali več glavnimi (simpodialnim) debli, z bolj ali manj oblikovano krošnjo. Sem prištevajo tudi bambus, palme in ostale rastline, ki izpolnjujejo navedene kriterije (Global forest ..., 2005).

Gozd

Območje, ki ga pokrivajo krošnje (ali ima ustrezno lesno zalogo) več kot 10 % in je večje od 0,5 ha. Drevje naj v zreli dobi dosega minimalno višino 5 m. Gozd je lahko stopničaste zgradbe, kjer različna vegetacija sestavlja posamezne sloje in močno zastira tla pod sabo ali pa je odprte zgradbe, kjer krošnje drevja zastirajo nad 10% površine, na kateri rastejo. Mladi naravni sestoji in plantažni nasadi, osnovani z namenom gozdnega gospodarjenja, ki še ne zastirajo 10 % površine ali višine 5 metrov, vključujemo v gozd, kot tudi površine, ki normalno tvorijo gozd, vendar so trenutno gole zaradi biotskih ali abiotskih dejavnikov in se bodo povrnila v gozd. Sem prištevajo tudi drevesnice in semenske nasade, ki tvorijo celosten del gozda; gozdne ceste, očiščene površine, protipožarne preseke in druge manjše čistine. Naravne parke, rezervate in druga zaščitena območja, na katerih je poudarjena katera od raziskovalne, kulturne ali zgodovinske funkcije ali je poudarjen duhoven aspekt gozda. Proti vetrne zaplate in zaplate drevja proti snežnim plazovom s površino nad 0,5 ha in širino več kot 20 m. Plantažni nasadi namenjeni gospodarjenju z gozdom, nasadi kavčukovca in hrasta plutovca. Sem ne prištevajo območij, ki so v prevladujoči kmetijski rabi (Global forest ..., 2005).

Druge gozdne površine

Območje, kjer pokrivajo krošnje (ali ima ustrezno lesno zalogo) od 5 do 10 % in je drevje v zreli fazi sposobno doseči minimalno višino 5 m. Ali pa pokrovnost krošenj (ali ima ustrezno lesno zalogo) preseže 10 %, vendar drevje v zreli fazi ne doseže minimalne višine 5 m ali grmičevje zajema več kot 10 % (Global forest ..., 2005).

Drevje izven gozda: »TREES OUTSIDE THE FOREST (TOF)«

Drevje na površini vrste rabe tal, ki ni opredeljena kot gozd ali druga gozdna površina. Sem prištevajo tudi drevje, ki izpolnjuje pogoje za gozd in druge gozdne površine, le da je površina manjša od 0,5 ha. Drevje je v zreli fazi sposobno doseči minimalno višino 5 m. Raztreseno posamezno drevje na trajnih travnikih in pašnikih. Sadno drevje in druge trajno plodonosne vrste. Drevje v parkih in vrtovih, okrog stavb in obcestni drevoredi. Linijsko drevje ob rekah, ulicah, železnici, potokih in kanalih. Protivetrni, protisnežni in drugi

zaščitni pasovi drevja, ki so krajši od 20 m in ne presegajo površine 0,5 ha (Global forest ..., 2005).

FAO je leta 2002 na podlagi teh definicij, ki so bile osnovane že leta 2000, izdelala tudi priporočila za način popisa drevnine na negozdnih površinah (Chalico in Riegelhaupt, 2002). Rezultate pokrovnosti med posameznimi državami pa še vedno težko primerjamo. Do razlik je prišlo zaradi neskladja z (FAO) definicijami, kajti države imajo omenjene definicije že opredeljene v svojih zakonih. Do razlik je prišlo tudi zaradi različnih tehnik zbiranja podatkov, ki posledično opredeljujejo definicije drevja, gozda, negozdne površine in opredelitev drevja izven gozda (Application of ..., 2003). Tako še vedno prihaja do razlik predvsem pri opredeljevanju, kaj je gozd, kaj štejemo med drevnino in kdaj je drevnina v gozdu in kdaj izven gozda.

Zaradi vseh teh in še mnogo drugih razlik so v okviru projekta COST E43, za lažje sodelovanje in harmonizacijo gozdarstva znotraj Evropske Unije, razpravljali tudi o problemih različnega zajemanja in dojemanja gozda (COST E43, 2004). V okviru projekta so skušali poenotiti različne definicije, kaj je gozd, merjenje dreves, kdaj posamezno drevje štejemo za gozdno drevje, kam štejemo tuje drevesne vrste, ter opredeliti mrtvo drevje. Prav tako so razpravljali o tem, kaj štejemo v gozd in kako določiti gozdni rob (Unified ..., 2004). V okviru projekta COST E 43 so poizkušali tudi oblikovati metode za poenotenje podatkov in parametrov iz različnih držav Evrope, saj bi tako lažje sodelovali in posledično lažje sodelovali ter primerjali rezultate.

Našo raziskavo smo začeli julija leta 2003 in ker smatramo, da so pojmi drevo, gozd, druge gozdne površine in drevje izven gozda dobro opredeljeni v slovenski zakonodaji, smo upoštevali naše predpise.

Opredelitev in pojmovanje drevnine na negozdnih površinah za našo raziskavo

Če torej najprej opredelimo drevnino na negozdnih površinah v Republiki Sloveniji v okviru slovenskih predpisov in jih primerjamo z definicijami, ki jih je postavila FAO, ugotovimo, da je drevnina dokaj dobro opredeljena. Pri tem je zanimivo, da zakoni drevnino redno pojmujejo kot: „posamično gozdno drevje“ ter „skupina gozdnega drevja“.

Velik del opredelitve drevnine je zajet v Zakonu o gozdovih (1993), vendar je ta za navedbo preobsežen, zato bomo na tem mestu navedli le delno opredelitev, ki je bistvena za naše delo.

Z gozdarskega vidika je drevnina v negozdni krajini opredeljena kot pojav z naslednjimi značilnostmi:

- gre za posamezno (posamično) drevo ali za skupino dreves,
- gre za drevje, ki ne raste v gozdu, ampak raste v agrarni ali urbani krajini,
- gre za drevje, ki ima (praviloma) že iz preteklosti izrazito zasebni značaj in torej vrednost le za zasebnega lastnika,
- gre za drevje, ki ima že iz preteklosti tudi nek poseben namen (senca, omejki),
- gre za drevje, ki ga je negoval lastnik in mu določal usodo,
- gre za drevje, ki ima izrazito poudarjene socialne in okoljske funkcije.

Ker se opiramo na najrazličnejšo strokovno literaturo, kot tudi na zakonska besedila, naj tu navedemo še naslednja drugačna pojmovanja drevnine izven gozda:

- „prostorastoče drevje “ (Zakon o gozdovih, 1993; Pirnat, 2000; Slabe in Pirnat 2004),
- „posamična drevesa“ (Zakon o gozdovih, 1993; Pravilnik o varstvu gozdov, 2000),
- „skupine gozdnega drevja“ (Slabe in Pirnat, 2004),
- „skupina drevja“ (Zakon o gozdovih, 1993; Slabe in Pirnat, 2004),
- „prostorastoča drevnina“ (Zakon o gozdovih, 1993; Zakon o ohranjanju ..., 1999),
- „drevnina v odprtem prostoru“ (Novak in sod., 2001),
- „gozdni ostanki“ (Diaci, 2004),
- „šopi dreves“ (Brus, 2004; Zakon o gozdovih, 1993; Zakon o ohranjanju ..., 1999),
- „osamelci“ (Kotar, 2005; Pirnat, 2001),
- „omejki“ (Skoberne, 2003).

5.3 UVODNI ORIS METODE OCENJEVANJA DREVNINE NA NEGOZDNIH POVRŠINAH V REPUBLIKI SLOVENIJI

Diplomska naloga zajema le del WISDOM projekta, saj načrtovanje porabe biomase ni možno brez poznavanja količine lesne biomase. Metoda integracije analitičnih in statističnih podatkov iz različnih odsekov projekta WISDOM se je že v preteklosti pokazala kot učinkovita za razumevanje med razpoložljivo biomaso in načrtovanjem strategije v prihodnje. Diplomska naloga zajema le del projekta WISDOM, tisti del, kjer površinsko ocenjujemo količino drevnine na negozdnih površinah, nadaljnji izračuni ocene lesne zaloge in ocena biomase pa v diplomski nalogi niso zajeti. Na podlagi izkušenj FAO strokovnjakov smo določili potrebno število in potrebno razmestitev vzorčnih ploskev. Za določitev vrste rabe prostora, ki je potrebna v projektu WISDOM, smo uporabili mejo gozda iz sloja karte rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002). Ko smo tako opredelili negozdno površino, smo se odločili nadalje podatke pridobiti z vzorčenjem. Pri tem smo si zastavili cilj zajeti reprezentativen vzorec posamezne vrste rabe tal. Hkrati pa smo pazili tudi na tipične pokrajinske značilnosti razvrščenosti gozdnega drevja v posamezni rabi tal prek celotne Slovenije ter tako poizkušali reprezentativno zajeti celotno raznovrstnost vegetacije v Sloveniji.

Raziskavo smo tako kot v drugih državah zasnovali hierarhično. Z analizo vzorčnih ploskev smo sklepali, kakšno je ocenjeno stanje gozdnega drevja v agrarni in urbani krajini za posamezno vrsto rabe tal v celotni Sloveniji. Najprej smo določili vzorčne točke, ki na mreži 4 x 4 km s prekrivanjem karte rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) padejo izven digitalne maske gozda, v agrarno in urbano krajino. Nato smo na podlagi digitalnih ortofoto posnetkov analizirali stanje na vzorčnih ploskvah. To smo storili s programom MapInfo Professional ver. 8, kjer smo z zaslonsko digitalizacijo krošenj določili prostorski razpored ter velikost zaplat gozdnega drevja. Tako pridobljene podatke smo zaradi senc in neločljivosti vegetacijskih tipov kontrolirali tudi s terensko vzorčno izmero. Nato smo z interpolacijo pridobljene podatke interpretirali še za posamezno rabo tal in končno za celotno agrarno in urbano krajino. Tako smo dobili oceno razširjenosti gozdnega drevja na negozdnih površinah za celotno Slovenijo. Podrobnejše je postopek raziskave razložen v naslednjih poglavjih.

5.4 KABINETNO DELO

5.4.1 Določanje vzorčnih poligonov na za raziskavo pomembnih vrstah rabe tal

Z raziskavo smo želeli oceniti količino prostorastočega drevja in drevesnih zaplat, torej koliko lesne biomase se nahaja izven gozda v Sloveniji. Zato smo najprej opredelili negozdno površino. Negozdno površino smo določili s pomočjo meje gozda iz sloja karte rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002), na katero smo v programu MapInfo Professional ver. 8 položili mrežo točk 4 x 4 km. Vso nadaljnjo digitalizacijo, izračunavanje in pretvarjanje podatkov smo opravili s programom MapInfo Professional ver. 8. S presečiščem obeh slojev smo dobili za raziskavo zanimivo negozdno površino v Sloveniji. Ker pa je prostorska raba negozdne površine različna, smo nanjo vpeli karto rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) in tako dobili za nas zanimivo negozdno površino, klasificirano po različni dejanski rabi zemljišč.

Zanimale so nas površine rabe negozdnih zemljišč, kjer lahko najdemo za nas zanimivo drevnino. Po šifrantu in opisu vrst dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč iz interpretacijskega ključa projekta zajema in spremljanja rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002), smo za raziskavo uporabili naslednje kategorije vrste rabe prostora:

- Njive in vrtovi (1100)
- Hmeljišča (1160)
- Intenzivni sadovnjaki (1221)
- Ekstenzivni sadovnjaki (1222)
- Oljčni nasadi (1230)
- Intenzivni travniki (1310)
- Barjanski travniki (1321)
- Ekstenzivni travniki (1322)
- Zemljišča v zaraščanju (1410)
- Mešana raba zemljišč – kmetijska zemljišča in gozd (1500)
- Pozidana in sorodna zemljišča (3000)

Za določanje lesne biomase v sadovnjakih smo se odločili, ker je analiza narejena na ortofoto posnetkih in je na teh posnetkih težko oz. pogosto nemogoče ločiti sadno drevje

od gozdnega, še posebej na površinah v zaraščanju in na površinah z mešano rabo zemljišč. Hkrati pa je tudi sadno drevje lesna biomasa, primerna za pridobivanje energije in nas potencialno zanima.

Sledila je vzorčna določitev drevnine. Vzorčne ploskve smo določili tako, da smo na dobljeno potencialno negozdno površino, razvrščeno po različni rabi prostora, položili še karto mreže točk 4 x 4 km. Mreža je imela točke v razmaku štiri krat štiri kilometre. Ko je točka z mreže štiri krat štiri kilometre padla v posamezno negozdno vrsto rabe zemljišča, je ta točka določila vzorčno ploskev oziroma vzorčni poligon, ki mu mejo določa dana vrsta rabe prostora. Tako smo dobili skupno 471 vzorčnih poligonov, ki so ležali izven gozda na negozdni rabi zemljišč, razvrščenih po različni vrsti rabe tal.

Po mnenju strokovnjaka iz FAO g. Driga, ki je tehnično vodil projekt, je 471 poligonov predstavljal prevelik vzorec, zato se je odločil vzorec zmanjšati. Sam izbor in določitev vzorčnih poligonov je potekala po navodilih FAO strokovnjaka g. Driga. Pri njivah in vrtovih (1100) smo določili vsako četrto vzorčno ploskev, začnši s četrto na mreži štiri krat štiri kilometre, z izločitvijo dveh vzorčnih poligonov zaradi neprimerne velikosti ter tako dobili 32 vzorčnih enot. V intenzivnih sadovnjakih (1221) smo izbrali vse poligone določene z vzorčno mrežo točk 4 x 4, enako smo storili pri ekstenzivnih sadovnjakih (1222) in oljčnih nasadih (1230). Pri intenzivnih travnikih (1310) smo pri ponavljajočem se ciklu sedmih vzorčnih ploskev izbrali tri, začnši z drugo nato četrto in še šesto vzorčno ploskvijo. Prvo, tretjo, peto in sedmo vzorčno ploskev smo izpustili ter tako sistematično ponavljali izbor prek celega vzorca. Pri tem pa smo izločili en vzorčni poligon, zaradi izjemno majhne površine. Ker smo začeli z drugo in tako nadaljevali cikel sedmih vzorčnih ploskev, imamo pa 99 vzorčnih točk, z izločitvijo ene smo dobili 41 končnih vzorčnih poligonov. Na ekstenzivnih travnikih (1322) smo izbrali vsako drugo vzorčno ploskev, z izločitvijo dveh zaradi neprimerne velikosti ter tako dobili 58 vzorčnih enot. Na enak način smo določili 33 vzorčnih enot od skupno 66-tih pri pozidanih in sorodnih zemljiščih (3000). Zemljišča v zaraščanju (1410) so nas posebej zanimala, saj smo predvidevali, da imajo veliko drevnine in smo zato vzorec še povečali, ker smo želeli na zemljiščih v zaraščanju določiti drevnino z večjo natančnostjo, kot bi jo lahko dal premajhen vzorec na osnovi prvotno izbranih le 11 vzorčnih ploskvah. Vzorec smo povečali tako, da smo

sistematično izbranim 11 vzorčnim ploskvam z osnovno mrežo točk 4 x 4 km dodali še gostejšo mrežo točk velikosti 2 x 2 km, ki je sovpadala z osnovno mrežo točk 4 x 4 km in hkrati določala dodatne točke. Tako smo z mrežo točk 2 x 2 km, dobili dodatnih 31 vzorčnih točk, ki so se nahajale znotraj vrste rabe tal zemljišča v zaraščanju (1410), med katerimi smo izbrali dodatnih 17 vzorčnih ploskev. Pri tem smo določili večjo gostoto tam, kjer je omenjena vrsta rabe tal pogostejša, hkrati pa smo pazili, da smo vseh dodatnih 17 vzorčnih ploskev razporedili po celi Sloveniji ter tako povečali vzorec. Vse točke so geokodirane in tako omogočajo ponovno lokacijo. Vzorec smo več kot podvojili, saj smo prvotno izbranim 11 vzorčnim točkam dodali še 17 vzorčnih točk, kar je skupno 28 vzorčnih ploskev. Pri mešani rabi zemljišč (kmetijska zemljišča in gozd) (1500) smo upoštevali vse z mrežo točk 4 x 4 km določene vzorčne poligone. Izbor in določitev vzorčnih poligonov je tako vodil in urejal FAO strokovnjak g. Drigo.

