

Jasenka Topić, Ljudevit Ilijanić, Nikola Tvrtković, Toni Nikolić

STANIŠTA

PRIRUČNIK
za inventarizaciju, kartiranje
i praćenje stanja



ZAGREB, 2006.

Izdavač: Državni zavod za zaštitu prirode

Tehnički urednik: Toni Nikolić

Lektor: Ivan Jindra

Prilozi: Državni zavod za zaštitu prirode, Agencija za zaštitu okoliša,
Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u
Zagrebu, Oikon d.o.o., Toni Nikolić

Fotografije: Jasenka Topić, Toni Nikolić

Grafičko oblikovanje: Ermego d.o.o.

Tisk: Bauer grupa d.o.o.

Naklada: 1000 kom.

Fotografija na naslovnici: populacija lивадног procjepka
(*Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta), foto J. Topić

ISBN 953-7169-26-X

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i sveučilišna knjižnica – Zagreb

UDK 502(497.5)(035)
504(497.5)(035)

STANIŠTA : priručnik za inventarizaciju, kartiranje
i praćenje stanja / Jasenka Topić ... <et al.> ;
<fotografije Jasenka Topić, Toni Nikolić>. - Zagreb :
Državni zavod za zaštitu prirode, 2006.

ISBN 953-7169-26-X

1. Topić, Jasenka

I. Zaštita prirode -- Hrvatska -- Priručnik

II. Bioraznolikost -- Očuvanje -- Hrvatska

Umnogovanje i distribucija ove publikacije ili njezinih dijelova nije dopuštena ni u kojem
obliku bez prethodne pisane suglasnosti izdavača



Izradu ovoga priručnika potpomogla je Europska unija u okviru CARDS
projekta EuropeAid/119879/C/SV/HR Institucionalno jačanje Državnoga
zavoda za zaštitu prirode. Za sadržaj priručnika odgovoran je konzorcij
GOPA-COWI-Oikos. Sadržaj nikako ne odražava stajališta Europske unije.

Sadržaj

1	Predgovor	3
2	Uvod	6
3	Staništa Hrvatske	6
4	Potreban pribor i materijal	9
5	Inventarizacija, kartiranje i praćenje staništa	12
5.1	Inventarizacija staništa i nacionalna klasifikacija	12
5.2	Kartiranje staništa	16
5.2.1	Uporaba karata i snimaka	16
5.2.1.1	Topografske karte	17
A/	Podloga za kartiranje staništa	18
B/	Geokodiranje lokaliteta	19
5.2.1.2	Tematske karte	22
5.2.1.3	Daljinska promatranja	24
5.2.2	Uporaba digitalnih pomagala	26
5.2.2.1	Uporaba GPS uređaja	26
5.2.2.2	Internet	28
5.2.2.3	Geografski informacijski sustav	29
5.3	Praćenje staništa	32
5.3.1	Praćenje mjerjenjem ekoloških čimbenika	32
5.3.2	Praćenje promjena životne zajednice	33
5.3.2.1	Veličina i oblik plohe	34
5.3.2.2	Položaj plohe	35
5.3.2.3	Trajne plohe	37
5.3.2.4	Praćenje promjena na staništu	39
5.3.2.5	Kombinirana procjena	39
5.3.3	Mjerjenje promjena površine staništa	40
5.3.4	Učestalost praćenja	42
5.4	Fotodokumentacija	47
5.4.1	Fotografija staništa, lokaliteta ili plohe	47
5.4.2	Fotografija svojta	48
5.4.3	Pohranjivanje fotografija	48
6	Formulari za bilježenje podataka	50
6.1	Formular za kartiranje staništa B1	50
6.1.1	Primjer ispunjenog formulara B1	53
6.2	Formular za praćenje stanja staništa B2	53
6.2.1	Primjer ispunjenog formulara B2	56
6.3	Što napraviti s podatkom?	59

7 Kako prepoznati stanište?	59
8 Odabir staništa za priloge Priručniku	61
9 Način obradbe pojedinog staništa	62
10 Opće preporuke za rad na terenu	63

1 Predgovor

Dobro očuvana priroda Republike Hrvatske najveće je nacionalno blago. Briga o prirodnim bogatstvima i o biološkoj raznolikosti postaje bitna tema i predmet odgovornosti cijele zajednice. Iz dana u dan sve ozbiljnije nas zaokupljaju pitanja kako se upravlja prostorom, znamo li dovoljno o biološkoj raznolikosti koja nas okružuje, kakav će učinak na nju imati koja aktivnost i sl. Neosviještene značenja očuvane prirode i održivog razvoja na zaštitu prisiljavaju nacionalno zakonodavstvo, međunarodne konvencije, direktive i obvezujuće smjernice. Česti su i žestoki sukobi između onih kojima su kratkoročni ciljevi i zarada pod svaku cijenu glavni motivi i onih koji nisu voljni baš uvijek zamjeniti jedinstvene prirodne kreacije kamenolomom, prometnicom, odlagalištem...

Pretpostavka uspješnoga planiranja zaštite prirode, koje će potom u najvećoj mjeri voditi računa o obje komponente – razvoju i očuvanju prirodnih vrijednota – temelji se na valjanim podatcima o prostoru. Bez znanja o biološkoj raznolikosti i njezinoj prostornoj razdiobi ne mogu se donositi mudre odluke, ne mogu se spriječiti pogreške, čak i nehotične, često s teškim i dugoročnim posljedicama.

Ukupna znanja o biološkoj raznolikosti u Hrvatskoj obilježena su neravnomjernom geografskom razdiobom (o nekim područjima znamo mnogo, o nekim ne znamo gotovo ništa), različitim i katkada inkompabilnim metodama prikupljanja podataka (nedostatak standardizacije ili zanemarivanje standarda), često i zastarjelošću informacija (nekad su sakupljane intenzivnije nego u novije vrijeme). Ograničeni smo malobrojnim sakupljačima informacija (uglavnom zaposlenima u znanstvenim ustanovama ili u muzejima, kojih je sve manje), podatcima raspršenim na različite i nepovezane izvore (ustanove i pojedince) te različitim oblicima pohrane (analogne – digitalne, javne – nejavne, točne – manje točne i dr.).

Prevladati sadašnje teškoće i uspješno riješiti ta pitanja opsežna je zadaća. Državni zavod za zaštitu prirode, kao središnja stručna institucija zaštite prirode, zadužen za uspostavu sustava inventarizacije i praćenja stanja prirode u Hrvatskoj, poput ostalih institucija koje se bave zaštitom prirode, pred velikim je izazovom.

Ovaj priručnik, možda skromna opsega, ima namjenu potaknuti pozitivne promjene. I mali kamenčić može pokrenuti lavinu, i to je ono što toplo žele i autori i izdavač.

Osnovna mu je namjera pridonijeti uporabi metoda sakupljanja podataka o staništima (1. standardizacija), motivirati i one koji se do sada nisu time bavili da to počnu činiti (2. povećati broj sakupljača podataka) i tako doći do novih podataka o područjima o kojima znamo

malо ili ne znamо ništa (3. novi podatci, geografski ujednačeni), zatim ih pohraniti na centraliziran i ujednačen način (4. povećati dostupnost i smanjiti heterogenost podataka). Samo se vjerodostojnim informacijama o raznolikosti staništa može neposredno utjecati na očuvanje i budućnost toga nacionalnog prirodnog bogatstva.

Izdavanje Priručnika za inventarizaciju, kartiranje i praćenje staništa, koji je pripremljen uz potporu Europske unije po programu CARDs, vrijedan je korak na putu uspostavljanja mreže sudionika, aktivnih u prikupljanju podataka i praćenju stanja prirode. To je i jedan od prvih koraka prema standardizaciji prikupljanja podataka, pa Priručnik sadrži i prikladan formular. Budući da je namijenjen poglavito onima koji nisu profesionalno uključeni u zaštitu prirode, njegovo izdavanje popraćeno je i održavanjem odgovarajućih edukativnih radionica, povezanih s praktičnim terenskim radom.

Priručnikom upućujemo i poziv profesorima osnovnih i srednjih škola i njihovim učenicima, studentima biologije, šumarstva, agronomije i farmacije, planinarima, ljubiteljima prirode, volonterima svih profila da se uključe u nacionalnu inventarizaciju flore gdje im je god to geografski prikladno i u mjeri i opsegu u kojemu si to mogu dopustiti. Ovaj bi priručnik u tome trebao pomoći, a autori i izdavač iskreno se nadaju da i hoće.

Izdavač

Kompleksno hidrofitsko stanište slatkih voda sadrži brojne specijalizirane vrste, na slici žabogriz (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), više vrsta vodene leće (*Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L.) i dr.
(foto T. Nikolić)



2 Uvod

Priručnik se sastoji od dva dijela. U prvom dijelu objašnjavaju se ukratko osnovni pojmovi i metodologija rada, a preporučuju se određeni postupci inventarizacije, kartiranja i praćenja staništa kako bi se korisnicima olakšalo obavljanje ovih zadataka na ujednačen, standardiziran način. Tako se može doći do novih podataka i spoznaja o različitim značajkama staništa i o organizmima koji ih nastavaju.

U drugom dijelu Priručnika kratko se opisuju i fotografijama prikazuju odabrana staništa. Taj bi dio trebao poslužiti kao pomoć promatraču da bi se lakše snašao u razlikovanju i prepoznavanju staništa koja treba zabilježiti, kartirati ili u nekom vremenskom razdoblju pratiti.

Tehnički Priručnik je uređen tako da se stranice mogu vaditi i umeštati. Npr. stranice (s opisom staništa) koje nam za naše istraživanje nisu potrebne možemo jednostavno izvaditi, a umetnuti opise i ilustracije potrebnih staništa ili ih zamijeniti novim podatcima ili slikama. Tako se Priručnik može i dopunjavati i postupno proširivati.

3 Staništa Hrvatske

Stanište¹ je u ekološkom smislu područje (npr. lokva, stijena, riječni sprud, rijeka i dr.), gdje živi neki organizam (biljka, gljiva, životinja) ili životna zajednica (biocenoza), za razliku od nalazišta (lokalitet), tj. mjesa u geografskom smislu, na kojem je rasprostranjen neki organizam ili zajednica (npr. pokraj Sesveta, na Zavižanu, u okolici Đurđevca, na o. Lokrumu i sl.). Stanište sa životnom zajednicom (biocenozom) čini višu cjelinu koja se naziva ekološki sustav (ekosistem).

Neke životinske skupine žive čas na jednom, čas na drugom staništu, neke mijenjaju staništa ovisno o fazama svoga života. Tako npr. u šišmiša razlikujemo lovna staništa ili staništa gdje se hrane, uz dnevna skloništa, skupna skrovišta porodiljnih kolonija, zimovališta i dr.

Raznolikost staništâ nekoga područja usko je povezana s geografskim položajem, razvedenosti reljefa, geološkim, klimatskim i hidrografskim prilikama te čovjekovim utjecajima. Djelovanjem čovjeka uništena su mnoga staništa na Zemlji. S povećanjem ljudske populacije i sveokoličnih čovjekovih djelatnosti izvorna se staništa uništavaju sve brže, i to u globalnim razmjerima. Zato su shvatljiva nastojanja međunarodne za-

¹ Engl. habitat, ponekad i u našem jeziku kao tuđica.

jednice i mnogobrojnih udruga da se zaštitи i očuva raznolikost staništa, a time i ukupna raznolikost živoga svijeta.

Valja, međutim, istaknuti i vrlo važnu činjenicu da su čovjekovim djelovanjem (antropogeno), bilo posredno ili neposredno, na mjestima prvotnih (primarnih, prirodnih) nastala mnoga nova (sekundarna ili antropogena) staništa. Tako razlikujemo i poluprirodna staništa (npr. mnogi tipovi travnjaka koji se održavaju iskorištavanjem – ispašom ili košnjom) i umjetna staništa (mnoge lokve, jezera, kanali, razne građevine, rudnici). Na taj je način u mnogim područjima zapravo povećana raznolikost staništa u odnosu na prirodno stanje, a posljedično i bioraznolikost (povećanje broja vrsta organizama, kao i životnih zajednica). U tom pogledu ne zaostaje ni Hrvatska, pa pripada među područja s vrlo velikom stanišnom i drugom raznolikošću. Ona dolazi do izražaja osobito u raznolikosti vegetacije, koju čine mnogobrojne biljne zajednice² s velikim bogatstvom biljnih i životinjskih vrsta (flora i fauna).

Na biljkama se zasniva život ostalih organizama, a biljne zajednice prirodni su okvir ili „kostur“ većine životnih zajednica³ i najvidljivije odražavaju kompleksne ekološke prilike staništa u cijelini. Time se može objasniti i činjenica da se i klasifikacija staništa koja je načinjena u Europi,⁴ najvećim dijelom temelji na vegetaciji. Takva je klasifikacija staništa preuzeta i u nas, ali dopunjena našim staništima koja europskom klasifikacijom nisu obuhvaćena, pa je (uz višekratne dopune) za Hrvatsku donesena Nacionalna klasifikacija staništa (NKS).

Osim većine (pretežno kopnenih) staništa koja se mogu obilježiti vegetacijom, ima ih i lišenih vegetacija, npr. dublje podmorje, špilje, građevine i dr., pa im bitne značajke ovise (u prvom redu) o neživoj sastavniči i o njoj svojstvenim životinjama.

Raznim zahvatima u prostoru mnoga su staništa i u nas ugrožena, a neka su već i uništena. Zbog toga su ugrožene mnoge vrste organizama, a neke se smatraju u nas izumrlima. Valja, međutim, imati na umu već istaknutu činjenicu da su mnoga staništa i nastala kao posljedica čovjekova zahvata. Travnjaci su u prirodi veoma lako uočljiv, školski primjer, takvih staništa. Naime, dobro je poznato da su travnjaci (livade i pašnjaci) u svim prirodno šumskim područjima (kakvima pripada i područje Hrvatske) nastali sekundarno, tj. nakon uništenja prvotnih (primarnih, prirodnih) šuma, kao rezultat intenzivne ispaše (pašnjaci) ili redovite kosidbe radi dobivanja stočne hrane, krme (livade, košanice).

² Bot. fitocenoze.

³ Biol. biocenoze.

⁴ Npr. klasifikacija palearktičkih staništa, CORINE klasifikacija i dr.

Mnogi su travnjaci duduše propali, npr. zbog hidromelioracijskih radova i pretvaranja livadnih površina u oranice, tj. prekomjernim čovjekovim djelovanjem. Mnogi su, međutim, ugroženi ili su nestali upravo zbog prestanka čovjekova utjecaja, što je bio bitan ekološki čimbenik njihova nastanka i održanja. Ta je činjenica veoma važna jer upućuje na zaključak da se staništa nastala čovjekovim djelovanjem (i organizmi prilagođeni životu na takvim staništima) mogu jedino čovjekovim djelovanjem i održati. Budući da je u mnogim područjima (npr. Gorski kotar, Lika) znatno opao broj stanovnika, najviše zbog iseljavanja, smanjilo se ili mjestimično potpuno zamrlo stočarstvo, pa velike površine travnjaka više nemaju ulogu pašnjaka ili livada nego su napuštene, pa nestaju u procesu zaraštavanja i prirodne obnove prvotnih šuma. Iсти je proces uočljiv u mnogim primorskim područjima i na otocima. Vrati li se na te površine stoka i/ili kosa, travnjaci se mogu obnoviti i tako ponovno povećati stanišnu, a time i sveukupnu biološku raznolikost dotičnih područja.

Uz dobro gospodarenje (u ekološkom smislu) najmanje su ugrožena šumska staništa izvan poplavnih područja. Štoviše, prirodna obnova šuma može se vidjeti u spomenutim primjerima na napuštenim travnjacima. Ne tako davno izrečene veoma crne prognoze o propasti šuma i šumskoga drveća nisu se ostvarile, premda se ne može poreći sušenje nekih vrsta drveća (ipak uglavnom starijih stabala). Podmladak koji se može vidjeti pobija pesimistična predviđanja o propasti šuma i šumskoga drveća u nas, što se neće dogoditi, barem ne u doglednoj budućnosti.

Da bi se željeni ciljevi mogli ostvariti, treba sva (najprije osobito rijetka i jako ugrožena) staništa inventarizirati, kartirati i u određenim vremenskim razmacima pratiti⁵ radi pravodobnog sprječavanja mogućih negativnih promjena, i to održavanjem potrebnih ekoloških uvjeta.

Zato su u poglavljima prvoga dijela Priručnika ukratko opisani postupci te potreban pribor i oprema za plansko provođenje navedenih zadaća kako bi se suradnici, volonteri, državni službenici, amateri, profesionalni biolozi i dr. služili istim metodama radi dobivanja usporedivih podataka i rezultata.

Za one koji žele znati više:

- Antonić, O.; Kušan, V.; Bakran-Petricioli, T.; Alegro, A.; Gottstein-Matočec, S.; Peternel H.; Tkalc̄ec, Z. (2005): Klasifikacija staništa Republike Hrvatske. Drypis 1/1 : 1-12. (dostupno na URL adresi <http://www.drypis.info/>) (Klasifikacija staništa Hrvatske u obliku članka iz elektroničkog časopisa.)

⁵ Tzv. monitoring.

- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Dritte Aufl. Springer Verlag, Wien.
- Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- Horvat, I.; Glavač, V.; Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

4 Potreban pribor i materijal

Za kartiranje i praćenje promjena u staništu potreban je barem osnovni pribor i materijal. Opći pribor, potreban neovisno o zadatku koji se obavlja, sastoji se od:

- priboraza pisanje (nekoliko pisaljki, bilježnica tvrdih korica)
- terenskihformulara
- topografske karte područja u odgovarajućem mjerilu, ovisno o zadatku koji se obavlja ($1 : 5000$, $1 : 25\ 000$, $1 : 100\ 000$ ili dr.)
- tematskekartne ili drugačije podloge (karta staništa, vegetacijska karta, satelitska snimka, zračna snimka i dr.)
- GPSuredaja (po mogućnosti)
- dalekozora

Za praćenje promjena među životinjama na određenom staništu potreban je dodatan poseban pribor koji se razlikuje za pojedine skupine ili čak i vrste. To su npr. mreže za hvatanje ptica ili šišmiša, klopke za hvatanje sitnih sisavaca, štapovi s omčama za sakupljanje gmažova, entomološka mrežica za hvatanje kukaca, bentos mreža za sakupljanje vodene faune i drugi prikladan alat za bilježenje pojedinih skupina ili vrsta životinja (npr. oprema za snimanje glasanja ili eholokacijskih signala životinja – ptica, šišmiša, skakavaca itd.). Za pravilno opremanje savjetujte se sa stručnjakom ili pogledajte u specijalističke priručnike.

Za određivanje biljaka i životinja „na licu mjesta“ poželjno je imati:

- ručnopovećalo 10x ili slično, za promatranje sitnih dijelova biljke ili životinje
- priručnik,jedan ili više njih, za određivanje biljaka ili životinja (vidi preporučenu literaturu)
- fitocenološkuliteraturu područja ako postoji

Za izradu fotodokumentacije biljaka, životinja, staništa ili lokaliteta potrebno je imati:

- fotoaparat(digitalni ili analogni)
- rezervnonapajanje ili drugi pribor i materijal za neometan rad
- rezervne memorijske kartice, tj. negative (ako se duže boravi na terenu).

Ako na terenu valja sakupiti primjerak biljke ili životinje za dokumentaciju nalaza ili naknadnog određivanja, potreban materijal i pribor se dodatno uvećava pa treba imati:

- terenskiherbar
- lopaticu,škare
- terenskeetikete
- posebanalat za sakupljanje podvodnih biljaka („udica”, grabilo)
- mreže,klopke i drugi prikladan alat za sakupljanje životinja
- kutije,papirnate ili plastične vrećice, odnosno staklenke uz premiljeni konzervans za spremanje životinja.

