

Spremenjenost naravne drevesne sestave na primeru zaraščanja Zakojske grape

Jože KOVAČ*

Izvelek:

Kovač, J.: Spremenjenost naravne drevesne sestave na primeru zaraščanja Zakojske grape. Gozdarski vestnik, št. 3/2000. V slovenščini, cit. lit. 6.

V članku so predstavljene naravne značilnosti Zakojske grape. To območje se je zaradi opustitve kmetijstva zaraslo z gozdom. Za površine, ki so bile vedno gozdne, je značilna velika naravna ohranjenost.

Za zaraščajoče površine je bila narejena analiza sestojev in primerjava z ohranjenim gozdom, ki predstavlja naravno vegetacijo tega območja. Ugotovljena je bila velika stopnja spremenjenosti naravne drevesne sestave, ki je posledica velikega deleža iglavcev na zaraščajočih površinah. V drevesni sestavi prevladujeta macesen in smreka.

Ključne besede: zaraščanje, zgradba sestoja, drevesna sestava, naravni gozd, Zakojska grapa.

1 UVOD

Zakojska grapa je naravno ohranjen zgornji del doline potoka Porezen, ki se izliva v reko Bačo. Struga Porezna ima danes dokaj ohranjen naraven izgled. Na kratki razdalji zasledimo številne oblike erozijskega delovanja vode, kot so slapovi, skočniki, tolmuni, pritočne grape in erozijski jarki.

V preteklosti je voda potoka Porezen na tem območju poganjala tri mline, dve žagi in tri male hidroelektrarne, namenjene predvsem za oskrbo bližnjih samotnih kmetij. Z opustitvijo energetske izrabe potoka in prenehanjem kmetijske izrabe doline so se sledovi človekovega delovanja zelo zabrisali. Grapa daje videz naravno ohranjenega, skoraj nedotaknjenelega sveta, ki je tudi težko prehodan, saj je le ponekod ohranjena kaka steza.

Območje Zakojske grape predstavlja enega izmed mnogih zaselkov na širšem območju Porezna, ki je zaradi odseljevanja podlegel zaraščanju. Pobočje grape je danes skoraj v celoti pokrito z gozdom.

Po drugi svetovni vojni se je kmetijska raba postopoma opustila. Kljub navidezni nedotaknjenosti območja pa pogled na zaraščene površine pokaže drugačno podobo. Na površinah, ki so bile v preteklosti kmetijske, je danes gozd v fazi debeljaka in ponekod drogovnjaka. Starost najstarejših sestojev na zaraščajočih površinah se giblje med 50 in 60 leti. Travniki so večinoma zaraščeni s smreko, ki odstopa od naravne sestave gozdnih združb, ki so prisotne na tem območju.

Zaradi načina zaraščanja in velike naravne ohranjenosti tega območja je zanimiva analiza spremenje-

nosti naravne drevesne sestave. Takšna analiza je primerna tudi zaradi uvrstitve tega predela med visoko ovrednotena območja z vidika varstva narave. To območje se ponaša s številnimi geomorfološki, hidrološkimi in geološkimi pojavi in oblikami ter visoko stopnjo ekološke pestrosti in ohranjenosti.

2 METODA DELA

Pri obnovi načrta GE Cerčno smo najprej pregledali teren na območju Zakojske grape. Na osnovi opisov sestojev smo kartirali in izločili sestojne tipe. Na obravnavanem območju smo locirali tudi stalne vzorčne ploskve. Postavili smo 11 stalnih vzorčnih ploskev, na katerih smo prvič merili drevje.

Podatki iz opisov sestojev so bili osnova za ugotavljanje deleža posameznih drevesnih vrst v drevesni sestavi sestojev. Podatke iz stalnih vzorčnih ploskev smo uporabili za korekcijo deleža drevesnih vrst po debelinskih stopnjah. Izračunali smo srednje vrednosti, ki smo jih dobili iz opisov sestojev in iz stalnih vzorčnih ploskev. Deleži posameznih drevesnih vrst v sestoji so osnova za izračun spremenjenosti naravne drevesne sestave. Pri tem smo kot model vzeli obranjene debeljake, za debeljake na zaraščajočih površinah pa smo izračunali stopnjo spremenjenosti naravne drevesne sestave. To smo izračunali na osnovi evklidskih razdalj med modelom in sestojem na zaraščajočih površinah. Na stalnih vzorčnih ploskvah in pri opisih sestojev se je popisalo tudi odmrlo ležeče drevje in stoječe sušice po razširjenih debelinskih stopnjah, kar omogoča izračun deleža odmrle lesne mase na površino.

