

ZGORNJA GOZDNA MEJA V JULIJSKIH ALPAH
IN NA VISOKIH KRAŠKIH PLANOTAH SLOVENIJE

THE UPPER FOREST LINE IN THE JULIAN ALPS AND IN HIGH
KARST PLATEAUS OF SLOVENIA

FRANC LOVRENČAK

IZVLEČEKUDK 581.9(234.323.63.071)
UDC 581.9(234.323.63.071)**Zgornja gozdna meja v Julijskih Alpah in na visokih kraških planotah Slovenije**

Biometrične meritve dreves (macesnov in smrek) so pokazale, da klimatska (termična) gozdna meja poteka tam, kjer znaša povprečna dolžina terminalnih prirastkov 10 cm. Ta meja poteka na 1900 m v najvišjem in najbolj masivnem osrednjem in severozahodnem delu Julijskih Alp. Potek klimatske gozdne meje je prikazan na kartah izohil za Julijske Alpe in Notranjski Snežnik.

ABSTRACTUDK 581.9(234.422.1.071)
UDC 581.9(234.422.1.071)**The upper Forest Line in the Julian Alps and in high Karst Plateaus of Slovenia**

The biometric measurements of the trees (spruce and larch) have revealed that the climatic (thermal) forest line take a course where the mean lengths of terminal branchlets reach 10 cm. It is located at altitude of 1900 m above sea level in the highest central and NW part of Julian Alps. We represented the course of the climatic forest line with the isohyles on the maps of Julian Alps and Notranjski Snežnik.

Naslov — Address
Dr. Franc Lovrenčak, docent
PZE za geografijo Filozofske fakultete
Aškerčeva 12
61000 Ljubljana
Jugoslavija

1. UVOD

V prispevku obravnavamo zgornjo gozdno mejo v jugoslovanskem delu Julijskih Alp. Proučevanje gozdne meje je nadaljevanje dela, o katerem so zaključki obravnavani v Geografskem zborniku 16 (L o v r e n č a k, 1977). Zato tu ne kaže ponavljati vzrokov, teoretskih vprašanj in glavnih rezultatov tega raziskovanja. Poleg Julijcev smo zajeli še južne, robne gorske dele, ki jih sestavljajo Stołovo in Matajursko pogorje. K celovitosti podobe o zgornji gozdni meji v zahodni in južni Sloveniji naj bi prispevala še obravnava meje gozda na obeh visokih dinarskih kraških planotah, na Trnovskem gozdu in Snežniku.¹

Namen proučitve zgornje gozdne meje v Julijskih Alpah je bil dopolniti poznavanje te meje v našem najvišjem in najmasivnejšem gorovju oziroma z meritvami na terenu preveriti nekatere starejše ugotovitve in predpostavke. Osnovno metodo je dalo proučevanje gozdne meje v Kamniško-Savinjskih Alpah. Tod naj bi se klimatska (termična) gozdna meja nahajala v višini, kjer so terminalni prirastki macesna in smreke dolgi povprečno 15 cm in drevesa visoka 8—10 m. Ali so tudi v obsežnejših, višjih in enotnejših Julijskih Alpah ta merila veljavna?

Zato je cilj tega proučevanja tudi rekonstrukcija klimatske gozdne meje, ki poteka v večjem delu gorovja nad sedanjo gozdno mejo, večinoma nastalo zaradi delovanja človeka. Ljudje so že zgodaj začeli urejati planinske pašnike tudi ob gozdni meji. S tem so spremenili njeno višino in drevesno sestavo.

2. METODE DELA IN TERMINOLOGIJA

Meritve so bile opravljene na vrsti izbranih terenskih profilov od sklenjenega gozda do in nad gozdno mejo in to nad dolinami Krme, Kota, Vrat, Velike Pišnice, Zadnje Trente in Zadnjice ter na pobočjih pogorij Spodnjih Bohinjskih gora, Pokljuškem, Stolovem, Matajurskem, Krnskem, Kaninskem in Triglavskem pogorju ter pogorjih, ki se vežejo nanj, pa tudi na pobočjih Malega Goljaka na Trnovskem gozdu in Malega in Velikega Snežnika. Pri tem je bila uporabljena biometrična metoda, ki zajema meritve višine in debeline dreves ter dolžine njihovih terminalnih (vršnih) prirastkov. Večinoma so bila merjena dobro rastoča drevesa pod, ob in nad gozdno mejo, tako 2—5 m visoki macesni, smreke in bukve. Takih pa je malo ob gozdni meji, saj so že na meji svojega uspevanja. Da bi bilo mogoče meritvene podatke statistično obdelati,

¹ Delo je bilo opravljeno s finančno pomočjo Raziskovalne skupnosti Slovenije. Skici in diagrame je izdelal Ciril Vojvoda, kartograf Oddelka za geografijo filozofske fakultete v Ljubljani.

sem poskušal točno izmeriti čim več (če je bilo le mogoče po 10) macesnov in smrek.

Višina dreves je bila določena po Alpatovu et al. (1964)². Terminalni prirastki so bili izmerjeni za več let nazaj (3—5) do tam, kjer so se dobro ločili po barvi lubja. Proučevanje gozdne meje je potekalo več let. V pogorju Spodnjih Bohinjskih gora veljajo podatki za leta 1973—1977. Novejše meritve veljajo za dobo po letu 1980.

Za prirastke smo izračunali aritmetično sredino in ponekod še standardni odklon, koeficient variacije, koeficient korelacije in pomembnost koeficienta korelacije, vse po Petzu (1985). Biometrični podatki so prikazani na diagramih.

Nadmorske višine so bile merjene z dvema različnima višinomeroma, ki sem ju uravnaval s karto na točkah z izmerjeno nadmorsko višino. Pri delu sem večinoma uporabljal planinske karte (1:50 000) in temeljne topografske načrte 1:10 000. Za določanje starosti dreves smo s Presslerjevim prirastnim svedrom vzeli vrsto izvrtkov iz macesnov in smrek, večinoma v prsni višini. Ponekod smo merili tudi zastavne oblike smrekovih krošenj. Na severni strani Spodnjih Bohinjskih gora so bile merjene zračne temperature na gozdni meji in nad njo s pomočjo termografov. Na terenu smo ugotavljali morfološke značilnosti enajstih profilov prsti. Vzorci so bili analizirani v laboratoriju.³ Določeni so bili: barva, mehanska sestava, reakcija, deleži prostega kalcijevega karbonata, delež humusa in odstotek vlage.

Zaradi posebnosti gozdne meje sem pri zbiranju biometričnih podatkov na Malem Goljaku in Snežniku moral bolj upoštevati višino dreves kot dolžino prirastkov. Smreka, pri kateri so dobro izraženi prirastki, je slabo zastopana. Macesna, tako značilnega za gozdno mejo v alpskem svetu, pa tu ni. Večinoma so bile izmerjene višine dobro rastočih bukev, smrek pod gozdno mejo, ob njej in nad njo.

V nadaljnjem tekstu bodo zaradi okrajšave terminalni (vršni) prirastki imenovani le še prirastki. Srednjo dolžino terminalnih prirastkov, dobljeno z meritvami in izračunom na večih smrekah in macesnih, prav tako okrajšujemo na dolžino prirastkov. Besedi gozdna meja okrajšujemo v GM, drevesna meja v DM.

Tu uporabljeni termini so isti kot v Kamniško-Savinjskih Alpah. Gozd je sestoj dreves (visokih 8—10 m), ki ima vsaj vrzelast sklep krošenj (med drevjem raste lahko še eno drevo z normalno razvito krošnjo) in kjer je vsaj 50 % zastrte površine pod drevjem. Drevo je lesna rastlina, ki ima deblo, iz katerega rastejo veje in je v zreli dobi visoko 4—5 m.

Zgornja GM je dejanska meja gozda, kjer se v smeri navzgor gozd konča. Klimatska GM je večinoma abstraktna in bi jo gozd dosegel, če bi nanjo delovali samo klimatski (termični in vetrovni) dejavniki.

² S pomočjo treh znanih podatkov (dobimo jih z merjenjem na terenu) izračunamo višino kot četrti podatek.

³ Analize so bile opravljene v fizično-geografskem laboratoriju Oddelka za geografijo FF v Ljubljani.

3. GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI

V GM Julijskih Alp se odraža razgiban relief. Strma, gola, večinoma apneniška pobočja, številni hudourniški jarki, skalnate stene, pomoli in hrbti na kratke razdalje spreminjajo rastne razmere; zato je potek gozdne meje zelo neenakomeren in vijugast. Zaradi takih orografskih razmer nastopa orografska GM, ki je marsikje naravna GM.

Orografska GM se nahaja ponekod na pobočjih dolin, ki se odpirajo proti severu, nad Krmo, Kotom in Vrati pa tudi v osredju gorovja, kjer so reliefne razmere omejevalni dejavnik za širjenje gozda. V ozadje stopi na robnih jugozahodnih Julijcih, npr. na Stolovem pogorju, kjer je bil morfološki razvoj drugačen kot v srednjih delih gorovja.

Na položnejšem površju so ponekod mezo in mikro kraške oblike (globoke in plitve škraplje, škrapljasta polja itn.). Drevje na takih razjedenih tleh, ki so prekrita le s tanko prstjo, ne more rasti sklenjeno. Zato se sklep drevesnih krošenj redči. Posledica so svetli gozdovi, ki na široko poraščajo osrednje dele Julijskih Alp, npr. Zgornjo Komno in Fužinarsko planoto. Na zgornjo mejo vpliva tudi višina in masivnost gorovij. V visokih pogorjih je razlika med njihovo povprečno višino in višino klimatske GM večja (tabela 1).

Na obeh dinarskih visokih kraških planotah, ki segata nad zgornjo GM (Trnovski gozd in Snežnik), orografski dejavnik ne vpliva na mejo gozda. Zaradi manjših strmin in svojskega morfološkega razvoja ni nikjer razvita orografska GM.

Za rast gozda in njegovo razprostranjenost ima med podnebnimi elementi odločilno vlogo temperatura zraka, zlasti v vegetacijski dobi. Nekateri avtorji domnevajo, da je višina GM omejena s potekom julijske izoterme 10°C ; Marek (1910), navaja za avstrijske Alpe na osnovi podatkov 64 postaj srednjo julijsko temperaturo $10,6^{\circ}\text{C}$. Plesnik (1971, 1) piše, da je srednja julijska temperatura na termični meji smrekovega gozda v Visokih Tatrah (jugozahodno pobočje Patrie nad Štrbskim plesom) okoli $10,2^{\circ}\text{C}$ in na meji smrekovo-cemprinovega gozda okoli $10,0^{\circ}\text{C}$. Tudi Geana (1972, 419, 423) je prišel do podobnih rezultatov v romunskih Karpatih, kjer je npr. v pogorju Lacauti klimatska GM na 1740–1750 m, srednja julijska temperatura na 1776 m pa je $10,2^{\circ}\text{C}$.

V Julijskih Alpah je le malo temperaturnih meteoroloških postaj in še te so pod (Dom na Komni) ali nad klimatsko GM (Kredarica). Zato smo na osnovi teh in še nekaterih dolinskih postaj izračunali srednje julijske temperature zraka ob klimatskih GM. Pri interpolaciji smo upoštevali julijski gradient $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ (Furlan, 1968, 55). Z interpoliranimi vrednostmi julijskih temperatur smo za klimatsko (termično) GM ugotovili srednjo julijsko temperaturo okoli 10°C . V osrednjem delu Julijskih Alp je termična GM na 1900 m, kjer je srednja julijska temperatura, računano od Doma na Komni, $9,99^{\circ}\text{C}$ in od Kredarice $10,23^{\circ}\text{C}$ (tabela 1).

Na Snežniku se klimatska (termična) GM nahaja nekaj nad 1600 m. Interpolirana vrednost za srednjo julijsko temperaturo znaša na 1600 m $11,0^{\circ}\text{C}$ in na 1700 m $10,35^{\circ}\text{C}$. Na Uršlji gori je klimatska (vetrna) GM na višini 1690 m, dejanska srednja julijska temperatura na 1700 m pa znaša $10,44^{\circ}\text{C}$ (Gams, 1977, 184). Glede na vse te podatke sklepamo, da klimatska GM v Julijskih

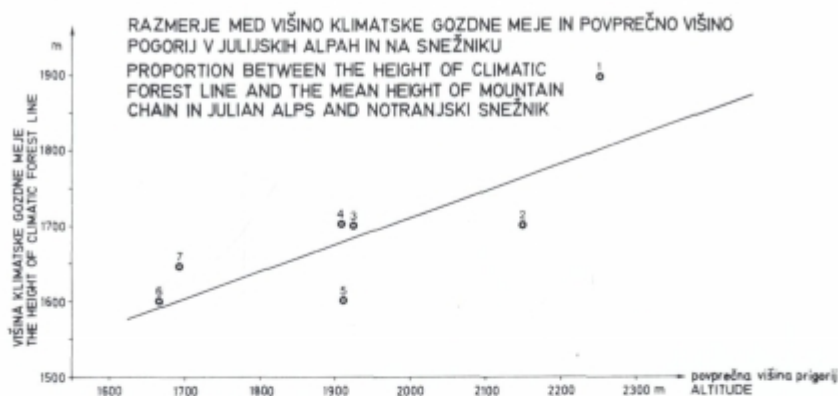
Tabela 1: Interpolirane julijske temperature ob klimatski gozdni meji in pod njo (1931—1960)

Table 1: The interpolated temperatures of July on and under climatic forest line

Pogorje	Julijske temperature v °C						Povprečna višina gorovja	Klimatska gozdna meja
	1520 m	1600 m	1620 m	1700 m	1800 m	1900 m		
1. Triglavsko pogorje							2254 m	1900 m
Dom na Kornni, 1520 m	12,7	—	12,05	11,53	10,88	10,23		
Kredarica, 2514 m	—	—	11,81	11,25	10,6	9,99		
2. Kaninsko pogorje							2147 m	1700 m
Bovec, 486 m		11,33	—	10,65				
3. Pokljuško pogorje							1927 m	1700 m
Rudno polje, 1340 m	—	10,51	—	9,86				
4. Krnsko pogorje							1906 m	1700 m
Krn, 910 m*	—	11,22	—	10,57				
Bovec, 486 m	—	11,33	—	10,65				
5. Spodnje Bohinjske gore							1910 m	1600 m
Tolmin, 180 m	—	10,47	—	9,82				
6. Stolovo pogorje							1668 m	1600 m
Kobarid, 263 m** (1870—1914)	—	10,0						
7. Snežnik							1743 m	1600—1650 m
Gomanjce, 937 m	—	11,0	—	10,35				
Uršlja gora, 1700 m*** (1971—1975)				10,44			1700 m	1690 m

* opazovalni niz 1972—1981, ** po Pučniku, 1980, *** po Gamsu, 1977 — ostalo po Furlanu, 1965.

DIAGRAM 1



Sl. 1. Snežni plaz je podrl del macesnovega sestoja nad Malim poljem v višini 1600 m.

Alpah sega do srednje julijske temperature od 9,8—10,6 °C, kar je malo nižje kot se je pokazalo v Kamniških Alpah (L o v r e n č a k, 1977).

Julijske Alpe in kraške planote dobijo veliko padavin. Jugozahodni Julijci, višji deli Kaninskega pogorja in severne strani Krnskega pogorja dobijo nad 3000 mm padavin letno (B e r n o t, 1978). V srednjih Julijskih Alpah, npr. na Komni, pade tudi nad 3000 mm padavin letno (B e r n o t, 1981). Množina padavin zato ne omejuje rasti gozda.

Snežne padavine so obilne v srednjih Julijcih in na Kaninskem pogorju. Na Komni in Kaninskem pogorju je maksimalna debelina snega nad 300 cm in sneg obleži okoli 6 mesecev (B e r n o t, 1978, 1981). Zato je rastna doba skrajšana, kar se odraža tudi v slabši rasti dreves in grmov. Plazovi znižujejo GM in jo izvijugajo (slika 1). Ponekod pa prodro tudi navzdol do bukovih gozdov (slika 2). Tako nastaja poseben tip plazovne GM.



Sl. 2. Tudi pod gozdno mejo, že v pasu bukve, naredijo snežni plazovi v gozdu dolge zajede (južno pobočje Migovca).



Sl. 3. Na macesnih v višini 1945 m na severovzhodnem pobočju Skednjovca se kaže močan vpliv delovanja zahodnih in jugozahodnih vetrov.

V srednjem delu gorovja se kaže vpliv vetra na drevesne krošnje iz različnih smeri, npr. z vzhoda, zahoda, jugovzhoda itn. (slika 3). Zastavne oblike macesnov so značilne za višje lege na jugovzhodnih pobočjih gora nad Fužinarsko planoto in Pokljuko, na severnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora itn. (slika 4). Na Kaninskem pogorju so zastavne smreke obrnjene na sever in severovzhod, kar kaže na vplive vetra z juga in jugozahoda.

Prsti ob GM imajo podobne lastnosti v vseh Julijskih Alpah. Na trdi ali že delno razpadli apneniški matični osnovi so večinoma nastale plitve prsti, ki jih uvrščamo k rendzinam. Zastopane so prhlinaste in sprstjeninaste rendzine. Ločujejo se po debelini in lastnosti organskih snovi.

Cesto jih sestavlja temen in humozen A horizont, ki marsikje le na tanko prekriva matično osnovo. Drugod se nahaja pod A horizontom še prehodni AC horizont. Le ponekod se na klastičnem gradivu (npr. na moreni) nahaja pod A horizontom bolj glinast in rjavkasto rdeč B horizont. Poleg rendzin se na položnejših pobočjih na trdem apnencu in v žepih med apniškimi skalami nahaja rjava pokarbonatna prst z A—B—C profilom.

Značilnosti rendzine se kažejo na primeru profila prsti iz jugozahodnega pobočja Rombona pod Čukljo (1430 m) v Kaninskem pogorju, kjer še rastejo



Sl. 4. Izrazite zastavne oblike macesnov na severnem pobočju Vogla na 1600 m so izoblikovali stalni in močni južni vetrovi.

drevesne smreke. Tu je prst debela 33 cm in spada med sprsteninaste rendzine. Gradi jo humusni A_1 podhorizont in prehodni AC ter C horizont.

A_1 je debel 17 cm, temno rjave barve, skeleten in močno prekoreninjen. Pod njim leži AC horizont svetlo rjave barve, še bolj skeleten, vanj še segajo korenine. Ta rendzina ima slabo alkalno reakcijo (pH 7,49—7,69) in vsebuje nad 30 % prostega kalcijevega karbonata. Delež organskih snovi v profilu znaša med 11—12 %.

