

l 474

LN=4680

ID=838054



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija
Phone: + 386 1 20078-00
Fax: + 386 1 257 35 89

CORINE KARTA RABE TAL IN POKROVNOSTI SLOVENIJE

CORINE LAND COVER PHARE PROJECT SLOVENIA

**Podprojekt:
FOTOINTERPRETACIJA IN REZULTATI**

Zaključno poročilo

Dr. Milan Hočevar, Andrej Kobler, Borut Vrščaj, Marjan Poljak, Gal Kušar

Ljubljana, junij 2001

GDK 587.7 : 99

K.b.: *regulski informacijski sistem, arhivsko področje, foto, video, CD, DVD, formati baze, digitalna baza, ...*

T.D. 2.12

GOZDARSKA KNJIZNICA

K E

474



22001000092

UNIVERZA V LUBLJANI, GIS

COBISS

1.	UVOD	4
2.	CORINE PROGRAM	5
3.	CORINE PHARE PROJEKT SLOVENIJA.....	7
3.1.	Splošno.....	7
3.2.	Organizacija projekta	10
3.2.1.	Splošno	10
3.2.2.	Časovni plan.....	10
3.2.3.	FINANČNI PLAN	11
3.2.4.	LASTNIŠTVO IN AVTORSKE PRAVICE.....	11
3.2.5.	OSNOVNE METODOLOŠKE ZNAČILNOSTI IZDELAVE DIGITALNE CORINE LC KARTE	11
4.	ORGANIZACIJA IN METODE PRI FOTOINTERPRETACIJI.....	14
4.1.	Splošno	14
4.2.	Materiali	16
4.2.1.	Priprava satelitskih posnetkov	16
4.2.2.	DODATNE PODATKOVNE BAZE IN INFORMACIJSKI MATERIALI.....	16
4.2.3.	STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA	17
4.3.	Fotointerpretacija	18
4.3.1.	SPLOŠNA NAČELA.....	18
4.3.2.	MERILO.....	20
4.3.3.	NAJMANJŠA KARTIRNA POVRŠINA IN ŠIRINA ENOTE.....	20
4.3.4.	PRAVILA GENERALIZACIJE.....	20
4.3.5.	FOTOINTERPRETACIJSKI KLJUČ.....	22
4.3.6.	VIZUELNA FOTOINTERPRETACIJE	24
5.	OPIS IN ZNAČILNOSTI CLC FOTOINTERPRETACIJSKIH KATEGORIJ.....	27
5.1.	Splošno	27
5.2.	Posebnosti Slovenije, ki se nanašajo na interpretacijo	27
5.3.	Značilnosti CORINE Land Cover razredov in njihove posebnosti	28
6.	Dodatek - CORINE	28
1.1.1.	Sklenjene urbane površine.....	29
1.1.2.	Nesklenjene urbane površine.....	30
	Posebnosti razreda 1.1.2.: Pozidana zemljišča	31
1.2.1.	Industrija, trgovina	32
	Posebnosti razreda 1.2.1.: Kmetijske farme	32
1.2.2.	Cestno in železniško omrežje in pridružene površine.....	34
1.2.3.	Pristanišča.....	35
1.2.4.	Letališča.....	36
1.3.1.	Dnevni kopi, kamnolomi	37
1.3.2.	Odlagališča	38
1.3.3.	Gradbišča.....	39
1.4.1.	Zelene mestne površine	40
1.4.2.	Površine za šport in prosti čas	41
2.1.1.	Nenamakane njivske površine	42
2.1.2.	Namakane njivske površine.....	44
2.2.1.	Vinogradi.....	45
2.2.2.	Sadovnjaki in nasadi jagodičevja	46
2.3.1.	Pašniki	47
2.4.1.	Trajni nasadi z enoletnimi posevki.....	50
2.4.2.	Kmetijske površine drobnoposestniške strukture	51
2.4.3.	Pretežno kmetijske površine z večjimi območji naravne vegetacije.....	54
3.1.X.	Gozd	56
3.1.1.	Listnati gozd (listavci).....	58
3.1.2.	Iglasti gozd (iglavci).....	60
3.1.3.	Mešan gozd.....	62
3.2.1.	Naravni travniki.....	63
3.2.2.	Barja in resave	65
3.2.4.	Grmičast gozd.....	66
3.3.1.	Plaže, sipine in peščene ravnine	68

3.3.2. Gola skala	69
3.3.3. Redko porasle površine	70
3.3.4. Požarišča.....	71
3.3.5. Ledeniki in večni sneg.....	72
4.1.1. Celinska barja	73
4.2.2. Soline.....	74
5.1.1. Vodotoki in kanali	75
5.1.2. Mirujoča voda	76
5.2.1. Obalne lagune.....	77
5.2.3. Morje in ocean.....	78
6.1. Dodatne opombe.....	79
7. Omejitve CLC podatkovne baze	81
8. Ocena interpretacije.....	82
9. Viri	83

1. UVOD

Na podlagi interpretacije satelitskih posnetkov Landsat TM je bil v letu 1998 zaključen slovenski del vseevropskega CORINE Land Cover (CLC) projekta. Rezultat projekta je digitalna karta rabe tal in pokrovnosti Slovenije v merilu 1:100.000 v Arc Info formatu.

Karta je izdelana na podlagi enotne metodologije za celotni prostor Evrope kot jo predpisuje Evropska zveza (Heymann in sod. 1994) in je podlaga za ekološke in razne panožne analize na evropski in slovenski ravni. Ker je predstavljena karta izdelana v razmeroma majhnem merilu, je delo zahtevalo določeno generalizacijo. Karta je zato primerna predvsem za analize na državni in regionalni ravni, za regionalno raven pa je uporabna le v državah, kjer so regije velike za celo Slovenijo. Uporabnost karte za lokalne študije je zelo omejena.

Presoja o uporabi karte v posameznem primeru je mogoča, če pozna uporabnik vsaj osnove uporabljene metodologije in bistvene omejitve, ki jih podrobneje obravnavamo v predstavljenem poročilu.

Poročilo podrobno obravnava metodologijo interpretacije, ki je po našem mnenju bistvenega pomena za presojo možnosti in omejitev pri uporabi CLC karte Slovenije. Organizacijske vidike in tehniko digitalizacije in priprave GIS podatkovne baze pa se dotika le toliko kolikor je nujno za razumevanje celotnega projekta.

2. CORINE PROGRAM

V letu 1985 je pod oznako CORINE (Coordination of Information on the Environment) stekel vseevropski program Evropske zveze katerega namen je bil zbrati na kontinentalni ravni in na raznih področjih vse bistvene in primerljive podatke o stanju okolja in naravnih virov. Tako nastala podatkovna baza naj bi bila podlaga za odločanje in oblikovanje okoljske politike na evropski, državni in regionalni ravni. Podatki in informacije so bile namenjeni uporabi v širokem krogu evropskih inštitucij ter raznih nacionalnih služb.

Glavni cilji programa so bili:

- pridobiti vse bistvene kazalce o stanju okolja in naravnih virov na področje EU, kasneje za ves evropski prostor,
- zajem podatkov in zasnova podatkovne baze po enotni in predpisani metodologiji, ki naj bi zagotavljala zanesljive in primerljive podatke na evropski ravni,
- enotna organizacija in koordinacija.

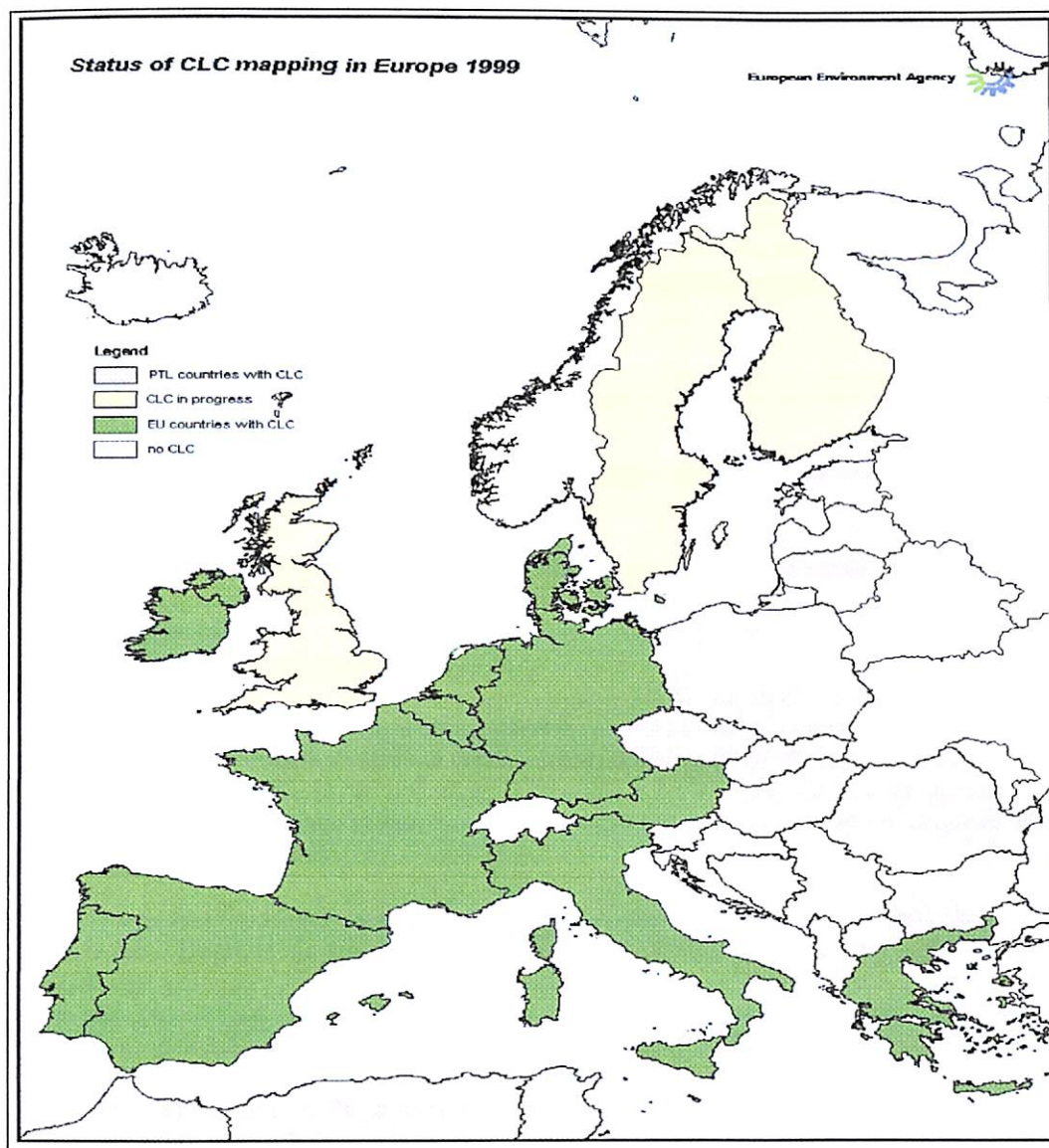
CORINE program sestavlja več projektov, ki zbirajo podatke in informacije na posameznih tematskih področjih. Tako se izvajajo posebna snemanja o stanju:

- flore in favne,
- kakovosti in zalogi voda
- rabi in kakovosti naravnih virov,
- pokrovnost in kakovost tal,
- onesnaženosti zraka,
- naravnih rizikih v posameznih regijah, itd.

Zaradi ogromne količine zbranih podatkov je bilo tudi odločeno, da se vsi podatki pripravijo v digitalni obliki in vključijo v geografski informacijski sistem (GIS).

Posebno mesto v CORINE programu zavzema CLC projekt (CORINE Land Cover, CORINE projekt rabe tal in pokrovnosti). Predraziskave so namreč pokazale, da je poznavanje prostorske razporeditve in deležev različne rabe in pokrovnosti tal – skupaj s podatki o reliefu, porečjih ipd.- bistvenega pomena za pridobivanje in razumevanje bolj kompleksnih informacij o prostoru in naravnih virih, kot na primer o nevarnosti erozije tal ali o možnem vplivu strupenih emisij. Izdelava vseevropske karte rabe tal in pokrovnosti se je pokazala kot nujna tudi zaradi tega, ker so obstoječe karte zelo raznolike, pogosto zaradi različnih metodologij izdelave neprimerljive, za mnoge države v Evropi pa sploh ne obstajajo. Namen karte je opis stanja, s periodičnim obnavljanjem baze podatkov, pa tudi zasledovanje in nadzor sprememb in procesov v krajini.

CORINE program je bil sprva zasnovan kot projekt Evropske unije (EU). Spremenjene politične razmere po letu 1989 pa so omogočile razširitev programa na ves evropski kontinent. Za PHARE države je stekel poseben CLC program s centrom v Pragi – PHARE Topic Link on Land Cover (PTL/LC). Slika 1 prikazuje stanje del na CLC projektu konec leta 1999.



Slika 1: Stanje del na CLC projektu konec leta 1999, po ETC/LC (2001)

3. CORINE PHARE PROJEKT SLOVENIJA

3.1. SPLOŠNO

V letu 1996 se je v okvirju Phare programa CLC projektu pridružila tudi Slovenija. Cilj projekta je bil izdelati karto rabe tal in vegetacijskega pokrova celotnega državnega ozemlja po načelih enotne evropske CORINE metodologije. Projekt je po merilih za izvajanje PHARE projektov v celoti financirala Evropska Unija. Slovenski del projekta se je začel septembra 1996 in je tekkel do konca 1998.

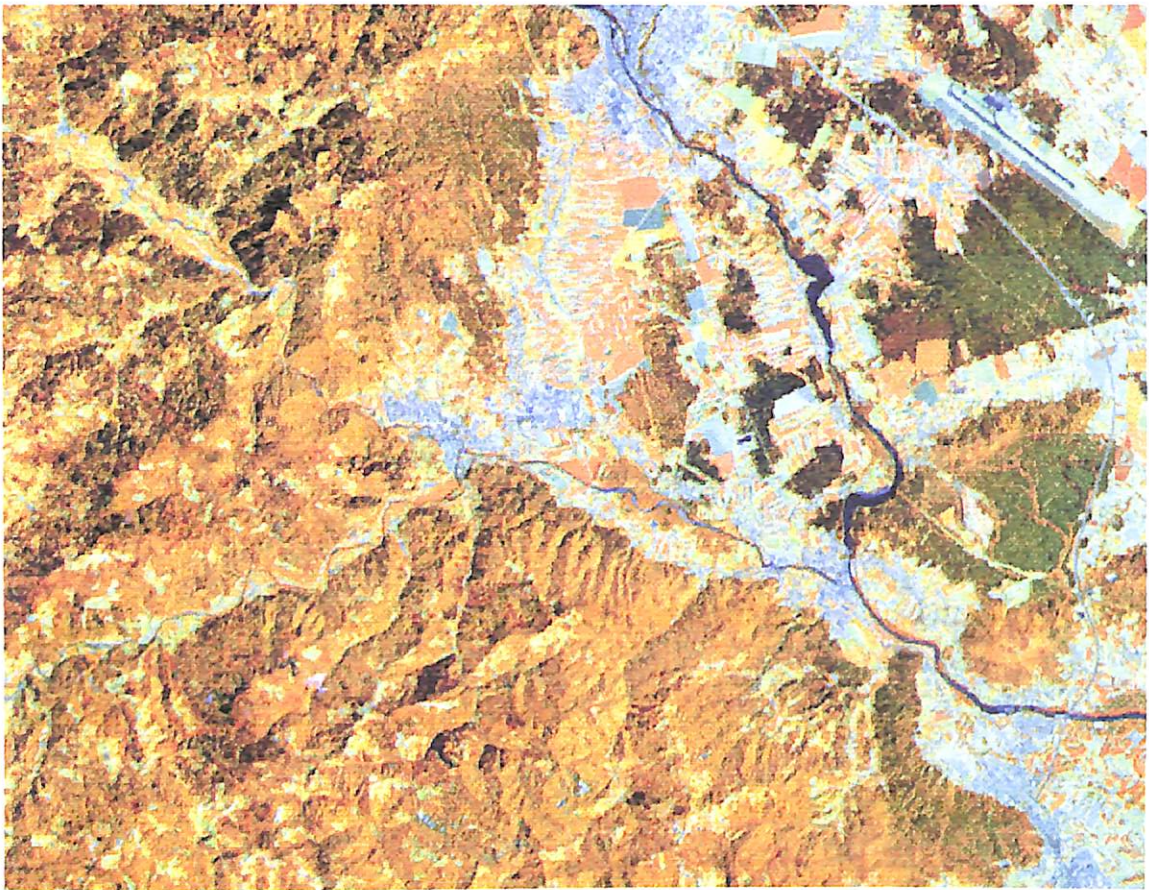
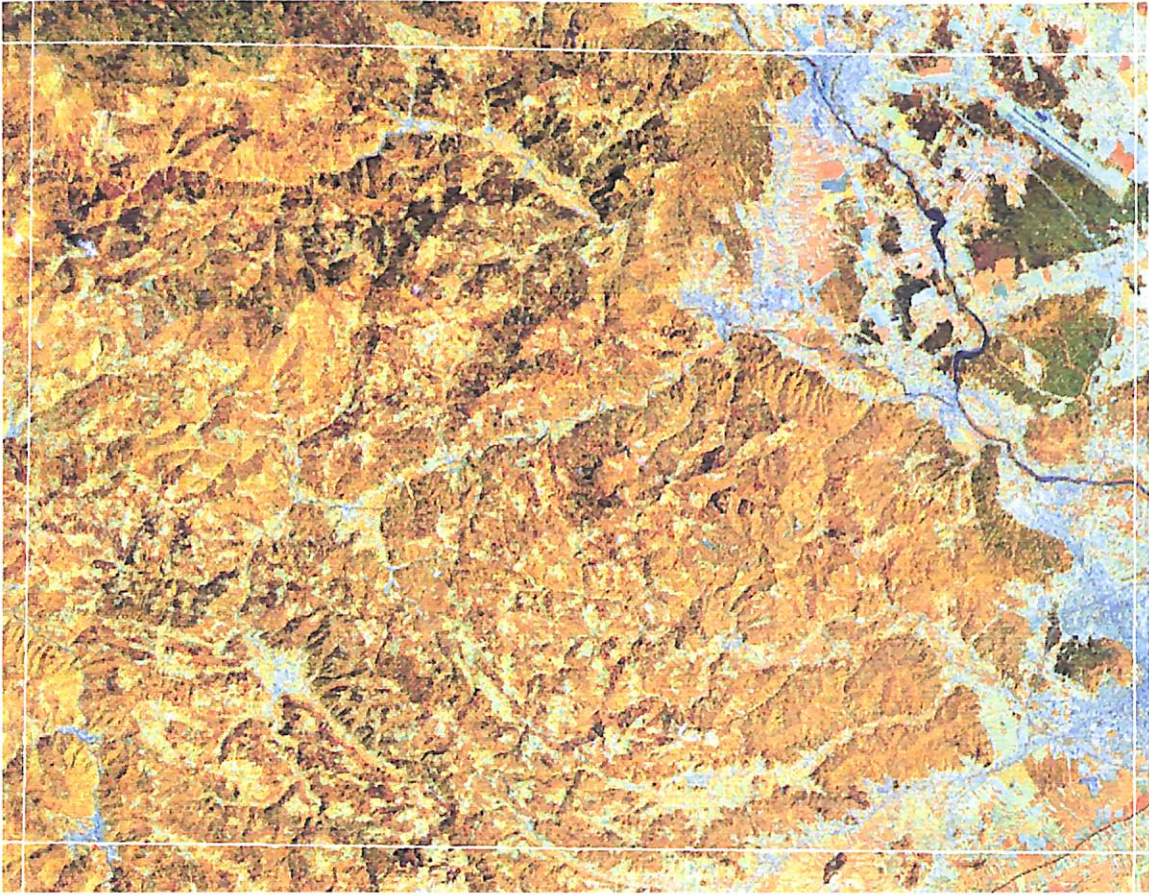
Kot izvajalci so sodelovale naslednje inštitucije:

1. Geodetski zavod Slovenije (GZS),
2. Gozdarski inštitut Slovenije (GIS),
3. Biotehniška fakulteta - Center za pedologijo in varstvo okolja (BF-CPVO),
4. Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko (IGGG), sedaj Geološki zavod Slovenije.

