



**GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE**  
Večna pot 2, 1001 Ljubljana, Slovenija  
Telefon: (01) 200 78 00, E-mail: ime.priimek@gozdis.si

**CRP projekt 2001 - 2003**

**RAZVOJ MEDNARODNO PRIMERLJIVIH KAZALCEV  
BIOTSKE PESTROSTI V SLOVENIJI IN NASTAVITEV  
MONITORINGA TEH KAZALCEV – NA PODLAGI  
IZKUŠENJ IZ GOZDNIH EKOSISTEMOV**

**Sintezno poročilo**

**Ljubljana, februar 2004**

*Naročnika projekta:*

Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport  
Ministrstvo za okolje, prostor in energijo

*Nosilna institucija:*

Gozdarski inštitut Slovenije

*Vodja projekta in avtor poročila:* mag. Franc Ferlin, univ. dipl. gozd. – GIS

*Presojevalca poročila:*

prof. dr. Milan Hočevar, univ. dipl. gozd. – GIS (splošni inventurni koncept)  
doc. dr. Ivan Kos, univ. dipl. biol. – BF BIOL (koncept monitoringa z vidika vrst)

*Kratice institucij:*

BF BIOL - Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, Ljubljana  
GIS - Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

*Poročilo uredil:*

mag. Franc Ferlin, univ. dipl. gozd. – GIS

## VSEBINA

1	UVOD.....	5
2	SPLOŠNI CILJ .....	5
3	KLJUČNA TERMINOLOGIJA.....	6
4	PREGLED OBSTOJEČIH TUJIH KAZALNIKOV IN MONITORINGOV .....	7
4.1	PREGLED KAZALNIKOV NA MEDNARODNI RAVNI .....	7
4.2	PREGLED NACIONALNIH KAZALNIKOV IN MONITORINGOV IZBRANIH EVROPSKIH DRŽAV .....	8
5	PREGLED OBSTOJEČIH DOMAČIH KAZALNIKOV IN MONITORINGOV .....	8
5.1	KAZALNIKI IN MONITORINGI S PODROČJA GOZDARSTVA IN LOVSTVA.....	8
5.2	PREGLED MONITORINGOV NA DRUGIH PODROČJIH .....	9
6	PREDLOG NACIONALNIH KAZALNIKOV BIOTSKE PESTROSTI.....	10
6.1	IZHODIŠČA ZA IZBIRO IN OBLIKOVANJE KAZALNIKOV .....	10
6.2	PREGLED KAZALNIKOV PO VRSTAH IN VSEBINI.....	13
7	PREDLOG KONCEPTA INTEGRIRANEGA MONITORINGA BIOTSKE PESTROSTI.....	17
7.1	IZHODIŠČA ZA OBLIKOVANJE KONCEPTA .....	17
7.2	METODOLOŠKI OKVIRI IN OPREDELITEV KONCEPTA.....	18
8	PREDLOG METOD IN PROTOKOLOV MONITORINGA PO SKUPINAH.....	21
8.1	UVOD .....	21
8.2	SPLOŠNI MONITORING (NA SISTEMATIČNI MREŽI).....	21
8.3	POSEBNI MONITORINGI (IZVEN SISTEMATIČNE MREŽE).....	24
9	ORGANIZACIJSKI VIDIKI.....	28
9.1	OBSEG IN ČASOVNA DINAMIKA MONITORINGOV .....	28
9.2	PREGLED PRIORITET PREDLAGANIH MONITORINGOV .....	30
9.3	PREGLED INSTITUCIJ ZA USMERJANJE, IZVAJANJE IN RAZVOJ MONITORINGA .....	32
9.4	PREGLED POTREBNIH KADROV IN STROŠKOV MONITORINGA .....	35
9.5	PREGLED MOŽNE ORGANIZACIJE IN KOORDINACIJE SISTEMA MONITORINGA .....	36
10	NOTRANJA PRESOJA PREDLOGA MONITORINGA.....	36
11	SKLEPNI PREDLOGI IN PRIPOROČILA .....	38
12	PREGLED POSAMEZNIH PROJEKTNIH GRADIV KOT VIROV.....	39

CRP projekt: "Razvoj mednarodno primerljivih kazalnikov biotske pestrosti v Sloveniji in nastavitev monitoringa ...«,  
Franc FERLIN, vodja projekta

## 1 UVOD

Čeprav smo pri projektu predhodno pripravili skupna strokovna izhodišča in usmeritve za delo in usklajevanje (FERLIN, 2002<sup>1</sup>), vključno s strukturo končne študije, veliko energije vlagali v sam proces usklajevanja, posameznih poročil raziskovalcev nismo mogli združiti v uravnoteženo skupno, soavtorsko poročilo. Razlike med njimi so kljub vsemu – tako po vsebini kot obsegu – ostale prevelike. Namesto tega smo v pričujočem sinteznem poročilu - na podlagi posameznih poročil, ki so združena v obliki splošnega<sup>2</sup> in dveh posebnih delov končnega poročila - pripravili le razširjeni povzetek in sintezo rezultatov.

Sintezno poročilo ima zato podobno strukturo kot skupno končno poročilo (z mednarodnimi in domačimi pregledi ter predlogi kazalnikov, koncepta in metod monitoringa) in posredno povezuje posamezne avtorske prispevke. Ob povzetkih vsebin, povezanih v skupno hierarhično celoto, so v sintezni študiji zlasti poudarjeni organizacijski vidiki skupnega sistema monitoringa (obseg in dinamika, prioritete, institucije, kadri in stroški, koordinacija) s priporočili za njegovo uvajanje in nadaljnji razvoj. Te vsebine so zlasti rezultat zaključnih razprav, usklajevanj in spoznanj nosilca projekta, zato se v določenih vidikih tudi razlikujejo od tistih, ki so zapisane v poročilih posameznih avtorjev. Sinteznemu poročilu so na koncu dodane tudi ocene, predlogi in priporočila dveh (notranjih) presojevalcev.

## 2 SPLOŠNI CILJ

Splošni cilj, ki smo ga zasledovali pri projektu, je postavitvev metodoloških izhodišč za uresničevanje mednarodne in domače naravovarstvene zakonodaje na področju monitoringa biotske pestrosti, konkretni pa *razvoj mednarodno primerljivih kazalnikov ter sistema monitoringa* biotske pestrosti v Sloveniji. Oba nam je postavilo Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.

Razvoj monitoringa je bil usmerjen v spremljanje kazalnikov *stanja in sprememb pestrosti* ter kazalnikov *ohranjenosti* izbranih sestavin ("*components*") biotske pestrosti. Kazalnike pestrosti smo obravnavali na *krajinski* in *vrstni* ravni, kazalnike ohranjenosti pa na ravni *habitatnih tipov* in *vrst*. Pri oblikovanju kazalnikov smo izhajali iz načela njihove splošne uporabnosti za vse krajinske in habitatne tipe ter vrste. Pri razvoju metod monitoringa smo se omejili na izbrane *terestrične* habitatne tipe, taksonomske skupine in vrste.

Pri konceptu izbire in oblikovanja kazalnikov smo izhajali iz predpostavke, da so kazalniki biotske pestrosti sestavni del širšega sistema kazalnikov okolja in trajnostnega razvoja, ki so jih države dolžne pripraviti na nacionalni ravni. Pristop je temeljil tudi na filozofiji integracije biotske pestrosti, in s tem tudi njenih kazalnikov, v posamezna področja in sektorje, zato se z oblikovanjem sektorsko-specifičnih kazalnikov in monitoringov pri projektu nismo ukvarjali.

<sup>1</sup> FERLIN, Franc et al. 2002: Predlog kazalnikov in monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji (podlage za razpravo in usmeritve za nadaljnje delo), Verzija 3.5, Gozdarski inštitut Slovenije, november 2002, 50 s..

<sup>2</sup> V elektronski verziji je tudi posebni del razbit na tri segmente.

### 3 KLJUČNA TERMINOLOGIJA

Ključna strokovna terminologija, iz katere smo izhajali pri oblikovanju skupnih izhodišč in rezultatov projekta, ima naslednji pomen (navedena po logičnem zaporedju):

**Kazalniki biotske pestrosti** (*»biodiversity indicators«*) obsegajo kompleks *informacij o stanju in trendih bioloških resursov, pritiskih na biotsko pestrost, vplivih teh pritiskov ter odzivih na te pritiske*. Nakazujejo *napredek* v smislu *zelenega cilja* in so pogosto kvantitativna *merila*, po katerih se lahko ocenjujejo določeni vidiki *uspešnosti* (GBF/CBD definicija). Izraz kazalnik je v poročilih pri živalskih skupinah uporabljen v drugačnem kontekstu (npr. kot indikatorska vrsta).

**Sestavine biotske pestrosti** (*»biodiversity components«*) so skladno z definicijo CBD (Aneks I) in ZON (11. člen) ekosistemi, habitatni tipi, rastlinske in živalske vrste, njihovi habitati ter njihov genski material.

**Habitatni tip** (*»habitat type«*) je skladno z definicijo ZON *biotsko značilna in prostorsko zaključena enota ekosistema*.

**Habitat** (življenjski prostor) je skladno z definicijo ZON s specifičnimi neživimi in živimi dejavniki opredeljen *prostor vrste* oziroma *geografsko opredeljen prostor osebka ali populacije vrste*.

**Alfa pestrost** (*»diversity«*) **vrst** (po WHITTAKER-ju): število vrst *znotraj posameznega lokalnega habitatnega tipa* ali *zaplate* (pestrost vrst, ki živijo skupaj, npr. na enem hektaru gozdnega sestoja ali travnika), večkrat imenovana tudi *lokalna pestrost*. **Beta pestrost** vrst: *sprememba števila vrst oziroma pestrosti med lokalnimi habitatnimi tipi*, npr. ob nekem ekološkem gradientu (tudi pestrost vrst na *krajinski ravnini*); v primeru vrst z majhnimi areali je npr. beta pestrost velika, v primeru vrst z velikimi areali (splošno razširjene vrste) pa majhna. **Gama pestrost** vrst: pestrost v velikem območju, sestavljenem iz številnih habitatnih tipov ali zaplat; *gama pestrost* vključuje *alfa* in *beta* komponenti, ob upoštevanju števila habitatnih tipov / zaplat (npr.  $alfa \times beta \times \text{število habitatnih tipov / zaplat}$ ).

**Evropsko pomembni habitatni tipi in vrste** so tisti/e, ki so v aneksih EU direktiv poimensko določeni/e kot habitatni tipi ali vrste »v interesu EU«. **NATURA habitatni tipi in vrste** so med njimi tisti, za katere se oblikujejo posebna območja varovanja / ohranjanja.

**Slovensko pomembni habitatni tipi in vrste** so po analogiji z evropskimi tisti/e, ki bodo s strani Slovenije poimensko določeni/e kot ekološko ali drugače pomembni (redki in ogroženi habitatni tipi in vrste, ki niso na seznamih EU direktiv, endemiti). Za monitoring stanja bodo pomembne zlasti tisti/e, ki bodo oblikovali/e ekološko pomembna območja (EPO).

**Ohranitveno stanje** (*»conservation status«*) **habitatnega tipa** skladno s HFF Direktivo (1. člen) predstavlja vsoto vplivov, ki delujejo na habitatni tip in njegovo tipično vrsto in lahko dolgoročno ogrožajo njegovo naravno *distribucijo, strukturo in funkcijo* kakor tudi dolgoročno *preživetje* njegove tipične vrste. V ZON je uporabljen le izraz 'stanje' habitatnega tipa, v kombinaciji s pridevnikom 'ugodno'.

**Ohranitveno stanje vrste** skladno s HFF Direktivo (1. člen) predstavlja vsoto vplivov, ki delujejo na obravnavano vrsto in lahko ogrožajo dolgoročno *distribucijo* in *številčnost* njenih populacij.

**Ohranitvena vrednost habitatnega tipa ali vrste** je s številčno (relativno) vrednostjo izraženo oziroma ovrednoteno ohranitveno stanje, na podlagi ustreznega matematičnega modela (glej gradivo št. 3: FERLIN).

**Monitoring biotske pestrosti:** Pri oblikovanju metodološkega koncepta integriranega monitoringa (glej gradivo št. 4: KOVAČ & ČATER) je uporabljena gozdarska definicija *monitoringa kot procesa spremljanja stanja, smeri razvoja in intenzitete sprememb biotske pestrosti v prostoru in času*. Naravovarstvena definicija monitoringa je podana v dokumentu Pregled stanja biotske raznolikosti in krajinske pestrosti v Sloveniji, ki monitoring opredeljuje kot "periodično, standardizirano spremljanje stanja izbranih kazalcev na izbranih vzorčnih območjih, ki nam pove, kako se *spreminjajo skozi čas*". V primeru monitoringa živalskih vrst (glej gradivo št. 8: TOME D.) je uporabljena »intenzivnejša« biološka definicija, po kateri je monitoring *kontinuirano spremljanje številčnosti organizmov* na način in z metodami, ki razkrijejo tudi *vzroke sprememb*.

**Integrirani monitoring biotske pestrosti** je *hierarhično organiziran sistem*, ki povezuje metode monitoringa oziroma monitoringe izbranih sestavin biotske pestrosti na različnih prostorskih in časovnih ravneh v skupno celoto (delno modificirano po gradivu št. 4: KOVAČ & ČATER).

## 4 PREGLED OBSTOJEČIH TUJIH KAZALNIKOV IN MONITORINGOV

### 4.1 PREGLED KAZALNIKOV NA MEDNARODNI RAVNI

V okviru projekta je bil pripravljen celovit pregled najpomembnejših mednarodnih, zlasti evropskih iniciativ in procesov na področju oblikovanja kazalnikov trajnostnega razvoja, ki vključujejo tudi kazalnike biotske pestrosti (glej gradivo št.1: ČATER). Analiza stanja z biotsko pestrostjo povezanih kazalnikov s strani Evropskega centra za ohranjanje narave (ECNC) na primer kaže, da je takšnih kazalnikov v Evropi izjemno veliko (skupno 655 kazalnikov v okviru 12 področij oziroma sektorjev), bodisi predlaganih, bodisi že v uporabi. Razlike v pristopih pri oblikovanju kazalnikov so tako izjemno velike. Glavne (temeljne) kazalnike med njimi je težko izluščiti.

V kontekstu poenotenja kazalnikov je zelo pomembna iniciativa Evropske okoljske agencije (EEA), ki je na podlagi usklajevanja s posameznimi državami pripravila predlog jedrnih kazalnikov trajnostnega razvoja, med njimi tudi kazalnikov biotske pestrosti, ki bodo predmet okoljskega poročanja evropskih držav. Splošna ugotovitev je, da gre za veliko število predvidenih kazalnikov (okrog 400), med katerimi področje biotske pestrosti zajema le majhen delež (15 glavnih oziroma 54 pod-kazalnikov). Značilnost teh kazalnikov je, da so večinoma zelo okvirne narave, pripravljene za mednarodno raven oziroma primerjave med državami. EEA kazalniki nam zato lahko služijo kot okvir za pripravo nekoliko podrobnejših nacionalnih kazalnikov, skladno z našimi nacionalnimi cilji in obveznostmi na področju ohranjanja biotske pestrosti.

## 4.2 PREGLED NACIONALNIH KAZALNIKOV IN MONITORINGOV BIOTSKE PESTROSTI IZBRANIH EVROPSKIH DRŽAV

V okviru projekta smo pripravili tudi podrobnejši prikaz nacionalnih kazalnikov in sistemov monitoringa biotske pestrosti treh izbranih držav, in sicer Švice, Madžarske in Nizozemske (glej gradivo št. 1: ČATER). V primeru Švice in Madžarske je predstavljen celotni sistem monitoringa, v primeru Nizozemske pa le metodologija ugotavljanja t.i. NCI (*»National Capital Index«*) indeksa biološkega kapitala kot krovnega kazalnika. Posamezni vidiki in elementi konceptov teh monitoringov so bili zanimivi tudi za naše razmere. Kratek vsebinski povzetek tistih, na katere smo oprli naš koncept oblikovanja kazalnikov in monitoringa, vključno z nekaterimi dodatnimi tujimi primeri (glej gradivo št. 3: FERLIN), je podan v naslednjem poglavju.

Pri predlogih monitoringov posameznih živalskih skupin, ki so jih v svojih poročilih pripravili specialisti za te vrste (glej gradiva št. 7 – 13), so prikazani tudi pregledi metodologij monitoringov večjega števila drugih evropskih držav. Večina teh metodologij je zelo intenzivne narave – gre tako za ugotavljanje stanja kot tudi vzrokov sprememb biotske pestrosti – ki so primerne zlasti za lokalno raven. Obenem lahko ugotovimo, da integriranih (sistemov) nacionalnih monitoringov biotske pestrosti, ki bi se izvajali na vse-državni ravni, ni veliko - takšna sta npr. švicarski tudi nizozemski - oziroma so v razvoju, obstaja pa množica posameznih, med seboj bolj ali manj neodvisnih (zlasti vrstnih) monitoringov.

## 5 PREGLED OBSTOJEČIH DOMAČIH KAZALNIKOV IN MONITORINGOV

### 5.1 KAZALNIKI IN MONITORINGI S PODROČJA GOZDARSTVA IN LOVSTVA

V okviru projekta je posebej predstavljen pregled vseh monitoringov s področja gozdarstva in lovstva, ostali pregledi pa skupaj s posameznimi predlogi monitoringov.

Za biotsko pestrost pomembni podatki o gozdovih in drevesnih vrstah, ki se pridobivajo na podlagi različnih monitoringov, so zlasti naslednji (glej gradivo št. 2: ČATER et al.):

- a) na trajnih ploskvah nacionalne 4 × 4 km-mreže (nad 700 ploskev): debelinska struktura, struktura po drevesnih vrstah, prisotnost in mešanost mladovja, raznovrstnost sestojne zgradbe, pestrost lesnatih rastlin, količina in struktura odmrlega drevja;
- b) na trajnih vzorčnih ploskvah (doslej 80.000, predvideno 100.000) v okviru gozdnogospodarskih enot: debelinska struktura, struktura po drevesnih vrstah, posek (kontrolno) ter količina in struktura odmrlega in trhlelega drevja;
- c) na ravni oddelkov / odsekov (cca 75.000 enot): ekspertna ocena ohranjenosti drevesne sestave (v štirih stopnjah) ter površina in delež gozdne združbe (na podlagi vegetacijskih kart).
- d) na ravni sestojev: delež drevesnih vrst glede na lesno zalogo, razvojna faza oziroma zgradba sestojev, delež podmladka, drevesna sestava mladovja in podmladka glede na površino (tri najbolj zastopane drevesne vrste), sklep sestoja<sup>3</sup>;

<sup>3</sup> Pomen tega strukturnega parametra za biotsko pestrost ni enosmeren: za obstoj nekaterih gozdnih vrst so potrebni sklenjeni sestoji (tesen sklep), za nekatere vrste razrahljani (vrzelast sklep), za nekatere pa so najugodnejše kombinirane sestojne strukture.