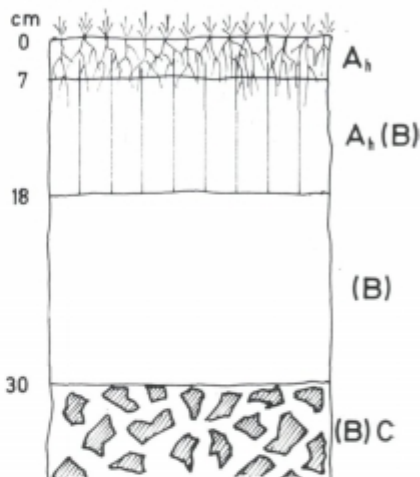
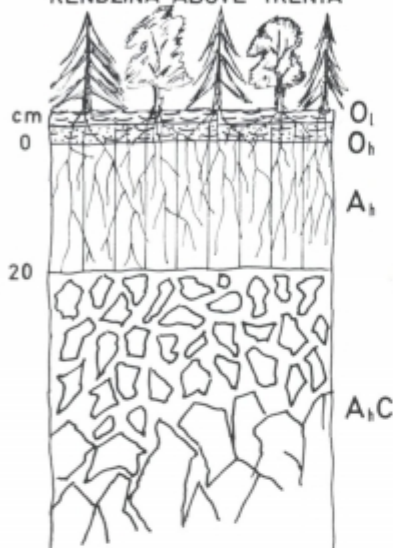
Profil prsti na pobočju Orlove glave v višini 1550 m na severni strani Spodnjih Bohinjskih gora pokaže značilnosti rjave pokarbonatne prsti. Zgornji horizont je temno rjav, močno humozen (nad 20 % humusa) (tabela 2). Po prehodnem horizontu prehaja v B horizont. Ta je rdečkasto rjave barve in vsebuje veliko glinastih delcev. Prst je revna s kalcijevim karbonatom, vendar ima alkalno reakcijo.

Se žive planine se nahajajo v osrednjem delu Julijskih Alp na vzhodnih in jugozahodnih pobočjih Pokljuškega pogorja, na Fužinarski planoti in nad Trento. Ponekod pasejo še na planinah v Kaninskem in Krnskem pogorju ter na severni in južni strani Spodnjih Bohinjskih gora. Povsod tod se razteza antropogeni tip gozdne meje. Severna stran Julijskih Alp s preveč strmimi pobočji ni nudila ugodnih pogojev za planine. Zato na teh pobočjih skoraj ni

SKICI PROFILOV PRSTI OB ZGORNJI GOZDNI MEJI THE PROFILES OF THE SOILS ON FOREST LINE

PRHNINASTA RENDZINA
NAD DOLINO ZADNJE TRENTE
RENDZINA ABOVE TRENTA

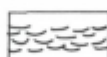
RJAVA PRST
NA BREGINJSKEM STOLU
CAMBISOL ON BREGINJSKI STOL



MEŠANI GOZD
SMREKE IN BUKVE
SPRUCE-BEECH
FOREST



TRAVNO RASTJE
(ZDR.VOLKA-NARDETUM)



OPAD - LITTER



HUMOZNOST - HUMUS



GRUŠČ - RUBBLE



SKELET - GRAVEL

Skica 1

planinskih pašnikov. Med redkimi planinami, ki so na tej strani in so še žive, je Vrtaška planina (1462 m) na grebenu med dolino Vrat in Belim potokom. Govedo se tu pase še daleč navzgor po vzhodnem in jugovzhodnem pobočju Vrtaškega vrha (1898 m). Vendar se tudi tu po pašnikih že zaraščajo mladi macesni.

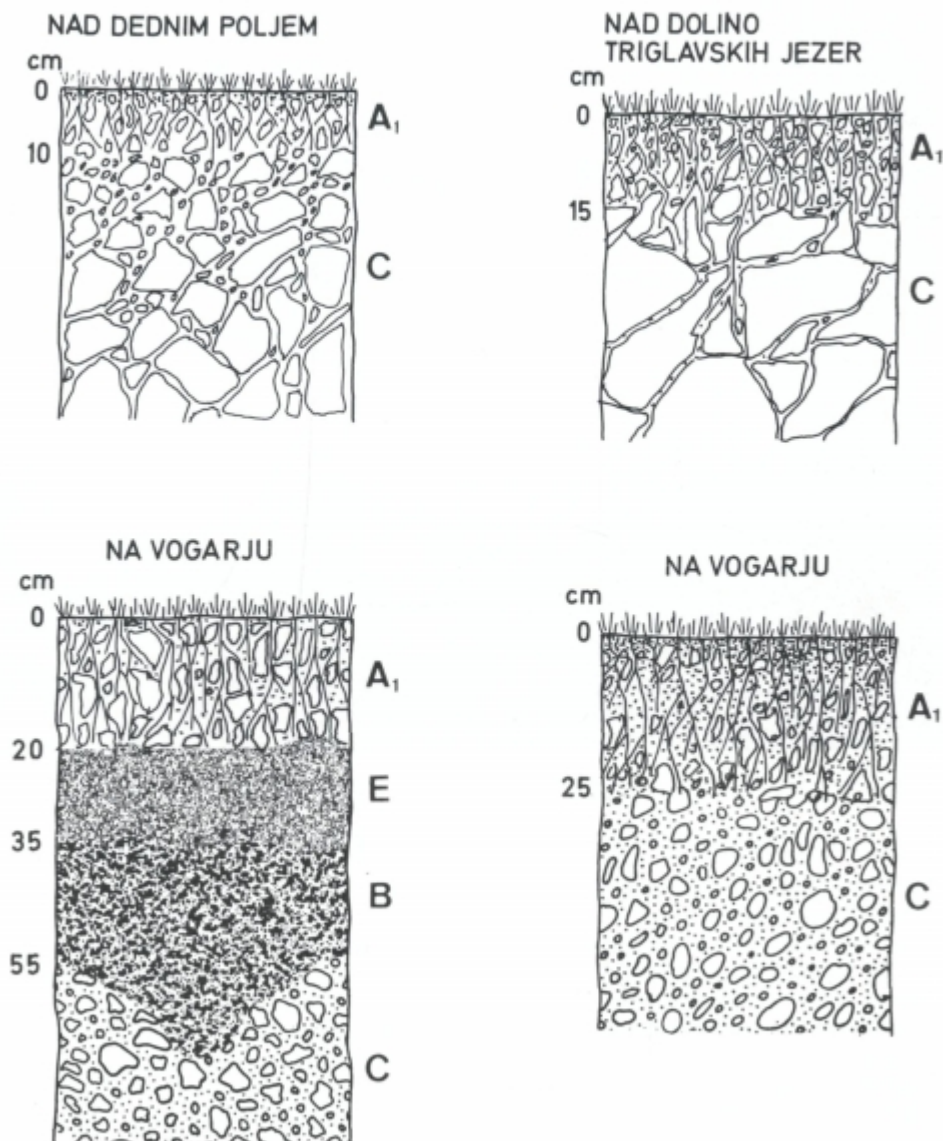
Zelo značilen primer krčenja gozda zaradi pašnikov je južno pobočje Krna, kjer skoraj ni ostankov dreves. Ljudje iz doline in iz srednjih višin med 500 do 700 m so na dolgih položnih pobočjih s preperelino, ki je nastala na drobirju moren in melišč, široko skrčili gozd in uredili obširne pašnike. Na zahodni in južni strani pogorja se zvrsti kar 10 planin v višini 1200—1400 m.

Tabela 2: Nekatere lastnosti prsti ob gozdni meji in pod njo v Julijskih Alpah

Table 2: The characteristics of the soils on forest line in Julian Alps

Kraj	Horizont	Debelina v cm	% peska	% melja	% gline	Tekstura	pH v KCl	% CaCO ₃	% humusa
Orlova glava	A ₁	0—5							24,31
	A ₁ B	5—25	51,7	27,3	21,0	GI	8	—	
	B	25—35	30,20	26,4	43,4	IG	8	—	
Lipanca	A ₁	0—10	61,90	24,7	13,4	I	6,7	—	21,45
	(B)	10—20	53,80	25,8	20,4	GI	8,1	—	
	(B) C	20—35	72,60	16,1	11,3	PI	8,6	86,25	
Nad Dednim poljem	A ₁	0—10	75,80	18,1	6,1	PI	7,98	—	14,54
	Nad Utami	A ₁	0—15	68,70	21,7	9,6	PI	7,11	—
Vogar	A ₁	0—20	39,20	36,2	24,6	GI	6,5	—	4,2
	B	20—40	21,40	23,9	54,7	G	7,19	—	
	C	pod 40	71,0	28,6	0,4	PI	8,28	64,13	
Breginjski Stol	A ₁	0—7	17,73				5,38	—	26,6
	A ₁ (B)	7—18	48,80	35,5	15,7	GI	5,25	—	18,62
	(B)	18—30	52,20	18,3	29,5	IG	5,55	—	6,23
Nad Zadnjo Trento	A ₁		10,64				5,76	—	
Stare utro (Kaninsko pogorje)	A ₁	0—17					7,69	57,13	11,2
	A ₁ C	17—33	60,20	22,9	16,9	IG	7,49	32,41	22,41

PRSTI OB ZGORNJI GOZDNI MEJI V TRIGLAVSKEM POGORJU
THE SOILS ON FOREST LINE IN TRIGLAV MOUNTAINS



Skica 2



Sl. 5. Ogolelo površje je posledica krčenja gozda in odnašanja prsti (Ovčarija).

4. SEDANJE STANJE IN POTEK ZGORNJE GOZDNE MEJE

Prvi pregled višin GM v Julijskih Alpah je dal *Marek* (1910), v okviru tedanjih avstrijskih Alp. Na osnovi najvišje ležečih gozdnih robov, ki jih je bilo mogoče razbrati iz topografske karte (1:75 000), je izvelkel izohile. Po njem naj bi klimatska GM potekala najvišje, to je do 1900 m, vzhodno od doline Pišnice, npr. na zahodnem pobočju Lipnice (2432 m).⁴ Izohila 1800 m, ki prihaja iz severa iz Karavank, prečka Savo zahodno od Mojstrane in povezuje Kleečico (1888 m), Lipanjski vrh (1949 m), Stog (2041) in Ograde (2086 m). Od tu poteka naprej na zahod in nato zavije na sever. Južno in vzhodno od nje se po Mareku nahaja izohila 1700 m. Severno od Kaninskega pogorja vijuga proti vzhodu in

⁴ Višine so povzete po temeljnih topografskih načrtih v merilu 1:10 000.

severno od Bohinja zavije na severovzhod. Južno od Kaninskega pogorja se začne izohila 1600 m, ki se širi proti vzhodu čez Bohinjsko jezero. Južneje od nje se nahajata bližnji izohili 1500 m in 1400 m, slednja na robu Julijskih Alp (npr. na Matajurju).

Marekove navedbe je popravil Melik (1950, 1954, 1963). Večinoma navaja višjo GM. Izohile 1400 m in 1500 m nima. Na Matajurju postavlja GM na višino 1600 m. V gorah med Bohinjem in Triglavom se GM zvišuje, najprej na 1700 m in nato na 1800 m. Med Predelom in Luknjo je okoli 1900 m. M. Wraber (1970) navaja višino klimatske GM 1500 m v zahodnem delu Julijskih Alp, kjer je velika oblačnost in veliko padavin. V bolj suhem in manj oblačnem notranjem delu Julijcev naj bi bila GM med 1700—1800 m in v severovzhodnem, že rahlo kontinentalnem delu, 1900 m ali še nekaj več. Puncer in Zupančič (1970), smatrata, da v Julijskih Alpah poteka GM v višini 1750 m. Plesnik (1971, 2, 20) na osnovi drevesnih macesnov sklepa, da klimatska GM na pobočju V. Špičje—Brdo malo presega 1900 m, na Breginjskem Stolu pa bi mogla segati najvišje, 1550—1600 m.

4.1. OSREDNJE JULIJSKE ALPE

V osrednjih Julijskih Alpah je gorovje najvišje in najmasivnejše. Njihova južna meja poteka na severni strani Bohinja preko južne Komne čez Bogatin v dolino Lepene. Na zahodu sega do doline Soče in Planice, na severu do doline Save, na vzhodu pa teče meja po zahodnem delu Pokljuke do Bohinja.

4.1.1. Višina sedanje gozdne meje

Višina sedanje GM je v posameznih pogorjih različna. V južnih in vzhodnih pogorjih, kjer je relief manj razčlenjen in v višjih legah bolj planotast (Komna, Fužinarska planota, Pokljuka), se nahaja sedanja GM dokaj visoko. Svetli macesnovi sestoji se širijo po Fužinarski planoti proti severozahodu v pasu od 1600—1800 m. Otoki gozda z vrzelastim ali celo pretrganim sklepom krošenj se širijo po vzhodnih pobočjih Male (2071 m) in Velike Tičarice (2091 m) ter Rušnate glave (1898 m) do okoli 1800 m. Podobno višino dosežejo otoki macesnov tudi nad Dednim poljem in nad Lazom.

Na pobočjih nad Dolino Triglavskih jezer se sedanja GM končuje zelo neenakomerno. Na vzhodni strani, pod strmim pobočjem nariva, kjer se širijo obežna melišča, se gozd konča večinoma že v dolini pod 1700 m. Nekaj nad 1700 m sega redke macesnov sestoj na spodnjem delu že ustaljenega melišča pod Štapcami, ki ga po Gamisu (1974) delno prekriva morena. Precej višje se pojavljajo macesnovi sestoji na zahodni strani doline, kjer so položnejša pobočja. Redke skupine macesnov segajo do 1750 m. Najvišje nad dolino se nahajajo razredčeni sestoji macesna jugozahodno od Jezera v Ledvici v višini 1880 m. Redki macesnovi sestoji s pretrganim sklepom drevesnih krošenj se na zelo kamnitem jugovzhodnem pobočju Velikega Špičja (2396 m) nahajajo nekaj pod 1800 m.

Nad dolino Lopučnice na vzhodnem pobočju Skodelice (1919 m)⁵ na drobno razčlenjenem površju redki sestoji macesna s posameznimi smrekami dosega

⁵ Na TTN 1:10 000 (Tolmin — Bovec 14) je ta vrh imenovan Škodeljica.



Sl. 6. Redek macesnov gozd sega do 1800 m na pobočjih Prevalskega Stoga.

1740 m. Nekaj nižje, okoli 1700 m, se nahajajo svetli macesnovi sestoji nad Kalom. V podobni višini se nahaja sedanja gozdna meja tudi na Poključkem pogorju. Na vzhodnem pobočju Lipanskega vrha (1949 m) sega macesnov gozd do višine 1720 m.

Dokaj visoko sega sedanja GM v visokem srednjem delu gorovja med Debelim vrhom (2389 m), Jezerskim Stogom (2041 m), Toscem (2273 m) in Triglavom (2863,6 m), kjer macesnovo-smrekov gozd porašča pobočja do okoli 1800 m (slika 6).

V zelo razčlenjenem severnem delu Julijskih Alp z globokimi dolinami in strmimi pobočji je sedanja GM večinoma nizka. Strme stene in obsežna melišča omejujejo poleg severne lege širjenje gozda. Na vzhodnih pobočjih nad Krmo pod Lipanskim vrhom se aktualna (sedanja) GM razteza na okoli 1300 m. Na pobočjih nad Vrti se s spreminjanjem reliefnih razmer spreminja tudi višina GM. Na vzhodni strani doline je med 1440—1450 m. V Bukovlju pod Luknjo se dvigne do 1500 m, pod Triglavsko severno steno se zniža na 1200 m (Matičič, 1950). Na vzhodnih pobočjih nad Kotom se gozd konča okoli 1400 m visoko.

Da je pglavitni omejevalni dejavnik za širjenje gozda prav relief, dokazujejo svetli macesnovi gozdovi nad Malim poljem, v zgornjem, višjem delu



Sl. 7. Macesnov gozd sega po pobočjih srednjega grebena Julijcev do 1800 m (Zgornja Krma).

Krme. Tu se po položnejših pobočjih razraščajo macesnovi sestoji še precej nad 1700 m (slika 7).

Tudi v predelu Martuljka in Belega potoka strm relief zavira širjenje gozda. GM se nahaja najnižje v višini 1000 m pod Glavo nad Omanovimi plazmi. V ostalem delu niha med 1100—1550 m. Le na severnem pobočju Kurjega vrha (1750 m) sega do 1600 m (V r t a č n i k, 1985).

K severnim dolinam spada tudi dolina V. Pišnice, ki pa se po reliefni izoblikovanosti ločuje od sosednjih dolin. Dolina je širša kot npr. Vrata. Strme stene in globoko navzdol segajoča melišča se nahajajo šele v zgornjem delu doline, imenovanem Krnica. Sedanja GM se nahaja na zahodnem pobočju Špika v višini 1480 m (tvori jo bukev). Macesnovi sestoji s pretrganim sklepom krošenj segajo še do višine 1670 m.

Na pobočjih pogorij, ki se spuščajo v Trento, sega sedanja GM večinoma višje kot na pobočjih severnih dolin. Vendar tudi tu nanjo vplivajo reliefne oblike in veter. Vpliv vetra se kaže zlasti pod sedli in vrzelmi v grebenih, kjer se njegova moč okrepi in s tem ovira ali celo prepreči rast dreves in se odraža v obliki drevesnih krošenj. Sedanja GM se nahaja v višini okoli 1500 m na zahodnem pobočju Pihavca (2419 m) nad dolino Zadnjice. Višje sega gozd nad dolino Zadnje Trente na jugovzhodnih pobočjih Jalovca; v višino 1530 do 1550 m sega tu smrekovo-macesnov gozd. Nizko se nahaja GM tudi na pobočjih Vršiča, na južni strani pod 1500 m in na severni v višini 1520 m.