Ako je potrebno osnovati trajnu plohu (za praćenje) treba imati i:

- pribor za obilježavanje plohe.

Za one koji žele znati više:

- Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- Ilijanić, Lj. (1965): Potreba osnivanja trajnih ploha i njihovo značenje za proučavanje biljnog pokrova naše zemlje. Acta Bot. Croat. 24: 83-90.
- Nikolić, T. (1996): Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb.

Ključevi za određivanje biljaka

- Blamey, M.; Grey-Wilson, C. (1993): Mediterranean wild flowers. Harper Collins Publishers, London. (Ključ za određivanje mediteranskih biljaka na engleskom jeziku, s odličnim crtežima u boji.)
- Blamey, M.; Grey-Wilson, C. (2003): Cassell's Wild Flowers of Britain and Northern Europe. Domino Books production, London. (Ključ za određivanje evropskih biljaka na engleskom jeziku, s odličnim crtežima u boji.)
- Domac, R. (1979): Mala flora Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb. (Jedini noviji ključ za određivanje biljaka na hrvatskom jeziku.)

- Horvatić, S.; Trinajstić, I. ur. (1967. – 1986.) : Analitička flora Jugoslavije. Flora analytica Iugosлавiae. Šumarski fakultet – Sveučilišna naklada Liber, Zagreb. (Nedovršeno višesveščano izdanje)
- Jávorka, S.; Csapody, V. (1975): Iconographia Florae Partis Austro-Orinetalis Europeae Centralis. Akadémiai Kiadó, Budapest. (Odlična ikonografija za područje kontinentalne Hrvatske i dijela sjeverozapadnog primorja.)
- Martinčić, A.; Wraber, T.; Jogan, N.; Ravnik, V.; Podobnik, A.; Turk, B.; Vreš, B. (1999): Mala flora Slovenije. Ključ za določevanje praprotnic in semenk. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. (Ključ za određivanje biljaka Slovenije pisan na slovenskom jeziku, no zbog mnoštva zajedničkih svojta dijelom primjenjiv i na hrvatsko područje.)
- Pignatti, S. (1982): Flora d'Italia 1 – 3. Edagricole, Bologna (Analitička flora Italije, napisana na talijanskom jeziku, prikladna za dobar dio mediteranskih biljaka).
- Rothmaler, W. (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 2: Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Salaspils. (Ekskurzijska flora Njemačke, prikladna za kontinentalnu floru.)
- Rothmaler, W. (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 3: Atlas der Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Salaspils. (Slikovni prilog ekskurzijskoj flori Njemačke, odlični crteži.)

Ključevi za određivanje životinja

- Kryštufek, B.; Janžeković, F. (1999): Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije. DZS, Ljubljana.
- Kryštufek, B. (1991): Sesalci Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- Henzel, H.; Fitter, R.; Parslow, J. (1996): Ptice Hrvatske i Europe. Collins & Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb. (Hrvatski prijevod i prilagodba Radović, J. i sur.)
- Trilar, T. (2003): Slovenske žabe. Stereo Compact Disc Audio, Prirodoslovní muzej Slovenije, Ljubljana.
- Schober W.; Grimmberger, E. (1998): Die Fledermäuse Europas, Kennen, Bestimmen, Schützen. Kosmos, Stuttgart.
- Dietz, C.; von Helversen, O. (2004): Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication, Version 1.0, First released 15.12.2004. Tuebingen & Erlangen, (ChristianDietzHorb@web.de)
- Lafranchis, T. (2004): Butterflies of Europe, New Field Guide and Key. Diatheo, Paris.
- Higgins, L. G.; Riley, N. D. (1993): A Field Guide to the Butterflies of Britain and Europe. Harper Collins Publ., London.
- Us, P. A. (1992): Favna ortopteroidnih insektov Slovenije. SAZU, Ljubljana.

- Kočarek, P.; Holuša J.; Vidlička, L. (2005): Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlin.
- Fontana, P.; Buzzetti, F. M.; Cogo, A.; Odé, B. (2002): Guida al riconoscimento e allo studio di Cavallette, Grilli, Mantidi e insetti affini del Veneto. Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza, Guide Natura/1, Vicenza.

5 Inventarizacija, kartiranje i praćenje staništa

5.1 Inventarizacija staništa i nacionalna klasifikacija

Inventarizacija staništa obuhvaća niz postupaka koji na posljeku rezultiraju jedinstvenim popisom svih staništa nekoga područja. Inventarizacija staništa jedan je od osnovnih i početnih koraka za sve buduće stručne i znanstvene postupke te djelatnosti vezane uz zaštitu i praćenje promjena. Provedena inventarizacija staništa odgovorit će na pitanje „*koja staništa imamo*“.

Za inventarizaciju staništa služi jedinstvena klasifikacija staništa koja se odnosi na čitavo područje Hrvatske – tzv. Nacionalna klasifikacija staništa.⁶ Ova klasifikacija obuhvaća sve tipove staništa, od prirodnih i poluprirodnih do potpuno umjetnih (čovjekom stvorenih) staništa. Ona je dijelom izvorna, a dijelom temeljena na usklađivanju nekoliko prethodno izrađenih domaćih klasifikacija staništa. Svakom je staništu uz ime pridružen kód koji se sastoji od brojeva ili kombinacije slova i brojeva, po čemu je, kódom, to stanište jednoznačno određeno.

U različitim međunarodnim klasifikacijama rabe se različiti kódovi, pa se u literaturi katkada teško snaći što može izazvati zabunu. Da bi se omogućile usporedbe s drugim klasifikacijama, u ovom su priručniku, osim kóda iz NKS-a, imenu staništa dodani (ako postoje za isto stanište) i kódovi drugih klasifikacija (npr. EUNIS,⁷ Natura,⁸ PHYSIS, CORINE biljni pokrov,⁹ Prirodna vegetacija Europe,¹⁰ Barcelona Convention¹¹).

Nacionalni klasifikacijski sustav upotrijebljen je za izradu karte staništa Republike Hrvatske u mjerilu 1 : 100 000. Na toj je karti osnov-

⁶ Skraćeno NKS, dostupno kao elektronički dokument na web stranicama Državnog zavoda za zaštitu prirode na URL http://www.dzzp.hr/zasticena_stanista.html#vrste

⁷ Dostupno na URL <http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp> Europske agencije za okoliš (European Environmental Agency)

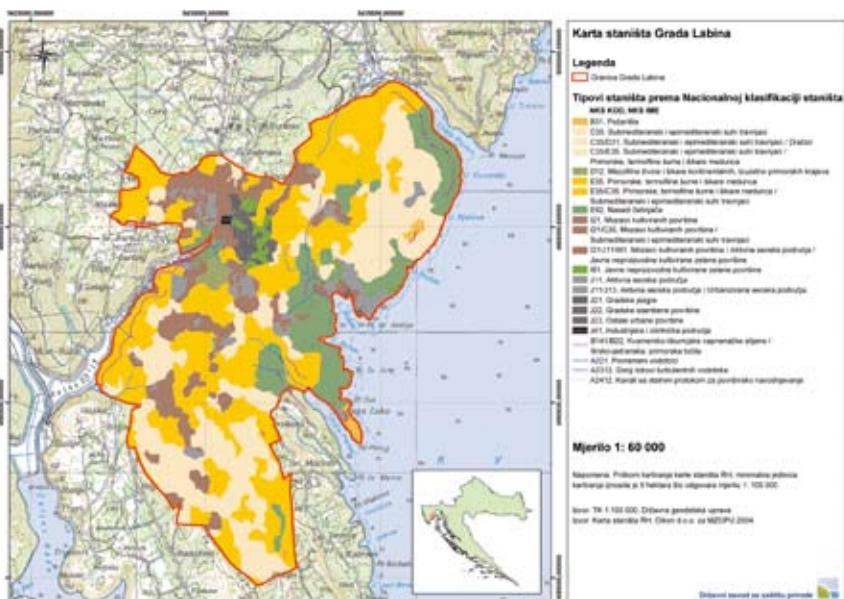
⁸ Dostupno na URL adresi <http://www.natura.org/>

⁹ Dostupna na URL adresi <http://reports.eea.europa.eu/COR0-landcover/en>

¹⁰ Dostupno na URL adresi http://gcmd.nasa.gov/records/GCMD_GNV00154.html

¹¹ Dostupna na URL adresi <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28084.htm>

na prostorna jedinica za koju je utvrđeno kakvo se stanište na njemu nalazi veličine 9 ha (= 0,09 km²). Za distribuciju te karte i za njezino ažuriranje mjerodavan je Državni zavod za zaštitu prirode.¹² Podrobnije informacije o nastanku karte, o metodama primjenjenima u njezinoj izradbi i dr. može se naći u posebnoj literaturi (str. 15). Provedeno kartiranje staništa odgovorit će na vrlo važno pitanje „gdje se neko stanište nalazi“, tj. kakav je prostorni raspored staništa (sl. 1).



Slika 1. Karta staništa Grada Labina, izvadak iz karte staništa Republike Hrvatske; osnovna prostorna jedinica za koju je utvrđeno kakvo se stanište na njemu nalazi veličine je 9 ha (umanjeni prikaz s mjerila 1: 60 000, izvor – Državni zavod za zaštitu prirode)

Postojeća karta staništa svojim sadržajem i postignutom preciznošću služi nizu namjena, uglavnom na regionalnoj i nacionalnoj razini. No, iako je karta napravljena, kartiranje staništa i dalje traje iz nekoliko razloga:

- ažuriranjem poboljšavanje postojeće karte 1 : 100 000 novim podatcima s terena
- izradba karata staništa veće preciznosti i pouzdanosti, na većim mjerilima (npr. zaštićena područja)¹³

¹² URL <http://www.dzzp.hr>

¹³ Npr. karta staništa u mjerilu 1 : 25 000 izrađena je za Park prirode Žumberak, a izrađuju se slične karte i nekih drugih područja.

- praćenjepromjena na staništima tijekom vremena, kvalitativnih i kvantitativnih, prirodnih ili izazvanih ljudskom djelatnošću.

Čak i uz primjenu suvremenih postupaka kartiranja staništa, tehnikama i metodama daljinskog promatranja (izradba i analiza satelitskih snimaka i aerofotogrametrija), nezaobilazna su sastavnica uvijek i podosta opsežna terenska istraživanja. Iz tih je razloga kartiranje staništa gotovo stalan proces ili se barem mora provoditi periodično, potrebnom učestalošću.

Primjena daljinskih promatranja u izradbi karata staništa nije predmet ovog priručnika, no o toj je temi objavljena opsežna literatura pa se po potrebi čitatelj može njom poslužiti ([str. 24](#)).

Valja napomenuti da će u većini slučajeva kartiranje staništa biti ograničeno na neki od sljedećih načina:

- *geografski*, tj. kartira se ograničeno (npr. zaštićeno područje, administrativna jedinica, i sl.), no kartiraju se sva staništa koja se ondje nalaze. Takav je pristup, ovisno o veličini područja i raznolikosti staništa najzahtjevniji, osobito ako je i mjerilo kojim se radi krupno. Zahtjevnost se očituje u potrebnu vremenu i sredstvima, broju i osposobljenosti potrebnih suradnika;
- *tematski*, tj. kartiraju se samo određeni tipovi staništa, npr. cretovi, vlažne livade, planinske rudine ili sl., a sva se ostala staništa na koja se na terenu nailazi zanemaruju. Takav je pristup znatno jednostavniji od prethodnog jer suradnici moraju dobro poznavati samo jedan ili nekoliko tipova staništa, a ne cjelokupnu raznolikost područja, pa će takva staništa i geografski zauzimati samo dio obrađivanog područja;¹⁴
- *geografski tematski*, tj. kartiraju se samo odabrani tipovi staništa na geografski ograničenom području. Takav je pristup najjednostavniji, osobito prilikom kartiranja malih područja i jednog ili nekoliko tipova staništa.

Pet je osnovnih pitanja na koja bi bilo poželjno odgovoriti prije nego što se pristupi kartiranju staništa i/ili praćenju stanja ([tab. 1](#)). Koncepcija ukupnih postupaka, od radova na terenu do analiza, bit će kad na ta pitanja odgovorimo, puno jasnija.

¹⁴ Npr. u razdoblju 2003. – 2005. godine proveden je projekt „Inventarizacija močvarnih staništa u Hrvatskoj“ kao oblik tematskog tipa kartiranja samo određenih tipova staništa.

Tablica 1. Pet osnovnih pitanja na koja treba odgovoriti prije negoli se pristupi inventarizaciji i/ili praćenju stanja, s ilustrativnim općim odgovorima

Br.	Pitanje	Mogući odgovori
1	Što su ciljevi kartiranja staništa i/ili praćenja stanja?	<ol style="list-style-type: none"> Općenita potreba za većom količinom podataka o staništima nekog područja; valja pratiti ukupne raznolikosti i trend. Ustanoviti promjene površine u nekom području koje neko stanište zauzima kako bi se procijenila zastupljenost i eventualno planirala djelatna zaštita. Ustanoviti promjene koje se događaju na staništu (sastav svojta, i dr.) kako bi se mogao procijeniti stupanj ugroženosti i planirati djelatna zaštita.
2	Što kartirati i koje promjene pratiti?	<ol style="list-style-type: none"> Sva staništa nekog područja. Samo određeni tip ili tipove staništa. Promjenu površine, kvalitetu abiotiskih čimbenika, promjene u sastavu svojta, samo karakteristične vrste i dr.; na jednom lokalitetu, na nekoliko lokaliteta ili na svim lokalitetima.
3	Kako osigurati vrijednost podataka?	<ol style="list-style-type: none"> Primijeniti metode kartiranja staništa uporabom odgovarajućih kartografskih podloga ili aerosnimaka, tj. satelitskih snimaka. Primijeniti metode kartiranja staništa na točkastim lokalitetima. Primijeniti metode rada na trajnim ili privremenim plohamama s prikladnom opremom.
4	Tko će izvršavati zadatke?	<ol style="list-style-type: none"> Profesionalni botaničari, ekolozi i sposobljeni amateri. Poznavatelji svojta i metoda kartiranja (učenici, studenti, nastavnici, nevladine udruge, planinari i dr.). Poznavatelji svojta i metoda rada s plohamama (učenici, studenti, nastavnici, nevladine udruge, planinari i dr.).
5	Tko će snositi troškove inventarizacije i/ili praćenja stanja?	<ol style="list-style-type: none"> Državna uprava, lokalna uprava, volonterska osnova, drugi izvori i dionici.

Za one koji žele znati više

- Antonić, O.; Kušan, V.; Bakran-Petricioli, T.; Alegro, A.; Gottstein-Matočec, S.; Peternel, H.; Tkalcec Z. (2005): Klasifikacija staništa Republike Hrvatske. Drypis 1/1 : 1-12. (dostupno na URL adresi <http://www.drypis.info/>) (Klasifikacija staništa Hrvatske u obliku članka iz elektroničkog časopisa.)
- Antonić, O.; Kušan, V.; Jelaska, S. D.; Bukovec, D.; Križan, J.; Bakran-Petricioli, T.; Gottstein-Matočec, S.; Pernar, R.; Hećimović, Ž.; Janeković, I.; Grgurić, Z.; Hatić, H.; Major, Z.; Mrvoš, D.; Peternel, H.; Petricioli, D.; Tkalcec, S. (2005): Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.)

- Pregled projekta. Drypis 1/1 : 1-175. (dostupno na URL adresi <http://www.drypis.info/>) (Metodologija provedenog kartiranja staništa Hrvatske u mjerilu 1 : 100 000 u obliku članka iz elektroničkog časopisa.)
- Heywood, V. H. (1995): Global Biodiversity Assessment. UNEP (United Nations Environment Programme), Cambridge.
- Hill, D.; Fasham, M.; Tucker, G.; Shewry, M.; Shaw, P. (2006): Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press, Cambridge.
- Magurran, A. E. (2004): Measuring biological diversity. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

5.2 Kartiranje staništa

Kartirati stanište u prirodi znači prepoznati i odrediti položaj staništa određenoga tipa (tj. jedinstvenog kôda) u prostoru. Položaj određenog tipa staništa u prostoru može se odrediti na terenu uporabom nekoliko skupina pomagala:

1. uporabom karata (topografskih i tematskih) i/ili snimaka (aero, satelitskih),
2. uporabom digitalnih pomagala (GPS uređaja, interneta, GIS-a).

Periodično ponavljanje kartiranja staništa istovremeno je i oblik praćenja promjena staništa. Naime, ponovljeno kartiranje može upozoriti na promjene površina pojedinih staništa koje su u međuvremenu nastupile ili na pretvaranje jednog staništa u drugo, prirodnim putem ili zbog ljudskih djelatnosti. Stoga je veza između kartiranja staništa i praćenja staništa (str. 32) snažna i ponekada neraskidiva.

5.2.1 Uporaba karata i snimaka

Terenski rad na kartiranju staništa sastoji se od bilježenja položaja staništa uočenog u prirodi koordinatama (str. 19) ili od ucrtavanja površine ili položaja nekoga staništa na podlogu *prikladnoga mjerila*.

Prikladno mjerilo omjer je grafičkoga prikaza staništa i njegove stvarne veličine pa neposredno utječe na točnost, koja može biti manja ili veća, što ovisi o metodi određivanja, raspoloživom priboru i opremi, o svrsi kojoj podatak ima poslužiti i o drugim čimbenicima.

Ucrtavanje na podlogu (kartu ili snimku) prikladnije je za staništâ koja na podlozi odabranog mjerila zauzimaju vidljivu i lako prepoznatljivu/razumljivu površinu. Staništa koja zauzimaju veoma malenu površinu (malena lokva, ulaz u šipiju, maleno izvorište i sl.), pa se zato na podlozi odabranog mjerila vide samo kao točka,¹⁵ prikladnije je kartirati uporabom GPS uređaja ili se njihov položaj može odrediti pripisivanjem koordinata lokaliteta (vidi str. 19).

Podloge za ucrtavanje staništa najčešće su topografske karte, tematske karte ili snimke (aero, satelitske).

5.2.1.1 Topografske karte

„Geografska karta je umanjena, uvjetno izobličena, kartografski prikazana i pojednostavljena slika zakriviljene Zemljine površine ili njezinih dijelova prikazanih u ravnini.“ Ta definicija odnosi se na današnje geografske karte koje su dobivene modernim tehničkim postupcima. Prepostavlja se da promatrač ima osnovno stručno znanje o kartama i da će ih znati pravilno upotrijebiti.

Karta je obvezan dio pomagala kojim se služimo za više namjena: za potrebe inventarizacije, kartiranja i praćenja stanja, za planiranje, za pomoć u kretanju i snalaženju na terenu, za bilježenje podataka, izvješćivanje i dr. Na tržištu su dostupne različite karte: autokarte, planinarske, turističke, topografske i dr., izrađene različitim tehnikama, u različitim mjerilima, formatima i sl. Za inventarizacije i praćenja promjena nisu sve karte podjednako prikladne; to ovisi o količini i kakvoći informacija koje karta nudi, pa o tome treba voditi računa pri odabiru.

Uobičajena je i preporučljiva uporaba topografskih karata¹⁶ mjerila 1 : 100 000 (1 cm na karti = 1 km u prirodi) i TK 1 : 25 000 (1 cm na karti = 250 m u prirodi). Ovisno o potrebama i veličini područja na kojemu se provode promatranja, mogu se primijeniti i karte finijeg mjerila, npr. Hrvatska osnovna karta¹⁷ 1 : 5000 (1 cm na karti = 50 m u prirodi).

Za distribuciju službenih državnih topografskih karata mjerodavna je Državna geodetska uprava Republike Hrvatske.¹⁸

Topografske karte mogu poslužiti kao:

- (A) neposredne podloge za kartiranje staništa,
- (B) pomagalo za geokodiranje točkastih lokaliteta.

¹⁵ Tzv. točkasti lokaliteti.

