



KARTIRANJE I PROCJENA EKOSUSTAVA I NJIHOVIH USLUGA U HRVATSKOJ



AGENCIJA ZA
ZAŠTITU OKOLIŠA

KARTIRANJE I PROCJENA EKOSUSTAVA I NJIHOVIH USLUGA U HRVATSKOJ



KARTIRANJE I PROCJENA EKOSUSTAVA I NJIHOVIH USLUGA U HRVATSKOJ

Naručitelj:

Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb, Trg maršala Tita 8

Izrađivač:

Sjajno j.d.o.o. za savjetovanje i usluge

Izrađeno:

U sklopu studije „Izrada početne studija s utvrđenom vrijednosti ekosustava u RH uz procjenu troška uslijed gubitka, s priručnikom za praktično vođenje računovodstva ekosustava (Ecosystem accounting)“

Naziv dokumenta:

KARTIRANJE I PROCJENA EKOSUSTAVA I NJIHOVIH USLUGA U HRVATSKOJ

Autori fotografija:

Agencija za zaštitu okoliša i Jasminka Radović

Broj dokumenta:

402-25-19-15-101/35

Zagreb, siječanj, 2015.

ISBN: 978-953-7582-15-9



S a d r Ź a j

SADRŽAJ	3
KONCEPT USLUGA EKOSUSTAVA	5
USLUGE EKOSUSTAVA U STRATEGIJI EU ZA BIORAZNOLIKOST DO 2020.....	7
KARTA EKOSUSTAVA HRVATSKE	9
PROCJENA STANJA I USLUGA EKOSUSTAVA	14
POKAZATELJI STANJA I USLUGA EKOSUSTAVA	15
OKVIR ZA UTVRĐIVANJE PRIORITETA ZA OBNOVU DEGRADIRANIH EKOSUSTAVA	18
STANJE EKOSUSTAVA U HRVATSKOJ I MOGUĆNOSTI OBNOVE DEGRADIRANIH EKOSUSTAVA	19
KLASIFIKACIJA USLUGA EKOSUSTAVA	23
PRIMJER 1. PČELE KAO NOSITELJI USLUGA EKOSUSTAVA	25
PRIMJER 2. USLUGE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA.....	26
RAČUNOVODSTVO EKOSUSTAVA	30
PRIJEDLOG DALJNJIH AKTIVNOSTI U HRVATSKOJ	32
POPIS REFERENCI	33
POPIS KRATICA	35





KONCEPT USLUGA EKOSUSTAVA

Posljednjih nekoliko godina tema usluga ekosustava postaje sve zastupljenija u zaštiti prirode i okoliša na globalnoj i europskoj razini. Na značenju je dobila naročito po usvajanju Strateškog plana Konvencije o biološkoj raznolikosti za razdoblje 2010-2020 (CBD, 2010), a potom je postala jedna od ključnih tema Strategije EU za bioraznolikost do 2020 (EK, 2011). Prepoznavši važnost teme usluga ekosustava Agencija za zaštitu okoliša pokrenula je projekt „Izradu početne studije s utvrđenom vrijednosti ekosustava u RH uz procjenu troška uslijed gubitaka, s priručnikom za praktično vođenje računovodstava ekosustava“ koji je rezultirao ovom publikacijom.

Ne umanjujući činjenicu da **priroda ima neprocjenjivu intrinzičnu vrijednost** (vrijednost sama po sebi) te da ju je potrebno i nadalje štiti kroz očuvanje ukupne bioraznolikosti, zaključeno je da se posebna pozornost posveti uslugama ekosustava koje su preduvjet opstanka čovjeka na Zemlji. Usluge ekosustava podrazumijevaju sve izravne i neizravne doprinose ekosustava dobrobiti

ljudi. Prehrana, građa, izvori energije, ublažavanje vremenskih i drugih nepogoda, održavanje uvjeta za život, omogućavanje duhovne i intelektualne interakcije s prirodom i druge usluge ekosustava od presudne su važnosti za čovječanstvo. Stoga je od izuzetne važnosti ekosustave sagledati, procijeniti i očuvati na način koji će podržati što potpunije pružanje njihovih usluga. Činjenica



da vrste i staništa u povoljnom stanju očuvanosti čine temelj za pružanje kvalitetnih usluga ekosustava, stavlja teme očuvanja bioraznolikosti i usluga ekosustava pod isti nazivnik te im je moguće usklađeno pristupiti tijekom planiranja i provedbe aktivnosti zaštite prirode.

Osim očuvanja usluga ekosustava, važno je također izraziti njihovu **vrijednost u kontekstu društveno-gospodarskih odnosa** i uključiti ih u odgovarajuće okolišne i ekonomske obračune (računovodstva). Međunarodne inicijative koje se bave ekonomijom ekosustava kao što je Ekonomija ekosustava i bioraznolikosti (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB) došle su do iznenađujućih spoznaja o velikoj vrijednosti njihovih usluga. Analize pokazuju da **vrijednost usluga ekosustava dostiže trilijune €**. Primjerice, oprašivanje biljaka od strane kukaca samo u EU je procijenjeno na 15 milijardi € godišnje. Ekološka mreža Natura 2000 proizvodi različite dobrobiti u godišnjoj vrijednosti od 200-300 milijardi €, a samo vrijednost rekreacijskog posjećivanja ovih područja iznosi 5-9 milijardi € godišnje. Ekonomska vrijednost naselja morskih cvjetnica procjenjuje se na 12.000-16.000 € po hektaru. Nažalost, prema podacima organizacije Ujedinjenih naroda



Okvir 1. Definicije osnovnih pojmova

Bioraznolikost je raznolikost živih organizama iz svih izvora uključujući, između ostaloga, kopnene, morske i druge vodene ekosustave i ekološke komplekse čiji su oni sastavni dio; uključena je raznolikost unutar vrsta, između vrsta te raznolikost ekosustava (Konvencija o biološkoj raznolikosti, 1992., Članak 2.). U postupku procjene ekosustava bioraznolikost označava živu komponentu ekosustava a iskazuje se bogatstvom (brojnošću) vrsta.

Ekosustav je dinamički kompleks zajednica biljaka, životinja i mikro-organizama i njihovoga neživog okoliša, koji djeluje kao funkcionalna jedinica (Tisućljetna procjena ekosustava, 2005). Za potrebe procjene ekosustava važno je utvrditi njihovu prostornu dimenziju, odnosno kartirati ih.

Usluge ekosustava podrazumijevaju dobrobiti koje ljudi imaju od ekosustava (Tisućljetna procjena ekosustava, 2005.), uključujući sve izravne i neizravne doprinose ekosustava dobrobiti ljudi.

FAO, čak 60% svjetskih ekosustava je degradirano ili se ne koristi na održivi način; 75% ukupnih ribljih stokova je prelovljeno ili značajno oštećeno; od 1990. godine izgubljeno je 75% genetske raznolikosti poljoprivrednih usjeva; svake godine posiječe se oko 13 milijuna hektara tropskih šuma. Oštećivanje i uništavanje bioraznolikosti rezultira slabljenjem ekosustava te smanjivanjem kvalitete i opsega njihovih usluga za čovječanstvo.

Temeljem dobrog poznavanja svojstava ekosustava i njihovih usluga, moguće je predvidjeti odvijanje procesa u okviru različitih scenarija razvoja čovječanstva. Iz takvih analiza mogu proizaći strategije i programi za buduće aktivnosti te njihova prioritizacija, a sve u cilju očuvanja i poboljšanja stanja ekosustava kao zajedničke osnove za zaštitu prirode i za razvoj gospodarstva. Prvi koraci u ovome složenom postupku odnose se na **kartiranje i procjenu stanja ekosustava i njihovih usluga (KIPES)** te uspostavljanje **nacionalnog okvira za obnovu degradiranih ekosustava**.



USLUGE EKOSUSTAVA U STRATEGIJI EU ZA BIORAZNOLIKOST DO 2020.

Strategija EU za bioraznolikost do 2020. sadrži šest ciljeva s 20 odgovarajućih akcija za njihovo ostvarenje. Dok se Cilj 1 bavi postizanjem povoljnog stanja očuvanosti ugroženih vrsta i stanišnih tipova, **Cilj 2 je usmjeren na usluge ekosustava.** Države članice obvezuju se da će „... do 2020. očuvati i unaprijediti ekosustave i njihove

usluge kroz uspostavljanje zelene infrastrukture i obnovu najmanje 15% degradiranih ekosustava“. Akcija 5 za provedbu ovoga cilja zahtijeva od država članica da uz pomoć Europske komisije do 2014. godine kartiraju i vrednuju ekosustave i njihove usluge na svojem teritoriju te da do 2020. godine procijene ekonomsku vrijednost usluga ekosustava i integriraju njihove vrijednosti u sustav ekonomskih obračuna (računovodstava).



U sklopu Zajedničkog okvira za provedbu Strategije osnovana je **Radna skupina za kartiranje i procjenu ekosustava i njihovih usluga** (Mapping and Assessment on Ecosystems and their Services, MAES) sa zadaćom da razvije metodološki okvir i upute zemljama članicama za nacionalne aktivnosti. Kao dio procesa kartiranja i procjene ekosustava i njihovih usluga (KIPES) države članice trebaju provesti sljedeće korake:



Aktivnosti država članica (rok)	Pomoć Europske komisije
Kartirati ekosustave (2014.)	Dogovorena tipologija ekosustava; priređena Karta ekosustava Europe s razrađenom metodologijom za kartiranje (ETC/SIA, 2013; Maes i sur., 2013.)
Kartirati usluge ekosustava (2014.)	Nisu donesene upute, radi se na problematici
Procijeniti ekosustave i njihove usluge (2014.)	Predloženi pokazatelji (Maes i sur., 2014.)
Uspostaviti nacionalni okvir za obnovu (restoraciju) degradiranih ekosustava (2014.)	Predložena metodologija (Lammerant i sur., 2013.)
Procijeniti ekonomsku vrijednost ekosustava i uspostaviti računovodstvo ekosustava (2020.)	Nisu donesene upute, analizirani su mogući pristupi (Gocheva i Petersen, 2014.)