* J. K., univ. dipl. inž. gozd., ZGS, OE Tolmin, KE Idrija, Trg Sv. Ahacija 2, 5280 Idrija, SLO

Na osnovi kartiranja sestojnih tipov na terenu smo izločili razvojne faze. Karto smo digitalizirali s programom MAPINFO. S pomočjo tega programa smo izračunali tudi površine posameznih razvojnih faz. Pri podrobnem pregledu terena smo evidentirali tudi dendrološke posebnosti na tem območju. V to skupino spadajo drevesa bukve, ki so zaradi načina gospodarjenja (obvejevanje) izoblikovala zelo asimetrične oblike krošnje in razrasti. Nekatera drevesa izstopajo tudi po dendrometričnih lastnostih, kjer izstopa premer, ki se večkrat približuje mejam zavarovanja posameznih dreves.

3 NARAVNE ZNAČILNOSTI ZAKOJŠKE GRAPE

3.1 Lega in geomorfološke značilnosti

Zakojška grapa predstavlja zgornji del potoka Porezen. Potok Porezen je levi pritok Bače. Povirje Porezna se nahaja na JZ obronkih Porezna, kot se imenuje tudi pogorje med Baško grapo, Cerkljanskim in Davčo. Potok s povirjem visoko v pobočju Porezna, nad 1.000 m n. v., je vrezal izredno ozko dolino, večinoma deber, ki se v zgornjem delu imenuje Zakojška grapa. Dno doline se naglo znižuje, tako da leži sotočje z levim pritokom Otavnikom na 570 m n. v.

Zaradi velike vertikalne razčlenjenosti območja in velike količine padavin (1.550 do 3.000 mm) je v Zakojški grapi prisotno močno erozijsko delovanje. Najpogostejše reliefne oblike na obravnavanem območju so erozijski jarki in grape. Po njih se spuščajo huderne vode, pozimi pa, zlasti iz pogorja Porezna, tudi snežni plazovi. Edini večji stalni pritok je levi pritok Otavnik. Vsi ostali pritoki so občasni (ZVNKD 1997).

Na dnu erozijskih jarkov in grap, zlasti pa na njihovem ustju, so nakopičeni številni kamniti bloki, veliki od 0,3 m do 2 m. Širina teh kamnitih blokov znaša 10 do 30 m. V akumulacijah kamnitega drobirja in kamnitih blokov so tudi številna izravana drevesna debla. Te akumulacije so več ali manj enkratne tvorbe, nastale v času enega neurja. Njihovo premikanje poteka izrazito sunkovito tudi po glavni strugi, zato se tu kopičijo akumulacije srednje velikih kamnitih blokov in drevesnih debel (ZVNKD 1997).

Porezen teče po zelo razgibani strugi. Mestoma se prebija skozi kupe kamnitih blokov in drobirja, drugje teče po živi skali. Ponekod se voda pretaka v skočnikih in tolmunih. Nad sotočjem z Otavnikom sta dva slapa, eden je visok okoli 7 m, drugi pa okoli 15 m (ZVNKD 1997).

3.2 Matična podlaga in tla

Tektonsko sekajo to ozemlje trije regionalni dinarski prelomi, ki neposredno nimajo večjega vpliva na zgradbo. Nekaj je tudi lokalnih prečnih dinarskih prelomov, v smeri katerih potekajo manjši pritoki v potok Porezen (ZVNKD 1997).

Območje vasi Zakojca gradijo na tem delu najstarejše plasti, amfiklinski skladi, v katerih se menjujejo glinovci in peščenjaki, redkeje pa tudi grebenski apnenec. Te plasti so podlaga glavnemu dolomitu noriške in retijske starosti. Ponekod je masiven, v glavnem pa ploščast z lečami rožencev. V strokovni literaturi ga imenujejo tudi baški dolomit (ZVNKD 1997).

