

Pelodne analize gozdnih tal severozahodnega Pohorja

M. Culiberg* in A. Šercelj**

Culiberg, M., Šercelj, A.: Pelodne analize gozdnih tal severozahodnega Pohorja, v slovenščini, povzetke v angleščini, Gozdarski vestnik 44, 1986, str. 184 lit 4.

Na pobudo Lesne, TOZD gozdarstvo Radlje in z njihovo finančno pomočjo smo leta 1985 opravili poskusne palinološke analize profilov gozdnih tal na severozahodnih pobočjih Pohorja.

Najpomembnejši rezultat je ugotovitev, da so bili elementi mešanega hrastovega gozda zaradi človekovih intenzivnih posegov eliminirani iz teh gozdov, s čimer je naravni regeneracijski proces degradiranih gozdov pretrgan in moten tudi razvoj bukovih in bukovih-jelovih gozdov.

Culiberg M., Šercelj A.: Pollen analyses of the forest soils from the northwestern part of the Pohorje Mts, in Slovene Gozdarski vestnik 44, 1986, pag. 184, ref 4

Experimental palynological investigations of the forest soils from the Pohorje Mts have been undertaken. All samples proved to be successful.

As the most important result it was demonstrated that the constituents of the mixed oak forest phase were recently eliminated from these forests. This, as a consequence, led to heavy disturbances in the regeneration processes of the forests degraded by man. Also the development of the climax beech and beech-fir forests is influenced by the interruption of natural succession phases.

* M. C., raziskovalna sodelavka, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU, 61000 Ljubljana, YU.

** A. Š., znanstveni svetnik, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU, 61000 Ljubljana, YU.

Namen raziskav je pogled v zgodovinski razvoj gozdov severnega Pohorja in sprememb, ki so se z njimi dogajale v zadnjih stoletjih ali tisočletjih. V ta namen smo skupno s predstavniki Lesne, spomladi 1985 jemali blok vzorce gozdnih tal in napravili nekaj ročnih vrtn in močvirjih.

Po laboratorijski preparaciji vzorcev se je pokazalo, da vsi vsebujejo pelod, in da je srednje dobro do slabo ohranjen. Pri preiskavah pa zelo moti obilica skrepenega ligninskega materiala, ki ga niti mehansko (sito, $ZnCl_2$) niti kemično (acetoliza) ni bilo moč odstraniti. Analizirali smo vzorce iz petih profilov. Preiskave so nedvomno pokazale, da so gozdovi antropogeno spremenjeni, nekateri bolj, drugi manj. Rezultati pelodnih analiz so prikazani v tabelah z odstotnimi vrednostmi udeležbe drevesnega peloda (AP = arborum pollen), zeliščni del (NAP = non arborum pollen) pa je izražen v odstotkih drevesnega. Posebej so navedene pelodne vrednosti kulturnih rastlin – žit. Za zanimivejše profile so rezultati prikazani tudi grafično – z diagramom.

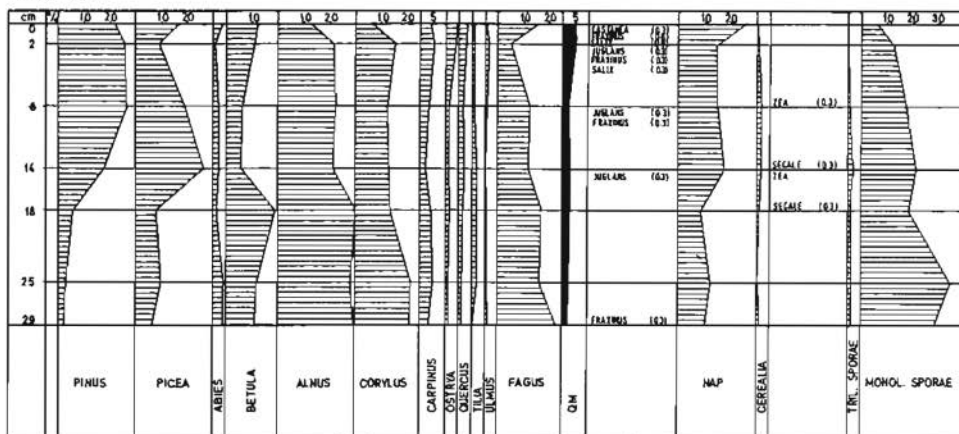
1. HUDI KOT

Na severnem pobočju Velike kope v Hudem kotu smo na s smreko zaraščajočem se obrobju opuščeni pašnikov vzeli talni monolit surovega gozdnega humusa do globine 30 cm. Dodatno smo vzeli še blazinico mahu na bližnjem štoru, ki zanesljivo vsebuje le »pelodni dež« zadnjih nekaj let.