Prema do sada priređenim uputama EK, u okviru projekta AZO **započele su aktivnosti kartiranja i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj**. Priređena je Karta ekosustava Hrvatske, procijenjeno opće stanje ekosustava temeljem dostupnih podataka i odgovarajući nacionalni pokazatelji, utvrđene su usluge ekosustava u Hrvatskoj prema međunarodno prihvaćenoj klasifikaciji, predloženi pokazatelji za njihovo iskazivanje i praćenje te iznesen prijedlog za uspostavu nacionalnog okvira za obnovu degradiranih ekosustava. U ovoj publikaciji iznose se rezultati projekta.





KARTA EKOSUSTAVA HRVATSKE

Karta ekosustava Hrvatske prikazuje stanje 2012. godine temeljem Karte zemljišnog pokrova CLC 2012 koja će biti aktualna do novog ciklusa kartiranja 2018. godine. Korištenjem CLC 2012 kao podloge za kartiranje i reinterpetacijom CLC klasa u klasifikaciju staništa EUNIS koja je na europskoj razini dogovorena kao tipologija ekosustava, postignuta je kompatibilnost s europskom metodologijom kartiranja.

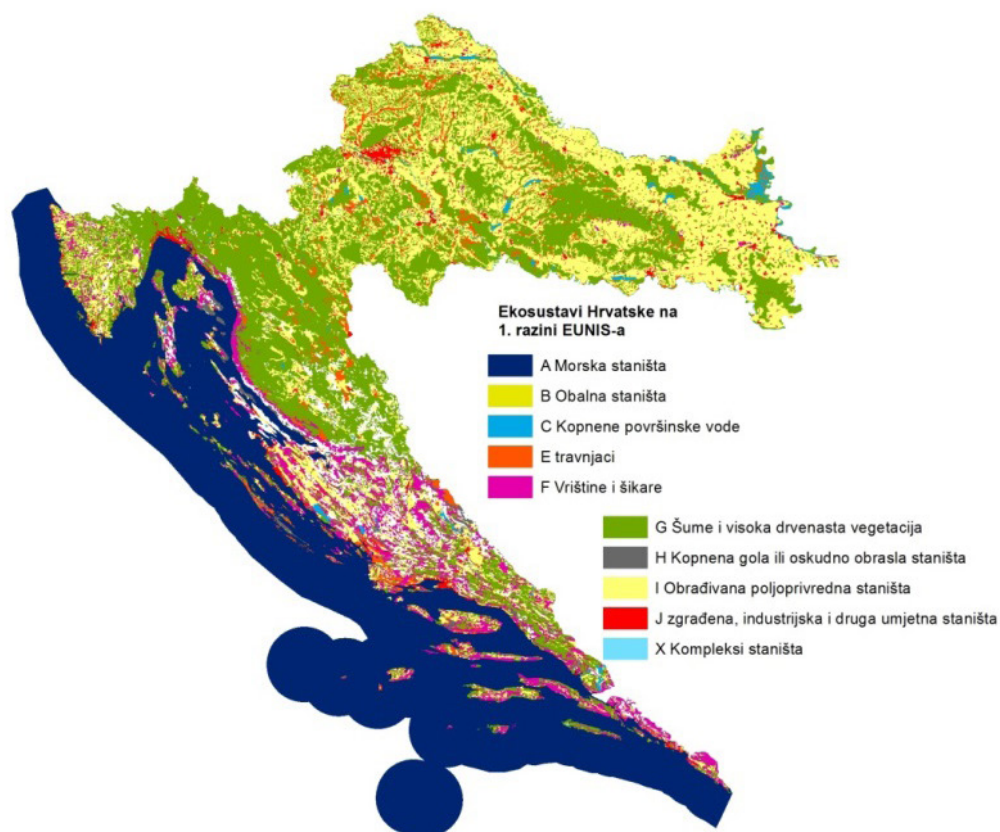
U postupku izrade Karte ekosustava 39 CLC klasa zastupljenih u Hrvatskoj reinterpetirano je u 71 tip ekosustava prema EUNIS-u. Od toga ih je 12 na drugoj EUNIS razini, dok su ostale na trećoj ili nižim razinama. Nisu kartirani ekosustavi koji su zastupljeni na premalim površinama u odnosu na minimalnu jedinicu kartiranja CLC-a od 25 ha. Temeljem Karte staništa RH dodatno su kartirani morski ekosustavi unutar jednog CLC poligona koji obuhvaća cijelo teritorijalno more RH.

Detaljnost karte ograničena je zadanim poligonima kartiranog zemljišnog pokrova, ali preciznost povećava

postupak stručne interpretacije korištenjem dodatnih podloga i podataka o rasprostranjenosti stanišnih tipova. Pretpostavka je da je za potrebe analize i procjene ekosustava i njihovih usluga detaljnost karte zadovoljavajuća.



Slika 1. Karta glavnih tipova ekosustava Hrvatske (1.razina EUNIS-a)



Izvor: AZO/EEA

Tablica 1. Površine kartiranih glavnih tipova ekosustava na 1. razini EUNIS-a¹

EUNIS 1. razina		Kartirana površina (ha)	% kopna
A	Morska staništa ²	615,55	0,011
B	Obalna staništa	50,98	0,001
C	Kopnene površinske vode	74148,38	1,310
D	Cretovi		
E	Travnjaci	545.771,26	9,645
F	Vrištine i šikare	437.463,41	7,731
G	Šume i visoka drvenasta vegetacija	2.411.297,74	42,615
H	Kopnena gola ili oskudno obrasla staništa	57.813,77	1,022
I	Obradivana poljoprivredna staništa	1.945.866,24	34,389
J	Izgrađena, industrijska i druga umjetna staništa	185.069,06	3,271
X	Kompleksi staništa	221,54	0,004
UKUPNO		5.658.317,92	100,00

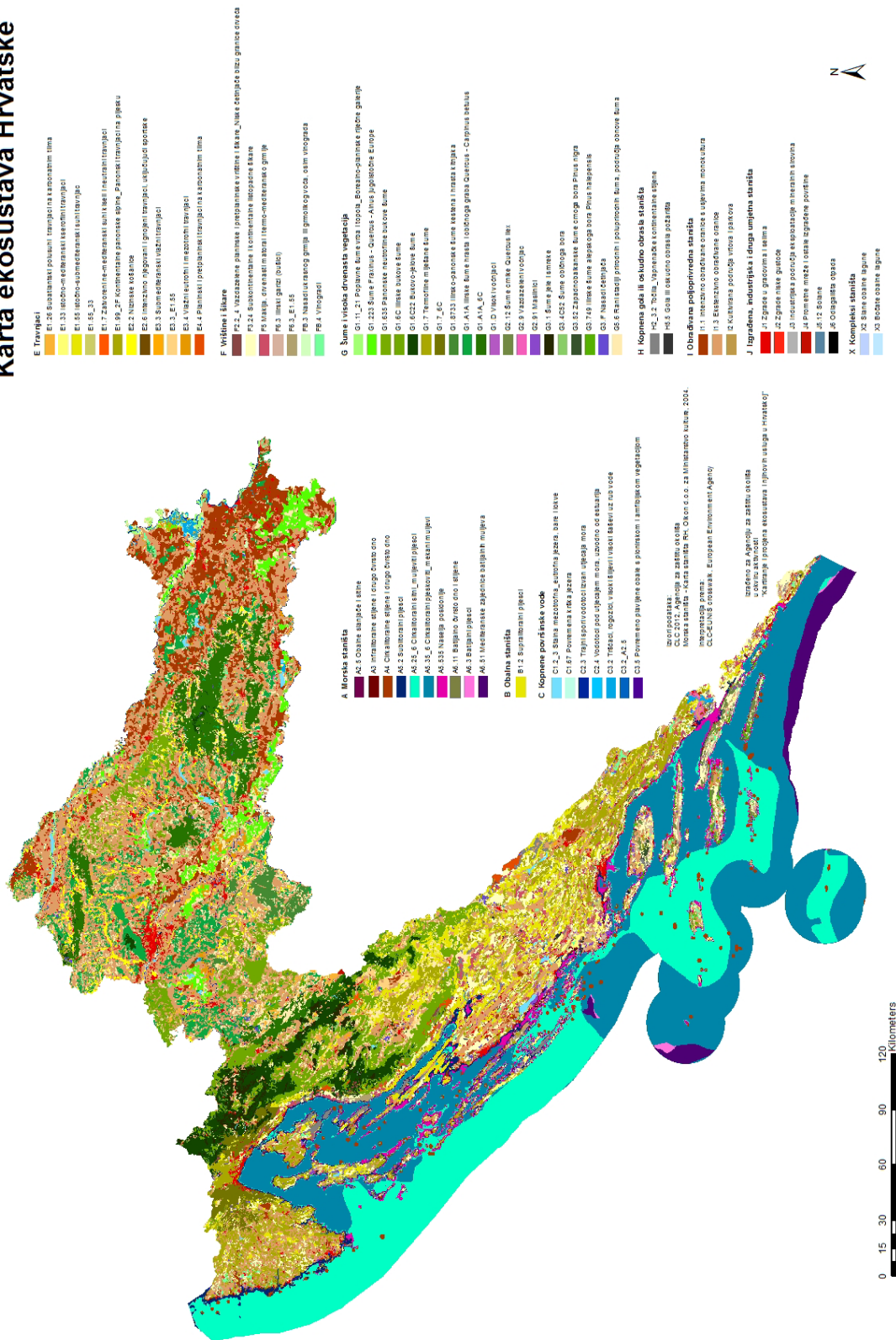
Izvor: AZO/EEA

¹ Definicije pojedinih EUNIS klasa nisu u potpunosti usporedive s odgovarajućim CLC klasama

