



DREVO
GOZD
BIOTSKA RAZNOVRSTNOST

Ivan Božičko

*»glasba se med drevjem pretaka,
gozd je življenja tok,
ki nenehno obnavlja življenja krog«*

Leto 2011 mednarodno leto gozdov

Drevo, gozd, biotska raznovrstnost, *pregledni članek*

Avtor: mag. Ivan Božičko, viš.pred., prof.

Gozdovi so najbolj prvobitno okolje planeta Zemlje, so tudi ključnega pomena za ohranjanje življenja, zato je prav, da ljudje na novo ovrednotimo odnos do gozdov in okrepimo zavzemanje za trajnostno gospodarjenje in varovanje gozdov za vse nas ter naše zanamce.



Povzetek

Drevo je rastlina z impozantnimi zmožnostmi, ki zaznamuje čas našega zemeljskega bivanja, je navdih pesniku in vzpodbuda ustvarjalcu življenjskega ambienta.

Gozd je enkratna biotska združba, ki sooblikuje planetarni ekosistem. Lepota in ohranjenost slovenskih gozdov sloni na trajnostnem gospodarjenju naših prednikov.

Slovenski gozd je gozd z največjim prirastkom biomase na hektar v Evropi. Vegetacijska absorpcijska moč na enoto državnega ozemlja je $1,5 \text{ t ha}^{-1} \text{ CO}_2$, kar je za približno sedem krat več kot v najbolj gozdnati Finski.

Slovenija s 60 % gozdnatostjo sodi med tri najbolj gozdnate države v Evropi. V slovenskih gozdovih letno priraste $3,7 \text{ m}^3$ lesa na prebivalca, oziroma $6,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Ključne besede: gozd, gozdni ekosistemi, biotska raznovrstnost, genetska pestrost, klimatske spremembe, CO_2 , les

Fotografija na naslovni strani: Vida Božičko

KAZALO

1	UVOD
2	GOZD
2.1	Evolucija lesnih rastlin
2.2	Gozd po svetu
2.3	Gozd v Sloveniji
2.3.1	Razvoj gozdov v Sloveniji po ledenih dobah
2.3.2	Fitogeografska delitev Slovenije
3	SLOVENSKI GOZD V ŠTEVILKAH
4	ŽIVLJENJSKI PROSTOR V GOZDU
4.1	Sloj krošenj
4.2	Sloj debel
4.3	Sloj podrasti in grmovja
4.4	Sloj praproti, zelišč in mahov
4.5	Gozdna tla in opad
5	GOZDNI ROB
6	POMEN GOZDA
6.1	Nazorni prikaz ekoloških funkcij gozdnih ekosistemov
7	GOZDARSKA ZNANOST
7.1	Bolezni
8	NATURA 2000 IN GOZD
9	ZAKLJUČNA MISEL
10	VIRI

*Človek je našel svoje prvo bivališče v gozdu, ne v votlini. Bil je bolj gozdni človek, kakor jamski prebivalec. Seveda pa je les sprhnel, kamen ostal, in tako govorimo o kameni kulturi, ne pa o leseni ali celo drevesni kulturi.
iz knjiga: Za človeka gre, A. Trstenjak*

1 UVOD

Drevje in gozd so občudovale, častile in slavile vse civilizacije in kulture, ki so se v evolucijskem toku pojavile na planetu Zemlja.

Gozd zanje ni pomenil le »dnevni kop lesa«, temveč spoznanje, da ima drevo drugačen časovni korak, kakor pa minljiva človekova potreba po komfortnem življenju.

Drevo, olesenela rastlina, je tih zapisovalec klimatskih dogajanj v naši neposredni okolici, je rastlina, ki izkazuje neprestano svojo mladost, saj vsako pomlad na novo ozeleni, pomladi svojo zunanost, poskrbi za reprodukcijo in utrdi koreninski sistem. To preobrazbo lahko opravlja nekaj desetletij ali stoletij.

Gozd je z drevjem poraščena površina, je združba, ki ustvarja in pospešuje evolucijo planetarnih ekosistemov ter poganja življenje na zemlji.

Priča smo hitremu izginjanju/izumiranju gozdov po svetu. Vpričo zavedanja pomena biološke pestrosti-biodiverzitete, ki jo lahko nudi samo gozd, s katerim se sonaravno/trajnostno upravlja, so se in se ustanavljajo najrazličnejše komisije in združenja, ki ponujajo modele za ustavitev izkrčitve gozdov po svetu, »deforestacijo«.

Slovenija je zaradi geografske lega in zavedanja naših prednikov, podedovala naravno dediščino neprecenljive vrednosti. Imamo krajino, ki na edinstven način prikazuje odnos slovenskega človeka do narave, na kar smo lahko opravičeno ponosni.

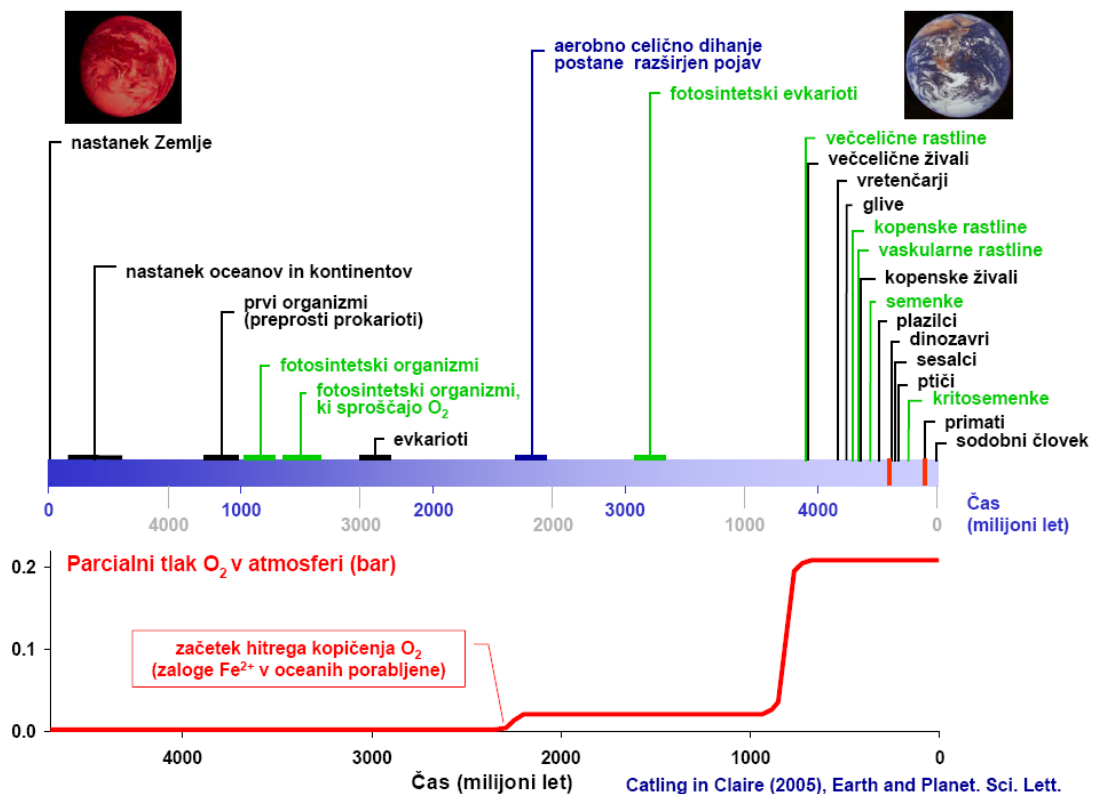
Smo v času velikih skušnjav, na nas je, da se pravilno odločimo, izberimo nizkoogljično pot.

