

UDK: 634.0.182.21:187(497.12)

RAZVOJNE SMERI BUKOVEGA GOZDA Z REBRENJAČO (Blechno-Fagetum)
Lojze MARINČEK

Sinopsis

Po kratkem pregledu zgodovinskega razvoja gozdne vegetacije v Sloveniji, so obdelane razvojne smeri bukovega gozda z rebrenjačo (Blechno-Fagetum). Trajni antropozoiški vplivi se izražajo v vegetaciji kot regresijski procesi v rastlinskih skupnostih in v tleh. Razvojna dinamika fitocenoz je bila proučevana posredno tako, da je avtor ugotavljal sukcesijske zveze s proučevanjem in primerjanjem prostorskih nizov fitocenoz. Opisanih in tabelarno (šest vegetacijskih tabel) dokumentiranih je 12 razvojnih stadijev. V tabelah je zbranih 60 opisov konkretne vegetacije iz area-la asociacije Blechno-Fagetum iz vse Slovenije.

DEVELOPMENTAL TENDENCIES OF BEECH FOREST WITH SAW-FERN
(Blechno-Fagetum)
Lojze MARINČEK

Synopsis

After short survey of historical development of forest vegetation in Slovenia, development tendencies of beech forest with saw-fern (Blechno-Fagetum) are treated. Permanent anthropozoic influences are expressed in vegetation as retrogressional processes in plant communities and soils. Directional changes of phytocoenosis were studied indirectly in such a manner, that successional connections with examination and comparison of spatial sequences of phytocoenosis were established. There are twelve described, and in six synthesis tables demonstrated stages of development. In synthesis tables there are collected sixty complete lists of species of concrete vegetation, from the whole association areal of Blechno-Fagetum in Slovenia.

Prispelo: 30. 8. 1972

Avtorjev naslov:

Lojze MARINČEK, dipl.inž.gozd.
Slovenska akademija znanosti in umetnosti
biološki inštitut Jovana Hadžija
61001 Ljubljana, pp 323/VI

UVOD

Tako kot vse v naravi se tudi gozdna vegetacija nenehno spreminja. To spreminjanje temelji na sposobnosti gozdne vegetacije, da se hitro odziva spremembam v ekološkem kompleksu in se jim prilagaja s težnjo, da bi se ekološko ravnotežje čimprej vzpostavilo.

Ekološki kompleks se lahko spreminja zelo počasi (spremembe makroklimе in tal v dolgih časovnih razdobjih). Analogno temu se zelo počasi razvija tudi gozdna vegetacija. Če so spremembe v ekološkem kompleksu nenadne (goloseki, krčitve, gozdni požari, vpliv strupenih plinov itd.), potekajo razvojne smeri gozdne vegetacije zelo hitro. Lahko jih opazujemo in merimo iz leta v leto.

Nenadne oziroma večje spremembe v naravi povzročijo največkrat človek in njegovi živalski spremljevalci. V želji, da bi prilagodil ekološke razmere svojim bolj ali manj kratkotrajnim potrebam, človek že stoletja spreminja podobo naše zemlje in postaja čedalje bolj odločilen dejavnik v ekološkem kompleksu.

Z namenom, da bi prikazali del človekovega raznovrstnega vpliva na gozdno vegetacijo ter vzroke njegovega poseganja v naravo in posledice, smo proučili razvojne poti vegetacije (na določenem rastišču), ki jih je sprožil človek. V ta namen smo izbrali gozdno združbo bukovega gozda z rebrenjačo (Blechno-Fagetum). Gozdove te združbe so že od nekdaj izkoriščali predvsem za pridobivanje gozdne stelje in drv. Posledica specifičnega načina gospodarjenja je bila obilica vegetacijskih oblik, ki smo jih zajeli v dinamičnem aspektu kot stadije.

Pri raziskovanju razvoja gozdne vegetacije uporabljamo različne metode. Zelo dobre rezultate daje metoda stalnih ploskev. Na stalnih ploskvah najbolj eksaktno merimo spremembe v strukturi vegetacije v povezavi s faktorji okolja. Pogosto pa lahko ugotovimo razvojne smeri določene gozdne združbe, če proučimo različne fitocenozе na istih oziroma zelo podobnih rastiščih ter jih na podlagi ekoloških, florističnih in zgodovinsko-selitvenih znakov razvrstimo v sukcesijske serije.

Pri proučevanju dinamike bukovega gozda z rebrenjačo se je pokazalo, da je slednja metoda zelo uspešna. Meje med posameznimi stadiji so namreč zelo jasne; potekajo po posestnih mejah in gozdnih poteh, kar očitno kaže njihov antropogeni izvor. Na podlagi splošno znanih dognanj, da se ob poslabšanju rastiščnih razmer čedalje bolj uveljavljajo rastlinske vrste, ki so naseljevale ta rastišča pred bukovim obdobjem, smo razvrstili stadije v sukcesijske serije.

Popisno gradivo za razpravo smo zbrali na celotnem arealu združbe bukovega gozda z rebrenjačo v Sloveniji. Vegetacijo smo popisovali po metodi BRAUN-BLANQUETOVE züriško-montpelierske šole. Posamezne stadije smo tudi pedološko proučili. Zbrane podatke bo obdelal M. ŠOLAR v posebni razpravi.

Ker je to ena prvih tovrstnih razprav v Sloveniji, smo v podkrepitev naših dognanj podali kratek oris zgodovinskega razvoja gozdne vegetacije po zadnji ledeni dobi. Ker posamezni stadiji živo posegajo v nekatere splošno znane gozdne združbe, smo bili prisiljeni zavzeti kritičen odnos (kolikor nam to dopušča skopo odmerjeni prostor) do nekaterih gozdnih združb.

1. ZGODOVINSKI RAZVOJ GOZDNE VEGETACIJE

Najnovejše raziskave palinologov (ŠERCELJ 1963, 1966, 1969) so pokazale, da je bila drevesna vegetacija na večini ozemlja Slovenije v zadnji ledeni dobi skoraj popolnoma uničena. Zato nas predvsem zanima kako je potekal razvoj gozdne vegetacije v holocenu ter kdaj in kako je postal človek važen, pogosto pa odločilen dejavnik pri oblikovanju vegetacijske odeje. Kot vemo, so človek in njegovi živalski spremljevalci spremenili podobo celotnih pokrajin. Po njihovi "zaslugi" je degradirala gozdna vegetacija na velikih površinah do stanja, v kakršnem je bila pred tisočletji.

Po zadnji ledeni dobi, v hladnem in suhem preborealu, je prevladalo kriofilno drevje: rdeči bor, breza in smreka. Njim so se pozneje pridružili hrasti (*Quercetum mixtum*). V topli in suhi borealni dobi (4 do 5 tisoč let pred n.š.) pa se je uveljavila bukev, ki je ostala do danes vodilna drevesna vrsta. Areal rdečega bora, smreke in delno hrastov se je skrčil na edafsko najekstremnejša rastišča. Bukve je v tem času segla tudi najvišje v gore, saj je bila takrat gozdna meja 200 do 400 metrov višje kot danes (ŠERCELJ). V tem času je bila Slovenija zelo redko naseljena. Paleolitski človek, ki se je preživljal z lovom, ni bistveno prizadel gozdne odeje.

Tudi v atlantiku, ko je bila bukev na račun jelke in plemenitih listavcev odrinjena, človek še ni dosegel takšne stopnje proizvodjalnih sil, da bi lahko bistveno vplival na gozdno vegetacijo.

Bukev je dosegla sekundarni višek v topli in suhi subborealni dobi, ko je zopet osvojila mnogo izgubljenih pozicij, vendar se ni razširila tako zelo kot v borealni dobi. Višek subborealne dobe (približno 2000 let pred n.š.) pa spada že v neolitik, v bronasto in železno dobo. Takrat so bila že velika stalna bivališča v ravninskem, gričevnatem in hribovitem svetu. Obširna območja Alp in Dinarskega gorstva so ostala še nadalje zelo redko naseljena. V tem času je začel po podatkih palinologov delež bukve upadati in se je zmanjševal vse do današnjih dni (izjema so obnovitvene faze v času preseljevanja narodov). Vpliv človeka in njegovih živalskih spremljevalcev je bil - kljub temu, da jih je bilo manj kot danes - zaradi slabo razvityh proizvodjalnih sil zelo ekstenziven. Kmetje so obdelovali zemljo z zelo primitivnim orodjem. Zaradi plitvega obdelovanja zemlje in pomanjkanja gnoja, so njive hitro obubožale; zato so bili prisiljeni nenehno krčiti nove površine, često z ognjem, ki pa ga človek ni mogel vedno uspešno nadzorovati. Nastale so velike poljedelske površine. Večina gradnovo-gabrovih gozdov (*Querco-Carpinetum* s. lat.) je bila že tedaj skrčena. V železni dobi, ko so iznašli srp in koso, so začeli tudi kositi steljo v gozdovih. Če so hoteli imeti vedno dovolj stelje, so morali vzdrževati redek sklop krošenj. Živina se je prosto pasla v gozdu, teptala tla in objedala poganjke. V bližini naselij so prevladovali tako imenovani gaji z redkimi debelimi grčastimi drevesi.

Ko so prišli Rimljani, so se začeli Kelti in Iliri umikati v odročne alpske doline in težko dostopne gore. Posebno ob zgornji drevesni meji, kjer biološko oslabljeno drevje stežka osvaja izgubljene pozicije, so izkrčili za pašnike velike strnjene površine. Po ŠERCLJU (1969) se je drevesna meja že takrat znižala za približno 200 metrov. Uničevanje gozdov, posebno bukovih, je doseglo svoj višek v moderni

dobi, ko so začeli na veliko uporabljati les listavcev ne samo za kurjavo v železarnstvu in gospodinjstvih, temveč tudi pri izdelovanju stekla (glažutarjenje). V teh časih so pokurili ogromne količine bukovega lesa. Hkrati se je razmahnilo ekstenzivno kmetijsko gospodarjenje (fratarjenje), ki je zajelo velike površine bukovih gozdov. Pozneje so mnoge degradirane kmetijske površine posadili s smreko, ki so jo vse do danes nenehno pospeševali na škodo listavcev. Na velikih površinah je smreka spodrinila bukev.

Na podlagi tega kratkega pregleda zgodovine razvoja gozdne vegetacije lahko ugotovimo, da je človek že dobrih 3800 do 4000 let zatiral bukev, pa je le-ta kljub vsemu še danes naša najbolj razširjena drevesna vrsta. To pomeni, da se klimatične razmere v tem času niso spremenile v škodo bukve.

2. EKOLOŠKE ZAHTEVE IN SOCIOLOŠKE LASTNOSTI REGRESIJSKIH DREVESNIH VRST

Za podkrepitev dinamike bukovega gozda z rebrenjačo moramo najprej na kratko opisati ekološke zahteve regresijskih drevesnih vrst, njihov pomen v zgodovinskem razvoju vegetacije ter možnost njihove samostojne gradnje gozdnih združb v naših ekoloških razmerah.

2.1. Rdeči bor (*Pinus silvestris* L.) je izrazito heliofilna drevesna vrsta, zato lahko uspeva le na mestih, kjer zahtevnejše skiofilne drevesne vrste, ki bi ga s svojo senco uničile, ne morejo uspevati oziroma uspevajo le s težavo. Vendar mu pionirske lastnosti, ki si jih je pridobil kot ena najstarejših drevesnih vrst v dolgih zgodovinskih razdobjih, omogočajo, da se s človekovo pomočjo lahko hitro razširi na okolna rastišča.

