
T. Nikolić

FLORA

PRIRUČNIK
za inventarizaciju
i praćenje stanja



ZAGREB, 2006.

Izdavač: Državni zavod za zaštitu prirode

Tehnički urednik, ilustracije, izrada karata, fotografije: Toni Nikolić

Lektor: Ivan Jindra

Grafičko oblikovanje: Ermego d.o.o.

Tisak: Bauer grupa d.o.o.

Naklada: 1000 kom.

Fotografija na naslovnici: Dalmatinski oštrolist (*Onosma dalmatica* Schelle)

ISBN 953-7169-25-1

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i sveučilišna knjižnica – Zagreb

UDK 581.9.087(035)

NIKOLIĆ, Toni

Flora : priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja / T. <Toni> Nikolić ; <ilustracije, izrada karata i fotografije Toni Nikolić>. – Zagreb : Državni zavod za zaštitu prirode, 2006.

ISBN 953-7169-25-1

I. Flora -- Istraživanje -- Priručnik

301109013


Umnožavanje 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. Flora Hrvatske	6
4. Inventarizacija i praćenje stanja	9
5. Taksonomska osnova	11
6. Kako prepoznati vrstu?	12
7. Potreban pribor i materijal	14
8. Geokodiranje	15
8.1 Bez pomagala	16
8.2 Uporaba geografskih karata	16
8.2.1 <i>Ucrtavanje lokaliteta na kartu</i>	17
8.2.2 <i>Bilježenje geografske koordinate</i>	18
8.3 Uporaba digitalnih pomagala	20
8.3.1 <i>Internet</i>	22
8.3.2 <i>Geografski informacijski sustav</i>	22
8.4 Uporaba GPS uređaja	24
8.5 Uporaba kartografske mreže	25
8.5.1 <i>MTB mreža za kartiranje flore</i>	26
8.5.2 <i>Oznake MTB mreže</i>	27
8.6 Što je najbolje?	29
9. Sakupljanje podataka	30
9.1 Metode kartiranja rasprostranjenosti	31
9.1.1 <i>Sezonski utjecaj</i>	32
9.1.2 <i>Provedba</i>	33
9.2 Metode mjerenja veličine populacije	34
9.2.1 <i>Općenito</i>	34
9.2.2 <i>Veličina plohe</i>	36
9.2.3 <i>Položaj plohe</i>	36
9.2.4 <i>Trajnost plohe</i>	38
9.2.4.1 <i>Trajne plohe</i>	38
9.2.4.2 <i>Privremene plohe</i>	40
9.2.5 <i>Koliko ploha?</i>	41
9.2.6 <i>Učestalost</i>	41
9.2.6.1 <i>Mjerenje učestalosti (U1)</i>	41
9.2.6.2 <i>Procjena učestalosti (U2)</i>	42
9.2.7 <i>Gustoća</i>	44



9.2.7.1	Mjerenje gustoće (G1)	44
9.2.7.2	Procjena gustoće (G2)	45
9.2.8	Pokrovnost.	46
9.2.9	Što je jedinka?	47
9.3	Fotodokumentacija.	48
9.3.1	Fotografija staništa, lokaliteta ili plohe.	48
9.3.2	Fotografija svojte	49
9.3.3	Pohranjivanje fotografije	49
10.	Učestalost uzorkovanja.	51
11.	Formulari za bilježenje podataka.	52
11.1	Formular za kartiranje cjelokupne flore nekog područja A1	52
11.2	Formular za kartiranje manjeg broja svojta nekog područja A2	53
11.2.1	Primjer ispunjenog formulara A2	56
11.3	Formular za mjerenje ili procjenu populacije određene vrste A3.	56
11.3.1	Primjer ispunjenog formulara A3	60
12.	Što napraviti sa sakupljenim podatkom?	62
13.	Opće preporuke za rad na terenu	62
14.	Koncept obrade pojedine vrste	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. Neosvijestene 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 zamijeniti 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 vrijednosti – 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 pogriješke, 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 nekima ne znamo gotovo ništa), različitim i katkada inkompatibilnim 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 topla žele i autor i izdavač.

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



znamo 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 flore može neposredno utjecati na očuvanje i budućnost toga nacionalnog prirodnog bogatstva.

Izdavanje Priručnika za inventarizaciju i praćenje stanja flore, 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.

Puno zadaća, a mali priručnik.

Autor i izdavač

Kitabelov jaglac (*Primula kitaibeliana* Schott)
(foto T. Nikolić)



2 Uvod

Priručnik se sastoji od dva dijela. Prvi je dio općenit i objašnjava metodologiju rada, s preporukama za inventarizaciju flore i praćenje stanja.¹ Čitatelju, tj. promatraču ili istraživaču na terenu, želi omogućiti razumijevanje postupaka koje treba provesti kako bi nastao kvalitetan podatak višestruke namjene.

Glavna je svrha drugoga dijela priručnika pomoći čitatelju da prepozna vrstu koju treba zabilježiti ili promatrati tijekom nekog razdoblja. Ovaj je dio priručnika promjenjiv, tj. listovi s pojedinostima o vrsti za koju ne sakupljamo podatke mogu se izvaditi, a namjesto njih umetnuti podatci o vrsti koju želimo prepoznati i promatrati. Predviđeno je da se na isti način, a u dogljednoj budućnosti, dodaju listovi o drugim vrstama, ovisno o interesu, npr. zaštićenima, invazivnima, endemičnima, čestim, ljekovitima ili odabranima po drugačijem kriteriju (npr. karakterističnima za neko područje).

3 Flora Hrvatske

Flora nekog područja skup je svih biljnih vrsta koje na njemu rastu. O flori Hrvatske obično se govori s divljenjem – bogata, raznolika, jedinstvena. Je li doista tako? Nedavno provedena istraživanja kvantificirala su hrvatsko florističko bogatstvo i odgovorila na to pitanje.

Sa svoje 5593 vrste i podvrste (tj. 4462 vrste i 1131 podvrsta) na državnoj površini od ~56 000 km², hrvatska je flora jedna od nekoliko najbogatijih na širem euroazijskom području, s izrazito visokom raznolikošću po jedinici površine. S ukupno 349 endema,² uključujući 96 stenoendema,³ endemizam flore triput je veći od svjetskoga prosjeka. Primjena i drugih pokazatelja bioraznolikosti potvrđuje istu činjenicu – naša je flora nadasve bogata, raznolika i jedinstvena.

Biogeografija područja i zbivanja u geološkoj prošlosti uzrokom su visoke raznolikosti mnogih svojta, velikog broja endema, te očuvanja mnogih genotipova, drugdje izumrlih. Osobito područje Dinarida i susjedna krška područja priznata su kao prirodni biološki poligoni evolu-

¹ Veoma često rabimo pojam „monitoring“, riječ preuzetu iz engleskoga govornog područja.

² Vrsta ili podvrsta rasprostranjena na malom području, ona koja, ovisno o geografskom kontekstu, ne raste nigdje drugdje.

³ Vrsta ili podvrsta rasprostranjena na veoma malom području, u ovom kontekstu većim dijelom ili posve unutar hrvatskih granica.

cije i izvorište genskog materijala za postglacijalnu⁴ rekolonizaciju Europe. Nastanak novih genotipova,⁵ u većini slučajeva na izrazito malom prostoru, pruža biologima i botaničarima uvid u temeljne filogenetske⁶ procese, nastanak novih svojta, hibridizaciju i sl.

Uz opće značenje biljaka u djelovanju ekosustava, nije nebitno da gotovo 1200 vrsta i podvrsta (dakle >20% ukupne flore) čovjek iskorištava, osobito za prehranu i stočnu hranu, za medicinske svrhe, kao sirovine u graditeljstvu i tekstilnoj industriji, u kemijskoj industriji i proizvodnji, u hortikulturi i dr.

S druge strane, smatra se da je ugroženo 7,8% hrvatske flore. S rizikom od izumiranja suočene su čak 223 svojte, a 11 ih je već izumrlo, regionalno ili globalno. Mnogo je uzročnika ugroženosti biljaka, ali među njima prednjači čovjek sa čak 85% odgovornosti, uglavnom zbog lošeg utjecaja na staništa. Ustanovljeno je da je trend i dalje negativan.

Osim toga, više od 300 svojta dvojbeno je za našu floru, a čak o 340 svojta znamo premalo da bi procijenili jesu li ugrožene ili nisu. Flora Hrvatske nije nikada kartirana pa nam je stvarna rasprostranjenost većine svojta nepoznata ili samo djelomično poznata.

S jedne strane bogatstvo, a s druge siromaštvo i velika potreba za novim i kvalitetnim podacima. Unatoč dugoj botaničkoj tradiciji, znanja su prečesto nedovoljna i trendovi katkada negativni. Odgovornost ove i idućih generacija za očuvanje nacionalnoga florističkog bogatstva je stvarna, a iz nje proizišle obveze i vrijednosti moralne su, etičke i materijalne.

Za one koji žele znati više:

- Nikolić, T.; Topić, J. eds. (2005) : Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Nikolić, T. (2001): The diversity of Croatian vascular flora based on the Checklist and CROFlora database. Acta Bot. Croat. 60 (1): 49-67.

⁴ Ona koja je uslijedila nakon posljednjega ledenog doba prije cca 18 000 – 20 000 godina.

⁵ Genetska struktura jedinstvena za jedinku, populaciju ili svojtu.

⁶ Proces nastanka novih evolucijskih linija tijekom duljeg ili kraćeg vremenskog odsječka.



Širokolisno zvonce (*Edraianthus graminifolius* (L.) A. DC.)
(foto T. Nikolić)

4 Inventarizacija i praćenje stanja

Pod pojmom inventarizacija podrazumijeva se primjena niza postupaka koji će dati popis flore (uglavnom vrsta i podvrsta) nekog područja, s manje ili više obilnim pratećim podatcima (pripadnost višim taksonomskim kategorijama, narodna imena i dr.). Takav kvalitativan rezultat zapravo je tek prvi, ali i prijeko potreban korak svake inventarizacije. Naime, iz njega izvire popis svojta, što je okosnica svih ostalih postupaka (ako se provode). Popis flore Hrvatske je izrađen, a postoje i popisi mnogih manjih područja. Ti popisi odgovaraju na pitanje "što imamo".

Cjelovita inventarizacija ima i drugu bitnu sastavnicu, a ta se sastoji od pridruživanja svojtama prostorne informacije, tj. podataka o njihovoj rasprostranjenosti. Taj se dio inventarizacije naziva kartiranjem flore, a zahtjevnost postupaka varira, ovisno o veličini područja koje se kartira, bogatstvu vrsta, odabranoj metodologiji, pristupačnosti područja i sl. Rezultati kartiranja možda su i najvažniji za održivo upravljanje raznolikošću. Kartirana flora odgovara na pitanje „gdje imamo”. Rezultati omogućuju cijeli niz složenijih analiza – ukupne florističke raznolikosti, ovisnosti rasprostranjenosti o drugim čimbenicima, planiranju zahvata s obzirom na areale, optimizaciji zaštite, definiranju područja od posebnog značenja i sl. Predmet kartiranja obično su vrste i podvrste.

Prema UN/ECE⁷ – *“Praćenje stanja (ili monitoring) postupak je ponavljanog promatranja, s određenom namjenom, jednog ili više elemenata okoliša prema unaprijed određenom prostornom i vremenskom planu, uporabom usporedivih metodologija za promatranje okoliša i skupljanje podataka. Praćenje stanja jamči podatke relevantne za sadašnje stanje i prethodne trendove u ponašanju okoliša.”*

Drugim riječima, ako želimo ustanoviti opada li (zbog kojega negativnog utjecaja) broj vrsta na nekom području ili on raste (zbog poduzetih mjera zaštite), vrste treba promatrati uzastopno tijekom određenog razdoblja unaprijed određenom dinamikom, a praćenje (nadgledanje) će pokazati pozitivan (broj vrsta raste), negativan (broj vrsta opada) ili stabilan trend (broj vrsta je \pm stalan). Jednako, ako nas zanima je li broj jedinka neke vrste (npr. rijetke, ugrožene, endemične) na nekom lokalitetu stalan, opada li ili se povećava, treba ga uzastopno neko vrijeme promatrati unaprijed određenom dinamikom, što će pokazati kakav je trend na djelu.

⁷ 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

Očito je da se postupci inventarizacije i praćenja stanja preklapaju i uzajamno dopunjuju, pa ih nije uvijek moguće kao postupke jednoznačno odijeliti. Npr. uzastopno ponavljati kartiranje neke svojte (inventarizacija određenom dinamikom) na nekom području ili cijelom području pojavljivanja, nije ništa drugo nego promatranje promjena areala, tj. ukupne površine na kojoj se svojta pojavljuje (koja opada, raste ili je stalna).

Pet je osnovnih pitanja na koja bi bilo poželjno odgovoriti prije nego što se pristupi inventarizaciji ili praćenju stanja (tab. 1). Koncepcija ukupnih postupaka, od radova na terenu do analiza, bit će u tom slučaju puno jasnija.

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

Br.	Pitanje	Mogući odgovori
1	Što su ciljevi inventarizacije ili praćenja stanja?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iz općenite potrebe za većom količinom podataka o flori nekog područja valja pratiti ukupne raznolikosti i trend. 2. Ustanoviti promjene u rasprostranjenosti neke vrste kako bi se procijenio stupanj ugroženosti i planirala djelatna zaštita. 3. Ustanoviti promjene u učestalosti, gustoći ili pokrovnosti neke vrste kako bi se mogao procijeniti stupanj ugroženosti i planirati djelatna zaštita.
2	Što inventarizirati i čega pratiti stanje?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cjelokupno florističko bogatstvo nekog područja. 2. Rasprostranjenosti točno određene svojte. 3. Učestalost, gustoću ili pokrovnost određene svojte na jednom, na nekoliko ili na svim lokalitetima.
3	Kako osigurati vrijednost podataka?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Primijeniti metode kartiranja flore na točkastim lokalitetima i osnovnim poljima prikladne površine s adekvatnom opremom. 2. Primijeniti metodu kartiranja osnovnim poljima prikladne površine. 3. Primijeniti metode rada trajnim ili privremenim ploham s adekvatnom opremom.
4	Tko će obaviti posao?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Profesionalni botaničari i dobro educirani amateri. 2. Poznavatelji svojta i metoda kartiranja (učenici, studenti, nastavnici, članovi nevladinih udruga, planinari i dr.). 3. Poznavatelji svojta i metoda rada s ploham (učenici, studenti, nastavnici, članovi nevladinih udruga, planinari i dr.).
5	Troškovi inventarizacije i/ili praćenja stanja i tko će ih platiti?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Državna uprava, lokalna uprava, volonterska osnova, drugi izvori i dionici.

