

## KOMPARATIVNI PRIKAZ USPIJEVANJA ALEPSKOG BORA (*PINUS HALEPENSIS* MILL) I PINIJE (*PINUS PINEA* L.) U MJEŠOVITIM SASTOJINAMA U GJ »MUSAPSTAN« ŠUMARIJA ZADAR

### COMPARATIVE PRESENTATION FOR GROWTH ABILITY OF ALEPPO PINE (*PINUS HALEPENSIS* MILL) AND STONE PINE (*PINUS PINEA* L.) IN MIXED STANDS IN THE »MUSAPSTAN« MANAGEMENT UNIT FOREST OFFICE OF ZADAR

Ante TOMAŠEVIĆ\*

*SAŽETAK:* U članku se uspoređuje alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) i pinija (*Pinus pinea* L.) u dvije mješovite sastojine različitog omjera smjese. U odjelu 12 alepski bor zastupljen je sa 77%, a pinija s 18%, dok je u odjelu 16 alepski bor zastupljen s 33%, a pinija s 57%. Dakle, vidjet ćemo kakva je dinamika visinskog i debljinskog prirašćivanja u različitim omjerima smjese kroz razdoblje od 40 i 55 godina starosti.

Životna aktivnost obje vrste još je u usponu, što se vidi iz visinske krivulje i distribucije prsnih promjera. Uspješno se mogu uzgajati mješovite sastojine alepskog bora i pinije na području krša, u različitim omjerima smjese.

*Ključne riječi:* Alepski bor, Pinija, srednji promjer, srednja visina, raspon promjera, visinska krivulja, omjer smjese, vapnenac, kras, skelet, ilovača, crvenica, listinac, Ph u vodi, Ph u pirofosfatu.

#### UVOD I PROBLEMATIKA

##### Introduction and problem

Prednost mješovitih sastojina pred čistim sastojinama dobro je znana šumarskim stručnjacima. Ovdje govoriti o tim prednostima bilo bi ponavljanje dobro znanih činjenica. U ovom radu želim samo skrenuti pozornost na postojeće mješovite sastojine pinije i alepskog bora na kraškom području, s ciljem da se upozna šira stručna javnost o mogućnostima podizanja mješovitih sastojina pri pošumljavanju krasa, kao i o prednostima podizanja mješovitih kultura primorskih borova.

Danas, kada smo usvojili suvremeni način pripreme tla za pošumljivanje krasa podrivanjem ripperom, što jamči uspjeh preživljavanja preko 90% u prvoj vegeta-

ciji i s neznatnim mortalitetom tijekom slijedećih vegetacijskih razdoblja, pruža nam se prilika da uspješno obavljamo pošumljivanje krasa bez potrebe popunjavanja. (A. Tomašević 1990.). Činjenica da su »Hrvatske šume« jedinstveno javno poduzeće za cijelu Republiku Hrvatsku, pruža nam se mogućnost širih radova na rekultivaciji kraških goleti koje na taj način privodimo proizvodnji drvne supstance i svih onih koristi koje šuma daje čovjeku u smislu općih koisti nužnih za opstanak života. (A. Tomašević 1986.) Izvjesno je da je podizanje mješovitih sastojina na krasu moguće, na što ukazuje i primjer našeg istraživanja na području Šumarije Zadar, pa je i to primjer za poticaj podizanja mješovitih borovih sastojina na krasu.

\* Dr. sc. Ante Tomašević, Šumarski fakultet Zagreb, Svetošimunska c. 25

## PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

## Research area

Na području Šumarije Zadar, GJ Musapstan odjel 12 i 16, područje je našega rada. U oba odjela postavljene su pokusne plohe od 1 ha (100 x 100 m), u kojima smo istraživali. Na svakoj pokusnoj plohi odredili smo strukturne elemente sastojine, broj stabala, temeljnicu i volumen. Na pokusnim ploham klupirana

su sva stabla iznad 9 cm prsnog promjera te izvršena izmjera njihovih visina. Ova mjerenja obavili smo u dva navrata i to u četrdesetoj (40.) godini starosti, 1976. god. i u pedesetpetoj (55.) godini starosti, 1991. god. Temeljem ovih izmjera došli smo do određenih rezultata koje donosimo u ovome radu.



Diapozitiv prikazuje pokusnu plohu kulture pinije i alepskog bora. Šumarija »Zadar«, šumarski predjel »Musapstan«. Snimio: A. Tomašević, 1976. godina.