Po ugotovitvah palinologov (ŠERCELJ 1963) je bil rdeči bor ves pleistocen vodilna drevesna vrsta na Slovenskem. Močno se je uveljavil tudi po koncu zadnje ledene dobe, v suhem in hladnem preborealu. Ko je nastopila borealna doba in so prevladali listavci, se je začel areal rdečega bora kričiti in drobiti. Verjetno je v začetku atlantske dobe, pred množično naselitvijo človeka, zavzemal površine, ki jih ima danes v borovih rastiščih. Po WRABRU (1961): "Kljub premoči življenjskih tekmecev, ki bi ga domala že uničili, pa je začel bor s kulturno zgodovino človeštva spet napredovati, verjetno zaradi človekovega upostoševalnega vpliva na gozd, ki je omogočal rdečemu boru kot gozdnemu pionirju razmah. Dandanašnji obseg borovih gozdov je tedaj v precejšnji meri antropogenega porekla in predočuje bolj ali manj trajni razvojni stadij, ker človekov gospodarski vpliv zadržuje napredni razvoj vegetacije in podpira napredovanje bora tudi tam, kjer bi sicer polagoma prevladali listavci."

Fitocenološka raziskovanja v Sloveniji so pokazala, da uspeva rdeči bor na najrazličnejših rastiščih. Za območje Slovenije so bile ugotovljene štiri asociacije borovih gozdov (Genisto-Pinetum Tomažič 1940, Myrtillo-Pinetum austroalpinum Tomažič 1942, Molinio altissimae-Pinetum Wraber 1956, Pinetum subpannonicum Wraber 1968 in Pinetum subillyricum Schmidt 1933). Te združbe so bile opisane na ekstrem-

nih rastiščih, kjer se je rdeči bor obdržal do današnjih dni. Na vsa druga rastišča pa se je rdeči bor razširil posredno ali neposredno s človekovo pomočjo. Za razliko od srednje in severne Evrope so pri nas posadili rdeči bor le na neznatnih površinah. Svoj areal je v kulturni dobi povečal predvsem zaradi stalne paše v gozdu in vzdrževanja rahlega sklopa zato, da bi se produkcija stelje čim bolj povečala. To je vodilo v splošno degradacijo gozdov in gozdnih rastišč, lahko so se uveljavile heliofilne pionirske drevesne vrste. Vse fitocenoze rdečega bora, ki so nastale pod človekovim vplivom (razen monokultur) na rastišču bukovega gozda z rebrenjačo, smo zajeli kot stadije.

2.2. Tako kot rdeči bor prištevamo tudi graden (*Quercus petraea* Liebl.) med pionirske drevesne vrste. Ni občutljiv na toplotne ekstreme, vendar zahteva za uspešno rast dovolj toplote. Zato lahko zadovoljivo uspeva le do približno 900 m nadmorske višine. Dobro prenaša poletno sušo. Glede petrografskega substrata ni izbirčen. Raste na tleh povrh karbonatnih in silikatnih kamenin, le da so tla dovolj topla, globoka in zračna. Gradjen je izrazito heliofilna drevesna vrsta. V naših podnebnih razmerah so njegovi najhujši konkurenti skiofilni listavci in iglavci, ki so ga izrinili na edafično in mezoklimatično specifična rastišča.

Gradjen je bil v naših krajih najbolj razširjen na prehodu preborealne v borealno dobo, ko je začela moč kriofilne vegetacije upadati, skiofilni listavci in jelka pa se še niso uveljavili (*Quercetum mixtum*). V borealni in atlantski dobi pa se je areal gradna na račun napredujočih skiofilnih listavcev in jelke zelo skrčil. Znova se je uveljavil (podobno kot rdeči bor) tedaj, ko je začel človek intenzivneje posegati v naravo. V času ekstenzivnega kmetijstva je bil hrast (dob in gradjen) najvažnejše drevo v srednji Evropi. Človek je z zatiranjem listavcev, predvsem bukve, omogočil hrastom, da so se zelo razširili iz naravnih rastišč na rastišča sencoljubnih listavcev. Z modernim načinom gospodarjenja je gradjen zelo izgubil svojo veljavo; listavci so ga začeli zopet potiskati na njegova primarna rastišča. Vendar se je lokalno na mnogih rastiščih listavcev obdržal s človekovo pomočjo še do današnjih dni.

V naših podnebnih razmerah ima gradjen kot izrazito heliofilno drevo, ki pa le s težavo uspeva na edafično ekstremnih rastiščih (presuha ali premokra tla, preveč zakisana, revna, plitva), le majhen maneverski prostor za uspevanje.

Na karbonatih zavzema strnjen areal le v nižjih nadmorskih višinah, kjer je življenjska moč bukve zelo zmanjšana (*Asperulo-Carpinetum* Wraber 1968, *Luzulo-Carpinetum* Wraber 1968). Samostojno združbo (*Lathyro-Quercetum* Horvat 1938) gradi na apnenčastih toplih pobočjih. Združba ne zavzema večjih površin. V drugih gozdnih združbah (*Hacquetio-Fagetum* Košir 1962, *Quercio-Fagetum* Košir 1962, *Ostryo-Fagetum* Wraber 1955) nastopa gradjen le v posamični primesi. Njegov delež je največ odvisen od človekovih posegov. Po golosekih, paši v gozdu in steljarjenju lahko prevladajo na teh rastiščih čisti gradnovi gozdovi, ki jih obravnavamo kot stadije.

Na silikatih se gradjen v skiofilnem okolju še težje uveljavi kot na karbonatih. Kot vemo, raste bukev dobro na silikatni podlagi tudi v nižjih nadmorskih višinah, pa tudi na strmih silikatnih pobočjih (Marinček 1970). Zato gradjen na silikatnih kaminah ne gradi samostojne združbe; njegova primes je predvsem povezana s člove-

kovo dejavnostjo. Problematična so le ekstremna rastišča, kjer se poleg človekovega negativnega vpliva vključi še erozija ter razvoj v smeri prvobitne združbe ni mogoč. V takih primerih bi lahko govorili o pseudo Quercetumu ali celo o Luzulo-Quercetumu (*Quercetalia-robori petraeae*). Vendar se je zaradi skromnega florističnega inventarja in nenehnega človekovega vpliva težko odločiti, ali gre za neko stadijalno obliko ali pa za gradnovo združbo na silikatih. Za sedaj smo vse te fitocenoze obravnavali kot stadije v sukcesijski seriji bukovega gozda z rebrenjačo.

2.3. Čeprav večina avtorjev (RUBNER 1960, WRABER 1955) navaja, da poteka meja naravnega areala domačega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) od Črnega morja h grško-bolgarski meji, proti severu do Sofije, dalje v zahodni oziroma severno-zahodni smeri čez Jugoslavijo, kjer prestopi Savo in Dravo ter doseže Gradec, poteka dalje ob jugovzhodnem in južnem robu Alp, doseže Ženevsko jezero in zavije proti jugu k Sredozemskemu morju, so raziskovanja palinologov (ŠERCELJ 1963, 1966) pokazala, da domači kostanj v Sloveniji ni avtohtona drevesna vrsta. A. ŠERCELJ sicer navaja, da je uspevala pri nas v terciaru *Castanea dentata*. *Castanea sativa* pa od pleistocena dalje pa prav do kulturnih dni ni moči zaslediti. Njegova raziskovanja se ujema s polinološkimi proučevanji LÜDIJA (1944) v Švicci, ki je ugotovil, da domači kostanj na območju severne Italije in Tessina v Švicci od zadnje ledene dobe pa prav do neolitika ni uspeval. S tem je potrdil ugotovitve ENGLERJA, ki je predvidel to že v začetku tega stoletja (1901). Verjetno velja tudi za naše kraje isto, ker je ELLENBERG (1963) ugotovil za srednjo Evropo, in sicer, da izvira domači kostanj iz vzhodnih sredozemskih območij. Na območja južnih Alp so ga prinesli Etruščani (k nam verjetno Iliri), Rimljani pa skrbeli za njegovo nadaljnje razširjenje in poplemenitnje.

Da domači kostanj pri nas ni avtohtona drevesna vrsta, kažejo tudi njegove ekološke zahteve ter njegova biološka in sociološka svojstva. Kot navaja WRABER (1955), je domači kostanj mezofit, s to razliko, da potrebuje za svoje uspevanje sorazmerno več toplote. Občutljiv je na sneg in veter (fiziološko sušenje). Izbira kislila tla, globoka, sveža, rahla, hladna, zmerno kislila, zmerno vlažna, dovolj bogata s humusom in mineralnimi snovmi, zlasti s kalijem in železom. Slabo zračna, preveč plitva, revna in suha tla mu ne prija. Pod 250 metrov n.m. se v kontinentalnem delu Slovenije le nerad spušča, ker ne prenaša dobro toplotnih ekstremov. Za svoje uspevanje (da dozori plod) zahteva šest mesecev dovolj visoko toploto. Je acidofilna rastlinska vrsta, ki uspeva predvsem na silikatnih kameninah. Na karbonatih uspeva le, če je na matični podlagi dovolj debela naslaga nanosov, ki eliminirajo vpliv podlage.

Kot so pokazala obširna fitocenološka proučevanja in kartiranja v zadnjih 15 letih v Sloveniji, se pojavlja domači kostanj predvsem v bližini človekovih bivališč in okoli vinogradov. Torej povsod tam, kjer ga je človek lahko nenehno pospeševal.

Naštete lastnosti domačega kostanja kažejo:

1. Domači kostanj ima v našem okolju mnogo bolj značaj sadnega kot pa gozdne drevja.
2. Glede na njegove življenjske možnosti se domači kostanj kot polskiofit lahko uspešno uveljavlja v naših podnebnih razmerah, kjer v še precej slabših rastiščnih razmerah prevladujejo skiofilne drevesne vrste, le s človekovo pomočjo.

3. Domači kostanj je vezan predvsem na silikatno podlago. Pri nas se njegov areal ujema z rastišči Luzulo-Carpinetuma Wraber 1968, Luzulo-Fagetuma Wraber 1968 in Blechno-Fagetuma Marinček 1970. Na vseh teh rastiščih avtohtone drevesne vrste konkurenčno prevladujejo nad domačim kostanjem. Vse fitocenoze domačega kostanja na teh rastiščih lahko obravnavamo le kot monokulture ali pa kot stadije.

Pri uvedbi pojma Quercu-Castanetum (v novejši dobi uporabljajo izraz Castaneo-Quercetum, kar pa zadeve v bistvu ne spremeni) je imelo važno vlogo nepoznavanje dinamike gozdnih združb, togo razvrščanje združb v fitocenološki sistem ter obširna vegetacijsko slabo raziskana območja. V začetni dobi fitocenologije so proučevali predvsem lepo ohranjene gozdove, ki so bili blizu naravne sestave. Pri tem so zbujali posebno pozornost bukovi gozdovi na karbonatih s svojo bogato floristično garnituro. Ko so uvedli pojem "Fagetum", so imeli v mislih predvsem bukove gozdove na karbonatih. Pozneje, ko so nadaljna proučevanja pokazala, da uspeva bukev prav tako dobro tudi na izrazito silikatni podlagi, so vse te bukove fitocenoze, v želji, da bi jih lahko uvrstili v fitocenološki sistem, obravnavali le kot faciese acidofilnih kostanjevih ali gradnovih združb (Quercu-Castanetum fagotum). Pri tem jim je prišel zelo prav domači kostanj, ki naj bi zaradi svoje navezanosti na silikatno podlago rabil kot karakteristična vrsta za združbe listavcev na silikatnih rastiščih.

Novejša fitocenološka proučevanja (HORVAT 1950, 1962, MARINČEK 1970) pa so pokazala, da gradi bukev tudi na izrazito kisli silikatni podlagi svojo združbo in da so sestoji gradna, rdečega bora in kostanja na rastiščih bukovega gozda z rebrenjačo le trajno antropogeno vzdrževani stadiji.

Zadovoljivo rešitev problema Quercu-Castanetum je omogočilo tudi spoznanje, da moramo posamezne združbe uvrščati v fitocenološki sistem ne le na podlagi dominantne drevesne vrste, temveč predvsem na podlagi celotnega florističnega inventarja. Tako so lahko tudi acidofilne bukove gozdove (Fagetum!) uvrstili v druge razrede (v našem primeru v Quercetea-robori petraeae).