Za one koji žele znati više:

- Heywood, V. H. (1995): Global Biodiversity Assessment. UNEP (United Nations Environment Programme), Cambridge University Press, 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 Taksonomska osnova

Važna sastavnica komunikacije između pojedinaca i skupina koje rade, zavisno ili nezavisno, na inventarizaciji ili praćenju stanja uporaba je zajedničke taksonomske osnove. Ta osnova podrazumijeva uporabu jedinstvenog imenika biljaka. Naime, zbog taksonomskih, znanstvenih, povijesnih, nomenklaturnih i drugih razloga ista vrsta može imati više različitih imena. Ako nema standardnog i općenito prihvaćenog popisa biljaka, lako se može dogoditi (i događa se) da različiti promatrači istu svojtu nazovu različitim imenima i/ili joj dodijele različitu kategoriju (vrstu, podvrstu, čak i rod ili varijetet). To, naravno, može unijeti velike zabune u komunikaciji i osobito velike teškoće u kasnijem akumuliranju i obradi podataka.

Na području Hrvatske taksonomska je osnova Popis flore Hrvatske pa se preporučuje za uporabu. S obzirom na to da se taj popis stalno dopunjuje i oplemenjuje, njegove tiskane verzije donekle su zastarjele, pa se proporučuje on-line verzija, dostupna na URL adresi <http://hirc.botanic.hr/fcd> (Flora Croatica Database).

Za one koji žele znati više:

- Nikolić, T. ed. (1994 – 2000) : Popis flore Hrvatske. Index Florae Croatiae. Pars 1 – 3., Nat. Croat. 3, 6, 9 (Sup. 2,1,1) : 1 – 116, 1- 232, 1- 324.
- Nikolić T. ed. (2006): Flora Croatica baza podataka. On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. (Nacionalna baza podataka o vaskularnoj flori Hrvatske s mnoštvom podataka – popis flore, narodna imena, sinonimika, taksonomija, fotodokumentacija, endemizam, ugroženost, rasprostranjenost, uporaba, bibliografija, ekologija i dr.)

6 Kako prepoznati vrstu

Osnovna je pretpostavka provedbe inventarizacije ili praćenja stanja sposobnost da se prepozna objekt s kojim se želi raditi. Ako je to neka biljna vrsta, promatrač ju mora nedvosmisleno prepoznati na terenu. To je većinom lakše reći nego učiniti.

Naime, priručnici koji omogućuju određivanje (ili determinaciju) biljnih svojta napisani na hrvatskom jeziku i namijenjeni primjeni na flori Hrvatske malobrojni su i donekle neprikladni. Budući da hrvatska analitička flora⁸ nije nikada izrađena, profesionalni se botaničari za potrebe determinacije vrste⁹ služe nizom priručnika koji se uzajamno dopunjuju, ikonografijama, monografijama i drugom literaturom, napisanom i na stranim jezicima, te usporednim herbarskim zbirkama. Ni jedna ni druga skupina pomagala nije svima dostupna, a nije ni praktična za uporabu. Stoga je ispravna determinacija biljaka često teška, sporo se savladava, a iskustvo se na tom području stječe samo višegodišnjim i upornim radom.

U nastojanju da se ta zapreka barem djelomično ublaži, ovaj priručnik sadrži pomagalo u određivanju odabranih ciljnih svojta. Unatoč tomu, mogu se očekivati problemi u ispravnom određivanju.

Opća je preporuka: „*Bolje nikakav nego pogriješan podatak!*“ Naime, bolje je ne objavljivati nalaz neke svojte dok promatrač nije posve siguran u pouzdanost svoje determinacije. Naime, ako se objavi pogriješan podatak, bit će ga katkada teško ili čak i nemoguće naknadno provjeriti, pa će se pogriješka sekundarno prenositi i „nasljeđivati“, nekada i desetljećima, što će proizvesti kriva tumačenja i neprikladne primjene.

Na sreću, mnogo je svojta koje su vrlo karakteristične, pa se razmjerno lako mogu pouzdano prepoznati već na temelju bolje fotografije. Ipak, i tu valja biti oprezan. Sve veća dostupnost slikovno opremljenih popularnih priručnika, domaćih i stranih izdavača, može proizvesti zablude o lakoći prepoznavanja pojedinih svojta i dovesti do sklonosti da se sve određuje fotografijama i/ili crtežima. Treba naglasiti da takav

⁸ Opsežno botaničko djelo o svim biljnim vrstama koje se pojavljuju na državnom teritoriju, s ključem za određivanje, podrobnim opisima, fotografijama, crtežima značajnih osobina, ekološkim karakteristikama, rasprostranjenošću i mnoštvom drugih podataka.

⁹ Također određivanje vrste, najčešće primjenom specijaliziranih tekstova, ponekad popraćenima ilustracijama, koji svojom osebjnom organizacijom i opisom pojedinih osobina biljke vode korisnika korak po korak do točno određene vrste.

pristup pripadnicima pojedinih porodica i rodova gotovo redovito vodi u krivo određivanje vrste. Najkraće: opreza nikad dosta.

Za one koji žele znati više:

- 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 europskih 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 Iugoslaviae*. Šumarski fakultet – Sveučilišna naklada Liber, Zagreb (nedovršeno višesveščano izdanje)
- Jávorka, S.; Csapody, V. (1975): *Iconographia Florae Partis Austro-Orientalis Europaeae 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, 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, 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.)

7 Potreban pribor i oprema/materijal

Za inventarizaciju i/ili praćenje stanja svojta na terenu promatrač mora imati osnovni pribor i materijal.

Osnovni pribor i materijal koji valja imati pri sebi, bez obzira na to kojim se oblikom rada (kartiranje, monitoring ili drugo) s biljkama na terenu namjeravamo baviti:

- pribor za pisanje (picalica, bilježnica tvrdih korica)
- terenski formulari (str. 52)
- topografska karta područja (1 : 25 000 ili 1 : 100 000) ili kakva druga karta (str. 18)
- GPS uređaj (po mogućnosti) (str. 24).

Za potrebe određivanja pripadnosti vrsti neke biljke na terenu poželjno je imati:

- ručnopovećalo 10X ili sl. za promatranja sitnih dijelova biljke, a za potrebe ispravnog određivanja, tj. determinaciju
- priručnik ili više priručnika za određivanje (str. 12).

Za potrebe izrade fotodokumentacije svojta, staništa ili lokaliteta (str. 48) treba ponijeti:

- fotoaparata (analogni ili digitalni)
- rezervne baterije i rezervne memorijske kartice, tj. filmove (ako će boravak na terenu potrajati).

Ako je na terenu nužno ubrati primjerak biljke za potrebe dokumentiranja nalaza ili naknadnog određivanja, treba imati:

- terenski herbar
- lopaticu, škare
- terenske etikete.

Ako promatrač namjerava raditi na uspostavi plohe, tada treba i:

- pribor za trajno ili privremeno obilježavanje plohe (str. 38).

Gradnja profesionalne herbarske zbirke posebna je tema, pa se zainteresiranima preporučuje specijalistička literatura (vidi „Za one koji žele znati više“).

Za one koji žele znati više:

- Nikolić, T. (1996) : Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb.

8 Geokodiranje

„Geokodiranje je postupak pridruživanja geografske koordinate podatku sakupljenu na nekom lokalitetu.“ U kontekstu inventarizacije i praćenja stanja primjena geokodiranja odnosi se na određivanje geografske koordinate nalazišta neke svojte ili koordinate područja na kojem se obavljaju promatranja.

U prijašnjim je razdobljima botanike geokodiranje (iako nije bilo tako nazivano) jednostavno značilo da valja opisno odrediti gdje je sakupljen podatak – napravljen popis svojta, fitocenološka snimka,¹⁰ pronađena rijetka ili po drugom svojstvu vrijedna biljka. Lako je uočiti: što su podaci o nalazima biljaka stariji, to se manje vodilo računa o određivanju točnoga lokaliteta s kojega potječu. Tako nisu rijetki podaci s kraja 19. st. u kojima se kao lokalitet navodi samo „Hrvatska“, „Dalmacija“ ili „Velebit“, kako u literaturi, tako i na herbarskim etiketama. Takvi podaci imaju veliko povijesno značenje i pridonose gradnji obuhvatnih popisa flore. Ako, međutim, uzmemo u obzir suvremene potrebe glede kakvoće i primjenjivosti informacija, takvi su opisi lokaliteta potpuno neupotrebljivi.

Ne može se dovoljno naglasiti koliko je važno da svaki podatak sakupljen na terenu bude što točnije geokodiran. Samo se točno određenim geografskim položajem nalaz neke svojte (ugrožene, endemične, zaštićene, ...), floristički popis, fitocenološka snimka, ploha ili drugi podatak s terena, može u potpunosti uporabiti. Glagol „uprabiti“ ovdje znači cijeli niz praktičnih primjena: provedba i planiranje zaštite, praćenje stanja, održivo gospodaranje, tj. dovođenje terenskog podatka u odnos s drugim informacijama o prostoru (planirana trasa prometnice, prenamjena prostora, ekostaza i dr.) i druge stručne i znanstvene analize.

Postoji cijeli niz postupaka geokodiranja koji daju rezultate različite točnosti, tj. pouzdanosti, a velike su i razlike u pogledu potrebnih resursa (karte, GPS uređaji, internet i dr.). Naravno, što je preciznost veća,

¹⁰ Metoda skupljanja podataka u grani botanike koja se naziva fitocenologija, tj. znanost o biljnim zajednicama, koja osim popisa svojta na nekom lokalitetu određuje postupke skupljanja niza podataka o stanju populacije (brojnost, pokrovnost i dr.).

podatak je bolji, no temeljni su zapravo preduvjeti koji promatraču stoje na raspolaganju. Općenito je pojam "točan geografski položaj" veoma relativan. Jedan mm na karti 1 : 100 000 u naravi je 100 m, a na karti 1 : 5000 samo 5 m. Čak i uporabom GPS uređaja pojam točnosti ostaje uvjetan. Naime mnogi GPS uređaji na tržištu, uglavnom oni jeftiniji, osiguravaju točnost ne veću od $\pm 50 - 100$ m, dok profesionalni GPS uređaji, uz dodatne postupke poboljšavanja podatka, mogu dosegnuti točnost i ≥ 50 cm!

8.1 Bez pomagala

Kad promatrač flore na terenu ne raspolaže baš nikakvim pomagalima za geokodiranje, najbolje će učiniti ako što detaljnije opiše lokalitet na kojemu sakuplja podatak. Opis lokaliteta treba sadržavati dostatan niz toponima, počev od širega pojma prema užem i, prema potrebi, prateće podatke (100 m od ..., sjeverno prema ... i sl.). Krajnji je cilj da drugi promatrač (i desetljećima poslije) na temelju njegova opisa može jednoznačno pristupiti istom lokalitetu. Npr.:

- „Nalazište: Hrvatska, Gorski kotar, istočno od Liča (mjesto južno od Fužina), livade Rudina (podno Bitoraja).“

Ovim opisom određeno je zapravo područje od cca 2500 m² kao lokalitet na kojem je zabilježen podatak (npr. nalaz koje svojte, florni popis, fitocenološki snimka i sl.). Ovisno o položaju lokaliteta, pravilnim usmjeravanjem i opisom toponima i dodatnim pratećim podacima, može se geografski položaj ponekad odrediti i znatno točnije (<100 m). Treba izbjegavati uporabu orijentira koji nisu trajnoga tipa jer, npr., šumski put može zarasti, trošne brvnare za koju godinu možda neće biti i sl.

Dobro opisan lokalitet može se i godinama poslije geokodirati, tj. može mu se pridružiti numerička koordinata čime se znatno podiže uporabna vrijednost podatka.

8.2 Uporaba geografskih karata

„Geografska karta je umanjena, uvjetno izobličena, kartografski prikazana i pojednostavljena slika zakrivljene Zemljine površine ili njezinih dijelova prikazanih u ravnini.“ Ta definicija odnosi se na današnje geografske karte koje su dobivene modernim tehničkim postupcima. Pretpostav-

lja se da promatrač poznaje osnovne osobine karata i njihovu pravilnu uporabu.

Karta je gotovo obavezan dio pomagala za potrebe inventarizacije 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 karata (skraćeno TK) 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 karta (HOK) 1 : 5000 (1 cm na karti = 50 m u prirodi).

Za distribuciju službenih državnih topografskih karata mjerodavna je Državna geodetska uprava Republike Hrvatske (DGU).¹¹

Kako geokodirati nalazište ili lokalitet upotrebom topografske karte? Dva su načina prikladna za dobivanje i pohranjivanje te informacije:

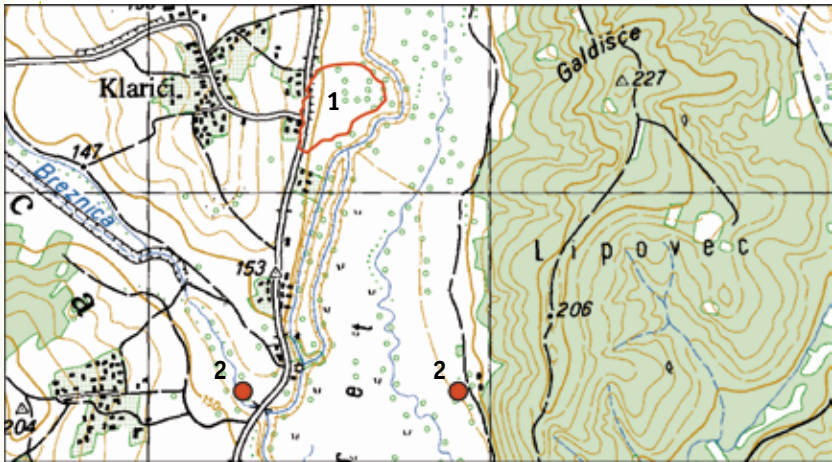
1. uctavanje lokaliteta na kartu (str. 17),
2. bilježenje geografske koordinate (str. 18).