2 GOZD

Gozd je po definiciji organizacije FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), površina večja od 0,5 ha (5000 m²) na katerem drevice porašča več kot 10 % površine, in kjer drevesa dosežejo višino vsaj 5 m.

2.1 Evolucija lesnih rastlin

Fosilni ostanki iz nahajališč po svetu kažejo, da so prve rastline začele poseljevati kopno pred približno 420 milijoni let, v silurju. V obdobju, ki je sledilo so se kolonizatorji razvijali in uspešno prilagajali novim habitatom. Prve zemeljske gozdove so oblikovale ogromne olesenele preslice, lisičjaki in praproti, ki so dosegali velikost do 12 m in več.



Slika 1 Zemeljska zgodovina, fotosinteza poganja življenje na zemlji

Najpomembnejši evlucijski dogodki v geološki zgodovini rastlin so naslednji (Barghoorn 1964, Campbell 1996, Gray -Shear 1992), povzeto po Torelliju, 1998:

1. Nastanek stabilnega genetskega sistema;
2. Nastanek avtotrofnega fotosinteznega metabolizma;
3. Cianobakterije in alge osvojijo sladko vodo na kopnem, morda v predkambriju (pred več kot 600 milijoni let);
4. Nastanek rastlin iz vodnih prednikov, zelenih alg, v poznem ordoviciju, pred pribl. 460 milijoni let. Prve kopenske prilagoditve so bile kutikula, zaščiteni gametangiji, pojav lignina in vaskularnega (prevodnega) tkiva;
5. Diverzifikacija vaskularnih rastlin (cevníc) v zgodnjem devonu, pred pribl. 400 milijoni let.
6. Pojav vaskularnega kombija in s tem sekundarnega ksilema (lesa) pri progimnospermah pred pribl. 370 milijoni let (Aneurophyton);
7. Nastanek semena. Prve vaskularne rastline s semeni nastanejo nekje ob koncu devona, pred pribl. 360 milijoni let;
8. Pojav cvetnic v zgodnji kredi, pred pribl. 130 milijoni let.

V poznem paleozoiku, pred približno 300 milijoni let se pojavijo prve golosemenke, ki so v gozdovih triasa (pred 248 - 206 milijonov let) popolnoma prevladovale. V kredi pred (pred 145 – 65 milijonov let) so se razvile prve kritosemenke, ki so skupaj z žuželkami, ptiči in sesalci bliskovito širile do konca krede. Zemeljsko površje, na katerem so milijone let glavno vlogo imeli tropski gozdovi, se je močno spremenilo v obdobju paleistocenskih poledenitev. Poledenitve so zlasti močno vplivale na evropske, katerih vrsta in pestrost se je bistveno zmanjšala, med tem ko je bilo rastlinstvo v Severni Ameriki in vzhodni Aziji manj prizadeto (Brus, 2007).

2.2 Gozd po svetu

Planetarne gozdove delimo glede na geografske širine, kjer rastejo, ločimo tri gozdne biome.

Tropski gozdovi, so razširjeni v bližini ekvatorja in se razprostirajo preko Južne in Srednje Amerike v Afriko in v jugovzhodno Azijo. Ena najpomembnejših značilnosti tropskih gozdov je specifična sezonskost, saj ne poznajo zime, ampak deževna in sušna obdobja. Poprečna zračna temperatura je med 20 °C in 25 °C, med letnimi obdobji niha manj kot 5 °C, gozdna tla so hranilo revna, saj obilne padavine tudi nad 2000 mm na leto hitro izpirajo organske substance. Bogate krošnje dreves skoraj popolnoma zastirajo tla, tako da le del svetlobe pada nanje. Za tropske gozdove je značilna vrstna pestrost, saj lahko na površini 1km² raste več kot 100 različnih drevesnih vrst. Drevje doseže višino do 35 m in so pretežno vedno zelene. V teh gozdovih bujno uspevajo, orhideje, lišaji, mahovi, praproti in vzpenjavke.

Gozdovi zmernega območja, so razširjeni v zahodni, srednji in vzhodni Evropi, na vzhodu Severne Amerike, in v severovzhodni Aziji. Letni časi so izraziti, podnebje je zmerno in omogoča od 140 - 200 dnevno rastno dobo. Temperature nihajo med $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ in $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Padavine nihajo od 150 do 1500 mm in so enakomerno porazdeljene skozi leto. Prst je dokaj rodovitna. Drevje ima bogate krošnje, ki dokaj prepuščajo svetlobo, kar se odraža na bogati gozdni podrasti. Flora je revnejša kot v tropskem gozdu, 1 km^2 rastejo 3 do 4 različne drevesne vrste, med katerimi prevladujejo listopadno drevje. Pragozdnih ostankov je ohranjenih nekaj le v zmernem območju.

Borealni ali severni gozdovi (tajge) pokrivajo širna področja Evrazije in Severne Amerike, od tega jih je dve tretjini v Sibiriji, drugi so v Skandinaviji, Kanadi in na Aljaski. Letni časi so kratki, deževni, zmerno topli in dolgo mrzlo suho zimo. Rastna doba je dolga okrog 130 dni. Letnih padavin je od 400 do 1000 mm, običajno snežne. Prst, gozdna tla so plitka in revna. Krošnje dreves so goste, slabo prepuščajo svetlobo, podrast je revna. Flora je skromna. Med drevesnimi vrstami prevladujejo mrazu odporni storžnjaki (smreke, bori).

2.3 Gozd v Sloveniji

Lepota in ohranjenost slovenskih gozdov sloni na trajnostnem gospodarjenju in spoštljivem odnosu prednikov do edinstvene naravne dediščine, pomembnega naravnega vira, ki je zaznamovala našo kulturo bivanja.

Slovenija je za Finsko in Švedsko tretja najbolj gozdnata dežela v Evropi. Že več kot 130 let površina gozdov v Sloveniji vztrajno narašča zaradi opuščanja kmetovanja v težje dostopnih predelih. Gozdnatost naše države je bila v letu 2010, 60%.