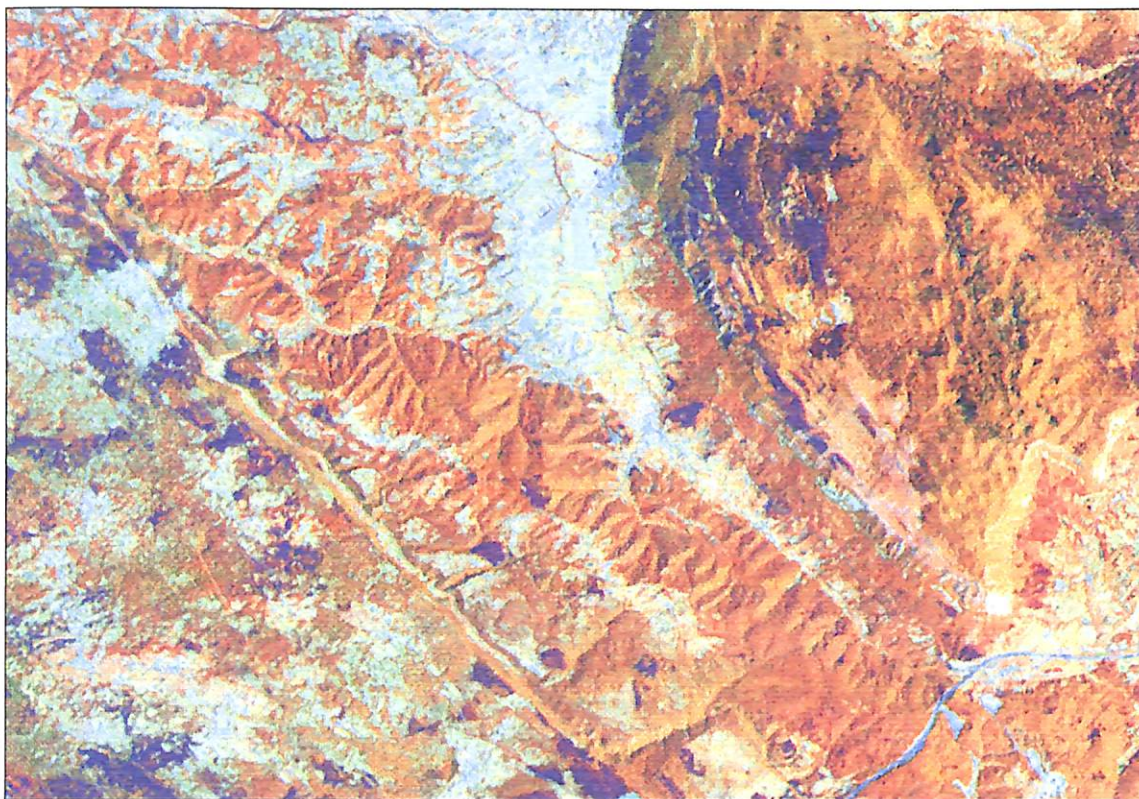
Pri delu smo sledili standardom in natančno definirani CLC metodologiji. Ta predvideva vizualno fotointerpretacijo satelitske slike, nato digitalizacijo meja izločenih enot in zapis podatkovne baze v GIS okolju (Arc Info).

Rezultat projekta je tematska karta pokrovnosti in rabe tal, ki ima obliko GIS vektorske baze podatkov in je v prvi vrsti namenjena integraciji v geografske informacijske sisteme (sliki 2 in 3). Osnovni vir podatkov so bile ortorektificirane slike satelita Landsat TM iz let 1995 in 1996, kot dopolnilne vire pa smo uporabljali sektorske baze podatkov, topografske karte, predvsem pa aeroposnetke. Karta za obdobje 1995 / 96 predstavlja realno stanje pokrovnosti kot ga je zaznal satelit, ne glede na morebitno rabo ali pravno stanje.

Pomen nove baze podatkov vidimo v njeni ažurnosti, realnosti, podrobnosti, konsistentnosti in primerljivosti. Uporabna je kot osnova za ugotavljanje raznih krajinsko-ekoloških kazalcev, kazalcev trajnostnega gospodarjenja z naravnim prostorom, za proučevanje vplivov na okolje. V domeni meteorologije je CLC baza podatkov lahko osnova proučevanje topoklime, zoologom omogoča proučevanje porazdelitve habitatov in ugotavljanje migracijskih koridorjev živalskih vrst, lahko je osnova proučevanje požarne ogroženosti naravnega okolja in za številne druge aplikacije na regionalni ravni. Vse te analize je mogoče zastaviti tudi na mednarodni ravni, saj imajo primerljivo bazo podatkov vse države EU in vse pridružene članice.



Slika 2: Ortorektificiran barvni kompozitni satelitski posnetek (kombinacija kanalov je 4, 5, 3), list 012S. Prikaz celega lista (Kranj, Škofja loka, Medvode) in v izseku.



Slika 3: Ortorektificiran barvni kompozitni satelitski posnetek. Področje med Krasom in Nanosom, velikosti 22 X 15 km.

3.2. ORGANIZACIJA PROJEKTA

3.2.1. SPLOŠNO

Za izvedbo projekta je bil pod okriljem Ministrstva za okolje (MOP) oblikovan poseben konzorcij inštitucij, ki so že imele izkušnje pri delih na interpretaciji posnetkov iz zraka, digitalizaciji in izgradnji geografskih informacijskih sistemov. Kot vodja konzorcija je bil izbran Geodetski zavod Slovenije, ki je administrativno zagotavljal povezavo z EU.

Način izvedbe in medsebojna delitev dela med posameznimi inštitucijami konzorcija so sledile glavnim delovnim fazam projekta. Iz preglednice 1 so delovne faze dodatno razdeljene na glavna opravila, prikazane pa so tudi sodelujoče inštitucije.

Preglednica 1: Delovne faze in izvajalci na projektu CORINE LC

1. Vodenje projekta	Projektni svet: A.Bilc (GZS*), dr.M.Hočevar (GIS), V.Koren, (IGGG) in dr.F.Lobnik (BF-CPVO)
2. Pripravljalna dela: - karte, - aeroposnetki, - obstoječe podatkovne baze.	GZS GZS GIS, BF-CPVO, IGGG
3. Interpretacija: - Landsat TM, - terenska kontrola, - kontrola in popravki.	Odgovorni vodja: dr M.Hočevar (GIS) GIS BF-CPVO IGGG
4. Izdelava digitalne podatkovne baze: - digitalizacija, - preverjanje in popravki, - prenos v Arc INFO.	GZS IGGG IGGG

* Geodetski zavod Slovenije (GZS), Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Biotehniška fakulteta - Center za pedologijo in varstvo okolja (BF-CPVO), Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko (IGGG).

3.2.2. ČASOVNI PLAN

Izdelavo karte urejajo podrobni tehnični in časovni normativi. Za celotni projekt je pogodba skupaj s pripravljalnimi deli predvidevala 18 mesecev (18.09.1996 do 18.02.1998). Zaradi zamud pri izdelavi in dobavi ortorektificiranih satelitskih posnetkov in zaradi filigranskega dela pri interpretaciji raznolike in razdrobljene slovenske krajine (bistveno večji delež uporabe letalskih posnetkov kot je predvidevala osnovna metodologija) pa je bil projekt podaljšan za 6 mesecev, vendar je bil projekt administrativno zaključen šele poleti 1999.

Za fotointerpretacijo in izdelavo digitalne podatkovne baze so bili postavljeni naslednji normativi:

1.1 Vizualna fotointerpretacija	1 dan / 10.000 ha
1.2 Terensko preverjanje	1 dan / 100.000 ha
1.3 Popravki, spajanje kart, druga dela	2 dni / 100.000 ha
2.1 Digitalizacija	5 dni / 100.000 ha
2.2 Preverjanje in popravki	2 dni / 100.000 ha
2.3 Prenos in zasnova GIS (Arc Info)	2 dni / 100.000 ha

3.2.3. FINANČNI PLAN

Izdelavo karte je v okvirju normativov v celoti financirala EU. Pogodbena vrednost je znašala 107.531 ECU. Zaradi povečanega obsega del in razmeroma nizke dneve, ki jih EU plačuje v okvirju Phare programa (delovni dan: 166.8 ECU) stroški izdelave karte niso bili v celoti kriti s tujimi sredstvi.

3.2.4. LASTNIŠTVO IN AVTORSKE PRAVICE

Lastnica vseh materialov je Evropska skupnost. Uporaba in objava podatkov je dovoljena samo ob predhodnem dovoljenju EU.

3.2.5. OSNOVNE METODOLOŠKE ZNAČILNOSTI IZDELAVE DIGITALNE CORINE LC KARTE

Metodologija izdelave CLC karte je bila določena v 80-desetih letih in je danes v mnogih vidikih že močno zastarela. Kljub temu se ves projekt izvaja po prvotno zasnovani metodologiji. Potek del je razviden iz preglednice 2.

Preglednica 2: Potek del na projektu CORINE LC

1. Pripravljalna dela:
 - priprava kart,
 - aeroposnetkov,
 - pomožnih podatkov.
2. Izdelava geokodiranega satelitskega posnetka M 1:100.000:
 - ortorektifikacija (uporaba SLO-DMR100),
 - izdelava color composite slik (kanali 4,5,3),
 - izpis barvnih kart v formatu kart 1:100.000 (34 listov).
3. Fotointerpretacija:
 - vizualna fotointerpretacija in izris situacije na folijo,
 - identifikacija (Landsat TM slika, aeroposnetki, dodatne podatkovne baze),
 - usklajevanje med listi in s sosednjimi državami.
4. Digitalizacija:
 - avtomatska vektorizacija,
 - ročni vnos atributov,
 - preverjanje in popravki,
 - usklajevanje GIS baze med listi in s sosednjimi državami.
5. Oblikovanje podatkovne baze:
 - integracija v Arc Info prostorskem informacijskem sistemu,
 - zapis na CD-ROM.

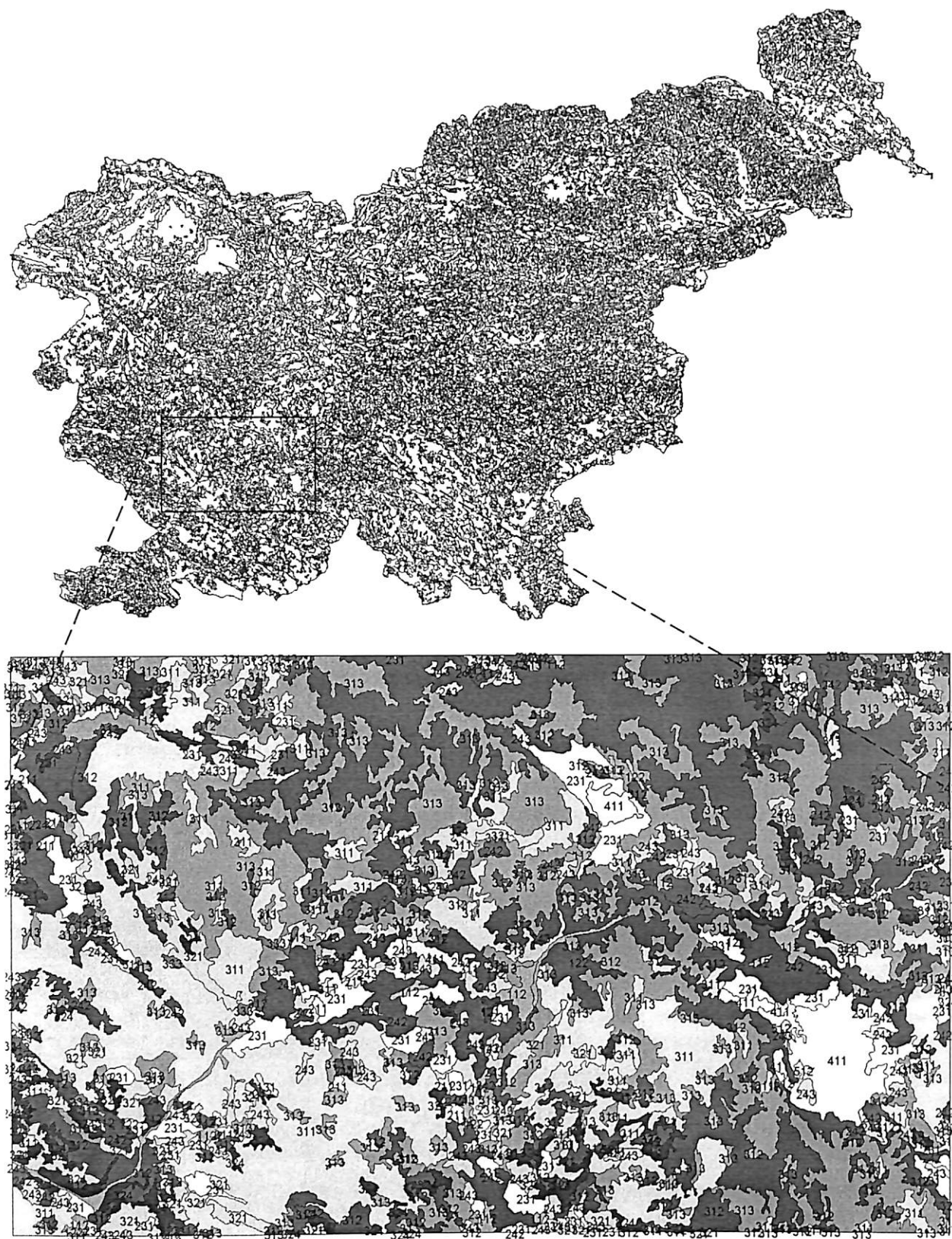
Za kakovost projekta najbolj pomembna delovna faza izdelave karte je vizualna interpretacija analogne satelitske slike (hard copy color composite slike TM453, glej sliko 3) v M 1: 100.000, ki vključuje razmejevanje kategorij pokrovnosti / rabe tal ter prepoznavanje značilnosti prostora (tudi s pomočjo dopolnilnih virov podatkov),

Del metodologije sta bila uvodni tečaj in sprotne interne in zunanje kontrole kakovosti interpretacije (s strani CLC Technical Unit iz Bruslja), kar naj bi zagotavljalo ne le točnost in konsistentnost ampak tudi primerljivost slovenske CLC baze podatkov z ostalimi v Evropi. Treba pa je pripomniti, da CLC

Technical Unit (CLCTU) iz Bruslja ni izvedel končne kontrole faze digitalizacije, kar pomeni, da v bazi (lahko) obstajajo nekatere napake, ki so nastale med to fazo.

Glavni elementi CLC baze podatkov so:

1. Merilo kartiranja je 1:100.000. Izbrano je tako, da predstavlja optimalen kompromis med podrobnostjo baze in ceno izdelave in vzdrževanja.
2. Najmanjša površina kartiranja je po predpisani metodologiji 25 ha. Odločitev za prag 25 ha je po eni strani povezana z merilom in ločljivostjo uporabljenih satelitskih slik, po drugi pa s heterogenostjo krajinskih vzorcev. 25 ha je najmanjše področje, za katerega lahko pri dani prostorski in spektralni ločljivosti satelitske slike še jasno določimo kategorijo in ga razmejimo od soseščine, hkrati pa predstavlja najmanjšo prostorsko enoto za naknadno zbiranje bolj preciznih informacij. Zaradi drobno členjene slovenske krajine pa se je CLCTU strinjala, da ta prag v Sloveniji znižamo na 20 ha.
3. Interpretacijski ključ in hierarhična nomenklatura. Nomenklatura je definirana tako, da so njene kategorije nedvoumne, da pokriva vse možne tipe pokrovnosti in da hkrati čim bolj zadovoljuje potrebe uporabnikov – predvsem na okoljskem področju. Gre za mešano land cover / land use (dejanska pokrovnost / raba tal) nomenklaturu, ki je organizirana v 3 hierarhične ravni. Na prvi ravni ima 5 kategorij (ki so uporabne na globalni ravni), na drugi ravni 15 (te so uporabne pri merilih od 1:500.000 do 1:1.000.000) in na tretji 44 kategorij (uporabne so pri merilu 1:100.000). Nomenklatura je odprta – to pomeni, da je mogoče dodajati nadaljnje kategorije, vendar na nižjih ravneh (4. in 5.) in le v okviru obstoječih višjih kategorij.



Slika 4: Izgled CORINE Land Cover (CLC) baze podatkov in povečan izsek iz baze

4. ORGANIZACIJA IN METODE PRI FOTOINTERPRETACIJI

4.1. SPLOŠNO

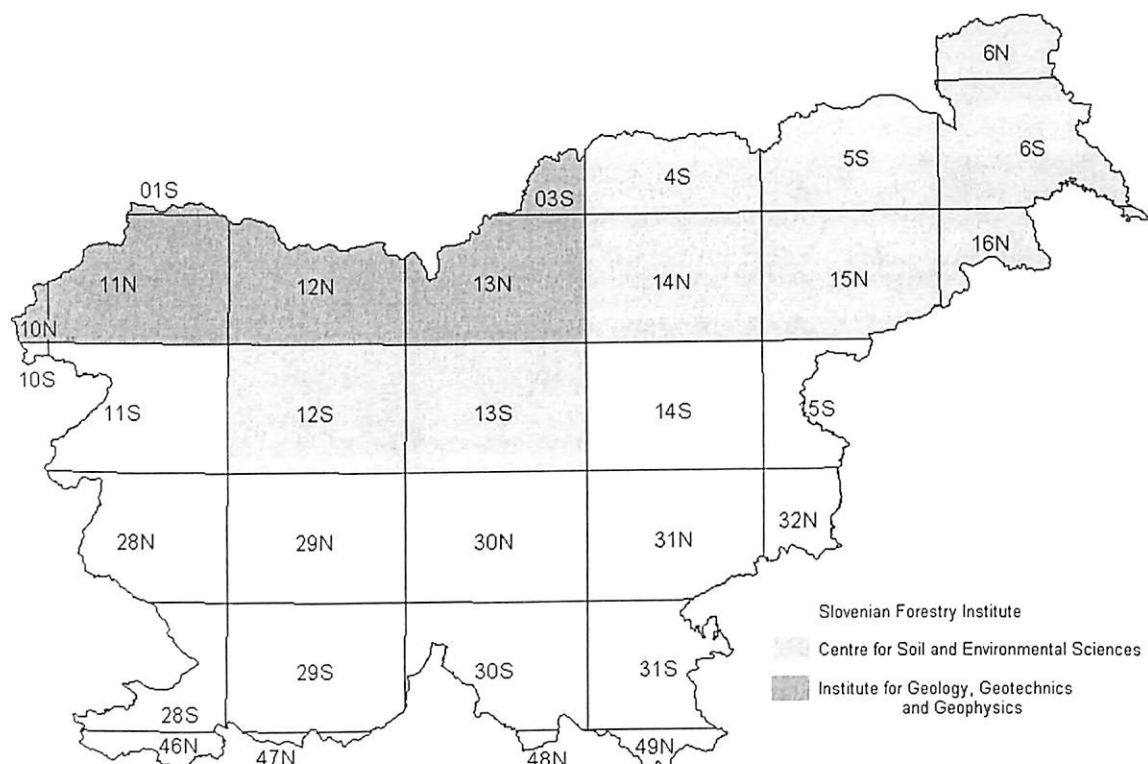
Za interpretacijo satelitskih posnetkov je bila oblikovana skupina pod vodstvom prof. dr. Milana Hočevarja (Gozdarski inštitut Slovenije), ki je bil odgovoren za koordinacijo, metodologijo in kakovost interpretacije. Za interpretatorje je bila izbrana stalna skupina strokovnjakov, ki so imeli tako dobra osnovna strokovna znanja (s področja kmetijstva, gozdarstva, geologije) kot tudi potrebne fotointerpretacijske izkušnje ter so dobro poznali teren.

Po dogovoru med inštitucijami, ki so sodelovale v slovenskem delu projekta CORINE, je bilo interpretacijsko območje razdeljeno tako, kot prikazuje slika 5.

Gozdarski inštitut Slovenije je prevzel interpretacijo južne polovice Slovenije (listi 10S, 11S, 14S, 15S, 27N do 32N, 28S do 31S, 46N do 49N), ki obsega najbolj gozdnate predele. Andrej Kobler univ. dipl. inž. gozd. je bil interpretator in je interaktivno obdelal multispektralne podatke (izjema list Kočevska, ki ga je interpretiral mag.M.Kovač, univ. dipl. inž. gozd.).

Biotehniška fakulteta - Center za pedologijo in varstvo okolja je prevzela interpretacijo severovzhodnega dela Slovenije, kjer se nahaja največ kmetijskih površin (listi 6N, 4S do 6S, 14N do 16N, 12S in 13S). Interpretiral je Borut Vrščaj univ. dipl. inž. agr.

Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko (IGGG) je prevzel interpretacijo gorskih predelov v severozahodnem delu Slovenije. (listi 1S do 3S in 10N do 13N). Interpretiral je mag. Marjan Poljak, univ. dipl. inž. geol.



Slika 5: Razdelitev Slovenije na interpretacijske površine po posameznih institucijah

Interpretacije se je začela po testni interpretaciji treh listov (12S, 29N in 29S), in prvi kontroli s strani ekspertne ekipe CLCTU.

V obdobju do prvega rednega obiska CLCTU (14.- 17. oktobra 1997), je bilo interpretiranih 14 listov – 010 S, 011 S, 012 S, 013 S, 012 N, 013 N, 014 N, 028 N, 029 N, 030 N, 028 S, 029 S, 046 N, 047 N, katerih interpretacijo na prosojnicah je nato preverila ekspertna ekipa CLCTU.

Ostali listi (06 N, 01 S, 03 S, 04 S, 05 S, 06 S, 07 S, 10 N, 11 N, 15 N, 16 N, 17 N, 14 S, 15 S, 31 N, 32 N, 30 S, 31 S, 48 N, 49 N) so bili izročeni v kontrolo CLCTU med drugim obiskom (17.- 20. marca 1998).

Skupaj je bilo interpretiranih 34 listov.