² U Karti ekosustava Hrvatske EUNIS A2.5 Obalne slanjače i sitine uključen je u kopnene ekosustave



Slika 2. Karta ekosustava RH (niže razine)



Lzvor: AZO

Tablica 2. Površine kartiranih kopnenih ekosustava Hrvatske³

Naziv EUNIS		Kartirana površina (ha)	% kopna	% ukupnog CLC-a ⁴
A2.5	Obalne slanjače i sitine	615,55	0,011	0,007
B1.2	Supralitoralni pijesci	50,98	0,001	0,001
C1.2_3	Stalna mezotrofna_eutrofna jezera, bare i lokve	29.513,54	0,522	0,335
C1.67	Povremena krška jezera	473,40	0,008	0,005
C2.3	Trajni spori vodotoci izvan utjecaja mora	23.862,48	0,422	0,271
C2.4	Vodotoci pod utjecajem mora, uzvodno od estuarija	677,50	0,012	0,008
C3.2	Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi uz rub vode	19.433,61	0,343	0,221
C3.2_A2.5	Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi uz rub vode_ Obalne slanjače i sitine	29,69	0,001	0,000
C3.5	Povremeno plavljene obale s pionirskom i amfibijskom vegetacijom	158,15	0,003	0,002
E1.26	Subatlantski polusuhi travnjaci na karbonatnim tlima	26.317,91	0,465	0,299
E1.33	Istočno-mediteranski kserofilni travnjaci	29.360,48	0,519	0,333
E1.55	Istočno-submediteranski suhi travnjaci	297.891,76	5,265	3,380
E1.55_33	Istočno-submediteranski suhi travnjaci_ Istočno-mediteranski kserofilni travnjaci	1.767,42	0,031	0,020
E1.7	Zatvoreni ne-mediteranski suhi kiseli i neutralni travnjaci	2.327,13	0,041	0,026
E1.99_2F	Kontinentalne panonske sipine_Panonski travnjaci na pijesku	32,75	0,001	0,000
E2.2	Nizinske košarice	117.439,28	2,076	1,333
E2.6	Intenzivno negovani i gnojani travnjaci, uključujući sportske	7.301,39	0,129	0,083
E3.3	Submediteranski vlažni travnjaci	1.726,78	0,031	0,020
E3.3_E1.55	Submediteranski vlažni travnjaci_ Istočno-submediteranski suhi travnjaci	10.193,12	0,180	0,116
E3.4	Vlažni eutrofni i mezotrofni travnjaci	38.420,10	0,679	0,436
E4.4	Planinski i preplaninski travnjaci na karbonatnim tlima	12.993,13	0,230	0,147
F2.2_4	Vazdazeleni planinske i preplaninske vršine i šikare_Niske četinjače blizu granice drveća	2.572,62	0,045	0,029
F3.24	Subkontinentalne i kontinentalne listopadne šikare	297.571,42	5,259	3,377
F5	Makija, drvenasti matoral i termo-mediteransko grmlje	64.381,39	1,138	0,731
F6.3	Ilirski garizi (bušici)	28.636,64	0,506	0,325
F6.3_E1.55	Ilirski garizi (bušici)_ Istočno-submediteranski suhi travnjaci	14.051,39	0,248	0,159
FB.3	Nasadi ukrasnog grmlja ili grmolikog voća, osim vinograda	2.316,14	0,041	0,026
FB.4	Vinogradi	27.933,82	0,494	0,317
G1.11_21	Poplavne šume vrba i topola_Borealno-planinske riječne galerije	30.434,61	0,538	0,345
G1.223	Šume <i>Fraxinus - Quercus - Alnus</i> jugoistočne Europe	140.360,03	2,481	1,593
G1.635	Panonske neutrofilne bukove šume	44.309,99	0,783	0,503
G1.6C	Ilirske bukove šume	381.970,25	6,751	4,334
G1.6C22	Bukovo-jelove šume	197.658,96	3,493	2,243
G1.7	Termofilne miješane šume	384.128,84	6,789	4,359
G1.7_6C	Termofilne miješane šume_ Ilirske bukove šume	67.979,94	1,201	0,771
G1.8733	Ilirsko-panonske šume pitomoga kestena i hrasta kitnjaka	46.330,79	0,819	0,526
G1.A1A	Ilirske šume hrasta i običnoga graba <i>Quercus - Carpinus betulus</i>	311.925,19	5,513	3,540
G1.A1A_6C	Ilirske šume hrasta i običnoga graba <i>Quercus - Carpinus betulus</i> _ Ilirske bukove šume	289.396,39	5,115	3,284
G1.D	Visoki voćnjaci	1.902,83	0,034	0,022
G2.12	Šume crnike <i>Quercus ilex</i>	36.853,55	0,651	0,418
G2.9	Vazdazeleni voćnjaci	3.459,48	0,061	0,039
G2.91	Maslinici	22.135,25	0,391	0,251
G3.1	Šume jele i smreke	46.872,82	0,828	0,532

³ Definicije pojedinih EUNIS klasa nisu u potpunosti usporedive s odgovarajućim CLC klasama

⁴ Površina ukupnog CLC-a (uključujući more) iznosi 8.812.671 ha.

G3.4C52	Šume običnoga bora	1.945,60	0,034	0,022
G3.52	Zapadnobalkanske šume crnoga bora <i>Pinus nigra</i>	5.313,95	0,094	0,060
G3.749	Ilirske šume alepskoga bora <i>Pinus halepensis</i>	18.633,95	0,329	0,211
G3.F	Nasadi četinjača	25.378,52	0,449	0,288
G5.6	Rani stadiji prirodnih i poluprirodnih šuma, područja obnove šuma	354.306,80	6,262	4,020
H2_3.2	Točila_ Vapnenačke kontinentalne stijene	55.287,08	0,977	0,627
H5.5	Gola ili oskudno obrasla požarišta	2.526,69	0,045	0,029
I1.1	Intenzivno obrađivane oranice s usjevima monokultura	395.574,23	6,991	4,489
I1.3	Ekstenzivno obrađivane oranice	1.548.501,87	27,367	17,571
I2	Kultivirana područja vrtova i parkova	1.790,14	0,032	0,020
J1	Zgrade u gradovima i selima	150.452,13	2,659	1,707
J2	Zgrade niske gustoće	15.223,74	0,269	0,173
J3	Industrijska područja eksploatacije mineralnih sirovina	4.614,52	0,082	0,052
J4	Prometne mreže i ostale izgrađene površine	13.785,62	0,244	0,156
J5.12	Solane	567,81	0,010	0,006
J6	Odlagališta otpada	425,23	0,008	0,005
X2	Slane obalne lagune	177,03	0,003	0,002
X3	Bočate obalne lagune	44,51	0,001	0,001
UKUPNO		5.658.317,92	100	64,207

Izvor: AZO/EEA

Tablica 3. Površine kartiranih morskih ekosustava Hrvatske

Naziv EUNIS		Kartirana površina (ha)	% mora	% ukupnog CLC-a
A3	Infralitoralne stijene i drugo čvrsto dno	19.127,66	0,606	
A4	Cirkalitoralne stijene i drugo čvrsto dno	43.868,39	1,391	
A5.2	Sublitoralni pijesci	95.672,21	3,033	
A5.25_6	Cirkalitoralni sitni i muljeviti pijesci	1.264.153,16	40,076	
A5.35_6	Cirkalitoralni pjeskoviti i mekani muljevi	1.467.121,31	46,511	
A5.535	Naselja posidonije	143.614,51	4,553	
A6.11	Batijalno čvrsto dno i stijene	51,86	0,002	
A6.3	Batijalni pijesci	6.304,76	0,200	
A6.51	Mediterranske zajednice batijalnih muljeva	114.439,07	3,628	
UKUPNO		3.154.352,92	100	35,793

Izvor: AZO/EEA



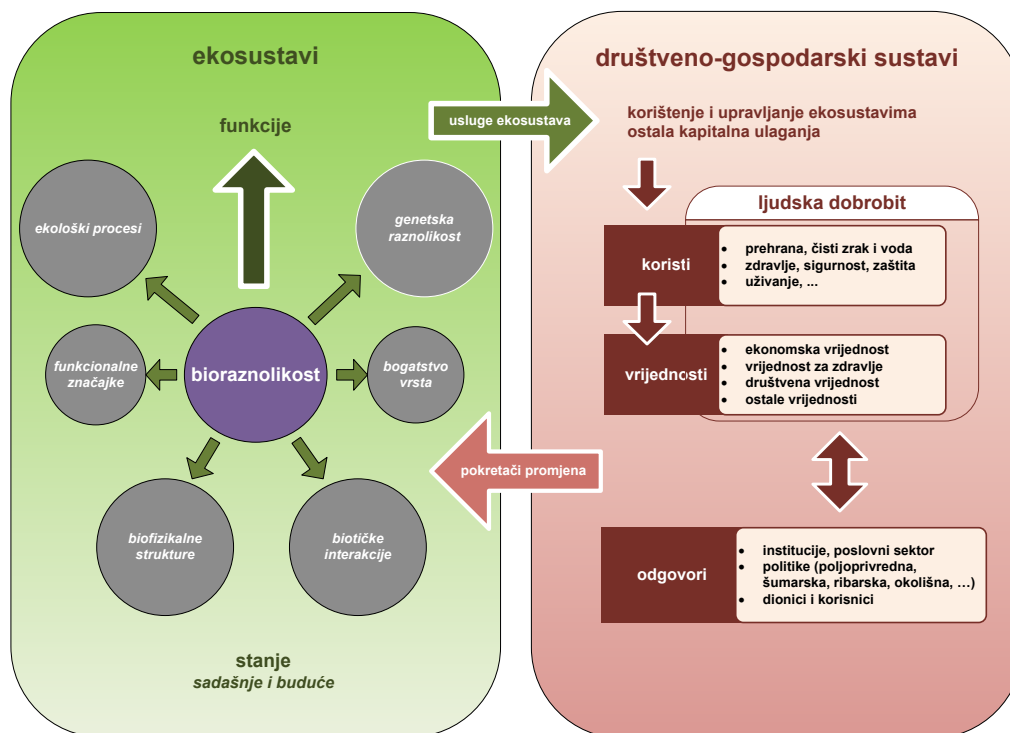
PROCJENA STANJA I USLUGA EKOSUSTAVA

Strategija EU za bioraznolikost do 2020 traži da se procijeni stanje ekosustava i uz njih vezane bioraznolikosti kako bi se utvrdio i pratio njihov potencijal za pružanje usluga, usmjerile aktivnosti njihova očuvanja i obnove te kako bi se stvorila pouzdana stručna osnova kojom se može utjecati na donošenje važnih odluka. Znanstveno je utvrđeno da **samo zdravi ekosustavi** (u dobrom stanju) **imaju puni potencijal za podržavanje različitih funkcija ekosustava**, dakle i za pružanje njihovih usluga.