Dodatno izbrane točke so prikazane na karti mreže točk 4 x 4 km z zeleno barvo. Izpustili smo le hmeljišča (1160) brez lesne zaloge in barjanske travnike (1321), ki imajo zelo majhen obseg, ki bi potreboval posebno vzorčenje. Kot končno število vzorčnih ploskev smo tako določili 227 vzorčnih ploskev, ki so označene in prikazane v Prilogi A.



Slika 2: Vzorčna mreža 4x4 z dodatnimi izbranimi točkami za vrsto rabe tal zemljišča v zaraščanju (1410), ki so obarvane z zeleno

Preglednica 1: Sistem vzorčnih poligonov po vrstni rabi prostora

Št. rabe tal	Naziv rabe zemljišč	Št. vzor. pl. po karti 4 x 4 km	Intenzivnost vzorčenja	Frekvenca vzorčenja	Končno št. vzor. pl.
1100	Njive in vrtovi	136	Zelo nizka	Vsaka četrta - 2	32
1160	Hmeljišča	2	Izločen	0	0
1221	Intenzivni sadovnjak	2	Celotna	Vsak	2
1222	Ekstenzivni sadovnjak	16	Celotna	Vsak	16
1230	Oljčni nasadi	1	Celotna	Vsak	1
1310	Intenzivni travniki	99	Nizka	Tri od sedmih	41
1321	Barjanski travniki	2	Izločen	0	0
1322	Ekstenzivni travniki	120	Nizka	Vsaka druga - 2	58
1410	Zemljišča v zaraščanju	11	Zelo visoka	Vsaka + 17	28
1500	Mešana raba zemljišč (kmetijska zemljišča in gozd)	16	Visoka	Vsaka	16
3000	Pozidana in sorodna zemljišča	66	Nizka	Vsaka druga	33
Skupaj =		471		Skupaj =	227

5.4.2 Opredelitev vegetacijskih tipov in zaslonska digitalizacija vegetacije

Po zgoraj opisanem načinu smo določili 227 vzorčnih poligonov, na katerih smo izvedli našo raziskavo. Vzorčni poligoni so določeni z lokacijo vzorčne točke in opredeljeni z mejami karte rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002), zato so površine posameznih vzorčnih poligonov med seboj različne, saj so poligoni različne oblike in površine. Na vsakem izbranem vzorčnem poligonu smo nato na podlagi ortofoto posnetka analizirali vegetacijo. Analizo smo izvedli z zaslonsko digitalizacijo krošenj, s čimer smo izmerili skupno površino krošenj vegetacijskega tipa. Pri tem smo na podlagi oblike, velikosti krošnje in velikosti sence, ki jo je ustvarila vegetacija, določili vrsto vegetacije – vegetacijski tip. Določali smo naslednje vegetacijske tipe:

Preglednica 2: Klasifikacija vrste vegetacijskih tipov

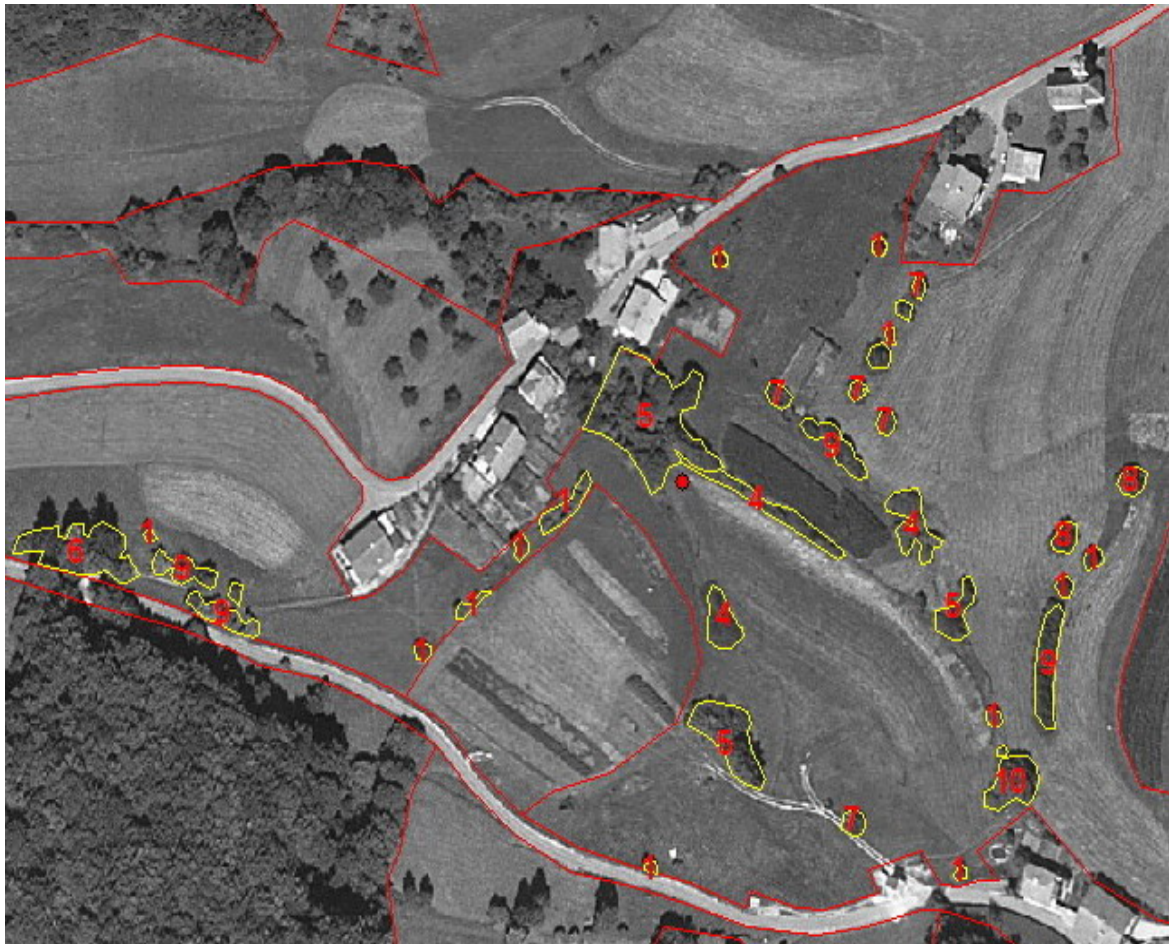
Vrsta vegetacije – vegetacijski tip	Oznaka veg. tipa
Posamezno grmovje ali mlado drevje	1
Sadno drevje - intenzivna raba	2
Sadno drevje - ekstenzivna raba	3
Skupina mlajših dreves	4
Skupina srednje starih dreves	5
Skupina starejših dreves	6
Posamično drevje s površino krošnje < 50 m ²	7
Posamično drevje s površino krošnje > 50 m ²	8
Pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera < 8 m	9
Pas starejšega gozdnega drevja s krošnjami premera > 8 m	10

V raziskavi se vsi vegetacijski tipi nanašajo na omenjeno klasifikacijo vegetacije! Vegetacije s površino, manjšo od 3 x 3 m, nismo interpretirali!

Pri interpretaciji sadnega drevja so nas usmerjali še dodatni znaki, kot sta razpored dreves in bližina stavb. Opozoriti velja na razreda 9 in 10, linijsko drevje, kamor smo vključili vso linijsko drevje, kot so omejki, drevoredi in obvodna vegetacija. Pri drevnini, ki se pojavlja v linijah, se namreč pojavljajo drugačne okoljske in socialne razmere, kot so v katerem od ostalih tipov vegetacije, zato je bila drevnina v linijah obravnavana v samostojnem vegetacijskem tipu.

Zaslonska digitalizacija krošenj je potekala v vsakem od vzorčnih poligonov, katerega meje predstavlja karta rabe prostora, če je v njem ležala vzorčna točka. V vsakem od vzorčnih poligonov smo z zaslonsko digitalizacijo posameznih krošenj ali skupin krošenj določali posamezne zgoraj omenjene vegetacijske tipe. Pri zaslonski digitalizaciji krošenj na starejših posnetkih slabše kakovosti, kjer sence vegetacije niso jasno vidne, je včasih prišlo do težave zaradi slabših kontrastov na teh posnetkih; takšnih je bilo okvirno 1/5 od vseh uporabljenih posnetkov. Posnetki slabše kakovosti so se pojavljali zlasti pri točkah izven gozda, ki so se nahajale na ortofoto posnetkih brez gozda oz. z relativno majhno količino gozda, ki za ZGS niso prvobitnega pomena in jih zato ne nadomeščajo z novimi tako pogosto. To je prišlo do izraza pri terenski izmeri, ko je bilo stanje na posnetku drugačno kot dejansko stanje na terenu, tako je na primer eden od na terenu merjenih poligonov št. 1159 na 7 let starem ortofoto posnetku še vseboval skupine mlajšega in starejšega drevja, ob terenski izmeri pa so bile te zaplate že vse pozidane. V drugih primerih pa se je pojavljalo, da je drevje zaradi starosti ortofoto posnetkov že prešlo vegetacijski tip in je tako iz vegetacijskega tipa posamezno grmovje ali mlado drevje (1) prešlo v posamično drevje s površino krošnje $< 50 \text{ m}^2$ (7). Kljub temu smo lahko določili vrsto vegetacije po zgoraj omenjeni klasifikaciji brez večjih napak. Kot primer zaslonske digitalizacije krošenj na vzorčnem poligonu je na sliki 3 prikazan izsek iz vzorčnega poligona številka 1227, z vrsto rabe tal: 1322 ekstenzivnega travnika, kjer so vidni različni elementi vegetacije, ki smo jih določili in šifrirali v poligonu. Na sliki je interpretirano: posamezno grmovje ali mlado drevje (1), skupina mlajšega drevja (4), skupina srednje starih dreves (5), skupina starejšega drevja (6), posamično drevje s površino krošnje

$< 50 \text{ m}^2$ (7), 8 – posamično drevje s površino krošnje $> 50 \text{ m}^2$ (8), pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera $< 8 \text{ m}$ (9) in pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera $> 8 \text{ m}$ (10).



Slika 3. Izsek iz ortofoto posnetka F2418 iz leta 1998 (Ortofoto ..., 2008), Šemnik pri Izlakah, z izsekom vzorčnega poligona št. 1227, vrste rabe prostora intenziven travnik (1310), kjer smo interpretirali različne tipe vegetacije

5.4.3 Posebnosti

Na pozidanih in sorodnih zemljiščih (3000) smo poligonu z vrsto rabe zemljišč 3000 včrtali krog s polmerom 250 m in tako dobili omejen vzorčni poligon, na katerem smo lahko analizirali drevnino. Slabost karte rabe prostora za namen naše raziskave je namreč ta, da ne loči cestnega omrežja od naselij in mest, zato so pozidana in sorodna zemljišča teoretično združena v en poligon na ravni celotne Slovenije. Težavi smo se izognili z oblikovanjem vzorčnih ploskev s polmerom 250 m. Včrtan krog je znotraj večjih naselij omejeval celotno vzorčno ploskev, kadar je segal čez vrsto rabe prostora pozidanih in sorodnih zemljiščih (3000), pa je vzorčni poligon le zaključil.



Slika 4: Izsek iz ortofoto posnetka Ljubljane z označeno vzorčno ploskvijo št. 1093. Zgoraj ortofoto posnetek E2434 leta 1996, spodaj ortofoto posnetek E2444 iz leta 1998 (Ortofoto ..., 2008)

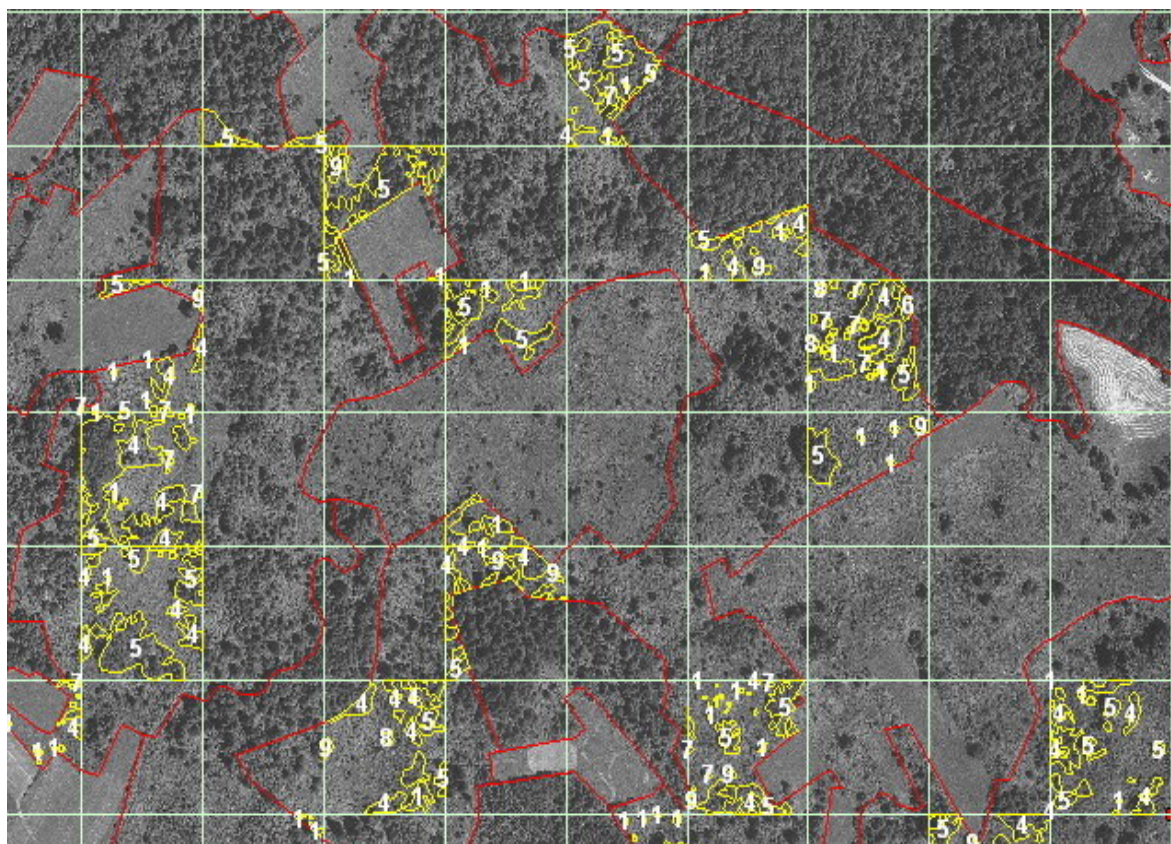


Slika 5: Izsek iz ortofoto posnetka Medvode pri Ljubljani z označenim vzorčnim poligonom št. 1217. Levo ortofoto posnetek D2420, desno ortofoto posnetek E2411 iz leta 2006 (Ortofoto ..., 2008)

V primerih, ko točke padejo v prevelike vzorčne poligone in bi bila analiza teh poligonov enostavno predolgotrajna, hkrati pa določitev tako velikega števila vegetacijskih enot na enem vzorčnem poligonu ne bi prispevala k večji natančnosti vzorca, ampak bi raziskavo samo časovno podaljšala oz. podražila, smo uvedli dodatno vzorčenje. Če so bili na vzorčni mreži 4 x 4 km izbrani poligoni, večji od 40 ha, smo na teh območjih ocenjevali drevnino na dodatni vzorčni mreži velikosti 100 x 100 m. To mrežo smo položili na izbrani poligon ter nato znotraj teh površin analizirali vegetacijo, kjer so meje vzorčnega poligona predstavljali 1 ha kvadrati, oz. 1 ha kvadrati omejeni z mejo karte rabe prostora. Pri tem smo analizirali vsako 3, 4, 5, 6 ali 7 površino tako, da smo analizirali vsaj 20 površin na vsakem vzorčno izbranem poligonu. Dodatno vzorčenje smo izvedli na poligonih izjemnih dimenzij, na spodaj navedenih vzorčnih poligonih.