2.3.1 Razvoj gozdov v Sloveniji po ledenih dobah

Po klimatskih spremembah, ki so zajele Planet, zlasti časovno bližje med pleistocenskimi poledenitvami se je podnebje v pretežnem delu Evrope, tudi na področju današnje Slovenije, tako močno ohladilo, da je bila onemogočena nadaljnja rast številnih rastlinskih vrst, gozdovi so izginili. Pred 15000 leti je v Sloveniji še prevladovala tundra s posameznimi drevesi rdečega bora, smreke in breze. V halocenu, 10000 let pred sedanostjo, se je začelo ozračje segrevati, kar je povzročilo ponoven razcvet vegetacije, predvsem gozdov, ki so se zelo hitro pričeli razraščati še zlasti na področjih, ki so bila pokrita s snegom in ledom. Najprej so se

razširili mešani hrastovi gozdovi, katerim je sledila faza leske, dokler se pred približno 8000 leti ni močno razširila tudi bukev. Pred približno 7000 leti se je hitro menjavanje primarnih faz s prevlado mešanih gozdov (jelka, bukev), ki v Sloveniji prevladujejo še danes, večinoma končalo.

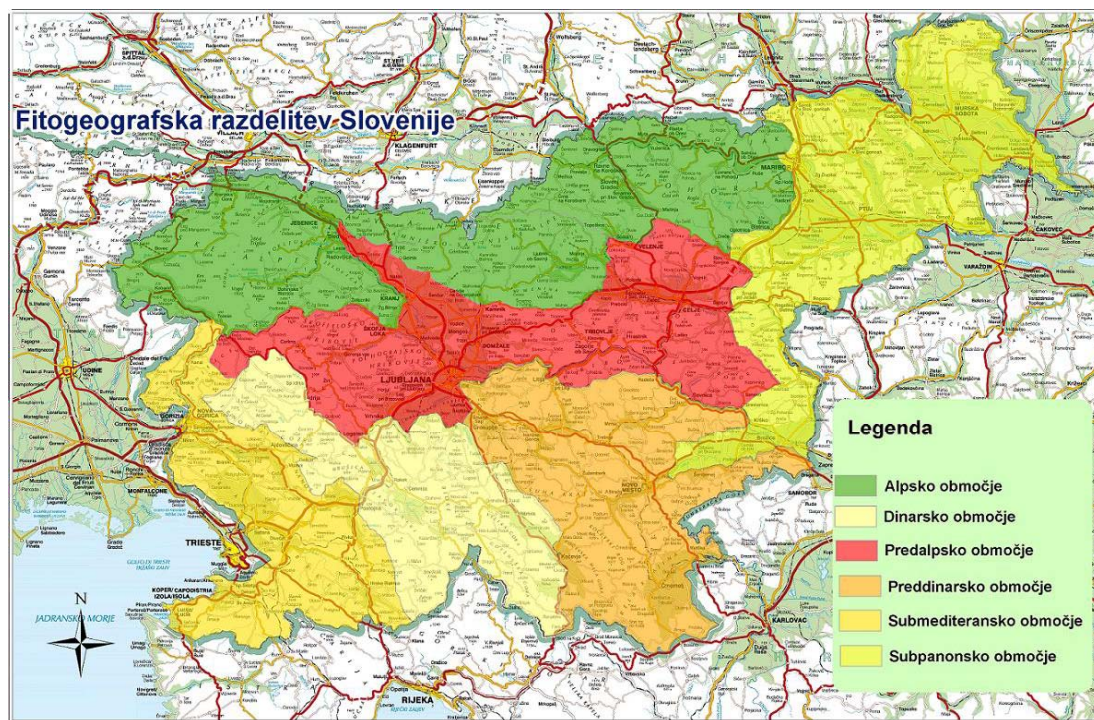
2.3.2 Fitogeografska delitev Slovenije

Slovenija leži v pasu zmerno toplega vlažnega podnebja kjer so razmere nad vse primerne za primarni razvoj dreves, rastna doba je med najdaljšimi v Evropi, zaradi tega beležimo tudi največje prirastke biomase na hektar. Osnovna značilnost Slovenije je velika naravna raznolikost, ki je posledica razgibanega reliefa, pestrih geoloških razmer in dejstva, da se tukaj srečujejo celinsko, alpsko in sredozemsko podnebje. Vse to se odraža na vegetacijsko bogati flori.

Fitogeografska razdelitev Slovenije, določa:

1. Alpsko območje, obsega visokogorski svet v Alpah, kjer prevladuje zmerno subpolarno podnebje. Do gozdne meje 1700 do 1800 m nadmorske višine uspeva ruševje z redkimi sestoji macesna, ponekod tudi smreke. Na odprtih pobočjih lahko že 200 pod gozdno mejo rastejo bukovi sestoji.
2. Dinarsko območje, obsega območje Dinarskega gorstva, ki preprečuje globlji vpliv submediteranske klime v celinski del države. Na tem področju so bujna rastišča jelovih in bukovih gozdov.
3. Predalpsko območje, zavzema osrednji ravninski del Slovenije, s celinskim podnebjem. Prevladujejo listnati gozdovi, predvsem bukovi z mnogimi drugimi listnatimi drevesi, kot: beli gaber, hrast graden, in drugi, so danes pretežno izkrčeni v korist kmetijskih zemljišč, na katerih se izvaja intenzivno kmetijstvo
4. Preddinarsko območje, zavzema jugovzhodni del Slovenije. Gozdovi poraščajo z humozno akumulativno bogata karbonatna in pokarbonatna tla. Uspevajo gozdni sestoji gorskega in ostrolistnega javorja, velikega jesena ter bukve.
5. Submediteransko območje, ima značilno flišasto podlago (pogosto menjajoče se tanke plasti laporja in peščenjaka) na kateri uspevajo submediteranske vegetacije, toploljubne drevesne vrste, kot: puhasti hrast, črni gaber, mali jesen in druge drevesne vrste ter grmovnice.
6. Subpanonsko območje, obsega severozahodno Slovenijo. Prevladuje celinsko podnebje z malo padavinami in nizkimi temperaturami. V nižjih legah prevladujejo rastišča črne jelše, hrasta doba, borovja in vrbovja. Na gričevnatih površinah raste pretežno bukov in pravi kostanj.

Grafični prikaz fitogeografske razdelitve Slovenije



3 SLOVENSKI GOZD V ŠTEVILKAH

Slovenija ima bogato in dolgoletno tradicijo načrtovanega gospodarjenja z gozdovi. Prvi gozdnogospodarski načrt je bil izdelan že leta 1724. S prav posebnim odnosom slovenskega človeka do narave, zlasti še do gozda, nam je uspelo le-te ohraniti dokaj vitalno in zdravo.

Površina slovenskih gozdov se je v zadnjih šestdesetih letih povečala za 25% tako je v letu 2005 gozd poraščal 58 % površine. Po nekaterih podatkih gozdarske stroke se je gozdnatost povečala že na 63 %, kar nas umešča na drugo mesto v Evropi, takoj za Finsko.

