

Predgovor

Ideja za osmišljavanje kursa „Ekološki projekti“ proistekla je iz intenzivne komunikacije sa studentima diplomskih studija Biologije i ekologije Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Nišu a zatim, nakon Bolonjske reforme visokog obrazovanja u republici Srbiji, sa studentima osnovnih studija Biologije na istom fakultetu koji su pohađali izborni kurs „Osnovi konzervacione biologije“. U okviru tog kursa studentima su ukratko prikazivane opšte smernice za pisanje jedno- ili dvogodišnjih projekata iz oblasti konzervacione biologije, a zatim su, organizovani u male timove, sami odabirali temu i pisali predlog projekta uklopljen u unapred određen virtualni budžet. Vreme je pokazalo da pisanje virtuelnih predloga projekata nije nimalo inspirativno te je trebalo poboljšati kvalitet ishoda kursa tako što bi se studenti uputili na stvarno konkurisanje za sredstva za realizaciju kratkoročnih konzervacionih projekata kod neke od međunarodnih fondacija. Međutim, pošto takav poduhvat zahteva nešto veći stepen biološko-ekološkog obrazovanja i iskustva od onog koji poseduju studenti treće godine osnovnih studija, ubrzo je ovaj radni zadatak preusmeren na doktorske studije biologije, tj u okvir izbornog kursa „Koncepti konzervacionog planiranja“. Kurs „Ekološki projekti“ nastavlja u tom pravcu, upućujući na osmišljavanje realnih, atraktivnih i konkurentnih projekata iz oblasti zaštite biološke raznovrsnosti. Kao polazna teoretska osnova poslužio je priručnik Viliijama Saderlenda „Konzervacioni priručnik. Istraživanje, upravljanje i zakonodavstvo“ publikovan 2000. godine, koji mi je 2001. godine uručen kao donacija zahvaljujući kolegi Dr Kurt-u Grossenbacher-u sa Univerziteta u Bazelu, Švajcarska.

Za sled događaja koji je vodio formiranju kursa „Ekološki projekti“ i pratećeg udžbenika zaslužno je vizionarstvo dr Vladimira Randelovića, redovnog profesora na Departmanu za biologiju i ekologiju Univerziteta u Nišu koji je od samog početka postojanja Departmana podržavao ideju o formiranju kurseva iz konzervacione biologije, kao i velikog entuzijazma i interesovanja studenta, zatim asistenta, a sada vanrednog profesora sa istog departmana - dr Đurađa Miloševića, sa kojim realizujem pomenute kurseve. Zahvaljujem obojici na značajnoj podršci. Takođe, veliko hvala dr Snežani Radulović, redovnoj profesorici na Departmanu za biologiju i ekologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i njenoj saradnici dr Dušanki Cvijanović, vanrednoj profesorici na istom departmanu, na osmišljavanju i realizaciji modula koji će, osim razmene znanja i iskustava, doprineti boljoj koordinaciji napora da sačuvamo dragocenu biološku raznovrsnost našeg jedinstvenog Balkanskog poluostrva. Želim da zahvalim i Fulbrajt fondaciji koja mi je omogućila sedmomesečni studijski boravak u Odeljenju za zoоекologiju Urbana-Šampejn Univerziteta u Ilinoisu gde sam imala prilike da učestvujem u realizaciji nekoliko primenjenih ekoloških projekata istraživačke grupe dr K.A. Filipisa i dr M. Drezlika sa Instituta za proučavanje prerija.

Svako formiranje i potonja realizacija nekog kursa je dinamičan i dvosmeran proces gde studenti uče od predavača, ali i predavač od studenata. Na sposobnost naših studenata da konkurišu za realizaciju svojih konzervacionih ideja ukazao mi je, svojim primerom, tada student, a sada kolega dr Miloš Popović, naučni saradnik na Departmanu za biologiju i



ekologiju Univerziteta u Nišu. Sadašnjim i bivšim studentima doktorskih studija biologije Univerziteta u Nišu - Marku Nikoliću, Oliveri Stamenković, dr Dimitriji Savić Zdravković, Maji Ilić i Tijani Čubrić hvala što su bili i jesu deo ove priče. Njima, a i svim ostalim i budućim studentima u regionu koji su odabrali poziv biologa-ekologa, posvećujem ovaj udžbenik.

Niš, decembar 2020.

Jelka Crnobrnja-Isailović

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Erasmus + Project No ECOBIAS_609967-EPP-1-2019-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

Development of master curricula in ecological monitoring and aquatic bioassessment for Western Balkans HEIs

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



1. GLAVNI CILJEVI EKOLOŠKIH PROJEKATA

1.1. Uvod

Osnovni cilj ekoloških projekata je očuvanje ekoloških procesa na različitim nivoima organizacije (jedinka, populacija, vrsta, zajednica, ekosistem). Razumevanje ekoloških procesa omogućava sprečavanje neodgovarajućih ili štetnih čovekovih intervencija ili, u slučajevima kada su se te intervencije već odigrale, ublažavanje posledica po okruženje. Negativne antropogene izmene životne sredine počele su da se dešavaju mnogo pre pojave ekologije kao biološke discipline i proizvele su velike gubitke biološke raznovrsnosti. Međutim, ni dosadašnji napredak u proučavanju i razumevanju ekoloških procesa nije doveo do potpunog ekološkog "osveščivanja" savremenog čoveka. Ta saznanja su mahom ostajala u okviru dela akademske zajednice i relativno malo napora je ulagano u ekološko prosvetavanje šire društvene zajednice. Ekološki projekti bili su usmereni na usko specijalizovana naučna istraživanja.

Početak XXI veka, jedan vid ekoloških projekata postao je veoma zastupljen na prostorima jugoistočne Evrope. To su projekti koji su usmereni na očuvanje segmenata biološke raznovrsnosti. Njihov cilj nije samo prikupljanje saznanja značajnih za bolje upoznavanje interakcija odabrane biološke strukture ili funkcije sa okruženjem. Osim toga, na osnovu postojećih saznanja o odabranoj biološkoj strukturi ili funkciji, procenjuje se da li ona predstavlja globalni, regionalni ili lokalni konzervacioni prioritet. Zatim se analizira koje informacije bitne za očuvanje te strukture ili funkcije nisu dovoljno poznate i pristupa se njihovom prikupljanju. Ili, ako informacija ima dovoljno, projekat se usredsređuje na testiranje različitih konzervacionih strategija i/ili nadziranje njihovog sprovođenja. Krajnji cilj je uvek ublažavanje ili odstranjivanje faktora rizika gubitka pojedinačnih populacija ili čitavih vrsta, zajednica, ekosistema, predela itd.

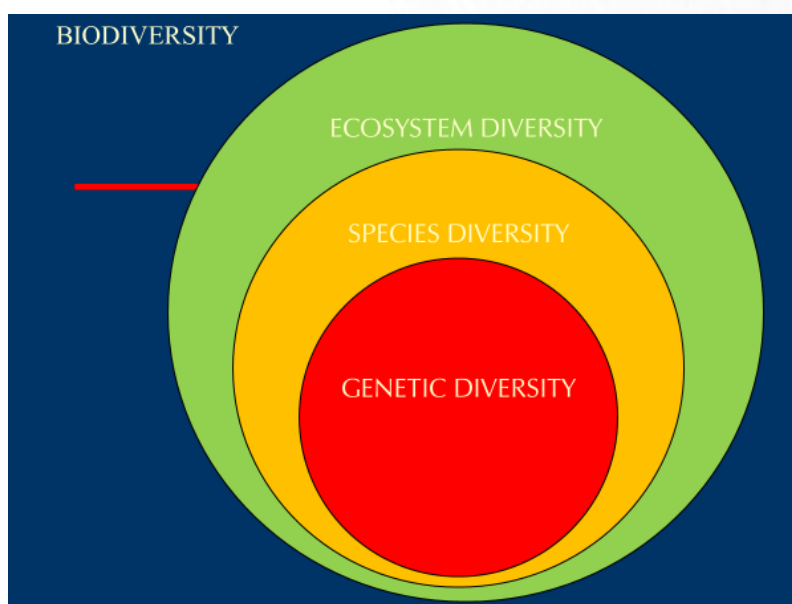
Čovek nije jedina vrsta koja okruženje aktivno menja prilagođavajući ga svojim potrebama, jer je poznato da dabrovi, šimpanze, ptice, mravi, termiti, pčele, ose, pauzi, korali itd "izgrađuju" određene segmente svoje ekološke niše (1 Hansell, 2005; 2 Gould i Gould, 2007). Međutim, čovek je, neosporno, jedina vrsta koja menja okruženje tako intenzivno da je početkom XXI veka uveden termin "Savremena evolucija" (eng. "Contemporary evolution") radi imenovanja brzih evolucionih promena izazvanih isključivo antropogenim uticajem (3 Stockwell i sar. 2003). Takođe, sa naglim povećanjem brojnosti ukupne ljudske populacije izazvanim industrijskom revolucijom (1760), čovekovo menjanje okruženja postalo je globalni fenomen. Od druge polovine XX veka, rast globalne ljudske populacije postaje eksponencijalan, sa tendencijom daljeg ubrzanja (4 Primack, 1993). Industrijska revolucija, skupa sa pratećim razvojem nauke i tehnologije, a putem povećanja kvaliteta obrazovanja, medicinskih usluga, transporta, hrane, životnog komfora, komunikacija, itd dovela je do smanjenja intenziteta mnogih selektivnih pritisaka koji su do tada ograničavali stopu rasta ljudskih populacija. Međutim, povećanje kvaliteta života ljudi nije bilo praćeno odgovarajućim usvajanjem znanja o biološkoj raznovrsnosti i zakonitostima održanja živog sveta. Civilizacije koje su počele da ubrzavaju svoj tehnološki napredak baštinile su malo ili nimalo znanja o živom svetu, dok su one koje su bile najnaprednije u shvatanju prirodnih zakonitosti potisnute na ivicu tehnološkog napretka ili, bukvalno, "pregažene". Sreća u nesreći

bila je što su upravo države sa najbržim tehnološkim napretkom veoma brzo doživele i prve “pokazne slučajeve” – niz međusobno povezanih nemilih događaja delimično ili u potpunosti izazvanih neograničenim i intenzivnim iskorišćavanjem i uništavanjem prirodnih resursa koji su rezultirali ekonomskim katastrofama velikih razmera. Druga srećna okolnost je što su to bile države koje su donekle mogle da saniraju posledice svojih grešaka. Treća srećna okolnost bila je što je sve to podstaklo razvoj koncepta biološke raznovrsnosti i nove primenjene biološke discipline - konzervacione biologije.

1.2 Očuvanje biološke raznovrsnosti

1.2.1 Definicija biološke raznovrsnosti

Biološka raznovrsnost (eng. "Biological diversity") je termin koji je prvi put upotrebljen u prvoj polovini XX veka (5 Harris, 1016). U sadašnjem kontekstu ovaj termin je naučnoj javnosti predstavljen početkom osamdesetih godina XX veka (6 Soule i Willcox, 1980), a skraćeni izraz "biodiverzitet" (eng. "Biodiversity") pojavio se sredinom osamdesetih godina XX veka (7 Wilson, 1985; 8 Tanglely, 1985). Biološka raznovrsnost predstavlja raznovrsnost vrsta, skupa sa genetičkom raznovrsnošću koja je prisutna unutar svake vrste, kao i sa raznovrsnošću zajednica i ekosistema koje te vrste formiraju (Slika 1). Biološka raznovrsnost podrazumeva hijerarhijski organizovanu sveukupnost živih entiteta povezanih mnoštvom međusobnih odnosa. Biološka raznovrsnost se uvek odnosi na određeni prostor, te se tako može govoriti o biološkoj raznovrsnosti jednog ekosistema, dela naselja, naselja u celini, administrativnih jedinica različitog nivoa, oblasti, delova kontinenta, kontinenta, ostrva, ili o globalnoj biološkoj raznovrsnosti koja obuhvata celu biosferu. Status biološke raznovrsnosti nekog područja određuje u odnosu na njen pređašnji status ili u odnosu na biološku raznovrsnost nekog drugog područja, obično sličnog po veličini, funkciji ili nekim drugim osobenostima. Status savremene globalne biološke raznovrsnosti poredi se sa njenim statusom u raznim vremenskim razdobljima u prošlosti i na osnovu toga određuje se nivo njene ugroženosti.



Slika 1. Šematski prikaz definicije biološke raznovrsnosti.

1.2.2 Značaj očuvane biološke raznovrsnosti

Po svom načinu života savremeni čovek se veoma otuđio od prirode, te neki stanovnici tehnološki razvijenih delova sveta smatraju da se o očuvanju prirode ne treba starati jer im ona "nije potrebna". Međutim, činjenica je da moderni industrijski svet veoma zavisi od biološkog okruženja, kako od ekoloških sistema kojima upravlja (obrađive površine, voćnjaci i povrtnjaci), tako i od onih koje još ne iskorišćava. Najupečatljiviji primeri dugoročne zavisnosti ljudske vrste od biološke raznovrsnosti su: poljoprivreda, ribolovna industrija, eksploatacija drveta, proizvodnja lekova, turizam i ekosistemske usluge.

Čovečanstvo je uložilo mnogo truda da razvije tehnike za maksimalno povećanje prinosa žitarica, kako u umerenoj klimatskoj zoni, tako i u suptropskim i tropskim oblastima gde je "zelena revolucija", započeta šezdesetih godina ovog veka, povećala prinose pirinča i drugih žitarica. U oba slučaja, uspeh je delimično bio zasnovan na postojećoj biološkoj raznovrsnosti, a naročito na dostupnosti raznolikih sorti žitarica koje su mogle da podnesu obimnije primene veštačkog đubriva. Takođe, predačke genetičke varijante današnjih sorti gajenih biljnih vrsta i rasa domestifikovanih životinjskih vrsta sadržane su u populacijama blisko srodnih divljih vrsta. Te divlje populacije su, ujedno, jedini izvor "obogaćivanja" veštačkom selekcijom osiromašenih genoma kultivisanih biljaka i životinja.

Industrijski razvijene nacije podržavaju velike i tehnološki uspešne ribarske flote čija je isključiva svrha izlov morske ribe za ljudsku ishranu, bilo direktno ili indirektno (kao komponenta veštačkih đubriva, stočne hrane itd). Oko 70% vrsta riba se komercijalno izlovljava, a, po procenama Ujedinjenih Nacija, svakom petom čoveku je osnovni izvor proteina riblje meso (po: <https://en.reset.org/knowledge/overfishing>).

Trgovina drvnom građom doprinosi svetskoj ekonomiji, na godišnjem nivou, sa oko 468 milijardi američkih dolara (<https://globaltrees.org/projects/red-listing-priority-timber-trees/>). Po proceni svetske organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO) urađene 2010. godine, godišnja količina drveta odstranjena iz šumskih ekosistema, uglavnom za drvnu građu, ali i za ogrev, iznosila je 100 milijardi američkih dolara (9 FAO, 2010). Relativno mali procenat drveća koje čovek eksploatiše nije poreklom sa plantaža; većina je iz šuma koje nisu pod režimom intenzivnog gazdovanja. Najvažniji izvor drvene građe su šume koje uopšte nisu ili su pod slabim režimom gazdovanja. Drvo je glavni predmet trgovine u mnogim nerazvijenim zemljama, što dovodi to nekontrolisanog ili prećutno ilegalnog krčenja šuma. Primeri su Madagaskar, Indonezija, pa i većina zemalja Balkanskog poluostrva.

Po podacima sa početka XXI veka, četiri od pet sa liste od 150 najčešće korišćenih lekova u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) bili su poreklom od prirodnih sastojaka. Biljka "naprstak" (*Digitalis purpurea*) primenjivana je u evropskoj narodnoj medicini za lečenje kongestivne srčane insuficijencije, a danas se njeni aktivni sastojci, digitoksin i dioksin, koriste u farmaceutskoj industriji za lečenje srčanih bolesti (10 Beattie i sar., 2005). Mnoge lekovite supstance sada se efikasnije sintetišu u laboratorijama nego što su bile izdvajane iz prirodnih komponenti, ali su otkrivene u jedinjenjima koja se nalaze u prirodi i koja su predstavljala osnovu i smernice za kasnija poboljšavanja svojstava različitih industrijski proizvedenih lekova (11 Jack, 1997). Tako je taksol, uspešan lek protiv kancera dojke, otkriven kao sastojak drveta Pacifičke tise (*Taxus brevifolia*) (12 Goodman i Walsh, 2001). Hemijska supstanca iz koje je taksol izdvojen kasnije je otkrivena i kod blisko srodnih vrsta, pa je smanjen prvobitni intenzitet eksploatacionog pritiska na ovu vrstu ograničenog rasprostranjenja.

Ekološki turizam definisan je kao "odgovorno putovanje u prirodne predele koje potpomaže očuvanje biološke raznovrsnosti i unapređuje blagostanje lokalnih zajednica" (13 Honey, 1999). Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, ZDRAVLJE se definiše kao "psihološko, fizičko i socijalno blagostanje." Kontakt savremenog čoveka sa netaknutom prirodom ima i isceljujući efekat jer "obzirom da je posmatranje divljih vrsta povezano sa kontemplacijom, duhovnim uzdizanjem i usvajanjem emocionalnih i čulnih doživljaja, sledi da omogućavanje pristupa netaknutoj prirodi ima moguće psihološke i druge zdravstvene koristi" (14 Curtin, 2009). Ukupna ekonomska aktivnost nastala od tzv. "eko-turizma" (želja da se vidi i doživi priroda), izračunato od strane stručnjaka Ujedinjenih Nacija početkom XXI veka, iznosila je skoro 230 biliona dolara godišnje. Ovo ukazuje da prihod dobijen od ekološkog turizma može biti značajna ili čak glavna komponenta ekonomije, kako na regionalnom, tako i na nacionalnom ili lokalnom nivou.

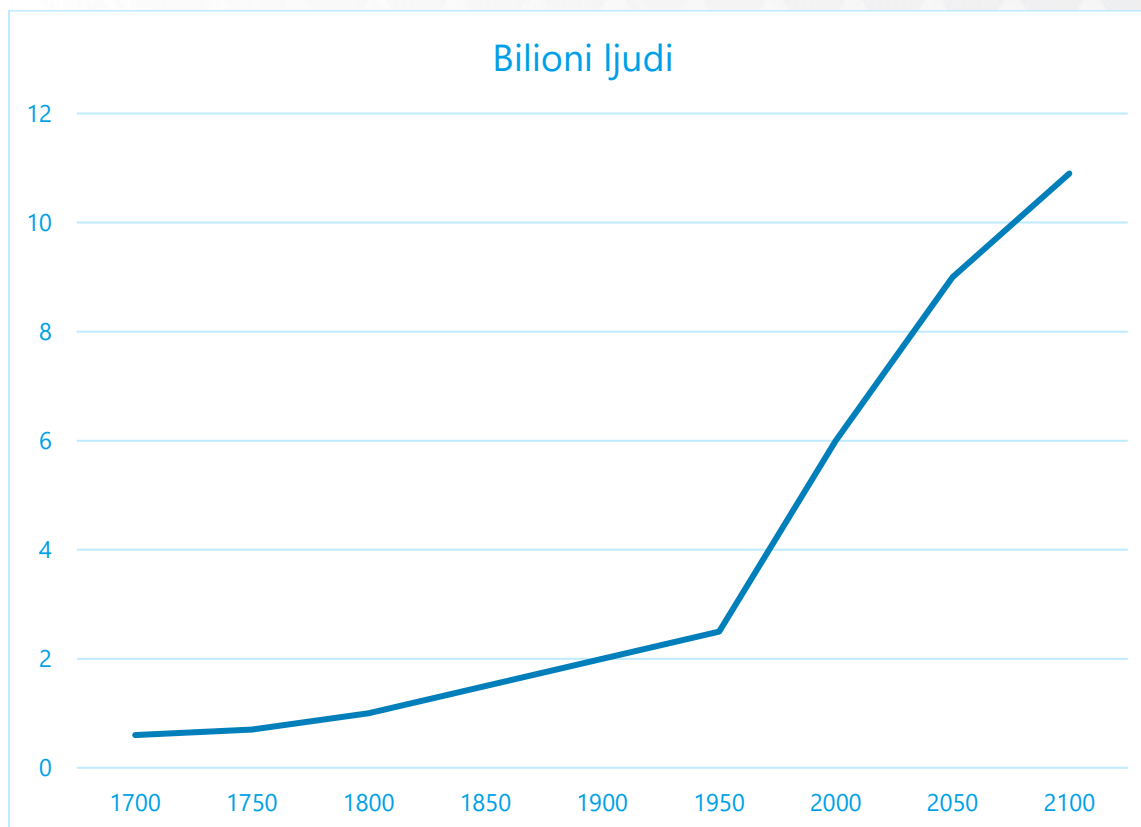
Svaka od ovih aktivnosti obezbeđuje ekonomsku korist za pripadnike svih slojeva društva, ali je i skopčana sa rizikom urušavanja resursa na kome se zasniva – biološke raznovrsnosti. Procene ekonomske koristi koju čovečanstvo ima od postojanja biološke raznovrsnosti zasnovane su prvenstveno na njegovoj sposobnosti da stvara prihod iskorišćavanjem postojeće biološke raznovrsnosti, kroz aktivnosti koje proizvode merljive rezultate u primenjenim naučnim oblastima kao što su farmacija, poljoprivreda ili šumarstvo. Postoji i dodatna korist od biološke raznovrsnosti koja nije tako jednostavno uključena u analizu komercijalnog tržišta kao prethodno navedene, a koja se označava kao "ekosistemske usluge". Ekosistemske usluge su krajnji rezultati prirodnih bioloških procesa koji ili poboljšavaju ukupni kvalitet sredine ili omogućavaju neku korist korisnicima predela (poboljšanje kvaliteta vode, smanjenje plavljenja, povećanje kvaliteta vazduha, itd). Koncept ekosistemskih usluga je nesumnjivo namenjen ljudskoj koristi, ali ukazuje na neophodnost očuvanja biološke raznovrsnosti na različitim nivoima ekološke i biološke organizacije. Jedan od primera ekosistemskih usluga je prečišćavanje vode koje se dešava njenim proticanjem kroz šumske ekosisteme i plavna područja, što je naročito važna funkcija šuma i vlažnih staništa sa tačke gledišta ljudskih zajednica koje žive nizvodno. Prisustvo vegetacije omogućava efikasno

skladištenje mnogih atmosferskih zagađivača. Regulacija toka pomoću vegetacije u njegovom gornjem delu dugo je bila prepoznavana kao važna usluga ekosistema. Održavanjem količine i tipova vegetacije pokušava se kontrolisanje taloženja i poplava i regulisanje rečnog toka.

Usluge ekosistema često zavise od fizičke strukture staništa, kao što su, na primer, uslovi za ishranu i razmnožavanje životinjskih vrsta, a što je neophodno za njihov opstanak. Ono što je neophodno očuvati je raznovrsnost staništa u okviru jednog predela. Usluge ekosistema mogu takođe zavisiti od prisustva određenih vrsta. Na primer, visoko kontrolisani agro-ekosistemi zavise od specifičnih oprašivača kao što su pčele. Biološka raznovrsnost ima bitnu ulogu i u održavanju usluga ekosistema tokom dužeg vremenskog perioda. Ekosistemi koji su izgubili genetičku raznovrsnost ili osiromašili u pogledu broja vrsta manje su otporni na sredinske promene (na primer, suše) i teže će se oporaviti posle bilo kakve katastrofe. Očuvana biološka raznovrsnost je forma zdravstvenog osiguranja ekosistema: ekosistemi koji se sastoje od više vrsta koje se odlikuju istim ili sličnim funkcijama imaju veću otpornost na sredinski stres i brže se oporavljaju nego ekosistemi sa malim brojem vrsta.

Osim ekosistemskih usluga, treba istaći i rezultate "prirodnih eksperimenata", odnosno sredinskih promena obuhvaćenih evolucionom istorijom svake vrste ili, drugim rečima, rezultate višemilenijumskog prilagođavanja njenih populacija na kompleksne i promenljive sredinske uslove, koje se ne ogleda samo u adaptacijama, već i u ukupnoj genetičkoj raznovrsnosti. Genetički resursi divljih vrsta sadrže potencijalna rešenja mnogih problema sa kojima se susreće savremeno čovečanstvo. Jedan od primera je omogućavanje komercijalnog sekvencioniranja DNK: izvođenje reakcije polimeraznog lanca (eng. *polymerase chain reaction*) ili PCR prvobitno je bilo veoma skupo i stoga nedostupno za širu primenu. Međutim, kada su enzimi koji ubrzavaju reakciju polimeraznog lanca izolovani iz bakterija koje žive u toplim izvorima Jeloustonskog parka, njihova primena uvela je PCR u industriju i omogućila komercijalnu primenu.

Po nekim procenama, ukupna ljudska populacija će se od 2019. do 2050. godine povećati sa 7.7 milijardi na 9.7 milijardi stanovnika, a do kraja XXI veka očekuje se dostizanje veličine od 10.9 milijardi stanovnika (15 Roser, 2020; slika 2). Pretpostavlja se da će najveći broj njih živeti u tropskoj i suptropskoj Aziji, Africi i Južnoj Americi. To su regioni sa najvećom potrebom za ekonomskim razvojem gde dvostruki pritisak (rast populacije i ekonomska ekspanzija) može samo da uveća zahteve za korišćenjem bioloških resursa. Predviđa se povećanje kompeticije za zemljištem zbog različitih ideja o njegovom iskorišćavanju. Održavanje biološke raznovrsnosti samo po sebi neće imati veliku podršku zbog drugih, mnogo očiglednijih potreba. Zemljišta i vode koji se kontinuirano iskorišćavaju kao prirodni resursi predstavljaju okosnicu praktičnih strategija očuvanja biološke raznovrsnosti, jer značaj nacionalnih parkova i rezervata prirode kao refugijuma



Slika 2. Dinamika promene globalne ljudske populacije (po ugledu na Roser, 2020)

<https://ourworldindata.org/future-population-growth>

biološke raznovrsnosti nije dovoljno ubedljiv sa aspekta ekonomske cene njihovog održavanja. Sve dok negativni uticaj privatnih ili javnih propisa na biološku raznovrsnost ne bude dovoljno vidljiv i dok ne postoji opšta saglasnost o veličini vrednosti biološke raznovrsnosti, nema nade da će u bilo kojoj državi zakoni biti izmenjeni tako da svi činoci budu zadovoljni.

Veoma sporo ili nikakvo napredovanje globalnih inicijativa o zaštiti prirode ukazuje da je potreban veći stepen svesnosti o ozbiljnosti problema, zatim koordinacija propisa koji imaju uticaja na biološku raznovrsnost i nacionalni ciljevi koji će ući dublje u suštinu problema od formalne zaštite ugroženih vrsta i očuvanja nacionalnih parkova. Takođe, ne može se zanemariti ni etički aspekt tj., posmatrano na duge staze, čovečanstvo mora da se angažuje na održanju mogućnosti živog sveta da se adaptira na promene u fizičkoj sredini. Da bi bili odgovorni upravljači, ljudi moraju razumeti vrednost biološke raznovrsnosti (šta je to što ona obezbeđuje prirodi) i poznavati načine na koje mogu da je održivo koriste i tako očuvaju.

1.3. Prepoznavanje faktora ugrožavanja savremene biološke raznovrsnosti

Za koncipiranje konzervaciono biološkog projekta, ili, skraćeno, konzervacionog projekta, veoma je bitno prepoznati da li neki od opšte poznatih najintenzivnijih faktora ugrožavanja biološke raznovrsnosti deluje i na odabrani subjekt istraživanja ili, ako ne postoje unapred zacrtane preferencije, treba odabrati subjekt istraživanja po procenjenoj prioritetnosti za očuvanje od izumiranja.

Američki ekolog Džared Dajmond predstavio je glavne faktore ugrožavanja savremene biološke raznovrsnosti u vidu četiri jahača apokalipse (16 Diamond, 1989), nazivajući ih "kobnim" "ili "zlim" kvartetom. U kobni kvartet ubrojio je fragmentaciju, degradaciju i uništavanje prirodnih staništa, prekomernu eksploataciju, naseljavanje alohtonih vrsta i lančana izumiranja. Par decenija kasnije, poznati zoekolog Majkl Sule predstavio je svoj koncept kobnog trija (eng. "Evil Trio" – 17 Soule, 2009), ističući fragmentaciju, degradaciju i uništavanje staništa, klimatske promene i obezglavljivanje ekosistema kao najdrastičnije negativne faktore po očuvanje biološke raznovrsnosti.

1.3.1 Fragmentacija, degradacija i uništavanje prirodnih staništa

Uništavanje prirodnih staništa je prepoznato kao najveći pojedinačni faktor ugrožavanja biološke raznovrsnosti (Slika 3). Sa naglim razvojem industrije i tehnologije brzina nestajanja prirodnih staništa poprimila je velike razmere. Nestanak staništa podrazumeva i nestanak lokalnih populacija vrsta, kao i nestanak lokalnih zajednica vrsta. Uništenje staništa ne mora značiti i uništenje predstavnika prisutnih vrsta, koji će preživeti ako su, po uništenju matičnog staništa, sposobni da dopru do najbližeg povoljnog staništa i uklope se u tamošnju populaciju. Međutim, u tom procesu pomeranja sa jednog na drugi lokalitet, jedan broj njih će najverovatnije uginuti ili biti pojeden tokom pomeranja ili možda neće biti prihvaćen za člana druge populacije. U bilo kom od tih slučajeva, jasno je da će genski fondovi populacija čije je stanište uništeno, potpuno ili delimično, biti izgubljeni za naredne generacije. Uništavanje staništa direktno smanjuje lokalnu biološku raznovrsnost (18 Meffe i sar., 1997). Fragmentacija i degradacija staništa su manje drastični procesi, one dovode do smanjenja veličine populacija vrsta koje to stanište naseljavaju, što opet smanjuje raznovrsnost njihovih genskih fondova i povećava uticaj delovanja stohastičkih faktora na buduću strukturu i dinamiku tih populacija. Fragmentacija staništa dovodi do fragmentacije populacija i, često, do formiranja metapopulacionog sistema koji ne mora obavezno biti uspešan u preživljavanju. U današnje vreme intenzivnih i ponavljanih izmena staništa, posle svake fragmentacije staništa mora biti uspostavljen monitoring koji će omogućiti procenu održivosti novonastalih populacionih struktura.



Slika 3. Antropogeno izmenjena prerija, Illinois, SAD.

1.3.2 Prekomerna eksploatacija

Prekomerna eksploatacija divljih vrsta često dovodi do aktiviranja direkcione selekcije, naročito u slučaju komercijalnog izlovljavanja. Prilikom takvih ulova, iz populacija se nepovratno odstranjuju uglavnom najveće jedinke, uprkos insistiranju konzervacionih stručnjaka na uzorkovanju jedinki po principu slučajnosti i izuzimanju ekstrema (jedinke manjih ili većih od definisanog opsega vrednosti) iz ulova. Veliki pritisak na prirodne resurse u ovom smislu trpi svetski okean, što je već pomenuto u uvodnom delu (str. 3, poglavlje 1.1.2). Pored toga, prekomerna eksploatacija podrazumeva svako nepovratno odstranjivanje jednog broja jedinki iz populacija, što obuhvata i nedovoljno regulisan legalni lov, intenzivan ilegalni lov, ilegalno (šumska kornjača *Testudo hermanni* u regionu - 19 Ljubisavljević i sar., 2011) ili nebrizljivo legalno (zelene žabe *Pelophylax* kl. *esculentus* complex tokom poslednje dekade XX veka u Srbiji i Crnoj Gori – 20 Džukić i sar., 1996) prikupljanje jedinki radi prodaje, ali i intenzivno ponavljano bespovratno uzorkovanje u naučne svrhe. Čest rezultat prekomernog izlovljavanja u malim i izolovanim sredinama, kao što su ostrvske, je izumiranje endemičnih vrsta (Slika 4). Moe (red Dinornithiformes), izumrle ptice neletačice nove ere, naseljavale su Novi Zeland pre dolaska ljudi. Intenzivan lov kome su bile izložene posle naseljavanja Polinežana ubrzo je doveo do izumiranja ovih endemičnih ptica.



Slika 4. Džinovska moa. Nacionalni muzej "Te Papa" u Velingtonu, Novi Zeland.

1.3.3 Naseljavanje alohtonih vrsta i pojava invazivnih vrsta

Naseljavanje alohtonih vrsta predstavlja jednu od najvećih pretnji očuvanju biološke raznovrsnosti. Prvi korak u tom procesu jeste kolonizacija staništa od strane alohtone vrste koju sprovodi mali broj jedinki, i to je najranjiviji stadijum, odnosno stadijum kada postoji mogućnost da se kolonizacija zaustavi. Međutim, ova faza često ne biva primećena i, kada nastupi sledeća, takozvana "eksplozija", nemoguće je sprečiti odvijanje i treće faze, a to je invazija. Naravno, sve ovo se dešava ako je alohtona vrsta tokom svoje evolucione istorije razvila karakteristike koje joj omogućavaju uspešno preživljavanje i reprodukciju u novom prostoru, tj kompetitivnu superiornost u odnosu na autohtone ili "starosedelačke" vrste. U današnje vreme, problem invazivnih vrsta je veoma veliki jer se, uprkos razvoju bioloških nauka i novih tehnologija, ne nalaze rešenja koja bi uspešno mogla suzbiti negativne efekte koje izaziva vrsta kolonizator. Kontrola invazivnih vrsta nije moguća zbog brzih antropogenih izmena životne sredine koje su jednim imenom nazvane "savremena evolucija". Savremena evolucija ometa kontrolu invazivnih vrsta jer se dešava uglavnom usled delovanja direkcione selekcije. Na primer, primena herbicida i pesticida predstavlja snažan i usmeren selektivni pritisak koji omogućava evoluciju otpornosti. Zbog toga se primenjuju nove selektivne strategije kao što su tretmani koji smanjuju evolucionu potencijal ciljane vrste vremenskom smenom različitih hemikalija - tzv. "fluktuirajuća selekcija" ili ubacivanjem netretiranih genotipova u tretirana područja radi "ometanja" procesa adaptiranja. Na primer, kontinentalne šume su relativno otporne na naseljavanje (introdukciju) novih vrsta, osim u slučajevima kada su već oštećene. Prirodne livade i prerije, kada su oštećene, tj pretvorene u pašnjake ili poljoprivredna zemljišta, relativno su osetljive na "uljeze". Jedan od brojnih primera negativnog efekta unosa alohtonih vrsta je nilski grgeč koji je naseljen u jezero Viktorija u Africi 1960. godine da bi poboljšao komercijalni ribolov.

1.3.4 Lančana izumiranja vrsta

U uvodnom delu ovog poglavlja pomenute su interakcije između elemenata različitih nivoa ekološke organizacije. Upravo ta kompleksna povezanost omogućava lančana izumiranja vrsta, označena kao "najpodmukliji od četiri člana kobnog kvarteta" (21 Moulton i Sanderson, 1998), jer se ne mogu predvideti niti kontrolisati. Pregledom mnogobrojnih primera lančanih izumiranja sa sigurnošću se može zaključiti da delovanje svakog od tri preostala člana "kobnog kvarteta" dovodi do aktiviranja ovog četvrtog: smanjenje ili izumiranje populacija vrsta izazvano njihovim preteranim iskorišćavanjem, fragmentacijom, degradacijom ili uništenjem njihovih staništa, kao i naseljavanjem alohtonih taksona koji predstavljaju predatore, kompetitore ili patogene, neminovno će negativno uticati i na brojnost drugih vrsta povezanih biotičkim odnosima. Takođe, smatra se da aktiviranje jednog člana "kobnog kvarteta" pokreće udruženo delovanje sva tri i tako dolazi do lančanih izumiranja vrsta.