- e) na ravni funkcijskih enot, med njimi za t.i. biotopsko funkcijo kartirani podatki o poudarjenosti te funkcije (na podlagi prisotnosti za nekatere vrste pomembnih značilnosti habitatov in biotopov).

Za biotsko pestrost pomembni podatki o divjadi in drugih prostoživečih gozdnih živalih, ki se pridobivajo na podlagi različnih monitoringov, so zlasti naslednji (glej gradivo št. 2: ČATER **et al.** ter gradivo št. 7: ADAMIČ):

- a) v okviru monitoringa objedenosti mladja: prisotnost in delež poškodovanega mladja;
- b) v okviru splošnega lovskega monitoringa uplenjene divjadi<sup>4</sup>: starostna in spolna struktura ter teža divjadi in trofej;
- c) v okviru posebnega lovskega monitoringa populacij divjadi in velikih zveri (medved, volk, ris) ter ptic ujed in gozdnih kur v gojitvenih loviščih: številčnost, starostna in spolna struktura, rodnost ter prostorska porazdelitev populacij;
- d) v okviru posebnega gozdarskega monitoringa prostoživečih živali v ostalih gozdovih (rastlinojedi, velike in male zveri, navadni polh, ujede, sove, gozdne in poljske kure): prisotnost oziroma pogostnost vrst; za večino vrst (razen rastlinojedov, velikih zveri, gozdnih kur) metodologija objektivnega monitoringa še ni pripravljena.

Številni podatki v okviru teh monitoringov lahko služijo kot podlaga za ugotavljanje s strani našega projekta predlaganih kazalnikov biotske pestrosti in obratno. Sam monitoring zdravstvenega stanja gozdov pa nam sicer je že ob prijavi projekta služil kot izhodišče za oblikovanje prostorskega koncepta nacionalnega monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji.

## 5.2 PREGLED MONITORINGOV NA DRUGIH PODROČJIH

Pregledi obstoječih drugih monitoringov biotske pestrosti so prikazani skupaj s predlogi monitoringov (glej gradiva št. 5 - 13). Gre le za preglede monitoringov v naš projekt vključenih sestavin biotske pestrosti (habitatnih tipov in vrst), pregled nad ostalimi vrstami monitoringov (npr. z biodiverzitetno povezanim monitoringom kmetijstva) pa ni predmet te študije. Na podlagi teh pregledov obstoječega stanja lahko za Slovenijo zaključimo zlasti naslednje:

- pri negozdnih habitatnih tipih in habitatih pravega monitoringa stanja doslej še ni bilo; to velja tako za monitoring velikosti (podrobno kartiranje habitatnih tipov se je sicer začelo, vendar le v majhnem obsegu, izločanje območij habitatov vrst pa šele v okviru izločanja NATURA območij), zlasti pa za monitoring kakovosti habitatnih tipov / habitatov, za katerega je potrebno ustrezno terensko ugotavljanje; metode za kvalitativni monitoring stanja habitatnih tipov / habitatov v preteklosti, z izjemo gozdnih, še niso bile razvite;
- pravega monitoringa pestrosti rastlinskih vrst doslej, kljub obsežnim vegetacijskim proučevanjem ter kartiranjem (v velikem merilu), prav tako ni bilo; to velja enako tudi za gozdno vegetacijo, z izjemo drevesnih vrst; metode in izkušnje za takšen monitoring v preteklosti še niso bile razvite; tudi v primeru redkih in ogroženih vrst – čeprav se je status ogroženosti nekaterih med njimi (nesistematično) preverjal na terenu – še ne moremo govoriti o načrtnem, objektivnem monitoringu, kljub temu da so metode monitoringa zanje načeloma znane;
- v primeru velikih sesalcev drugih obstoječih monitoringov, razen opisanih gozdarsko-lovske, ni bilo (izjema je npr. posebni monitoring vidre), v primeru malih sesalcev

<sup>4</sup> Pomemben za upravljanje s populacijami divjadi, ker daje natančne kazalnike strukture populacij. Preko odstrela (kot posrednega kazalnika) se lahko sklepa tudi na številčnost populacij določenih vrst.

(glodalcev in žužkojedov) pa je bil pred nekaj leti zastavljen raziskovalni monitoring združbe malih sesalcev in posebej populacije polha na lokalni ravni;

- v primeru ptic so se v preteklosti – za razliko od ostalih živalskih skupin – po uveljavljenih metodah že izvajali naslednji monitoringi: jesenski monitoring (obročkanje) selivcev iz skupine pevk, zimski monitoring vodnih ptic ter nesistematični monitoringi nekaterih redkih vrst ptic; obstaja tudi atlas razširjenosti ptic v Sloveniji, ki se sedaj dopolnjuje in lahko služi kot izhodišče za monitoring izbranih vrst;
- v primeru plazilcev in dvoživk načrtnega monitoringa v preteklosti prav tako še ni bilo, z izjemo nekaterih vrst dvoživk (na podlagi nesistematičnega štetja mrestov); v pripravi je atlas razširjenosti plazilcev in dvoživk; metode monitoringa so sicer dobro poznane (standardne mednarodne);
- v primeru hroščev obstoječega načrtnega monitoringa, z izjemo feromonskega spremljanja populacij podlubnikov v gozdovih, še ni bilo, opravljene pa so bile nekatere raziskave izbranih skupin hroščev (zlasti krešičev in podlubnikov ter jamskih hroščev), ki služijo kot izhodišče za zasnovno monitoringa;
- v primeru metuljev prav tako lahko govorimo le o preteklih raziskavah pestrosti metuljev v različnih delih Slovenije, ki so imele nekatere elemente (intenzivnega) monitoringa; tudi za (dnevne) metulje je v pripravi atlas razširjenosti vrst.

Za vse v te projekt vključene živalske skupine pa lahko smatramo, da se je z njihovim monitoringom vsaj v testni fazi, in na omejeni lokalni ravni, do neke mere pravzaprav že začelo, saj je bil eden od ciljev projekta tudi konkretno testiranje metod za posamezne skupine. Poleg tega seveda lahko kot nek začetek štejemo tudi pripravljalne aktivnosti, ki sedaj v Sloveniji potekajo na izločanju (in digitaliziranju) območij oziroma omrežja NATURA habitatnih tipov in vrst, katera morajo biti s strani države določena do 1. 5. 2004.

## 6 PREDLOG NACIONALNIH KAZALNIKOV BIOTSKE PESTROSTI

### 6.1 IZHODIŠČA ZA IZBIRO IN OBLIKOVANJE KAZALNIKOV

#### 6.1.1 Splošna načela in zahteve

Splošna načela in usmeritve za pripravo predloga *kazalnikov* biotske pestrosti so temeljila na CBD izhodiščih za oblikovanje kazalnikov (glej tudi v gradivu št. 3: **FERLIN**), po katerih naj bi države izbirale takšne kazalnike, ki:

- a) so *relevantni za uresničevanje ciljev* na področju biotske pestrosti, za upravljavce sestavin biotske pestrosti ter pripravljavce politik / odločitev in ciljne skupine javnosti;
- b) so *uporabniško naravnani*, zaradi česar je potrebna izbira kazalnikov s strani oziroma v sodelovanju s pripravljavci odločitev;
- c) imajo *primerne tehnične in druge lastnosti*, kot so: *znanstvena* veljavnost, kredibilnost in smiselnost, *dostopnost* podatkov; podajanje *ključnih značilnosti* biotske pestrosti in pravega sporočila (o stanju in trendih biotske pestrosti), *ekosistemski pristop*, pri čemer je potreben širši "set" kazalnikov (namesto le posameznih); *primernost* za natančen monitoring, *občutljivost* na pritiske in uporabnost za *zgodnje odkrivanje* sprememb; *stabilnost* v pogledu vrednosti ter *dolgoročno uporabnost* (30 - 50 let).

Glede prvega izhodišča smo kot najbolj relevantna za izbiro kazalnikov upoštevali v uvodu omenjena dva strateška cilja - ugotavljanje in spremljanje *pestrosti in ohranjenosti* -, katerim smo prilagodili izbiro in oblikovanje kazalnikov, tako da drugih ciljev pri projektu nismo zasledovali. Pri izbiri kazalnikov smo prednostno upoštevali njihovo praktično uporabnost in predlog izbire usklajevali z naročnikom oziroma bodočim uporabnikom. Zahteve v okviru tretjega izhodišča smo v čim večji meri skušali upoštevati pri oblikovanju posameznih kazalnikov ter izbiri konkretnih sestavin biotske pestrosti (z izjemo tistih, ki so nam bile dane vnaprej, bodisi s strani EU Direktiv, bodisi s strani naročnika). Poudarili smo celovit, ekosistemski pristop pri oblikovanju predloga kazalnikov, zlasti izvedenih.

### 6.1.2 Tuji vzori in zaveze

Na izbiro in oblikovanje kazalnikov biotske pestrosti so posredno ali neposredno vplivali zlasti primeri naslednjih nacionalnih in mednarodnih kazalnikov biotske pestrosti (glej tudi v gradivu št. 3: FERLIN, podrobnejši opis za dve državi v gradivu št. 1: ČATER):

- **Švicarski** nacionalni kazalniki biotske pestrosti, na podlagi katerih je zasnovan celoten sistem monitoringa v Švici<sup>5</sup> (začetek razvoja v letu 1993, uvedba večine sistema v letu 1999). Ti kazalniki temeljijo na t.i. SPR (*»state-pressure-response«*) modelu. Skupno obstaja le 11 glavnih kazalnikov stanja sestavin biotske pestrosti, 15 kazalnikov pritiskov na biotsko pestrost in 7 kazalnikov ukrepov za ohranjanje biotske pestrosti. V kategoriji kazalnikov stanja in pritiskov so npr. kazalniki *velikosti habitanih tipov* in drugih kategorij prostora (npr. divjine), *velikosti populacij* ogroženih in splošno razširjenih vrst, *kazalniki kakovosti habitatnih tipov* ter *kazalniki* krajinske, habitatne in vrstne (na *alfa* in *beta* ravni) ter genske *raznolikosti* (npr. provenience drevesnih vrst, kmetijske sorte in pasme). Sistem monitoringa teh kazalnikov temelji na konceptu *integriranega, ekosistemsko naravnane opazovanja okolja*. Primer teh, zelo ciljno in racionalno orientiranih kazalnikov biotske pestrosti, katerim je prilagojen sistem monitoringa, je lahko vzor za naše razmere.
- **Nizozemski** primer oblikovanja in uporabe t.i. *indeksa nacionalnega biološkega kapitala* – *NCI*<sup>6</sup> kot visoko agregiranega kazalnika, ki temelji na izračunu produkta relativne velikosti in relativne kakovosti ekosistema, pri čemer je velikost izražena glede na celotno površino (države, regije), kakovost pa glede na izbrano izhodiščno stanje. Kot spremenljivke za kakovost NCI uporablja povprečno *številčnost populacij* izbranih glavnih rastlinskih in živalskih vrst, lahko pa tudi *procesne in strukturne* ekosistemске spremenljivke. Zaradi navedenih značilnosti tega indeksa in potrebe po mednarodni primerljivosti naših kazalnikov, je filozofija oblikovanja NCI zelo uporabna tudi za naše razmere.
- **Angleška**<sup>7</sup> »izjava« o enotnih standardih za monitoring območij NATURA 2000, na podlagi meril in zavez EU HFF Direktive, s ciljem poenotenja (standardizacije) monitoringa biotske pestrosti na ravni cele države oziroma različnih (treh) agencij, ki ga izvajajo. V izvajanju so sicer sledeči monitoringi: monitoringi tipov pokrovnosti zemljišč, nekaterih glavnih in prioriternih habitatnih tipov, monitoring netopirjev in ostalih terestričnih sesalcev, ptic gnezdilcev (terestričnih in morskih) in vodnih ptic, monitoring metuljev, nekaterih drugih prioriternih živalskih vrst ter monitoring ogroženih višjih rastlin. V pripravi so še monitoringi kačjih pastirjev, večš, večine prioriternih živalskih vrst ter ogroženih nižjih rastlin. V »izjavi« je med drugim določena tudi enotna vrednostna

<sup>5</sup> Swiss Biodiversity Monitoring, 1999.: [http://www.biodiversitymonitoring.ch/eng/hauptseite\\_frameset.html](http://www.biodiversitymonitoring.ch/eng/hauptseite_frameset.html).

<sup>6</sup> <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/402001014.pdf>

<sup>7</sup> *A Statement on Common Standards for Monitoring Designated Sites*, UK Joint Nature Conservation Committee, July 1998, <http://www.jncc.gov.uk/ids/csm/default.htm>

skala *ocenjevanja stanja območij* (npr. stanje ugodno – ohranjeno, stanje ugodno – ozdravljeno, stanje neugodno – ozdravljajoče se, stanje neugodno – propadajoče, stanje deloma ali popolnoma porušeno) ter predviden najdaljši skupni *cikel monitoringa* (6 let).

- Najnovejša lista **jedrnih kazalnikov trajnostnega razvoja EEA**<sup>8</sup> iz leta 2003, med njimi tudi kazalnikov biotske pestrosti (skupaj 15 glavnih, 54 podkazalnikov). Ti kazalniki so pripravljani na podlagi t.i. DPSIR (*»driving force-pressure-state-impact-response«*) modela. Kazalniki stanja in pritiskov, deloma tudi odzivov na biotsko pestrost, ki so pomembni za navezavo z našim projektom, so naslednji: *pestrost habitatnih tipov* na splošno in v razglašanih območjih (2 kazalnika), *pestrost vrst* na splošno in v razglašanih območjih (2 kazalnika), *spremembe krajine*, *genetska pestrost* (genski viri), *ogrožene vrste* in *odmrta lesna masa* v gozdovih. Ostali gozdni kazalniki so integrirani v navedenih.
- Glavno izhodišče za izbiro kazalnikov biotske pestrosti v Sloveniji pa je bilo v **HFF Direktivi**, zlasti v njeni prilogi III. Direktiva poleg seznamov konkretnih evropsko pomembnih habitatnih tipov in vrst določa tudi obvezo za kontinuirani *nadzor* (*»surveillance«*) njihovega stanja, pri čemer tudi določi glavni kazalnik, vključno z merili zanj, ki ga je potrebno spremljati. Ta kazalnik je t.i. *ohranitveno stanje* (*»conservation status«*) evropsko pomembnih habitatnih tipov in vrst, ki smo ga v naš predlog kazalnikov neposredno prevzeli.

### 6.1.3 Domača izhodišča

Med splošnimi domačimi izhodišči, usmeritvami in predlogi za oblikovanje in izbiro kazalnikov ter sestavin biotske pestrosti smo se naslonili na (glej tudi gradivo št. 3: **FERLIN**):

- Zakon o ohranjanju narave (ZON), ki v monitoring ohranjenosti narave vključuje spremljanje stanja rastlinskih in živalskih *vrst*, njihovih *habitatov*, *habitatnih tipov*, *ekološko pomembnih območij (EPO)*, *posebnih varstvenih območij (NATURA)* in *ekosistemov* ter spremljanje stanja na področju varstva *naravnih vrednot*. Tudi ZON, skladno z HFF Direktivo, določa kazalnik (ugodnega) stanja habitatnih tipov in vrst, in okvirnih meril zanj, ki smo jih prevzeli v naš predlog kazalnikov.
- Usmeritve Strategije ohranjanja biotske raznolikosti ter Pregleda stanja biotske raznolikosti in krajinske pestrosti. Slednji v primeru monitoringa ekosistemov podaja usmeritve, katere kazalnike naj bi z monitoringom spremljali. To so kazalniki velikosti, kazalniki rabe, kazalniki sestave vodilnih vrst ter kazalniki kakovosti ekosistemov. Ta dokument med drugim prinaša tudi spredaj navedeno definicijo monitoringa.
- Rezultate nekaterih naših razvojnih projektov, zlasti klasifikacije in kartiranja evropsko pomembnih habitatnih tipov<sup>9</sup> ter analize stanja evropsko pomembnih vrst<sup>10</sup>, ki so prisotne v Sloveniji.
- Obstoječe podatke in izkušnje pri dosedanjih kartiranjih (arealov vrst, vegetacijskih tipov, rabe prostora, območij habitatnih tipov in habitatov, zlasti pri snovanju omrežja NATURA), inventurah in monitoringih stanja gozdov, velikih rastlinojedov in velikih zveri, monitoringih ptic in nekaterih drugih redkih vrst,
- Na izkušnje pri ugotavljanju statusa ogroženosti vrst po IUCN ter na rdeče sezname vrst.

<sup>8</sup> EEA Core set indicators 2003, second commenting.

<http://biodiversity-ehm.eea.eu.int/information/indicator/F1056004638/international/F1056006139>

<sup>9</sup> DOBRAVEC, J. / JOGAN, N. / KALIGARIČ, M. / LESKOVAR, I. / SELIŠKAR, A., 2001. *HTS 2001- Habitatni tipi Slovenije. Tipologija*. Izvajalec: Triglavski narodni park; Naročnik: MOP – Uprava RS za varstvo narave.

<sup>10</sup> RADEJ, Bojan, PIRC VELKAVRH, Anita, GLOBEVNIK, Lidija (ur.): *Indikatorji o okolju in razvoju*, Ljubljana, URSMAR, MOP, VGI, Ljubljana, 1999, 216 s..

<sup>10</sup> KRYŠTUFEK & KOTARAC, 2001. *Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji*, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 682 s. <http://www.gov.si/uvn/slo/index.html>

Med konkretnimi gozdarskimi izhodišči, podatki in izkušnjami smo se naslonili zlasti na (glej tudi gradivo št. 3: **FERLIN**):

- Predlog kazalnikov biotske pestrosti gozdov v Sloveniji, pripravljen po filozofiji CBD, zlasti na kazalnik ohranjenosti gozdov, ki je bil v predhodni študiji (v: FERLIN, 2001<sup>11</sup>) že analiziran in prikazan na karti za vse gozdove v Sloveniji.
- Predlog nacionalnih kazalnikov in smernic trajnostnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji (v: FERLIN, 2002<sup>12</sup>), ki vsebujejo tudi ohranjanje biotske pestrosti, pripravljen na podlagi t.i. pan-evropskih ali MCPFE gozdarskih kazalnikov.
- Obstoječe podatke pri inventurah oziroma popisih stanja gozdov ter pri monitoringu stanja populacij divjadi in njihovih habitatov, vključno z ogroženimi vrstami (glej gradivo št.1: ČATER et al.).