4.1.2. Biometrični podatki dreves ob sedanji gozdni meji

Na jugovzhodnih in vzhodnih pobočjih Rušnate glave (1899 m) nad Ovčarico na Fužinarski planoti se na 1660 m širi razredčen macesnov gozd z vrzelastim sklepom krošenj ali pa macesnovi sestoji s pretrganim sklepom krošenj. Suhi vrhovi dreves in zvita debla kažejo slabe rastne pogoje. Vendar drevesa dosežejo 15—16 m. Preseneča nizka dolžina prirastkov pri macesnih (visokih 320—400 cm), saj znaša le 8,78 cm. Visoka drevesa pa kažejo, da tu toplota ne zavira rasti; bolj verjetno gre za plitve prsti in veter. Višje na pobočju macesni bolje priraščajo; v višini 1728 m znašajo prirastki 9,62 cm. Drevesa pa dosežejo še vedno 15 m. Petnajst metrov visoki macesni segajo še do 1775 m, kjer tvorijo dva drevesna otoka. Dolžina prirastkov znaša 11,1 cm. Taka dolžina in višina dreves kaže, da klimatska GM poteka še višje. Posamezni, slabo rastoči macesni v rušju segajo še do okoli 1800 m.

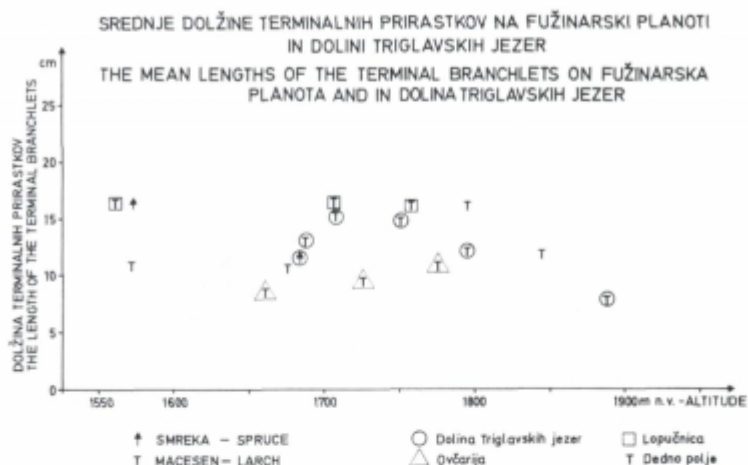
Na zahodnem pobočju Kovačičeve glave (1827 m) severovzhodno od Rušnate glave in na vzhodnih pobočjih V. Tičarice (2091 m) rastejo razredčeni macesnovo-smrekovi gozdovi (še pri 1570 m). Površje je skalnato in pod drevjem že rastejo posamezni grmi rušja. Drevesa so še visoka; smreka ima npr. 8 m. Tudi tu imajo macesni kratke prirastke, povprečno 11,3 cm, smreke pa 16,5 cm. Pri 1673 m imajo macesni podobne dolžine prirastkov (11,6 cm), najvišji macesni dosežejo 11,14 m. Tu je malo smreke in ima ozek habitus. Izrazito se uveljavlja macesen. Svetli macesnovi sestoji rastejo še nad 1725 m. Na priveternih mestih se kaže vpliv vetra v krivi rasti dreves in polomljenih vrhovih. V višini 1793 m znaša dolžina prirastkov macesna 16,7 cm, kar kaže na ugodne termične pogoje za rast dreves, ki so še 10 m visoka. Višje, pri 1847 m, še uspevajo nizki macesni, ki imajo suhe in polomljene vrhove, zvita debla in rastejo v gostih skupinah. Vse to kaže na bližino meje rasti.

Nad planino v Lazu raste smrekov gozd na zahodnem pobočju Ogradi (2086 m) pri 1580 m. Smreke dobro rastejo in dosežejo 18 m. Tu je še malo macesna. Dolžina prirastkov znaša pri smreki 18,6 cm in pri macesnu 19,3 cm. Višje se začne uveljavljati macesen, ki prevlada v gozdu v višini 1638 m. Drevesa so še visoka, smreka okoli 18 m in macesen 12 m. Rastne razmere so dokaj ugodne, kar kažejo pri smreki 23 cm in macesnu 17,5 cm dolgi prirastki. Pri 1700 m se na skalnatih policah še nahajajo sestoji macesna, zelo malo je tu smreke. Dolžina prirastkov pri macesnu znaša še 16,38 cm, kar zadošča za rast 8—9 m visokih dreves. Taki sestoji segajo še do okoli 1750 m (slika 8). V višini 1830—1840 m znaša prirastek pri macesnu še okoli 9 cm. To in petmetrska drevesna višina kaže na razmere ob zgornji DM.

Dolino Triglavskih jezer do 1750 m poraščajo svetli macesnovi sestoji in to na močno škrapljastem površju, kjer je le malo prsti. Macesen doseže 10 m. Po dolini navzgor, proti Jezeru v Ledvici in njegovi okolici, še uspevajo visoki drevesni macesni, vendar že precej razmaknjeni. Na 1830 m macesen še zraste do 7,65 m, prirastki so v zavetrni legi dolgi povprečno 20,25 cm na privetрни pa le okoli 8 cm.

Na jugovzhodnem pobočju, pod V. Špičjem, znaša dolžina prirastkov macesna nad dnom doline v višini 1750 m 14,8 cm, kar je dovolj za rast visokih macesnov (19 m). Više se macesen niža, vendar pa položnejša pobočja še pora-

DIAGRAM 2



Sl. 8. Sedanja gozdna meja nad planino v Lazu, 1750 m.

ščajjo sestoji s pretrganim sklepom krošenj. Na višini 1798 m doseže macesen 11 m in povprečno 12,3 cm dolge prirastke.

Na zavarovanih skalnih policah, kjer je več prsti, rastejo macesni še višje. V višini 1848 m znaša dolžina prirastkov še 21,5 cm in višina dreves 13 m; debelina dreves v prsni višini znaša 65 cm. Posamezni 8—9 m visoki macesni segajo do 1885 m, kar je najvišja lega na izmerjenih terenskih profilih. Tu so prirastki v povprečju dolgi 11,1 cm. Posamezni nizki (2—3 m) macesni med ruševjem segajo še nad 1900 m, vendar rastejo težko. Uspevajo le v šopastih skupinah z zvitimi debli.

Podobno kot nad Dolino Triglavskih jezer segajo visoko drevesa tudi na pobočjih jugovzhodno od Triglava. Nad Velim poljem rastejo 8—9 m visoki macesni pri 1800 m, ki jih krni veter. Dolžina prirastkov macesna znaša 15,5 cm. nekaj nižje, pri 1795 m, pa celo 21,8 cm. V višini 1835 m, blizu Vodnikove koč, se razraščata skupina macesnov — med njimi ima najvišji 10 m. Zaradi vetra in morda plazov imajo kriva debla. Dolžina njihovih prirastkov (13,7 cm) kaže na še relativno dobre rastne pogoje, saj ima npr. 450 cm visoki macesen tudi storže. Zastavne oblike nekaterih macesnov pričajo o vetru od severa in severovzhoda (slika 9).

Tudi na skalnem robu nad Vodnikovo koč rastejo visoki drevesni macesni še v višini 1853 m, saj je dolžina prirastkov 10,28 cm. Tudi tu ima 5 m visok in lepo rastoči macesen storže.

Jugozahodno od Velega polja segajo macesnovi sestoji na severozahodnih pobočjih Mišelskega Stoga (2078 m), do okoli 1800 m. Pri 1695 m znaša dolžina prirastkov 21,05 cm, kar omogoča dobro rast macesnu (diagram 4). Še višje pri 1810 m, macesnovi sestoji razpadejo na skupine dreves med skalnatimi odseki. Vršni prirastki dosežejo povprečno dolžino 19,8 cm. V višini 1890 m pod Mišelskim prevalom še rastejo posamezni macesni s 15,5 cm dolgimi prirastki. Nekaj nižje, na 1870 m, doseže macesen še 7,37 m. Pet metrov visoki macesni

DIAGRAM 3

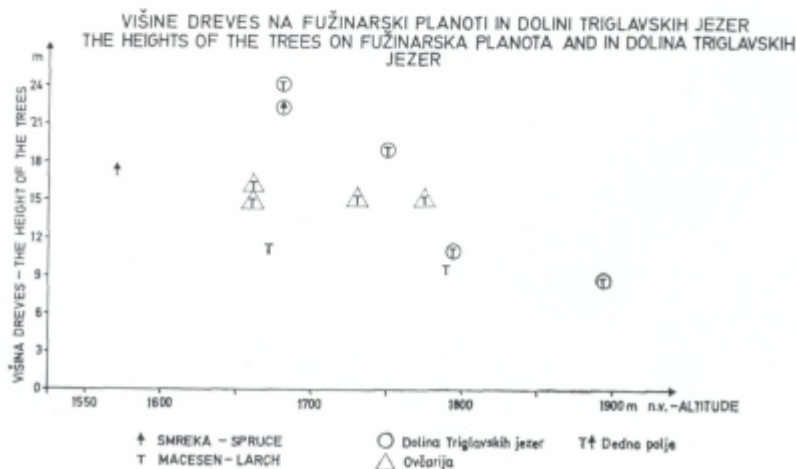
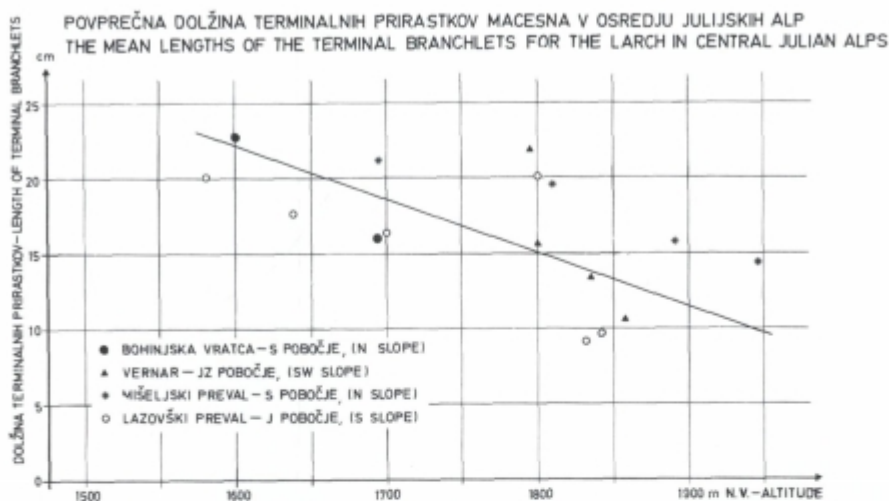


DIAGRAM 4



Sl. 9. Nad Velim poljem pod Triglavom severni in severozahodni vetrovi ustvarjajo asimetrično izoblikovane macesnove krošnje.

rastejo na višini 1900 m, 3—4 m visoki macesni pa se nahajajo med rušjem še na 1945 m, kjer je dolžina prirastkov 14,3 cm. Veter pripomore k tvorbi zastavnih krošenj (slika 9).

Na zahodnih pobočjih Špika (2472 m), v severnem delu osrednjega dela Julijcev, segajo drevesa še precej nad sedanjo GM. Obsežna melišča tu šele pri 1860 m ustavijo drevesno rast.

Nad dnom doline V. Pišnice se širi pas bukovega gozda do 1480 m. Ob Kačjem grabnu so v gozdu vidni sledovi snežnega plazua, ki je v približno 50 m širokem pasu polomil mlado bukoveje. Ob zgornji meji bukovega gozda se močno uveljavi macesen. Na dobre pogoje za njegovo rast kažejo 18,6 cm dolgi prirastki. Tu in tam rastejo tudi do 10 m visoke smreke. Dolžina njenih prirastkov znaša 11 cm. To bi kazalo na slabo priraščanje. Obe drevesni vrsti imata zaradi vetra po pobočju navzdol nesimetrično razvite krošnje.

V višini 1530 m se že razrašča svetel macesnov sestoj s prevladujočim pretrganim sklepom krošenj; primešane so mu redke smreke. Macesen še zraste preko 10 m. Visoki macesni rastejo tudi pri 1670 m v razredčenem macesnovem sestoju. Dolžina prirastkov znaša tu 12,7 cm. Položna, neskálnata pobočja omogočajo macesnu rast še daleč navzgor. V višini 1800 m še rastejo visoki macesni z 9,7 cm dolgimi prirastki. Smreka tu ne raste več. Med 200—400 cm visokimi macesni se nahaja star macesnov štor s premerom 80 cm, kar kaže, da bi tu še lahko rastle visoka drevesa (slika 10). Zelo poučen je primer pri 1860 m. Na robu obsežnih melišč iz ostrorobatega gruča rasteja dve skupini (8—9) 9 m visokih macesnovih drevov. Še 10—15 m višje, iznad melišča, štrlita dva stara macesnova štora. Dolžina prirastkov znaša nad 10 cm. Vse to kaže na ugodne toplotne pogoje za rast visokih drevov in s tem tudi gozda. Štori, zasuti z gručem, so ostanek umikanja drevja zaradi širjenja melišča. Drevesni macesni rastejo na ozkih skalnih policah še višje, tako da DM poteka 1900 m visoko.

Tudi na vzhodnem pobočju Pokljuškega pogorja, ki se dviga na severozahodnem robu Pokljuke, raste še v višini 1520 m sklenjen gozd z dobro rastočimi in visokimi smrekami ter bukvami. Navzgor se začne gozd redčiti in pridruži se macesnu. V višini 1570 m že prevladata smreka in macesen. Taka sestava gozda odseva tudi posege človeka, ki je na Lipanci že zgodaj kot planšar krčil naravno rastje (Š r i b a r, 1955). V višini 1633 m doseže macesen 14 m, dolžina njegovih prirastkov znaša 15,3 cm in pri smreki 13,2 cm. V tej višini drevje ne kaže težkih rastnih razmer. Više se drevje niža in gozd redči. Gozd z do 10 m visokimi macesni sega še do 1720 m. Dolžina prirastkov pri macesnu znaša 10,6 cm in smreki 11,4 cm. Drevesni sestoji pa so še višje.

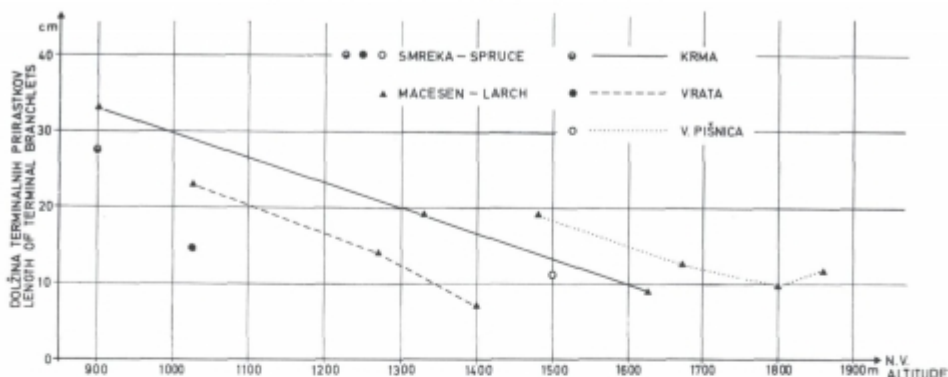
Zanimiva je primerjava z gorskim robom severozahodne Dleskovške planote v Savinjskih Alpah. Obe visoki kraški alpski planoti na severozahodu zapira vrsta vrhov med 1878 in 2021 m. Na južnih in jugovzhodnih pobočjih teh vrhov sega meja macesnovega gozda do okoli 1750 m. Zato sklepamo, da so v vzhodnih zavetnih delih obeh gorovij ugodnejši rastni pogoji z višjo GM.

Nad dolinami Vrat, Kota in Krme strmali s plitvimi prsti, melišča in skalnate stene zelo zavirajo rast drevja. V gornjem delu doline Vrat v n. v. 1025 m ima macesen 22,8 cm dolge prirastke, presenetljivo malo prirašča smreka s 14,4 cm. Slaba zastopanost smreke kaže na slabše pogoje za njeno rast. Na viši-



Sl. 10. Drevesni macesni in stari štori na zahodnem pobočju Spika, 1860 m, dokazujejo, da so tu še termični pogoji za rast gozda.

DIAGRAM 5

POVPREČNE DOLŽINE TERMINALNIH PRIRASTKOV
THE MEAN LENGTHS OF THE TERMINAL BRANCHLETS

ni 1270 m, kjer so na vzhodnih pobočjih Rjavčevih glav⁶ (2365 m) že večje strmine z grapami (še v septembru je v njih sneg), se razrašča bukov gozd. Na skalnatih policah, kjer bukev ne more dobro uspevati, rastejo macesni s prirastkom 13,96 cm (diagram 5). Bukov gozd sega še do 1340 m, kjer se primeša macesen. Navzgor rastejo samo še macesni, bukev pa le kot grm. Razredčen macesnov gozd sega še približno 100 m višje. Navzgor se sklep drevesnih krošenj še razredči in gozd razpade na macesnove sestoje s pretrganim sklepom krošenj. Macesen zraste še čez 10 m. Na ugodnem rastišču segajo visoki macesni ponekod do okoli 1650 m tudi na nasprotni strani doline na vzhodnem pobočju Stenarja (2499 m).

Kot v Vratih tudi v Kotu porašča vznožja pobočij bukov gozd. Z naraščajočo strmino se gozd začne redčiti. Strma in skalnata pobočja nudijo bukvi le slabe rastne pogoje zato postajajo drevesa nižja, debela so zvita. Začne prevladovati šopasta rast. Na skalnatih policah se tudi tu začne uveljavljati macesen in redke smreke.

Po P u n c e r j u in Z u p a n č i č u (1970) se v Julijskih Alpah nahaja v pasu od 650—1500 m klimozonalna fitocenoza alpski bukov gozd (*Anemone trifoliae* — *Fagetum*). Zgornji del tega pasu, od 1200 do 1500 m, porašča alpski bukov gozd z macesnom (*Anemone-Fagetum laricosum*), ki je dvoslojen. Gradita ga bukev in macesen. Bukve se razvija počasi, macesen hitro in tako tvori spodnji drevesni sloj bukev, zgornjega pa macesen. Macesen raste dobro in doseže 30 m višine in 60 cm debeline (T r e g u b o v, 1955). Smreki, ki razvija plitev, do 30 cm globok koreninski sistem (M l a k a r, 1985), očitno ne prijajo strma skalnata rastišča na pobočjih teh dolin. S tem bi bilo tu vsaj do neke mere pojasnjena odsotnost smreke.

Zaradi skalnatih pobočij, melišč in jarkov razpade gozd navzgor v obliko klinov in jezikov. Tako že pri 1330 m težko govorimo o gozdu, saj rastejo tu le posamezni visoki macesni, redke smreke, grmovna bukev in rušje. Dolžina prirastkov pri macesnu znaša 19,9 cm. Bukve sega še do 1520 m, kjer je njena

⁶ Na TTN 1:10 000 (Bled 1) ima ta vrh ime Rjavčeva glava.