Kod procjene stanja ekosustava potrebno je sagledati njegovo cjelokupno stanje, uključujući pokretače promjena i pritiske. Posebno se procjenjuje **bioraznolikost** koja je kao živa komponenta ekosustava ključna za održavanje osnovnih procesa i podržavanje funkcija ekosustava. Ti procesi i funkcije predstavljaju potencijal ekosustava za pružanje različitih usluga, uključujući i materijalna dobra.

Usluge ekosustava znače **dobrobiti** za ljudsko društvo te stvaraju različite vrijednosti koje se često mogu iskazivati novčano, ali su ponekad teško mjerljive kao što su npr. važnost za zdravlje, socijalne vrijednosti ili važnost za zaštitu prirode. Ljudsko društvo je korisnik dobrobiti i vrijednosti koje proizlaze iz usluga ekosustava, ali ono također na njih djeluje preko izravnih i neizravnih **pokretača promjena** (npr. korištenje prirodnih dobara, izgradnja građevina i infrastrukture, onečišćenje) te stvara različite vrste **pritisaka**. S druge strane, osigurava **odgovore društva** na stvorene pritiske koji obuhvaćaju sve dionike (institucije, poslovne zajednice, privatni sektor) (slika 3).

Slika 3 : Odnos ekosustava i društveno-gospodarskih sustava



Izvor: EEA



POKAZATELJI STANJA I USLUGA EKOSUSTAVA

Za procjenu stanja i usluga ekosustava potrebno je definirati pokazatelje kojima je moguće utvrditi stanje. Europske smjernice preporučuju da se za izradu pokazatelja na nacionalnoj razini koriste **podaci iz izvješća koja države članice EU podnose temeljem različitih direktiva**, u prvom redu izvješće o stanju očuvanosti vrsta i staništa (Direktiva o staništima, Direktiva o pticama), o ekološkom stanju vodnih tijela (ODV) i o okolišnom stanju morskih voda (ODMS). Za šume se predlaže koristiti podatke iz nacionalnih inventura šuma o kojima države izvješćuju FAO po petogodišnjim razdobljima. Za poljoprivredne ekosustave prikladni su neki **poljoprivredno-okolišni pokazatelji (AEI)** i pokazatelji provedbe Zajedničke poljoprivredne politike (CCI - Common Context Indicators), koje države članice uključuju u obvezni nacionalni program monitoringa i evaluacije Programa ruralnog razvoja. Pokazateljima su najlošije pokrivena močvara koje nisu izravno predmet izvješćivanja po EU direktivama. Najvažniji europski pokazatelji za bioraznolikost uključeni su u pokazatelje



SEBI (Streamlining European Biodiversity Indicators) i **CSI** (Core Set of Indicators) koje vodi Europska agencija za okoliš, a odgovarajuće pokazatelje sadrži i **Nacionalna lista pokazatelja (NLP)** koju vodi Agencija za zaštitu okoliša. Značajna količina podataka za izračun pokazatelja usluga ekosustava su **statistički podaci** dostupni u Državnom zavodu za statistiku koji su obrađeni za nacionalnu razinu



ili razinu županija. U okviru ovoga projekta razmotreni su pokazatelji stanja i usluga ekosustava predloženi europskim smjernicama (Maes i sur., 2014), uspoređeni s postojećim nacionalnim pokazateljima te je napravljen prijedlog za Hrvatsku s analizom dostupnosti podataka.

Iako se za neke predložene pokazatelje još ne prikupljaju podaci ili su samo djelomično dostupni, oni su sastavni dio nacionalnog okvira za KIPES.

Tablica 4. Prijedlog pokazatelja za ocjenu stanja ekosustava u Hrvatskoj (zeleno – aktivni pokazatelji; žuto – podaci su djelomično dostupni; crveno – podaci su trenutno nedostupni)

Tip ekosustava	Cjelokupno stanje ekosustava		Bioraznolikost
	Pokretači i pritisci	Stanje	Stanje
Šume	●13. Opožarene šumske površine	●1. Stanje očuvanosti vrsta od europskog interesa ●2. Stanje očuvanosti staništa od europskog interesa ●12. Oštećenost šumskih ekosustava ●8. Fragmentacija prirodnih i poluprirodnih područja ●11. Površine šuma i šumskog zemljišta	●4. Bogatstvo vrsta (šumskih ekosustava) ●5. Abundancija i rasprostranjenost odabranih vrsta (šumske vrste) ●7. Stanje i indeks ugroženosti divljih vrsta ●10. Suha stabla u šumama
Tip ekosustava	Cjelokupno stanje ekosustava		Bioraznolikost
	Pokretači i pritisci	Stanje	Stanje
Oranice i travnjaci	●14. Intenzifikacija/ekstenzifikacija ●15. Bilanca hranjiva	●1. Stanje očuvanosti vrsta od europskog interesa ●2. Stanje očuvanosti staništa od europskog interesa	●9. Očuvanje genetskih resursa u poljoprivredi ●6. Populacijski trendovi ptica na poljoprivrednim površinama ●5. Abundancija i rasprostranjenost odabranih vrsta (leptiri travnjaka) ●4. Bogatstvo vrsta poljoprivrednih ekosustava ●7. Stanje i indeks ugroženosti divljih vrsta
Rijeke i jezera		●16. Ekološko stanje rijeka (ODV) ●17. Ekološko stanje jezera (ODV)	●18. Specifični pokazatelji za procjenu ekološkog stanja (fitoplankton, makrofiti i fitobentos, fauna bentičkih beskralježnjaka, riblja fauna) ●7. Stanje i indeks ugroženosti divljih vrsta
Močvare	●3. Promjene u zastupljenosti ekosustava		
Prijelazne vode i morske uvale		●19. Ekološko stanje (ODV)	
Obalne i otvorene vode		●20. Dobro stanje okoliša (ODMS)	●21. ODMS deskriptori 1, 2, 3, 4, i 6 ●7. Stanje i indeks ugroženosti divljih vrsta

Izvor: AZO

Tablica 5. Veza predloženih pokazatelja za ocjenu stanja ekosustava u Hrvatskoj s postojećim nacionalnim i europskim pokazateljima i dostupnost podataka

Pokazatelj	NLP	EEA	Podaci dostupni
1. Stanje očuvanosti vrsta od europskog interesa	BR 1	SEBI 003, CSI 007	Ne
2. Stanje očuvanosti staništa od europskog interesa	BR 5	SEBI 005	Ne
3. Zastupljenost pojedinih tipova ekosustava	BR 3, P1	SEBI 004	Da
4. Bogatstvo vrsta	-----	-----	Djelomično
5. Abundancija i rasprostranjenost odabranih vrsta	BR 7	SEBI 001, CSI 009	Ne
6. Populacijski trendovi ptica na poljoprivrednim površinama	BR 8	SEBI 001 AEI 25 CSI 035	Ne
7. Stanje i indeks ugroženosti divljih vrsta	BR 6	SEBI 002	Djelomično
8. Fragmentacija prirodnih i poluprirodnih područja	BR 15	SEBI 13	Da
9. Očuvanje genetskih resursa u poljoprivredi	BR 10	SEBI 006, AEI 22	Da
10. Suha stabla u šumama	BR 14	SEBI 18	Ne
11. Površine šuma i šumskog zemljišta	Š1		Da
12. Oštećenost šumskih ekosustava	Š 4		Da
13. Opožarene šumske površine	Š 3		Da
14. Intenzifikacija/ekstenzifikacija	PO 14	AEI 015	Djelomično
15. Bilanca hranjiva	PO 12	SEBI 19, CSI 025	Djelomično
16. Ekološko stanje rijeka	KAV 1		Djelomično
17. Ekološko stanje jezera	KAV 2		Djelomično
18. Specifični pokazatelji za procjenu ekološkog stanja (fitoplankton, makrofiti i fitobentos, fauna bentičkih beskralježnjaka, riblja fauna)	KAV 1, KAV 2		Djelomično
19. Biološka kakvoća prijelaznih i priobalnih voda te biološka svojstva morskog okoliša/ Hidromorfološki elementi kakvoće prijelaznih i priobalnih voda te hidrografska svojstva morskih voda	ME 8 ME 9		Djelomično
20. Dobro stanje okoliša obalnih i otvorenih morskih voda	ME 8 ME 9		Djelomično
21. ODMS deskriptori 1, 2, 3, 4, i 6	ME 8, ME 9		Djelomično





OKVIR ZA UTVRĐIVANJE PRIORITETA ZA OBNOVU DEGRADIRANIH EKOSUSTAVA

Nakon diskusija provedenih na europskoj razini zaključeno da će se **cilj** kojega postavlja EU Strategija **od 15% obnovljenih degradiranih ekosustava do 2020.g.** odnositi na razinu države i to jednako na kopneni i na morski dio (Lammerant i sur., 2013). Svaka država članica trebala bi donijeti nacionalni okvir za utvrđivanje prioriteta za obnovu ekosustava. Cilj od 15% podrazumijeva poboljšanje stanja ekosustava kako kvantitativno (povećanje površine) tako i kvalitativno (npr. poboljšanje biotičkih i abiotičkih uvjeta, smanjenje onečišćenja i slično.) **Obnova degradiranih ekosustava može biti „aktivna“ i „pasivna“.** Dakle, može podrazumijevati složene zahvate uspostavljanja povoljnih uvjeta na umjetan način, ali isto tako može značiti prirodnu obnovu prepuštanjem područja prirodnim procesima uz ograničavanje ljudskih aktivnosti, što je često najjeftiniji i najdjelotvorniji način obnove nekog degradiranog ekosustava.