8.2.1 Uctavanje lokaliteta na kartu

Bit će najjednostavnije kartu za geokodiranje upotrijebiti tako da se lokalitet na nju ucrtava i dakle na vizualan, grafički razumljiv način, svakom korisniku podatka omogući uvid u njegov 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.1).

Prednosti takva rada su: (1) lakoća i brzina kojom se podatak geografski određuje, (2) naknadno se podatak može računalno obraditi. Mogući su nedostaci: (1) pogrešno uctavanje položaja na karti, (2) uctavanje na kartu većeg mjerila donosi i veće pogreške, (3) karta ili njezina fotokopija mora se priložiti izvješću (npr. uz florni popis).

¹¹ Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb, Hrvatska.
(<http://www.dgu.hr>)



Slika 1. Bilježenje geografskog položaja lokaliteta na kojem se provodi inventarizacija ili praćenje stanja (izrada flornog popisa, ploha, pojedinačan nalaz i sl.) izravnim ucrtavanjem na kartu (kopiju) u obliku 1) poligona, tj. područja ili 2) točkastog lokaliteta

8.2.2 Bilježenje geografske koordinate

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 prikazati brojevima – numeričkom koordinatom, tj. geografskom dužinom i širinom. Topografske karte na svojem rubu sadrže dva tipa standardnih oznaka: (A) *geografske* i (B) *Gauss-Krügerove* koordinate.

A) *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. Sjecište se prikazuje u heksadecimalnom obliku, tj. stupnjevima, minutama i sekundama (npr. vrh Risnjaka u Gorskom kotaru: $14^{\circ} 37' 33''$ igd., $45^{\circ} 25' 55''$ sgš) ili u dekadskom obliku (za isti lokalitet $x = 14,625833^{\circ}$, $y = 45,431944^{\circ}$).

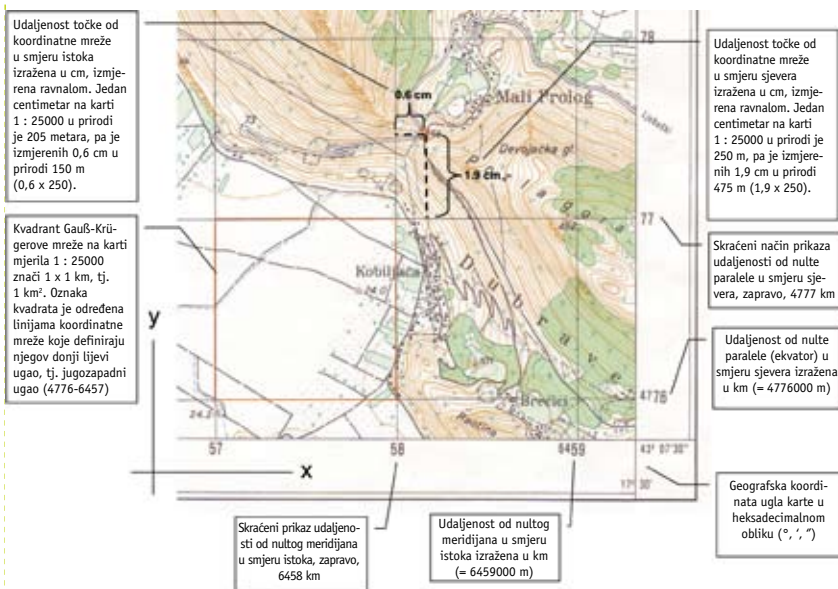
Za potrebe inventarizacije i praćenja stanja flore preporučuje se uporaba Gauss-Krügerovih koordinata.

B) *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. 2). Na kartama mjerila 1 : 25 000 ucrтана je koordinatna mreža s osnovnim poljem 4 x 4 cm, što je na karti toga mjerila polje 1 x 1 km u prirodi. Na kartama mjerila 1 : 100 000 ucrтана je jednaka koordinatna mreža (4 x 4 cm) što je, međutim, na takvoj karti polje 4 x 4 km u prirodi.

Davanje točnog lokaliteta geografskom dužinom i širinom naziva se direktno kartiranje. Direktno kartiranje podrazumijeva pripisivanje realne koordinate nekom lokalitetu, tj. nalazištu, a pogodno ga je primijeniti za više potreba, primjerice za: pozicioniranje flornih popisa, fitocenoloških snimaka, za rad na ograničenom području male površine, za označavanje lokacije, uzimanja uzoraka, položaja rubnih točaka ili centroida plohe i dr. Također, 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. 2 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 nulte paralele (ekvatora).



Slika 2. Određivanje Gauß-Krüger koordinate na karti mjerila 1 : 25 000 i značenje pojedinih oznaka otisnutih na rubu karte (za pojedinih vidi tekst)

Istraživani lokalitet (crveni križić na sl. 2) nalazi se u kvadratu (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 ovog 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). S obzirom na mjerilo karte, te vrijednosti u prirodi iznose 475 m u smjeru sjevera od najbliže južne linije mreže, i 150 m na istok 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-Krüeger koordinata je dakle X = 4777475 i Y = 6458150. Ako je lokalitet na karti označen s preciznošću od ± 1 mm, konačna je preciznost određivanja položaja lokaliteta u prirodi ± 25 m.

U slučaju rada s kartama mjerila 1 : 100 000 izračun je lakši jer je na takvim kartama 1 mm = 100 m, pa se koordinata zapravo može očitati izravno s karte, tj. na prethodnom primjeru 1,9 cm = 1900 m, a 0,6 cm = 600 m. S obzirom na mjerilo 1 : 100 000, točnost oznake lokaliteta na karti od ± 1 mm znači konačnu točnost određivanja položaja lokaliteta u prirodi ± 100 m.

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

Lokalitet koji je na terenu, da bi se rad ubrzao, samo ucrtan na karti (str. 18), naknadno se može geokodirati bilježenjem geografske koordinate što će „uštedjeti” nešto dragocjena „terenskog vremena”. Za potrebe rada s trajnim ili privremenim ploham, na kartama prikladna mjerila tako se bilježi svaka rubna točka plohe ili njezino središte (centroid), ovisno o namjeni.

8.3 Uporaba digitalnih pomagala

Pod uporabom digitalnih pomagala podrazumijeva se široka paleta alata koji se mogu uporabiti za geokodiranje nalazišta, a neposredno su povezani s uporabom računala.



Planinski lanilist (*Linaria alpina* (L.) Mill.)
(foto T. Nikolić)

8.3.1 Internet

Pojedini servisi na internetu mogu se uspješno iskoristiti za geokodiranje lokaliteta. Preduvjet je, naravno, pristup internetu zadovoljavajućom brzinom, te osnovno poznavanje rada računalom i pripadnom programskom podrškom i servisima.

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


Taj se dio internetskih usluga razvija vrlo uspješno, teško je predvidjeti točan smjer i dinamiku razvoja, no nema sumnje 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 nekog lokaliteta može se preporučiti tzv. Map Server, 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).

8.3.2 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 mnogostruke i svakoga ih je dana više te obuhvaćaju, npr., upravljanje infrastrukturom (električnom, plinskom, vodovodnom i telefonskom mrežom, pohranu, pronalazjenje 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, planiranje katastrofa, analize usluga korisnicima, predviđanje šteta, ...) i dr.



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

Troškovi vezani uz razvoj i primjenu GIS-a mogu varirati u vrlo velikom rasponu, osobito kada je proizvođač komercijalna tvrtka. No, svjetska akademska zajednica razvila je GIS aplikacije zavidnih mogućnosti koje se distribuiraju bez naknade¹² 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 koji je razvio 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 razvijen od Clark Labs, Clark University, SAD. URL: <http://www.idrisi.com/>
- **DIVA-GIS** – Geographic information system for the analysis of biodiversity data, razvijen od CIP-a (International Potato Center, Peru). URL: <http://diva.riu.cip.cgiar.org/>

¹² Tzv. „open source“.

8.4 Uporaba GPS uređaja

„Global Positioning System“ ili, skraćeno, GPS globalni je sustav pozicioniranja, primarno razvijen za vojne svrhe s namjerom brzog određivanja položaja neke točke bilo gdje na Zemlji i u bilo kojem trenutku. Sustav je ubrzo pronašao široku primjenu u geodeziji i u svim područjima znanosti i tehnologije koja se služe prostorno određenim podacima. S porastom pristupačnosti tih uređaja, 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), sportu (nautika, planinarenje i dr.), navigaciji prijevoznih sredstava i dr.

Rad ručnog prijavnika temelji se na prijemu radiosignala koje trenutno emitiraju 24 satelita na približno kružnim orbitama, na visini od 20 200 km. Položaj satelita je takav da ručni prijavnik na Zemlji, ma gdje bio, može primiti signal s više 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 servisima (pohranjivanje točaka, računanje udaljenosti, brzine kretanja, nadmorske visine, profila terena, sadržanim kartama i sl.), masi, veličini ekrana, vodootpornosti, i dr. Postaju sve manji, precizniji, brži i pristupačniji, a u posljednje vrijeme kombinirani su i s ručnim računalima, mobilnim telefonima i dr., s mnoštvom dodatnih mogućnosti. Odabir ovisi o namjeni i kupovnoj moći, a o tehničkoj specifikaciji i mogućnostima valja se dobro informirati kod proizvođača ili distributera te proučiti upute za uporabu.

GPS prijavnici 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 podatci koje generira bili najprimjenjiviji, valja ga pravilno namjestiti. Neusklađen uređaj generira neupotrebljive podatke, podatke koje treba naknadno dorađivati ili podatke inkompatibilne podacima drugih uređaja. Stoga tom dijelu rada s GPS-om treba posvetiti odgovarajuću pozornost. Ako naiđete 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. 18). To će usklađivanje imati drugačiji tijek,

ovisno o uređaju i proizvođaču, no postavke koje valja na posljetku unijeti u uređaj na odgovarajućem mjestu u ponuđenim su izbornicima sljedeće:

Format pozicije = Korisnički UTM grid

- Longitudeorigin: E 015°00.000'
- Scale:0.9999
- FalseEasting: 5500000
- FalseNorthing: 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, brojne druge funkcije (memoriranje trase kretanja, integrirani kompas, kartografski prikaz položaja, altimetarski podatci i dr.). Neodostatci GPS uređaja još su uvijek razmjerno visoka cijena nekih modela i teškoće u radu ako što ometa signal satelita (kanjoni, guste šumske krošnje, oblačnost).

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

8.5 Uporaba kartografske mreže

Prilikom inventarizacije flore ili praćenja rasprostranjenosti neke vrste na određenom području nije uvijek praktično ni realno bilježiti nalazište svakog primjerka koji se na terenu uoči (čak ni GPS uređajem). Naime, ako je vrsta česta, može se doslovno pojavljivati na svakom koraku, i to na velikoj površini. Geokodirati (na neki od načina, [str. 15](#)) položaj svake pojedinačne biljke bilo bi suludo.

U slučaju inventarizacije flore, tj. kartiranja rasprostranjenosti po koje ili svih vrsta istodobno, uobičajena je uporaba kartografskih mreža. Kartografska mreža za kartiranje flore sastoji se od pravokutnih polja određene površine i položaja u prostoru, a koja prekrivaju cijeli državni teritorij. Svako pravokutno polje ima svoju jedinstvenu oznaku. Promatrač svoje nalaze na terenu, za neku vrstu ili više njih, ne geokodira kao pojedinačne primjerke, nego ih bilježi za cijelo polje. Pojednostavljeno, umjesto da se u bukvoj šumi bilježi nalaz i položaj svakog stabla bukve, zabilježi se tek da je bukva prisutna (dakle ima je ili je nema, „1” ili „0”) u tom pravokutnom polju.

Takav način kartiranja naziva se *indirektnim kartiranjem*. Ako pratimo nalaze određene svojite, njezina će konačna karta rasprostranjenosti

biti zapravo skup svih polja u kojima je zabilježena. Prednosti rada s mrežama za kartiranje su sljedeće:

- rad na terenu je ekonomičan jer se obilaskom polja svaka vrsta bilježi samo jedanput, a geografski su parametri jednaki za veliki broj vrsta
- floristički popisi za polja lako se dopunjuju kad ponovno obilazimo isto područje
- olakšanje računalna obrada podataka i karata
- jednostavniji rad s čestim vrstama
- dostatna preciznost postiže se pravilnim odabirom veličine polja
- sakupljanje različitih tipova podataka (flora, fauna, abiotički čimbenici) na istoj mreži polja omogućuje zahtjevnije analize i prikaze.

Naravno, kartiranje flore uporabom pravokutnih polja svojevrsno je uopćavanje. Naime, lokalitet cijelog popisa biljaka, ako je izrađen, bit će geografski točan onoliko koliko je veliko polje na koje se odnosi. Npr. podatak da je neka vrsta nađena na polju veličine 1×1 km, odnosno na polju veličine 5×5 km, znači da u prvom slučaju znamo gdje popisane biljke uspijevaju s preciznošću od 1 km^2 , a u drugom s preciznošću od 25 km^2 . Što je, dakle, polje manje, geografska je točnost veća i obrnuto. Teoretski polje možemo smanjiti na tako maleno da na kraju odgovara točkastom lokalitetu s jednom koordinatom vrlo malene površine (i prijeći u direktno kartiranje).

Uporaba mreža osnovnih polja u svrhu kartiranja flore te kasnijeg prikazivanja rasprostranjenosti pojedinih svojta uobičajena je u svijetu. Na području Hrvatske rabi se srednjoeuropska mreža za kartiranje, tzv. MTB mreža.

8.5.1 MTB mreža za kartiranje flore

Nacionalna mreža za kartiranje i inventarizaciju flore u Hrvatskoj tzv. je MTB mreža.¹³ Svako polje te mreže veliko je u geografskim koordinatama $10' \times 6'$, tj. cca 12×11 km ili 133 km^2 .