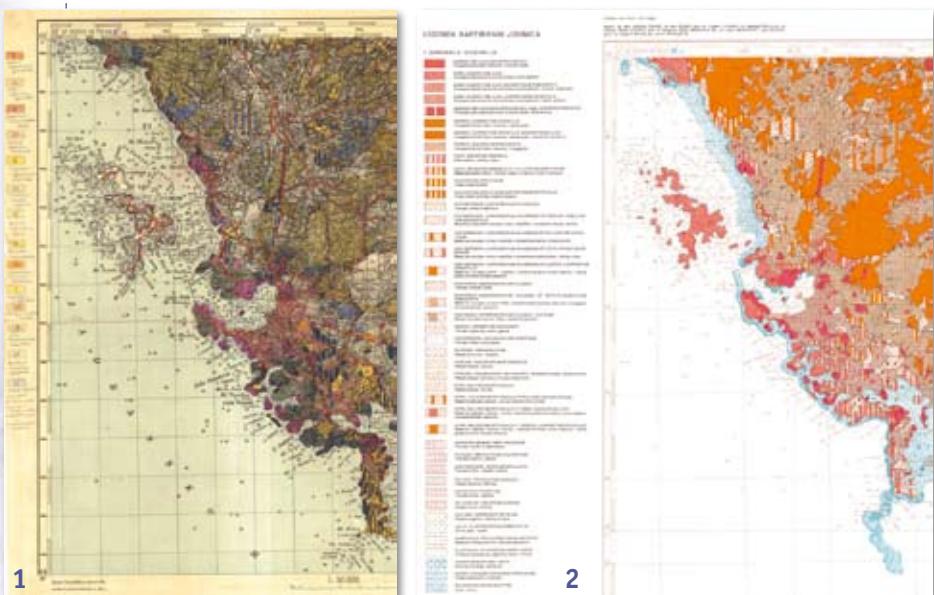
¹⁶ Često se rabi kratica TK; npr. TK 25 je kratica za topografsku kartu mjerila 1 : 25 000.

¹⁷ Često se rabi kratica HOK.

¹⁸ Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, <http://www.dgu.hr>

A/ Podloga za kartiranje staništa

Topografske karte mjerila 1 : 50 000 rabljene su, npr. u projektu kartiranja vegetacije Hrvatske; na terenu su na kartu ucrtavane granice biljnih zajednica. Tako su nastale rukopisne vegetacijske karte (sl. 2/1) za najveći dio Hrvatske. Neke su poslije obrađene i otisnute u mjerilu 1 : 100 000 (sl. 2/2).

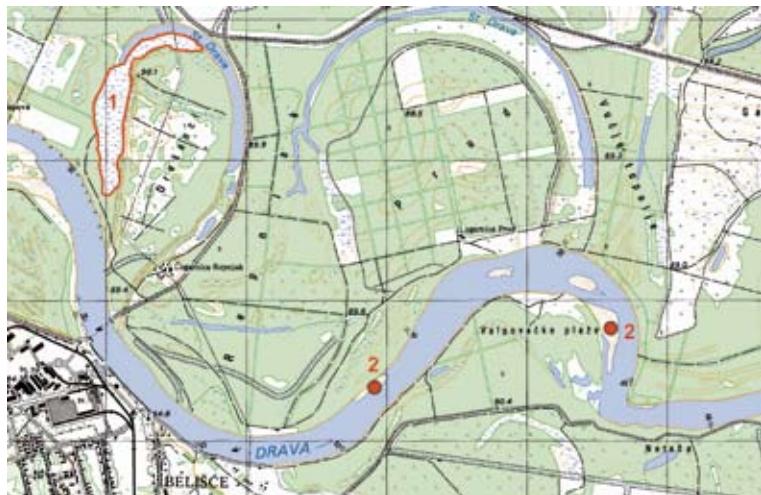


Slika 2. Primjer 1/ rukopisne vegetacijske karte izrađene na podlozi topografske karte mjerila 1 : 50 000, te 2/ otisnuta vegetacijska karta (umanjeni prikaz s karte mjerila 1 : 100 000) (izvor – Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu)

U skladu s tim primjerom rabe se topografske karte odabrana mjerila i za kartiranje staništa neposrednim ucrtavanjem (sl. 1, 3). Područja s jednim tipom staništa mogu se označiti na karti kôdom staništa ili bojom i pratećom legendom, tj. tumačenjem uporabljenih boja. Preduvjet je takva uspješna kartiranja dobro snalaženje na terenu i osjećaj za prostorne odnose kako u prirodi tako i na karti.

Kad se naprave, rukopisne karte staništa mogu se rabiti neposredno, tiskati, ili digitalno obraditi.

U posljednjoj inačici, postupkom skeniranja ili drugaćije digitalizacije sadržaja rukopisne karte i primjenom odgovarajućih računalnih pomagala, karta se može pohraniti u elektroničkom formatu i analizirati na mnoštvo načina (vidi GIS, str. 29).



Slika 3. Bilježenje geografskog položaja lokaliteta nekog staništa izravnim ucrtavanjem na kartu u obliku 1/ površine, tj. područja koje zauzima ili 2/ točkastog lokaliteta (uvećano s karte mjerila 1 : 25 000)

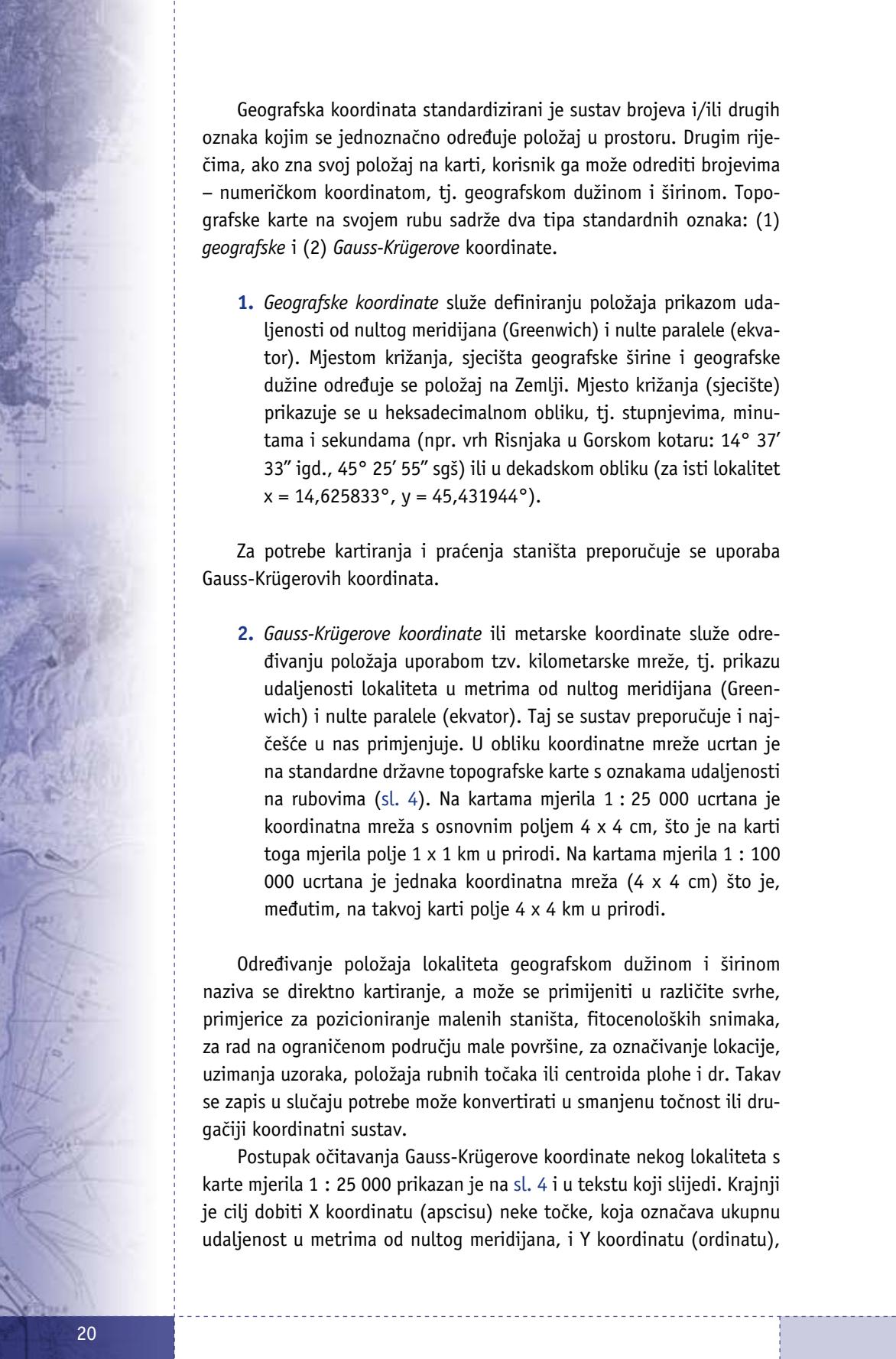
B/ Geokodiranje lokaliteta

Nerijetko se nalaz staništa na terenu bilježi kao "točkasti podatak". Taj je tip informacije prikladan najčešće u ovim slučajevima:

- kada je posrijedi vrijedno stanište koje zauzima veoma malenu površinu, npr. lokva promjera nekoliko metara, izvor, ledenica ili sl., pa ga svakako valja zabilježiti
- kadase tip staništa na točkastom lokalitetu bilježi radi tumačenja satelitske ili aerosnimke, kao pomoć u tumačenju njihova sadržaja (str. 24).

Najjednostavnije je kartu za geokodiranje upotrijebiti tako da se lokalitet staništa ucrtava i svakom korisniku podatka na razumljiv način omogući uvid u prostorni položaj. Preduvjet je da promatrač na terenu zna na karti, uz zadovoljavajuću točnost, pokazati gdje se nalazi i da, u skladu s tim znanjem, prikladno ucrtava svoj položaj (sl. 3/2). U tom, kao i u prethodnom slučaju ucrtavanja područja na kartu, kopiju karte valja priložiti izvješću. Pri kartiranju špilja, u kojima su npr. kolonije šišmiša, geokodira se ulaz u špilju, kod rada na pravocrtnom transektu geokodira se početna i završna točka, a rabi li se metoda sa stajnim točkama, geokodira se svaka točka na kojoj se obavlja opažanje i brojenje.

Položaj točkastog nalazišta nekog staništa može se zabilježiti i *geografskom koordinatom*, dakle bez ucrtavanja na kartu.



Geografska koordinata standardizirani je sustav brojeva i/ili drugih oznaka kojim se jednoznačno određuje položaj u prostoru. Drugim riječima, ako zna svoj položaj na karti, korisnik ga može odrediti brojevima – numeričkom koordinatom, tj. geografskom dužinom i širinom. Topografske karte na svojem rubu sadrže dva tipa standardnih oznaka: (1) *geografske* i (2) *Gauss-Krügerove* koordinate.

1. *Geografske koordinate* služe definiranju položaja prikazom udaljenosti od nultog meridijana (Greenwich) i nulte paralele (ekvator). Mjestom križanja, sjecišta geografske širine i geografske dužine određuje se položaj na Zemlji. Mjesto križanja (sjecište) prikazuje se u heksadecimalnom obliku, tj. stupnjevima, minutama i sekundama (npr. vrh Risnjaka u Gorskem kotaru: $14^{\circ} 37' 33''$ igd., $45^{\circ} 25' 55''$ sgš) ili u dekadskom obliku (za isti lokalitet $x = 14,625833^{\circ}$, $y = 45,431944^{\circ}$).

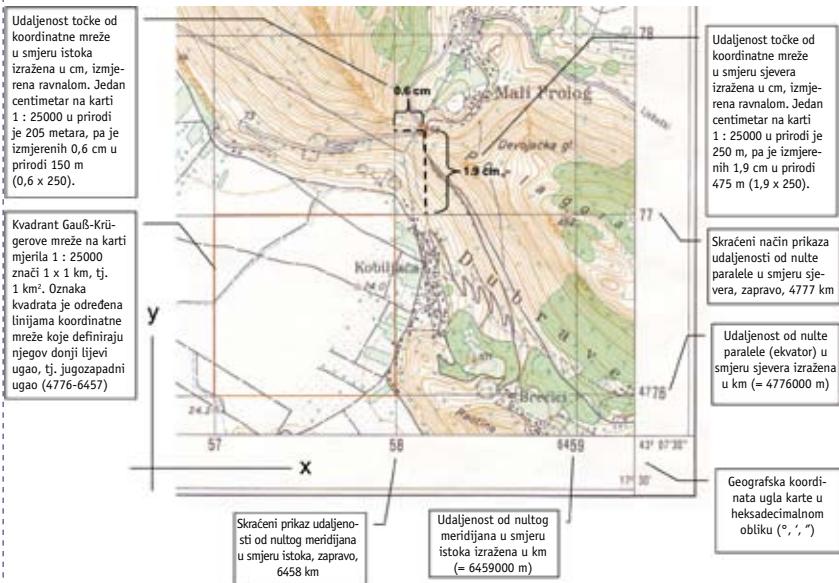
Za potrebe kartiranja i praćenja staništa preporučuje se uporaba Gauss-Krügerovih koordinata.

2. *Gauss-Krügerove koordinate* ili metarske koordinate služe određivanju položaja uporabom tzv. kilometarske mreže, tj. prikazu udaljenosti lokaliteta u metrima od nultog meridijana (Greenwich) i nulte paralele (ekvator). Taj se sustav preporučuje i najčešće u nas primjenjuje. U obliku koordinatne mreže ucrtan je na standardne državne topografske karte s oznakama udaljenosti na rubovima (sl. 4). Na kartama mjerila 1 : 25 000 ucrtana je koordinatna mreža s osnovnim poljem 4×4 cm, što je na karti toga mjerila polje 1×1 km u prirodi. Na kartama mjerila 1 : 100 000 ucrtana je jednaka koordinatna mreža (4×4 cm) što je, međutim, na takvoj karti polje 4×4 km u prirodi.

Određivanje položaja lokaliteta geografskom dužinom i širinom naziva se direktno kartiranje, a može se primjeniti u različite svrhe, primjerice za pozicioniranje malenih staništa, fitocenoloških snimaka, za rad na ograničenom području male površine, za označivanje lokacije, uzimanja uzorka, položaja rubnih točaka ili centroida plohe i dr. Takav se zapis u slučaju potrebe može konvertirati u smanjenu točnost ili drugačiji koordinatni sustav.

Postupak očitavanja Gauss-Krügerove koordinate nekog lokaliteta s karte mjerila 1 : 25 000 prikazan je na sl. 4 i u tekstu koji slijedi. Krajnji je cilj dobiti X koordinatu (apscisu) neke točke, koja označava ukupnu udaljenost u metrima od nultog meridijana, i Y koordinatu (ordinatu),

koja označava ukupnu udaljenost u metrima od ekvatora (nulte paralele).



Slika 4. Određivanje Gauß-Krüger koordinate na karti mjerila 1 : 25 000 i značenje pojedinih oznaka otisnutih na rubu karte (za pojedinosti vidi tekst)

Lokalitet uzet kao primjer (crveni križić na sl. 4) nalazi se u kvadrantu (ili kvadrantu) 4777-6458 (oznaka kvadrata određena je linijama koordinatne mreže koje definiraju njegov donji lijevi ugao, tj. jugozapadni ugao). To drugim riječima znači da je donji lijevi ugao ovoga kvadrata udaljen od nultog meridijana 6 458 000 m i od nulte paralele 4 777 000 m. Već je sada s preciznošću od 1 km² (tolika je naime površina kvadrata na karti toga mjerila) određeno gdje se lokalitet nalazi.

No, to često nije dovoljno. Lokalitet se nalazi na karti u smjeru sjevera od najbliže linije mreže 1,9 cm, a na istok od najbliže linije mreže 0,6 cm (izmjeri ravnalom). Prema mjerilu te karte spomenute vrijednosti u prirodi iznose 475 m u smjeru sjevera od najbliže južne linije mreže, i 150 m u smjeru istoka od najbliže zapadne linije mreže. Kako bi konačno bila dobivena koordinata lokaliteta, tim vrijednostima treba dodati ostatak udaljenosti do nultog meridijana i nulte paralele. Za X koordinatu to će dakle biti 4 777 000 + 475 m, a za Y koordinatu to će dakle biti 6 458 000 m + 150 m. Konačna pravokutna Gaus-Krüger koordinata je dakle X = 4 777 475 i Y = 6 458 150. Ako je lokalitet na karti označen s preciznošću od ± 1 mm, konačna je preciznost određivanja položaja lokaliteta u prirodi ± 25 m.

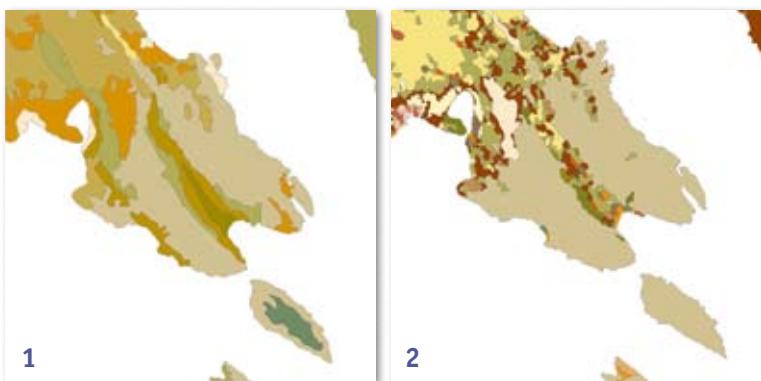
Radimo li na kartama mjerila 1 : 100 000 izračun je lakši jer je na njima 1 mm = 100 m, pa se koordinata s njih zapravo može izravno očitati, tj. na prethodnom primjeru 1,9 cm = 1900 m, a 0,6 cm = 600 m. Po mjerilu 1 : 100 000 točnost oznake lokaliteta na karti od \pm 1 mm znači konačnu točnost određivanja položaja lokaliteta u prirodi \pm 100 m.

Prednosti takva geokodiranja su: (1) moguća velika preciznost s kartama prikladna mjerila, (2) olakšana posredna računalna obrada i (3) univerzalnost. Mogući je nedostatak: (1) dodatno vrijeme koje treba uložiti u geokodiranje.

Lokalitet koji je na terenu, da bi se rad ubrzao, samo ucrtan na karti (npr. sl. 3/2), naknadno se može geokodirati bilježenjem geografske koordinate što će će „uštedjeti“ nešto dragocjena „terenskog vremena“. Ako se radi s trajnim plohamama, na kartama prikladna mjerila tako se bilježi svaka rubna točka plohe ili njezino središte (centroid), ovisno o namjeni.

5.2.1.2 Tematske karte

Ekološke značajke staništa nekog područja, kao i njihov geografski položaj često su u posrednom ili neposrednom odnosu s drugim elementima prostora, npr. vegetacijom, klímom, tipom tla, tipom geološke podloge, reljefom i dr. (sl. 5). Raspolaganje takvim „tematskim“ podlogama, tj. vegetacijskim, pedološkim, geološkim, klimatskim i drugim kartama, može znatno olakšati kartiranje na terenu.¹⁹



Slika 5. Uzajamni odnos i vidljive korelacije između 1/ pedološke karte (izvadak iz Namjenske pedološke karte Republike Hrvatske mjerila 1 : 300 000, prilagođeno) i 2/ karte staništa (izvadak iz Karte staništa Republike Hrvatske, M 1 : 100 000, prilagođeno) na jugoistočnom dijelu otoka Krka (izvor – Državni zavod za zaštitu prirode)

¹⁹ Na žalost, uz znatan dio tematskih karata vezani su problemi, npr. otežana dostupnost, nepotpunost, zastarjelost i sl., pa o tome ovisi hoće li ih moći primijeniti.