Slika u boji prikazuje panoramski pogled na kulture primorskih borova (alepski, pinija i primorski bor) i običnog čempresa. Šumarija »Zadar«, šumarski predjel »Musapstan«. Snimio: A. Tomašević, 1976. godina.

## GEOLOŠKA PODLOGA I TLO

## Geological parent material and soil

Geološku podlogu čine masivni vapnenci donje krede, što smo utvrdili u odjelima 12 i 16 GJ »Musapstan«, na kojima se razvila crvenica, lesivirana, kolvijalna, glinasta. (Škorić 1979.) Stjenovitost površine oko profila približno je oko 40%, dok je prema rubnim dijelovima zaravni znatno veća i približno iznosi 90%. U cijelom profilu utvrdili smo sastojke teške gline,

dobru poroznost tla te aluvijalni horizont svjetlije boje. Ph vrijednosti u vodi kreću se od 5,6–7,5, a u n-KCl-u od 4,6–6,9. Zahvaljujući zaštitnoj ulozi borovih kultura pH-vrijednosti opadaju u odnosu na gole površine u istoj gospodarskoj jedinici i kreću 7,3–7,6 u vodi i u n-KCl-u od 6,7–7,0. (Tomašević 1991.)

## FITOCENOLOŠKA PRIPADNOST

## Phytocoenological association

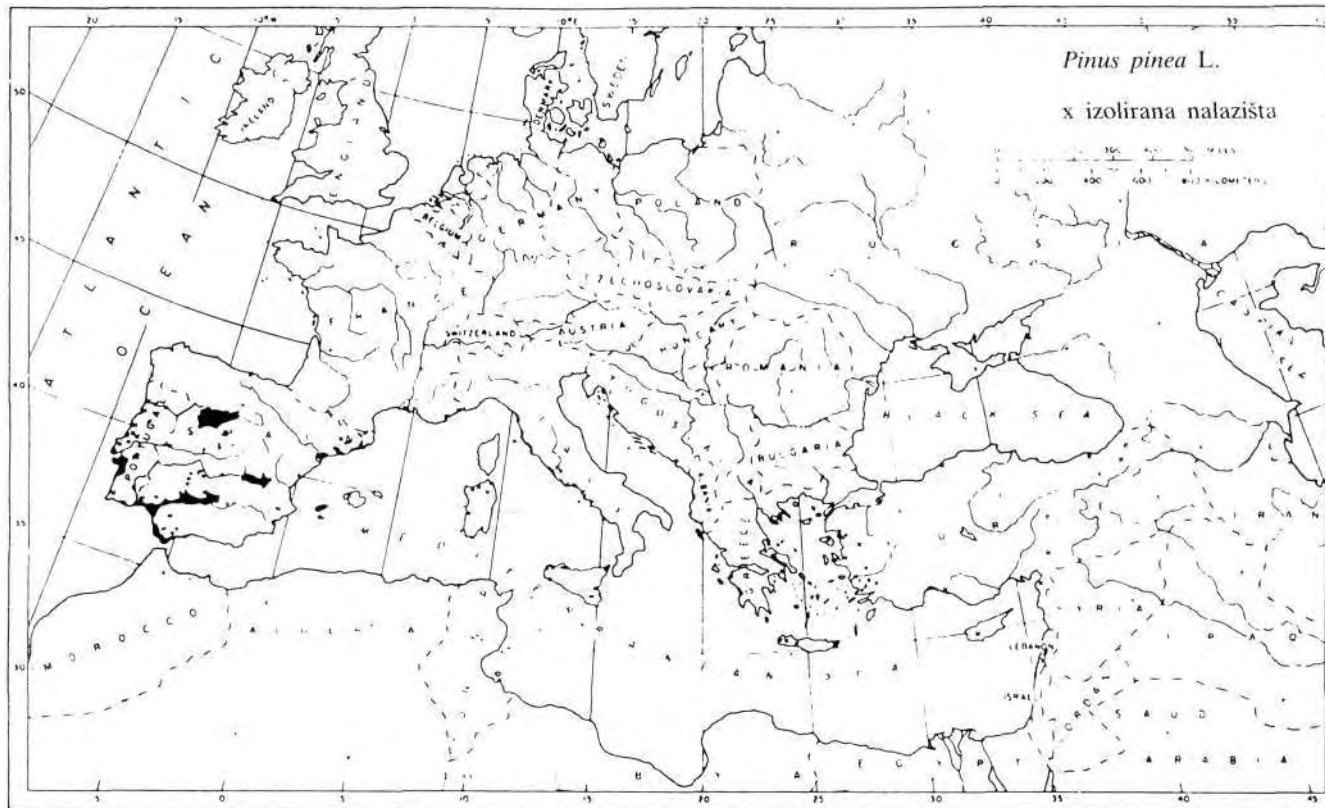
U fitocenološkom smislu istraživane kulture nalaze se na području šume hrasta medunca i bijelog graba. U ekološkom smislu to je toplija zona medunčeve šume (*Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić 1939.) (Rauš 1987).

Alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) i pinija (*Pinus*

*pinea* L.) su vrste koje prevladavaju na mediteranu. U našim prilikama alepski bor dolazi do 400 m n. v. i uspijeva na najlošijim tlima. Pinija je vrsta saplunara, ali i pravog krasa (A. Tomašević, Šum. list 6–8/93.) i prati maslinu i seže do 100 m n. v. rasprostranjenost pinije prikazana je u karti 1, a alepskog bora u karti 2. (Vidaković 1993.)

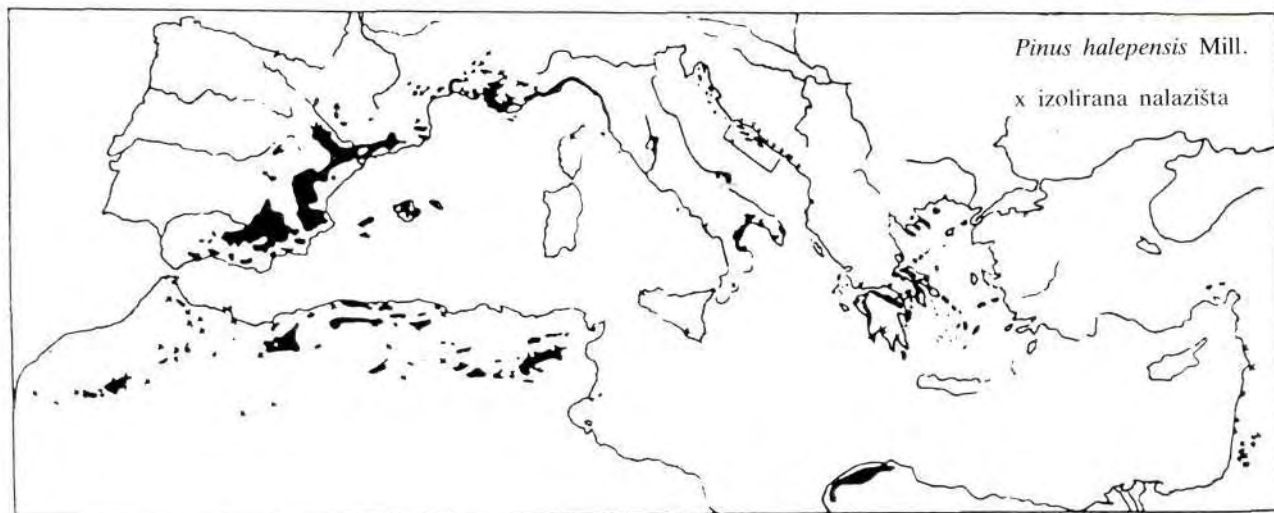
Rasprostranjenost *Pinus pinea* L. (prema Critchfieldu i Littleu, 1966).  
Distribution Stone Pine (toward Critchfieldu i Littleu, 1966).

Karta 1.



Rasprostranjenost *Pinus halepensis* Mill. (prema Critchfieldu i Littleu, 1966).  
Distribution Aleppo Pine (toward Critchfieldu i Littleu, 1966).

Karta 2.