Nad mlinom za domačijo Grapar pa se pojavijo spodnjepurski liasni apnenci. So temnejše barve, s polami roženca, ponekod pa prehajajo v skrilavce in laporje. Nad njimi leži lateralno do 20 m ozek pas apnenca z roženci, ki ga uvrščajo na mejo med juro in kreda. Nad domačijama Obid in Mušč pa se zopet pojavijo klastične kamnine, menjavanje glinovca, ponekod pa tudi ploščastega lapornatega apnenca, ki spada v zgornji del spodnje krede. Zgornjekredne plasti gradi rdečkasti mikriten apnenec z laporjem in gomalji roženca. Njemu sledijo apnenci v volčanskem razvoju, ki gradijo sam vrh Porezna (ZVNKD 1997).

3.3 Rastiščne razmere

Pobočja grape so poraščena z gozdom, ki se je po opustitvi košnje in paše hitro razširil na nekdanje košenice in pašnike do najvišjih predelov na južnih pobočjih Porezna.

Reliefno razgiban svet s pestro geološko in petrografsko sestavo pogojuje heterogenost gozdnih združb, ki se odraža na celotnem območju grape, vendar je najbolj izrazita v predelu sotočja z Otavnikom. Prevladujoča drevesna vrsta od najnižjih leg v grapi do najvišjih predelov na južnih pobočjih Porezna je bukve, ki skupaj z drugimi drevesnimi vrstami, odvisno od raznolikih rastiščnih pogojev, tvori različne združbe. Dno grape porašča bukov gozd s kresničevjem (*Arunco-Fagetum*), kjer v zeliščni plasti prevladujejo vlagoljubne rastlinske vrste (navadno kresničevje, trepežni golšec, zajčica in druge). Rastišča zmerno acidofilnih bukovih gozdov (*Luzulo albidae-Fagetum*) zavzemajo večje površine levih, nekoliko osojnih pobočij zgornjega dela grape. Desna pobočja so rastiščno bolj heterogena. Najbolj pogosti so bukovni gozdovi z

velecvetno mrtvo koprivo (Orvalo-Fagetum), ki se pojavljajo v različnih oblikah. Na toplih legah južnega dela grape uspeva termofilni gozd bukve in gabrovca (Ostryo-Fagetum). Na strmih legah grape imajo gozdovi varovalni značaj.

3.4 Pestrost drevesnih vrst

Prevladujoča drevesna vrsta je bukev. Skoraj povsod najdemo kot primese gorski javor in gorski brest, veliki jesen, beli gaber in tudi ostrolistni javor. Ti plemeniti listavci so primešani le posamično, le na tako imenovanih aceretalnih rastiščih so številčnejši. V bližini opuščanih kmetij najdemo brzo, trepetliko, lesniko in hruško. V strmejših, varovalnih predelih in grapah so primešane tudi termofilne vrste, kot so lipovec, črni gaber, nagnoj in mali jesen. Smreka je večinoma prisotna na zapuščenih travnikih in gmajnah, kjer sta ji primešana tudi macesen in rdeči bor. Mestoma se pojavlja tudi tisa, ki ponekod tvori celo manjše skupine dreves.

Posebne oblike so ustvarila bukova drevesa, ki so se včasih obvejevala. Obvejevali so jih kmetje iz bližnje okolice, ker so potrebovali bukovo listje za krmo drobnice in za steljo. Bukova drevesa so zaradi velike regeneracijske sposobnosti ponovno odgnala poganjke in nadaljevala rast. Krošnja se je ponovno oblikovala, vendar je postajala vedno bolj asimetrična. Na nekaterih drevesih so kot posledica obvejevanja ostale le izbokline od slepic, medtem ko se je pri drugih preoblikovala oblika celega drevesa. Drevesom so zrastle nove veje, ki so jih kmetje znova odsekali ter jih uporabili za krmo in steljo. Takšno obvejevanje se je ponavljalo, dokler so imela drevesa dovolj sposobnosti, da so obnovila krošnjo.