Preglednica 3: Vzorčni poligoni, kjer smo drevnino določali z dodatnim vzorčenjem

Št. vzor. točke	Šifra rabe	Naziv rabe zemljišč	Površina poligona	Število analiziranih površin
36	1410	Zemljišča v zaraščanju	41,81 ha	27
71	1322	Ekstenzivni travniki	59,83 ha	37
73	1322	Ekstenzivni travniki	162,67 ha	45
595	1322	Ekstenzivni travniki	61,65 ha	27
1039	1322	Ekstenzivni travniki	67,47 ha	41
1519	1410	Zemljišča v zaraščanju	163,87 ha	33



Slika 6: Izsek iz ortofoto posnetka G1919 iz leta 1994 (Ortofoto ..., 2008), Vinica v Beli krajini, z izsekom vzorčnega poligona št. 36, vrste rabe prostora zemljišče v zaraščanju (1410), kjer so interpretirani različni tipi vegetacije na vsaki tretji vzorčni enoti mreže 100 x 100 m

5.4.4 Manjkajoči ortofoto posnetki

V bazi ortofoto posnetkov ni bilo posnetkov za celotno Slovenijo, ker ZGS za opravljanje svojega dela določenih ortofoto posnetkov ne potrebuje. To so predvsem ortofoto posnetki znotraj večjih naselij oz. ortofoto posnetki, na katerih se ne pojavlja gozdno drevje. Manjkajoče ortofoto posnetke smo morali kupiti naknadno iz sredstev projekta, ker smo raziskavo opravljali pred letom 2006, ko so ortofoto posnetki postali brezplačni.

Skupno je manjkalo 24 ortofoto posnetkov, ki so predstavljeni po vzorčnih poligonih:

Preglednica 4: Preglednica manjkajočih ortofoto posnetkov

Št. vzor. po.	X	Y	Šifra rabe tal	Manjkajoči ortofoto posnetki			Manjka:
353	527000	55000	1322	H2002	H2003	H2142	3
965	455000	95000	1100	D2320			1
1025	443000	99000	1310	D2305			1
1027	451000	99000	3000	D2309			1
1421	515000	123000	3000	G2527			1
1519	403000	131000	1410	B2647			1
1581	399000	135000	1322	B2636			1
1611	519000	135000	1322	G2639			1
1753	583000	143000	1100	J2607	J2608		2
1755	591000	143000	3000	K2601			1
1819	595000	147000	1322	K2743			1
1837	415000	151000	1322	C2723			1
1949	611000	155000	1100	K2720			1
2073	603000	163000	1310	K2836	K2846	K2847	3
2385	591000	183000	1100	K2921			1
1859	503000	151000	1322	G2722			1
1685	563000	139000	1310	I2618	I2619		2
1689	579000	139000	1100	J2615			1
Skupaj							24

Vsi navedeni ortofoto posnetki so bili nabavljeni, tako da je bila analiza opravljena na vseh predvidenih točkah.

5.5 TERENSKO DELO

5.5.1 Priprava kart in materiala za terenski izmero

Z zaslonsko digitalizacijo smo določili površine drevnine na posameznih rabah prostora. Na terenu pa smo drevnini izmerili še prsni premer, preverili ujemanje vegetacijskega tipa, določili drevesno vrsto in nekaterim drevesom izmerili višino. Na podlagi teh podatkov smo tako lahko preverili točnost določitve tipov vegetacije z ortofoto posnetki.

Vseh 227 vzorčnih poligonov je predstavljal prevelik vzorec za terensko primerjavo, zato smo terensko kontrolo izvedli le na 29-tih ploskvah. Teh 29 ploskev smo izbrali sistematično, tako da smo čim bolj zajeli vse analizirane tipe vegetacije enakomerno po vsej Sloveniji. Pri izbiri terenskih ploskev je bil tako glaven kriterij čim večja pestrost vegetacijskih tipov na posameznem vzorčnem poligonu, saj smo tako na enem vzorčnem poligonu dobili čim več informacij za čim več različnih vegetacijskih tipov. Vzorčne poligone, na katerih smo izvedli terensko izmero, smo določili tako, da smo najprej združili vzorčne poligone po enakih vrstah rabe tal, nato pa smo ugotovili, kateri tipi vegetacije se pojavljajo na posameznem vzorčnem poligonu. Te vzorčne poligone smo nato izpisali v zaporedju glede na pogostost in velikost tipa vegetacije, ki se pojavlja na posameznem vzorčnem poligonu. Nato smo izbrali vzorčne poligone, na katerih se pojavlja čim večje število raznovrstnih vegetacijskih tipov po posameznih vrstah rabe tal ali pa so ti reprezentativno zastopani, (primer reprezentativne predstavitve je intenzivni sadovnjak (1221) z vegetacijskim tipom sadnega drevja – intenzivne rabe (2)). Izmed teh smo nato določili terenske vzorčne poligone, na katerih se pojavlja čim več vegetacijskih tipov. Pri tem pa smo pazili, da so razporejeni čez celo Slovenijo po navodilih g. Driga. V posameznem vzorčnem poligonu smo izbrali vegetacijske tipe za kontrolo in izmero na sledeč način: v vsakem posameznem vzorčnem poligonu smo izbrali predel vzorčnega poligona, kjer se pojavlja več vegetacije in smo tako na tem predelu izmerili čim več različnih vegetacijskih tipov na način, ki je opisan v poglavju 5.5.2. S tem smo z vzorcem drugega reda določili 29 vzorčnih poligonov, na katerih smo nato s terensko izmero preverili določitev vegetacijskih tipov po naši klasifikaciji. Razporeditev vzorčnih poligonov, na katerih smo izvedli terensko izmero, je prikazana v Prilogi B.

Terensko delo so nam pomagali opraviti strokovni delavci na območnih enotah ZGS, saj bi izvedba celotne izmere zame trajala predolgo, hkrati pa je tudi logistično neprimerno, da bi se sam iz Ljubljane vozil v oddaljene regije Slovenije. Sam sem opravil izmero na devetih terenskih vzorčnih poligonih v osrednji Sloveniji in na Gorenjskem, na katerih sem z izmero zajel vse vegetacijske tipe. Točke, ki sem jih izmeril sam, so prikazane v prilogi B z vijolično barvo, hkrati pa so navedene tudi pod območjem Ljubljana v razpredelnici izbranih enot rabe zemljišč po širših območjih z navedenimi vegetacijskimi tipi.

Za orientacijo in identifikacijo izbranih 29 vzorčnih poligonov, na katerih smo izvedli terensko delo, smo najprej izdelali orientacijske karte. Orientacijske karte so izdelane v merilu 1 : 25.000, vsaki takšni karti pa smo priložili še preglednejšo karto merila 1 : 50.000, kjer smo zajeli širšo okolico, za lažjo lokacijo kraja. Na karti so meje rabe prostora izrisane v rdeči barvi, poligoni, na katerih smo opravljali izmero, pa so pobarvani z rdečo. Primer orientacijske karte je priložen v Prilogi C, kjer gre za vzorčni poligon št. 843, v Podtaboru pri Grosupljem. Primer preglednejše karte merila 1 : 50.000 je priložen v Prilogi D, prav tako vzorčni poligon št. 843 v Podtaboru pri Grosupljem.

Za identifikacijo drevnine, na kateri smo opravljali meritve, smo dodali ortofoto načrt poligona. Ti načrti so v maksimalno velikem merilu, ki pa ni enotno, saj smo želeli čim bolj smiselno izkoristiti A3 format za vsak posamezen poligon. Na ortofoto načrtih so meje rabe prostora izrisane v rdeči barvi, analiziran poligon, v katerem smo izvedli meritve, pa je v primerih težje določljivosti poligona šrafiran z rdečimi črticami. Posamezna izrisana drevnina – digitalizirani vegetacijski tipi, ki jih analiziramo – so izrisani v rumeni barvi, vrsta vegetacijskega tipa po naši klasifikaciji pa je izpisana z rdečo. Na nekaterih ortofoto načrtih, kjer bi parcelne meje lahko koristile, smo te zarisali v rumeno zeleni barvi. V znatnem delu ortofoto načrtov parcelne meje niso vrisane, ker bi utegnile merilca le zavesti, saj karta rabe prostora večkrat ne sledi parcelam. Primer ortofoto načrta vzorčnega poligona št. 843 v Podtaboru pri Grosupljem je priložen v Prilogi E. Primer ortofoto načrta z vrisanimi parcelnimi mejami na poligonu št. 639 v Štanjelu pa je priložen v Prilogi F.

5.5.2 Navodila in vzorčna shema za izvedbo terenske izmere

Na vzorčnih poligonih smo izvajali meritve prsnega premera, kontrolo vegetacijskega tipa, višino drevnine in določali drevesno vrsto, pri tem pa nismo izmerili vse drevnine v izbranih poligonih, ampak samo del – po vzorčni shemi, ki sledi:

Meritev višin dreves:

V vsakem poligonu smo izmerili višino treh debelejših dreves, pri tem ni bilo potrebno, da so najdebelejša. Važno je le, da so bila med debelejšimi in da so imela jasno viden vrh. Pri vegetacijskem tipu posameznega drevesa smo višino izmerili enemu drevesu od 5 oziroma 10 dreves. Pri izmeri smo zbrane podatke (drevesno vrsto, premer, višino) izmerjenih dreves vpisali na snemalni list, vegetacijski tip pa označili na ortofoto posnetku, da smo nato lahko ugotovili pripadajočo površino vegetacijskega tipa.

Meritve vegetacijskih tipov drevnine na večjih poligonih

V izbranih poligonih smo praviloma izmerili po en vegetacijski tip vsake vrste, ki se v poligonu pojavlja na večjih površinah. Izjeme smo posebej navedli v seznamu vzorčnih poligonov rabe zemljišč, po širših območjih, ki smo ga priložili ortofoto načrtom.

Manjše površine posameznih vegetacijskih tipov iste vrste v vzorčnem poligonu (praviloma 75 – 100 % od površine ploskve, ki je spodaj zapisana pri posameznem vegetacijskem tipu) smo izmerili v celoti. Poligonov vegetacijskih tipov, manjših od 75 % spodaj navedene ustrezne površine, praviloma nismo merili. Le izjemoma, v tem primeru pa smo jih izmerili več, tako da je njihova vsota tvorila minimalno 75 % spodaj navedene ustrezne površine. V večjih poligonih vegetacijskih tipov smo za oceno vegetacijskih tipov zakoličili ploskve, oziroma linije – po eno ploskev v vegetacijskem tipu, in sicer naslednje velikosti po posameznih vegetacijskih tipih (pri tem so dopustne tudi ploskve pravokotne oblike z enako površino):

- 20 x 20 m: **01** – posamezno grmovje ali mlado drevje, **04** – skupina mlajšega drevja
30 x 30 m: **02** – sadno drevje - intenzivna raba, **03** – sadno drevje - ekstenzivna raba, **05**
 – skupine srednje starih dreves

40 x 40 m: **06** – skupine starejšega drevja, tu smo na karti označili lego ploskve.

Pasovi 30 m: **09** – pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera pod 8 m, **10** – pas starejšega gozdnega drevja s krošnjami premera nad 8 m. Pri tem smo na ortofoto načrt natančno označili, kateri del pasu se je izmeril. Na podlagi tega smo naknadno ugotovili površino merjenega pasu.

Vegetacijski tip **01** – posamezno grmovje ali mlado drevje – smo obravnavali površinsko, če se skupaj nahaja več grmov.

V vegetacijskem tipu **02** – sadno drevje – intenzivna raba smo izmerili samo gojena sadna drevesa.

Meritve posamičnih dreves in grmov

Posamičnih dreves in grmov smo v vsaki vrsti rabe zemljišč izmerili praviloma do 5, od tistih vegetacijskih tipov, ki so v seznamu vzorčnih poligonov rabe zemljišč navedeni pri dani ploskvi. (01 – posamezno grmovje ali mlado drevje, 03 – ekstenzivni sadovnjak, 07 – posamično drevje s površino krošnje $< 50 \text{ m}^2$, 08 – posamično drevje s površino krošnje $> 50 \text{ m}^2$). Vrste rabe zemljišč, na katerih smo izjemoma izmerili do 10 posameznih dreves in grmov, so navedene v seznamu vzorčnih poligonov rabe zemljišč po širših območjih.

Pri popisu posamičnih grmov smo v rubriko Vegetacijski tip vpisali šifro 01, nato pa prešteli vse poganjke, ki so debelejši od 5 cm. Pri popisu posameznih sadnih dreves smo pod rubriko vegetacijski tip vpisali šifro 03, v rubriko Površina »pos«, v rubriko Drevesna vrsta »sadno«, ter nato prav tako prešteli posamična drevesa.

V vseh vegetacijskih tipih smo merili drevje in grmovje v prsni višini od premera 5 cm dalje!

Izmerjeno vegetacijo smo označili na ortofoto posnetku, prav tako smo označili izmerjeno površino, če nismo izmerili celotnega vegetacijskega tipa.

5.5.3 Seznam vzorčnih poligonov rabe zemljišč po širših območjih, v katerih smo vzorčno ugotavljali lastnosti drevnine za posamezne vegetacijske tipe na negozdnih zemljiščih

Pregled izbranih vzorčnih poligonov rabe zemljišč po širših območjih z navedenimi vegetacijskimi tipi, za katere smo v izbranih poligonih pridobili podatke o njihovi drevnini.

Preglednica 5: Vzorčni poligoni v ljubljanskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev

Zap. št.	Št. vzor. poligona	Šif. vrste rabe tal	Vegetacijski tipi po prevladujoči zastopanosti na vzor. polig.	Lokacija
1.	1159	3000	6, 5, 10, 8, 7, 1, 9	Dolsko
2.	1227	1310	6, 5, 4, 8, 7, 9, 10	Zagorje
3.	1217	3000	9, 10, 8, 7, 1	Medvode
4.	843	3000	9, 7, 8, 5, 10, 2, 3	Podtabor
5.	1273	1322	6, 5, 9, 7, 1	J od Železnikov
6.	897	1310	4, 8, 7	Hotedrščica
7.	835	1310	5	Logatec
8.	1031	1221	2	Lj – Bizovik
9.	1103	1221	2	Podkum

Preglednica 6: Vzorčni poligoni v brežiškem območju, na katerih smo opravili terensko meritev

Zap. št.	Št. vzor. poligona	Šif. vrste rabe tal	Vegetacijski tipi po prevladujoči zastopanosti na vzor. polig.	Lokacija
1.	793	1500	6, 5, 10, 9, 8, 1	Škocjan
2.	921	1322	5	Raka
3.	917	1322	5, 6, 4, 8, 7, 1, 9	Tržišče
4.	923	1221	2	Krško
5.	984	1221	2	Brestanica

Preglednica 7: Vzorčni poligoni v celjskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev

Zap. št.	Št. vzor. poligona	Šif. vrste rabe tal	Vegetacijski tipi po prevladujoči zastopanosti na vzor. polig.	Lokacija
1.	1545	1500	5, 4, 6, 9, 7, 1	S od Polzele
2.	1611	1322	5, 9, 10, 8	Dobrna
3.	1301	1310	6, 4, 8	Loka
4.	1672	1222	3	Velenje
5.	1366	1222	3	Šmarje pri jelšah
6.	1481	1222	3	Braslovče
7.	1487	1222	3, 5	Vojnik

Preglednica 8: Vzorčni poligoni v mariborskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev

Zap. št.	Št. vzor. poligona	Šif. vrste rabe tal	Vegetacijski tipi po prevladujoči zastopanosti na vzor. polig.	Lokacija
1.	2003	1322	5, 8, 7, 1	Cerkvenjak
2.	2125	3000	8, 10, 4, 1, 9, 3	S od Maribora
3.	2123	1222	3	Šentilj
4.	2186	1222	3, 4, 1	Šentilj

Preglednica 9: Vzorčni poligoni v sežanskem območju, na katerih smo opravili terensko meritev

Zap. št.	Št. vzor. poligona	Šif. vrste rabe tal	Okvirno navzoči vegetacijski tipi (približno po zastopanosti)	Lokacija
1.	639	1322	1, 9, 7, 4, 10	Štanjel
2.	451	1322	9, 7, 1	Divača
3.	269	1410	5, 4, 8, 7, 1	Knežak
4.	2517	1410	5	Obrov

5.6 PONOVI TEV RAZISKAVE NA TOČKAH ŠT. 1217 V MEDVODAH IN 1227 V ŠEMNIKU PRI IZLAKAH

V letu 2008 smo del raziskave ponovili. Tako smo ponovili raziskavo na vzorčnem poligonu v Medvodah pri Ljubljani, št. 1217, vrsta rabe prostora pozidana in sorodna zemljišča (3000) ter na vzorčnem poligonu v Šemniku pri Izlakah, št. 1227, vrsta rabe prostora intenzivni travnik (1310). Na obeh vzorčnih poligonih smo najprej izvedli zaslonsko digitalizacijo krošenj na novejših ortofoto posnetkih tako za vzorčni poligon št. 1217 v Medvodah, kjer smo uporabili ortofoto posnetek D2420 in ortofoto posnetek E2411 oba iz leta 2006 (Ortofoto ..., 2008). Zaslonska digitalizacija krošenj na vzorčnem poligonu št. 1217 v Medvodah je priložena v Prilogi I. Pri vzorčnem poligonu št. 1227 v Šemniku smo uporabili ortofoto posnetek F2418, prav tako iz leta 2006 (Ortofoto ..., 2008), prikaz zaslonske digitalizacije na vzorčnem poligonu št. 1227 v Šemniku pa je priložen v Prilogi J. Na vzorčnih poligonih smo zajeli vse vegetacijske tipe in jih natančno opredeliti. Tudi tokrat je po zaslonski digitalizaciji sledil terenski del raziskave, kjer smo na terenu kontrolirali pravilno določitev vegetacijskega tipa pri zaslonski digitalizaciji. Po enakih navodilih, kot v prvotni raziskavi, smo izmerili prsni premer, določili drevesno višino ter določili drevesno vrsto v posameznem vegetacijskem tipu. Drevesno vrsto smo določili vsej drevnini v vegetacijskem tipu, jo zapisali v popisne liste ter se nato tudi na podlagi prevladujoče drevesne vrste odločili, ali gre za ekstenzivni sadovnjak ali pa za skupino gozdnega drevja. Rezultati terenske izmere v letu 2008 so priloženi v Prilogi K. S ponovitvijo raziskave smo želeli prikazati spremembe v krajini in ugotoviti, če se je določanje vegetacijskih tipov na novejših barvnih ortofoto posnetkih izboljšalo.