## 6.2 PREGLED KAZALNIKOV PO VRSTAH IN VSEBINI

### 6.2.1 Splošno

Predlog skupaj vsebuje **17** glavnih kazalnikov, med njimi **12 temeljnih** ter **5 izvedenih** (glej gradivo št. 3 z opisno prilogo: **FERLIN**).

*Temeljni* kazalniki so osnovni parametri stanja in sprememb kvantitete in kvalitete izbranih sestavin biotske pestrosti (npr. habitatnih tipov in vrst), kakor tudi stanja in sprememb same pestrosti oziroma raznovrstnosti teh sestavin (npr. pestrosti habitatov ali vrst). Za te kazalnike so bile pri projektu predlagane tudi metode in protokoli monitoringa, ki so predstavljene/i v posameznih poročilih (gradiva št. 5 – 13). Za vrstno raven so bile – v primeru splošno razširjenih, bolj ali manj pogostih živalskih vrst – metode monitoringa predhodno tudi preizkušene (gradiva št. 9 – 13).

*Izvedeni* kazalniki so namenjeni celovitejšemu vrednotenju in spremljanju ohranitvenega stanja evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov, habitatov in vrst oziroma njihovih območij (npr. NATURA ali EPO). Zanje so bili pri projektu pripravljeni splošni modeli izračunov, niso pa še mogli biti preizkušeni na konkretnih habitatnih tipih (z delno izjemo gozdov) ali vrstah oziroma njihovih območjih, ker zanje še nismo imeli potrebnih podatkov.

### 6.2.2 Temeljni kazalniki

#### 6.2.2.1 Kazalniki krajinske ravni

Na **krajinski ravni** sta predlagana dva *temeljna* kazalnika: pestrosti zaplat habitatnih tipov (kazalnik št. 1) in (kazalnik št. 2) fragmentiranosti zaplat habitatnih tipov v krajini. Prvi se ugotavlja na podlagi analize stanja in sprememb površinske (velikostne) strukture habitatnih zaplat na izbranem vzorcu krajine, pri čemer so habitatni tipi oziroma rabe združeni na

<sup>11</sup> FERLIN, Franc. *Predlog kazalnikov biotske pestrosti gozdov v Sloveniji*. V: FERLIN, Franc (ur.). *Ohranjanje in primerno povečevanje biotske pestrosti v slovenskih gozdovih : oblikovanje in analiza kazalnikov : (študija)*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001, str. 63-71. [http://www.gozdis.si/departments/silviculture/silviculture\\_dept.htm](http://www.gozdis.si/departments/silviculture/silviculture_dept.htm)

<sup>12</sup> FERLIN, Franc, PIŠKUR, Mitja, KRAJČIČ Darij, ČATER Matjaž, KOVAČ Marko, MAVSAR Robert, TORELLI Nikolaj. *Strokovne podlage za vključitev Slovenije v Vseevropsko shemo certificiranja gozdov (PEFC)*, Študija, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, marec 2002, 79 s. [http://www.gozdis.si/departments/silviculture/silviculture\\_dept.htm](http://www.gozdis.si/departments/silviculture/silviculture_dept.htm)

primerni višji (CORINE ali EUNIS) ravni. Njegovo ugotavljanje je enostavno. Drugi kazalnik se ugotavlja na podlagi različnih parametrov, kot so:

- površinski delež z infrastrukturo ne-fragmentiranih glavnih naravnih habitatnih tipov (npr. gozdov), katerega ugotavljanje je enostavno ali
- metodološko zahtevnejših indeksov fragmentacije (glej tudi gradivo št 4: KOVAČ & ČATER).

#### 6.2.2.2 Kazalniki stanja habitatnih tipov

Na ravni evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov so za potrebe ugotavljanja njihovega ohranitvenega stanja predlagani naslednji temeljni kazalniki: velikost (površina) izbranih habitatnih tipov (kazalnik št. 3), ohranjenost sestave vodilnih rastlinskih vrst izbranih habitatnih tipov (kazalnik št. 4), ohranjenost vertikalne in/ali horizontalne zgradbe izbranih habitatnih tipov (kazalnik št. 5), če je le-ta določljiva; ohranjenost značilnih naravnih obnovitvenih procesov v izbranih habitatnih tipih (kazalnik št. 6), če so le-ti določljivi ter sonaravnost oziroma trajnost rabe v izbranih habitatnih tipih (kazalnik št. 7).

Kazalnik velikosti predstavlja površinsko razsežnost habitatnih tipov, ki jo je potrebno ugotoviti z ustrežno natančnostjo. Potrebno je kartiranje in digitalizacija izbranih habitatnih tipov (za malopovršinske npr. v merilu 1: 5.000). Kot kazalnik velikosti je aktualna tako relativna velikost izbranih habitatnih tipov (skrajšano VHT), ki jo dobimo v primerjavi s površino nekega širšega (npr. NATURA) območja, kakor tudi relativna sprememba velikosti izbranih habitatnih tipov (skrajšano ΔVHT), ki jo dobimo glede na njihovo izbrano izhodiščno velikost.

Kazalniki ohranjenosti so splošno opredeljeni za vse habitatne tipe, zato jih bo potrebno v naslednji fazi po skupinah habitatnih tipov konkretizirati, t.j. določiti konkretne parametre, ki bodo predmet monitoringa. V primeru gozdnih so le-ti že konkretizirani. Potrebno bo določiti tudi primerjalna, modelna stanja habitatnih tipov v pogledu sestave, zgradbe in procesov in sicer na podlagi preteklih analiz (npr. fitocenoloških) ali na podlagi ugotovljenega dejanskega stanja v najbolj ohranjenih oziroma avtentičnih delih habitatnih tipov. Kazalniki ohranjenosti se prikazujejo (zlasti) v relativnih površinskih deležih po stopnjah ohranjenosti (ohranjen, deloma spremenjen, pretežno spremenjen, izmenjan) glede na modelno (ohranjeno, avtentično) stanje. Kazalnik sonaravnosti oziroma trajnosti rabe se prav tako izraža v površinskih deležih po stopnjah (brez rabe, raba trajnostna, raba deloma ne-trajnostna, raba pretežno ne-trajnostna, raba popolnoma netrajnostna). Potrebna je torej ustrezna objektivna kategorizacija površin po stopnjah ohranjenosti habitatnih tipov in sonaravnosti oziroma trajnosti rabe.

#### 6.2.2.3 Kazalniki stanja habitatov vrst

Za habitate evropsko in/ali slovensko pomembnih vrst sta – za potrebe ugotavljanja ohranitvenega stanja vrst - predlagana dva temeljna kazalnika: kazalnik velikosti habitatov izbranih vrst (št. 8) in kazalnik stopnje ohranjenosti za vrste pomembnih 'lastnosti' (oblik, posebnosti, odlik) habitatov (št. 9), če so le-te določljive.

Kot kazalnik velikosti je aktualna tako relativna velikost habitatov izbranih vrst, ki jo dobimo v primerjavi s površino nekega širšega (npr. NATURA) območja, kakor tudi sprememba velikosti habitatov izbranih vrst, ki jo dobimo glede na izbrano izhodiščno velikost habitatov.

Kazalnik *ohranjenosti za dane vrste pomembnih 'lastnosti'* habitatov izraža *kakovost* habitatov za te vrste, primerjava z izhodiščnim stanjem pa *spremembo te kakovosti*. Kazalnik ohranjenosti teh *'lastnosti'* je, tako kot pri habitatnih tipih, splošno opredeljen za vse vrste. V naslednji fazi bo potrebno po skupinah vrst oziroma vrstah določiti konkretne parametre, ki bodo predmet monitoringa. Podobno kot za habitatne tipe je potrebno določiti tudi *ohranjeno (modelno) stanje* pomembnih *'lastnosti'* habitatov, najbolje na podlagi dejanskih podatkov (po količini/množini teh *'lastnosti'*). V gozdovih podatki o različnih *'lastnostih'* habitatov sicer že obstajajo, modelne vrednosti pa je tudi zanje potrebno še določiti. V tistih habitatih, v katerih kazalnik ohranjenosti teh habitatnih *'lastnosti'* ni določljiv, preostane le kazalnik velikosti habitata vrste.

#### 6.2.2.4 *Kazalniki pestrosti in stanja vrst*

Za **vrstno raven** sta za spremljanje stanja in trendov **splošno razširjenih, bolj ali manj pogostih vrst izbranih** taksonomskih skupin (vključene so *višje rastline, veliki in mali sesalci, ptice, dvoživke, plazilci, metulji in hrošči*) predlagana dva *temeljna* kazalnika: kazalnik *pestrosti* oziroma *števila vrst* (št. 10) *znotraj* habitatnih tipov (*alfa pestrost*) in sprememb *pestrosti med* habitatnimi tipi (*beta pestrost*) ter kazalnik *populacijske gostote* oziroma *številčnosti populacij vrst* (št. 11). Kazalnik *pestrosti* splošno razširjenih, bolj ali manj pogostih vrst je podlaga za (velikoprostorski) nadzor *diverzitete vrst*. Kazalnik *populacijske gostote* predstavlja (*relativno*) *številčnost populacij* ali zastopanost posameznih vrst.

Za spremljanje stanja in trendov izbranih **evropsko in/ali slovensko pomembnih vrst** izbranih taksonomskih skupin je poleg kazalnika *populacijske gostote* (št. 11) predlagan še kazalnik (*arealov*) *razširjenosti vrst* (št. 12). Oba sta - skladno s HFF direktivo in ZON - podlaga za oceno ohranitvenega stanja teh vrst.

### 6.2.3 **Izvedeni kazalniki**

#### 6.2.3.1 *Kazalniki stanja habitatnih tipov in njihovih območij*

Za **evropsko in/ali slovensko pomembne habitatne tipe** sta – skladno z merili HFF Direktive in ZON – kazalnika naslednja: kazalnik *relativne kakovosti izbranih habitatnih tipov* (št. 13), na podlagi temeljnih kazalnikov št. 4 – 7, in kazalnik *relativne ohranitvene vrednosti izbranih habitatnih tipov* oziroma njihovih *območij* (št. 14), na podlagi temeljnega kazalnika št. 3 in izvedenega št. 13. Kazalnik *relativne ohranitvene vrednosti habitatnih tipov* predstavlja kvantifikacijo njihovega ohranitvenega stanja.

Za ugotavljanje *relativne kakovosti habitatnih tipov (KHT)* je potrebno po *habitatnih tipih*, poleg dejanskih stanj, poznati tudi *značilna (modelna) stanja* in načine *sonaravne / trajnostne rabe*. Kazalnik *relativne kakovosti* se na tej podlagi za konkretni habitatni tip lahko izrazi kot povprečje: (a) *deleža površine z ohranjeno značilno sestavo vodilnih rastlinskih vrst (SHT)*, (b) *deleža površine z ohranjeno značilno vertikalno in/ali horizontalno zgradbo (ZHT)*, (c) *deleža površine z ohranjenimi značilnimi naravnimi obnovitvenimi procesi (PHT)* in (d) *deleža površine s sonaravno oziroma trajnostno rabo (RHT)*. Navedene komponente kazalnika so pri gozdnih habitatnih tipih (z nekaterimi izjemami) znane. V naslednji fazi bo potrebno oblikovanje in preizkus modelov po konkretnih skupinah habitatnih tipov (vključno gozdnih), ki so med seboj glede stanja (strukture in funkcije) različni.

Relativna *ohranitvena vrednost izbranih habitatnih tipov (OVHT)* je – skladno z usmeritvami HFF Direktive in ZON ter ob uporabi filozofije NCI indeksa – definirana kot produkt relativne *spremembe velikosti habitatnih tipov ( $\Delta VHT$ )* in relativne *kakovosti habitatnih tipov (KHT)*. *Skupno relativno ohranitveno vrednost območja habitatnih tipov (OVOHT)* pa dobimo kot ponderirani seštevek vrednosti po habitatnih tipih, pri čemer so kot uteži (glede na skupno velikost območja) uporabljene *relativne velikosti habitatnih tipov (VHT)*.

#### **6.2.3.2 Kazalniki stanja habitatov vrst**

Za **habitate evropsko in/ali slovensko pomembnih vrst** je - na podlagi temeljnega kazalnika *ohranjenosti za vrste pomembnih 'lastnosti' habitatov* (kazalnik št. 9) - predlagan kazalnik (št. 15) relativne *kakovosti habitatov izbranih vrst (KHV)*. Slednji sicer ni neposredno vsebovan v merilih HFF Direktive in ZON, je pa analogen kazalniku kakovosti habitatnih tipov in prispeva k celoviti oceni ohranitvenega stanja vrst. Kazalnik relativne kakovosti se izrazi preko *površinskih deležev habitatov*, na katerih se te 'lastnosti' nahajajo v *ohranjenem stanju*.

#### **6.2.3.3 Kazalniki stanja vrst in njihovih območij**

Za **evropsko in/ali slovensko pomembne vrste** je – skladno s HFF Direktivo in ZON – predlagan kazalnik (št. 16) relativne *ohranitvene vrednosti izbranih vrst (OVV)* oziroma njihovih *območij (OVOV)*, in sicer na podlagi temeljnih kazalnikov št. 8, 11 in 12. Ta kazalnik predstavlja kvantifikacijo ohranitvenega stanja vrst.

*Relativna ohranitvena vrednost vrst* je - ob upoštevanju meril HFF Direktive in filozofije NCI indeksa - definirana kot produkt med relativno *spremenbo velikosti habitatov ( $\Delta VHV$ )* ter relativno *spremenbo povprečnega stanja razširjenosti vrst ( $\Delta RV$ )* in *številčnosti populacij ( $\Delta ŠV$ ) vrst*. Vse tri komponente kazalnika se v tem primeru izražajo relativno glede na izbrano *izhodiščno stanje* in kažejo *spremenbe*, ne tudi ohranitveno stanje v absolutnem pogledu. V model lahko – ob populacijskih parametrih - vključimo tudi parameter relativne *spremenbe kakovosti habitatov vrst ( $\Delta KHV$ )*.

Seštevek *relativnih ohranitvenih vrednosti po vrstah* v območju, ob upoštevanju relativnih velikosti njihovih habitatov kot uteži pa daje *skupno relativno ohranitveno vrednost območja (OVOV)* za te vrste.

#### **6.2.3.4 Skupni kazalnik stanja območij habitatnih tipov in vrst**

Za **območja evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov in vrst** (npr. NATURA ali EPO) skupaj je predlagan najvišje agregirani kazalnik (št. 17) *skupne relativne ohranitvene vrednosti območij habitatnih tipov in vrst* (na podlagi izvedenih kazalnikov št. 14 in 16). Ta kazalnik dobimo, če seštejemo *relativne ohranitvene vrednosti posameznih habitatnih tipov in vrst*, ob upoštevanju dejanskih velikosti habitatnih tipov in habitatov vrst kot uteži, glede na velikost *skupnega območja*.

Kazalnik se v tej kombinirani obliki lahko uporablja za (celovito) vrednotenje ohranjenosti ekosistemov oziroma njihovih območij, saj v bistvu predstavlja sintezo (parcialnih) ohranitvenih stanj izbranih habitatnih tipov in vrst oziroma njihovih habitatov (po Habitatni direktivi in ZON).



## 7 PREDLOG KONCEPTA INTEGRIRANEGA MONITORINGA BIOTSKE PESTROSTI

### 7.1 IZHODIŠČA ZA OBLIKOVANJE KONCEPTA

#### 7.1.1 Splošna načela

Model monitoringa bi moral zagotavljati pridobitev reprezentativnih in veljavnih ocen z znano točnostjo, za konkretne prostorsko-obračunske enote, formalno konsistentnost, ponovljivost in možnost statističnih obdelav in grafičnega prikazovanja podatkov ter njihovo vsesplošno uporabnost (glej gradivo št. 4: **KOVAČ & ČATER**).

Reprezentativnost in veljavnost ocen z znano točnostjo se v skladu s statistično teorijo zagotavljata z načinom izbora vzorčnih ploskev, zadostnim številom vzorčnih enot in standardiziranimi meritvami parametrov (protokoli). Statistične ocene (natančnost) je mogoče bistveno izboljšati s postopkom stratifikacije. Pridobivanje parametrov je mogoče tudi s polnopršinski snemanji, za katera pa morajo biti - tako kot za vzorčna - izdelane standardizirane in ponovljive metode. Konkretnost parametrov se zagotavlja z njihovim geokodiranjem, konkretnost izjav pa s postopkom stratifikacije. Načelo formalne konsistentnosti monitoringa zahteva izbiro takšnih parametrov, ki so v logični povezavi s ciljnim vprašanji (kazalniki). Ponovljivost snemanja se zagotavlja s protokoli, ki so sestavni del monitoringa. Statistično obračunavanje in grafični prikazi se zagotavljajo z načini snemanja, kodiranjem in geokodiranjem parametrov in agregatov ter z izborom standardnih formatov. Vsesplošna uporabnost podatkov mora biti omogočena z združljivostjo in izmenljivostjo podatkovnih baz. Obvezni element sleherne podatkovne baze je tudi metabaza.