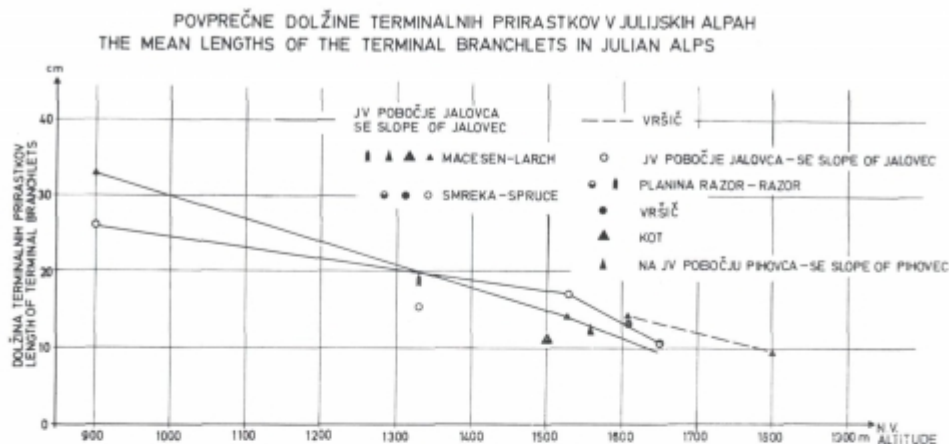
gornja meja uspevanja. Visoki, 8-metrski macesni rastejo še do 1625 m, kjer znašajo prirastki 9,3 cm. Zgornja drevesna meja bi se nahajala pri 1700 do 1720 m.

V zgornji Krmi strm relief in plitva prst zavirajo rast. Nad Malim poljem, ki se nahaja na dnu krnice pod Bohinjskimi vratci, znašajo macesnovi prirastki še v višini 1600 m 22,8 cm. Tu je redke macesnov gozd s posameznimi smrekami. Jugozahodna pobočja na Malim poljem so manj strma kot na obeh bokih doline in tudi bolj gruščnata. Na podornem grušču se že razraščajo macesni. V višini 1698 m še rastejo do 12 m visoko. Dolžina prirastkov znaša 16,07 m. Okoli 10 m visoki macesni uspevajo še nekaj nad 1800 m na pobočjih na severni strani Vernarja (2221 m) (slika 11). Štiri do pet metrov visoki macesni se nahajajo še do okoli 1900 m visoko pod Vernarjem, kjer že pri 1800 m dokaj slabo priraščajo na strmih pobočjih, prekritem s travniškim rastjem. Tri do štiri metre visoki macesni rastejo v dveh skupinah po 4–7 macesnov. V bazi krivo deblo in zastavne oblike krošenj pričajo o močnem vplivu snega in vetra. Dolžina prirastkov znaša le 8,9 cm. Na kratke razdalje se tu spreminjajo rastne razmere zaradi strmine, gruščnatega pobočja in skalnih pomolov in z njimi potek in višina zgornje gozdne meje.



Sl. 11. Tudi na severni strani Vernarja so še take temperature, da rastejo visoki macesni do 1800 m.

DIAGRAM 6



V zahodnem delu osrednjih Julijskih Alp se glavni gorski greben zniža v preval Vršič (1612 m). Na njegovi severni strani sega gozd do 1520 m. Sestavljajo ga večinoma visoki macesni in posamezne smreke. Otoki gozda segajo še do 1600 m. Na pobočjih ob vrhu prevala ni gozda. Poraščajo jih do 4 m visoki macesni in smreke z vmesnim ruševjem in travniško rastje. Smreke imajo suhe in dvojne vrhove; večinoma rastejo v skupinah. Mnoge imajo nesimetrično oblikovane krošnje. Dolžina prirastkov znaša 13,1 cm. Na macesnu takih znakov ni opaziti. Tudi prirašča bolje kot smreka, s 14,6 cm dolgimi prirastki. Karbonatna matična osnova, prsti in veter bolj zavirajo smreko kot macesen. Na vzhodno pobočje prevala sega tudi bukev, ki je na severni strani ni. Bukve dosežejo 7—8 m. Višje rastejo v grmovni obliki. To dokazuje še precej višjo klimatsko gozdno mejo. Macesni poraščajo tudi južna pobočja. V višini 1605 m je veliko mladih macesnov, smreke pa skoraj ni. Prirastki pri macesnu znašajo 14,3 cm, enako kot na severni strani. Više se prirastki krajšajo (tabela 3). Na jugozahodnih pobočjih rastejo nad prevalom macesni do okoli 1700 m.

Na severnih pobočjih M. Mojstrovke (2332 m), zahodno od Vratice (1799 m), zrastejo macesni na položnejšem površju z velikimi skalami še preko 10 m. Suihi in polomljeni vrhovi ter slab prirastek (9,6 cm) so posledica vetra. V podobni višini, bolj proti zahodu, se razrašča otok macesnov (slika 12). Sodeč po višini, prirastku in fiziognomiji dreves so v bližini naravne GM.

Na jugovzhodnih pobočjih Jalovca nad Zadnjo Trento se gozd razprostira do večjih strmin. Šele v sredini pobočij, kjer se naklon površja zmanjša, se zopet pojavijo gozdni otoki. V nižjih legah v gozdu prevladuje bukev, v višjih se prično z njo mešati smreka, jelka in redki bresti. V višini 1400 m se vedno bolj uveljavlja smreka, saj bukev že izgublja rastno moč, postaja nižja, raste v šopih in dobi grmovno obliko. Po floristični sestavi je to gozd bukke in trlistne vetrnice (*Anemone trifoliae* — *Fagetum*). V višini 1550 m se nahaja meja gozda, ki ga tvorita smreka in macesen. Tu znaša dolžina prirastkov pri smreki 17,6 cm in pri macesnu 13,9 cm. Dolžine kažejo na dobro priraščanje obeh dre-

Tabela 3: Dolžine in povprečne dolžine terminalnih prirastkov macesna na Vršiču

Table 3: The lengths and mean lengths of the terminal branchlets of the larch on Vršič

Zap. št.	Višina macesna v cm	Dolžina terminalnih prirastkov — cm				Povprečna dolžina terminalnih prirastkov	Nadmorska višina
		1982	1981	1980	1979		
1.	320	23	20	17	24	21,0 cm	1640 m
2.	340	24	18	20	27	22,25 cm	1640 m
3.	420	20	20	10	28	19,5 cm	1645 m
4.	270	24	13	17	30	21,0 cm	1650 m
5.	320	26	18	18	18	20,0 cm	1652 m
6.	350	27	14	17	17	18,75 cm	1670 m
7.	400	16	12	12	10	12,5 cm	1677 m
8.	330	20	14	13	20	17,25 cm	1677 m
9.	420	20	21	21	21	20,75 cm	1685 m
10.	310	23	16	10	14	15,75 cm	1685 m
11.	400	18	10	11	18	14,25 cm	1688 m
12.	320	23	17	15	—	18,3 cm	1688 m
13.	280	20	11	10	10	12,75 cm	1695 m
14.	400	20	16	20	—	18,6 cm	1700 m
15.	250	11	10	11	9	10,25 cm	1704 m

vesnih vrst, kar dokazuje ugodne podnebne in druge rastne pogoje. Razredčeni gozd z vrzelastim sklepom krošenj macesna in redke smreke sega do 1630 m. Dolžina prirastkov se zmanjša pri smreki na 10,5 cm pri macesnu na 9,8 cm. Prirastki, višina dreves in njihov videz nakazujejo bližino naravne GM. Posamezni macesni rastejo do 1700 m, kjer bi bila sedanja DM. Višje se popolnoma uveljavi rušje, ki porašča pobočje do 1850 m, kjer se začne grušč živih melišč in prepadne skalne stene.

4.2. SPODNJE BOHINJSKE GORE

Spodnjim Bohinjskim goram pripada visokogorski hrbet od Vogla na zahodu do Črne prsti na vzhodu. Površje je marsikje planotasto. Planotast relief se prične že ob Črni prsti ter se do Rodice širi in ob Voglu preide v planoto



Sl. 12. Na severnem pobočju M. Mojstrovke na 1800 m veter in skalna površina otežujejo rast drevoja, kar se kaže na njihovih krošnjah.

Komno (Melik, 1950). Prav to planotasto površje je bil eden od vzrokov, da so začeli ob GM ali nekaj pod njo urejati planinske pašnike. Po Meliku (1950) je bilo na severnih in južnih pobočjih 12 planin v bližini gozdne meje ali malo pod njo. Urejanje planin je povročilo znižanje GM in spremenilo njen videz.

Na severni strani Bohinjskih gora sega sklenjen mešan gozd smreke, bukve in macesna do 1500 m. Nad GM se tu in tam razraščajo še drevesni sestoji smreke, macesna in bukve. Večinoma pa prevladujejo osamljene skupine ali posamezne smreke in macesni. Tak gozdni otok, ki kaže na prvotno višjo GM kot je sedanja, je na Voglu v višini 1520 m; v njem rastejo nad 10 m visoke smreke in macesni, ki nimajo znakov, značilnih za drevesa ob njih meji rasti.

V višini 1420 m na severnem pobočju Vogla znaša v gozdu dolžina prirastkov pri smreki 19,2 cm in 21 cm pri macesnu. V bližini sedanje GM (1505 m) se prirastki pri smreki skrajšajo na 12,5 cm in pri macesnu na 15,2 cm. Pri 1600 m, nad sedanjo GM, znaša dolžina prirastkov pri macesnu le 8,5 cm. Macesni in smreke, ki rastejo pri 1585 m, so visoki 4—5 m. Zaradi vetra so njihove zastavne krošnje obrnjene proti severu, ker piha veter od juga in jugozahoda (slika 13). Tu pihajo česti in močni vetrovi, ki prinašajo padavine in oblake. Tod se namreč veriga gora in grebenov razteza pravokotno na smer zračnih tokov. Zaradi slabih rastnih razmer rastejo drevesa skupaj in se vegetativno razmnožujejo. Često so v vrsti v tisti smeri, kamor piha veter. Tako vrsto dreves Plesnik (1971) imenuje špalir. V višini 1570 m se v njej nahajajo 6—7 m visoki macesni in smreke (slika 4). Nad 1570 m se macesen in smreka znižujeta. Pri 1610 m dosežeta 4 m. Tako visoki macesni zastavni oblik segajo še do 1670 m, kar bi bila sedanja DM. Macesni in smreke redno rastejo v zavetju gostega in večinoma starega ruševja. Ker veter pozimi prenaša snežne in ledene kristalčke, se veje dreves bolj razraščajo na spodnjem delu debla, kjer jih varuje sneg. Višji deli krošenj so brez tega varstva slabo razviti. Štiri do pet metrov visoke smreke pri 1585 m imajo zato 1 m nad zemljo še 0,9 do 1,3 m dolge veje, više je 0,9—1,4 m dolgo deblo golo. Nad njim se zopet razraščajo veje, največ od 0,9—1 m v dolžino. Do 1 m visoka snežna odeja preprečuje ogolitev debla. Moč vetra pojema od površine snežne odeje do približno 1,4 m nad njo. Više snežni kristali ne brusijo več debla in izoblikuje se zastavna oblika krošnje.

Na južni strani Spodnjih Bohinjskih gora so drugačni pogoji rasti kot na severni strani zaradi razlik v reliefu in podnebnju. Žal ob GM ni meteorološke postaje. Opremo se lahko le na občasna merjenja in analizo rastnih razmer.

Glavni greben Spodnjih Bohinjskih gora poteka od Bogatina do Vogla v smeri približno severozahod-jugovzhod. Zaradi tega predstavlja visoko pregrajo zračnim tokovom iz jugozahoda, ki prinašajo vlago in vplivajo na zračne temperature, oblačnost, sončno obsevanje itn. Bukov gozd raste do okoli 1500 m, to je do gozdne meje. Smreke in macesna, tako značilnih za GM na severni strani gorovja, tu skoraj ni.

Na zahodnem pobočju Vogla bukov gozd sega do 1350 m (na jugozahodnem pobočju Tolminskega Migovca pa do 1420 m). Nad sedanjo GM se večinoma širi bolj ali manj širok pas ruševja. V njegovem spodnjem delu rastejo redki macesni in 3—4 m visoke smreke s slabo razvitimi vejami, zaradi vetra,

ki otežuje simetrično rast. Dolžina prirastkov smreke pri 1340—1400 m znaša 16 cm in pri macesnu 19,2 cm. Na severni strani gora ima v višini 1420 m smreka 19,2 cm in macesen 21 cm dolge prirastke.

Na pobočju Rušnjatega vrha (1915 m) rastejo pri 1500 m v ruševju 3—4 m visoke smreke z neenakomerno razvitimi krošnjami. Po drevesni sestavi ob gozdni meji sklepamo, da se na južnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora zaradi reliefa in podnebja uveljavlja tip GM z bukvi. Više se v pasu boja razraščajo redke smreke in macesni, ki tvorijo DM.

4.3. KRNSKO POGORJE

Južna, robnata lega pogorja se odraža tudi v gozdnem rastju in zgornji GM, ki je na njegovi južni strani nizka. Zaradi krčenja gozda in ponekod strmih pobočij poteka meja pri 1300 m, le ponekod sega do 1500 m. Najvišje sega gozd na severni strani pogorja. Sklenjen gozd porašča pobočja Debeljaka (1863 m) in Lemeža (2035 m) še čez 1600 m visoko. Redek gozd ali drevesne skupine na več mestih segajo še višje. Na jugovzhodnem pobočju V. Lemeža (2035 m) rastejo nad Krnskimi jezerom drevesa še do višine 1690 m (slika 14). Na



Sl. 13. Osamljeni viharniki nad sedanjo gozdno mejo (1570 m) na severnem pobočju Vogla kažejo, kako težke so rastne razmere na vetru izpostavljenih pobočjih.



Sl. 14. Gozd macesna in smreke, ki sega nad Krnskimi jezerom nad 1600 m, dokazuje, kje bi potekala naravna gozdna meja.

jugovzhodnem pobočju Debeljaka sega smrekovo-macesnov gozd do okoli 1700 m, drevesa nad planino na Polju pa rastejo še čez 1700 m.

Nad dolino Lepene na severni strani pogorja se v nižjih legah širi bukov gozd. Z bukvijo se meša smreka, ki doseže do 16 m višine (pri 1100 m). V višini 1400 m bukev izginja, vedno bolj se uveljavljata smreka in macesen. Macesen dobro prirašča, dolžina prirastkov znaša 24,7 cm, pri smreki pa 28,1 cm.

Višje na zakraselem površju postane gozd redkejši. Tu je človek širil pašnike. Ohranila se je še velika ovčja planina Duplje. V bližini Krnskega jezera se že širi razredčen gozd. Strma pobočja, melišča, kraško površje in delovanje človeka so razredčili gozd, ki bi glede na klimatske (termične) pogoje še lahko uspeval.

Jugozahodno od jezera raste pri 1510 m skupina smrek in macesnov s pretrganim sklepom krošenj. Macesen ima 21 cm dolge prirastke, kar kaže na ugodne termične pogoje. Klimatska (termična) GM poteka precej višje.

Ob GM na južni strani pogorja in na sosednjih južnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora prevladuje bukev. Smreka in macesen sta slabo zastopana. Na položnih, južnih pobočjih pod Krnom je drevje skoraj v celoti izkrčeno. Tudi rušje se tu ne razrašča, s travniškim rastjem porasla pobočja segajo daleč navzgor do skalnih sten. Od grmov se v nižjih legah pojavlja kranjska krhlika (*Rhamnus fallax*).

4.4. KANINSKO POGORJE

Sedanja GM se nahaja med 1400—1550 m in poteka za tako visoko in masivno pogorje relativno nizko. GM na vzhodnih in jugovzhodnih pobočjih se razlikuje od te na Krnskem pogorju. Pod Kaninom segata na gozdno mejo bukev in smreka, ki dobro prirašča. Nasploh je smreka na sedanji GM dobro zastopana v razredčenih drevesnih sestojih s pretrganim sklepom krošenj. Marsikje tvori tudi DM. Razrašča se tudi v pasu boja. To vodi do sklepa, da je bila zelo verjetno tudi na južni strani Krnskega pogorja ob naravni GM smreka, ki so jo zaradi pašnikov izkrčili. Manj je verjetno, da bi bila v dveh sosednjih pogorjih taka razlika v podnebjju, da bi v enem rastla smreka, v drugem pa ne, čeprav so južna pobočja Krnskega pogorja bolj na udaru jugozahodnih vetrov. Poleg smreke in bukve se ob GM nahaja tudi macesen, vendar ne povsod, vsaj obilno ne. Dobro raste jugozahodno od V. Skednja (1832 m) na Gozdecu. Tu v višini 1440 m doseže 10 m višine, saj ima 29,36 cm dolge prirastke. Razrašča se še daleč navzgor nad planino Gozdec do okoli 1700 m, kjer v ruševju sega do DM.

Severovzhodno od grebena M. Skedenj—V. Skedenj je macesen zelo slabo zastopan ali pa ga ni. Zelo redek je v spodnji Krnici in še redkeje na planoti Goričice. V Krnici pri 1440 m raste v zavetju grape v gostem ruševju 8—9 m visok macesen. Slaba zastopanost macesna v tem delu pogorja je presenetljiva. Vprašanje lahko tudi obrnemo; ali ni morda rast macesna na Gozdecu presenetljiva?

Tregubov (1962), ki temeljito in obširno obravnava macesen v Sloveniji, ne omenja Kaninskega pogorja kot njegovega rastišča. Nimamo podatkov o zračni vlagi, oblačnosti, temperaturah, sončnem obsevanju itn., ki bi dali osnovo za sklepanje o podnebnih možnostih uspevanja macesna. Po Tregubovu (1962) rabi macesen za rast veliko svetlobe v rastni dobi, veliko vlage v prsti, a suho ozračje. Glede na njegovo uspevanje na Gozdecu bi sklepali, da so v višinah od okoli 1400 do 1550 m taki pogoji in da se šele višje tako spremenijo, da macesen slabo uspeva. Da bi se v ostalem pogorju severovzhodno od tod tako spremenile mikroklimatske prilike, da bi preprečile rast macesna, je zaradi bližine malo verjetno. Morda je tako le v Krnici, kjer tudi smreka na 1500 m slabo raste. Bolj verjetno je, da so tudi tod še termični pogoji za rast macesna, a ga ni zaradi močnih vetrov. Zato verjetno ni bilo nikoli veliko macesna. Ker se nahaja v nižji nadmorski višini, kjer je človek urejal pašnike, je bil tudi prej izkrčen kot smreka. Morda so na Goričici prispevali k njegovi izkrčitvi tudi močni posegi v visokogorski svet v prvi svetovni vojni, ki so še sedaj dobro vidni. Dobro rastoči macesen v lepih sestojih se pojavlja na severni strani pogorja nad dolino Možnice, kjer sega pod Rombonom do najstrmejših sten.