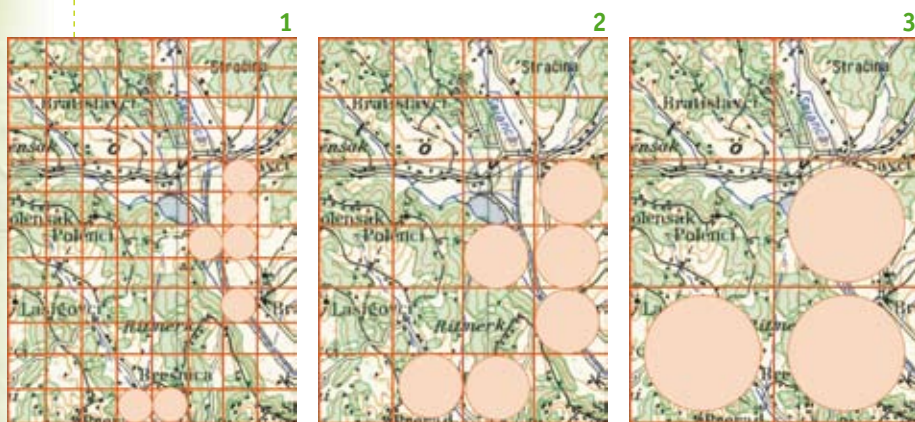
Četvrtina ovog osnovnog polja, tzv. MTB 4, veliko je u geografskim koordinatama $5' \times 3'$, tj. cca $6 \times 5,6$ km ili $33,3 \text{ km}^2$. Ako promatrač želi dati prilog poznavanju rasprostranjenosti neke svojte na nacionalnoj razini, MTB 4 polje *minimalan* je zahtjev u pogledu geografske preci-

¹³ Od njem. Meßtischblätter.

znosti. No, za kartiranje manjih područja i pouzdanije podatke treba uzeti gušću mrežu, npr. MTB 64, kada će svaki nalaz imati geografsku preciznost od cca 2,1 km² (tab. 2). Utjecaj odabrane veličine polja na točnost podatka o rasprostranjenosti neke svojte prikazan je i na sl. 3. Odabir veličine polja uvjetovan je namjenom podataka, no, kao što je rečeno, najmanji je zahtjev MTB 4.

Tablica 2. Površine osnovnih polja i pouzdanost nalazišta MTB polja različitih veličina

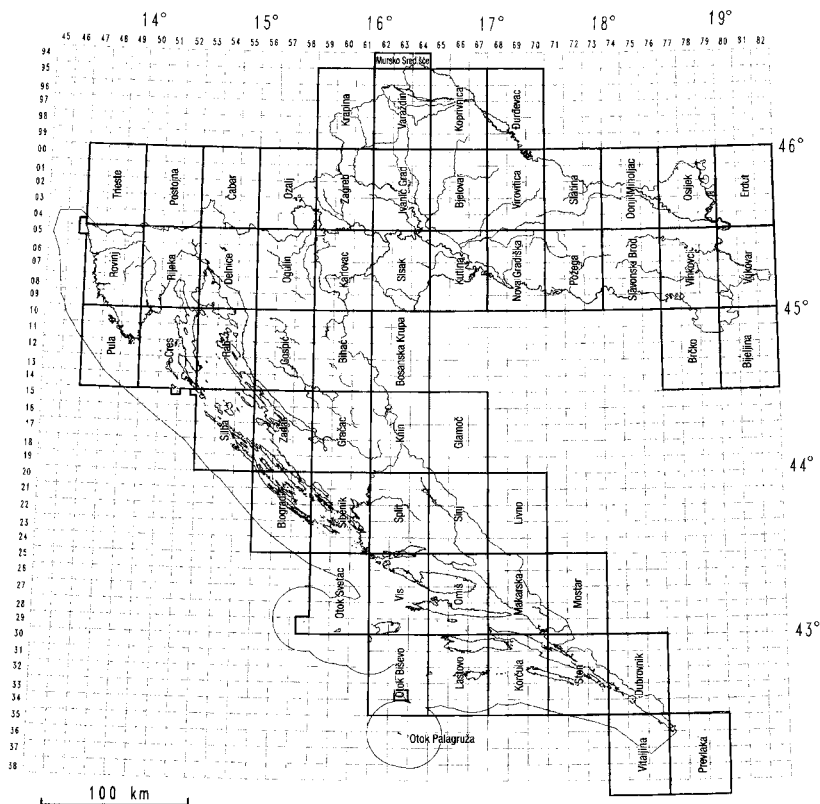
Osnovno polje	geogr. dužina (min)	geogr. širina (min)	stranice osnovnog polja (km)	površina osnovnog polja (km ²)
MTB	10	6	12 x 11,1	133
MTB 4	5	3	6 x 5,6	33,3
MTB 16	2,5	1,5	3 x 2,8	8,3
MTB 64	1,25	0,75	1,5 x 1,4	2,1



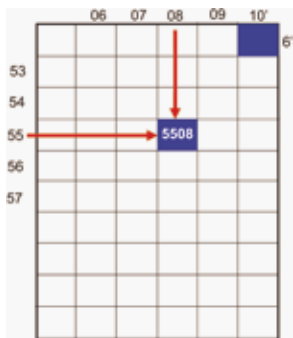
Slika 3. Utjecaj veličine osnovnog polja mreže za kartiranje flore na točnost informacije o stvarnom nalazu i rasprostranjenosti neke svojte. Što je polje veće (1→3), navod je geografski manje točan i obrnuto (3→1) (1 – 3, hipotetski primjer i prikaz rasprostranjenosti za jedan te isti areal).

8.5.2 Oznake MTB mreže

Svako polje nacionalne MTB mreže za kartiranje flore ima svoju jedinstvenu oznaku koja se sastoji od 4 znamenke.



Slika 4. Osnovna nacionalna mreža za kartiranje i inventarizaciju flore s pripadnim oznakama osnovnih polja veličine $10' \times 6'$, tj. cca 12×11 km – brojke stupaca i redaka (tanke linije). Pravokutnici (deblja linija) su izrezi topografskih karata mjerila 1 : 100 000, nazvani prema većem naselju.



Jedinstvena oznaka polja sastoji od se 4 znamenke, prve dvije definiraju redak, a druge dvije stupac u kojem se polje nalazi (sl. 4 i 5).

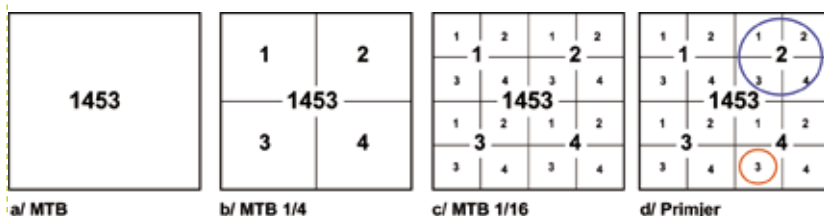
Slika 5. Oznaka svakog MTB polja sastoji se od 4 znamenke, prve dvije su broj retka, a druge dvije broj stupca; na slici redak br. 55 i stupac br. 08 određuju pravokutno osnovno MTB polje jedinstvene oznake 5508.

Kako ćemo znati u kojem se polju nalazimo i koju oznaku polja treba pridružiti sakupljenom podatku?

Na topografskim je kartama mjerila 1 : 100 000 odnos polja MTB mreže i formata pojedinog lista karte jednostavan (sl. 4). MTB mreža

dijeli list takve karte na 3 stupca i 5 redaka, jednostavno ih je čak i ucrtati, a s pregledne karte na **sl. 4** lako je očitati jedinstveni broj pojednog polja.

Polja manja od osnovnog MTB polja imaju dodane oznake jednostavne logike označivanja. Osnovno se polje dijeli na četiri manja (npr. 1453.1, 1453.2, 1453.3, 1453.4, **sl. 6b**), a potom svako manje i dalje na četiri još manja (npr. 1453.11, 1453.12, 1453.13, 1453.14, **sl. 6c**) itd. Dubina podjele, tj. konačna veličina polja na kojima korisnik želi raditi ovisi o tome kolika se točnost podatka traži. Način jednoznačnog označivanja prikazan je na **sl. 6**.



Slika 6. Označivanje polja manjih od osnovnog MTB polja (a), četvrtina (MTB 1/4) (b) i šesnaestina (MTB 1/16) (c). Polje označeno plavom kružnicom ima oznaku 1453.2 (MTB 1/4 polje, minimalna geografska preciznost za kartiranje flore na nacionalnoj razini, cca 33 km²); polje obilježeno crvenom kružnicom ima oznaku 1453.43 (MTB 1/16, cca 8 km²) (d).

8.6 Što je najbolje?

Ako među opisanim metodama i pristupima geokodiranju treba sugerirati najbolje, tada se postupci mogu usmjeriti s nekoliko osnovnih uputa:

- uporaba GPS prijamnika kao najprikladnijeg načina dobivanja koordinate nekog lokaliteta
- sakupljanje podataka (nalaz svojte, florni popis, procjena i dr.) na točkastom lokalitetu
- površinatočkastog lokaliteta prilagođava se tipu staništa prema **tab. 3 (str. 36)**
- nalazečestih biljnih vrsta široke rasprostranjenosti valja bilježiti prema MTB mreži što manjeg polja, a nikada većeg od polja MTB 4.

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, trenutno najbolji javno dostupan atlas topografskih karata.)
- 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, Second Edition. Springer Verl., Wiena.
- 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.)
- McNamara J. (2004): GPS for Dummies. Wiley Publishing Inc., Hoboken.
- Nikolić, T.; Bukovec, D.; Šopf, J.; Jelaska, S.D. (1998): Kartiranje flore Hrvatske: Mogućnosti i standardi. Nat. Croat. 7 (Suppl. 1):1 – 62.
- WWW izvor: Državna geodetska uprava, Republika Hrvatska. Usluge i proizvodi DGU. URL <http://www.dgu.hr/>. (2006)
- WWW izvor: Nikolić T. ur.: Flora Croatica baza podataka. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. URL <http://hirc.botanic.hr/fcd> (2006)

9 Sakupljanje podataka

Metoda rada na terenu treba biti usklađena sa svrhom i mogućnostima. Nije uvijek jednostavno odabrati prikladnu metodu, a nerijetko se događa da nakon znatnog ulaganja vremena, energije i novca, promatrač zaključi da je trebao raditi drukčije i da mu nedostaju neki podatci.

Metode inventarizacije, a osobito praćenja stanja promjena na populacijama određene svojte (monitoring) izvanredno su brojne i raznolike, često s mnoštvom modifikacija, a metode obrade sakupljenih podataka (statističke, prostorne) još su brojnije. Stručna literatura koja prati to područje stoga je veoma obilna. Pregled cijelog područja neprikladan je za potrebe ovog priručnika, pa se korisnicima koji žele znati više preporučuje da potraže specijalističke izvore.

Metode prikazane u nastavku odabrane su prema nacionalnim potrebama za određenim tipom podataka i s obzirom na to da ih je razmjerno lako primijeniti. S druge strane, njihovom primjenom mogu nastati više nego korisne spoznaje, nužne za stručan rad u programima zaštite, planiranje različitih djelatnosti, poznavanje nacionalne flore i

njezine prostorne kvalitativne i kvantitativne rasprostranjenosti, a nije zanemariv ni znanstveni potencijal.

U pogledu raznolikosti, brojne se metode mogu klasificirati na više različitih načina. Ovdje će biti podijeljene u dvije glavne skupine:¹⁴

1. metode kartiranja rasprostranjenosti (str. 31) i
2. metode mjerenja veličine populacije (str. 34).

9.1 Metode kartiranja rasprostranjenosti

Kartirati rasprostranjenosti neke svojte znači bilježiti, na neki od mnogih načina, gdje se u geografskom smislu ona pojavljuje. Podatak je li prisutna ili odsutna na određenoj geografskoj jedinici na poslijetku vodi grafičkom prikazu i nastanku karte rasprostranjenosti dotične svojte. Opetovano kartiranje na isti način može upozoriti na promjene u području rasprostranjenosti, tj. povećava li se rasprostranjenost ili se smanjuje, uspijeva li ili ne uspijeva neka svojta na lokalitetu na kojem je prethodno zabilježena, a s ukupnim podatcima o svim svojtima vodi u prikazivanje ukupne florističke raznolikosti i otkriva dinamiku njezine promjene.

Budući da na području Hrvatske kartiranje flore nije nikada sustavno provedeno, taj oblik bilježenja podataka ima iznimno veliko značenje. Naime, obilježja su sadašnjih spoznaja o distribuciji flore: (1) vrlo nejednolika istraženost (o nekim područjima nema nikakvih podataka, a druga su učestalo posjećivana), (2) zastarjelost podataka (posljedica sve manjeg broja osoba koje sakupljaju nove informacije na terenu) i (3) loša kvaliteta sakupljenih podataka (npr. krive determinacije, neprecizno geokodiranje). Za većinu „običnih“ svojta poznavanje i praćenje rasprostranjenosti dovoljan je podatak, osobito na nacionalnoj razini.

Opseg i zahtjevnost kartiranja flore razlikovat će se, ovisno o ciljevima, tj. o broju svojta koje se želi bilježiti, i o veličini geografskog područja koje se kartira. No, može se provoditi bez obzira na opseg tih odrednica, tj. na velikom ili malom broju vrsta, na velikom (cijela županija ili država) ili malom geografskom području (okolica mjesta, izletišta, livada, park, ...).

¹⁴ Ova je podjela, kao i mnoge druge, umjetna. Naime, praćenje rasprostranjenosti je i oblik praćenja stanja neke svojte, a mjerenje veličine populacije na nekom lokalitetu istodobno je i prilog poznavanju rasprostranjenosti.

Uobičajeno je bilježiti nalaze:

1. točno određene svojte (npr. neka endemična svojta, ugrožena ili drugačije odabrana)
2. skupine svojta određenog značenja (npr. ugrožene, indikatorske, medonosno bilje, ljekovito, samo vrste određene zajednice, npr. vodena flora, flora travnjaka ili sl.)
3. cjelokupne flore (tj. florni popis što sadrži sve biljne vrste koje na lokalitetu dolaze).

U svakom slučaju, popis nalaza vezuje se za \pm precizno određenu točku ili površinu, ovisno o odabranom ili mogućem sustavu geokodiranja (str. 15). Što je broj vrsta koje se nastoji zabilježiti veći, veća je i potrebna količina znanja za provedbu takva praćenja stanja, tj. inventarizacije. Što je veća geografska preciznost i gustoća podataka, to je opseg posla na terenu veći, a podatak vrjedniji.