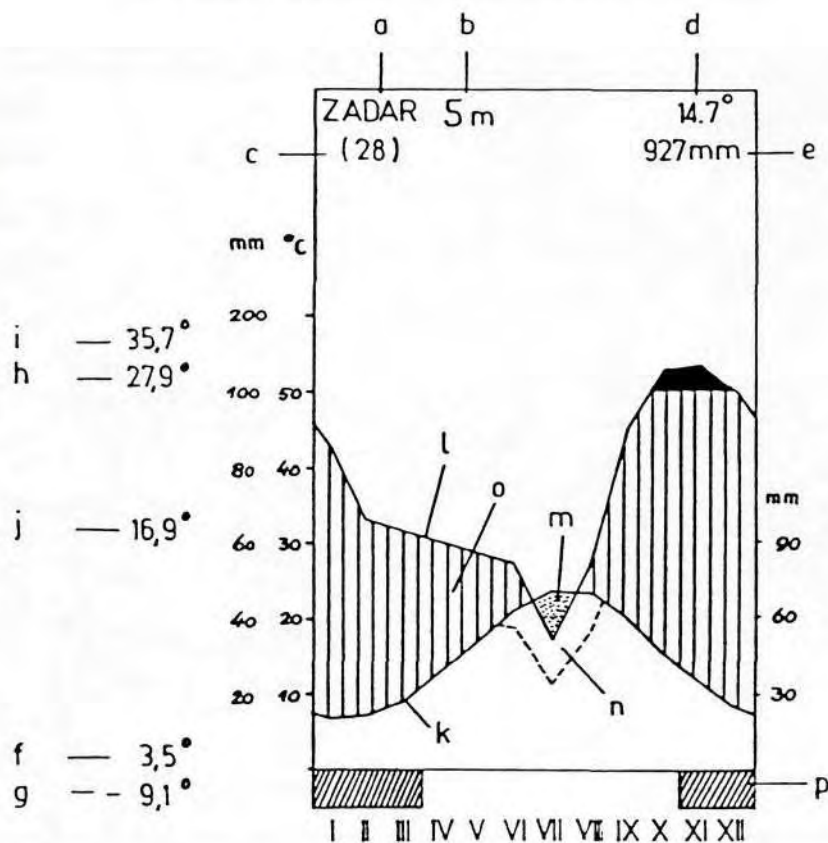


PODNEBLJE  
Climate

Radi boljeg uvida u klimu istraživanog područja donosimo klimadijagram prema H. Walteru te mjesečni kišni faktor prema M. Gračanu za meteorolo-

šku stanicu Zadar kao najbližu stanicu. (Bertović 1975., Tomašević 1991.)

## KLIMATSKI DIJAGRAM PREMA H. WALTERU



- a) Stanica  
 b) Nadmorska visina stanice  
 c) Broj godina motrenja  
 d) Srednja godišnja temperatura zraka (°C)  
 e) Srednja godišnja količina oborine (mm)  
 f) Srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca  
 g) Apsolutni minimum temperature zraka  
 h) Srednji maksimum temperature zraka najtoplijeg mjeseca  
 i) Apsolutni maksimum temperature zraka  
 j) Srednja kolebanja temperature zraka  
 k) Srednje mjesečna temperatura zraka  
 l) Srednje mjesečne količine oborine (mm)  
 m) Sušno razdoblje  
 n) Razdoblje suhoće  
 o) Vlažno razdoblje  
 p) Mjeseci s apsolutnom minimum temper. zraka ispod 0°C

## MJESEČNI KIŠNI FAKTOR PREMA M. GRAČANINU

Monthly rainfall factor according to M. Gračanin

## ZADAR

Godina	Srednje mjesečne oborine u mm	Srednja mjesečna temp. u °C	Mjesečni kišni faktor	Klimatska oznaka po Gračaninu
Siječanj	85,6	6,7	12,78	humidna
Veljača	65,8	7,2	9,14	humidna
Ožujak	62,7	9,1	6,89	semihumidna
Travanj	60,1	13,0	4,62	semihumidna
Svibanj	57,3	17,5	3,27	semihumidna
Lipanj	55,3	21,2	2,61	aridna
Srpanj	34,4	23,6	1,46	aridna
Kolovoz	54,3	23,2	2,34	aridna
Rujan	90,1	20,0	4,51	semihumidna
Listopad	128,3	15,4	8,33	humidna
Studeni	132,8	11,6	11,45	humidna
Prosinac	100,3	8,3	12,08	humidna

Prema Gračaninu u podneblje se mijenja po mjesecima.

Siječanj, veljača, listopad, studeni i prosinac imaju karakter humidne klime.

Ožujak, travanj, svibanj i rujan imaju karakter semihumidne klime.

Lipanj, srpanj, kolovoz imaju karakter aridne klime.