1.3.5 Obezglavljivanje ekosistema

Zahvaljujući kontinuiranom i organizovanom skoro stogodišnjem praćenju ekološke dinamike živih sistema, uočeno je da efekat uništenja populacija velikih predatora duž planinskog venca Stenovitih planina (takozvane „kičme Novog Sveta“) južno od Kanade (područje Aljaske je jedino izuzeto jer tamo još uvek postoje veliki predeli netaknute divljine) izaziva sindrom „obezglavljivanja ekosistema“ (eng. „*ecosystem decapitation*“ – 17 Soulé, 2009). Soulé je smatrao da je proces uklanjanja velikih predatora iz navedenog područja bio veoma usaglašen i toliko efikasan da je izazvao de-regulaciju ekoloških funkcija širokih razmera, kako populacija herbivora, tako i i tzv mezopredatora ili predatora srednjih dimenzija. Uklanjanje velikih predatora kao ključnih vrsta u ekosistemu izaziva veoma predvidljiv niz promena poznatih kao trofičke ili ekološke kaskade. Najozbiljnije posledice trofičkih kaskada su oslobađanje – i demografsko i u smislu ponašanja – dve kategorije učesnika u lancu ishrane: herbivora kao što su papkari i kopitari i mezopredatora (lisice, rakuni, tvorovi, divlje i domaće mačke). I jedni i drugi u odsustvu predatora ubrzo počinju da se prenamnožavaju i preterano da eksploatišu druge članove lanca ishrane.

1.3.6 Klimatske promene

Smatra se da će klimatske promene, tj povećanje sredinske temperature od samo nekoliko stepeni Celzijusa dovesti do smanjenja temperaturnog gradijenta. Ova promena odraziće se na areale nekih vrsta koji će se pomeriti ka polovima (smanjenje areala). Predpostavlja se da će globalne promene klime dovesti do ubrzavanja invazija vrsta zbog smanjenja ekološkog gradijenta usled globalnog zagrevanja. Topliji klimatski uslovi produžiće vegetacioni period nekih vrsta, izazvati njihovu raniju reprodukciju, zatim ranije migracije mnogih vrsta, povećanje populacione stope rasta nekih vrsta, povećanje stope disperzije, i

povećanje brzine širenja areala tih vrsta. Međutim, u uslovima postojeće intenzivne fragmentacije, degradacije i uništavanja prirodnih staništa, mnoga pretpostavljena "pomeranja" vrsta verovatno neće biti realizovana, neka zbog postojećih prirodnih barijera (reke, jezera, planinski venci, pustinje, okeani), a mnoga zbog antropogenih izmena predela koje su, generalno, nepovoljne po opstanak populacija mnogih divljih vrsta. Čak iako brzina klimatskih promena ostane u umerenim granicama, prognozirani "efekat staklene baste" može dovesti do izumiranja svih osim najpokretljivijih vrsta. Staništa karakteristična za velike geografske širine i nadmorske visine mogu potpuno nestati. 18 Meffe i saradnici (1997) su pretpostavili da pojedine vrste mogu preživeti klimatske promene u nekim oblastima ako se uspostave široki koridori povoljnih staništa koji bi omogućili premeštanja populacija ka severu i naviše. U skladu sa time, ne treba zapostavljati očuvanje malih fragmenata povoljnih staništa. Takođe, poželjno je prepoznati tradicionalne migratorne putanje divljih vrsta datog područja i zaštititi ih od dalje fragmentacije i degradacije. Uopšteno treba izbegavati odvijanje ljudskih aktivnosti u blizini migratornih putanja. U slučaju antropogeno izmenjenih staništa, treba uspostaviti koridore povoljne za kretanje divljih vrsta, naročito duž vodotokova, ograda, saobraćajnica, dalekovoda itd. Međutim, takva rešenja neće biti moguće primeniti na cele zajednice, naročito ako su klimatske promene nagle. Zbog toga je bolje rešenje restauracija mreže prirodnih staništa.

1.4. Prepoznavanje konzervacionih prioriteta

Da bi predlog ekološko-konzervacionog projekta uspešno prošao recenziju i tako bila obezbeđena sredstva za njegovu realizaciju, poželjno je da subjekt istraživanja bude prikazan kao konzervacioni prioritet. Obzirom da fondovi za zaštitu biološke raznovrsnosti, bili oni državni ili privatni, raspolažu ograničenim finansijskim sredstvima, komisije i donosioci odluka moraju izvršiti odabir relativno malog broja predloga projekata u odnosu na ukupnu količinu pristiglih. Jedan od kriterijuma za odabir je i značaj očuvanja subjekta istraživanja, pa je neophodno u predlogu projekta predstaviti njegov konzervacioni status na osnovu globalno prihvaćenih, ali često i regionalnih ili nacionalnih kriterijuma ako institucija ili fondacija koja je konkurs raspisala prilikom selekcije uzima u obzir i regionalni, odnosno nacionalni značaj subjekta istraživanja. Preporučuje se da konzervacioni biolozi odabiraju prioritete za očuvanje na osnovu transparentnih principa i podataka (zvanični konzervacioni status vrste, staništa ili područja ili značajna povezanost vrste, staništa ili područja sa interesima lokalne, regionalne ili globalne ljudske zajednice), jer tako mogu oformiti čvrste argumente za pravdanje potrebe sprovođenja određenog konzervacionog projekta i sa aspekta strateških, političkih i/ili ekonomskih interesa potencijalnih finansijera (22 Sutherland, 2000).

Konzervacioni prioriteti mogu biti grubo podeljeni na vrste, staništa, ili područja. Prilikom konkurisanja za dobijanje sredstava za izvođenje konzervacionih programa i u zavisnosti od uslova koje je propisao fond, svakako da su veći izgledi za pozitivan rezultat konkursa ako su projektom obuhvaćena dva ili čak sva tri konzervaciona prioriteta. Naravno, uvek treba voditi računa da navedeni ciljevi projekta

budu usklađeni sa kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama istraživačkog tima, kao i sa iznosom budžeta za koji se konkuriše, jer je jedan od preduslova da predlog projekta uspešno prođe process ocenjivanja realnost njegove izvodljivosti.

1.4.1 Prioritetne vrste

Jedan od kriterijuma za prepoznavanje prioriternih vrsta je svakako njihov globalni stepen ugroženosti, odnosno opasnosti od izumiranja u nekom budućem vremenskom periodu. Međunarodni fondovi, prilikom procenjivanja predloga projekata i odabira onih koje će finansirati, uveliko se rukovode statusom vrsta na Crvenoj Listi IUCN-a (Međunarodna Unija za Zaštitu Prirode - eng. "International Union for Conservation of Nature"). IUCN je najuticajnija međunarodna organizacija za očuvanje prirode, ustanovljena 1948. godine. Sada okuplja više od 1400 vladinih i nevladinih organizacija, kao i preko 17000 naučnika i stručnjaka. Međunarodna Unija za Zaštitu Prirode predstavlja svetski autoritet za procenu statusa prirode i određivanje mera za njeno očuvanje (<https://www.iucn.org/>). Najnoviji status određene vrste na Crvenoj listi IUCN-a (eng. "IUCN Red List" ili "IUCN RL") može se videti na internet stranici <https://www.iucnredlist.org>, gde se upisom latinskog naziva vrste u označenom polju i aktiviranjem istog otvara trenutno važeća procena njenog konzervacionog statusa. Kriterijumi za određivanje statusa vrste na Crvenoj listi IUCN-a, kao i definicije kategorija, nalaze se, u obliku svima dostupne elektronske publikacije, na internet stranici <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria>. Najnovija verzija IUCN RL kategorija i kriterijuma je 3.1. (23 IUCN SSC, 2012).

Nezavisno od statusa vrste na IUCN Crvenoj Listi, ona može biti smatrana prioriternom za očuvanje na osnovu svog evolucionog značaja ili evolucione jedinstvenosti. Vrste koje su jedini savremeni predstavnici pojedinih rodova, familija ili viših taksonomskih kategorija smatramo prioriternim za očuvanje jer su jedini preostali rezervoari genetičkog potencijala određenih evolucionih linija. Imajući u vidu da je svaka evolucionarna linija (niz vrsta povezanih predačko-potomačkim odnosima) tokom svoje evolucione istorije bivala izložena specifičnim kombinacijama delovanja sredinskih uticaja i evolucionih faktora, ona je svakako izvor jedinstvene genetičke informacije za stvaranje određenih morfoloških, fizioloških, biohemijskih, itd adaptacija. Jedan od primera prioriternih vrsta za očuvanje na osnovu taksonomske jedinstvenosti je tuatara (*Sphenodon punctatus*), endemit Novog Zelanda (Slika 5), jedini živi predstavnik drevne grupe gmizavaca Rhynchocephalia, čiji su najbliži srodnici grupa Squamata, odnosno današnji gušteri i zmije. Tuatara na IUCN Crvenoj listi nema status ugrožene vrste (LC), ali projekti za ispitivanje detalja njene biologije i ekologije, kao i projekti različitih aspekata očuvanja ovog drevnog gmizavca, imaju veliku verovatnoću dobijanja finansijske podrške međunarodnih fondacija.



Slika 5. Tuatara (*Sphenodon punctatus*) u prirodnom rezervatu u okolini Velingtona, Novi Zeland.

Taksonomski značaj za očuvanje može imati i populacija ili grupa populacija u okviru iste vrste, ako je utvrđeno da sadrži ili sadrže značajan deo njene ukupne genetičke raznovrsnosti (genetičkog diverziteta) – jedinstven haplotip ili haplotipove, na primer. Takvi entiteti nazivaju se "Evoluciono značajne jedinice" (eng. "Evolutionary Significant Units", skraćeno "ESU"). Evoluciono značajne jedinice su grupe populacija koje su, tokom dugog perioda evolucione istorije vrste, bile nezavisne od drugih grupa konspecifičnih populacija i na filogenetskom stablu se mogu uočiti kao "grozdovi" razdvojeni od drugih dubokim filogenetskim rascepom. One predstavljaju primarne izvore istorijske genetičke raznovrsnosti vrste. Jedan od osnovnih principa očuvanja biološke raznovrsnosti jeste očuvanje genetičke raznovrsnosti u okviru vrste, a postojanje/nepostojanje ESU predstavlja odraz nivoa njene genetičke strukturiranosti. ESU predstavlja podvrstu po Mayr-ovom biološkom konceptu vrste (eng. „biological species concept“ ili „BSC“). Jedna od definicija ESU jeste da je to grupa populacija "koja je recipročno monofiletska na nivou mitohondrijske DNK i koja se, istovremeno, značajno razlikuje po učestalostima alela na jedarnim lokusima" od drugih populacija ili grupa populacija u okviru iste vrste.

Jedan od primera značaja utvrđivanja ESU za očuvanje genetičkih resursa je kompleks taksona potočne pastrmke *Salmo cf. trutta* u rekama Dunavskog sliva zapadnog dela Balkanskog poluostrva, gde je primenom molekularno-genetičkih metoda utvrđeno nekoliko različitih haplo-grupa koje se mogu svrstati u zasebne ESU (24 Simonović i sar. 2017). Radi očuvanja ukupnog genetičkog diverziteta potočne pastrmke neophodno je razraditi konzervacione programe za svaku od ESU navedenih u ovoj studiji.

Neke vrste su od suštinskog značaja za održavanje stabilnosti i očuvanje određenih ekosistema. Njih nazivaju "ključnim" vrstama (eng. "keystone species"). "Ključna" vrsta, po definiciji (25) Power i sar. (1996) jeste "vrsta čiji je uticaj na matičnu biološku zajednicu ili ekosistem veliki i to nesrazmerno veliki u odnosu na njenu brojnost". Međutim, u određenim

slučajevima kombinacija nekoliko “ne-ključnih” vrsta može imati isti ili veći regulatorni efekat na zajednicu ili ekosistem od prethodno definisane “ključne” vrste. Takođe, usredsređivanje resursa na zaštitu samo “ključne” vrste može biti beskorisno. 18 Meffe i sar. (1997), na primer, smatraju da je bolje usmeriti sredstva na prepoznavanje i očuvanje najsnažnijih interakcija u biološkoj zajednici ili ekosistemu.

Naposletku, postoje vrste i grupe vrsta na koje je čovek oduvek pozitivno emotivno reagovao i koje su utkane u lokalne mitove, legende i tradicionalna verovanja. Mnogi konzervacioni projekti osmišljeni su tako da predstavljaju te takozvane “harizmatične” vrste kao subjekte planiranih akcija, iako je glavni cilj projekta zaštita ili poboljšanje konzervacionog statusa neke, za javnost, znatno manje atraktivne vrste. U tako osmišljenom projektu, aktivnosti planirane za očuvanje manje atraktivne vrste podvode se pod aktivnosti koje doprinose očuvanju formalnog “nosioca projekta” odnosno “harizmatične” vrste sa kojom manje atraktivna vrsta deli stanište. Tako će, na primer, javnost na prostoru Zapadnog Balkana pre podržati projekat zaštite risa, medveda, orla belorepana, sivog sokola, slavuja, leptira ili Pančićeve omorike nego projekte zaštite vuka, poskoka, žabe krastače ili neke neprimetne ali bitne “ključne” vrste insekta.

1.4.2 Prioritetna staništa

Očuvanje prioriteta vrsta obezbeđuje se i očuvanjem njihovih staništa, naročito ako je prioritetna vrsta adaptirana na uzak spektar staništa ili na samo jedan i, uz to, redak i/ili ugrožen tip staništa. Na primer, od velikog značaja za očuvanje džinovske pande (*Ailuropoda melanoleuca*) je održavanje bambusovih šuma jer je ova vrsta specijalizovana na ishranu bambusom. Za očuvanje endemične balkanske vrste žabe - grčke žabe (*Rana graeca*), neophodno je postojanje brzih slatkovodnih tekućica u koje one polažu oplođena jaja, jer se embrioni grčke žabe ne mogu razvijati u sporotekućoj ili stajaćoj vodi. Areal rasprostranjenja grčke žabe obuhvata veliki deo Balkanskog poluostrva sa mnogo brzih tekućica i grčka žaba, po kriterijumima IUCN Crvene liste, nije prepoznata kao ugrožena vrsta. Međutim, skorija pojava intenzivne gradnje malih hidroelektrana derivacionog tipa koja dovodi do narušavanja vodotokova ovih tekućica, u perspektivi i po najnegativnijem mogućem scenariju može izazvati drastično smanjenje populacija grčke žabe i time njeno pridruživanje ugroženim vrstama vodozemaca (26 vidi u: Crnobrnja-Isailović, 2020).

Osim utvrđivanja vrsta prioriteta za očuvanje, neophodno je poznavati i prioritetna staništa, što mogu biti staništa visoko prioriteta vrsta (napomenuto u prethodnom pasusu), staništa ograničenog lokalnog i/ili globalnog rasprostranjenja (podvodni okeanski grebeni sa hidrotermalnim otvorima, slatine, glacijalna jezera, itd) ili staništa izložena snažnom negativnom uticaju lokalnih i globalnih faktora ugrožavanja. Parametri koji se koriste za procenu prioriteta staništa obuhvataju: 1) broj vrsta koje naseljavaju to stanište, 2) broj ugroženih vrsta koje naseljavaju to stanište, 3) da li je odabrani tip staništa lokalno ili globalno redak i 4) brzinu smanjenja prethodnih parametara (22 Sutherland, 2000).

1.4.3 Prioritetna područja

Na globalnom nivou, prioriteta područja su svakako ona koja su proglašena za "vruće tačke" globalnog biodiverziteta, a to su:

1. Područja visokog endemizma ptica (eng. "Endemic Bird Areas" ili "EBA") – status EBA dobija područje koje u potpunosti pokriva rasprostranjenje bar dve vrste ptica ograničenog areala (<50 000 km²). Ovoj grupi uglavnom pripadaju tropski predeli i ostrva i kriterijum za proglašenje EBA nije pogodan za retke ali veoma pokretne grupe vrsta kao što su ptice grabljivice;

2. Centri diverziteta biljaka – parametri koji se uzimaju u obzir prilikom procene da li je dato područje podobno za svrstavanje u grupu centara diverziteta biljaka mogu biti: bogatstvo vrsta biljaka, bogatstvo endemičnih vrsta biljaka, visok nivo ugroženosti ili bogatstvo vrsta biljaka korisnih za ljude (22 Sutherland, 2001)

3. Područja od posebnog značaja za taksone (eng. "Important taxon areas" ili skraćeno "ITA") su ona koja su procenjena kao najvažnija za očuvanje određenog taksona u geografskom prostoru primenom identičnih standarda u svakoj državi. Tako područja od posebnog značaja za biljke obuhvataju mrežu prirodnih ili poluprirodnih staništa koja se odlikuju izuzetnim botaničkim bogatstvom ili održavaju specifičnu zajednicu retkih, ugroženih i/ili endemičnih vrsta biljaka i/ili vegetacije od velikog botaničkog značaja. Područja od posebnog značaja za ptice mogu se grupisati u nekoliko tipova: a) područja koja regularno sadrže značajan broj globalno ugroženih vrsta ptica ili vrsta ptica od velikog značaja za očuvanje zbog nekih drugih parametara; b) područja koja sadrže značajan udeo vrsta ptica ograničenog areala čije reproduktivno rasprostranjenje određuje "Područje endemičnih vrsta ptica" ili "Sekundarno područje"; c) lokalitete koji sadrže značajan udeo grupe vrsta ptica čije rasprostranjenje uglavnom ili potpuno pripada jednom biomu; d) područja koja sadrže više od 20 000 jedinki vodenih ptica ili više od 10 000 parova morskih ptica koje pripadaju jednoj ili više vrsta, itd.

Na lokalnom ili regionalnom nivou svakako treba prepoznati prioriteta područja i obezbediti im odgovarajući status zaštite. U zavisnosti od istorije jedne države, njena biološka raznovrsnost je više ili manje podrobno ispitana. U jeku ubrzane eksploatacije prirodnih resursa, u zemljama u tranziciji gde su kontinuirana zaštita i nadgledanje kvaliteta biološke raznovrsnosti zanemareni u poređenju sa ulaganjem u razvoj infrastrukture, energetskog i drugih sektora, nedovoljno istražena područja su u opasnosti da budu biološki osiromašena i pre nego što značaj njihove biološke raznovrsnosti bude sagledan.

1.5. Obrazovanje i podizanje svesti javnosti o značaju očuvane biološke raznovrsnosti

U razdoblju moćnih komunikacionih tehnologija moglo bi se pomisliti da su naučna saznanja, pa tako i saznanje da od očuvane biološke raznovrsnosti zavisi u velikoj meri i opstanak savremenih ljudi, već našla svoj put do uma svakog pripadnika vrste *Homo sapiens*. Međutim, istraživanja ukazuju da postoji velika razlika između informacije koja je usvojena

putem medija, zapamćena i ispravno se reprodukuje svaki put kada se postavi određeno pitanje, i duboko utisnutog tradicionalnog shvatanja živog sveta, kao i specifičnih stavova prema određenim komponentama biološke raznovrsnosti. Takođe, informacija koja se prikaže samo jednom, bilo putem predavanja, radionice, video klipa, radio ili televizijske emisije, pa čak i obrazovne serije, veoma brzo biva zaboravljena. Savremenom *Homo sapiens*-u neophodno je ponavljati mnogo puta one činjenice za koje je u prethodnim podpoglavljima ustanovljeno da je veoma važno da budu usvojene da bi se određeni, po prirodu štetni, obrasci ponašanja promenili.

Ekološki odnosno konzervacioni projekti ne mogu doprineti rešavanju krajnjeg cilja, a to je očuvanje biološke raznovrsnosti, ako javnost nije obuhvaćena realizacijom tih projekata. Naime, ekološko obrazovanje javnosti je jedna od glavnih strategija kojom se služe konzervacioni biolozi za postizanje dugoročnih ciljeva. Za razliku od "uobičajenih" naučnika – istraživača, koji su usredsređeni na kvalitetno prikupljanje i obradu podataka, bilo u laboratoriji ili u prirodi, zatim na preciznu interpretaciju rezultata i izvođenje zaključaka koji je omogućiti rešavanje određene faze nekog većeg problema ili rešavanje problema u celosti, konzervacioni biolozi su tokom svih faza izvođenja projekta upućeni na intenzivnu interakciju sa javnošću ili, kako se to obično u predlozima projekata i projekatskim izveštajima navodi, sa "lokalnim stanovništvom" ili "lokalnom zajednicom". Uspeh svakog konzervacionog projekta zavisi od toga kako je stanovništvu područja na kojima su istraživanja vršena, odnosno područja koja naseljava određena prioriteta vrsta ili prioriteta grupe vrsta, ili u okviru kojih se nalaze prioriteta staništa i/ili ekosistemi, objašnjen značaj očuvanja tih segmenata biološke raznovrsnosti za dobrobit lokalnih zajednica.

Ekološko obrazovanje stanovništva treba da obuhvati sve uzrasne kategorije, ali, ako to nije moguće izvesti zbog vremenskih, finansijskih ili nekih drugih ograničenja projekta, poželjno je usresrediti se na ekološko obrazovanje dece, jer je poznato da ona imaju mnogo izraženije logičko rasuđivanje, kao i veću sposobnost prihvatanja novih saznanja i menjanja stavova od odraslih (Slika 6). Ponekada se dešava da deca, pošto su usvojila ispravno gledište o značaju očuvanja prirode, svojim upornim zalaganjem uspeju da promene tradicionalne štetne stavove roditelja i drugih članova porodice. Bezrazložan strah od guštera još uvek je prisutan u zemljama Balkanskog poluostrva. Iako nijedna vrsta koja naseljava ovo područje, a i Evropu, nije opasna po čoveka, gušteri neretko bivaju ubijani od strane ljudi. Beznogi gušter blavor (*Ophiosaurus apodus*) naseljava mediteranske predele Balkanskog poluostrva i može se sresti i u manjim ljudskim naseobinama. Zbog zakržljalih udova oblikom tela odseća na zmiju te pri susretu sa čovekom koji nije upućen može biti ubijen. Ipak, starosedeooci pokazuju dobar nivo sposobnosti razlikovanja ovog velikog guštera od zmije i čak ga smatraju "zmijolovcem". Reakcija starijih meštanki sela Seoca na četvorogodišnje dete koje drži u rukama odraslog blavora bila je veoma interesantna: posle prvobitnog uznemirenja i zgražavanja, zaključile su da je blavor zaista potpuno bezopasan.

Uopšteno, uspostavljanje dugoročne prijateljske komunikacije sa lokalnim stanovništvom, upoznavanje sa njihovim problemima i utvrđivanje koje informacije im nedostaju da bi svoju životnu sredinu tretirali održivo, već predstavlja jedan opsežan projekat. U odnosu na tip fondacije kod koje se konkuriše za ekološke projekte i na glavne teme koje fondacija podržava, projekat može formalno biti usmeren na obrazovanje i podizanje svesti

javnosti, a da se, uz to, isplanira i izvođenje jednog ili više istraživanja u okviru odabranog područja koja bi omogućila prikupljanje informacija za odgovore na ključna biološka i/ili ekološka pitanja u vezi sa subjektom istraživanja.



Slika 6. Bezopasni blavor (beznogi gušter – *Ophiosaurus apodus*) u rukama četvorogodišnjeg deteta je prizor koji mnogo brže i efikasnije menja tradicionalni stav lokalnog stanovništva o “opasnom gmizavcu” nego sat vremena predavanja na istu temu. Seoca, Skadarsko jezero, april 1994.

Ovakav pristup je teži za realizaciju jer se, stručno gledano, primarna istraživanja potiskuju u drugi plan. Međutim, kada se radi o početnim istraživanjima komponenti biološke raznovrsnosti gde ne postoji prethodno iskustvo i gde je izvesno da će stohastički faktori imati veliki uticaj na realizaciju projekta, i u okruženju koje nije uvek prijateljski raspoloženo za rešavanje problema zaštite biološke raznovrsnosti, preporučljivo je formalno kreirati jednogodišnji obrazovni projekat koji će se realizovati na istim lokalitetima gde su planirana osnovna istraživanja. Uspeh obrazovnog projekta ne zavisi toliko od stohastičkih faktora i ne zahteva kompleksnu i skupu prateću opremu, pa je realizacija uvek moguća. Kao sporedna aktivnost mogu se sprovesti probna ekološka istraživanja koja će omogućiti realniju procenu planiranih konzervacionih studija. Pod stohastičkim ili slučajnim faktorima ovde se podrazumevaju iznenadne promene vremenskih prilika koje onemogućavaju prilaz područjima na kojima je planirano da se projekat realizuje, nepovoljnu promenu kursa valute u kojoj se isplaćuju sredstva za izvođenje projekta, iznenadnu i drastičnu izmenu staništa praćenu

gubitkom populacije vrste ili grupe vrsta koje su planirani subjekt istraživanja, nedovoljan uzorak za planirane statističke analize, itd.

2. KONCIPIRANJE KONZERVACIONO-EKOLOŠKOG PROJEKTA

Pripadnici generacija koje su studije biološkog usmerenja u zemljama Zapadnog Balkana upisivale i završavale tokom druge polovine XX veka, uglavnom su mogli učestvovati u istraživačkim projektima samo pod uslovom da su našli mentora, odnosno da je mentor pokazao dobru volju da ih angažuje kao istraživače pripravnike ili asistente pripravnike na projektima koje su pretežno raspisivala resorna ministarstva. Mladi istraživači tog vremena nisu imali mogućnosti da se prijavljuju kao rukovodioci projekata jer nisu bili prepoznatljivi po zadatim konkursnim uslovima. Za razliku od njih, student biologije ili ekologije u zemlji Zapadnog Balkana XXI veka svoj prvi susret sa pisanjem i rukovođenjem konzervaciono-ekološkim projektom ima već na diplomskim ili, češće, na doktorskim studijama, kada je svrha dobijanja sredstava za realizaciju projekta omogućavanje izrade odabrane teme master rada ili doktorske disertacije. U nedostatku nacionalnih fondova koji bi organizovali konkurse za relativno mala, ali ipak neophodna materijalna sredstva, studenti se sve više usmeravaju ka traženju inostranih izvora finansiranja. Na internetu se mogu naći putanje ka virtuelnim stranicama fondacija, od kojih su neke, čak, specijalizovane za omogućavanje realizacije projekata mladih istraživača – studenata diplomskih doktorskih studija, ili doktora nauka koji tek grade svoju karijeru. Jedan od primera je Rufford fondacija iz Ujedinjenog Kraljevstva - eng. "Rufford Foundation" (<https://www.rufford.org>), gde su sredstva dostupna samo mladim istraživačima iz nerazvijenih zemalja i zemalja u tranziciji; Evropsko udruženje herpetologa – eng. "Societas Europaea Herpetologica Grant in Herpetology" (<http://admin.seh-herpetology.com/node/167>), koje ne vrši primarnu selekciju kandidata na osnovu pripadnosti državi određenog ranga, ali je fokusirano na vodozemce i gmizavce kao subjekte istraživanja i na mlade istraživače kao podnosioc predloga projekata; program malih stipendija za konzervaciona istraživanja marinske sekcije Društva Konzervacionih Biologa – eng. "Society for Conservation Biology Marine Section Conservation Research Small Grants Program" (<https://conbio.org/groups/sections/marine/small-grants/>), itd. Neke druge fondacije, kao što je Mohamed Bin Zajid fond – eng. "The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund" (<https://www.speciesconservation.org/>), ne prave razliku između već oformljenih i mladih istraživača, ili grupa vrsta, ali jasno napominju da finansiraju "lidere u oblasti očuvanja vrsta" i daju prioritet projektima koji kao subjekte istraživanja imaju vrste koje su visoko rangirane na IUCN Crvenoj Listi ugroženih vrsta. Neke od tih fondacija nemaju utvrđene rokove za primanje predloga projekata, dok druge raspisuju konkurse jednom ili nekoliko puta godišnje. Raspon sredstava koja se dobijaju za realizaciju odobrenog projekta



varira od nekoliko hiljada pa do nekoliko desetina hiljada eura, a u skladu sa time, razlikuju se i obaveze koje dobitnik sredstava mora da ispuni.

Ukucavanjem u internet pretraživač sekvence "small grants in conservation biology" ili "grants in conservation biology" dobija se veliki broj smernica ka virtuelnim stranicama međunarodnih fondacija koje podržavaju očuvanje određenih segmenata biološke raznovrsnosti ili biološke raznovrsnosti u celini. Uputstva treba detaljno pročitati, jer se dobijena sredstva moraju opravdati na načine koji variraju od fondacije do fondacije. Skoro svaka od njih, po odobrenju projekta, zahteva slanje periodičnih izveštaja o projektnim aktivnostima i dobijenim rezultatima, uz obavezan završni izveštaj i dokaze o namenski utrošenim sredstvima.

2.1. Pregled literature

Osnovni pokretač odluke istraživača da se upusti u pisanje predloga projekta je želja da nađe odgovor na određeno pitanje ili pitanja proistekla iz dosadašnjeg istraživačkog rada. Pohađajući studije ekologije i zaštite životne sredine, mladi ljudi se po prvi put susreću sa nizom informacija, pre svega o određenim komponentama biološke raznovrsnosti. Upoznaju se sa retkim, zaštićenim i ugroženim vrstama i staništima, kao i problemima u vezi njihovog očuvanja na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou. Usvajajući informacije sa različitih kurseva studenti takođe vrše i njihovu sintezu te im se spontano nameću dodatna pitanja o biološkim i ekološkim svojstvima tih vrsta i staništa. Često se ideje za prve predloge projekata pojavljuju tokom spremanja ispita, kada studenti sebi postavljaju pitanja na koja ne mogu da dobiju odgovore u okviru standardne količine informacija koja im se isporučuje na kursevima. Ovo stanovište nije kritikovanje organizatora kurseva jer je obim svakog kursa sa namerom ograničen da količina informacija koja se predstavlja na nivoima dodiplomskih i diplomskih studija ne bi bila preobimna i tako usporavala proces usvajanja gradiva od strane prosečnog studenta. Student koji je zainteresovan za detaljnije upoznavanje gradiva mora da se upusti u pretraživanje dodatne literature. Neuspešan pokušaj da se data informacija pronađe često ne znači da niko do sada nije objavio rezultate istraživanja na datu temu, već može biti rezultat nedovoljnog studentovog iskustva u istraživanju literaturnih podataka, što podrazumeva i nedostatak sistematičnosti i strpljenja koji je karakterističan za početnike. Tokom procesa pretraživanja informacija student će se svakako vremenom izveštiti.

Pregled literature je neophodan korak koji potencijalni podnosilac projektne prijave treba da učini pre nego što počne sa razradom ideje o budućem istraživanju i njenom prevođenju u predlog projekta. Neophodni deo uvoda predloga projekta je uvid u dosadašnja istraživanja na istu ili slične teme na širem geografskom prostoru, a zatim i u okviru područja na kome su planirana istraživanja. Na primer, ako se istraživač upoznao sa postojanjem stepskih fragmenata (Slika 7) na teritoriji matične države i njihovim opštim karakteristikama, saznao da su u savremeno doba stepska staništa prepoznata kao krhka i

ugrožena, pronašao osnovne informacije o sastavu biljnih i životinjskih vrsta u stepama, verovatno će pomisliti da bi bilo zanimljivo da se



Slika 7. Stepaki fragment u severoistočnoj Rumuniji, stanište ugrožene podvrste modavskog šargana – *Vipera ursinii moldavica*. (Foto: J. Crnobrnja-Isailović)

angažuje u njihovoj kontinuiranoj zaštiti. Pošto su za realizaciju ideje potrebna materijalna sredstva koja pružaju neke od već pomenutih međunarodnih fondacija, pre nego što istraživač počne da piše predlog projekta potrebno je da izvrši detaljno prikupljanje i analizu postojeće literature da bi utvrdio da li su i kakva istraživanja rađena na stepskim staništima područja koje on/ona realno može istražiti. Ako budući rukovodilac projekta, čak i nehotice, ponavlja istraživanje koje je već rađeno, a za koje ne zna jer nije proverio/la literaturne podatke, i stoga ne navodi rezultate prethodnih istraživanja u Uvodu predloga projekta, postoji realna opasnost da će se neko od recenzenata usprotiviti podršci takvom projektu, smatrajući da je predlagač projekta površna osoba jer nije obavio/la detaljan pregled literature, pa je rizično investirati u istraživanje koje takva osoba vodi. Naravno, ponavljanje već realizovanih istraživanja opravdano je ako je proteklo dovoljno vremena od prethodnog istraživanja pa se mogu očekivati drugačiji rezultati, odnosno proteklo je onoliko vremena koliko se obično određuje kao razmak između dva "preseka stanja" (obično je to deset ili više godina, ako nije drugačije preporučeno u priručnicima za monitoring odabranih vrsta odnosno staništa).

Pregled literature najbolje je vršiti pomoću nekog od zvaničnih pretraživača kao što je, na primer Google Scholar. Treba definisati ključne reči i pažljivo pregledati sve internet stranice koje se pojave kao rezultat pretrage. Ponekada je tih stranica i više od 100, ali je potrebno pregledati sve, preuzeti internet publikacije koje su dostupne ili zapisati njihov kompletan naziv, imena autora, podatke o časopisu/monografiji pa ih potražiti na neki drugi način (pisati direktno prvom autoru sa molbom da pošalje publikaciju, obratiti se preko foruma ili internet mreže kolegama koje se bave istom problematikom sa molbom da pošalju elektronsku kopiju publikacije ako je imaju, itd). Može se desiti da je jedan ili veliki broj referenci potpuno neupotrebljiv kao izvor informacija za temu koju je istraživač osmislio, ali je njegova/njena dužnost da pregleda sve reference prikupljene pretragom i da izdvoji one koje se odnose na vrste/staništa koja su subjekt planiranog projekta. Ovakvim pristupom koji će biti vidljiv u uvodnom delu predloga projekta, istraživač pokazuje svoju sistematičnost, pedantnost, objektivnost i analitički pristup.

2.2 Definisane i obrazloženje ciljeva projekta

Jedan iscrpan vodič kroz praktičnu konzervacionu biologiju publikovao je 2000. godine Vilijam Dž. Saderlend (William J. Sutherland), profesor na Univerzitetu Istočne Engleske (University of East Anglia) u Norviču (Norwich), Velika Britanija (United Kingdom), pod nazivom "Konzervacioni priručnik: Istraživanje, upravljanje i zakonodavstvo" ("The Conservation Handbook: Research, Management and Policy") (22). Priručnik je deljen besplatno onim konzervacionim biologima - praktičarima širom sveta koji nisu bili te sreće da žive i rade u Zapadnoj Evropi, Severnoj Americi, Australiji, Novom Zelandu i Japanu, pod uslovom da istraživač iz nekog od navedenih "srećnih" delova sveta kupi jedan primerak priručnika i tom prilikom preporučiti jednog "nesrećnog" kolegu istraživača iz ostatka sveta - kome je priručnik onda slat kao poklon. U tom priručniku Saderlend napominje da je prilikom osmišljavanja projekta preporučljivo razmišljati "unazad", odnosno unapred pretpostaviti različite ishode

projekta kao rezultate postavljenih ciljeva. Ciljevi su u suštini odgovori na postavljena pitanja, dakle osnovni korak u planiranju projekta je definisati pitanja koja su nagnala istraživača da se upusti u osmišljavanje projekta. Pitanja se definišu na osnovu uočenih nedostajućih informacija u postojećoj literaturi koja se odnosi na ciljnu vrstu ili grupu vrsta, tip staništa, specifične životne zajednice, faktore ugrožavanja, itd te je, po proceni istraživača, potrebno dobiti nove podatke da bi se proverio i eventualno promenio postojeći konzervacioni status ugrožene vrste ili vrsta, ali takođe i/ili ublažili/uklonili faktori ugrožavanja za koje se predpostavlja da bi u budućnosti mogli pogoršati trenutno povoljan konzervacioni status vrste/vrsta.

2.2.1 Pitanje ili pitanja na koja treba dati odgovor kroz realizaciju projekta

Već je napomenuto da su subjekti konzervaciono – ekoloških projekata najčešće ugrožene vrste ili grupe vrsta ili tipovi staništa, životne zajednice ili ekosistemi.