9.1.1 Sezonski utjecaj

Ne treba smetnuti s uma sezonski utjecaj na sastav flore. Naime, ako je namjera promatrača kartirati cjelokupnu floru nekog područja ili barem njezin najveći dio, pa makar područje bilo i maleno, to neće moći učiniti samo jednim izlaskom na teren. Obilaskom terena u doba optimalna razvoja vegetacije vjerojatno će biti moguće zabilježiti najveći broj svojta, no s popisa će svakako izostati rane proljetnice koje su u to vrijeme već ocvale ili se ne mogu više uočiti. Osim toga, da bi se niz svojta pravilno determinirao, trebaju imati plodove, koji se mogu razvijati i pred kraj vegetacijske sezone, pa ih neće biti u vrijeme posjeta lokalitetu.

Drugim riječima, za cjelovitu inventarizaciju isto područje treba opetovano obilaziti u različito doba godine, a katkada i nekoliko sezona zaredom. Broj vrsta koje će se pri svakom novom posjetu na području pronalaziti bit će sve manji, a popis svojta poprimat će svoj konačni opseg. Iako, uza sve napore, bit će teško na kraju sa sigurnošću tvrditi da su popisane baš sve vrste i da baš nijedna ipak nekako nije promakla promatraču.

Preporučljivo je lokalitet posjetiti tri puta u sezoni: (1) proljeće (ožujak – svibanj), (2) sredina ljeta (lipanj – srpanj) i (3) kasno ljeto (kolovoz, početak rujna). Ta se preporuka mora prilagoditi podneblju, s obzirom na klimatske osobitosti.¹⁵

¹⁵ U južnom primorju, uz more, rane se proljetnice mogu pojaviti već u veljači – ožujku, a u kontinentalnom području, na višim nadmorskim visinama, tek u travnju ili svibnju.

No, ne treba smetnuti s uma da i podatak o nalazu jedne jedine svojte, pa makar ona bila i česta, na jednom lokalitetu, ima svoju vrijednost (nije zabilježena, zabilježena, ali davno i sl.).

9.1.2 Provedba

Kartiranje flore ili njezina dijela (samo određena vrsta ili vrste) nekog područja sastoji se od slijedećih koraka:

PRVI KORAK: Odabir lokaliteta

Za kartiranje nekog područja odabiru se lokaliteti. Na svakom lokalitetu izrađuje se nezavisan popis flore. Lokaliteti se odabiru tako da obuhvate što veći broj različitih staništa unutar područja.

Npr. ako je područje pokriveno jednim homogenim tipom šume (vegetacijskom jedinicom), s jednim do nekoliko lokaliteta na kojima se izrađuje popis flore dobiva se solidan ukupan popis svojta koje u toj šumi rastu. No, ako područje sadrži mozaik različitih staništa (livade, stijenje, grmici, vode stajačice i dr.), radi cjelovitog kartiranja treba odabrati veći broj lokaliteta, i to tako da ih nalazimo unutar svih tipova staništa kako bi flora područja bila adekvatno predstavljena svim pripadnim vrstama. Na taj način mogu se sakupiti podatci o najširem spektru biljaka koje na tom području rastu.

DRUGI KORAK: Odabir površine lokaliteta

Površina lokaliteta na kojemu se popisuju biljne svojte mora biti dostatna kako bi sadržavala većinu ili sve karakteristične vrste staništa. Kolika takva minimalna površina približno treba biti prikazano je u tablici 3 (str. 36).

TREĆI KORAK Geokodiranje lokaliteta

Lokalitet se geokodira, tj. određuje se geografski položaj njegova središta u prostoru (str. 18) Gaus-Krügerovim koordinatama. Za česte svojte i svojte uočene između dva lokaliteta određuje se MTB polje u kojem se promatranje obavlja (minimalno MTB 4) (str. 28).

ČETVRTI KORAK Izrada popisa svojta

Izrađuje se popis svojta koje promatrač uočava na lokalitetu (ili MTB polju), a sakupljaju se primjerci čiju determinaciju treba naknadno provesti ili provjeriti (te potom tim spoznajama dopuniti popis). Izrađuje se fotodokumentacija lokaliteta i svojta (str. 48).

PETI KORAK Ispunjavanje formulara

Pravilno se ispunjava formular za kartiranje flore (→ A1 ili A2) i dostavlja u središnjicu za kartiranje flore (str. 62).

Najčešći problemi:

1. netočno geokodiranje nalazišta
2. netočno određena (determinirana) vrsta
3. izbjegavanje teže pristupačnih područja.

9.2 Metode mjerenja veličine populacije

9.2.1 Općenito

Mjerenje veličine populacije često je ključno u procjeni stanja neke vrste, tj. je li vrsta na nekom lokalitetu brojno zastupljena i gusta, vrlo rijetka i raspršena i sl. Naime, periodično utvrđivanje stanja unutar populacije neke vrste može upozoriti na negativan trend (koji je možda započeo) i prije nego što vrsta potpuno nestane sa staništa. Takvi podatci omogućuju da se pravodobno intervenira s puno većom osjetljivošću na dinamiku zbivanja u prirodi.

Prebrojavanje ili procjena broja izdanaka, cvatućih jedinka, učestalost, pokrovnost, stalnost broja jedinka na jedinici površine i dr. uobičajene su metode biljne ekologije. Napisani su brojni stručni i znanstveni radovi o razvoju tih metoda, a još su brojniji radovi s njihovom primjenom. Razvijen je cijeli niz postupaka procjene ili mjerenja veličine populacije. Sve su te metode zahtjevnije od prethodne (prisutno/odsutno, tj. ima li svojte ili je nema), s obzirom na potrebno znanje i iskustvo, potrebno vrijeme i druge resurse za pravilnu provedbu.

Na rezultate procjene ili mjerenja osobina neke populacije utječu i drugi čimbenici, primjerice, ruta kretanja, običena površina i dr.

S obzirom na to da populacije ili staništa vrlo često zauzimaju velike površine i mozaične su strukture, nepraktično je ili čak i nemoguće procijeniti ukupnu brojnost ili prebrojiti sve jedinke. Stoga je uobičajeno obaviti procjenu broja jedinka ili ih prebrojiti na nekoj manjoj, ali reprezentativnoj površini, najčešće pravilna kvadratna oblika, tzv. *plohi*. S obzirom na značenje ploha i njihov utjecaj na konačan rezultat u procjeni brojnosti neke svojte, evo osnovnih napomena o plohama.



Trava iva (*Teucrium montanum* L.)
(foto T. Nikolić)

9.2.2 Veličina plohe

Veličina plohe na kojoj se izrađuje popis flore, obavlja procjena ili mjeri veličina populacije utječe na rezultat (o njoj će npr. ovisiti potpunost florističkog popisa, pouzdanost podataka o učestalosti, gustoći i pokrivenosti). Kakva će biti površina plohe u prvom redu ovisi o samom biljnom pokrovu na promatranom lokalitetu. Postoji nekoliko različitih preporuka, no za naše potrebe preporučuje se odrediti minimalnu površinu plohe prema tablici 3.

Tablica 3. Preporučljive minimalne veličine ploha sukladno biljnom pokrovu unutar kojega se obavlja procjena brojnosti populacije (podatci dani za šumske rubove odnose se na duljinu)

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 (smetištiske)	10 – 50
suhi travnjaci (livade i pašnjaci)	50 – 100
šikare i bušiči (garizi)	100 – 1000
šumske zajednice (uključivo sloj drveća)	500 – 2500
šumske zajednice (samo prizemni sloj zeljastog bilja)	50 – 200
šumski rubovi za sloj drveća i grmlja (u obliku trake)	30 – 50 m
šumski rubovi za zeljasto bilje (u obliku trake)	10 – 20 m

9.2.3 Položaj plohe

Osim odabira veličine plohe, značenje ima i odabir njezina položaja na određenom lokalitetu, jer također može imati znatan učinak na rezultate mjerenja.¹⁶ Položaj plohe može biti: (1) odabran, (2) slučajan ili (3) sistematski.

1. Odabrati položaj plohe (ili više njih) znači subjektivno procijeniti gdje plohu treba smjestiti na lokalitetu, i to tako da dobro

¹⁶ Mnoštvo je eksperimentalnih radova pokazalo učinak položaja plohe na konačne rezultate procjene.

predstavi populaciju ili promatrano područje. Odabir je u velikoj mjeri uvjetovan iskustvom promatrača.

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 odaberu (ručno ili računalno) one koje će poslužiti za mjerenje ili procjenu nekog parametra.
3. Sistematski ili sustavan odabir ploha znači odabir ploha na pravilnim prostornim razmacima duž nekog transeкта (npr. duž rijeke, duž visinskog gradijenta) ili površine.

Prednosti i nedostaci tih triju glavnih načina prostornog rasporeda ploha prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Prednosti i nedostaci osnovnih postupaka odabira položaja ploha na promatranom području

Položaj plohe	Prednosti	Nedostaci
Odabran	<ul style="list-style-type: none">• brzo i jednostavno ako znanje o staništu ili svojti zadovoljava• plohe mogu odabrati tako da pokriju fenomen koji se želi promatrati	<ul style="list-style-type: none">• ekstrapolacijarezultata mjerenja 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 osobina staništa• laka analiza podataka i statistička evaluacija	<ul style="list-style-type: none">• uglavnom je potrebna priprema prije odlaska na teren• analiza ploha na terenu i obrada podataka može oduzeti mnogo vremena• krivi odabir veličine i broja ploha može uzrokovati pogreške u tumačenju
Sistematski	<ul style="list-style-type: none">• pogodnu slučaju pravilne prostorne razdiobe mjerene osobine (gradijenti)• olakšan odabir položaja ploha na terenu, statistička obrada i kartiranje	<ul style="list-style-type: none">• pogreške slučaju nejednolike prostorne razdiobe promatrane osobine (npr. nakupine biljaka s međusobnim razmacima)• otežane interpolacije i pojedini tipovi statističke obrade

Nemoguće je predvidjeti sve situacije na terenu, pa se ne može unaprijed preporučiti jedinstven odabir položaja plohe. Na poslijetku, promatrač će odabrati položaj plohe u skladu sa svojim iskustvom i znanjem, mogućnostima, no i praktičnim čimbenicima (vrijeme, resursi).

9.2.4 Trajnost 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*.

9.2.4.1 Trajne plohe

Trajne plohe su obilježene na terenu tako da se uvijek možemo vratiti na isto mjesto, iste određene površine i položaja u prostoru, te ponoviti sva ili neka mjerenja. Trajne su plohe stoga vrlo korisne kada se promatraju i analiziraju neke promjene u duljem ili kraćem razdoblju. Trajne su plohe prikladne npr. za praćenje stanja brojnosti populacija koje rijetke vrste što se pojavljuje na svega nekoliko lokaliteta, praćenje promjena u brojnosti koje svojte uzrokovanih prirodnim (npr. sukcesija) ili antropogenim čimbenicima, praćenje koje sekundarne promjene staništa (indikatorske svojte) i sl.

S druge strane, opetovano posjećivanje manjih ploha postavljenih u osjetljiva staništa može negativno utjecati na njih, njihovu okolicu, i dodatno ih ugroziti. Također, trajne plohe treba obilježiti, nanovno 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 označavanja, različite preciznosti, trajnosti i tehničke zahtjevnosti (tab. 5):

- 1. Kartiranje položaja.** Mjerenjem udaljenosti od markantnih objekata na lokalitetu (npr. u metrima) i smjera u stupnjevima (mjerenje azimuta¹⁷ kompasom) može se odrediti položaj uglova plohe prihvatljivom do velikom točnošću. Podatci se potom 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.
- 2. Klinčenje.** Zakucavanje metalnih ili drvenih klinova prikladne veličine (i obojenosti) u tlo na uglove plohe uobičajen je način obilježavanja.

¹⁷ Azimut je kut koji zatvara zamišljeni pravac sa stajališta, s obzirom na smjer prema sjeveru s istog stajališta

3. **Bojanje.** Označivanje intenzivnim bojama koje se nanose na pojedine objekte (npr. stijenje, drveće).
4. **Podzemne oznake.** Metalne ploče ili emiteri radiosignala, koji se nakon zakapanja pronalaze detektorima za metal ili prikladnim prijamnicima.
5. **Fotografije.** Fotografija plohe (analognim ili digitalnim fotoaparatom) poželjan je dodatak svim metodama obilježavanja ploha na terenu. Ponovljena snimanja prilikom opetovanih mjerenja 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 5. Prednosti i nedostaci osnovnih postupaka obilježavanja trajnih ploha na terenu

Metoda	Prednosti	Nedostaci
Kartiranje	<ul style="list-style-type: none"> • dovoljnatočnost, osobito na manjem broju većih ploha • velikatočnost uz tehnički zahtjevnije postupke 	<ul style="list-style-type: none"> • težeprijmjenjivo 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 resursa 	<ul style="list-style-type: none"> • klinovo može prekriti vegetacija, pa ih je teško pronaći • uklonjeni klinovi (slučajno ili namjerno) znače trajan gubitak položaja plohe
Bojanje	<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) • bojas vremenom blijedi pa se mora obnavljati
Podzemne oznake	<ul style="list-style-type: none"> • točnost 	<ul style="list-style-type: none"> • tehnički 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"> • kaosa mostalan pristup uglavnom nedostatna • sofisticiranije varijante su tehnički, edukacijski i financijski 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.

9.2.4.2 Privremene plohe

Privremene plohe smještaju se u prostoru samo tijekom mjerenja, a zatim se uklanjaju. Pri opetovanom radu na istom lokalitetu privremene plohe iste površine i/ili broja bit će smještene negdje drugdje.

Prednost je privremenih ploha da nema potrebe trajnog obilježavanja njihova položaja zbog čega su znatno praktičnije za rad na terenu. Nema trajnog i negativnog utjecaja na promatrane površine. S druge strane, nedostatak je da su podatci o promjeni brojnosti neke populacije tijekom određenoga razdoblja manje točni.

Iako su privremene, prikladno je i te plohe tijekom mjerenja obilježiti. Ovisno o veličini ploha i tipu biljnog pokrova, uobičajeno je privremeno klinčenje, dodatno povezivanje uglova plohe konopom kako bi se na tlu ploha jasno ocrtala (livade, kamenjari, manje plohe) (sl. 7).



Slika 7. Privremeno obilježavanje plohe obojenim konopima za potrebe potpunog prebrojavanja jedinka promatrane svojte na određenoj površini.