4.2. MATERIALI

4.2.1. PRIPRAVA SATELITSKIH POSNETKOV

Osnovni vir podatkov za interpretacijo so predstavljali satelitski posnetki Landsat TM. Uporabili smo naslednje posnetke:

Tirnica:	191	190	190
Vrsta:	28	28	29
Datum snemanja:	26.7.1995	3.6.1996	3.6.1996

Posnetke so ortorektificirali pri National Aerospace Laboratory – NLR (Nizozemska) in iztiskali »false-color« slike v merilu 1:100.000. Osnova za ortorektifikacijo so predstavljali digitalni model reliefa s horizontalno ločljivostjo 100 m ter topografske karte v merilu 1:25.000, ki jih je priskrbel Geodetski inštitut Slovenije.

4.2.2. DODATNE PODATKOVNE BAZE IN INFORMACIJSKI MATERIALI

Pomožne podatke so prispevale sodelujoče inštitucije. Geodetski inštitut Slovenije je priskrbel letalske posnetke (od 1992 do 1996), ki smo jih uporabili kot glavni pomožni vir podatkov, kot tudi digitalne zbirke podatkov o naseljih, cestah in hidrologiji, ki so jih pridobil z digitalizacijo topografskih kart v merilu 1:50.000. Letalski posnetki so pokrili celo ozemlje Slovenije, dodana pa jim je bila GIS baza podatkov o lokacijah snemalnih redov in centroidov posnetkov, kar je zelo olajšalo izbiro in iskanje ustreznega posnetka za katerikoli del Slovenije. Geodetski inštitut Slovenije ni mogel zagotoviti topografske karte v merilu 1:100.000, kot to predpisuje metodologija, ki pa so jo zato nadomestili z kartami iz Atlasa Slovenije v merilu 1:50.000; določene dela pa so pokrili z topografskimi kartami v merilu 1:25.000.

Gozdarski inštitut Slovenije je priskrbel bazo podatkov popisa gozdov (ki na ravni gozdnogospodarskih oddelkov podrobno opisuje gozdno vegetacijo) ter SPOT ortoposnetek JV dela Slovenije. Prav tako je na osnovi podatkov NLR pripravil RGB kompozitno sliko ter NDVI sliko kot podlogo za interpretacijo drugih pomožnih digitalnih podatkov v okolju Arcview.

Center za pedologijo in varstvo okolja je priskrbel dve zbirki podatkov: potek državne meje in razrez udeleženih inštitucij po interpretacijskih listih.

Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko (IGGG) je priskrbel Geološke karte v merilu 1:100.000.

Vsi digitalni podatki so bili vključeni v ArcView okolje. RGB kompozitni Landsat TM posnetek (kanali 4, 5, 3) smo uporabili kot podlogo za lažjo orientacijo, pa tudi kot pomoč pri interpretaciji slike. Za najbolj uporaben informacijski sloj se je izkazal sloj s snemalnimi redovi in centriidi letalskih posnetkov (omogočal je zelo hitro odkrivanje primernih letalskih posnetkov), pa tudi baza podatkov Popisa gozdov kot pomoč pri razločevanju različnih tipov gozda. Vzpostavljena je bila direktna povezava med ekipo interpretatorjev in Geodetsko službo, tako da smo lahko potrebne letalske posnetke zagotovili v 24 urah.

4.2.3. STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA

Vsak interpretator je uporabljal naslednje materiale in pripomočke:

- Landsat TM posnetek, natisnjen v merilu 1:100.000,
- Interpretacijsko folijo TEPEDE clear - film 0.09mm,
- Staedler pigment liner 01 (črne barve za risanje poligonov in modre za pisanje šifer),
- Alkohol in mehko krpico za brisanje napak,
- Stereoskop Topcon MS-3 za interpretacijo aeroposnetkov,
- Šablono za različne oblike poligonov velikosti 25 ha,
- Svetlobno mizo,
- PC delovno postajo z mrežnim priključkom,
- Program ArcView za prikaz in poizvedovanje po GIS bazah podatkov,
- Ploter HP DesignJet 750C za izris vmesnih rezultatov in dodatnih kompozitnih slik.

Delovna postaja SUN SparcStation10 s programom ArcView 2 in paketom PCI 6 (rastrski GIS program) nam je služila za interaktivno prikazovanje kompozitnih TM slik v različnih kombinacijah kanalov, s čimer je bilo omogočeno jasnejše prepoznavanje določenih tipov pokrovnosti. Po potrebi smo lahko izračunavali tudi vegetacijske indekse, izvajali nadzorovano klasifikacijo ter tiskali slike na inkjet ploterju.

4.3. FOTOINTERPRETACIJA

4.3.1. SPLOŠNA NAČELA

Delo interpretatorja se sestoji iz prepoznavanja objekta kot posebne enote glede na okolico, razmejevanja ter ugotavljanja pomena in klasifikacije enot. To ni enostavno, saj se objekti na posnetku preslikavajo nekoliko drugače kot smo vajeni. Fotointerpretator se mora pri vsakem novem projektu naučiti brati aeroposnetke in si izdelati interpretacijski ključ (legendo). Interpretacija je potekala po listih. Osnovni delovni pristop je bil iz velikega v malo, iz poznanega k nepoznanemu, od lažjega k težjemu.

V pripravljalni fazi sta se dva člana interpretacijske ekipe udeležila izpopolnjevalnega seminarja, ki ga je med 18. in 23. novembrom 1996 v Vilnusu (Litva) organizirala Evropska okoljska agencija oz CLCTU v njenem imenu. Namen seminarja je bil neposredno na primeru razložiti celotno CLC metodologijo fotointerpretacije satelitskih posnetkov.

Neposredno po seminarju smo v Sloveniji testno interpretirali tri liste (12S, 29N in 29S), ki smo jih izbrali izmed takrat dostopnih. Na testnih listih so bile zastopane kombinacije krajskih tipov, ki so značilni za zahodne in južne predele Slovenije. Med testno interpretacijo je bilo opravljenih tudi več terenskih ogledov, ki so omogočili dobro spoznavanje odnosov med realnim stanjem in predstavo na satelitskih posnetkih.

V pripravljalni fazi smo zaradi uspešnejše koordinacije vsi interpretatorji delali skupaj na Gozdarskem inštitutu. Kasneje smo sicer delali ločeno, vendar pa smo se srečevali na rednih usklajevalnih sestankih pod vodstvom dr. Hočevarja, ki je bil odgovoren za veljavnost interpretacije. Tako je bila zagotovljena primerljivost rezultatov med interpretatorji, pa tudi usklajenost s predpisano metodologijo.

Zaradi posebnosti, ki jih v primerjavi z večjim delom Evrope kaže drobno razčlenjena in zelo raznolika slovenska krajina, je bila potrebna tudi izdelava specifičnega interpretacijskega ključa. Ta ključ je sicer temeljil na definicijah razredov po CORINE Land Cover metodologiji, vendar pa jih je podrobneje opredelil, poudaril nekaj specifičnih primerov in opozoril na možne interpretacijske probleme. V nekaj razredih je bilo potrebno definicije CLC nomenklature poudariti, da smo zagotovili skladnost interpretacije (npr. razred 2.4.2. je bilo treba opisati podrobneje, saj bi drugače večina kmetijskih zemljišč padla v to kategorijo). Tudi kasneje v samem postopku interpretacije, smo ključ stalno dopolnjevali.

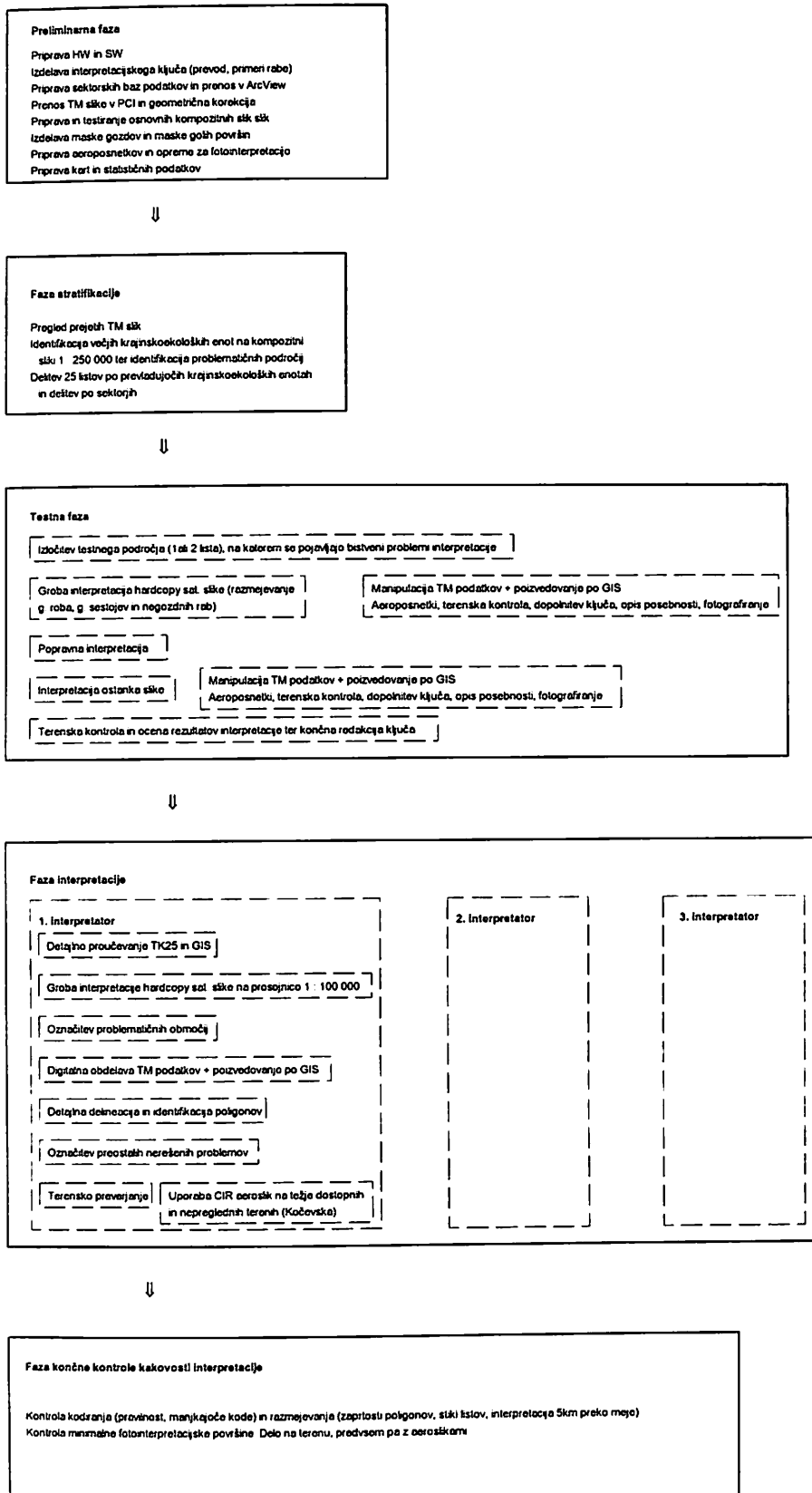
Pred začetkom interpretacije je bilo potrebno rešiti še nekaj tehničnih problemov: v začetnih testih smo preskusili več pisal. Odločili pa smo se za Staedler pigment liner 01, saj je bilo pri njegovi uporabi najmanj problemov s prehitrim izsuševanjem. Da bi olajšali skeniranje naknadno folij smo uporabljali dve barvi: črno za risanje linij in modro za oznako CLC razreda.

Kot pomoč pri interpretaciji smo uporabili najnovejše letalske posnetke, posnete med 1992 in 1996, ter topografske karte merila 1:50.000. Poznavanje terena nam je omogočilo boljše in hitrejše rezultate interpretacije. V veliko pomoč nam je bilo skoraj popolno pokritje ozemlja z z letalskimi posnetki, zlasti pri interpretaciji in razlikovanju med kmetijskimi razredi in pri določanju gozdnega roba. Kot koristen pripomoček smo uporabili tudi digitalni satelitski posnetek v ArcView, ki je služil tako kot orientacijska podlaga za analizo ostalih digitalnih baz kot tudi za razlikovanje med gozdnimi in manj poraslimi razredi.

Terenske kontrole smo izvajali tako po interpretaciji listov (zaradi ocenitve rezultatov) ampak tudi med samo interpretacijo za sprotno izboljšanje rezultatov. Hkrati s terensko kontrolo smo interpretacijski ključ dopolnjevali s slikami in opisi tipičnih primerov. V nekaj razredih je bilo potrebno definicijo CLC nomenklature dopolniti zato, da smo zagotovili skladne rezultate.

Prvi preliminarni obisk CORINE Land Cover Technical Unit (CLCTU) je potekal med 20. in 23. 5. 1997, ko sta Slovenijo obiskala gospoda Bossard in Feranec. Tedaj smo izvedli trenažo celotne interpretatorske skupine na domačih primerih, eksperta CLCTU pa sta dobila izkušnje o CLC

klasifikaciji v slovenskih razmerah. V teku tega seminarja smo razjasnili smo nekatere konceptualne napake, ki so se pojavile med testno interpretacijo. Ugotovili smo tudi, da posebnosti Slovenije opravičujejo povečano število delovnih dni na terenu.



Shema poteka fotointerpretacije

4.3.2. MERILO KARTIRANJA

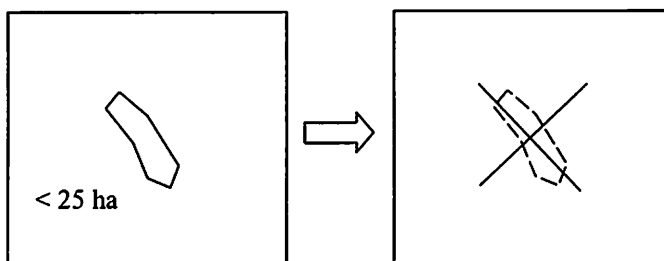
Merilo kartiranja je 1:100.000. Izbrano je tako, da predstavlja optimalen kompromis med podrobnostjo baze in ceno izdelave in vzdrževanja.

4.3.3. NAJMANJŠA KARTIRNA POVRŠINA IN ŠIRINA ENOTE

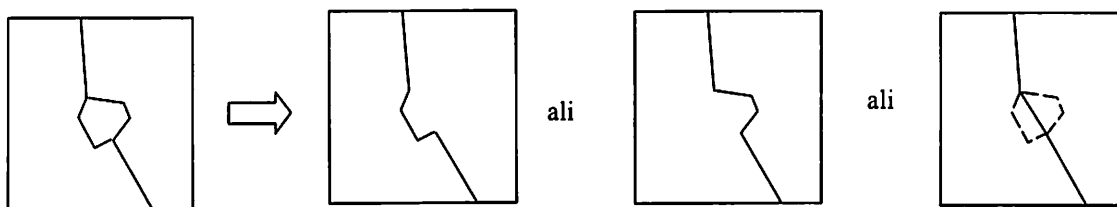
Najmanjša površina kartiranja je 25 ha, širina izločene enote pa mora meriti vsaj 100 m. Odločitev za prag 25 ha je po eni strani povezana z merilom in ločljivostjo uporabljenih satelitskih slik, po drugi pa s heterogenostjo krajinskih vzorcev. 25 ha je najmanjše področje, za katerega lahko pri dani prostorski in spektralni ločljivosti satelitske slike še jasno določimo kategorijo in ga razmejimo od soseščine, hkrati pa predstavlja najmanjšo prostorsko enoto za naknadno zbiranje bolj preciznih informacij. Zaradi drobno členjene slovenske krajine so se eksperti CLCTU strinjali, da ta prag v Sloveniji znižamo na 20 ha.

4.3.4. PRAVILA GENERALIZACIJE

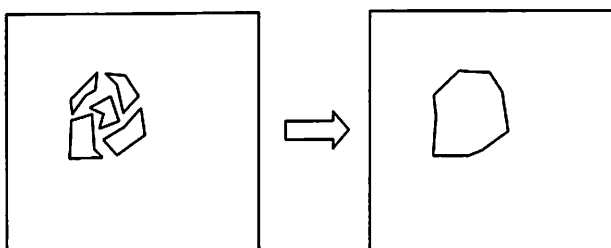
Z generalizacijo dosežemo zmanjšanje količine v bazi zajetih podatkov, tako da je podrobnost baze v skladu z izbranim merilom in namenom, hkrati pa zagotovimo tudi večjo čitljivost karte. V primeru CLC se generalizacija nanaša na prostorsko ločljivost digitalne baze in na definicije razredov. Na kratko so principi generalizacije naslednji:



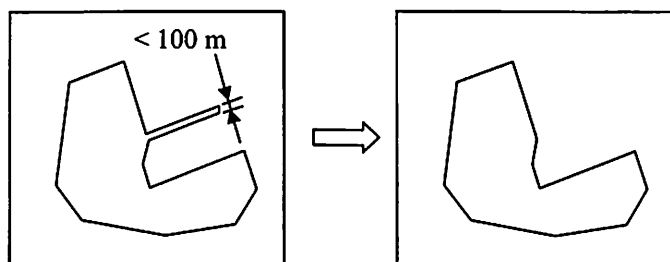
Zanemarjanje podrobnosti, kot so npr. majhne parcele – t.j. vse površine, manjše od 25 ha.



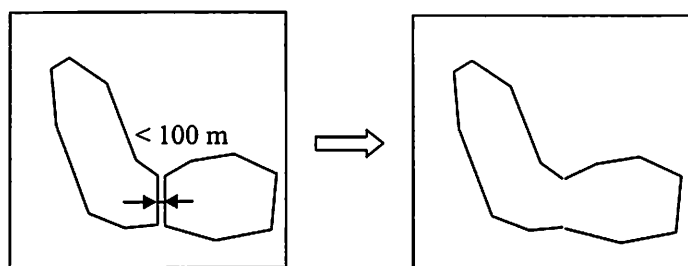
Način agregacije je tu odvisen od tipa pokrovnosti v okolici.



Združevanje majhnih krp v enoten poligon s kompozitno kategorijo.



Zanemarjanje objektov, ožjih od 100 m.



Združevanje bližnjih objektov.

4.3.5. FOTOINTERPRETACIJSKI KLJUČ

Interpretacijski ključ je pri CLC projektu hierarhično definiran tako da zajema vse možne tipe pokrovnosti in da hkrati čim bolj zadovoljuje potrebe uporabnikov predvsem na okoljskem področju. Gre za mešano land cover / land use (dejanska pokrovnost / raba tal) nomenklaturu, ki je organizirana v 3 hierarhične ravni. Na prvi ravni ima 5 kategorij (ki so uporabne na globalni ravni), na drugi ravni 15 (te so uporabne pri merilih od 1:500.000 do 1:1.000.000) in na tretji 44 kategorij (uporabne so pri merilu 1:100.000). Nomenklatura je odprta – to pomeni, da je mogoče dodajati nadaljnje kategorije, vendar na nižjih ravneh (4. in 5.) in le v okviru obstoječih višjih kategorij.

Prevod CLC nomenklature in definicij v slovenščino

Razred	Definicija
1. Umetne površine	
1.1. Urbane površine	
1.1.1. Sklenjene urbane površine	Področje večinoma prekrivajo strukture, zgradbe, ceste in umetno tlakovane površine. Nelinijsko poraščene površine ali gola zemlja so le izjema.
1.1.2. Nesklenjene urbane površine	Področje prekrivajo strukture, zgradbe, ceste in umetno tlakovane površine v povezavi z poraščenimi površinami ali golo zemljo, ki zavzemajo nesklenjene toda vendarle pomembne površine.
1.2. Industrija, trgovina, transport	
1.2.1. Industrija, trgovina	Umetno tlakovane površine (z betonom, asfaltom, makadamom ali utrjene - npr. teptana zemlja) brez rastlinstva zavzemajo večino področja, ki vsebuje tudi stavbe in/ali poraščene površine.
1.2.2. Cestno in železniško omrežje in pridružene površine	Ceste, železnice in pridružene površine (postaje, ploščadi, nasipi). Minimalna širina je 100 m.
1.2.3. Pristanišča	Infrastruktura pristaniških predelov, vključno z nabrežji, doki in marinami.
1.2.4. Letališča	Letališke naprave: vzletna steza, stavbe in pridružene površine.
1.3. Rudniki, odlagališča, gradbišča	
1.3.1. Dnevni kopi, kamnolomi	Področja z odprtimi kopi industrijskih rudnin (peskokop, kamnolom) ali drugih mineralov (dnevni kopi). Izključene so zalite gramoznice, razen pridobivanja gramozja v rečnih strugah.
1.3.2. Odlagališča	Industrijska ali javna smetišča ali deponije jalovine.
1.3.3. Gradbišča	Gradbeni prostor, izkopi zemlje ali kamenja, zemeljska dela.
1.3. Umetno ozelenjene neketijski površine	
1.4.1. Zelene mestne površine	Poraščena področja znotraj urbanih območij. Vključuje parke in poraščena pokopališča.
1.4.2. Površine za šport in prosti čas	Kampi, površine za šport, zabavišča, igrišča za golf, dirkališča ipd. Vključuje parke, ki jih ne obkrožajo naselja.
2. Kmetijske površine	
2.1. Njivske površine	Redno orane obdelovalne površine, večinoma v kolobarju.
2.1.1. Nenamakane njivske površine	Žita, stročnice, krmne rastline, korenovke in pripadajoča zemljišča. Vključuje pridelovanje rož, sadik drevja in zelenjave - na prostem in v različnih rastlinjakih. Vključuje pridelovanje aromatičnih ter zdravilnih rastlin in začimb. Izključuje stalne pašnike in travnike.
2.1.2. Namakane njivske površine	Občasno in stalno namakani posevki. Uporabljena je stalna infrastruktura za namakanje (kanali, namakalni sistemi). Večino teh kultur ni mogoče pridelovati brez dodatnega namakanja. Ne vključuje površin s posamičnimi namakanimi površinami.
2.1.3. Riževa polja	Površine prirejene za pridelovanje riža. Te so ravne, z namakalnimi kanali in redno poplavljene.
2.2. Trajni nasadi	
2.2.1. Vinogradi	Površine z vinsko trto.