Razgranjeni ježinac (*Sparganium erectum* L.), vrsta je koja dolazi u zajednicama trščaka, rogozika, visokih šiljeva i visokih šaševa
(foto T. Nikolić)

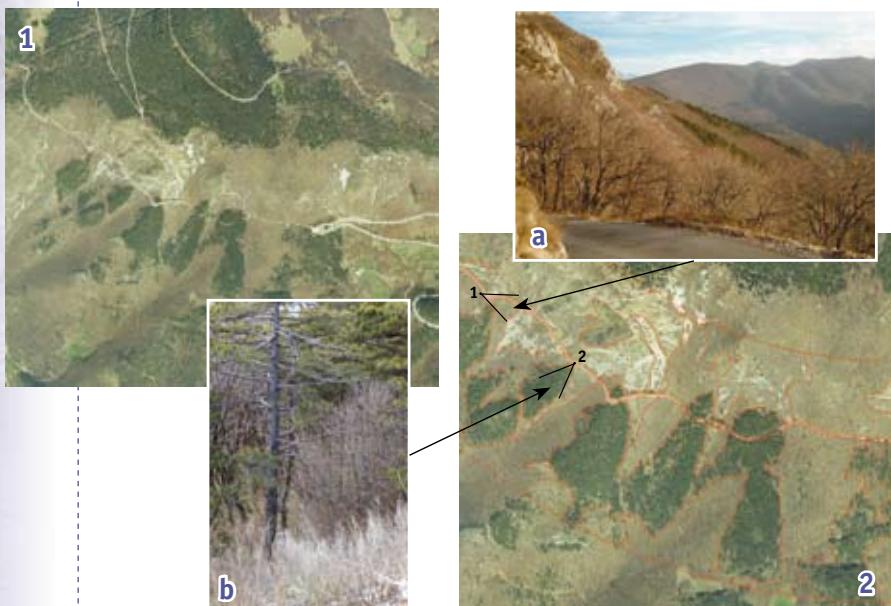


5.2.1.3 Daljinska promatranja

Daljinsko promatranje je sakupljanje podataka o predmetu promatranja odgovarajućim instrumentima s veće ili manje udaljenosti. Predmet promatranja je pri tome određena površina Zemlje. U načelu se radi o snimkama iz zrakoplova i satelita.

Aerosnimke izrađuju se snimanjem iz zrakoplova upotrebom posebne fotografске opreme²⁰. Pri aerosnimmanju koriste se instalirani navigacijski uređaji koji upravljaju radom kamera, uz bilježenje položaja projekcijskih središta aerosnimki. Aerosnimke se koriste za izradu topografskih karata (HOK 1 : 5 000 i TK25) te ortofota – aerosnimke transformirane u kartografsku projekciju (DOF 1 : 5 000).

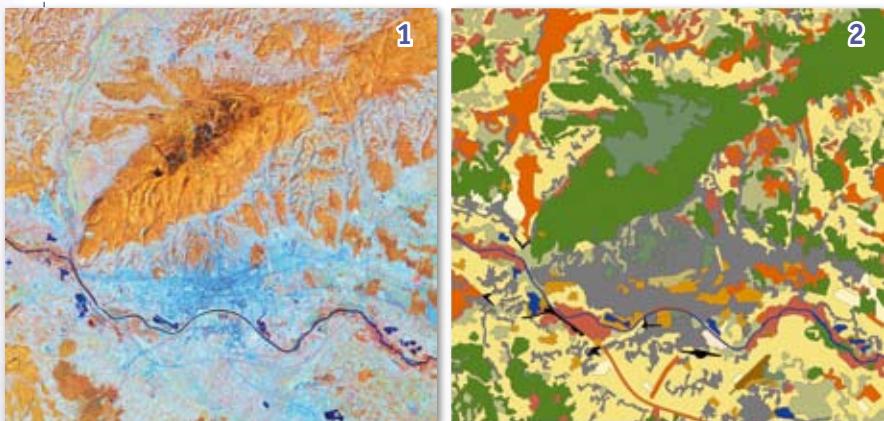
Ovisno o mjerilu i rezoluciji zračne snimke mogu sadržavati zapanjujuću količinu informacija, te mogu poslužiti kao osnova za izradu topografskih i katastarskih baza podataka, urbanističko i prostorno planiranje, analizu stanja šuma, očuvanje kulturne baštine, očuvanje prirode, projektiranje, praćenje promjene stanja i mnoge druge namjene (sl. 6).



Slika 6. 1/ Digitalna ortofoto snimka predjela Vratnika (snimljena u listopadu 2001.), 2/ tumačenje dijela snimke za potrebe izrade studije utjecaja na okoliš planirane autoceste unutar koridora širine 1000 m – primjer kartiranja zajednice crnog bora s dunjaricom (*Cotoneastro-Pinetum nigrae*, stojna točka 2, fotografija staništa b) unutar kompleksa šuma i šikara medunca sa crnim grabom (*Seslerio-Ostryetum*, stojna točka 1, fotografija staništa a) s terenskim uzorkovanjem (izvor – Oikon d.o.o., Institut za primjenjenu ekologiju, ljubaznošću V. Kušana)

²⁰ Npr. mjerne kamere ili digitalne višekanalne kamere, pankromatski, crveni, plavi, zeleni i blisko infracrveni kanali visoke rezolucije i dr.

Satelitske snimke izrađuju se instrumentarijem ugrađenim u za to namijenjene satelite. Namjena je, kao i u prethodnom slučaju, višestruka. Kvaliteta dobivenih podataka ovisi o nizu čimbenika, a količina dobivenih podataka i brzina s kojom se do njih dolazi je takva, da je izrada satelitskih snimaka postala nezaobilazna tehnologija u nizu ljudskih djelatnosti (sl. 7).



Slika 7. 1/ Satelitska snimka grada Zagreba i 2/ karta pokrova zemljišta²¹ nastala njezinim tumačenjem (izvor: Agencija za zaštitu okoliša,²² CORINE projekt; za interpretaciju zemljišta poslužile su ortorektificirane satelitske snimke Landsat 5 TM i Landsat 7 ETM; osnova za ortorektifikaciju bili su 100m DTM za IMAGE2000 i 25m DTM za IMAGE1990 i IMAGE1980, te topografske karte mjerila 1:50 000; interpretacija je rađena na digitalnim satelitskim snimkama u kombinaciji kanala 4-5-3)

Kakav je odnos između kartiranja i praćenja staništa na terenu (čemu je ovaj Priručnik primarno namijenjen) i daljinskog promatranja? Odnos je zapravo dvostran. S jedne strane, su odlične tematske podloge za kartiranje na terenu jer već sadrže niz podataka o staništima (sl. 6, 7). S druge strane, kartiranje i praćenje staništa na terenu jedini je način dobivanja podataka za cijelovito i ispravno tumačenje sadržaja snimaka i njihovu dopunu.

Daljinska su promatranja danas veoma razvijena u okviru zasebne stručne i znanstvene discipline, što nadilazi okvire ovog Priručnika. Tržište tim snimkama, kao i količina podataka koja se nudi golema je i u snažnom porastu, a tehnološka unaprjeđenja su gotovo svakodnevna. Za dodatna znanja iz tog područja treba konzultirati dodatnu literaturu i pristupiti specijalističkoj naobrazbi.

²¹ Eng. landcover

²² URL <http://www.azo.hr>

Za one koji žele znati više

- Borovac, I. ur. (2002): Veliki atlas Hrvatske. Mozaik knjiga, Zagreb. (Zbirka karata M 1 : 100 000 za cijelo područje Hrvatske, trenutačno najbolji javno dostupan atlas topografskih karata.)
- Jensen, J. R. (2005): Introductory Digital Image Processing, 3rd Ed. Prentice Hall, New York.
- Jensen, J. R. (2006): Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Ed. Prentice Hall, New York.
- Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W.; Chipman, J. W. (2003): Remote Sensing and Image Interpretation, 5th Edition, Whiley and Sons, New York.
- Ljevak, Z.; Lončarić, A. eds. (2001): Satelitski atlas Hrvatske 1 : 100 000. Naklada Ljevak i GISDATA, Zagreb. (Zbirka satelitskih snimaka cijele Hrvatske u mjerilu 1 : 100 000).
- Olujić, M. (2001): Snimanje i istraživanje Zemlje iz svemira: sateliti, senzori, primjena. HAZU i Geosat, Zagreb.
- Šugar, I. (1993): Vegetacijska karta Hrvatske – izradba i značenje djela. Ekol. glas. 3(1-2): 44 – 51.
- WWW izvor: Državna geodetska uprava, Republika Hrvatska. Usluge i proizvodi DGU. URL <http://www.dgu.hr/> (2006).
- i dr.

5.2.2 Uporaba digitalnih pomagala

Za kartiranje i praćenje staništa mogu se upotrijebiti mnoga digitalna pomagala, kao što su GPS uređaji, internet i dr. Namjena takvih pomagala je višestruka: geokodiranje lokaliteta, pridruživanje dodatnih podataka nalazima, pohrana, obrada i analiza podataka i dr.

5.2.2.1 Uporaba GPS uređaja

„Global Positioning System“ ili, skraćeno, GPS globalni je sustav pozicioniranja, prvotno razvijen za vojne svrhe s namjerom brzog određivanja položaja neke točke bilo gdje na Zemljiji i u bilo kojem trenutku. Sustav se ubrzo počeo primjenjivati u geodeziji i u svim područjima znanosti i tehnologije koja se služe prostorno određenim podatcima. Danas se GPS prijamnicima služe mnoge struke, geodeti, biolozi, šumari, geolozi, geofizičari, geografi, hidrografi, agronomi i dr. Osim stručne i profesionalne uporabe u raznim znanstvenim i stručnim disciplinama, GPS ima široku primjenu i u svakidašnjem životu, u transportu, upravi, nadzoru,

planiranju (hitne službe), športu (nautika, planinarenje i dr.), navigaciji prijevoznih sredstava i dr.

Rad ručnog prijamnika temelji se na prijemu radiosignala koje trenutačno emitiraju 24 satelita na približno kružnim orbitama, na visini od 20 200 km. Položaj im je takav da ručni prijamnik na Zemlji, ma gdje bio, može primiti signal sa ≥ 4 satelita. Mjerenjem vremena puta signala ručni uređaj može izračunati svoj položaj i prikazati ga korisniku u obliku koordinate i/ili položaja na karti (za teoretske osnove GPS uređaja treba proučiti specijalističku literaturu).

Tržište nudi veliki broj različitih uređaja, koji se razlikuju u točnosti, količini memorije, napajanju, sadržanim uslugama (pohranjivanje točaka, računanje udaljenosti, brzina kretanja, nadmorska visina, profil terena, sadržane karte i sl.), masi, veličini ekrana, vodootpornosti, i dr. Postaju sve manji, precizniji, brži i pristupačniji, a u posljednje vrijeme kombinirani su i s dlanovnicima (ručnim računalima), s mnoštvom dodatnih mogućnosti. Odabir ovisi o namjeni i kupovnoj moći, a o tehničkoj specifikaciji i mogućnostima valja se dobro raspitati kod proizvođača ili distributera i proučiti upute za uporabu.

GPS prijamnici mogu prikazati koordinate na više načina, ovisno o kartografskoj projekciji, datumu, referentnom elipsoidu, koordinatnom sustavu i sl. Kako bi uređaj ispravno radio, a koordinate i drugi podaci koje generira bili najprimjenjiviji, valja ga pravilno namjestiti. Neusklađen uređaj generira neupotrebljive podatke, podatke koje treba naknadno dorađivati ili podatke inkompatibilne podatcima s drugih uređaja. Stoga tom dijelu rada s GPS-om treba posvetiti odgovarajuću pozornost. Ako nađete na teškoće, obratite se službi podrške korisnicima kakvu ima većina proizvođača ili zastupništava.

Preporučuje se usklađivanje koje omogućuje bilježenje Gaus-Krügerovih koordinata kompatibilnih s oznakama na službenim topografskim kartama u Hrvatskoj ([str. 17](#)). To će se usklađivanje razlikovati ovisno o uređaju i proizvođaču, no postavke koje valja u konačnici unijeti u uređaj na odgovarajućem mjestu u ponuđenim su izbornicima ove:

Format pozicije = Korisnički UTM grid

- Longitude origin: E 015°00.000'
- Scale: 0.9999
- False Easting: 5500000
- False Northing: 0.0

Map Datum = User

- DX=+675
- DY=-205
- DZ=+475
- DA=+740
- DF=+0,0001004.

Prednosti uporabe GPS uređaja su višestruke: brzina, preciznost, lakoća rada, mnogobrojne druge funkcije (memoriranje trase kretanja, integrirani kompas, kartografski prikaz položaja, altimetarski podatci i dr.). Neodostatci GPS uređaja još su uvjek razmjerno visoka cijena nekih modela i teškoće u radu ako nešto ometa signal satelita (kanjoni, guste šumske krošnje, oblačnost).

U kartiranju staništa i praćenju stanja GPS ima ulogu uređaja za geokodiranje mesta rada:

- bilježenje položaja točkastog lokaliteta nekog staništa u svrhu kartiranja staništa
- bilježenje položaja točkastog lokaliteta nekog staništa u svrhu naknadne potpore tumačenju sadržaja zračne ili satelitske snimke
- bilježenje položaja središta ili uglova plohe na kojoj se obavlja praćenje
- bilježenja oblika i položaja koje stanište zauzima u prostoru (bilježenjem tragova kretanja ili ruta)²³
- idr.

Općenito, svakom tko ozbiljnije planira raditi ili već radi na skupljanju podataka o staništima (i drugih bioloških podataka), treba preporučiti da što prije nabavi prikladan GPS prijamnik.

5.2.2.2 Internet

Pojedini uslužni servisi na internetu mogu se uspješno iskoristiti za geokodiranje lokaliteta na kojima je uočeno neko stanište. Preuvjet je, naravno, pristup internetu zadovoljavajućom brzinom i osnovno znanje o radu računalom te pripadna programska podrška i usluge.

Mnoštvo domaćih i stranih proizvođača nudi tzv. on-line kartografiju s prikazom različitih tematskih karata, mogućnošću pronalaženja odredišta u određenom mjerilu te prikaz koordinate lokaliteta. Uporabom takvih usluga može se unaprijed geokodirati lokalitet na koji se polazi, a može ga se geokodirati i naknadno, nakon povratka s terena i pronalaženja na karti.

²³ Engl. tracks, routes; za način uporabe valja proučiti uputu proizvođača uređaja.

Taj se dio internetskih usluga razvija veoma uspješno; teško je predvidjeti točan smjer i dinamiku razvoja, no nema dvojbe da će uloga takvih servisa rasti, a i njihova uporabna vrijednost, osobito u kombinaciji sa satelitskim snimkama, 3D modelima terena, aerosnimkama, mobilnom komunikacijom, integriranim uređajima i sl.

Za potrebe geokodiranja lokaliteta može se preporučiti tzv. MapServer, izgrađen u sklopu nacionalne baze podataka Flore Hrvatske (FCD ili Flora Croatica Database), koji se pokreće na adresi <http://hirc.botanic.hr/fcd/> (sadrži upute za upotrebu).

5.2.2.3 Geografski informacijski sustav

„Geografski informacijski sustav (skraćeno GIS) sustav je za prikupljanje, spremanje, provjeru, integraciju, upravljanje, analiziranje i prikaz podataka koji su prostorno povezani. Za uporabu sustava obično je potrebna baza prostornih podataka, odgovarajući računalni programi i u tom smislu izobražen korisnik.“

Primjene GIS-a su mnogostrukе i svakoga ih je dana više pa obuhvaćaju npr. upravljanje infrastrukturom (električnom, plinskom, vodovodnom i telefonskom mrežom), pohranu, pronaalaženje i analizu postrojenja i materijala, predviđanje, uklanjanje kvarova, planiranje, strategije razvoja i analize tržišta, marketing i prodaju, zaštitu okoliša (upravljanje šumama, analize utjecaja, upravljanje prirodnim bogatstvima, distribucije svojta, analize učestalosti...), transport i distribuciju, zdravstvo (kartiranje bolesti kao i epidemiologija, planiranje zdravstvene infrastrukture...), osiguranje (analize rizika, predviđanje katastrofa, analize usluga korisnicima, predviđanje šteta...) i dr.

Na području kartiranja i praćenja stanja GIS se može uporabiti na mnoštvo načina, praktičnih, stručnih i znanstvenih, osobito u spoju s daljinskim promatranjem – za pripremu terenskih aktivnosti, pohranu skupljenih podataka, analizu rezultata, planiranje budućih vezanih aktivnosti i dr. S adekvatnim prostornim podatcima, sadržanima u GIS-u, sakupljeni podatci o staništima mogu se prikazivati kartografski na tematskim podlogama različita sadržaja (topografske, pedološke, geološke, klimatološke karte i dr.), analizirati područje pojavljivanja nekog staništa ili raznolikost, pratiti promjene u distribuciji i ovisnost o abiotskim čimbenicima i dr. O tim i drugim radnjama objavljena je obilna literatura pa pregled područja u mnogome nadilazi okvire ovog priručnika.

Troškovi razvoja i primjene GIS-a mogu varirati u veoma velikom rasponu, osobito kada je proizvođač komercijalna tvrtka. No svjetska

akademska zajednica razvila je GIS aplikacije zavidnih mogućnosti koje se distribuiraju bez naknade²⁴ ili po simboličnim cijenama. Onima koji se žele upustiti u to područje može se preporučiti nekoliko vrlo profesionalnih proizvoda znatnih mogućnosti:

- **ILWIS** 3.3 – Integrated Land and Water Information System. Program za daljinska promatranja i GIS razvio je Međunarodni institut za geoinformacijske znanosti i promatranje Zemlje (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation; Ministry of Education, Culture and Science and the Minister for Development Cooperation of the Netherlands; Twente University) URL <http://www.itc.nl/ilwis/>.
- **GRASS** – Geographic Resources Analysis Support System. Kompleksan sustav što ga je počela razvijati američka vojska (U.S. Army – Construction Engineering Research Laboratory (USA-CERL, Champaign, Illinois), a na njemu je poslije radilo više američkih agencija, sveučilišta i tvrtki, napokon i brojni internacionalni timovi. URL <http://grass.itc.it/>
- **IDRISI** 15. – Kompleksan sustav što ga je razvojno Clark Labs, Clark University, SAD. URL: <http://www.idrisi.com/>
- **DIVA-GIS** – Geographic information system for the analysis of biodiversity data, razvio ga je CIP (International Potato Center, Peru). URL: <http://diva.riu.cip.cgiar.org/>

Za one koji žele znati više:

- Hofmann-Wellenhof, B.; Lichtenegger, H.; Collins, J. (2001): GPS, Theory and Praxis. Springer Verl., Wien.
- Kaplan, E.; Hegarty, C. ur. (2001): Understanding GPS: Principles and Applications, 2nd Ed. Springer Verl., Wiena.
- McNamara, J. (2004): GPS for Dummies. Wiley Publishing Inc., Hoboken.
- Tutić, D.; Vučetić, N.; Lapaine, M. (2002): Uvod u GIS, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb (dostupno na adresi <http://www.kartografija.hr/>).
- WWW izvor: Državna geodetska uprava, Republika Hrvatska. Usluge i proizvodi DGU. URL <http://www.dgu.hr/> (2006).
- WWW izvor: Lapaine M.; Lapaine M.; Tutić, D.: GPS za početnike (dostupno na adresi <http://www.kartografija.hr/>) (2006).
- WWW izvor: Nikolić T. ur.: Flora Croatica baza podataka. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. URL <http://hirc.botanic.hr/fcd> (2006).

²⁴ Tzv. „open source”.