Za pelodno analizo smo pripravili vzorce v razmaku ca. 5 cm, tako da smo zajeli bistvene spremembe v gozdni vegetaciji od začetka nastajanja profila pa vse do danes.

Že sama prisotnost peloda žit v celotnem profilu od dna do vrha dokazuje, da je profil mlajši od prve človekove poselitve. Hkrati pa tudi vidimo, da človek sprva še ni bistveno posegel v strukturo gozda, kar nam dokazujejo razmeroma nizke vrednosti bora (2 %) kot pionirja na degradiranih ali sveže razgabljenih zemljiščih in še razmeroma normalne vrednosti bukve (22 %) kot elementa klimaksnega gozda. Jelka in smreka sta bili razmeroma slabo zastopani. Jelša (29 %) je poraščala močvirne površine ob potokih in solzivcih, kjer pač ni moglo uspevati drugo drevje. Za tak čas razmeroma visoke vrednosti breze

HUDI KOT



(10 %), ki je pionir predvsem na pogoriščih, kažejo na začetke požigalništva, ki je bilo že od prazgodovine najobičajnejši način trebljenja gozda in pridobivanja pašnikov in njiv. Za ta čas prav tako neobičajno visoke vrednosti leske (21 %), skupaj z visokimi vrednostmi košarnic (5,6 %) – ki pa proti vrhu profila tudi upadajo v korist trav – kažejo, da je bilo tedaj precej pašnikov, a so se že krčili, najbrž zaradi izčrpanosti. Zato pa so trave močnejše semenile (10–17 %).

Na opuščene in degradirane pašnike sta se začela naseljevati bor in smreka, kar vidimo na diagaramu od 18 cm navzgor. Vrednosti bukve in jelke, to je vrhunskega gozda, še vedno upadajo. Mešani hrastov gozd – hrast, brest, lipa, jesen. QM (= Quercetum mixtum) je že popolnoma izrinjen; le malo bolje je z gabrom.

Pri kulturnih rastlinah (žitih) smo dobili pomembn kronološki podatek. Pelod koruze (Zea) v globini 12–14 cm je nesporen dokaz, da zgornji del profila od 12 cm navzgor ne more biti starejši od 400 let, verjetno pa je še mlajši. Koruzo so namreč španski osvajalci prinesli iz Amerike šele leta 1492. Vendar pa

so jo že čez dve leti, leta 1494, poznali že tudi v Italiji. To pomeni, da se je zelo hitro širila po Evropi in enako hitro tudi k nam.

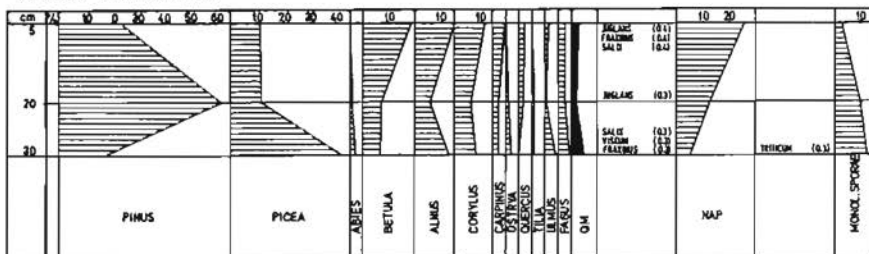
Za del profila od 14 do 30 cm ne moremo zanesljivo ocenjevati starosti. Toda zanesljivo je spodnji del precej starejši, kajti humus je znatno močnejše preperel in zato tudi seseden, kar pomeni, da je bil ob času nastajanja debelejši in da se je usedal tudi dalj časa. Zanesljivejšo časovno oceno bi dala le radiokarbonska datacija.