9.2.5 Koliko ploha?

Koliko ploha, tj. uzoraka podataka za procjenu brojnosti populacije neke vrste ili više njih treba obraditi? Osnovno je pravilo: „što je veći broj ploha, to je veća točnost procjene“. No to je pravilo, na žalost, popraćeno još jednim: „što veći broj ploha, to skuplja¹⁸ procjena“.

Broj ploha ovisi o nizu čimbenika: metodi sakupljanja podataka, tipu podataka koji se sakupljaju, stupnju varijabilnosti fenomena koji se promatra, potrebnoj točnosti i pouzdanosti konačnih rezultata i dr. Za pravilan i znanstveno utemeljeni odabir broja ploha na kojima se obavlja procjena treba provesti preliminarno uzorkovanje na terenu i statistički obraditi dobivene podatke (uz pretpostavku poznavanja osnova teorije vjerojatnosti, distribucije i osnovnih statističkih testova). Obrada toga odsječka prelazi okvire ovog priručnika, pa se korisnik upućuje na specijalističku literaturu.

Ne zalazeći dublje u to područje, možemo se tek pozvati na osnovno pravilo: „što više ploha, to veća točnost procjene“ – dodajmo – a prema mogućnostima promatrača.

9.2.6 Učestalost

Učestalost (U)¹⁹ je udio ploha (površine) na kojima je prisutna neka svoj-ta u usporedbi sa svim promatranim plohama (ukupne površine proma-tranja). Mjeri se bilježenjem prisutnosti ili odsutnosti promatrane vrste u svakoj plohi (U_1) ili se procjenjuje (U_2). Iskazuje se u postotku (%) u odnosu na ukupnu promatranu površinu, tj. na zbroj površina svih ploha. Učestalost je jednostavna kvantitativna mjera i često se primjenjuje za opisivanje relativne učestalosti neke svojte.

9.2.6.1 Mjerenje učestalosti (U_1)

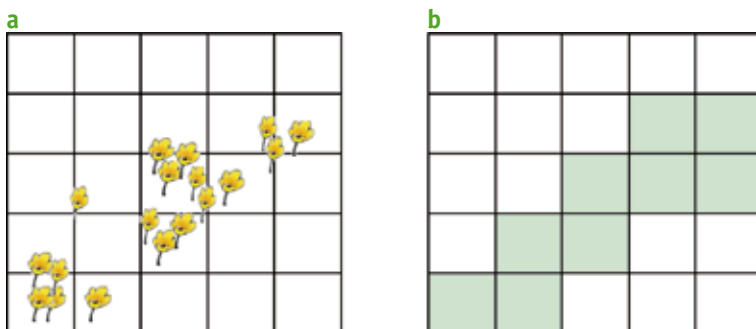
Mjerenjem je osnovni podatak koji se sakuplja zapravo binaran, kao kod kartiranja flore (tj. prisutno – odsutno), ali za svaku plohu posebno (sl. 8).

Učestale biljke ne moraju imati veliku gustoću (vidi dalje). Naime, jedinke mogu biti rijetko raspršene po cijeloj promatranjnoj površini vi-

¹⁸ Pod „skuplje“ misli se i na povećan utrošak vremena, dulji boravak na terenu, veći angažman i sl. jer i to utječe na stvarnu cijenu radova.

¹⁹ Također frekvencija, engl. frequency.

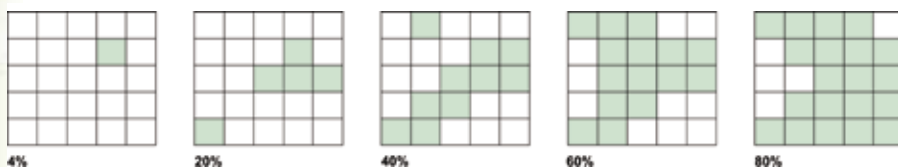
še-manje jednoliko i imati stoga visoku učestalost, no istodobno imati malu gustoću, tj. ukupan im je broj malen po jedinici površine.



Slika 8. a/ promatrano područje s površinom od 25 ploha, tj. osnovnih jedinica površine na kojima raste promatrana svojta, b/ ukupno 9 ploha na kojima se promatrana svojta pojavljuje; ako 25 ploha čini 100% promatrane površine, tada 9 ploha na kojima se svojta pojavljuje čini 36% ukupne površine. Kažemo da svojta ima učestalost $U = 36\%$.

9.2.6.2 Procjena učestalosti (U_2)

Iskusniji promatrači mogu procjenjivati učestalost (U_2) na nekoj više ili manje jasno ili pak samo okvirno određenoj površini (sl. 8). Procjena je većinom manje točna od mjerenja, pa se primjenjuje uglavnom s većim brojem ploha kako bi se skratilo vrijeme boravka na terenu. U procjeni može pomoći okvirna vizualizacija učestalosti, prikazana na sl. 9.



Slika 9. Okvirna vizualizacija učestalosti (postotak površine na kojoj je svojta prisutna) kao ilustracija provedbe procjene učestalosti (U_2).

Najčešći problemi:

1. potreba vidljivog obilježavanja kvadratnih ploha na terenu pri mjerenju učestalosti
2. subjektivnost, odnosno razlike u procjenama različitih procjenjivača.



Ilirska perunika (*Iris illyrica* Tomm.)
(foto T. Nikolić)

9.2.7 Gustoća

Gustoća populacije²⁰ (G) neke vrste izmjeren je (G1) ili procijenjen (G2) broj jedinka na jedinici površine.

Broj jedinka na određenoj površini uobičajena je metoda mjerenja i prikazivanja gustoće. Gustoća populacije neke svojte ovisi o nizu bioloških i nebioloških parametara, primjerice o uspješnosti reprodukcije, mehanizmima rasprostiranja, starosti populacije, sezonskoj varijabilnosti i dr., a odličan je pokazatelj stanja populacije.

Vrijedno je da se gustoća na nekoj uzorkovanoj površini može računom pretvoriti (ekstrapolirati) u procjenu gustoće cijele populacije ako poznamo ili smo procijenili ukupnu površinu na kojoj se vrsta pojavljuje (lokalno ili generalno). Utvrđuje se:

1. mjerenjem gustoće, tj. prebrojavanjem svih jedinka na određenoj površini (U1) ili
2. procjenom gustoće, tj. brojnosti jedinka na određenoj površini uporabom ljestvice standardnih vrijednosti (U2).

Populacija s velikom gustoćom ne mora imati istovremeno i veliku učestalost. Naime, sklop jedinka može biti takav da su izrazito gusto raspoređene, ali samo na dijelovima promatrane površine, gdje je onda njihov broj, tj. gustoća, velik, a učestalost može biti manja od npr. 50%.

9.2.7.1 Mjerenje gustoće (G1)

Za razliku od procjene brojnosti ljestvicama, prebrojavanje svih jedinka na plohi nudi veoma točnu informaciju. Postupak se sastoji od obilježavanja plohe na terenu (trajno ili privremeno) i prebrojavanja svih jedinka koji se na takvoj standardnoj površini pojavljuju (sl. 10). Da bi se olakšalo prebrojavanje i spriječile pogreške (npr. dvostruko brojenje iste jedinice), preporučljivo je za veće plohe (npr. >16 m²) izraditi i dodatnu unutarnju, gušću mrežu (npr. 1 × 1 m). Uz pravilno odabrane plohe (veličina, položaj, broj) potpuno prebrojavanje može dati izvrsne rezultate, a na trajnim plohama i s periodičnim prebrojavanjem pokazati i dinamiku promjena.

Prebrojiti jedinice osobito je vrijedno ako se radi s tipičnim vrstama staništa, svojstama koje su indikatori nekog antropogenog utjecaja

²⁰ Također brojnost jedinka, abundancija, engl. density.

ili prirodne promjene, onima koje su pokazatelji općeg stanja staništa, rijetkim svojstama s malobrojnim populacijama niske gustoće, stenoendemičnim svojstama i sl. Prebrojavanje jedinka na jedinici površine dat će jedne od najvrjednijih informacija koje se mogu sakupiti.

Najčešće teškoće

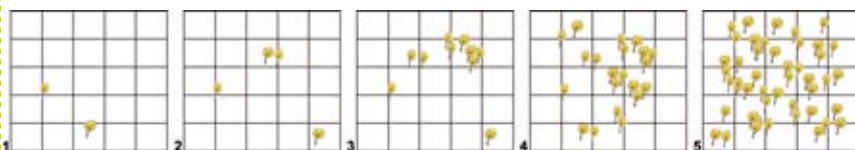
1. jedinke u klonalnih biljaka ili biljaka koje se obilno vegetativno umnažaju podzemnim podankom mogu biti krivo prebrojene
2. biljke koje rastu u busenima, građenima od većeg broja jedinka, mogu biti krivo prebrojene
3. potreba vidljivog obilježavanja ploha na terenu
4. izvanredno zahtjevan pristup na većim područjima s malenim jedinkama i gustim biljnim pokrovom

9.2.7.2 Procjena gustoće (G2)

Procjene gustoće temelje se na uporabi standardiziranih ljestvica za procjenu gustoće jedinka neke svojte. Svaka se ljestvica sastoji od više ili manje stupnjeva, a svakom je stupnju pridružena određena gustoća populacije, najčešće opisom. Razvijen je veći broj ljestvica, više ili manje uzajamno sukladnih. Preporučljiva i možda najčešća u uporabi je ljestvica prema Braun-Blanquetu s pet stupnjeva (tab. 6, sl. 9).

Tablica 6. Ljestvica za procjenu brojnosti jedinka prema Braun-Blanquetu

Stupanj	Opis
1	vrlo rijetko nazočna
2	rijetko nazočna
3	slabo nazočna
4	brojno nazočna
5	vrlo brojno nazočna



Slika 10. Okvirna vizualizacija petostupanjske ljestvice za procjenu brojnosti jedinka prema Braun-Blanquetu

Rezultat procjene uporabom takve petostupanjske ljestvice bit će okvirna brojnost u okviru pet diskretnih razreda. Ljestvice s više stup-

njeva omogućuju točnije procjene, no teže ih je primijeniti, a razlike od procjenitelja do procjenitelja mogu biti znatne.

Najčešće teškoće:

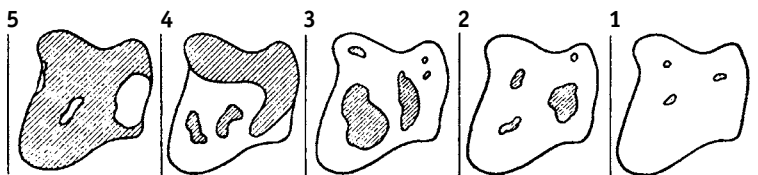
- subjektivnostu procjeni
- razlikeu procjenama različitih procjenjivača
- potrebnouiskustvo za usklađene podatke.

9.2.8 Pokrovnost

Pokrovnost²¹ (P) je mjera koja određuje površinu tla koju pokrivaju nadzemni dijelovi neke svojte (uglavnom stabljike s listovima) kao da se promatraju odozgo (tlocrtno). Procjena se temelji na uporabi standardiziranih ljestvica za procjenu pokrovnosti neke svojte. Svaka se ljestvica sastoji od više ili manje stupnjeva (npr. tzv. Domin ljestvica ima 11 stupnjeva), a svakom je stupnju pridružena određena pokrovnost populacije, najčešće postotkom, opisom ili grafičkim prikazom. Razvijen je veći broj ljestvica, više ili manje uzajamno sukladnih. Konačni se rezultat procjene iskazuje na različite načine, no najčešće u postotku pokrivena površine spram ukupno promatrane površine (%). Jedna od najčešće primjenjivanih mjera pokrovnosti, Braun-Blanquetova ljestvica s pet stupnjeva (tab. 7, sl. 11), može se i preporučiti.

Tablica 7. Ljestvica za procjenu pokrovnosti prema Braun-Blanquetu

Stupanj	Pokrovnost (%)
5	75–100
4	50–75
3	25–50
2	10–25
1	1–10



Slika 11. Okvirna vizualizacija petostupanjske ljestvice za procjenu pokrovnosti prema Braun-Blanquetu

²¹ Engl. cover.

Pokrovnost se uglavnom rabi kao dopunski pokazatelj ostalim pokazateljima (gustoća, učestalost i dr.) i pridonosi stvaranju opće slike stanja populacije neke svojte u prirodi. Npr. u bukovoj šumi bukva (*Fagus sylvatica* L.) može biti slabo prisutna (ocjena 3) po gustoći jedinka, no pokrivati 100% površine. S druge strane, u istoj šumi lazarkinja (*Galium odoratum* (L.) Scop.) može imati visoku gustoću (ocjena 4), ali malenu pokrovnost, ispod 30%.

9.2.9 Što je jedinka?

Predmet procjene nije uvijek jednostavno odrediti. Naime, ovisno o životnom obliku svojte, njezinoj ekologiji i drugim čimbenicima, nije uvijek jednostavno definirati „jedinku“. Neke se svojte obilato rasprostranjuju na vegetativan način puzavim podzemnim podancima, pa je veći broj nadzemnih izdanaka zapravo jedna te ista biljka, iako se na prvi pogled čini da je riječ o mnoštvu primjeraka. Također, mnoge su biljke sklone rasti u gustim nakupinama pojedinačnih jedinka koje izvana čine kompaktnu cjelinu manjih dimenzija (buseni) ili, katkada, veoma velikih (jastuci i gomile). Prilikom procjene neke populacije važno je naznačiti što je zapravo predmet procjene: 1) jedinke, 2) busenovi, 3) jastuci ili 4) gomile (sl. 12).



Slika 12. Primjeri biljaka koje rastu u obliku 1/ pojedinačnih jedinka (*Inula hirta* L.), 2/ busena (*Alopecurus rendlei* Eig), 3/ jastuka (*Euforbia spinosa* L.) i 4/ gomila (*Genista sericea* Wulfen). (Foto T. Nikolić)

9.3 Fotodokumentacija

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

Namjena fotografija je višestruka:

- dokumentiranje nalaza svojta bez sakupljanja primjeraka bilja
- pomoću naknadnoj determinaciji, osobito ako su namjenski snimljene dijagnostičke pojedinosti na dvojbenoj biljci
- dokumentiranje položaja lokaliteta
- dokumentiranje položaja plohe
- dokumentiranje tipa staništa
- stvaranje predodžbe o vegetaciji, strukturi i starosti
- dokumentiranje stanja u ovisnosti o dobu godine (sezoni)
- dokumentiranje utjecaja na lokalitet (ispaša, košnja i dr.)
- praćenje sukcesija i drugih promjena na lokalitetu/staništu usporedbom periodično snimljenih fotografija
- gradnja baze slikovne dokumentacije flore nekog područja ili tipova staništa (višestruke namjene, osobito ako su fotografije kvalitetne)
- idr.