3. RAZVOJNE SMERI BUKOVEGA GOZDA Z REBRENJAČO

Kisla tla izredno hitro reagirajo na spremembe v ekološkem kompleksu. S tem v zvezi si razlagamo živahne reakcije vegetacijske odeje na razne posege v gozd. Te reakcije se ne kažejo toliko s povečano prisotnostjo rastlinskih vrst (kar opazamo na karbonatih), temveč s povečano pokrovnostjo nekaterih osnovnih graditeljev drevesnega, zeliščnega, mahovnega in nekoliko manj grmovnega sloja.

V večini oblik bukovega gozda z rebrenjačo (Blechno-Fagetum typicum, Blechno-Fagetum oreopteretosum), ki so blizu naravne vegetacijske sestave, je bukev konkurenčno izrazito premočna nad sporadično pojavljajočimi gradni, kostanji in smrekami. Heliofilnih drevesnih vrst: breze, trepetlike, rdečega bora sploh ni. Izjema so le oblike gozdov z belkasto bekico (Blechno-Fagetum luzuletosum), kjer je življenjska moč bukve, zaradi sušnosti rastišča močno oslABLJENA in se uveljavlja v drevesnem sloju tudi graden. Grmovni sloj sestavlja pomladek bukve in delno smre-

ke. V pritalnem sloju prevladuje aspekt bukovega listja, skozi katerega se v šopih prebijejo nekatere mezofilno-acidofilne in semi-heliofilne rastlinske vrste: belkasta bekica (*Luzula albida*), vijugasta masnica (*Deschampsia flexuosa*), navadni črnilec (*Melampyrum pratense* ssp. *vulgatum*), rebrenjača (*Blechnum spicant*), borovničevje (*Vaccinium myrtilus*) in *Polytrichum attenuatum*.

Pri zmernem steljarjenju (občasno grabljenje listja) in zmernih posegih v lesno zalogo poteka razvoj v smeri prvobitne vegetacijske sestave zelo hitro.

Če pa gozd dalj časa intenzivno izkoriščamo kot listnjak, pride do veljave mahovni sloj: *Polytrichum attenuatum*, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Thuidium tamariscifolium* itd. Tla so skoraj popolnoma prekrita z mahovi.

Z večjim izpiranjem, pogojenim z akumulirano vlago v mahovnem sloju, je že nakazana negativna težnja v razvoju tal.

3.1. Po nenehnem grabljenju listja in močnejših posegih v lesno zalogo se začne vegetacijska sestava vidno spreminjati. Pri nenehno pretrganem sklopu prevlada v zgornjem zeliščnem sloju orlova praprotn (*Pteridium aquilinum*), v spodnjem pa borovničevje (S-100, P-92). (S - pomeni stalnost, P - pokrovnost, oboje v odstotkih.) Listja ni mogoče grabiti in ljudje začno uporabljati koso. To stanje razvoja bukovega gozda z rebrenjačo označujemo kot stadij bukve in borovničevja (*Fagus sylvatica* - *Vaccinium myrtilus* st.) - tabela št. 1. Orlova praprotn, ki je glavna sestavina gozdne stelje, uspeva bujno predvsem pod močno presvetlenimi gozdovi na lesiviranih pokarbonskih tleh in na kisljih rjavih tleh. Če so hoteli kmetovalci pridobivati vedno zadostno količino gozdne stelje, so morali nenehno vzdrževati svetel do pretrgan sklop krošenj, kar je vodilo v nadaljnjo regresijo rastišča in gozdne združbe. Odvzemanje hranilnih snovi vpliva škodljivo predvsem na najzahtevnejšo drevesno vrsto (v ekologiji bukovega gozda z rebrenjačo), to je na bukev. Njeno življenjsko moč slabi tudi spremenjena sestojna klima. Zaradi zelo prerahljanega sklopa se povečajo toplotni ekstremi. Transpiracija in evaporacija se pospešita, vpliv vetra je močnejši. Vse to zmanjšuje zračno in talno vlago. Spremenjeni edafično-vegetacijski in sestojno-klimatični kompleks je za uspevanje bukve čedalje manj ugoden, posebno v njenih razvojnih fazah. Uveljavljati se začno drevesne vrste, ki so bolj odporne proti klimatičnim ekstremom. Delež gradna se zelo poveča (S-67, P-3,7); pojavlja se že tudi rdeči bor. V grmovnem sloju ga srečamo zelo poredko, z močno oslABLJENO vitalnostjo (tabela 1, popis št. 2).

Kljub zelo spremenjenemu fiziognomskemu aspektu nam dobro ohranjena osnovna kombinacija vrst in le redki nakazovalci regresije z majhno pokrovnostjo kažejo, da se rastišče ni bistveno poslabšalo. To so potrdile tudi pedološke analize.

3.2. Nekoliko kislejši površinski sloj ugodno vpliva na regeneracijo smreke; zato se v tej fazi razvoja bukovega gozda z rebrenjačo množično nasemeni. Če smreko nenehno pospešujemo na škodo listavcev, lahko ta popolnoma prevlada. Sčasoma se pod zastorom smrekovega gozda zelo zmanjša pokrovnost borovnice; do veljave pride vijugasta masnica (*Deschampsia flexuosa*). Razvije se stadij smreke in vijugaste masnice (*Picea excelsa* - *Deschampsia flexuosa* st.). Ta stadij naj-

demo na rastiščih bukovega gozda z rebrenjačo, ki so bila večkrat zapored posejana s smreko. Še češče pa nastane pri zaraščanju pašnikov s smreko.

3.3. V svetlih, intenzivno steljarjenih bukovih gozdovih, kjer v občasnih žetvah sproti pokosijo vse listavce, se pojavi pomladek rdečega bora. Rdeči bor zaradi hitre rasti v mladosti uide kosi, počasneje rastoče listavce pa pokončajo. Najlažje se uveljavi rdeči bor, če se močno steljarjeni bukovni gozdovi posekajo na golo. Seme rdečega bora, ki je lažje od bukovega, se lahko razširi na večje razdalje. Rdeči bor lažje prenaša surovo posečno mikroekologijo. Razen tega so v nenehno steljarjenih gozdovih slabe možnosti za regeneracijo listavcev. Pomladek rdečega bora nima konkurence, tudi če po nasementitvi rdečega bora prenehamo kositi steljo. Bukev se uveljavi šele, ko se krošnje rdečega bora toliko strnjejo, da je ustvarjena ugodna sestojna klima za uspevanje bukve. Navadno se razvijejo dvoslojni gozdovi rdečega bora (S-100, P-34,2) v prvem in bukve (S-100, P-31,8) v drugem sloju. Med zelišči prevladujeta orlova praprotni (S-100, P-43,3) in borovničevje (S-100, P-53,3). Zaradi večje odprtosti sklopa se uveljavijo že elementi resav, posebno jesenska resa (*Calluna vulgaris*) (S-42, P-2,7) in mah (*Pleurozium schreberi*) (S-58, P-8,7). Te fitocenoze smo poimenovali kot stadije bukve, rdečega bora in borovničevja (*Fagus silvatica* - *Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* st.). Floristična sestava je razvidna v tabeli št. 2. Stadij je, razen drevesnega sloja, zelo podoben stadiju bukve in borovničevja.

Vrste osnovne kombinacije so še vedno močno zastopane; delno zato, ker je večina popisov narejena na rastiščih osnovne oblike bukovega gozda z rebrenjačo, delno pa zato, ker se talne razmere zaradi ugodne mešanice rdečega bora in bukve bistveno ne poslabšajo. Nasprotno: tla se lahko zaradi globokih in intenzivno razpredenih korenin rdečega bora, ki mobilizirajo hranilne snovi iz nižjih horizontov, celo zboljšajo.

Ponavadi srečujemo pod stadijem bukve, rdečega bora in borovničevja slabo opodzoljena rjava silikatna tla s fino prhnino, ki preide po prekinitvi steljarjenja v prhninasto sprstenino. Biološka aktivnost tal je še vedno zelo visoka, vendar je opazno zmanjšanje populacije manjših razgrajevalcev organske snovi.

Na splošno lahko ugotovimo, da se rodovitnost, v primerjavi z gozdovi primarne vegetacijske sestave, ni bistveno spremenila. Ob solidno gojenem polnilnem sloju bukve in ob prenehanem steljarjenju lahko pričakujemo lepe sortimente rdečega bora in tudi bukve.

3.4. Ob nenehnem steljarjenju pa se listavci ne morejo uveljaviti. Razvijajo se čisti borovi gozdovi z gosto spodraščino borovnice in orlove praprotni - stadij rdečega bora in borovnice (*Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* st.) - tabela št. 2, popis št. 11, 12; delno tudi tabela št. 4, popis št. 5, 6 in 10. Stalno pretrgan sklop krošenj omogoča večjo prisotnost helio-acidofilnih elementov resav, ki se sicer z oslABLJENO vitalnostjo pojavljajo v vseh do sedaj obravnavanih stadijih.

3.5. Pod stalno vrzelastim sklopom prevlada v pritalnem sloju jesensko resje, razvije se stadij rdečega bora in jesenskega resja (*Pinus silvestris* - *Calluna vulgaris* st.).

Ti sekundarno nastali gozdovi rdečega bora so po fiziognomskem aspektu zelo podobni acidofilnemu borovemu gozdu (*Myrtillo-Pinetum austroalpinum* Tomažič 1941). Analiza in primerjava florističnega inventarja obeh skupin gozdov rdečega bora nam pokaže, da v stadijalnih oblikah z rdečim borom ni značilnih vrst acidofilnega borovega gozda: sploščeni lisičjak (*Lycopodium complanatum*), *Dicranum undulatum* in *Dicranum spurium* (posebno ta dva mahova ostro ločita sekundarne borovo gozdove od primarnih, ker sta strogo do izključno navezana na acidofilne borove gozdove). Brusnica pa se pojavlja v antropogeno povzročenih borovih gozdovih le sporadično. V stadijih z rdečim borom, ki so nastali na rastiščih bukovega gozda z rebrenjačo, zaman iščemo tele vrste smrekovih gozdov (*Viccino-Piceetalia*): *Ptilium crista castrensis*, *Chimaphila umbellata*, *Pirola minor*, *Pirola secunda*, *Pirola rotundifolia*, *Lycopodium selago* in mahove *Sphagnum* sp.

Mejo med naravnimi in antropogeno povzročenimi borovimi gozdovi je težko potegniti na rastiščih, kjer so po uničenju listavcev nastopili erozijski pojavi (grebeni, strma pobočja na peščenjakih in brečah). Nastanejo svetli borovi gozdiči (višina drevja je od 8 do 12 metrov). Razvoj v smeri prvobitne združbe pravzaprav ni mogoč. Ker pa so ti gozdovi nastali pod človekovim vplivom ter ne vsebujejo značilnih in diferencialnih vrst acidofilnih borovih gozdov, predlagamo za te fitocenoze izraz pseudo *Pinetum* (po SCAMONJU 1966).

Kot smo ugotovili, se v stadijih, kjer je bukev vedno, tla bistveno ne poslabšajo. V čistih borovih gozdovih brez polnilnega in grmovnega sloja listavcev pride sčasoma do občutne degradacije tal. Predvsem se poslabša preskrba tal z vodo. Tla se zaradi odsotnosti stelje hitro izsušijo. Plitva humusna plast, ki je v glavnem sestavljena iz surovega humusa, ima le omejeno možnost konserviranja vode; zato večina padavinske vode odteče po površini. Povečana sušnost zgornjih horizontov vodi k pospešeni mineralizaciji humusa. Mineralni delci se zaradi pomanjkanja čvrstih baz v adsorpcijskem talnem kompleksu hitro izperejo v nižje horizonte. Tla tudi močno izsušujejo in izčrpavajo množično razvite regresijske vrste. Zgornji talni horizonti, ki so glavni prehrambeni vir gozdnega drevja, močno osiromašijo. Zaradi redko stoječih dreves so tla slabše prekoreninjena. Finih koreninic, ki z vsakoletnim odmiranjem obogatijo tla prav toliko kot vsakoletni napad stelje (SOON 1961), je manj. Bakterije v glavnem nadomestijo glive. Glist in črvov, ki predelujejo odmrlo organsko snov ter mešajo zgornje in spodnje horizonte, je vedno manj. Tla lahko tako zelo degradirajo, da preidejo sistematsko v drugi talni tip. Konkretneje: opodzoljena tla degradirajo v podzolasta tla (lokalno slabo izražen A_2 horizont) s surovim humusom, kislila do zelo kislih, s slabšo rodovitnostjo.