Zaradi takšnega ravnanja so se izoblikovale zelo asimetrične oblike (habitusi) dreves, ki se imenujejo tudi trši. V večini primerov gre za zaraščanje več manjših debel dreves v eno samo. Ponekod je ta zraslost še dobro vidna, medtem ko je pri nekaterih primerkih že zelo prikrita. Vsa drevesa, ki so jih v preteklosti obvejevali na takšen način, imajo danes velike premere, tudi preko 1 m, in so tudi zelo nizka, ponekod celo gmiž z zelo asimetričnimi krošnjami.

Takšna drevesa zasledimo povsod v Zakojski grapi, posebno zanimiva pa so drevesa na severnem robu grape, kjer vodi pot proti Poreznu.

3.5 Fauna

Na območju Zakojske grape je zaradi velike naravne ohranjenosti velika pestrost živalskih vrst. Od

lovne divjadi so tu prisotni gams, srnjad, divji prašič, prehodno pa tudi jelenjad. Na levi, osojni strani grape so mirne cone kot zimovališča za gamsa in srnjad.

Na pobočju Porezna, na 1.200 do 1.300 m n. v., je življenjski prostor divjega petclina. Po prof. Adamiču je na območju Porezna na nadmorski višini med 1.200 in 1.300 m več rastišč, in sicer: strma severovzhodna in vzhodna pobočja na cerkljanski strani, severozahodna pobočja na tolminski strani ter pobočja severno od jesiške planine, ki predstavlja zgornji del Zakojske grape.

Zaradi dobre naravne ohranjenosti in čiste vode je območje grape življenjski prostor številnih živalskih vrst. Podatkov o vrstah ni, z gotovostjo pa predpostavljamo, da številne, zlasti nevretenčarske vrste sodijo med ogrožene. Izvirna dela Porezna in Otavnika sta brez rib, zato sta zaradi čiste vode potencialna habitata za naselitev soške postrvi (*Salmo marmoratus*), endemične in ogrožene vrste ribe (ZVNKD 1997).

4 PODOBA ZAKOJSKE GRAPE V PRETEKLOSTI

Območje Zakojske grape danes pokriva gozd, ki je sestavni del gozdne krajine, ki se od Zakojske razprostira naprej po zahodnem pobočju Porezna.

To območje je bilo v preteklosti prepredeno s travniki in senožetmi. Na strmih pobočjih je raztresenih nekaj domačij, ki so danes zapuščene. Te kmetije so se v preteklosti samooskrbovale, o čemer pričajo opuščeni mlini, žage in celo male hidroelektrarne. Območje je danes zaradi prevladujočega gozda bolj monotono, vendar je še mogoče ugotoviti, kje so se včasih razprostirale senožeti. Tam sta danes v večjem delu razširjena smreka in macesen, ki sta se na zaraščajočih senožetih najbolj uspešno pomladila.

5 VARSTVENI STATUS NARAVNE IN KULTURNE DEDIŠČINE

Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Nova Gorica je leta 1997 izdelal elaborat z naslovom *Vrednotenje Zakojske grape in pogorja Porezna z vidika varstva naravne in kulturne dediščine*. Širše območje Zakojske grape je predlagano za uvrstitev v bodoči inventar naravne dediščine v občini Cerkno. Ožje območje, ki zajema predvsem oba slapova in tipičen geološki profil mezozojskega razvoja slovenskega bazena, je predlagano za razglasitev za naravni spomenik.

Kulturna dediščina na tem območju obsega stavbno dediščino, ki jo predstavlja poslopje nekdanje domačije, ter tehniško dediščino. V slednjo sodijo naprave, ki so kot pogonski vir uporabljale vodno energijo. Sem sodijo predvsem mlini, žage ter nekaj preprostih elektrarn, ki so delovale še pred manj kot pol stoletja. Vsi ti objekti so zaradi izgube svoje prvotne funkcije začeli propadati. Večina objektov je danes porušenih in onesposobljenih za delovanje. Ponekod je še danes vidna žična napeljava elektrovida, ki mestoma poteka po rastočih drevesih.

6 REZULTATI

6.1 Razvojne faze gozda

Za celotno območje je značilno močno prepletanje razvojnih faz. Njihova prostorska razporeditev je posledica pestrih rastiščnih razmer, dostopnosti posameznih predelov v preteklosti ter stopnje sukcesije pri zaraščanju površin, ki so bile v preteklosti v kmetijski rabi. Površinski deleži posameznih razvojnih faz so prikazani na grafikonu 1, njihovo prostorsko razporeditev pa prikazuje karta.