6 REZULTATI RAZISKAVE

6.1 REZULTATI ZASLONSKE DIGITALIZACIJE KROŠENJ DREVNINE

Z zaslonsko digitalizacijo smo zbrali podatke o površini, količini in vrsti vegetacije po naši klasifikaciji vegetacijskih tipov za posamezne vrste rabe prostora. Podatki zaslonske digitalizacije so zapisani v bazi podatkov, ki je priložena na CD-ju. Kot primer je v tiskani obliki priložen izsek iz baze podatkov v Prilogi G, kjer predstavljamo primer podatkov digitalizirane vegetacije na vzorčnih ploskvah št. 2513, 2449 in 2257. S terenskim delom smo po opisanem načinu zbrali podatke za kontrolo vegetacijskih tipov, ki smo jih nato zbrali v digitalni obliki. Končni rezultati terenskega dela so zapisani na CD-ju v datoteki: Terenski rezultati. Izsek podatkov je predstavljen v Prilogi H, kjer je navedena razpredelnica za Ljubljansko območje, v vzorčnem poligonu v Šemniku pri Izlakah, št. 1227, z vrsto rabe prostora intenzivni travnik 1310.

Pri terenski izmeri nekateri drevnini ni bila izmerjena višina merjenih dreves, to je v območjih Sežana in Maribor, kjer nisem sam izvajal meritev in so meritve izvajali revirni gozdarji po zgoraj omenjenih navodilih. Vendar je prišlo do nesporazuma in višin drevnine niso izmerili, zato višina drevnine pri podatkih v Sežani in Mariboru ni navedena. Za samo diplomsko delo višina drevnine ni bistvena, kajti višino drevnine za posamezen vegetacijski tip so potrebovali za izračun lesne zaloge v nadaljnji raziskavi WISDOM projekta. Pri diplomski nalogi smo višino drevnine potrebovali za dodatno kontrolo določanja vegetacijskega tipa, to pa smo kontrolirali na terenu, kjer smo višino drevnine vegetacijskega tipa za potrebe diplomske naloge lahko tudi le okularno ocenili.

Preglednica 10: Površinski in odstotni prikaz analiziranih vrst rabe prostora v raziskavi

Naziv vrste rabe prostora	Šifra rabe tal	Analizirana pov. v ha	Od skupno analizirane pov. %
Njive in vrtovi	1100	1037,94	25,39
Intenzivni sadovnjak	1221	0,32	0,01
Ekstenzivni sadovnjak	1222	1038,26	25,40
Oljčni nasadi	1230	0,16	0,01
Intenzivni travniki	1310	269,24	6,59
Ekstenzivni travniki	1322	1224,69	29,96
Zemljišča v zaraščanju	1410	287,33	7,03
Mešana raba zemljišč (kmetijska zemljišča in gozd)	1500	19,37	0,47
Pozidana in sorodna zemljišča	3000	210,44	5,14
	Skupaj	4087,39	

V okviru diplomske naloge smo se odločili izračunati pokrovnost drevnine za njive in vrtove (1100) ter intenzivne travnike (1310). Za ti dve vrsti rabe prostora smo se v okviru diplomske naloge odločili, ker skupno pokrivata kar 373.637 ha, kar predstavlja polovico negozdne površine, ki nas je zanimala in smo jo analizirali v raziskavi za celotno Republiko Slovenijo. Hkrati pa je število vzorčnih poligonov zadovoljivo za izračun ocene pokrovnosti na teh dveh vrstah rabe tal, obenem pa gre tu tudi za vzorčenje v prvi stopnji.

Preglednica 11: Za raziskavo pomembne negozdne površine po posameznih vrstah rabe prostora za celotno Republiko Slovenijo iz karte rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) (Drigo in Veselič, 2006b)

Naziv vrste rabe prostora	Šifra rabe pro.	Površina v ha
Njive in vrtovi	1100	213.985
Intenzivni sadovnjak	1221	5.049
Ekstenzivni sadovnjak	1222	19.849
Intenzivni travniki	1310	159.652
Ekstenzivni travniki	1322	187.930
Zemljišča v zaraščanju	1410	25.246
Mešana raba zemljišč (kmetijska zemljišča in gozd)	1500	18.953
Pozidana in sorodna zemljišča	3000	108.194
	Skupaj =	738.858

Vzorčne poligone smo najprej razporedili po posameznih vrstah rabe prostora in jim pripisali pripadajoče površine drevnine za posamezen vzorčni poligon. Nato smo sešteli površine enakih vegetacijskih tipov na posameznem vzorčnem poligonu in tako dobili površine pokrovnosti z različnimi vegetacijskimi tipi drevnine za posamezne vzorčne poligone. Ker so bili vzorčni poligoni različno veliki, smo pokrovnost drevnine v posameznem vzorčnem poligonu tehtali s površino posameznega vzorčnega poligona. Tako smo dobili delež pokrovnosti drevnine na posameznem vzorčnem poligonu, nato pa smo izračunali še povprečno pokritost za posamezno vrsto rabe prostora, tako da smo površino drevnine delili z površino vzorčnih poligonov.

Za njive in vrtove (1100) ter intenzivne travnike (1310) smo nato izračunali še povprečno pokritost s posameznimi tipi vegetacije. Izračunali smo jo tako, da smo sešteli površine po posameznih vegetacijskih tipih v posamezni vrsti rabe prostora ter nato dobljeno površino delili z celotno analizirano površino vzorčnih poligonov. Za obe vrsti rabe prostora smo

izračunali tudi, v koliko vzorčnih poligonih smo našli določen vegetacijski tip. To ne pomeni tega kolikokrat smo našli vegetacijski tip v vseh vzorčnih poligonih, ampak v koliko vzorčnih poligonih se pojavi določen vegetacijski tip od skupnega števila vzorčnih poligonov. Povprečen delež pokritosti z drevnino na njivah in vrtovih znaša 1,49 %, povprečen delež pokritosti na intenzivnih travnikih pa znaša 5,34 %.

Preglednica 12: Površinska pokritost z drevnino na njivah in vrtovih (1100)

Števílo. vz. pol.	Števílka vz. pol.	Površína vz. pol. v ha	Površína drevníně v vzor. pol. po vegetačíjskíh tipíh v m ²										Sk. p. drev. v m ²	Sk. p. drev. v (ha)	Deleží pokrit.
			12	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	161	26,44	00	0	0	0	682	0	96	0	0	778	0,08	0,29	
2	637	0,20	00	0	0	23	0	0	0	0	0	23	0,00	1,19	
3	641	91,80	4857	0	0	0	0	241	480	4000	0	9578	0,96	1,04	
4	729	11,01	1950	158	0	0	980	0	0	202	182	1717	0,17	1,56	
5	765	3,29	310	0	0	310	1287	128	302	765	0	2823	0,28	8,57	
6	789	0,86	230	0	0	62	207	20	0	0	0	312	0,03	3,61	
7	861	1,04	00	0	0	1279	0	0	0	0	0	1279	0,13	12,28	
8	905	143,20	21904	0	0	4885	10323	167	791	542	955	207	39775	3,98	2,78
9	965	58,04	30150	0	0	4602	784	9121	474	683	3348	1045	23071	2,31	3,97
10	985	1,77	00	0	0	0	717	0	0	0	0	717	0,07	4,04	
11	1049	0,13	00	0	0	0	0	16	0	0	0	16	0,00	1,22	
12	1153	0,86	00	0	0	0	86	0	0	0	0	86	0,01	1,00	
13	1177	9,77	00	0	367	0	2349	13	137	0	0	2866	0,29	2,93	
14	1281	20,11	1520	0	0	0	0	115	168	176	166	776	0,08	0,39	
15	1345	35,09	520	0	0	240	0	37	218	385	0	932	0,09	0,27	
16	1349	7,54	150	0	0	0	889	0	0	1902	0	2806	0,28	3,72	
17	1405	19,58	10982	0	0	0	0	1362	1397	4146	254	18141	1,81	9,27	
18	1417	18,01	2710	0	0	0	1619	175	252	0	159	2476	0,25	1,38	
19	1689	35,24	00	0	0	0	523	0	0	0	0	523	0,05	0,15	
20	1693	44,61	1360	0	0	0	370	38	0	132	0	677	0,07	0,15	
21	1753	47,83	220	0	0	0	0	24	0	111	0	157	0,02	0,03	
22	1933	0,47	160	0	0	0	0	73	0	0	0	89	0,01	1,88	
23	1945	50,44	4240	0	0	0	5165	0	107	12083	0	17780	1,78	3,53	
24	1949	15,55	870	0	95	925	0	0	0	0	0	1106	0,11	0,71	
25	2005	30,89	170	0	0	0	1488	47	0	0	0	1552	0,16	0,50	
26	2009	74,36	00	0	0	0	0	127	95	0	210	432	0,04	0,06	
27	2061	1,00	00	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,00	0,02	
28	2121	1,32	170	0	0	0	0	13	0	0	0	30	0,00	0,23	
29	2133	26,10	300	0	0	0	0	0	0	2218	0	2249	0,22	0,86	
30	2197	14,75	5480	0	0	0	0	29	59	0	0	636	0,06	0,43	
31	2253	246,34	5650	0	0	14545	4040	40	164	486	1101	20940	2,09	0,85	
32	2261	0,27	210	0	0	0	0	0	29	37	0	88	0,01	3,23	
	Skupaj =	1037,94	43381	0	158	9949	28491	29692	3764	4729	30947	33240	15,44		
	% pokritost veg.	0,4180	0,0020	0,0960	0,274	0,286	0,0360	0,046	0,298	0,032	Skupaj = 1,49 %				
	Pojav. v vzor.pol.	22	0	1	4	9	16	20	15	15	8				

Preglednica 13: Površinska pokritost z drevnino na intenzivnih travnikih (1310)

Števílo. vz. po.	Števílka vz. pol.	Površína vz. pol. v ha	Površína drevníně v vzor. pol. po vegetačíjskíh tipíh v m²											Sk. p. drev. v m²	Sk. p. drev. v (ha)	Deleží pokrit.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	329	6,67	361	0	0	50	479	2878	413	642	2452	0	7275	0,73	10,90	
2	331	8,06	1291	0	0	0	86	308	728	169	955	0	3536	0,35	4,39	
3	395	2,60	249	0	0	0	103	288	217	0	859	0	1716	0,17	6,60	
4	713	11,29	741	56	342	691	2946	1946	315	113	2797	311	10260	1,03	9,09	
5	717	1,22	290	0	0	0	781	0	1120	494	380	0	3065	0,31	25,03	
6	835	7,94	293	0	0	0	477	2745	194	128	52	0	3889	0,39	4,90	
7	847	26,21	5464	0	0	7468	5825	10584	45	182	0	0	29567	2,96	11,28	
8	897	0,43	5	0	0	308	0	433	17	62	0	0	825	0,08	19,39	
9	961	0,55	24	0	0	0	0	210	0	139	0	0	373	0,04	6,81	
10	1021	0,34	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,00	0,04	
11	1025	7,39	724	0	0	0	116	0	0	0	0	0	840	0,08	1,14	
12	1115	8,73	400	0	0	1068	299	445	283	323	0	188	3005	0,30	3,44	
13	1149	6,34	115	0	0	0	0	0	200	64	804	0	1183	0,12	1,87	
14	1155	5,54	170	0	482	0	1565	0	0	155	390	447	3210	0,32	5,80	
15	1224	3,47	190	0	0	0	0	718	46	0	0	0	954	0,10	2,75	
16	1223	2,23	22	0	8	0	453	572	80	0	197	0	1331	0,13	5,98	
17	1227	5,91	388	0	0	539	1383	1023	277	115	976	195	4896	0,49	8,28	
18	1231	3,00	0	0	472	0	102	1233	0	220	123	0	2149	0,21	7,17	
19	1233	7,98	80	0	0	0	111	1610	1388	624	339	158	4309	0,43	5,40	
20	1287	2,76	168	0	0	0	0	1228	57	221	0	205	1879	0,19	6,81	
21	1293	3,73	0	0	1008	0	0	1322	0	0	0	0	2330	0,23	6,25	
22	1301	0,74	0	0	0	138	0	1184	0	79	49	0	1450	0,15	19,71	
23	1359	3,18	0	0	1177	0	0	838	0	0	0	0	2015	0,20	6,33	
24	1361	4,97	575	0	0	0	0	2375	224	89	472	0	3736	0,37	7,52	
25	1363	0,74	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	38	0,00	0,51	
26	1427	14,19	545	0	0	38	409	3866	476	289	778	311	6713	0,67	4,73	
27	1429	5,93	47	0	0	0	0	953	39	0	0	0	1040	0,10	1,75	
28	1559	1,62	284	0	0	0	211	0	10	0	0	0	505	0,05	3,12	
29	1607	3,47	340	0	0	0	333	801	333	270	534	0	2611	0,26	7,53	
30	1653	32,48	177	596	0	88	0	0	529	1857	3349	3385	9980	1,00	3,07	
31	1669	1,80	14	0	0	275	287	632	0	0	0	0	1208	0,12	6,73	
32	1677	19,77	1264	0	245	52	1175	3080	534	693	2022	1263	10327	1,03	5,22	
33	1685	5,73	6	0	0	0	29	18	0	0	0	0	53	0,01	0,09	
34	1777	5,47	182	0	0	0	0	2187	62	217	1009	516	4173	0,42	7,63	
35	1811	1,62	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	18	0,00	0,11	
36	1929	3,63	29	0	0	0	0	379	81	252	0	0	741	0,07	2,04	
37	1983	1,33	0	0	0	0	0	0	0	0	231	0	231	0,02	1,74	
38	1987	6,85	359	0	0	0	21	941	119	399	367	0	2207	0,22	3,22	
39	2073	17,94	1143	0	0	1328	478	0	269	272	471	0	3961	0,40	2,21	
40	2321	13,63	590	0	374	0	65	0	258	68	2405	0	3761	0,38	2,76	
41	2449	1,77	63	0	0	289	1065	265	43	0	659	0	2384	0,24	13,46	
	Skupaj=	269,24	16591	652	4126	12332	18801	45100	8360	8137	22668	6979		14,37		
	% pokritost veg.	0,616	0,024	0,153	0,458	0,698	1,675	0,311	0,302	0,842	0,259		Skupaj = 5,34 %			
	Pojav. v vzor.pol.	33	2	9	13	24	30	29	26	24	10					

6.2 PREDSTAVITEV REZULTATOV

Z izračunom povprečne pokritosti na njivah in vrtovih (1100) smo ugotovili, da drevnina pokriva povprečno 1,49 % površine. Njive in vrtovi po karti rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) v Sloveniji zajemajo 213.985 ha, iz tega sklepamo, da drevnina na njivah in vrtovih v Sloveniji pokriva 3.184 ha. Od tega smo ugotovili, da po vegetacijskih tipih največji delež zajema posamezno grmovje ali mlado drevje (1), ki se pojavi na dvaindvajsetih od skupno dvaintridesetih vzorčnih poligonih. Sledi mu vegetacijski tip pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera < 8 m (9), ki zavzame delež 0,298 % celotne površine njiv in vrtov in se v tej vrsti rabe prostora pojavi na petnajstih vzorčnih poligonih. Na njivah in vrtovih se v večjem deležu pojavljajo tudi skupine starejših dreves in skupine srednje starih dreves. Težko pa govorimo o povprečni pokritosti na njivah in vrtovih z sadnim drevjem – intenzivne rabe in sadnim drevjem – ekstenzivne rabe; sadno drevje – intenzivne rabe se na njivah in vrtovih sploh ni pojavilo, sadno drevje – ekstenzivne rabe pa se je pojavilo le enkrat. Prav tako težko govorimo o nekem normalnem vzorcu pri skupinah mlajših dreves, ki so se pojavili le v štirih vzorčnih poligonih, kar je še vedno premalo za izračun realne povprečne vrednosti s tako majhnim vzorcem dvaintridesetih vzorčnih poligonov za celotno Slovenijo.