Drugi regresijski niz na rastiščih bukovega gozda z rebrenjačo poteka v smeri popolne prevlade gradna oziroma domačega kostanja.

3.6. Največje površine zavzema stadij gradna in borovničevja (*Quercus petraea* - *Vaccinium myrtillus* st.). Kot nam kaže tabela št. 3 (popisi od 1 do 8), je stadij razvit na rastiščih vseh oblik bukovega gozda z rebrenjačo. Popisi št. 1, 3, 4 in 6 so bili narejeni na rastiščih osnovne oblike, popisa št. 2 in 8 na rastiščih-

čih oblike z belkasto bekico, popis št. 5 pa na rastišču oblike z gorsko glistovnico. Vendar zavzema ta stadij največje strnjene površine na rastiščih oblike z belkasto bekico. Gozdovi na toplih silikatnih pobočjih, kjer prevladujejo homogene rejljefne oblike, so bili že od nekdaj le dopolnilo kmetijski dejavnosti. Intenzivno stelarjenje od zgodnje kulturne dobe naprej je povzročilo, da je bukev skoraj popolnoma izginila. Obdržala se je le v jarkih. Stadiji z gradnom so stari že več sto ali celo tistoč let.

V tabeli št. 3 je prikazano, kako se bukev s čedalje ekstenzivnejšim gospodarjenjem umika gradnu, dokler ta popolnoma ne prevlada (popisi od 3 do 8, tabela št. 3). V gozdovih, kjer grabijo listje, se poveča primes heliofilnega gradna le po večjih posegih v lesno zalogo. Nastanejo dvoslojni sestoji gradna v dominantnem in bukve v polnilnem sloju. Večina gradnov podleže v boju s skiofilno bukvi. Preživijo le najvišji in najvitalnejši osebki. Akutnejše regresije so vedno v zvezi s kmetovalčevo željo, da pridobi čim več gozdne stelje. V ta namen oblikuje okolje, ki je ugodno za uspevanje osnovnih elementov gozdne stelje: orlove praproti in borovničevja. Pospešuje heliofilno drevje na škodo skiofilne bukve, pod katero se semi-heliofilne in heliofilno-acidofilne rastlinske vrste ne morejo s pridom uveljaviti. Sčasoma prevladajo svetli gozdovi gradna s posamično primesjo bukve, ki se čedalje bolj umika v grmovni sloj.

Smreka se uveljavi le na rastiščih osnovne oblike. Z nenehnim umikanjem gradna se oblikujejo čisti smrekovi gozdovi, zelo podobni stadijem smreke in vijugaste masnice. Vendar smreka zaradi degradiranih tal ne daje zadovoljivih donosov. Zaradi kvarnega vpliva na tla, na tej stopnji regresije bukovega gozda z rebrenjačo, v čistih sestojih ni zaželen.

Osnovni aspekt zeliščnemu sloju dajeta polgrmovno razvito borovničevje, ki pokriva 80 do 100% talne površine in orlova praprot, ki je razvita v zgornjem zeliščnem sloju; to pa iz tabelarnega gradiva ni najbolje razvidno. Resnično stanje prikazuje predvsem popis št. 6, tabele št. 3. Del popisov je bil narejen zgodaj spomladi, ko orlova praprot še ni bila popolnoma razvita. Zaradi heliofilnega okolja in napredujoče sušnosti rastišč je čedalje več regresijskih nakazovalk ter elementov hrastovo-gradnovih gozdov (*Quercetalia* (*Quercion*) *robori - petraeae*). Sporadično se pojavljata tudi vrsti acidofilnega borovega gozda: brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*) in cipresasti lisičjak (*Lycopodium chamaecyparissus*). Vrste smrekovih gozdov (*Vaccinio - Piceion*; *Piceetalia*) nenehno zaostajajo, kar posebno osiromaši osnovno kombinacijo. Rebrenjače ponavadi sploh ni, druge vrste se pojavljajo le redko z majhno pokrovnostjo. Izjemi sta trikrpi mah (*Bazzania trilobata*) in gozdna škržolica (*Hieracium silvaticum*), ki dosežeta stalnost tudi do 50%, pri zelo majhni pokrovnosti.

Dolgotrajni specifični način gospodarjenja je seveda tudi v tleh povzročil močne posledice. Najbolj so se poslabšale talne razmere v stadijih na rastišču oblike z belkasto bekico. Tu prevladujejo podzoljena kislj rjava tla s surovim humusom, plitva, zelo skeletoidna, suha, z izpranimi kremenčevimi zrcni, biološko slabo aktivna, s slabšo rodovitnostjo. V stadijalnih oblikah na rastiščih osnovne oblike degradacija tal, zaradi ugodnejših ekoloških razmer, ni toliko napredovala. Surovi humus se meša s prhninastim, tla so globlja, sveža, biološko še dovolj aktivna, s srednjo rodovitnostjo. Najmanj so se tla pokvarila v stadijih na rastišču oblike z gorsko glistovnico.

3.7. V bližini naselij, posebno v hladnih legah, pogosto naletimo na stadije domačega kostanja in borovničevja (*Castanea sativa* - *Vaccinium myrtillus* st.). Kot kažejo popisi od 9 do 11 tabele št. 3, sta si floristični sestavi gradnovih in kostanjevih stadijev v vseh slojih zelo podobni. Razlike so samo v drevesnem sloju, kjer je gradnu primešanega precej domačega kostanja (popis št. 9) ali pa ta celo popolnoma prevladuje (popis št. 10, 11). Domači kostanj kot semi-heliofit se lahko obdrži na rastiščih skiofilnih listavcev (podobno kot graden) le, če se stalno gospodari v škodo skiofilnih listavcev. Tu pridejo v poštev poleg steljarjenja in "kmečko prebiralnih" sečenj tudi sečnje na panj. Zaradi svoje izredne sposobnosti poganjanja iz panja obdrži stalno konkurenčno premoč nad drugimi drevesnimi vrstami.

Po prekinitvi steljarjenja in ob zmernih sečnjah se v stadijih gradna in domačega kostanja z borovničevjem sčasoma uveljavi bukev, ki s svojo senco najprej zamori heli-acidofilne elemente v zeliščnem sloju, pokrovnost semi-heliofilnih acidofilnih elementov pa s čedalje večjim sklopom ustrezno zmanjšuje. Dvoslojni sestoji gradna in kostanja ter bukve sčasoma preidejo v mešane gozdove bukve s posamično primesjo gradna in kostanja. Hitrost progresivnega razvoja se glede na razne oblike bukovega gozda z rebrenjačo zelo razlikuje. Najbolj živahen razvoj v smeri prvobitne sestave zasledimo pri obliki z gorsko glistovnico, kjer se bukev zelo hitro uveljavi ter prevlada že v 30 do 50 letih. Nekaj dalj časa traja razvoj v smeri primarne vegetacijske sestave na rastiščih osnovne oblike (verjetno ena generacija bukve). Zelo počasi pa se regenerira prvotna združba na rastiščih oblike z belkasto bekico.

3.8. Nadaljnjo regresijsko stopnjo v sukcesijskem nizu z gradnom predstavlja stadij gradna, rdečega bora in borovničevja (*Quercus petraea* - *Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* st.) - tabela št. 4, popisi od 1-6. Navadno nastane iz stadija gradna in borovničevja po intenzivnih posegih v drevesni sloj. Po svoji vegetacijski sestavi in ekologiji je stadij gradna, rdečega bora in borovničevja zelo podoben stadiju gradna in borovničevja. Tudi tega najdemo predvsem na rastiščih oblike z belkasto bekico, največ po grebenih. Navadno so svetli dvoslojni gozdovi rdečega bora v dominantnem sloju in slabo rastočih gradnov v drugem sloju. Če odstranijo polnilni sloj gradnov oziroma kostanjev, se razvije stadij rdečega bora in borovničevja.

V zeliščnem sloju še vedno gospoduje borovničevje (S-100, P-47,1) in orlova praprotn (S-10, P-45,8). Rastoča pokrovnost regresijskih nakazovalk: jesenskega resja (S-83, P-5,3), trastikaste stožke (*Molinia arundinacea*) (S-100, P-12,7) in mahu *Pleurozium schreberi* (S-50, P,-8,3) ter prisotnost dlakave košeničice (*Genista pilosa*), srčne moči (*Potentilla erecta*), brinja (*Juniperis communis*), pomladanske rese (*Erica carnea*), gozdnega vrednika (*Teucrium scorodonia*) in bodičevja (*Genista germanica*) pa kaže na močno degradirana rastišča. Posebno značilno je pojavljanje trstikaste stožke, ki v do sedaj opisanih stadijih ni bila omenjena.

3.9. Podobno kot graden gradi tudi domači kostanj z rdečim borom in borovničevjem poseben stadij. Kot nam kažejo popisi 7 do 10 tabele št. 4, pa regresija ni zavzela takega obsega, kot pri stadijih z gradnom, rdečim borom in

borovničevjem. Glavni vzrok je v tem, da so stadiji s kostanjem pretežno na rastišču osnovne oblike, ki je zelo resistantna na negativne človekove vplive.

Progresija stadijev gradna oziroma kostanja z rdečim borom in borovničevjem poteka v smeri postopne uveljavitve listavcev, ki pripravljajo s svojim opadom in oblikovanjem ugodne sestojne klime možnosti za uspevanje bukve.

3.10. Po nadaljnjem intenzivnem steljarjenju in pri stalno pretrganem sklopu, tako da je pritalna vegetacija pretežno del dneva obsejana s soncem, pridejo do popolne veljave heliofilne regresijske nakazovalke. Razvije se stadij gradna in jesenske rese (*Quercus petraea* - *Calluna vulgaris* st.). Osnovni aspekt zeliščnemu sloju dajejo jesenska resa (S-100, P-50), orlova praprot (S-100, P-43,6), dlakava košeničica (S-100, P-14,6) in trstikasta stožka (S-67, 23,1), ki lahko popolnoma prevlada. Skupaj z orlovo praprotjo je glavni vir gozdne stelje. Zaradi poprejšnjega ciklusa degradacij in ker so vsi stadiji na rastiščih oblike z belkasto bekico, je bila bukev popolnoma izrinjena iz drevesnega sloja; pojavlja se zelo redko in z močno oslajljeno vitalnostjo v grmovnem sloju. Mezofilno-acidofilnih vrst sploh ni. Popolnoma prevladajo vrste resav oziroma elementi gradnovo-dobovih gozdov (*Quercetalia* (*Quercion*) *robori-petraeae*). V mahovnem sloju pa se močno uveljavijo lišaji; med njimi je posebno pomemben *Beomyces roseus*, ki gradi inicialne faze v acidofilnem borovem gozdu (*Myrtillo* - *Pinetum austroalpinum*). Tla pod stadijem gradna in jesenskega resja so zelo revna. Prevladujejo plitva, suha, močno skeletna opodzoljena kislja rjava tla s surovim humusom, zelo slabo rodovitna. Po grebenih, kjer veter nenehno odnaša listja, so tla erodirana do matične podlage. Fitocenoze gradna na teh rastiščih, kjer regeneracija primarne združbe pravzaprav ni mogoča, bi lahko obravnavali kot pseudo *Quercetum*. Čeprav imajo te fitocenoze svojstven fiziognomski aspekt ter se njihova ekologija že zelo razlikuje od ekologije izhodiščnih oblik bukovega gozda z rebrenjačo, jih ne moremo obravnavati kot *Calluno-Quercetum*, ker resave (*Calluno-Genistetum*) v naših podnebni razmerah brez nenehnega človekovega vpliva ne morejo uspevati. Poleg tega je zelo očiten njihov antropogeni izvor. Meje med stadiji potekajo po gozdnih poteh tako, da je nad potjo stadij gradna in jesenskega resja, pod njo pa stadij gradna in borovničevja, še nižje pa stadij bukve in borovničevja.