## RAD NA TERENU

## Field work

Pokusne plohe u GJ »Musapstan« u odjelima 12 i 16 Šumarije Zadar utemeljili smo 1976. god. Iste godine obavili smo prva klupiranja stabala iznad 9 cm p.p. zaokružbenom promjerkom Aldenbrück – Böhmerleove konstrukcije. Visine smo mjerili Blüme-Leisovim visinomjerom. Drugo mjerenje obavili smo 1991. god. prsnih promjera i visina istim instrumentima. Te-

meljem dobivenih podataka, izmjerom, odredili smo strukturne elemente sastojina. Tako smo za svaku pokusnu plohu odredili strukturu sastojine (N, G, V), te grafički prikazali distribuciju prsnih promjera po 2 cm i sastojinske visinske krivulje. Vidi tab. 1, 2, 3, 4 te grafove 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8. U tablici 5 prikazujemo različite parametre za obe izmjere u odjelima 12 i 16

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

## Research results

Uspoređujući strukturne elemente sastojine alepskog bora u odjelu 12, gdje promatramo 235 stabala (Tab. 1) za godinu 1976. temeljnica (G) je iznosila 16,02 m<sup>2</sup>, dok je volumen (V) iznosio 151,75 m<sup>3</sup> u četrdesetoj godini života. U pedesetpetoj godini starosti (mjerenje obavljeno 1991. god.) temeljnica iznos (G) iznosi 21,94 m<sup>2</sup>, dok je drvena masa (V) iznosila 248,68 m<sup>3</sup>. Dakle, temeljnica se povećala za 5,92 m<sup>2</sup>.

a drvena masa za 96,87 m<sup>3</sup> za razdoblje 15 godina u mješovitoj sastojini alepskog bora i pinije, u omjeru smjese 77% u korist alepskog bora.

Pinija, koja je zastupljena u omjeru smjese s 18% (Tab. 2), gdje u istom razdoblju promatramo 86 stabala (N), temeljnica (G) je iznosila 1976. god. 4,18 m<sup>2</sup>, dok je 1991. god. iznosila 5,07 m<sup>2</sup>. Povećanje temeljnice iznosilo je za petnaest godina 1,13 m<sup>2</sup>. Drvena

Šumarija – forest district: Zadar

Gospodarska j. – Managment unit: Musapstan

Odjel – division 12

Struktura i visinska krivulja za alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.)

Structure and Height Curve for Aleppo Pine (*Pinus halepensis* Mill.)

Tablica 1

Stanje na dan 13. 12. 1976.					Struktura preživjelih stabala do 05. 08. 1991.								Struktura mrtvih (posječenih) stabala		
					Stanje na dan 13. 12. 1976.				Stanje na dan 05. 08. 1991.						
d	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V
10	1	.01	.010	10.34									1	.01	.01
12	5	.06	.148	11.67									5	.06	.15
14	4	.06	.246	12.74	1	.02	.061	12.74					3	.04	.18
16	8	.17	.835	13.62	1	.02	.104	13.62	1	.02	.118	15.04	7	.15	.73
18	25	.64	3.933	14.34	4	.11	.629	14.34	3	.08	.536	15.86	21	.53	3.30
20	17	.53	3.738	14.95	4	.12	.880	14.95	0	.0	0	16.56	13	.41	2.86
22	39	1.47	11.374	15.47	18	.69	5.250	15.47	6	.23	1.979	17.15	21	.78	6.12
24	40	1.78	14.891	15.92	27	1.21	10.051	15.92	9	.41	3.783	17.66	13	.57	4.84
26	61	3.23	28.155	16.31	37	1.97	17.078	16.31	16	.84	8.328	18.11	24	1.26	11.08
28	47	2.89	26.291	16.66	37	2.28	20.697	16.66	25	1.54	15.749	18.50	10	.61	5.59
30	32	2.21	21.300	16.96	25	1.72	16.641	16.96	31	2.19	23.211	18.84	7	.49	4.66
32	33	2.61	25.747	17.23	27	2.14	21.065	17.23	20	1.60	17.535	19.15	6	.47	4.68
34	23	2.07	20.770	17.48	20	1.80	18.061	17.48	33	2.97	33.460	19.43	3	.27	2.71
36	18	1.82	18.615	17.70	16	1.62	16.547	17.70	23	2.31	26.686	19.68	2	.20	2.07
38	7	.79	8.214	17.89	6	.68	7.041	17.89	11	1.25	14.472	19.91	1	.11	1.17
40	9	1.12	11.889	18.07	7	.87	9.247	18.07	17	2.14	25.163	20.11	2	.25	2.64
42	2	.27	2.953	18.24	2	.27	2.953	18.24	15	2.06	24.807	20.30			
44	1	.15	1.641	18.39	1	.15	1.641	18.39	10	1.52	18.366	20.47			
46	1	.17	1.813	18.53	1	.17	1.813	18.53	6	1	12.171	20.63			
48	1	.18	1.993	18.66	1	.18	1.993	18.66	5	.90	11.147	20.78			
50									1	.19	2.440	20.92			
52									1	.22	2.659	21.04			
54									1	.23	2.888	21.16			
56									1	.24	3.125	21.27			
suma:	374	22.23	204.56		235	16.02	151.75		235	21.94	248.62		139	6.21	52.80