2. VUHRED – POLNARJEVO

Vzorec za analize smo izrezali v borovem gozdu, ki ga prerašča šotni mah (*Sphagnum*). Izrezali smo blok 30 cm mahu do trdne podlage. Ker šotni mah zelo hitro raste, lahko pomeni 30 cm debela biazina mahu kratko obdobje, morda manj kot sto let.

Preparirali smo tri vzorce, ki pa vendarle dajejo značilno sliko vegetacijskih sprememb v sorazmerno kratkem času. Ko je začela rasti šota, v globini 30 cm, je tu prevladoval še smrekov gozd (41 %), seveda kot

VUHRED - POLNARJEVO



posledica človekovega vpliva. Bukev je bila zelo slabo zastopana (4 %), torej že docela izrinjena, jelka pa še redkejša. Začeljal se je širiti bor, ker je šotni mah vedno bolj oviral rast smreke. Tako vidimo, da je že v globini 20 cm, bor izrinil smreko, saj so vrednosti borovca narasle na več kot 60 %, smreka pa je vpadla na 11 %. Drugi gozdni elementi so pretrpeli le spremembe, ki so v mejah normale. V borovju se je naselila borovnica, saj se pelod vresnic pojavi z nenavadno visokimi vrednostmi (7 %), in že v naslednjem spektru narastejo njihove vrednosti na 13 %.

V globini 5 cm, to je že skoraj v današnjem času, se tudi borov gozd razredči (na 33 %), prav gotovo zaradi vedno debelejšje blazine sfagnuma. V okoliškem gozdu se malo bolj razbohotita breza in leska, v močvirju pa jelša. Drugi gozdni elementi so ostali neprizadeti. Elementi mešanega hrastovega gozda, QM so prav tako že davno zreducirani na minimum. Perspektivno pa bo tudi bor na tem rastišču še naprej propadal, če bo sfagnumska blazina enako naglo naraščala.

Vredno je tudi omeniti, da v tako gosti sfagumski šoti ni najti spor tega mahu. To pomeni, da doslej ni fruktificiral, ampak se je množil predvsem vegetativno, kar sicer pomeni zanj optimalne življenjske pogoje.

3. ŽVERČE NAD VUZENICO

V današnji močvirni kotanji, ki je po videzu bila nekoč vodni zadrževalnik, a ga je med tem že preraslo močvirno rastlinje in mahovi, smo z ročno sondo vrtali do globine 150 cm. Dobilimo sicer nekaj vzorcev, toda sediment je tekoč in ga je malo ostalo v sondi.

Preiskali smo tri vzorce v razmakih po 50 cm. Pri dnu profila se kaže še razmeroma naravna vegetacija, saj večina drevesnih elementov ne kaže nenavadnih pelodnih vrednosti. Skoraj normalne pelodne vrednosti smreke in borovca dokazujejo, da ni bilo močnejših posegov. Le višje pelodne vrednosti breze vzbujajo sum na razgaljena in kot

pašnik uporabljana zemljišča, na kar še posebej kaže leska. Višje vrednosti lipe in bresta, toda ne hrasta, kažejo da je le še bilo nekaj ostankov mešanega hrastovega gozda, QM, seveda bolj na pašniških površinah, torej antropogeno, najbrž v bližnji okolici naselja. Bukev je bila tedaj že močno iztrebljena.

V globini 1 m se kaže že malo spremenjena podoba gozda. Znova sta si opomogli smreka in bukev, kar lahko razlagamo, da so gozdovi tedaj začasno »počivali«.

Toda že v globini 0,50 m se vrednosti bora močno dvignejo, kar pomeni, da je bil gozd posekan na golo in je to seveda imelo za posledico pionirsko zarast že delno degradiranih goličav (pašnikov?) z borom in brezo. Okolica se je zamočvirila in zarasla z jelševjem.

Značilen je tudi močan padec pelodne vrednosti bukke v istem času, kar najbrž pomeni nedavno močno sečnjo. Elementi mešanega hrastovega gozda, QM, še celo lipa, ki je pogosta na pašnikih, pa so medtem že skoraj izginili odtod.