O moči vetra pričajo tudi zastavne oblike smrekovih in macesnovih krošenj ob GM. Krošnje so obrnjene na jug in jugozahod zaradi vetra od severa in severovzhoda. Zastavni macesni se širijo v srednjem pogorju do višine okoli 1700 m. Tu dobe smreke na izpostavljenih mestih že pri 1400 m obliko zastave. Višje na pobočju se kaže delovanje vetra na smreke še izraziteje. Na 1570 m smreka ne raste več. Na severni strani Krnskega pogorja rastejo smreke še pri 1600 m.

Močni učinki vetra se kažejo tudi na planoti Goričice. Pri 1400 m imajo smreke že nesimetrične krošnje, obrnjene proti jugu ter ponekod posušene vrhove. V tej višini in tudi višje pri 1500 m še raste grmovna bukev, ki jo tudi ovira veter, saj ima zastavno obliko in se suši. Najmočnejše posledice vetrov čez grebene in sedla so v dolini Krnice. Močni vetrovi pihajo med Prestreljnikom in Lopo čez Preval v Krnico in po južnih pobočjih Rombona. Tu veter znižuje višino dreves in krajša prirastke.

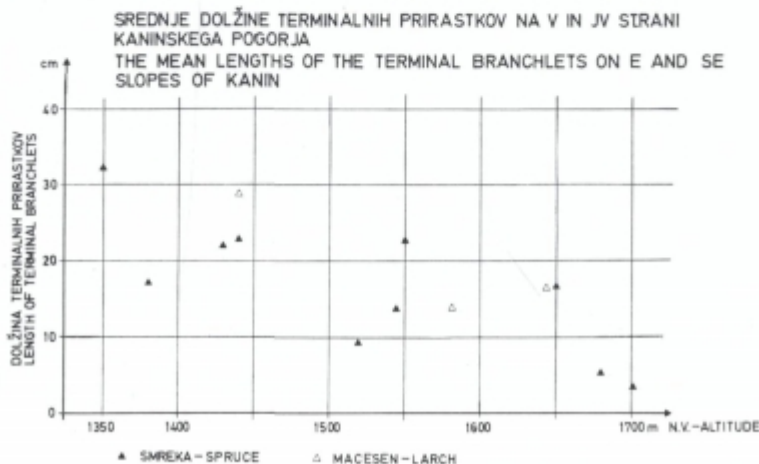
Pod Turnom v Skednju rastejo pri 1440 m okoli 10 m visoki macesni in smreke že v drevesnih skupinah. Med njimi se že razraščata ruševje. Dolžina prirastkov je 29,2 cm pri macesnu in 23 cm pri smreki, kar kaže na ugodne rastne pogoje. Pri 1580 m se pri macesnu prirastki skrajšajo na 14,6 cm, drevesa so še 5 m visoka (diagram 7). Pri 1645 m imata smreka in macesen prirastke dolge 17 cm. Še višje so precej krajši, pri 1700 m ima smreka le 3,4 cm dolge. Tu rastejo 1—2,5 m visoki macesni zastavnih oblik. V višini 1770 m se razraščata samo ruševje.

Tudi v spodnji Krnici se širi bukev. Pri 1100 m raste v gozdu bukev in smreka. Snežni plazove tu podirajo in lomijo drevje. Gozd sega od 1480 do 1500 m. Na sedanji GM raste smreka in bukev, macesna tu ni. Na 1300 m ima smreka 17,4 cm dolge terminalne prirastke. Nad sedanjo GM zraste smreka še do 9 m, v višini 1520 m le do 3 m in so prirastki dolgi do 10 cm. Višje v Krnici med rušjem smreke ni.

Na južnih pobočjih Rombona sega bukov gozd okoli 1000 m navzgor. Pri 1100 m se začne primes smreke. Mešan gozd sega skoraj do 1240 m. Na sedanji gozdni meji ima bukev že šopasto rast. Višje rastejo skupine in posamezne smreke ter bukve, ki dobivajo vedno bolj grmovni značaj. Pri 1350 m je dolžina prirastkov pri smreki 32,2 cm, kar priča o zelo ugodnih pogojih za rast.

Višje veter močneje preoblikuje drevesne krošnje. Pri 1545 m so prirastki pri smreki, ki doseže še 8—9 m in zastavno obliko, dolgi 14,8 cm. Na kotliča-

DIAGRAM 7



stem in laštastem površju pod Čukljo pri 1670 m še raste 4—5 m visoka smreka z 10,6 cm dolgim prirastkom. Kljub skalnem zavetju slabo raste, ima dva vrhova in krivo deblo. Višje je ruševje do 1800 m. Na severni strani Kaninskega pogorja se nad dolino Možnice dvigajo zelo strme in skalnate stene, katerih vznožja pokrivajo obsežna melišča. Sele na okoli 1500 m je v skalnih policah in pomolih toliko prsti, da rastejo skupine macesnov in smrek.

4.5. STOLOVO IN MATAJURSKO POGORJE

Južno od Kaninskega pogorja je južno od doline Učje dolgo Stolovo pogorje z najvišjim vrhom Stolom (1672 m) nad Breginjem. Matajursko pogorje, jugovzhodno od Stolovega, glede na višino, geološko in tektonsko zgradbo ne spada več k Julijskim Alpam, marveč k njihovem predgorju, v Beneškoslovenskemu hribovju (Melik, 1954). Ker najvišji vrh Matajur (1641 m) le malo zaostaja za bližnjim Stolom, so na njem do določene mere podobne rastne razmere kot na Stolu. Matajur je zadnji in najjužnejši vrh nad 1600 m na robu Julijski Alp. Zato ga tu upoštevam.

Stolovo pogorje ima na južni in jugozahodni strani izrazita strma in skalnata pobočja, podobna zahodnim pobočjem Krnskega pogorja. Zato na njih le slabo uspeva gozd. Severna pobočja so položnejša in bolj razgibana, kar je



Sl. 15. Sedanje bukovo gozdno mejo na severnem pobočju Breginjskega Stola, 1530 m, je povzročilo urejanje pašnikov.



Sl. 16. Na sedlih dobi veter zaradi reliefne zožitve dodatno moč, kar še otežuje rast drevja (sedlo pod vrhom Stola, 1454 m).

ugodnejše za rast gozda. Bukov gozd sega na njih od dna doline do sedanje gozdne meje. V višjih legah se bukvi primešata le redka smreka ali macésen. Na strmejših pobočjih na severni strani pogorja v bližini glavnega vrha se že razraščajo otoki bukovega gozda pri 1530 m (slika 15) s 5–6 m visokim drevjem. To bi kazalo, da je bukov gozd segal vsaj tako visoko. Pojav bukve kaže na človekove posege, ki je povzročil razpad enotne bukove GM. Na južni strani pogorja se bukov gozd konča že med 960 do 1000 m. Tako nizko so ga ustavila ponekod strma pobočja in drugod pašniki in košenice. Na pobočjih nad sedlom Na verilih (1454 m) so zaradi vetra nizke krive bukve v grmovni obliki, kar kaže na vetrno mejo gozda (slika 16).

Še bolj kot na Stolovem so gozd izkrčili na Matajurskem pogorju. Tu so kmetovalci iz posoške in južne, beneškoslovenske strani uredili pašnike tudi

v višjih legah, kjer še sedaj pasejo. Na južni strani pa so v novejšem času postavili smučarske naprave, večinoma vse na gozdnih tleh. V nižjih legah porašča pobočja bukov gozd, ki je višje ponekod razpade v večje ali manjše otoke na strmejših apnenčastih pobočjih. Drugod pa je posekan tudi na apnencu. Gozdni otoki bukovja segajo do 1500 m. Na jugovzhodnem pobočju glavnega vrha raste v tej višini ob skupini bukev 240 cm visoka smrekica s 14,75 cm dolgim prirastkom. Bukov v skupinah 5—6 m visokih dreves sega na apnencu še do okoli 1550 m. Okrog vrha dreves ni več. Na severni in severozahodni strani, porašča strma apneniška pobočja grmovno rastje skoraj do vrha, južno, položnejšo pobočje pa do vrha travniško.

Pod višini GM, njenem poteku in drevesni sestavi so izrazite razlike med tema pogorjema in severnejšimi Julijci. Nižja nadmorska višina, lega na jugu in močni posegi človeka so dali GM značaj meje kot je na dinarskih planotah.

4.6. DREVESNA SESTAVA GOZDNE MEJE V JULIJSKIH ALPAH

Drevesna sestava GM je v večjem delu Julijskih Alp dokaj enaka. Pod GM raste bukov gozd (*Anemone trifoliae-Fagetum*) z bukvi in antropogeno pogojena smreka. Nad 1200 m se rasti pogoji za bukev poslabšajo in začno se uveljavljati iglavci. Na dnu kraških kotanj, npr. v Dolini Triglavskih jezer, kjer se nabira hladen zrak, se širi subalpski smrekov gozd (*Piceetum subalpinum*) z visokimi steblikami (W r a b e r, T., 1973—74). Smreka ima značilno ozko in vitko krošnjo.

Na pobočjih in manj hladnih delih površja se pod smreko razrašča goli lepen (*Adenostylo glabra*), ki je dal gozdu ime. Gozd smreke in golega lepene (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) porašča precejšen del pobočij v Julijskih Alpah.

Z večanjem nadmorske višine se začne s smreko vedno bolj mešati macesen. Oba gradita gozd do GM. Marsikje na skalnatih pobočjih ali močno razčlenjenem škrapljastem površju smreka ne more skleniti krošenj in prevlada macesen, tvoreč svetle drevesne sestoje (slika 17). Ti smrekovo-macesnovi gozdovi, ponekod tako značilni za GM, verjetno pripadajo samostojni rastlinski združbi. Nad GM se širi pas grmovnega rastja, ki pripada združbi slečja in slečnika (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti*). V spodnjem delu tega pasu še rastejo macesni, ki segajo na DM. To je združba slečnika in dlakavega sleča z macesnom (*Rh.-Rh. hirsuti laricetosum*).

Iglavci rastejo na GM v vsem srednjem delu Julijskih Alp, na Poključkem pogorju, na pobočjih nad Fužinarsko planoto, nad Dolino Triglavskih jezer. V zadnjih dveh delih Julijcev so zelo značilni skoraj čisti macesnovi gozdovi. Smreka in macesen segata na GM tudi nad Komno in na severnih Spodnjih Bohinjskih gorah. Podobno drevesno sestavo GM je možno videti tudi na vzhodnih in zahodnih pobočjih Martuljkove skupine, pod Mojstrovko in nad Zadnjo Trento. Tudi na severnem Krnskem pogorju se ob GM nahajata smreka in macesen. Na južni strani raste ob GM bukev. Na sosednjem Kaninskem pogorju se na vzhodnih pobočjih pojavljata ob meji gozda smreka in bukev. Ponekod se jima pridruži macesen.

Na južnih pobočjih Krnskega, delno tudi na Kaninskem pogorju in na južnih Spodnjih Bohinjskih gorah kaže pojav bukve na GM na razlike med temi pogorji in severno ležečim osrednjim delom Julijcev. Slaba rast smreke

in skoraj popolna odsotnost macesna izpričujejo slabe pogoje za rast macesna. Južna lega in s tem višje temperature, večja vlažnost in izpostavljenost jugozahodnim zračnim tokovom otežujejo in preprečujejo rast iglavcev. Zato tu verjetno že prvotno ni bilo pasu iglastega gozda nad bukovimi gozdovi. Nad njimi so se razraščali redki sestoji smreke, ki je segala na DM. K pojavu bukve na GM je prispeval človek, ki je krčil mešane smrekovo-bukove gozdove in urejal planinske pašnike.

Na Stolovem in Matajurskem pogorju sega na GM sama bukev. Tu se nad GM ne širi pas ruševja, temveč travniško rastje. Prehod med bukovim tipom gozdne meje in smrekovo-macesnovo je na Kaninskem pogorju, kjer na vzhodnih in jugovzhodnih pobočjih gradita GM bukev in smreka, na severnih pa smreka in macesen.

V srednjem delu Julijskih Alp tvorita, zgornjo DM smreka ali macesen. Ta meja se nahaja okoli 1900 m nad Velim poljem in Dolino Triglavskih jezer in se proti vzhodu in jugu niža; nad Fužinarsko planoto je v višini 1847 m, 1750 m na Kalu nad Komno in 1585 m na severnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora. Na višjem Kaninskem pogorju še pri 1670 m rastejo drevesa (4–5 m visoka). Na Stolovem in Matajurskem pogorju sega na DM bukev. Na severni strani Stolovega pogorja se DM nahaja v višini 1530 m.



Sl. 17. Nad Dolino Triglavskih jezer se v nižjih, hladnih legah širi subalpinski smrekov gozd, nad njim sega macesnov gozd.

4.7. TRNOVSKI GOZD IN NOTRANJSKI SNEŽNIK

4.7.1. Trnovski gozd

Na najvišjih delih planote na Goljakih se v globokih kraških kotanjah gozd končuje navzdol. Pojavlja se inverzna gozdna meja. Tu se bomo omejili na prikaz zgornje GM. Le-to so na Trnovskem gozdu obravnavali Beck (1906), Melik (1959) in Plesnik (1971, 2). Po Meliku (1956, 291) smo že pri 1500 m v območju zgodnje GM; kasneje (1959, 11 in 1960, 489) pa zaključuje, da poteka zgornja GM v višini okrog 1440 m. Plesnik (1971, 2, 13) pušča vprašanje višine klimatske GM na Trnovskem gozdu odprto. Z višino dreves, mladimi sestoji rušja itn. podpira domnevo o višjem poteku klimatske zgornje meje kot je sedanja.

Na Trnovskem gozdu kot tudi na drugih visokih kraških planotah je dinarsko bukovo-jelov gozd (*Abieti-Fagetum dinaricum*). Porašča precejšnje dele planote in zlasti konveksne reliefne oblike. V reliefnih depresijah preide, zaradi slabšanja ravnih razmer (zlasti za bukev), v smrekov gozd — *Piceetum subalpinum dinaricum* (Martiničič, 1977, 285). Zaradi posebnih mikroklimatskih razmer (temperature tal in zraka) je samo v reliefnih depresijah. Proti vrhu Goljakov poslabšajo rastne pogoje za bukev strmina, kamnitost tal in nižje zračne temperature ter pojačan veter in je zato drevje nižje (diagram 8). Take razmere so na južnem pobočju Malega Goljaka že v višini 1425 m. Višje postane bukov gozd redkejši; še vedno prevladuje bukev, ki je že nizka in dobiva grmovno obliko. Verjetno pripada subalpinskemu bukovemu gozdu (*Fagetum subalpinum*). Grmovna bukev, ki se hitro niža, sega do 1465 m, kjer se meša z rušjem. Pas rušja (*Pinetum mughi*) obrašča vrh Malega Goljaka (1494 m). Sklenjen bukov gozd z drevesi do 5 m sega do višine 1455 m. Od tu navzgor se širi pas grmovne bukve, ki slabo uspeva. Močno je prizadeta od delovanja vetra, zvite ima slabo razvite krošnje in asimetrične oblike. V tem pasu še rastejo posamezna, do 5 m visoka bukova drevesa in redke smreke. Pas sega do 1465 m, kjer so le še šopaste, grmovne bukve. Čeprav bukove veje marsikje zasenčujejo rušje, ni videti, da bi to vplivalo na njegovo rast. Nad 1465 m bukev ne uspeva več. V grmovnem sloju prevlada rušje, med njim so skupine smrek, visoke 3—4 m. Razširjene so zlasti na južnem, jugovzhodnem in jugozahodnem pobočju Malega Goljaka in segajo z rušjem na njegov vrh. Pri 1460 m posamezne smreke še dosežejo 5 m. Višje se znižajo, najprej na 3—4 m, na samem vrhu se nahaja 50 cm visoka smrekica. Jasen in izrazit pas smreke v rušju se širi zlasti na južni strani Malega Goljaka od 1460 m navzgor. Više smreka vedno slabše uspeva in jo je vedno manj. Prežive le smreke v skupinah 3—4 drevesc. Zlasti v višinah od 1470 do 1490 m imajo smrekice posušene vrhove, zvita debla, nekatere so posušene, druge imajo dva ali več vrhov, krošnje so zastavnih oblik (veje rastejo na južni strani debla), so zelo gosto vejnate, deli, segajoči nad rušje, slabo uspevajo (sl. 18). Rast smreke zelo zavira veter. Deli smreke v zavetju grmovja bolje uspevajo. Enajst cm prirastka 50 cm visoke smrekice, rastoče na južni strani vrha, kaže na dobre temperaturne pogoje. Vse smrekice, visoke 160—300 cm, ki rastejo malo pod vrhom, priraščajo od 5 do 8 cm letno.

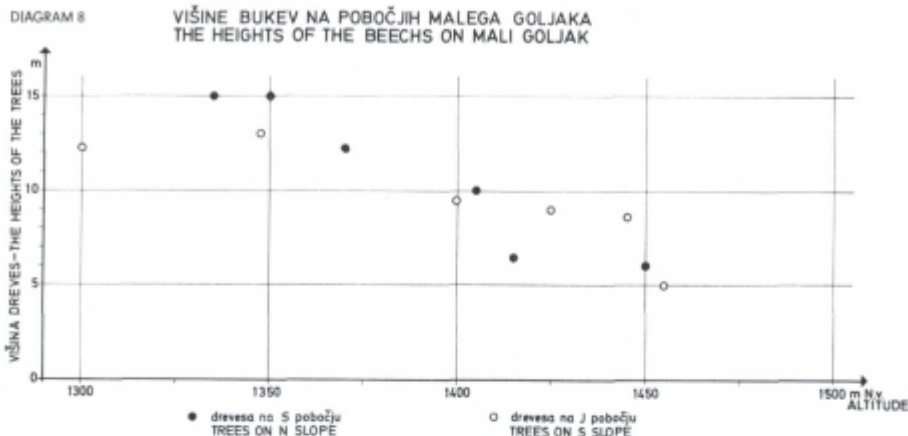
Smreka pa skoraj docela manjka na severnem pobočju. Bukovje se konča nižje, ruševje sega daleč navzdol ter je širše kot na južni strani. Smrek je v



Sl. 18. Za vršni del M. Goljaka je značilen subalpinski bukov gozd in nad njim ruševje s smrekami.

njem zelo malo. Nekaj nad 1490 m raste 180 cm visoka smreka, ki ima prirastek 9,1 cm. Torej relativno dobro prirašča, vendar bolj v širino. Pri 50 cm nad tlemi iz debla že raste pet vrhov.