Najlakše je definisati ciljeve kada je subjekt projekta određena vrsta za koju se pretpostavlja da je ili bi u skorijoj budućnosti mogla biti izložena intenzivnijem delovanju već postojećih ili nekim novim faktorima ugrožavanja. Analizira se njen trenutni konzervacioni status na globalnom (IUCN Crvena lista) i nacionalnom nivou (nacionalne Crvene knjige ili pravilnici resornog ministarstva koji sadrže spiskove vrsta koje su zaštićene nacionalnim zakonima). Ako je vrsta označena kao ugrožena, sagledavaju se kriterijumi IUCN Crvene liste na osnovu kojih joj je određen trenutni status i, na osnovu novih publikovanih istraživanja procenjuje da li je moguće da je, nakon poslednje zvanične procene statusa, došlo do promene nekog od parametara koji se koriste za procenu statusa (vidi Tabelu 2). Na osnovu postojećih podataka utvrđuje se da li postoji dovoljno podataka za izradu novog konzervacionog statusa ili je neophodno preduzeti dodatna istraživanja, odnosno prikupiti dodatne podatke i koje, da bi se sa sigurnošću mogao odrediti novi konzervacioni status. Plan i program prikupljanja nedostajućih podataka činiće okosnicu predloga projekta.

Isti pristup primenjuje se ako je cilj utvrđivanje ili provera ugroženosti određenog tipa staništa ili ekosistema. Detaljne informacije o kategorijama ugroženosti i kriterijumima za procenu na osnovu IUCN standarda sadržane su u sledećim publikacijama na <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-079-vol.2.pdf> - za ugrožena slatkovodna i suvozemna evropska staništa - gde je primenjena metodologija prethodno korišćena u izradi kategorija i kriterijuma ugroženosti ekosistema (<https://www.iucnrle.org/resources/guidelines/>).

Osim procene ugroženosti vrste, zajednice vrsta, tipa staništa ili ekosistema, glavni ciljevi projekta mogu biti: obrazovanje i podizanje svesti javnosti, zatim ublažavanje ili otklanjanje postojećeg konflikta na relaciji čovek – određeni segment biološke raznovrsnosti, angažovanje lokalnih zajednica u aktivnoj zaštiti pojedinih segmenata ili celokupne lokalne

biološke raznovrsnosti. Svakako je preporučljivo pregledati, ako su dostupni, završne izveštaje realizovanih projekata u okviru fondacije kod koje je planirano konkurisanje. Pri tome, treba biti obazriv i ne ponavljati u potpunosti već realizovanu temu, već, čak i ako je subjekt projekta isti, a geografska lokacija razičita, treba unekoliko izmeniti ciljeve ili već postojećima dodati nove.

Pisanje ekoloških projekata nabolje se uči kroz praktičan rad. Istraživač treba što pre da se odvaži na pisanje samostalnog projekta i konkurisanje za materijalna sredstva za realizaciju istog. Prilikom pisanja prvog predloga projekta, korisno je pregledati određen broj izveštaja već realizovanih projekata u okviru fondacije kod koje je planirano konkurisanje za materijalna

Tabela 2 Kriterijumi IUCN Crvene Liste za procenu nivoa ugroženosti vrste

Kategorija	Kritično ugrožena CR (eng. "Critically Endangered")	Ugrožena EN (eng. "Endangered")	Ranjiva VU (eng. "Vulnerable")
Kriterijum			
A Pad brojnosti	A1: (>=) 90% tokom više od 10 godina ili 3 generacije* A2,A3&A4: (>=) 80% tokom 10 godina ili 3 generacije*	A1: (>=) 70% tokom više od 10 godina ili 3 generacije* A2,A3&A4: (>=) 50% tokom više od 10 godina ili 3 generacije*	A1: (>=) 50% tokom više od 10 godina ili 3 generacije* A2,A3&A4: (>=) 30% tokom više od 10 godina ili 3 generacije*
A1	<i>Pad brojnosti koji je uočen ili procenjen ili zaključen da se desio ili pretpostavljen, u prošlosti, gde su uzroci pada brojnosti jasno reverzibilni I razumljivi I okončanii su, a na osnovu:</i>		
A1a	Direktnog posmatranja		
A1b	Nekog od Indeksa brojnosti koji se primenjuju za dati takson		
A1c	Smanjenja EOO**, AOO***, i/ili kvaliteta staništa		
A1d	Postojećeg ili pretpostavljenog nivoa eksploatacije		

A1e	Efekata naseljenih alohtonih taksona, hibridizacije, patogena, zagađivača, kompetitora ili parazita		
A2	<i>Pad brojnosti koji je uočen ili procenjen ili zaključen da se desio ili pretpostavljen, u prošlosti, ali uzroci tog pada brojnosti možda nisu okončani ili možda nisu razumljivi niti reverzibilni a na osnovu:</i>		
A2a	Direktnog posmatranja		
A2b	Nekog od Indeksa brojnosti koji se primenjuju za dati takson		
A2c	Smanjenja EOO**, AOO***, i/ili kvaliteta staništa		
A2d	Postojećeg ili pretpostavljenog nivoa eksploatacije		
A2e	Efekata naseljenih alohtonih taksona, hibridizacije, patogena, zagađivača, kompetitora ili parazita		
A3	<i>Pad brojnosti koji je projektovan, ili zaključen ili pretpostavljen da će se desiti u budućnosti (u okviru maksimalno 100 narednih godina) na osnovu:</i>		
A3b	Nekog od Indeksa brojnosti koji se primenjuju za dati takson		
A3c	Smanjenja EOO**, AOO***, i/ili kvaliteta staništa		
A3d	Postojećeg ili pretpostavljenog nivoa eksploatacije		
A3e	Efekata naseljenih alohtonih taksona, hibridizacije, patogena, zagađivača, kompetitora ili parazita		
A4	<i>Pad brojnosti koji je uočen ili procenjen ili zaključen, ili projektovan, ili pretpostavljen, u okviru vremenskog perioda koji mora obuhvatiti I prošlost I budućnost (do maksimalno 100 godina u budućnosti), I gde uzroci tog pada brojnosti možda nisu okončani ili možda nisu razumljivi niti reverzibilni a na osnovu:</i>		
A4a	Direktnog posmatranja		
A4b	Nekog od Indeksa brojnosti koji se primenjuju za dati takson		
A4c	Smanjenja EOO**, AOO***, i/ili kvaliteta staništa		
A4d	Postojećeg ili pretpostavljenog nivoa eksploatacije		
A4e	Efekata naseljenih alohtonih taksona, hibridizacije, patogena, zagađivača, kompetitora ili parazita		
Kategorija	Kritično ugrožena	Ugrožena	Ranjiva

	CR (eng. "Critically Endangered")	EN (eng. "Endangered")	VU (eng. "Vulnerable")
Kriterijum			
B Mali areal	B1: EOO** < 100km² ili B2: AOO*** < 10km²	B1: EOO** < 5000km² ili B2: AOO*** < 500km²	B1: EOO** < 20000km² ili B2: AOO*** < 2000km²
I najmanje dva od sledeća tri uslova:			
a.	<i>Veoma fragmentisan areal ili areal kao jedna lokacija****</i>	<i>Veoma fragmentisan areal ili areal sastavljen iz (<=) 5 lokacija****</i>	<i>Veoma fragmentisan areal ili areal sastavljen iz (<=) 10 lokacija****</i>
b.	<i>Kontinuirano smanjenje areala primećeno, pretpostavljeno ili projektovano, u vidu:</i>		
b(i)	EOO		
b(ii)	AOO		
b(iii)	Površine, obima i/ili kvaliteta staništa		
b(iv)	Broja lokacija ili subpopulacija		
b(v)	Broja odraslih jedinki		
c.	<i>Ekstremne fluktuacije:</i>		
c(i)	EOO		
c(ii)	AOO		
c(iii)	Broja lokacija ili subpopulacija		
c(iv)	Broja odraslih jedinki		
Kategorija	Kritično ugrožena CR	Ugrožena EN	Ranjiva VU

	(eng. "Critically Endangered")	(eng. "Endangered")	(eng. "Vulnerable")
Kriterijum			
C Mala veličina populacije i opadanje brojnosti	<250 odraslih jedinki	<2500 odraslih jedinki	<10000 odraslih jedinki
I najmanje jedan od C1 ili C2 uslova:			
C1	<i>Uočen, procenjen ili projektovan kontinuirani pad brojnosti (do maksimalno 100 godina u budućnost) od najmanje:</i>		
	25% unutar 3 godine ili 1 generacije (odabrati varijantu koja obuhvata duži vremenski period)	20% unutar 5 godina ili 2 generacije (odabrati varijantu koja obuhvata duži vremenski period)	10% unutar 10 godina ili 3 generacije (odabrati varijantu koja obuhvata duži vremenski period)
C2	<i>Uočen, procenjen, projektovan ili zaključen da se desio kontinuirani pad brojnosti odraslih jedinki i promena populacione strukture:</i>		
C2a(I) Broj odraslih jedinki u svakoj subpopulaciji	(<=) 50 odraslih jedinki	(<=) 250 odraslih jedinki	(<=) 1000 odraslih jedinki
C2a(II) % odraslih jedinki u jednoj subpopulaciji =	90-100%	95-100%	100%
C2b	Ekstremne fluktuacije u broju odraslih jedinki		
Kategorija	Kritično ugrožena CR (eng. "Critically Endangered")	Ugrožena EN (eng. "Endangered")	Ranjiva VU (eng. "Vulnerable")
Kriterijum			
D Veoma mala populacija ili ograničeno rasprostranjenje			

D1	<50 jedinki	<250 jedinki	< 1000 jedinki
D2	-	-	AOO<20km ² ili se areal sastoji od (<=) 5 lokacija
Kategorija	Kritično ugrožena CR (eng. "Critically Endangered")	Ugrožena EN (eng. "Endangered")	Ranjiva VU (eng. "Vulnerable")
Kriterijum			
E Negativna PVA****	Verovatnoća izumiranja (>=) 50% u narednih 10 godina ili 3 generacije*	Verovatnoća izumiranja (>=) 20% u narednih 20 godina ili 5 generacija*	Verovatnoća izumiranja (>=) 10% u narednih 100 godina

*bira se opcija koja je vremenski duža (maksimalno 100 godina); **Površina konturnog prostora koji vrsta naseljava (eng. "Extent of Occurrence" – geografski areal vrste odnosno prostor unutar najkraćih zamišljenih kontura njenog areala koji obuhvata sva osvedočena, pretpostavljena i projektovana mesta sadašnjeg rasprostranjenja); ***Površina realnog prostora koji vrsta naseljava (en. "Area of Occupancy" – ukupna površina staništa koja vrsta zaista koristi unutar EOO); ****lokacija – deo areala koji može biti direktno ugrožen delovanjem jedne katastrofe; *****Analiza Vijabilnosti Populacija (eng. "Population Viability Analysis")

sredstva. Jedan od dobrih primera transparentnosti je već pomenuta Rufford fondacija, koja na svojoj internet stranici omogućava detaljan pregled svih do sada finansiranih projekata. Osim po geografskoj lokaciji, projekti su kategorisani na osnovu glavnih tema.

Sledi pregled primera odobrenih i realizovanih projekata sredstvima Rufford fondacije koje su osmislili mladi istraživači sa prostora Zapadnog Balkana. Veliki broj ovih projekata bio je usredsređen na procenu konzervacionog statusa ili faktora ugrožavanja određenog taksona ili grupe taksona – vrsta ili zajednica vrsta, ili staništa, pri čemu su odabrani taksoni i staništa koja su na međunarodnom nivou već prepoznata kao ugrožena:

1) procena lokalnog ili regionalnog konzervacionog statusa pripadnika određene taksonomske kategorije (mahovine - https://www.rufford.org/projects/branko_andjic ;

gljive - https://www.rufford.org/projects/nedim_jukić ;

biljke - https://www.rufford.org/projects/erna_karalija_0 ,
https://www.rufford.org/projects/ana_ostojic

makrobeskičmenjaci - https://www.rufford.org/projects/dejan_dmitrović ,
https://www.rufford.org/projects/jovana_tomanic ;

insekti - https://www.rufford.org/projects/dejan_kulijer ,
https://www.rufford.org/projects/miloš_popović ;

ribe - https://www.rufford.org/projects/boris_davidov ,
https://www.rufford.org/projects/jelena_brnovic ,
https://www.rufford.org/projects/jelena_stanković ;

vodozemci - https://www.rufford.org/projects/emina_šunje_0 ,
https://www.rufford.org/projects/katarina_breka ,

gmizavci - https://www.rufford.org/projects/ivona_burić ,
https://www.rufford.org/projects/vernes_zagora_0 ,
https://www.rufford.org/projects/aleksandar_simović ;

ptice - https://www.rufford.org/projects/dubravko_dender ,
https://www.rufford.org/projects/krisztián_barna_0 ;

sisari - https://www.rufford.org/projects/igor_trbojević_0 ,
https://www.rufford.org/projects/grgur_pleslić ,
https://www.rufford.org/projects/natasa_nikpaljevic_0 ,
https://www.rufford.org/projects/rigers_bakiu , https://www.rufford.org/projects/nada_ćosić);

2) zajednice (https://www.rufford.org/projects/marko_nikolić_1);

3) staništa (https://www.rufford.org/projects/ermin_mašić ,
https://www.rufford.org/projects/tijana_nikolic).

Međutim, ugrožene vrste i staništa ne moraju biti isključivi subjekti konzervacionih projekata. Svedoci smo alarmantnih studija koje sugerišu da su široko rasprostranjenje vrste, zvanično označene kao neugrožene (LC po IUCN kategorizaciji), lokalno ugrožene u mnogim delovima svog areala (27 Petrovan and Schmidt, 2016) ili postoji zapažanje da postaju lokalno ugrožene. Smanjenje pritiska na takve vrste je poželjno i opravdano, a može se sprovesti na nekoliko načina, na primer kroz obrazovanje svih slojeva javnosti ili određenih grupa građana o značaju te vrste, što potpada pod temu 4:

4) ekološko obrazovanje (https://www.rufford.org/projects/jelena_poučki ,
https://www.rufford.org/projects/olivera_stamenković).

Ublažavanje ili otklanjanje antropogenog pritiska na određenu vrstu, tip staništa ili ekosistem može se izvesti i putem angažovanja očuvanja specifičnosti celokupne biološke raznovrsnosti datog područja, što obuhvata tema 5:

5) biološka raznovrsnost (https://www.rufford.org/projects/erna_karalija_1 ,
https://www.rufford.org/rsg/projects/jana_bedek_0 ,
https://www.rufford.org/projects/dimitrija_savićzdravković_0 ,).

Konflikt na relaciji čovek - određena divlja vrsta postoji u mnogim slučajevima gde je data vrsta prepoznata kao subjekt eksploatacije, pa jedinke bivaju sakupljane u ogromnim količinama, ili je ta vrsta opasna po život lokalnih stanovnika, a pri tome je i široko rasprostranjena, pa ne potpada ni pod jednu od kategorija ugroženosti. Konflikt između čoveka i divlje vrste kao argument za dobijanje finansijske pomoći za sprovođenje istraživanja, ako je razložno napisan, ima realne šanse da bude finansiran, što potvrđuju i projekti realizovani u okviru teme 6:

6) konflikti (https://www.rufford.org/projects/jovana_tomanic ,
https://www.rufford.org/projects/tijana_Čubrić_0);

Usluge ekosistema su značajan argument za očuvanje određenog činioaca biološke raznovrsnosti. Na primer, u projektu „Ekoturizam intenzivira zaštitu prirode u Nacionalnom parku „Đerdap““ (Slika 8.) istraživač se suredsredio na tada aktuelan problem nedovoljne obrazovanosti lokalnih učesnika o značaju zaštite prirode i o vrednostima ekosistemskih usluga tog područja (pratiti link pod rednim brojem 7). Ovaj projekat je zapravo bio obrazovni ali jer je obuhvatao cikluse treninga o zaštiti prirode organizovanih za lokalno stanovništvo, zatim upoznavanje sa pravnim i institucionalnim sistemom koji obuhvataju zaštićena područja i ekoturizam u Srbiji, ulogom lokalnog stanovništva u sprovođenju tog sistema, sa dozvoljenim i zabranjenim vidovima aktivnosti u zaštićenim područjima itd. Rezultat projekta su bili lokalni stanovnici osvešćeni i obrazovani o značaju područja na kome žive, o snazi svog uticaja na sprovođenje mera za zaštitu područja i obučeni kako da integrišu zaštitu prirode i svoj uticaj u lokalne planove i planove upravljanja Nacionalnim parkom, a naročito u razvoj ekoturizma:

7) ekološki turizam (https://www.rufford.org/projects/ivan_svetozarevic); itd.



Slika 8. Nacionalni park "Đerdap" u istočnoj Srbiji - područje značajno za razvoj ekološkog turizma.

2.3. Procena izvodljivosti ciljeva projekta

Ponekada, ideja vodilja istraživačkog projekta je već nametnuta definisanjem teme master rada ili doktorske disertacije budućeg rukovodioca projekta. Naravno, celokupna tema velikog istraživačkog zadatka ne može se uvek pretočiti u predlog projekta koji, ako prođe selekciju, ima na raspolaganju ograničen vremenski period za realizaciju. Naime, većina malih stipendija uslovljava rukovodioca projekta obavezom da ga realizuje u roku od godinu dana, bilo da je to od početka do kraja kalendarske godine ili 365 dana po odobrenju projekta.

Neiskusni istraživači skloni su da predlog projekta "obogate" nizom ciljeva, smatrajući da će kompleksnost plana istraživanja doneti dodatne poene prilikom ocenjivanja, a ne uzimajući u obzir sva moguća logistička ograničenja koja se mogu pojaviti, ili, jednostavno, nerealnost izvodljivosti pojedinih ciljeva u okviru vremenskog perioda raspoloživog za izvođenje projekta. Za razliku od njih, ocenjivači suiskusni istraživači i utisak koji se stvara čitanjem nerealno ambicioznog predloga projekta upravo je suprotan onome što predlagač projekta želi da postigne, a to je poverenje u sposobnost uspešne realizacije projekta. Istraživač koji ne preza od davanja nepromišljenih obećanja ne ostavlja utisak osobe od poverenja – površnost u planiranju sugerise i površnost u realizaciji projektnih zadataka, što rezultira neuspešnim okončanjem istraživanja i uzaludno potrošenim materijalnim sredstvima.

Procena populacione strukture vrste koja je teško uočljiva na terenu ili njena aktivnost veoma fluktuirala od godine do godine, kao i procena populacione dinamike, spadaju u teže istraživačke zadatke koji se nikada ne navode kao ciljevi jednogodišnjih pionirskih projekata istraživanja u oblasti populacione i konzervacione biologije, jer se ne mogu realizovati tokom samo jedne godine istraživanja. Čak iako je populaciona struktura i dinamika vrste osnovni cilj istraživanja, u predlogu pionirskog jednogodišnjeg projekta se ne sme pomenuti jer neće biti odgovarajućih rezultata. Eventualno, može se navesti kao cilj osnivanje baze terenskih podataka koja će biti temelj za dalja populaciono-biološka istraživanja.

Zvanična aktivnost jednogodišnjeg projekta koja obuhvata procenu intenziteta konflikta između ljudi i date vrste može se obaviti sprovođenjem anketa. Pri tome, treba proveriti da li u okviru datog područja postoji dovoljan broj ispitanika da bi uzorak po svom obimu bio odgovarajući za primenu odgovarajućih statističkih tehnika. Uzorak ispitanika takođe treba da bude strukturiran na taj način da sadrži podjednak broj ispitanika po polu/uzrastu/obrazovanju ili da bude uniforman, tj da sadrži samo jedan profil ispitanika, ako se pretpostavlja da se ne može prikupiti dovoljno veliki uzorak anketa i izvršiti podjela na dovoljno velike i homogene podgrupe za potrebe statističke analize.

Prikupljanje uzoraka za genetičke analize, bilo da je u pitanju utvrđivanje diverziteta haplotipova ili nivoa genetičke divergencije grupa jedinki u okviru određenog područja jedan je od izvodljivijih projektnih zadataka, ako se u godini istraživanja ne dese sredinske katastrofe kao što su bile intenzivne i dugotrajne poplave na Balkanskom poluostrvu tokom 2014. godine koje su onemogućile terenska istraživanja u prolećnom periodu kada aktivnost mnogih vrsta dostiže vrhunac. Za određivanje nivoa genskog diverziteta unutar lokalnih populacija i stepena međupopulacione genetičke diferencijacije, odnosno stope protoka gena između lokalnih populacija, potrebno je utrošiti više vremena za prikupljanje uzoraka; naime, za populaciono genetičke studije uobičajeno je prikupljanje uzoraka od po 20 jedinki po lokalnoj populaciji. Ako izuzmemo godine u kojima se dešavaju prirodne katastrofe, ovu količinu uzoraka moguće je sakupiti tokom jednogodišnjeg projekta ako je vrsta lako uočljiva i populacije ne podležu izrazitim fluktuacijama dnevne i sezonske aktivnosti.

Procena rasprostranjenja vrste u okviru države je ostvarljiv zadatak u okviru jedne godine ako vrsta ne vodi skriven način života i nije ograničena na teško dostupna staništa. Takođe, popis faune određenog područja, ako ne obuhvata i vrste koje vode skriven način života, moguće je izvesti tokom jednogodišnjeg projekta. Navesti da je cilj procena „trenutnog“ stanja faune ili populacija određene vrste ostavlja utisak preciznosti i pouzdanosti realizatora projekta.

Procena karakteristika, faktora ugrožavanja i konzervacionog statusa određenog tipa staništa u okviru područja određenog predlogom projekta su takođe izvodljivi ciljevi u okviru jednogodišnjih projekata.

Bilo kakav vid obrazovnih aktivnosti kao što su predavanja, kursevi, ili treninzi koji će doprineti podizanju svesti javnosti o značaju očuvanja određene vrste, grupe vrsta, staništa ili ekosistema spadaju u lako ostvarljive ciljeve, ako se blagovremeno uspostavi kontakt sa rukovodstvom lokalnih zajednica, predstavi ideja projekta i dogovore odgovarajući termini realizacije ovih aktivnosti. Svaka komunikacija sa lokalnim stanovništvom višestruko se isplati i otvara mogućnost za uspostavljanje dugoročnije saradnje u budućnosti.

Podaci prikupljeni o određenoj vrsti, grupi vrsta, staništu ili ekosistemu mogu poslužiti kao osnova za pisanje planova upravljanja, za izvođenje konzervacionih akcija na lokalnom ili regionalnom nivou, sprovođenje odgovarajućih medijskih kampanja, aktivno uključivanje studenata ili srednjoškolaca u projektne aktivnosti.

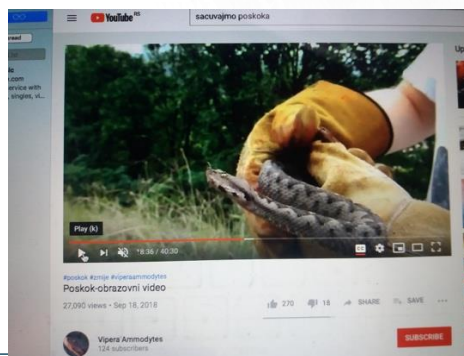
Prilikom planiranja projektnih aktivnosti neizostavno treba uvrstiti rezultate koji su ujedno materijalni, opipljivi i trajni, kao što su: izveštaji o rezultatima projekta koji se dostavlja državnim organima iz sektora zaštite prirode, majice ili kape sa logoom projekta, priručnici, brošure, poster. Osim njih, veoma cenjeni rezultati projekta su ustanovljena internet strana koja ostaje aktivna i nakon završetka projekta, ustanovljen blog, obuka javnosti u vidu treninga ili seminara, kao i ustanovljavanje volonterskih timova, gde je neophodno projektnim budžetom pokriti i komunikaciju sa volonterskim timom barem godinu do dve posle završetka projekta, da bi se tim održao i osamostalio u svom daljem delovanju.



9a. Projektne brošure.



9.b. Projektne publikacije.



9.c. Majice sa logoom fondacije
koja finansira projekat.

9.d. Edukativni video prilog

Slika 9. "Proizvodi" jednogodišnjih projekata finansiranih sredstvima Raford fondacije iz Velike
Britanije.



3. PROCENA KONZERVACIONOG STANJA

Vrste ili drugi taksoni, kao i tipovi staništa i ekosistema podložni su uticaju sredinskih promena. Tokom godina ili generacija, populacije u okviru vrste menjaju svoje veličine, strukture, dinamike, menjaju se areali rasprostranjenja taksona, tipova staništa i ekosistema, menja se broj entiteta koji sačinjavaju te takson, tipove staništa i ekosisteme. Ustanovljene kategorije ugroženosti i kriterijumi za njihovu procenu ukazuju koji podaci su potrebni da bi se vršila kontrola konzervacionog stanja ovih segmenata biološke raznovrsnosti. Procena konzervacionog stanja je osnovni zadatak jer na osnovu konzervacionog stanja možemo planirati veoma različite projekte, ali je njihov zajednički konačni cilj dovođenje odabranog segmenta biološke raznovrsnosti u status neugroženog. Procena konzervacionog stanja odabranog taksona vrši se na osnovu definicije kategorija ugroženosti koje je propisala IUCN (23 IUCN, 2012). Kao što je napomenuto u prethodnom poglavlju (vidi tabelu 2, potpoglavlje 2.2.1), za kategorije ugroženih taksona (CR- kritično ugrožen, EN – ugrožen i VU-ranjiv), postoji pet međusobno nezavisnih kriterijuma na osnovu kojih se može utvrditi status ugroženosti:

- 1) Kriterijum A – nagli pad brojnosti ukupne populacije;
- 2) Kriterijum B – smanjenje ukupne površine areala ili ukupne površine povoljnog staništa, uz aktivirane dodatne faktore ugrožavanja;
- 3) Kriterijum C- mala veličina populacije;
- 4) Kriterijum D – veoma mala veličina populacije i
- 5) Kriterijum E – nepovoljan ishod analize vijablnosti populacija.

Po propozicijama IUCN-a, dovoljan dokaz za promenu konzervacionog statusa vrste je da analiza na osnovu samo jednog od navedenih pet kriterijuma dokaže da je status promenjen. Na primer, vrsta koja je prethodno pripadala kategoriji VU na osnovu kriterijuma B i ništa se značajno nije promenilo u pogledu površine areala ili ukupne površine povoljnog staništa, ali je utvrđeno da se broj jedinki drastično smanjio (pad brojnosti veći od 50%) tokom poslednjih deset godina, može da bude proglašena ugroženom (EN) na osnovu kriterijuma A i da tako dobije veći konzervacioni status. Ne treba zaboraviti da se promena IUCN kategorije ugroženosti radi za vrstu u celini, ali i na regionalnom i nacionalnom nivou.

Sposobnost istraživača da formira međunarodni ili regionalni tim omogućuje planiranje istraživanja koja mogu dati dragocene rezultate o konzervacionom statusu grupa populacija ciljne vrste u različitim delovima areala, pa tako i procenu statusa ugroženosti na višem nivou - regionalnom ili globalnom. Ako to nije moguće, dovoljan doprinos zaštiti ciljne vrste predstavlja i dobro osmišljen i realizovan projekat na teritoriji samo jedne države gde je uočen nedostatak podataka neophodnih za procenu sadašnjeg konzervacionog statusa vrste.

Uspostavljanje pionirske baze podataka o veličini populacije određene vrste ili kvantitativne zastupljenosti određenog tipa staništa na teritoriji jedne države omogućava započinjanje dugoročnog monitoringa, ali će rezultati projekta biti smisleniji i vredniji ako se doda još neki cilj, kao, na primer, obrazovanje stanovništva o značaju održavanja kontinuiranog monitoringa i njihovog angažovanja u realizaciji istog.

Pre započinjanja pisanja projekta sa ovakvim ciljem, osim provere literature treba se raspitati u nadležnom ministarstvu – sektoru zaštite biodiverziteta ili u državnim institucijama koje su zadužene za zaštitu prirode – da li takvi podaci već postoje, da li su dostupni javnosti, ako nisu pod kojim uslovima mogu biti, da li određeni podaci nedostaju i predložiti da prikupljanje nedostajućih podataka bude jedan od ciljeva ili glavni cilj projekta. Ne treba zaboraviti da je za kretanje po zaštićenim područjima, kao i za prikupljanje određenih tipova podataka, a svakako onih koji podrazumevaju merenje ili označavanje jedinki, neophodna dozvola izdata od strane resornog ministarstva. Ove dozvole se pretežno izdaju kvalifikovanim istraživačima i naučno-istraživačkim institucijama, pa podnosilac projekta, ako nije u statusu koji omogućava dobijanje samostalne dozvole, treba blagovremeno da uspostavi kontakt i saradnju sa istraživačima koji dozvolu poseduju ili je, na osnovu statusa, mogu dobiti.

Naposletku, treba napomenuti stav IUCN-a da kategorija ugroženosti nije obavezni parameter za određivanje prioriteta za koje će se ustanovljavati konzervacione akcije! Kategorija ugroženosti jeste procena rizika od izumiranja za odabrani takson pod postojećim okolnostima. Procenjivanje prioriteta za koje će biti izvedene različite konzervacione akcije obuhvata mnoge druge faktore kao što su troškovi izvođenja konzervacione akcije, logistika, verovatnoća uspeha planirane akcije itd (28 Mace i Lande, 1991).

Obavezno pitanje za studenta koji polaže kurs iz Konzervacione biologije jeste: kojoj od dve vrste bi trebalo dodeliti sredstva za realizaciju konzervacione akcije koja treba da poboljša njen konzervacioni status? Da li kritično ugroženoj vrsti (CR) za koju je poznato da je verovatnoća spašavanja od izumiranja u budućnosti jednaka 0.1%, a finansijski troškovi izvođenja neophodne konzervacione akcije iznose 1,000.000 EUR ili ranjivoj vrsti (VU) čija je verovatnoća spašavanja o izumiranja u budućnosti 90%, a neophodna konzervaciona akcija zahteva ulaganje 100.000 EUR? Odgovor je – sredstva treba uložiti u “spašavanje” ranjive vrste, jer je verovatnoća spašavanja od izumiranja veoma velika, dok kritično ugrožena vrsta pokazuje veoma malu verovatnoću opstanka čak i kada se primeni konzervaciona akcija koja je, pri tome, veoma skupa.

Naravno, procena konzervacionog statusa taksona primenom kriterijuma Crvene Liste predstavlja značajan početni korak za ustanovljavanje prioriteta za sprovođenje konzervacionih akcija (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019).

3.1. Nagli pad brojnosti ukupne populacije – kriterijum A

Ako je ciljna vrsta ograničenog rasprostranjenja, pa se veći deo ili ukupni areal nalaze na teritoriji matične države istraživača, zatim, ako postoje prethodni i primenljivi (vidi kriterijume IUCN u Tabeli 2, potpoglavlje 2.2.1) podaci o ukupnoj veličini populacije i, naravno, ako postoje naznake sredinskih promena - antropogenih ili prirodnih – onda ima smisla predložiti plan istraživanja kojim će se prikupiti podaci o veličini sadašnje populacije, da bi se utvrdilo da li je tokom definisanog prethodnog perioda došlo do intenzivnijeg smanjenja brojnosti. Kao dodatni argument treba navesti zbog čega je bitno preduzeti takvo istraživanje. Na primer, vrsta je široko rasprostranjena i do sada nije bila prepoznata kao ugrožena, ali je od skora prepoznat njen značaj kao ključne vrste i predpostavlja se da je neophodno proceniti njen konzervacioni status na nacionalnom nivou, da bi se, ako je potrebno, preduzele odgovarajuće mere za očuvanje lokalnih populacija. Na osnovu povećane antropogene izmene na teritoriji države (poređenje istorijskih podataka o urbanim površinama pre 30, 20 ili 10 godina u odnosu na sadašnje podatke) i poznavanja ekologije vrste u toj meri da je očito da urbanizacija smanjuje broj mesta za gnježđenje, hranjenje, razvoj juvenilnih stadijuma ili bilo koji drugi aspekt čija promena direktno ili indirektno utiče na promenu vrednosti neke ili nekih od komponenti adaptivne vrednosti jedinki (poznatih još i kao “demografske karakteristike” – brzina razvića, doba dostizanja prve reprodukcije, uzrasno specifični fekunditet, dugovečnost, itd), može se pretpostaviti intenzitet smanjenja ukupne populacije te vrste na datom području.



Slika 10. *Vipera latastei* iz severnog dela Portugala – IUCN RL status vrste je VU na osnovu kriterijuma A2c.

Pad brojnosti ukupne populacije odnosi se na informacije o odraslim jedinkama; po definiciji "pad brojnosti podrazumeva smanjenje broja odraslih jedinki u količini izraženoj u procentima i u količini najmanje onoj koja je definisana za određenu kategoriju ugroženosti, a unutar definisanog perioda (u godinama). Pri tome, pad brojnosti se ne sme predstaviti kao deo procesa fluktuiranja brojnosti populacije, osim ako ne postoje dovoljno očigledni dokazi. Faza opadanja brojnosti u procesu fluktuacije brojnosti populacije ne ubraja se u pad brojnosti..." (23 IUCN 2012).

Kriterijum A IUCN Crvene Liste može biti primenjen u nekoliko varijanti (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019; takođe Tabela 2, potpoglavlje 2.2.1):

A1 - Pad brojnosti je uočen (direktno prebrojavanje-cenzus) ili procenjen (primena statističkih metoda, npr. transekt) ili zaključen da se desio (kontinuirani pad brojnosti je zaključeno da se desio na osnovu uzastopnih podataka o godišnjim kvotama ulova ili prodaje u slučaju eksploatisanih vrsta itd – bitno je da su primenjene iste jedinične mere) ili pretpostavljen (pretpostavljen je gubitak dela populacije u procentima, a na osnovu smanjenja površine ukupnog areala rasprostranjenja ili ukupne površine povoljnog staništa – ovde se na osnovu podataka izraženih u drugim mernim jedinicama pretpostavlja pad brojnosti), u prošlosti (tokom prethodnih deset godina ili tri uzastopne generacije - odabiramo varijantu koja obuhvata duži vremenski period), a uzroci pada brojnosti su jasno reverzibilni i razumljivi i okončani;

A2 – Pad brojnosti koji je uočen ili procenjen ili zaključen da se desio ili pretpostavljen, u prošlosti, ali uzroci tog pada brojnosti možda nisu okončani ili možda nisu razumljivi niti reverzibilni;

A3 – Pad brojnosti koji je projektovan, ili zaključen ili pretpostavljen da će se desiti u budućnosti u narednih deset godina ili tri generacije (odabiramo varijantu koja obuhvata duži vremenski period) ali u okviru maksimalno 100 narednih godina.

Vipera latastei je evropska otrovnica iz porodice ljutica (Slika 10) koja naseljava Iberijsko poluostrvo, kao i severne delove Maroka, Tunisa i Alžira. Konzervacioni status VUA2c dobila je 2009. godine, na osnovu pretpostavke da se veličina ukupne populacije značajno smanjila (brzinom većom od 30% tokom tri generacije što je otprilike 20 godina) zbog gubitka staništa i ciljanog ubijanja širom areala, te pretpostavljenih lokalnih izumiranja (Tunis, Španija).