2.2.2.	Sadovnjaki in nasadi jagodičja	Površine s sadnim drevjem ali grmi jagodičja, lahko monokulturne ali mešane. Vključuje travne površine s sadnim drevjem. Vključuje površine s kostanjem in orehi.
2.2.3.	Nasadi oljk	Površine z oljčnimi drevesi. Vključuje mešane površine oljk in vinske trte.
2.3.	Pašniki	
2.3.1.	Pašniki	Strnjene, pretežno s travami porasle površine, ki niso vključene v kolobar. Večinoma so za pašno rabo. Možno je strojno spravilo krme. Vključuje površine z živimi mejami.
2.4.	Mešane kmetijske površine	
2.4.1.	Trajni nasadi z enoletnimi posevki	Enoletni posevki (njivska ali travna raba) v združbi s trajnimi posevki na isti parceli.
2.4.2.	Kmetijske površine drobnoposestniške strukture	Površine z manjšimi parcelami z različnimi enoletnimi posevki, mešanimi s travniki/pašniki ali trajnimi nasadi.
2.4.3.	Pretežno kmetijske površine z večjimi območji naravne vegetacije	Pretežno kmetijske površine z večjimi vključki naravne krajine: gozd, grmišča, gola skala, vodne površine...
2.4.4.	Kmetijsko - gozdarske površine	Enoletni posevki ali travne/pašne površine pod gozdnim pokrovom drevesnih vrst.
3.	Gozd in deloma ohranjene Naravne površine	
3.1.	Gozd	
3.1.1.	Listnati gozd	Rastlinska združba, ki jo sestavljajo v glavnem drevesa, vključuje pa tudi grmovni sloj. Prevladujejo listnate vrste.
3.1.2.	Iglasti gozd	Rastlinska združba, ki jo sestavljajo v glavnem drevesa, vključuje pa tudi grmovni sloj. Prevladujejo iglaste vrste.
3.1.3.	Mešani gozd	Rastlinska združba, ki jo sestavljajo v glavnem drevesa, vključuje pa tudi grmovni sloj. Skupaj prevladujejo listnate in iglaste vrste.
3.2.	Grmovno in/ali zeliščno rastlinstvo	
3.2.1.	Naravni travniki	Nizko produktivni travniki. Pogosto ležijo na razgibanem terenu in vključujejo skalnata področja, šipek ali resje
3.2.2.	Barja in resave	Nizko sklenjeno rastlinje, prevladujejo grmovje in zeljnate rastline (resje, šipek, košeničica, negnoj ipd.)
3.2.3.	Sklerofilno rastlinstvo	Grmovno sklerofilno rastje. Vključuje makijo in garigo. Makija je sklenjeno rastlinstvo, ki ga sestavlja raznovrstno grmičevje, ki je vezano na silikatna tla v mediteranskem področju. Gariga je nesklenjeno rastlinstvo mediteranskih karbonatnih planot. Sestavljajo ga hrast prnar, jagodičnica, sivka, timijan, brškin ipd. Vključuje lahko posamezna drevesa.
3.2.4.	Grmičast gozd	Grmovno ali zeliščnato rastje s posameznimi drevesi. Lahko gre za degradacijsko fazo gozda ali zaraščanje z gozdom.
3.3.	Neporasle površine z malo ali brez vegetacije	
3.3.1.	Plaže, sipine in peščene ravnine	Plaže, sipine in peščena ali prodnata področja v obalnem pasu ali na kontinentu. Vključuje struge hudournikov.
3.3.2.	Gola skala	Pobočni grušč. pečine, skalovje ali kamniti izdanki.
3.3.3.	Redko porasle površine	Vključujejo stepo, tundro in redko visokogorsko rastlinje.
3.3.4.	Požarišča	Površine, ki jih je nedavno prizadel požar in so v glavnem še črne.
3.3.5.	Ledeniki in večni sneg	Površine, ki jih pokrivajo ledeniki ali večni sneg.
4.	Močvirja	
4.1.	Celinska močvirja	Negozdne površine, ki so deloma, sezonsko ali stalno zasičene z vodo. Voda lahko miruje ali se giblje.
4.1.1.	Celinska barja	Nizko ležeče površine, pozimi so navadno preplavljene. Skozi vse leto so bolj ali manj zasičene z vodo.
4.1.2.	Šotišča	Šotišča, ki jih večinoma tvori razpadel šotni mah ali drugo rastje. Šotišče je lahko izkoriščeno ali ne.

4.2.	Obalna močvirja	Negozdne površine, ki so glede na plimo, sezonsko ali stalno zasičene s brakično ali morsko vodo.
4.2.1.	Slana močvirja	Poraščene nizko ležeče površine, nad nivojem plime, izpostavljene poplavljanju morja. Pogosto se že zapolnjujejo in jih zarašča halofitno rastje.
4.2.2.	Soline	Aktivne ali že deloma opuščene soline. Deli slanih močvirij, ki jih izkoriščajo za pridelovanje soli z izhlapevanjem vode. Soline je mogoče jasno ločiti od okoliškega močvirja po sistemu polj in nasipov.
4.2.3.	Pas plimovanja	V splošnem neporasla področja blata, peska ali skal, ki ležijo med nivojema plime in oseke. 0 m plastnice na kartah.
5.	Vode	
5.1.	Celinske vode	
5.1.1.	Vodotoki in kanali	Naravni ali umetni vodotoki, ki služijo za odvajanje vode. Vključuje kanale.
5.1.2.	Mirujoča voda	Naravne ali umetne vodne ploskve.
5.2.	Morje	
5.2.1.	Obalne lagune	Neporasle ploskve slanih ali brakičnih voda, ki so ločene od morja z jeziki kopnega ali podobnimi topografskimi oblikami. Te vode so lahko na nekaterih mestih povezane z morjem skozi vse leto ali samo v občasno.
5.2.2.	Rečna ustja	Rečna ustja v območju plimovanja.
5.2.3.	Morje in ocean	Območje od najnižje točke oseke proti morju.

Fotointerpretacijski ključ vsebuje kriterije za prepoznavanje objektov. Fotointerpretator prepozna objekte na posnetku na osnovi sistematične analize posameznih fotointerpretacijskih elementov kot so: črno - beli ali barvni odtenki (npr.: listavci/svetli, iglavci/temni), oblike (iglavci s stožčastimi krošnjami, listavci z ovalnimi), dimenzije (širina krošnje, višina drevja označuje razvojno fazo), struktura in tekstura (razlika med nasadi in naravnim mladjem) itd. Fotointerpretacijski ključ izdelamo s primerjavo izgleda objektov na posnetkih in na terenu. Fotointerpretacijski ključ je učni in delovni pripomoček hkrati ter nas sili k sistematični analizi slike.

4.3.6. VIZUALNA FOTOINTERPRETACIJE

Izdelava CLC karte temelji na interpretaciji satelitskih posnetkov. Topografske karte in ostali podatki so bili na razpolago le kot pomožni materiali za zanesljivejšo fotointerpretacijo. Merodajno je bilo stanje kot ga je zabeležil satelit v trenutku snemanja.

Uporabljali smo metodo vizualne fotointerpretacije, pri čemer je interpretator analiziral natisnjeno barvno kompozitno sliko (Landsat TM: kanali 4, 5 in 3) v merilu 1:100 000, izločil in identificiral posamezne krajinske enote na podlagi fotointerpretacijskega ključa in označil (izris meja in zapis identifikacijske kode) izločene CLC kategorije na prosojni foliji, ki je bila pritrjena na sliko. Situacija na foliji je bila kasneje digitalizirana in prenesena v Arc Info prostorski informacijski sistem.

Pri vizualni fotointerpretaciji opazovalec zaznava objekte in krajinske enote v povezavi z okolico (ploskovna klasifikacija) in jih skuša prepoznati tako, da hkrati presoja in povezuje pomen posameznih interpretacijskih elementov. Strokovno znanje in poznavanje terena omogočata npr. razločevanje kmetijskega zemljišča od poseke, drevesnice od nasada, žičniške trase od daljnovoda. Pri tem je za identifikacijo objektov prav tako pomembno znanje o tem, kateri objekti ali rabe tal se na določeni lokaciji lahko pojavijo, kot tudi kateri niso mogoči. Pri tem si je interpretator lahko pomagal z že obstoječimi kartami, zapiski in drugimi podatkovnimi bazami, predvsem pa z aeroposnetki. Zaradi velike razdrobljenosti slovenske krajine je bila vzporedna raba aeroposnetkov potrebne skoraj za celotno ozemlje države. Analiza aeroposnetkov je potekala s pomočjo namiznega stereoskopa na prostorskem modelu, kar je omogočilo zanesljivo prepoznavanje posameznih kategorij.

Poleg analogne slike, je imel fotointerpretator na računalniškem zaslonu stalno odprt tudi digitalni posnetek istega zemljišča. To je omogočilo različne povečave in dodatna poizvedovanja na podlagi

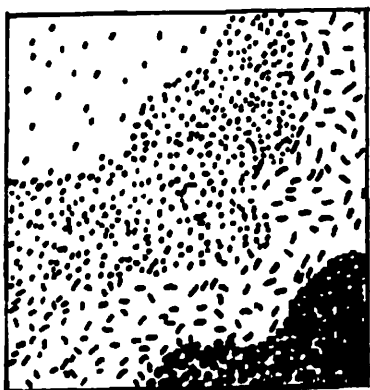
spreminjanja sestave kanalov TM kompozitne slike, prikaza podrobnejše SPOT slike ali različnih podatkov s terenskih popisov (Arc View okolje: gozdarska popisna podatkovna baza).

Posnetki iz zraka nam dajejo nekoliko drugačno sliko o objektih, kot smo jo sicer vajeni. V našem primeru je bilo potrebno s pomočjo fotointerpretacijskega ključa, opisov in slik posameznih objektov na terenu in na satelitskem posnetku vzpostaviti povezavo med realnostjo in sliko na podlagi posebnih indikatorjev. Pri fotointerpretaciji govorimo o fotointerpretacijskih elementih, ki služijo interpretatorju kot vodilo za sistematično analizo slike. Na podlagi teh fotointerpretacijskih elementov izloča in prepozna interpretator posamezne krajinske enote in jih vrisuje v karto.

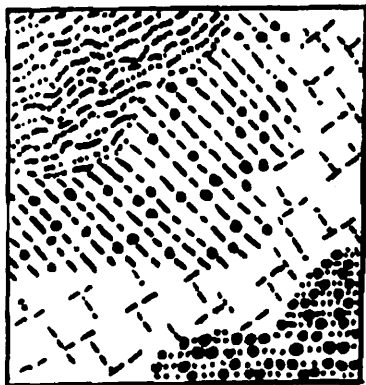
Pomen posameznih elementov je lahko od primera do primera zelo različen, variira pa predvsem glede na značilnosti objekta, merilo in glede na namen fotointerpretacije. Določanje pomena posameznih elementov je pomembno delo v fazi priprave fotointerpretacijskega ključa. Pri vizualni interpretaciji je navadno tako, da fotointerpretator uporablja več elementov hkrati.

Za vizualno interpretacijo satelitskega posnetka v merilu 1:100.000 so bili bistveni elementi: barvni odtenki, struktura in tekstura krajinskega vzorca, oblika in velikost objektov.

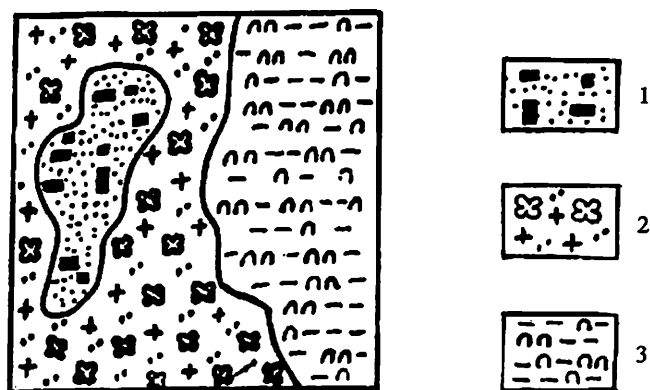
Vsaka kategorija je opisana v smislu Heymann in sod. (1994) s seznamom prevladujočih značilnosti, ki našteva značilen razred, tipičen razpored objektov glede na vzorec (slika 6), prevladujočo teksturo (slika 7), predstavitevno fotografijo, seznam posebnosti (če obstajajo) in vzorce na fotografijah. Zbirka navedenih značilnosti CLC nomenklature lahko olajša razumevanje posameznih razredov in njihovih nacionalnih posebnosti in razširja možnosti uporabe zbirke podatkov ter olajša interpretacijo pri analizi slik z uporabo interpretacijskih elementov in vzorca. Istočasno prispeva k poznavanju krajinskih tipov predvsem glede na vizualne in prostorske značilnosti.



Slika 6: Tekstura – območje, kjer se spreminja razporeditev tonov na satelitskih slikah, predstavlja objekte ali skupine objektov, ki pa so premajhni, da bi bili izločeni kot samostojne enote. Enaki objekti so predstavljeni na satelitski sliki kot vzorec tonov, majhnih prog, krožcev, točk itd. (Feranec et al. 1995).



Slika 7: Vzorec je prostorski razpored objektov, ki so na satelitskih slikah predstavljeni z različnimi teksturami. (Feranec et al. 1995).



Slika 8: Pokrovnost interpretiramo na podlagi značilnih lastnosti objektov, ki se odražajo na satelitskih slikah kot tipični in dovolj homogeni vzorci (1, 2, 3), ki jih sestavljata najmanj dve teksturi. (Feranec et al. 1995).

5. OPIS IN ZNAČILNOSTI CLC FOTOINTERPRETACIJSKIH KATEGORIJ

5.1. SPLOŠNO

V Sloveniji smo uporabili 3 ravni CORINE Land Cover nomenklature. Od 44 CLC razredov smo jih v Sloveniji uporabili 36: 1.1.1., 1.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3., 1.2.4., 1.3.1., 1.3.2., 1.3.3., 1.4.1., 1.4.2., 2.1.1., 2.1.2., 2.2.1., 2.2.2., 2.3.1., 2.4.1., 2.4.2., 2.4.3., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.2.1., 3.2.2., 3.2.4., 3.3.1., 3.3.2., 3.3.3., 3.3.4., 3.3.5., 4.1.1., 4.2.2., 5.1.1., 5.1.2., 5.2.1., 5.2.3., za katere smo tudi izdelali podrobnejši ključ, ki upošteva specifikko Slovenije.

5.2. POSEBNOSTI SLOVENIJE, KI SE NANAŠAJO NA INTERPRETACIJO

Vegetacija in raba tal Slovenije sta raznoliki, saj se na majhnem prostoru prepletajo Alpe in Dinaridi, Submediteran in Panonska nižina. Krajina je zaradi zelo razdrobljene posesti drobnozrnata in zato je delež kategorij 2.4.2. in 2.4.3. visok. Izraženi so procesi zaraščanja kulturne krajine, kar ustvarja kontinuirane prehode med gozdom in negozdom. Na takih področjih se pojavili problemi z razmejevanjem med kategorijami 2.4.3., 3.2.4. in 3.1.x.

Zaradi sonaravnega načina gospodarjenja je še ohranjena naravna raznolikost, sestojni tipi se kontinuirano prepletajo in gozdni rob je precej razčlenjen. Znotraj strnjene gozda najdemo mnogo majhnih negozdskih površin in celkov.

Relief je zelo razgiban, kar povzroča sence na satelitskih posnetkih. Zato je bilo znotraj gozdnega prostora težje razlikovati kategorije 3.1.1., 3.1.2. in 3.1.3..

Glede na to specifikko je faza interpretacije zahtevala večji delež delovnih dni celotnega projekta, kot je bilo v začetku predvideno. V tem okviru je bilo potrebno povečati tudi število dni na terenu. Na Kočevskem, kjer je zaraščanje najbolj izrazito, smo uporabili SPOT P posnetek, ki je olajšal delineacijo gozdnega roba.

Interpretacijski ključ smo sproti dopolnjevali in izpopolnjevali z slikami tipičnih primerov bolj pogostih razredov. V nekaj razredih je bilo potrebno definicije CLC nomenklature poudariti, da smo zagotovili skladnost interpretacije (zaradi zelo razdrobljene zgradbe kmetijske krajine, je bilo potrebno razred 2.4.2. bolj podrobno opisati, saj bi drugače večina kmetijskih zemljišč padla v to kategorijo). Pri tem smo se gibali le znotraj meja standardnih definicij CLC nomenklature.

5.3. ZNAČILNOSTI CORINE LAND COVER RAZREDOV IN NJIHOVE POSEBNOSTI

Bistveni namen tega dela poročila je določiti podrobne značilnosti CLC razredov, in posebne značilnosti, ki se pojavljajo posebno v državah, članicah programa PHARE , še posebej pa v Sloveniji. Treba je poudariti, da tehnični vidik razmejevanja ni predmet tega besedila, je pa izčrpno razložen v Heymann in sod. (1994).

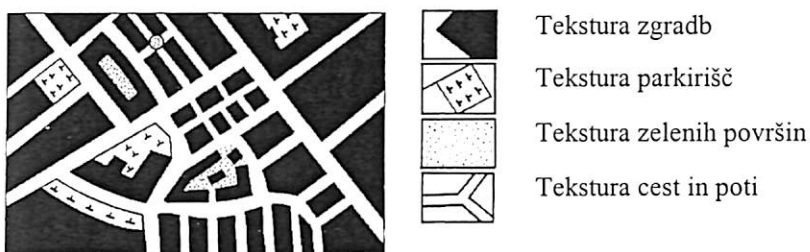
1.1.1. SKLENJENE URBANE POVRŠINE

Zgradbe in transportna mreža prekrivajo večino površine. Stavbe, ceste in umetno preoblikovane površine pokrivajo več kot 80% vse površine. Nelinijske površine vegetacije in neporasla zemlja so izjeme.

Sklenjene urbane površine so na satelitskih slikah modre ali temnejše modro-sive barve. Središča urbanih območji na satelitskih slikah se lahko prepozna s pomočjo referenčnih topografskih kart. V nekaterih primerih je težje razlikovati med sklenjenimi in nesklenjenimi urbanimi površinami. Mejo principu zarišemo na podlagi prisotnosti in količine vegetacije. Če je urbana površina presekana z reko ali cesto, ki je ožja od 100 m, tega ne upoštevamo in območje klasificiramo kot eno enoto. V primeru linearne urbane konstrukcije, tudi ko je konstrukcija na eni strani ceste in je cesta široka samo 75 m in je celotna površina večja od 25 ha, je to območje označeno kot sklenjena urbana površina.

Ta razred vsebuje:

- središča mest in naselji s starimi ali modernimi zgradbami (uprava, službe, ki zavzemajo več kot 80% površine,
- betonska ali asfaltirana parkirišča,
- transportno mrežo,
- trge, cone za pešce, dvorišča,
- vodnjake,
- pokopališča brez vegetacije, manjša od 25 ha,
- zelene površine (parki), ki obsegajo do 20% površine poligona.



Slika 9: Generaliziran vzorec razreda 1.1.1., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni bilo opaženih posebnosti.

1.1.2. NESKLENJENE URBANE POVRŠINE

Večino površine pokrivajo zgradbe. Stavbe, ceste in umetno preoblikovane površine združene z vegetacijo in neporaslo zemljo, ki zavzemajo prekinjene vendar značilne oblike.

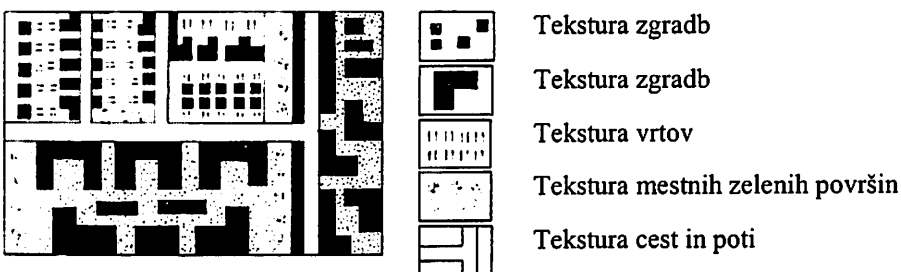
Nesklenjene urbane površine zavzemajo poseljena območja na robovih urbanih središč in določena urbana središča na podeželju.

Te enote sestavljajo bloki, individualne hiše, vrtovi, ulice in parki, vsak od teh elementov pa je manjši od 25 ha. Ta tip pokrovnosti se razlikuje od sklenjenih urbanih površin po prisotnosti prehodnih oblik kot so vrtovi, parki, zasajene površine in neoblikovane javne površine. Stavbe, ceste in umetno oblikovane površine prekrivajo od 50 do 80% celotne površine območja v enoti.