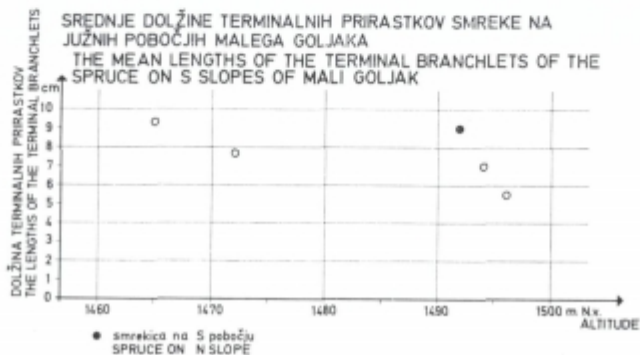
Naše meritve višine bukev od sklenjenega gozda do njegove gornje meje, na severni in južni strani glavnega grebena, so jasno ugotovile nižanje dreves z rastočo nadmorsko višino (diagram 8). Med 1330 m in 1350 m je bukev visoka 13—15 m. Pri 1400 m doseže višino 9—10 m in pri 1450 m 6 m. Bukve in 5 m visoke smreke se razraščajo do 1460 m.



Višino sedanje GM in domnevni potek klimatske GM si lahko razložimo le z vplivi človeka. Po Meliku (1959) so tod pasli živino celo iz Senožeč. Sedaj na Goljaki večji del površja nad GM porašča rušje in drugo grmovje. Ali je to rušje v celoti prvotno ali sekundarno, ostaja odprto vprašanje. Melik se nagiba k temu, da je prvotno, ker raste na skalnatih apniških tleh, ki niso primerna za pašo. Vendar se postavlja vprašanje, ali ni ravno zato toliko razjedjenih skalnatih tal, ker je bila po odstranitvi prvotne vegetacije prst odnešana, saj pade okrog Goljakov 3000—4000 m padavin letno Melik, 1959). Na odnešeno prst kaže tudi oblika škrapelj na vrhu Malega Goljaka (Plesnik, 1971).

S tem v zvezi se postavlja še vprašanje, katera drevesna vrsta sega na DM. Na aktualno GM sega bukev. Vendar se nad njo v spodnjem pasu ruševja na južnem pobočju Malega Goljaka razrašča še smreka, ki tvori DM. Torej tvori to mejo druga drevesna vrsta kot se pojavlja na GM. To je ravno obratno kot v naših Alpah, kjer tvori drevesno in GM ista rastlinska vrsta.

DIAGRAM 9



4.7.2. Notranjski Snežnik

Za GM na Snežniku (1797 m) Melik (1956, 291) navaja, da se klimatska meja gozda nahaja v višini okrog 1550 m. V kasnejšem delu (1960, 348) pa piše, da sega gozd do okrog 1520 m. Plesnik (1971, 15) sklepa po nadmorski višini bukovih gozdov, da segajo najvišje lokalitete klimatske GM do 1600 m. Po Cuminu (1927, 48) sega pas subalpinskega bukovo-jelovega gozda do 1550 m; po Krebsu (1924, 60) pa po vzhodnem pobočju V. Snežnika na 1520 m.

Za višje predele Notranjskega Snežnika je značilno, da se nad pasom gozda bukke in ojstrice (*Seslerio-Fagetum dinaricum*) širi klimazonalna gozdna združba dinarski gozd jelke in bukve (*Abieti-Fagetum dinaricum*) (Zupančič, 1971, 89) do 1200 m. Med 1250 in 1550 m porašča Snežnik subalpinski bukov gozd (*Fagetum subalpinum*) (Zupančič, 1971) ki tvori zgornjo GM. Više uspevajo le redki listavci.

Igličasto ruševje daje značilno podobo grmovnemu pasu nad GM. Ruševje (*Pinetum mughi croaticum*) porašča obsežne površine na Malem in Velikem Snežniku, ter sega skoraj sklenjeno do vrha. T. WRABER (1971) navaja, da sega rušje do 1750 m visoko. Sam vrh V. Snežnika je slabo poraščen. Po živo-skalnem površju in po gruščnatih tleh se razrašča nizko zeliščno rastje, ki pripada združbi čvrstega šaša (*Edraintho-Caricetum firmae*) (T. W r a b e r, 1971).

Po naših meritvah se na jugozahodnem pobočju M. Snežnika v višini 1530 m že širi nizek in redkejši bukov gozd. Med bukvami že rastejo grmi rušja. Nizka bukev raste v šopih, veje poganjajo iz debel nizko nad tlemi. Sedanja GM je v višini 1540 m, kjer še rastejo 5—6 m visoke drevesne bukve. Meja je vijugasta in sega na zahodnem pobočju M. Snežnika okrog 30—40 m višje. Zelo zanimivo je razraščanje smreke v spodnjem delu rušja nad bukovo GM. Smreka na splošno slabo raste. Posamezni primerki so zastavnih oblik, imajo posušene vrhove itn. Zastavne krošnje so obrnjene proti zahodu, v višjih legah na južnem in jugozahodnem pobočju M. Snežnika pa proti severozahodu zaradi vzhodnika in jugovzhodnika.

Smreke v gladkih, vetru izpostavljenih pobočjih rastejo večinoma v skupinah po 2—3, imajo zelo goste krošnje in nizko nad tlemi rastoče veje. V zavetni legi smreka dokaj dobro raste, doseže drevesne višine in ima simetrično razvito krošnjo (slika 19). Tak primer je v dolgem, suhem žlebu na jugojugovzhodni strani M. Snežnika. Še na 1600 m rastejo 10 m visoka drevesa. Na 1620 m uspeva 9 m visoka smreka (v njeni bližini raste 4—5 m visok gorski javor — *Acer pseudoplatanus* ter dobro rastoče jerebike in vrbe). Tudi višje se še razraščajo 3—5 m visoke smreke v skupinah treh ali petih dreves. Meter do meter in pol visoke smreke rastejo med rušjem na južnem pobočju M. Snežnika še precej višje. Na sedlu, na zahodni strani V. Snežnika, raste v višini 1700 m viharliška smrekica na zgornji meji rasti.

Smreke v višinah nad 1650 m zelo slabo priraščajo. Tako ima npr. 3 m visoka smreka na 1660 m prirastek le 5,8 cm in malo višje 2,5 m visoka smrekica le 3,4 cm na leto. Tako majhen prirastek in videz smreke (zvita debla, suhi in polomljeni vrhovi, posušene poedinke) kažejo na slabe rastne pogoje.

Ob zgornji meji uspevanja raste smreka v obliki, zelo podobni grmu. Veje, obraščajo deblo 20—60 cm nad tlemi. Više je na privettrni strani deblo golo. Smrekice imajo goste in dolge spodnje veje. Višje se uveljavijo zastavne oblike

krošnje. Tudi tu tako kot v alpskem svetu, varuje sneg spodnje dele krošnje, višje pa preoblikuje veter s snežnimi kristalčki. Razmerje med obsegom krošnje (obseg smrekice okrog najdaljših vej) in višino je nenavadno: 3:1. Smreki, rastoči v gozdu pri 1200 m, imata razmerje 1,8:1 in 2:1. Tako razmerje odraža poslabšane rastne pogoje.

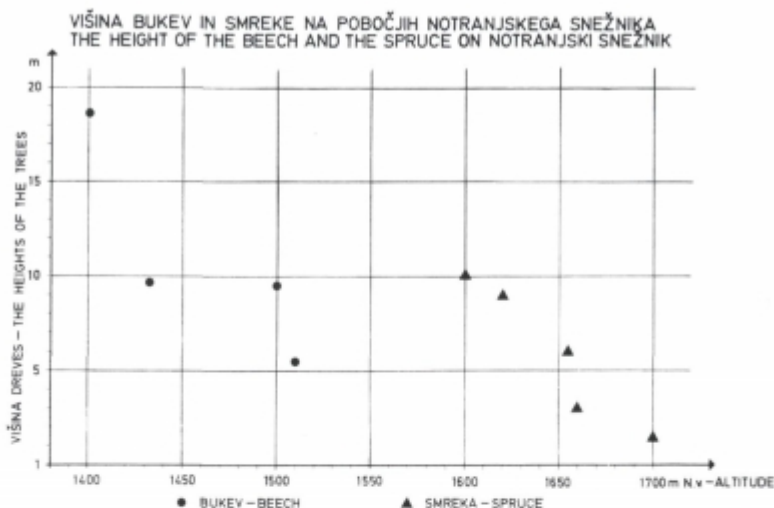
Na merjenem profilu, ki se začne na jugojugozahodnem pobočju M. Snežnika, rastejo na 1400 m še 15 m visoke bukve, nekatere so še višje (diagram 10). Najvišje bukve pri 1500 m merijo okrog 9 m. Višje se hitro nižajo ter na sedanji GM, na 1510 m, rastejo le še 5—6 m visoko.

Na severni strani M. in V. Snežnika se v globokih vrtačah in drugih kraških kotanjah uveljavlja inverzna GM. V manjši vrtači na severni strani sedla



Sl. 19. Tudi na pobočjih Snežnika se v pasu rušja nad bukovim gozdom razraščajajo smreke do 1600 m.

DIAGRAM 10



med M. in V. Snežnikom sega subalpski bukov gozd do 1590 m. Ob sedanji gozdni meji je bukev visoka 4—5 m, raste v šopih in ima navzdol polegla debla in veje. Nad to mejo je pas rušja brez vmesne smreke. Smreka raste nižje v vrtačah, kjer se proti dnu razrašča rušje. Bukov gozd se konča v višini 1550 m, pod njim se širi pas rušja z redkimi smrekami, ki uspevajo bolje kot na južni strani vrha. Ni zastavnih oblik, ker so drevesa v zavetju pobočij pred južnimi in jugovzhodnimi vetrovi. Pri 1545 m rastoča 530 m visoka smreka ima enakomerno razvito krošnjo z gostimi vejami in v vrhu normalno prirašča. Tudi na severni strani temperature ne zavirajo normalnega uspevanja drevesne smreke.

Dokaj visoko segajoč bukov gozd in dobro viden pas smreke na južnem, jugozahodnem in zahodnem pobočju Snežnika ter smreke v rušju na pobočjih vrtač na severni strani vodijo do zaključka, da sedanji potek, višina, sestava in fiziognomija GM ni naravna. Vzroke moramo iskati v človekovem delovanju, ko je urejal pašnike za govedo in ovce.

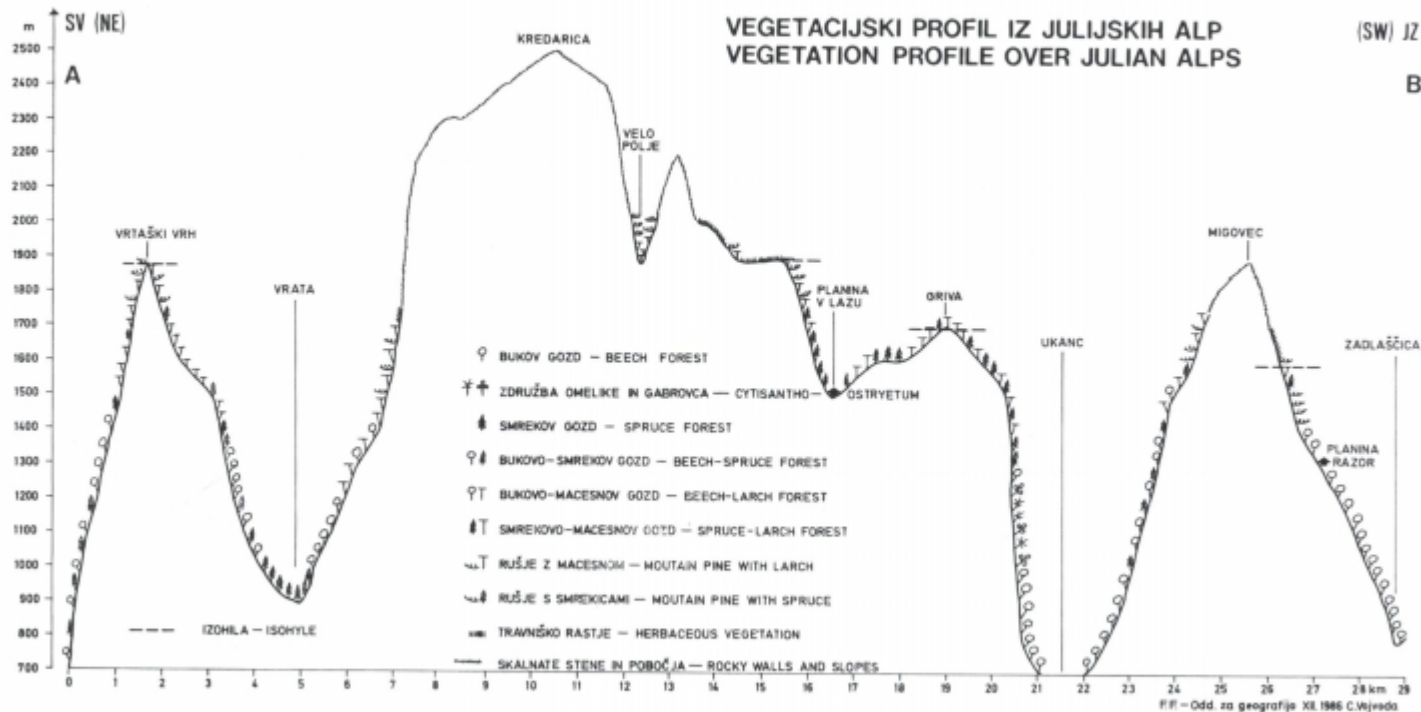
5. POTEK REKONSTRUIRANE GOZDNE MEJE

5.1. JULIJSKE ALPE

Na osnovi podatkov o dolžini terminalnih prirastkov macesna in smreke, njihovih višin in nadmorskih višin drevesnih otokov sklepamo, da je naravna, klimatska (termična) GM v Julijskih Alpah višja kot sedanja (aktualna) GM. V precejšnjem delu gorovja gozd zaradi orografije, strmih pobočij, skalnatih sten, obsežnih melišč in vplivov človeka ne doseže te meje, zato spada ta GM med abstraktne.

Tabela 4: Povprečne dolžine, standardni odklon in koeficient variacije terminalnih prirastkov macesna in smreke
 Table 4: The mean lengths, standard deviation and variation coefficient of the terminal branchlets of the larch and spruce.

Kraj	Nadmorska višina	Število meritev	Aritmetična sredina — \bar{x}	Standardni odklon — s	Koeficient variacije — KV	Drevesna vrsta
Krma	900 m	10	32,9 cm	8 cm	24,3 %	macesen
Velika Pišnica (Z pobočje Špika)	1480 m	10	18,6 cm	4,7 cm	25,3 %	macesen
Kot	1500 m	10	11,0 cm	3,9 cm	35,4 %	macesen
Spiček (Zadnja Trenta)	1530 m	10	13,9 cm	4,31 cm	31,0 %	macesen
Lipanjski vrh (V pobočje)	1570 m	10	14,6 cm	3,7 cm	25,3 %	macesen
Vršič (J pobočje)	1605 m	10	13,6 cm	3,36 cm	24,7 %	macesen
Vršič (S pobočje)	1611 m	10	14,6 cm	4,17 cm	28,5 %	macesen
Vršič	1611 m	10	13,1 cm	3,74 cm	28,5 %	smreka
Velika Pišnica (Z pobočje Špika)	1670 m	10	12,7 cm	3,3 cm	25,93 %	macesen
Dolina Triglavskih jezer	1683 m	10	13,27 cm	6,3 cm	47,4 %	macesen
Vršič—Sleme	1800 m	10	9,5 cm	2,16 cm	22,73 %	macesen
Strelovec (SZ pobočje)	1655 m	10	24,9 cm	3,83 cm	15,4 %	macesen
Strelovec	1763 m	10	16,6 cm	2,49 cm	15,0 %	macesen



V Julijskih Alpah poteka klimatska (termična) GM najvišje v osrednjem delu gorovja in njegovem severnem robu. V višini okoli 1900 m se nahaja nad Dolino Triglavskih jezer na pobočjih pod Velikim Špičjem. Tako visoko sega meja gozda tudi na pobočjih med Debelim vrhom, Toscem in Triglavom. V višini okoli 1900 m se nahaja termična GM tudi nad dolino Velike Pišnice na zahodnih pobočjih pod Špikom. Blizu te višine se končuje gozd tudi na vzhodnem robu Martuljkove skupine na Vrtaškem vrhu (1897 m). Na njem malo pod vrhom rastejo na severni strani še 9–10 m visoki macesni.

Tako visoko lego klimatske GM v srednjem delu gorovja, v primerjavi z nižjimi pogorji na jugu in zahodu, si težko drugače razlagamo kot s t. im. masivnostjo gorstva, ki vpliva na višino vegetacijskih meja posredno preko podnebja (Plesnik, 1971). Visoko in masivnejše gorovje se bolj segreje kot nižje in zato so poleti v rastni dobi ugodnejši pogoji za rast drevja. Po Plesniku (1971) je v večjih nadmorskih višinah zaradi redkejšega zraka večja insolacija in zato ugodnejše rastne razmere. Na temperature vpliva tudi dinamika zračnih mas. Po Gamisu (1977) je med dejavniki, ki določajo višino GM, v ospredju razmerje med kvaziglobalnim in cirkumglobalnim sevanjem in temperaturnim gradientom v prizemnem zračnem sloju, na katerega vpliva stopnja vetrovnosti.