Visine izjednačene Mihajlovom funkcijom  $h = b_0 * e^{-\frac{b_1}{d}}$

Vrsta:	god.	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>
Alep. bor.	1976.	20.6109	8.238
	1991.	23.1927	8.375

Korištene tablice:  
Inventrao forestale nazionale italiano (I.F.N.I.)

Šumarija – forest district: Zadar  
Gospodarska j. – Management unit: Musapstan  
Odjel – division 12

Struktura i visinska krivulja za piniju (*Pinus pinea* L.)  
Structure and Height Curve for Stone Pine (*Pinus pinea* L.)

Tablica 2

Stanje na dan 13. 12. 1976.					Struktura preživjelih stabala do 05. 08. 1991.								Struktura mrtvih (posjećenih) stabala		
					Stanje na dan 13. 12. 1976.				Stanje na dan 05. 08. 1991.						
d	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V
10	1	.01	.062	10.62									1	.01	.06
12	3	.04	.277	11.25									3	.04	.28
14	5	.08	.643	11.73									5	.08	.64
16	12	.24	2.053	12.10	2	.04	.342	12.10					10	.20	1.71
18	23	.59	5.062	12.40	6	.16	1.321	12.40	2	.05	.511	14.56	17	.43	3.74
20	18	.55	4.961	12.65	11	.34	3.032	12.65	10	.32	3.235	15.01	7	.21	1.93
22	21	.80	7.095	12.86	17	.66	5.744	12.86	9	.34	3.602	15.40	4	.14	1.35
24	14	.62	5.697	13.03	11	.49	4.476	13.03	17	.78	8.262	15.72	3	.13	1.22
26	15	.79	7.244	13.18	13	.68	6.278	13.18	7	.37	4.067	16.00	2	.11	.97
28	17	1.04	9.623	13.31	16	.97	9.057	13.31	8	.49	5.482	16.25	1	.07	.57
30	4	.29	2.626	13.42	4	.29	2.626	13.42	15	1.06	11.988	16.46			
32	3	.24	2.262	13.52	3	.24	2.262	13.52	7	.56	6.460	16.65			
34	1	.09	.859	13.61	1	.09	.859	13.61	7	.63	7.395	16.83			
36	1	.11	.972	13.69	1	.11	.972	13.69	2	.20	2.400	16.98			
38	1	.11	1.092	13.76	1	.11	1.092	13.76				17.12			
40									1	.13	1.519	17.24			
42									1	.14	1.694	17.36			
suma:	139	5.60	50.53		86	4.18	38.06		86	5.07	56.62		53	1.42	12.47

Visine izjednačene Mihajlovom funkcijom  $h = b_0 * e^{-\frac{b_1}{d}}$

Vrsta:	god.	$b_0$	$b_1$
Pinija	1976.	13.8280	3.949
	1991.	18.5364	6.026

Korištene tablice:  
Inventrao forestale nazionale italiano (I.F.N.I.)

Šumarija – forest district: Zadar  
Gospodarska j. – Management unit: Musapstan  
Odjel – division 16

Struktura i visinska krivulja za piniju (*Pinus pinea* L.)  
Structure and Height Curve for Stone Pine (*Pinus pinea* L.)