Na intenzivnih travnikih (1310) smo izračunali 5,34 % povprečno pokritost z drevnino, po karti rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) zajemajo intenzivni travniki v Sloveniji 159.652 ha. Tako sklepamo, da drevnina na intenzivnih travnikih v Sloveniji pokriva 8.524 ha. Največji delež zajemajo skupine starejšega drevja (6), ki zajemajo kar 1,675 % povprečne pokritosti drevnine in se pojavijo na tridesetih od skupno dvainštiridesetih vzorčnih poligonov intenzivnih travnikov. Sledi drevnina, ki se pojavlja kot pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera < 8 m (9), nato skupine srednje starih dreves (5) in z malo manjšim deležem pokritosti posamezno grmovje ali mlado drevje (1), ki se pojavi na triintridesetih vzorčnih poligonih, največ od vseh, vendar pa zavzema nekoliko manjši delež pokritosti od prej naštetih. Tudi pri intenzivnih travnikih težko govorimo o povprečnih vrednostih sadnega drevja – intenzivne rabe za celotno Slovenijo, saj se ti pojavijo le na dveh od skupno dvainštiridesetih vzorčnih poligonih in je zato vzorec premajhen.

Tako lahko prikažemo in posledično primerjamo povprečne pokritosti posameznih vrst rabe prostora zajete v raziskavi, kot tudi njeno vrstno pestrost po vegetacijskih tipih, za posamezno vrsto rabe prostora. Problem predstavlja le premajhen vzorec v nekaterih vrstah rabe tal in pri posameznih vegetacijskih tipih za primerno oceno povprečne pokritosti z drevnino na negozdnih površinah v Sloveniji. Vendar pa kljub temu lahko z grobo oceno primerjamo pokrovnost drevnine v posameznih vrstah rabe tal.

S pomočjo na terenu zbranih podatkov (prsni premerov, višin in števila dreves za posamezne vegetacijske tipe) smo ocenili, kako točni smo bili pri določanju vegetacijskih tipov. Pri WISDOM projektu pa so te podatke uporabili še nadalje za izračun ocene lesne zaloge in oceno prirastka drevnine na negozdnih površinah za celotno Slovenijo po posameznih vrstah rabe prostora za posamezne vegetacijske tipe. Pri terenskem delu smo tako ugotovili, da ni prišlo do večjih napak določanja vegetacijskih tipov z zaslonsko digitalizacijo krošenj. Saj se vegetacijski tipi določeni z zaslonsko digitalizacijo drevnine niso bistveno razlikovali od terensko določenih vegetacijskih tipov drevnine in tako ni prišlo do bistvenih popravkov. To je prišlo še posebej do izraza pri letošnji ponovitvi meritev na vzorčnih poligonih v Medvodah in Šemniku pri Izlakah, kjer smo se pri ponovnem določanju vegetacijskih tipov z zaslonsko digitalizacijo krošenj zmotili le v enem primeru.

7 RAZPRAVA RAZISKAVE

Z raziskavo drevnine na negozdnih površinah smo v diplomskem delu ugotovili, da drevnina na intenzivnih travnikih pokriva 5,34 % površine, kar je večji delež kot na njivah in vrtovih, kjer drevnina zajema le 1,49 %. Če to povzamemo za celotno Slovenijo, ki zajema po karti rabe kmetijskih zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) 2.027.050 ha, od tega zajemajo njive in vrtovi 213.985 ha, kjer drevnina zastira 3.184 ha površine, intenzivni travniki v Sloveniji pa 159.652 ha, kjer drevnina zastira 8.524 ha, lahko povzamemo, da z dvema večjima razredoma vrst rabe prostora lahko ocenimo, da intenzivna obdelovalna agrarna krajina zajema 18 % celotne Slovenije in da drevnina na njej pokriva 11.708 ha površin.

V raziskavi smo ponovno opozorili na okoljske in socialne funkcije, ki jih opravlja drevje na negozdnih površinah, hkrati pa smo ocenili količino drevnine na negozdnih površinah in tako nakazali potencialno proizvodno funkcijo drevnine na negozdnih površinah v Sloveniji, ki lahko pomeni potencialno lesno biomaso, primerno tudi za pridobivanje toplotne energije. Vendar ne smemo pozabiti, da so okoljske in socialne funkcije pomembnejše, kot proizvodna funkcija drevnine na negozdnih površinah. V raziskavi pa moramo poudariti, da je enakovredno v negozdnem prostoru zajeta vsa drevnina, tako med drevnino štejemo tudi sadno drevje, omejkje, prostorastoča drevesa na kmetijskih zemljiščih, parkovno drevje in drevesa na vrtovih v mestih. Ta drevnina ima še posebej poudarjene okoljske in socialne funkcije in v prostoru opravlja še dodatno plodonosno proizvodno funkcijo, zato je nikakor ne bi smeli šteti kot enakovreden lesni vir ostalemu gozdnemu drevju na negozdnih površinah. Saj ni njegova osnovna vloga, da bi ga posekali za namen pridobivanja toplotne energije. Namen raziskave je namreč oceniti količino drevnine na negozdnih površinah za boljše upravljanje z njo in ne samo njenjo izkoriščanje v proizvodni namen!

Slovenija je bogata z gozdom, v gozdu je pridobivanje lesne biomase veliko učinkovitejše in bolj ekonomično, zato je bila drevnina izven gozda vselej nekoliko zapostavljena. Proizvodna funkcija je bila pač v preteklosti gonilna sila gozdnega gospodarstva. Kljub temu bi se manjši del drevnine na negozdnih zemljiščih dal pravilno ter učinkovito

izkoristiti tudi ob upoštevanju vseh naših gozdarskih načel; trajnosti, mnogonamenskosti in sonaravnosti. Vendar moramo imeti vedno v mislih, da drevnina izven gozda opravlja pomembnejše okoljske in socialne funkcije ter tako bistveno soustvarja naš življenjski prostor in je nikakor ne smemo enačiti z gozdom.

S projektom WISDOM je bila tako izpeljana prva ocena drevnine na negozdnih površinah za celotno Slovenijo. V nadaljevanju projekta so na podlagi pokrovnosti drevnine ocenili tudi lesno zalogo, ki je v nadaljevanju projekta WISDOM služila tudi za oceno prirastka lesa na negozdnih površinah, in tako oceno potencialne lesne biomase primerne za izkoriščanje (Drigo in Veselič, 2006b).

Gre za pomembno informacijo za Slovenski lesno energijski informacijski sistem (SWEIS), saj kaže, kolikšen del potrebe po energiji lahko potencialno pokrijemo z drevnino z negozdnih površin. Kajti drevnina na negozdnih površinah v projektu SWEIS predstavlja eno od vej oskrbe v pridobivanju energije z lesno biomaso po modelu potreba/oskrba energetskega sistema.

S prekrivanjem dobljenih podatkov s karto vrste rabe prostora ugotovimo lokacije, kje se pojavlja več gozdnega drevja na negozdnih površinah oziroma kje prihaja do intenzivnejšega zaraščanja, po drugi strani pa lahko z oceno sklepamo, kje drevnina izginja iz prostora. To nam posredno pokaže gostota pojavljanja določene rabe tal, za katero sedaj z oceno pokrovnosti vemo, koliko drevnine se nahaja v njej. Tako lahko sedaj za celotno Slovenijo prikažemo pojavljanje drevnine na negozdnih površinah. Na podlagi tega prikaza, posledično ocene zaraščanja ali pomanjkanja drevnine lahko usmerjamo razvoj drevnine na negozdnih površinah. Če uporabimo še digitalno karto katastrskih občin, lahko prikažemo količino drevnine še po katastrskih občinah. To je pomembno, saj gre za drevnino izven gozda v agrarni oziroma urbani krajini, kjer je pri usmerjanju razvoja drevnine sodelovanje z občinskimi oziroma regijskimi organi še toliko pomembnejše.

Statistični urad Republike Slovenije ocenjuje, da se kar 20 % celotne oskrbe pridobivanja toplotne energije v hišnih gospodinjstvih letno pokrije z drevnino z negozdnih površin, (Statistični urad ..., 2007).

Kljub ponovitvi v letu 2008, kjer smo ugotovili, da ni bistvenih razlik pri določanju vegetacijskih tipov z novejših ortofoto posnetkov od določanja vegetacijskih tipov z ortofoto posnetkov, ki smo jih uporabili v začetku raziskave, bi bilo smiselno raziskavo ponoviti, saj lahko s ponavljanjem analize spremljamo razvoj okolja in lažje nadziramo ekosistem ter tako pripomoremo k pravilnemu usmerjanju gospodarjenja z drevnino. Zato lahko to raziskavo obravnavamo kot prispevek k začetku gospodarjenja z drevnino na negozdnih površinah in ne le kot zaključeno fazo samega popisa drevnine izven gozda. Pomembno je torej, da jasno predstavimo potek zajemanja in izračun podatkov, da bomo ob ponavljanju raziskav, meritve ponavljali na istih vzorčnih poligonih ter s tem dosegli dodatno vrednost raziskave ter izboljšali predvidevanje trenda razvoja okolja.

Raziskavo bi bilo smiselno ponoviti s stroškovnega vidika, saj so danes brezplačno dostopni novejši, barvni ortofoto posnetki, na podlagi katerih je določanje vegetacijskih tipov lažje. Predvsem pa ortofoto posnetki ne predstavljajo več stroškovnega problema in bi lahko vzorec bistveno povečali, saj se je v diplomskem delu pokazalo, da gre za zelo grobo oceno in bi bilo primerneje povečati vzorec za posamezno vrsto rabe prostora ter tako bistveno natančnejše oceniti količino drevnine v posamezni vrsti rabe prostora. Ob ponovitvi raziskave bi lahko povečali vzorec vzorčnih poligonov ter tako bolje ocenili količino drevnine na ostalih negozdnih površinah, nato pa bi dobljeno oceno še primerjali z oceno naše raziskave ter tako ugotovili natančnost določanja drevnine na negozdnih površinah po prvotno izpeljanem načinu.

Pomembno je, da ob raziskavi drevnine na negozdnih površinah omenimo projekt GERK, v katerem prek ortofoto posnetkov država določa meje obdelovalnih površin, na podlagi katerih izplačuje subvencije. To pa posledično predstavlja nevarnost za nekontrolirano krčenje drevnine, saj država prek ortofoto posnetkov zmanjšuje površine za prijavo subvencij, ko lastnikom zemljišč pri obdelovalnih površinah ne priznava površine omejkov, pasov gozda in niti površine pod večjim drevjem. S tem spodbuja kmete, da večajo obdelovalno površino na celotno parcelno površino, kar dosežejo z odstranitvijo drevnine z agrarne krajine. Kako pomembna je drevnina v agrarnem prostoru pa smo že posebej poudarili v raziskavi.

S to raziskavo smo dobili prvo oceno razširjenosti drevnine na negozdni površini v Sloveniji. Na njeni podlagi lahko opredelimo območja z več ali območja z manj drevnine. Baza podatkov o razširjenosti drevnine na negozdnih površinah v Sloveniji lahko v prihodnje koristi še mnogim raziskovalcem na najrazličnejših področjih pri energetske planiranju, urbanističnem planiranju in ostalim soupravljavcem prostora.

8 POVZETEK

Drevnina na negozdnih površinah predstavlja zadnji ostanek prvobitne matice gozda, ki je nekoč pokrivala kar 95 % našega prostora. To drevje ni vključeno v gozd, vendar kljub temu opravlja kot gozd vse okoljske, socialne in proizvodne funkcije, s še večjim poudarkom na nekaterih funkcijah kot drevje v gozdu. Zato je pomembno spremljanje in usmerjanje razvoja drevnine na negozdnih površinah. Leta 1993, ko je bil sprejet Zakon o gozdovih, je bil položen temelj usmerjanja razvoja drevnine, ki se nahaja na negozdnih površinah, saj je določil gozdarjem nalogo usmerjati razvoj tudi drevnine na negozdnih površinah. S tem je drevnini na negozdnih površinah priznan tudi širši, splošnodružben pomen.

Kljub novostim, ki jih je za to drevje prinesel Zakon, pa prav intenzivnega gospodarjenja z drevnino ni. Pri tem nismo niti vedeli, kakšna je razširjenost drevnine na negozdnih površinah, v katerih predelih je je premalo in kje prihaja do njenega izginjanja zaradi modernizacije kmetovanja. Slovenija je majhna, vendar zelo prostorsko raznolika s številnimi posebnostmi, zato je pomembna ocena razširjenosti drevnine na negozdnih površinah, na podlagi katere bomo lahko intenzivnejše usmerjali njen razvoj ali celo gospodarili z njo. Vendar pa je bila prav zaradi te razgibanosti skupna ocena težko določljiva.

Za prikaz pojavljanja drevnine na negozdnih površinah je primerna ocena razširjenosti drevnine na negozdnih površinah, ki smo jo ocenili s pomočjo vzorčnih poligonov. Uporabili smo vzorec vzorčnih poligonov za celotno Slovenijo, s katerim smo za izbrane vrste rabe tal ugotavljali pojavljanje drevja na vseh negozdnih površinah z drevnino, ki so za naš namen pomembne: njive in vrtovi, intenzivni sadovnjaki, ekstenzivni sadovnjaki, intenzivni travniki, ekstenzivni travniki, zemljišča v zaraščanju, mešana raba zemljišč (kmetijska zemljišča in gozd) ter pozidana in sorodna zemljišča. Za omenjene rabe zemljišč smo želeli ugotoviti razširjenost drevnine. Če smo jo želeli oceniti, smo morali ugotoviti, koliko drevnine se pojavlja na posamezni vrsti rabe tal. To smo ugotovili v kabinetu s pomočjo zaslonske digitalizacije krošenj omenjene drevnine. Pri tem je bilo pomembno, da smo razlikovali različne velikosti drevnine, kajti le tako smo lahko na

podlagi digitalizirane krošnje drevnine, prsnega premera dreves in njihove višine določili vrsto posameznega vegetacijskega tipa. Pri zaslonski digitalizaciji smo določili 10 za nas pomembnih vegetacijskih tipov, to so: posamezno grmovje ali mlado drevje (1), sadno drevje – intenzivne rabe (2), sadno drevje – ekstenzivne rabe (3), skupina mlajših dreves (4), skupina srednje starih dreves (5), skupina starejšega drevja (6), posamično drevje s površino krošnje pod 50 m² (7), posamično drevje s površino krošnje nad 50 m² (8), pas mlajšega gozdnega drevja s krošnjami premera pod 8 m (9) in vegetacijski tip pas starejšega gozdnega drevja s krošnjami premera nad 8 m (10).

Ker so urbane površine z infrastrukturnimi objekti neprekinjen poligon, smo analizo urbanega območja izvedli s pomočjo včrtanega kroga premera 500 m, ki je tvoril celoten vzorčni poligon ali pa je le delno zapiral urbano območje. Prav tako smo uvedli dodatno vzorčenje na izredno velikih poligonih, kjer smo s pomočjo dodatne 1 hektarske mreže interpretirali del celotnega poligona. Tako smo interpretirali vsako drugo, tretjo, četrto ali sedmo eno hektarsko površino, odvisno od velikosti poligona. Nikoli pa ne manj kot 20 hektarskih površin na poligon.