Rezultati se mjere u **odnosu na početno stanje koje**

je određeno s 2010. godinom, s obzirom da je to početna godina za mjerenje napretka EU Strategije. Ukoliko nema podataka o stanju za tu godinu, potrebno je uzeti najsvježije dostupne podatke te dalje u odnosu na njih mjeriti napredak u postizanju cilja od 15%. Prilikom uspostavljanja nacionalnog okvira potrebno je odrediti deskriptore za svaki ekosustav, pokazatelje, granične vrijednosti i potrebne akcije, a naročito je važno imati plan za osiguranje potrebnih financijskih sredstava.

Sama obnova degradiranih ekosustava, iako zahtijeva ulaganje velikih financijskih sredstava, nije garancija da će oni ostati očuvani u budućnosti. Ostaje pitanje **kako usporiti degradaciju** koja nastaje temeljem provedbe politika pojedinih sektora, a to nije stvar financiranja nego političkih odluka. Tu je važan argument usluga ekosustava koji je blizak donositeljima odluka te može olakšati donošenje političkih odluka i osiguranje potrebnih sredstava za obnovu.



STANJE EKOSUSTAVA U HRVATSKOJ I MOGUĆNOSTI OBNOVE DEGRADIRANIH EKOSUSTAVA

Trenutačno u Hrvatskoj ne postoji dovoljno podataka da bi se mogla provesti cjelovita procjena stanja ekosustava. Kao nova članica EU, Hrvatska još nije bila u obvezi podnositi izvješće prema Direktivi o staništima i Direktivi o pticama. Različite vrste monitoringa, obvezne prema navedenim direktivama su još u procesu uspostavljanja. Ovdje se iznosi **sažeti pregled stanja ekosustava** temeljem dostupnih podataka koji se velikim dijelom nalaze u dokumentima: „Analiza stanja prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2008. - 2012.“ (DZZP, 2014); „Plan upravljanja vodnim područjima“ (Hrvatske vode, 2014); „Prijedlog Sustava praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora“ (IOR, 2014) te Nacionalno izvješće o šumama za FAO (FRA 2010). Uz okvirnu procjenu stanja, iznose se i mogućnosti obnove degradiranih ekosustava u Hrvatskoj za glavne kategorije ekosustava prema klasifikaciji EUNIS.

A. Morska staništa

Ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda u najvećem dijelu akvatorija RH ocijenjeno je najvišim stupnjem, tj. vrlo dobro, s izuzetkom područja Šibenske luke, istočnog dijela Kaštelanskog zaljeva i Bakarskog zaljeva koji su ocijenjeni stupnjem niže (dobro).

Dobro stanje okoliša (prema ODMS) postignuto je za većinu zadanih deskriptora (IOR, 2014). Morsko dno je u dobrom stanju obzirom na cjelovitost; u dobrom stanju su pelagičke hranidbene mreže (primarni proizvođači, heterotrofni mikroorganizmi, mezozooplankton; mala pelagička riba i vršni predatori); bioraznolikost je također općenito u dobrom stanju (dupini, morske ptice, fotofilne alge, naselja posidonije, koraligen i planktonske zajednice pelagijala) osim crvenog koralja, a nije bilo moguće utvrditi stanje morskih kornjača i zajednice riba. **Nisu u**





dobrom stanju crveni koralj te stokovi komercijalnih vrsta (demersalni, pelagički, priobalni i stokovi školjkaša).

Lokalno su ugrožena pojedina područja morskih staništa, npr. naselja posidonije koje ponegdje ugrožavaju intenzivno sidrenje (nautički turizam), marikultura ili ribolov. Slično je sa staništima grebena i drugima. Restoraciju takvih degradiranih lokacija moguće je postići **ograničavanjem ugrožavajućih aktivnosti i puštanjem ekosustava da se s vremenom prirodno obnovi**. Općenito, nije potrebno (ili samo izuzetno) planirati umjetnu restoraciju, npr. projekte repopulacije posidonije presađivanjem adultnih biljaka ili sadnjom sjemena, kakvi se provode u nekim zemljama.

B. Obalna staništa

Ukupna dužina hrvatskog obalnog područja, uključujući i obale otoka iznosi 6.248 km, a dužina obalne crte u kojima je prostornim planovima planirana gradnja



iznosi 1.477 km. Izgrađeni prostor, uključujući prostore za daljnji razvoj naselja u 2010. je godini iznosio 979 km obale. Za gospodarske djelatnosti osigurano je 498 km, od čega samo za turističko-ugostiteljsku namjenu 400 km. Prema Karti ekosustava Hrvatske obalna staništa zauzimaju 50,98 ha, odnosno 0,011% kopnene površine RH. Obalna staništa su, primarno radi urbanizacije obale, među najugroženijima u Hrvatskoj te bi **njihova restoracija trebala biti među prioritetima**. Najčešće se radi o malim lokalitetima koji propadaju radi prevelike izloženosti antropogenim utjecajima poput gradnje, 'betoniziranja' obale, aktivnosti vezanih uz turizam i drugo. Većina takvih staništa spada u zaštićene stanišne tipove temeljem Direktive o staništima. Naročito su ugrožene **pješčane i šljunčane plaže, muljevite i pješčane plicine te slane močvare (slanuše)**. Za takva degradirana staništa moguće je provesti restoraciju, ponegdje zaštitom i prepuštanjem prirodnim procesima, a u nekim slučajevima prikladno je provesti umjetnu obnovu.

C. Kopnene površinske vode

Kopnene površinske vode (jezera, rijeke, prijelazne vode), uključujući njihovo obalno područje obraslo ili oskudno obraslo vegetacijom, pripadajuće močvare, riječne sprudove, sedrotvorne zajednice i sedrene barijere krških vodotoka i drugo, načelno su **ugroženi ekosustavi** u Hrvatskoj. Izgradnja brana i upravljanje/korištenje voda istaknuto je kao najizraženija prijetnja



bioraznolikosti u Hrvatskoj budući da utječe na najveći broj ugroženih vrsta (DZZP, 2014). Procjena općeg stanja rijeka i jezera (Hrvatske vode, 2013) pokazala je da **oko 50% od ukupno 1.234 vodnih tijela rijeka i 33 vodnih tijela jezera ne postiže dobro stanje** s obzirom na hranjive tvari i hidromorfološko opterećenje. To je osobito izraženo kod manjih kontinentalnih rijeka. Projekti restoracije degradiranih vodotoka, naročito s obzirom na hidromorfologiju te pripadajućih močvarnih staništa, **trebali bi biti među prioritetima** u nacionalnom okviru za restoraciju. U ovu kategoriju ekosustava spadaju i poluprirodna staništa s razvijenom vodenom i močvarnom vegetacijom poput aktivnih šaranskih ribnjaka ili napuštenih šljunčara. Projekti restoracije takvih područja (npr. zapušteni šaranski ribnjaci) mogu biti vrlo važni za očuvanje bioraznolikosti nekoga područja.

D. Cretovi

Ovih je ekosustava u Hrvatskoj vrlo malo i izrazito su ugroženi, najčešće radi poremećenog vodnog režima. Radi se o malim lokalitetima izloženim zaraštavanju, za koje je **većinom moguće provesti restoraciju**. Iako su cretovi u Hrvatskoj, naročito acidofilni, ovdje na rubu svoje prirodne rasprostranjenosti te njihova važnost sa stanovišta usluga ekosustava nije velika, važno ih je održati jer su rijetki na nacionalnoj razini, predstavljaju staništa ugroženih i rijetkih vrsta te su značajni kao znanstvena i edukativna područja zanimljiva za posjećivanje.

E. Travnjaci

Travnjaci su **među prioritetnim ekosustavima za restoraciju u Hrvatskoj**. Hrvatska ima izrazito veliku raznolikost travnjačkih staništa – suhih, vlažnih i mezofilnih koji prema Karti ekosustava Hrvatske zauzimaju 545.771 ha, odnosno 9,6% kopnene površine RH. Mnogi su od njih ugroženi zaraštavanjem radi napuštanja tradicionalnih djelatnosti poput ispaše i košnje. Neki su ovdje na rubu svoje prirodne rasprostranjenosti, npr. panonski i subpanonski stepski travnjaci te su zastupljeni na samo nekoliko lokaliteta. Travnjaci podržavaju veliki broj značajnih vrsta te su neki tipovi travnjaka presudni za održavanje ugroženih vrsta, npr. nizinske košance s velikom krvarom o kojima ovisi leptir livadni plavac.



Za obnovu travnjaka nužne su aktivne metode, najčešće krčenje obraštajne vegetacije. Prilikom planiranja obnove treba imati na umu da velika većina tipova travnjaka zahtijeva **trajne aktivnosti upravljanja odgovarajućim načinima košnje i/ili ispaše**.