#### 7.1.2 Tuji in domači vzori

Za oblikovanje okvirov in koncepta nacionalnega monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji so bili zanimivi naslednji elementi nacionalnih monitoringov izbranih držav (glej tudi v gradivu št.3: **FERLIN**, podrobnejši opisi dveh držav v gradivu št. 1: **ČATER**):

- Skupna sistematična mreža monitoringa na državni ravni v primeru **Švice**. Slednja ima dve enotni sistematični mreži in sicer mrežo vzorčnih kvadrantov (velikosti  $1 \times 1$  km) ter mrežo vzorčnih točk, različnih gostot, ki potekata preko cele države. Prvih je v celi državi 520 (redkejša mreža), drugih pa nad 1600 (gostejša mreža). Ta sistematična mreža je zasnovana na gozdarski mreži, ki je potegnjena iz gozdov v ves negozdni prostor. Na njen sloni monitoring pestrosti vrst na *alfa* in *beta* ravni. Poleg tega monitoringa obstajajo še številni drugi, bolj ali manj samostojni monitoringi (kazalnikov stanja krajine ter stanja habitatnih tipov in vrst). Za ugotavljanje kazalnikov se uporabljajo vsi primerni podatki sektorskih (gozdarskih, kmetijskih in drugih) inventur. V tem pogledu predstavlja švicarski sistem monitoringa kombinacijo obstoječega in novo zasnovanega monitoringa. Za razvoj, izvajanje, koordinacijo in hranjenje podatkov monitoringa je ustanovljen poseben nacionalni center, ki deluje (kot zasebna družba) po pooblastilu in pogodbi s pristojnim Zveznim uradom za okolje, gozdove in krajino (BUWAL). Opisan švicarski sistem kazalnikov in monitoringa nam je bil - med posameznimi državami - v največjo pomoč in oporo, v začetni fazi projekta kot edini vzor.
- Vzorčna mreža monitoringa krajinske pestrosti na **Madžarskem**<sup>13</sup>, za katerega je v državi selektivno po regijah - glede na geografske in naravovarstvene kriterije - izbranih 124 vzorčnih kvadratov, velikosti  $5 \times 5$  km. V okviru teh vzorčnih kvadrantov se izvajajo tudi različni vrstni monitoringi. Ta pristop nam je deloma bil za vzor. Za razvoj, koordinacijo in nadzor monitoringa je na Madžarskem ustanovljena posebna centralna (državna) služba

<sup>13</sup> The Hungarian Biodiversity Monitoring System, <http://www.gridbp.ktm.hu/biodiver/html/angol/sindex.htm>

z lastno meta-bazo podatkov. Ta služba sodeluje z različnimi znanstvenimi institucijami in se povezuje z regionalnimi enotami uprav nacionalnih parkov, ki operativno usmerjajo in izvajajo monitoring.

- Kot zanimiv ne-evropski primer velikoprostorskega, dolgoročnega multi-taksonomskega programa monitoringa (za katerega je dostopna celotna opisna dokumentacija), ki je nastal na podlagi razširitve sistematične mreže gozdne inventure v ostali prostor (1250 ploskev, v medsebojni oddaljenosti 20 km), pa je lahko primer "državnega" monitoringa biotske pestrosti kanadske province **Alberte**<sup>14</sup>.
- Pri oblikovanju nacionalne prostorske mreže monitoringa smo se nasklonili zlasti na mednarodni **ICP** ("*International Co-operative Programme*") monitoring zdravstvenega stanja gozdov v Sloveniji, ki se izvaja na 16 × 16 km-mreži, po standardizirani evropski metodologiji. Prav ta prostorski sistem monitoringa - v začetku smo pri projektu računali celo s precej gostejšo 4 × 4 km nacionalno mrežo - nam je služil kot izhodišče za zasnovano sistematičnega monitoringa biotske pestrosti v celotni Sloveniji.
- Pri oblikovanju metodološkega koncepta integriranega monitoringa samega smo se naslonili na prakso, ki se je razvila v gozdarstvu, ki je edino med okoljskimi področji doslej uspelo vzpostaviti sisteme kompleksnih nacionalnih inventur ter jih povezati v informacijske sisteme. Le-ti se sedaj dopolnjujejo tudi s kazalniki biotske pestrosti, hkrati pa na različnih ravneh že tečejo tudi prizadevanja za harmonizacijo (glej gradivo št. 4: **KOVAČ & ČATER**). Kot podlaga zanjo obstajajo že sprejeti vse-evropski kazalniki trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, med njimi tudi biotske pestrosti gozdov. Zaradi bistveno manjših kapacitet in možnosti za izvajanje tovrstnih monitoringov v izven gozdnem prostoru smo seveda zahtevni gozdarski koncept uporabili na precej poenostavljen način.

## 7.2 METODOLOŠKI OKVIRI IN OPREDELITEV KONCEPTA

### 7.2.1 Splošno

Prostorsko-metodološki okviri nacionalnega monitoringa izbranih kazalnikov (glej gradivo št. 3: **FERLIN**) temeljijo na *sistematičnem in selektivnem* pristopu. Prvi je vezan na *skupno mrežo vzorčnih ploskev*, ki poteka preko celotne države (nacionalna mreža), drugi pa na *izbrana območja* (habitatnih tipov ali habitatov vrst), neodvisno od sistematične mreže. Oba pristopa sta med seboj načeloma neodvisna, lahko pa se med seboj dopolnjujeta. Na podlagi prvega koncepta se uresničujejo zlasti širše CBD zaveze v pogledu *splošnega monitoringa pestrosti* habitatnih tipov in vrst, na podlagi drugega pa zlasti uresničevanje zavez EU direktiv in ZON v pogledu *monitoringa ohranitvenega stanja evropsko in/ali slovensko pomembnih* habitatnih tipov in vrst.

Na podlagi teh okvirov je bil pripravljen skupni prostorsko-metodološki koncept, poimenovan tudi *integrirani monitoring biotske pestrosti v Sloveniji (IMBPSI)*, ki je predstavljen v posebnem gradivu (št. 4: **KOVAČ & ČATER**)

### 7.2.2 Sistematična mreža (vzorčnih ploskev)

Koncept sistematične nacionalne mreže smo zasnovali na izhodiščih mednarodnega ICP monitoringa zdravstvenega stanja gozdov, na Gauss-Krügerjevi mreži, gostote 16 × 16 km

<sup>14</sup> Alberta Biodiversity Monitoring Program (ABMP). *A Broad-scale, Long-term, Multi-taxa Program - Documents*  
<http://www.abmp.arc.ab.ca/Documents.htm>

(glej gradivi št. 3: **FERLIN** in št. 4: **KOVAČ & ČATER**). To mrežo smo iz gozdnega prostora razširili v ves ostali (kopenski) prostor v Sloveniji. Skupno je na tej mreži 74 ploskev za celotno Slovenijo. Monitoringa stanja biotske pestrosti bi se odvijal v okviru  $4 \times 4$  km ( $16 \text{ km}^2$ ) velikih ploskev - traktov. Ker vsi monitoringi na  $16 \times 16$  km-mreži zaradi omejitev ne bodo v celoti izvedljivi, smo hkrati predlagali tudi redkejšo,  $32 \times 32$  km-mrežo, ki vsebuje le 18 takšnih traktov.

Na podlagi CORINE baze podatkov je bila za mrežo  $16 \times 16$  km prikazana tudi simulacija rabe zemljišč, v katere izhodišča (oglišča) traktov dejansko padejo. Na 74 traktih je tako – če kot izhodišče vzamemo točko presečišča mreže (velikosti CLC piksla), 47 točk gozdnih, 10 travniško-pašniških in 16 intenzivnejših kmetijskih. Sicer pa trakti kot celota niso tako homogeni. Kar dve tretjini med njimi (na podlagi tretje ravni CLC klasifikacije) je takšnih, v katerih sta zastopani dve ali več rab prostora.

Na sistematični  $16 \times 16$  km mreži (glej tudi gradiva posameznih monitoringov št. 5 – 13) je na vseh 74 traktih predlagan monitoring krajinske pestrosti, monitoring splošno razširjenih višjih rastlin (brez mahov in lišajev) ter monitoring velikih sesalcev (zlasti rastlinojedov). Ti monitoringi bi se lahko – ob zagotovljenih kadrih - izvedli v nekaj letih, potencialno lahko celo v enem letu. Pri ostalih živalskih skupinah je v prvi fazi – zaradi večje intenzivnosti metod monitoringov ter omejenih kadrovskih in finančnih potencialov – predlagan monitoring na redkejši  $32 \times 32$  km mreži. Pri malih sesalcih, pticah, plazilcih in hroščih je vključenih vseh 18 traktov, z dodatno izbranimi (iz  $16 \times 16$  km-mreže) šestimi trakti pri pticah, petimi pri hroščih ter enim pri plazilcih (pri slednjih izven  $16 \times 16$  km-mreže). Monitoring na teh traktih se zaradi omejitev ne izvede v enem, temveč šele v dveh do šestih zaporednih letih. Monitoring dvoživk je predviden le na 12 izbranih traktih ( $32 \times 32$  km-mreže) z izvedbo v štirih letih, monitoring metuljev pa na 10 izbranih traktih ( $16 \times 16$ -km mreže). Slednji bi se, ob zagotovljenih kadrih oziroma sredstvih, v celoti lahko izvedel v dveh ali celo enem letu.

Predlagani model s 74 trakti, ki smo ga izbrali kot kompromis med možnostmi izvedbe in minimalnimi statističnimi zahtevami, bo omogočal na ravni države oceno srednje vrednosti kazalnikov (števila vrst ali številčnosti določenih, splošno razširjenih vrst), ki bo obremenjena z do  $\pm 20\%$ -tno vzorčno napako (ob koeficientih variacije do 100% in statističnem tveganju 10%). Za spremljanje negativnih sprememb teh kazalnikov skozi čas bo s tem modelom mogoče odkriti spremembe, ki bodo večje od (minus) 2 - 3% letno. Na podlagi takšnega modela bo mogoče ocenjevati stanje in spremembe kazalnikov pestrosti le na nekaj zelo okvirnih nižjih ravni od državne (npr. alpska in kontinentalna regija, gozdovi in kmetijska krajina), za katere bo dosežen potreben minimalni obseg vzorca.

Predlagani model monitoringa na redkejši mreži z 18 trakti (za izbrane živalske skupine) je seveda še bistveno manj natančen, saj ob enakih statističnih predpostavkah daje do  $\pm 40\%$ -tno napako ocene. Pri večji variabilnosti (koeficientu variacije npr. 150%) pa takšen model daje že  $\pm 60\%$ -tno napako. Iz tega lahko zaključimo, da ima model z 18 trakti, tudi če na njem izvedemo monitoring v enem letu, le bolj ali manj informativno vrednost, saj je obremenjen s preveliko statistično napako. Dolgoročno bi bilo zato potrebno, da se obseg vzorca (število traktov) za splošni monitoring teh taksonomskih skupin bistveno poveča. Če bi namreč hoteli uvesti resnično statistično reprezentativen nadzor vrstne pestrosti za celo državo, v okviru sprejemljivejših statističnih okvirov (npr. 11 – 13% standardne napake, ob 10% tveganja), bi

število vzorčnih ploskev (ob 100%-tnem koeficientu variacije) moralo biti kar 2 do 3 krat večje<sup>15</sup>.

### 7.2.3 Selektivno omrežje (območij habitatnih tipov in habitatov)

Selektivni način izbire površin oziroma območij za monitoring je neodvisen od nacionalne sistematične mreže in je potreben za uresničevanje drugega splošnega cilja - ugotavljanja in spremljanja *ohranitvenega stanja izbranih*, evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov in vrst oziroma njihovih območij (npr. NATURA ali EPO) (glej gradivo št. 3: **FERLIN**). Pri tem gre lahko za izbiro celotnega območja določenega habitatnega tipa ali habitata vrste, največkrat pa le delov njegovega območja. Znotraj izbranih območij je monitoring lahko polno-površinski ali vzorčni (sistematični ali slučajnostni) (glej tudi gradivo št. 4: **KOVAČ & ČATER**).

Med evropsko pomembnimi habitatnimi tipi so načeloma v monitoring vključeni vsi tisti, ki se nahajajo v Sloveniji. Teh je okrog 40 terestričnih, med njimi 9-10 gozdnih (glej tudi gradiva št. 5: **SELIŠKAR & KUTNAR**). Slovensko pomembni habitatni tipi za monitoring še niso predlagani. Tudi podrobnejši izbor po vrstah habitatnih tipov, ob obstoječih evropskih prioritetah, še ni določen.

Evropsko pomembne vrste, ki so predlagane za posebne monitoringe so po predlogih monitoringov taksonomskih skupin (glej tudi gradiva št. 5 – 13) naslednje:

- 27 rastlinskih vrst (ožji izbor prioritete po vrstah vrst ni narejen);
- 3 vrste velikih zveri;
- 22 kvalifikacijskih vrst (izmed 40) ptic v okviru posebnih monitoringov ptic (13 vrst) ali pričakovanih SPA območij (9 vrst);
- 2 vrsti plazilcev (izmed petih), za drugi dve vrsti je predvideno spremljanje v okviru akcijskega načrta;
- 4 vrste dvoživk (izmed petih), od tega 2 v okviru posebnega, 2 v okviru splošnega monitoringa;
- 6 vrst hroščev (izmed desetih);
- vseh 13 evropsko pomembnih vrst metuljev (ki se lahko nahajajo v Sloveniji).

Konkretne slovensko pomembne vrste za monitoring so s strani specialistov (glej gradiva št. 9 – 11) zaenkrat predlagane le pri plazilcih (2 vrsti), metuljih (10 – 20 izmed več kot 200 ogroženih vrst) in hroščih (jamska favna).

V kategorijo posebnih monitoringov (izven sistematične mreže) se vključujejo tudi predlogi monitoringov naslednjih skupin: monitoring velikih rastlinojedov v gojitvenih loviščih, ki poteka skupaj z zvermi (glej gradivo: št. 7: **ADAMIČ**), jesenski monitoring ptic selivk in zimski monitoring vodnih ptic (glej gradivo št. 11: **TOME D.**), monitoring splošno razširjenih podlubnikov ter monitoring talne favne hroščev (glej gradivo št. 9: **VREZEC**).

Selektivni pristop – za razliko od sistematičnega - vključuje tudi vse že obstoječe monitoringe, inventure in kartiranja oziroma podatke (glej tudi gradivo št. 4: **KOVAČ & ČATER**), ki so primerni za ugotavljanje predlaganih kazalnikov stanja habitatnih tipov ali vrst na nacionalni ravni. Na podlagi selektivnega koncepta bo mogoče tudi kvantitativno ocenjevati ohranitveno stanje habitatnih tipov in vrst oziroma njihovih območij po

<sup>15</sup> Za primer standardnih statističnih okvirov, ki se običajno uporabljajo za testiranje hipotez (dopustno tveganje 5% ter dopustna standardna napaka 10%), znaša potrebno število vzorčnih enot kar 387.

predlaganih modelih izračuna kazalnikov (glej gradivo št. 3: **FERLIN**). V primeru prikazovanja povprečnega stanja ohranjenosti oziroma ohranitvene vrednosti habitatnih tipov in vrst na ravni Slovenije, pa bo potrebno te ocene ustrezno (površinsko) ponderirati.

## **8 PREDLOG METOD IN PROTOKOLOV MONITORINGA PO SKUPINAH**

### **8.1 UVOD**

Predlagane metode in protokoli monitoringov posameznih sestavin biotske pestrosti so podrobno opisane v posameznih poročilih (gradiva št. 5 – 13). Metode monitoringa so bile tudi preizkušene na testnih območjih, v okviru različnih biotopov, in sicer na primeru živalskih skupin (mali sesalci, ptice, dvoživke, plazilci, metulji in hrošči). Za velike sesalce (zveri in rastlinojede) je pripravljen predlog na podlagi dolgoletnih izkušenj in ugotovitev pri izvajanju monitoringa. Preizkus ugotavljanja enega od kazalnikov ohranjenosti habitatnih tipov - za primer gozdnih - je bil izveden pri predhodnem CRP projektu (FERLIN, 2001), rezultati le-tega pa uporabljeni pri oblikovanju predloga kazalnikov.

### **8.2 SPLOŠNI MONITORING (NA SISTEMATIČNI MREŽI)**

#### **8.2.1 Monitoring (zaplat) habitatnih tipov v krajini**

Monitoring stanja zaplat habitatnih tipov v krajini naj bi se v okviru 74 traktov predlagane sistematične mreže (glej gradivo št. 3: **FERLIN** in gradivo št. 4: **KOVAČ & ČATER**) izvajal s standardnimi krajinskimi metodami (fotointerpretacije, terenske in GIS analize). Predmet monitoringa bi bilo ugotavljanje stanja in sprememb (velikosti, oblike, razdrobljenosti) habitatnih tipov v okviru celotne površine  $4 \times 4$  kilometrskih traktov. Zato bi bilo na teh traktih potrebno podrobno kartiranje habitatnih tipov in rab (DOF in terestrično) v ustreznem malem merilu (npr. 1: 5000). Sledilo bi kabinetno vrednotenje. V naslednji fazi bo najprej potreben preizkus oziroma izbor najučinkovitejših kazalnikov (fragmentacije) na kartiranih traktih, katerega rezultat bo tudi protokoliranje metode. Kartiranje po traktih bi bilo lahko ob zagotovljenih sredstvih izvedeno v enem letu. Ponovitve monitoringa s prikazi kazalnikov bi si lahko sledile na 5 let.

#### **8.2.2 Monitoring višjih rastlin (praprotnic in semenk)**

Splošni monitoring višjih rastlin (glej gradivo št. 6: **KUTNAR & SELIŠKAR**) naj bi se v okviru predlaganih 74 traktov izvajal na dve ravneh. Popisi vrst in ocene njihovega zastiranja na *alfa* ravni (znotraj habitatnih tipov) naj bi se opravljali na eni ali več (sistematično položenih) vzorčnih ploskvic s skupno površino  $400 \text{ m}^2$  (na trakt). Uporabljena bi bila poenostavljena ICP metoda popisa pritalne gozdne vegetacije. Metoda je vsebinsko dobro poznana in je bila v naših gozdovih že testirana. Bila bi enaka za gozdne in negozdne habitatne tipe.

Popisi vrst na *beta* (med-habitatni) ravni naj bi se opravljali na transektu (na trakt) dolžine npr. 2000 m, s tem da bi se objektivna inventarizacija vrst izvedla točkovno (npr. na vsakih 100 m), na malih ploskvicah ( $2 \times 2$  m ali polmera 3 m). Kot alternativna možnost je predlagana inventarizacija rastlinskih vrst na celotnem, vendar krajšem transektu (npr. širine 2 metra in dolžine 200 metrov). Popise vseh kvadrantov bi se ob večjem številu popisovalcev

izvedlo v enem letu, sicer pa v več zaporednih letih. Potrebni bi bili 2 – 3 popisi letno. Ponovitve monitoringa pa bi si sledile na 5 let. V bodoče bi bilo potrebno mrežo vzorčnih traktov zgostiti, saj bi bilo optimalno število traktov (glede na pričakovano variabilnost) 2 – 3 krat večje. V naslednji fazi bi bilo potrebno testiranje obeh metod v okviru predlagane sistematične mreže in njuno protokoliranje.