3.1.1. Mogući načini procene pada brojnosti populacije

U priručniku IUCN standarda (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019) navedena su dva tipa procena – putem statističkih metoda i putem populacionih modela. Kada se primenjuju statistički modeli, bitno je koristiti najbolju moguću informaciju o procesima koji doprinose promenama u veličini populacije da bi bilo moguće odrediti koji tip funkcije opadanja vrednosti veličine populacije treba primeniti na podatke koji obuhvataju period od tri uzastopne generacije. Obrazac smanjenja veličine ukupne populacije može biti eksponencijalan, linearan, ubrzan ili neki od kompleksnijih, a biramo ga na

osnovu tipa faktora ugrožavanja. U priručniku (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019) su date detaljne instrukcije od kojih će ovde biti predstavljeni samo tipovi funkcija:

1. Ako je takson ugrožen eksploatacijom, i smrtnost od posledica, na primer lova (izražena kao proporcija odstreljenih jedinki), se ne menja usled pada veličine populacije, onda se pretpostavlja da veličina populacije eksponencijalno opada, pa model mora biti fitovan.
2. Linearni model se primenjuje kada se broj jedinki koji biva uklonjen iz populacije na godišnjem nivou (pre nego proporcija tih jedinki u odnosu na ukupnu veličinu populacije) ne menja iako se populacija menja. Na primer, ako je takson ugrožen gubitkom staništa, a, pri tome, svake godine biva uništena skoro ista površina tog staništa, može se reći da će smanjenje broja jedinki biti linearno.
3. Model ubrzane stope smanjenja broja jedinki je podesan za primenu ako se intenzitet procesa ugrožavanja povećao tokom vremena i ako će uticati na dalje povećavanje intenziteta ugrožavanja.
4. Ako postoje samo dve procene veličine populacije (na početku i na završetku vremenskog perioda koji je definisan kriterijumima), smanjenje veličine populacije može biti direktno izračunato, te nije potrebno koristiti model.

3.2. Smanjenje ukupne površine areala ili ukupne površine povoljnog staništa – kriterijum B

Kriterijum B IUCN-a pogodan je za procenu stepena ugroženosti onih vrsta koje imaju rasprostranjenje ograničene veličine, pre svega definisano maksimalnim vrednostima navedenim za ukupnu površinu areala (EOO) i/ili ukupnu površinu povoljnog staništa (AOO) i koje se, osim toga, odlikuju veoma fragmentisanim rasprostranjenjem ili velikom podložnošću delovanju snažnih faktora ugrožavanja (videti detaljnije u 3.2.3), a takođe se prostor koji naseljavaju kontinuirano smanjuje i/ili preživljavaju ekstremne fluktuacije brojnosti u sadašnjosti, sa procenom da će se fluktuacije ponavljati i u bliskoj budućnosti.

3.2.1. Ukupna površina areala - EOO

Površina konturnog prostora koji vrsta naseljava ili ukupna površina areala (EOO) je definisana kao "prostor koji se nalazi unutar najkraće zamišljene granice koja može biti nacrtana tako da obuhvati sve poznate, proračunate ili projektovane lokalitete na kojima je takson prisutan u sadašnjem vremenu, izuzev lokaliteta na koje povremeno "zaluta" (23 IUCN 2012).

"EOO može biti izračunat pomoću najmanjeg konveksnog poligona (najmanji poligon gde nema unutrašnjeg ugla koji zahvata više od 180 stepeni i koji obuhvata sve lokalitete koje vrsta naseljava)" (23 IUCN 2012). Kategorije i kriterijumi Crvene Liste IUCN-a podrazumevaju da EOO može izuzeti "prekide u rasprostranjenju koji postoje unutar ukupnog areala taksona". Međutim, primena kriterijuma B1 ne prihvata izuzimanje površina u okviru areala taksona gde postoji prekid njegovog rasprostranjenja, jer upravo postojanje i broj ovih prekida pokazuje u kojoj je meri ukupna površina areala podložna širenju pojedinačnog procesa ugrožavanja.

3.2.2 Ukupna površina povoljnog staništa - AOO

Površina realnog prostora koji vrsta naseljava (AOO) ili ukupna površina staništa koja vrsta zaista koristi unutar EOO ili ukupna površina povoljnog staništa unutar EOO je skalirana mera koja predstavlja površinu povoljnog staništa koju takson naseljava u sadašnjosti. AOO je obuhvaćen kriterijumima IUCN-a zbog toga što predstavlja meru "efekta osiguranja", gde su taksoni koji naseljavaju mnogobrojne fragmente ili velike fragmente unutar suvozemnog ili akvatičnog predela "osigurani" od prostornih faktora rizika. Kada je povoljno stanište predstavljeno u vidu više fragmenata, postoji mali rizik da će neka "pretnja" zahvatiti sve naseljene fragmente tokom određenog vremenskog perioda. Nasuprot tome, taksoni koji naseljavaju nekoliko malih fragmenata izloženi su povišenim rizicima od izumiranja jer tu postoji veća verovatnoća da će jedna ili nekoliko "pretnji" zahvatiti celokupno ili veći deo njihovog ukupnog rasprostranjenja. Stoga je AOO obrnuto proporcionalan riziku od izumiranja. Vrste koje imaju visok rizik od izumiranja zbog malog AOO su često ekološki specijalisti. Takođe, uopšteno postoji pozitivna korelacija između AOO i veličine ukupne populacije. Verodostojnost ove veze za bilo koju od vrsta zavisi od prostornog variranja gustine populacije. Za određenu vrstu, AOO može biti korisna mera za identifikaciju njenog rizika od izumiranja zbog male veličine populacije kada nije moguće pribaviti podatke za izračunavanje populacione veličine i strukture (vidi u: 29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019). Proračuni AOO treba da se rade primenom raster mreže 2 km x 2 km da bi se obezbedila ispravna primena kriterijuma i održala konzistentnost procena konzervacionog statusa na Crvenoj listi.

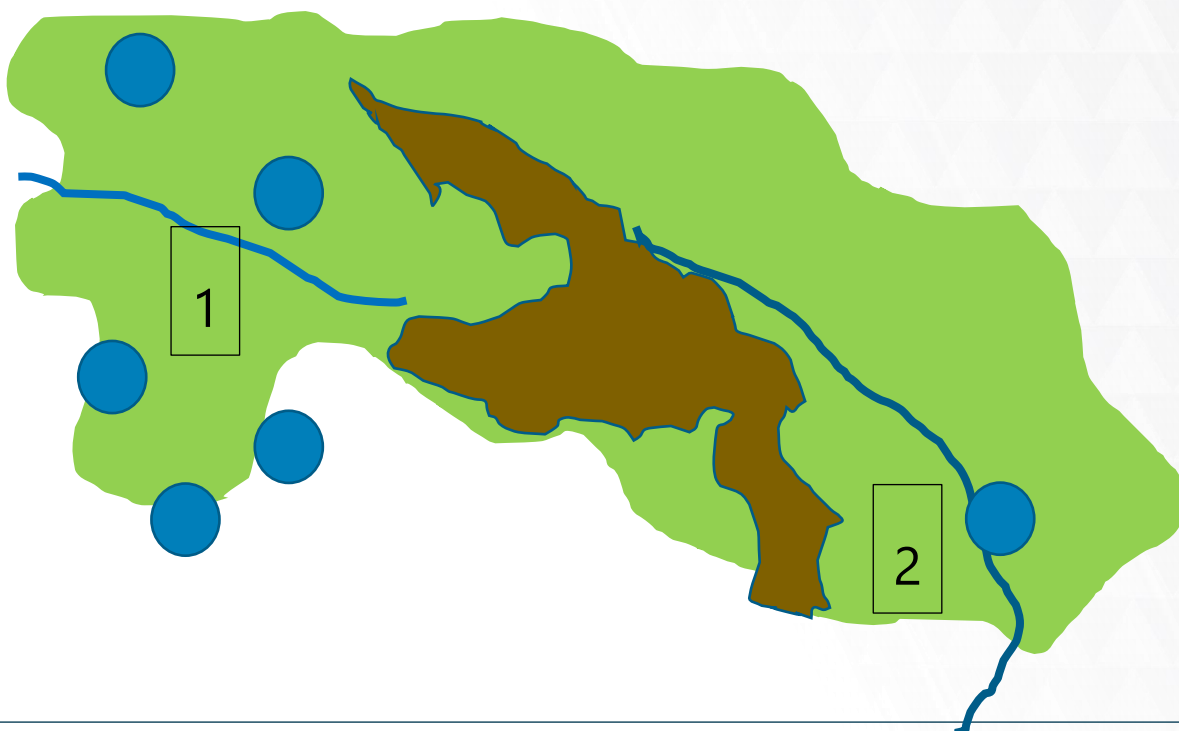
Postoji nekoliko načina izračunavanja AOO, ali se u priručniku napominje da se primenjuju oni proračuni dobijeni brojanjem broja zauzetih kvadratića u okviru uniformne mreže koja pokriva ukupan areal rasprostranjenja taksona i zatim množenjem sa površinom pojedinačnog kvadratića:

$$\text{AOO} = \text{broj zauzetih kvadratića} \times \text{površina pojedinačnog kvadratića}$$

Drugi načini mogu biti putem mapiranja i izračunavanja površine poligona koji sadrže celokupno zauzeto stanište. Ako primena mreže kvadratića različitih razmera rezultira različitim proračunima AOO, treba koristiti najmanju vrednost procene. Detaljnija uputstva izračunavanja i korekcija data su u priručniku (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019).

3.2.3 Lokacija

Lokacija je termin koji se pojavljuje u okviru opisa podkriterijuma koji pripadaju kriterijumima B i D. Lako se može pogrešno pretpostaviti da je lokacija sinonim za lokalitet, te da na pitanje da li je određeni takson rasprostranjen u okviru jedne ili više lokacija, odgovor bude





Slika 11. Areal pretpostavljenog taksona X sa označenim brojem lokacija (dve).

navođenje broja postojećih lokaliteta koje naseljava taj takson, odnosno broja njegovih sadašnjih populacija. Međutim, lokacija je, u okviru IUCN kriterijuma za procenu konzervacionog statusa, vrlo specifičan termin jer označava geografski ili ekološki izdvojeni prostor u kome jedan jedini faktor ugrožavanja može veoma brzo pogoditi sve jedinke datog taksona koje se u okviru tog prostora nalaze. Veličina lokacije zavisi od prostora koji može da zahvati jedan faktor ugrožavanja i može obuhvatiti samo deo jedne lokalne populacije, čitavu lokalnu populaciju, mnogo ili sve lokalne populacije. Ako je takson izložen delovanju više od jednog faktora ugrožavanja, lokacija treba da bude određena na osnovu delovanja najopasnijeg faktora ugrožavanja (23 IUCN, 2012). Faktor ugrožavanja može biti gubitak povoljnog staništa zbog antropogene izmene – pretvaranja u poljoprivredno zemljište, izgradnje hidroakumulacije, zatrpavanja stajačice ili isušivanja močvare

Takođe, faktor ugrožavanja je i prirodna katastrofa koja se periodično dešava – vulkanska erupcija, uragan, cunami, periodične poplave, periodični požari, eksploatacija itd.

Na slici 11 prikazan je areal pretpostavljenog taksona X, koji je planinskim vencem (tamno središnje polje) podeljen u dva ravničarska područja (lokacije) kroz koja protiče po jedna velika reka koja periodično plavi. Pošto su subpopulacije (krugovi) raspoređene u zoni donjeg toka obe reke, pretpostavljamo da su izložene ugrožavanju od poplava. Tako se areal ovog taksona sastoji iz dve lokacije za dati faktor ugrožavanja.

Ako se dve ili više subpopulacija nalaze unutar jednog područja koje je podložno delovanju jednog faktora ugrožavanja one se označavaju kao jedna lokacija. Nasuprot tome, ako jedna subpopulacija naseljava prostor već od onog koji zahvata pojedinačni faktor

ugrožavanja, treba da bude označena kao više od jedne lokacije. Ako najopasniji faktor ugrožavanja ne zahvata celokupan areal rasprostranjenja određenog taksona, koriste se i drugi postojeći faktori ugrožavanja za definisanje i prebrojavanje lokacija. Naravno, ti drugi faktori koriste se u delovima areala koji nisu podložni delovanju najopasnijeg faktora ugrožavanja.

Ako postoje dva ili više podjednako intenzivna faktora ugrožavanja, broj lokacija treba odrediti na osnovu onog faktora ugrožavanja koji deluje na najmanji broj lokacija (drugim rečima, zahvata najveći prostor).

Ako u okviru areala rasprostranjenja postoje područja koja nisu zahvaćena faktorima ugrožavanja, treba pokušati sa primenom sledećih opcija: (a) uopšte se ne koristi podkriterijum koji se zasniva na broju lokacija, naročito ako prostor bez faktora ugrožavanja obuhvata više od polovine areala rasprostranjenja; (b) broj lokacija u okviru neugroženog područja izjednačava se sa brojem postojećih subpopulacija, naročito ako ih je mali broj; (c) broj lokacija je zasnovan na najmanjoj veličini lokacija koje postoje u područjima zahvaćenim faktorom ugrožavanja; (d) broj lokacija je zasnovan na najverovatnijem faktoru ugrožavanja koji u budućnosti može zahvatiti trenutno neugrožena područja. U svakom slučaju, ako se navodi broj lokacija, on mora biti dokumentovan objašnjenjem kako su lokacije određene.

Ako ne postoji faktor ugrožavanja za odabrani takson, termin "lokacija" ne može se primeniti, te tako ni podkriterijumi koji se odnose na broj lokacija.

3.3. Mala veličina populacije – kriterijum C

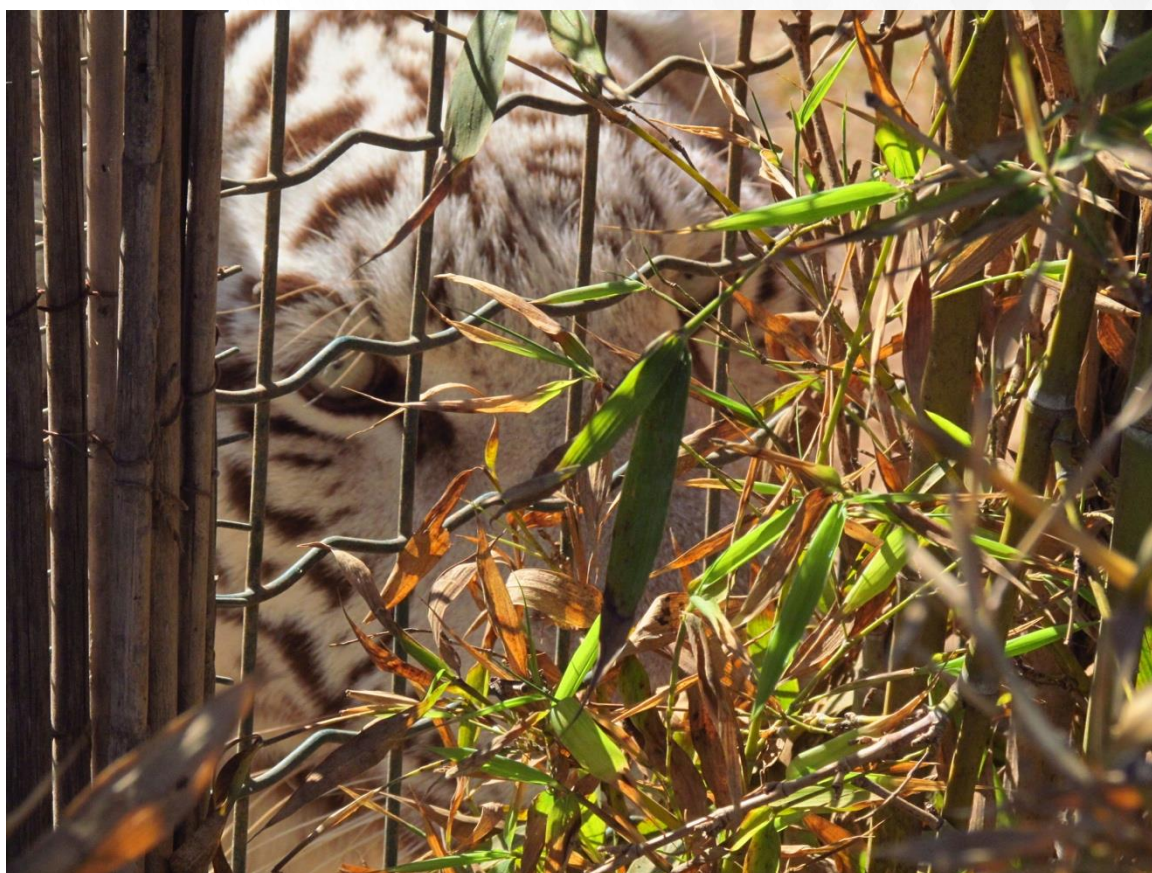
Kriterijum C oformljen je za procenu konzervacionog statusa onih taksona koji se odlikuju malim populacijama (to su svakako vrste krupnih sisara, takođe neke vrste ptica, itd) i gde se veličina tih populacija neprekidno smanjuje ili će se smanjivati u bliskoj budućnosti. Kriterijum definiše maksimalnu veličinu populacije za svaku kategoriju ugroženosti ponaosob, ali, osim toga, moraju biti zadovoljena i dva podkriterijuma koja takođe određuju smanjenje veličine populacije (Podpoglavlje 2.2.1, Tabela 2). Ovde se uočava razlika između kriterijuma A i kriterijuma C: svaki takson, pa bio i kosmopolitskog rasprostranjenja, može biti svrstan u jednu od kategorija ugroženosti na osnovu kriterijuma A, ako se može verifikovati nagli pad brojnosti ukupne populacije – u prošlosti, sadašnjosti ili bliskoj budućnosti (podpoglavlje 2.2.1, Tabela 2). Kriterijum C je posvećen isključivo taksonima koji imaju malu ukupnu brojnost – izraženu brojem odraslih jedinki - i, ujedno, pokazuju smanjenje brojnosti.

Podkriterijum C1 podrazumeva činjenicu da ukupna populacija određenog taksona, već sama po sebi mala čim je uzeta u razmatranje na osnovu ovog kriterijuma, može biti fragmentisana na mnogo subpopulacija veoma male veličine, ili može sadržati samo jednu ili nekoliko subpopulacija. Svaki od ovih slučajeva povećava mogućnost izumiranja ukupne

populacije u bliskoj budućnosti, bilo usled efekta slučajnosti na veoma male populacije ili usled delovanja jedne snažne katastrofe koja će uništiti sve jedinke te vrste ako su prostorno organizovane kao jedina subpopulacija.

Podkriterijum C2 dodatno uzima u obzir varijantu da je i najveća subpopulacija u okviru date vrste veoma mala, ili da sve jedinke formiraju samo jednu subpopulaciju.

Tigar (*Panthera tigris*) je 2014. godine označen kao Ugrožen (EN), na osnovu kriterijuma A2abcd (utvrđen je mnogo veći opseg pada brojnosti od 50% tokom poslednje tri generacije – 21 godina) i kriterijuma C1 (broj odraslih jedinki manji od 2500 godina) (Slika 12).



Slika 12. Albino ženka tigra (*Panthera tigris*) u zoološkom vrtu u Atini, Grčka. IUCN RL status vrste definisan 2014 godine je ugrožena vrsta (EN), na osnovu kriterijuma A2abcd i C1.

3.4. Veoma mala veličina populacije – kriterijum D

Kriterijum D oformljen je za procenu ugroženosti taksona koji se odlikuju veoma malim ili veoma ograničenim populacijama u pogledu njihove veličine, pri čemu se veličina procenjuje

na osnovu broja odraslih jedinki i ne sme biti veća od maksimalnog broja definisanog ovim kriterijumom za svaku od kategorija ugroženosti (podpoglavlje 2.2.1, Tabela 2). Međutim, jedna specifičnost postoji za svrstavanje u kategoriju ranjivih (VU) taksona: takson može biti svrstan u VU kategoriju na osnovu D1 (populacija se sastoji iz manje od 1000 odraslih jedinki) ili D2 (AOO iznosi manje od 20km^2 ili se sastoji od ne više od pet lokacija, pri čemu postoji faktor ugrožavanja prirodnog ili antropogenog porekla) podkriterijuma.

Podkriterijum D1 u VU kategoriji ugroženosti omogućava zaštitu onih taksona koji možda ne gube brojnost, ali imaju izuzetno mali broj adultnih jedinki, mali AOO ili broj lokacija, što ih svakako čini podložnim određenim faktorima ugrožavanja. Podkriterijum D2 u istoj kategoriji ugroženosti obuhvata taksona koji se odlikuju veoma malim arealima. I za jedan i za drugi podkriterijum je specifično da oni skreću pažnju na taksona koji, zbog navedenih karakteristika, mogu u bliskoj budućnosti postati žrtve antropogenih aktivnosti ili slučajnih sredinskih, genetičkih ili demografskih efekata i tako postati kritično ugroženi (CR) ili izumrli (EX) u veoma kratkom roku nakon što deluje faktor ugrožavanja (tokom jedne ili dve naredne generacije ili u okviru tri do pet godina - uzima se u obzir jedan od dva navedena vremenska perioda – onaj koji duže traje). Navedene granične vrednosti su date kao primeri i ne bi trebalo da budu posmatrane kao pravilo (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019). Dakle, neočekivani događaji (iznenadna erupcija "ugašenog" vulkana), nespecifični događaji koji se nisu dešavali srodnim vrstama (epidemija neočekivane zarazne bolesti), tragičan efekat događaja za koji se nije pretpostavljalo da može izazvati izumiranje (uragan koji je vrsta već mnogo puta iskusila, efekat globalnog otopljanja na vrstu za koju se smatra da se prilagodila novim meteorološkim uslovima), ili događaji za koje se nije očekivalo da se mogu desiti toliko brzo i intenzivno da vrstu "prevedu" u status CR ili EX u toku veoma kratkog vremenskog perioda ne mogu se kvalifikovati za procenu ugroženosti po podkriterijumu D2. Stohastički događaji ili antropogeni uticaji koji dovode od ovakvog statusa ugroženosti moraju biti unapred definisani u zahtevu za proizvođenje taksona u kategoriju ugroženosti na osnovu pomenutog podkriterijuma.

Ako takson ima veoma ograničeno rasprostranjenje i postoje verodostojni faktori ugrožavanja koji mogu uzrokovati da takson postane VU ili EN u kratkom vremenskom roku, predlaže se da takson bude preporučen za kategorizaciju "skoro ugrožen" (eng. "Near Threatened" – NT).

3.5. Nepovoljan ishod analize vijabilnosti populacija – kriterijum E

Analiza vijabilnosti populacija je, po definiciji, skup statistika čija primena omogućava predviđanje najverovatnijeg budućeg statusa lokalne populacije ili grupe lokalnih populacija čiji nas konzervacioni status interesuje (30 Morris i Doak, 2002). Kvantitativna analiza u kriterijumima ICUN Crvene Liste je bilo koji vid analize koji proračunava verovatnoću izumiranja taksona, zasnovanu na njegovoj životnoj istoriji, povoljnim staništima, faktorima ugrožavanja i na podacima o definisanim opcijama upravljanja populacijama, ako postoje.

Analiza vijabilnosti populacija (eng. "Population viability analysis" - PVA) je samo jedna od tehnika koje se koriste za ovaj tip procene. U izvesnim slučajevima, kriterijum E može biti primenjen bez kompletne PVA, odnosno korišćenjem kvantitativne analize koja ne podrazumeva neizostavno prikupljanje informacije o maksimalnoj varijansi demografskih karakteristika. Na primer, ako je vrsta ograničenog rasprostranjenja, moguće je izračunati verovatnoću uništenja ukupnog postojećeg povoljnog staništa. Ovakve procene mogu biti zasnovane na istorijskim meteorološkim podacima ili drugim podacima o trendovima i lokacijama koji su postojali u toku prethodnih gubitaka povoljnog staništa. Svakako je bitno zapamtiti da ovakve procene mogu biti razmatrane samo kao donje granice rizika od izumiranja koji bi bio izračunat na osnovu PVA. Naime, PVA pruža mnogo precizniju procenu zbog uzimanja u obzir i stohastičkih efekata na povoljno stanište, zatim demografskog variranja, direktne eksploatacije i ostalih faktora ugrožavanja. Primenjena analiza svakako mora biti numerička, a ne kvalitativna.

Metod koji će biti primenjen zavisi od dostupnosti podataka i ekologije taksona. Struktura modela treba da bude dovoljno detaljna da bi se mogli upotrebiti svi relevantni podaci. Svakako su procene zasnovane na svim dostupnim i relevantnim podacima realističnije nego one koje ignorišu bilo koji deo relevantne informacije, naravno, ako su ti podaci verodostojni. Ako je pristup informacijama ograničen, treba pokušati upotrebiti dostupne podatke za neki vid proračuna rizika od izumiranja (jedan od primera bi bio izračunavanje uticaja slučajnih događaja na opstanak povoljnog staništa). Predstavljanje rezultata kvantitativne analize mora da obuhvati i dokumentovanje pretpostavki (koje moraju biti odgovarajuće i odbranljive), upotrebljenih podataka i stepena nepreciznosti podataka, ili samog modela (23 IUCN, 2012).

Da bi se donela odluka o dovoljnosti dostupnih podataka za primenu procene statusa ugroženosti taksona na osnovu kriterijuma E, predlaže se sledeća procedura: prvo, određuje se struktura modela na osnovu kvaliteta podataka (vidi prethodne pasuse). Zatim treba izračunati parametre modela uz obaveznu primenu efekta slučajnosti, odnosno, izračunati najbolji scenario za dati takson, kao i jedan "optimistički" i jedan "pesimistički" scenario. Što je parameter nesigurniji, veća će biti razlika između rezultata "optimističkog" i "pesimističkog" scenarija. Dobijene procene treba koristiti za kreiranje niza modela koji će proizvesti niz procena rizika od izumiranja. Opseg ovih procena pokazaće da li su rezultati upotrebljivi, odnosno, da li ima dovoljno podataka za ovakav tip analize.

Neophodno je naglasiti da odrednice definisane kriterijumom E ne mogu da se koriste za procenu rizika od izumiranja onih taksona koji već imaju status VU, EN i CR na osnovu bilo kog od kriterijuma od A do D.

3.6. Primena procene konzervacionog statusa u ekološkim projektima

Na početku ovog poglavlja rečeno je da se u osnovi ciljeva konzervaciono-ekoloških projekata nalazi provera konzervacionog statusa vrste na nacionalnom, regionalnom ili globalnom nivou zbog postojanja osnovane sumnje da je, usled određenih dešavanja, u vremenskom periodu između dve formalne procene konzervacionog statusa (uobičajeno posle deset godina od poslednje procene) došlo do njegovog pogoršanja. Kriterijumi za određivanje kategorije ugroženosti navedeni su u skraćenom obliku, ali sa dovoljno informacija da pomognu čitaocu u osmišljavanju ciljeva projekta čije će ispunjavanje omogućiti kvalitetnu procenu pretpostavljenih faktora ugrožavanja, uz napomenu da se detaljnija uputstva o primeni ovih kriterijuma nalaze u priručniku (29 IUCN Standards and Petitions Committee, 2019).

Definisanje faktora ugrožavanja i eventualna promena konzervacionog statusa taksona može biti cilj sam po sebi, ako to finansijska podrška i vreme trajanja projekta omogućavaju, ili samo argument za izvođenje specifične konzervacione akcije koja je osmišljena da bi se ublažio postojeći status ugroženosti, ili predupredila pretpostavljena negativna promena statusa ugroženosti u nekom skorijem budućem vremenu. Za detaljnije sagledavanje primene procene konzervacionog statusa u ekološkim projektima preporučuje se pregledanje sažetaka projekata koji su ostvareni uz podršku Rufford fondacije iz Velike Britanije: u poglavlju 2. ovog udžbenika navedeni su linkovi koji vode do internet stranica međunarodne fondacije Rufford na kojima su predstavljeni mnogobrojni projekti doktoranata i mladih istraživača sa prostora Centralnog i Zapadnog Balkana i gde se mogu naći izveštaji o realizaciji tih projekata, kao i prateći material. Upoznavanje sa već ostvarenim projektima na prostoru na kome se odvija većina studija istraživača Zapadnog i Centralnog Balkana neophodno je iz više razloga: prvo, da se ne bi ponavljali ciljevi projekata i time smanjila verovatnoća dobijanja sredstava za istraživanje (ponavljanje nekog istraživanja ima smisla posle dužeg vremenskog perioda – nekoliko desetina godina ili manje ako su subjekti tih studija taksoni koji imaju veoma kratko generaciono vreme – uz obavezno navođenje argumenata koji opravdavaju ponavljanje studije); drugo, da bi se oformili novi i takođe kvalitetni ciljevi koji će doprineti dugoročnim konzervacionim ciljevima. Na primer, nadovezivanje na već realizovanu širu temu putem koncipiranja bitnih ciljeva koji nisu prethodno navedeni niti realizovani, a čija će realizacija

svakako doprineti kvalitetnijoj proceni konzervacionog statusa taksona, rešavanju problema koje stvaraju faktori ugrožavanja ili uspostavljanju bolje komunikacije i zainteresovanosti lokalnog stanovništva, svakako će biti pozitivno ocenjeno.

Tako je projekat "Uticaj lokalnog folkloru i kulturnog nasleđa na konflikt između čoveka i šumskih kornjača (*Testudo hermanni*) u Srbiji", započet 2016. godine, uspešno zaobišao problem već iscrpljenih tema o značaju populacionih istraživanja, istraživanja geografske varijabilnosti i genetičkog diverziteta vrste za procenu nacionalnog konzervacionog statusa vrste i ponudio istraživanje jednog veoma specifičnog aspekta životne sredine koji spada u faktore ugrožavanja i tako je takođe dragocen za utvrđivanje ugroženosti opstanka ove vrste u nacionalnim okvirima (https://www.rufford.org/projects/marko_nikolić). Neophodna populaciona istraživanja za održavanje monitoringa šumske kornjače u jugoistočnoj Srbiji, uspostavljena 2010. godine, uklopljena su u okvir ovog projekta i tematski i finansijski, ali je fokus bio usmeren na sakupljanje informacija o sagledavanju ove vrste očima lokalnog stanovništva jer istraživanja tog tipa nisu prethodno sprovedena na prostoru države. Ovaj projekat je doneo značajne rezultate i otvorio novo polje delovanja za mlade konzervacione biologe. U narednim godinama tema je proširena ("Edukacijom protiv negativnih uticaja tradicije na biološku raznovrsnost" - https://www.rufford.org/projects/marko_nikolić_0), i unapređena ("Edukacijom protiv negativnih uticaja tradicije na biološku raznovrsnost II – umrežavanje" - https://www.rufford.org/projects/marko_nikolić_1).



Slika 13. Početak realizacije jednog od mnogobrojnih Rufford projekata posvećenih očuvanju šumske kornjače (*Testudo hermanni*). Maj 2016. godine, okolina Leskovca, Južna Srbija

4. ORGANIZOVANJE I IZVOĐENJE MONITORINGA KOMPONENTI BIOLOŠKE RAZNOVRNOSTI

Monitoring biološke raznovrsnosti ili, drugim rečima, nadgledanje odabranih komponenti biološke raznovrsnosti, podrazumeva praćenje promena njihove strukture i dinamike radi ostvarivanja krajnjeg cilja - sprečavanja izumiranja tih komponenti (vidi 31 Primack i sar., 2015). Monitoring je neophodna rutina na čije sprovođenje su se obavezale sve države koje su potpisale Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti - CBD (eg. "Convention on Biological Diversity") - na globalnom samitu u Rio de Žaneiru 1992. godine (<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>). Drugim rečima, one su se obavezale na očuvanje i održivo upravljanje biološkom raznovrsnošću unutar svojih granica, što podrazumeva i kontinuirano praćenje stanja biološke raznovrsnosti.

Planiranje monitoringa komponenti biološke raznovrsnosti zahteva dobro poznavanje teoretskih postavki populacione i evolucione biologije, kao i objektivno sagledavanje uslova i mogućnosti za njegovu dugoročnu realizaciju. Na žalost, prilikom planiranja dugoročnog monitoringa moraju se uzeti u obzir i geografske, istorijske i političke specifičnosti. S time u vezi, geografski položaj Balkanskog poluostrva kao svojevrstne saobraćajnice koja je oduvek povezivala Evropu sa Azijom, a gde su se, takođe, ukrštali i mnogobrojni geopolitički interesi, rezultirao je mučnim istorijskim periodima tokom kojih su uništavane dotadašnje tekovine kulture, nauke i obrazovanja i prekidan njihov dalji napredak. Sve to je, takođe, usporavalo i primenu saznanja o očuvanju biološke raznovrsnosti.

Ometanje kontinuiteta naučne misli usporavalo je razvoj raznovrsnih bioloških disciplina, a naročito moderne ekologije i, kasnije, populacione biologije, pa se do početka XXI veka relativno mali broj istraživača centralnog dela Balkanskog poluostrva bavio ekološkim istraživanjima koja su blisko povezana sa praćenjem stanja biološke raznovrsnosti. Na tom prostoru bilo je teško izvodljivo održavati dugoročni monitoring komponenti biološke raznovrsnosti, prvo zbog učestalosti istorijskih događaja tokom kojih su nehotice uništavani do tada prikupljeni podaci, a kasnije zbog lošeg ekonomskog statusa ili malih ulaganja u nauku i zaštitu prirode, što je onemogućavalo široku primenu savremenih tehnologija. Ove istorijske činjenice svakako ne treba da obeshrabre lokalne ekologe i konzervacione biologe u njihovim daljim nastojanjima da očuvanje biološke raznovrsnosti ovog jedinstvenog područja uzdignu na viši nivo, ali je neophodno imati ih u vidu prilikom osmišljavanja tj "dizajniranja" monitoringa. Zbog toga bi bilo poželjno istovremeno primenjivati jednostavne procedure koje se mogu ponavljati bez ikakvih tehnoloških pomagala skupa sa savremenima. Na ovakav način obezbedio bi se kontinuitet nadgledanja pod svim mogućim okolnostima.

Od početka XXI veka, antropogene izmene prostora su se znatno intenzivirale čak i na onim delovima Zemljne kugle gde je biološka raznovrsnost, zahvaljujući relativno niskom ekonomskom statusu država, dugo vremena ostala neznatno ili nimalo narušena. Shvatiti kako i zbog čega su se desile takve promene nemoguće je bez kvantitativnih podataka. Čak i veoma grube kvantitativne procene (npr "pre 20 godina, na prostoru centralne

gradske opštine Medijana (grad Niš), u periodu od marta do juna iste godine, zabeleženo je oko 30 odraslih jedinki vetruške (*Falco tinnunculus*; Accipitridae; Aves)“ omogućavaju nekakvu kvantitativnu procenu intenziteta lokalne promene brojnosti vrste u odnosu na sledeću zabelešku: “pre 20 godina, na prostoru centralne gradske opštine Medijana (grad Niš) odrasle jedinke vetruške (*Falco tinnunculus*; Accipitridae; Aves) bile su česta pojava”. Iz teksta se uočava da prva, kvantitativna, beleška može biti iskorišćena za ponavljanje epizode nadgledanja nakon 20 godina, jer je naveden period u okviru koga je posmatranje vršeno, lokalitet, kao i okvirni broj i uzrasna kategorija jedinki, dok druga – kvalitativna – beleška ne omogućava procenu intenziteta promene brojnosti vetruške u opštini Medijana na teritoriji Niša.

Sušтина monitoringa, osim nadgledanja i time blagovremenog sprečavanja, ili znatnog ublažavanja, delovanja različitih faktora ugrožavanja, sastoji se u pružanju odgovora na pitanja kao što su: a) kako se ista populacija određene vrste menja tokom vremena; b) koji su ekološki zahtevi određene vrste; c) kako populacije određene vrste odgovaraju na promene načina gazdovanja; d) koja su najznačajnija područja za datu vrstu u okviru određenog geografskog prostora (u okviru države, na primer)? Ovo su samo neka od postojećih pitanja na koje treba dati odgovor. Ujedno, ovo su samo neki od mnogobrojnih potencijalnih ciljeva ekoloških projekata, preciznije rečeno – dugoročni ciljevi koji se mogu ostvariti samo realizacijom kontinuiranih projekata.