Jedinstvena staništa crnog bora (*Pinus nigra* Arnold)
na području Nacionalnog parka Paklenica
(foto T. Nikolić)

5.3 Praćenje staništa

Poslije kartiranja može, prema potrebi, slijediti faza praćenja promjena na staništu. Prema UN/ECE²⁵ – “Praćenje stanja (ili monitoring) je postupak ponavljanog promatranja, s određenom namjenom, jednog ili više elemenata okoliša prema unaprijed određenom prostornom i vremenskom planu uporabom usporedivih metodologija za promatranje okoliša i sakupljanje podataka. Praćenje stanja osigurava podatke značajne za sadašnje stanje i prethodne trendove u ponašanju okoliša.”

Predmet praćenja pritom može biti točno određeno stanište na jednom lokalitetu ili više staništa na više lokaliteta istovremeno. Praćenje osigurava podatke koji pokazuju je li stanje staništa stabilno ili se mijenja, na bolje ili na gore. Ako su promjene štetne za biološku raznolikost, mogu se pravodobno poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere.

Promjene se mogu utvrđivati:

1. mjeranjem (tj. kvantitativnim metodama) ekoloških čimbenika koji su važni pokazatelji stanja za određeno stanište ([str. 32](#))
2. mjeranjem kvalitativnih i kvantitativnih promjena u životnoj zajednici ([str. 33](#)) uporabom pokazatelja stanja populacija odabranih svojta,
3. mjeranjem promjene površine staništa kao neovisnoga pokazatelja ([str. 40](#)).

5.3.1 Praćenje mjeranjem ekoloških čimbenika

Ovisno o tipu praćenog staništa, ekološki čimbenici koji se mjere i prate mogu biti veoma raznoliki, kao i pripadne tehnike (npr. vodni režim tla, kiselost, koncentracije pojedinih mikroelemenata, onečišćenje, promjena kemijskih parametara, mikroklima i dr.). Bilježenje promjena ekoloških čimbenika obavlja se u određenim vremenskim razmacima i na posljeku pokazuje je li praćeno stanište stabilno. U tom se smislu ekološki čimbenici i nazivaju indikatorima ili pokazateljima nekog stanja ili trenda.

²⁵ United Nations Economic Commission for Europe, UNECE 2000: UN/ECE Task Force on Monitoring & Assessment: Guidelines on Monitoring and Assessment of Transboundary Groundwaters. Lelystad, March 2000

Praćenje ekoloških čimbenika može biti veoma zahtjevno glede tehnike sakupljanja uzoraka, broja potrebnih djelatnika i njihove izobrazbe, mjerjenja koje valja obaviti na terenu, potrebne opreme, a zatim laboratorijske obradbe i analize. Brojne posebne tehnike, materijal i pribor namijenjeni su mjerjenjima niza čimbenika tla, vode i zraka, pa njihovi opisi premašuju okvire ovoga priručnika.

Ipak, potencijalni korisnik tih metoda treba imati na umu da se potrebna aparatura razvija veoma brzo te da se po razmјerno povoljnim cijenama i na jednostavan način mogu dobiti i veoma vrijedni podaci (vidi dodatnu literaturu na str. 45). Pojedine metode lako je primijeniti i u "lošim" uvjetima, pa ih ne treba odbaciti kao neizvedive ili teško izvedive izvan specijaliziranih ustanova.

5.3.2 Praćenje promjena životne zajednice

Praćenje kvalitativnih i kvantitativnih promjena u životnoj zajednici sastoji se od mjerjenja ili procjenjivanja promjena u broju i sastavu biljnih i životinjskih vrsta (npr. učestalost, gustoća, pokrovnost), samo osobito značajnih vrsta²⁶ ili svih vrsta na staništu. Osnova je takva načina praćenja promjena na staništu činjenica da su mnogi organizmi pouzdani pokazatelji promjena. Osobito su dobri pokazatelji one vrste koje imaju usku ekološku amplitudu,²⁷ tj. uspijevaju unutar uskih ekoloških granica s obzirom na određeni ekološki čimbenik (npr. stenotermni – s obzirom na temperaturu, stenoacidni – s obzirom na pH-vrijednosti, i dr.). Ako se redovito prate zbivanja u biotičkoj (biljnoj, gljivnoj i životinjskoj) komponenti, može se dovoljno točno utvrditi zbivaju li se i u kojem smjeru teku promjene na staništu. U nekim životinjskim skupinama, npr. šišmiša, prati se istovremeno brojnost jedinka i/ili vrsta u više staništa: u zimovalištima, ljetnim porodiljnim kolonijama i aktivnost u lovnim područjima.

Praćenje promjena životne zajednice uglavnom je jednostavnije od mjerjenja ekoloških čimbenika jer osim poznavanja biljnih, odnosno životinjskih vrsta, ne zahtijeva veliku opremu, pribor i laboratorije s odgovarajućom aparaturom i instrumentima. U većini slučajeva sastoji se od periodičnog procjenjivanja ili određivanja broja jedinka indikatorskih vrsta ili se oslanja na druge pokazatelje stanja populacije (npr. pokrovnost, učestalost). Preduvjet ovakvog praćenja je prepoznavanje vrsta.

²⁶ Indikatorske ili pokazateljske vrste.

²⁷ Stenotentni organizmi.

S obzirom na to da populacije ili staništa veoma često zauzimaju velike površine i mozaične su strukture, nepraktično je ili čak i nemoguće procijeniti stanje na cijelom području ili izmjeriti sve pokazatelje. Stoga je uobičajeno obaviti procjenu na nekoj manjoj, ali reprezentativnoj površini, tzv. *plohi*.

5.3.2.1 Veličina i oblik plohe

O površini i obliku staništa, kao i o svojstama pokazateljima kojih će se populacije pratiti određeno vrijeme ovisit će i oblik i veličina plohe. Po obliku ploha može biti kvadrat, pravokutnik, krug ili je poput vrpce (transekt) ako je sastojina uska i dugačka.

Veličina plohe na kojoj se prati stanje staništa utječe na rezultat (o njoj će npr. ovisiti potpunost pokazateljskih svojstva, pouzdanost podataka o stanju populacije i dr.). Kolika će biti površina plohe u prvom redu ovisi o samom biljnem pokrovu na promatranom lokalitetu. U pogledu veličine vrijedi opće pravilo da ploha mora biti najmanje tolika koliki je minimalni areal dotične zajednice. To je površina na kojoj rastu najznačajnije karakteristične kao i (u toj zajednici) sve najčešće vrste. Po tim se bitnim flornim značajkama stanište može najlakše odrediti.

Tablica 2. Preporučljive minimalne veličine ploha sukladno biljnem pokrovu unutar kojega se obavlja procjena brojnosti populacije (podaci dani za šumske rubove odnose se na dužinu)

Biljni pokrov	Površina (m ²)
zajednice mahovina, lišajeva i algi	0,01 – 0,25
slanuše, slane močvare	4 – 16
pijesci kontinentalni i obalni	4 – 16
strmci (klifovi)	4 – 16
priobalni i kontinentalni šljunci	4 – 16
zajednice vodenjara	5 – 10
vlažni pašnjaci	10 – 20
vlažne livade (košanice)	10 – 25
vrištine	10 – 25
ruderalne zajednice (smetištarke)	10 – 50
suhi travnjaci (livade i pašnjaci)	50 – 100
šikare i bušići (garizi)	100 – 1000
šumske zajednice (uključivo sloj drveća)	500 – 2500
šumske zajednice (samo primerni sloj zeljastog bilja)	50 – 200
šumski rubovi za sloj drveća i grmlja (u obliku vrpce)	30 – 50 m
šumski rubovi za zeljasto bilje (u obliku vrpce)	10 – 20 m

Minimalni areal znatno se razlikuje od zajednice do zajednice. Ovisi u prvom redu o životnom obliku biljaka koje čine zajednicu, njezinoj strukturi, podlozi na kojoj se razvija, stabilnosti zajednice i dr. Npr. za šume s visokim drvećem minimalni je areal veći nego za travnjačke zajednice, a nije isti ni za sve šumske zajednice. Postoji nekoliko različitih preporuka, no za naše potrebe preporučuje se uzeti minimalnu površinu plohe prema tablici 2.

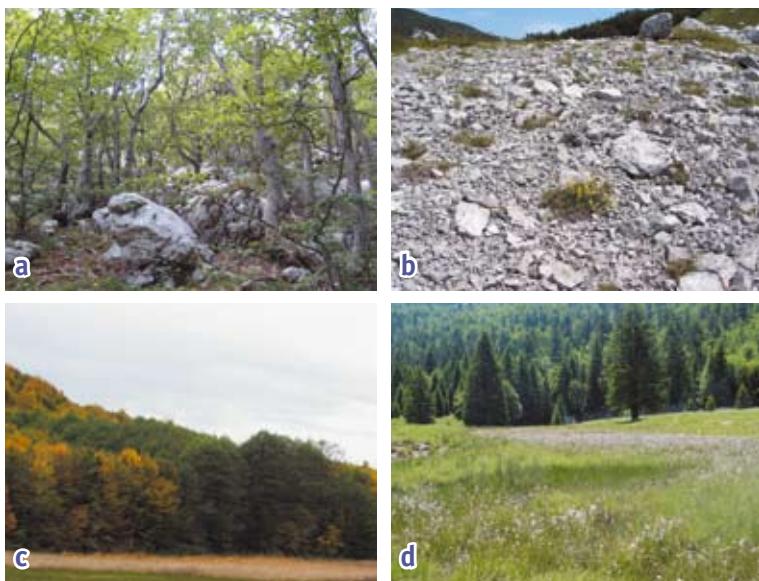
Budući da su na istom lokalitetu nerijetko različita staništa i bionikone koje valja nadgledati, površina planirane trajne plohe za praćenje mora biti (prema potrebi znatno) veća jer mora obuhvatiti barem minimalne površine svih staništa odnosno zajednica.

5.3.2.2 Položaj plohe

Osim odabira veličine plohe, značenje ima i odabir njezina položaja na određenom lokalitetu jer također može znatno utjecati na rezultate mjerena.²⁸ Položaj plohe može biti: (1) odabran, (2) slučajan ili (3) sistematski.

1. Odabrat položaj plohe (ili više njih) znači subjektivno procijeniti gdje plohu treba smjestiti na lokalitetu, i to tako da dobro predstavi populaciju ili promatrano područje. Odabir je u velikoj mjeri uvjetovan iskustvom promatrača. Osobito je značajno da ploha treba biti homogena, što znači da treba imati jednoliki florni sastav na cijeloj promatranoj površini (sl. 9).
2. Slučajan odabir plohe znači da su plohe raspoređene na promatranom području na slučajan, tj. neplaniran način. Svaki djelić promatranog područja i pripadna ploha ima jednaku vjerojatnost pojavljivanja i doprinosa određenom pokazatelju (npr. gustoći, pokrovnosti i sl.). Odabir se provodi tako da se cijelo područje (npr. na karti) pokrije mrežom ploha, a potom na slučajan način odrede (ručno ili računalno) one koje će poslužiti za mjerjenje ili procjenu nekog parametra.
3. Sistematski ili sustavan odabir ploha znači odabir ploha na pravilnim prostornim razmacima duž nekog transekta (npr. duž rijeke, duž visinskog gradijenta) ili površine.

²⁸ Mnoštvo eksperimentalnih radova pokazalo učinak položaja plohe na konačne rezultate procjene.



Slika 9. Homogene (a, b) i nehomogene sastojine (c, d) (Foto J. Topić)

Prednosti i nedostatci tih triju glavnih načina prostornog rasporeda ploha prikazani su u tablici 3.

Tablica 3. Prednosti i nedostatci osnovnih postupaka odabira položaja ploha na promatranoj području

Položaj plohe	Prednosti	Nedostatci
Odabran	<ul style="list-style-type: none"> Brzo i jednostavno ako znanje o staništu ili svojti zadovoljava odabir. Plohe se mogu odabrati tako da pokriju fenomen koji se želi promatrati. 	<ul style="list-style-type: none"> Ekstrapolacija rezultata mjerena nije moguća bez dobrog obrazloženja. Potrebno je veliko znanje o staništu i svojti. Statistička analiza je nemoguća ili otežana.
Slučajan	<ul style="list-style-type: none"> Minimalni zahtjevi glede poznavanja svojstava staništa. Laka analiza podataka i statistička evaluacija. 	<ul style="list-style-type: none"> Uglavnom zahtijeva pripremu prije odlaska na teren. Analiza ploha na terenu i obradba podataka može oduzeti mnogo vremena. Krivi odabir veličine i broja ploha može uzrokovati pogreške u tumačenju.
Sistematski	<ul style="list-style-type: none"> Pogodno ako je napravljena pravilna prostorna razdioba mjerene osobine (gradijenti). Olašan odabir položaja ploha na terenu, statistička obrada i kartiranje. 	<ul style="list-style-type: none"> Pogreške u slučaju nejednotlike prostorne razdiobe promatrane osobine (npr. nakupine biljaka s međusobnim razmacima). Otežane interpolacije i pojedini tipovi statističke obradbe.

Nemoguće je predvidjeti sve situacije na terenu, pa se ne može unaprijed preporučiti jedinstven odabir položaja plohe. Na posljeku, promatrač će odabrati položaj plohe u skladu sa svojim iskustvom i znanjem, mogućnostima, ali će voditi računa i o praktičnim čimbenicima (vrijeme, pomagala).

5.3.2.3 Trajne plohe

Plohu (određene veličine, položaja i broja) na koju se može vraćati više puta u sezoni ili niz godina zaredom, smatramo *trajnom*. Ploha međutim može biti promatrana jednokratno i tada je smatramo *privremenom*. Za praćenje promjena staništa treba raditi s trajnim plohamama.

Plohe su obilježene na terenu kako bi se uvijek mogli vratiti na isto mjesto, iste određene površine i položaja u prostoru te ponoviti sva ili neka mjerjenja. Trajne su plohe stoga veoma korisne kada se promatraju i analiziraju neke promjene u dužem razdoblju, npr. za praćenje stanja brojnosti populacija rijetkih vrsta koje se pojavljuju na svega nekoliko lokaliteta i dr.

S druge strane, opetovano posjećivanje manjih ploha postavljenih u osjetljiva staništa može negativno utjecati na njih i njihovu okolicu te ih može dodatno ugroziti. Također, trajne plohe treba obilježiti, nanovo ih pronalaziti, pa za njihovo promatranje treba imati više vremena.

Točno poznavanje položaja plohe na terenu prilikom ponovnog obilaska zapravo takvu plohu i čini trajnom. Plohu stoga valja označiti (obilježiti, markirati). Primjenjuje se više načina označivanja, različite preciznosti, trajnosti i tehničke zahtjevnosti ([tab. 4](#)):

- 1. Kartiranje položaja.** Mjerenjem udaljenosti od markantnih objekata na lokalitetu (npr. u metrima) i smjera u stupnjevima (mjerenje azimuta²⁹ kompasom) može se odrediti položaj uglova plohe prihvatljivom do velikom točnošću. Podaci se zatim mogu prenijeti i na topografsku kartu prikladna mjerila. Tehnički zahtjevnijim pristupom takvo se bilježenje položaja može obaviti veoma točno i geodetskim instrumentima, GPS uređajima s dodatnom geokorekcijom, a zatim obraditi GIS-om.

²⁹ Azimut je kut koji zatvara zamišljeni pravac sa stajališta, s obzirom na smjer prema sjeveru s istog stajališta.

- 2. Klinčenje.** Zabijanje metalnih ili drvenih klinova prikladne veličine i boje u tlo na uglove plohe uobičajen je način obilježavanja.
- 3. Bojenje.** Označivanje intenzivnim bojama koje se nanose na pojedine objekte (npr. stijenje, drveće).
- 4. Podzemne oznake.** Metalne ploče ili odašiljači radiosignalata, koji se nakon zakapanja pronalaze detektorima za kovinu ili prikladnim prijamnicima.
- 5. Fotografije.** Fotografija plohe (analognim ili digitalnim fotoaparatom) poželjan je dodatak svim metodama obilježavanja ploha na terenu. Ponovljena snimanja prilikom opetovanih mjerena mogu biti koristan prilog dokumentiranju promjena. Posebne vrste fotografija (npr. aerosnimke) mogu biti u nekim slučajevima dobra osnova za ucrtavanje ploha i ponovno nalaženje na terenu, uz prihvatljivu točnost, osobito za veće plohe. U kombinaciji s metodama kartiranja položaja i primjenom GIS alata može voditi u najprofesionalnije prostorno određivanje plohe.

Tablica 4. Prednosti i nedostaci osnovnih postupaka obilježavanja trajnih ploha na terenu

Metoda	Prednosti	Nedostatci
Kartiranje	<ul style="list-style-type: none"> • Dovoljna točnost, osobito na manjem broju većih ploha. • Velika točnost uz tehnički zahtjevnije postupke. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teže primjenjivo na velikim i homogenim područjima kada nedostaju dovoljno bliske i upotrebljive osobitosti na terenu kao uporišne točke. • Vremenski zahtjevna ako se označuje velik broj ploha • Potrebno posjedovanje (ili najam) prikladnih uređaja i znanje o njihovoj uporabi.
Klinčenje	<ul style="list-style-type: none"> • Brza i laka metoda. • Nije zahtjevna u pogledu opreme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Klinove može prekriti vegetacija, pa ih je teško pronaći. • Uklonjeni klinovi (slučajno ili namjerno) znače trajan gubitak položaj plohe.
Bojenje	<ul style="list-style-type: none"> • Brza i laka metoda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prikladno samo za određene tipove ploha (na stijenama, zidovima, šumskim sastojinama). • Boja s vremenom blijadi pa se mora obnavljati.
Podzemne oznake	<ul style="list-style-type: none"> • Točnost. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnička zahtjevnost. • Otežana primjena na nepogodnim tlima.
Fotografija	<ul style="list-style-type: none"> • Dobar prilog svim metodama obilježavanja. • Specijalne fotografije uz dodatne tehnike (GPS, GIS) daju iznimne rezultate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kao samostalan pristup uglavnom nedostatna. • Sofisticirane varijante su tehnički, edukacijski i finansijski često veoma zahtjevne.

Odabir prikladne metode obilježavanja ploha ovisit će o nizu čimbenika – lokalitetu, tipu staništa i veličini ploha, znanju, tehničkoj opremljenosti, sredstvima, raspoloživom vremenu, trajanju praćenja stanja ploha i dr.

5.3.2.4 Praćenje promjena na staništu

Za svako praćenje promjena na staništu najprije treba utvrditi početno ili tzv. *nulto stanje*. Početno stanje se neovisno može odnositi na bilo koji odabrani pokazatelj koji se prati: površinu staništa, oblik, brojnost i pokrovnost pokazateljskih vrsta i sl. Nakon utvrđenog početnog stanja postupak prvotne procjene ili mjerjenja ponavlja se primjenom istih metoda u određenim, unaprijed planiranim vremenskim razmacima. Podatci se tada uspoređuju, a na temelju rezultata utvrđuje se jesu li se i ako jesu kakve su se (kvalitativne i kvantitativne) promjene dogodile na staništu u uspoređivanom razdoblju.

Najmanje je sredstava i vremena potrebno za praćenje stanja i promjena u fitocenozi (na staništima na kojima je biljna zajednica najizrazitija sastavnica). Promjene u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu određene indikatorske vrste nekog staništa uobičajeno se prate mjerljem ili procjenjivanjem *učestalosti* (U), *broja jedinka* ili *gustoće* (G) i *pokrovnosti* (P) (vidi u Priručniku za inventarizaciju i praćenje stanje – flora, str. 41), ili *kombiniranom procjenom* broja jedinka i pokrovnosti (KP).

5.3.2.5 Kombinirana procjena

Kombinirana procjena je standardna fitocenološka metoda istovremene (tj. kombinirane) procjene broja jedinka i pokrovnosti skalom sa šest (ili sedam) stupnjeva (tab. 5). To je jedna od metoda koje se najčešće rabe u fitocenološkim istraživanjima, i to rutinski kada se utvrđuju osnovne kvalitativne i kvantitativne značajke biljne zajednice. Primjena kombinirane procjene smanjuje potrebu neovisnog procjenjivanja broja jedinka i pokrovnosti.