F. Vrištine i šikare

Većina tipova ekosustava iz ove kategorije koja je zastupljena u Hrvatskoj **općenito nije ugrožena**. Ponegdje dolazi do njihova gubitka radi gradnje ili širenja poljoprivrede. U Karti ekosustava Hrvatske kartirano je 437.463 ha (7,7% kopnene površine RH). Ovi se ekosustavi često šire na račun drugih ugroženih, najčešće travnjaka. Stoga je u upravljanju važno odrediti poželjni omjer šikara i travnjaka na određenom području te ovisno o tome uskladiti planirane aktivnosti.

G. Šume i visoka drvenasta vegetacija

U načelu, stanje šuma u Hrvatskoj je dobro, a 95% šuma je prirodnoga sastava. Ipak, zabilježen je trend porasta oštećenosti krošanja do kojega dolazi uglavnom radi onečišćenja zraka, tla i vode te radi promjene vodnog režima u nizinskim šumama. Zbog ekstremne suše i smanjenja količina oborina u kombinaciji s određenim štetnicima (npr. potkornjaci, mrazovci, gubari, oblići), povećan je udio suhih stabala u sastojinama, osobito u mediteranskom dijelu države (borovi), a isti se trend bilježi i u ostalim državama južne Europe. Kod jele, koja pripada skupini četinjača, bilježi se trend oporavka, s obzirom da je u prošlim izvještajnim razdobljima bila najviše pogođena vrsta. U 2012. je godini radi kompleksnog sušenja šuma značajno povećanje osutosti





listača (najveće u posljednjih 10 godina), a oštećeno je i 456.673 m³ drvene mase listača i četinjača. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede ukupne opožarene površine u 2012. iznosile su 23.497 ha, a udio opožarenih površina krša bio je čak 83%. Fragmentacija radi gradnje prometne infrastrukture i druge gradnje, također je značajna ugroza iako nije izražena u tolikoj mjeri kao u mnogim europskim zemljama. Vezano uz fragmentaciju, moguće su aktivnosti obnove u cilju omogućavanja povezanosti staništa za neke vrste, npr. izgradnja prijelaza za velike zvijeri koje koriste prostrana staništa, često presječena prometnicama. Budući da analiza promjena zemljišnoga pokrova ukazuje na smanjenje udjela površina bjelogoričnih šuma (sastojina viših od 5 m), na račun površina pod mladom šumom nakon obnove (DZZP, 2014), potrebno je usmjeriti aktivnosti na postizanje ujednačenog udjela svih dobnih kategorija u jednodobnim šumama. To je naročito važno radi **osiguravanja dovoljne površine starih sastojina** koje su najvažnije za bioraznolikost. Moguće aktivnosti restoracije šumskih ekosustava mogu se odnositi na **lokalno poboljšanje njihove strukture i funkcije u cilju očuvanja bioraznolikosti**, naročito vrsta vezanih uz stare sastojine i suho drvo, koje spadaju među najugroženije vrste.

H. Kopnena gola ili oskudno obrasla staništa

Ovdje spadaju **podzemna staništa** koja su posebno osjetljiva i lokalno degradirana. Za pojedine lokacije **moguće je provesti obnovu** kako bi se obnovila njihova

važnost za bioraznolikost, uključujući faunu šišmiša i populacije rijetkih i endemičnih svojti. **Staništa stijena i točila u načelu nisu ugrožena u Hrvatskoj**. Ova kategorija obuhvaća i opožarene površine koje je u nekim slučajevima prikladno obnoviti.

I. Obradivana poljoprivredna staništa

Obradivana poljoprivredna staništa obuhvaćaju čak 34% kopnene površine RH (1.945.866 ha). Na području ovih ekosustava važno je postići što veću vrijednost za bioraznolikost **uspostavljanjem mikrostaništa i elemenata krajobraza** koji ujedno služe kao staništa i kao koridori za povezivanje populacija brojnih vrsta poljoprivrednih staništa. Aktivnosti uspostavljanja novih ili obnavljanja zapuštenih staništa živica, suhozida, cvjetnih traka, drvoreda i šumaraka značajno doprinose poboljšanju funkcija i usluga poljoprivrednih ekosustava.

J. Izgrađena, industrijska i druga umjetna staništa

Rasprostranjena su na 3,27% kopnene površine RH (kartiranih 185.069 ha). Ova kategorija uključuje umjetna staništa koja sama po sebi nemaju veliku važnost za bioraznolikost (s izuzetkom manjeg broja vrsta prilagođenih na takva staništa). Ipak, moguće je postići da ona poprime vrijednost kroz uspostavljanje što gušće mreže manjih „zelenih“ staništa. Uspostavljanjem takve „**zelene infrastrukture**“ također se ublažava efekt fragmentacije i izoliranosti prirodnih staništa te se uspostavlja povezanost za mnoge vrste (ekološki koridori).





KLASIFIKACIJA USLUGA EKOSUSTAVA

Smjernicama EK (Maes i sur., 2013) predlaže se zemljama članicama koristiti klasifikaciju usluga ekosustava **CICES - The Common International Classification of Ecosystem Services** koju je razvila EEA⁵ u sklopu rada na problematici računovodstva ekosustava. CICES opisuje različite **proizvode ekosustava** koji doprinose dobrobiti ljudi, a koji su izravno ovisni o životnim procesima te je jasna njihova povezanost s funkcijama, procesima i strukturom ekosustava. Pojam „konačni proizvodi“ ekosustava obuhvaća proizvode stvorene temeljem ulaznih dobara koja se smatraju uslugama ekosustava. Konačni proizvodi više nisu funkcionalno povezani s izvornim ekosustavima te se ne smatraju uslugama ekosustava prema CICES-u.

Prema CICES-u tri su vrsta usluga ekosustava koje se dalje dijele na sektore, skupine i klase.

Usluge opskrbe ekosustava uključuju dobrobiti za

ljude vezano uz prehranu, građu i energiju. CICES razlikuje usluge koje pružaju biološki materijal (biomasu) i one koje se temelje na vodi. Svrstavanje vode je problematično jer ona predstavlja neživi dio prirode koji u načelu nije uključen u CICES.



⁵ <http://cices.eu/>

Usluge regulacije i održavanja odnose se na ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari, koje se odvija kroz životne procese, primjerice razgradnja otpada koju provode živa bića. U ovu kategoriju također spada ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja (npr. oluja) kao i održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta, primjerice oprašivanje koje obavljaju kukci.

Kulturološke usluge predstavljaju različite nematerijalne i nepotrošne vrste dobiti, npr. fizičke i intelektualne interakcije, kao i duhovne, simboličke i ostale odnose s prirodom, a koji su vezani uz živa bića ili procese (uključujući pojedine vrste, staništa ili cijele ekosustave). Razlikuju se usluge kod kojih je primaran fizički odnos čovjeka s prirodom (npr. planinarenje, športski ribolov i sl.) i one koje se temelje na intelektualnom ili duhovnom odnosu s prirodom.

Iako CICES ne uključuje **nežive sastavnice prirode**, one su u njemu evidentirane kao dio ukupnoga prirodnog kapitala kojega će se vjerojatno cjelokupno obrađivati u sustavima računovodstva prirode koje bi države članice prema EU Strategiji trebale uspostaviti do 2020.godine.



Tablica 6. CICES klasifikacija usluga ekosustava

Vrste usluga	Sektor	Skupina
Opskrbne usluge	Prehrana	Biomasa
		Voda
	Građa	Biomasa, vlakna
		Voda
Usluge regulacije & održavanja	Energija	Energetski izvori na bazi biomase
		Mehanička energija
	Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari	Ublažavanje na bazi živih bića
		Ublažavanje na bazi ekosustava
	Ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja	Odroni
		Izljevi tekućina
		Strujanja plinova i zračnih masa
	Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Održavanje životnih ciklusa, zaštita staništa i genske zalihe
		Kontrola štetnika i bolesti
		Stvaranje i održavanje sastava tla
		Vodni uvjeti
		Sastav atmosfere i regulacija klime
Kulturološke usluge	Fizičke i intelektualne interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Fizičke i iskustvene interakcije
		Intelektualne i reprezentacijske interakcije
	Duhovne, simboličke i ostale interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Duhovne i/ili simboličke interakcije
		Ostale kulturološke interakcije

Izvor: EEA

PRIMJER 1. PČELE KAO NOSITELJI USLUGA EKOSUSTAVA

Među **usluge opskrbe** spadaju proizvodi od pčela (med, matična mliječ, pelud, propolis, vosak). Ova se usluga uobičajeno iskazuje kroz pokazatelj „proizvodnja meda“ te ju je moguće relativno jednostavno izraziti novčano (kg proizvedenoga meda/god x prosječna tržišna cijena meda). Istovremeno, pčele igraju izuzetno važnu **regulacijsku ulogu** kroz oprašivanje biljaka. Iako je tu uslugu nemoguće realno ocijeniti u ekonomskim okvirima, važno je dogovoriti metodu iskazivanja te ju ujednačeno koristiti na svim razinama. Primjerice, procjenjuje se da vrijednost usluga oprašivanja od strane kukaca u EU iznosi 15 milijardi € godišnje. Europskim smjernicama predložena su dva pokazatelja za iskazivanje i praćenje te usluge. Jedno je „broj košnica“ koji neizravno ukazuje na oprašivački kapacitet pčela u određenom

području. Drugi je pokazatelj „polinacijski kapacitet“ kojega se iskazuje kartama temeljem modeliranja, uzimajući u obzir rasprostranjenost oprašivačkih vrsta i druge ulazne podatke.