Ako je dugoročni cilj utvrditi kako se ista populacija određene vrste menja tokom vremena, početni jednogodišnji projekat na tu temu može biti posvećen uspostavljanju dugoročnog monitoringa. Projekat će imati velike šanse da bude odobren za finansiranje a) ako je vrsta retka na širem području (npr Evropa); b) ako je vrsta prepoznata kao globalno ugrožena (IUCN RL status CR, EN ili VU); c) ako su istraživači građani države koja prolazi kroz process ekonomske tranzicije ili je ekonomski osiromašena pa su sredstva za nauku veoma skromna; d) ako nedostaju određeni tipovi podataka (nivo unutarpopulacione genetičke varijabilnosti, nivo međupopulacione genetičke diferencijacije; populaciona struktura, osobine životne istorije, itd). Ponekada je nepovoljan konzervacioni status vrste dovoljan argument za finansijsku podršku predloga projekta koji planira uspostavljanje monitoringa. Naravno, jedan od proizvoda realizacije projekta morao bi biti ubedljiv dokaz da će se uspostavljeni monitoring odvijati i duži niz godina nakon završetka projekta.

Godine 2002., četvero istraživača i studenata biologije iz tadašnje Savezne Republike Jugoslavije konkurisalo je za jednogodišnji projekat koji finansira Evropska Unija Herpetologa (Societas Europaea Herpetologica), naslovljen kao “Populaciona struktura, faktori ugrožavanja i zaštita krškog šargana (*Vipera ursinii macrops*) na planini Bjelasici u Crnoj Gori” (Slika 14). Vrsta je tada imala IUCN RL status EN (od 2004., odnosno zvanično od 2009. godine, taj status je promenjen u VU), a takođe je bila (i još uvek je) na CITES Dodatak II listi divljih vrsta pod kontrolom međunarodnog prometa. Neophodnost podrške obrazložena je nedostatkom podataka za navedenu grupu populacija područja Centralnog Balkana, lakom dostupnošću staništa na kome je planirano izvođenje projekta i preliminarno utvrđenom visokom stopom nalaza jedinki. Navedeni su sledeći ciljevi: a) prikupljanje detaljnih informacija o dnevnoj aktivnosti i preferiranim mikrostaništima, b) prikupljanje podataka o veličini populacije, odnosu polova, efektivnoj veličini populacije, trajanju reproduktivnog perioda, veličini legla i uzrasnoj strukturi, c) neinvazivno sakupljanje uzoraka za populaciono genetičke analize, d) uspostavljanje osnova za dalje proučavanje stope preživljavanja i uzrasno specifičnog mortaliteta putem markiranja novorođenih krških šargana na staništu, e) upoznavanje karakteristika termalne biologije, f) prepoznavanje potencijalnih predatora, g) prepoznavanje faktora ugrožavanja i h) definisanje konzervacionih mera koje su neophodne za dugoročni opstanak

istraživane populacije. Evropska Unija Herpetologa je odobrila projekat krajem 2002. godine i tako su 2003. godine uspostavljeni prvi kontinuirani monitoring i prva konzervaciono biološka istraživanja neke vrste zmija otrovnica na prostoru bivše Jugoslavije (32 Tomović i sar., 2004). Monitoring je prekinut 2010. godine iz razloga političke i ekonomske prirode. Naime, Državna Zajednica Srbija i Crna Gora (formirana 2003. godine kao naslednica SR Jugoslavije) transformisana je 2006. godine u dve odvojene države, pa su carinski propisi otežali, ili, u praksi, onemogućili nastavak određenih aspekata istraživanja vrste sa CITES liste. Takođe, česte promene u resornom ministarstvu nauke Srbije i smanjenje sredstava za realizaciju projekata koji su, nakon 2003. godine bili dalji izvor finansiranja monitoringa krškog šargana na planini Bjelasici, te preusmeravanje interesa istraživača koji su započeli projekte sa drugim temama, doveli su do obustave istraživanja. Ipak, ovaj monitoring je bio putokaz mnogim istraživačima iz zemalja Zapadnog i Centralnog dela Balkanskog poluostrva da započnu sa monitoringom ove vrste na prostoru Hrvatske, Bosne i Hercegovine, kasnije ponovo Crne Gore, Severne Makedonije, Albanije, a od skora i Srbije.



Slika 14. Članovi herpetološkog tima koji su uspostavili prvi monitoring i prva dugoročna populaciono-biološka istraživanja otrovnica 2003. godine na Biogradskoj Gori sa prof. Vladimirom Pešićem (prvi s leva), tada asistentom Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Podgorici.

S leva na desno: Dr Rastko Ajtić (tada student magistarskih studija na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Nišu) iz Zavoda za zaštitu prirode Republike Srbije, prof Jelka Crnobrnja-Isailović (tada docent i naučni saradnik) sa Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Nišu i Instituta za biološka istraživanja "Siniša Stanković"- Nacionalnog instituta Republike Srbije Univerziteta u Beogradu (stoji), prof Ljiljana Tomović (tada asistent) sa Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu (sedi) i dr Ivan Aleksić (tada naučni saradnik Instituta za biološka istraživanja "Siniša Stanković"- Nacionalnog instituta Republike Srbije Univerziteta u Beogradu), sada pomoćnik direktora Instituta za biocide i medicinsku ekologiju u Beogradu.

4.1. Opšta uputstva

4.1.1. Greška uzorkovanja

Osnovno pravilo monitoringa jeste održavanje potrebnog nivoa preciznosti i uporedljivosti podataka. Monitoring se vrši na određenom geografskom prostoru u okviru koga su definisane određene konkretne površine na kojima se prikupljaju podaci – na primer, podaci o brojnosti jedne ili više vrsta. Obzirom na različite obrasce aktivnosti koje jedinke određene vrste mogu ispoljavati u različitim delovima dana i/ili različitim sezonama u toku godine, dešava se da pripadnici jednog pola ili jedne uzrasne grupe nisu uvek podjednako vidljivi – na primer, mužjaci nisu aktivni tokom početka leta ili odrasle jedinke nisu aktivne tokom velikih vrućina, itd. Zbog toga, u određenim delovima godine njihova proporcija u ukupnom uzorku zabeleženih jedinki date vrste neće odgovarati stvarnoj proporciji te grupe u ukupnoj populaciji. Takođe, greška uzorkovanja nastaje ako postoji velika razlika u nivou obučenosti istraživača, a monitoring se vrši tako što iskusniji istraživač A konstantno nadgleda površinu AA dok istraživač početnik B konstantno nadgleda površinu AB. Ovakva podela zaduženja vodi nedoumici da li su razlike (ili sličnosti) u podacima sakupljenim na površinama AA i AB stvarne, ili je to rezultat različitog nivoa znanja i iskustva istraživača A i istraživača B. Ovaj problem prevazilazi se tako što se na prikupljanju podataka na različitim površinama angažuju istraživači istog nivoa znanja i iskustva (bolja opcija), ili se na istim površinama smenjuju istraživači različitih nivoa znanja i iskustva tako da istraživači različitog kvaliteta podjednako učestvuju u prikupljanju podataka na istoj površini.

Način da se izbegne greška uzorkovanja je prethodno detaljno upoznavanje biologije i ekologije vrste ili vrsta koje će biti subjekt monitoringa. Preporučljivo je obavljati monitoring barem jednom tokom svakog godišnjeg doba ili barem jednom tokom svake godišnje faze aktivnosti vrste, ako se faze aktivnosti ne poklapaju sa godišnjim dobima. Kod mnogih vrsta postoji faza buđenja iz perioda zimskog mirovanja i ona se, u umerenom klimatskom pojasu, uglavnom poklapa sa prolećem, ali neke vrste počinju da budu aktivne već tokom druge polovine zime. Zatim, faza parenja kod nekih vrsta nastupa ubrzo posle početka godišnje aktivnosti, dok kod drugih ne. Početak aktivnosti odraslih mužjaka i ženki ne mora se odvijati simultano; kod određenih vrsta, na primer, mužjaci se pojavljuju u staništu nekoliko nedelja pre ženki. Postreproduktivni period može biti okarakterisan smanjenjem aktivnosti odraslih jedinki oba ili samo jednog pola. Takođe, tokom leta, u uzorku mogu preovlađivati trudne ženke ako imaju veće potrebe za sunčanjem ili traženjem hrane od mužjaka pa su vidljivije. Kod nekih vrsta, opet, ženke u poslednjim nedeljama trudnoće postaju skrivene, pa u tom periodu u uzorku često preovlađuju odrasli mužjaci. Ako je nemoguće organizovati više od dva obilaska

područja tokom godine, treba odrediti datume monitoringa tako da se poklapaju sa fazama maksimalne aktivnosti onog dela populacije koji najbolje odražava njeno stanje.

4.1.2. Preciznost uzorkovanja

Preciznost uzorkovanja je obrnuto proporcionalna nivou nepreciznosti rezultata zbog toga što su vrednosti podataka prikupljenih monitoringom manje ili veće od stvarnih. Na primer, izračunate srednje vrednosti dužine tela jedinki određene uzrasne grupe ili određenog pola mogu biti neprecizne zbog toga što istraživač nije bio dovoljno usredsređen na proces merenja, pa srednja vrednost uzorka ne odgovara stvarnoj srednjoj vrednosti, a koeficijent varijacije je mnogo veći od stvarnog. Da bi se izbegla nepreciznost uzorkovanja, preporučuje se da uvek isti, preporučljivo iskusniji, istraživač vrši merenje telesnih dimenzija. Svakako je bitno da isti istraživač vrši merenja istog tipa podataka jer je tada greška merenja uvek ista. Međutim, tokom mnogo godina monitoringa nemoguće je da uvek isti istraživač bude angažovan za izvođenje istog zadatka. Pažljivim razgledanjem višegodišnje baze podataka, odnosno poređenjem vrednosti istih osobina istih jedinki tokom uzastopnih godina istraživanja može se uočiti koje promenljive (u ovom slučaju telesne dimenzije) su često, a koje retko ili nikada bile pogrešno merene. Tokom godina jedinka se svakako neće smanjivati već će biti ili istih dimenzija ili će postajati veća, pa smanjivanje apsolutnih vrednosti istih osobina tokom godina upućuje na nepreciznost merenja. Ako su takve greške česte, a uočene su posle šest ili sedam godina uzastopnog monitoringa, problematične osobine ili jedinke treba izuzeti iz statističkih analiza.

4.1.3. Opšte smernice prilikom pravljenja protokola za monitoring

Protokol obezbeđuje standardizaciju prikupljanja podataka (primer prvog protokola za monitoring krškog šargana na prostoru centralnog dela Balkanskog poluostrva prikazan je na slici 15.). Uputstva za merenje različitih promenljivih i uslove pod kojima se beleže podaci treba detaljno predstaviti i opisati da bi se greške prilikom prikupljanja podataka i merenja svele na minimum. Uz obavezne geografske i meteorološke podatke, datum i čas kada je posmatranje i merenje vršeno, za svaki podatak treba navesti i ime istraživača koji je podatak zabeležio, kao i ime istraživača koji je vršio određeno merenje. To omogućava dodatnu standardizaciju prilikom obrade podataka dobijenih angažovanjem većeg broja istraživača ili, na primer, studenata u okviru praktične nastave. U ovom drugom slučaju, gde je, uz studente, uvek prisutan najmanje jedan iskusni istraživač, preporučuje se izdvojeno analiziranje seta podataka koji je sakupio samo iskusni istraživač, pod uslovom da je učestvovao u svim dotadašnjim epizodama monitoringa. Ako to nije moguće, onda se preporučuje izdvojeno analiziranje seta podataka koje je sakupio istraživač ili istraživači koji su učestvovali u većini epizoda monitoringa. Poređenjem dobijenih rezultata sa rezultatima nastalim na osnovu ukupne količine sakupljenih podataka po epizodama monitoringa, utvrdiće se u kojoj meri razlike između timova učesnika monitoringa utiču na razlike između rezultata epizoda monitoringa.

Za očekivati je da rezervati prirode i nacionalni parkovi koji su ustanovljeni pre mnogo godina i decenija raspolažu bazama podataka proisteklim iz dugoročnog monitoringa pojedinih vrsta, zajednica i/ili staništa. Baza podataka godišnjih cenzusa grizlija na području Jeloustonskog parka, gde je redovno godišnje prebrojavanje započeto 1959. godine, omogućila je razvoj prvih verzija analize vijabilnosti populacija (vidi u 30 Morris i Doak, 2002). Međutim, neki konzervacioni biolozi-praktičari smatraju da je takve podatke teško tumačiti. Naime, navodi se da često nedostaje dokumentacija o načinu izvođenja monitoringa u prošlosti, pa je teško razdvojiti populacione od metodoloških promena (22 Sutherland, 2000). Dešava se da, prilikom preuzimanja monitoringa, nova grupa istraživača promeni metodologiju uzorkovanja bez ostavljanja opisa promena. Preporuka je da je, uz uvođenje nove metodologije sakupljanja podataka, zbog kontinuiteta monitoringa neophodno nastaviti uporedo i sa primenom stare metodologije barem tokom narednih nekoliko godina. U praksi je često uočavano da mladi istraživači potpuno promene već postojeće protokole smatrajući ih zastarelim ili nedekvatnim. Međutim, da bi mogli da koriste podatke prikupljene u prošlosti, ponekada u okviru dužeg vremenskog perioda, trebalo bi detaljno prouče stare protokole i bitne parametre uvrste u novi protokol u izvornom obliku (ovo podrazumeva i način prikupljanja podataka za preuzete parametre).

4.1.4. Uzorkovanje

Detaljan opis tehnika uzorkovanja nalazi se u mnogim publikacijama (22 33 Sutherland, 2000, 1996), a ovde će biti predstavljene samo neke opšte smernice.

Za relativno mali broj vrsta moguće je uraditi potpuno prebrojavanje jedinki u populaciji - cenzus – i tako dobiti podatak o veličini populacije. Najčešće se za procenu veličine populacije koristi procena veličine uzoraka. Međutim, pošto se na taj način ne može dobiti informacija o stvarnom broju jedinki date vrste već samo o onim jedinkama koje su obuhvaćene uzorkovanjem (jedan deo populacije će uvek ostati neprimećen), primenjuje se izračunavanje gustine populacije

Vrsta: _____	Datum: _____ UTM: _____
Jedinka br. _____	Lokalitet: _____
Ekspozicija _____	Nadmorska visina _____ m asl
Geografska širina: _____ °	Geografska dužina: _____ °
Legator _____	Vrećica br. _____
Ponašanje:	
Miruje _____	Sunča se _____
Beži. _____	Kreće se _____

Skrivena _____

Udvaranje, parenje _____

Lovi, hrani se _____

Temperatura:

Kloakalna temperatura (TC) _____ °C

Temperatura substrata (TS) _____ °C

Temperatura vazduha na 5 cm visine od tla (TA5) _____ °C

Temperatura vazduha na 60 cm visine od tla (TA60) _____ °C

Vremenski uslovi na staništu:

Doba dana (sat:minut) _____

Vlažnost vazduha _____ %

Atmosferski pritisak _____ mb

Oblačnost _____ %*

Pravac duvanja vetra _____

Brzina vetra _____ m/s

Tip mikrostaništa (označiti više od jednog ako je potrebno):

1. Kamenje

2. Travnata površina

3. Žbunovi kleke manji od 4 m u prečniku 4. Žbunovi kleke veći od 6 m u prečniku
5. Druge žbunaste biljke (borovnica)

Slika 15A. Prikaz prve strane protokola za monitoring krškog šargana na planini Bjelasici, Crna Gora, započetak 2002. godine. *Oblačnost je određivana samostalnom procenom istraživača o procentu neba prekrivenom oblacima. Mnogo preciznije i bolje za statističke analize je merenje intenziteta svetlosti, kao i merenje intenziteta uV A i uV B dela svetlosnog spektra.

Morfometrijske osobine:

1. Ukupna dužina (LTOT) _____ cm
2. Dužina glave i trupa (SVL) _____ cm
3. Dužina repa (TL) _____ cm
4. Širina repa (TW) _____ mm
5. Širina tela (BW) _____ mm
6. Visina tela (BH) _____ mm
7. Dužina glave (HL) _____ mm
8. Širina glave (HW) _____ mm
9. Visina glave (HH) _____ mm

10. Dužina usnog otvora (ML) _____ mm

11. Širina usnog otvora (MW) _____ mm

12. Razmak između nozdrva (IN) _____ mm

13. Razmak između nadočnih pločica (ISO) _____ mm

Merističke osobine:

14. Broj dorzalnih krljušti u poprečnom nizu (D) _____

15. Broj ventralnih krljušti (V) _____

16. Broj subkaudalnih krljušti (SC) _____

17. Pločice na vrhu njuške **1** **2**

Druge osobine:

Težina _____ g

Pol _____

Reproduktivno stanje _____

Digitalne fotografije: Glava dorzalno _____ Levi profil _____ Desni profil _____

Telo šara _____ Markacija _____

Zabeleške:

Slika 15B. Prikaz druge strane protokola za monitoring krškog šargana na planini Bjelasici, Crna Gora, započet 2002. godine.

(broj jedinki po jedinici površine) i zatim se gustine populacije porede između probnih površina u okviru istog staništa ili između različitih staništa. Naravno, kada se vrši uzorkovanje na različitim površinama ili uzorkovanje na istoj površini u ponovljenim vremenskim intervalima, preporučuje se da sredinski uslovi budu što istovetniji – na primer, ako je prvo uzorkovanje rađeno u proleće po sunčanom danu bez vetra, svako sledeće prolećno uzorkovanje treba izvesti pod istim vremenskim uslovima. Takođe, ako je prvim prolećnim uzorkovanjem bila obuhvaćena određena faza aktivnosti svih ili određenog dela populacije, treba nastojati da se uzorkovanje obavi u okviru iste faze. Da bi se utvrdilo koji sredinski parametri bitno utiču na intenzitet aktivnosti jedinki, a koji ne, potrebno je dobro poznavanje date vrste ili vrsta. Ako ne postoji prethodno iskustvo, pre uspostavljanja po sunčanom danu bez vetra, svako sledeće prolećno uzorkovanje treba izvesti pod istim vremenskim uslovima. Takođe, ako je prvim prolećnim uzorkovanjem bila obuhvaćena određena faza aktivnosti svih ili određenog dela populacije, treba nastojati da se uzorkovanje obavi u okviru iste faze. Da bi se utvrdilo koji sredinski parametri bitno utiču na intenzitet aktivnosti jedinki, a koji ne, potrebno je dobro poznavanje date vrste ili vrsta. Ako ne postoji prethodno iskustvo, pre monitoringa prvo treba osmisлити i realizovati nekoliko godina istraživanja koja će omogućiti uvid u veze između variranja određenih sredinskih i fenoloških parametara.

Za uzorkovanje ne treba birati samo površine na kojima je uočen veliki broj jedinki date vrste. Biranje površina za uzorkovanje u okviru istog lokaliteta treba izvoditi po principu slučajnosti: podeliti područje u kvadrate podjednake veličine, označiti ih rednim brojevima počev od prvog kvadrata u gornjem levom uglu mape koja prikazuje lokalitet i završno sa poslednjim kvadratom u donjem desnom uglu, a zatim odabrati određen broj probnih površina primenom generatora slučajnih brojeva. Pri tome, treba izbegavati uzorkovanje sa susednih površina. Ako je generator slučajnih brojeva „odabrao“ dva broja koja označavaju dva kvadrata koji se dodiruju bilo kojom od strana, treba dodatno odabrati novi broj – prvi slučajno odabran broj koji označava kvadrat koji nije susedan ni sa jednim od već odabranih kvadrata.

Međutim, često se lokalitet sastoji od više tipova staništa i ona su neravnomerno zastupljena. Na primer, 50% ukupne površine lokaliteta čini hrastova šuma, 30% livade, 15% vinogradi i voćnjaci, a 5% kamenjari. U ovakvom slučaju, broj probnih površina po staništu treba da odgovara proporcijama različitih staništa u okviru lokaliteta (30% probnih površina treba odrediti u hrastovoj šumi, 30% na livadama, 15% u vinogradima i voćnjacima i 5% u kamenjarima). Ili, može se odrediti jednak broj probnih površina u svakom staništu, zatim izračunati gustina populacije po jedinici probne površine (za svako stanište) i onda izračunati pretpostavljena ukupna brojnost jedinki date populacije na osnovu broja jedinki po jedinici površine po staništu i ukupne površine svakog staništa na datom lokalitetu.

Takozvano „slučajno“ uzorkovanje odabiranjem probnih površina po principu slučajnosti nekada može biti „neslučajno“, ako u okviru naizgled homogenog staništa postoje razlike, na primer u sastavu zemljišta, koje utiču i na raspored jedinki, a istraživač to ne zna. Tako se može desiti da brojnost izračunata na osnovu „slučajnog“ uzorkovanja ne bude slučajna, jer je slučajni izbor površina „odabrao“ 80% površina čiji sastav tla „obezbeđuje“ veliku brojnost jedinki te vrste (tada će brojnost te vrste na tom staništu biti precenjena) - ili tih 80% površina ima sastav tla koji je izrazito nepovoljan za boravak jedinki te vrste (tada će lokalna brojnost te vrste biti podcenjena).

4.2. Monitoring vrsta i zajednica

Za svaku grupu organizama određene metode uzorkovanja su pogodnije od drugih. Detaljni opisi ovih metoda mogu se naći u specijalizovanim priručnicima; jedan od njih je uobličio William Sutherland 1996 godine za veliki broj grupa organizama (33). Takođe, na internetu se mogu naći brojni priručnici za pojedine grupe organizama, a ovde su navedeni neki od njih:

Biljke

(<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=usblmpub>);

Beskičmenjaci

(<https://www.doc.govt.nz/globalassets/documents/science-and-technical/inventory-monitoring/im-toolbox-invertebrates-introduction-to-invertebrate-monitoring.pdf>);

slatkovodne ribe

(<http://www.fao.org/tempref/FI/DOCUMENT/eifac/wpfmfw/DraftGuidelinesMonitoringFishFreshwaters.pdf>);

vodozemci i gmizavci

(<http://www.uwyo.edu/wyndd/files/docs/reports/wynddreports/u17est01wyus.pdf>);

ptice

(https://europe.wetlands.org/wp-content/uploads/sites/3/2016/08/Protocol_for_waterbird_counting_En_.pdf,

https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr501.pdf);

sisari

(https://www.bto.org/sites/default/files/shared_documents/publications/research-reports/1999/rr223.pdf).

4.2.1. Monitoring vrsta biljaka

Biljke su statične i stoga izgleda da je monitoring biljnih vrsta jednostavan. Sutherland (22 2000) navodi četiri parametra čiji se monitoring može vršiti, ali uz izvesna ograničenja:

Broj jedinki određene vrste biljaka po jedinici površine označava se kao *gustina* i veoma je jednostavan za primenu, osim kod klonalnih vrsta gde broj vidljivih biljaka u okviru probne površine može odgovarati broju jedinki ili biti manji od tog broja jer više od jedne biljke predstavlja klon iste jedinke. Takođe, kod vrsta drveća, teško je uočiti veoma mlade jedinice pa se često primenjuje pravilo da se broje jedinice veće od 10 cm u prečniku na visini stabla od 1.3 m.

Proporcija površine "pokrivene" jedinkama date vrste naziva se *pokrovnost* i ne zahteva prebrojavanje pojedinačnih biljaka te je stoga jednostavnija za primenu. Međutim, ova metoda nije pogodna za monitoring retkih vrsta biljaka.

Udeo probne površine u kome se vrsta nalazi (kada je probna površina izdvojena na kvadrate ili krugove iste veličine) naziva se *učestalost*, ali kao podatak nije jednostavan za interpretaciju pa se retko koristi.

Ukupna težina, obično težina suve materije, po jedinici površine naziva se *biomasa*, ali je način kako se do ovih podataka dolazi prepoznat kao destruktivan sa konzervaciono-biološkog stanovišta, a smatra se i vremenski veoma zahtevnim.

Sutherland (22 2000) navodi dva pristupa prilikom nadgledanja biljnih vrsta: cenzus ili potpuno prebrojavanje i metodu kvadrata. Prilikom potpunog prebrojavanja, preporučljivo je označiti svaku izbrojanu biljku (npr trakom jarke boje) da ne bi bila više puta brojana. Metoda probnih površina ili kvadrata je jednostavnija za primenu, a preporučena veličina probnih površina varira od 0.01m² do 0.25m² za alge, mahovine i lišajevе, od 0.25m² do 16m² za trave, visoke zeljaste vrste, niske žbunaste vrste i vodene makrofite, od 25m² do 100 m² za visoke žbunaste vrste i od 400 m² do 2500 m² za šumske drvenaste vrste.

Osnovna predznanja koja su neophodna za realizaciju monitoringa biljaka predstavljena su veoma sistematično u priručniku Randelović i Nikolić (34 2020), gde su se autori usredsredili na proučavanje vegetacije specifičnog dela geografskog prostora republike Srbije (Vlasinska visoravan u jugoistočnoj Srbiji), ali su, ujedno, veoma detaljno naveli neophodnu terensku opremu, prikazali terenske protokole, opisali metode uzorkovanja i predstavili dinamiku praćenja biljnih vrsta.

4.2.2. Monitoring vrsta beskičmenjaka

Sutherland (22 2000) napominje da su populacije vrsta beskičmenjaka podložne fluktuacijama, zatim da aktivnost jedinki zavisi od sredinskih parametara i da se može znatno razlikovati između sezona. Ovo upućuje na potrebu uspostavljanja dugoročnih programa nadgledanja vrsta beskičmenjaka, te pilot projekat sa ovakvim ciljem mora da naglasi da se monitoring uspostavlja da bi trajao određeno duže vreme (za detalje konsultovati stručnjake za pomenute elemente biološke raznovrsnosti). Jedan od ciljeva takvog projekta svakako mora biti "postavljanje temelja za dugoročni monitoring..." što podrazumeva stupanje u kontakt sa lokalnim institucijama, službama, prosvetnim ustanovama, nevladinim organizacijama i drugim akterima prepoznatim kao merodavnim za pojedine aspekte zaštite biodiverziteta. Opšta uputstva za monitoring beskičmenjaka predstavljena su u pomenutoj publikaciji, a kontakt sa

stručnjacima-ekolozima koji proučavaju ovu grupu organizama i njihove preporuke su najbolji način za detaljnije i preciznije osmišljavanje plana monitoringa zacrtanog u okviru ekološkog projekta.



16. Mreža sa drškom iz tri dela i okvirom od čelika za uzorkovanje u stajaćicama sa muljevitim dnom.

Za suvozemne beskičmenjake, preporučuju se raznovrsni tipovi klopki koje će biti postavljane na odabranim probnim površinama. Poznate su svetlosne klopke koje se koriste noću jer privlače vrste letećih insekata, zatim takozvane „pitful“ klopke, odgovarajućih dimenzija i visine (odnosno dubine, jer se ukopavaju u zemljište tako da je otvor klopke u nivou površine tla) za sve vrste suvozemnih beskičmenjaka koji se kreću po površini zemljišta. Ove klopke moraju biti postavljene na odgovarajućem razmaku jedne od drugih (u literaturi se navodi najmanje 2 m razmaka - 22 Sutherland 2000). One uglavnom moraju da sadrže neko sredstvo za omamljivanje „plena“ koje je manje ili više toksično, pa se za detalje svakako treba posavetovati sa iskusnim istraživačima ove grupe organizama koji su, ujedno, i konzervacioni biolozi. Takođe, postoji opasnost da i jedinke vrsta kojima klopke nisu namenjene upadnu u njih (gušteri, žabe, mali sisari) i budu otrovane pomenutim sredstvom za omamljivanje. Zbog toga površinski deo pitful klopki treba da ima neki vid zaštitne mreže ili prekrivača sa okcima odgovarajuće veličine, što će omogućiti ulov beskičmenjaka, a izbeći mogućnost da druge suvozemne vrste malih dimenzija budu ulovljene.

Za vodene beskičmenjačke organizme Sutherland (22 2000) preporučuje nekoliko načina uzorkovanja, od kojih će ovde biti pomenuti različiti tipovi mreža sa drškom, kojima se zahvata voda na određenoj dubini prilikom kretanja u vodenom staništu po unapred utvrđenoj putanji. Zahvatanje slojeva vode koji su blizu dna podrazumeva i da će deo podloge biti uzorkovan. To povećava opterećenje mreže te ona mora imati čvrst okvir i dršku koji mogu da izdrže veći teret, naročito prilikom uzorkovanja u stajaćicama koje imaju relativno dobro razvijen sloj mulja.

4.2.3. Monitoring vrsta kičmenjaka

Sutherland (22 2000) takođe navodi po nekoliko metoda za monitoring različitih grupa kičmenjaka, kao i priručnike u kojima su te metode opisane. Za akvatične vrste, pre svega riba, metoda elektroribolova je veoma popularna jer je efikasna, premda je potencijalno opasna kako za vrste izložene uzorkovanju, tako i za istraživače koji nemaju dovoljno iskustva u radu sa opremom. Nešto klasičnija metoda je postavljanje mreža koje će biti proveravane u određenim vremenskim razmacima. U oba slučaja, ako je metoda standardizovana, može se izračunati ulov po jedinici površine što predstavlja indeks brojnosti, zatim se ulovljene jedinke mogu markirati radi eventualnog ponovnog ulova, odnosno može se primeniti neka od metoda ulova, markiranja i ponovnog ulova.

Ove mreže, u zavisnosti od prečnika okaca, one se mogu koristiti i za utvrđivanje brojnosti vodozemaca: odrasle jedinke većine vrsta vodozemaca u sezoni parenja naseljavaju vodena staništa, a kasnije i njihove larve/punoglavci. Pošto odrasli vodozemci ne dišu na škrge (osim pedomorfnih jedinki), mreže odgovarajuće širine okaca (dovoljno male da ne mogu sa se provuku kroz njih i pobegnu) postavljaju se do pola potopljene u vodu, sa gornjim delom van vode. U dubljim stajaćicama ovo se postiže privezivanjem plastičnih boca odgovarajuće

veliĉine koje ĉe omogućiti da mreŹe plutaju. Kada odrasle jedinke napuste vodeno staniŹte (reproduktivni centar), mreŹe se mogu postaviti na dno da bi se vrŹio monitoring larvenih stadijuma koji diŹu putem Źkruga. Za monitoring larvi/punoglavaca vodozemaca treba odabrati mreŹe sa okcima manjim od preĉnika njihovog tela.

Za monitoring rereduktivno aktivnih jedinki vodozemaca ĉesto se koriste plastiĉne kofe odgovarajuće dubine koje se raspoređuju u dva niza i ukopavaju u tlo na određenom rastojanju oko stajaćica koje vodozemci koriste kao reproduktivne centre. Između dva niza klopki postavlja se ograda od nekog laganog i vodootpornog materijala (Slika 17A). Na dno kofe stavlja se suvo liŹe i malo zemlje. Proveravanje klopki vrŹi se svakodnevno. Ova metoda se koristi tokom cele reproduktivne sezone vrsta vodozemaca. U preostalom delu godine, kada se ne vrŹi svakodnevni obilazak vodenog staniŹta, kofe se zaklapaju (Slika 17B). Ova metoda je efikasna, ali se ne moŹe primeniti na lokalitetima gde ne postoji ĉuvarska sluŹba i gde prolazi ili dolazi mnogo ljudi, jer je verovatnoća da ĉe klopke biti odnete veoma velika. Za vrste vodozemaca gde odrasle jedinke veĉinom borave na drveću, od plastiĉnih profila mogu se napraviti efikasne klopke (Slika 17C). Osim ovih metoda, za vrste vodozemaca koje imaju kratak period razmnoŹavanja i veoma su vidljive u tom periodu, utvrđivanje brojnosti i odnosa polova rereduktivno aktivnog dela populacije putem redovnih obilazaka rereduktivnih centara i prebrojavanja jedinki (pri ĉemu se treba pridŹavati unapred određenog pravca svaki put kada se prebrojavanje ponavlja) omogućava procenu efektivne veliĉine populacije i njenog variranja tokom godina (kao primer vidi u 36 Jovanović i Crnobrnja-Isailović, 2019). Osim navedenih metoda, utvrđivanje prisustva vrsta Źaba u staniŹtu tokom rereduktivne sezone vrŹi se i na osnovu prepoznavanja oglašavanja muŹjaka koje



17A. Klopke Źivolovke u obliku plastiĉnih kofa za monitoring vodozemaca tokom rereduktivne sezone.



17B. Klopke su zatvorene kada se ne vrši svakodnevni obilazak.



17. C. Klopka za vrste vodozemaca koje se nalaze na drveću.

je specifično za svaku vrstu ponaosob. Za detalje organizovanja monitoringa vodozemaca pogledati u 37 Wilkinson (2015).

Monitoring gmizavaca skopčan sa nizom izazova budući da njihova aktivnost, čak i u reproduktivnoj sezoni, mnogo zavisi od oscilacija meteoroloških parametara. Često se primenjuje direktno prebrojavanje, bilo primenom transekta (kretanje duž određene maršrute koja obuhvata staništa različitog kvaliteta) ili putem pretraživanja odabranih probnih površina. Ako su tereni travnati, mogu se postaviti komercijalno izrađeni otirači određenih dimenzija na podjednakim odstojanjima, u nekoliko serija na istom lokalitetu (na primer, tri puta po sto otirača) (Slika 18). Primenu otežava sličan problem kao i kod postavljanja klopki za uzorkovanje vodozemaca - velika verovatnoća da će ih neko odneti. Specifične grupe gmizavaca, kao što su gušteri koji se kreću po stenju, drveću, zidovima itd često se love štapom za pecanje na čijem

vrhu je napravljena potezna omča (za omču se koristi najlon za pecanje odgovarajuće debljine). Za uzorkovanje zmija, bilo da su otrovnice ili ne, preporučuje se primena specijalne hvataljke, jer se takav pristup smatra manje stresnim za životinju od hvatanja rukom. Svakako treba imati zaštitne rukavice. Kao sastavni deo terenske opreme. Detaljnije informacije o tehnikama za monitoring gmizavaca mogu se naći u 33 Sutherland 1996.



Slika 18. Klopke živolovke za gmizavce na travnatim staništima.

Monitoring vrsta ptica je relativno lak jer su one uglavnom uočljive, a mogu se prepoznati i samo na osnovu oglašavanja. Direktno prebrojavanje koristi se prilikom preleta jata migratornih vrsta, ili kada se vrši monitoring ptica koje naseljavaju vodena i močvarna staništa. Takođe se primenjuju i transekti ili "cenzus (potpuno prebrojavanje) u tački" kada istraživač miruje na odabranom mestu i u okviru definisanog vremenskog perioda beleži sve vrste ptica koje vidi u preletu ili čuje njihovo oglašavanje. Možda najefikasnija za vrste malih ptica je metoda postavljanja klopki u vidu specijalnih mreža na mestima gde mnogo njih sleće radi hrane ili da bi se napojile. Zbog mogućnosti da se jedinka zapetlja u mrežu, pa čak i udavi pri pokušajima da se oslobodi, dokle god je mreža razapeta neophodno je da jedan ili više istraživača budu prisutni. Osim identifikacije svake uhvaćene jedinke, ona biva označena metalnim prstenom sa jedinstvenim brojem. Podaci o svakoj prstenovanoj jedinki unose se u zvaničnu bazu podataka. "Mrežarenjem", kako se ova tehnika popularno naziva, mogu se baviti samo oni istraživači koji su položili ispit i dobili licencu. Zabranjeno je metodu mrežarenja primenjivati radi hvatanja vrsta malih ptica zbog komercijalne prodaje. Detaljnije informacije o metodama za utvrđivanje brojnosti vrsta ptica mogu se naći u 33 Sutherland 1996. Za krupne vrste kao što su lešinari, orlovi, velike ptice močvarice, sve više se koriste radio odašiljači kojima se putanje leta jedinki prate u realnom vremenu, a i njihovo očuvanje se efikasnije sprovodi.