Ilustracija prikazuje kompleksnost razmejevanja naseljenega območja pod drevesi. To poglavje nomenklature ne vsebuje raztresenih kmetijskih habitatov (vključujoč gospodarska poslopja) ali raztresenih glavnih ali naselij drugega reda v naravni ali kmetijski krajini.

Ta razred vključuje:

- mestne zgradbe (stavbe, hiše, bloke prvenstveno namenjene bivanju, deloma pa tudi pisarnam in storitveni dejavnosti),
- predmestja (pretežno družinske stanovanjske hiše),
- trge, ulice,
- parkirišča,
- transportno mrežo,
- mestne zelene površine (parki, zelenice, cvetlične površine, parkovno drevje in grmičevje) na površini 30-50% poligona,
- pokopališča manjša od 25 ha,
- vrtove,
- manjša polja,
- športne površine manjše 25 ha,
- gradbišča manjša 25 ha,
- poslopja, namenjena izobraževanju, zdravstveni negi in proizvodnji in trgi manjši od 25 ha.



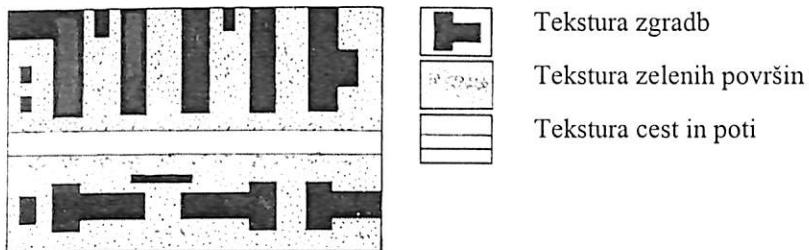
Slika 10: Generaliziran vzorec razreda 1.1.2., po Heymann in sod. (1994).

Posebnosti razreda 1.1.2.: Pozidana zemljišča

Področja z večstanovanjskimi in večnadstropnimi hišami na obrobju mest, oblikujejo značilno zgradbo zaradi svojega uniformiranega izgleda. Opazno v precejšnjem delu mest dežel programa PHARE.

Posebnosti vključujejo:

- večstanovanjske in večnadstropne hiše,
- trge, ulice,
- transportno mrežo,
- parkirišča,
- vegetacijo znotraj hišne posesti (travniki, cvetlične grede, grmovnice in drevesa).



Slika 11: Generaliziran vzorec razreda 1.1.2., po Heymann in sod. (1994).

1.2.1. INDUSTRIJA, TRGOVINA

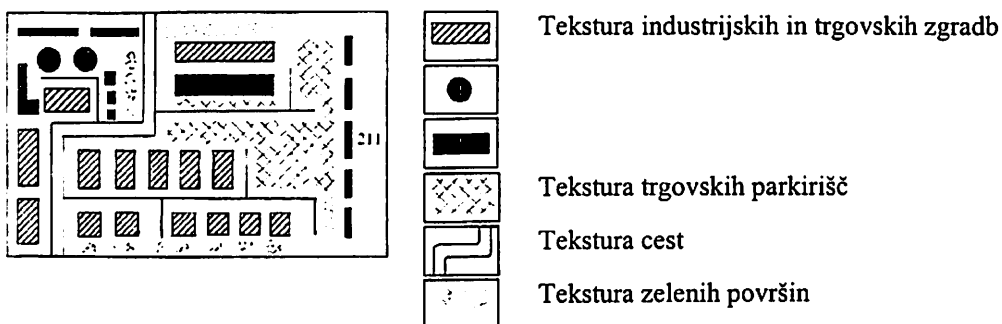
Umetno preoblikovana območja (betonska, asfaltna, makadamska ali zbita zemlja), brez vegetacije, ki zavzemajo večino površine, pojavljajo se tudi stavbe in/ali vegetacija.

Ta razred pokrovnosti smo identificirali v glavnem s pomočjo topografskih kart in letalskih posnetkov. Obstaja možnost, da odkrijemo in razmejimo nove industrijske cone, ki sploh še niso vključene v sedanje topografske karte, s primerjanjem njihove teksture in strukture z že obstoječimi na kartah. Značilna je heterogena struktura (mešanica velikih zgradb, parkirišč, hangarjev itd.). Območja v tem razredu predstavljajo cele industrijske ali trgovske komplekse, vključujoč dostopne poti, parkirišča itd. Velika odlagališča (nad 25 ha) niso vključena v ta razred. Industrijske ali trgovske enote, ki se nahajajo v območjih sklenjenih oziroma nesklenjenih urbanih površin, upoštevamo samo, če jih lahko jasno ločimo od okoliškega območja (industrijski kompleksi s površino večjo od 25 ha s pripadajočim prostorom (parkirišča, skladišča itd)).

Zdravilišča, toplice, bolnišnice, domovi za upokojence, vojaške baze, šolske zgradbe, univerze, trgovski centri, ki mejijo ali so zunaj urbanih območij, so priključena temu razredu, kot tudi pripadajoče površine manjše od 25 ha, kot so parkirišča, športna igrišča, zapuščena zemljišča itd. Ta razred vključuje tudi večje industrijske živalske farme, biološke čistilne naprave in betonske ribogojnice. Velike toplogredne površine niso vključene v ta razred.

Ta razred vključuje:

- različne tipe stavb in proizvodne prostore, farme, skladišča, elektrarne, raziskovalna središča, toplice, bolnišnice, šole, univerze, trgovske in razstavne centre, vojašnice,
- inštalacijski/tehnični objekti, ki so del različnih tehnologij (hladilni stolpi, transformatorji, čistilne naprave, deponije, TV in radio centri, itd.),
- betonske in asfaltna površine,
- parkirišča,
- manjše površine mestnih zelenic in degradirana zemljišča s pionirsko vegetacijo.



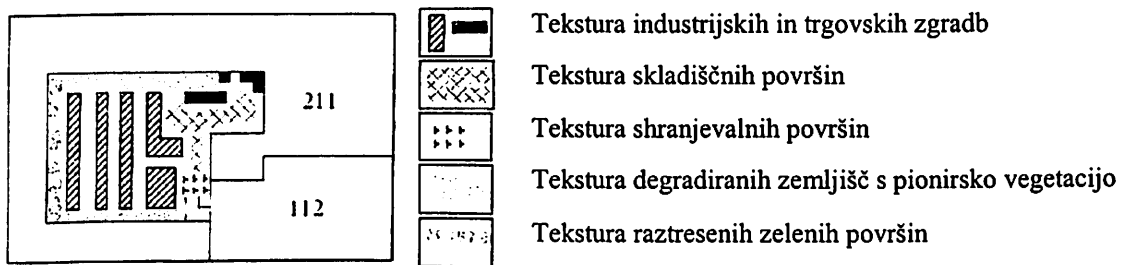
Slika 12: Generaliziran vzorec razreda 1.2.1., po Heymann in sod. (1994).

Posebnosti razreda 1.2.1.: Kmetijske farme

Območja poleg hiš, dvorišč, hlevov, garaž, delavnic, odlagališč in skladišč, pogosto tudi degradirana zemljišča z pionirsko vegetacijo in deli farm. Farme se pogosto nahajajo v predmestjih ali blizu ruralnih naselji z kmetijsko funkcijo. Koncentriranje kmetijskih poslopij različnih velikosti je posledica kolektivizacije kmetijstva. Navedene površine, manjše od 25 ha pripadajo razredu 1.1.2.. Ta posebnost se lahko ugotovi na primeru Češke in Slovaške.

Posebnosti vključujejo:

- poslopja, dvorišča za zadrževanje farmskih živali,
- garaže, delavnice, prostori za shranjevanje mehanizacije,
- skladišča,
- degradirana zemljišča s pionirsko vegetacijo.



Slika 13: Generaliziran vzorec posebnosti razreda 1.2.1., po Heymann in sod. (1994).

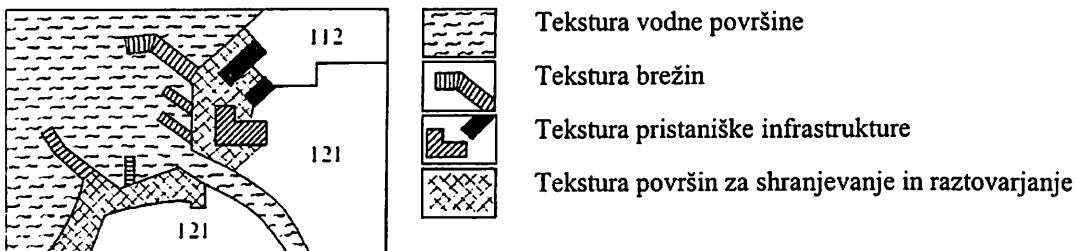
1.2.3. PRISTANIŠČA

Infrastruktura pristaniških območij, nabrežij, dokov in marin.

Pri razmejevanju v tem razredu je najvažnejša geografska lokacija (bližina morja ali vodne poti). Priporočljiva je uporaba topografskih kart in letalskih posnetkov. Območje pristanišča vključuje pristaniško infrastrukturo v ožjem pomenu (pristani, hangarji, skladišča). Industrijske in trgovske enote so lahko izločene samo, če zavzemajo več kot 25 ha in so jasno ločljive na dokumentih (satelitske slike, topografske karte, letalski posnetki). Nasipe in pripadajoče prostore upoštevamo le če so širši od 100 m. Kopno in brežine marin navadno niso vključene v območje zgrajenega pristanišča. Vseeno pa tam, kjer so nasipi in zgrajena pristaniška infrastruktura (pomorski terminali, skladišni hangarji) ožji kot 100 m in /ali zavzemajo manj kot 25 ha površine, površine zalivov (sladke ali slane vode) ločene z nasipi upoštevamo v 25 hektarskih površinah. Marine ne klasificiramo v ta razred.

Ta razred vsebuje:

- zgradbe in dvorane, servisne in administrativne centre (rečna in jezerska pristanišča, luke, trgovine, ribištvo, šport in rekreacija, vojska in terminali za surovo nafto),
- brežine za natovarjanje,
- priprave za natovarjanje in raztovarjanje blaga in razsutih tovorov,
- parkirišča,
- ceste in železnice v območju pristanišča,
- priključene vodne površine, ki so obkrožene z brežinam, če je območje infrastrukture pristanišča manjše kot 25 ha.



Slika 15: Generaliziran vzorec razreda 1.2.3., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni posebnosti.

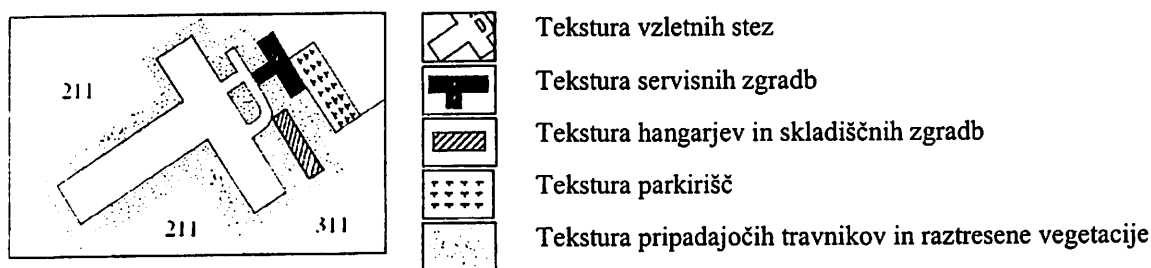
1.2.4. LETALIŠČA

Letališki objekti: vzletne steze, stavbe in pripadajoča zemljišča.

Umetne vzletne steze obkrožene s travnatimi površinami z lahkoto ločimo na satelitskih slikah. V letališko območje so vključene zgradbe (pisarne, terminali, hangarji, delavnice, skladišča in parkirišča), travnata območja in pripadajoč prostor. V to kategorijo so vključeni tudi heliodromi, če le zavzemajo površino večjo od 25 ha. Bližnja gozdnata in poljedelska območja z površino nad 25 ha lahko identificiramo, z izjemo 100 m pasu okoli vidne infrastrukture. Pogosto je letališko območje označeno z ograjo ali potjo prikazano na topografskih kartah velikega merila (1:25.000 in 1:50.000).

Ta razred vsebuje:

- vzletne in pristajalne steze (betonske, travnate) civilnih, vojaških in športnih letališč,
- terminale, hangarje, servisne in skladiščne zgradbe in vmesne površine,
- parkirišča in deponije,
- pripadajoče travne površine, razpršena drevesa in grmičevje v okoliški coni letališča.



Slika 16: Generaliziran vzorec razreda 1.2.4., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni posebnosti.

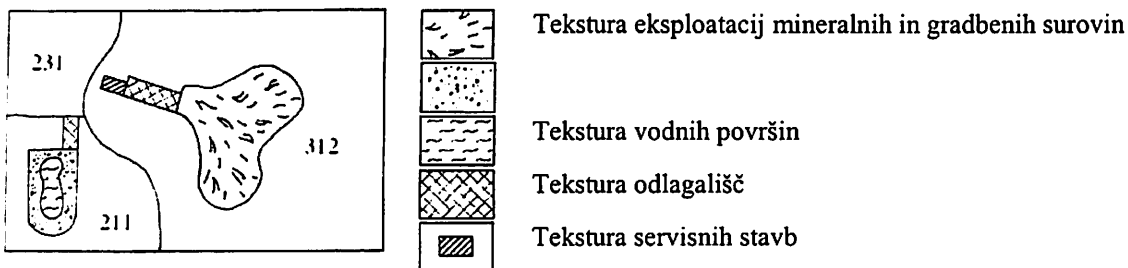
1.3.1. DNEVNI KOPI, KAMNOLOMI

Odrpta območja, kjer pridobivajo gradbeni material (peskokopi, kamnolomi) ali dnevni kopi. Vključuje tudi poplavljenе gramozne jame, ne vključuje pa prodišč.

Kamnolome zlahka prepoznamo na satelitskih slikah (bele lise) zaradi kontrastnih razlik z okolico. Enako velja za delujoče gramoznice. Ni pa vedno jasna razlika glede na kategorijo 1.3.2. (odlagališča). V takem primeru so za razjasnitev dvomov potrebni pomožni podatki. V kategorijo 1.3.2. uvrščamo tudi neuporabljane dnevne kope, kamnolome, peskokope, glinokope in gramozne jame (nezapolnjene z vodo). Ruševine ne spadajo v to kategorijo. V to kategorijo spadajo nahajališča, kjer so nehali delati ali pa so trenutno zapuščena, vendar še niso porasla z vegetacijo. Površine, kjer je vidna pionirska vegetacija, uvrstimo v ustrezno vegetacijsko kategorijo. Zgradbe in pripadajoča infrastruktura (cementarna npr.) ter majhne vodne površine pod 25 ha, namenjene rudarjenju, spadajo v to kategorijo.

Ta razred vsebuje:

- območja odprtih jam, pogosto s kupi materiala (prod, pesek, kamenje ali glina), rud ali nemineralnih surovin,
- infrastruktura potrebna za eksploatacijo naštetih materialov,
- transportne poti,
- odlagališča,
- območja vodnih teles (manjša od 25 ha), pogosta pripadajo odprtim poplavljenim gramoznicam.



Slika 17: Generaliziran vzorec razreda 1.3.1., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni posebnosti.

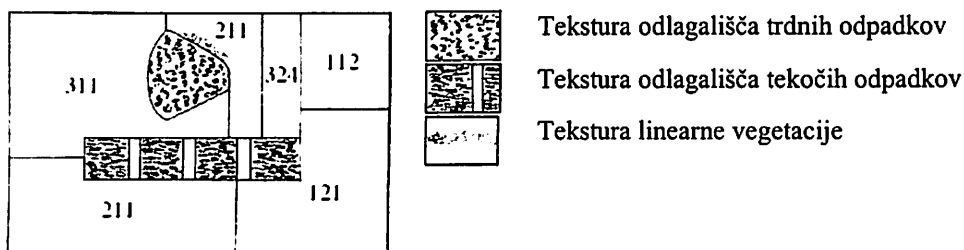
1.3.2. ODLAGALIŠČA

Javna odlagališča, industrijske ali rudniške deponije

Odlagališča zelo težko prepoznamo na satelitskih slikah, ker se njihov spekter spreminja. Značilna znaka po katerih fotointerpretator loči odlagališča od mest in industrijskih območij, sta njihova struktura in značilna okrogla oblika. Zaraščanje v obliki različnih vegetacijskih tipov, napravi interpretacijo še kompleksnejšo. Pogosto je potrebno uporabiti aeroposnetke oziroma preveriti na licu mesta. Manjša odlagališča (pod 25 ha) poleg industrijskih obratov (žage npr.) uvrstimo v kategorijo 1.2.1. (industrijske in trgovske enote).

Ta razred vsebuje:

- javna odlagališča, komunalne odpadke,
- odlagališča industrijskih odpadkov,
- odlagališča odpadkov po čiščenju odpadnih komunalnih voda v čistilnih napravah,
- bazene odpadnih voda, tekočih odpadkov, produkte različnih kemijskih procesov,
- zaščitne jezove,
- linijske vegetacijske pasove, dele obrobne in zaščitne cone okoli odlagališč,
- zgradbe, transportne poti z parkirišči, ki pripadajo odlagališčem.



Slika 18: Generaliziran vzorec razreda 1.3.2., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni posebnosti.

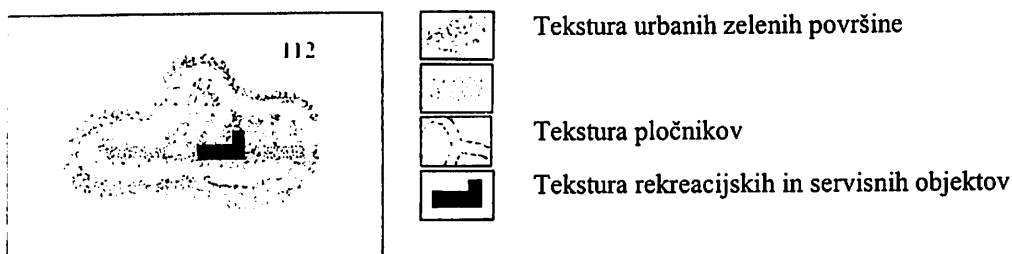
1.4.1. ZELENE MESTNE POVRŠINE

Območja z vegetacijo znotraj urbanih zgradb, vključno s parki, pokopališči in gradovi z zemljišči.

Ta kategorija pokriva široko paleto tipov površij: javne parke, zasebne zelene površine, pokopališča z vegetacijo, ki zavzemajo površine večje od 25 ha. Za identifikacijo in razmejevanje je priporočljivo uporabiti topografske karte in letalske posnetke. Pokopališča z malo ali brez vegetacije ne razlikujemo od kategorij 1.1.1. in 1.1.2..

Ta razred vključuje:

- parke, travnike, rožne grede v naseljih,
- botanične in živalske vrtove v naseljih ali ob naseljih,
- pokopališča z vegetacijo v naseljih,
- območja dreves, grmišč in travnikov, ki pogosto predstavljajo varovalno cono okoli industrijskih objektov v naseljih ali v obrobni coni.



Slika 20: Generaliziran vzorec razreda 1.4.1., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni posebnosti.

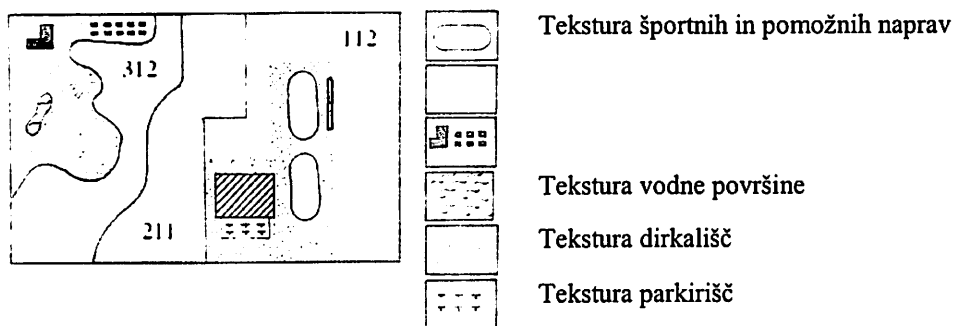
1.4.2. POVRŠINE ZA ŠPORT IN PROSTI ČAS

Kampi, športna igrišča, rekreacijski parki, igrišča za golf, dirkališča itd. Vključuje tudi uradno proglašene parke, ki se ne nahajajo v urbanih območjih.

V to kategorijo vključimo vse ozemlje, z zgradbami in pripadajočo infrastrukturo. Ostale oblike, kot so športne in rekreacijske priprave, lažje prepoznamo s pomočjo aerosposnetkov ali terenskim ogledom. Razlikovanje med to kategorijo in kategorijo "zelenih mestnih površin" ni samoumevno, zato včasih potrebujemo dodatne podatke. Počitniška naselja in zgradbe v smučarskih centrih lahko uvrstimo v urbane površine, kampe pa uvrščamo v kategorijo 1.4.2. Plaže, smučišča, šolska in vojaška igrišča, bolnišnične vrtove in topliško infrastrukturo na uvrščamo v to kategorijo. Nasprotno pa ta kategorija vključuje športne centre, poligone za go-kart in motociklizem, hipodrome in javne parke (grajski parki), ki niso obdana z urbanih zgradbami.