Premda je riječ o procjeni „od oka“, zbog čega joj se često prigovara pretjerana subjektivnost jer se procjene nerijetko razlikuju ovisno o procjenitelju, ta će metoda uz vježbanje s iskusnijim istraživačem, razlike u procjeni svesti na najmanju mjeru ili ih gotovo isključiti. Zato se ta stara metoda, zbog svoje ekonomičnosti (zahtijeva raz-

mjerno malo vremena pri radu na terenu) i upotrebljivosti, osobito za komparativna fitocenološka istraživanja, još uvijek veoma široko primjenjuje.

Tablica 5. Ljestvica za kombiniranu procjenu brojnosti i pokrovnosti jedinka prema Braun-Blanquetu

Stupanj	Opis
+	biljka je rijetko nazočna (do desetak primjeraka na plohi i neznatne pokrovnosti)
1	broj je primjeraka iste vrste veći, ali je pokrovnost mala (5 do 10%)
2	biljka je mnogobrojnija ili, bez obzira na broj primjeraka, pokriva (projekcijom nadzemnih dijelova na površinu tla) 10 do 25% površine
3	bez obzira na broj individua biljka pokriva 25 do 50% površine
4	bez obzira na broj primjeraka pokrovnost je 50 do 75% površine
5	bez obzira na broj primjeraka pokrovnost je 75 do 100% površine
(r)	ponekad se koristi i slovo „r“ (rarus = rijedak) kad je biljka na plohi samo pojedinačno, a ima vrlo malu pokrovnost

5.3.3 Mjerenje promjena površine staništa

Jednom kartirano stanište ima određen položaj u prostoru i određenu površinu. Takav je podatak također početno ili nulto stanje za zauzetu površinu i položaj dotičnog staništa. Jedan je od najednostavnijih pokazatelja stanja staništa i to smanjuje li se njegova površina, povećava li se ili je više-manje stalna. Očito je da smanjivanje površine može biti znak ugrožavanja, povećanje površine ili njezina stalnost pak znak uspješnih zaštitnih mjera ili stabilnosti ekološkog sustava.

Mjerenje promjene u površini staništa sastoji se od periodičnog ponavljanja postupaka njegova inicijalnog kartiranja. Usporedbom većeg ili manjeg niza podataka takvoga praćenja provjere položaja i površine dolazimo do informacije o trendu.

Učestalost praćenja površine i položaja staništa (vidi str. 42) u mnogome će ovisiti o svrsi. Ako se mjeri neposredan učinak nekog antropogenog zahvata na određeno stanište, praćenje će trebati obaviti neposredno prije zahvata i ponoviti ga nakon njega. U drugim slučajevima, npr. pri praćenju polagane prirodne vegetacijske sukcesije kojom neko stanište prelazi iz jednog tipa u drugi tijekom desetljeća, bit će dovoljno mjeriti površinu i položaj mnogo rjeđe.

Velebitska degenija (*Degenia velebitica* (Degen) Hayek) na svojem
najsjevernijem nalazištu i mjerjenje učestalosti i gustoće populacije
(foto T. Nikolić)



5.3.4 Učestalost praćenja

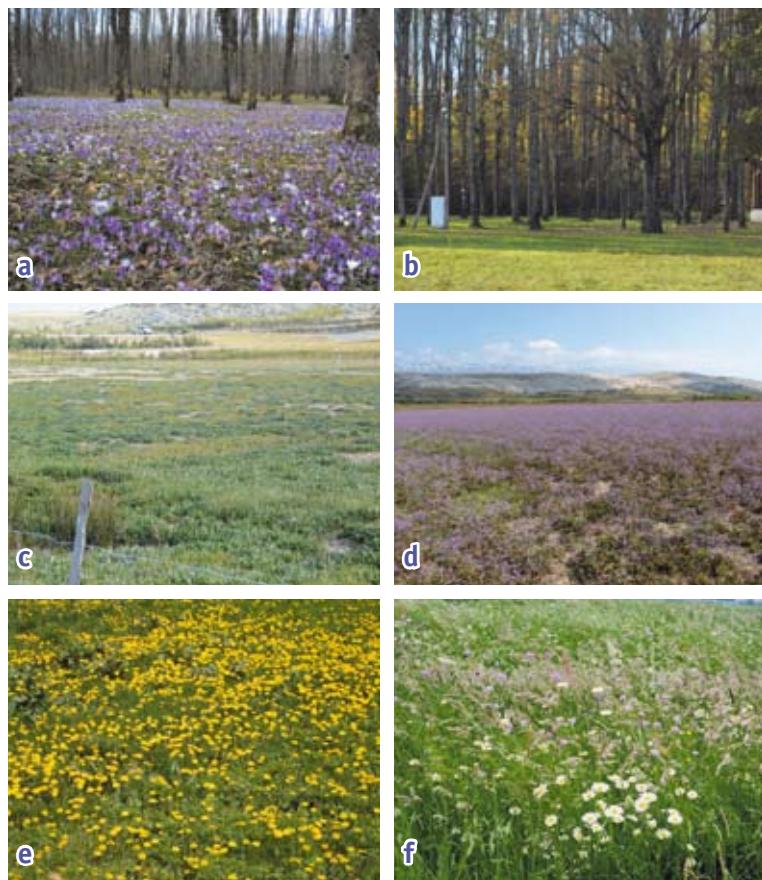
Ovisno o svrsi praćenja i tehničkim mogućnostima izrađuje se plan i program praćenja. Osim mesta (lokalitet) i sadržaja praćenja (koji će se podatci prikupljati i da li samo snimanjem, promatranjem, procjenom, mjerljem ili i drugim načinima mjerjenja nekih ekoloških parametara), određuje se i učestalost promatranja, tj vremenski razmak u kojem će se promatranje ponavljati.

Dinamika je veoma varijabilna i ovisi o nizu čimbenika – objektu praćenja, namjeni i ciljevima, mogućnostima, metodologiji i dr., pa može biti čak i višestruka unutar jednoga dana, pa potom dnevna, tjedna, mjeseca, sezonska, godišnja ili i s višegodišnjim razmacima.

Zbog sezonskih promjena ekoloških prilika na staništu (npr. vlažnost tla, mikroklima i dr.) snažno su izražene i promjene u sezonskom razvitu biljaka i životinja. Početkom vegetacijske sezone izgled³⁰ staništa određuju jedne biljne vrste, poslije druge, a izgled se mijenja tijekom sezone. Npr. izgled nekim našim nizinskim travnjacima u proljeću daje livadna režuha (*Cardamine pratensis* L.) mnoštvom svojih bijelih cvjetova s ružičastim nahukom, mjestimično ukrašenima crvenim kocastim išaranim cvjetovima zaštićene livadne kockavice (*Fritillaria meleagris* L.). Poslije se livade oboje zlatnom bojom cvjetova žabnjaka ljutića (*Ranunculus acris* L.) kojemu se pridružuje svojim crvenim cvjetovima livadna rumenika (*Lychnis flos-cuculi* L.). I tako redom, sve do ujesen, nakon druge košnje, mijenja se izgled ovisno o prevladavanju ove ili one vrste, pa tako dolaze do izražaja biološka raznolikost i ljepota krajobraza (sl. 10).

Da bi se zabilježile sezonske promjene (kako u pogledu broja vrsta tako i u pogledu brojnosti populacije svake pojedine vrste) stanište treba nadgledati više puta tijekom godine. No ni razdoblje od jedne godine za to neće biti dovoljno, nego pratiti ponekada treba dugoročno (osobito na izrazito ugroženim staništima) jer su sezonske promjene po godinama različite. One su povezane s različitim rasporedom, odnosno godišnjim hodom, u prvom redu oborina i temperature, koje se ne ponavljaju svake godine na jednak način, pa je npr. jedne godine proljeće toplo i suho, druge godine duga zima, hladno i vlažno proljeće, ljeto s naglim nastupom velikih vrućina, suho i sl. Sve se te razlike veoma izrazito odražavaju u biljnom i u životinjskom svijetu kako s obzirom

³⁰ Također aspekt.



Slika 10. Sezonske promjene na staništu; isti lokalitet sa šumom u proljeće (a) i jesen (b), lokalitet sa slanušom u proljeće (c) i jesen (d), livadna zajednica *Arrhenatheretum* u ožujku (e) i svibnju (b) (Foto J. Topić)

na sastav flore tako i na množinu populacije pojedinih vrsta. To su tzv. sezonske odnosno godišnje fluktuacije vrsta na staništu.

Ako se klimatske razlike od godine do godine ne povećavaju, nego su u duljem razdoblju „uravnotežene“, tj. ostaju unutar višegodišnjih prosjeka, tad će i životna zajednica na staništu ostati u okviru godišnjih fluktuacija, tj. dugoročnije će zadržati svoje bitne značajke i trajati u dinamičkoj ravnoteži s ekološkim prilikama.

Dode li, međutim, do trajnih promjena ekoloških prilika na staništu, bilo zbog mogućih dugoročnih klimatskih promjena, bilo zbog nekih čovjekovih zahvata (npr. zbog hidromelioracija, zbog promjene gospodarenja u prostoru i dr.) (sl. 11), dogodit će se bitne kvalitativne i kvantitativne promjene na staništu, što će se brže ili sporije (ovisno o brzini trajnih promjena) odraziti u razvitku nove životne zajednice. Tada

više neće biti riječ samo o godišnjim fluktuacijama u istoj biocenozi (u okviru dugoročnijeg prosjeka) nego o sukcesijama, tj. o smjeni različitih biocenoza.



Slika 11. Promjene staništa ponekad se događaju polako, gotovo neprimjetno, a ponekad su vrlo nagle; ovo močvarno stanište napuštenog ribnjaka godinama je obilovalo vodenim i amfibijskim biljkama (a), a 2006. godine one su uklonjene i lokalitet je ponovno pretvoren u ribnjak (Foto J. Topić)

Pri praćenju životinjskih populacija kao pokazateljima stanja staništa preporučljivo je katkad uz sezonsku promatrati i dnevnu dinamiku. Npr. porodiljnim kolonijama šišmiša preporučljiva su dva posjeta danju u sezoni, osobito prije rađanja mlađih (najčešće svibanj, no ovisi o vrstama) i neposredno prije nego što su mlađi sposobni za let (kraj srpnja, početak kolovoza). Pri kartiranju zimskih kolonija šišmiša potrebno je više posjeta lokalitetu zimi (jer se neke kolonije ili vrste zimi sele), a svakako u razdoblju od prosinca do veljače. Brojenje na ulazu obavlja se noću kad jedinke izlaze u lov. Bilježenje aktivnosti tzv. bat-detektrom³¹ obavlja se obično između 21.00 i 23.00 sata.

Pri kartiranju ptica, za pojedine skupine ili čak vrste postoje razrađeni zasebni protokoli opažanja, npr. kosca (*Crex crex*): preporučuje se terenski rad od sredine svibnja do kraja srpnja (ovisno o klimatskim čimbenicima dotične godine). Preporučuje se brojenje od 23.00 do 03.00 sata ujutro ako nema jačeg vjetra. Poželjna su dva brojenja glasanja po lokalitetu u jednoj sezoni. Kartiranje leptira u nekom staništu obavlja se načelno na transekstu³² od travnja do kraja rujna, najmanje triput godišnje (neke vrste imaju samo proljetnu generaciju, druge dvije do tri godišnje, neke samo ljetnu). Preporučljiva temperatura (u sjeni) pri brojenju je iznad 17°C, a vrijeme brojenja ograničava se između 10.45 i 15.45 sati. Poželjno je da se opažanja obavljaju svaki dan 3 –

³¹ Uređaj koji omogućuje slušanje ultrazvučnog glasanja šišmiša.

³² Opažanja ili uzorkovanja duž unaprijed određenog smjera.

5 tjedana zaredom. Pri metodi markiranja – puštanja – ponovnog ulova promatranja se provode oko 20 dana uzastopno.

Već se iz rečenoga vidi da praćenje populacija životinja može biti izrazito zahtjevno i nadasve ovisno o skupini ili vrsti organizama. Za podrobnije upute potrebno je proučiti specijalističku literaturu i potražiti savjete stručnjaka.

Za one koji žele znati više

- Arweiler, F.; Bürger, A.; Dingler, B. (2002): A System for the Survey of Biotope and Land Use Types (Survey Guide). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 73:3-166. (Opisi staništa Njemačke s klasifikacijskim sustavom i preporučenim metodama sakupljanja podataka o njima).
- Crawley, M. J. (2003): Plant ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Hill, D.; Fasham, M.; Tucker, G.; Shewry, M.; Shaw, P. (2006): Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press, Cambridge.
- Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- Ilijanić, Lj. (1965): Potreba osnivanja trajnih ploha i njihovo značenje za proučavanje biljnog pokrova naše zemlje. Acta Bot. Croat. 24: 83-90.
- Ilijanić, Lj. (1975): Zadaća i značenje trajnih ploha za zaštitu i istraživanje ekosistema naše zemlje. Simpozijum za organizaciju mreže trajno zaštićenih površina u Jugoslaviji i njihovo istraživanje. Plenarni referati i rezime, Ohrid 5-7. V. 1975. Društvo ekologa Jugoslavije, 1-14.
- Ilijanić, Lj.; Meštrović, M. (1975): Trajne plohe za dugoročna istraživanja ekosistema. Ekologija 10(1): 107-113.
- Ilijanić, Lj.; Šugar, I.; Topić, J.; Šegulja, N. (1974): Proučavanje sezonskih promjena u vegetaciji Zagrebačke gore u 1972. godini. Ekologija 9 (2): 107-132.
- Mueller-Dombois, D.; Ellenberg, H. (1974): Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Quinn, G. P.; Keough, M. J. (2004): Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rauš, Đ.; Ilijanić, Lj.; Seletković, N.; Šegulja, N.; Topić, J.; (1979): Komparativna istraživanja ekosistema u Hrvatskoj. Komparativna istraživanja ekosistema u Hrvatskoj. I. faza. Organizacija mreže trajnih ploha. Zbornik radova Drugog kongresa ekologa Jugoslavije, Savez društava ekologa Jugoslavije, Zagreb, 1011-1018.
- Šegulja, N.; Hršak, V. (1998): Priručnik za fitocenološka i ekološka istraživanja vegetacije. Mala ekološka biblioteka. Hrvatsko ekološko društvo i dr. Ante Pelivan, Zagreb.

Na niskoj i muljevitoj, jako vlažnoj morskoj obali, na tlu bazične (alkalične) reakcije bogatom kuhinjskom soli i karbonatima uspijeva malen broj specijaliziranih vrsta (na stici *Limonium narbonense* Mill., *Halimione portulacoides* (L.) Aellen, *Salicornia europaea* L. i dr.). Štetan višak soli biljke često izlučuju s donje strane lista (npr. *Limonium narbonense* Mill.)

(foto T. Nikolić)



5.4 Fotodokumentacija

I fotografija je podatak, i to dobar. Kvalitetne fotografije svojta, staništa ili ploha mogu biti veoma vrijedna sastavnica skupljanja podataka na terenu, osobito ako su popraćene dodatnim informacijama. Uza sve pristupačnije i prikladnije digitalne aparate (masom, cijenom, kvalitetom), sa sve dugotrajnjim napajanjem i memorijskim karticama velikog obujma, skupljanje fotodokumentacije na terenu postaje svakim danom jednostavnije, brže i jeftinije.

Namjena fotografija je višestruka:

- dokumentiranjenalaza staništa
- dokumentiranjepoložaja lokaliteta
- dokumentiranjepoložaja plohe
- dokumentiranjetipa staništa
- stvaranjepredodžbe o vegetaciji, strukturi i starosti
- dokumentiranjestanja u ovisnosti o dobu godine (sezoni)
- dokumentiranjeutjecaja na lokalitet (ispava, košnja i dr.)
- praćenjesukcesija i drugih promjena na lokalitetu/staništu usporedbom periodično snimljenih fotografija
- gradnjabaze slikovne dokumentacije tipova staništa (višestruke namjene, osobito ako su fotografije uspješne)
- idr.

Bez obzira na namjenu fotografije, nekoliko je podataka nužno zabilježiti:

1. datum i vrijeme fotografiranja
2. točan položaj s kojega je fotografija snimljena ([sl. 6/2](#))
3. azimut smjera fotografiranja
4. barem okvirni usporedni pokazatelj veličine (metar, neki objekt poznate veličine).

5.4.1 Fotografija staništa, lokaliteta ili plohe

Gdje se god kartira ili prati stanje staništa, preporučljivo je napraviti panoramsku snimku (ili više njih) za to odabranog lokaliteta. Svrha je te fotografije da dokumentira položaj lokaliteta ili plohe (ako se radi na plohi), kao i druge prateće podatke (tip staništa, stanje vegetacije, sezonski aspekt, utjecaje, količinske pokazatelje i dr.).

Stoga je kut u odnosu na smjer sjevera (azimut) prema kojemu je snimka napravljena važan podatak. Azimut se očitava s kompasa ili s GPS uređaja. Oznaka, šifra ili kôd snimke, onako kako je aparat imenuje, bilježi se u formular u predviđenu rubriku (primjer upotrebne vrijednosti smjera u kojem je fotografija načinjena može se vidjeti i na sl. 6)

Za praćenje stanja, osobito na malim plohamama ili na njihovim dijelovima (npr. kvadratima mreže na plohi), preporučuje se periodično snimanje sa standardnim postavkama (udaljenost, uvećanje, položaj i dr.). Takve snimke mogu poslužiti za naknadnu analizu i stvaranje količinskih pokazatelja o staništu, vegetaciji ili pojedinoj svojti, osobito kada su posrijedi mahovine ili lišajevi.

5.4.2 Fotografija svojta

Pri radu na staništu poželjno je i uobičajeno fotografirati i biljne i životinjske svojte, uglavnom one koje nam služe kao pokazatelji i čije osobine populacije procjenjujemo ili mjerimo. Mogu se snimati i one koje se skupljaju i kao herbarski primjerak za naknadno određivanje, no onda naknadno treba i ime svojte dodati snimci. Namjena je takve fotodokumentacije skupljanje i katalogiziranje fotografija svojta (nekog staništa, područja, porodice ili sl.) radi naknadne ugradnje u nacionalnu bazu podataka, izradbe priručnika, promidžbenog materijala, internetskih stranica, prezentacija i sl.

Prilikom snimanja pojedine svojte prikladno je ako je moguće napraviti nekoliko snimaka cvijeta ili ploda, determinacijske ili druge važne značajke, habitusa i populacije. Osim rijetkih i vizualno atraktivnih svojta, zanimljive su i one "obične", česte, koje uglavnom i izostaju iz fotodokumentacija jer ih nerado ili rijetko fotografiraju. Svojte nježne građe i slojovita prostornoga rasporeda (npr. mnoge trave u cvatu) poželjno je ubrati i snimiti fotografiju još svježe biljke na ravnoj podlozi odgovarajuće kontrastne boje.

5.4.3 Pohranjivanje fotografija³³

Pri pohrani digitalnih fotografija, tj. datoteka koje ih sadrže, preporučuje se standardni način njihova imenovanja. Svaku datoteku – fotografiju

³³ Pohranjivanje i obradba fotografija, osobito digitalnih, posebno je područje. Ovaj priručnik sadrži samo osnovne upute i njime su zadovoljeni minimalni zahtjevi, a o ostalim aspektima čitatelj će doznati više iz specijalističke literature.

– određene svojte ili staništa najbolje je imenovati prema sadržaju koji prikazuje. Imena datoteka pišu se malim slovima. Ako je izrađeno više fotografija iste svojte ili staništa na istom lokalitetu, u imenu datoteke srednjom se crticom odvaja i broj fotografije (...-02.jpg, ...-03.jpg itd.). Treba upozoriti da se interpunkcija „.“ ne smije rabiti, da naime točka smije biti samo na jednom mjestu, tamo gdje ju računalo samo generira (između imena datoteke i tzv. ekstenzije).