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

1. datum i vrijeme fotografiranja
2. točan položaj s kojeg je fotografija snimljena
3. azimut smjera fotografiranja
4. barem okvirni usporedni pokazatelj veličine (metar, neki objekt poznate veličine).

9.3.1 Fotografija staništa, lokaliteta ili plohe

Gdje se god popisuje dio flore ili sva flora, 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, tj. smjer u kojem je snimka napravljena u odnosu na sjever, očitava se s kompasa ili GPS uređaja. Oznaka, šifra ili kod snimke, onako kako je aparat imenuje, bilježi se u formular u predviđenu rubriku.

Za praćenje stanja, osobito na malim ploham 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.

9.3.2 Fotografija svojte

Pri izradi flornog popisa poželjno je i uobičajeno fotografirati i biljne svojte, uglavnom one u kojih smo determinaciju sigurni. Mogu se snimati i one koje se sakupljaju i kao herbarski primjerak za naknadno određivanje, no onda naknadno treba i ime svojte pridodati snimci. Namjena je takve fotodokumentacije sakupljanje i katalogiziranje fotografija svojta (nekog područja, porodice, ljekovitih biljaka ili sl.) radi naknadne ugradnje u nacionalnu bazu podataka, izrade priručnika, promidžbenog materijala, internetskih stranica, prezentacija i sl.

Prilikom snimanja pojedine svojte prikladno je napraviti nekoliko snimaka, ako je to moguće, 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 slojevita prostornog rasporeda (npr. mnoge trave u cvatu) poželjno je ubrati i snimiti fotografiju još svježije biljke smještene na ravnu podlogu odgovarajuće kontrastne boje.

9.3.3 Pohranjivanje fotografije²²

Prilikom pohranjivanja digitalnih fotografija, tj. datoteka koje ih sadrže, preporučljivo je slijediti standardni način imenovanja datoteka. Svaku

²² Pohranjivanje i obrada fotografija, osobito digitalnih, posebno je područje. U ovom su priručniku dane samo osnovne upute i zadovoljeni minimalni zahtjevi, a o ostalim aspektima čitatelj će doznati više iz specijalističke literature.

datoteku – fotografiju – određene svojte najbolje je imenovati prema svojti koju prikazuje, npr.

- lavatera-arborea-01.jpg
- lavatera-arborea-02.jpg
- lolium-perenne-01.jpg
- prasium-majus-01.jpg
- itd.

sve pisano malim slovom, a generičko ime (ime roda) i specifični epitet (ime vrste) povezani su srednjom crticom "-". Ako je izrađeno više fotografija iste svojte na istom lokalitetu, u imenu datoteke srednjom crticom odvaja se i broj fotografije (...-02.jpg, ...-03.jpg itd.). Treba upozoriti da se interpunkcija „." ne smije koristiti, 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 mapu²³ 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:

- loše fotografije zbog nedovoljnog poznavanje osnova fotografiranja i zanemarivanja uputa o rukovanju fotoaparatom
- neusklađeni datum i vrijeme; naime, na digitalnim fotoaparatom taj parametar treba posebno postaviti (na nekima nakon svake

²³ Engl. folder.

promjene napajanja) jer će se samo tada ispravno povezati s fotografijom

- neispravno imenovanje datoteka, čime se gubi informacija o imenu svojte na fotografiji i/ili lokalitetu gdje je snimka načinjena.

Za one koji žele znati više:

- 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.
- Nikolić, T.; Bukovec, D.; Šopf, J.; Jelaska, S. D. (1998): Kartiranje flore Hrvatske: Mogućnosti i standardi. Nat. Croat. 7 (Suppl. 1): 1 – 62.
- Nikolić, T.; Dobrović, I. (2002): Terenske flore liste. Nat. Croat. 11(1): 125 – 137.
- Quinn, G. P.; Keough, M. J. (2004): Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press, Cambridge.

10 Učestalost uzorkovanja

Osnovna je namjena ponavljanja praćenja ustanoviti je li se dogodila negativna promjena na promatranoj vrsti (populaciji, lokalitetu, staništu) prije nego što šteta postane nepopravljiva. Optimalna učestalost kojom praćenje treba ponavljati temelji se na poznatoj, očekivanoj ili pretpostavljenoj dinamici promjena. Biljke s najvećom potencijalnom mogućnošću promjene stanja, biljke koje stoga mogu zahtijevati najučestalije praćenje jesu:

- jednogodišnjebiljke ili kratkovjeke trajnice,
- vrstes malom populacijom, tj. one sa svega nekoliko jedinka ili s nekoliko malih subpopulacija, vrste veoma male, ograničene rasprostranjenosti,
- vrstemalih reproduktivnih sposobnosti,
- vrste koje žive na osjetljivim staništima ili na staništima koja se dinamično mijenjaju,
- vrste koje nastanjuju staništa izložena naglim promjenama zbog ljudske djelatnosti.

S obzirom na to da različiti čimbenici utječu na dinamiku praćenja stanja, teško je dati opću preporuku. Preporučljivo je pogledati literaturu o eventualno postojećim iskustvima u praćenju stanja određene svojte, posavjetovati se sa stručnjacima ili započeti s preliminarnim praćenjem stanja veće učestalosti, pa ga ovisno o uočenim promjenama prilagoditi stvarnim potrebama.

11 Formulari za bilježenje podataka

Podatke sakupljene na bilo koji od dosad spomenutih načina valja prikladno zabilježiti. Naime, iskustvo je pokazalo da temeljem rada većeg broja neovisnih suradnika, u različitim područjima, u istom ili različitom razdoblju, nastaju zabilješke koje je poslije jako teško uskladiti (neki podatci nedostaju, neki su suvišni, neki nečitki, neki su zabilježeni na način koji nije kompatibilan s drugima ili se ne može naknadno obrađivati i sl.). Stoga su u mnogim zemljama za potrebe inventarizacije i praćenja razvijeni posebni standardizirani formulari.

S obzirom na raznolikost mogućih postupaka inventarizacije i praćenja, na raspolaganju su tri tipa formulara:

1. formular za kartiranje cjelokupne flore nekog područja A1 (str. 52)
2. formular za kartiranje manjeg broja svojta nekog područja A2 (str. 53)
3. formular za mjerenje ili procjenu populacije određene vrste A3 (str. 56).

11.1 Formular za kartiranje cjelokupne flore nekog područja A1

Za potrebe *kartiranja cjelokupne flore* tiskani su posebni formulari koji omogućuju standardizirani način bilježenja podataka i promatraču olakšavaju rad na terenu. Ti su formulari namijenjeni cjelovitoj inventarizaciji flore nekog lokaliteta ili osnovnog polja i podrazumijevaju poznavanje većeg broja vrsta (formular sadrži oko 2000 kratica latinskih imena svojta). Mogu se preuzeti u Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.²⁴

²⁴ Na adresi Marulićev trg 20/2, HR-10000 Zagreb (s naznakom „Florne liste”).

Kako je uza nj objavljen i članak s uputama za uporabu (vidi: dodatna literatura), opširnijeg tumačenja sadržaja i načina ispunjavanja ovdje nema.

11.2 Formular za kartiranje manjeg broja svojta nekog područja A2

Za inventarizaciju *manjeg broja svojta* i *mjerjenje veličine populacije* jedne do većeg broja svojta ovom je priručniku priložen poseban formular (A2).

Može se, prema potrebi, umnažati fotokopiranjem. Na poslijetku, ako se jednom lokalitetu pridruži veći broj ovakvih formulara (jer na njemu uspijeva više vrsta nego je rubrikama predviđeno), učinak je jednak kao i da je korišten „formular za kartiranje cjelokupne flore nekog područja A1”.

Jedan je formular namijenjen akumuliranju podataka s *jednog lokaliteta* (točke ili osnovnog polja). Za svaki novi lokalitet (točkasti lokalitet ili osnovno polje) ispunjava se novi formular, pa makar novi lokalitet bio blizu prethodnog (ipak ima drugu koordinatu!). Formular se sastoji od 21 polja, a preporučuje se ispunjavanje svih. Polja koja se *moraju* ispuniti kako bi formular imao *minimalnu* upotrebnu vrijednost označena su zvjezdicom „*” (tab. 8).

Tablica 8. Tumač polja formulara za kartiranje manjeg broja svojta nekog područja (A2 formular)

Br.	Rubrika		Opis rubrike
1	Ime i prezime	*	Ime i prezime jednog ili više promatrača (ako su zajednički radili na izradi popisa vrsta)
2	Adresa za kontakt	*	Adresa na kojoj se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati
3	Tel., faks, e-mail	*	Ostali podatci pomoću kojih se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati (telefon, telefaks, e-mail adresa)
4	Datum opažanja	*	Upisuje se datum kada je popis svojta izrađen redom: dan-mjesec-godina, npr. 20. 04. 2006.
5	Tip lokaliteta	*	Znakom „X” označuju se odnosi li se popis na: 1. MTB polje ili 2. točkasti lokalitet

Br.	Rubrika	Opis rubrike
6	Stanište (prema NKS-u)	Upisuje se jedinstvena oznaka tipa staništa prema sustavu Nacionalne klasifikacije staništa (samo uz uporabu Priručnika)
7	Opis lokaliteta	* Upisuje se opis lokaliteta, tj. njegove geografske odrednice (toponimi) (str. 16)
8	Komentar lokaliteta	Dodatan komentar promatrača o lokalitetu ili opažanju (npr. o vegetaciji, stanju staništa, uvjetima rada na terenu, teškoćama i dr.)
9	Koordinata	* Koordinata lokaliteta upisuje se za: 1. MTB polje: jedinstvena oznaka polja (str. 25) ili 2. X i Y, koordinate za točkasti lokalitet (str. 18)
10	Porijeklo koordinate	* Porijeklo koordinate lokaliteta označuje se upisom oznake „X” u odgovarajući kvadratić, što određuje način na koji je promatrač odredio koordinatu nalazišta: 1. karta TK 100 (M 1 : 100000) 2. karta TK 50 (M 1 : 50000) 3. karta TK 25 (M 1 : 25000) 4. GPS uređaj (koordinata dobivena upotrebom GPS uređaja) 5. Ostalo (upisuje se kako je dobivena koordinata, npr. karta drugog mjerila)
11	Fotografija lokaliteta	Označava se oznakom „X” u rubriku „Da” ako je promatrač fotografirao lokalitet
12	Fotografija u prilogu	Označava se oznakom „X” u rubriku „U prilogu” ako je formularu priložena fotografija lokaliteta
13	Datoteka	Ako je fotografija priložena formularu, upisuje se ime datoteke
14	Ime svojte	* U tablicu se redom upisuju latinska imena svojta, onako kako se na terenu uočavaju, a prema nomenklaturnom rješenju Popisa flore Hrvatske (str. 11).
15	P	U stupac „P” tablice unosi se procjena populacije prema nahođenju promatrača ili drugi podatak (npr. kombinirana procjena za potrebe izrade fitocenološke snimke)
16	Hb	U stupcu „Hb” označava se znakom „X” je li na lokalitetu sakupljen herbarski primjerak dotične svojte
17	Foto	U stupcu „Foto” označava se znakom „X” je li na lokalitetu fotografirana dotična jedinka
18	P*	Upisuje se kakva je procjena populacije provedena (samo ako se ispunjava stupac P)
19	U bazi podataka	Ne ispunjava se
20	Unosilac	Ne ispunjava se
21	Datum unosa	Ne ispunjava se

Velika crvena djetelina (*Trifolium rubens* L.)
(foto T. Nikolić)



11.2.1 Primjer ispunjenog formulara A2

A2

Formular za kartiranje manjeg broja svojti nekog područja

Podatci o promatraču

Ime i prezime: Datum opažanja:

Adresa za kontakt:

Tel., faks, e-mail:

Podatci o lokalitetu

Tip lokaliteta: MTB polje Točkasti lokalitet Stanište NKS:

Opis lokaliteta:

Komentar lokaliteta:

Koordinata: MTB polje = X = Y Porijeklo koordinate: Karta TK 100 Karta TK 25 Karta TK 50 GPS

Fotografija lokaliteta: Da U prilogu Datoteka:

Podatci o svojtima

Br.	Ime svojte	P	Hb	Foto
1	<i>Quercus robur</i>			X
2	<i>Tilia cordata</i>			
3	<i>Salvia pratensis</i>			X
4	<i>Bellis perennis</i>			X
5	<i>Caltha palustris</i>			
6	<i>Ranunculus acris</i>	65		
7	<i>Poa pratensis</i>			X
8	<i>Taraxacum officinalis</i>		X	
9	<i>Alnus glutinosa</i>		X	
10	<i>Salix alba</i>			X
11	<i>Urtica dioica</i>	20		
12				

Možemo isporučiti čitko, velikim slovima, crnim ili plavim piscinom. Ispunjen formular poslati na: Državni zavod za zaštitu prirode, Savska cesta 41/25, p.p. 50, 10164 Zagreb, e-mail: info@dzsp.hr, website: www.dzsp.hr.

11.3 Formular za mjerenje ili procjenu populacije određene vrste A3

Praćenju stanja (monitoring) *točno određene svojte* (rijetka, endemična, ugrožena ili drugačije odabrana) *na određenoj površini* namijenjen je formular A3 u prilogu. Namijenjen je radu s trajnim ili privremenim

plohama ili drugačije točno određenim područjima. Može se, prema potrebi, umnažati fotokopiranjem, osobito str. 3. ako jedna nije dovoljna za istu plohu.

Jedan je formular namijenjen akumuliranju podataka s jedne plohe i za jednu svojtu. Za svaku novu plohu ili drugu svojtu (na istoj ili drugoj plohi) ispunjava se novi formular. On se sastoji od dviju stranica i 28 polja, a preporučuje se ispunjavanje svih rubrika. Polja koja se *moraju* ispuniti kako bi formular imao *minimalnu* uporabnu vrijednost, označena su zvjezdicom „*“ (Tab. 9).