4. ORLICA – »JEZERCE«

Nekdanje jezerce pod Orlico pri Vuhredu, ki je danes le še kotanja, polna črnega, tekočega blata, je bila nedavno zametana s smrekovim vejevjem. Za pelodne analize je to zelo neugodno, kajti le nedotaknjena sedimentna stratigrafija lahko da tudi prepričljivo pelodno sliko. Tako pa se je napol tekoči sediment z vejevjem precej premešal, kar se vidi tudi v precej »homogeni« pelodni sliki.

Palinološko smo preiskali štiri vzorce, iz globine 150, 100, 80 in 40 cm. Pri takih stratigrafskih razmakih bi se normalno morale pokazati tudi precejšnje spremembe v vegetaciji. Analize pa nam kažejo vseskozi dokaj enakomerne pelodne vrednosti posameznih taksonov v vsem profilu, kar prav gotovo ne ustreza resničnim razmeram, saj se vsaka naravna vegetacija nenehno spreminja že sama po sebi, tudi brez človekovih posegov.

ŽVERČE (močvirna kotanja)

m	PINUS	PICEA	ABIES	BETULA	ALNUS	CORYLUS	CORNUS	OSTRVA	QM			GRAMINEAE	COMPOSITAE	UMBELLIFERAE	CERNOPOD.	PLANTARD	CAROPHYL.	URTICACEAE	POLYGONUM	OMNIBACEAE	ERICACEAE	POTENTILLA	CYPERACEAE	ARTEMISIA	TYPHA	LYCOPODIUM	TRIL. SPORAE	MONOL. SPORAE	CEREBALIA	SECALE	E. NAP					
									QUERCUS	TILIA	ULMUS																									
0.50	43.2	5.4	0.3	15.0	20.5	4.1	0.7	-	0.7	0.3	-	3.4	0.3	1.4	1.7	1.0	0.7	0.7	0.3	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1.00	10.8	20.2	0.9	5.6	7.5	8.4	1.9	-	0.5	9.4	3.8	78.6	-	2.4	2.4	0.5	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	47.0	-	-	-	-	-	-	-	
1.50	13.4	12.4	6.0	22.1	7.4	13.0	0.5	0.5	0.5	13.0	6.5	5.0	-	-	0.9	2.3	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

JEZERCE ORLICA (močvirna kotanja)

m	PINUS	PICEA	ABIES	BETULA	ALNUS	CORYLUS	CARPINUS	OSTRYA	O M				CORNUS	SALIX	JUGLANS	CASTANEA	GRAMINEAE	COMPOSITAE	CYPERACEAE	UMBELLIF.	CARYOPHYL.	DIPSACAC.	RUBIACEAE	CENTAUREA	PLANTAGO	POLYGONUM	CEREALIA	SECALE	FAGOPYRUM	CAHUMB. - HUM.	MONOL. SP.	TRIL. SP.	NE MAP
									QUERCUS	TILIA	IBAMUS	FRAXINUS																					
0.40	41	37	8.8	3.4	10.2	8.5	10.2	0.3	0.7	0.7	3.4	-	48.6	-	1.0	0.3	Acet (10)	0.3	-	1.0	0.3	0.3	-	-	-	-	-	6.5	-	-	372.8	-	2.7
0.80	24	14	18.7	4.8	11.2	8.5	3.1	0.3	1.4	0.7	2.7	0.3	42.2	-	0.7	-	-	2.7	0.7	-	-	-	0.7	-	-	-	-	0.7	-	0.3	41.8	1.0	4.1
1.00	1.2	3.1	22.3	5.0	6.1	6.5	2.2	0.3	1.8	1.6	3.7	-	42.8	-	-	-	-	0.3	-	-	Artemisia (10)	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	28.2	1.9	1.2
1.50	5.8	4.3	10.8	5.8	11.6	11.6	1.7	0.7	1.7	1.3	2.3	0.7	40.0	-	1.8	Acet (0.8)	-	4.8	1.0	-	Artemisia (0.7)	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	66.0	0.9	6.3

V tem profilu imamo nizke vrednosti bora in smreke, le vrednosti jelke malo nihajo, pa še to je mogoče le navidezno, namreč zaradi precejšnje poškovodanosti jelovega peloda. Pelodne vrednosti bukve so precej visoke in prav tako zelo malo nihajo. V splošnem malo višje pelodne vrednosti breze, jelše in leske so precej konstantne. Vrednosti gabra so v zgornjem spektru višje.