Največji delež zavzemajo debeljaki, ki se med sabo ločijo po drevesni sestavi in načinu nastanka. Prevladujejo debeljaki z dobro ohranjeno naravno drevesno sestavo. V njih prevladujejo bukev in ostali listavci, ki so značilni za rastišča na tem območju. Na površinah, ki so bile nekoč namenjene kmetijski rabi, prevladujejo debeljaki z večinskim deležem iglavcev, predvsem smreke in macesna. Debeljaki se razprostirajo predvsem v osrednjem območju grape. V okolici nekdanjih kmetij se prepletajo s pionirskim gozdom in grmišči, ki porašča tudi robove skalnatih polj, ki presekata grapo v osrednjem delu.

Nekoliko manjši je delež drogovnjakov, ki so po drevesni sestavi dobro naravno ohranjeni. Vezani so

na ekstremna rastišča na severnem robu Zakojske grape ter na predele pod vasjo Zakojca, kjer so se sečnje izvajale bolj pogosto.

Panjevci poraščajo večinoma strma prepadna pobočja nad grapami in stranskimi pritoki. V drevesni sestavi prevladujeta bukev in črni gaber, ki se na teh predelih pomlajujeta večinoma iz panjev.

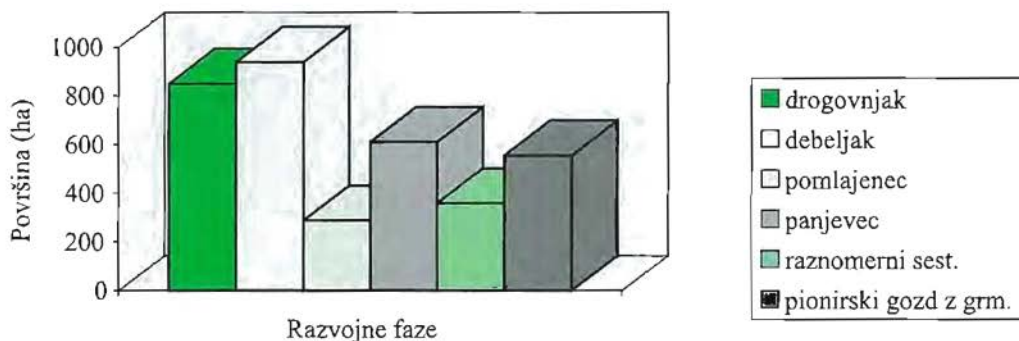
Pionirski gozd z grmišči se pojavlja kot sukcesijski stadij na zaraščajočih travnikih. V drevesni sestavi teh sestojev se pogosto pojavljajo posamezna drevesa plodnosnih drevesnih vrst (jablane, hruške, oreh), ki so se ohranila iz preteklega gospodarjenja na teh površinah.

Debeljaki se v osrednjem delu mestoma prepletajo s pomlajenci in raznomernimi sestoji. Pomlajenci so nastali predvsem zaradi pomladitve v vrzelih, ki so nastale zaradi odmiranja poškodovanih dreves. Večjih površin mladja v teh predelih ni, kar nakazuje dolgo obdobje, ko se sečnje niso izvajale.