Tablica 3

Stanje na dan 13. 12. 1976.					Struktura preživjelih stabala do 05. 08. 1991.								Struktura mrtvih (posjećenih) stabala		
					Stanje na dan 13. 12. 1976.				Stanje na dan 05. 08. 1991.						
d	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V
12	1	.01	.087	10.57									1	.01	.09
14	3	.05	.365	11.07									3	.05	.36
16	10	.20	1.624	11.46	5	.10	.812	11.46	2	.04	.362	12.86	5	.10	.81
18	17	.43	3.558	11.77	7	.18	1.465	11.77	7	.18	1.656	13.39	10	.25	2.09
20	28	.87	7.353	12.03	21	.67	5.514	12.03	8	.26	2.401	13.84	7	.20	1.84
22	42	1.59	13.538	12.25	38	1.44	12.249	12.25	23	.89	8.555	14.22	4	.15	1.29
24	40	1.82	15.547	12.43	38	1.73	14.770	12.43	29	1.30	13.112	14.55	2	.09	.78
26	45	2.42	20.777	12.59	41	2.21	18.931	12.59	24	1.26	12.983	14.83	4	.21	1.85
28	35	2.13	18.956	12.72	35	2.13	18.956	12.72	42	2.59	26.819	15.08			
30	32	2.27	20.110	12.84	30	2.13	18.853	12.84	36	2.55	26.823	15.29	2	.14	1.26
32	29	2.33	20.948	12.95	28	2.25	20.225	12.95	26	2.09	23.381	15.49	1	.08	.72
34	16	1.44	13.175	13.04	16	1.44	13.175	13.04	31	2.82	30.560	15.66			
36	12	1.22	11.182	13.13	12	1.22	11.182	13.13	22	2.23	24.646	15.81			
38	4	.44	4.191	13.20	4	.44	4.191	13.20	13	1.48	16.438	15.95			
40	6	.74	7.026	13.27	6	.74	7.026	13.27	10	1.23	14.184	16.08			
42									3	.42	4.747	16.20			
44									4	.62	7.026	16.30			
46									1	.16	1.941	16.40			
suma:	320	17.96	158.44		281	16.68	147.35		281	20.12	214.63		39	1.28	11.09

$$\text{Visine izjednačene Mihajlovom funkcijom } h = b_0 * e^{\frac{-b_1}{d}}$$

Korištene tablice:

Inventario forestale nazionale italiano (I.F.N.I.)

Vrsta:	god.	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>
Pinija	1976.	13.3587	4.379
	1991.	17.4150	6.563

masa (V) iznosila je 1976. god. 38,06 m<sup>3</sup>, a 1991. god. 56,62 m<sup>3</sup>, tj. povećala se za 18,56 m<sup>3</sup>.

U odjelu 16, pinija je u omjeru smjese zastupljena s 574, dok je alepski bor zastupljen s 33% (Tab. 3 i 4).

U tablici 3 promatramo 281 stablo pinije u starosti od 40 godina. Temeljnica je iznosila (G) 16,68 m<sup>2</sup>, a volumen (V) iznosio je 147,35 m<sup>3</sup>. Petnaest godina kasnije, tj. 1991. godine temeljnica (G) iznosi 20,12 m<sup>2</sup> i povećala se za 3,44 m<sup>2</sup>. Drvna masa (V) iznosi

1976. godine 214,63 m<sup>3</sup>, odnosno povećava se za 67,28 m<sup>3</sup>.

U tablici 4 promatramo alepski bor i to (N) 93 stabala u starosti od 40 godina. temeljnica iznosi 9,27 m<sup>2</sup>, a petnaest godina kasnije, 1991. god., temeljnica (G) iznosi 12,05 m<sup>2</sup> i povećala se za 2,78 m<sup>2</sup>. Drvna masa 1976. god. dakle, u četrdesetoj godini starosti sastojine iznosi 83,83 m<sup>3</sup>, dok je 1991. godine iznosila 125,79 m<sup>3</sup> i povećala se za 41,96 m<sup>3</sup>.

Šumarija – forest district: Zadar

Gospodarska j. – Management unit: Musapstan

Odjel – division 16

Struktura i visinska krivulja za alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.)Structure and Height Curve for Aleppo Pine (*Pinus halepensis* Mill.)