Elementi mešanega hrastovega gozda, QM, so tudi tu, kot v drugih profilih, zastopani z minimalnimi vrednostmi, le brest je bil nekoliko pogostejši. V glavnem pa v vsem profilu dominira bukov-jelov gozd, *Abieti-Fagetum*, ob malce nihajočih vrednostih jelke.

Sicer pa ves pelodni profil razločno kaže, da gre tu za »homogenizirano« premešano pelodno vsebino celotnega profila, ki zato predstavlja le povprečje vegetacije daljšega obdobja, a le malo pove o razvojni dinamiki tukajšnjega gozda.

Vredno je tudi opozoriti na zelo visoke vrednosti rži (*Secale*), kar gotovo pomeni, da so bile tedaj njive v neposredni bližini.

5. ORLICA - »JEZERCE«

Ker je bilo že na pogled razvidno, da v zamočvirjenem »jezercu« iz prej navedenih razlogov ne bomo dobili zanesljive slike najmlajše vegetacije, smo na planoti severno od jezerske kotanje izrezali v smrekovem gozdu še talni blok debeline 15 cm.

Pelodne analize tega profila so nam pokazale veliko bolj razgibano sliko sprememb v

gozdu. Analizirali smo tri vzorce v razmakih po 5 cm.

V spodnjih dveh spektrih dominirajo iglavci - predvsem smreka in jelka, bora je le malo več kot običajno. Jelša, ki dosega zelo visoke vrednosti, je bila prav gotovo naseljena ob zamočvirjenem jezeru.

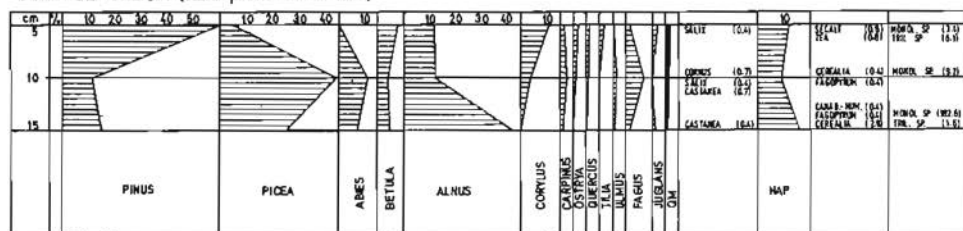
Vsi drugi drevesni elementi pa so v spodnjem delu profila zelo slabo zastopani in tudi bukev. Elementi mešanega hrastovega gozda, QM, se pojavljajo s komaj kakšnim pelodnim zrnom, kar praktično pomeni, da jih je v zadnjem času tu sploh ni bilo več.

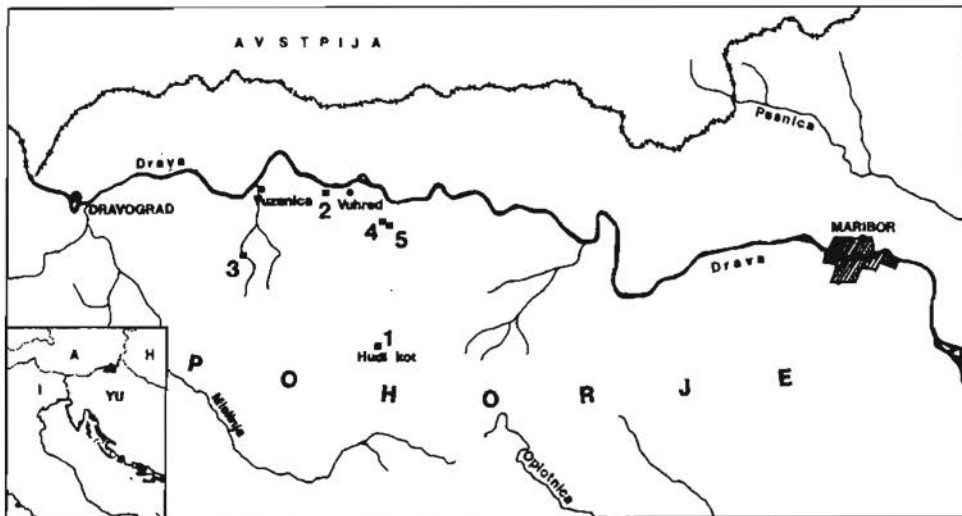
Toda spekter v globini 5 cm nenadoma pokaže čisto drugačno sliko. Pelodne vrednosti borovca se dvignejo na skoraj 60 %, kar pomeni, da je bor nekaj časa obvladoval ves okoliški gozd, v manjšem številu so bile tu še breza, leska, jelša in smreka. Danes pa tu ni več ne borovca, ne breze in ne leske, kajti izrinila jih je smreka. To pomeni, da je pionirski borov gozd tu rasel še v polpreteklem času. Pelod koruze v tem spektru to še potrjuje. Vsekakor pa je ta spekter mlajši kot vrhni spekter iz barja (jezerca), kajti tam ni niti nakazan ne kakšen močnejši poseg v gozd, niti pionirska regeneracijska borova faza, ki pa tudi sicer navadno traja le eno gozdno generacijo.