Niz fotografija svojta s jednog lokaliteta najpraktičnije je pohraniti u mapu³⁴ kojoj smo dali naziv nalazišta prema dominantnom toponimu.

Cijele mape prikladno je potom pohraniti na CD/DVD mediju, kao obliku trajne pohrane fotodokumentacije. Većina digitalnih fotoaparata, ovisno o postavkama, uz snimku će pohraniti i točan datum i vrijeme snimanja te druge informacije (format, rezoluciju, veličinu datoteke i dr.). Ista svojta snimljena na drugom lokalitetu bit će pohranjena u drugu mapu, a ako je snimljena više puta, slijed brojeva u imenu datoteke može ponovno početi od "...-01.jpg". Tako pohranjene datoteke uvijek sadrže podatak o tome (1) što prikazuju, (2) kada su snimljene i (3) gdje su snimljene.

Za pregledavanje snimaka preporučljiv je neki od brzih preglednika digitalnih fotografija (mnoštvo je besplatnih, a dobrih alata). Takvi će preglednici omogućiti da se uz svaku sliku pohrane i dodatne informacije (npr. komentar, koordinata snimke, opis staništa i dr.), a i pretraživanje zbirke fotografija prema različitim kriterijima.

Najčešće pogreške:

- lošefotografije zbog nedovoljnog poznавanja osnova fotografiranja i zanemarivanja uputa o rukovanju fotoaparatom
- neusklađenidatum i vrijeme; naime, na digitalnim fotoaparatima taj parametar treba posebno postaviti (na nekima nakon svake promjene napajanja) jer će se samo tada ispravno povezati s fotografijom
- neispravnoimenovanje datoteka, čime se gubi informacija o imenu svojte na fotografiji i/ili lokalitetu gdje je snimka načinjena.

³⁴ Engl. folder.

6 Formulari za bilježenje podataka

Podatke sakupljene, na bilo koji od do sada navedenih načina valja prikladno zabilježiti. Naime, iskustvo je pokazalo da u slučaju rada većeg broja nezavisnih suradnika, u različitim područjima u istom ili drugačijem razdoblju, nastaju zabљeške koje je kasnije jako teško uskladiti (neki podaci nedostaju, neki su suvišni, neki su nečitki, neki su zabilježeni na način koji nije kompatibilan s drugima ili nije naknadno obradiv i sl.).³⁵

S obzirom na raznolikost mogućih postupaka inventarizacije i praćenja staništa, u sklopu ovog Priručnika na raspolaganju su dva tipa formulara:

1. formular za kartiranje staništa (B1)
2. formular za praćenje staništa (B2)

6.1 Formular za kartiranje staništa B1

Za potrebe *kartiranja staništa* otisnuti su posebni formulari koji omogućuju standardizirani način bilježenja podataka, pa vještom promatraču olakšavaju rad na terenu. Taj je formular namijenjen kartiranju staništa, tj. bilježenju položaja na kojem je određeni tip staništa uočen s nizom pratećih podataka. Slobodno se može, prema potrebi, umnažati fotokopiranjem.

Jedan je formular namijenjen akumuliraju podataka s:

1. jednog točkastog lokaliteta ili
2. određenog područja u odabranom mjerilu.

Za svaki novi točkasti lokalitet ispunjava se novi formular, pa manjak novi lokalitet bio blizu prethodnom. Geokodirani točkasti lokalitet (npr. GPS uređajem) s podacima o staništu koje na njemu dolazi ne zahtijeva kartu u prilogu, izuzev ako je priložena karta ujedno i oblik geokodiranja (sl. 3). Takav podatak o staništu odnosi se na površinu

³⁵ Stoga su u mnogim zemljama za potrebe inventarizacije i monitoringa razvijeni posebni standardizirani formulari.

koja u načelu nije veća od minimalne plohe potrebne za njegovo praćenje (vidi tab. 2).

Ako se kartira više tipova staništa na određenom području, prilaže se karta (ili druga podloga) odabranog mjerila na kojoj su označeni položaji lokaliteta ili područja s ustanovljenim tipom staništa. Svaki lokalitet ili područje imat će zasebno ispunjen formular B1 i zajedničku kartu na kojoj je prikazan njihov položaj, veličina i oblik (kao na sl. 3, str. 19)

Formular se sastoji od jedne stranice i 20 polja. Polja koja se *moraju* ispuniti kako bi formular imao *minimalnu* upotrebnu vrijednost označena su zvjezdicom „*“ (tab. 6).

Tablica 6. Tumač polja formulara za kartiranje staništa (B1 formular)

Br.	Rubrika		Opis rubrike
1	Ime i prezime	*	Ime i prezime jednog ili više promatrača (ako su zajednički radili na kartiranju)
2	Adresa za kontakt	*	Adresa na kojoj se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati
3	Tel., fax, e-mail	*	Ostali podaci na temelju kojih se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati (telefon, telefaks, e-mail adresa)
4	Datum opažanja	*	Upisuje se datum kada je stanište kartirano u obliku: dan-mjesec-godina, npr. 20. 04. 2006.
5	Jedinstvena oznaka opažanja	*	Jedinstvena oznaka opažanja koju daje prema nahodjenju sam promatrač. Sastoje se od slova i/ili brojeva, npr. Op-23-Karlovac, BR-45a i sl., te se nesmije upotrijebiti više puta.
6	Stanište (prema NKS-u)	*	Jedinstvena oznaka tipa staništa koje je uočeno, a prema sustavu Nacionalne klasifikacije staništa (samo uz upotrebu Priručnika)
7	Lokalitet	*	Opis lokaliteta, tj. njegove geografske odrednice (toponimi)
8	Opis staništa		Opisuje se stanište, podatci o vegetaciji, stanje u kojem se nalazi, uzroci ugroženosti, uočeni zahvati, i sl.

Br.	Rubrika		Opis rubrike
9	Položaj staništa	*	Upisuje se X i Y koordinata središta točkastog lokaliteta (str. 19)
10	Porijeklo koordinate	*	Način na koji je promatrač odredio koordinatu nalazišta: 1. kartom 2. M 1: _____ (ako je upotrijebljena karta, kojeg je mjerila, npr. 25 000, 50 000 ili dr.) (str. 19) 3. GPS uređajem (str. 26)
11	Površina staništa		Površina staništa u prikladnim mjernim jedinicama (m^2 , km^2), te oznaka "X" u odgovarajući kvadratič, koja govori je li navedena površina: 1. procijenjena ili 2. izmjerena
12	Prikaz staništa		Podatak koji govori je li stanište (točkasto ili područje) ucrtano na: 1. karti, određenog mjerila M 1: _____ 2. zračnoj snimci 3. satelitskoj snimci ili 4. drugačije (u praznu rubriku upisuje se kako je to učinjeno)
13	Prikaz priložen		Je li prikaz staništa na nekoj od podloga priložen formularu
14	Fotografija staništa		Označava se oznakom „X“ u rubriku „Da“ ako je promatrač fotografirao stanište
15	Fotografija priložena		Označava se oznakom „X“ ako je formularu priložena fotografija staništa
	Azimut		Smjer u kojem je fotografija snimljena prikazan azimutom, tj. kutom pravca snimanja u odnosu na sjever. Određuje se kompasom, GPS uređajem ili kartom, a prikazuje u stupnjevima ($^{\circ}$).
16	Datoteka		Ako je fotografija priložena formularu, upisuje se ime datoteke
17	U bazi podataka		Ne ispunjava se
18	Unosilac		Ne ispunjava se
19	Datum unosa		Ne ispunjava se
20	Bilješke		Dodatne bilješke prema vlastitu nahođenju

6.1.1 Primjer ispunjenog formulara B1

B1

Molimo isputati čito, velikim slovima, cimili ili plovim pištolom. Ispunjeni formular poslati na: Džavni zavod za zaštitu prirode, Svešta cesta 41/23, p.p. 50, 10144 Zagreb, e-mail: info@dzpp.hr, website: www.dzpp.hr

Formular za kartiranje staništa

Podaci o promatraču

Ime i prezime: Ivan Horvat
Datum opažanja: 11.06.2008
Adresa za kontakt: ul. Hrastova br. 42, Hrastovgrad
Tel., faks, e-mail: 056 244 4444, ihorvat@hrastovgrad.hr

Podaci o lokalitetu / staništu

Jedinstvena oznaka zapážanja: Op-23
Stanište NKS: A.4.1. (Tršaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi)
Lokalitet: Hrastovgrad, jezero oko 25 m sjeverozapadno od kote 246, u neposrednoj blizini gradskog groblja, uz obalu potoka Hladna voda.
Opis staništa: Stanište je razvijeno na rubu nekadašnjeg ribnjaka koji se punio vodom obližnjeg potoka. Posljednjih 10-tak godina ribnjak se ne održava i uglađenom je zarastao. Obala je u uskom pojusu obrasla, gustom sastojinom trske. Središte ribnjaka, čisto zbroj dubine, nije obrasio zakorijenjenom vodenjarskom vegetacijom (NKS A.3.3), no s obale su uobičajeni slobodni plutački hidrofiti (npr. Lemna sp., NKS A.3.2). Koordinata se odnosi na najjužniji dio obale.

Položaj staništa: 5546782 = X Prijeklo koordinate: karta M 1:
4456556 = Y GPS

Površina staništa: 1500 m² Prikaz staništa na: karta M 1: zračnoj snimci
X Procijenjena : satelitskoj snimci
Izmjerena : drugačije

Fotografija staništa: Da Datoteke: Op-23-foto-01.jpg
Priložena fotografija: X Azimut: 20°

U bazi podataka: Unosilac: Datum unosa: 11.06.2008

STANIŠTA • INVENTARIZACIJA I PRAĆENJE STANJA • Formular B1

6.2 Formular za praćenje stanja staništa B2

Praćenju stanja nekog staništa (rijetkog, ugroženog ili drugačije odabranog) na određenoj površini, namijenjen je formular B2 u prilogu. Namijenjen je radu s trajnim ili privremenim plohama ili drugačije određenim površinama, te praćenju promjena u brojnosti, pokrovnosti ili drugim osobinama populacija pojedinih biljnih svojta. Slobodno se može prema

potrebi umnažati fotokopiranjem, osobito stranica 2 formulara, ako nije dovoljna za isto stanište.

Jedan je formular namijenjen akumuliranju podataka s jednog staništa na određenom lokalitetu. Za svaku novu površinu, pa makar i unutar istog staništa i lokaliteta ispunjava se novi formular. Formular se sastoji od jedne stranice i 23 polja, a preporučuje se ispunjavanje svih. Polja koja se *moraju* ispuniti da bi formular imao *minimalnu* upotrebnu vrijednost, označena su zvjezdicom „*“. (tab. 9).

Tablica 9. Tumač polja formulara za praćenje stanja staništa (B2 formular)

Br.	Rubrika		Opis rubrike
1	Ime i prezime	*	Ime i prezime jednog ili više promatrača (ako su zajednički radili na procjeni)
2	Adresa za kontakt	*	Adresa na kojoj se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati
3	Tel., fax, e-mail	*	Ostali podatci na temelju kojih se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati (telefon, telefaks, e-mail adresa)
4	Datum opažanja	*	Upisuje se datum kada je provedeno praćenje staništa u obliku: dan-mjesec-godina, npr. 20. 04. 2006.
5	Stanište (prema NKS-u)	*	Jedinstvena oznaka tipa staništa koje je uočeno, a prema sustavu Nacionalne klasifikacije staništa (samo uz upotrebu Piručnika)
6	Lokalitet	*	Opis lokaliteta, tj. njegove geografske odrednice (toponimi)
7	Opis staništa		Opisuje se stanište, podatci o vegetaciji, stanje u kojem se nalazi, uzroci ugroženosti, uočeni zahvati, i sl.
8	Položaj plohe	*	Označava se u odgovarajući kvadratični oznakom „X“ da li je položaj plohe (str. 35): <ol style="list-style-type: none"> 1. odabran 2. slučajan 3. sistematski
9	Površina plohe	*	Označava se znakom „X“ kako je podatak o površini plohe dobiven: <ol style="list-style-type: none"> 1. procijenjena (prema kvadratu poznate površine, koracima, okvirnom procjenom) 2. izmjerena (izmjereno metrom i izračunano) 3. upisuje se površina u kvadratnim metrima
10	Tip plohe	*	Označava se sa znakom „X“ odnosi li se procjena na: <ol style="list-style-type: none"> 1. trajnu plohu ili 2. privremenu plohu (str. 37)
11	Oznaka plohe	*	Promatrač daje svakoj plohi jedinstveni slovčani, numerički ili kombinirani kôd ili oznaku. Dvije plohe, bez obzira na lokalitet, ne smiju imati istu oznaku. Oznaka plohe je trajna i kod ispunjavanja formulara B2 prilikom ponovnog obilaska plohe mora biti upotrijebljena ista oznaka (npr. ploha Sn-285 ili dr.)

Br.	Rubrika		Opis rubrike
12	Označavanje plohe	*	Označava se u odgovarajući kvadratič oznakom „X“ kako je ploha (trajna ili privremena) obilježena (ili je bila obilježena) na terenu (str. 37): 1. ucrtavanje na karti M 1: _____ (upisuje se mjerilo karte) 2. GPS koordinate uglova 3. GPS koordinate središta 4. klinovi 5. bojenje 6. drugačije (uz naznaku kako je ploha obilježena)
13	Skica lokaliteta/ plohe	*	Skica položaja plohe na terenu. U za to namijenjen prostor ucrtava se skica položaja plohe s odrednicama prema dostupnim orijentirima, koordinate uglova ili centroida, odnos prema drugim ploham i sl. Ovi podatci potrebni su radi ponovnog pronaalaženja plohe na terenu i mogućnosti ponavljanja radnji na istoj lokaciji i jednakoj površini u drugo vrijeme.
14	Podaci o svojstama	*	Tablica za podatke o svojstama koja se sastoji od stupaca: 1. Br., redni broj retka 2. Ime svojte, redak u koji se upisuje latinsko ime svojte koja se procjenjuje 3. P, procjena stanja određene svojte. Pretpostavlja se upotreba kombinirane procjene (str. 39), no ako je upotrijebljena drugačija procjena, ispod tablice je redak u kojem se takva drugačija procjena opisuje.
15	P		Upisuje se kakva je procjena svojte provedena (u slučaju kada stupac P tablice ne sadrži kombiniranu procjenu)
16	Pomagalo		Ljestvica za kombiniranu procjenu brojnosti i pokrovnosti jedinka prema Braun-Blanquetu kao ispomoć u ispunjavanju tablice (str. 40)
17	Fotografija staništa		Označava se oznakom „X“ u rubriku „Da“ ako je promatrač fotografirao stanište
18	U prilogu		Označava se oznakom „X“ ako je formularu priložena fotografija staništa
19	Azimut		Smjer u kojem je fotografija snimljena prikazan azimutom, tj. kutom pravca snimanja u odnosu na sjever. Određuje se kompasom, GPS uređajem ili kartom, a prikazuje u stupnjevima (°).
20	Datoteka		Ako je fotografija priložena formularu upisuje se ime datoteke
21	U bazi podataka		Ne ispunjava se
22	Unosilac		Ne ispunjava se
23	Datum unosa		Ne ispunjava se

Tablica za bilježenje podataka na strani 2 formulara, ima 22 retka za procjenu svojti. Ako je svojta više, druga strana formulara može se kopiranjem umnažati prema potrebi i dodati osnovnom formularu.

6.2.1 Primjer ispunjenog formulara B2³⁶


B2

Formular za praćenje staništa

Podatci o promatraču

Ime i prezime:	Ivan Horvat	Datum opažanja:	10.01.2010
Adresa za kontakt:	ul. Hrastova br. 42, Hrastovgrad		
Tel., faks, e-mail:	056 244 4444, horvat@hrastovgrad.hr		

Podatci o lokalitetu / staništu

Stanište NKS:	C.2.5.1.1.	
Lokalitet:	Selo Babin potok, Vreline, Nacionalni park Plitvička jezera. između kuća, istočno od puta.	
Opis staništa:	U florom sastavu dominira u ovo doba godine Chouardia littardieri i daje izgled cijeloj sastojini (As. Molinio-Lathyretum pannonicum)	
Položaj plohe:	<input checked="" type="checkbox"/> Odabran <input type="checkbox"/> Slučajan <input type="checkbox"/> Sistematski	<input type="checkbox"/> Trajna ploha: <input type="checkbox"/> Privremena ploha: <input checked="" type="checkbox"/> Oznaka plohe: SN-285
Površina plohe:	<input type="checkbox"/> Procjenjena <input checked="" type="checkbox"/> Izmjerena 100 m ²	<input type="checkbox"/> Ucrtana na karti M 1: 5000 <input type="checkbox"/> GPS koor. uglova <input checked="" type="checkbox"/> GPS koor. središta <input checked="" type="checkbox"/> Drugačije: Kvadrat od konopa
Skica lokaliteta/plohe:		
Fotokopija dijela karte mjerila 1:5000 (HOK) s ucrtanim položajem plohe i koordinatama središta, na kojoj je izrađena snimka (SN-285) dana je u prilogu. Koordinate središta plohe: x = 5541565 y = 4966643		

Molimo ispuniti čitavo velikom slovinom, crnim ili plavim pištom. Ispunjeni formular poslati na: Dizamni zavod za zaštitu prirode, Savska cesta 41/23, p.p.50, 10144 Zagreb, e-mail: info@dzpp.hr, website: www.dzpp.hr

STANIŠTA • INVENTARIZACIJA I PRAĆENJE STANJA • Formular B2

1

³⁶ Za dio formulara upotrijebljeni su modificirani podatci iz Šegulja, N. (2005): Vegetacija travnjaka, cretišta i močvarnih staništa Nacionalnog parka Plitvička jezera. Nat. Croat. 14 Suppl. 2:153.

56

B2**Podatci o svojstama**

Br.	Ime svojte	P
1	<i>Chouardia litardierei</i> (= <i>Scilla pratensis</i> , sc. <i>litardierei</i>)	4
2	<i>Sanguisorba officinalis</i>	3
3	<i>Potentilla erecta</i>	3
4	<i>Molinia caerulea</i>	2
5	<i>Centaurea jacea</i>	2
6	<i>Leontodon autumnalis</i>	2
7	<i>Lathyrus pannonicus</i>	1
8	<i>Succisa pratensis</i>	1
9	<i>Betonica officinalis</i>	1
10	<i>Trifolium montanum</i>	1
11	<i>Serratula tinctoria</i>	1
12	<i>Trifolium pratense</i>	1
13	<i>Taraxacum palustre</i>	1
14	<i>Carex distans</i>	1
15	<i>Allium angulosum</i>	1
16	i dr.	
17		
18		
19		
20		
21		
22		

P: _____

Ljestvica za kombiniranu procjenu brojnosti i pokrovnosti jedinka prema Braun-Blanquetu

Stepanj	Opis
+	biljka je rijetko nazočna (do desetak primjeraka na plohi i neznatne pokrovnosti)
1	broj je primjeraka iste vrste veći, ali je pokrovnost mala (5 do 10%)
2	biljka je mnogobrojnija ili, bez obzira na broj primjeraka, pokriva (projekcijom nadzemnih dijelova na površinu tla) 10 do 25% površine
3	bez obzira na broj individua biljka pokriva 25 do 50% površine
4	bez obzira na broj primjeraka pokrovost je 50 do 75% površine
5	bez obzira na broj primjeraka pokrovost je 75 do 100% površine
(r)	ponekad se koristi i slovo „r“ (rarus = rijedak) kad je biljka na plohi samo pojedinačno, a ima vrlo malu pokrovnost

Fotografija staniska: Da U prilogu: Azimut: Datoteka: U bazi podataka: Unosilac: Datum unosa:

STANIŠTA • INVENTARIZACIJA I PRAĆENJE STANJA • Formular B2

2

Za one koji žele znati više:

- Anonymus (2005): Common plants survey Guidance. Plantlife, London.
- Anonymus (2005): Guidance notes for rare species monitoring form (revised 2004). Plantlife, London.