Veliki broj vrsta sisara, kao i gmizavci, vodi relativno skriven način života, pa nije lako uočiti ih u staništu i obaviti prebrojavanje. Kao kod ptica, velike razlike postoje između metoda za uzorkovanje vrsta sisara male veličine tela i krupnih vrsta. Direktno prebrojavanje primenljivo je za šišmiše koji žive u kolonijama, ili, na primer, za morske sisare kao što su foke (Slika 19).



Slika 19. Novozelandska foka u blizini Danidina (Južno ostrvo).

Prebrojavanje šišmiša zahteva posebne mere predostrožnosti zbog velikog efekta uznemiravanja jedinki koji istraživač može proizvesti usled nedovoljne obučenosti. Preporučuje se i fotografisanje podgrupa u okviru kolonija, a zatim detaljno prebrojavanje na osnovu fotografija.

Transekti se mogu koristiti za krupne sisare, a takođe se procena veličine ili gustine populacije vrši na osnovu prepoznavanja izmeta, specifičnih jazbina ili otisaka stopala koji ostaju na zemljištu prilikom prolaska jedinki. Jedinke ugroženih vrsta krupnih sisara, osim identifikacionih markera ("ogrlica") imaju ugrađene radio-transmitere koji istraživačima olakšavaju praćenje. "Kamera-zamke" (male autonomne kamere postavljene van dometa životinja koje se aktiviraju na pokret ili imaju definisano vreme neprekidnog snimanja) su sve više u upotrebi u zaštićenim područjima. Zahvaljujući njima, veoma ugrožene vrste kao što su ris ili mrki medved na teritoriji Balkanskog poluostrva ili tigar u Aziji mogu biti nadgledane bez ikakvog uznemiravanja, osim kada je potrebno izvršiti pregled zdravstvenog stanja ili zameniti odašiljač. Tada se životinja uspava uz prisustvo veterinara, izvrši potrebna procedura, i, nakon buđenja iz anestezije, vraća u matično stanište. Postavljanje klopki životlovki na probnim provršinama uobičajena je metoda za utvrđivanje brojnosti ili gustine populacije vrsta malih sisara (Slika 20).



Slika 19. Klopka životlovka za tekunice.

Postavljanje hrane kao mamca u klopke za hvatanje manjih sisara može da privuče i neželjene goste, kao što su neke vrste malih predatora (na primer lasica). Veoma male vrste mišolikih glodara (neke vrste rovčica) mogu uginuti od gladi u klopki ako ne budu puštene na vreme. One se odlikuju visokom stopom metabolizma i veoma brzo pojedu celokupnu količinu hrane ostavljene kao mamac.

4.2.4. Monitoring zajednica vrsta

Monitoring zajednica vrsta može se organizovati usaglašenom primenom više metoda koje su uobičajene za grupe vrsta koje naseljavaju odabrani lokalitet ili predeonu celinu. Na primer, monitoring zajednice vodozemaca nekog područja svakako će se sprovoditi tokom reproduktivne sezone koja za zajednicu vrsta područja centralnog i zapadnog dela Balkanskog poluostrva obuhvata nekoliko meseci: pojedine vrste imaju veoma kratak reproduktivni period koji se dešava u rano proleće, dok kod drugih sezona razmnožavanja traje više nedelja ili duže od mesec dana, a pri tom počinje sredinom proleća. Minimalan broj epizoda monitoringa u okviru jedne godine trebao bi da bude tri (tri godišnja doba od postojeća četiri jer vodozemci ovog podneblja tokom zime nisu aktivni). Kada se odabiraju probne površine za uzorkovanje i prebrojavanje u okviru svakog tipa staništa, postavlja se onoliko tipova klopki koliko ima funkcionalno različitih grupa vrsta koje će biti nadgledane. Na primer, nadgledanje zajednice vodozemaca i gmizavaca močvarnih staništa podrazumeva postavljanje nekoliko tipova mreža u vodena staništa (manje za vodozemce, veće sa mamcima za krupnije vrste vodozemaca, veće vodene zmije i kornjače) i klopke koje se postavljaju na okolno drveće za one vrste koje deo godine provode u arborealnoj niši. Za monitoring suvozemnih grupa vrsta mogu se primenjivati transekti, po nekoliko transekata u okviru svakog tipa staništa. Detaljnije informacije o organizaciji i realizaciji transekata za različite grupe organizama mogu se naći na internetu pretraživanjem na osnovu ključnih reči "transect methodology". Primer protokola za transekt zajednice vrsta prikazan je na slikama 20A i 20B.

4.3. Monitoring sredinskih parametara

Beleženje podataka o prisustvu određene vrste ili zajednice vrsta na nekom području u određenom vremenskom trenutku bez podataka o vrednostima lokalnih sredinskih parametara nema mnogo smisla jer je kvalitet takve informacije veoma ograničen za analizu podataka i donošenje zaključaka o mogućim uzrocima određenih promena ili oscilacija. Obzirom da je svaka vrsta u interakciji kako sa biotičkim tako i sa abiotičkim okruženjem, prikupljanje podataka o vrednostima meteoroloških i drugih sredinskih parametara istovremeno sa uzorkovanjem jedinki jedne ili više vrsta omogućava kvalitetniju interpretaciju rezultata. U analizi vijabilnosti populacija, neophodne su informacije o dinamici snažnih negativnih sredinskih promena – katastrofa, čiji intenzitet uticaja na vrstu ili zajednicu vrsta koja je subjekt planiranog projekta, kao i učestalost u okviru jednog veka (100 uzastopnih godina) predstavljaju nezabilazne sredinske promenljive. Osim toga, za bilo koji vid fenoloških studija (fenologija – deo ekologije koji proučava odnose između klime i vremena dešavanja ekoloških događaja kao što su seobe ptica selica, završetak zimskog sna mnogih vrsta životinja, vreme

cvetanja biljaka, vreme opadanja listova itd., - vidi u 37 Molles Jr i Sher, 2015) neophodno je kontinuirano beleženje vrednosti meteoroloških i ostalih sredinskih faktora od značaja za aktivnost vrste.

Osnovni sredinski parametri koje se mogu beležiti ručno prilikom rada na terenu su: temperatura podloge, temperatura vazduha, temperatura površine vode i temperatura vode na dubini do 20-ak centimetara, vlažnost vazduha, atmosferski pritisak, pravac i brzina vetra. Najjednostavnija oprema za merenje ovih parametara sastoji se od džepnog GPS uređaja (model koji očitava koordinate, nadmorsku visinu i atmosferski pritisak), termometra sa sondom koji može meriti temperaturu vadauha, vode i površine podloge, zatim merača vlažnosti vazduha i brzine vetra. Ako je fond za nabavku opreme veći, preporučuje se i nabavka džepnog aparata za merenje intenziteta osvetljenosti što omogućava kvantitativni opis oblačnosti, a sve više se, uz to, koriste i posebni uređaji za očitavanje jačine uVA i uVB dela svetlosnog spektra. Obimniji skup podataka obuhvata i pH vrednost zemljišta.

Za prikupljanje detaljnijih karakteristika vodenih staništa, osim utvrđivanja temperature vode na različitim dubinama, osnovni podaci obuhvataju i njenu pH vrednost (pH-metri su precizniji od indikatorskog papira), zatim konduktivitet ili elektroprovodljivost, salinitet, i

TRANSEKT HERPETOFAUNE

LOKALITET _____ TRANSEKT BR____ DATUM_____ POVRŠINA_____

ISTRAŽIVAČI _____

VREME POČETKA TRANSEKTA ____ KOORDINATE _____

NADMORSKA VISINA ____ M

T VAZDUHA NA TLU _____ °C T VAZDUHA NA 5CM OD PODLOGE _____ °C

T VAZDUHA NA 60 CM OD PODLOGE _____ °C VLAŽNOST VAZDUHA _____ %

ATMOSFERSKI PRITISAK _____ mb.

INSOLACIJA _____

VREME ZAVRŠETKA TRANSEKTA ____ KOORDINATE _____

NADMORSKA VISINA ____ M

T VAZDUHA NA TLU _____ °C

T VAZDUHA NA 5CM OD PODLOGE _____

°C

T VAZDUHA NA 60 CM OD PODLOGE _____ °C

VLAŽNOST VAZDUHA

_____ %

ATMOSFERSKI PRITISAK _____ mb.

INSOLACIJA _____

PRAVAC DUVANJA VETRA _____

JAČINA DUVANJA VETRA _____ m/s

ZABELEŠKE:



Slika 20A. Prva strana protokola za izvođenje transekta.

turbiditet ili prozirnost vode. Danas u prodaji postoje multifunkcionalni aparati koji mere sve navedene parametre i malih su dimenzija.

Kontinuirani podaci o osnovnim sredinskim parametrima kao što su temperatura vazduha, vlažnost vazduha i količina padavina mogu se dobiti od nacionalne mreže hidrometeoroloških stanica, ali lokaliteti na kojima su rađena istraživanja najčešće nisu u neposrednoj okolini tih stanica. Upoređivanje celogodišnjeg ili, još svrsishodnije, višegodišnjeg variranja sredinskih parametara sa variranjem odabranih morfoloških, biohemijskih, fizioloških, pa i karakteristika ponašanja određene vrste na jednom ili više lokaliteta veoma je bitno za procenu uticaja klimatskih promena na stanje nadgledanih populacija (kao primer vidi u 38 Jovanović i sar., 2020). Zbog toga je najbolje na staništima populacija koje su subjekt monitoringa postaviti merne instrumente koji vrše kontinuirano merenje i memorišu podatke tokom dužeg vremenskog perioda. Kapacitet ovih malih zapisivača podataka (eng. "data logger") zavisi od tipa uređaja i dinamike memorisanja. Neki modeli su vodootporni što znači da se mogu postaviti u vodenu sredinu. Problem sa ovim uređajima je što, izuzev modela koji se ukopavaju u tlo na određenoj dubini pa nisu vidljivi i modela koji se postavljaju na dno vodenih staništa, postoji određena verovatnoća da mogu biti nepovratno uklonjeni iz staništa. Zbog toga treba dobro isplanirati gde će biti postavljeni i kako će biti zamaskirani.

Prilikom pisanja predloga projekta, i u zavisnosti od postavljenih ciljeva, svakako će biti potrebna nabavka nekih od navedenih mernih instrumenata. Ako se planiraju istraživanja na nekoliko lokaliteta istovremeno, broj istih mernih instrumenata mora da bude jednak ili veći od broja planiranih istraživačkih timova. Treba imati u vidu da ukupna vrednost elemenata budžeta projekta koji spadaju u trajna materijalna dobra ne bi smela da pređe 30% ukupne finansijske vrednosti sume za koju se konkuriše.

4.4. Monitoring antropogenog uticaja

Savremena biološka raznovrsnost izložena je antropogenim uticajima u skoro svim delovima biosfere, ali nije uvek jednostavno izdvojiti posledice delovanja ljudi od posledica delovanja ostalih biotičkih, a i abiotičkih faktora u okruženju. Preporučuje se uspostavljanje veoma preciznog protokola i detaljan opis metodologije. Na primer, ako je u šumskom staništu gde se vrši dugogodišnji monitoring zajednice vodozemaca posećen određen broj stabala, treba izmeriti površinu bez stabala i pratiti brzinu izrastanja novih stabala, odnosno brzinu zarastanja ogolele površine. Svakako je bitno meriti osnovne sredinske parametre i na ogoleloj površini i u preostalom šumskom staništu, da bi se eventualne promene strukture i dinamike lokalnih populacija vodozemaca mogle korelisati sa intenzitetom razlika vrednosti merenih parametara u ove dve sredine.

Slika 21 prikazuje protokol za merenje karakteristika reproduktivnih centara vodozemaca. Ovakav protokol kombinuje podatke o abiotičkim (temperatura vazduha, tla, vode, pH vrednost vode, dimenzije i dubina stajaćice, itd.) i biotičkim parametrima (sastav vegetacije u obalnom delu, prisustvo submerzne i flotantne vegetacije, prisustvo riba, itd.) sa podacima o bogatstvu vrsta vodozemaca u lokalnoj zajednici, ali i o antropogenom uticaju (udaljenost od najbližeg ljudskog naselja, tip naselja, česte antropogene aktivnosti u neposrednoj blizini stajaćice i potencijalni antropogeni faktori ugrožavanja iste). Ako se monitoring stajaćica vrši nekoliko puta godišnje, dobijaju se i podaci o sezonskoj dinamici vrsta i smeni različitih fenofaza. Preporučljivo je da podaci o sredinskim parametrima i podaci o intenzitetu antropogenog uticaja čine sastavni deo svakog protokola monitoringa komponenti biološke raznovrsnosti.

4.5. Foto-monitoring

Ako istraživački tim ne poseduje kvalitetni foto-aparat, preporučuje se da se u budžetu planira kupovina barem jednog, pre svega zbog dokumentovanja realizacije projekta (finansijeri projekta obično traže tromesečne ili polugodišnje izveštaje o realizaciji projekta koji moraju biti upotpunjeni fotografijama). Takođe, za bilo koji vid marketinške kampanje ili promocije projekta neophodan je foto-aparat koji ima opciju pravljenja video snimaka. Osim toga, ako je planirano da se istraživanja na datu temu realizuju više godina, veoma je poželjno praviti foto – dokumentaciju izgleda istih staništa ili lokaliteta u različitim vremenskim periodima. Na taj način, ako se definišu stajne tačke sa kojih se vrši fotografisanje i standardizuju datumi fotografisanja, nakon određenog broja godina može se izvršiti analiza intenziteta izmene staništa ili lokaliteta. Fotografije ne mogu dovoljno dobro dokumentovati male sredinske promene, ali su korisne kada se dese znatne izmene staništa ili lokaliteta (promena površine šumskog pokrivača ili zarastanje stajaćice). Pri tome, evidencija ovakvog tipa je efektivna i može se koristiti za informisanje javnosti o razmerama sredinske pomene.

Standardizacija fotografisanja u ovom slučaju podrazumeva i takve detalje kao što je tip objektiva. Na primer, preporučuje se korišćenje fiksnog umesto zum objektiva, jer upotreba fiksnog objektiva garantuje da je, na primer, razlika u površini stajaćice obrasloj trskom koja se uočava na fotografijama snimljenim sa iste stajne tačke u vremenskom razmaku od deset godina realan odraz promene staništa. Preporučuje se fotografisanje sa stalker standardizovane visine, pod standardizovanim uglom, i, ako se radi panoramski snimak, precizno opisana putanja pomeranja objektiva. Ako se monitoring realizuje na lokalitetu čije stare fotografije postoje, treba se potruditi da se, od početka monitoringa i prateći planiranu dinamiku, snima barem po jedna fotografija sa iste stajne tačke i na način da obuhvati ceo prostor sadržan na staroj fotografiji.



LOKALITET _____ DATUM _____

Geografske koordinate:

GŠ _____ ° GD _____ ° NV _____ m nadmorske visine UTM _____ Ekspozicija _____

Naziv stajaćice _____

Najbliže ljudsko naselje _____

Tip naselja _____ udaljenost od stajaćice _____ km

Okruženje: Šuma _____ Polje (livada) _____ bašta _____ bivši bazen _____ iskop _____ močvara _____

kanal _____ drugo _____

Starost: < 5 godina _____ 5-10 godina _____ 10-20 godina _____ 20-50 godina _____ >50 godina _____

Poreklo: Prirodno _____ Antropogeno _____

Obalni pojas 0-10m: Livada _____ Naselje _____ Listopadna šuma _____ Četinarska šuma _____

Mešovita šuma _____ Šibljak _____ Kamenjar _____ Obradiva
površina _____ Voćnjak/vinograd/ _____ Bašta _____ Park _____ Reka _____ Put _____

Drugi tip vodenog ekosistema (navedi koji) _____

Drugo _____

Obalni pojas 10-500m: Livada ___ Naselje ___ Listopadna šuma ___ Četinarska šuma _____

Mešovita šuma ___ Šibljak ___ Kamenjar ___ Obradiva
površina ___ Voćnjak/vinograd/ ___ Bašta ___ Park ___ Reka ___ Put ___

Drugi tip vodenog ekosistema (navedi koji) _____

Drugo _____

Temperatura vazduha ___ °C **Temperatura tla** ___ °C **Temperatura površine vode** ___ °C
Temperatura vode na 30cm dubine ___ °C **pH vode** ___ **Vlažnost vazduha** ___ %

Atmosferski pritisak (mb) _____

Obim stajaćice (u stopama) ___ **Dužina stopala** ___ cm **Prečnik stajaćice** _____ m

Površina (m²) _____ **Maksimalna širina stajaćice** (m) _____ **Maksimalna dubina stajaćice**
NEPOZNATA ___; <0.5m ___; 0.5-2m ___; >2 m ___

Oblik stajaćice (skicirati):

Kompozicija vegetacije u obalnom delu: _____

Procenat obale pokriven drvećem: 0% ___ 1-25% ___ 25-50% ___ 51-75% ___ 76-100% _____

Senka drveća pokriva južni deo stajaćice? Da ___ Ne _____

Slika 21A. Prikaz prve strane protokola za monitoring reproduktivnih centara vodozemaca.

Procenat površine stajaćice pokriven vegetacijom:

0% ___ 1-25% ___ 25-50% ___ 51-75% ___ 76-100% ___

Procenat stajaćice koji sadrži vegetaciju:

0% ___ 1-25% ___ 25-50% ___ 51-75% ___ 76-100% ___

Voda mutna: Da ___ Ne ___**Prisustvo riba?** Nepoznato ___ Da ___ Ne ___

Ako Da, navesti vrste (pitati lokalno stanovništvo) _____

Stajaćica presušuje:Nepoznato ___ svake godine (navesti kada) ___ Samo usled produženog sušnog perioda ___
nikada ___**Eksploatacija stajaćice:** ribolov ___ plivanje ___ gajenje stoke ___ gajenje živine ___ akumulacija
vode ___, drugo _____**Antropogena aktivnost na do 200m udaljenosti od stajaćice koja može predstavljati
opasnost za opstanak vodozemaca:**Isušivanje ___ odlaganje fekalija ___ izgradnja puta ___ eksploatacija šume ___ drugo:

_____**Aktivnosti prepoznate kao direktno ugrožavanje opstanka stajaćice:**Odlaganje zemljišta ___ odlaganje organskog i/ili neorganskog otpada ___ odlaganje
hemikalija (kojih?) ___ blizina magistralnog puta ___ izgradnja ___ učestalo prisustvo
ljudi _____

Industrijsko postrojenje ___ kopanje dodatnih irigacionih kanala ___ drugo: _____

Zajednica vodozemaca u stajaćici: _____

Zajednica gmizavaca oko stajaćice _____

Početak uzorkovanja meredovom: ____ **Kraj uzorkovanja meredovom** ____

Uhvaćeno u prvih 60 minuta (vrsta, stadijum, broj jedinki): _____

Istraživači:

Slika 21B. Prikaz druge strane protokola za monitoring reproduktivnih centara vodozemaca.

5. OSNOVNE KONCEPCIJE KONZERVACIONOG UPRAVLJANJA

5.1. Planiranje očuvanja komponenti biološke raznovrsnosti putem upravljanja

Bez obzira na postojeći formalni status zaštićene vrste, staništa ili područja, može se desiti da o njihovom trenutnom konzervacionom statusu nema informacija, ili se plan upravljanja ne sprovodi kako je zamišljeno usled nedostatka ljudstva, nedovoljne finansijske podrške, ili nedostatka podrške lokalne zajednice. To se često događa kada su zaštićene vrste tradicionalno nekontrolisano iskorišćavane (vidi kao primer 39 Nikolić i Crnobrnja-Isailović, 2016) ili tradicionalno označene kao "negativne" ili "opasne" (vidi kao primer 40 Nikolić i sar, 2018). Ovakvo stanje otvara mogućnost osmišljavanja projekata čiji bi glavni ciljevi bili utvrđivanje propusta u dosadašnjem upravljanju odabrane komponente biološke raznovrsnosti i osmišljavanje kratkoročnog, srednjoročnog ili dugoročnog plana upravljanja tom komponentom radi očuvanja od izumiranja, odnosno uništenja.

Kada se tek uspostavlja upravljanje komponentama biološke raznovrsnosti u okviru nekog područja, plan upravljanja treba da sadrži i *a priori* analizu realizacije različitih varijanti konzervacione ideje. Osnovno pravilo prilikom osmišljavanja plana upravljanja za očuvanje komponenti biološke raznovrsnosti je da ono bude realno izvodljivo. Planiranje pomaže da se sagledaju sve moguće opcije obzirom na raspoloživa sredstva (finansije, postojeća oprema, postojeće ljudstvo). Tokom procesa planiranja istovremeno se osmišljavaju "ekonomična" i "luksuzna" varijanta upravljanja. "Ekonomična" varijanta je ona koja je izvodljiva sa dostupnom opremom, finansijama i ljudstvom, a "luksuzna" varijanta je ostvarljiva ako se omoguće dodatna finansijska sredstva.

Rezervati tigrova u Indiji su primer upravljanja lokalnom biološkom raznovrsnoću gde je težište usmereno ka očuvanju jedne vrste koja je ujedno i globalno ugrožena i globalno harizmatična i privlači pažnju mnogobrojnih posetilaca iz svih krajeva sveta. Plan upravljanja je veoma kompleksan, ali svi činoci kojima se upravlja u okviru zaštićenog područja su oni koji su neophodni da bi se očuvala lokalna populacija "krovne" vrste – tigra. Tako rezervat tigrova "Penč" u indijskoj državi Madija Pradeš (slika 23) svojim planom upravljanja obuhvata održavanje populacije "krovne" vrste, održavanje populacija vrsta plena (različite vrste preživara), održavanje populacija vrsta kompetitora, upravljanje biljnim zajednicama i staništima koja su neophodna za održavanje životnog ciklusa "krovne" vrste i vrsta sa kojima je ona u neposrednim interakcijama, uključivanje lokalne zajednice u mehanizam upravljanja i ekološki turizam. Ono što se uočava pregledom planova upravljanja i tema doktorskih disertacija koje se rade u okviru zaštićenog područja je da ne postoji ravnomerni intenzitet redovnog godišnjeg nadgledanja svih većih faunističkih grupa, već samo onih koje su direktno povezane interakcijama sa "krovnom" vrstom, zatim drugih vrsta koje spadaju u kategoriju globalno "harizmatičnih" (ptice, leptiri) ili vrsta koje su komercijalno isplative (ribe). Obzirom da je

potrebno davati nadoknade starosedeocima, ovaj pristup se može označiti kao “ekonomičan”. Sve ostale faunističke grupe (gmizavci, vodozemci, mnoge grupe beskičmenjaka) prepuštene su eventualnom interesu istraživačkih centara ili grupa, pre svega inostranih, koje moraju same da pronađu fondove za finansiranje projekata. “Luksuzna” varijanta upravljanja uključivala bi i kontinuirani monitoring celokupne biološke raznovrsnosti u rezervatima tigrova.

Realizacija postojećeg projekta ne sme značiti njegov završetak. Upravljanje komponentama biološke raznovrsnosti u sadašnjem istorijskom trenutku je neophodno, a dostizanje stanja na kome ono neće više biti potrebno je skoro pa nezamislivo obzirom na ukupan broj ljudi na planeti, karakteristike njihove biologije ponašanja i probleme koji odlažu ili usporavaju razvoj “zelenih” tehnologija. Ubrzanje intenziteta antropogenih izmena delova biosfere koje se dešava u poslednjih dvadeset godina proizvelo je sumnju u mogućnost da će ekološko obrazovanje



Slika 22. Rezervat tigrova “Penč” u državi Madija Pradeš, Indija. Vodena staništa tokom sušnog monsunskog perioda.

pripadnika ljudske vrste ikada ispuniti željeni cilj – dostizanje takvog nivoa pojedinačne i kolektivne svesti i toliki obim restauracije komponenti biološke raznovrsnosti da njihovo nadgledanje i upravljanje više neće biti potrebno. Zato planiranje očuvanja komponenti biološke raznovrsnosti treba shvatiti kao kontinuiran proces, gde postizanje uspeha u jednom trenutku, u smislu da je ugrožena vrsta ili stanište dostigla IUCN status LC, ne sme da znači i prekidanje daljeg planiranja konzervacionih aktivnosti.

Svaki plan realizacije projekta mora biti dovoljno jasno napisan i objašnjen da ga mogu u potpunosti razumeti oni koji će ga realizovati. To nisu samo članovi istraživačkog tima koji vodi projekat, već i članovi lokalne zajednice, a u zaštićenim područjima i zaposleni na zadacima zaštite biološke raznovrsnosti. Stoga, ako su ciljevi projekta povezani sa uspostavljanjem upravljanja vrstama ili staništima, ali i drugim aktivnostima koje su dugoročne, jedan od zadataka projekta svakako mora biti povezivanje sa svim potencijalnim učesnicima pre pisanja predloga projekta i organizacija sastanka na kome će se prvobitni plan projekta predstaviti, analizirati, zabeležiti sve primedbe, sugestije i eventualno izmeniti način izvođenja određenih zadataka. Tokom trajanja projekta neophodno je vršiti nadgledanje toka realizacije i kvaliteta rezultata, pa plan projektnih aktivnosti obavezno treba da obuhvati sastanke na kojima će se analizirati problemi, prvi rezultati i način realizacije određenih zadataka da bi se na vreme izvršile neophodne izmene.

Savremeni pristup planiranju projekata upravljanja podrazumeva definisanje nekoliko stupnjeva: misija, trenutno stanje, ciljevi, strategija, delovanje, monitoring i analiza.

Misija – neophodno je definisati ono što se želi postići projektom, pri čemu to svakako mora biti nešto pozitivno, svrsishodno i usmereno ka poboljšanju.

Trenutno stanje – na osnovu literaturnih podataka i sopstvenih iskustava istraživači treba da sagledaju postojeće stanje komponente biološke raznovrsnosti koja će biti subjekt projekta i da utvrde koji su činioci doveli do trenutnog stanja takvog kakvo je, šta je potrebno promeniti, kako su drugi istraživači rešavali slične probleme i kakvi su bili rezultati njihovih projekata.

Ciljevi – istraživački tim mora da odluči šta tačno želi da postigne u okviru zadatih ciljeva koji svakako treba da budu izvodljivi, merljivi i vremenski definisani. Prilikom definisanja ciljeva treba biti svestan vremenskog okvira koji je predviđen za realizaciju projekta i ne navoditi više ciljeva nego što realno može da bude izvedeno, jer je realističnost ispunjenja ciljeva u okviru zacrtanog vremena jedan od kvaliteta predloga projekta koji recenzenti procenjuju.

Strategija – treba navesti sva zakonska akta, međunarodna i nacionalna, koja zahtevaju ili očekuju da se sprovedu aktivnosti poput onih koje su zacrtane ciljevima projekta.

Delovanje – svaki projekat sastoji se iz niza konkretnih akcija koje treba opisati do u detalje, sa navedenim minimalnim i maksimalnim brojem i strukturom učesnika, iznosom finansijskih troškova realizacije i nivoom prioriteta svake od njih, tako da je, u slučaju iznenadnih promena tokom realizacije projekta, poznato koje akcije mogu biti izuzete, a koje moraju biti obavljene.

Nadgledanje ili monitoring – dinamika realizacije projekta mora biti neprekidno nadgledana da ne bi došlo do zastoja ili do problema koje učesnici ne prepoznaju ili, iz nekog razloga, ne objavljuju; svaki iznenadni događaj koji remeti dinamiku realizacije projekta treba da bude zabeležen, jer predstavlja dragoceno iskustvo za buduća planiranja.

Analiza – analiza postignutih rezultata i kvaliteta dobijenih rezultata ne vrši se samo na kraju projekta kada se predaje završni izveštaj; svi koji su već imali iskustva sa realizacijom projekata upoznati su sa obavezom periodičnog dostavljanja izveštaja finansijeru. Na taj način, i realizatori projekta i finansijer mogu na vreme sprečiti neuspeh projekta putem izmena određenih segmenata realizacije zbog neplaniranih promena koje su se desile tokom perioda trajanja projekta.

5.1.1. Upravljanje vrstama

Za razliku od nadgledanja određene vrste, gde istraživači beleže stanje nekih ili velikog broja populacija u pravilnim vremenskim razmacima, zatim ih analiziraju i donose zaključke, kao što je zaključak da je IUCN RL status te vrste promenjen (ili da status nije promenjen ali da se uočava pogoršanje ili poboljšanje), upravljanje podrazumeva da istraživači aktivno menjaju elemente strukture i dinamike tih populacija i/ili njihovo okruženje. Odluka o uvođenju upravljanja ukazuje na nemogućnost vrste da se sama izbori sa promenama u okruženju, odnosno ukazuje da je intenzitet tih promena toliko veliki da je neophodno preduzimanje određenih aktivnosti čiji je krajnji cilj očuvanje date vrste.

Vrste "izumrle u prirodi" svakako su pod režimom upravljanja, jer u prirodnim okolnostima ne mogu da opstanu. Međutim, mnoge vrste koje još uvek naseljavaju prirodna staništa, i formalno su označene kao neugrožene jer su široko rasprostranjene, izložene su određenim faktorima ugrožavanja u toj meri da je neophodno preduzeti određene akcije da bi se sprečilo njihovo lokalno izumiranje. Na primer, usled agresivnih antropogenih izmena staništa, mnoga specifična mesta za razmnožavanje bivaju uništena. Tokom 2003. godine u Srbiji je proveren status 53 reproduktivna centra (stajaćica različite veličine i strukture) kompleksa vrsta velikog mrmoljka (*Triturus cristatus* superspecies) gde je vršeno uzorkovanje mrmoljaka pre nekoliko decenija (41 Crnobrnja-Isailović i sar., 2005). Utvrđeno je da je 40 % reproduktivnih centara sa liste nestalo bukvalno (isušivanje) ili funkcionalno (poribljavanje). Podatak iz prethodno navedenog primera sugeriše da je neophodno restaurirati uništene reproduktivne centre, ili naći način da se formiraju novi u neposrednoj blizini uništenih. U pomenutoj studiji, uništeni reproduktivni centri pretežno su se nalazili na privatnim

posedima gde su isušivani radi pretvaranja u baste i voćnjake. Odsustvo aktivnog angažovanja države u razmatranju i rešavanju ovakvih slučajeva (vrste velikog mrmoljka jesu strogo zaštićene nacionalnim zakonodavstvom što podrazumeva i zaštitu staništa, u ovom slučaju reproduktivnog centra) ogleda se u nedostatku razvijenih mehanizama za nadgledanje i upravljanje. Osim aktivnog upravljanja reproduktivnim centrima, upravljanje vrstama često obuhvata dodatno snabdevanje hranom, kao i kontrolisanje organizama sa kojima je vrsta u snažnim biotičkim interakcijama (predatori, patogeni, herbivori, kompetitori) koji su se prenamnožili usled poremećaja ravnoteže u ekosistemu. Veoma osetljivu aktivnost predstavlja neutralizacija negativnog efekta koji izazivaju druge vrste, jer ih u većini slučajeva nije moguće niti dozvoljeno odstraniti (osim kada su to invazivne vrste). Detaljnija razmatranja upravljanja populacijama vrsta koje, usled poremećaja ravnoteže u ekosistemu, ugrožavaju opstanak populacija drugih vrsta, predstavljena su u 22 Sutherland (2000).

Odstranjivanje invazivnih vrsta predstavlja kompleksan problem. Invazivne vrste su jedna od četiri glavne pretnje očuvanju savremene biološke raznovrsnosti (pomenuto u poglavlju 1., podpoglavlje 1.3.3).

Različiti su razlozi koji su proizveli pojavu invazivnih vrsta:

- a) nebrižljivost (vrste "slepi putnici" koje uspešno prate čoveka u njegovim naseljavanjima novih prostora kao što je to bio slučaj sa naseljavanjem pacova na mnoga pacifička ostrva, velika i mala);
- b) ekonomski interes – uvoz egzotičnih vrsta radi farmskog gajenja pri čemu se zaboravlja činjenica da će, pre ili kasnije, neke jedinke uspeti da pobegnu sa farmi i nađu se u slobodnoj prirodi gde će se naći u ulozi ili kompetitivno superiorne vrste (američka velika zelena žaba - *Lithobates catesbeianus* – uvezena je u Evropu zbog snabdevanja restorana žabljim batcima; vrsta je mnogo krupnija od evropskih zelenih žaba, pa se smatralo da će njeno uzgajanje u farmskim uslovima biti veoma isplativo) ili predatora koji će istrebiti autohtonu vrstu (australijska vrsta oposuma - *Trichosurus vulpecula* – uvezen na Novi Zeland zbog proizvodnje krzna, širenjem u prirodna staništa doveo je do skoro potpunog istrebljenja prirodnih populacija kivija - vrsta ptica neletačica endemičnog roda *Apteryx*; uprkos intenzivnim naporima, ovaj predator još uvek naseljava novozelandska prirodna staništa - slika 23);
- c) neplanirano oslobađanje egzotičnih kućnih ljubimaca u prirodu koji su kompetitivno superiorniji od srodnih autohtonih vrsta i uspešno ih potiskuju iz staništa formirajući vijabilne populacije (crvenouha kornjača – *Trachemys scripta* – stanovnik severnoameričkog kontinenta, uvožena u velikim količinama u evropske države kao kućni ljubimac; neadekvatna uputstva o gajenju dovela su do masovnog puštanja jedinki ove vrste u obližnje stajačice gde su, kao kompetitivno superiornije od evropske barske kornjače – *Emys orbicularis* – počele da ugrožavaju opstanak evropske vrste);
- d) naseljavanje egzotičnih vrsta zbog biološke kontrole prethodno unetih vrsta štetočina (poznati slučaj unosa morske krastave žabe *Rhinella marina* u ekosisteme Australije zbog pretpostavke da će istrebiti insekte koji su parazitirali na komercijalno gajenoj šećernoj trsci i problemi koji još uvek traju jer je morska krastava žaba izuzetno uspešna invazivna vrsta); u prošlosti su

mnoge egzotične vrste naseljavane zbog lovnog sporta, kao što je to bio slučaj sa vrstama jelenje divljači severne hemisfere na Novi Zeland, što je dovelo štetnih promena autohtone flore.

Razmnožavanje jedinki životinjskih vrsta u kontrolisanim uslovima (eng. "captive breeding") i gajenje juvenilnih stadijuma takođe u kontrolisanim uslovima do određene starosti kada bivaju vraćeni u matičnu populaciju (eng. "headstarting") je aktivnost koja može da privuče veliku pažnju javnosti i omogući prikupljanje znatnih finansijskih sredstava, naročito ako se radi o "harizmatičnim" vrstama – vrste prema kojima ljudi tradicionalno ispoljavaju pozitivna osećanja, kao što su to sisari uopšte, ptice – pre svega ptice grabljivice, pojedine vrste riba, neke grupe beskičmenjaka i, naravno, biljke. Međutim, razmnožavanje jedinki u kontrolisanim uslovima nema smisla ako nije povezano sa istovremenim naporima za očuvanje prirodnih staništa i populacija. Moglo bi se reći i da je ovo rizičan poduhvat sa neizvesnim rezultatima – naime, krajnji uspeh ili neuspeh razmnožavanja u kontrolisanim uslovima ne može se sagledati odmah, a sredstva koja se ulažu u ovakve projekte su ogromna, često veoma potrebna za oporavak prirodnog staništa ili onog dela populacije koji se još uvek tamo nalazi. Sutherland (2000)²² navodi niz mera predostrožnosti koje se moraju slediti da bi ovakav jedan projekat imao smisla. Istraživači iz zemalja gde su ulaganja u nauku i zaštitu prirode tradicionalno mala trebali bi da budu veoma obazrivi u izboru načina na koji će pokušati da poboljšaju status određene vrste i da se ne upuštaju u realizaciju programa razmnožavanja u kontrolisanim uslovima ako nisu sigurni da će imati dugoročnu stabilnu finansijsku i logističku podršku. Svaki ovakav projekat podrazumeva odstranjivanje (makar i privremeno) jednog dela reproduktivno aktivnih jedinki iz njihovih matičnih populacija što smanjuje prirodni reproduktivni potencijal tih populacija.