Pretežni del slovenskih gozdov (naravna rastišča) predstavljajo:

rastišče	pokritost (%)
vrbovja in ješevja	1
hrastovja in gabrovja	8
hrastovja	3

termofitnih listavcev	5
borovja	4
bukovja s hrasti	11
bukovja na karbonatu	27
acidofilna bukovja (<i>rast na kisljih tleh</i>)	17
jelovja	4
Dinarska jelova-bukovja	15
smrekovja	1
visokogorski gozdovi	4
skupaj	100

(Vir: Program razvoja gozdov, 1996)

Preglednica 1 Porazdelitev gozdnih rastišč

Iz preglednice lahko zaključimo, da v pretežnem delu gozdnih površin oblikujejo bukovi sestoji (44 %), jelovo-bukovi (15 %), bukovo-hrastovi (11 %), storžnjaki in termofilni listavci pa (12 %).

Slovenija je z gozdnimi površinami in lesnimi zalogami dokaj bogata, podatki zlasti izstopajo, če se primerjamo s sosednjimi državami.

država	površina gozda (ha/preb.)	lesna zaloga v gozdovih (m ³ /preb.)	posek lesa v gozdovih (m ³ /preb.)	poraba okroglega lesa (m ³ /preb.)
Slovenija	0,63	179	1,55	1,37
Avstrija	0,48	143	2,48	3,02
Italija	0,17	25	0,55	0,24
Madžarska	0,20	33	0,17	0,51
Hrvaška	0,47	78	1,09	0,78

(Vir: FAOSTAT, 2005)

Preglednica 2 Kazalci pomena gozdov v Sloveniji in sosednjih državah

Najpogostejše drevo v slovenskih gozdovih je bukev.



Slika 2 Bukov (*Fagus sylvatica*)

www.moj-album.com/.../LzEAI53TbYSeOF2b.jpg

4 ŽIVLJENJSKI PROSTOR V GOZDU

Rastline v gozdu tekmujejo za boljši socialni položaj, vendar vsem ni evlucijsko pogojeno, da zasedejo za življenje najugodnejše mesta. Gozdna združba je izrazito tridimenzionalna, slojevita ali stratificirana od tal do vrha drevesnih krošenj. Slojevitost gozda pospešuje tekma za razpoložljivo svetlobo, na njegovo vrstno sestavo pa vplivajo tudi abiotični, neživi dejavniki. Izrazito slojevitost opazimo v listnatih gozdovih, a posebej bogata je v tropskem deževnem gozdu.

Slojevitost gozda, drevesa je razporejena v navpični smeri, iz zgoraj navzdol:

1. krošnje,
2. debla,
3. grmovna podrast,
4. sloj praproti, zelišč in mahov ter
5. gozdna tla in opad.



Slika 3 Shematski prikaz slojevitosti gozda

4.1 Sloj krošenj

V gozdu so najobsežnejši sloj krošnje dreves. Najizrazitejši so listavci, ki v času olistanosti in bujne rasti privabljajo najrazličnejše žuželke. Poseljenost in razvoj žuželk je vezan na vegetacijsko obdobje, pri iglavcih je ta bolj enakomeren, kot pri listopadnem drevju.

V krošnjah dreves živijo se razmnožujejo, najdejo hrano in zavetje različne vrste listnih uši, gosenic metuljev, ptice, sesalci in razni paraziti.

Listne uši, kaparji, škržadi, škržatki in rastlinske stenice, so dokaj zanimive žuželke, saj imajo zelo neobičajni razvoj. Razmnožujejo se izmenjaje dvospolno z jajčeci in deviškoročno, pri čemer se izlegajo živi mladiči ženskega spola.

Listne uši sesajo rastlinske sokove, ki se pretakajo po sekundarnem floemu rastline, pri tem pa izločajo sladke izcedke-mana, ki jo nabirajo čebele. Smrekovo mano povzroča na smrekovem drevju tudi rdečerjava smrekova uš (*Cinaropsis pilicornis*).



Slika 4 Rdečerjava smrekova uš (*Cinaropsis pilicornis*)

www.zdravgozd.si/prirocnik/slika_disk.ashx?id...

4.2 Sloj debel

Je sloj, ki ni omejen na določeno višino (azonalnosti), temveč sega od korenin do razcepa v veje. Pri iglavcih in nekaterih listavcih (jelša) veje krošnje jasno izraščajo iz debla, a pri listavcih se deblo bolj počasi razvija v krošnjo.

Na deblih dreves živijo: zlasti v razpokanem lubju številni **pajkovci in žuželke** (podlubniki, kozlički), **ptice**, ki se samo hranijo in/ali gnezdijo ter **sesalci**.

Pred vsem ptice in sesalci, ki živijo v sloju debel so se prilagodili za plezanje po drevju. Ptiči si pri plezanju po deblih pomagajo z ostrimi kremplji, žolne in detli so razvili tako imenovano plezalno nogo – dva prsta sta obrnjena na prej in dva nazaj. Pri plezanju si žolne in detli pomagajo z opiranjem na trda repna peresa, zato ne morejo plezati navzdol, kar lahko počne brglez.

Sesalci, ki plezajo po drevesih so razvili prožne noge, močne in ostre kremplje, nekateri imajo košati rep, za krmarjenje med skokom, ali so pa spretni pri tekanju, hitro spreminjajo smer.



Slika 5 Brglez (*Sitta europaea*)

http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Sitta_europaea.jpg

4.3 Sloj podrasti in grmovja

Sloj podrasti in grmovja zaseda prostor pod krošnjami dreves. Dobro je razvid v listopadnih in presvetljenih iglastih gozdovih.

V gosto in slabo presvetljenih gozdovih je podrast skromna. Grmovnice so se prilagodile tako da zgodaj ozelenijo in cvetijo, še preden drevje olista. Vzpenjavke (bršljan, srobot) so si zagotovile več svetlobe s vzpenjanjem ob deblih.

Podrast je bogata z **žuželkami in pajkovci** (pajki in klopi). Naslednja velika skupina, ki se hrani, živi in gnezdi v sloju podrasti in grmovnic so **ptice**. Ne nazadnje v podrastju in grmovju iščejo zatočišča tudi večji **sesalci**, parkljarji in zveri.



Slika 6 Bršljan (*Hedera helix*)



Slika 7 Samica divjega prašiča (*Sus scrofa ferus*) z mladičem

www.ldbresnica-podgorci.com/divjad_clip_image...

4.4 Sloj praproti, zelišč in mahov

Dobro je razvit v listopadnih in presvetljenih iglastih gozdovih. Praproti nudijo oporo pajkom za pletenje mrež in mesta za gnezdenje žuželk (mala osa, rod *Poystes*). Zelišča so hrana travojedom in nekaterim glodavcem. Mahovi so značilni za tla z nadpovprečno vlago.

Sloj praproti, zelišč in mahov je življenjski prostor številnih drobnih živali, najštevilčnejši so **nekriate žuželke** - skakači (*Collembola*), ki imajo pomembno vlogo pri nastajanju in razgradnji tal.

Med praprotjo, zelišči in mahovi živijo **sesalci**, miši, rovke, voluharice, glodavci, ježi, travojedi (jelen, srna).

Nepogrešljivi so opraševalci v gozdu, pretežni del te naloge opravijo **krilate žuželke** (čebele, čmrlji), ki se hranijo z medicino gozdnih cvetov.