S terenskim delom smo nato na 29-tih poligonih od skupno 227 vzorčnih poligonov preverili interpretacijo zaslonske digitalizacije vegetacijskih tipov v posameznih vegetacijskih tipih, drevesom izmerili prsni premer, višino in določili drevesno vrsto, na podlagi česar smo nato izvedli kontrolo določanja vegetacijskih tipov. Pri tem je bilo vseh 29 vzorčnih poligonov čim bolj reprezentativno razporejenih po Sloveniji, s poudarkom na predelih, kjer se pojavlja večji delež za nas zanimivih vrst rabe tal, tako da smo dobili čim boljše podlago za oceno pokritosti drevnine na negozdnih površinah. Terensko delo smo opredelili na Ljubljansko, Brežiško, Celjsko, Mariborsko in Sežansko območje. Pri tem območja ne sovpadajo z Območnimi enotami ZGS-ja. Gre le za lažjo logistično izvedbo terenskega dela, saj smo želeli, da terensko delo izvaja čim manjše število ljudi.

V diplomskem delu smo nato izračunali oceno pokritosti drevnine na njivah in vrtovih (1100) ter na intenzivnih travnikih (1310). Drevnina na intenzivnih travnikih povprečno pokriva 5,34 % površine, kar je večji delež kot na njivah in vrtovih, kjer drevnina povprečno pokriva le 1,49 % površine. V Sloveniji, ki obsega po karti rabe kmetijskih

zemljišč (Projekt posodobitve ..., 2002) 2.027.050 ha, zajemajo njive in vrtovi 213.985 ha, drevnina pa tako zastira 3.184 ha površine, intenzivni travniki v Sloveniji pa zajemajo 159.652 ha, kjer drevnina zastira 8.524 ha. Tako lahko povzamemo, da z dvema večjima razredoma vrst rabe prostora lahko ocenimo, da intenzivna obdelovalna agrarna krajina zajema 18 % celotne Slovenije in da drevnina na njej pokriva 11.708 ha površin.

S tem smo dodatno dokazali, kako pomembna je drevnina na negozdnih površinah. Dokazali smo, da drevnina lahko pomeni tudi potencialno zanimivo lesno zalogo, ne samo zaradi okoljskih in socialnih funkcij ampak tudi s proizvodnega vidika. Zato je še pomembnejše, da gospodarjenja z drevnino na negozdnih površinah ne zapostavljamo, kajti s pravilnim gospodarjenjem z njimi lahko pomembno skrbimo za okoljske in socialne funkcije, ki so mnogo pomembnejše od proizvodne funkcije drevnine na negozdnih površinah. Vendar tudi proizvodna funkcija lahko pripomore k uspešnejšemu razvoju gospodarjenja z drevnino na negozdnih površinah.

S to raziskavo smo dobili prvo oceno razširjenosti drevnine na negozdnih površinah v Sloveniji. Raziskava kaže veliko razvojnih možnosti ter možnih nadaljnjih študij, zlasti pa lahko baza podatkov koristi še mnogim raziskovalcem pri najrazličnejšem načrtovanju, energetskega planiranja, urbanističnega planiranja in ostalim upravljavcem prostora.

9 VIRI

1. Anko B. 1988. O lepoti drevesa. V: Estetska funkcija gozda: zbornik republiškega seminarja, Ljubljana, 19. in 20. novembra 1987. Anko B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 113-122.
2. Anko B. 1994. Krajinskoekološki vidiki velikih posegov (cest) v gozdni prostor. V: Nasprotja v gozdnem prostoru in njihovo razreševanje. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije: 404-408.
3. Anko B. 1995. Funkcije in vloge gozda. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 182 str.
4. Anko B. 1998. Nekateri teoretski vidiki krajinskoekološke tipizacije krajin. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 56: 115-160.
5. Application of satellite based remote sensing for monitoring and mapping of India's forest and tree Cover. 2003. Forest Survey of India.
<http://www.fsi.nic.in/> (27. 8. 2008)
6. Brus R. 2004. Drevesne vrste na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 399 str.
7. Chalico T. A., Riegelhaupt E. 2002. A guide for woodfuel surveys. FAO
<http://www.fao.org/docrep/005/y3779e/y3779e00.htm> (12.6.2008)
8. Collinge S. K. 1996. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. Landscape and Urban Planning, 33: 59-77.
9. COST E43, Harmonisation of National Forest Inventories in Europe. 2004
<http://www.metla.fi/eu/cost/e43/> (10. 9. 2008)

10. Diaci J. 2004. Možnosti ohranjanja starega in odmrlega drevja pri gospodarjenju z gozdovi. V: Staro in debelo drevje v gozdu. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 227-240
11. Drigo R., Veselič Ž. 2006a. Woodfuel integrated supply: demand overview mapping (WISDOM), FAO
<http://www.fao.org/docrep/009/j8027e/j8027e00.HTM> (12. 2. 2008)
12. Drigo R., Veselič Ž. 2006b. Spatial woodfuel production and consumption analysis. FAO
<http://www.fao.org/docrep/009/j8027e/j8027e00.HTM> (12. 2. 2008)
13. Global forest resources assessment: terms and definitions. 2005.
<http://www.fao.org/forestry/fra2005/en/> (10. 10. 2008)
14. Great Britain Inventory Report. 2003. Forestry Commission
<http://www.forestry.gov.uk/forestry/hcou-54pg4d> (25. 8. 2008)
15. Golob S. 1988. Kako dojemamo lepoto drevesa in gozda danes. V: Estetska funkcija gozda. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 123-140
16. Groznik Zeiler K. 2000. Krajinska zgradba in biotska pestrost. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63: 1999-229.
17. Inventaire Forestier National. 2006.
http://www.ifn.fr/spip/rubrique.php3?id_rubrique=90 (15.7.2008).
18. Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Zavod za gozdove: 500 str.

19. Lund G. 1996. Generalities and necessary tangents: considerations for designing agroforestry inventories. V: Proceedings of the IUFRODNAES International Meeting on Resource Inventory. Kohli R. K. (ur.), Arya K. S. (ur.)
20. Marušič J. 1996. Metodologija načrtovanja gozdne krajine – nekatera teoretična izhodišča. Gozdarski vestnik, 54, 9: 416-424.
21. Masera O. R., Drigo R., Trossero M. .A. 2003. Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping – WISDOM. FAO:
<http://www.fao.org/docrep/005/y4719e/y4719e00.htm>
22. Nacionalni program razvoja gozdov v Sloveniji. Ur. l. RS, št. 14/1996
23. Norman P., Vanclay J. 2004. New instruments for monitoring and evaluation. European tropical forest research network.
http://www.etfrn.org/etfrn/newsletter/news36/nl36_oip4.html
24. Novak T., Devetak D., Kraigher H., Jurc D., Urbanič M., Simončič P. 2001. Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in proctor Republike Slovenije: 224 str.
25. Ortofoto posnetki Slovenije. 2008. Ljubljana, Geodetski zavod Slovenije
<http://www.gzs-dd.si/> (7. 9. 2008)
26. Perko F. 2004. Gozd in gozdarstvo Slovenije. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Zavod za gozdove Slovwnije.
27. Pirnat J. 1988. Drevo in gozd kot simbola. V: Estetska funkcija gozda: zbornik republiškega seminarja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 31-46.

28. Pirnat J. 1991a. Nekateri krajinsko ekološki vidiki prostorastočih drevnin v agrarni krajini – zgodovinski pregled in današnje stanje. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 37: 177-199
29. Pirnat J. 1991b. Nekateri krajinsko ekološki vidiki prostorastočih drevnin v agrarni krajini – nekatere vloge teh dreves v agrarni krajini. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 38: 161-184
30. Pirnat J. 1994. Obvodna drevnina kot del krajinske infrastrukture. V: Gozd in voda. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 91-102.
31. Pirnat J. 1999. Pomen gozdne drevnine v agrarni krajini. Gozdarski vestnik, 57, 3: 149-153.
32. Pirnat J. 2000. Prostorastoča drevesa kot stopni kamni v kmetijski krajini. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63, 231-254.
33. Pirnat J., Anko B. 2001. Znanost o okolju. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 152 str.
34. Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. Ur. l. RS, št. 5/1998.
35. Pravilnik o varstvu gozdov. Ur. l. RS, št. 92/2000
36. Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources. 1996. Finnish Forest Research Institute.
37. Projekt posodobitve evidentiranja nepremičnin: podprojekt D: zajem in spremljanje rabe kmetijskih zemljišč. 2002. Ljubljana, MKGP
38. Prosen A. 1993. Sonaravno urejanje podeželskega prostora. Ljubljana, FGG, Katedra za prostorsko planiranje: 180 str.

39. Resolucija o nacionalnem gozdnem programu. Ur. l. RS, št. 111/2007.
40. Skoberne P. 2003. Natura 2000 – del vseevropskega ekološkega omrežja. Gozdarska zbornica Slovenije, Združenje za gozdarstvo, Ljubljana, 65 – 78 str.
41. Slabe M., Pirnat J. 2004. Prostorastoča drevesa v kmetijski krajini dela občine Naklo. Gozdarski vestnik, 62: 131-145
42. Statistični urad Republike Slovenije: spletna stran. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.
<http://www.stat.si/> (10.12.2007).
43. Unified Bio Energy Terminology. 2004. FAO.
<http://www.fao.org/docrep/007/j4504e/j4504e00.htm> (22. 6. 2008)
44. Vajdorfer B., 1999. Gozdni ostanki kot življenski prostor divjih živali. Gozdarski vestnik, 57, 3: 153-154.
45. Zakon o gozdovih. Ur. l. RS št. 74/1993.
46. Zakon o ohranjanju narave. Ur. l. RS št. 56/1999.
47. Zakon o urejanju prostora. Ur. l. RS št. 110/2002.
48. Zakon o vodah. Ur. l. RS št. 67/2002.
49. Zavod za gozdove Slovenije: spletna stran. Ljubljana, zavod za gozdove Slovenije.
<http://www.zgs.gov.si/> (15.5.2008).

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Janezu Pirnatu za pomoč ter skrbne in izredno hitre preglede pri izdelavi diplomske naloge. Prav tako se zahvaljujem somentorju mag. Živanu Veseliču za vso njegovo potrpežljivo vodstvo in pomoč pri raziskavi. Zahvaljujem se tudi doc. dr. Davidu Hladniku za dodatno usmeritev in kvalitetno kritiko v času priprave diplomske naloge.

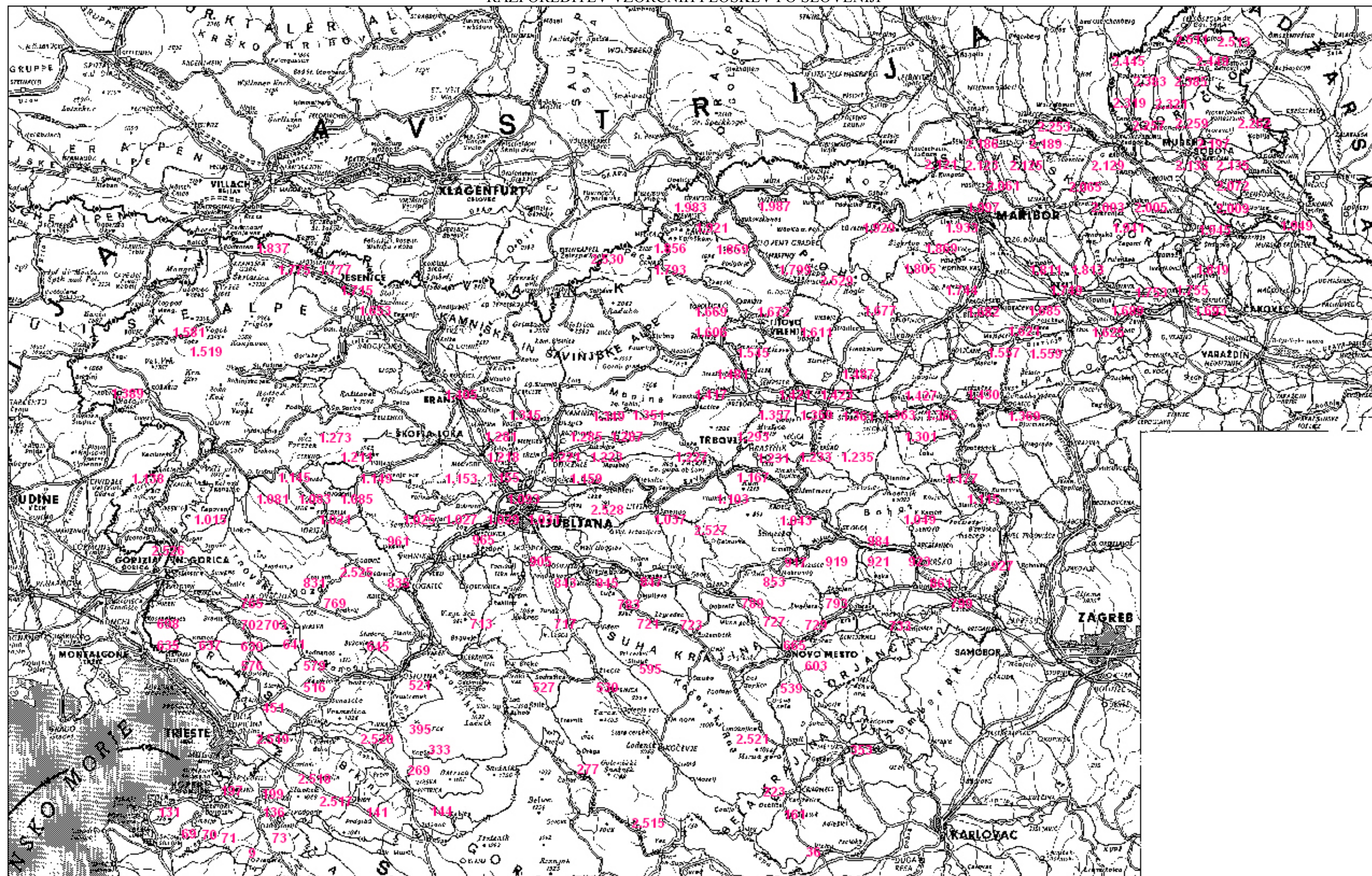
Zahvaljujem se zaposlenim na Zavodu za gozdove Slovenije, še posebej g. Roku Pisku za vso njegovo strokovno pomoč pri izdelavi in izpeljavi raziskave za diplomsko nalogo. Prav tako se zahvaljujem g. Draganu Matijašiću, za usmerjanje ter g. Andreju Grumu za finančno vodenje projekta in navezovanje mednarodnih stikov.

Zahvala gre tudi g. Rudiju Drigu, ki je vodil projekt s strani FAO v okviru danih časovnih in materialnih možnosti skrbel za korektno izpeljavo raziskave.

Zahvaljujem se mag. Maji Božič, univ. dipl. bibl. za strokovno pomoč in prijaznost pri urejanju diplomskega dela po navodilih Biotehniške Fakultete.