3.11. Če je v bližini borovo drevje, se razvije stadij gradna, rdečega bora in jesenskega resja (*Quercus petraea* - *Pinus silvestris* - *Calluna vulgaris* st.). Kot nam kaže tabela št. 6, ni bistvenih vegetacijskih razlik med obema stadijema z jesenskim resjem.

Posek preostalih gradnov nas privede do stadija rdečega bora in jesenskega resja oziroma do pseudo *Pinetuma*.

3.12. Če posekamo preostalo drevje, se razvije stadij jesenskega resja in dlakave košeničice (*Calluna vulgaris* - *Genista pilosa* st.), ki predstavlja sklepni člen regresije bukovega gozda z rebrenjačo.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser gibt zuerst eine kurze Übersicht über die geschichtliche Entwicklung der Waldvegetation in Slowenien. Bei dem stützt er sich vorwiegend auf die Forschungen A. ŠERCELJS.

Die Buche war schon im Boreal eine dominante Baumart. Im Atlantik hat ihr Areal teilweise die Tanne eingeengt, um im Subboreal wieder einen sekundären Aufstieg zu erleben. Anfang der Kulturrepoche stockte auch ihre Entwicklung. Der Verfasser stellt fest, dass die Buche trotz ihrer Unterdrückung in der letzten 4000 Jahren eine führende Baumart in Slowenien blieb, woraus er einen logischen Schluss zieht, dass sich die klimatischen Verhältnisse der letzten 1000 Jahre nicht zum Schaden der Buche geändert haben.

Der Verfasser beschreibt im weiteren die ökologischen Vordrungen und die soziologischen Eigenschaften der Baumarten, die bei den Regressionen mitwirken und unter welchen Bedingungen sie in Slowenien selbstständige Gessellschaften bilden können.

Pinus silvestris, als die ausgesprochene heliofile Baumart kann in Slowenien, wo die klimatogenen Baumarten skiofiler Laub und Nadelbäume sind, nur auf den edaphisch extremen Standorten gedeihen (*Genisto-Pinetum* Tomažič 1940, *Myrtillo-Pinetum austroalpinum* Tomažič 1942, *Molinio altissimae-Pinetum* Wraber 1956, *Pinetum subillyricum* Schmidt 1933). Von hier aus verbreitete sie sich mit Menschenhilfe auf die umgebenen Standorte. Zum Unterschied von Mittel und Nordeuropa ist die gemeine Kiefer in Slowenien nur auf geringen Flächen gepflanzt worden. Sie verberetete sich vor allem Wegen der extensiven Bewirtschaftung.

Quercus petraea als Pionierbaumart mit ausgesprochenem heliofilen Charakter, die aber nur mit Mühe and edaphisch extremen Standorten gedeiht, baut ihre selbständige Gesellschaft nur in den unteren Lagen, die den Wärmeextremen aüsgesetzt sind (*Querco-Carpinetum* s. lat.) und auf warmen Kalkhängen (*Lathyro-Quercetum* Horvat 1938). Einzeln kommt sie in den Laubwäldern der kolinen und submontanen Stufe vor (*Querco-Fagetum* Košir 1962, *Hacquetio-Fagetum* Košir 1962, *Ostryo-Fagetum* Wraber 1955, *Blechno-Fagetum* (Horvat 1950) Marinček 1970, *Luzulo-Fagetum* Wraber 1955). Nach den bisherigen Untersuchungen baut sie auf Silikatunterlagen keine eigene Gesellschaft auf. Irreversible antropogen verursachte Stadien behandelt der Verfasser als *Pseudoquerceten*.

Den palinologischen Vorschungen zu Folge und auf Grund ökologischer Forderungen stellt der Verfasser fest, dass die *Castanea sativa* als semiheliofile und mesofile sehr anspruchsvolle Baumart, die im skiofilen Milie Sloweniens nur unter ständiger Vordrungen gedeihen kann und mehr einen Charakter von Obst als von Waldbäumen trägt, in Slowenien keine autochtone Baumart ist und keine selbständige Gesellschaft bildet (*Querco-Castanetum*). Deshalb behandelt der Verfasser der Abhandlung alle Phytozönosen der Kastanie als Stadien oder Monokulturen.

Zeletzt beschreibt der Verfasser die Entwicklungsrichtungen des Buchenwaldes mit der Rippenfarn.

In den Naturnähenwäldern steht die Buche in allen Subassoziationen des Buchenwaldes mit der Rippenfarn überwältigend über die anderen Baumarten. Sie kommen erst nach Massnahmen, die eine vermindernde biologische Kraft der Buche zu Folge hat, zur Geltung.

Wenn die Bewirtschaftung des Waldes einen ständigen Vernichtungscharakter annimmt (Laubrechnen, Streumahd, Waldweide, nachhaltige unzwäckmässige Hiebe) ändert sich die Vegetationszusammensetzung der Gesellschaft in diesem Sinne, dass statt mesophile-azidophile immer mehr heliofile-azidophile Pflanzenarten in Vordergrund treten, bis die nicht vollkommen überhand nehmen.

Der Verfasser führt vor allem zwei Entwicklungsserien an. Die Eine verläuft über die Stadien *Fagus silvatica* - *Vaccinium myrtillus* (Tabelle No 1), *Fagus silvatica* - *Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* (Tabelle No 2, Aufnahme 1-10) und weiter in *Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* und *Pinus silvestris* - *Calluna vulgaris* (Tabelle No 2, Aufnahme von 11-12). Antropogen entstandene Kieferwälder mit irreversiblen Charakter bearbeitet der Verfasser als Pseudopineten. Die zweite Richtung der Regressie geht von den Buchenwäldern aus über das Stadium *Quercus petraea* - *Vaccinium myrtillus* (Tabelle No 3, Aufnahmen 3-8) beziehungsweise *Castanea sativa* - *Vaccinium myrtillus* (Tabelle No 3, Aufnahmen von 9-11) und weiter in *Quercus petraea* - *Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* Stadium (Tabelle No 4, Aufnahmen von 1-6) beziehungsweise *Castanea sativa* - *Pinus silvestris* - *Vaccinium myrtillus* (Tabelle No 4, Aufnahmen von 7-10) bis zu den Stadien *Quercus petraea* - *Calluna vulgaris* (Tabelle No 5) beziehungsweise das Stadium *Quercus petraea* - *Pinus silvestris* - *Calluna vulgaris* (Tabelle No 6).

LITERATURA

- Aichinger, E. 1952: Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoz., Heft 6, Wien.
- 1952: Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoz., Heft 5, Wien.
- 1956: Die *Calluna vulgaris*-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoz., Heft 12, S. 9-74, Wien.
- 1967: Pflanzen als forstliche Standortsanzeiger, Wien.

Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensoziologie, 3. Aufl., Wien.

Ellenberg, H. 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Einführung in die Phytologie, Band IV. Teil 2., Stuttgart, 1963.

Engler, A. 1901: Über Verbreitung, Standortansprüche und Geschichte der *Castanea vesca* mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz, Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 1901, H. XI.

Horvat, I. 1938: Biljnoscioološka istraživanja šuma u Hrvatskoj, Glasn. šum. pok., 6., Zagreb.

- Košir, Ž. in coll. 1965: Melioracijska osnova za objekt Ligojna - Log, Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana.
- Márinček, A. 1970: Razširjenost rdečega bora na območju GG Ljubljana (strokovni izdelek), Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana.
- 1970: Bukov gozd z rebrenjačo. Zbornik Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo vol. 8 - S. 93-130, Ljubljana.
 - 1971: Gozdna združba kot osnova za določanje rodovitnosti rastišč. - Gozd. vestnik 29 (6-7): 201-207, Ljubljana.
- Puncert, I., Zupančič, M. 1972: Razvojna pota proučevanja in kartiranja vegetacije v Sloveniji. - Gozd. vestnik, 30 (5-6): 153-166, Ljubljana.
- Šolar, M. 1964: Gozdne združbe g.e. Dobrova, Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana.
- Rubner, K. 1960: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues, Berlin.
- Scamoni, A. 1966: Kiefernforsten. - Antropogene Vegetation, Ber. Int. Symposium in Stolzenau /Weser 1961: 298-311. Haag.
- Sonn, S.W. 1961: Der Einfluss des Waldes auf die Böden, Jena (prevod iz ruščine).
- Šercelj, A. 1963: Razvoj würmske in holocenske gozdne vegetacije v Sloveniji. SAZU, razr. prir. med. vede. Razprave 7. Ljubljana.
- 1966: Pelodne analize pleistocenskih in holocenskih sedimentov Ljubljanskega barja. SAZU, razr. prir. med. vede. Razprave 9. Ljubljana.
 - 1969: Zur Frage der Waldrelikte in Slowenien. Bulletin Scientifique. Section A - Tome 14, No. 1-2.
- Tomažič, G. 1942: Asociacije borovih gozdov v Sloveniji. II. Acidofilni borovi gozdovi. AZU, mat. prir. razr., Razprave 2. Ljubljana.
- Wraber, M. 1955: Domači kostanj v Sloveniji. Nova proizvodnja, 6: 61-85, 223-244, Ljubljana.
- 1960: Fitosociološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. Zbornik ob 150-letnici Botaničnega vrta v Ljubljani.
 - 1961: Biljnoscociološki prikaz kestenovih šuma Bosne i Hercegovine. - God. Biol. Inst. u Sarajevu XI (1958) (1-2): 139-182. Sarajevo.
 - 1969: Die bodensauren Rotföhrenwälder des slowenischen pannonischen Randgebietes. Acta bot. croat. XXVIII: 401-409. Zagreb.

TABELA ŠT. 1

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum popisa	V. IX.	VI.	IX.	IX.	VIII.	V.	X.	IX.	VI.	VI.	IX.	
Nadmorska višina v m	580	500	460	400	370	610	390	420	400	380	450	400
Legra	E	S	WS	E	SE	S	SE	SW	NE	NW	NW	SW
Strmina	15	15	5	15	20	15	30	10	15	15	10	15
Matična podlaga	P	S+P	D	D	P	P	P+S	P	P	P	P+S	P
Pokrovnost v %												
I. sloj dreves	80	80	80	90	80	70	90	80	90	80	90	80
II. sloj grmov	40	10	15	5	20	40	40	30	20	30	40	20
III. sloj zelišč	100	100	90	70	100	90	80	80	90	90	80	90
IV. sloj mahov	30	10	2	80	5	10	15	20	10	40	10	20
Srednji premer dreves v cm	15	18	20	20	15	20	20	20	20	35	15	45
Srednja višina dreves v m	15	17	17	16	12	18	18	14	17	21	15	28

Stadij

Fagus silvatica - *Vaccinium myrtillus*

OSNOVNA KOMBINACIJA

<i>Fagus silvatica</i> I	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	3.1
II	1.1	1.1	2.2	+	2.2	2.2	1.1	+2	1.1	2.2	2.2	1.1
III	.	+	.	.	1.1	.	+	+	.	+	.	.
<i>Bazzania trilobata</i>	2.4	1.4	+4	3.4	1.4	1.4	+4	+4	2.4	1.4	2.4	1.4
<i>Leucobryum glaucum</i>	+4	2.4	+4	2.4	1.4	2.4	.	1.4	1.4	2.4	1.4	3.4
<i>Blechnum Spicant</i>	.	(+)	1.1	.	.	+2	+	1.2	1.1	.	1.1	1.2

REGRESIJSKE NAKAZOVALKE

<i>Vaccinium myrtillus</i>	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	3.3	4.4	5.5
<i>Quercus petraea</i> I	.	+	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	+	.	+
II	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
III	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Castanea sativa</i> I	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.
II	+	+	+	+	+	1.1	+	.	+2	.	+	1.1
<i>Pinus silvestris</i> I	.	0	.	.	.	(+)	.	(+)	+	+	+	+
II	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	1.4	.	1.4	.	.	.	.	.	+4
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	0	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Erica carnea</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.