Gozdne mravlje, ki živijo v velikih mravljiščih na gozdnih tleh so pomemben člen gozdni biocenozi in v preventivnem biološkem varstvu gozdov. Mravlje nadzorujejo vse sloje v gozdu.



Slika 8 Travniški čmrlj (*Bombus pratorum*)

<http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Bees/WBees/Bombus.pratorum3.jpg>

4.5 Gozdna tla in opad

Gozdna tla so prekrita z odpadnim drevesnim listjem, iglicami storžnajkov, odlomljenim vejevjem ter odmrli rastlinjem in drevjem. Vsi ti odmrli deli dreves in podrasti počasi razpadajo, proces mineralizacije in humanizacije gozdnih tal pospešujejo številne živali iz skupine **nevretenčarjev**: kolobarniki, gliste, mehkužci pajkovci, žuželke in drugi, ki skupaj z rastlinstvom sooblikujejo gozdna tla. Gozdna tla so bogata s hranili, za tam rastoče rastline, živeče živali ter organizme tal, so: proizvajalci, porabniki in dokončni razkrojevalci organskih snovi.

Talne živali, ki sodijo v različne taksonomske skupine, zaradi praktičnosti razvrščamo tudi glede na velikost telesa, način prehranjevanja, trajanje bivanja v tleh, po načinu gibanja v tleh in podobno.

Aktivna gozdna tla imajo pomembno vlogo pri kroženju snovi v gozdnem ekosistemu.

Na gozdnih tleh se dobro počutijo: **dvoživke, plazilci, ptiči in sesalci**.



Slika 9 Navadni močerad ali pisani močerad (*Salamandra salamandra*)

<http://www.ajo.si/blog/2009/03/27/mocerad/>

Pestrost rastlinskih in živalskih vrst

Gozdovi v Sloveniji so bogati z naravnimi vrednotami, prav posebej se meri bogastvo po biotski raznovrstnosti rastlinskega in živalskega sveta. Zaradi ohranjenosti gozdov sodi Slovenija med tisti nekaj evropskih držav, v katerih še vedno v naravi srečamo vse tri velike evropske plenilce, rjavega medveda, volka in risa.

Prikaz rastlinskih in živalskih vrst, ki so vezane na gozd:

vrsta	ogrožena vrsta vezana na gozd	vse vrste vezane na gozd	vse ogrožene vrste	vse vrste v Sloveniji
rastline	47	950	330	3000
dvoživke	11	17	18	19
plazilci	10	10	20	20
ptice	46	95	116	365
sesalci	25	70	29	79

Vir: Perko F., (2004) Gozd in gozdarstvo Slovenije

Preglednica 3 Rastline in živalske vrste, vezane na gozd, glede na njihovo število in ogroženost

5 GOZDNI ROB

Gozdni rob je prehod med dvema ekosistemoma, imenovan ekoton, med gozdom in sosednjim ekosistemom, na primer travnikom, travniškim sadovnjakom in podobno. Takšna naravna danost oblikuje različne življenjske oblike, ki se med sabo povezujejo in razvijajo v funkcionalno celoto na vrstni, medvrstni ali na populacijskem nivoju. Na ta način se oblikuje izredno bogati vegetacijski habitat s pestro flora in favno, (*gozdni rob, kot ekosistem., je lahko samostojna tema za eno naslednjih okroglih miz*).



Slika 10 Gozdni rob

foto: R. Škarjanec

6 POMEN GOZDA

Gozd je v Sloveniji simbol prepoznavnosti države je odraz njenega odnosa do trajnostnega razvoja, s katerim se poskuša zagotoviti trajno in optimalno delovanje gozda kot ekosistema.

Kljub intenzivnim ekonomskim pritiskom na naravne vire se v družbah z razvitim čutom do narave uveljavlja ekosistemski način obravnavanja gozda.

Po načelu trajnostne rabe gozda in na osnovi ohranjanja gozdnih ekosistemov, gozdu pripisujemo naslednje funkcije:

1. ekološke,
2. socialne in
3. proizvodne funkcije.

Delitev gozda glede na njegovo funkcijo vedno odseva trenutno stanje v družbi, odnos ljudi do narave in njenih vrednot. Gozdni ekosistemi opravljajo 17 sistemskih funkcij, te so:

1. funkcija varovanje gozdnih zemljišč in sestojev,
2. hidrološka funkcija,
3. funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti,
4. klimatska funkcija,
5. zaščitna funkcija,
6. higiensko-zdravstvena funkcija,
7. obrambna funkcija,
8. rekreacijska funkcija,
9. turistična funkcija,
10. poučna funkcija,
11. raziskovalna funkcija,
12. funkcija varovanja naravnih virov,
13. funkcija varovanja kulturne dediščine,
14. estetska funkcija,
15. lesnoproizvodna funkcija,
16. funkcija pridobivanja drugih gozdnih dobrin,
17. lovskogospodarska funkcija, ...

6.1 Nazorni prikaz ekoloških funkcij gozdnih ekosistemov

Pragozd - krhki ekosistem

Pragozd je po stopnji biotske raznovrstnosti najmogočnejši ekosistem. Toda poskus preučevanja posledic prebiralne sečnje v pragozdu iz leta 1983 je pokazal, kako zelo je občutljiv za tovrstne posege. Na enem hektarju pragozda so v povprečju posekali 17 dreves. V pičlih dveh letih je od prej 45 sesalskih vrst izginila več kot polovica. S pripombo, da je od prvotnih vrst ostalo le 15, priselilo se je pet novih. Med preživeli vrstami so se populacijska razmerja nevarno spremenila. Po šestih letih so še vedno manjkale tri vrste žužkojedov, dve vrsti »pritlehnih« žužkojedov in pet vrst plenilcev.

Evropski gozdovi naj bi na 100 hektarjev prenesli po enega jelena ali pet srnjakov, ki v enem letu pojedjo 300 oziroma 1500 kilogramov suhe snovi. Ker se je v naravno razmerje plena in plenilca vmešal človek in ob koncu 19. stoletja iztrebil volka in risa, se je gostota srnjadi in jelenjadi povečala tudi do 30 ali 60 osebkov na 100 hektarjev. To v resnici pomeni 30- ali 60-krat bolj učinkovito pašo podrasti, kar

pretrga pomlajevanje gozda. Tako obe vrsti postaneta uničevalki svojega lastnega doma.

Goloseki – povečani učinek tople grede

Brazilski parlament razpravlja o tem, da bi posekali kar polovico vsega brazilskega pragozda ob Amazonki. Če bodo brazilski poslanci izglasoval to norost, zagotovo podkupljeno od multinacionalk, ki bodo les amazonskega pragozda prodale kot ostružke, bo izginilo za štiri Portugalske Zemljinih pljuč. Zagovorniki posega poudarjajo, da bodo tako pridobili rodovitne kmetijske površine in pašnike, čeprav strokovnjaki že dolgo na ves glas kričijo, da ravno pragozd ustvarja rodovito zemljo in da se bo golosek v nekaj letih spremenil v puščavo.