### 8.2.3 Monitoring velikih sesalcev (rastlinojedov)

Splošni monitoring velikih rastlinojedov (glej gradivo št 7: **ADAMIČ**) naj bi se izvajal znotraj predlaganih 74 traktov na štiri-kilometrskih linijah, na sistematičnem rastru vzorčnih ploskvic ali transektno. Ob populacijskih parametrih bi na traktih dobili informacijo o *alfa* in *beta* diverziteti vrst. Linije naj bi bile položene vzporedno na kilometer (na vsakih 500, 1500, 2500 in 3500 m) ali 500 m razmika. V prvem primeru bi imeli 4, v drugem 9 takšnih štiri-kilometrskih linij na trakt. Na vsakih 500 m dolžine linije bi trajno zakoličili po eno krožno ploskvico, velikosti 50 ali 100 m<sup>2</sup>. Skupaj bi v prvem primeru imeli 36, v drugem pa 81 ploskvic na trakt. V primeru transektne metode bi bila širina transekta 20 m, razdeljena na dva pasova po 10 m. Transekte bi se lahko uporabilo zlasti v negozdnem prostoru, lahko tudi za preštevanje manjših vrst sesalcev (npr. poljski zajec) ali nekaterih vrst ptic (npr. poljska jerebica, fazan). Prisotnost in relativna številčnost posameznih vrst bi se ugotavljala na podlagi vrstno-specifičnih znakov prisotnosti (npr. štetja kupčkov iztrebkov). Vzorčenje bi se izvajalo enkrat do dvakrat letno (zgodaj jeseni in zgodaj spomladi), ponovitev monitoringa pa na dve leti (kasneje mogoče tudi letno). Metodo bi bilo potrebno še preizkusiti v okviru traktov, nato jo dokončno protokolirati.

### 8.2.4 Monitoring malih sesalcev (glodalcev in žužkojedov)

Splošni monitoring malih glodalcev in žužkojedov (glej gradivo št. 13: **KRYŠTUFEK**) naj bi se na predlaganih 18 traktih 32 × 32 km-mreže izvajal po rastersko-točkovni metodi, v okviru t.i. standardnega minimalnega kvadrata, ki ima površino 8100 m<sup>2</sup> (90 × 90 m). Ob populacijskih parametrih bi na traktih dobili informacijo o *alfa* diverziteti vključenih skupin. Kvadrat je razdeljen na 6 × 6 = 36 polj s stranico 15 m. Skladno s protokolom se na vsako polje položi dve vrsti pasti, na vsakem tretjem polju pa se vkoplje lovno jamo. V okviru trakta se vzorči na dveh takšnih standardnih kvadratih. Lovi se pet noči v letu, in sicer na začetku razmnoževalnega obdobja, ko je varianca populacijske gostote najmanjša. Kontrola pasti in lovnih jam je potrebna zjutraj in zvečer. Obdela se ~4 trakte letno, ponovitev vzorčenja po 5 letih.

### 8.2.5 Monitoring ptic (gnezdilcev)

Splošni monitoring ptic gnezdilcev (glej gradivo št. 10: **TOME D.**) naj bi se v okviru predlaganih 18 traktov (vključno z dodatnimi šestimi trakti v okviru 16 × 16 km-mreže) izvajal po transektni metodi. Predlagan je po en poljubno speljan transekt (na trakt) v dolžini 4 km, ki ga v primeru velikih razlik razdelimo na več odsekov (npr. ločeno na gozdno in kmetijsko krajino, po nadmorski višini, če so razlike večje od 200 m; zaradi izločitve visokogorja in naselij). Posamezni odsek praviloma ne sme biti krajši od 1000 m. Štetje ptic na transektu se izvaja v dveh pasovih (do 40 in nad 40 m) in sicer dvakrat v sezoni (april-maj in maj-junij). Na podlagi transektne metode bomo – ob številčnosti vrst - dobili informacijo o *alfa* in *beta* diverziteti ptic na traktu. Metoda je pri nas dobro poznana, že večkrat uporabljena in ima najugodnejše razmerje med vloženim delom in dobljenimi rezultati. V Sloveniji imamo dovolj usposobljenih ljubiteljskih popisovalcev, da lahko s pomočjo in usmerjanjem

profesionalnih strokovnjakov letno izvedemo vzorčenje na polovici predlaganih traktov. Ponovitve vzorčenja naj bi so sledile na **dve** leti. Vsak popisovalec bi samostojno pokrival dva trakta. Z večjim številom usposobljenih popisovalcev bi bilo mogoče vzorčenje na vseh traktih izvesti v enem letu oziroma popis ponoviti vsako leto. Z leti bi število popisnih traktov lahko dodatno povečali - nove bi izbirali iz sistematične mreže 74 traktov.

### 8.2.6 Monitoring plazilcev (kuščarice in kače)

Splošni monitoring plazilcev, zlasti kuščaric in deloma kač (glej gradivo št. 11: **TOME S.**), naj bi se v okviru predlaganih 18 traktov  $32 \times 32$  km-mreže (z enim dodatnim območjem izven) izvajal po transektni metodi. Ob populacijskih parametrih bi za trakt dajal zlasti informacijo o *beta* diverziteti vključenih skupin plazilcev. Kot izhodišče je uporabljena švicarska metoda nacionalnega monitoringa plazilcev. Transekt bi imel dolžino okrog 2000 m. Dajal bi zlasti informacijo o *beta* diverziteti vključenih skupin Gre zlasti za neposredna opazovanja in pregledovanja postavljenih (umetnih) skrivališč. Preglede je potrebno opraviti večkrat letno, in sicer na višku sezone (april-junij) ter v posameznih kasnejših mesecih (julij, avgust, september). Na višku sezone je transekt potrebno pregledati 4 – 6 krat na dan, kasneje enkrat. Ugotavlja se število vrst, število osebkov posameznih vrst ter spolna struktura populacij (pri kuščaricah). V prvi fazi bi takšen monitoring lahko izvedli na **treh** traktih letno, kasneje – z usposobitvijo dodatnih popisovalcev – bi se to število lahko povečalo. Cikel monitoringa bi tako trajal **6** let (ponovitev v 7 letu).

### 8.2.7 Monitoring dvoživk (pupki, žabe in krastače)

Splošni monitoring dvoživk (glej gradivo št. 11: **TOME S.**) naj bi se v okviru predlaganih 12 traktov  $16 \times 16$  km-mreže (izbira po geografskih regijah), v katerih se nahajajo primerna (najbolje plitva) vodna telesa, izvajal po standardni mednarodni metodologiji. Uporabljena bi bila metoda pregledovanja mrestišč, bodisi na način obhoda (za majhna) ali pregledovanja na transektih (za velika). Ob populacijskih parametrih bi za trakt dajal zlasti informacijo o *alfa* diverziteti vključenih skupin dvoživk. Pregledovanje mora biti organizirano v več ponovitvah tekom dneva in ponoči ter večkrat v sezoni od zgodnje pomladi (februar-marec) do zgodnjega poletja (maj/junij). Metoda predvideva štetje živali na vnaprej določen način (npr. vseh vidnih, vseh slišanih). Letno bi lahko izvedli monitoring na **treh** traktih, cikel monitoringa bi trajal **štiri** leta (ponovitev v petem letu). Z razvojem mreže volonterskih popisovalcev bi lahko povečali število vključenih traktov ali pogostnost monitoringa po letih. Metodo pregledovanja mrestišč bi lahko dopolnili z metodo zvočnega beleženja ob transektu, ki je namenjena monitoringu izven mrestišč (za urhe, česnovke in rege).

### 8.2.8 Monitoring metuljev (dnevni in nočni)

Splošni monitoring metuljev (glej gradivo št. 10: **GOMBOC**) naj bi se na predlaganih **10** (kasneje 20) traktih sistematične mreže, izbranih po glavnih regijah, izvajal po standardni metodologiji za ugotavljanje navzočnosti in razširjenosti metuljev. Popisi bi se izvajali na transektih, dolžine 500 m, širine 10 m, za dnevne in nočne metulje. Popisi bi se v primeru več habitatnih tipov opravili za vsak glavni habitatni tip (gozdni, traviščni, kulturna krajina) posebej, in sicer na manjših dolžinah transektov. Popise podnevi aktivnih vrst se opravi z obhodom transekta, kjer se beleži navzočnost vrst in število osebkov. Kot pripomoček za lov se uporablja standardna metuljnica s premerom 40 cm. Za popis nočnih metuljev se v transektu postavijo tri piramidaste svetlobne vabe (šotori z UV fluorescenčno svetlobo), v enakomerni razdalji po transektu. Poleg svetlobnih vab se za nočne popise uporabljajo še

vinske vabe, ki se jih enakomerno izobesi po transektu (25 vab / transekt). V sezoni bi kontinuirano opravljali popise v intervalu dveh tednov (optimalno je v intervalu enega tedna). Odvisno od regije bi bila sezona različno dolga (krajša v Alpah, daljša v Primorju). Predvideno je povprečno 25 terenskih dni popisov v enem letu. Zaradi letnih nihanj bi monitoring – za večjo zanesljivost rezultatov - morali izvajati v zaporedju **dveh** let, če bi ga ponovili na vsakih **10** let ali na **eno** leto, če bi monitoring na istih ploskvah ponovili na **pet** let. Snemanje se lahko opravi tudi vsako leto na drugih vzorčnih ploskvah, s čemer bi pokrili več točk (v petih letih npr. 25).

### 8.2.9 Monitoring hroščev (krešiči in govnači)

Splošni monitoring hroščev (glej gradivo št. 9: **VREZEC**) naj bi se na 18 sistematično izbranih traktih, z dodatnimi petimi trakti 16 ×16 km-mreže, izvajal na dveh prioriteto izbranih skupinah hroščev: krešičih in govnačih, pri slednjih le za tri vrste. Gre za metodo lovljenja z Barberjevimi zemeljskimi pastmi z vinskim kisom, ki se razmestijo v dveh linijah (na trakt), dolžine 100 m, v razmiku po 10 m. Ena linija se položi v gozdni, ena v negozdni biotop, v primeru homogene krajine obe v isti biotop. Sezona monitoringa je v mesecu juniju, čas vzorčenja 7 – 10 dni. Monitoring bi se na vseh predvidenih traktih, zaradi omejenih kadrovske virov, izvedel v **petih** letih (~4 trakte letno). Za razširitveno fazo tega monitoringa so predvidene 4 linije na trakt, v monitoring pa naj bi vključili tudi mrharje, ki se lovijo z Barberjevimi pastmi z mrhovino.

## 8.3 POSEBNI MONITORINGI (IZVEN SISTEMATIČNE MREŽE)

### 8.3.1 Monitoring stanja izbranih habitatnih tipov in habitatov

Monitoring stanja izbranih evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov (glej gradivo št. 3: **FERLIN** in gradivo št. 5: **KUTNAR & SELIŠKAR**) - gre za spremljanje velikosti in kakovosti habitatnih tipov oziroma njihovih območij - naj bi se izvajal skladno z metodami in protokoli za posamezne habitatne tipe. Le-te, razen splošnega predloga in modela izračuna kazalnikov po habitatnih tipih, še niso pripravljene. Monitoring bi se odvijal v okviru posameznih (območij) habitatnih tipov, bodisi polnopravinsko (za majhna območja), bodisi vzorčno in/ali kombinirano (za velika območja). Potrebno je pripraviti metode in protokole monitoringa za vsak habitatni tip posebej. Najprej je treba z ustrežno natančnostjo določiti površine oziroma kartirati območja teh habitatnih tipov, vključenih v monitoring (sicer predvideno v okviru metodologije izločanja NATURA območij). V monitoring naj bi bili vključeni evropsko pomembni habitatni tipi (skupaj je ~50 terestričnih, med njimi ~10 gozdnih), v prvi vrsti prioritetni (z zvezdico), pa tudi slovensko pomembni. Podrobnejši izbor po vrstah habitatnih tipov še ni narejen. Za gozdne habitatne tipe ni predviden poseben (dodatni) monitoring, saj se bodo lahko uporabili ustrezni podatki obstoječih gozdnih inventur (na ravni sestojev in trajnih vzorčnih ploskev), v odvisnosti od velikosti habitatnih tipov, seveda na podlagi jasnih meril za izbiro podatkov iz obstoječih baz (slednje je potrebno še pripraviti). Za negozdne habitatne tipe pa bo potrebno uvesti kompletni habitatno specifični monitoring ohranitvenega stanja.

Z monitoringom kakovosti habitatov z vidika njihovih, za dane vrste pomembnih 'lastnosti', se sicer, razen pri oblikovanju kazalnikov (glej gradivo št. 3: **FERLIN**), nismo posebej ukvarjali. V gozdnih habitatih veliko takšnih podatkov (npr. o mrtvem lesu), zlasti pa o prisotnosti oziroma poudarjenosti t.i. biotske funkcije (pretežno za sesalce in ptice), ki je tudi kartirana, že obstaja. Za potrebe ocenjevanja kakovosti negozdnih habitatov izbranih vrst bo potrebno na



ново uvesti ustrezen monitoring, za določene vrste s specifičnimi ekološkimi zahtevami pa seveda tudi v gozdovih. Samo monitoring z živalskimi vrstami (npr. pticami v SPA območjih), brez spremljanja kakovosti habitata samega, ne more biti zadosten. Nujno bo zato povezati razvoj monitoringa populacijskih kazalnikov vrst in monitoringa stanja (za vrste) pomembnih 'lastnosti' habitatov in združiti znanje vrstnih in habitatnih specialistov na tem področju.

Ko bodo vzpostavljena in digitalizirana (NATURA ali EPO) območja habitatnih tipov in vrst, bo dana podlaga za konkretizacijo celovitejšega monitoringa ohranitvenega stanja teh območij, v katerih se prepletajo habitatni tipi in habitati vrst, v smislu ekosistemskega pristopa (sinteze ohranitvenega stanja habitatnih tipov in habitatov). Monitoring stanja evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov in habitatov izbranih vrst bo seveda potreben tudi izven teh območij.

### **8.3.2 Monitoring stanja izbranih vrst višjih rastlin**

Monitoring stanja izbranih vrst rastlin (glej gradivo št. 6: **KUTNAR & SELIŠKAR**) - gre za spremljanje številčnosti, razširjenosti in velikosti habitata posamezne vrste - naj bi se izvajal skladno z metodami in protokoli, prilagojenimi posameznim vrstam. Kot splošno izhodišče za snemanja izbranih vrst služi metodika, ki je bila uporabljena pri pripravi rdečih seznamov vrst. Monitoring bi se odvijal v okviru izbranih območij (habitatov / arealov) vrst, bodisi polnopravinsko (za majhna območja), bodisi vzorčno (za velika območja). Potrebno je georeferencirano snemanje lokalitet oziroma območij habitatov teh vrst (predvideno v okviru metodologije izločanja NATURA območij). V takšen monitoring bi bile v prvi prioritati vključene evropsko pomembne vrste (skupaj je v Sloveniji 27 takšnih vrst), kasneje tudi slovensko pomembne. Ožji izbor konkretnih vrst za objektivni monitoring njihovega ohranitvenega stanja še ni narejen. Potrebna bo tudi priprava predloga metod in protokolov za posamezne vrste, ki v tej fazi prav tako še nista bila narejena. Monitoring izbranih vrst naj bi se ponavljal na 5 let, pri vrstah, ki so bolj ogrožene pa na 2 – 3 leti.

### **8.3.3 Monitoring stanja izbranih vrst velikih sesalcev (medved, volk in ris)**

Monitoring stanja populacij velikih zveri (medveda, volka in risa) že poteka v okviru t.i. integralnega monitoringa velikih zveri in njihovih plenskih vrst (glej gradivo št. 7: **ADAMIČ**) in sicer na območju gojitvenih<sup>16</sup> lovišč Zavoda za gozdove Slovenije. Izvaja se od leta 1987 – 1991 naprej. Gre za prostorsko zelo intenziven pristop sistematično-slučajnostnega monitoringa v okviru 1 × 1 km kvadrantov Gauss-Krügerjeve mreže, na celotni površini gojitvenih lovišč (vključeni so vsi kvadranti). Uporablja se metoda neposrednih opazovanj pojavljanja ter registriranja posrednih vrstno-specifičnih znakov prisotnosti. Iz podatkov o posamezni vrsti je mogoče oceniti relativno številčnost vrst, pogostnost pojavljanja, velikost socialnih skupin, višino letnega prirastka ter prostorsko porazdelitev. Na podlagi teh podatkov (in podatkov o splošni razširjenosti ter velikosti habitatov) je mogoča zelo natančna ocena ohranitvenega stanja teh vrst. Poleg velikih zveri (in njihovih plenskih vrst) sta v monitoring vključena tudi divji petelin in gozdni jereb. Monitoring se stalno izvaja v okviru dejavnosti lovstva (izvajajo ga strokovno usposobljeni, poklicni lovci). Podatke za nacionalni monitoring kazalnikov ohranitvenega stanja velikih zveri je potrebno le ustrezno obdelati, uporabiti in interpretirati.

<sup>16</sup> Z novim Zakonom o divjadi in lovstvu (2004) so Zavodu za gozdove Slovenije dodatno pripojena preostala gojitvena lovišča v Sloveniji, tako da je v bodoče mogoče pričakovati, da se bo tovrstni monitoring razširil na vsa območja gojitvenih lovišč.

### 8.3.4 Monitoring stanja izbranih vrst malih sesalcev (navadni polh)

Posebni monitoring stanja izbranih vrst malih sesalcev je predviden za navadnega polha (glej gradivo št. 13: **KRYŠTUFEK**) in sicer le na enem območju (Kočevska), v okviru enega habitata (dinarski jelovo-bukov gozd). Gre torej za lokalni, a zelo intenzivni monitoring populacije polha, na dveh<sup>17</sup> ločenih površinah, na vsaki s po 40 gnezdilnicami. Potrebni je 6 letnih popisov (mesečno). Ponovitve monitoringa bi bile na vsako leto.

Kot dodatni posebni monitoring je predlagan tudi intenzivni monitoring celotne združbe malih sesalcev v jelovo-bukovem gozdu, ki bi sicer bil lahko sestavni del splošnega monitoringa malih sesalcev (na traktih, ki padejo v dinarski jelovo-bukov gozd), s tem, da se ga izvaja vsako leto.