Da bi vsaj do neke mere ovrednotili masivnost gorovja, smo izračunali prostornino nekaterih delov Julijskih Alp. Največja prostornina in s tem tudi največja masivnost je v osrednjem delu Julijskih Alp (Triglavsko pogorje).

	a ⁷	b ⁷
Triglavsko pogorje	746,5 km ³	243,4 km ³
Kaninsko pogorje	152,6 km ³	115,4 km ³
Krnsko pogorje	150,0 km ³	70,0 km ³

Na zahodnem pobočju Pihavca (2419 m), zahodno od Triglava, ki se spušča v dolino Zadnjice, višina dreves in dolžine terminalnih prirastkov kažejo, da se klimatska (termična in delno vetrna) GM nahaja na 1620 m. Onstran glavnega grebena, na vzhodnih pobočjih, poteka klimatska GM na 1900 m. Na razdalji le 4–5 km nastaja razlika skoraj 300 m. Iz tega sklepamo, da glavni greben gorovja od Mojstrovke čez Prisojnik—Pihavec—Triglav—Kanjavec—Veliko Špičje—Lanževica predstavlja klimatsko mejo. Onstran njega, na vzhodnih pobočjih, sega gozdna meja višje, kar kaže na ugodnejše pogoje za rast.

Da so na zavetrni strani gorovja ugodnejši rastni pogoji, kaže primer iz severovzhodnega dela Kamniško-Savinjskih Alp. Na severozahodnem pobočju Strelovca (1763 m) znaša dolžina prirastka v višini 1655 m pri macesnu 24,9 cm in pri 1863 m še 16,6 cm. Pri 1763 m še rastejo okoli 10 m visoki macesni. To bi kazalo na klimatsko GM blizu 1800 m. To je več kot na južni strani, kjer je pod 1800 m (Lovrenčak, 1977, 141).

⁷ a) podatek je izračunan po obrazcu za kvader ($V = a \cdot b \cdot c$)

b) pa po obrazcu za pravilno 4-strano piramido ($V = \frac{a^2 \cdot v}{3}$)

Od osrednjega dela Julijskih Alp se višina klimatske GM niža na vzhod, jug in zahod. Višino 1800 m dosega na severni strani Mojstrovke, nad Lopučnico, na pobočjih nad Fužinarsko planoto in na Poključkem pogorju na severozahodni strani Poključke (karta). Klimatska GM na tej zunanji strani osrednjega gorovja, ki je že nižje (najvišji deli ne presegajo 2400 m), se že znižuje. Dolžina macesnovih prirastkov znaša na njej 11—16 cm.

Višino 1700 m doseže klimatska GM v robnih južnih in zahodnih pogorjih. Na zahodu poteka v tej višini na vzhodnem pobočju Jalovca, nato v Kaninskem pogorju in severnih pobočjih Krnskega pogorja ter pobočjih severno od Bohinja. Izohila 1700 m zajema pogorja, ki se dvigajo nad 2000 m in kjer so v višinah 1645—1700 m še taki rastni pogoji, da macesni in smreke še zrastejo do okoli 8 m.

Najnižje, okoli 1600 m se nahaja klimatska GM delno že izven Julijskih Alp. Na zahodu doseže to višino na Stolovem pogorju, nato na bližnjem Matajurskem pogorju in na južnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora. Ta pogorja ne presegajo 2000 m. Stolovo in Matajursko pogorje sta dokaj osamljeni in prvi višji gorski pregraji, ki ju zadenejo jugozahodni zračni tokovi. Ta lega, podnevni pogoji in majhna masivnost teh pogorij so glavni dejavniki, ki vplivajo na nizek potek klimatske gozdne meje.

5.2. TRNOVSKI GOZD IN NOTRANJSKI SNEŽNIK

Na najvišjih delih Trnovskega gozda in Snežnika ima zgornja GM podobne značilnosti. To se kaže zlasti v sestavi, poteku in fiziognomiji GM. Klimatska (termična) meja poteka na M. Goljaku (1494 m) vsaj na višini 1460 do 1470 m. Tak zaključek lahko opremo na dejstvo, da na ne preveč oddaljenem Snežniku, ki je za 300 m višji, sedanja GM poteka na 1540 m.

Na Velikem in Malem Snežniku se kaže podobna diferenciacija in značaj gozdnega rastišča ter njegove zgornje meje kot na Goljakah. Nad bukovim gozdom je širši pas rušja s smrekami v spodnjem delu. Teh je več kot na Goljakah, saj so pobočja obeh Snežnikov precej obsežnejša kot na Goljakah.

Glede na višino smrek in njihovo rast lahko zaključimo, da poteka klimatska (termična) GM na M. in V. Snežniku vsaj v višini 1600 m, če ne še nekaj višje. Sedanja DM sega na 1655 m, kajti tu še rastejo okoli 5 m visoke smreke.

Na višinsko razliko med sedanjo in klimatsko GM je v veliki meri vplival človek. V literaturi so zbrani podatki, kdaj in kje so pasli po snežniškem pogorju govedo in ovce. Do leta 1890 je obstajalo v bližini najvišjih delov Snežnika več ovčjih staj: v Grčovcu na južni strani, v Grdi dragi in Črnem dolu na zahodni strani, pri Kujaviču na vzhodni in pri Sladki vodi na severni strani M. in V. Snežnika (K l e m e n č i č, 1959, pod. 18). Čeprav ni na razpolago podatkov o paši na pobočjih M. in V. Snežnika, lahko domnevamo, da so pasli tudi tu, saj je za prehrano večjega števila živine potrebno urediti večje pašne površine.

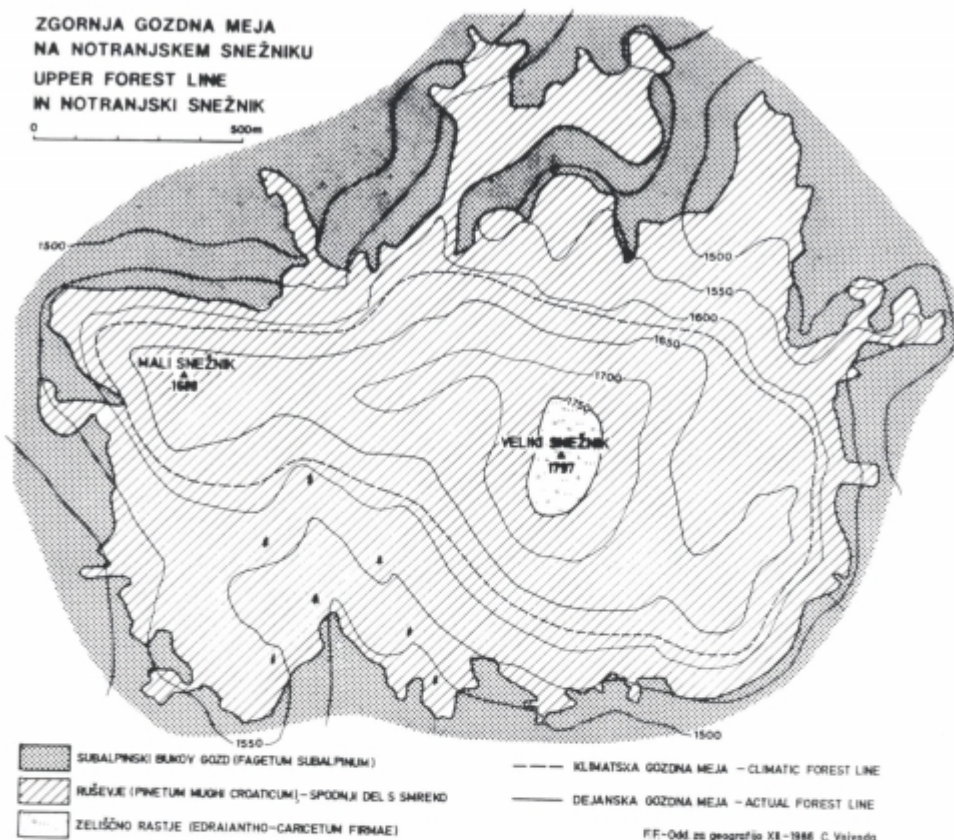
Ob vsem tem ostaja še vedno ne dovolj pojasnjeno vprašanje pojavljanja smreke v rušju. Ali je bil morda prvotno nad bukovim gozdom pas smreke, ki naj bi tvorila GM in DM? Za sedanji videz pokrajine nad bukovim gozdom pa je prav smreka tisto drevo, ki ji daje značilno podobo.

Tabela 5: Višina sedanje gozdne in drevesne meje, višina dreves in dolžina terminalnih prirastkov smreke in macesna nad sedanjo gozdno mejo

Tabela 5: The height of actual forest and tree line, the height of the trees and the length of the terminal branchlets of the larch and the spruce on the forest line.

Kraj	Višina sedanje gozdne meje (SGM)	Višina dreves nad SGM	Nadmorska višina	Dolžina terminalnih prirastkov nad SGM	Višina drevesne meje
1	2	3	4	5	6
Spodnje Bohinjske gore (južno pobočje)	1420 m	—	1400 m	16 cm — smreka 19,2 cm — macesen	
Nad Vrati (zahodno pobočje Rjavčeve glave)	1440—1450 m	10 m	1650 m	—	
Spodnje Bohinjske gore (severno pobočje)	1500 m	—	1550 m	12,5 cm — smreka 15,2 cm — macesen	1670 m
Pihavec (zahodno pobočje)	ca. 1500 m	7— 8 m	1650 m		
Matajur	1500 m	5— 6 m	1550 m	14,75 cm — smreka	
Vršič (severno pobočje)	1520 m				
Stolovo pogorje	1530 m				
Kaninsko pogorje	1550 m	4— 5 m	1645 m	17 cm — smreka in macesen	1700 m
Vrtaški vrh	1600 m	9 m	1835 m	25,8 cm — macesen	1870 m
Jalovec (jugovzhodno pobočje)	1630 m	21 m	1650 m	10,5 cm — smreka 9,6 cm — macesen	1700 m
Nad Kalom	ca. 1650 m	10—15 m	1645 m	15 cm — macesen	1750 m
Krnsko pogorje (severno pobočje)	1650 m		1610 m	21 cm — macesen	1750 m

Viševnik	1650 m	8— 9 m	1693 m	13,6 cm — macesen	
Zahodno pobočje Špika	1670 m	9 m	1860 m	11,4 cm — macesen	1900 m
Nad Ovčarijo	ca. 1700 m	15 m	1775 m	11,1 cm — macesen	1800 m
Poključsko pogorje (vzhodno pobočje)	1720 m	nad 10 m	1720 m	11,4 cm — smreka 10,6 cm — macesen	1720 m
Nad Lopučnico	1740 m	10 m	1756 m	16 cm — macesen	
Nad Lazom	1750 m	ca. 10 m	1750 m	16 cm (1700 m) macesen	1850 m
Nad Dolino Triglavskih jezer	ca. 1775 m	7,6 m	1830 m	20 cm — macesen	
Mojstrovka		ca. 10 m	1800 m	9,6 cm — macesen	
Nad Dednim poljem	1800 m	10 m	1793 m	16,7 cm — macesen	1847 m
Veliko Spičje (vzhodno pobočje)	1800 m	13 m	1848 m	21,5 cm — macesen	1900 m
Prevalski Stog	1800 m	7,3 m	1870 m	15,5 cm (1890 m) macesen	nad 1900 m
Nad Velim poljem	ca. 1800 m	ca. 10 m	1835 m	13,5 cm — macesen	1835 m
Nad Malim poljem	ca. 1800 m	ca. 9 m	1830 m	8,9 cm — macesen	1950 m

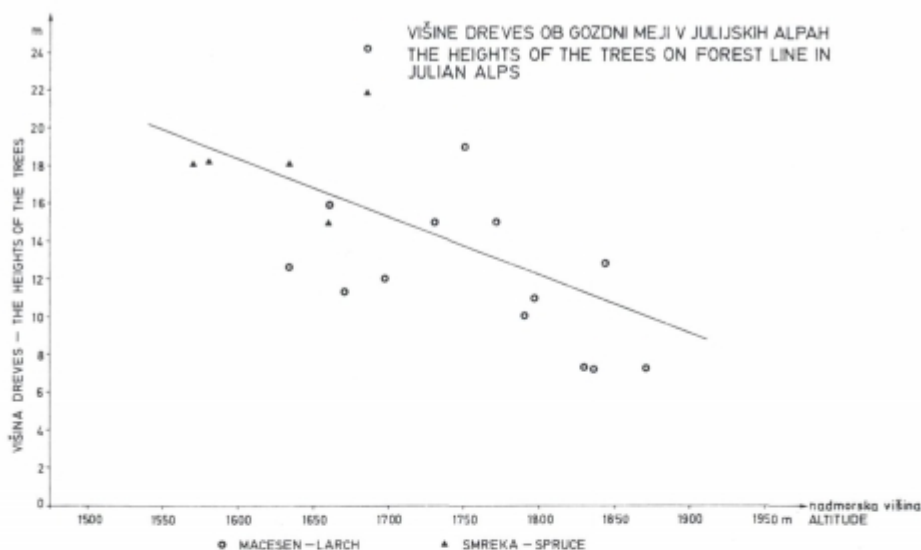


6. ZAKLJUČEK

Proučevanja zgornje GM v Julijskih Alpah, našem najvišjem in najmasivnejšem gorovju, so pokazala določene razlike v primerjavi s Kamniško-Savinjskimi Alpami in visokimi dinarskimi planotami (L o v r e n č a k 1977). Stevilna, večletna merjenja višine dreves (diagram 11) in dolžin prirastkov macesnov in smrek (diagram 12) v raznih delih Julijcev so pokazala, da pri dolžini prirastkov 10 cm pri 2–5 m visokih macesnih in smrekah lahko drevesa zrastejo do višine 8–10 m. Iz tega zaključujemo, da poteka klimatska (termična) GM tam, kjer so pri macesnu in smreki prirastki dolgi 10 cm in drevesa visoka 8 m. Ta dolžina je krajša kot v Kamniško-Savinjskih Alpah (15 cm), kjer se klimatska gozdna meja nahaja med 1700–1800 m (L o v r e n č a k, 1977). Tudi po G a m s u (1977, 183) je na gozdni meji v višini 1800–1900 m v gorah jugovzhodne Koroške dolžina prirastkov 13 cm (v višinah 1700–1800 m 18,6 cm).

Skrajševanje dolžine prirastkov kažejo podatki v tabeli 4. Zelo odstopajo podatki o macesnu iz Doline Triglavskih jezer (1683 m). Velike razlike pri stan-

DIAGRAM 11



dardnem odklonu in koeficientu variacije ne izvirajo iz podnebnih razlik, temveč iz edafskih, saj macesni rastejo na škrapljastem površju s plitvo prstjo. Ravno tako se zmanjšuje standardni odklon (4,17 cm na 1611 m na 3,16 cm na 1800 m —0,09. Po obeh rezultatih je le majhna povezanost, ali pa je sploh ni. tudi podatki s Strelovca v Savinjskih Alpah, kjer je enaka usmerjenost. Iz tega sklepamo, da so vrednosti za dolžine prirastkov v bližini klimatske GM boljši predstavniki teh dolžin, kot so dolžine v nižjih legah. Variabilnost rezultata je manjša.

Koeficienti variacije so bili izračunani tudi za višine dreves. Pokazalo se je, da na širšem območju Vršiča, na 1600 in 1800 m, ter na jugovzhodnem pobočju Jalovca, na 1530 in 1650 m, višina dreves bolj variira kot dolžina prirastkov v večji nadmorski višini. Prav tako dolžina prirastkov v večji nadmorski višini manj variira kot v nižji (tabela 8). To nas vodi do sklepa, da vrednosti za dolžine prirastkov že v bližini zgornje GM dajejo dokaj realne dolžine prirastka v tej višini.

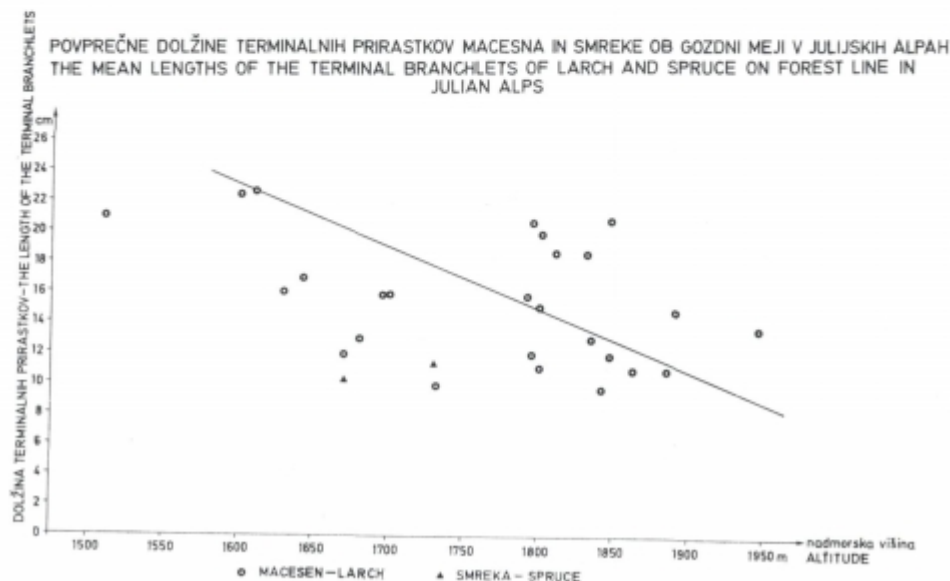
Koeficient korelacije (r) med višino dreves in dolžino prirastkov, izračunan za macesne (10 primerkov) v različnih nadmorskih višinah (1605 m na Vršiču, 1800 m na severni strani Mojstrovke), znaša v višini 1605 m + 0,03 in na 1800 m —0,09. Po obeh rezultatih je le majhna povezanost, ali pa je sploh ni. Obstaja le slaba povezanost med višino dreves in dolžino terminalnih prirastkov. Izračunan je bil tudi t (pomembnost koeficienta korelacije), ki znaša v prvi višini 0,08 in v drugi 0,20. Tudi ta korelacija je statistično nepomembna.

Tudi Gams (1977, 156) v gorah jugovzhodne Koroške ni našel nikakršne zveze med dolžino vršnih prirastkov in starostjo drevesa oziroma njihovo višino.

Tabela 6: Višine dreves pod, ob in nad zgornjo gozdno mejo v Julijskih Alpah
 Table 6: The heights of the trees under, on and above the upper forest line in Julian Alps.