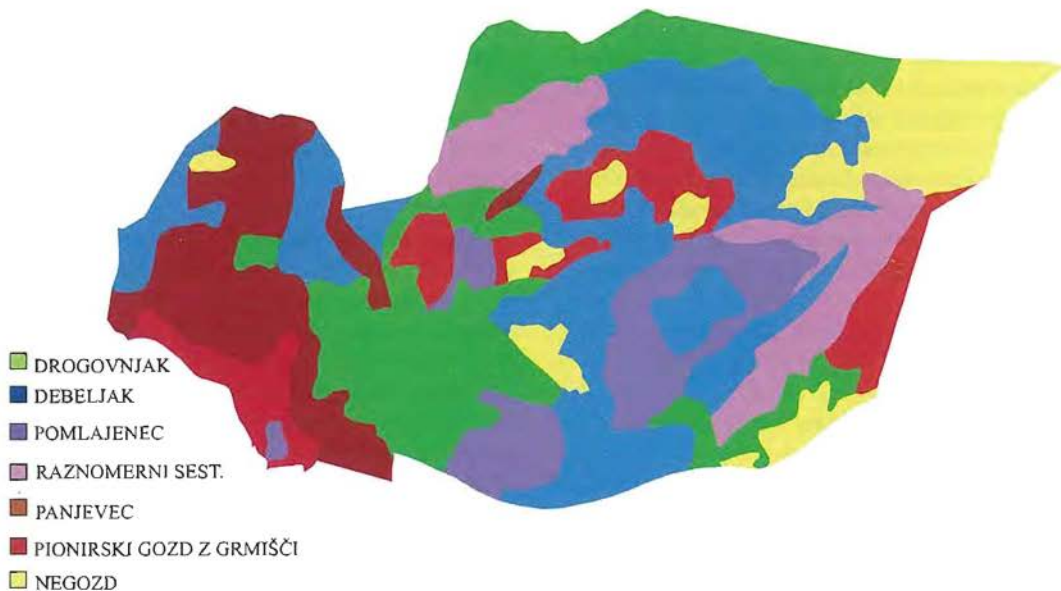
6.2 Primerjava sestojnih zgradb

Zaradi velike naravne ohranjenosti območja Zakojske grape imajo debeljaki na površinah, ki so bile vedno gozdne, drevesno sestavo, v kateri se je ohranilo naravno razmerje drevesnih vrst. To razmerje smo vzeli kot model za primerjavo z debeljaki, ki so nastali na zaraščajočih površinah.

Debeljaki na zaraščajočih površinah so nastali z naravno pomladitvijo. Najbolj agresivna sta smreka in macesen. Ti dve vrsti se v takšnih razmerah najhitreje pomladita in se najbolj hitro razvijata. Delež listavcev na zaraščajočih površinah je precej majhen. Na grafikonih 2 in 3 je razvidna porazdelitev števila dreves po debelinskih stopnjah. Porazdelitvi sta si zelo podobni pri skupnem številu dreves na hektar. V obeh primerih so prisotni trije izraziti vrhovi, ki se razvrstijo do 10. debelinske stopnje. Osrednji vrh pa se nahaja med 6. in 7. debelinsko stopnjo.



Grafikon 1: Deleži po razvojnih fazah



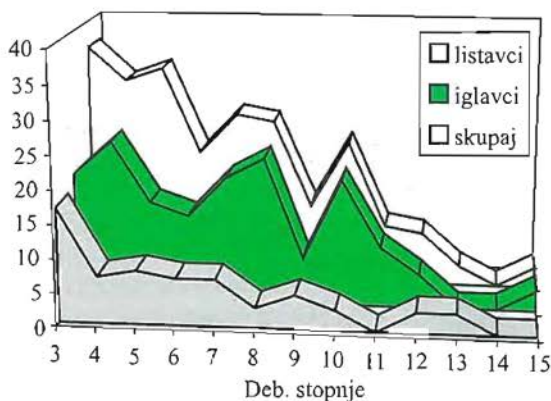
Karta 1: Razvojne faze v Zakojški grapi

Najbolj opazna značilnost obeh grafov je zamenjano razmerje med iglavci in listavci. Medtem ko na grafikonu 2 (zaraščajoče površine) prevladujejo iglavci, pa so le-ti na grafikonu 3 (ohranjen gozd) v izrazitem minimumu.

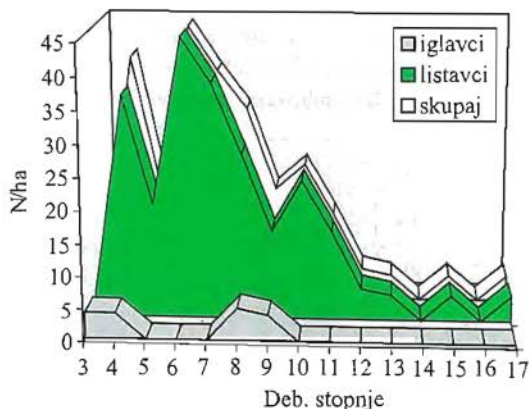
Deleži posameznih drevesnih vrst so predstavljeni na grafikonu 4. Razvidno je, da med iglavci prevladujeta smreka in macesen, med listavci pa bukev. Plemeniti listavci zavzemajo večji delež na zaraščajočih površinah kot v ohranjenem gozdu. Ostali listavci (beli

gaber, črni gaber, mali jesen, mokovec, breza, trepetlika, nagnoj, siva jelša, češnja, hruška, jerebika) so združeni v skupni razred in so bolj zastopani v ohranjenem gozdu.