### 8.3.5 Monitoringi izbranih redkih vrst ptic (kvalifikacijske vrste) in nekaterih splošno razširjenih skupin ptic (zlasti selivke in vodne ptice)

Monitoringi kvalifikacijskih vrst ptic (glej gradivo št. 12: **TOME D.**) že potekajo pri nekaj vrstah, za večino pa jih bo šele potrebno uvesti, bodisi v okviru ali izven (pričakovanih) SPA območij. Uvedba tovrstnega monitoringa ima visoko prioriteto. Skupno je v Sloveniji (na podlagi študije DOPPS) prisotnih 40 kvalifikacijskih vrst ptic. Za posamični monitoring je izmed njih prioriteto predlaganih 13 kvalifikacijskih vrst, za katere so metode, večinoma tudi protokoli, znani. Pri 9 kvalifikacijskih vrstah naj bi se monitoring pokrival z monitoringom SPA območij (npr. soline, močvirja, mokrotni travniki). Metodologije za te vrste so tudi znane, protokoli večinoma še ne. Metode za določene kvalifikacijske vrste (npr. ujede in kure, skupaj 10 vrst) bo potrebno pred vključitvijo v monitoring še dodelati, nekatere kvalifikacijske vrste pa so tako redke, da jih s takšnim načinom monitoringa (na določeni lokaciji) ni mogoče spremljati, zato jih tovrstni predlog monitoringa ne vključuje. Njihov, sicer zahtevnejši monitoring je smiselno vključiti v celovit akcijski načrt ohranitve teh vrst.

Spremljanje nekaterih kvalifikacijskih vrst bo mogoče tudi v okviru drugih splošnih monitoringov, kot sta zimski monitoring ptic in jesenski monitoring selivcev. Slednja sta tudi predlagana za vključitev v program nacionalnega monitoringa, zlasti, ker jesensko obročkanje ptic selivk iz skupine pevk ter vizualno zimsko štetje vodnih ptic že potekata po ustaljenih metodologijah in protokolih. Dodatno naj bi se v jesenski monitoring vključila skupina nepevk, za katero metoda in protokol še nista pripravljena. V vizualni zimski monitoring ptic pa naj bi se vključile tudi kopenske ptice. Metoda zanje je znana, protokol pa je potrebno še pripraviti.

---

<sup>17</sup> Če bi želeli ugotovitve statistično posplošiti na celotno populacijo polha v okviru tega habitata, bi bilo potrebno zagotoviti večje število vzorčnih površin (najmanj 5).

### **8.3.6 Monitoring izbranih vrst plazilcev (*Caretta caretta*, *Emys orbicularis*, *Lacerta horvati*)**

Posebni monitoring plazilcev (glej gradivo št.11: **TOME S.**) je predlagan za tri vrste – od tega dve s Habitatne direktive. Pri prvi (želva kareta) bi z monitoringom lahko evidentirali le število poginulih osebkov (ki zaidejo v ribiške mreže), pri drugi (močvirska sklednica) pa bi se uporabljala metoda lova v posebne vršce, na začetku le z opazovanjem prisotnosti v stoječih vodah. Zanju je poleg monitoringa predlagan tudi akcijski načrt varovanja. Tretja vrsta s te direktive (progasti gož) je tako redka, da jo z monitoringom sploh ni mogoče zajeti, zato je zanjo predlagan akcijski načrt varovanja. Slednji je predviden tudi za vrsto *Vipera aspis*. Za monitoring velikosti populacij slovensko pomembne redke vrste *Lacerta horvati*, ki živi v visokogorju, bi uporabili štetje primerkov vzdolž transektov.

### **8.3.7 Monitoring izbranih vrst dvoživk (*Rana latastei* in *Bombina bombina*)**

Posebni monitoring dvoživk (glej gradivo št. 11: **TOME S.**) je predlagan za dve vrsti – od skupaj petih vrst iz Habitatne direktive - ki jih s splošnim monitoringom na mreži ni mogoče zaobjeti, dve vrsti bo mogoče spremljani v okviru splošnega monitoringa. Metoda monitoringa je pregledovanje mrestišč (štetje mrestov) s štetjem odraslih osebkov na mrestiščih, ki naj bi bila kasneje dopolnjena z metodo zvočnega beleženja ob transektu. Za vse te štiri vrste so bile pripravljene tudi strokovne podlage za izločanje NATURA območij. Za peto vrsto – gre za človeško ribico – takšen monitoring zaradi skrivnega in nedostopnega načina življenja v jamskih habitatih, ni mogoč<sup>18</sup>.

### **8.3.8 Monitoring izbranih vrst metuljev**

Monitoring izbranih evropsko pomembnih vrst metuljev (glej gradivo št. 10: **GOMBOC**) – teh je v Sloveniji 13 in za katere se oblikujejo NATURA območja - naj bi se sočasno izvajal kar v okviru sistematične mreže (splošnega monitoringa), z izjemo nekaj vrst, ki so pred izumrtjem ali izginotjem. Pri teh naj bi uvedli posebni monitoring (zlasti velikosti populacij). Protokol zanje še ni pripravljen. Predlagan je tudi posebni monitoring slovensko pomembnih, ogroženih in zavarovanih vrst metuljev, in sicer le za tiste vrste, katerih areal je majhen ali se krči in so ogrožene zaradi izginjanja habitatov (okrog 10 – 20 vrst). Vsako leto naj bi opravili monitoring pri 2 - 5 ogroženih vrstah. Metoda bi bila nekoliko prilagojena v primerjavi s tisto na sistematični mreži; izvajali bi monitoring razširjenosti vrst in velikosti ter stabilnosti populacij.

### **8.3.9 Monitoring izbranih (evropsko pomembnih) in endemičnih (jamskih) vrst ter izbranih skupin splošno razširjenih hroščev (podlubniki in talni hrošči)**

V primeru hroščev je predlaganih nekaj vrst posebnih monitoringov (glej gradivo št. 9: **VREZEC**) in sicer: (1) monitoring evropsko pomembnih vrst, (2) monitoring endemične jamske favne hroščev, (3) monitoring splošno razširjenih podlubnikov in (4) monitoring splošne talne favne hroščev.

Predlogi za monitoring evropsko pomembnih vrst (na spisku FHH direktive jih je 16) so podani za 6 bolj poznanih vrst hroščev (npr. kozličkov in rogača). Metode lova so z različnimi vrstami vab in/ali preiskovanj (npr. zložajev lesa). Ob ugotavljanju prisotnosti in

<sup>18</sup> V naslednji fazi bi bilo dobro za človeško ribico pripraviti njenemu načinu življenja prilagojeno (vsaj točkasto) metodo monitoringa.

(relativne) številčnosti je zlasti pomembno spremljanje njihove razširjenosti, ki je za te vrste zelo slabo poznano. Monitoring jamske favne hroščev bi se – po predhodni vrstni inventarizaciji izbranih jam - izvajal s kombiniranimi ali živolovnimi pastmi (z mrhovino), s tem da bi bilo metodologijo monitoringa potrebno še pripraviti. Monitoring populacij podlubnikov<sup>19</sup> se že izvaja v gozdarstvu s feromonskimi vabami (pastmi). Potrebna bo dodatna proučitev možnosti uporabe podatkov tega feromonskega monitoringa oziroma njegove »pridružitve« k programu monitoringa biotske pestrosti. Za monitoring talne favne hroščev – slednji bi lahko potekal na sistematični mrži - je predlagana zahtevna metoda ekstrakcije zemeljskih vzorcev z Reitterjevimi sitom in Tullgrenovimi lijaki.

## 9 ORGANIZACIJSKI VIDIKI

### 9.1 OBSEG IN ČASOVNA DINAMIKA MONITORINGOV

#### 9.1.1 Splošni monitoringi na mreži

Predlagani obseg sistematičnega monitoringa, merjen s številom v monitoring vključenih traktov vzorčne mreže v enem letu, je po vrstah monitoringov zelo različen (Tabela 1). Po izhodiščnih predlogih (varianata A) se giblje med 3 – 9 traktov na letu pri živalskih skupinah (pri velikih sesalcih 37), 15 traktov na leto pri višjih rastlinah (če se izvede le 20% letno) ter do (vseh) 74 traktov na leto pri krajinski pestrosti. Tudi v primeru rastlin bi lahko prišlo, ob zagotovitvi kadra, že v začetni fazi do izvedbe vseh 74 traktov v enem letu. Ponovitve monitoringa naj bi si na podlagi izhodiščnega predloga specialistov pri živalskih vrstah sledile po 2 – 6 letih, pri višjih rastlinah in krajinski pestrosti pa po 5-ih letih. Takšen letni obseg monitoringa v prvem obdobju (skupaj 6 let) omogoča izvedbo monitoringa na vseh 18 traktih pri pticah, plazilcih in hroščih, pri dvoživkah na 12-ih, pri metuljih na 10-ih, pri krajinski pestrosti, višjih rastlinah in velikih sesalcih pa na vseh 74 traktih.

Medtem, ko so 5-letne ponovitve monitoringa višjih rastlin in krajinske pestrosti (zaradi relativne počasnosti sprememb) ustrezne, pa je načrtovanje ponovitev monitoringa le na 4 – 6 let pri malih sesalcih, plazilcih, dvoživkah in hroščih, za potrebe prikazovanja populacijskih trendov in njihovih korelacij z drugimi kazalniki, z vsebinsko-tehničnih vidikov (npr. populacijske dinamike) in zahtev (npr. ugotavljanja trendov), ki jih morajo izpolnjevati kazalniki, vprašljivo. Problematična je tudi notranja (časovna) nehomogenost takšnih nevezanih vzorcev, pri katerih se vzorčenje izvaja skozi več zaporednih, med seboj klimatsko različnih let. Za vse te skupine bi tako bil smiseln vsakoletni, največ dve-letni monitoring populacijskih parametrov. Potrebno bi se bilo zato v naslednji fazi – s ciljem zagotavljanja ustreznih podatkov za prikaz populacijskih kazalnikov – odločiti za bistveno skrajšanje obhodnjice monitoringov, ob zagotovitvi vsaj minimalnega<sup>20</sup> števila potrebnih prostorskih ponovitev (npr. najmanj 5), kar pomeni tudi ustrezno povečanje števila letno v monitoring vključenih lokacij pri tistih skupinah, ki tega minimuma ne dosežajo.

<sup>19</sup> Feromonske pasti so v gozdovih razporejene slučajnostno glede na ustreznost ekološke niše (svetlobne jase), njihovo število pa giblje med 4500 – 6500 pasti na leto. Poleg tega se za nadzor populacij podlubnikov uporablja veliko število t.i. lovnih dreves (nad 1500), ki so za spremljanje stanja podlubnikov najučinkovitejše (JAKŠA, osebna komunikacija z vodjo projekta; podrobneje v letnih Poročilih o delu Zavoda za gozdove Slovenije).

<sup>20</sup> Ob predpostavki, da bi KV znašal 20%, lahko ob 5% tveganju, na podlagi 5 ponovitev / vzorcev ocenimo srednjo vrednost parametra z razmakom zaupanja  $\pm 25\%$ , na podlagi 9 ponovitev pa s  $\pm 15\%$  (izračun s STATGRAHICS, *Sample Size Determination* modul).

Skladno s predlaganim nujnim povečanjem števila lokacij (glej Tabelo 1, varianta B) naj bi zagotovili vsaj 5 - 9 vzorčnih lokacij na taksonomsko skupino na leto. Na podlagi le-teh bi bile – seveda le, če bi bil vzorec ustrezno (prostorsko in časovno) homogen – še možne kolikor toliko sprejemljive statistične ocene populacijskih trendov.

Ob predlaganih aktivnostih na področju usposabljanja in predvidenem povečevanju števila popisovalcev ter primernih prilagoditvah (tudi poenostavitvah) metod monitoringa, naj bi načrtovano število 18 lokacij izvedli v enem letu, pri velikih sesalcih in na krajinski ravni pa vseh 74 lokacij na leto (varianta C). Pri višjih rastlinah, kjer lahko ciklus monitoringa traja več let, bi lahko izvedli 2 – 3-krat večji obseg monitoringa (150 - 225 traktov), kar bi tudi v okviru sistematičnega vzorca zagotavljalo ustrezno statistično zanesljivost ocen parametrov.

Tabela 1: Predlagana letna dinamika splošnih monitoringov biotske pestrosti na podlagi (A) izhodiščnih predlogov števila lokacij z obhodnjico monitoringa od 2 – 6 let, (B) deloma razširjenega predloga z obhodnjico monitoringa, ki je pri vseh živalskih vrstah postavljena na dve leti, z ustreznim povečanjem števila lokacij na leto, in (C) optimalnega predloga števila lokacij z enoletno obhodnjico ter obsegom najmanj 18 lokacij.

Vrste monitoringov	Število traktov na leto in skupaj (A)	Število traktov na leto in skupaj (B)	Število traktov na leto in skupaj (C)
Habitatni tipi (krajinska raven)	74 / 74	74 / 74	74 / 74
Višje rastline	15 – 74 / 74	74 / <b>150</b>	74 / <b>225</b>
Veliki sesalci	37 / 74	37 / 74	74 / 74
Mali sesalci	<b>4-5</b> / 18	<b>9</b> / 18	<b>18</b> / 18
Ptice*	9 / 18	<b>9</b> / 18	<b>18</b> / 18
Plazilci*	<b>3</b> / 18	<b>9</b> / 18	<b>18</b> / 18
Dvoživke	<b>3</b> / <b>12</b>	<b>6</b> / <b>12</b>	<b>18</b> / <b>18</b>
Metulji	5 / <b>10</b>	5 / <b>10</b>	<b>18</b> / <b>18</b>
Hrošči*	<b>4-5</b> / 18	<b>9</b> / 18	<b>18</b> / 18

Vir: Predlogi monitoringov posameznih skupin (za varianto A).

Opomba: Dodatne ploskve izven sistematične mreže 32 × 32 km po variantah niso prikazane.

Glede na to, da s sistematičnim vzorčenjem pri živalskih skupinah (z izjemo velikih sesalcev) – brez predhodne homogenizacije oziroma stratifikacije – s tako majhnim številom vzorčnih lokacij ne bo mogoče priti do sprejemljivih statističnih zanesljivosti ocen kazalnikov v časovnem, zlasti pa ne v prostorskem smislu, bi bilo v naslednji fazi dobro razmisliti o prehodu na **selektivni koncept izbire vzorčnih lokacij**, na podlagi katerega bi lahko bistveno zmanjšali notranjo vzorčno variabilnost, monitoring na teh lokacijah pa bi izvajali permanentno (npr. vsako leto). V tem smislu bi lahko – podobno kot pri projektu »BioAssess«<sup>21</sup> - za taksonomske skupine uporabili koncept vzorčenja po vnaprej izbranih vrstah biotopov (ali glavnih habitatnih tipov). V okviru slednjih bi bilo potrebno zagotoviti minimalno število (npr. najmanj pet) vzorčnih lokacij. Natančnost ocen bi lahko dodatno povečali z dvostopenjskim vzorčenjem tako, da bi znotraj vsakega biotopa vzorčenje izvedli v več (npr. treh) prostorskih ponovitvah. V tem smislu bi namesto ene ploskvice ali transekta znotraj trakta uporabili več ločenih (ki bi v statističnem pogledu predstavljale ponovitve).

<sup>21</sup> Project BioAssess - <http://www.edinburgh.ceh.ac.uk/bioassess/>

Pogoj za takšen modificirani pristop je precej podrobna predhodna stratifikacija biotopov oziroma habitatnih tipov glede na izbrane kriterije, ki bi ob majhnem številu ponovitev omogočala zadovoljivo statistično natančnost ocen na taksonomsko skupino (za teorijo glej gradivo št. 4: KOVAČ & ČATER). V okviru tako določenih stratumov bi potem sledila slučajnostna izbira minimalno potrebnega števila lokacij za vzorčenje. Potrebno število lokacij (kot vzorcev prve stopnje) na stratum bi se – ob dogovorjeni dopustni napaki ocen kazalnikov – lahko natančneje določilo na podlagi naknadno ugotovljene variabilnosti (ob prvem vzorčenju).

V nakazani smeri bi lahko v naslednji fazi stekel razvoj koncepta monitoringa tistih splošno razširjenih živalskih vrst, pri katerih so kadrovske kapacitete premajhne, zahtevnosti metod pa prevelike, da bi ga lahko izvedli na statistično dovolj velikem vzorcu sistematične mreže. Za te taksonomske skupine naj bi torej predlagani koncept enakomernega sistematičnega vzorčenja (na mreži) prešel v neenakomernega (po izbranih biotopih). Enakomeren sistematični koncept – kakršen je bil predlagan – bi tako ostal le za preostale vrste splošnih monitoringov. Zaradi medsebojne združljivosti konceptov in podatkov (zaradi možnih neposrednih korelacij) pa bi bilo najbolj smotrno, če bi se v smeri neenakomernega (stratificiranega) vzorčenja po izbranih biotopih razvil tudi koncept monitoringa pri rastlinah, rastlinojedih in na krajinski ravni. Pri tem bi bilo potrebno obdržati prostorsko povezavo krajinske in vrstne ravni (isti trakt za monitoring krajinske in vrstne pestrosti).

### 9.1.2 Posebni monitoringi

Predlagani obseg posebnih monitoringov izbranih evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov in vrst je po številu zelo različen (glej podpoglavje 7.4.3 in gradiva št. 5 – 13). V sistem monitoringa bo vključeno (potencialno) največje število habitatnih tipov ter vrst izmed višjih rastlin, ptic in metuljev, najmanjše pa izmed vrst hroščev (če upoštevamo le evropsko pomembne vrste), dvoživk in plazilcev. Obhodnjica teh monitoringov bo za rastlinske vrste 5 let, pri najbolj ogroženih 2 – 3 leta, pri živalskih vrstah pa od letne do nekajletne (2, 3 ali 5 let). Usklajevanje obsega in dinamike teh številnih in zelo specifičnih monitoringov, ki jih bodo izvajali zelo različni izvajalci, v okviru tega projekta ni bilo mogoče.

## 9.2 PREGLED PRIORITET PREDLAGANIH MONITORINGOV

V Tabeli št. 2 so prikazane prioritete monitoringov – pri večini živalskih vrst zlasti glede na metodološko in kadrovske izvedljivost – in sicer po vrstah monitoringov, tako kot so jih prikazali posamezni raziskovalci (glej gradiva št. 5 – 13).

Kot prva prioriteta - za takojšnjo uvedbo ali nadaljevanje že potekajočega, obenem prioritetnega monitoringa - so s strani raziskovalcev predlagani naslednji monitoringi:

- Splošni monitoringi pestrosti (na nacionalni mreži), in sicer krajinski (najprej kartiranje habitatnih tipov) ter monitoringi ptic, plazilcev in dvoživk ter metuljev in hroščev. Za te taksonomske skupine so metodologije izdelane, bo pa potrebno pred njihovo uvedbo še dokončno uskladiti koncepte (glede na matematično-statistične zahteve), vključno s preizkusom metode in njene (statistične) natančnosti na izbrani sistematični mreži.
- Ostali splošni monitoringi (izven nacionalne mreže), zlasti že potekajoča jesenski monitoring ptic-selivk (iz skupine pevk) ter zimski monitoring vodnih ptic, pa tudi monitoringi nekaterih predvidenih SPA območij s pticami (npr. soline). Za slednja bi bilo

potrebno pred uvedbo še uskladiti koncept in metodologijo (monitoring takšnega območja bi npr. moral vsebovati tudi monitoring za ptice pomembnih 'sestavlin' habitatov).