QUERCION ROBORIS PETRAEAE

(MALC.)BR.BL.1932

QUERCETALIA ROBORIS

PETRAEAE TX.1931

<i>Pteridium aquilinum</i>	3.3	2.3	3.3	+	+2	1.3	4.4	2.3	1.1	1.2	4.3	2.3
<i>Melampyrum vulgatum</i>	2.2	+	1.1	+2	1.1	1.1	.	1.2	+	3.3	1.2	1.1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	.	1.1	+	.	1.2	1.1	2.2	.	.	2.2	+2
<i>Rhamnus frangula</i> II	+	1.1	.	.	.	.	1.1	1.2	.	+2	1.1	.
<i>Polypodium vulgare</i>	.	+	.	+2	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium laevigatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

VACCINIO PICEETALIA BR.BL.

1939 VACCINIO PICEION

BR.BL.1939

<i>Picea excelsa</i> I	+2	+	2.2	1.1	+	2.2	1.2	.	2.2	1.1	2.2	2.2
II	2.2	+	.	1.2	.	1.1	1.3	.	1.3	+2	+	2.2
III	1.1	+	1.2	+	.	1.1	.	.	1.1	+	.	1.1
<i>Hieracium silvaticum</i>	.	.	+	+	.	+	1.1	+	.	2.2	+2	+
<i>Dryopteris Oreopteris</i>	.	.	.	(+)	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Hieracium Lachenalii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	+

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vaccinium Vitis idaea	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.

SPREMLJEVALIKI

Luzula albida	1.1	.	+2	2.2	1.1	1.2	.	1.2	1.2	2.2	.	+2
Melampyrum pratense	+2	+	+2	+	1.1	+2	.	+2	+	1.2	1.2	.
Gentiana asclepiadea	.	+2	+	.	.	+	2.2	+2	+2	+	.	.
Abies alba	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	II	1.1	.	+	.	.	1.2	.	.	+	+	.
	III	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	+
Sorbus aucuparia	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	+2	+2	.	+2	.	.	+	.	+	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Carex pilulifera	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Agrostis vulgaris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+2

MAHOVI IN LEŠIJI

Polytrichum attenuatum	1.4	+4	+4	3.4	1.4	1.4	1.4	2.4	1.4	1.4	2.4	1.4
Hypnum cupressiforme	1.4	1.4	+4	+4	+4	2.4	.	1.4	+4	+4	.	1.4
Dicranum scoparium	1.4	1.4	+4	1.4	1.4	1.4	1.4	.	1.4	+4	+4	+4
Cladonia pixydata	+4	+4	.	+4	+4	1.4	.	1.4	.	+4	.	+4
Plagiothecium denticulatum	.	1.4	+4	1.4	.	1.4	.	.	+4	.	.	1.4
Thuidium tamariscifolium	.	+4	+4	+4	+4	+4	.	+4	+4	.	.	.
Isoetecium myurum	1.4	+4	.	+4	+4	.	.	+4	+4	.	.	.
Lietzgeria pubescens	.	+4	.	1.4	.	.	.	.	+4	+4	.	+4
Radula complanata	.	+4	+4	.	.	+4	.	.	+4	+4	.	.
Hypnum cupressiforme var. filiforme	.	.	.	+4	.	.	+4	+4	.	.	.	+4
Hylocomium proliferum	1.4	.	.	.	.	+4	.	.	.	.	.	.
Bartramia pomiformis	.	.	.	.	.	1.4	.	.	.	.	+4	1.4
Cladonia rangiferina	.	.	.	.	.	.	.	+4	.	+4	.	.
Brachytecium rotabulum	.	.	.	+4	.	.	.	+4	.	.	.	+
Plagiothecium silvaticum	.	1.4	.	.	.	.	.	.	2.4	.	.	.

VRSTE, KI NASTOPAJO LE ENKRAT: *Holinia arundinacea* 8 (+), *Anemone nemorosa* 7 (1.1), *Rubus fruticosus* II 12 (+), *Nephrodium Filix mas* 2 (+), *Populus tremula* I 11 (+), *Sorbus aria* II 7 (+), *Genista tinctoria* 10 (+), *Cladonia squamosa* 8 (+4), *Trichocolea tomentella* 2 (+4), *Plagiochilla asplenoides* 2 (+4), *Sorbus torminalis* II 7 (+), *Cytisus hirsutus* ssp. *hirsutus* 10 (1.1)

LOKACIJE POPISOV: 1 - Kamnik, Kremen, 2 - nasproti Kleka, 3 - Smartno pri Litiiji, Gradišče, 4 - Sela pri Semberku, Zagorica, 5 - Semberk, Kremenjek, 6 - nad Trojanami, 7 - Podlipoglav, Holnik, 8 - Tihoboj, 9 - med Zavirami in Rovami, 10 - Celje, Skofja vas, 11 - Ledvode, Bencica, 12 - nad Trbovljami

LEGBIDA K MATIČNI PODLAGI: P - peščenjaki, S+P - skrivilci in peščenjaki, D - diluvialne ilovice

TABELA ST. 2

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum popisa	VIII.VI.	VI.VIII.	VIII.V.	VIII.V.	VI.VI.	VI.VI.	VI.VI.	VI.VI.	VI.VI.	V.V.	V.V.	
Nadmorska višina v m	550	450	350	450	570	530	410	390	400	400	380	500
Leg	NE	W	W	W	N	NW	W	S	E	NE	S	N
Strmina	10	20	10	25	20	30	10	5	10	5	7	10
Matična podlaga	S	Po	S+P	P	S	P	S	P	WS	WP	S+P	P
Pokrovnost v %												
I. sloj dreves	80	90	80	80	70	90	70	80	80	70	60	60
II. sloj grmov	60	10	30	20	10	40	40	10	10	20	20	20
III. sloj zelišč	90	80	100	70	80	80	90	80	80	90	90	100
IV. sloj mahov	2	15	30	15	20	30	15	10	10	20	40	40
Srednji premer dreves v cm	25	17	25	20	25	25	30	35	20	20	20	30
Srednja višina dreves v m	22	16	20	16	20	18	21	25	17	16	10	22

Stadij	Fagus-Pinus - Vaccinium myrtillus										Pinus-Vaccinium	
OSNOVNA KOMBINACIJA												
Fagus silvatica I	4.4	4.4	3.3	3.3	2.2	3.4	2.2	2.2	3.3	3.3	1.3	+
II	3.3	1.1	2.2	1.1	1.2	2.3	+	+	+2	.	1.2	+
III	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Bazzania trilobata	+4	+4	2.4	+4	2.4	2.4	+4	+4	.	.	.	+4
Leucobryum glaucum	+4	+4	3.4	1.4	1.4	1.4	+4	1.4	1.4	1.4	1.4	+4
Blechnum Spicant	1.2	+2	3.3	1.1	+2	.	1.1	.	.	1.2	+	+
REGRESIJSKE NAKAZOVALKE												
Vaccinium myrtillus	5.5	4.4	5.5	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	2.3	3.3	2.3
Pinus silvestris I	1.1	1.1	2.2	2.2	3.1	3.1	4.2	3.2	3.1	3.1	3.2	4.2
II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+
III	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
Quercus petraea I	+2	.	.	+2	.	.	+	+	1.1	1.1	1.1	.
II	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+2
III	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Gastanea sativa I	.	.	+2	1.1	+	.	+2	+	+	.	.	+
II	.	.	1.1	1.1	1.1	.	1.1	+	.	.	+	1.1
III	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Fleurozium schreberi	.	.	1.4	.	+4	+4	.	1.4	.	1.4	1.4	4.4
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	1.2	1.2	1.2
Erica carnea	+2	.	0	.	.	.	.	.	+	+2	.	.
Polygala chamaebuxus	+2	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	+	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+	2.3	+
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	.
QUERCETALIA ROBORIS												
PETRAEAE TX.1931												
QUERCION ROBORIS PE-												
TRAEAE (CALC.)BR.BL.1932												
Fteridium aquilinum	3.3	+	4.4	3.3	2.4	+2	3.3	3.3	3.3	4.4	3.3	5.5
Melampyrum vulgatum	2.2	+	1.2	+	.	1.1	1.2	+	1.1	1.1	1.1	2.2
Deschampsia flexuosa	3.3	1.2	2.2	2.2	3.3	1.2	2.2	2.2	2.3	1.2	3.3	3.2
Rhamnus frangula II	1.1	.	+2	+2	.	.	.	+2	+	1.2	2.2	+2
Dicranella heteromalla	.	1.4	.	2.4	+4	.	+4	+4	.	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Erytronium dens cannis	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium sabaudum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
Betulla verrucosa I	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Številka popisna 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

VACCINIO PICEETALIA BR.BL.
1939 VACCINIO PICEION
BR.BL. 1939

Picea excelsa	I	2.2	1.2	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1	+	.	.	+	+
	II	2.2	.	+2	+	+	1.1	1.1	1.2	.	.	.	1.1
	III	.	.	.	+	+	+2	+	1.1	.	.	.	1.1
Hieracium silvaticum		+	+	.	.	.	.	+	.	+	1.1	1.1	+
Dryopteris Oreopteris		.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
Hieracium Lachenalii		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium Vitis idaea		.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.

SPREMLJEVALKE

Luzula albida		.	1.2	+2	+	+2	2.2	+2	.	+2	1.2	1.2	.
Gentiana asclepiadea		1.1	.	1.1	+2	.	1.2	.	.	+	+	+	+
Abies alba	I	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	II	+	+	+	+	+2	.	+	+	.	.	.	.
	III	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	II	+2	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+2
Luzula pilosa		.	.	.	(+)	+2	.	+	.	.	+	.	.
Carex pilulifera		.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+2	+	+
Prenanthes purpurea		.	+	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	.
Majanthemum bifolium		+	.	+	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
Solidago virgaurea		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2
Molinia arundinacea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	.

MAHOVI IN LITAJI

Hypnum cupressiforme		+4	.	1.4	+4	1.4	1.4	+4	+4	+4	.	.	+4
Polytrichum attenuatum		.	+4	1.4	.	1.4	+4	.	+4	+4	.	1.4	1.4
Dicranum scoparium		+4	.	.	.	1.4	2.4	+4	.	.	+4	.	.
Hetzgeria pubescens		+4	.	.	+4	+4	.	.	+4	.	+4	.	.
Radula complanata		.	.	.	+4	+4	.	+4	+4	.	.	.	.
Hylocomium proliferum		.	.	.	.	.	1.4	.	+4	.	1.4	+4	+4
Gladonia pixydata		.	.	.	+4	.	.	+4	+4	.	.	.	.
Plagiothecium denticulatum		+4	.	.	.	+4	.	.	.	.	+4	.	.
Hypnum cupressiforme var. filiforme		.	.	.	.	1.4	+4	.	.	.	+4	.	.
Dicranodontium sp.		+4	.	.	.	.	.	+4	.	.	.	.	.