1570 m	18 m smreka	Dedno polje
1580 m	18,7 m smreka	nad Lazom
1638 m	18,3 m smreka	nad Lazom
1638 m	12,8 m macesen	nad Lazom
1660 m	16 m macesen	Ovčarija
	15 m smreka	Ovčarija
1673 m	11 m macesen	Dedno polje
1683 m	24 m macesen	Dolina Triglavskih jezer
	22 m smreka	Dolina Triglavskih jezer
1698 m	12 m macesen	nad Malim poljem
1728 m	15 m macesen	Ovčarija
1750 m	19 m macesen	Dolina Triglavskih jezer
1775 m	15 m macesen	Ovčarija
1790 m	10 m macesen	Dedno polje
1798 m	11 m macesen	Dolina Triglavskih jezer
1800 m	5 m macesen	nad Lazom
1830 m	7,6 m macesen	Dolina Triglavskih jezer
1835 m	7,3 m macesen	nad Velim poljem
1848 m	13 m macesen	nad Dolino Triglavskih jezer
1870 m	7,4 m macesen	Prevalski Stog
1895 m	8-9 m macesen	nad Dolino Triglavskih jezer

DIAGRAM 12



Glede na prevladujoč dejavnik moremo v Julijskih Alpah ločevati naravno (primarno) in antropogeno (sekundarno) GM. Med naravnimi dejavniki sta glavna podnebje in relief. Zato ločujemo klimatsko (termično in vetrno) ter orografsko gozdno mejo. Klimatsko (termično) mejo gozd težko doseže zaradi reliefa in delovanja človeka. Zato je večinoma abstraktna. Vetrna meja je dejanska meja gozda na grebenih, vrhovih, pobočjih pod sedli — povsod tam, kjer pihajo stalni in močni vetrovi. Vetrni gozdni meji pripadajo posamezni odseki na Kaninskem pogorju, na severni strani Spodnjih Bohinjskih gora, na severni strani Stolovega pogorja. Tudi orografska meja je marsikje v Julijskih Alpah dejanska gozdna meja. Zlasti na pobočjih dolin Vrat, Kota in Krme, na severni strani Kaninskega pogorja pa v osrednjem delu orografski dejavniki

Tabela 7: Povprečne dolžine terminalnih prirastkov
Table 7: The mean lengths of the terminal branchlets.

Nadmorska višina	Povprečna dolžina terminalnega prirastka	Število meritev	Drevesna vrsta	Kraj
1510 m	21 cm	1	macesen	Krnsko jezero
1600 m	22,8 cm	2	macesen	Malo polje
1612 m	22,5 cm	3	macesen	Nad Kalom
1698 m	16,07 cm	6	macesen	Malo polje
1632 m	16,36 cm	5	macesen	Viševnik
1645 m	17 cm	1	smreka	Kaninsko pogorje
1683 m	13,27 cm	10	macesen	Dolina Triglavskih jezer
1670 m	10,6 cm	1	smreka	Kaninsko pogorje
1670 m	12,7 cm	10	macesen	Velika Pišnica
1700 m	16,38 cm	5	macesen	nad Lazom
1720 m	10,6 cm	5	macesen	Lipanca
1793 m	16,2 cm	3	macesen	Dedno polje
1795 m	21,8 cm	2	macesen	Velo polje
1798 m	12,3 cm	4	macesen	nad Dolino Triglavskih jezer
1853 m	28 cm	3	macesen	nad Velim poljem
1800 m	9,5 cm	10	macesen	Vršič—Sleme
1800 m	15,5 cm	4	macesen	nad Velim poljem
1800 m	20 cm	1	macesen	nad Lazom
1810 m	19,8 cm	5	macesen	Prevalski Stog
1830 m	20,25 cm	2	macesen	nad Dolino Triglavskih jezer
1835 m	13,7 cm	5	macesen	nad Velim poljem
1840 m	9,6 cm	1	macesen	nad Lazom
1847 m	12,3 cm	1	macesen	Dedno polje
1848 m	21,5 cm	3	macesen	nad Dolino Triglavskih jezer
1860 m	11,4 cm	5	macesen	nad Veliko Pišnico
1885 m	11,1 cm	3	macesen	nad Dolino Triglavskih jezer
1890 m	15,5 cm	2	macesen	Prevalski Stog
1945 m	14,3 cm	1	macesen	Prevalski Stog

Tabela 8: Primerjava med višino macesnov in dolžino njihovih terminalnih prirastkov

Table 8: The comparison between the length of terminal branchlets and the height of the larch.

Kraj	Nadmorska višina	
Vršič	1600 m	1800 m
	KV _v — 21,7 %	KV _v — 30,6 %
	KV _{tp} — 24,7 %	KV _{tp} — 22,7 %
Jalovec	1530 m	1650 m
	KV _v — 25,3 %	KV _v — 23,3 %
	KV _{tp} — 31,0 %	KV _{tp} — 15,3 %

- KV_v — koeficient variacije višine macesnov
 KV_{tp} — koeficient variacije dolžine terminalnih prirastkov pri macesnu
 KV_v — variation coefficient of the height of the larchs
 KV_{tp} — variation coefficient of the length of the terminal branchlets of the larch



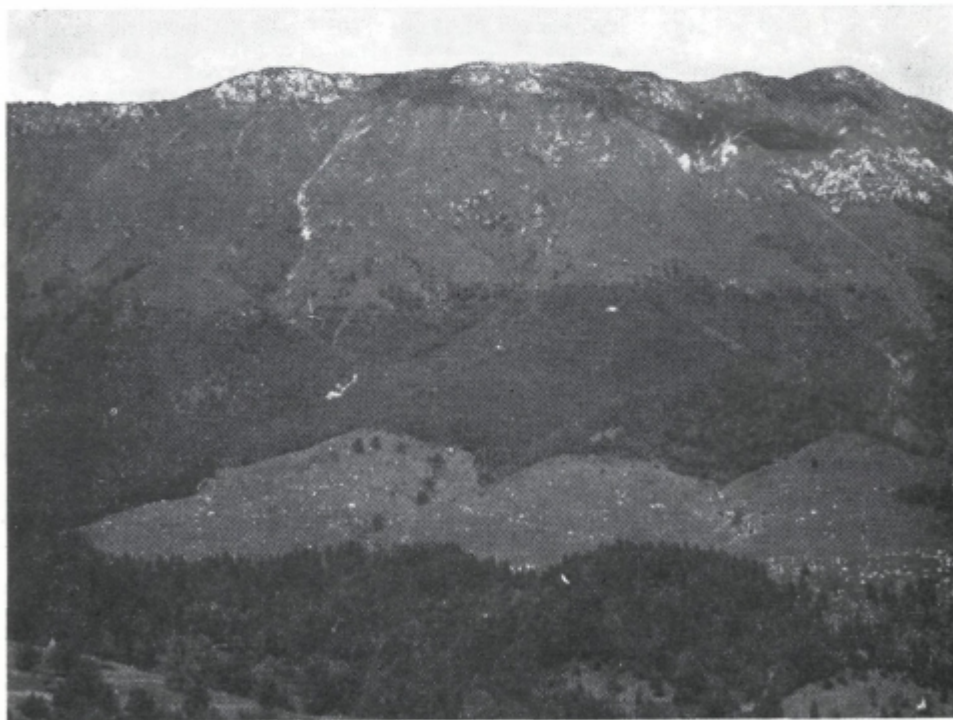
Sl. 20. Za osrednje dele Julijskih Alp je zaradi drugačnega spleta geografskih dejavnikov značilna macesnova gozdna meja (nad Kalom 1600—1700 m).

preprečujejo višji potek GM. Plazovni gozdni meji pripadajo krajši odseki, npr. v zgornjem delu Krme in na južnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora. Antropogeni gozdni meji pripada velik del sedanje meje nad Fužinarsko planoto, Komno, Pokljuko, na Krnskem in Kaninskem pogorju, na Spodnjih Bohinjskih gorah in drugod.

Zgornjo GM gradita macesen in smreka, ki rasteta tudi na drevesni meji. V osrednjem delu gorovja se uveljavi zlasti macesen. Smreka tu slabše raste. Šele v kraških kotanjah se močno razmahne. Kljub temu, da lahko z gotovostjo sklepamo na vpliv človeka pri uveljavitvi macesna, pa ni dvoma, da so tu naravni pogoji zanj zelo ugodni. Smreke je ob gozdni meji več v južnih robnih delih Julijcev, npr. na Kaninskem pogorju.

Viharniške oblike dreves ob gozdni meji so značilne zlasti za pas boja. Viharniški macesni so značilni za GM v osrednjem delu Julijskih Alp, viharniške smreke za Kaninsko pogorje in južna pobočja Spodnjih Bohinjskih gora. Značilne viharniške bukve so ob gozdni meji Stolovega in Matajurskega pogorja ter na Snežniku in M. Goljaku.

Meja gozda na najvišjih delih Trnovskega gozda in Snežnika je nižja, ob njej pa raste druga drevesna vrsta kot v alpskem svetu. Razlike med Snežnikom in Trnovskim gozdom so naslednje:



Sl. 21. Na južnih pobočjih Breginjskega Stola so različni naravno in družbeno-geografski dejavniki pogojili nizko bukovo gozdno mejo.

	Snežnik	Trnovski gozd
Sedanja gozdna meja	1540 m	1455 m
Klimatska gozdna meja	1600 m	1465 m
Drevesna meja	1655 m	1470 m
Meja rasti smreke	1700 m	1495 m

Primerjava poteka, višine in fiziognomije zgornje GM v Julijskih Alpah in na kraških visokih planotah pokaže velike razlike. Te izvirajo iz naravnih (višina, reliefna oblikovanost, masivnost, bližina ali oddaljenost od morja, kamninska sestava, podnebje in drugo) in družbenih dejavnikov. V Julijskih Alpah v večjem delu gorovja poteka meja višje in jo gradita macesen in smreka. Na kraških planotah se nahaja nižje, na njej raste bukev. V Julijcih rasteta na drevesni meji smreka in macesen. Na Goljakih in Snežniku sega na drevesno mejo smreka, torej druga drevesna vrsta kot se nahaja na GM.

Glede na te razlike, ki so dokaj značilne, ločujemo v osredju Julijskih Alp smrekovo-macesnovo GM, ki bi jo lahko imenovali alpsko. Na kraških planotah je bukova GM, ki jo označujemo kot dinarsko GM. Prehod med njima je na Kaninskem pogorju. Meja med obema poteka po Spodnjih Bohinjskih gorah in Krnskem pogorju na Stolovo pogorje. Južno je dinarska in severno alpska GM.

LITERATURA IN VIRI

- Alpatev, et. al., 1964, Polevaja praktika po fizičeskoj geografii, 103—104, Moskva.
- Bernot, F., 1978, Klima Zgornjega Posočja. Zgornje Posočje. Ljubljana.
- Bernot, F., 1981, Klima Gorenjske. Gorenjska. Ljubljana.
- Beck, v. Mannagetta, Günter, R., 1906, Die Umkehrung der Pflazenregion in den Dolinen des Karstes. Wien.
- Cumin, G., 1927, Il gruppo del Monte Nevoso (Venezia Giulia). Bolletino della reale societa geografica italiana VI/IV. Roma.
- Furlan, D., 1960, Klimatska razmejitev Slovenije. Geografski vestnik XXXII. Ljubljana.
- Furlan, D., 1968, Temperature v Sloveniji. Dela 4. razreda SAZU, Ljubljana.
- Gams, I., 1960, O višinski meji naseljenosti, ozimine, gozda in snega v slovenskih gorah. Geografski vestnik XXXII. Ljubljana.
- Gams, I., 1973—74, Triglavska jezera, Proteus 36/7 9—10. Ljubljana.
- Gams, I., 1977, O zgornji meji na JV Koroškem. Geografski zbornik XVI. Ljubljana.
- Geana, M., 1972, L'influence de l'altitude et de la massivité sur la limite supérieure de la forêt dans les Carpates roumaines. Travaux de symposium de géographie physique des Carpates. Bucaresti.
- Hauser, K., 1968, Življenjske razmere in stabilnost na zgornji gozdni meji. Dipl. naloga na BiTF. Ljubljana.
- Klemenčič, V., 1959, Pokrajina med Snežnikom in Slavnikom. Dela 4. razreda SAZU, 8. Ljubljana.
- Krebs, N., 1924, Fragmente einer Landeskunde der innerkraner Karstes. Zbornik radova posvečen J. Cvijiću. Beograd.
- Lovrenčak, F., 1977, Zgornja gozdna meja v Kamniških Alpah v geografski luči. Geografski zbornik XVI. Ljubljana.
- Lovrenčak, F., 1978 (1), Zgornja gozda meja v Julijskih Alpah v geografski luči. (1. del vzhodne Julijske Alpe), tipkopis, str. 44.
- Lovrenčak, F., 1978 (2), Zgornja gozdna meja v Julijskih Alpah v geografski luči. (2. del), tipkopis, str. 38.

- Lovrenčak, F., 1979, Zgornja gozdna meja na kraških visokih planotah Slovenije, tipkopis, str. 27.
- Lovrenčak, F., 1982, Zgornja gozdna meja na Krnskem pogorju, tipkopis, str. 34.
- Lovrenčak, F., 1983, Zgornja gozdna meja v Kaninskem pogorju, tipkopis, str. 39.
- Lovrenčak, F., 1985, Zgornja gozdna meja v osredju Julijskih Alp, tipkopis, str. 38.
- Lovrenčak, F., 1985, Zgornja gozdna meja v Julijskih Alpah in na visokih kraških planotah, tipkopis, str. 10.
- Marek, R., 1910, Waldgrenzstudien in den Österreichischen Alpen. *Pet. Mitt., Ergänzungsheft* 168. Gotha.
- Martinčič, A., 1977, Prispevek k poznavanju ekologije mrazišč v Sloveniji. *Razprave SAZU XX/5*. Ljubljana.
- Matičič, P., 1950, Gozdna in drevesna meja v dolinah Vrata, Kot in Krma. *Sem. naloga na Oddelku za geografijo FF v Ljubljani*.
- Melik, A., 1950, Planine v Julijskih Alpah. *Dela 1, SAZU*, Ljubljana.
- Melik, A., 1954, Slovenski alpski svet, Ljubljana.
- Melik, A., 1963, Slovenija. Ljubljana.
- Melik, A., 1956, Izvenalpske planine na Slovenskem. *Geografski zbornik IV*. Ljubljana.
- Melik, A., 1959, Nova geografska dognanja na Trnovskem gozdu. *Geografski zbornik V*. Ljubljana.
- Melik, A., 1960, Slovensko Primorje. Ljubljana.
- Mlakar, J., 1985, Drevesa in grmi Slovenije. Ljubljana.
- Petz, B., 1985, Osnovne statističke metode za nematematičare. Zagreb.
- Plesnik, P., 1971. (1), Horna hranica lesa. Bratislava.
- Plesnik, P., 1971. (2), O vprašanju zgornje gozdne meje in vegetacijskih pasov v gorovjih JZ in SZ Slovenije. *Geografski vestnik XLIII*. Ljubljana.
- Pučnik, J., 1980, Velika knjiga o vremenu. Ljubljana.
- Puncer, I., Zupančič, M., 1970, Vergleich der Vegetationsgrenzen bzw. Vegetationsprofile in verschiedenen Gebirgssystemen auf Karbonat- und Silikatunterlage in Slowenien. *Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde, B. 11. Obergurgel-Innsbruck*.
- Sribar, V., 1955, Najdiščno poročilo o sondah na Lipanci. *Geografski zbornik III*. Ljubljana.
- Tregubov, V., et al., 1955, Elaborat za osnovo gojitvenega in melioracijskega načrta gozdov, gozdnih zemljišč in pašnikov na področju Zgornje savske doline.
- Tregubov, V., 1962, Naravni sestoji macesna v Sloveniji in gospodarjenje z njimi. *Zbornik IGLGS 3*, Ljubljana.
- Vrtičnik, V., 1985, Zgornja gozdna meja v Martuljku in Belem potoku, tipkopis diplomske naloge, str. 100.
- Wraber, M., 1970, Die obere Wald und Baumgrenze in den Slowenischen Hochgebirgen in ökologischer Betrachtung. *Mittl. Ostalp.-din Des. f. Vegetkde, B. 11. Obergurgel-Innsbruck*.
- Wraber, T., 1971, O flori in vegetaciji botaničnega rezervata na Notranjskem Snežniku. *Mladinski raziskovalni tabori*. Ljubljana.
- Wraber, T., 1973-74, Botanični sprehod skozi Dolino Triglavskih jezer. *Proteus 36/9-10*, str. 405-421. Ljubljana.
- Zupančič, M., 1971, Vegetacijski profil snežniškega pogorja. *Mladinski raziskovalni tabori 1970*. Ljubljana.

Viri:

- Grebenska karta Julijskih Alp 1:75 000. Ljubljana 1964.
 Karta Julijskih Alp, vzhodni del, 1:50 000, Ljubljana 1984.
 Karta Julijskih Alp, zahodni del, 1:50 000, Ljubljana 1983.

THE UPPER FOREST LINE IN THE JULIAN ALPS AND IN HIGH KARST PLATEAUS OF SLOVENIA

SUMMARY

The upper (climatic) forest line in the Julian Alps lies higher as in the Kamnik-Savinja Alp. The biometric measurements of the trees (spruce and larch) have revealed that the climatic (thermal) forest line exist where the lengths of terminal branchlets reach 10 cm. It is therefore concluded that the highest climatic forest line is located at altitudes of 1900 m above sea level, in the highest and the most massive central and northwestern part of Julian Alps. In the southwestern part of Julian Alps the forest line is lowest, because of climatic conditions at the altitude between 1550—1600 m above sea level. In the higher and more massive interior of the alpine area the forest line climbs to altitude of about 1700 m and even about 1800 m at the highest points.

The natural (primary) forest line can be separated with regard to the limiting factors of forest growth, on the climatic (the thermal and the winds effected) and the orographic forest line. Very characteristic is also man-made or anthropogenic (secondary) forest line. They differ in altitude by 100 m even more in place. The forest line in Julian Alps is formed by the spruce (*Picea abies* L. Karsten) and the larch (*Larix decidua* Mill.). In the high karst plateaus the forest line is characterized by the beech (*Fagus silvatica* L.) and treeline by the spruce. With regard to the structure of the forest line we discern in the Julian Alps the larch-spruce (alpine) and in the karst plateaus beech (dinaric) upper forest line. Above the forest line in Julian Alps, in the subalpine belt, bushes vegetation is spreading. In this vegetation *Pinus mugo* Turr. with individual larch or spruce is predominated. Because of winds and snow the trees have proper and improper wind shaped tree tops.

IZOHILE V JULIJSKIH ALPAH ISOHYLES OF JULIAN ALPS