- Posebni monitoringi ohranjenosti evropsko in/ali slovensko pomembnih habitatnih tipov (gozdne inventure, na podlagi katerih se pridobivajo podatki, že potekajo, pri negozdnih pa je prioriteto le kartiranje, ker metodologije za ocenjevanja kakovosti habitatnih tipov še niso preizkušene) ter monitoringi nekaterih rastlin (prioritetne vrste za monitoring še niso izbrane), velikih zveri (slednji že poteka na obsežni površini), navadnega polha (ki prav tako že poteka na intenzivni lokalni ravni) in nekaterih kvalifikacijskih vrst ptic (bela štokrlja, divji petelin, kosec, kozača), katerih spremljanja so v preteklosti že potekala.

Kot druga prioriteta so s strani raziskovalcev predlagani naslednji monitoringi:

- Splošni monitoringi pestrosti (na nacionalni mreži), in sicer monitoring sprememb krajinske pestrosti (po predhodnem kartiranju zaplat habitatnih tipov) ter monitoringi velikih in malih sesalcev. Zanje so metodologije znane, bo pa potrebno pred uvedbo še dokončno uskladiti koncepte (glede na matematično-statistične zahteve), vključno s preizkusom metode in njene (statistične) natančnosti na izbrani sistematični mreži.
- Ostali splošni monitoringi (izven nacionalne mreže), zlasti zimski monitoring kopenskih ptic in monitoring jamske favne hroščev. Metodologije zanju še niso dokončno opredeljene.
- Posebni monitoringi ohranjenosti evropsko in/ali slovensko pomembnih vrst rastlin (vrste še niso določene), kvalifikacijskih vrst ptic (velika uharica, koconogi čuk, srednji detel, belovrati muhar in pisana penica) monitoring dveh vrst dvoživk (*Rana latastei* in *Bombina bombina*) in šestih vrst hroščev (močvirski krešič, drobnovratnik, rogač, alpski in bukov kozliček ter hrastov kozliček).

Kot tretja prioriteta so s strani raziskovalcev predlagani naslednji monitoringi:

- Ostali splošni monitoringi (izven nacionalne mreže) rastlinojedov in podlubnikov (oba se že izvajata v gozdarstvu);
- Posebni monitoringi ohranjenosti evropsko in/ali slovensko pomembnih vrst rastlin (vrste še niso določene), kvalifikacijskih vrst ptic (14 vrst), monitoring plazilcev (3 vrste) in metuljev (10 – 20 vrst). Razlogi za nižjo prioriteto so vsebinsko-metodološke in kadrovske narave.

Okvirne prioritete glede na potrebnost monitoringa posameznih sestavin biotske pestrosti s strani EU oziroma mednarodnih in domačih obveznosti države so nekoliko drugačne. S strani EU direktiv je z monitoringom najprej potrebno poskrbeti za evropsko prioritete (*»priority«*) habitatne tipe in vrste - direktiva HFF npr. določa 12 prioritetenih (od tega 6 gozdnih) terestričnih habitatnih tipov in 5 prioritetenih vrst (medved in volk, želva kareta in dve vrsti hroščev-kozličkov) - nato jim sledijo ostali/e evropsko pomembni/e habitatni tipi in vrste (*»in Community interest«*), zlasti takšni/e, po katerih se oblikujejo NATURA območja. Ti monitoringi, v našem primeru posebni, so zato s strani obveznosti države na prvem mestu. V drugi prioriteti za monitoring bi s strani obveznosti po domači zakonodaji in predpisih bili slovensko pomembni habitatni tipi in vrste, zlasti tisti/e, ki bodo tvorili ekološko pomembna območja (EPO). Šele v tretjo prioriteto po nujnosti uvedbe bi s strani obveznosti države uvrstili monitoringe splošno razširjenih vrst oziroma splošne monitoringe biotske pestrosti.

Tabela 2: Skupni pregled monitoringov biotske pestrosti po prioritetah vključevanja - na podlagi predlogov specialistov

Vrste monitoringov	Prioritete (raziskovalcev)	Opombe
<b>Mrežni splošni monitoring (pestrosti):</b>		
- Krajinska raven (zaplate habitatnih tipov)	1, 2	Prioriteta za kartiranje, potreben preskus metode
- Višje rastline (praprotnice in semenke)	2	Pred vključitvijo potreben še preskus metode
- Veliki sesalci (rastlinojedi in zveri)	2	Pred vključitvijo potreben še preskus metode
- Mali sesalci (glodalci in žuškojedi)	2	Pred vključitvijo potrebna še dokončna uskladitev konceptov (skladno z matematično-statističnimi zahtevami).
- Ptice (gnezdilke)	1	
- Plazilci (kuščarice in kače)	1	
- Dvoživke (pupki, žabe in krastače)	1	
- Metulji (dnevni in nočni)	1	
- Hrošči (krešiči in govnači)	1	
<b>Ostali splošni monitoringi:</b>		
- Veliki sesalci (rastlinojedi)	3	Monitoring že poteka (gojitvena lovišča)
- Ptice (selivke-pevke, vodne, SPA soline)	1	Prva dva monitoringa že potekata
- Ptice (zimski-kopenske, ostala SPA in drugi)	2, 4	Prioriteta 2 – monitoring kopenskih ptic (pozimi)
- Hrošči (jamska favna)	2	Metodologija še ni pripravljena
- Hrošči (podlubniki)	3	Monitoring že poteka (v gozdarstvu)
<b>Posebni monitoringi (ohranjenosti):</b>		
- Habitatni tipi (NATURA, gozdni)	1	Monitoring že poteka v okviru gozdnih inventur
- Habitatni tipi (NATURA, negozdni)	1, 3	Prva prioriteta za kartiranje, tretja za kakovost.
- Višje rastline (NATURA)	? 1 – 3	Prioritete po vrstah še niso določene
- Veliki sesalci (NATURA)	1	Monitoring že poteka (gojitvena lovišča)
- Mali sesalci (SLO)	1	Monitoring polha že poteka
- Ptice (kvalifikacijske)	1 – 3	Prioriteta 1 (za 4 vrste), 2 (za 5 vrst), 3 (za 14 vrst)
- Plazilci (NATURA in SLO)	3	
- Dvoživke (NATURA)	2	
- Metulji (SLO)	1 - 3	Prioritete po vrstah še niso določene
- Hrošči (NATURA)	2	

Vir: Posamezna poročila raziskovalcev

Glede na navedene obveznosti, potrebe po dodatni uskladitvi prostorsko-statističnih konceptov splošnih monitoringov, kakor tudi glede na potrebe po njihovem predhodnem testiranju, neposredna uvedba splošnega monitoringa zaenkrat še ni mogoča. Takoj pa bi bila potrebna testna uvedba posameznih splošnih monitoringov v okviru sprejetega prostorsko-statističnega koncepta, zlasti kot podlaga za njegovo dokončno, podrobnejšo opredelitev.

S tistimi posebnimi monitoringi izbranih evropsko pomembnih habitatnih tipov in vrst, pri katerih so metode in protokoli že znani ali pa že potekajo, pa bi se moralo – po predhodni medsebojni uskladitvi obsega in intenzitete - pričeti takoj.

### 9.3 PREGLED INSTITUCIJ ZA USMERJANJE, IZVAJANJE IN RAZVOJ MONITORINGA

Po predlaganih kazalnikih oziroma predlogih monitoringov so predstavljeni tudi nosilci podatkov in (dejanski ali potencialni) izvajalci monitoringa, vključno z nosilci znanstvenega usmerjanja in njegovim razvoja monitoringa. Pregled v Tabeli št. 3 kaže, da na tem področju obstaja zelo veliko institucij, znanstvenih, strokovnih in društev. Glede na veliko število institucij in monitoringov, kakor tudi glede na velike razlike v strokovnih konceptih in



doktrinah, je za usklajeno pripravo, usmerjanje izvajanja in razvoj nacionalnega monitoringa, nujna vzpostavitev ustreznega **koordinacijskega jedra** (glej pod poglavje 9.5).

V nasprotju z razmeroma velikim številom institucij, na podlagi ocen stanja kadrov pri posameznih taksonomskih skupinah ugotavljamo, da usposobljenega kadra za izvajanje zahtevnih monitoringov pri večini taksonomskih skupin (zlasti malih sesalcev, plazilcev, dvoživk, hroščev, v nekoliko manjši meri tudi metuljev in ptic) močno primanjkuje. Obenem pa je potrebno poudariti, da kadrovski potencial (npr. diplomiranih biologov) načeloma obstaja, potrebno ga je le aktivirati. Zaradi tega je potrebno v izvajanje monitoringa vključiti oziroma zanj povezati vse obstoječe potencialne (profesionalne in ljubiteljske). Hkrati je potrebno – ob prioritetni podpori države - intenzivno **izobraževanje in usposabljanje novih kadrov** za izvajanje monitoringov.

Tabela 3: Pregled v projektu navedenih institucij za izvajanje, usmerjanje in razvoj monitoringa po sestavinah biotske pestrosti

Vrste monitoringov	Institucije
- Krajinska raven	<u>GIS</u> , <u>BIJH</u>
- Habitatni tipi (gozdni)	<u>ZGS</u> , <u>GIS</u>
- Habitatni tipi (negozdni)	<u>ZRSVN</u> , <u>CKFF</u> , <u>BIJH</u> , <u>ODD BF</u>
- Višje rastline (gozdne)	<u>GIS</u> , <u>BIJH</u> , <u>BF GOZD</u> ,
- Višje rastline (negozdne)	<u>BIJH</u> , <u>CKFF</u> , <u>ODD BF</u> , <u>PMS</u> , <u>BDS</u> , <u>BF BIOL</u>
- Veliki sesalci (rastlinojedi in zveri)	<u>ZGS</u> , <u>LD</u> , <u>BF GOZD</u> , <u>BF BIOL</u>
- Mali sesalci (glodalci in žužkojedi)	<u>ZGS</u> , <u>PMS</u> , <u>PFM</u> , <u>BF BIOL</u>
- Ptice	<u>DOPPS</u> , <u>ZGS</u> , <u>LD</u> , <u>PMS</u> , <u>NIB</u> , <u>GIS</u> , <u>BF BIOL</u>
- Plazilci	<u>DPDPS</u> , <u>PMS</u> , <u>CKFF</u>
- Dvoživke	<u>DPDPS</u> , <u>PMS</u> , <u>CKFF</u> , <u>BF BIOL</u>
- Metulji (dnevni in nočni)	<u>SEDŠM</u> , <u>BF AGR</u> , <u>BIJH</u> , <u>PMS</u> , <u>CKFF</u> , <u>BF BIOL</u>
- Hrošči	<u>SEDŠM</u> , <u>ZGS</u> , <u>BIJH</u> , <u>NIB</u> , <u>BF GOZD</u> , <u>NMP</u> , <u>PMS</u>

Vir: Posamezna poročila raziskovalcev

#### Legenda:

BDS – Botanično društvo Slovenije, BF AGR - Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, BF BIOL - Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, BF GOZD - Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF ODD – različni oddelki BF, BIJH - Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC-SAZU, CKFF - Center za kartografijo favne in flore, DPDPS - Društvo za proučevanje dvoživk in plazilcev Slovenije, DOPPS - Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, GIS – Gozdarski inštitut Slovenije, LD – lovske družine, NIB - Nacionalni inštitut za biologijo, NMP - Notranjski muzej Postojna, PFM – Pedagoška fakulteta Maribor, PMS - Prirodoslovni muzej Slovenije, SEDŠM – Slovensko entomološko društvo Štefana Michelija, ZGS – Zavod za gozdove Slovenije, ZRSVN – Zavod Republike Slovenije za varstvo narave. Podčrtani so glavni izvajalci monitoringov.

V pogledu možnosti za izvajanje tistih monitoringov, ki so vezani na površinske razsežnosti (habitatnih tipov in habitatov vrst), so potencialno zelo pomembne operativne kadrovske **kapacitete javnih služb**, ki pokrivajo prostor. Gre zlasti za javno službo varstva narave (Zavod Republike Slovenije za varstvo narave) in javno gozdarsko službo (Zavod za gozdove Slovenije). Prva naj bi pri monitoringu v celoti pokrivala negozdni prostor, druga pa (že pokriva) gozdni prostor.

V bodoče naj bi zato bila pri monitoringu **negozdnih** habitatnih tipov in habitatov vrst - podatkov, informacij in poznavanja njihovega stvarnega stanja na ravni Slovenije je izjemno malo – zlasti poudarjena operativna vloga **Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave**, katerega prvenstvena naloga po ZON je »spremljanje ohranjenosti narave in biotske

pestrosti«. Podobno seveda lahko velja tudi za druge, bolj sektorske strokovne službe. Služba za varstvo narave bi zato morala suvereno operativno spremljati stanje večine negozdnih habitatnih tipov in habitatov (po velikosti in kakovosti) – ob upoštevanju, da stanje gozdnih že spremlja javna gozdarska služba -, sodelovati pri monitoringu pestrosti vrst določenih taksonomskih skupin (npr. mali sesalci, dvoživke, plazilci) ter sodelovati pri monitoringu stanja izbranih vrst. Po vsebinski in prostorski razmejitvi z javno gozdarsko službo bi tako obe skupaj lahko pokrili večino izvedbe prostorsko zahtevnih monitoringov. Takšno izhodišče bi bilo za državo tudi v ekonomskem smislu najbolj racionalno (v okviru obstoječih javnih nalog oziroma njihovega prestrukturiranja, brez posebnih dodatnih stroškov).

V okviru **gozdnih** habitatnih tipov in habitatov bi lahko v pogledu operativnega izvajanja nacionalnega monitoringa biotske pestrosti še večjo vlogo dobil **Zavod za gozdove Slovenije**. V okviru javne gozdarske službe in dejavnosti lovstva se sicer – poleg kvantitativnega in kvalitativnega monitoringa habitatnih tipov in gozdov kot habitatov (na splošno) – že izvajajo tudi monitoringi izbranih prostoživečih živalskih vrst, zlasti monitoring velikih zveri in rastlinojedov, varstveni monitoring stanja populacij podlubnikov, ena od novih nalog javne gozdarske službe - slednjo deloma izvaja tudi Gozdarski inštitut Slovenije - pa je tudi monitoring gozdnih ptic (ujed, sov in kur), skladno s Pravilnikom o varstvu gozdov (2000). Javna gozdarska služba je tako praktično že izvajalec različnih monitoringov, ki so baza podatkov za ugotavljanje predlaganih kazalnikov biotske pestrosti. Perspektivno je mogoče pričakovati, da bi javna gozdarska služba – ob ustreznem znanstvenem usmerjanju s strani specialistov oziroma institucij – dodatno prevzela tudi operativno izvajanje splošnega monitoringa določenih skupin, ali vsaj delov njihovega monitoringa (npr. malih in velikih sesalcev, dvoživk in plazilcev) v gozdnem prostoru. Gozdarski strokovnjaki bi lahko dodatno prevzeli tudi izvedbo večjega števila posebnih monitoringov izbranih vrst, ki so vezane na gozd (poleg prioriternih vrst gozdnih sesalcev in ptic npr. tudi prioriternih vrst plazilcev in hroščev). Javna gozdarska služba bi verjetno lahko prevzela izvajanje monitoringa tudi nekaterih ne-gozdnih habitatnih tipov (npr. prehodnih). Potrebno bi bilo le ustrezno znanstveno usmerjanje oziroma podpora s strani specialistov ustreznih institucij. Kot ena od organizacijskih možnosti bi celo bila, da Zavod za gozdove Slovenije k sebi pritegne strokovnjake drugih strok (biologe) in monitoring biotske pestrosti v gozdnem prostoru praktično izvaja sam. Javna gozdarska služba bi s svojim potencialom vsekakor lahko odločilno prispevala k izvedljivosti nacionalnega monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji, zlasti monitoringa izbranih območij habitatnih tipov in vrst. Za to bi bile potrebne določene sistemske prilagoditve. Razmeroma majhnemu številu specialistov (za habitate in vrste) bi tako – ob ustreznem sodelovanju s strokovnimi službami - ostalo le izvajanje najzahtevnejših monitoringov (tistih, ki jih ne-specialistični kader ne zmore), obenem pa bi se le-ti lahko posvetili strokovno-znanstvenemu usmerjanju, interpretaciji in razvoju monitoringa.

Ob javnih službah kot potencialih za izvajanje monitoringov seveda nastopajo tudi **drugi profesionalni strokovni potenciali**, bodisi v državnih (npr. v okviru BIJH), bodisi v zasebnih institucijah (npr. v okviru CKFF), ki kartiranje habitatnih tipov že izvajajo in katerih aktivnosti na tem področju bi se v prihodnje morale – ob načrtni podpori države – bistveno intenzivirati.

Zaenkrat je v pogledu izvajanja monitoringa razmeroma slabo razvita **ljubiteljska (društvena)** sfera, ki je zelo ključna pri izvajanju splošnega in posebnih monitoringov vrst, zlasti tistih, ki jih ni mogoče pokriti s profesionalnim kadrom. Izjema je Društvo za opazovanje in proučevanje ptic (DOPPS), ki že dalj časa izvaja monitoringe ptic. Želeti bi si bilo, da bi takšno aktivno vlogo – seveda s podporo države – pri načrtovanem monitoringu

dobila tudi ostala društva: Botanično društvo Slovenije (BDS), Društvo za proučevanje dvoživk in plazilcev Slovenije (DPDPS) ter Slovensko entomološko društvo Štefana Michelija (SEDŠM). Nenazadnje pa, v pogledu društvenega potenciala, ne smemo pozabiti na izjemno veliko število lovcev, članov lovskih družin (skupaj nad 23.000).

Ob vključevanju vseh razpoložljivih kadrovske kapacitete ter njihovemu dodatnemu usposabljanju, kakor tudi ob ustreznih metodoloških prilagoditvah monitoringa, bi bilo potencialno število vzorčnih ploskev in ponovitev (letnih in skupnih) monitoringov lahko bistveno večje, nacionalni monitoring pa s tem precej bolj (statistično) reprezentativen in zanesljiv. V naslednji fazi bi se bilo zato dobro o načinih in možnostih uporabe teh potencialov dogovoriti na ravni ministrstev oziroma institucij in organizacij, metodološki razvoj monitoringa pa temu čimbolj prilagoditi.