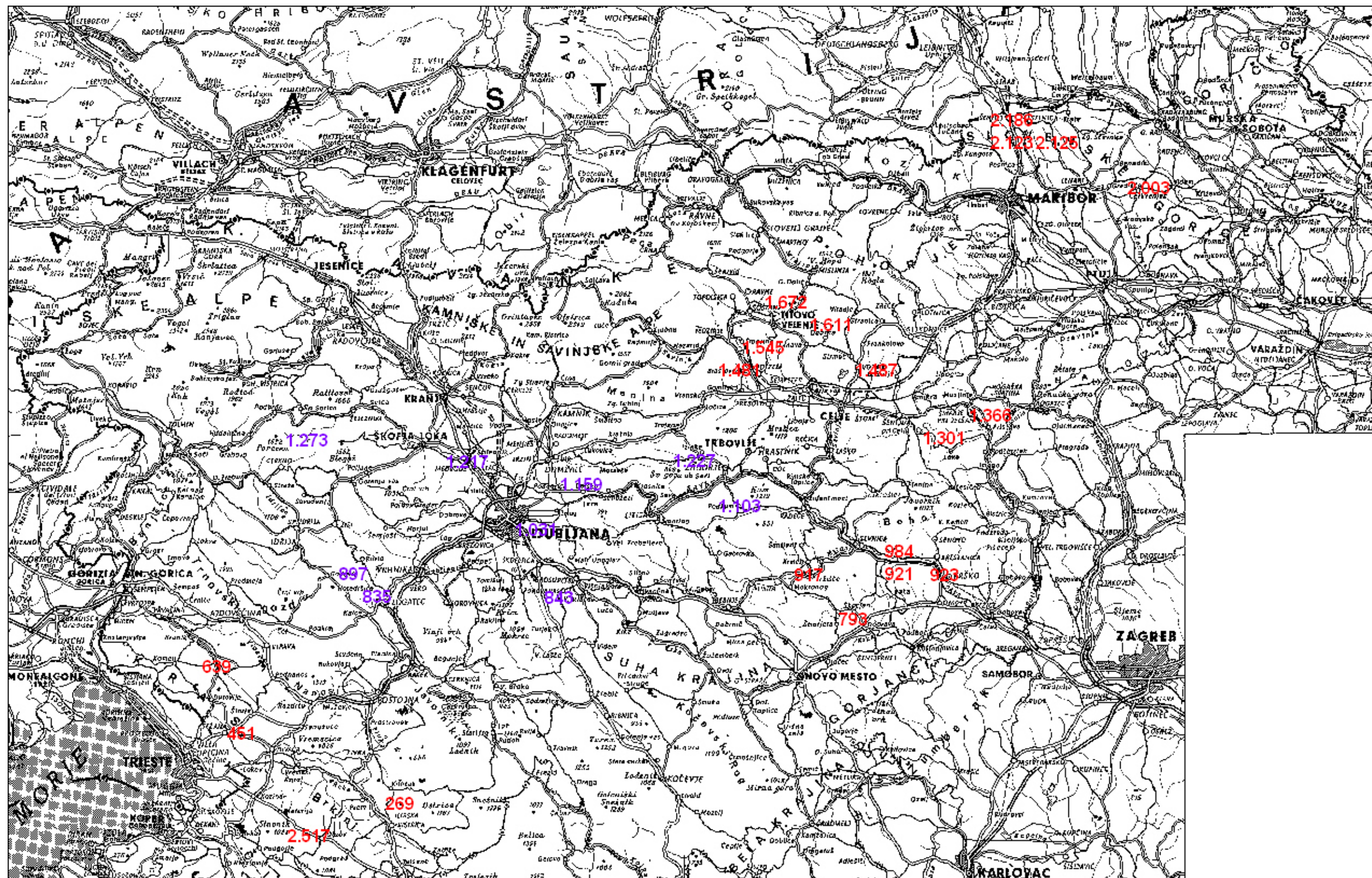
Zahvaljujem se g. Matevžu Miheliču, univ. dipl. inž. gozd. za vso njegovo podporo.

Zahvaljujem se tudi domačim za vso podporo, vzpodbudo in skrb v času študija.



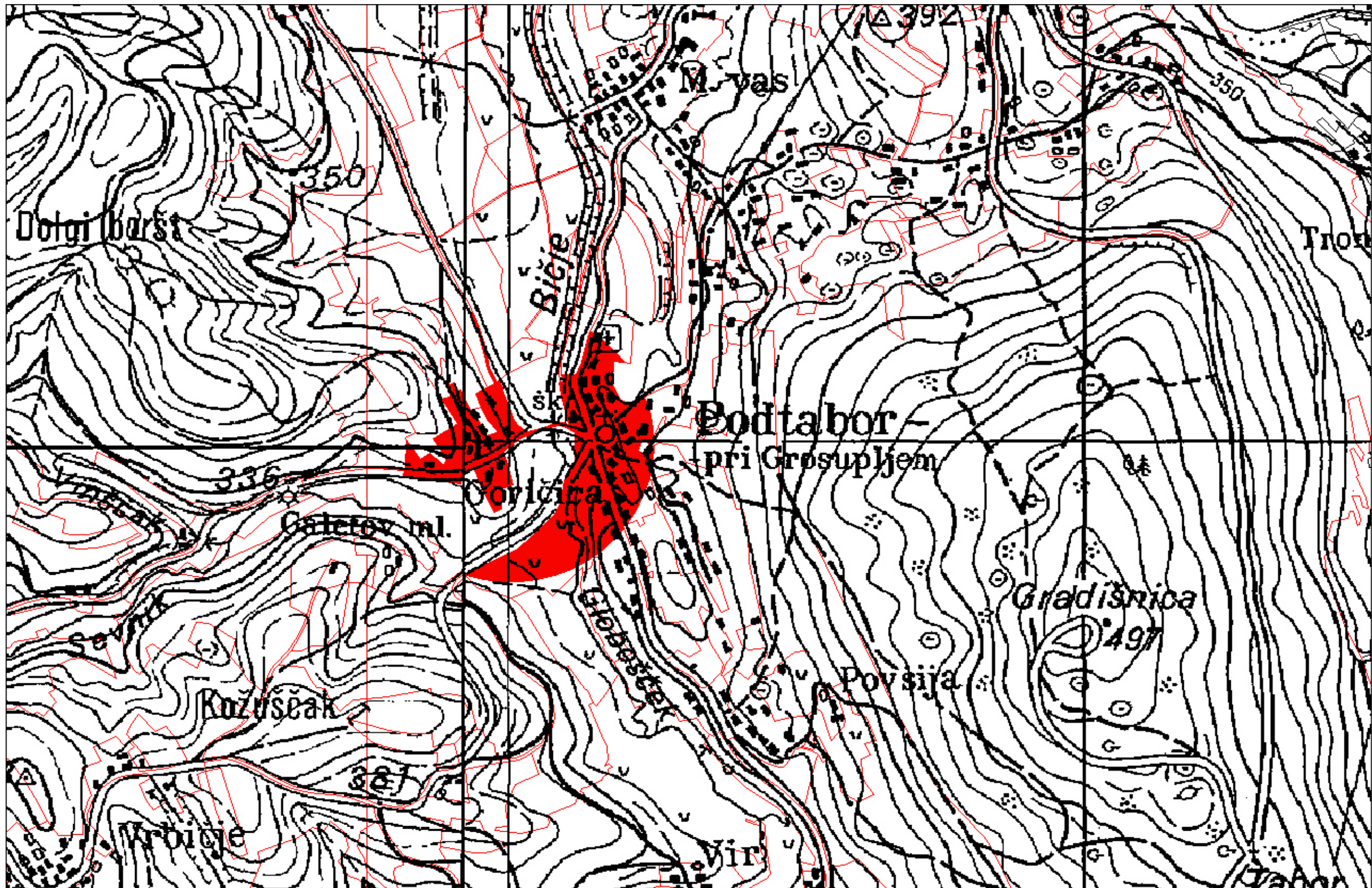
PRILOGA B

RAZPOREDITEV TERENSKIH VZORČNIH POLIGONOV PO SLOVENIJI



PRILOGA C

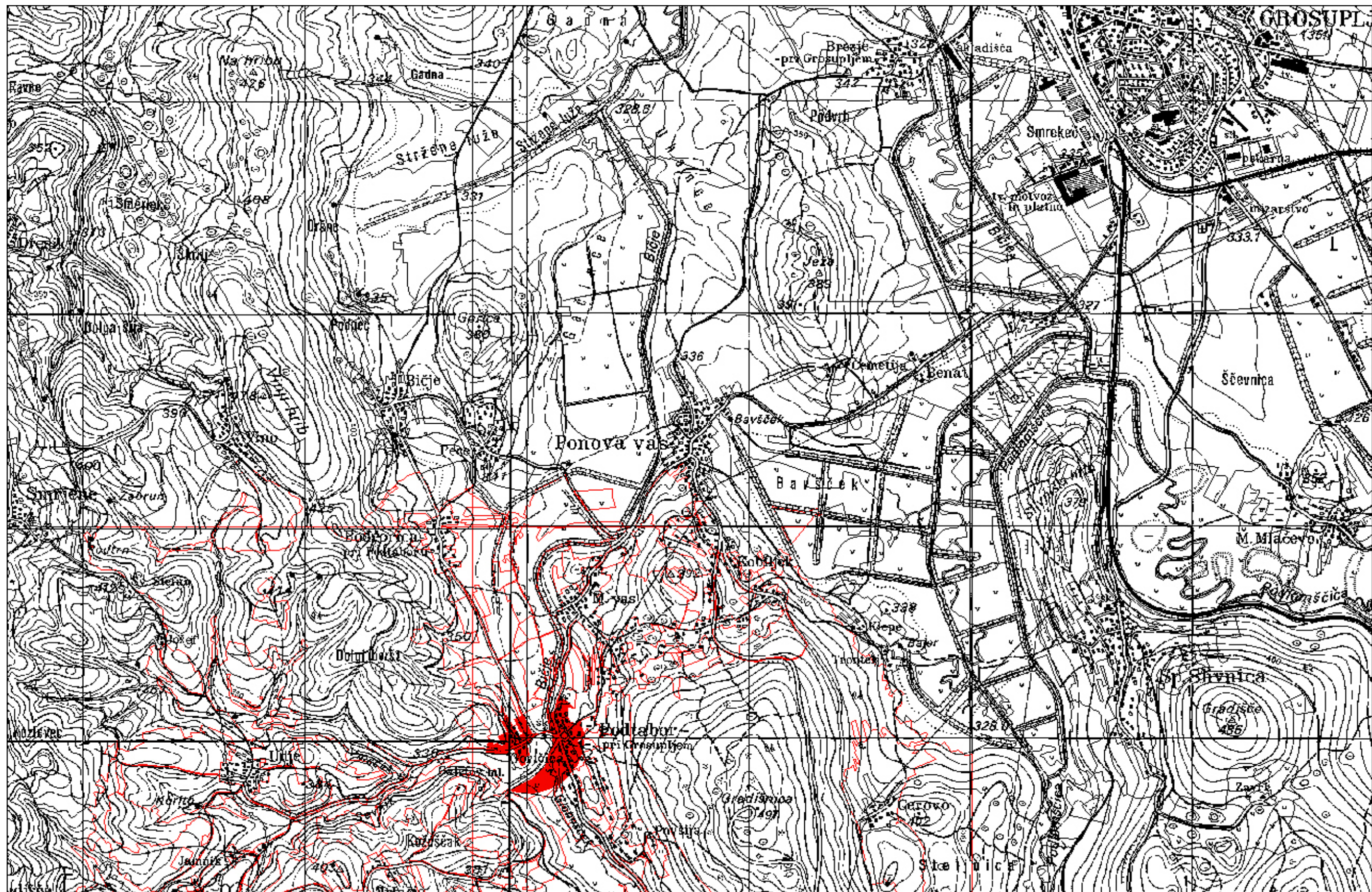
ORIENTACIJSKA KARTA MERILA 1 : 25.000 – VZORČNI POLIGON ŠT. 843 V PODTABORU PRI GROSUPLJEM



Vzorčni poligon je na orientacijski karti TTN 750 v merilu 1 : 25.000 je obarvan z rdečo.

PRILOGA D

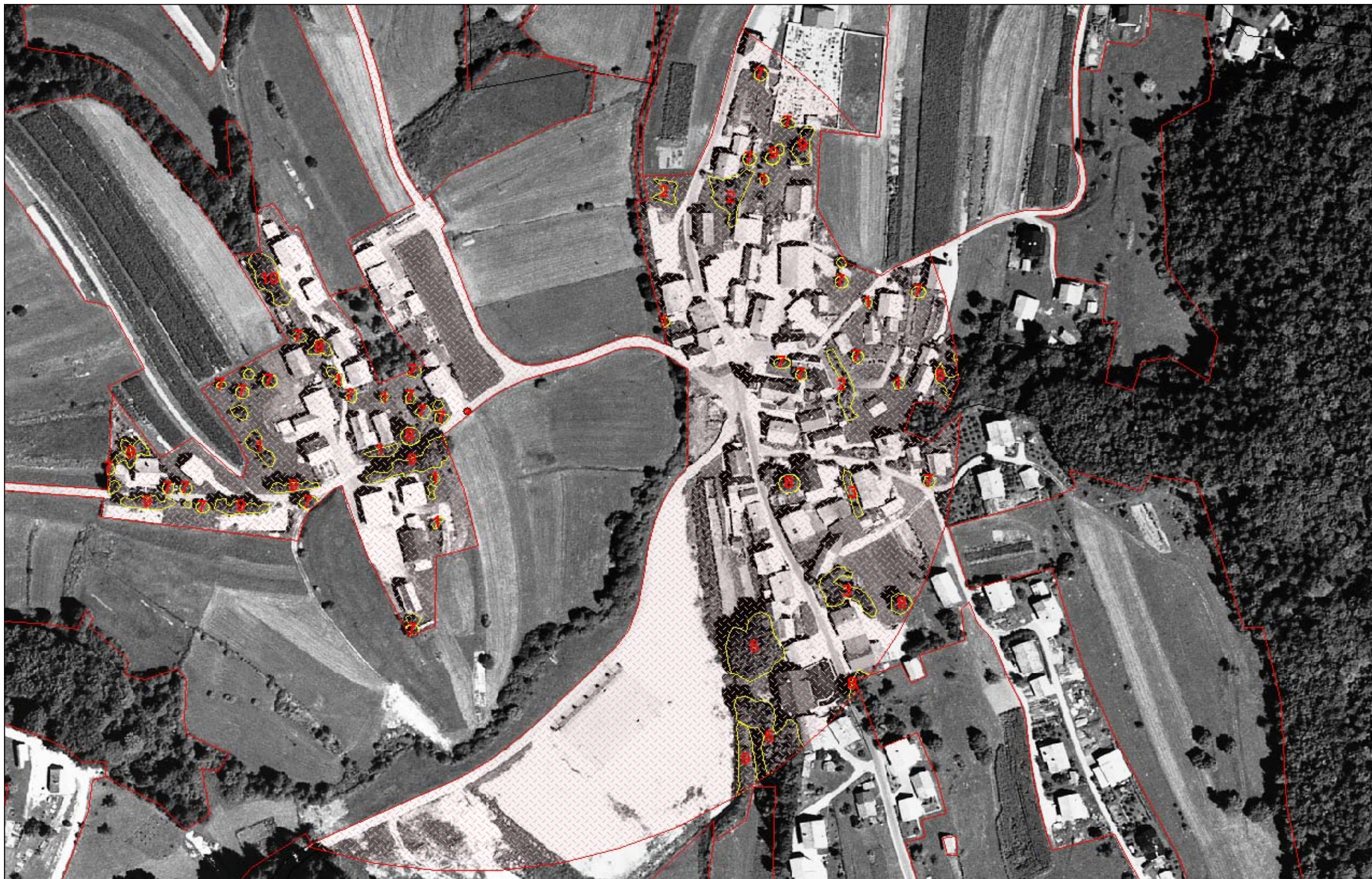
PREGLEDNEJŠA KARTA MERILA 1 : 50.000 – VZORČNI POLIGON ŠT. 843 V PODTABORU PRI GROSUPLJEM



Vzorčni poligon je na preglednejši karti TTN 750 večjega merila obarvan z rdečo.