Tablica 9. Tumač polja formulara za kartiranje manjeg broja svojta nekog područja (A3 formular)

Br.	Rubrika		Opis rubrike
1	Ime i prezime	*	Ime i prezime promatrača ili više njih koji su obavili procjenu
2	Adresa za kontakt	*	Adresa na kojoj se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati
3	Tel., faks, e-mail	*	Ostali podatci na temelju kojih se prema potrebi promatrač(i) može (mogu) kontaktirati (telefon, telefaks, e-mail adresa)
4	Datum	*	Datum kada je procjena stanja populacije provedena (npr. 04. 06. 2006.)
5	Tip plohe	*	Označava se sa znakom „X“ odnosi li se procjena na: 1. trajnu plohu ili 2. privremenu plohu
6	Oznaka plohe	*	Promatrač daje svakoj plohi jedinstveni slovcani, numerički ili kombinirani kod ili oznaku. Dvije plohe, bez obzira na lokalitet, ne smiju imati istu oznaku. Oznaka plohe je trajna i ispunjavajući formular A3 prilikom ponovnog obilaska plohe mora se ista oznaka ponoviti (npr. ploha 342, A343, BC-34 ili dr.)
7	Obilježena	*	Označava se u odgovarajući kvadratić oznakom „X“ kako je ploha (trajna ili privremena) obilježena (ili je bila obilježena) na terenu: 1. ucrtavanje na karti M: _____ (upisuje se mjerilo karte), 2. GPS koordinate uglova, 3. GPS koordinate središta, 3. Klinovi, 4. Bojanje, 5. Drugačije (opis kako je ploha obilježena)
8	Stanište (prema NKS-u)		Upisuje se jedinstvena oznaka tipa staništa prema sustavu Nacionalne klasifikacije staništa (NKS)

Br.	Rubrika		Opis rubrike
9	Odabir plohe	*	Označava se u odgovarajući kvadratić oznakom „X” je li položaj plohe: 1. Odabran, 2. Slučajan, 3. Sistematski (str. 36)
10	Opis lokaliteta	*	Upisuje se opis lokaliteta na kojem se ploha (ili plohe) nalazi, tj. njegove geografske odrednice (toponimi) (str. 16)
11	Komentar lokaliteta/ plohe		Dodatni komentar promatrača o lokalitetu, plohi ili opažanju (npr. o vegetaciji, stanju staništa, uvjetima rada na terenu, teškoćama i dr.)
12	Površina plohe	*	Označava se znakom „X” kako je podatak o površini plohe dobiven: 1. Procijenjena (prema kvadratu poznate površine, koracima, okvirnom procjenom) 2. Izmjerena (izmjereno metrom i izračunano) 3. m ² , upisuje se površina u kvadratnim metrima
13	Fotografija lokaliteta		Označava se u rubriku „Da” oznakom „X” ako je promatrač izradio fotografiju plohe
14	U prilogu		Označava se u rubriku „U prilogu” oznakom „X” je li formularu A3 priložena fotografija plohe
15	Datoteka		Ako je fotografija priložena formularu, u rubriku „Datoteka” upisuje se ime datoteke u prilogu
16	Uzroci ugroženosti		Promatrač upisuje uočava li na plohi ili lokalitetu neke od uzroka ugroženosti koji mogu izazvati negativan populacijski trend na promatranoj svojti (npr. prirodna vegetacijska sukcesija, antropogeni zahvat, promjena vodnog režima i sl.)
17	Svojta	*	U stupac „Svojta” upisuje se latinsko ime vrste ili podvrste koja je predmet procjene
18	Građa	*	Označava se u odgovarajuću rubriku oznakom „X” jesu li osnovni entiteti populacije koja se procjenjuje ili mjeri: 1. jedinke, 2. busenovi, 3. jastuci, 4. gomile (str. 47)
19	Učestalost (U1)	*	Podatak o izmjerenoj učestalosti upisuje se u odgovarajuću rubriku tablice. Okvirno pomagalo u procjeni učestalosti slikovni je prikaz u pet stupnjeva u gornjem dijelu str. 3. formulara
20	Učestalost (U2)		Podatak o procijenjenoj učestalosti upisuje se u odgovarajuću rubriku tablice

Br.	Rubrika	Opis rubrike
21	Gustoća (G1)	Upisuje se podatak o izmjerenoj gustoći
22	Gustoća (G2)	Upisuje se podatak o procjenjenoj gustoći: 1. vrlo rijetko nazočna, 2. rijetko nazočna, 3. slabo nazočna, 4. brojno nazočna, 5. vrlo brojno nazočna Okvirno pomagalo u procjeni gustoće slikovni je prikaz u pet stupnjeva u gornjem dijelu str. 2. formulara
23	P	Upisuje se podatak o procijenjenoj pokrovnosti: 5. pokrovnost 75 – 100%, 4. pokrovnost 50 – 75%, 3. pokrovnost 25 – 50%, 2. pokrovnost 10 – 25%, 1. pokrovnost 1 – 10% Okvirno pomagalo u procjeni pokrovnosti slikovni je prikaz u pet stupnjeva u gornjem dijelu str. 2. formulara
24	U bazi podataka	Ne ispunjava se
25	Unosilac	Ne ispunjava se
26	Datum unosa	Ne ispunjava se
27	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 a i sl. Ti podatci služe ponovnom pronalaženju plohe na terenu i omogućuju ponavljanja radnja na istoj lokaciji i jednakoj površini u drugo vrijeme.
28	Pomagala	Vizualizacija okvirnih petostupanjskih ljestava za procjenu gustoće (G2), učestalosti (U2) i pokrovnosti (P) kao ispomoć u ispunjavanju tablice o stanju populacije neke svojte.

Ako se promatrač odluči za procjene gustoće i učestalosti, rubrike u tablici namijenjene izmjerama ostaju prazne i obrnuto. Promatrač ne mora procjenjivati ili mjeriti sve pokazatelje, nego samo provedive ili potrebne. Poželjno je, međutim, akumulirati sve što je moguće u danim okvirima.

Tablica za bilježenje podataka, na strani 3. formulara, sadrži više redaka za više opetovanih posjeta istoj plohi. To znači da ju treba nositi više puta sa sobom i dopunjavati rezultatima ponovnih procjena i mjerenja. No ako je pojedinačnu procjenu ili mjerenje potrebno predati ili obraditi ranije, za svaku novu procjenu iste plohe može se upotrijebiti novi formular ili fotokopija prethodnog.

11.3.1 Primjer ispunjenog formulara A3

A3

Formular za procjenu stanja populacije

Podatci o promatraču

Ime i prezime: Ivan Horvat Datum: 12 06 2006

Adresa za kontakt: Ul. Hrastova br. 42, Hrastovgrad

Tel., faks, e-mail: 056 244 4444, ihorvat@hrastovgrad.hr

Podatci o plahi

Tip plohe: Trajna Privremena Oznaka plohe: P-001 Hrastovgrad

Obilježena: Ucrtna na karti M 1: Drugačije

GPS koor. uglova GPS koor. središta Klinovi Bojanje

Stanište NKS: nepoznato Položaj odabran Slučajan Sistematski

Opis lokaliteta: Hrastovgrad, vlažna livada oko 25 m sjeverozapadno od kote 246, u neposrednoj blizini gradskog groblja, uz obalu potoka Hladna voda.

Komentar lokaliteta/plohe: Livada se održava košnjom najmanje dva puta godišnje, a povremeno je izložena ispaši manjeg broja ovaca.

Površina plohe: Procijenjena Izmjerena 25 m²

Fotografija lokaliteta: Da U prilogu Foto-1-p-001.jpg Datoteka

Uzroci ugroženosti: Na južnom dijelu livade na površini od cca 50 m² uočava se manje odlagalište krupnog otpada.

Podatci o svojcima

Br.	Svojta	Grada	Gustoca		Učestalost		P
			G1	G2	U1	U2	
1	<u>Fritillaria meleagris</u>	<u>1</u>	<u>14</u>	<u>—</u>	<u>26</u>	<u>—</u>	<u>2</u>
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

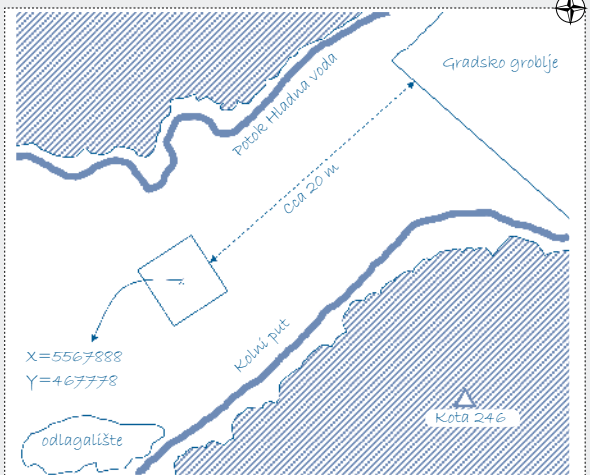
Grada: 1-jedinke, 2-busenovi, 3-jastuci, 4-gomile; P = pokrovnost

U bazi podataka: Unosilac: Datum unosa:

Molimo ispuniti čitko, velikim slovima. Ispunjen formular poslati na: Državni zavod za zaštitu prirode, Savska cesta 47/23, pp-50, 10144 Zagreb, e-mail: info@dzp.hr, website: www.dzp.hr

A3

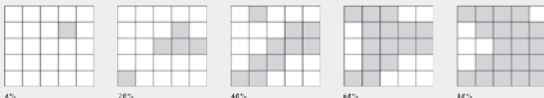
Skica lokaliteta/plohe



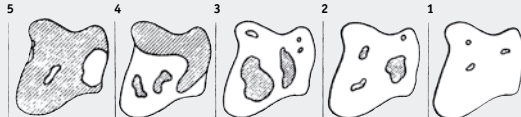
Procjena gustoće (G2)



Procjena učestalosti (U2)



Procjena pokrovnosti (P)



Za one koji žele znati više:

- Anonymus(2005): Common plants survey Guidance. Plantlife, London.
- Anonymus(2005): Guidance notes for rare species monitoring form (revisited 2004). Plantlife, London.
- Nikolić, T.; Dobrović, I. (2002): Terenske florne liste. Nat. Croat. 11(1): 125 – 137.

12 Što napraviti sa sakupljenim podatkom?

Ako sakupljeni podatak, ma kako kvalitetan bio, ostane skriven potencijalnim korisnicima, to je kao da ga i nema. Veoma često pojedinci sakupljaju podatke godinama, katkad i desetljećima, ali ih nikada ne učine dostupnim užoj ili široj javnosti (u obliku objavljenih radova, knjiga, karata, javno dostupnih sakupljenih primjeraka, popunjenih i predanih formulara i sl.). Taj se propust u proteklom razdoblju više nego često ponovljao i jedan je od uzroka katkad nerealno oskudne količine informacija. Stoga je od velikoga značenja (uz standardizaciju metoda i sve dosad rečeno) i konačno akumuliranje podataka na jednom, središnjem, javno i lako dostupnom mjestu.

Ispunjene formulare treba poslati ovlaštenoj državnoj upravi (Državni zavod za zaštitu prirode)²⁵ ili ustanovi odgovornoj za održavanje nacionalne baze podataka o vaskularnoj flori (Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu).²⁶

Za sakupljače podataka s pristupom internetu otvorena je mogućnost neposrednog unosa vlastitih terenskih opažanja u Flora Croatica Database, na odgovarajućem sučelju na URL adresi <http://hirc.botanic.hr/fcd> uz prikladne upute. U tom slučaju sakupljaču podataka omogućen je veći broj različitih analiza flornog popisa koji je unio, a i kartografski prikazi nalazišta.

13 Opće preporuke za rad na terenu

Osnovna pravila rada na terenu sadrže 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

²⁵ 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: www.dzpz.hr, E-mail: info@dzpz.hr

²⁶ 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: www.botanic.hr

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 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.


Botaničke upute:

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

14 Koncept obrade pojedine vrste

Svaka svojta (vrsta i podvrsta) u prilogu priručnika obrađena je u jedanaest glavnih sastavnica:

1. ime svojte na latinskom jeziku: znanstveno ime svojte prema taksonomskom i nomenklaturnom rješenju Flora Croatica Database
2. narodno ime svojte: jedno ili više imena na hrvatskom jeziku koje su u uporabi kao popularni nazivi svojte
3. pripadnost višim taksonomskim kategorijama: pripadnost svojte porodici i redu prema taksonomskom rješenju Flora Croatica Database

- 
4. sinonimi: nevalidna imena svojte koja su zbog nekog od brojnih razloga neispravna, ali se pojavljuju, osobito u starijoj literaturi
 5. fotografija: jedna ili više fotografija koje pokazuju karakteristične dijelove ili habitus biljke
 6. opis svojte: opis glavnih odlika svojte, vegetativnih i generativnih organa.
 7. opis karakterističnog staništa: ekološke karakteristike svojte, biljne zajednice u kojima se najčešće pojavljuje i dr.
 8. pojavljivanje u Hrvatskoj: opće napomene o rasprostranjenosti u Hrvatskoj
 9. ugroženost i uzroci ugroženosti: upotrebom standardne podjele ugroženosti i uzroka ugroženosti²⁷
 10. status: pojavljivanje svojte na popisima konvencija, direktiva, crvenim popisima i dr.
 11. s kojim svojtama se može zamijeniti i kako to izbjeći: naglasak na razlikovnim osobinama blisko srodnih i sličnih svojta što je popraćeno i crtežom prema potrebi, kako bi se olakšala determinacija ciljne svojte i izbjegle moguće zabune i zamjene sa sličnim oblicima.

²⁷ Prema IUCN/SSC Authority File, URL: www.iucn.org/themes/ssc/redlists/techdocs.htm

Na konstruktivnim komentarima zahvaljujem kolegicama iz Državnog zavoda za zaštitu prirode i kolegama s moje matične ustanove. Osobito zahvaljujem sudionicima radionica o inventarizaciji i praćenju flore, održanima u Đurđevcu, Dubravici i Rovinju tijekom 2006. god., koji su terenskom primjenom radnog materijala i opaskama iz prakse poboljšali sadržaj ovog priručnika.

Autor

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 no nekoć i uglavnom vezani uz znanstvene ustanove ili muzeje (kojih je također sve manje). 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 flori, 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 flori. 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 flore gdje god mogu i onoliko koliko mogu.