VRSTE, KI NASTOPAJO LE ENKRAT: Anemone nemorosa 10 (+), Acer pseudoplatanus II 1 (+), Prunus avium II 1 (+), Plantanthera bifolia 10 (+), Sorbus aria II 1 (+), Calamagrostis arundinacea 4 (1.1), Sieglingia decumbens 9 (+), Digitalis ambigua 10 (+2), Thuidium tamariscifolium 6 (+4), Bartramia pomiformis 6 (+4), Gladonia rangiferina 6 (+4), Brachytecium rotabulum 6 (1.4), Hylocomium triquetrum 6 (+4), Sphagnum acutifolium 5 (+4)

LOKACIJE POPISOV: 1 - nad Blagovico, 2 - Žalec, proti Zavrhu, 3 - Podlipoglav, Molnik, 4 - Vače, Blitiče, 5 - Blagovica, Mali Jelnik, 6 - Kamnik, Loke, Kremen, 7 - Moravče, Modruša, 8 - Smartno pri Litiji, Tenetišče, 9 - Grosuplje, Repče, 10 - Grosuplje, nad Repčami, 11 - Dobrova, nad Brezjami, 12 - Moravče, Svine

LEGENDA K LITAJNI PODLAGI: S - permkarbonski skrilavci, S+P - permkarbonski skrilavci in peščenjaki, P - permkarbonski peščenjaki, W3 - werfenski skrilavci, WP - werfenski peščenjaki, Po - porfirit

TABELA ŠT. 3

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Datum popisa	V.	VI.	VIII.	VI.	VIII.	III.	V.	V.	VIII.	VI.	IX.
Nadmorska višina v m	600	520	350	530	350	510	600	450	690	500	670
Legra	NW	ES	N	NE	NE	N	E	SW	E	W	N
Strmina	17	15	5	5	10	15	5	5	15	10	5
Matična podlaga	P	P	D	Pg	D+P	P	P	P	Pg	P	P
Pokrovnost v %											
I. sloj dreves	90	90	80	90	70	60	80	90	80	60	80
II. sloj grmov	30	10	15	40	30	25	10	5	10	30	10
III. sloj zelišč	20	90	80	90	80	100	30	100	90	100	80
IV. sloj mahov	15	5	20	10	90	80	10	70	5		5
Srednji premer dreves v cm	30	20	30	15	17	17	35	20	23	10	20
Srednja višina dreves v m	27	14	21	10	14	16	24	17	17	10	18

Stadij Quercus petraea - Vaccinium myrtillus Castanea sativa - Vacc. myrtillus

OSNOVNA KOMBINACIJA

Pagus silvatica I	5.5	5.5	2.2	+	+	.	+	.	1.2	.	
II	2.2	1.2	1.2	+	.	1.2	1.1	+	1.1	+	
III	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	.	2.4	1.4	1.4	3.4	2.4	.	+4	+4	1.4	
Bazzania trilobata	.	.	+4	2.4	1.4	.	.	.	+4	.	+4
Blechnum Spicant	2.2

REGRESIJSKE KAKAZOVALKE

Vaccinium myrtillus	2.2	5.5	5.5	3.4	3.3	4.4	3.3	4.4	5.5	4.4	4.4
Quercus petraea I	2.2	2.2	4.4	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	3.3	+2	+
II	2.3	1.1	+	1.1	.	+	+	+	+	+2	.
III	.	.	2.2	1.1	1.1	.	2.3	3.3	+	+	+
Castanea sativa I	.	.	.	2.2	.	.	.	+	2.2	3.3	4.4
II	+	.	.	1.1	+	+	+	+	3.3	1.1	+2
III	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	+
Fleurozium schreberi	.	.	+4	1.4	2.4	+4	+4	1.4	+4	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	+	+	+	+2	+2	.	1.2	.
Pinus silvestris I	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	+
III	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Erica carnea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopodium chamaecyperiscus	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.

QUERCION ROBORIS PETRAEAE

(HALC.) BR. BL. 1932

QUERCETALIA ROBORIS PETRAEAE TX. 1931

Pteridium aquilinum	+	1.2	1.2	2.2	1.2	4.4	1.1	2.2	3.3	2.3	2.3
Melampyrum vulgatum	.	1.1	1.1	.	2.2	+	1.1	3.3	1.1	1.1	1.1
Beschampsia flexuosa	.	.	.	+	.	1.2	2.2	1.2	3.3	.	2.2
Rhamnus frangula II	.	.	.	1.1	+	+2	+	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	+4	.	+4	+4	.	+4	.	.	.
Teucrium scorodonia	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.
Polypodium vulgare	+	.	+	.	.	+2	.	.	.	.	.
Hieracium sabaudum	.	.	+	+2	.	.	.	.	.	.	.

VACCINIO PICEETALIA BR. BL.

1939 VACCINIO PICEION

BR. BL. 1939

Hieracium silvaticum	+	+	.	+	.	+	1.1	1.1	.	+2	.
----------------------	---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	----	---

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Picea excelsa</i> I	.	.	.	+	+2	.	.	+	1.2	1.1	2.2
II	1.3	+	+	.	+	.	+
III	+	.	+	+	+	.	+
<i>Hieracium Lachenalii</i>	+	1.2	+	.	.	.
<i>Dryopteris Oreopteris</i>	2.3	.	.	.	.	+2	.
<i>Vaccinium Vitis idaea</i>	+	.	.	.	+

SPREMLJEVALKE

<i>Luzula albida</i>	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	+2	2.2	3.3	1.2	+2	+2
<i>Luzula pilosa</i>	.	1.1	.	.	+2	+	.	+	+2	.	+
<i>Melampyrum pratense</i>	.	1.1	.	.	+2	.	.	2.2	1.1	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	1.1	1.1	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> II	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.

MAHOVI IN LIŠAJI

<i>Polytrichum attenuatum</i>	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	3.4	+4	4.4	1.4	1.4	+4
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1.4	+4	+4	+4	.	1.4	+4	+4	.	+4	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+4	.	+4	+4	+4	1.4	1.4	+4	+4	.	+4
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	+4	.	.	+4	.	+4	.	.	.	.	+4
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. filiforme	.	.	+4	.	+4	.	.	+4	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	+4	+4	.	.	.	.	.	+4
<i>Hylocomium proliferum</i>	.	.	+4	+4	.	.	.	.	.	.	.
<i>Metzgeria pubescens</i>	.	+4	.	.	.	.	.	.	.	.	+4
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	+4	.	.	+4	.	.	.	.	.

VRSTE, KI NASTOPAJO LE ENKRAT: *Hieracium umbelatum* 10 (+2), *Abies alba* II 10 (+), *Majanthemum bifolium* 9 (1.1), *Sorbus aria* II 2 (+), *Carex pilosa* 2 (+), *Corallorrhiza trifida* 9 (+), *Eurinchium striatum* 2 (+4), *Isothecium myurum* 5 (+4), *Dicranum undulatum* 5 (+4), *Scleropodium purum* 6 (+4), *Plagiothecium silvaticum* 11 (+4), *Plagiochilla asplenoides* 11 (+4), *Scapania nemorosa* 11 (+4), *Rhytidiadelphus loreus* 11 (+4), *Marchantia polymorpha* 11 (+4)

LOKACIJE POPISOV: 1 - Dobrova, Ključ, 2 - Želimplje, Hudi Rogatec, 3 - Zagradec, 4 - Medvode, pod Tehavcem, 5 - Zagradec, 6 - Dobrova, Brezje, 7 - Dobrova, Kopasti vrh, 8 - Dobrova, Babna gora, 9 - Trojane, 10 - Laško, nad Jagočami, 11 - Škofja Loka, Plečakov vrh

LEGENDA K MATIČNI PODLAGI: P - permkarbonski peščenjaki, D - diluvialne ilovice, Pg - grūdenski peščenjaki, D+P - diluvialne ilovice in peščenjaki.

TABELA št. 4

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Datum popisa	X.VIII.	X.	X.	X.	X.	V.	VI.	VI.	VI.	IX.
Nadmorska višina v m	570	230	300	400	350	400	500	400	520	350
Leg	plato	SW	W	S	S	plato	N	S	N	S
Strmina	2	10	25	27	15	5	15	10	5	25
Matična podlaga	P	P	P+S	P	P+S	P+S	Pm	S	P	S
Pokrovnost v %										
I. sloj dreves	80	70	50	60	60	80	70	80	80	50
II. sloj grmov	20	40	20	40	15	60	50	50	40	10
III. sloj zelišč	100	90	100	80	90	100	90	70	70	80
IV. sloj mahov	.	10	15	5	20	10	60	2	30	2
Srednji premer dreves v cm	22	24	25	22	25	15	20	25	22	27
Srednja višina dreves v m	16	19	19	16	19	15	16	19	18	21

Stadij	Quercus - Pinus - Vaccinium myrtillus	Castanea - Pinus - Vacc. myrtillus
--------	---------------------------------------	------------------------------------

OSNOVNA KOMBINACIJA

Fagus silvatica I	.	.	.	+2	+	2.2	+	+	.	+
II	.	.	.	1.1	.	+2	.	1.1	+	.
Leucobryum glaucum	.	1.4	1.4	1.4	+4	1.4	+4	+4	+4	1.4
Blechnum Spicant	+	.	.	.	.	+	(+)	+2	.	1.2
Bazzania trilobata	.	.	.	.	.	+4	+4	+4	+4	1.4

REGRESIJSKE NAKAZOVALKE

Vaccinium myrtillus	4.4	2.3	3.3	3.3	3.3	5.5	5.5	4.4	2.3	3.3
Pinus silvestris I	1.1	1.1	2.1	3.1	3.1	4.1	3.2	3.2	2.1	3.1
II	.	+2	.	+	.	.	.	.	.	.
III	.	1.1	.	+	.	+	+	.	.	+
Quercus petraea I	4.4	4.4	3.2	2.1	1.1	2.2	.	1.1	.	+
II	+2	2.2	1.1	1.1	+	+2	.	+	.	+
III	+	2.3	+	+	+	.	+	.	.	+
Castanea sativa I	.	+	.	+	+	+	3.3	3.3	2.2	1.1
II	.	1.1	.	+	+	.	1.1	1.2	1.1	.
III	.	.	.	+	+	.	1.1	+	1.1	1.1
Calluna vulgaris	.	1.2	1.2	1.2	+2	+2	1.2	.	.	+
Molinia arundinacea	+2	1.2	4.4	+2	+2	+2	.	.	.	1.2
Pleurozium schreberi	.	1.4	2.4	.	2.4	.	5.4	.	2.4	.
Genista pilosa	.	.	+	+2	+2	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	+2	.	+	.	.	.	.	+
Juniperus communis II	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Polygala chamaebuxus	+2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Erica carnea	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Genista germanica	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.

QUERCETALIA ROBORIS

PETRAEAE TX.1931

QUERCION ROBORIS PETRAEAE (MALC.)BR.BL.1932

Pteridium aquilinum	3.3	3.3	3.3	4.4	3.3	4.4	4.4	3.3	1.2	5.5
Deschampsia flexuosa	+2	+2	1.2	1.2	2.2	2.2	3.3	2.3	2.3	2.2
Melampyrum vulgatum	+	2.3	1.1	+	1.1	1.2	2.2	1.1	2.2	1.1
Rhamnus frangula II	1.2	+	+2	+2	1.1	.	1.2	1.2	.	1.2
Teucrium scorodonia	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.
Hieracium sabaudum	.	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	1.4	+4
Betula verrucosa I	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
II	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Hieracium laevigatum	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2

Številka popisa 1 2 3 4 5 6 | 7 8 9 10

VACCINIO PICEETALIA
BR.BL.1939 VACCINIO
PICEION BR.BL.1939

Picea excelsa	I	.	+	.	.	+2	.	.	.	2.2	+
	II	.	1.2	.	+	+	.	2.2	1.3	+	+
	III	.	.	+	+	+	+	+	.	1.2	+
Hieracium silvaticum		.	+	.	.	+	+	.	+2	1.2	+2

SPREMLJEVALKE

Luzula albida		+	.	1.1	+2	.	1.2	.	.	1.2	.
Gentiana asclepiadea		+2	.	+	+	.	1.1	.	.	.	+
Sorbus aucuparia II		+	.	.	.	.	+	+2	+	+2	.
Luzula pilosa		.	1.2	.	.	.	.	.	+2	1.2	.
Carex pilulifera		.	1.2	.	.	+	.	.	+	.	.
Melampyrum pratense		.	+2	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Prenanthes purpurea		.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Solidago virgaurea		.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+
Abies alba	II	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	III	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.