Slika 23. Klopka-mrtvolovka za oposume. Okolina Velingtona, Novi Zeland.

Propagaciju biljne vrste u određeno stanište gde je postojeća populacija veoma mala ili je izumrla u bliskoj prošlosti najbolje je vršiti putem sađenja semena prikupljenih u većim prirodnim populacijama koje su izložene sličnim sredinskim uslovima. Pri tome, pre ovakvog poduhvata treba proveriti da li količina semena koja je potrebna da bi se ponovo ustanovila izumrla populacija ili poboljšalo stanje ugrožene populacije, a koja će biti iznesena iz neke druge populacije, ne remeti stopu rasta te populacije. Po nekim preporukama, nepoželjno je iznositi više od 10% do 20% količine semenja iz matične populacije, međutim, treba uzeti u obzir i preživljavanje mladica zavisno od gustine, kao i prirodnu stopu prirasta populacije. Iznošenje određene količine semenja iz matične populacije jednako je negativnom efektu ulova određenog broja jedinki neke vrste divljači na njenu veličinu i buduću stopu rasta. Kod nekih zeljastih vrsta, propagacija se može vršiti i prenosom vegetativnih delova biljaka u kontrolisane uslove, gajenjem dok se ne razviju korenčići i zatim presađivanjem u novo stanište. Više detalja o ovim postupcima može se naći u priručniku 22 (Sutherland, 2000), a svakako najviše znanja i iskustva u primeni tehnika propagacije imaju biljni fiziolozi, te njih treba uvrstiti u istraživački tim koji bi se bavio konzervacionim projektom ovog tipa.

Ponovno uspostavljanje prirodnih populacija u matičnim staništima u kojima su izumrle u prošlosti (eng. "re-establishment") razlikuje se od ustanovljavanja (eng. "introduction") ili ponovnog ustanovljavanja (ng. "re-introduction") populacije neke vrste na lokalitet u kome se ona prethodno nije nalazila. Premda je medijski atraktivno i dopadljivo široj javnosti, ponovno uspostavljanje populacije neke vrste je kompleksan poduhvat koji mora da zadovolji sledeće kriterijume:

1. Pre započinjanja projekta treba se posavetovati sa nekoliko stručnjaka za datu vrstu, kao i sa odgovornim službenicima resornog ministarstva;
2. postoji potreba da se poveća veličina ukupne populacije u divljini;
3. lokalitet na kome se planira ponovno uspostavljanje populacije nalazi se u okviru istorijskog areala vrste;
4. stanište još uvek nije zasićeno vrstama;
5. uzroci smanjenja brojnosti ili izumiranja na datom lokalitetu su poznati i otklonjeni;
6. na lokalitetu postoji dovoljna količina staništa koja je pod režimom zaštite;
7. postoji adekvatna populacija iz koje će biti uzet uzorak jedinki za naseljavanje;
8. postupak "preseljenja" neće imati negativan efekat ni po populaciju iz koje se uzorak uzima, niti po sam uzorak (postupak će biti minimalno opasan po opstanak jedinki koje čine uzorak za naseljavanje);

9. uzorak se sastoji od jedinki koje su genetički i ekološki najsirođnije populaciji koja je nekada naseljavala taj lokalitet;
10. prikupljeno je dovoljno saznanja o biologiji vrste i proverena je kompatibilnost vrste sa sadašnjim karakteristikama lokaliteta;
11. analizirane su informacije o uspešnosti prethodnih pokušaja ponovnog naseljavanja date vrste ili njenih srodnika;
12. tehnologija ponovnog naseljavanja je poznata tj ustanovljena;
13. uzorak jedinki za naseljavanje treba da prođe sva higijenska ispitivanja, da tokom transporta bude zaštićen od moguće kontaminacije i da pre naseljavanja provede odgovarajući vremenski period u karantinu, najmanje 30 dana;
14. potrebna finansijska sredstva moraju da budu obezbeđena pre započinjanja postupka ponovnog naseljavanja;
15. ponovno naseljavanje ne sme da ima negativne efekte po lokalno stanovništvo;
16. mora da postoji podrška lokalne zajednice projektu ponovnog naseljavanja date vrste;
17. vladine i nevladine organizacije treba da budu upoznate sa projektom, da ga odobravaju i da budu uključene u realizaciju istog;
18. o postupku ponovnog naseljavanja treba obavestiti sredstva javnog informisanja;
19. zvanične dozvole za izvođenje projekta moraju da budu pribavljene pre nego što započne realizacija istog. Logično je da se dozvola resornog ministarstva traži pre podnošenja predloga projekta finansijeru.

Više detalja i primera uspešnih i neuspešnih ponovnih naseljavanja vrsta na određene lokalitete navedeno je u 22 (Sutherland, 2000). Prezentacije najnovijih rezultata ponovnog uspostavljanja populacija vrsta vodozemaca i gmizavaca na Svetskom kongresu herpetologa u Danidinu, Novi Zeland u januaru 2020. upozorile su na znatnu neizvesnost uspeha ovih poduhvata i naglasile prioritet prevencije nad restauracijom komponenti biološke raznovrsnosti.

5.1.2. Upravljanje staništima

Biosfera je iskusila ogromne negativne izmene prirodnih staništa, od fragmentacija i degradacija do potpunog uništenja. Prve velike izmene počele su sa velikom promenom načina života ljudi, koji su, počevši da uzgajaju prvo određene životinjske, a zatim i biljne vrste, osnivali naseobine i od nomada-lovaca sakupljača postajali poljoprivrednici. Kultivacija prvih biljnih vrsta počela je pre oko 8000 godina (42 Atkins i sar., 1998), što je bilo uslovljeno i izmenama prirodnih staništa. U nekim slučajevima, izmene staništa su bile drastične - jedan od primera je teritorija današnjih Sjedinjenih Američkih Država i ogroman prostor Velikih Ravnica, gde su nekadašnja raznovrsna staništa prerija pretvorena u poljoprivredna područja. Sa razvojem

konzervacione biologije, počela je i restauracija nekih fragmenata prirodnih staništa. Njihovo očuvanje sada predstavlja globalnu potrebu, pre svega zbog činjenice da mnoge ljudske zajednice ne uče na greškama iz prošlosti. Tako se, početkom XXI veka, i relativno očuvana biološka raznovrsnost Balkanskog poluostrva našla u nezavidnoj situaciji, a to je da je došlo do potpunog raskoraka između naučnog i stručnog mišljenja i političkih odluka. Intenzivna izgradnja malih hidroelektrana, pretežno derivacionog tipa, opravdavana uvođenjem „zelenih“ načina proizvodnje električne energije je primer izuzetno opasne pojave koja se, pokazalo se, ne može sprečiti samo angažovanjem lokalne naučne, stručne i ekološki orijentisane javnosti (43 Schwarz, 2020). Ovaj fenomen se ne pojavljuje samo u državama u tranziciji već i u onima koje su visoko razvijene i naoko stabilne.

U samom konceptu upravljanja treba razlikovati upravljanje staništima od kreiranja divljine. U mnogim predelima severne hemisfere, postojeći relativno visok nivo biološke raznovrsnosti je rezultat i istorijskih čovekovih aktivnosti – formiranja mozaično raspoređenih travnatih površina u okviru šumskih staništa, ili mreže malih voćnjaka, povrtnjaka i vinograda okruženih šibljacima i šumom. Kreiranje divljine značilo bi obustavljanje svih čovekovih aktivnosti, što bi, sledom prirodnih procesa sukcesije dovelo do formiranja klimaksnog staništa i do gubitka dela prethodno postojeće biološke raznovrsnosti. Upravljanje staništima u smislu očuvanja postojeće biološke raznovrsnosti često podrazumeva oponašanje prirodnih procesa koji sprečavaju sukcesiju (na primer: povremene katastrofe kao što su poplave i požari); u tom smislu, ekstenzivna poljoprivreda i druge antropogene aktivnosti koje se izvode na tradicionalan način održavaju biološku raznovrsnost.

Upravljanje prirodnim staništima još uvek se odvija na relativno konzervativan način, održavanjem istorijski zatečenog stanja. Tako se i dalje sprovodi periodična agresivna sanitarna seča drveća u šumskim staništima (slika 23), bez pokušaja postepene zamene brzorastućih alohtonih vrsta kao bagrem ili topola spororastućim autohtonim vrstama (razne vrste hrastova) koje su, tokom burne prošlosti, lokalno istrebljene zbog preterane eksploatacije. Sadašnja opšta spoznaja savremene krize biološke raznovrsnosti poslednji je trenutak za realizaciju ekoloških projekata koji bi, makar na lokalnom nivou, bili posvećeni istraživanju mogućnosti da se struktura staništa vrati u pređašnje stanje uz očuvanje postojećih tradicionalnih ljudskih aktivnosti. Da bi se nekadašnja struktura staništa obnovila na održiv način, potrebno je sprovesti istraživanja koja bi obuhvatila dokumentovanje raznovrsnosti biljnih zajednica u odnosu na tip zemljišta, vodni režim, nadmorsku visinu, ekspoziciju, autohtone i domestifikovane herbivorne vrste. Nephodan je i pregled istorije staništa koji bi morao da sadrži podatke o režimu upravljanja u prošlosti, kao i analizu uticaja sadašnjeg režima upravljanja na lokalnu biološku raznovrsnost.



Slika 24.A. 2013. godina.



Slika 24.B. 2020. godina.

Hrastovo-bagremova šuma u podnožju planine Avale, Srbija – A. pre i B. posle sanitarne seče.

Neka od osnovnih pitanja koja se tiču upravljanja staništima na način da se održi ili povрати maksimalni mogući nivo lokalne biološke raznovrsnosti dotiču problem veličine postojećeg fragmenta staništa, njegovog stepena povezanosti sa drugim takvim staništima i nivoa oštećenosti. Ne treba zaboraviti da uglavnom nema smisla ulagati resurse u održavanje suviše malog fragmenta prirodnog staništa osim ako ne predstavlja deo metapopulacionog sistema, jer mali fragmenti mogu podržavati samo male populacije koje su, zbog svojih osobenosti i uticaja demografske, sredinske i genetičke slučajnosti, veoma podložne izumiranju. Populacije vrsta u izolovanim fragmentima staništa su, generalno, mnogo podložnije izumiranju i mnogo manje podložne ponovnom naseljavanju od populacija u fragmentima staništa koji su međusobno povezani koridorima. Međutim, koridori mogu imati i pozitivan i negativan efekat po opstanak populacija u fragmentima staništa. Obzirom da se saznanja o upravljanju staništima sa aspekta očuvanja izvorne biološke raznovrsnosti neprekidno dopunjuju, neke od tema budućih konzervaciono ekoloških projekata trebalo bi da obuhvate procenu postojećeg načina upravljanja određenim tipom staništa i formulisanje izmena koje je potrebno uraditi da bi to upravljanje bilo svrsishodno.

Ispaša na staništu može povećati ili smanjiti nivo lokalne biološke raznovrsnosti. Zarastanje koje će se desiti spontano u odsustvu ispaše dovodi do smanjenja broja vrsta u zajednici. Održavanje populacija vrsta herbivora na staništu izazvaće ili povećanje ili smanjenje ukupnog broja vrsta, zavisno od karakteristika dominantne biljne vrste: ako je ona jestiva za postojeće lokalne herbivore, proces ispaše će smanjiti njenu brojnost, time povećati ekološki prostor za druge biljne vrste i dovesti do povećanja lokalne biološke raznovrsnosti. Ako

dominantna biljna vrsta nije jestiva, ispaša će smanjiti brojnost drugih biljnih vrsta, možda i njihov ukupan broj i tako konačno smanjiti raznovrsnost. Takođe, različite kombinacije vrsta herbivora proizvešće različite zajednice vrsta sa različitim efektom na stanište. Ako se planira uvođenje ispaše ili se ona modifikuje radi boljeg upravljanja staništem u kontekstu očuvanja lokalne biološke raznovrsnosti, treba razmotriti različite metode ispaše, specifičnosti različitih vrsta herbivora, intenzitet ispaše i izabrati najpogodnije. Neke od metoda ispaše su prirodni, kružni, kontinuirani, sezonski, itd. (vidi u 22 Sutherland 2000).

Periodični požari se često predlažu kao načini upravljanja staništima, naročito otvorenim tipovima staništa koja ubrzano zarastaju usled prekinutog vekovnog kontinuiteta različitih aktivnosti koje su sprečavale odvijanje sukcesije u prošlosti. U nekim delovima sveta, održavanje kompleksa fragmenata staništa u različitim fazama sukcesije postiže se upravo izazivanjem kontrolisanih požara. To je, moglo bi se reći, jedna od uobičajenih metoda upravljanja staništima na severnoameričkom kontinentu. Međutim, kada se uporede veliki prostori koje obuhvataju slični tipovi staništa na prostoru Severne Amerike i na neuporedivo manjoj teritoriji evropskog kontinenta, postavlja se pitanje da li je, recimo, na prostoru Balkanskog poluostrva, bezopasno primenjivati metodu kontrolisanih požara ili se treba usmeriti ka drugim načinima upravljanja staništima? Na primer, rani stadijumi sukcesije mogu biti održavani i pojačanjem intenziteta ispaše, sečom vegetacije ili preoravanjem zemljišta. Preporučljivo je doći do podataka o režimima požara u prošlosti jer će takvi podaci svakako pomoći u kreiranju politike upravljanja staništem. Više detalja o pozitivnim i negativnim aspektima korišćenja požara u procesu upravljanja staništa može se naći u 22 Sutherland (2000).

Nepravilno upravljanje vodenim i močvarnim staništima izaziva velike štete kako u konzervacionom tako i u ekonomskom pogledu, te je za donošenje tačnih procena neophodno kontinuirano prikupljanje niza parametara, među kojima su najosnovniji količina padavina, nivo vode, evapotranspiracija i brzina protoka (tekućice). Utvrđivanje kvaliteta vode je neophodno da bi se na vreme mogle sprečiti promene koje mogu negativno uticati na komponente lokalne biološke raznovrsnosti. Problem koji nastaje zbog postepenog nakupljanja zagađujućih supstanci ne može se lako identifikovati ako ne postoji kontinuirano nadgledanje. Primetno je da se u pojedinim delovima regiona podrazumeva da poribljavanje spada u dozvoljene aktivnosti u okviru upravljanja vodenim staništima. Međutim, postoji niz stajaćica čija fauna nije obuhvatala riblje vrste dok nije došlo do interakcije sa ljudskom vrstom. Naseljavanje ribljih vrsta prevashodno je vršeno iz ekonomskih razloga, a u današnje vreme sve češće zbog sportskog ribolova. Prećutno se podrazumeva da je poribljavanje „normalno“, pri čemu unošenje ribljih vrsta u vodene ekosisteme gde one nikada nisu predstavljale jednu od komponenti faune dovodi do izumiranja populacija mnogih autohtonih vrsta. Veoma ilustrativan primer je poribljavanje pastrmkom alpskih jezera na planini Durmitor u Crnoj Gori koja su predstavljala prirodna staništa alpskog mrmoljka (*Ichthyosaura alpestris*: Salamandridae: Amphibia)(44 Ćirović, 2015). Vodena staništa zapadnog i centralnog dela

Balkanskog poluostrva generalno su pod velikim antropogenim pritiscima, počev od različitih tipova hidrogeomorfoloških izmena kao što su brane, regulacija rečnih tokova i ekstrakcija peska i šljunka, preko zagađenja organskim materijama i štetnim supstancama, do naseljavanja invazivnih vrsta (45 Crnobrnja-Isailović i Paunović, 2015). Uprkos regionalnim projektima koji su usmereni na velike vodotokove i stoga veoma kompleksni (vidi kao primer 46 Milačić i sar., 2015), brojnim manjim vodotokovima, kao i mnogobrojnim stajaćicama, nije posvećena dovoljna pažnja. Stoga, usled nedostatka odgovarajućeg sistema nadgledanja i programa upravljanja, oni predstavljaju nezaštićene mete za samovoljno poribljavanje, preusmeravanje vodotokova ili čak isušivanje. Obzirom na globalni značaj vodenih i močvarnih staništa, kao i na nove faktore ugrožavanja u regionu (vidi priloge Dimitrijevića, Đorđevića, Ristića i saradnika, Simonovića, te Crnobrnja-Isailović u 47 Anđelković, 2020) postoji potreba za novim projektima, ili možda pre za većim brojem projekata manjeg obima. Svaki takav projekat bi bio usmeren na nadgledanje samo nekoliko tekućica ili stajaćica, ali bi najbitniji aspekti njihove biologije i ekologije mogli detaljnije da budu obrađeni i da se, na osnovu dobijenih rezultata, predlože adekvatne mere upravljanja gde je neophodno.

Formiranje novih vodenih staništa, uz restauraciju i/ili formiranje šuma je veoma izazovan poduhvat koji svakako ima veliku šansu da bude podržan od strane ekološki orijentisane javnosti, pogotovo u područjima gde se klimatski režim menja u pravcu smanjenja ukupne količine padavina. Modeliranje klimatskih promena na prostoru južne Evrope sugerise smanjenje relativne vlažnosti vazduha tokom zime i proleća u njenom kontinentalnom delu u narednim decenijama (48 Ruosteenoja i Räsänen, 2013). To će, najverovatnije, dovesti do isušivanja niza stajaćica i močvarnih predela. Dodatno, još neko vreme ne može se očekivati da će već pomenuto poribljavanje koje je uništilo veliki broj autohtonih zajednica slatkovodnih stajaćica biti zabranjeno i degradirane stajaćice dovedene u pređašnje stanje. Obzirom da su poribljavanjem praktično uništeni mnogi reproduktivni centri vodozemaca, a i drugih organizama, restauracija tih populacija jedino je moguća putem formiranja novih vodenih staništa koja će morati da budu intenzivno nadgledana. 22 Sutherland (2000) u svom priručniku daje niz veoma korisnih uputstava koje svako ko planira sličan projekat neizostavno treba da pročita. Oni se mogu grupisati u nekoliko kategorija:

- a) Oblik i veličina novog vodenog staništa: preporučuje se formiranje mreže manjih vodenih tela pre nego jedne velike stajaćice; njihove maksimalne dubine treba da variraju, a oblik da bude nepravilan, pri čemu treba osigurati da plitki i duboki fragmenti stajaćica mogu da budu povezani samo u godinama sa izrazito velikom količinom padavina.
- b) Ako je moguće, novoformirana vodena staništa treba da budu pozicionirana u blizini već postojećih vodenih i/ili močvarnih staništa.
- c) Nova vodena tela mogu se formirati produbljivanjem privremenih plitkih bara, ali to treba raditi samo ako produbljivanje ne povećava rizik od naseljavanja predatorskih vrsta.

- d) Zbog postojećih klimatskih promena pretpostavlja se da je korisno formirati zaštitni pojas drveća oko novog vodenog tela; međutim, prethodno treba proceniti da li će takvo okruženje dovesti do smanjenja stope rasta nekih vodenih biljaka koje su neophodne za održavanje zajednice vrsta zbog kojih je stajaćica napravljena.
- e) Naposljetku, treba pažljivo analizirati sredinu u kojoj je planirano formiranje novog vodenog tela; ako će formiranje stajaćice narušiti kompleksnu strukturu močvarnog staništa ili vlažne livade, nije uputno degradirati jedan prirodno oformljen sistem. Za istraživače vodenih staništa, jedna stajaćica je mnogo lakša za istraživanje i sakupljanje raznovrsnih podataka o prisutnim vrstama od močvarnog staništa. Mešutim, ako se žabe, mrmoljci, razni beskičmenjaci jednako uspešno, možda čak i uspešnije, razmnožavaju u močvarnom staništu ili vlažnoj livadi nego u otvorenoj i mikrostaništima znatno siromašnjoj stajaćici, svakako ne treba narušavati jedan već postojeći i samoodrživ prirodni sistem.

Jedan od primera kako se na osnovu analize rezultata dugoročnog monitoringa i pretpostavljenog daljeg razvoja događaja prepoznaju osnove planova upravljanja staništem dat je u radu 38 Jovanovića i saradnika (2020). Lokalna populacija obične krastače (*Bufo bufo*) nadgledana je, sa prekidima, oko deset godina (slika 25). Tokom reproduktivne sezone beleženi su demografski i fenološki parametri. Na osnovu baze podataka merenja meteoroloških podataka od pre skoro sedamdeset godina do danas analizirano je postojanje trendova, a nezavisno je proveravano postojanje korelacija između variranja odabranih meteoroloških parametara i karakteristika reproduktivne fenologije. Rezultati su ukazali na verovatno duže trajanje reproduktivnog perioda analizirane populacije u godinama okarakterisanim manjom vlažnošću vazduha, a studije drugih istraživača nagovestile su, za dato područje, očekivani dalji pad prosečne vlažnosti vazduha tokom narednih nekoliko decenija u dobu godine koji obuhvata reproduktivnu sezonu obične krastače. Osim toga, utvrđena je pojačana aktivnost predatora ove vrste tokom reproduktivne sezone. Pretpostavljeno je da populaciji preći znatno smanjenje brojnosti. Zaključak je bio da predstavljeni scenario mora biti razmatran kada se budu davale preporuke za upravljanje staništem u okviru koga se nalazi stajaćica koja predstavlja reproduktivni centar velike krastače. Na primer, mnogo efikasnija zaštita jedinki ove vrste tokom perioda parenja, kada su one vidljive u toku dana, biće ako se sačuva ili čak poboljša pokrovnost staništa, uz istovremenu bolju kontrolu i prevenciju njegove degradacije. Na žalost, upravo iste godine kada je studija objavljena desila se i sanitarna seča u okviru ovog šumskog staništa, neposredno do pomenute stajaćice (slika 24).



Slika 25. Reproductivni centar obične krastače okružen bagremovo-hrastovom šumom, okolina Avale, proleće 2015.godine.

5.1.3. Održiva eksploatacija

Gledano kroz istoriju, mnoga područja su proglašena zaštićenim da bi pojedine vrste koje ih naseljavaju mogle biti eksploatisane. Na primer, prvo zaštićeno područje u Crnoj Gori bilo je "Biogradska gora" na planini Bjelasici, tada nazvano "Knjažev zabran", koje je ustanovio knjaz Nikola Petrović 1878. godine, da bi imao kvalitetno lovište. Veoma je osetljivo pitanje promovisanje održivog lovstva zbog mogućeg razmimoilaženja između teorije i prakse. U teoriji, gazdovanje lovnim vrstama omogućava veći prirast populacije i samim tim potrebu za kontrolom rasta. Analizom vijabilnosti populacija, na primer, može se utvrditi koliko jedinki kog pola i uzrasta je dozvoljeno odstraniti iz populacije, a da se njena struktura i dinamika ne poremete. Naravno, preduslov za ovakav proračun je oformljena višedecenijska baza demografskih podataka o datoj populaciji, prikupljena na profesionalan i standardizovan način. Takozvana "održiva" eksploatacija u ovom slučaju predstavlja i izvor prihoda za upravljanje vrstom i zaštićenim područjem, dobijenih od prodaje lovnih dozvola i lovnog turizma uopšteno. Stepem razvoja ljudske svesti je takav da lovišta još uvek neće biti ukinuta, kao ni koncepcija

lova. Kontrolisani lov ili, drugim rečima, "održiva eksploatacija" ima izvesne pozitivne efekte u današnjem društvu takvom kakvo je. Ono što predstavlja opasnost je ilegalan lov. Lovokradice neretko koriste loš odnos upravljača zaštićenim područjima prema lokalnom stanovništvu koje je, ustanovljavanjem zaštićenog područja prisiljeno da napusti svoja naselja odnosno da se preseli van zone rezervata, pri čemu dobija malu ili nikakvu nadoknadu i izloženo je različitim oblicima maltretiranja. Zbog toga, lokalno stanovništvo koje tradicionalno dobro poznaje živi svet rezervata, često biva potkupljeno od lovokradica da im pomogne da dođu do željenog plena. Ovaj scenario koji je bio veoma čest u Indiji, na primer, u rezervatima tigrova, ali se unekoliko promenio kada je počelo zapošljavanje lokalnog stanovništva u samim rezervatima, bilo kao rendžera ili u poslovima turizma. Svakako je neophodno da se životni standard lokalnog stanovništva u zaštićenim područjima održava na zadovoljavajućem nivou da bi se uverili da im se više isplati da budu angažovani na očuvanju vrsta zbog kojih je rezervat oformljen nego da posredno učestvuju u njihovom istrebljivanju.

Eksploatacija zbog ekonomske koristi često prerasta u prekomernu eksploataciju i u tom smislu neuporedivo su štetnije velike kompanije od takozvanih "malih" prerađivača, bilo da se radi o izlovu morskih riba, seči šuma ili eksploataciji bilo kog drugog sastavnog dela biološke raznovrsnosti. Uvreženo je mišljenje da se prekomerna eksploatacija detektuje na osnovu smanjenja veličine populacije eksploatisane vrste, međutim, i promene uzrasne strukture pokazuju postojanje eksploatacije. Na primer, ako je konstatovano veće prisustvo mlađih uzrasnih kategorija, to je indikacija moguće eksploatacije (pod pretpostavkom da su najatraktivnije stare odnosno krupne jedinke), mada karakteristike ciljne grupe zavise od toga koji deo jedinke i zbog čega je predmet eksploatacije (krzno, drvna masa, meso, određene telesne supstance itd).

Detaljnije razmatranje održive eksploatacije dato je u 22(Sutherland 2000), a za potrebe ovog priručnika, odnosno kao podsticaj za koncipiranje većeg broja ekoloških projekata vezanih za problem održive eksploatacije biće navedene neke od strategija za ublažavanje ilegalnog odstranjivanja jedinki divljih vrsta:

- a) Sarađivati sa državnim institucijama i zakonodavstvom u kreiranju pravnih propisa koji će odrediti kažnjavanje onih koji krše zakon izvođenjem ilegalnog lova određenih vrsta ili prodaju proizvode proistekle iz ilegalnog lova;
- b) voditi javnu kampanju koja će ubediti stanovništvo da ne kupuju proizvode koji su povezani sa ilegalnim lovom tih vrsta;
- c) organizovati i izvoditi obrazovne programe koji će promovisati ignorisanje proizvoda proisteklih iz ilegalnog lova;
- d) osmisлити alternativne atraktivne proizvode koji nisu proizvedeni primenom štetnih i nedozvoljenih postupaka;
- e) uvesti redovno nagrađivanje lokalnog stanovništva ako je i sve dok je veličina populacije eksploatisane vrste na datom području stabilna i optimalna;

- f) nagrađivati svako angažovanje lokalnog stanovništva u sprečavanju nedozvoljenog lova;
- g) postavljati table sa upozorenjima da je zabranjeno vršiti nedozvoljeni odstrel jedinki eksploatisane vrste.

5.2. Ekološko obrazovanje

Veliki broj istraživača navodi obrazovne aktivnosti kao glavne ili sporedne ciljeve svojih konzervaciono-ekoloških projekata. Obzirom na suštinu problema kojima se bave konzervacioni projekti, njihov uspeh nije moguć ako se ne ostvari dobra komunikacija sa lokalnom zajednicom, što uvek podrazumeva i neki vid obrazovnih aktivnosti. Nije mnogo poznato koliko su prethodne generacije biologa-ekologa na prostoru Balkanskog poluostrva ulagale energije u komunikaciju ovog tipa u odnosu na to koliko su se, možda, trudile da drže distancu između "naučnika" i "laika". Ako jesu, svakako su time gubili niz korisnih informacija kao, na primer, o postojanju retkih i teško vidljivih vrsta na određenom lokalitetu ili o specifičnim staništima koja je teško naći ako je teren nepoznat, kao što su, na primer, stajačice malih dimenzija. Svakako da terenski rad zahteva mnogo koncentracije i vremena, ali činjenica je da istraživači, osim u retkim slučajevima kada je područje istraživanja u neposrednoj okolini njihovog doma, odmah napuštaju lokalitet kada sakupe podatke i da, do sledećeg obilaska, zapravo ne znaju šta se tu u međuvremenu dešava. Naravno, u današnje vreme i uz pomoć multifunkcionalnih aparata malih dimenzija opskrbljenih zavidnom količinom memorije moguće je kontinuirano beležiti promene sredinskih parametara bez sopstvenog prisustva. Takođe, male terenske kamere uspešno beleže kretanja životinjskih vrsta. Međutim, za postavljanje dovoljnog broja ovih aparata u neko zaštićeno područje potrebna su velika sredstva, a fondovi su, često, nedovoljnog obima. Takođe, za praćenje promena parametara demografske strukture, pa i ponašanja, još uvek nema adekvatne zamene prisustvu istraživača koji uočava i zapisuje. U zaštićenim područjima, na primer, najdragoceniji sakupljači podataka su rendžeri - oni su svakodnevno na lokalitetu i mogu da uoče sva dešavanja. Na žalost, broj rendžera je ograničen i njihova svakodnevna zaduženja nisu uvek usmerena na komponente biološke raznovrsnosti jer upravljanje zaštićenim područjem podrazumeva i niz aktivnosti koje se odnose na sasvim druge oblasti. Zato je ciljna grupa za ekološko obrazovanje upravo lokalna zajednica. Ljudi koji žive u zaštićenim područjima mogu biti i u velikom broju slučajeva jesu dragoceni saveznici u borbi za očuvanje biološke raznovrsnosti.

Bilo da je fokus istraživanja određena vrsta, zajednica ili stanište, neophodno je lokalno stanovništvo upoznati sa pojedinostima koje se tiču biologije i ekologije te komponente biološke raznovrsnosti (vidi sliku 26, takođe otvoriti internet strane nekih od Rufford projekata koji kao jedan od osnovnih ciljeva navode ekološko obrazovanje: https://www.rufford.org/projects/dragana_Šnjegota_1; https://www.rufford.org/projects/katarina_zorić; https://www.rufford.org/projects/branslav_dimitrov;



https://www.rufford.org/projects/ilija_cetkovic; https://www.rufford.org/projects/marko_nikolic_0; itd). Osim toga, treba istaći značaj date vrste, zajednice ili staništa u okviru određenog područja, njihove uloge u ekosistemskim uslugama, potencijalnu mogućnost održive eksploatacije i cenu postojanja koja se meri cenom štete koja se dešava ako data vrsta, zajednica ili stanište budu ugroženi ili uništeni na tom prostoru. Osim ili umesto klasičnih predavanja, poželjno je organizovati radionice na kojima se efikasnije može proveriti nivo stečenog znanja i poimanja učesnika, uočiti i ispraviti propusti u prethodnom prenošenju informacija. Ekološko obrazovanje podrazumeva i angažovanje članova lokalne zajednice kao volontera u terenskim aktivnostima, što je najbolji način za stvaranje dobre podrške za odvijanje kontinuiranih lokalnih konzervacionih aktivnosti.





Slika 26. Predavanje o specifičnim osobinama zmijsja u okviru Raford projekta "Evaluacija populacionog statusa i ugrožavajućih faktora poskoka", Krupanj 2016. godine.

22 Sutherland (2000) u svom priručniku navodi neophodna uputstva za odvijanje dobrog obrazovnog konzervacionog projekta, a ista se mogu primeniti i u projektima kojima je ekološko obrazovanje jedan od sporednih ciljeva:

- a) proceniti probleme koji postoje u očuvanju komponente biološke raznovrsnosti koja će biti tema projekta i da li i kako ekološko obrazovanje može pomoći u rešavanju tih problema;
- b) odrediti jasne ciljeve i zadatke (ako je cilj smanjenje intenziteta isušivanja močvarnog područja na području obuhvaćenom projektom, onda obrazovne aktivnosti treba da budu usmerene na objašnjenje zašto je bitno očuvati konkretno močvarno područje i kakve se posledice mogu očekivati ako se ono uništi);
- c) pridružiti postojeće organizacije, grupe i strukture (prikupiti podatke o postojećim ekološkim i drugim nevladinim organizacijama, udruženjima građana, opštinskim inspektorima za zaštitu životne sredine i drugim opštinskim strukturama, prosvetnim radnicima, kompanijama koje imaju svoja postrojenja na teritoriji gde se planira izvođenje projekta i stupiti u kontakt sa njima radi potencijalne saradnje na projektu);
- d) odrediti ciljnu publiku i prepoznati njihove potrebe radi definisanja specifičnog pristupa (u zavisnosti od dužine trajanja projekta i količine zadataka, kao i planiranih analiza podataka koji će biti prikupljeni putem anketiranja polaznika kurseva i

- volonterskih akcija, odrediti stukturu polaznika – određenu uzrasnu ili na neki drugi način određenu grupu);
- e) napraviti organizacioni i finansijski plan (da bi se izbegla neprijatna iznenađenja, treba napraviti detaljan raspored finansijskih sredstava i uzeti u obzir moguće gubitke - ma koliko obimno projekt bio finansiran, ponekad neočekivani problemi rezultiraju većim finansijskim gubicima što može potpuno da poremeti tok odvijanja projekta);
 - f) ustanoviti neophodnu podršku državnih i prosvetnih institucija, nevladinih organizacija i kompanija (povezano sa uputstvom c – sve navedene strukture, naročito one koje postoje u okviru područja gde će projekat biti realizovan, znatno mogu da povećaju uspešnost projekta);
 - g) napraviti listu mogućih problema i rešavanja konflikta (napuštanje projekta u toku realizacije, potencijalne katastrofe koje mogu da uspore ili obustave realizaciju kao što su poplave, pandemije, razorni zemljotresi i slično, odluka o obustavljanju finansijske podrške itd);
 - h) ohrabrivati učestvovanje u programu (u okviru predstavljanja projekta, kako na početku tako i tokom njegove realizacije, podsticati javnost na aktivno učešće u realizaciji istog putem učestvovanja u anketama, radionicama ili volonterskim akcijama);
 - i) obezbediti direktan kontakt sa okruženjem ili resursom (tokom realizacije projekta, treba organizovati upoznavanje sa komponentom biološke raznovrsnosti koja je tema projekta, putem izleta ili fotosafarija ili bdenja na hranilištu);
 - j) odabrati odgovarajuće obrazovne medije (veliki je izbor mogućih medija koji mogu poslužiti praćenju realizacije projekta i širenju rezultata u javnosti – televizijski nastupi, nastupi u radio programu, internet stranice, spotovi, video – klipovi, obrazovne emisije podeljene na You Tube -u, priručnici, poster, identifikacioni ključevi itd);
 - k) razmotriti svakodnevne probleme sa kojima se susreće obrazovni kadar i, shodno tome, olakšati im učešće u datom obrazovnom projektu (ne očekivati od njih da pripremaju obrazovni materijal za projekat i da aktivno učestvuju u realizaciji projekta u smislu održavanja predavanja, radionica ili ekskurzija, osim ako se sami ne izjasne, već im dodeliti savetodavnu ulogu obzirom na njihovo iskustvo u obrazovnom radu);
 - l) testirati pripremljeni material (nakon podele obrazovnog materijala u okviru ciljne grupe ili grupa, obezbediti prikupljanje informacija o oceni istog od strane korisnika, pa na osnovu komentara i sugestija izvršiti potrebne izmene materijala);
 - m) obezbediti dopadljivost obrazovnog programa (različiti zabavni sadržaji kao kratki skečevi, kvizovi, crtani filmovi, kratki pozorišni komadi, kostimiranje učesnika itd povećava pozitivan odnos ciljne grupe ili grupa prema temi projekta);

- n) nadgledati realizaciju programa (svakako treba definisati odrednice uspeha projekta to jest zadatke čija uspešnost realizacije može biti lako merljiva – na primer, broj polaznika predavanja ili radionice je lako merljiv indikator zainteresovanosti javnosti za temu projekta);
- o) oceniti program (ako se realizacija programa ponavlja tokom godina, treba proveriti savremenost podataka na kojima se zasniva tema projekta i izmeniti ih gde je potrebno);
- p) pojačati lokalnu kontrolu i podršku programu (jedan od efikasnih načina je definisanje obuke i razvijanja svesti predstavnika lokalne zajednice putem treninga i mogućnost regrutovanja lokalnih kontrolora odabirom najzainteresovanijih i najpredanijih polaznika);
- q) razviti dugoročni plan za održavanje programa (obično dobijena finansijska sredstva nisu predviđena za dugoročnu realizaciju projekta – fondovi pomažu inicijaciju ideje, a na realizatorima je da, u toku trajanja finansiranog projekta, nađu način i uspostave mehanizam kontinuiranog izvršavanja projektnih zadataka koji su od dugoročnog značaja);
- r) učiniti rezultate programa javno dostupnim (ovo je često i jedna od obaveza realizatora projekta čije izvršenje zahtevaju davaoci finansijske podrške).