PRILOGA E

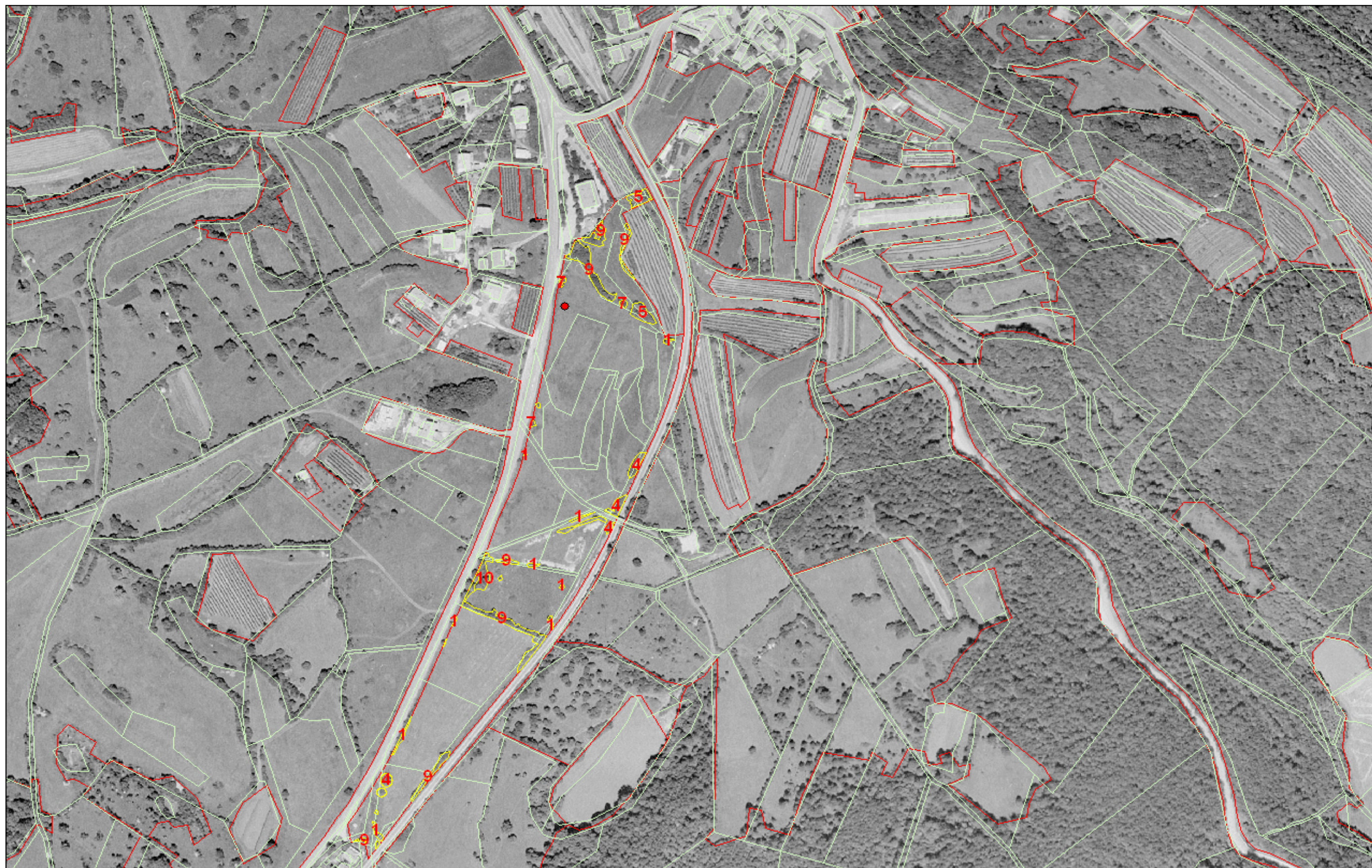
ORTOFOTO NAČRT – VZORČNI POLIGON ŠT. 843 V PODTABORU PRI GROSUPLJEM (Geodetska uprava Republike Slovenije, 1999)



Ortofoto načrt večjega merila na katerem so izrisani in interpretirani vegetacijski tipi.

PRILOGA F

ORTOFOTO NAČRT Z VRISANIMI PARCELNIMI MEJAMI – VZORČNI POLIGON ŠT. 639 ŠTANJEL (Geodetska uprava Republike Slovenije, 1996)



Ortofoto načrt večjega merila na katerem so izrisani in interpretirani vegetacijski tipi, hkrati pa so izrisane parcelne meje za lažjo orientacijo.

PRILOGA G

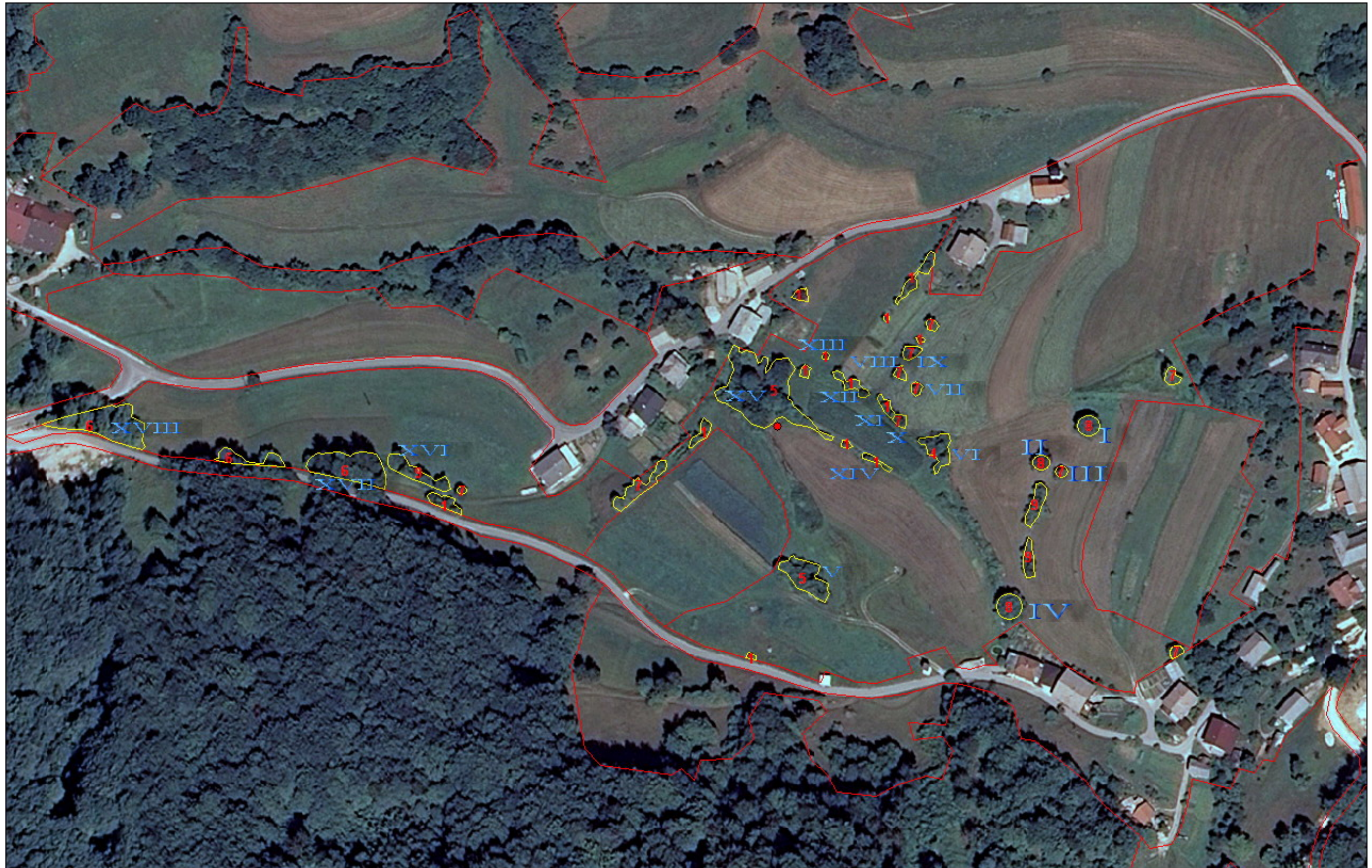
ZASLONSKA DIGITALIZACIJA KROŠENJ NA VZORČNEM POLIGONU ŠT. 1217 V MEDVODAH LETA 2008



Ortofoto posnetek Medvod pri Ljubljani z označenim vzorčnim poligonom št. 1217. Levo ortofoto posnetek D2420, desno ortofoto posnetek E2411 oba iz leta 2006 vir: Geodetska uprava Republike Slovenije, 2006. Na ortofoto posnetku so v rumeni barvi izrisani in z rdečimi številkami interpretirani vegetacijski tipi, meje rabe prostora so zrisane v rdeči, z modrimi rimskimi številkami pa so označeni vegetacijski tipi, ki so bili izmerjeni pri terenski kontroli leta 2008.

PRILOGA H

ZASLONSKA DIGITALIZACIJA KROŠENJ NA VZORČNEM POLIGONU ŠT. 1227 V ŠEMNIKU LETA 2008



Ortofoto posnetek Šemnika pri Izlakah z označenim vzorčnim poligonom št. 1227, ortofoto posnetek F2418 leta 2006 vir: Geodetska uprava Republike Slovenije, 2006. Na ortofoto posnetku so v rumeni barvi izrisani in z rdečimi številkami interpretirani vegetacijski tipi, meje rabe prostora so zrisane v rdeči, z modrimi rimskimi številkami pa so označeni vegetacijski tipi, ki so bili izmerjeni pri terenski kontroli leta 2008.

PRILOGA I

POPISNI LIST TERENSKEGA DELA ZA LJUBLJANSKO OBMOČJE. V VZORČNEM POLIGONU ŠT: 1227 LETA 2004

[illegible]

PRILOGA J

PRIMER IZSEKA PODATKOV IZ OSNOVNE BAZE PODATKOV DIGITALIZIRANE VEGETACIJE NA VZORČNIH PLOSKVAH ŠT. 2513, 2449 IN 2257

X	Y	Point Numb	Lu Class	CD	LU AREA	M. T.	Inter. Area.	No Unit	C.T. Area	Orig C.T.	Rev. C.T	Final C.T.	CT1M	CT2M	CT3M	CT4M	CT5M	CT6M	CT7M	CT8M	CT9M	CT10M	CT7NO	CT8NO
599000	191000	2513	1500	93	30760,3	F	30760	1	2537,36	4	0	4	0	0	0	2537,36	0	0	0	0	0	0	0	0
599000	191000	2513	1500	93	30760,3	F	30760	1	1066,19	4	0	4	0	0	0	1066,19	0	0	0	0	0	0	0	0
599000	191000	2513	1500	93	30760,3	F	30760	1	8224,75	6	0	6	0	0	0	0	0	8224,75	0	0	0	0	0	0
599000	191000	2513	1500	93	30760,3	F	30760	1	8023,75	5	0	5	0	0	0	0	8023,75	0	0	0	0	0	0	0
599000	191000	2513	1500	93	30760,3	F	30760	1	865,31	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	865,31	0	0	0
591000	191000	2511	1500	93	5416,2	F	5416	1	1412,41	5	0	5	0	0	0	0	1412,41	0	0	0	0	0	0	0
591000	191000	2511	1500	93	5416,2	F	5416	1	613,22	4	0	4	0	0	0	613,22	0	0	0	0	0	0	0	0
591000	191000	2511	1500	93	5416,2	F	5416	1	88,08	6	0	6	0	0	0	0	0	88,08	0	0	0	0	0	0
591000	191000	2511	1500	93	5416,2	F	5416	1	385,84	4	0	4	0	0	0	385,84	0	0	0	0	0	0	0	0
591000	191000	2511	1500	93	5416,2	F	5416	1	212,35	4	0	4	0	0	0	212,35	0	0	0	0	0	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	43,03	7	0	7	0	0	0	0	0	0	43,03	0	0	0	1	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	192,5	6	0	6	0	0	0	0	0	192,5	0	0	0	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	289,02	4	0	4	0	0	0	289,02	0	0	0	0	0	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	62,92	1	0	1	62,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	67,83	7	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	67,83	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	62,22	7	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	62,22	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	128,05	7	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	128,05	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	1065,25	5	0	5	0	0	0	0	1065,25	0	0	0	0	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	400,73	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	400,73	0	0	0
595000	187000	2449	1310	93	17709,5	F	17709	1	72,27	6	0	6	0	0	0	0	0	72,27	0	0	0	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	84,99	7	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	84,99	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	65,0	1	0	1	65,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	27715,72	6	0	6	0	0	0	0	0	27715,72	0	0	0	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	76,34	1	0	1	76,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	212,61	5	0	5	0	0	0	0	212,61	0	0	0	0	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	690,24	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	690,24	0	0	0
583000	175000	2257	1500	93	36970,5	F	36970	1	35,53	1	0	1	35,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X,Y – geokoordinate točke, **Point Numb** – št. Vzorčnega poligona po gozdarski mreži točk, **Lu Class** – št. Vrste rabe tal, **CD** – št. CD-ja na katerem je lociran ortototo posnetek, **M. T.** – oblika merjenega poligona (F – field, C – circle, G – grid) **Inter. Area** – digitalno interpretirana površina v m², **No. Unit** - št. enot, **C. T. Area** – skupna površina vegetacijskih tipov v m², **Orig C.T.** – vrsta vegetacijskega tipa določena z ortofoto posnetka, **Rev. C.T.** – Na terenu določena vrsta vegetacijskega tipa, **Final C.T.** – popravljen vegetacijski tip, **CT1M, CT2M, CT3M, CT4M, CT5M, CT6M, CT7M, CT8M, CT9M, CT10M** – izmera vrste vegetacijskega tipa v m², **CT7NO, CT8NO** – št. dreves v vegetacijskem tipu 7 in 8.

PRILOGA K

REZULTATI TERENSKEGA DELA LETA 2008, V VZORČNEM POLIGONU ŠT: 1217 V MEDVODAH

Šif.	Digital.	Na ter.	d.st. – d.	Izmerjena	Dr. vr.	Tarifa	Št. Drev po razširjenih debelinskih stopnjah																				Σ d. po	
Izm.	Veget.	Določen	Merjenih	Višina v m	+gram,		5-7,4	7,5-9,9	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Polig.	merjen.
Polig	Tip	Veg.	Tip	višin	sadn																							
1	6	617 – 20	32 – 33	70	31 -28																		1			1	2	
		15	28	70	27					1	1		1			2		1			1						7	
		13	26	68	24													1	1								2	
		7	22	56	31					1	2	1		1													5	
		5	4	gram	21						1																1	
2	9	97	14,5	30	23								1	1													2	
				11								1															1	
				72				1	1	1		1															4	
		7	15	68	23								1														1	
3	7	76	15	30	24							1															1	
		7	14	34	22								1														1	
4	7	76	13	86	22				2		2	1															5	
5	9	97 – 8	14,5 – 16,5	11	23-23							1	1	5	1	1											9	
		7	16	34	24								1	1													2	
6	8	89	20	11	26										1												1	
7	10	105 – 8	12 – 14,5	60	23-22				2	3	2	1	1	1													10	
8	1	12a – 2b	3 – 3,5	gram	21-21	11	4																				15	
9	1	14 – 6	9 – 7	gram	22-21					1		1															2	
10	1	13	6	11	21				1	2	1																4	
11	8	811	14	85	21																						1	
12	7	710	15	85	22											1											1	
13	3	3		64		3																					3	
		3 – 3	4,5 – 5	72	21-21					1	2																3	
				76		3	6	1																			10	
		6	5,5	sadno	21							1															1	
				gram		2																					2	

Se nadaljuje

Šif.	Digital.	Na ter.	d.st. – d.	Izmerjena	Dr. vr.	Tarifa	Št. Drev po razširjenih debelinskih stopnjah																				Σ d. po
Izm.	Veget.	Določen	Merjenih	Višina v m	+grm,		5-7,4	7,5-9,9	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Polig.
Polig	Tip	Veg.	Tip	višin	sadn																						
14	5	5			68											1										1	
		2b	6,5		86	31	20	4																		24	
		8 – 12	18 – 8		64	26-21		1						1				1								3	
		8	10		76	21								2												2	
		2a	5		sadno	26	8	1	2																	11	
		6	16		34	26						1														1	
		6	17		11	28			1			1														2	
					grm		1	1		1																3	
15	3	34	5		sadno	21	4	2	7	3	2	2														20	

REZULTATI TERENSKEGA DELA LETA 2008, V VZORČNEM POLIGONU ŠT: 1227 V ŠEMNIKU

Šif.	Digital.	Na ter.	d.st. – d.	Izmerjena	Dr. vr.	Tarifa	Št. Drev po razširjenih debelinskih stopnjah																				Σ d. po
Izm.	Veget.	Določen	Merjenih	Višina v	+gram,		5-7,4	7,5-9,9	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Polig.
Polig	Tip	Veg.	Tip	višin	m	sadno																					
1	8	87			13	57	21						3														3
2	8	814			12	sadno	21													1							1
3	7	77			7	sadno	21						1														1
4	8	89			14	56	21			1	1	1			1												4
5	5	5				72		1																			1
		3 -- 4			8 – 12	gram	26-26	21		25	13	1															60
						68		1		2	1		2														6
		6			9	sadno	21			1	2	1	2														6
6	4	42a-2b			4 - 4	57	24-24	4		3	1																8
		5			11,5	sadno	23		1																		1
7	7	76			5	sadno	21						1														1
8	7	76			8	sadno	21						1														1
9	7	76			6	sadno	21						1														1
10	7	79			8	sadno	21																				0
11	1	14			4	sadno	21			1																	1

Se nadaljuje

[illegible]