ZAKLJUČKI

Pri vseh palinološko preiskanih profilih so razločno zaznavni bolj ali manj intenzivni človekovi posegi v gozdove. To dokazuje bodisi

JEZERCE ORLICA (talni profil na ravnici)





znižanje pelodnih vrednosti elementov normalnega klimaxnega gozda in hkrati neobičajen porast vrednosti pionirskih elementov bora, breze, leske in smreke. Tudi pelod kulturnih rastlin – predvsem žit in konoplje (hmelja) dokazuje človekovo prisotnost in njegov destruktivni vpliv na gozd. Neofiti – ajda in koruza so vrhu tega še dobri kronološki indikatorji.

Zelo nenavadno je dejstvo, da v vseh preiskanih profilih pelodne vrednosti mešanega hrastovega gozda (QM) dosegajo komaj nekaj odstotkov. To pomeni, da je v času, ki ga zajemajo raziskave, v tem delu Pohorja rastle tu in tam kakšen hrast, brest, lipa, javor ali jesen. V normalni gozdni sekvenci je faza mešanega hrastovega gozda redna zvezna faza med pionirsko fazo borovca in breze in bukovo fazo ali jelovo-bukovo fazo, pa naj bo to v primarnem ciklu v borealu (od približno 9600 do 8000 let) ali pa v sekundarnih ciklih v kateremkoli času kasneje.

Naj za primer navedemo prazgodovinsko gradišče na vzhodnem delu Pohorja, naseljeno od hallstattske do rimske dobe. Izbira tam uporabljenega lesa (pred ca. 2700 leti) kaže takole razmerje: hrast 27 %, bukev 25 %, gaber 19 %, javor 13 %, jelka 8 %, bor in topol po 3 % (Šercelj, neobj. poročilo: Analize oglja iz arheoloških izkopavanj na Pošteli, 1981, FF, Ljubljana). Še prepričljivejši so podatki z barij na osrednjem Pohorju, na Lovrenškem in Ribniškem barju, kjer so pelodne vrednosti mešanega hrastovega gozda v času od 6000 do 4000 let pred sedanostjo dosegale vred-

nosti celo nad 10 % (Culiberg, 1986). Pri tem je treba vedeti, da je primarna (samostojna) faza mešanega hrastovega gozda že davno minila, 9600–8000 let pred sedanostjo (Culiberg, Šercelj, 1985). Čas, ki ga zajemajo analize teh barij (od ca. 6000 do danes), je doba dominacije bukovega-jelovega gozda in so tedaj vsi pojavi QM sekundarni, degradacijski ali regeneracijski cikli. Takšna je torej retrospektiva.

Perspektiva pa je v alternativni: ali nadaljevati z dosedanjjo gozdarsko prakso »stopicanja na mestu«, to je umetnega vzdrževanja čistih smrekovih gozdov, ki bodo biološko vedno bolj slabeli in zaradi onesnaženega zraka še hitreje propadli, ali pa na dolgi rok preiti na naravni ciklus s ponovno, morda celo »umetno« vključitvijo vseh elementov mešanega hrastovega gozda kot nadaljevanje pionirskih borovih brezovih ali smrekovih faz. Ta naravni sukcesijski niz je namreč povezan tudi pedogenetsko, tako da ena gozdna faza pripravlja tla naslednji. Če pa se to pretrga, se odraža tudi v motnjah ali osiromašenju v pedoflori in pedofavni, kar ima za posledico slabšo vitalnost naslednje, bukove ali bukovo-jelove gozdne faze, ki ni nastala po naravni sukcesiji. Posredno so torej ogroženi tudi bukovi in bukovi-jelovi gozdovi.