Skozi proces fotosinteze, drevesa rastejo, ogljikov dioksid iz zraka se tako skladišči v njihovih deblih. Strokovnjaki nedvoumno zatrjujejo, da je eden od bistvenih razlogov za povečan učinek tople grede tudi izsekavanje gozdov. Manj bo gozdov, manjša je možnost, da se bodo presežki ogljikovega dioksida v zraku pretvorili v rastlinsko biomaso. Toda, kot kaže, nevarnosti povečanega učinka tople grede očitno ne jemljemo preveč resno.

Uresničena črna napoved

V osemdesetih so v ameriški državi Misisipi gozdarski znanstveniki proučevali erozijo zemlje zaradi padavin in jo pozneje primerjali z erozijo zemlje zaradi vetra. Dobili so osupljive rezultate. Na enem hektarju orne zemlje zaradi padavin izgine kar 10 ton rodovitne prsti, s pašnika 800 kilogramov. V listnatih gozdovih, preostanku nekoč velikanskih pragozdov ob Misisipiju, erodira 50 kilogramov zemlje, v borovih zanemarljivih 10 kilogramov na hektar. Eksperimentalni matematični model desetletnega proučevanja so nato v začetku devetdesetih prenesli na vso Zemljino površino kopnega in drzno napovedali, da bo zaradi erozije, salinacije, širjenja bolezni, gradenj prometnic, letališč in vesplošne urbanizacije do leta 2000 izginilo tri milijone kvadratnih kilometrov orne zemlje, kar pomeni, da se bo desetina površine Afrike spremenila v puščavo. Napovedi so se žal uresničile.

Gozd - ponor CO₂

Med mnogimi nalogami, ki jih pripisujemo gozdu je predelava in skladiščenje ogljikovega dioksida (CO₂) iz okolja v lesno biomaso.

Pomemben je podatek, da drevo iz okolja povprečno izvzame 1100 kg CO₂ in vgradi/inkorporira 900 kg CO₂ na kubični meter lesni biomasi, skupna bilanca tako izvzetega in skladiščenega CO₂ je torej 2000 kg m⁻³ prirastne lesne biomase ter ob procesu fotosinteze v okolje sprostimo 700 kg kisika (O₂) ali drugače, gozdovi v letnem prirastku lesne biomase na prebivalca Slovenije akumulirajo 7400 kg CO₂ in ob tem sprostijo 2590 kg O₂.

Na osnovi prikazanega lahko zagotovo trdimo, da so drevesa/gozdovi pomemben dejavnik ogljikovega cikla v okolju, saj ga porabljajo ter enakomerno sproščajo nazaj v okolje (gnitje) in tako pomembno prispevajo k znižanju toplogrednega plina v okolju.

Najboljši sesalnik

Druga našim očem nevidna funkcija gozdov je filtracija zraka, ki ga opravlja gozd s tem, da se na veje, liste in debla odlagajo prašni delci, ki jih nato dež spere v gozdna tla. Trideset let star kostanj, javor ali drugo po skupni površini debla, vej in listov podobno drevo v enem letu zadrži več kot 200 kilogramov prahu, plinov in aerosola. Zaradi samoobrambe pred prahom, ki jo gozdnemu prostoru nudijo predvsem skupaj stiskajoče se drevesne krošnje, je zrak v gozdu tudi do tisočkrat bolj čist kot v polindustrijskih mestih, kakršna je na primer naša Ljubljana. V enem litru gozdnega zraka je od 500 do največ 2000 prašnih delcev ali klic, medtem ko je v litru mestnega zraka vsaj 500.000 delcev prahu. Stvar je dokazljiva tudi drugače. Mesta s svojimi še tako skrbno negovanimi parki in posameznimi drevesi predvsem ne premorejo upoštevanja vredne potencialne skupne površine rastlinskih delov (listi, steblo ...) za zadrževanje prašnih delcev. Saj je na kvadratnem metru travnika te potencialne skupne površine za zadrževanje prahu pet kvadratnih metrov, pri grmičevju 10, v gozdu je te površine kar 1000 kvadratnih metrov.

Zaradi porušenih razmerij se sproščajo tudi baktericidne in fungicidne substance. Hektar kleka (zimzeleno drevo ali grm s ploščatimi poganjki in majhnimi olesenelimi storži) na leto sprosti v atmosfero 30 kilogramov baktericidov, kar bi bilo dovolj, da bi sterilizirali manjše mesto. Na podlagi teh preučevanj so ugotovili, da je v kubičnem metru zraka v srednje veliki veleblagovnici v Münchnu ali v našem najboljšem sosedu Mercatorju štiri milijone mikrobov, na mestnih ulicah do 500.000, v mešanem gozdu vsega 50 mikrobov v kubičnem metru zraka.

Gozdovi pod udarom snežnih topov?

Pohorje predstavlja eno najizrazitejših sklenjenih gozdnih krajin v Sloveniji in obsega okrog 490 km². Pohorje je imelo v nasprotju z današnjo prevladujočo smreko v preteklosti drugačno podobo. Prevladovali so mešani sestoji z iniciativo bukve, ki pa je bila v začetku 20. stol. že skoraj popolnoma iztrebljena zaradi potreb cvetočega steklarstva in fužinarstva. Od druge svetovne vojne naprej si gozdarski strokovnjaki prizadevajo za revitalizacijo pohorskih gozdov, vendar kljub povečevanju lesne zaloge gospodarsko, zlasti pa ekološko sestoji še vedno niso stabilni. Kljub temu je sestava pohorskega gozda za evropske razmere nadvse pestra. V tridesetih različnih gozdnih združbah živi 52 vrst sesalcev, med katerimi lahko omenimo v Sloveniji redko vidro in belega zajca, in kar 74 vrst ptic, med katerimi sta divji petelin in ruševca najbolj ogrožena.

Že v sedemdesetih se je izkazalo, da je pohorsko sredogorje pravi raj za planince, pohodnike in smučarje. Tako rekoč na dvorišču štajerske prestolnice se je razvilo Mariborsko Pohorje, eden najkompleksnejših zimskih turističnih centrov v Sloveniji z 220 ha smučišč in z eno najdaljših prog za nočno smuko v Evropi. V osemdesetih so v osrčju Pohorja začeli graditi Roglo, klimatsko-smučarski center, ki pozimi velja za najlepše družinsko smučišče pri nas. Poleti pa je s svojo turistično infrastrukturo edino pri nas sposobno gostiti tudi priprave elitnih nacionalnih športnih reprezentanc. Sočasno je nastalo še nekaj manjših smučišč, raztreščjenih po celotnem Pohorju; Areh, Kope, Trije Kralji, Ribniško Pohorje,..., zaradi spremembe padavinskega ciklusa, Pohorje počasi izgublja pravi smučarski utrip.