#### 9.4 PREGLED POTREBNIH KADROV IN STROŠKOV MONITORINGA

Kljub temu, da je pri večini monitoringov razmeroma natančno opisan obseg, vsebina in dinamika monitoringa (glej zlasti gradiva št. 9 – 13), na podlagi katere bi se dalo precej natančno izračunati potreben obseg kadrovske in materialne virov, so ocene potrebnih kadrov s strani večine specialistov zaenkrat še zelo pavšalne. Te ocene – poleg tega, da temeljijo na razmeroma natančnih vhodnih parametrih obsega del - vsebujejo tudi velik del razvojne komponente (potrebe po podpori nadaljnjega razvoja monitoringa). V tej fazi zato npr. znotraj taksonomskih skupin (razen izjemoma) še ni bilo mogoče vzpostaviti korelacije med vrstami monitoringov oziroma prioriteta ter potrebnimi kadri in finančnimi viri. Sicer pa je potrebno ocene, kakor so jih podali specialisti, smatrati kot najboljšo prvo orientacijo.

Tabela 4: Pregled potrebnih kadrovske virov za usmerjanje in razvoj monitoringa po sestavinah biotske pestrosti (nepopolno)

Vrste monitoringov	Profesionalni kadri (FTE)
- Krajska raven (gozdna in negozdna)	1.0
- Habitatni tipi (gozdni in negozdni)	1.5
- Višje rastline (gozdne in negozdne)	1.5
- Veliki sesalci (rastlinojedi in zveri)	1.0
- Mali sesalci (glodalci in žužkojedi)	0.7
- Ptice	2.0
- Plazilci	1.5
- Dvoživke	1.0
- Metulji	2.1
- Hrošči	1.5
<b>Skupaj</b>	<b>13.8</b>

**Vir:** Posamezna poročila raziskovalcev in dodatne ocene (krajinska raven, habitatni tipi, rastline, metulji).

**Opomba:** Gre za visoko strokovne kadre za usmerjanje, razvoj in podporo izvajanju monitoringa. Niso upoštevani potrebni strokovni kadri za izvajanje monitoringov s strani javnih in drugih strokovnih služb ter društev.

Okviren skupni obseg predlaganih polnih ekvivalentov delovnega časa (FTE) **profesionalnih kadrov** (Tabela 4), ki bi bili potrebni za usmerjanje, izobraževanje in razvoj, le deloma tudi izvajanje predlaganega sistema monitoringa, znaša **13.8 FTE na leto**. V teh vrednostih so - skladno z uveljavljeno strukturo cene raziskovalne ure - upoštevani tudi pripadajoči materialni stroški za delo. V to kvoto niso všteti FTE potrebnih strokovnih kadrov za izvajanje monitoringov s strani javnih in drugih strokovnih služb ter društev.

Sredstva za druge materialne stroške in dražjo opremo za izvajanje monitoringov (npr. s strani ljubiteljev) so bila ocenjena le pri nekaterih skupinah, zato jih skupaj ne moremo prikazati. Kot zanimivost pa npr. močno izstopajo metulji (glej gradivo: **GOMBOC**), za katerih monitoring bodo, poleg stroškov dela, potrebna zelo velika finančna sredstva.

## 9.5 PREDLOG MOŽNE ORGANIZACIJE IN KOORDINACIJE SISTEMA MONITORINGA

Glede na predlagani integrirani sistem monitoringa, v katerem bi se srečevali različni specialisti oziroma glede na interdisciplinarni značaj takšnega monitoringa, po vzoru nekaterih držav predlagamo, da se za **usmerjanje, poročanje in razvoj**, deloma tudi izvajanje, vzpostavi posebno jedro strokovnjakov-specialistov, npr. **Nacionalni center za monitoring biotske pestrosti**, ki naj opravlja to dejavnost kot javno službo (ali se mu za to podeli koncesijo). Takšen center naj ima tudi centralizirano bazo podatkov in ustrezna (npr. geoinformacijska) orodja za obdelavo, interpretacijo in poročanja. Vodi ga vodja programa monitoringa. Ko bi bil monitoring vzpostavljen in bi se podatki začeli pridobivati in shranjevati, bi bil za upravljanje baze podatkov potreben tudi kvalificiran skrbnik.

V kadrovskem pogledu bi lahko ta center deloval centralizirano (z vsem ali večino potrebnega profesionalnega kadra na enem mestu), kar je sicer manj verjetno, bolj verjetna bi bila delna kadrovska centralizacija (npr. samo s tretjino obsega profesionalnih kadrov). Takšen center bi se lahko osnoval v kateri od zunanjih državnih raziskovalno-razvojnih institucij (v nekaterih državah so to inštituti ali agencije), ki imajo ustrezne reference za koordiniranje in razvoj programa nacionalnega monitoringa, vključno z razpolaganjem z ustrezno prostorsko-informacijsko infrastrukturo. Možnost za osnovanje takšnega centra – ob podelitvi koncesije - obstaja tudi v okviru zasebne sfere (podobno kot v Švici). Potrebno bi med drugim bilo, da bi takšen center imel tudi ustrezna pooblastila za nadzor kvalitete monitoringa. Velika prednost takšnega jedra strokovnjakov bi bila v razvoj interdisciplinarnega in intersektorskega pristopa, ki je odločilen za uresničevanje skupnih ciljev monitoringa in s tem ohranjanja biotske pestrosti.

## 10 NOTRANJA PRESOJA PREDLOGA MONITORINGA

Glede na to, da je bila vloga nekaterih raziskovalcev na projektu samo svetovalna oziroma presojevalna, smo h končnemu poročilu pridobili tudi dve presoji (v smislu notranje recenzije). Zaradi obsežnosti, številčnosti in multidisciplinarnega značaja posameznih avtorskih poročil, kakor tudi zaradi specifičnega značaja sinteznega poročila, ki je v določenih usmeritvah - kot rezultat usklajevanja in sinteze - izvirno, je bilo takšni oceni podvrženo v prvi vrsti sintezno poročilo. Koncepti v posameznih poročilih so bili le okvirno ocenjeni skozi prizmo sinteznega poročila.

Ob ocenah predlaganega koncepta monitoringa biotske pestrosti so za nadaljnji razvoj monitoringa zanimivi konkretni pomisleki in predlogi obeh presojevalcev. Na splošnem prostorsko-metodološkem področju, z vidika teorije in prakse nacionalnih gozdnih inventur (**HOČEVAR**, pisna komunikacija<sup>22</sup>), so le-ti naslednji:

- Pri splošnem monitoringu (na enakomerni sistematični mreži) bi bilo dobro razmisliti o modelu stratificiranega vzorčenja, ki bi bolje zajel redkejša habitatna tipa, z določitvijo primerne gostote vzorčne mreže za vsak stratum posebej, tako da bi le-ta imel vsaj 15 vzorcev<sup>23</sup>. Ob tem številu vzorčnih ploskev bi bilo na stalnih vzorčnih ploskvah že mogoče prepoznavanje sprememb stanja od enega do drugega snemanja.
- Glede na to, da bodo ocene kazalnikov na sistematični vzorčni mreži obremenjene z zelo visoko (nesprejemljivo) vzorčno napako, ki ne dovoljuje členitev na manjše prostorske enote, bi bilo resno potrebno razmisliti o vsaj podvojitvi števila vzorcev<sup>24</sup> (mišljeno je  $2 \times 74$  vzorcev) ali o koncentraciji snemanj na izbrane habitatne tipe<sup>25</sup> oziroma na pomembne krajinske tipe<sup>26</sup>.
- Podatki, pridobljeni na izbranih območjih ali ploskvah ne bodo širše reprezentančni in lahko veljajo le za te površine<sup>27</sup>.
- Pred začetkom monitoringa je potrebno opraviti praktične terenske teste<sup>28</sup> predlaganega integriranega koncepta monitoringa. Pripraviti je potrebno tudi testne primere izračunov podatkov, da kasneje ne bo prišlo do neljubih presenečenj.

Pomisleki in predlogi h konceptu monitoringa z vidika vrst, zlasti živaskih (**KOS**, pisna komunikacija<sup>30</sup>), so zlasti naslednji

- Pri izbiri taksonomskih skupin za monitoring niso bili (s strani naročnika) ustrezno upoštevani<sup>31</sup> endemiti kot prioritete slovensko pomembne vrste. V monitoring bi bilo v naslednji fazi potrebno dodatno vključiti zlasti skupine talnih endemitov<sup>32</sup>, ki bi jih lahko sočasno in racionalno spremljali skupaj z monitoringom talnih hroščev. Dodatno bi bilo potrebno v monitoring vključiti tudi druge vrste endemitov izmed že vključenih skupin (metulji in rastlinske vrste).
- Pri nekaterih skupinah živalskih vrst so metode monitoringa preveč intenzivne (ni npr. potrebno ugotavljati spolne strukture pri plazilcih).
- Pri velikih zvereh, vsaj pri risu, bi bilo potrebno ustrezen monitoring v bodoče izvajati na celotnem ozemlju Slovenije.

<sup>22</sup> Ocena sinteznega poročila »Razvoj kazalnikov in sistema monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji...«, s poudarkom na splošnem konceptu integriranega monitoringa. Gozdarski inštitut Slovenije, 16. 02. 2004, 3 str.

<sup>23</sup> Usmeritev je vključena v poglavju 9.1.1, s tem, da je zaradi objektivnih razlogov (izvedljivosti) v prvi fazi s strani vodje projekta predlagan minimum le petih vzorcev na stratum, kateri bi moral biti ustrezno homogen.

<sup>24</sup> Ta usmeritev se v absolutnem smislu, zaradi kadrovskih omejitev, lahko upošteva le za rastlinske vrste. Zajeta je v poglavju 9.1.1.

<sup>25</sup> Usmeritev h koncentraciji ploskev / traktov po habitatnih tipih je zajeta v poglavju 9.1.1.

<sup>26</sup> Ta usmeritev je prav tako že vključena v priporočila za nadaljnji razvoj koncepta monitoringa v poglavju 9.1.1.

<sup>27</sup> Predlagani selektivni koncept izbire vzorčnih lokacij predvideva reprezentančnost le na ravni izbranih habitatnih tipov in vrst.

<sup>28</sup> Vključeno v priporočila naročniku (podpoglavje 9.2 in 11).

<sup>30</sup> Ocena sintezne študije »Razvoja kazalnikov in sistema monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji...« s poudarkom na oceni koncepta z vidika živalskih vrst. BF Oddelek za biologijo, 18. 02. 2004, sočasno s strokovnim lektoriranjem sinteznega dokumenta.

<sup>31</sup> Nekateri endemiti (npr. jamski hrošči) so v monitoring že vključeni, s tem da je zanje potreben dodatni razvoj metod.

<sup>32</sup> V naslednji fazi razvoja monitoringa bo pristojno ministrstvo vsekakor lahko v sistem vključilo tudi talne in druge endemite.

- Velike kadrovske omejitve, ki jih pri nekaterih živalskih skupinah (npr. dvoživke, plazilci, hrošči) navajajo specialisti, niso posledica dejanskega pomanjkanja kadrovskega potenciala (obstaja npr. veliko število diplomiranih biologov), temveč so le problem zagotovitve ustrezne finančne podpore države. Če bi le-ta bila zagotovljena, bi bilo mogoče – ob ustreznem dodatnem usposabljanju - zagotoviti precej večje število popisovalcev oziroma računati z večjim možnim obsegom monitoringa.

Navedena mnenja in predloge presojevalcev bi vsekakor kazalo upoštevati pri nadaljnjem razvoju monitoringa.

## 11 SKLEPNI PREDLOGI IN PRIPOROČILA

Predstavljeni rezultati projekta v bistvu predstavljajo **prvo fazo razvoja** monitoringa biotske pestrosti na nacionalni ravni. Pri tistih državah, ki so sistem monitoringa biotske pestrosti že uvedle, se lahko prepričamo, da je za razvoj in uvajanje celotnega sistema potrebno veliko več časa (let). Švica je npr. s projektom razvoja nacionalnega monitoringa začela takoj po konferenci v Rio de Janeiru, program monitoringa pa po več fazah priprave in poskusnega uvajanja projekta, uvedla »šele« v letu 1999, pa še takrat ne v celoti. Podobno je z drugimi evropskimi državami, ki takšen sistem monitoringa že imajo (večina držav ga namreč še razvija).

Rezultati projekta so zato lahko tudi dobro **izhodišče za nadaljnji razvoj** monitoringa, tako na znanstveni kot tudi strokovno-upravni ravni. Ob zgoraj navedenih priporočilih in usmeritvah za nadaljnji razvoj monitoringa pa bi kot sklepno veljalo izpostaviti še naslednje: glede na to, da imajo predlagani splošni monitoringi na vrstni ravni pretežno intenzivni značaj, bi bilo v naslednji fazi – s ciljem velikoprostorskega nadzora stanja in sprememb pestrosti oziroma raznolikosti v državi – potrebno, da bi razvoj monitoringa stekel tudi v smeri večje ekstenzivnosti metod. Za takšen monitoring ne bi bili potrebni tako visoko specializirani kadri. Lahko bi ga izvajali usposobljeni strokovnjaki (javnih in drugih strokovnih služb in društev), z njim pa bi bilo mogoče pokriti bistveno večje površine. Potrebovali bi torej ustrezno kombinacijo ekstenzivnih in intenzivnih metod tudi pri monitoringu vrstne pestrosti.

Kljub zelo konkretnim projektnim predlogom še ne bo mogoča takojšnja uvedba dolgoročnega integriranega nacionalnega monitoringa kot sistema. Preveliko stvari je še odprtih tako na vsebinsko-metodološkem, kadrovske, organizacijskem in sistemskem področju. Potrebno bo zato **postopno uvajanje sistema** monitoringa. Nekateri monitoringi biotske pestrosti oziroma z njo povezanih parametrov seveda že potekajo. Mogoče jih bo na podlagi rezultatov tega projekta umestiti v pričakovane okvire (prostorske, časovne in finančne) bodočega sistema monitoringa in jim tako s strani države – za tiste seveda, ki so skladni z njenimi cilji, zahtevami in prioriteta - zagotoviti sistemsko podporo za nadaljevanje. Nekateri samostojni, zlasti monitoringi izbranih vrst, katerih metode in protokoli so jasno opredeljene/i, pa se po medsebojni uskladitvi (npr. intenzitete) že lahko pričnejo takoj, ne da bi z njimi čakali na uvedbo celotnega sistema monitoringa.

Za uspešno nadaljevanje razvoja in načrtno uvajanje sistema monitoringa pa bi bilo potrebno s strani države najprej – v sodelovanju z zainteresiranimi institucijami in organizacijami – na podlagi rezultatov tega in nekaterih drugih projektov pripraviti **dolgoročni program**

**nacionalnega monitoringa biotske pestrosti.** Program naj bi vseboval potrebne strokovno-znanstvene, razvojne, organizacijske, kadrovske, materialne, izobraževalne, komunikacijske in druge vidike in naj bi predstavljal podlago za uvajanje in izvajanje sistema monitoringa. Pričujoča sintezna študija lahko že predstavlja podlago za osrednji del tega programa. Priprava takšnega programa bi bila tudi priložnost, da se dokončno uskladijo koncepti, zahteve in razpoložljiva sredstva ter organizacijski vidiki, skratka vse tisto, kar v okviru tega projekta in naših pristožnosti (še) ni bilo mogoče. Ta program bi med drugim, že v začetni fazi priprave, lahko služil kot podlaga za ciljno angažiranje raziskovalne oziroma razvojne sfere v obliki (npr. CRP) projektov ali neposrednega financiranja izvedbe nalog (npr. v okviru javne službe).

Pripravo in usklajevanje takšnega programa naj bi **prevzelo za biotsko pestrost pristojno ministrstvo** (oziroma njegova strokovno-upravna institucija) v sodelovanju z ministrstvom, pristojnim za kmetijstvo in gozdarstvo. Takšen program bi tako moral imeti **intersektorski značaj**, da bi zagotovil potrebno podporo in angažiranje vseh razpoložljivih virov. V njem bi bile lahko podane tudi usmeritve za ustrezne sistemske prilagoditve (npr. nalog institucij). Program bi služil tudi kot podlaga za ustrezen **izvedbeni predpis** oziroma uskladitev obstoječih predpisov. S programom in takšnim prepisom bi morali biti zagotovljeni stabilni **materialni pogoji** za uvajanje in dolgoročno izvajanje sistema monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji.

## 12 PREGLED POSAMEZNIH PROJEKTNIH GRADIV KOT VIROV

Splošni del (Franc FERLIN (ur.)):

1. Matjaž ČATER. Mednarodni kazalniki in monitoringi biotske pestrosti, 24 str..
2. Matjaž ČATER, Iztok OŽBOLT, Franc FERLIN, Dragan MATIJAŠIĆ, Marko JONOZOVIČ. Pregled obstoječih monitoringov na področju gozdarstva in lovstva v Sloveniji, 11 str..
3. Franc FERLIN. Predlog kazalnikov in okvirov sistema monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji, 16 str. + 33 str. prilog.
4. Marko KOVAČ & Matjaž ČATER. Metodološki koncept integriranega monitoringa biotske pestrosti v Sloveniji, 19 str. + 3 str. prilog.

Posebni del I (Franc FERLIN (ur.)):

5. Lado KUTNAR, Andrej SELIŠKAR. Predlog monitoringa habitatnih tipov. 14 str..
6. Lado KUTNAR, Andrej SELIŠKAR. Predlog monitoringa višjih rastlin (praprotnic in semenk), 12 str. + 1 str. priloge.
7. Miha ADAMIČ. Predlog monitoringa velikih sesalcev (rastlinojedi in zveri), 12 str..

Posebni del II (Davorin TOME (ur.) in Franc FERLIN (ur.)):

8. Davorin TOME. Monitoring živalskih vrst (glavni poudarki), 3 str.
9. Al VREZEC. Predlog monitoringa hroščev, 34 str..
10. Stane GOMBOC. Predlog monitoringa metuljev, 17 str..
11. Staša TOME. Predlog monitoringa herpetofavne (dvoživke in plazilci), 15 str..
12. Davorin TOME. Predlog monitoringa ptic, 19 str..

13. Boris KRYŠTUFEK. Predlog monitoringa malih sesalcev (glodalci in žužkojedi), 13 str..