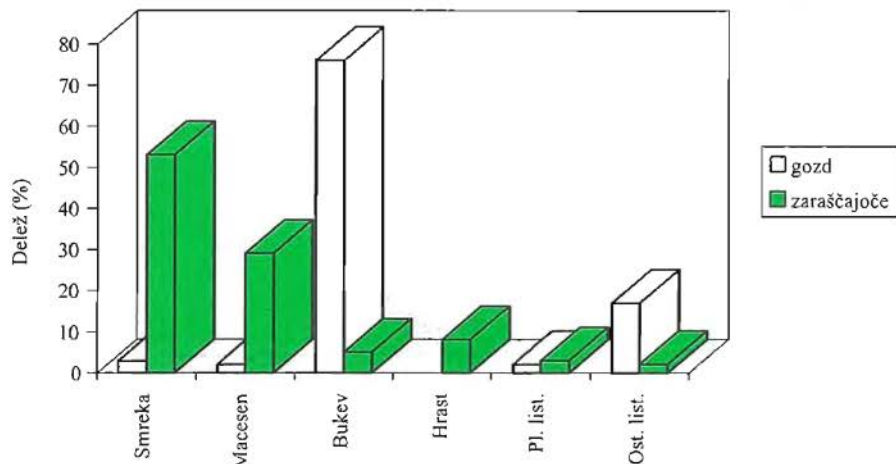
Izračun spremenjenosti naravne drevesne sestave smo naredili s primerjavo obeh debeljakov. Model predstavlja ohranjen naravni sestoj, za sestoj na zaraščajočih površinah pa smo izračunali stopnjo spremenjenosti naravne drevesne sestave, in sicer na osnovi evklidskih razdalj, znaša pa kar 93,3 %.



Grafikon 2: Porazdelitev drev na hektar po debelinskih stopnjah v sestoji na zaraščajoči površini



Grafikon 3: Porazdelitev drev na hektar po debelinskih stopnjah v ohranjenem debeljaku



Grafikon 4: Deleži drevesnih vrst v obeh sestojih

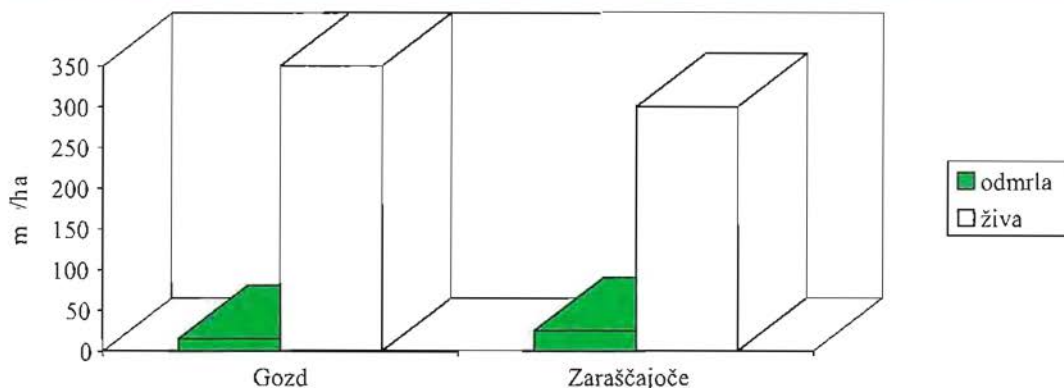
6.3 Odmrta lesna masa

S popisom odmrlih dreves na stalnih vzorčnih ploskvah in oceno pri opisih sestojev smo dobili podatke o deležu odmrle lesne mase. Le-ta predstavlja pomemben ekološki dejavnik, ki zagotavlja ohranjanje vrst, ki so vezane na podprta drevesa in stoječe sušice.