Ta razred vsebuje:

- območja raznih športnih objektov (nogometni štadioni s pripadajočo infrastrukturo, hokejske dvorane, bazeni in teniška igrišča, kolesarski velodromi, atletske dvorane in štadioni) v naseljih in izven njih,
- strelišča,
- pokopališča z vegetacijo izven naselji,
- kampe,
- naselja počitniških hišic,
- živalske in botanične vrtove izven naselij,
- arheološka najdišča,
- igrišča za golf,
- dirkališča,
- smučišča,
- gozdne parke na obrobju naselji.
- mala športna letališča.



Slika 21: Generaliziran vzorec razreda 1.4.2., po Heymann in sod. (1994).

V tem razredu ni posebnosti.

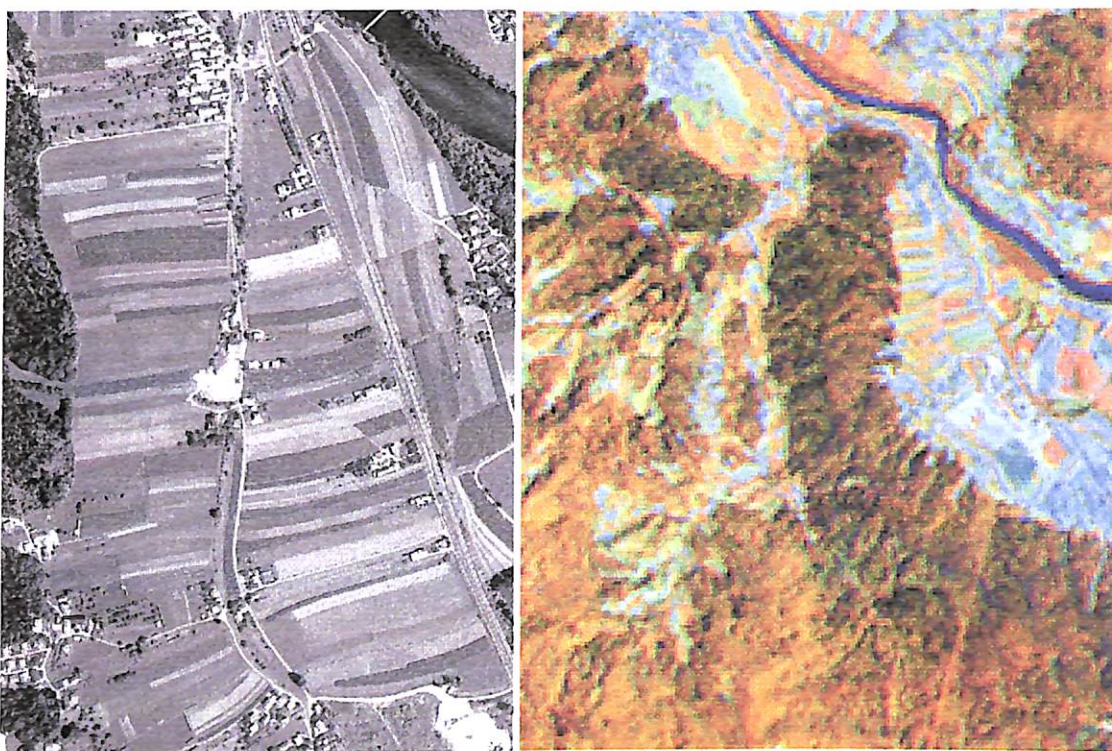
2.1.1. NENAMAKANE NJIVSKE POVRŠINE

Žitarice, stročnice, krmne rastline, okopanine in ledine. Vključuje nasade rož in dreves, rastlinjake in drevesnice pod steklom ali plastiko. Vključuje tudi dišavnice in rastline za farmacevtsko rabo. Ne vključuje stalnih pašnikov.

Plodna zemlja je sestavljena iz množice pravkar preoranih parcel (modrikasti toni na sliki). Pazljivi moramo biti, da ne zamenjamo kategorij 2.1.1. z ostalimi kmetijskimi rabami (2.1.2, 2.3.1, 2.4.1 in 2.4.4). Za razjasnitev dvomov je potrebo uporabiti pomožne podatke (letalski posnetki, kmetijski koledarji, statistika, večnamenski podatki). Začasni in umetni pašniki (krmne rastline), na katerih kolobarijo, so vključeni v kategorijo 2.2.1. Zelo razdrobljena kmetijska raba se vedno odraža v razmejitvah med različnimi letnimi pridelki. Zaradi močne fragmentacije so območja z več kot 75% kolobarjenja uvrščena kot 2.1.1. in ne kot 2.4.2..

Parcele plodne zemlje so lahko pomešane z stalnimi travišči in/ali pašniki, ki niso vključeni v sistem kolobarjenja in/ali sadovnjaki. Če plodna zemlja ne zavzema več kot 75% območja, razvrstimo tako območje kot kompleksne obdelovane površine (razred 2.4.2.).

Precej plodne zemlje ni obdelane. Opuščena orna zemljišča, ki so jih prej uporabljali v kolobarjenju, so sedaj prepuščena v pašo. Travnate parcele so pomešane s parcelami orne zemlje. Pogosto je zelo težko razlikovati med parcelami s krmnimi rastlinami (v sistemu kolobarjenja – razred 2.1.1.) in intenzivnimi pašniki (razred 2.3.1.). S pomočjo terenskega ogleda ugotovimo, da nam nekatere značilne vrste naravne vegetacije (naprimer: *Taraxacum Officinale*, *Ranunculus* sp., *Chrysanthemum Leucantemum*, *Knautia Arvensis*, *Achillea Millefolium*, *Salvia* sp....) bistveno pomagajo pri odločitvi, ali imamo opravka z stalnimi pašniki ali travinjem. Visoko intenzivna travinja so tista, ki jih vsaj 5 let niso orali.



Slika 22: Razred 2.1.1. pri Mednem, letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1994), kompozitna satelitska slika Landsat TM.

Območje intenzivne kmetijske proizvodnje. Parcele so dolge in ozke. Zaradi močne fragmentacije obdelovalne zemlje so taka območja uvrščena kot 2.1.1.. Zelene površine največkrat predstavljajo krmne rastline – alfa-alfa, travne mešanice (*Dactylis Glomerata*, *Lolium Perenne*) z deteljo in enoletnimi pridelki (pšenica, ječmen, koruza, ...).



Slika 23: Razreda 2.1.1. in 2.3.1., severozahodno od vasi Nardin.

2.1.2. NAMAKANE NJIVSKE POVRŠINE

Pridelek namakajo trajno ali občasno, pri tem uporabljajo trajno namakalno infrastrukturo (namakalne in drenažne jarke). Večina teh pridelkov ne bi uspevala brez umetnega namakanja. Ne vsebuje občasno namakanih površin.

Satelitski posnetki, ki jih uporabimo za fotointerpretacijo, morajo biti izbrani glede na letni čas, saj poletni posnetki omogočajo mnogo lažjo interpretacijo trajno namakanih površin kot pomladanski.

Riževa polja ne spadajo v to kategorijo. Orografija in hidrografija površja nakazujeta, katera območja spadajo v kategorijo 2.1.2..

Sadovnjake, ki se nahajajo v območju trajno namakanih zemljišč, uvrščamo v razred 2.1.2. in ne v razred 2.2.2..

Površine namakane s škropilnicami ne upoštevamo v tej kategoriji. Upoštevamo le poplavne in brizgalne namakalne tehnike.

2.2.1. VINOGRADI

Območja zasajena z vinsko trto.

Ne obstaja enoten fotointerpretacijski ključ za natančno klasificiranje vinogradov. Relief in ekspozicija pobočji nam dobro nakazujeta prisotnost vinogradov.

Kjer obstajajo, si pomagamo s pedološkimi kartami in kmetijsko statistiko.

Topografske karte pogosto prikazujejo razlike med kategorijo 2.2.1 in ostalo orno zemljo, vseeno pa so aeroposnetki v velikem merilu boljši.

Obstaja nevarnost zamenjave med visokimi vinogradi in nizkimi sadovnjaki v kordonih zaradi enake strukture.

Zapuščeni vinogradi, ki pa še izkazujejo značilne trase, klasificiramo pod 2.2.1.

2.2.2. SADOVNJAKI IN NASADI JAGODIČEVJA

Parcele porasle z sadnim drevjem ali grmičevjem: eno ali več različnih vrst, sadno drevje s pripadajočo trajno travno površino. Vključuje tudi kostanjeve in leskove nasade.

Satelitske slike niso najboljše orodje za prepoznavanje sadovnjakov in plantaž jagodičevja. Uporaba pomožnih podatkov (aeroposnetki, topografske karte in različne tematske karte) je nujna.

Nasadi dreves za proizvodnjo orehov in kostanja spadajo v to kategorijo.

Pogosti so sadovnjaki manjši kot 25 ha, ki jih obkroža kmetijska zemlja (pašniki ali orna zemlja). Spadajo v kategorijo 2.4.2. (mešana kmetijska zemljišča). Sadovnjaki, kjer gojijo posamezne tipe dreves, spadajo v kategorijo 2.2.2..

Drevesnice in pašniki posajeni z mladim drevjem ne spadajo v to kategorijo.

2.3.1. PAŠNIKI

Gosta travnata pokrovnost, ki jo sestavljajo različne vrste, predvsem iz rodu trav. Površine niso vključene v sistem kolobarjenja. V glavnem so namenjene paši, lahko tudi strojni košnji.

Spektralne značilnosti pašnikov so odvisne od značilnosti tal in njihove vlažnosti.

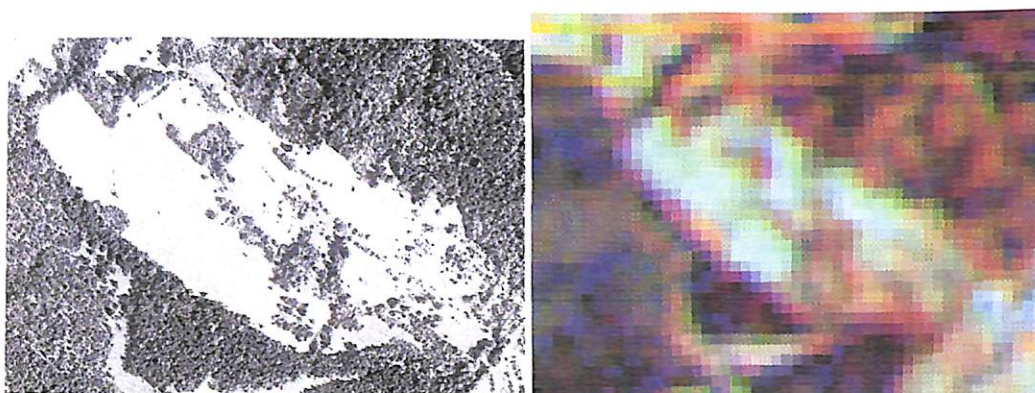
Mokri pašniki, ki so morebiti poplavljeni določena obdobja leta (zimsko zastajanje vode med 10 in 30 cm) in ki so namenjena paši, spadajo pod to kategorijo in jih ne uvrščamo med močvirja.

Pašniki se večinoma nahajajo v bližini naseljenih in obdelanih območij, kar pomeni, da višinske pašnike, ki so daleč stran od naselji ali njiv, uvrščamo v razred 3.2.1. (naravna travišča) in ne v 2.3.1..

V Sloveniji ta razred pokriva območja intenzivne paše in pašnike; zapuščeno orno zemljo, ki se uporablja za pašo, pašnike s posameznimi drevesi in grmišči, območja okoli kmetij v hribovitem in gorskem pasu. Razred lahko vsebuje zaplate orne zemlje, vendar ne več kot 25%. Tega razreda ne smemo zamenjati z razredom 3.2.1. Površino uvrstimo v razred 2.4.3., če lahko na satelitski sliki prepoznamo tudi določen delež gozdnih krp.



Slika 24: Razred 2.3.1. letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995).



Slika 25: Razred 2.3.1. – Zales, letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM.



Slika 26: Razreda 2.3.1. in 3.1.2. v okolici vasi Rovte.



Slika 27: Razred 2.3.1. pri Hraščah.

2.4.1. TRAJNI NASADI Z ENOLETNIMI POSEVKI

Netrajni posevki (orna zemlja ali pašniki) skupaj s trajnimi posevki na isti parceli.

Ta kategorija zajema združbe znotraj posameznih parcel, ki jih prepoznamo po specifičnih spektralnih odbojih. Enote v tipičnem mozaiku malih parcel letnih posevkov, pašnikov in trajnih posevkov uvrščamo v kategorijo 2.4.2. (mešana kmetijska zemljišča). Kategorija zajema tudi parcele, ki jih sestavljajo sadovnjaki skupaj z nepripadajočimi letnimi posevki, če ti predstavljajo manj kot 25% celotne površine.



Slika 28: Terenska fotografija.

2.4.2. KMETIJSKE POVRŠINE DROBNOPOSESTNIŠKE STRUKTURE

Sovpadanje malih parcel z različnimi enoletnimi kulturami, pašniki in/ali trajnim kulturami.

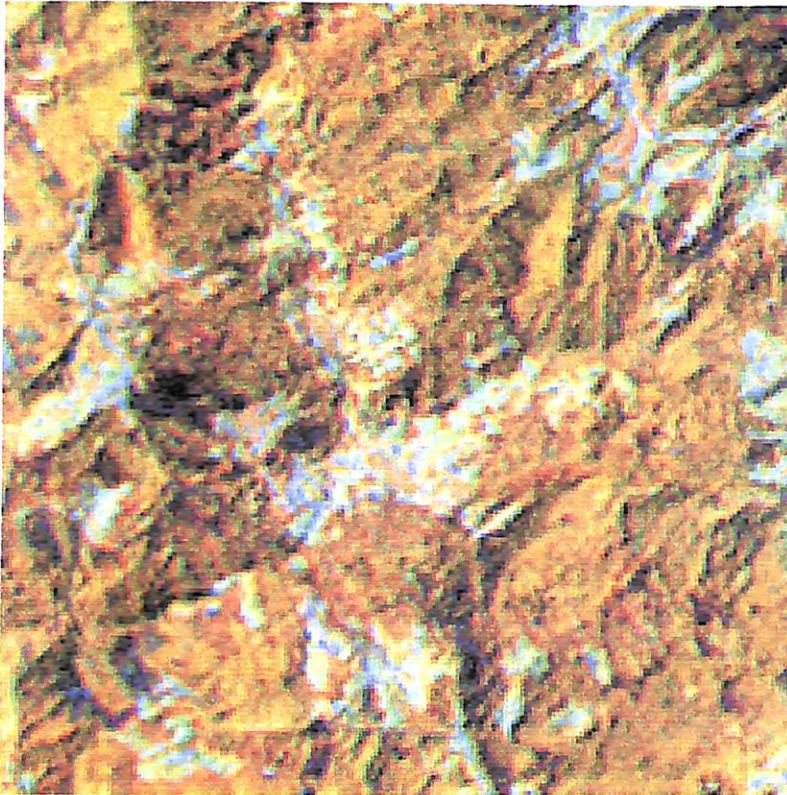
Na satelitskih slikah je ta kategorija vedno predstavljena z zelo fino teksturo in je z lahkoto prepoznaven kmetijski vzorec. Topografske karte včasih uporabljajo simbole za označitev biofizične vsebine te kategorije.

Kategorija pokriva talne enote, ki jih prepoznamo po značilnih spektralnih odbojih in so sestavljene iz majhnih parcel različnih enoletnih kultur, pašnikov in/ali trajnih kultur, kjer pa nobena od treh podkategoriji ne presega več kot 25 ha v posamezni enoti. Orna zemlja, pašniki in sadovnjaki zavzemajo posamezno manj kot 75% območja v tej površini. Mestne vrtove vključimo v to kategorijo.



Slika 29: Razred 2.4.2. v Brkinih.

V Sloveniji je za to kategorijo značilna velika razdrobljenost kmetijske zemlje. Parcele orne zemlje so pomešane z travniki, sadovnjaki, vinogradi in včasih pašniki (vsaka individualna parcela je manjša od 25 ha). Orna zemlja (v sistemu kolobarjenja) zavzema manj kot 75%. Če zavzemajo več kot 75% spada to območje v nenamakane kmetijske površine (razred 2.1.1.) navkljub močni fragmentaciji.



Slika 30: Razred 2.4.2. - Sv. Katarina, letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM.



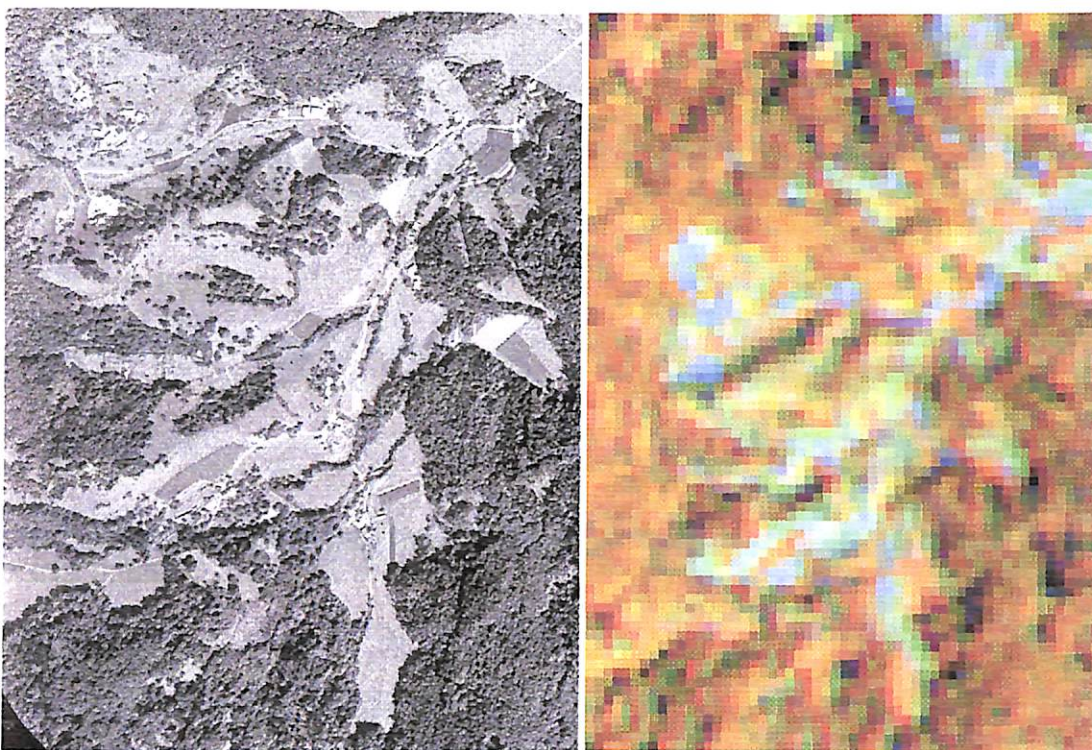
Slika 31: Razred 2.4.2. pri naselju Unec.

2.4.3. PRETEŽNO KMETIJSKE POVRŠINE Z VEČJIMI OBMOČJI NARAVNE VEGETACIJE

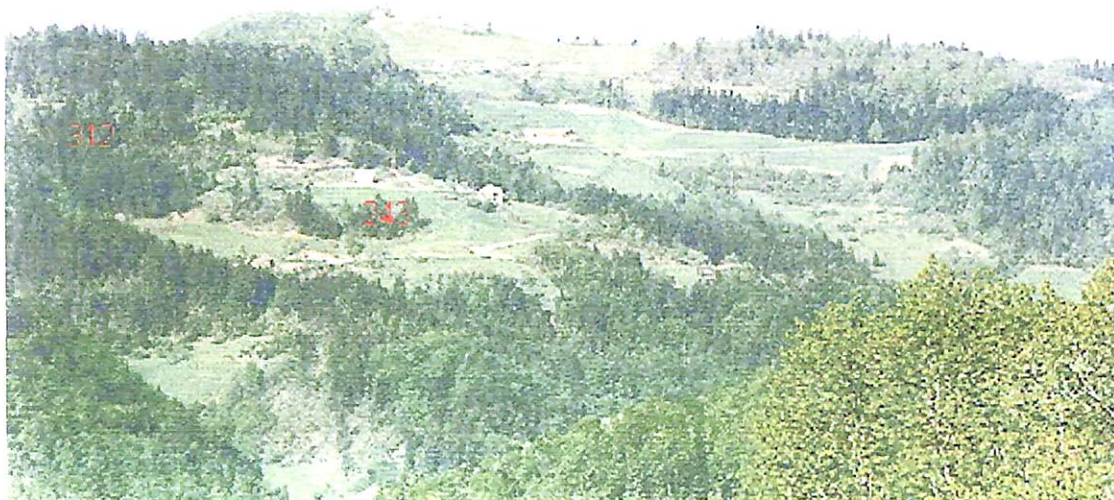
Območja načeloma v poljedelski rabi, pomešana z značilnimi območji narave vegetacije.