CONCLUSIONS

All palynologically investigated soil profiles show more or less intensive human impact upon the forests. This is demonstrated by the decrease

of pollen values of the constituents of normal climax forest and by the simultaneous spread of the pioneer vegetation: pine, birch, hazel and spruce. Also cultivated plants: cereals and hemp (hops) demonstrate the presence of man, moreover buckwheat and corn serve as good chronological indicators.

Surprising is that in all investigated profiles the pollen values of the mixed oak forest (QM) move at extremely low percentages. This means that at that time only sparse specimens of oaks, elms, lime-trees and maples grew on the Pohorje Mts. In the normal forest succession the pioneer *Pinus-Betula* phase is followed by the QM, and QM in turn is supplanted by beech phase. This sequence is the same in the primary cycles and in the secondary ones as well. At the prehistoric settlement Poštela on the eastern part of Pohorje, the wood used by man was oak by 27 %, beech by 25 %, hornbeam by 19 % (Šerclj, unpubl.). Even more impressive are palynological data from two peat bogs on Pohorje. During the period between 6000 and 4000 years B. P. percentages of the QM moved as high as over 10 % (Culiberg, 1986). Of course this phase of QM pertained to the secondary cycles, the primary cycle having passed away as soon as 7000 years ago (Culiberg, Šerclj, Zupančič, 1981). Such is the retrospective view upon the vegetation.

The prospect is either to continue with the forestry practice, to maintain pure spruce stands which will biologically weaken and die, or to pass to natural cycles including the constituents of the QM into them. Such natural successional development has also pedogenetic implication, as one forest phase »prepares« the soil for the next one. If this reproductive »chain« is interrupted, it will be reflected also in the pedoflora and pedofauna, which in turn lowers the vitality of the next forest phase. Consequently also beech and beech-fir phases are indirectly endangered.

Literatura:

1. Culiberg, M., A. Šerclj, M. Zupančič, 1981. Palinološke in fitocenološke raziskave na Ledinah na Jelovici. Razprave 4. r. SAZU 23/6, str. 175-193. Ljubljana.
2. Culiberg, M., 1985. Pelod in palinologija. Pro-teus 47, št. 8., str. 306-310. Ljubljana.
3. Culiberg, M., A. Šerclj, 1985. Palinologija - zgodovina gozdov. Pomen zgodovinske perspektive v gozdarstvu. Gozdrski študijski dnevi 1985. str. 131-138. Ljubljana.
4. Culiberg, M., 1986. Pelodne analize Lovrenškega in Ribniškega barja na Pohorju. Biol. vestnik 34/1, Ljubljana.

Fig. 1. Situacija preiskanih profilov:
Situation of the investigated profiles:
1 Hudi kot
2 Polnarjevo
3 Žverče
4, 5 Orlica - jezerce

Program gozdarskih radijskih oddaj za julij in avgust 1986

1. Opozorilo gozdnih posestnikom - izvedba gozdnovarstvenih ukrepov
Franjo JURHAR, dipl. inž.

2. Organizacija protipožarne službe na Krasu
Alojz ZEGA

3. Zaščita gozdnih nasadov pred veliko divjadjo
Franc Perko, dipl. inž.

4. Ugotavljanje prirastka lesa v gozdovih
Franjo Sgerm, dipl. inž.

5. Raziskovalne ploskve v naših gozdovih
Dr. Marijan Kotar

6. Problematika hudourniških vodotokov v območju Alp
Franc Robič, dipl. inž.

7. Načrti gozdnogospodarskih območij v Sloveniji
Anica Zavrl, dipl. inž.

8. Gojitveni in sečno-spravlilni načrti v gozdovih
Boris Krasnov, dipl. inž.

Program pripravil
Franjo Jurhar