Tablica 7. Prikaz pokazatelja „proizvodnja meda“ na području Grada Slunja

Vrsta usluge: Usluge opskrbe	Sektor: Prehrana	Skupina: Biomasa
Klasa: Divlje biljke, alge i njihovi produkti		
Pokazatelj: Proizvodnja meda		
Opis pokazatelja: Pokazatelj prikazuje godišnju proizvodnju meda na području Grada Slunja Izvor podataka: Grad Slunj, Odsjek za gospodarstvo		
Izračun pokazatelja: - Na području Grada Slunja registrirano je 20 pčelara s ukupno 1801 košnicom (2014.g.) - Prosjek proizvodnje meda je 15 kg po košnici (do 20 kg ako je bolja godina) Procjenjuje se da proizvodnja meda iznosi oko 30 tona godišnje Cijena po kg meda (proizvođač): 15 do 36 kuna, a prosječno 24 kune po kilogramu Izvor: Agroklub/Pčelarstvo: Pčelinja proizvodnja na obiteljskom gospodarstvu. http://www.agroklub.com/pcelarstvo/pcelarska-proizvodnja-na-obiteljskom-gospodarstvu/3107/ Novčana vrijednost: 30 t meda/god x 24 kn/kg = 720.000 kn/god.		

PRIMJER 2. USLUGE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA

Šumski ekosustavi pružaju veliki broj usluga iz svih vrsta i sektora prema CICES-u. Prema Zakonu o šumama takve su usluge označene kao općekorisne funkcije šuma.



Glavne **usluge opskrbe** odnose se na opskrbu građom, prvenstveno kroz biomasu drveća te opskrbu površinskom i podzemnom vodom, kako pitkom tako i onom koja se ne koristi za piće. Također je u Hrvatskoj sve značajnija usluga opskrbe energijom na bazi biomase. Ostale usluge opskrbe uključuju lovnu divljač, nedrvne šumske proizvode (šumski plodovi, gljive, biljke za prehranu, ljekovito, aromatično, začinsko i drugo bilje, humus, smola, ostali šumski proizvodi) i med od šumskih vrsta. Lokalno je važna usluga uzgoja autohtonih svinja turopoljske (Turopolje) i crne slavonske svinje (Spačvanski bazen) koje, iako je u šumarstvu njihova prisutnost u šumi nepoželjna, predstavljaju važnu komponentu bioraznolikosti Hrvatske.



Šume u Hrvatskoj pružaju vrlo važne **usluge regulacije i održavanja**, među kojima se ističu zaštita od erozije, održavanje vodnog režima i hidroloških ciklusa, zaštita od poplava, regulacija globalne klime i smanjenje učinka staklenika kroz sekvencijalnu ugljika te regulacija mikroklimе. Te usluge je većinom teško iskazati i kvantificirati te je dostupan mali broj pokazatelja. Pokazatelji s dostupnim podacima su npr. zaliha ugljika u šumama i sekvencijalno ugljika, koji se preračunavaju temeljem podataka o drvnjoj zalihi. Zaštita od erozije, zaliha i potrošnja vode te polinacijski potencijal mogu se dobiti GIS analizom i modeliranjem iz dostupnih podataka.



Kulturološke usluge uključuju ne-materijalne proizvode šumskih ekosustava koji se mogu sagledavati kroz fizičke značajke, lokacije ili situacije koje proizvode dobrobit za fizičko, intelektualno ili duhovno stanje ljudi. Neki pokazatelji ovih usluga mogu se iskazati kartografski, npr. različite kategorije šuma pod zaštitom (šume u zaštićenim područjima, šume u Natura 2000) i druga šumska područja namijenjena posjećivanju ili rasprostranjenost posebno značajnih šumskih vrsta. Pojedine usluge mogu se kvantificirati, npr. preko broja posjetitelja, prodanih ulaznica ili naknada za vođene ture.

Tablica 8. Usluge opskrbe koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku

Sektor	Skupina	Klasa	Pokazatelji
Prehrana	Biomasa	Uzgojene životinje i njihovi produkti	Broj primjeraka turopoljske svinje Broj primjeraka crne slavonske svinje
		Divlje biljke, alge i njihovi produkti	Rasprostranjenost medonosnih biljaka Rasprostranjenost najvažnijih vrsta u kategoriji nedrvni šumski proizvodi (šumski plodovi, gljive, biljke za prehranu, ljekovito, aromatično, začinsko i drugo bilje) Proizvodnja meda Količina sakupljenih vrsta u kategoriji nedrvni šumski proizvodi
		Divlje životinje i njihovi produkti	Vrijednost divljači Lovna evidencija (odstrijeljena divljač po vrstama)
	Voda	Podzemna voda za piće	Ukupna zaliha voda po šumskim područjima (modeliranje)
Građa	Biomasa	Vlakna i druga građa od biljaka, algi i životinja za izravno korištenje ili preradu	Drvena zaliha (ukupno i prema vrstama drveća) Godišnji prirast Etat (užita drvena zaliha) Proizvodnja šumarskih proizvoda (prema proizvodima – ukupno posječeno drvo; ogrjevno drvo; industrijsko drvo - grubo obrađeno drvo); trupci (pilanski i furnirski); celulozno drvo; ostalo industrijsko drvo Potrošnja drva (trupci, gorivo, sječka za proizvodnju energije)
Genetski materijal svih živih bića		Rasprostranjenost biljnih vrsta s biokemijskom/farmaceutskom uporabom)	
	Voda	Površinska voda za druge namjene osim za piće	Ukupna zaliha voda po šumskim područjima (modeliranje)
		Podzemna voda za druge namjene osim za piće	
Energija	Energetski izvori na bazi biomase	Energetski izvori na biljnoj osnovi	Zaliha ogrjevnog drva (dio ukupne drvene zalihe) Proizvodnja ogrjevnog drva (dio godišnjeg prirasta) Potrošnja ogrjevnog drva



Tablica 9. Usluge regulacije i održavanja koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku

Sektor	Skupina	Klasa	Pokazatelji
Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari	Ublažavanje na bazi ekosustava	Procjeđivanje/sekvestracija/pohranjivanje/akumuliranje na bazi ekosustava	
Ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja	Odroni	Stabilizacija tla i kontrola erozije	Zaštita od erozije (modeliranje) Šume namijenjene zaštiti od erozije (zaštitne šume)
		Ublažavanje i smanjenje vodenih bujica	
	Izlijevi tekućina	Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa	Bilanca voda
		Zaštita od poplava	Područja namijenjena zaštiti od poplava prema planu upravljanja vodnim slivom
	Strujanja plinova i zračnih masa	Zaštita od oluja	
		Provjetravanje i transpiracija	
Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Održavanje životnih ciklusa, zaštita staništa i genske zalihe	Oprašivanje (polinacija) i rasprostiranje sjemena	Polinacijski potencijal (modeliranje) Proizvodnja meda
		Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja	Šume u zaštićenim područjima i ekološkoj mreži Natura 2000
	Kontrola štetnika i bolesti	Kontrola štetnika	
		Kontrola bolesti	
	Stvaranje i održavanje sastava tla	Održavanje bio-geokemijskog sastava tla	Kemijska svojstva šumskoga tla
		Procesi razlaganja i fiksacije	Organska tvar u tlu
	Vodni uvjeti	Kemijsko stanje slatkih voda	
	Sastav atmosfere i regulacija klime	Regulacija globalne klime kroz smanjenje koncentracije stakleničkih plinova	Pohranjivanje ugljika u šumi Sekvestracija ugljika
		Regulacija mikro- i regionalne klime	Površina šuma

Tablica 10. Kulturološke usluge koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku

Sektor	Skupina	Klasa	Pokazatelji
Fizičke i intelektualne interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Fizičke i iskustvene interakcije	Iskustveno korištenje biljaka, životinja i kopnenih/morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima	Rasprostranjenost šumskih vrsta sa simboličkim značenjem Šumska područja otvorena za rekreaciju Broj posjetitelja Broj lovaca Lovna područja
		Fizičko korištenje kopnenih/morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima	
	Intelektualne i reprezentacijske interakcije	Znanstvene	
		Obrazovne	
		Baštinske, kulturne	
		Zabavne	
		Estetske	
Duhovne, simboličke i ostale interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Duhovne i/ili simboličke interakcije	Simboličke	
		Ritualne i/ili religiozne	
	Ostale kulturološke interakcije	Pojavne	
		Očuvanje baštine	Rasprostranjenost šuma važnih za očuvanje bioraznolikosti Rasprostranjenost područja sa šumama koje imaju kulturnu vrijednost Broj posjetitelja

Tablica 11. Prikaz pokazatelja „pohranjivanje ugljika u šumi“ na području Grada Slunja

Vrsta usluge: Usluge regulacije i održavanja	Sektor: Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Skupina: Sastav atmosfere i regulacija klime
Klasa: Regulacija globalne klime kroz smanjenje koncentracije stakleničkih plinova		
Pokazatelj: Pohranjivanje ugljika u šumi		
Opis pokazatelja: Prikazuje se ukupna zaliha ugljika koja je pohranjena u drvnj zalihi u šumama, za 3 gospodarske jedinice koje se približno preklapaju s teritorijem Grada Slunja Izvor podataka: Javni podaci o šumama. Preglednik. www.javni-podaci.hr/sume.hr		
Izračun pokazatelja: Drvena zaliha se množi s faktorom 0,47 (IPCC carbon fraction (CF)0,47) te se iskazuje u milijunima metričkih tona G.j. Koranska Dubrava – drvena zaliha: 226.070 m ³ x 0,47 = 106.252,9 mil. metr.tona G.j. Kremenita Glavica – drvena zaliha: 77.940 m ³ x 0,47 = 36.631,8 mil. metr.tona G.j. Crno Osojje – Veliki Lisac – drvena zaliha: 235.212 m ³ x 0,47 = 110.549,6 mil. metr.tona UKUPNO: 253.434,3 mil. metr.tona		





RAČUNOVODSTVO EKOSUSTAVA

Pri izradi konceptijskog okvira za procjenu vrijednosti usluga ekosustava i za sustav računovodstva, postoje različite metode, pristupi i klasifikacije. U iščekivanju konkretnih uputa koje bi trebala prirediti EK u sklopu ostvarenja cilja 2 EU strategije, moguće je započeti nacionalne aktivnosti konzultirajući dostupne dokumente koji obrađuju problematiku na razini odabira pristupa za uspostavljanje nacionalnih računovodstava.