Ljubezen, filozofija, gozd

Prof. Roland Gustavsson, eden od glavnih svetovalcev švedske vlade za urejanje krajine, je pred leti izjavil, da mlada zaljubljenca še kako koristita gozdu. Misel utemeljuje prav zanimivo: »Ni namreč dovolj, da se otroci v šolah učijo biologije iz knjig in v laboratorijih. Gre za celovito vprašanje, kako ljudem približati naravo, da jo bodo imeli radi in čim bolj spoštovali njene zakonitosti.« Vprašanje se mu zdi celo težje od vprašanja ksenofobije ali homofobije, kjer gre po njegovem bolj za spopad manjšine, ki zahteva svoje pravice, in večine, ki jo je treba prepričati. Pri vprašanju urbanega gozda je vmes še gozd, pravi gozd v polnem in izvornem pomenu besede, na katerem se kreše jeklo in pripadnika ene ali druge skupine ne prizadeva neposredno. »Če se zaljubljenca sprehajata po gozdu in z žepnim nožičem izrezljata srček z inicialkama, s tem sicer ranita drevo, ki pa zaradi tega ne bo odmrlo. Čez deset let se bosta vrnila in se spomnila svojih zaljubljenih let, če so medtem drevo podrl, bosta žalostna. Toda v obeh primerih bosta svoje otroke učila spoštovati drevo, ki je postalo del njune intimne skrivnosti!« Zato bi morali gozdarji študirati filozofijo, umetnost in estetiko.

7 GOZDARSKA ZNANOST

Ko je kraljevi finančnik in svetovalec Jean-Baptiste Colbert sredi 17. stoletja prepričal Ludvika XIV., naj izda ukaz o sajenju hrastov, češ da bo francoska mornarica v prihodnosti še kako potrebovala hrastova debla za jamborje, se je prvič v zgodovini konkretno uresničila ideja o gospodarjenju z gozdovi, razvila se je gozdarska znanost. Hrastov gozd, ki ga je zasadil Colbert, je danes francoski nacionalni spomenik.

Jamborjev niso nikoli potrebovali, saj so se prej pojavili parniki, in gozd je preživel.

7.1 Bolezni

»Ne gre pozabiti, da je večina evropskih gozdov v zelo slabem stanju, se pravi brez stabilnega genskega fonda. Slovenija je oaza sredi Evrope, kjer so stabilni fondi redkih vrst sorazmerno dobro ohranjeni.« Toda tudi naš gozd ni neobčutljiv za tuje, invazivne bolezenske vplive.

Prvi primer govori o tem, kako se je drevo samo obranilo pred kostanjevim rakom (*Cryphonectria parasitica* Murrill). Čudno obolelost so v Evropi prvič opazili leta 1938 v okolici Genove. V Slovenijo so ga domnevno zanesli že leta 1940. Bolezen je prišla iz Kitajske. V ZDA so glivo kostanjevega raka prenesli s kitajsko grmičasto vrsto kostanja, ki je sposoben živeti z glivo, medtem ko ameriške in evropske vrste doslej niso pokazale nobene izrazite odpornosti.

Kljub temu je imel evropski kostanj vsaj nekaj sreče. Kot rečeno, drevo ni postalo odporno, ampak je gliva, ki povzroča kostanjev rak, dobila virusno bolezen. Ta povzroča, da je gliva manj virolentna, zato drevo ne odmre, ampak se na obolelem mestu pojavi hipertrofija – odebelitev.



Slika 11 Kostanjev rak
(*Cryphonectria parasitica*
Murrill)

<http://www.zravgozd.si>

Drugi primer bolezní gozda je bolj srhljiv. Množičen razvoj »napad« podlubnikov v iglastih sestojih, ki je posledica ne dovolj premišljenih posegov v okolje, agro in hidromelioracije pa tudi v pričajoče klimatske spremembe.

Flemofagne in ksilofagne vrste žuželk v gozdu s svojimi prehranjevalnimi navadami pripomorejo k propadu dreves ali celih gozdnih sestojev, zlasti ličinke azijskega kozlička, ki napadajo veje v krošnjah, za razliko od kitajskega kozlička, ko ličinke napadajo korenine in koreničnik. Kozlička napadata veliko število listnatih dreves. Najpogosteje ju najdemo na javorju, divjem kostanju, topolu, vrbi, jelši, brezi, platani, gabru, bukvi in hrastu. V Evropo sta bila kozlička vnešena z okrasnimi rastlinami.



Slika 12 Odrasla žuželka azijskega hrošč (*Anoplophora glabripennis*)

<http://www.uvm.edu/~entlab/albeetle/identification/malealb.html>

Velikemu gospodarskemu razcvetu, zlasti na področju transporta, smo pričali velikemu vdoru tujerodnih organizmov v našo državo. Tako se srečujemo vedno znova z novimi oblikami invazivnih bolezní, kot je borova ogorčica, ali jesenov ožig in druge.

Gozdarska stroka se zadnjih desetletjih trudi na določena območja zasaditi izrinjeno avtohtono drevje, in s tem gozdu vrniti višjo stopnjo samoohranitve gozdnih sestojev.

8 NATURA 2000 IN GOZD

Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 so nastajala od leta 2001, dalje. Prva je bila izdelana študija Razširjenost evropsko pomembnih vrst ki so ji sledile študije za posamezne taksonomske skupine in habitatne tipe. Določena je bila metoda opredeljevanja potencialnih območij po direktivi o habitatih.

Vlada Republike Slovenije je 29. aprila 2004 določila območja Natura 2000 v Sloveniji z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000).

Določenih je 286 območij, od tega jih je 260 določenih na podlagi direktive o habitatih in 26 na podlagi direktive o pticah. Območja zajemajo 36 % površine Slovenije. Območja se pretežno prekrivajo, saj je 60 odstotkov površin, predlaganih na podlagi direktive o habitatih, znotraj predlaganih posebnih varstvenih območij po direktivi o pticah.



Slika 13 Prepelica (*Coturnix coturnix L.*)

www.lovska-zveza.si/default.aspx?MenuID=50

Upadanje biotske raznovrstnosti je v Evropski skupnosti eden od problemov, ki se jih je Unija lotila z vzpostavitvijo omrežja ekološko pomembnih območij, imenovanim Natura 2000. Osnovni namen je bil do leta 2000 zaustaviti hitro propadanje vrst in njihovih življenjskih prostorov na celotnem ozemlju Skupnosti. Celotno omrežje Natura 2000 pokriva okoli 18 odstotkov ozemlja EU-15, kar lahko primerjamo s površino večjo od Nemčije.

Slovenija je z vstopom v Evropsko skupnost razglasila 36 odstotkov nacionalnega ozemlja kot Natura 2000 območja, od tega je kar 70 odstotkov pokritega z gozdom. Primer trajnostnega gospodarjenja z gozdovi se je izkazal za vzornega, v primerjavi z zahodno razvito Evropo. S tega stališča gozdovi v Sloveniji niso ogroženi. Tako velik delež nacionalnega ozemlja, kot ga Natura 2000 predstavlja v Sloveniji, nas postavlja na prvo mesto med 27 državami v EU, kar govori o ohranjenosti narave v Sloveniji. To pa ne pomeni, da pritiskov na naravo ni. Urbanizacija, infrastrukturni in turistični razvoj, intenziviranje kmetijstva itd., se v zadnjem desetletju še vedno krepijo.