To poglavje nomenklature zajema površine, ki jih po značilnem spektralnem odboju razlikujemo od okolice. Bilo bi napačno, če bi uporabili razred 2.4.3. za sistematično klasifikacijo območij okoli vasi v gorskih območjih, kjer so večinoma naravni pašniki. Znotraj kmetijske krajine ali naravnih območjih (naravna vegetacija, gozdovi, močvirja, travniki, vodne površine ali gola skala) ne moremo izolirati homogenih otokov kategorije 2.4.3. velikosti 25 ha ali več. Kmetijska zemlja zavzema med 25 in 75% celotne površine enote. Omejki so izločeni iz tega poglavja (glej poglavje 2.3.1.).

Orna zemlja in pašniki zavzemajo med 25 in 75% območja. Ostalo so naravna območja (gozdovi, grmišča, barja, vodne površine, skale). Če je delež kmetijske zemlje nad 75 %, uporabimo kategorije 2.1.x, 2.2.x ali 2.3.x. Kjer pa prevladujejo gozd ali pol-naravna območja, uporabimo kategorije 3.x.x.



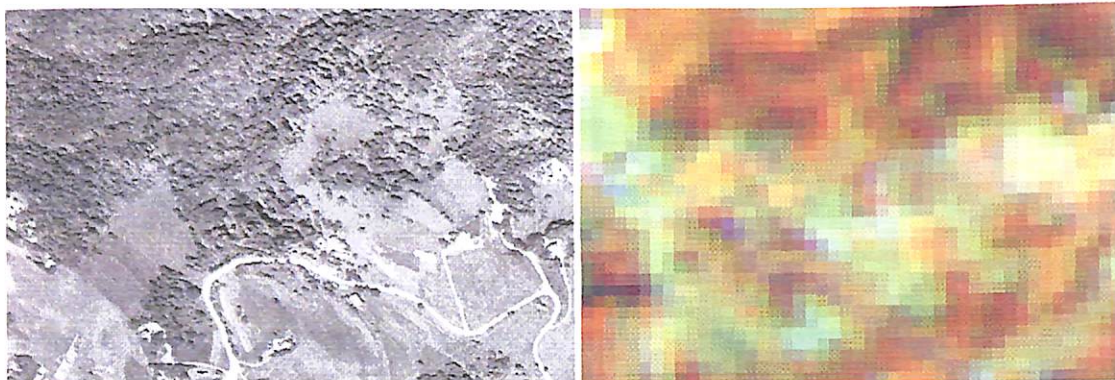
Slika 32: Razred 2.4.3. pri Babnem dolu, letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM.



Slika 33: Razred 2.4.3. pri planini Pasja ravan. Osamljena območja kmetijske rabe okoli kmetij, ki so prekinjena z gozdnimi zaplatami, pogreznjena v matico listnatega gozda. Ta primer je značilen za gorski pas zahodne in severne centralne Slovenije.

3.1.X. GOZD

Pogosto je težko razmejevati gozdni rob samo s pomočjo satelitske slike. Vzrok je v velikih spremembah negozdnih površin v gozdne, kar je posledica spontanega zaraščanja prej opuščeni kmetijskih površin (ta proces je posebej izrazit v južnem in osrednjem delu Slovenije – glej primer 3.2.4.). Razmejevanje gozda je oteženo zaradi zveznih prehodov med gozdom in negozdom in zaradi razčlenjenosti gozdnega roba.



Slika 34: Razdrobljen in difuzen gozdni rob pri Jerinovem griču. Taka razdrobljenost je močno razširjena po vsej Sloveniji in je posledica opuščanja kmetijske rabe zemljišč. Letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM.

V primerih intenzivnega zaraščanja, je to dejstvo potrebno upoštevati pri obnovitvah gozdnogospodarskih načrtov. To je razlog uporabe 3.1.x. tudi v primeru golosečenj ali mladja. V procesu naravnega zaraščanja gozd prerasča opuščena kmetijska zemljišča. V takih primeri uporabimo 3.1.x. če je območje preraslo z grmišči najmanj zadnjih 20 let in hkrati zastornost presega 50% in hkrati povprečni prsni premer presega 10 cm. Degradiran gozd (grmišča in območja prizadeta z erozijo ali strupenimi imisijami) na eni strani, in kmetijska zemljišča v procesu naravnega zaraščanja na drugi, identificiramo kot 3.2.4., gozdna požarišča pa kot 3.3.4. Če je obroč 3.2.4. okoli gozdnega roba manjši kot 25 ha, potem lahko 3.2.4. vključimo v gozdni poligon.



Slika 35: Razredi 3.1.3., 3.1.1., 3.3.2. na južnih pobočjih Nanosa.

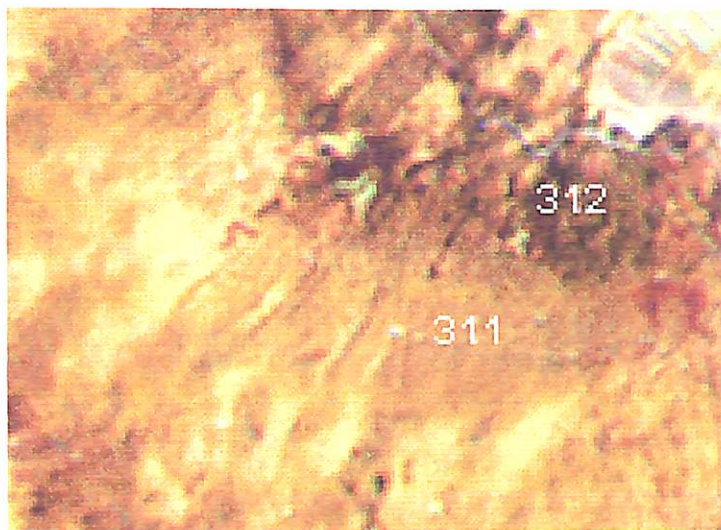
3.1.1. LISTNATI GOZD

Vegetacijske oblike, kjer prevladujejo drevesa, vključno z grmovnim slojem; prevladujejo listnate drevesne vrste.

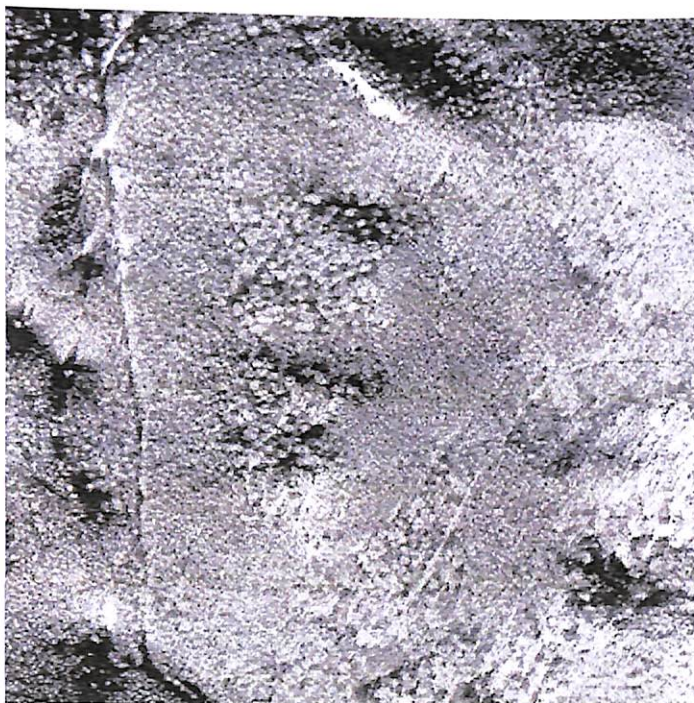
Edina težava pri prepoznavanju listnatih gozdov na satelitski sliki je učinek zasenčenja v gozdnatih dolinah. Tam obstaja nevarnost zamenjave z iglavci kategorije 3.1.2..

Listavci morajo predstavljati vsaj $\frac{3}{4}$ površine enote, da spadajo v to kategorijo, drugače površino uvrstimo v kategorij 3.1.3. Mladje spada v 3.1.1.

Krošnje listavcev zastirajo najmanj 75% površine. Sence, nastale zaradi konfiguracije terena motijo običajne barvne odtenke listnatih gozdov na TM 453 sliki. Zaradi tega je zamenjava z razredi 3.1.2. in 3.1.3. pogosta in je za razjasnitev potrebno uporabiti bazo podatkov GOZDIS (Gozdarski inštitut Slovenije). Ob upoštevanju tega, velja vse, kar je navedeno pod 31.



Slika 36: Razred 3.1.1. na severnih pobočjih Javornikov. Napačna uvrstitev v razred 3.1.3. je možna zaradi senc reliefa, vendar aerosonetki ter poizvedovanje po bazi podatkov GOZDIS potrjujejo uvrstitev v razred 3.1.1.



Slika 37: Razred 3.1.1. pri Sviščakih. Južni-osrednji del države pokrivajo prostrana območja nedotaknjenih gozdov. Letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995).



Slika 38: Razreda 3.2.1. in 3.1.1. pri Glavičorki – bukovi gozdovi na južni meji Slovenije s Hrvaško.

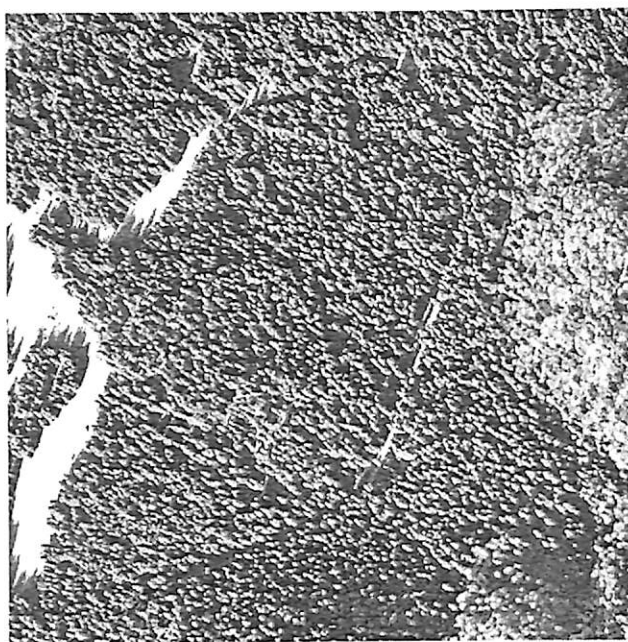
3.1.2. IGLASTI GOZD

Vegetacijske oblike, kjer prevladujejo drevesa, vključno z grmovnim slojem; prevladujejo iglaste drevesne vrste.

Iglavce prepoznamo na satelitski sliki po njihovi temni barvi, ki se loči od svetlih tonov listavcev. Samo mlade nasade lahko zamenjamo s kategorijo 3.1.1.

Površje poraslo z iglavci mora predstavljati vsaj 75% površine enote, drugače ga uvrstimo v kategorijo mešanega gozda.

Krošnje iglavcev zastirajo najmanj 75% površine. Ob upoštevanju tega, velja vse, kar je naštetu pod 3.1.x.



Slika 39: Razred 3.1.2. pri Sviščakih, Letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995).



Slika 40: Razredi 3.2.1., 2.3.1., 3.1.1. in 3.1.2. pri Golakih. Proces naravnega zaraščanja opuščenih kmetijskih zemljišč/pašnikov v primorskem delu Slovenije je napredoval preko razreda 3.2.4. v 3.1.x. Tako napredovanje gozd je značilno za večino Slovenije, seveda pod različnimi ekološkimi pogoji.



Slika 41: Mlad nasad iglavcev, razred 3.1.2., na griču Pugled pri Postojni.

3.1.3. MEŠAN GOZD

Vegetacijske oblike, kjer prevladujejo drevesa, vključno z grmovnim slojem; ne prevladujejo niti iglavci niti listavci.

Ta kategorija ne vključuje samo mešanih gozdov v strogem gozdnogojitvenem smislu (posamezna drevesa ali gručice), ampak tudi mešane gozdne parcele, ki vsebujejo prepleten mozaik listavcev in mehkih listavcev, kjer se ne da izločiti homogenih sestojev večjih od 25 ha.

Niti krošnje iglavcev niti listavcev ne zastirajo več kot 25% površine. Razred 3.1.3. uporabimo tudi v primerih mešanih čistih sestojev, kjer so posamezni sestoji manjši od 25 ha. Ob upoštevanju tega, velja vse, kar je naštetu pod 3.1.x.



Slika 42: Razred 3.1.3. južno od naselja Planina. V tem primeru vidimo zmes čistih sestojev bukve s čistimi sestoji smreke. Take zmesi so tudi značilne za ta razred.

3.2.1. NARAVNI TRAVNIKI

Travniki z nizko proizvodnjo. Pogosto na težkih, neravnih terenih. Pogosto vključujejo skalovja, trnasta grmičevja in resišča.

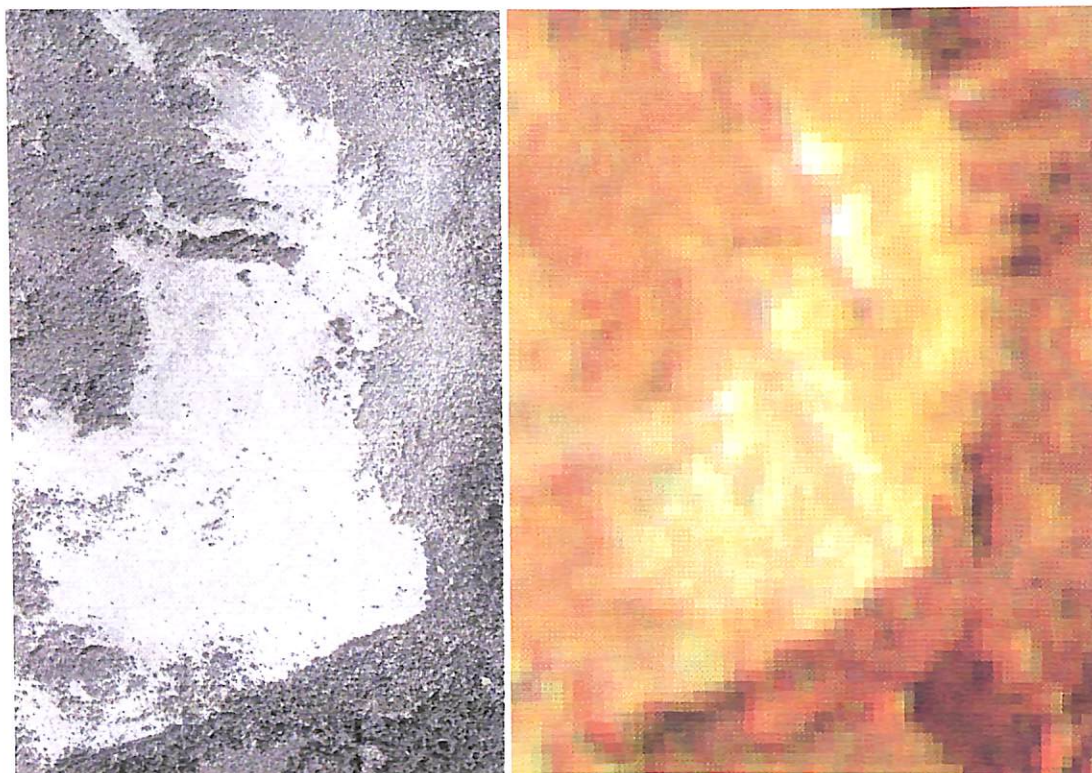
Ta kategorija se najpogosteje nahaja v območjih ekstenzivne kmetijske rabe. Za razločevanje med kategorijo 3.2.1. in kategorijama 3.3.2. (skalovje) in 3.2.2. (barja in šotišča) uporabljamo aerosposnetke ali analiziramo sliko Landsat TM, kjer se ponavadi pojavi širok pas barvnih tonov, ki je posledica izginjanja lesnate vegetacije.

Območja naravnih travnikov navadno ne izkazujejo parcelnih mej (ograje, zidovi...).

Upoštevamo tudi območja, kjer pasejo oziroma so bila že popasena, ko je bila slika posneta; posebno v bližini staj in hlevov, uvrstimo pod 3.2.1. in ne 3.2.2. (barja) ali 3.3.3. (redko porasla območja).

Kriterij, ki ga moramo upoštevati je oddaljenost od stalnih naselji in pašna doba (manj kot 120 dni – od junija do septembra).

Upoštevamo tudi nizko proizvodne travnike, z majhnim antropogenim vplivom, alpske travnike, travinja na Krasu. Tudi vojaški poligoni spadajo v to kategorijo.



Slika 43: Razred 3.2.1. pri Kameni gori, Letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM.



Slika 44: Razred 3.2.1. med vasmi Bač in Jurišče.

3.2.2. BARJA IN RESAVE

Vegetacija z nizkim in strnjnim pokrovom, prevladujejo grmiščne in zeljnate rastline (resje, šipki, košeničnice, bodike, negnoji itd).

Grmičasta vegetacija v klimaxnem stanju s 100% zastornostjo in zelo redkimi drevesi. V kategorijo 3.2.2. spadajo tudi ruševja. V to kategorijo štejemo tudi atlantska barja, drugotnega nastanka zaradi degradacije gozda, ki nastopajo v dveh oblikah – barja z evropsko košeničnico, praprotjo itd (visoko rastje); barja z resjem (nizko rastje) – ter subalpska barja z rododendroni, borovničevjem, kalino, ki v načelu skucesije subalpskega gozda in pašnikov.

Analize biogeografskega konteksta in vedenje o terenu nam pomagajo pri prepoznavanju barij in šotišč na satelitskih slikah. Priporočljiva je uporaba aeroposnetkov. Obstaja nevarnost zamenjave z iglavci (3.1.2.) ali šotišči (4.1.2.).

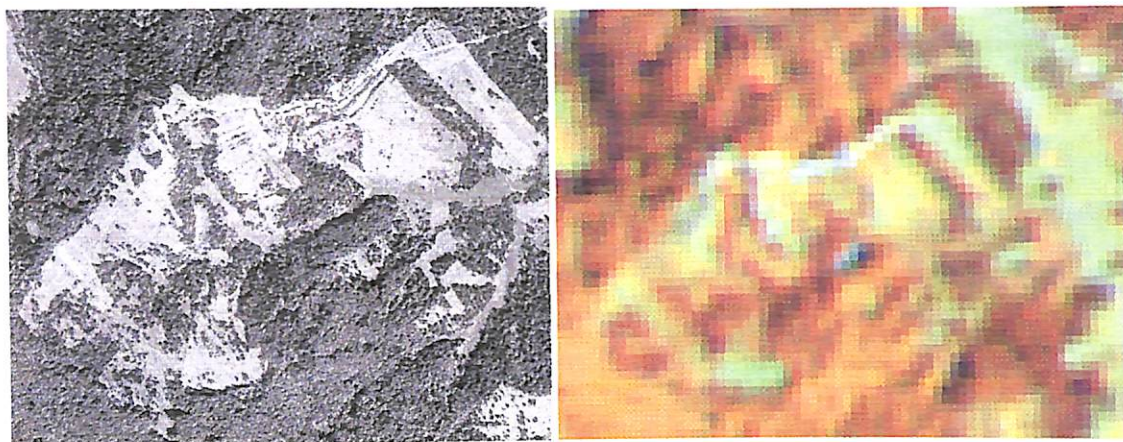
3.2.4. GRMIČAST GOZD

Grmičasto ali zeliščno rastje z raztresenim drevjem. Lahko predstavlja degradirana gozdna zemljišča ali pa zemljišča, kje se (ponovno) zarašča gozd.

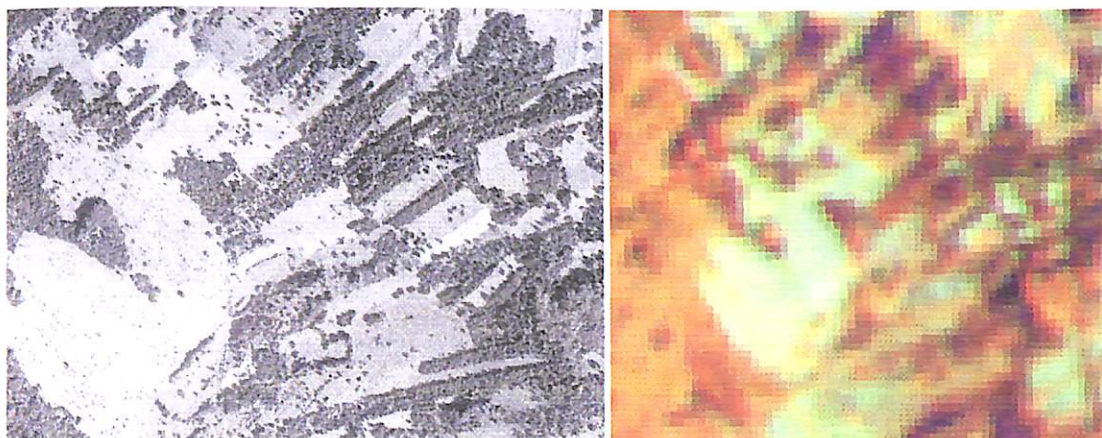
Ta kategorija vsebuje tudi območja, kjer je nevarnost erozije ali kjer je zdravstveno stanje rastlin slabo.

Območje, ki so pogozdena, ali se obnavljajo po sečnjah ali gozdnih požarih, uvrščamo v druge kategorije pod poglavje 3.1.x.