Reokreni izvor s jakim prozračivanjem vode i stjenovitim podlogom, koji izbija na površinu iz podzemlja pod pritiskom i neposredno tvori potok. Najbolje su razvijeni u plaminskom području
(foto T. Nikolić)



6.3 Što napraviti s podatkom?

Ako podatak, ma kako vrijedan bio, ostane skriven potencijalnim korisnicima, isto kao da i ne postoji. Vrlo često pojedinci sakupljaju podatke niz godina, ponekad i desetljećima, ali ih nikada ne učine dostupnim užoj ili široj javnosti (u obliku objavljenih radova, knjiga, karata, javno dostupnih sakupljenih primjeraka, popunjene i predanih formulara, unosa u baze podataka i sl.). Ta je pogreška u proteklom razdoblju više nego često ponavljana i jedan je od uzroka kada nerealno male količine informacija. Stoga je od neobičnog značenja (uz standardizaciju metoda i sve dosada rečeno) i konačno akumuliranje podataka na jednom, središnjem, javno i lako dostupnom mjestu.

Popunjene formulare treba poslati ovlaštenoj državnoj upravi (Državni zavod za zaštitu prirode)³⁷ ili ustanovi odgovornoj za održavanje nacionalne baze podataka o vaskularnoj flori (Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu³⁸).

Za sakupljače podataka s prikladnim pristupom internetu otvorena je mogućnost neposrednog unosa vlastitih terenskih opažanja u Flora Croatica Database u odgovarajućem sučelju na URL adresi <http://hirc.botanic.hr/fcd> uz prikladni naputak. U posljednjem slučaju autoru podataka omogućen je veći broj različitih analiza florne liste koju je unio, kao i kartografski prikazi nalazišta.

7 Kako prepoznati stanište?

Prepoznavanje tipa staništa bitna je prepostavka uspješnog kartiranja i praćenja stanja. Budući da se klasifikacija većine staništa zasniva na biljnim zajednicama, važno je poznavati biljke, u prvom redu one značajne za dotočnu zajednicu. Mnoga se staništa mogu upravo po takvim vrstama razmjerno lako prepoznati, a osobito ako su pritom još i obilno nazočne pa određuju izgled staništa. Uz to mogu poslužiti dodatne značajke staništa. Npr. tipično stanište livada busike može se prepoznati po dominantnoj travi busiki (*Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv.) i po

³⁷ Državni zavod za zaštitu prirode, Savska cesta 41/XXIII, p.p. 50, 10144 Zagreb, Tel: +385 (01) 4866 192, Faks: +385 (01) 4866 171, URL <http://www.dzzp.hr>, E-mail: info@dzzp.hr

³⁸ Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odsjek za biologiju, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb, Tel.: (01) 48 44 003, Faks: (01) 48 44 001, URL <http://www.botanic.hr>

izrazito *džombastom* tlu. Dok za upoznavanje biljaka postoje tzv. "ključevi",³⁹ dotle su za biljne zajednice priručnici općenito rijetki.

U prepoznavanju nekih staništa pomoći će opisi i fotografije iz Priloga ovoga Priručnika, no nerijetko će se trebati poslužiti i dodatnom literaturom (vidi dalje) ili potražiti savjet stručnjaka. Naime, mukotrpolo sakupljen podatak koji govori o veličini i položaju staništa na nekoj udaljenoj i teško dostupnoj lokaciji bit će potpuno nekoristan ako je stanište krivo određeno.

Za one koji žele znati više:

- Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb. (Klasično sveobuhvatno djelo o biljnim zajednicama udžbeničkog tipa, preporučljivo za svladavanje osnovnih i drugih pojmova).
- Horvat, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslov. istraživ. knj. 30, Acta biologica II, JAZU, Zagreb.
- Horvatić, S. (1963): Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica hrvatskog primorja. Prirodoslov. istraživ. knj. 33, Acta biologica IV, JAZU, Zagreb.
- Ilijanić, Lj. (1970): Expositionsbedingte ökologische Unterschiede in der Pflanzendecke der Sonn- und Schattenhänge am Lim-Kanal (Istrien). Vegetatio 21(1-3): 1-27.
- Ilijanić, Lj. (1971): Istraživanje utjecaja sniženja podzemne vode u asocijaciji Deschampsietum caespitosae H-ić u okolini Sesveta. Spomenica uz 70. god. prof. Gračanina. Zagreb, 257-267.
- Ilijanić, Lj. (1988): Über die Grundwasserverhältnisse unter einigen Wiesengesellschaften in Nordwestkroatien. Acta Bot. Croat. 47: 41-61.
- Ilijanić, Lj.; Hećimović, S. (1981): Zur Sukzession der mediterranen Vegetation auf der Insel Lokrum bei Dubrovnik. Vegetatio 46: 75-81.
- Ilijanić, Lj.; Topić, J.; Šegulja, N. (1985): Meadow-succssion experiment on the permanent plots in Botanical garden in Zagreb. Symposium der Arbeitsgruppe „Sukzessionsforschung auf Dauerflächen“ in der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (IVV) in Stuttgart-Hohenheim 1984. Münstersche Geographische Arbeiten 20: 69-80.
- Ilijanić, Lj. (1992): Bodenfeuchteverlauf unter einigen Wiesengesellschäften in Nordwestkroatien (Dynamics of soil moisture in some meadow communities in northwestern Croatia). Acta Bot. Croat. 51: 41-60.
- Marković, Lj. (1978): Travnjačka vegetacija sveze Agropyro-Runcion u obalnom pojusu Save u Hrvatskoj. Acta Bot. Croat. 37: 107-130.

³⁹ Priručnici za određivanje ili determinaciju biljnih svojstva.

- Marković-Gospodarić, Lj. (1965): Prilog poznavanju ruderalne vegetacije kontinentalnih dijelova Hrvatske. Acta Bot. Croat. 24: 91-136.
- Rauš, Đ.; Šegulja N.; Topić, J. (1985): Vegetacija sjeveroistočne Hrvatske. Annal. exper. forest. 23: 223-355.
- Šegulja, N.; Hršak, V. (1995): Some vegetation and habitat features on the permanent plot 84 – Plitvice Lakes National Park, Croatia- Acta Oecologica 16(2): 143-157.
- Topić, J. (1978): Sintaksonomsko raščlanjenje korovne vegetacije okopavina kontinentalnog područja Hrvatske. Fragm. herbol. Jugosl. 4: 37-43.
- Topić, J. (1989): Vegetation of the Special Zoological Reserve of Kopački Rit. Hydrologia 182: 149-160.
- Topić, J. (1992): Vegetation succession on two permanent plots in east Croatia in the period 1978-1991. Acta Bot. Croat. 51: 61-76.
- Trnajstić, I.; Lovašen-Eberhardt, Ž.; Tomec, M. (1985): *Phragmiti-Typhetum minimae* Trnajstić 1964 u biljnom pokrovu sjeverne Hrvatske. Acta Bot. Croat. 44: 53-57.

8 Odabir staništa za priloge Priručniku

Staništa prikazana u drugom dijelu Priručnika odabrana su temeljem sljedećih glavnih smjernica:

1. staništa koja se navode u Direktivi o staništima, relevantna za nacionalno područje i
2. staništa koja su procijenjena kao ugrožena u Hrvatskoj.

Osnovni kriterij na temelju kojega se stanište može smatrati ugroženim je *potencijalni nestanak* tog staništa. Pod „*potencijalni*“ se podrazumijeva stvarni (u tijeku) ili prepostavljeni (tek se očekuje) nestanak staništa bez obzira na uzročnike. Pod „*nestankom*“ staništa podrazumijeva se nestanak jedinstvenosti u smislu reverzibilne i/ili ireverzibilne promjene kvalitativnog i/ili kvantitativnog sastava karakterističnih i dominantnih svojta i svojta pratilica i/ili karakterističnih abiotičkih čimbenika.

Osnovni su kriteriji upotrijebljeni za procjenu staništa ugroženim:

- 1) smanjivanje površina (reverzibilno ili ireverzibilno) na kojima se stanište pojavljuje:
 - a/ zabilježeno u proteklom razdoblju, a još traje
 - b/ u razdoblju koje dolazi (tj. očekuje se).

- 2) smanjivanje broja lokaliteta (reverzibilno ili ireverzibilno) na kojima je stanište poznato:
 - a/ zabilježeno u proteklom razdoblju, a još traje
 - b/ u razdoblju koje dolazi (tj. očekuje se).
 - 3) promjena kvalitativnog i/ili kvantitativnog sastava svojta (reverzibilno ili ireverzibilno) u odnosu na karakteristično stanje
 - a/ zabilježeno u proteklom razdoblju, a još traje
 - b/ u razdoblju koje dolazi (tj. očekuje se).
 - 4) ukupna je poznata površina koje stanište zaposjeda na području RH takva da djelovanjem čimbenika 1-3 prijeti stvarna opasnost njezina smanjivanja do potpunog nestanka staništa u nacionalnim granicama.

U skladu s tim kriterijima, iz popisa poznatih staništa Republike Hrvatske, a na temelju ekspertnog znanja autora, izdvojena su sva ugrožena staništa. Ovaj je popis osnova za Crveni popis staništa, a sva uvrštena trebaju biti predmetom intenzivnog kartiranja i praćenja. Popis, dakako, u doglednoj budućnosti treba dograđivati. Veći dio ovih staništa prikazan je detaljnije u Prilogu ovog Priručnika.

Budući da je Prilog s opisima staništa modularnog tipa, a da se dodatna staništa mogu naknadno tiskati i prilagati, navedeni kriteriji ne moraju biti na snazi i u razdoblju koje dolazi. Naime, Prilogu se mogu dodati i staništa koja nisu neposredno ugrožena, a valja ih pratiti iz drugih razloga kakvi su npr. globalne klimatske prilike, antropogeni zahvat na nekoj lokaciji, utjecaj invazivnih svojta, utjecaj promjena u poljoprivrednim ili šumarskim tehnikama i sl.

9 Način obradbe pojedinog staništa

Svako stanište u Prilogu obrađeno je na ovaj način:

1. *Ime staništa* je na hrvatskom jeziku, a najčešće i latinski naziv karakteristične biljne zajednice ako je takav naziv u skladu s Nacionalnom klasifikacijom staništa
2. *Kôd staništa*, kao jedinstvena slovčano-brojčana oznaka pojedinog tipa staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa. Dodatna je informacija kôd staništa prema drugim standardima, uglavnom prema sustavu Natura 2000 i Corine (ako su homologije s Nacionalnom klasifikacijom nedvojbenе)

- 3.** *Opis staništa* sastoji se od glavnih ekoloških osobitosti te dominantnih i/ili karakterističnih biljnih i životinjskih svojstava
- 4.** *Biljne vrste* za prepoznavanje su dominantne i/ili karakteristične vrste na temelju kojih se stanište s visokom pouzdanošću može prepoznati na terenu
- 5.** Značajne *životinjske vrste* određenog staništa (ako su poznate), a katkada i indikator po kojima se stanište s visokom pouzdanošću može prepoznati na terenu
- 6.** *Pojavljivanje u Hrvatskoj* sadrži opći prikaz rasprostranjenosti staništa u nas
- 7.** *Uzroci ugroženosti* sadržavaju glavne uzroke koji mogu negativno utjecati na stanište, a prema postojećim spoznajama i iskustvu
- 8.** *Mjere zaštite* upućuju na moguće aktivnosti zaštite
- 9.** *Status* upućuje na navođenje staništa u pojedinim međunarodnim konvencijama ako je stanište predmet zaštite u sklopu neke od njih, te kriterij na temelju kojeg se stanište smatra ugroženim u Hrvatskoj ([str. 61](#)).

Svako je stanište prikazano i s jednom do nekoliko fotografija koje ga prikazuju u cijelini, te s fotografijama pojedinih biljaka i/ili životinja, što treba olakšati njihovo prepoznavanje u prirodi.

10 Opće preporuke za rad na terenu

Za boravak i rad na terenu valja se pripremiti. Osnove rada na terenu određene su s nekoliko skupina uputa.

Sigurnosne upute:

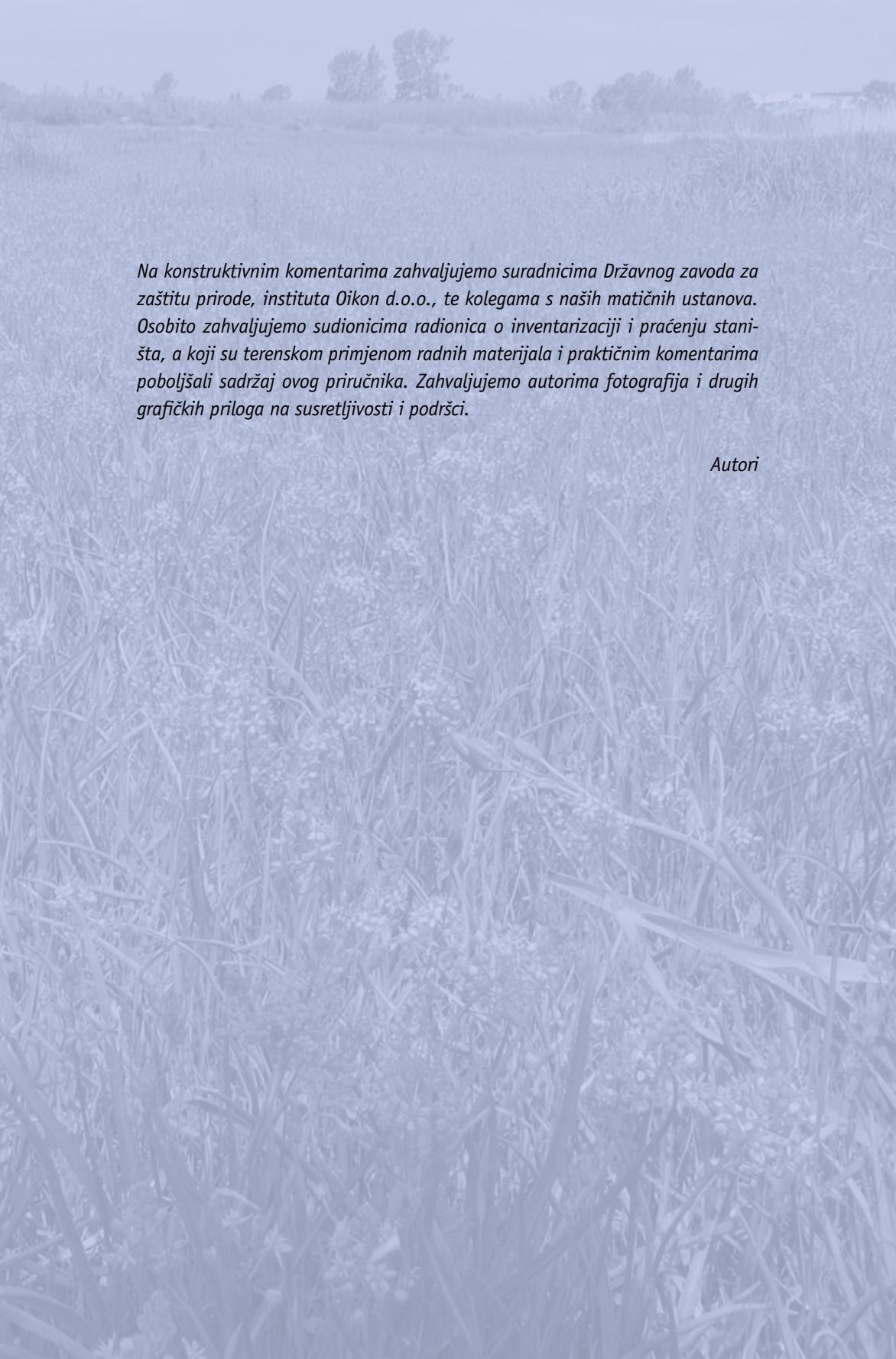
- 1.** prije izlaska na teren valja posvetiti pozornost planiranju i logistici (pristup, smještaj, opskrba, težina kretanja po terenu, potrebna oprema, topografija...), pa tako preventivno spriječiti moguće teškoće u izvedbi
- 2.** ne treba na teren izlaziti sam, osobito ako je riječ o izoliranim i teže pristupačnim lokacijama
- 3.** prikladno je obavijestiti o terenskim aktivnostima (matičnu ustanovu, kolege ili prijatelje, vlasnike zemljišta, ovlaštene službe, lokalne zaštitare prirode i dr.).

Pravne upute:

1. osigurati dopuštenje ovlaštene državne službe sukladno Zakonu o zaštiti prirode i drugim pravilnicima ako je potrebno sakupljati biljni ili životinjski materijal
2. osigurati suglasnost vlasnika ako se terenska aktivnost obavlja na privatnom posjedu
3. osigurati suglasnost djelatnika javne ustanove ako se terenske aktivnosti obavljaju na zaštićenom području.

Stručne upute:

1. poduzeti sve mjere kako bi sakupljanje podataka bilo što uspješnije (pravilno geokodiranje, poznavanje ciljnih svojta, pravilno ispunjavanje formulara, izradba fotodokumentacije i dr.)
2. pravilno sakupljati materijal za zbirke za one svojte koje trebaju dodatnu obradbu i determinaciju
3. izbjegavati sakupljanje kad je god materijal moguće zamijeniti fotografijom
4. izbjegavati sakupljanje ili drugačije ugrožavanje flore i faune, osobito kad je riječ o rijetkim i/ili ugroženim populacijama i vrstama
5. objaviti i/ili dostaviti podatke – sakupljen, a neobjavljen i/ili nedostupan podatak kao da i ne postoji.



Na konstruktivnim komentarima zahvaljujemo suradnicima Državnog zavoda za zaštitu prirode, instituta Oikon d.o.o., te kolegama s naših matičnih ustanova. Osobito zahvaljujemo sudionicima radionica o inventarizaciji i praćenju staništa, a koji su terenskom primjenom radnih materijala i praktičnim komentarima poboljšali sadržaj ovog priručnika. Zahvaljujemo autorima fotografija i drugih grafičkih priloga na susretljivosti i podršci.

Autori

Znamo da su dobro očuvana priroda i biološka raznolikost Republike Hrvatske naše najveće nacionalno blago. No znanjem o tim vrijednostima, na žalost, zaostajemo za potrebama, što je posljedica neravnomjerne geografske razdiobe (o nekim područjima znamo mnogo, o nekima gotovo ništa), različitih i katkada inkompatibilnih metoda sakupljanja podataka, koji su često veoma stari. Danas su sakupljači takvih podataka malobrojniji i uglavnom vezani uz znanstvene ustanove ili muzeje. Postojeći su podatci raspršeni na različite i nepovezane izvore (ustanove i pojedince), u različitim oblicima pohrane (analogne – digitalne, javne – nejavne, točne – manje točne...).

Ovim priručnikom želimo pridonijeti uporabi standardnih metoda sakupljanja podataka o staništima, potaknuti aktivne sakupljače na veću prilježnost poslu i pomoći stvaranju novih da bi se tako povećala količina i kakvoća podataka, da bi se geografski ujednačili. Također želimo poduprijeti pohranu podataka na centraliziran način i povećati dostupnost informacija o staništima. Samo se dobrim informacijama o biološkoj raznolikosti može izravno utjecati na očuvanje i budućnost nacionalnoga prirodnog bogatstva.

Ovim priručnikom ujedno pozivamo učitelje, nastavnike i profesore osnovnih i srednjih škola, njihove učenike, studente biologije, šumarstva, agronomije i farmacije, planinare, ljubitelje prirode uopće, volontere svih profila da se uključe u nacionalnu inventarizaciju, kartiranje i praćenje staništa gdje god mogu i onoliko koliko mogu.