Natura 2000 območja niso zavarovana območja s strogimi varstvenimi režimi, ki bi zavirala razvoj, temveč je z njimi mišljeno trajnostno upravljanje zunaj zavarovanih območij, ki upošteva tako razvoj območij, varovanje narave in okolja ter socialno

komponento. Rečemo lahko rečemo, da je Natura 2000 EVROPSKI POKAZATELJ KVALITETE OKOLJA.

št.:	ime občine	površina občine (ha)	površina Natura 2000 (ha)	delež v občini (%)
1	Cirkulane	3206,796	2842,965	88,65
2	Destrnik	3435,415	4,547	0,13
3	Dornava	2840,106		0,00
4	Gorišnica	2910,639	576,869	19,82
5	Hajdina	2181,711	499,501	22,89
6	Juršinci	3625,693	175,482	4,84
7	Kidričevo	7150,468	0,034	0,00
8	Majšperk	7278,357	4112,658	56,51
9	Markovci	2983,293	1074,914	36,03
10	Ormož	14156,384	1089,824	7,70
11	Podlehnik	4597,992	1946,903	42,34
12	Ptuj	6665,600	1492,006	22,38
13	Središče ob Dravi	3273,760	1628,938	49,76
14	Sveti Andraž v Slov.Goricah	1760,471		0,00
15	Sveti Tomaž	3809,077		0,00
16	Trnovska vas	2289,010		0,00
17	Videm	7998,654	3809,833	47,63
18	Zavrč	1932,951	173,309	8,97
19	Žetale	3802,552	2504,383	65,86

Preglednica 4 Delež območij Natura 2000 po občinah - Sp.Podravje

Iz preglednice lahko zaključimo, da je povprečno 25,53 %, ali 21932 ha, skupne kopne površine, vseh občin, oblikuje mrežo posebej varovanih območij, katere vzpostavlja Natura 2000.

Mislím, da bomo lahko tako (razpoložljive površine) ohranili naravne habitate, ki so značilni za ta del Slovenija.

Žalostno je, da imamo kar pet občin, ki nimajo varovanih območij v skladu z Naturo 2000. To ne pomeni da v teh občinah ni področij, ki nebi imela naravnih habitatov, temveč so nad ohranjanjem biotske raznovrstnosti prevladali drugi interesi, interesi intenzivne - nesonaravne rabe prostora.

9 ZAKLJUČNA MISEL

Človek je skozi zgodovino poselitve tega slovenskega prostora razvil poseben, subtilen in verujoč odnos do narave, saj ga je ta neprestano opozarjala, da je tudi on, človek, del tega enkratnega trenutka v univerzumu, ki se imenuje življenje.

Slovenija je eden najbolj biološko bogatih koščkov na planetu Zemlja: pripada ji manj kot 0,004 % celotne površine Zemlje, a vendar gostimo več kot 2 % celinskih vrst. Sobivanje več kot 22.000 rastlinskih in živalskih vrst na tako majhnem prostoru, kar našo deželo uvršča med naravno najbogatejše v Evropi.

Tako pestri flori in favni v veliki meri pripomore spoznanje, da je ena redkih dobrin, ki jih imamo Slovenci v izobilju je gozd z gozdnimi ekosistemi. Slovenski gozd je neprecenljivo slovensko narodno bogastvo.

Na nas je, da to nacionalno bogastvo ohranimo našim zanamcem.



Slika 14 Plod domačega kostanja

foto: V. Božičko

10 VIRI

- 1 Božičko I., (2011). Naravna dediščina haloškega roba. Zbornik občine Videm. Vejica, Ptuj
- 2 Božičko I., (2009). Ob tednu gozdov. Glasilo občine Videm, Naš glas 14/2
- 3 Božičko I., (2009). Stanje okolja in kakovost življenja – Podravje, <http://www.videm.zares.si>
- 4 Brus R., (2007) Gozdovi v Sloveniji in po svetu. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 5 Chaffey N., (2002) Wood formation in trees. Taylor&Francis, London and New York
- 6 Culiberk M., Šercelj A., (2007) Gozdovi v Sloveniji po ledeni dobi. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 7 Drevo, <http://www.ivanbo.or>
- 8 Drevo, gozd, les, (20011). Statistični urad RS, Ljubljana
- 9 Ferreira A., (2000). Pokrajinska-ekološka presoja ranljivosti gozda. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 61:161-198
- 10 Fitogeografska delitev Slovenije; http://www.furs.si/svn/semi/TRZENJE/Slovenija_Fitogeografske_regije.JPG
- 11 Godet J-D., (2000). Domača drevesa in grmi. Didakta Radovljica
- 12 Gozd, <http://www.umanotera.org>
- 13 Gozd in les, http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/gozd_in_les.pdf
- 14 Gregori F., in soavtor. (2007). Življenjski prostor v gozdu. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 15 Kazalci okolja v Sloveniji, http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=20
- 16 Košir Ž., (2009). Prispevek k poznavanju preddinarskih gozdov plemenitih listavcev. Gozdarski vestnik, 67:253-283
- 17 Krajnc N., in soavtor. (2002). Vloga gozdov pri izpolnjevanju Kyotskih zahtev v Sloveniji. Komunalna energetika – referat. Maribor
- 18 Krajnc N. in soavtor. (2007). Gozd in les-razvojna priložnost Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana
- 19 Kryštufek B., (2001). Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 20 Mršič N., (1997). Biotska raznovrstnost Slovenije. Slovenija vroča točka Evrope. Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana
- 21 Ogris I., (2010). Invazivni škodljivi organizmi spreminjajo gozd. Les wood, 62: 179.182

- 22 Pisek R., (2010). Vpliv strukturnih posebnosti sestojev v gozdnih rezervatih na razvoj moritoringa gozdnih ekosistemov. Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani
- 23 Planinšek Š., (2010). Skladnost izbranih funkcij gozdov v Sloveniji z mednarodnimi obveznostmi za doseganje ciljev trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, mag.delo. Univerza v Ljubljani
- 24 Plut D., (2004) Zeleni planet. Didakta, Radovljica
- 25 Piškur M., Humar M., (2010). Dinamika zalog ogljika v lesnih izdelkih v Sloveniji, Les wood, 62:228-234
- 26 Resolution on national forest programme (2007). ZGD Slovenije, Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana
- 27 Tackle Climate Change, Use Wood, (2006). European Parliament, Brussels
- 28 Torell N., (2004). Les je visokotehnološki produkt narave. Časopis Delo, Ljubljana
- 29 Torelli N., (1998) Evolucija lesnih rastlin. Les wood, 50:205-208
- 30 Vision document, Vuision for 2030,
<http://www.forestplatform.org/index.php?mid=91>
- 31 Zakon o gozdovih, uradno prečiščeno besedilo. Uradni list RS, št 110/2007
- 32 Zakon o varstvo okolja, uradno prečiščeno besedilo. Uradni list RS, št. 39/2006
- 33 Zbornik referatov in razprav (2010). Gozd in les-razvojna priložnost Slovenije. Državni svet RS, Ljubljana