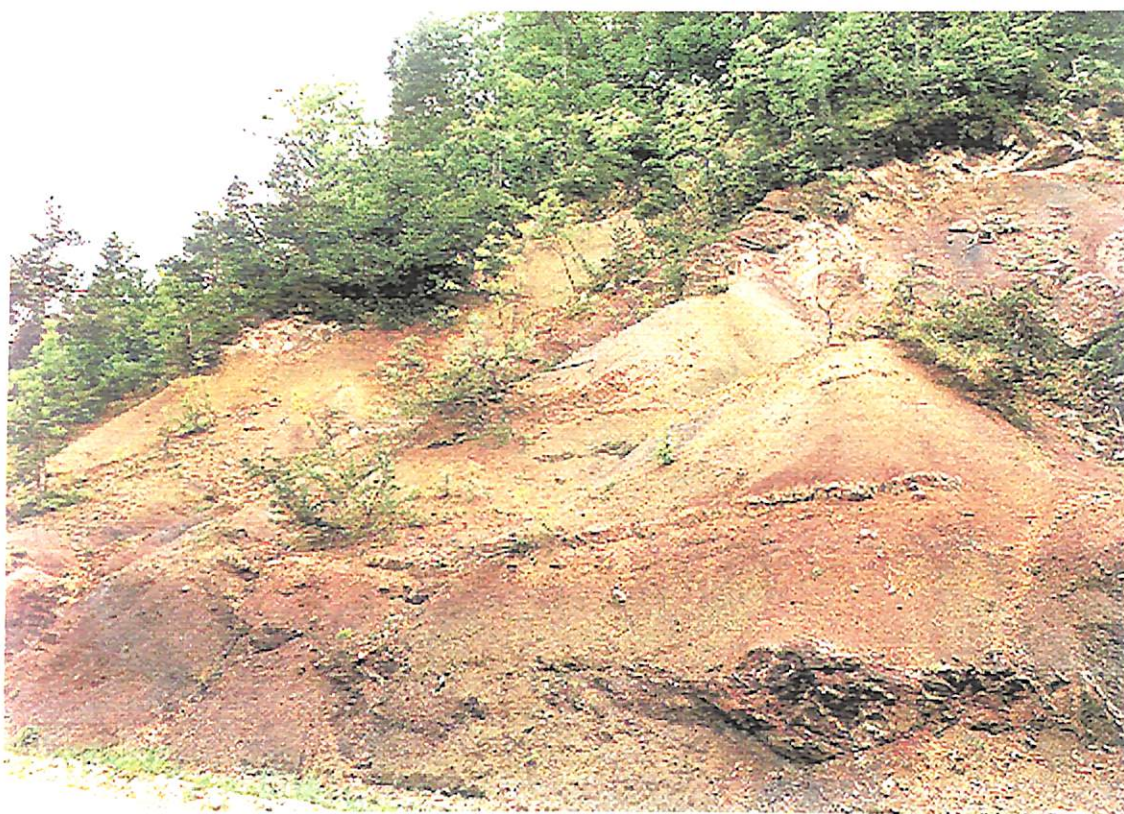
V kategorijo 3.2.4. uvrščamo tudi grmičasto in zeliščno rastje, degradirana gozdna zemljišča ali zemljišča, kje se (ponovno) zarašča gozd. Raztreseno gozdno drevje na slabo produktivnih traviščih tudi spada v razred 3.2.4. Kategorije 3.2.4. ne smemo zamenjevati z umetno pogozdenimi območji ali območji večjih premen gozda, ki spadajo pod poglavje 3.1.x. V primeru naravnega zaraščanja opuščeni kmetijski zemljišč kategorija 3.2.4. predstavlja prehod v 3.1.x. Včasih je razlikovanje med 2.x.x. in 3.2.4. odvisno od deleža gozdne vegetacije in razvojnih trendov. Kategorijo 3.2.4. uporabimo, ko je najmanj 50% celotne površine (25 ha) porasle z gozdno vegetacijo. Drugi pogoj za uporabo kategorije 3.2.4. je prehodno stanje krajine (kot nasprotje klimaksnemu). Če je krajina stabilizirana, lahko uporabimo 2.4.3. namesto 3.2.4. Kategorija 3.2.4. preide v 3.1.x. ko je površina vsaj 20 let prekrita z grmišči in drevjem, ki zastira vsaj 50% in je povprečni prsni premer nad 10 cm. Upoštevati je treba tudi stanje v gozdnogospodarskih načrtih. Velike goloseke, pogozdovana območja in podobno uvrstimo v 3.1.x.



Slika 45: Razred 3.2.4. pri vasi Sleme. V tem primeru smo zaradi praga 25 ha združili pašnik in prehodni gozd (z več kot 50% gozdne vegetacije). Ker prevladuje prehodni gozd, smo vso površino letalskega posnetka uvrstili v 3.2.4. Letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM.



Slika 46: Prehod od 2.3.1. preko 3.2.4. do 31x. Včasih pašna območja se zaraščajo, parcela za parcelo in postajajo sklenjen gozd. Radlek. Letalski posnetek cikličnega aerosnemanja (Geodetska uprava RS, 1995), kompozitna satelitska slika Landsat TM..



Slika 47: Razred 3.2.4. – talna erozija.

3.3.1. PLAŽE, SIPINE IN PEŠČENE RAVNINE .

Plaže, sipine in peščene razširitve ali prod v obalnih predelih ali na celini, vključuje tudi z hudourniške struge.

Akumulacije proda v nižinskih tokih alpskih rek, ali na dnu alpskih hudournikov. Nedorasla melišča spadajo v razred 3.3.2..

3.3.2. GOLA SKALA

Grušč, klifi, skalni izdanki, aktivna erozijska območja, skale in čeri nad najvišjo vodno črto.

Pri interpretaciji te kategorije je koristno uporabiti topografske karte, na katerih so območja gole skale obarvana črno ali temno rjavo. Druga vloga topografskih kart pa je, da nam pomagajo določiti skalna območja v globokih, ravnih dolinah, ki so zaradi zasenčenosti težko vidna.

Topografske karte z plastnicami moramo uporabiti, da lahko natančno precenimo vpliv senc v zavutih dolinah. Upoštevati moramo prisotnost tako kategorije 3.3.2. kot tudi 3.2.2. v teh dolinah.

V Sloveniji ta kategorija vključuje visoke gorske vrhove in stene, skalne izdanke in aktivna erozijska območja. Večinoma je vezana na nadmorske višine nad 1.500 m in /ali gorske stene. Razdrobljene plastnice lahko nakazujejo ta razred.

3.3.3. REDKO PORASLE POVRŠINE

Vključuje stepe, tundro, pustinje ter raztreseno višinsko vegetacijo.

Ta kategorija vsebuje višinska območja, ki so redko porasla zaradi erozije, ali poznega kopnenja snega ali ledenikov (gorska pobočja).

Pogosto so za korektno interpretacijo potrebni pomožni podatki (aeroposnetki, geološke in pedološke karte).

V to kategorijo spada tudi redka trava na alpskih meliščih in pobočnih gruščih ali na skalnih pečinah nad ali v območju ruševja. Tega razreda ne moremo prepoznati na satelitski sliki, zato raje uporabimo aeroposnetke.



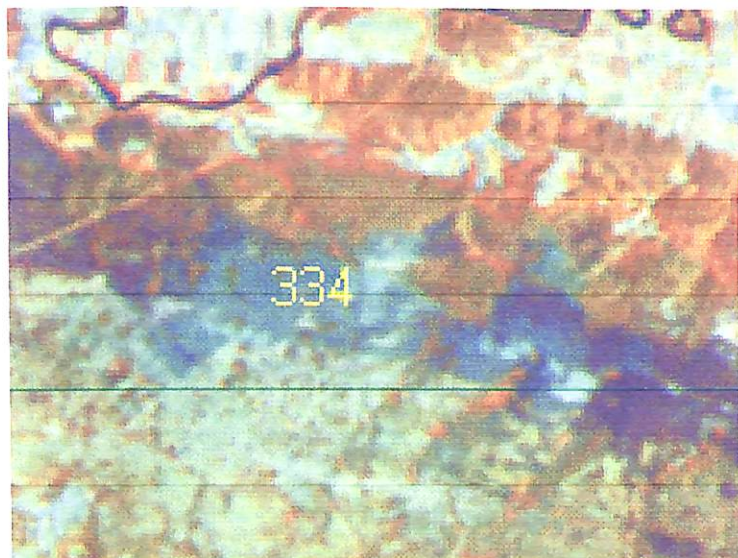
Slika 48: Kombinacija razredov 3.3.3., 3.3.2., 3.2.2. na območju Ljubelja.

3.3.4. POŽARIŠČA

Območja, ki jih je nedavno prizadel požar, še vedno pretežno zoglenela.

Ta kategorija označuje požarišča na gozdnih območjih in na polnaravnih površinah (3.x.x). Prepoznavanje teh območij je olajšano z uporabo multispektralnih satelitskih slik.

Razred 3.3.4. kartiramo le, če je požarišče mlajše od treh let in je vidno na TM kompozitni sliki.



Slika 49: Razred 3.3.4. je viden južno od Nove Gorice na Kraški planoti.

3.3.5. LEDENIKI IN VEČNI SNEG

Zemljišča pokrita z ledeniki ali trajnim snegom.

Ta kategorija vsebuje območja pokrita s trdnim ali talečim se ledom ali snegom. Upoštevati moramo tudi površine na osojnih pobočjih.

Uporaben podatek so npr. modre plastnice na topografskih kartah in sneg na satelitskih slikah, posnetih med 15. julijem in 15. septembrom.

4.1.1. CELINSKA BARJA

Nizko ležeča ozemlja, pozimi običajno poplavljena, sicer pa skozi vse leto bolj ali manj zasičena z vodo.

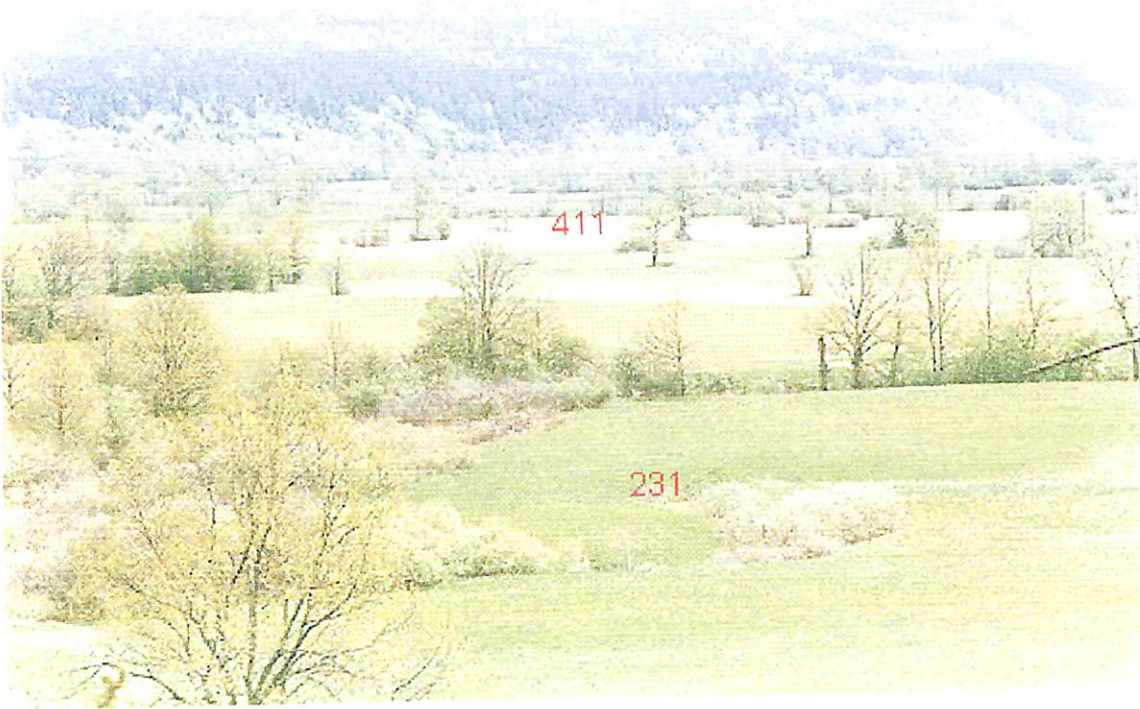
Močvirja nastanejo ob rečnih rokavih, kjer reke spreminjajo tok, v nižinah kjer voda zastaja trajno ali sezonsko ali kjer so zadrževalniki vode.

Tudi močvirja z lagunami in območja rečnih izlivov v lagune uvrščamo v kategorijo 4.1.1.

Najbolj zanesljiv kriterij za določanje talne vlage je vodni nivo pozimi. Dogovorjen kriterij je višina talne vode od 0 do 10 cm globoko.

Talna voda na nivoju od 10 do 30 cm označuje vlažne pašnike, ki spadajo pod 2.3.1.

Tudi v Sloveniji ta razred predstavlja nizko ležeča ravninska območja, ki so pozimi običajno poplavljana in bolj ali manj zasičena z vodo skozi vse leto. Najpogosteje se nahaja ob rečnih meandrih in depresijah z hidromorfnimi tlemi (gl. pedološko karto). Če je nivo talne vode nižji, med 10 in 30 cm, potem tako območje uvrstimo v 2.3.1. Razred 4.1.1. ne smemo zamenjati z razredom 3.2.2., ki se v Sloveniji nanaša na subalpska barja z ruševjem na Pokljuki in Pohorju ter na alpska ruševja.



Slika 50: Razreda 2.3.1. in 4.1.1. na kraškem Planinskem polju.

4.2.2. SOLINE

Aktivne soline ali soline v opuščanju. Deli slanih močvirji, ki so namenjeni pridobivanju soli s pomočjo izhlapevanja. Jasno jih lahko ločimo od slanih močvirji zaradi parcelacije in sistema jarkov.

Mnoge soline sedaj uporabljajo za gojenje ostrig ali kot ribogojnice ali pa so v opuščanju. Površine, ki so opuščene že dlje časa in jih porašča vegetacija, uvrščamo med močvirja.

5.1.1. VODOTOKI IN KANALI

Naravni in umetni vodotoki, prekopi. Minimalna širina je 100 m.

Pazljivi moramo biti na minimalno širino, ne da bi pri tem pogosto prekinjali potek tega linijskega elementa v krajini.

5.1.2. MIRUJOČA VODA

Naravne ali umetne vodne površine.

To poglavje vključuje tudi izpraznjene vodne akumulacije, če jo to le izjemno stanje. Otoke sredi vodnih površin izločimo le če zavzemajo več kot 25 ha. To pravilo velja tudi v morskem okolju.

5.2.1. OBALNE LAGUNE

Površine slane ali brakične vode v obalnih območjih, ki so od morja ločene z jeziki kopnega. Ta vodna telesa so lahko na določenih točkah povezana z morjem in sicer stalno ali pa samo v določenem obdobju leta.

Lagune uvrščamo med kopenske površine. Po dogovoru naj laguno od morja vedno ločuje pas kopne zemlje. Tudi lagune ob rečnih ustjih spadajo v to kategorijo.

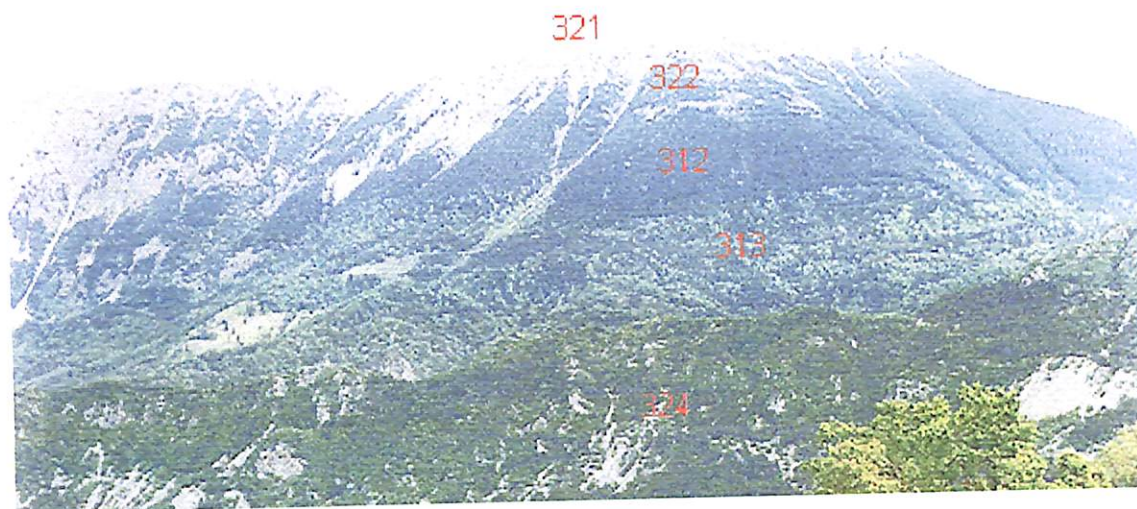
5.2.3. MORJE IN OCEAN

Območja morje pri najnižji oseki.

To kategorijo določamo na podlagi topografskih kart (plastnica 0 m).

5.4. DODATNE OPOMBE

Nekaj razredov se v Sloveniji nahaja v značilnih zaporedjih. Na Krasu se kategoriji 2.4.2. in 2.4.3. nahajata v bližini naselji, nato pa sta tipični kategoriji 3.2.4. in 3.2.1. Letališča s travnato podlago uvrščamo v kategorijo 1.4.2. Nekaj primerov je prikazanih na naslednjih slikah:



Slika 51: Stol, Gorenjska – sosledje tipov naravne vegetacije glede na nadmorsko višino.



Slika 52: Področje južno od Pivke.



Slika 53: Senožeče – primer razlikovanja med 3.2.1. na revnih tleh in 2.3.1. na bogatejših v dolini.

6. OMEJITVE CLC PODATKOVNE BAZE

Nekatere značilnosti slovenske CLC baze omejujejo njeno uporabnost:

- mnogo je mešanih površin (kategorije 2.4.2., 2.4.3.),
- minimalna površina kartiranja 20 ha,
- minimalna širina kartiranja 100 m,
- v nekaterih gorskih predelih so bili na satelitski sliki oblaki, zaradi česar smo se morali poslužiti manj zanesljive interpretacije na podlagi (glede stanja gozdnega roba ne povsem ažurne) topografske karte,
- pri digitalizaciji so se pojavile nekatere napake, predvsem zaradi napačnega prenosa kode poligona iz folije v bazo podatkov; ta napaka v bazi ni bila povsem odpravljena,
- v nekaterih predelih so se pojavile pozicijske napake zaradi zamika interpretacijske folije glede na satelitsko sliko.

Zaradi zelo vlažnega poletja 1996, je bilo razmejevanje gozdnega roba mnogo težje na TM posnetkih iz leta 1996 (ti pokrivajo osrednjo in vzhodno Slovenijo) kot na tistih iz leta 1995. Tudi razlikovanje med razredi 3.1.1., 3.2.4., 3.2.1. in 2.3.1. je bilo oteženo. V začetku julija 1996, ko je bila slika posneta, je nekaj sena bilo že pokošenega, kar je pomenilo, da je bilo nekaj ploskev razreda 2.3.1. pokošenih, medtem, ko je drugod še rasla visoka trava. To je včasih pripeljalo do zmede pri razlikovanju med razredi 2.3.1. in 2.4.2. / 2.1.1.. V teh primerih je bila uporaba letalskih posnetkov ključnega pomena.

Zaradi izredne razdrobljenosti kmetijskih površin v Sloveniji pričakujemo, da bo 25 hektarski prag kartiranja povzročil podcenitev skupnega deleža posameznih pomembnih a manjšinskih tipov pokrovnosti (vinogradi, sadovnjaki, oljčni nasadi).

Vira največjih napak pri interpretaciji sta bila drobna struktura kmetijske krajine in pa postopni prehod med gozdom in negozdom (zaradi zaraščanja).

7. OCENA INTERPRETACIJE

Po zaključku interpretacije posamezne regije je vodja ekipe interpretatorjev ocenil rezultate interpretacije in sicer tako s kabinetno kontrolo kot tudi z vzorčnim preverjanjem na terenu. Nekatere preostale napake so bile v tej fazi razjasnjene in kriteriji usklajeni. Da bi dosegli optimalno usklajenost z merili veljavne procedure CLC, smo interpretatorji organizirali tudi redne medsebojne diskusije o poteku dela in na njih sproti razreševali nejasnosti.

8. VIRI

ETC/LC, 2001. CORINE Land Cover. http://etc.satellus.se/the_project/about_etc/index.htm.

Feranec, J., O'ahel', J., Pravda, J., 1995. Proposal for a methodology and nomenclature scale 1:50 000. Final report. Contract No 94-0893. Bratislava, Institute of Geography, SAS.

Heymann, Y., Steenmans, Ch., Croisille, G., Bossard, M., 1994. CORINE Land Cover – Technical Guide. Office for Official Publications of European Communities, Luxembourg. 137 s.

CORINE KARTA RABE TAL IN POKROVNOSTI SLOVENIJE



Clcslc

111
112
121
122
123
124
131
132
133
141
142
211
212
221
222
224
231
242
243
311
312
313
321
322
323
324
331
332
333
334
335
411
421
422
511
512
521

LEGENDA

MERILO: 1:750.000

Izdelava karte:

Gozdarski Inštitut Slovenije, Večna pot 2

Vir podatkov: CLC Slovenije

Ljubljana, junij 2001