MAHOVI IN LIŠAJI

Hypnum cupressiforme		.	+4	+4	1.4	+4	1.4	+4	.	+4	+4
Polytrichum attenuatum		.	1.4	2.4	+4	1.4	+4	2.4	.	1.4	.
Dicranum scoparium		.	.	.	+4	.	+4	.	.	1.4	+4 ^o
Cladonia pixydata		.	+4	.	+4	+4	.	1.4	.	.	.
Hylocomium proliferum		.	+4	.	.	.	.	+4	.	1.4	.
Thuidium tamariscifolium		.	.	+4	.	.	.	.	.	+4	.

VRSTE, KI NASTOPAJO LE ENKRAT: Hieracium umbelatum 3 (+), Majanthemum bifolium 9 (+.2), Calamagrostis arundinacea 1 (+), Populus tremula II 2 (+), Planthantha bifolia 2 (+), Alnus incana II 5 (+), Convalaria majalis 6 (+), Rubus fruticosus II 8 (+.2), Pirus communis II 10 (+), Acer pseudoplatanus II 9 (+), Hypnum cupressiforme var. filiforme 4 (+.4), Flagiothecium denticulatum 9 (2.4), Metzgeria pubescens 9 (+.4), Cladonia rangiferina 4 (+.4), Tortella sp. 4 (+.4)

LOKACIJE POPISOV: 1 - Lipoglav, pogled, 2 - Novo mesto, Cikava, 3 - Dobrova, blizu Zdešarja, 4 - Dobrova, Brezje, 5 - Dobrova, med Brezjem in Petrovcem, 6 - Podlipoglav, 7 - Moravče, Zgornji Tuhštajn, 8 - Moravče, nad Jelšami, 9 - Moravče, pod spodnjim Javorščkom, 10 - Ljubljana, Urh.

LEGENDA K KATIČNI PODLAGI: P - permkarbonski peščenjaki, P+S - permkarbonski peščenjaki in skrilavci, Pm - miocenski peščenjaki, S - permkarbonski skrilavci

TABELA ŠT. 5

	1	2	3	4	5	6
Številka popisa	VI.	X.	X.	VI.	VIII.	X.
Datum popisa	43o	58o	45o	5oo	37o	58o
Nadmorska višina v m	SW	SSW	S	SW	E	W
Lega	35	35	25	1o	5	27
Strmina	P	P	P	S	P	PB
Matična podlaga	.	.	.	.	.	.
Kamenitost v %	.	.	.	.	.	.
Pokrovnost v %						
I.sloj dreves	7o	5o	5o	7o	6o	5o
II.sloj grmov	5	2	2o	5o	1o	15
III.sloj zelišč	9o	1oo	9o	9o	8o	1oo
IV.sloj mahov	2o	2	5	1	7o	1o
Srednji premer dreves v cm	1o	1o	18	17	15	18
Srednja višina dreves v m	1o	9	12	16	11	12

Stadij

Quercus petraea - Calluna vulgaris

OSNOVNA KOMBINACIJA

Fagus silvatica	I	.	.	+2	+	.	+
	II	+	+	+	2.2	.	.
	III	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum		.	+4	+4	.	3.4	1.4
Blechnum Spicant		.	.	.	.	.	.
Bazzania trilobata		.	.	.	.	.	.

REGRESIJSKE NAKAZOVALKE

Quercus petraea	I	4.2	3.3	4.2	4.2	4.2	3.3
	II	+	+	+2	3.3	.	+
	III	+	1.1	+	.	2.2	+
Calluna vulgaris		3.2	4.4	3.3	3.4	4.4	4.4
Vaccinium myrtillus		2.3	+2	+2	1.2	1.2	+2
Genista pilosa		1.2	1.2	1.1	3.3	1.2	1.1
Molinia arundinacea		3.2	3.3	4.4	.	.	+2
Pinus silvestris	I	1.1	.	+	+	.	+
	II	+	.	+	.	.	.
	III	+	.	.	.	+	+
Castanea sativa	I	.	.	.	+	.	+
	II	+	+	+	1.1	+	+
	III	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta		.	.	.	+	+2	1.1
Polygala chamaebuxus		.	+2	.	.	.	+2
Juniperus communis	II	.	.	+	.	.	+2
Pleurozium schreberi		.	.	.	.	3.4	.
Beomyces roseus		.	.	.	.	.	1.4
Erica carnea		.	.	.	.	.	1.2

QUERCETALIA ROBORIS PETRAEAE

TX.1931 QUERCION ROBORIS

PETRAEAE (MALC.)BR.BL.1932

Pteridium aquilinum		3.3	.	4.4	3.3	3.3	5.5
Deschampsia flexuosa		+2	+2	+	.	1.2	1.2
Rhamnus frangula	II	.	+	+	1.1	+	1.1
Hieracium sabaudum		.	+	+2	.	+	+
Melampyrum vulgatum		.	.	.	1.1	2.3	+2
Teucrium scorodonia		.	.	+2	.	.	(+)
Betula verrucosa	I	+2	.	.	.	.	.
Genista germanica		.	.	.	.	+	.
Lathyrus montanus		.	.	.	.	.	+

Številka popisa	1	2	3	4	5	6
-----------------	---	---	---	---	---	---

VACCINIO PICEETALIA BR.BL.
1939 VACCINIO PICEION
BR.BL.1939

<i>Picea excelsa</i> I	.	.	.	.	+	.
II	+	.	.	+	1.1	.
III	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium silvaticum</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Hieracium Lachenalii</i>	.	+	.	.	.	.

S PREMLJEVALKE

<i>Luzula albida</i>	.	+	+2	.	1.2	+
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Gentiana asclepladea</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Cytisus hirsutus ssp.hirsutus</i>	.	.	.	.	1.1	.
<i>Sorbus aucuparia</i> II	+	.	.	.	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Hieracium umbelatum</i>	.	.	+2	.	.	.
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	+2	.

MAHOVI IN LIŠAJI

<i>Cladonia pixydata</i>	+4	+4	+4	+4	1.4	.
<i>Polytrichum attenuatum</i>	+4	.	+4	+4	2.4	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	1.4	1.4	.	+4	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	+4	.	.	.	+4
<i>Isothecium myurum</i>	.	+4	+4	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> <i>var.filiforme</i>	.	+4	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	+4	.

LOKACIJE POPISOV: 1 - Moravče, Gradišče, 2 - Dobrova, pod Ključem, 3 - Dobrova, pod Ključem, 4 - Dobrova, Visoki hrib, 5 - Zagradec, Šumberk, Kremenjek, 6 - Lipoglav, Pogled

LEGENDA K MATIČNI PODLAGI: P - permkarbonski peščenjaki, S - permkarbonski skrilavci, PB - permkarbonske breče

TABELA ŠT. 6

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Datum popisa	X.	X.	X.	X.	X.	VI.	IX.	X.	X.
Nadmorska višina v m	530	360	400	470	460	550	350	450	520
Leg	SE	S	S	S	SSW	S	S	SE	SSE
Strmina	35	20	30	15	35	10	15	15	35
Matična podlaga	PB	S	B	P	P	P	S	P	P
Kamenitost v %	.	.	.	.	.	20	.	.	.
Pokrovnost v %									
I. sloj dreves	60	60	50	70	55	60	60	50	50
II. sloj grmov	15	20	5	25	30	10	20	40	2
III. sloj zelišč	80	90	80	70	80	70	80	90	80
IV. sloj mahov	10	5	2	5	2	20	40	20	.
Srednji premer dreves v cm	30	30	20	16	17	10	16	18	30
Srednja višina dreves v m	14	20	15	14	12	8	13	15	12

Stadij *Quercus-Finus - Calluna vulgaris*

OSNOVNA KOMBINACIJA

<i>Fagus sylvatica</i> I	+2	.	+	.	.	.	.	(+)	+
II	.	.	.	.	+	.	+2	.	.
III	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Leucobryum glaucum</i>	1.4	+4	+4	+4 ⁰	+4	+4	3.4	+4	+4
<i>Blechnum Spicant</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bazzania trilobata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.

REGRESIJSKE NAKAZOVALKE

<i>Quercus petraea</i> I	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3
II	+	+	+2	1.1	1.1	+2	1.1	.	.
III	+	+	.	+2	1.1	.	1.1	1.2	+
<i>Pinus silvestris</i> I	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	2.2	3.2	2.2	2.2
II	.	+	+	.	+	+2	1.1	+	+
III	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	2.3	2.3	2.3	3.3	4.4	3.3	4.4	4.4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2.3	3.3	1.2	+2	+2	+	+	1.1	+2
<i>Genista pilosa</i>	.	.	+	1.1	1.2	+2	2.2	2.2	.
<i>Molinia arundinacea</i>	1.2	1.2	3.3	.	1.2	.	4.4	+2	1.2
<i>Potentilla erecta</i>	.	+2	+	+2	.	.	2.2	+2	.
<i>Polygala chamaebuxus</i>	+2	.	.	.	+2	.	.	+2	.
<i>Juniperus communis</i> II	+2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Erica carnea</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+
<i>Castanea sativa</i> I	+2	.	.	.	.	.	.	.	+
II	.	+	.	.	+	.	+	+	.
III	.	+	.	+	+	.	.	1.1	.
<i>Neurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	1.4	.	.
<i>Beomyces roseus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+4

QUERCETALIA ROBORIS PETRAEAE

TX.1931 QUERCION ROBORIS
PETRAEAE (MALC.)BR.BL.1932

<i>Pteridium aquilinum</i>	4.4	3.4	3.3	3.3	3.3	+	4.4	3.3	+
<i>Rhamnus frangula</i> II	+	+2	+	1.1	+	.	2.2	1.2	+2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	1.2	+2	+2 ⁷	.	.	.	+2	+2
<i>Melampyrum vulgatum</i>	.	1.1	.	+	.	.	2.2	1.2	.
<i>Betula verrucosa</i> I	.	.	.	.	.	1.1	.	+	+
II	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	1.4	+4	.	.	.	.	.	+4	.
<i>Genista germanica</i>	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

S PREMLJEVALKE

<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	1.2	+	.	.	1.1	.
<i>Luzula albida</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	.	+	.	.	.	.	.	+ .2	.
<i>Sorbus aucuparia</i> II	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Rubus fruticosus</i> II	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.

MAHOVI IN LIŠAJI

<i>Cladonia pixydata</i>	1.4	+ .4	+ .4	.	+ .4	2.4	1.4	+ .4	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+ .4	+ .4	+ .4	+ .4	1.4	1.4	+ .4	.	.
<i>Polytrichum attenuatum</i>	.	.	.	+ .4	+ .4	.	.	1.4	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	+ .4	.	.	.	+ .4	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	.	.	.	+ .4	+ .4	.	.	.	.
<i>Hylocomium proliferum</i>	.	.	.	.	.	.	1.4	.	.
<i>Brachytecium rotabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+ .4	.
<i>Dicranodontium</i> sp.	.	.	.	.	.	.	+ .4	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	.	.	.	+ .4	.	.
<i>Dicranum spurium</i>	.	+ .4	.	.	.	.	.	.	.

LOKACIJE POPISOV: 1 - Lipoglav, Sela pri Pancah, 2 - Ljubljana, Urh, 3 - Podlipoglav, 4 - Dobrova, Brezje, 5 - Dobrova, Ključ, 6 - Gradišče, Moravče, 7 - Smartno pri Litiji, 8 - Mokronog, Tihoboj, 9 - Lipoglav nasproti Počleda

LEGENDA V MATIČNI PODLAGI: PB - B - permkarbonske breče, S - permkarbonski skrilavci, P - permkarbonski peščeniški