Iz grafikona 5 je razviden delež odmrle mase. Večinoma so to svetlojubne drevesne vrste listavcev, ki so zaradi sestopa začele izgubljati svetlobo. Zaradi zmanjšanja življenjske moči so ta drevesa hitreje podlegla boleznim in poškodbam ter tako postopoma propadla. Delež odmrle lesne mase v ohranjenih naravnih debeljakih znaša 3,5 %, v debeljakih na zaraščajočih površinah pa 7 %.



Zakojska grapa (foto: Edo Kozorog)



Grafikon 5: Deleži lesnih zalog odmrgla in živega drevja

7 ZAKLJUČKI IN RAZPRAVA

Velika naravna ohranjenost območja Zakojske grape je posledica preteklega obdelovanja kmetijskih površin, ki je bilo prilagojeno naravnim danostim in skromnim potrebam za preživetje kmetij na tem območju. S prenehanjem obdelovanja in z odseljivanjem se je začelo hitro zaraščanje kmetijskih površin.

Kljub veliki naravni ohranjenosti pa rezultati analize zaraščanja in strukture sestojev kažejo veliko stopnjo spremenjenosti naravne drevesne sestave na površinah, ki so se v preteklosti obdelovale. Čeprav so si strukture sestojev po debelinskih stopnjah zelo podobne, pa je razmerje med iglavci in listavci na zaraščajočih površinah ravno obratno kot v ohranjenem gozdu. Iz tega je razvidna velika konkurenčnost smreke in macesna pri naravnem zaraščanju opuščeni košenici in travnikov. Takšna zakonitost velja za širše območje Zakojske grape in naprej proti Baški grapi ter Zakojci. Za te predele je značilno hitro zaraščanje kmetijskih površin, saj se odseljevanje s kmetij nadaljuje.

Kljub navidezni homogenosti in monotonosti iglastih sestojev, ki nastajajo na opuščeni travnikih, pa razmere z vidika pestrosti habitatov ponekod niso neugodne. K temu pripomore prisotnost posameznih plodonosnih drevesnih vrst, ki so se ohranile iz časov poseljenosti tega območja.

Nedostopnost območja Zakojske grape, ki otežuje racionalno rabo naravnih virov, ter varstveni status, ki mu ga je pripisala služba za varstvo narave, omogočata spremljanje zaraščanja in razvoja sestojev, ki je značilno za predele v širši okolici obravnavanega objekta. Zaraščanje kmetijskih površin je v tem predelu aktualen problem. Na osnovi narejene analize se

lahko predvideva podoben razvoj na rastiščih, ki so podobna tistim v Zakojski grapi. Zaradi težko dostopnih zaraščajočih površin in zaradi pomanjkanja zanimanja za njihovo obdelavo je pričakovati nadaljevanje trenda naraščanja gozdnih površin, na katerih bo prevladoval delež iglavcev, predvsem smreka in macesen.

Med ugodne vplive zaraščajočih kmetijskih površin lahko štejemo prisotnost plodonosnih drevesnih vrst, ki imajo možnost ohranitve v takih sestojih. S tem se deloma omilijo monotone razmere v sestojih iglavcev. Bolj pestra izbira habitatov pospešuje prehod sestojev v bolj razgibane zgradbe, tako po strukturi kot tudi po mešanosti drevesnih vrst.

Viri

- GAŠPERŠIČ, F., 1995. Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi.- Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 1995, 403 s.
- HOČEVAR, M., 1993. Dendrometrija - gozdna inventura.- Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 1993, 274 s.
- KOTAR, M., 1986. Prirastoslovje.- Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 1986, 196 s.
- MLINŠEK, D., 1985. Naravni gozd v Sloveniji. Strokovna in znanstvena dela.- VTOZD za gozdarstvo Biotehniške fakultete, Ljubljana.
- PAPEŽ, J. / PERUŠEK, M. / KOS, I., 1997. Biotska raznolikost gozdnate krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema.- Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Zveza gozdarskih društev, Gozdarska založba, 1997, 161 s.
- , Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Nova Gorica, 1997. Vrednotenje Zakojske grape in pogorja Porezna z vidika varstva naravne in kulturne dediščine.- Nova Gorica, tipkopis, 1997, 10 s.