Prvi korak je odlučiti da li uspostaviti nacionalno **računovodstvo prirodnoga kapitala** (dakle uključujući usluge od neživih geofizičkih sastavnica prirode) ili se koncentrirati samo na računovodstvo ekosustava (osnovu čini živi dio prirode). Dosadašnje aktivnosti na globalnoj i europskoj razini koncentriraju se na usluge ekosustava, ali se preporuča ubuduće nastojati cjelovito sagledati prirodne resurse i usluge, uključujući nežive dijelove prirode. Ovdje spadaju geofizički resursi, npr. mineralni resursi, vjetar i geotermalni izvori, koji su već obuhvaćeni

u ekonomskim računima kao dio proizvodnje. Za neke je sastavnice nemoguće napraviti potpuni izračun, npr. za stabilnu klimu. Jedan od argumenata za uključivanje usluga nežive prirode je činjenica da ih je često vrlo teško razlučiti od usluga ekosustava. Tako je npr. voda istovremeno neživi resurs kao i temeljna sastavnica brojnih procesa u ekosustavu.

Kvantificiranje prirodnog kapitala, uključujući i sastavnice nežive prirode (Slika 4.), u smislu procjena rezervi i količine prirodnih resursa koje se koriste za različite ljudske aktivnosti dio su statistika različitih sektora (energetika, rudarstvo, vodni sektor i dr.). Podaci o količini i eksploataciji te korištenju prirodnih resursa zastupljeni su u različitim mjernim jedinicama i mogu se usporediti putem njihove mase, volumena, energetske vrijednosti. Podaci nežive prirode pružaju uvid u iskorištavanje postojećih resursa, a predstavljaju i podlogu za procjenu rizika i ranjivosti ekosustava koji su

mogući tijekom eksploatacije. Ti su podaci osnova izrade pokazatelja, koji mogu dati doprinos procjeni utjecaja na okoliš te projekciju društveno – ekonomskih kretanja, kao posljedica korištenja te u konačnici iscrpljivanja resursa.

Primjer jednog pokazatelja nežive prirode je Eksploatacija mineralnih sirovina (pokazatelj uključen u Nacionalnu listu pokazatelja⁶) koji se izrađuje za potrebe Izvješća o stanju okoliša u RH⁷. Pokazatelj prikazuje podatke o bilanci i količinama eksploatiranih mineralnih sirovina te prostorni prikaz eksploatacijskih polja i istražnih prostora u kontekstu očuvanja okoliša. Pokazatelj, također, pruža informacije o koncesijama i naknadama za eksploataciju i istraživanje mineralnih sirovina.

Slika 4. Sastavnice prirodnoga kapitala



Izvor: EEA

Procjena prirodnoga kapitala uključuje fizikalne i novčane podatke. Metodologija za novčane procjene još nije usuglašena globalno niti u EU iako se posljednjih godina intenzivno radi na toj problematici. Do sada je razvijeno računovodstvo okoliša (environmental accounting) čiji okvir predstavlja Sustav okolišno-ekonomskog računovodstva (The System of Environmental-Economic Accounting)⁸. On je osmišljen tako da se u njega mogu uklopiti sustavi nacionalnih računovodstava koje vode pojedine države. Kroz ovaj sustav se već sakupljaju podaci o korištenju prirodnih dobara i količini generiranog otpada. Računovodstvo ekosustava će dopuniti takve procjene koje su usredotočene na neživa prirodna dobra.

6 <http://www.azo.hr/NacionalnaListaPokazateljaNLP>

7 <http://www.sabor.hr/izvjesce-o-stanju-okolisa-u-republici-hrvatskoj-20>

8 <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp>

Prilikom uspostave nacionalnih okvira ključno je

- **odabrati usluge koje će se uključiti u nacionalno računovodstvo**
- **postaviti načela za procjenu vrijednosti**
- **odabrati prikladne metode procjene vrijednosti**

Naime, istu uslugu ekosustava moguće je analizirati i iskazati na različite načine, ne koristeći nužno iste setove podataka. Potrebno je odlučiti kako procijeniti konačnu vrijednost neke usluge ukoliko postoje djelomične procjene pojedinih segmenata. Na pristup će u znatnoj mjeri utjecati **dostupnost potrebnih podataka**. Kvalitetni izračuni mogu se provesti samo ako se temelje na jasno definiranim, dobro strukturiranim i cjelovitim setovima podataka koje je uz to moguće referencirati u prostoru te međusobno uspoređivati prostorno i vremenski.



Od ključne vrijednosti je definirati **na koji način uključiti intrinzičnu vrijednost prirode u izračun** imajući u vidu da ona, iako realno novčano neiskaziva, treba biti sastavni dio svake procjene npr. kroz korištenje dopunskih pokazatelja ili kroz aproksimativno uvećanje izračunatih usluga.



PRIJEDLOG DALJNJIH AKTIVNOSTI KIPES U HRVATSKOJ

- Uključiti Kartu ekosustava Hrvatske u prikaze i izračune odgovarajućih pokazatelja iz Nacionalne liste pokazatelja i ostalih predloženih pokazatelja stanja i usluga ekosustava
- Uspostaviti prikupljanje dodatnih podataka za pokazatelje za koje trenutačno postoji djelomični set podataka, naročito one potrebne za izvješćivanje Republike Hrvatske prema EU direktivama (Direktiva o staništima, Direktiva o pticama, Okvirna direktiva o vodama, Okvirna direktiva o morskoj strategiji)
- Kvantificirati i gdje je prikladno kartirati pojedine usluge ekosustava na nacionalnoj razini, imajući u vidu da EK priprema upute za harmonizirano kartiranje usluga ekosustava u državama članicama
- Isprobati metodologiju za kartiranje pojedinih usluga ekosustava na nižim razinama (npr. administrativne jedinice, zaštićena područja, područja Natura 2000, razina određenog zahvata)
- Provesti cjelovitu ocjenu stanja ekosustava u Hrvatskoj i donijeti Okvir za obnovu degradiranih ekosustava s prioritetima sukladno EU Strategiji za bioraznolikost do 2020.
- Provesti analizu usluga neživih dijelova prirode radi uključivanja u buduće nacionalno računovodstvo prirodnoga kapitala (Nature Capital Accounting)
- Definirati metodologiju za računovodstvo prirodnoga kapitala u suradnji s ekonomskom strukom i provesti potrebne izračune
- Osigurati da računovodstvo prirodnoga kapitala na razini države bude uključeno u nacionalno računovodstvo (obveza prema EU Strategiji za bioraznolikost do 2020.)
- Sustavno provoditi aktivnosti obavješćivanja, edukacije i sudjelovanja javnosti u procesu KIPES



POPIS REFERENCI

1. Convention on Biological Diversity (2010): Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020, including Aichi Biodiversity Targets. <http://www.cbd.int/sp/default.shtml>
2. Državni zavod za zaštitu prirode (2014): Analiza stanja prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2008. - 2012. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. <http://www.dzsp.hr/analiza-stanja-prirode-u-republici-hrvatskoj/razdoblje-2008-2012/analiza-stanja-prirode-u-republici-hrvatskoj-za-razdoblje-2008-2012-1379.html>
3. ETC/SIA (2013): Developing conceptual framework for ecosystem mapping and ecosystem status indicator. Working document. European Topic Centre for Spatial Information and Analysis - ETC/SIA. European Environment Agency
4. European Commission (2011): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. COM(2011) 244 final. Brussels. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf
5. Gocheva, K. i Petersen, J.E. (2014): MAES pilot study on national capital accounting
6. Hrvatske vode (2013): Plan upravljanja vodnim područjima 2013. - 2015. <http://www.voda.hr/puvp/Dokumenti/PLAN.pdf>
7. Institut za oceanografiju i ribarstvo (2014): Skup značajki dobrog stanja okoliša (DSO) za morske vode pod suverenitetom Republike Hrvatske i skup ciljeva u zaštiti morskog okoliša i s njima



povezanih pokazatelja. Draft. Ožujak, 2014. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. http://mzoip.hr/doc/nacrt_dokumenta_1.pdf

8. Lammerant, J., Peters, R., Snethlage, M., Delbaere, B., Dickie, I., Whiteley, G. (2013): Implementation of 2020 EU Biodiversity Strategy: Priorities for the restoration of ecosystems and their services in the EU. Report to the European Commission. ARCADIS (in cooperation with ECNC and Eftec). <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/RPF.pdf>
9. Maes, J. i sur. (2013): Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Publications office of the European Union, Luxembourg. http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf
10. Maes, J. i sur. (2014): Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Publications office of the European Union, Luxembourg. http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/2ndMAESWorkingPaper.pdf
11. Millennium Ecosystem Assessment /Tisućljetna procjena ekosustava (2005): Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>



POPIS KRATICA

AEI-	Agri-environmental indicators (Poljoprivredno-okolišni indikatori)	EUNIS –	European Nature Information System
AZO-	Agencija za zaštitu okoliša	KIPES-	Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga
CLC-	Corine Land Cover (Baza pokrova zemljišta)	NLP-	Nacionalna lista pokazatelja
CBD-	Convention on Biological Diversity (Konvencija o biološkoj raznolikosti)	SEBI-	Streamlining European Biodiversity Indicators
CICES-	Common International Classification of Ecosystem Services (Klasifikacija usluga ekosustava)	TEEB-	The Economics of Ecosystems and Biodiversity (Ekonomija ekosustava i bioraznolikosti)
CSI-	Core Set of Indicators		
DZZP-	Državni zavod za zaštitu prirode		
EEA –	Europska agencija za okoliš		
FAO-	Food and Agriculture Organisation of United Nations		