5.3. Ekološki turizam

Po definiciji, ekološki turizam objedinjava dve ideje: upoznavanje sa živim svetom u prirodi i minimalno uznemiravanje i oštećenje prirode (vidi u: 22 Sutherland 2000). Interes za istraživanje divljine postojao je još pre mnogo vekova. Uglavnom je bio podstaknut lovom ili potragom za specifičnim dragocenostima. Istraživanja nepoznatih prostora obuhvatala su obavezno kartiranje, procenu ekonomske koristi od eksploatacije prirodnih resursa, neumereno prikupljanje istih i, kao sporednu delatnost, donošenje u domovinu raznovrsnih suvenira i trofeja koji su obuhvatali žive i mrtve primerke divljih vrsta biljaka i životinja. Kao što je već napomenuto na početku poglavlja 5., prva zaštićena područja dobijala su taj status da bi određena povlašćena grupa ljudi ili pojedinci mogli da ih eksploatišu, verovatno održivo u nekom obimu, ako su imali dovoljno razvijenu svest da svojim aktivnostima ne izazovu lokalna izumiranja vrsta i/ili uništenja staništa. Vremenom je postalo jasno da koncept održivog gazdovanja pre svega obuhvata korišćenje turizma u svrhe prikupljanja finansijskih sredstava za poboljšanje stanja populacija i staništa unutar zaštićenih područja. Za određene vrste, lovno atraktivne ali dovedene na ivicu opstanka, zaštićena područja predstavljaju oaze gde je lov na njih zabranjen. Ostaje problem krivolova koji je uvek prisutan, ali se i on može iskoreniti angažovanjem lokalnog stanovništva u održavanju zaštićenog područja sa pravednim

deljenjem dobiti i dovoljnom finansijskom podrškom njihovom radu. Poznato je da lokalno stanovništvo poseduje mnoga praktična znanja i zavidan nivo ekološke svesti zasnovan na viševjekovnom iskustvu koje se prenosi između generacija.

Ekološki turizam ne obuhvata samo izgradnju smeštajnih kapaciteta unutar zaštićenog područja i foto-safarije. Suština je u tome da se značajan deo sredstava dobijen od prodaje ulaznica i dozvola vraća u posed upravljača zaštićenog područja. Ekoturizam podrazumeva dovođenje turista u blizak kontakt sa divljinom, ali svakako uz prevenciju bilo kakvih aktivnosti koje mogu naškoditi prirodi. Tako globalno atraktivna zaštićena područja imaju određen maksimalan broj posetilaca po danu, dovoljno veliku prateću službu koja omogućava kontrolisanje turista tokom obilaska i sprečavanje bilo kakvog uništavanja komponenti lokalne biološke raznovrsnosti. Mali broj turista po danu nadoknađen je relativno visokim cenama ulaznica, ali atraktivnost područja obezbeđuje dolazak turista tokom cele kalendarske godine.

Rezervati tigrova u državi Madija Pradeš u Indiji izgrađeni su na prostoru koji su tradicionalno zauzimala plemena Gonda – lovaca-sakupljača. U procesu ustanovljavanja rezervata, kompletne naseobine Gonda su raseljavane na obode zaštićenih područja, često i silom i uz nedovoljnu kompenzaciju oduzete zemlje i imovine. Situacija se nešto poboljšala kada se shvatilo da Gondi, sa svim tradicionalnim znanjem koje poseduju, mogu biti veoma korisni za sprovođenje mera zaštite ako se zaposle kao rendžeri i učesnici u održavanju lokalnih rezervata tigrova. Do primene ove strategije oni su "sarađivali" sa lovokradicama koji su im nudili primamljive svote novca za trofeje tigrova, leoparda, gaura i drugih atraktivnih lovnih vrsta, što su Gondi prihvatili jer su jedva preživljavali posle prisilnog raseljavanja i sa nizom zabrana korišćenja svog tradicionalnog zemljišta. U rezervatu tigrova "Penc", u delu blizu gradića Sioni, predsednica lokalne seoske zajednice poseduje restoran za turiste smeštene u kampu, gde su kao osoblje zaposleni stanovnici sela; meštani su takođe zaposleni kao rendžeri, turistički vodiči i izrađivači lokalnih suvenira. Pravila ponašanja turista u svim rezervatima tigrova obuhvataju i cenovnik turističkih usluga gde se posebno naplaćuje, na primer, snimanje profesionalnom-foto opremom i korišćenje sopstvenih vozila za kretanje po rezervatu (uz obavezno prisustvo rendžera). Takođe, cene ulaznica u rezervat, smeštaja i foto-safarija u rezervatu tigrova "Kana", u istoj državi, duplo su skuplje za strane državljane, a određene aktivnosti kao što je osmatranje životinja sa specijalnih tornjeva i iz vozila uprave rezervata i petostruko skuplje.



Slika 27A. Prepodnevni foto-safari.



Slika 27B. Pred popodnevni foto-safari.

Rezervat tigrova "Kana", država Madija Pradeš, Indija. Januar 2014.

Sutherland (2000) 22 u svom priručniku navodi skup procedura koje se preporučuju kada se ustanovljava održivi ekoturizam:

- a) Analiziranje trenutnog stanja – koje su to komponente biološke raznovrsnosti u zaštićenom području koje su veoma atraktivne za turiste i koje ih mogu privući; da li je moguće organizovati aktivnosti koje će turistima omogućiti da ih posmatraju, a da pri tome ne dođe do ugrožavanja tih komponenti ili, uopšteno, biološke raznovrsnosti tog područja; kako su te komponente raspoređene u okviru zaštićenog područja; da li se njihova dostupnost može lako promeniti; da li se njihov status zaštite može neplanirano pogoršati; koji su postojeći faktori rizika?
- b) Analiziranje koristi i gubitaka od promene stanja koju će izazvati turizam na datom području – neminovno je da će priliv turista izazvati određene probleme odnosno podstaći urušavanje ravnoteže lokalnih ekosistema u nekom obimu; izgradnja smeštajnih kapaciteta i saobraćajne infrastrukture, regulacija i skladištenje otpada, obezbeđivanje izvora energije, sve će to unekoliko degradirati zaštićeno područje; međutim, interesovanje turista za lokalno kulturno nasleđe, suvenire, običaje, za učestvovanje u tradicionalnom načinu života može uveliko smanjiti degradaciju područja i biološke raznovrsnosti.
- c) Donošenje odluka na osnovu zadataka utvrđenih projektom – ako je zadatak projekta povećanje interesovanja i nivoa svesti lokalnog stanovništva o značaju zaštićenog područja, onda u zadatke treba ubrojati njihovo osposobljavanje za određene aktivnosti i angažovanje na otvaranju odgovarajućih radnih mesta; ako je zadatak promeniti stav ljudi prema određenoj komponenti biološke raznovrsnosti, onda je njeno postavljanje u centar interesa turista putem edukacije i marketinga, kao i korist koju će zbog toga osetiti lokalna zajednica, dobar pokretač promene do tada negativnog stava.
- d) Definisane strategije ekološkog turizma – pod definisanjem strategije se upravo podrazumeva planiranje koje je već pomenuto o tome koliki će biti dnevni promet turista, kojim rutama će se kretati, koliko ljudstva je neophodno da bi svaka grupa turista bila pod efikasnom kontrolom, gde će biti odmorišta i šta će u njima biti ponuđeno turistima od lokalnih proizvoda? Uspešan ekološki turizam ima razvijen poslovni plan gde je tačno određeno da li i šta privlači profesionalne istraživače, šta je atraktivno za širu javnost, da li postoji toliki diverzitet komponenti biološke raznovrsnosti da se mogu osmisliti sadržaji za sve ciljne grupe i koliki je ukupni neto finansijski dobitak od svake navedene varijante?
Takođe, treba uzeti u obzir i različite finansijske mogućnosti različitih ciljnih grupa i razmotriti da li je moguće i potrebno osmisliti smeštajne kapacitete za sve njih?
- e) Planiranje zoniranja i regulisanja – svako zaštićeno područje koje je obuhvaćeno turizmom mora da bude zonirano da bi se znalo koji delovi su strogo zabranjeni za

prolazak turista, koje delove turisti mogu obilaziti uz pratnju rendžera, gde eventualno turisti mogu samostalno da odlaze, gde je najprimerenije graditi smeštajne objekte, restorane i kancelarije. Obzirom na zoniranje, očekivano je da će se pojavljivati problemi – na primer, pokušaji nekih turista da ilegalno posete zone koje su za njih zabranjene, i osmisлити efikasne načine kontrole i kazni.

- f) Obezbeđena potrebna infrastruktura i smeštajni kapaciteti – ako se obim ekološkog turizma poveća, treba imati unapred pripremljena sredstva i izvođače za potrebne radove;
- g) Analiza procedura – dobro isplaniran turizam podrazumeva konstantnu proveru i poboljšanje oglašavanja, ustanovljavanje efikasne komunikacije sa potencijalnim turistima, jednostavne i dostupne procedure za rezervaciju smeštaja i/ili aranžmana, upoznavanje sa pravilima ponašanja u zaštićenom području i razlozima zašto su ta pravila primenjena.
- h) Omogućavanje konstantno dobre informisanosti – u okviru turističkih putanja, vizitorskih centara i smeštajnih objekata treba postaviti mape područja, označiti maršrute koje omogućavaju posmatranje određenih komponenti biološke raznovrsnosti ili zborna mesta odakle, u određene sate, polaze organizovane grupe turista predvođene vodičem.
- i) Razmatranje deljenja dobiti – veoma dobar zadatak u okviru ekološkog projekta koji se bavi turizmom je analiza načina na koje se može podeliti dobit od turističkih aktivnosti i iznalaženje rešenja koje će dugoročno biti najbolje za sve učesnike u realizaciji projekta; ne treba zaboraviti značaj lokalne zajednice i očuvanje njenog interesa da se konzervacione aktivnosti nastave i posle završetka projekta.
- j) Nadgledanje uspeha i neuspeha – standardno ekološko nadgledanje određenih komponenti biološke raznovrsnosti može uvrstiti i beleženje podataka o turističkim aktivnostima i njihovom pozitivnom ili negativnom uticaju na očuvanje tih komponenti; takođe, treba iskoristiti susrete sa turistima tokom regularnog nadgledanja i imati pripremljen set pitanja koja će omogućiti saznavanje o tome šta im se sviđa a šta ne, šta im nedostaje i kako ocenjuju postojeći reklamni materijal.
- k) Analiziranje - kontinuirane analize odvijanja ekološkog turizma u određenom zaštićenom području se menjaju jer se neminovno dešavaju promene u ekonomiji i politici koje država zastupa, u obimu fondova koji podržavaju zaštićena područja, pa čak i nivoa svesti posetilaca i to ne obavezno na bolje. Zbog toga treba, kada već postoji kontinuirano nadgledanje, planirati i regularno analiziranje podataka dobijenih tim nadgledanjem, da bi se na vreme otkrile negativne promene i usporio ili odstranio njihov uticaj.

6. OSNOVNO O KONZERVACIONO-RAZVOJNIM PROJEKTIMA

6.1. Razlozi

Većina problema koje izaziva savremeni čovek potiču od progresivnog povećanja njegovih potreba koje izazivaju intenzivne izmene prirodnih staništa i direktnu eksploataciju divljih vrsta. Povećani antropogeni pritisak donekle je povezan i sa eksponencijalnim rastom ljudske populacije (vidi poglavlje 1), ali to nije jedini uzrok savremenom masovnom izumiranju vrsta i krizi biološke raznovrsnosti. Veliki problem predstavljaju načini na koje današnji čovek povećava svoj komfor na uštrb očuvanja biološke raznovrsnosti. Povećanje komfora ogleda se u rezultatima razvoja medicine, farmacije, poljoprivrede, industrije, komunikacija itd., pri čemu se, do nedavno, prilikom tog razvoja nije vodilo računa o tome da nova rešenja i proizvodi budu ekološki prihvatljivi. Dodatno, veliki broj rešenja koji je predstavljan kao ekološki prihvatljiv u suštini to nije, što je pokazala i skorašnja polemika velikih razmera oko izgradnje malih hidroelektrana derivacionog tipa na području Balkanskog poluostrva (43 Schwarz, 2019; 47 Andjelković, 2020).

Tradicionalni pristup zaštiti biološke raznovrsnosti podrazumevao je odabir područja koja, po svojim karakteristikama, zavređuju epitet lokalnih centara biološke raznovrsnosti i zatim potpuno odstranjivanje naseobina iz zaštićenih zona. U Indiji su, nakon uspostavljanja rezervata tigrova, sva naselja koja su se nalazila u zoni zaštićenog područja iseljena, pri čemu je prekinut tradicionalni način života lokalnog stanovništva (vidi sliku 28), a nadoknade za premeštanje i oduzeto zemljište nisu uvek bile odgovarajuće (vidi poglavlje 5., podpoglavljje 5.2.) Prekid tradicionalnog načina života doveo je do porasta ekonomskih, socijalnih pa i zdravstvenih problema. Trenutno jača uticaj lokalnih nevladinih organizacija koje se zalažu za veća prava starosedelaca u upravljanju zaštićenim područjima. Međutim, zanemarivanje potreba

lokalnog stanovništva često je dovelo do jačanja konflikta. Stoga se savremeni konzervacioni projekti osmišljavaju tako da doprinose očuvanju biološke raznovrsnosti ali i poboljšanju ekonomskog statusa lokalnog stanovništva, odnosno da podržavaju kooperaciju između konzervacionih biologa i meštana. Pri tome, treba da bude jasno da poboljšanje životnog standarda neće obavezno smanjiti neumereno iskorišćavanje prirodnih resursa, za razliku od davanja ekonomskih podsticaja za podržavanje konzervacionih akcija i primenu koncepta održivog razvoja. Obzirom na sve učestalije slučajeve lažnih "održivih" rešenja za koja su deljeni ne mali finansijski podsticaji (na primer, izgradnja malih hidroelektrana derivacionog tipa na prostoru Balkanskog poluostrva), novi konzervacioni projekti, osim standardnih tema, morali bi da obuhvate i obuku stanovništva u prepoznavanju i formulisanju zaista održivih ideja i tehnologija.

6.2. Pristupi

Član 6. Konvencije o biološkoj raznovrsnosti, naslovljen kao "Opšte mere za očuvanje i održivo korišćenje" obavezuje svaku državu potpisnicu da, "u skladu sa svojim stanjem i mogućnostima a) razvije nacionalne strategije, planove ili programe za očuvanje i održivo korišćenje biološke raznovrsnosti, ili da postojeće strategije, planove ili programe prilagodi zahtevima Konvencije tako da odražavaju, *inter alia*, set mera koji je predstavljen u Konvenciji i relevantan za datu državu potpisnicu; b) integriše, što pre i što prikladnije, očuvanje biološke raznovrsnosti i njeno održivo korišćenje u relevantne sektorske ili međusektorske planove, programe i politike." Takođe, Član 10. naslovljen "Održivo korišćenje komponenti biološke raznovrsnosti" navodi da će svaka država potpisnica, što pre " a) integrisati razmatranje očuvanja i održivog korišćenja bioloških resursa u nacionalni zakonodavni sistem; b) primeniti mere koje se odnose na korišćenje bioloških resursa na način da se izbegnu ili minimiziraju štetni efekti po biološku raznovrsnost; c) zaštititi specifično korišćenje biološke raznovrsnosti koje je u skladu sa tradicionalnim kulturnim praksama koje su kompatibilne sa očuvanjem ili održivim korišćenjem; d) podržati lokalne populacije u njihovom razvijanju i primeni akcija za oporavak degradiranih područja gde je došlo do osiromašenja biološke raznovrsnosti; i e) ohrabrivati saradnju između predstavnika nacionalne vlade i privatnog sektora u razvijanju metoda za održivo korišćenje bioloških resursa".



Slika 28. Drvo banijana (*Ficus benghalensis*) u jednom od turističkih kampova rezervata tigrova "Kana" u državi Madija Pradeš, Indija, predstavljalo je mesto okupljanja seoskog saveta nekadašnjeg naselja koje je izmešteno van granica rezervata. Januar 2014.

Iz ovih citata može se uočiti da je, još 1992. godine, krovni međunarodni zakonski akt o očuvanju biološke raznovrsnosti istakao da je njeno održivo korišćenje potpora njenom očuvanju. Na žalost, skoro tri decenije kasnije, otkrivene su mnogobrojne zloupotrebe koncepta održivog razvoja i bezobzirnog daljeg uništavanja biološke raznovrsnosti, iako alarmantni izveštaji ukazuju da je čovečanstvo odavno prešlo granice održive eksploatacije prirodnih resursa (49 Ripple i sar. 2020). Premda postoji izvesna sumnja da je održivi razvoj moguć pri sadašnjem nivou narušenosti biološke raznovrsnosti i intenzitetu korupcije u svim segmentima savremenog društva, stanovište stručnjaka je da treba i dalje istrajati u iznalaženju načina da se povežu koncepti održivog razvoja i očuvanja biološke raznovrsnosti. Postoji mnogo načina kako se oni mogu uklopiti u isti projekat. Sledeći preporuke date u 22 (Sutherland, 2000) ovde su navedeni samo neki od njih:

6.2.1. Propisi o ograničenom pristupu i iskorišćavanju

Praksa je, u mnogo slučajeva, pokazala da objedinjavanje očuvanja biološke raznovrsnosti i održivog razvoja proizvodi bolje rezultate od pristupa formiranja i održavanja "netaknutih" nacionalnih parkova gde je zabranjeno prisustvo ljudi. Međutim, za neka prirodna područja zaista je neophodno izuzeti ih od znatnih antropogenih uticaja i stoga se u takvim slučajevima donose propisi koji precizno definišu granice eksploatacije prirodnih resursa od strane lokalne zajednice. Pored toga, neophodno je zakonski definisati da li i u kojoj meri pojedinci i interesne grupe van lokalne zajednice mogu realizovati razvojne projekte. Svrha definisanja propisa o ograničenom pristupu i iskorišćavanju komponenti biološke raznovrsnosti ima za cilj da zaštiti interese lokalne zajednice koja se nalazi u okviru ili neposredno pored zaštićenog područja i koja je tradicionalno, odnosno održivo, eksploatisala lokalne prirodne resurse. Na primer, ideja da se pojas močvarnih staništa na levoj obali Dunava kod Beograda, u Srbiji, poznat pod imenom Beljarica, isušiti da bi se izgradila velika luka sa pratećim sadržajima koji bi svakako donosili ekonomsku korist jednoj ograničenoj grupi ljudi, kosi se sa značajem očuvanja ovog pojasa kao centra lokalne biološke raznovrsnosti i jednog od malobrojnih preostalih utočišta divljim vrstama nekada velike riparijalne zone Save i Dunava. Održivo rešenje bilo bi postavljanje minimalne neophodne infrastrukture za turističke ture, obuka zainteresovanih lokalnih stanovnika ili odabir već kvalifikovanih lica koja žive u neposrednoj okolini Beljarice za poslove čuvarske službe i turističkih vodiča, pravljenje vizitorskog centra i organizacija turističkih tura, dozvoljena održiva poljoprivreda, kao i održivi i sportski ribolov. Prihodi koji bi bili dobijani na ovaj način, nakon uzimanja dažbina od strane države, obezbeđivali bi plate lokalnim turističkim vodičima i čuvarima. Time bi interes lokalne zajednice za očuvanje područja bio povećan, i okolna naselja unapređivala svoju infrastrukturu ekološki povoljnijim rešenjima. Dodatno, bio bi očuvan prirodni odbrambeni pojas naselja od poplava.

6.2.2. Povećanje vrednosti prirodnih resursa

Finansijska vrednost prirodnih resursa jednaka je ceni koštanja saniranja štete koja nastaje kada ti resursi budu uklonjeni. S tim u vezi, interesantno je posmatrati i beležiti, na primer, razmere finansijske štete koja nastaje kada se močvarno zemljište uz obale velikih reka pretvori u građevinsko zemljište ili kada se poseče drveće uz vodotokove. Kratkoročna finansijska korist koja nastaje prodajom isušenog zemljišta ili prodajom drvne građe, u većini slučajeva zamaskira razmere finansijskih gubitaka koji će se pojaviti u budućnosti zbog saniranja posledica katastrofa izazvanih poplavama. Naime, močvare i šumski pojas uz obale bujičnih tokova veoma efikasno ublažavaju poplave koje, pogotovu kada se radi o velikim rekama, izazivaju veliku materijalnu štetu. Uništavanje ovih ekosistema koji, samim svojim postojanjem, pružaju veoma očigledne i merljive usluge, predstavlja, pre svega, loš finansijski potez i nebrigu i o lokalnoj zajednici i o biološkoj raznovrsnosti.

Jedan od načina da se obezbedi održivi finansijski dobitak za lokalnu zajednicu u zaštićenom području je zamena prodaje prirodnih sirovina prodajom proizvoda nastalih od tih sirovina. Cena koštanja proizvoda je uvek veća od cene koštanja sirovine, a može se dodatno uvećati ako je, na primer, proizvodnja zanatska, a ne industrijska, i ako su proizvođači članovi lokalne zajednice. Eksploatacija kamena iz područja Velikog kanjona u Sjedinjenim Američkim Državama ubrzo bi nanela velike štete veoma krhkim i jedinstvenim staništima, za razliku od ograničene zanatske proizvodnje suvenira od tog istog kamena, pri čemu se znatno manje kamena potroši za izradu suvenira. Takođe, prodajna cena suvenira jednaka je ceni rada za sakupljanje i utovar mnogo veće količine kamena. Osim toga, u takozvanim "trgovinskim postajama" odnosno odmorištima gde se obavezno zaustavljaju turističke ture, vlasnici restorana i

zaposleni su isključivo članovi lokalnih zajednica (Slika 29). Za očekivati je da će zaštita određenog područja biti mnogo efikasnija ako lokalno stanovništvo bude uvereno da će imati direktnu materijalnu korist od održavanja staništa i zajednica u prirodnom statusu. U specifičnim situacijama, tamo gde bi bilo koji vid poljoprivrede znatno oštetio kvalitet biološke raznovrsnosti, lokalnom stanovništvu treba pomoći da razvije mrežu delatnosti direktno povezanih sa održavanjem zaštićenog područja. Na taj način prihodi dobijeni angažovanjem u izvođenju turističko-obrazovnih i pratećih aktivnosti nadoknađuju rashode proistekle iz nepostojanja mogućnosti da se započne sopstvena poljoprivredna proizvodnja. Veoma je bitno dokazati finansijsku dobit koja proističe iz očuvanja prirodnih resursa, što se najefikasnije može učiniti procenom finansijskog gubitka po lokalnu zajednicu, odnosno državu, kada mora da nadoknadi štetu nastalu usled delovanja katastrofe (bujica, suša, erozija tla, itd).



Slika 29. Navaho tržna stanica, jedno od obaveznih stajališta prilikom organizovanog obilaska Antilopinog kanjona u Arizoni, SAD. Vlasnici restorana su pripadnici Navaho plemena. Maj 2019.

6.2.3. Održiva eksploatacija kao kompromis

Na početku poglavlja istaknuto je da je veoma bitno "vezati" lokalno stanovništvo uz zaštićeno područje, odnosno isplanirati samoodrživi sistem u okviru koga će meštani biti profesionalno uključeni u delatnosti koje podržavaju zaštićeno područje i biti stalno zaposleni

u delatnostima čija će dobit isključivo zavisiti od kvaliteta očuvanja zaštićenog područja. Pri tome, lokalno stanovništvo treba da ima obezbeđenu kontinuiranu pomoć stručnjaka i države, kao i da bude odgovorno za budućnost zaštićenog područja.

Jedan od primera opet dolazi iz države Madija Pradeš u Indiji, ovog puta iz rezervata tigrova "Penč", gde je lokalno stanovništvo, pre mnogo godina, iseljeno iz rezervata na obod zaštićenog područja. Budući ekonomski veoma lošeg stanja, meštani su pribegavali ilegalnoj seči šume u okviru rezervata što je, zatim, negativno uticalo na divlje životinje, među kojima su mnoge plen krovne vrste – tigra. Pošto je država shvatila da problem ne može rešiti prisilnim metodama, uvedeni su programi obuke korišćenja plinskih boca u domaćinstvu. Plinski štednjaci su podeljeni seoskim domaćinstvima, a periodično snabdevanje plinom finansira država.

Uprkos pozitivnim primerima, 22 Sutherland (2000) navodi da se neretko dešava da zamene tradicionalnih ali ekološki nepovoljnih načina iskorišćavanja prirodnih resursa novim, ekološki prihvatljivim rešenjima ne budu usvojene zbog nezainteresovanosti lokalnog stanovništva. Za probleme ovog tipa treba primenjivati princip "slučaj-po-slučaj", odnosno za svaki pojedinačni slučaj osmisliti odgovarajuće rešenje. Neophodno je utvrditi da li je otpor prema uvođenju novih praksi zastupljen u svim uzrasnim grupama ili samo u najstarijim, da li postoje velike socijalne razlike između članova zajednice, koliko je izražena hijerarhijska struktura, ko su lokalni autoriteti i u kojoj meri se može uticati na promenu njihovog načina razmišljanja i delovanja.

6.2.4. Deljenje koristi od očuvanja biološke raznovrsnosti

Pravedno deljenje koristi od očuvanja biološke raznovrsnosti pominje se i u međunarodnoj Konvenciji o biološkoj raznovrsnosti. Ideja pravednog deljenja koristi je da države ili zajednice koje žive u području gde se nalaze značajni biološki resursi ili visok nivo biološke raznovrsnosti, bez obzira na nizak nivo ekonomskog razvoja, imaju istu dobit od očuvanja i održivog korišćenja prirode kao visoko razvijene države koje prerađuju te resurse i formiraju gotove proizvode. Najsiromašniji članovi lokalne zajednice ujedno su oni koji tradicionalno ostvaruju najmanju relativnu dobit od legalne intenzivne eksploatacije prirodnih resursa pa se zbog toga često uključuju u ilegalnu eksploataciju. Jedan od potencijalnih ciljeva konzervaciono-razvojnog projekta upravo jeste da se oni uvedu u legalne tokove sticanja dobiti, ali isključivo na održiv način. Bez obzira koliko jaka bila organizacija koja sprovodi ovakav projekat, ona mora kao partnere uključiti vladine institucije, pravne stručnjake, kao i stručnjake koji mogu da prepoznaju uzroke prethodne degradacije resursa usled neodrživog korišćenja i predlože efikasne mere za vraćanje u prvobitno stanje uz postepeni održivi razvoj.

Jedno od izvora podrške lokalnom stanovništvu u zaštićenom području visokog ranga bilo bi preusmeravanje dela sredstava dobijenih od prodaje ulaznica u zaštićeno područje sa ciljem da se poboljšao njihov životni standard i smanji potreba da se bave ilegalnim aktivnostima. Ako je zaštićeno područje veoma atraktivno i posećeno tokom cele kalendarske godine, onda se ovakvo rešenje lako može primeniti. Već je navedeno (Poglavlje 5., potpoglavlje 5.3.) da se u nekim zaštićenim područjima cene ulaznica za državljane i strane državljane razlikuju oko dva puta, a pojedinke turističke usluge su i do 10 puta skuplje za strane državljane. Veoma atraktivna zaštićena područja kao rezervati tigrova u Indiji ili Veliki kanjon u SAD, koja su tokom većeg dela kalendarske godine preplavljena stranim turistima, mogu deo dobiti preusmeriti na podizanje kvaliteta života starosedelaca, koji, opet, održavanjem svog

tradicionalnog načina života, predstavljaju dodatnu atrakciju za turiste. Naravno, uključivanje starosedelaca u turističke aktivnosti povećava njihov stepen odgovornosti i zainteresovanosti za očuvanje zaštićenog područja (na primer, poseta Antilopinom kanjonu u Arizoni, SAD, može se obaviti samo preko turističke agencije, a lokalni turistički vodiči su isključivo pripadnici lokalnog plemena).

6.3. Deset saveta za koncipiranje konzervaciono-razvojnog projekta

Iako nije jednostavno osmisliti projekat koji će biti i konzervacioni i razvojni, jer i održivi razvoj podrazumeva izvesno narušavanje postojeće biološke raznovrsnosti, ovakvi integrativni projekti mogu biti uspešno izvedeni, naročito ako su malog obima. Gledano sa konzervaciono-biološkog aspekta, glavni cilj projekta mora da bude usmeren ka očuvanju biološke raznovrsnosti. Razvojni aspekt je tu potreban da bi privukao lokalno stanovništvo da podrži kontinuirano očuvanje prirodnih vrednosti područja. Obzirom da se radi o osetljivim temama, ovakvi projekti moraju da imaju podršku političkih struktura, resornih ministarstava i državnih fondova, jer primena koncepta održivog razvoja ne može odmah da proizvede planirane rezultate. Na primer, za realizaciju ekološkog turizma u zaštićenom području može da postoji dobra volja, pa čak i početni kapital lokalnih stanovnika, ali će ministarstvo turizma najefikasnije da uradi promociju područja na međunarodnim sajmovima i da tako dovede prve grupe inostranih turista, da izdejstvuje subvencije za adaptaciju smeštajnih objekata u privatnom vlasništvu, itd. Preporučljivo je da se prvo uradi pilot projekat koji je lako izvodljiv, finansijski ne mnogo zahtevan i koji bi prevashodno bio istraživački u smislu provere ostvarljivosti ideje budućeg integrativnog projekta. Takav jedan pilot-projekat omogućava upoznavanje sa područjem, lokalnim stanovništvom, njegovom strukturom, postojećim interesnim grupama, problemima, stavovima o očuvanju biološke raznovrsnosti, zatim sa zainteresovanošću za uključivanje u aktivnosti i, kasnije, poslove koji bi bili i konzervacioni i razvojni i, na kraju, sa očekivanjima, u smislu dobiti, od učestvovanja u takvom projektu. 22 Sutherland (2000) napominje da je potrebno najmanje deset godina angažovanja na aktivnostima izgradnje kapaciteta za lokalnu zajednicu da bi ona postala sposobna da nadalje samostalno učestvuje u sopstvenom razvoju. U tom smislu, pokretanje velikih projekata bez prethodnog viegodišnjeg upoznavanja područja i budućih učesnika može rezultirati neuspehom, jer velika finansijska sredstva obično privuku i one činioce koji suštinski nisu zainteresovani za uspeh projekta.

Deset osnovnih saveta kojih se treba pridržavati prilikom koncipiranja konzervaciono-razvojnog projekta dali su Larson i saradnici 1997. godine (50), vodeći se iskustvima Svetskog fonda za zaštitu prirode (eng. "World Wildlife Fund" – WWF):

- 1) Osigurati da težište integrativnih konzervaciono-razvojnih projekata bude na očuvanju komponenti biološke raznovrsnosti;
- 2) Posmatrati integrativne konzervaciono-razvojne projekte kao alatke za sprovođenje konzervacione strategije unutar regiona;
- 3) Tražiti saglasnost ključnih interesnih grupa (konsenzus) za predložene konzervacione radne planove;
- 4) Označiti spoljašnje faktore;
- 5) Obezbediti dugoročnu podršku integrativnim konzervaciono-razvojnim projektima;



- 6) Planirati, nadgledati, učiti i prilagođavati;
- 7) Izgrađivati ciljeve na postojećim osnovama;
- 8) Razjasniti ko šta kontroliše;
- 9) Raditi u strateškom partnerstvu i delovati kao lider;
- 10) Proizvesti ekonomsku korist za lokalno stanovništvo.

Ovi saveti upućuju jasnu poruku da konzervacioni biolozi, osim svog ekspertskog znanja (poznavanja specifičnosti određene vrste, tipa staništa, životne zajednice, ekosistema itd), moraju vladati dodatnim veštinama koje zalaze u domen ekonomije, prava, socijalne psihologije, politikologije, sociologije, da bi mogli da osiguraju uspeh projekta. Iako je XXI vek potvrdio veliki značaj biologije kao nauke u rešavanju problema savremenog čovečanstva koji su izazvani narušavanjem biološke raznovrsnosti, u javnosti je još uvek rasprostranjeno mišljenje da su primenjene nauke poput medicine, farmacije, poljoprivrede, šumarstva, veterinarske medicine, pejzažne arhitekture, tehnologije, zaštite životne sredine, pa čak i prava i ekonomije, merodavnije za određivanje prioriteta za finansiranje u oblasti zaštite biološke raznovrsnosti. Da bi se izbeglo odstupanje od glavne ideje konzervaciono-razvojnog projekta, koja je uvek usmerena ka očuvanju komponenti biološke raznovrsnosti, upravo konzervacioni biolozi moraju da imaju aktivnu ulogu od početka do kraja izvođenja projekta.

Mora se, takođe, napomenuti da konzervacioni biolozi, želeći da obezbede uspešno dugoročno očuvanje komponenti biološke raznovrsnosti, ponekad nisu svesni jačine i kompleksnosti lokalnih problema koji usporavaju ili odlažu realizaciju konzervacionih akcija. Nesporazum se uglavnom javlja oko podele nadležnosti kada započne realizacija konzervaciono-razvojnog projekta. Lokalna zajednica često smatra da je ona u potpunosti nadležna za vrstu ili stanište koje je subjekt konzervacionog programa jer se nalazi na "njenom zemljištu". Može se desiti da se lokalna zajednica više usredsredi na razvojni nego na istraživački deo projekta, ne izlazeći u susret potrebama istraživačkog tima posle uspostavljanja programa ekološkog turizma ili održive eksploatacije. Razvojni deo svakako donosi priliv finansijskih sredstava lokalnoj zajednici, što omogućava zapošljavanje čuvara, nabavku neophodnih instrumenata, povremeno angažovanje stručnih službi (veterinara, agronoma, šumarskog inženjera), dalje poboljšanje infrastrukture itd. Pri tome se lako može zaboraviti da je kontinuirano angažovanje biologa/ekologa takođe neophodno zbog praćenja parametara procene stanja ciljane komponente ili komponenti biološke raznovrsnosti. Ovo nadgledanje moraju da obavljaju visoko kvalifikovani istraživači sa značajnim iskustvom, sposobni i motivisani za intenzivan terenski rad, jer od kvaliteta prikupljenih podataka zavisi tačnost analize stanja i prognoze uspešnosti očuvanja odabranih komponenti biološke raznovrsnosti. Za svaku od većih grupa vrsta u okviru zaštićenih područja, konzervacioni biolog može, na osnovu analize literature i prikupljanja podataka u toku jedne godine, utvrditi preliminarno bogatstvo vrsta, navesti očekivani nivo genetičkog diverziteta, predstaviti njihov konzervacioni status, kako globalni tako i nacionalni, i na osnovu svih prethodnih podataka uraditi predlog vrsta od posebnog značaja za očuvanje u datom području (vidi, kao primer 51 Crnobrnja-

Isailović i sar. 2015). Sagledavanjem potencijalnih faktora ugrožavanja, kao i tradicionalnog odnosa meštana prema toj grupi vrsta, mogu se skicirati neophodne mere zaštite i, skupa sa drugim zainteresovanim činiocima i donosiocima odluka, razraditi planovi razvojnih projekata koji će biti ekološki prihvatljivi sa aspekta njenog očuvanja.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Erasmus + Project No ECOBIAS_609967-EPP-1-2019-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

Development of master curricula in ecological monitoring and aquatic bioassessment for Western Balkans HEIs

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