Tablica 4

Stanje na dan 13. 12. 1976.					Struktura preživjelih stabala do 05. 08. 1991.								Struktura mrtvih (posječeni) stabala		
					Stanje na dan 13. 12. 1976.				Stanje na dan 05. 08. 1991.						
d	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V
18	3	.08	.344	11.25									3	.08	.34
20	6	.19	1.000	12.02	2	.06	.333	12.02	2	.07	.386	13.46	4	.13	.67
22	4	.15	.914	12.69	4	.15	.914	12.69	1	.04	.261	14.13	0	0	0
24	3	.14	.898	13.27				13.27	3	.13	1.017	14.71	3	.14	.90
26	9	.48	3.414	13.80	6	.32	2.276	13.80	1	.05	.426	15.23	3	.16	1.14
28	10	.62	4.681	14.26	5	.31	2.340	14.26				15.68	5	.31	2.34
30	11	.77	6.220	14.68	8	.56	4.524	14.68	9	.65	5.646	16.09	3	.21	1.70
32	9	.71	6.043	15.06	7	.56	4.700	15.06	5	.39	3.707	16.46	2	.15	1.34
34	15	1.34	11.789	15.40	14	1.25	11.003	15.40	6	.54	5.185	16.79	1	.09	.79
36	9	.90	8.179	15.71	9	.90	8.179	15.71	9	.93	8.961	17.09			
38	12	1.36	12.481	15.99	12	1.36	12.481	15.99	6	.66	6.816	17.36			
40	7	.88	8.258	16.25	7	.88	8.258	16.25	5	.61	6.424	17.61			
42	9	1.23	11.948	16.49	9	1.23	11.948	16.49	10	1.36	14.424	17.84			
44	3	.46	4.451	16.71	3	.46	4.451	16.71	11	1.66	17.695	18.05			
46	5	.82	8.241	16.91	4	.66	6.593	16.91	7	1.16	12.485	18.25	1	.16	1.65
48	1	.17	1.821	17.10	1	.17	1.821	17.10	6	1.09	11.802	18.43			
50	2	.40	4.004	17.28	2	.40	4.004	17.28	3	.59	6.478	18.59			
52	1	.22	2.191	17.45					4	.85	9.440	18.75	1	.22	2.19
54									1	.23	2.570	18.90			
56									1	.24	2.788	19.03			
58									2	.52	6.030	19.16			
60									1	.28	3.251	19.28			
sumar:	119	10.92	96.88		93	9.27	83.83		93	12.05	125.79		26	1.65	13.05

$$\text{Visine izjednačene Mihajlovom funkcijom } h = b_0 * e^{\frac{-b_1}{d}}$$

Korištene tablice:

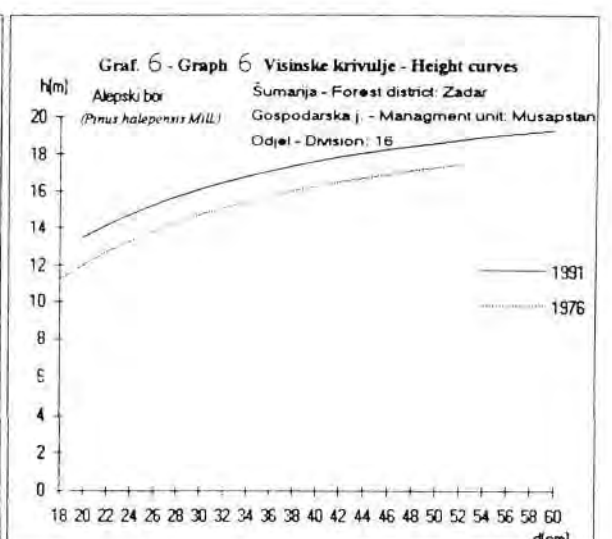
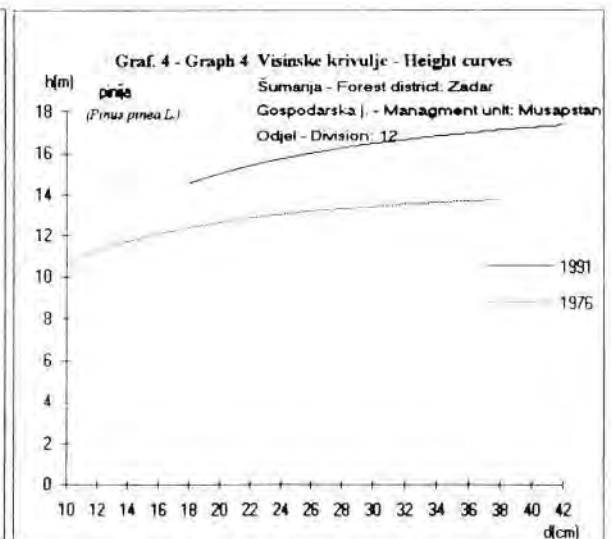
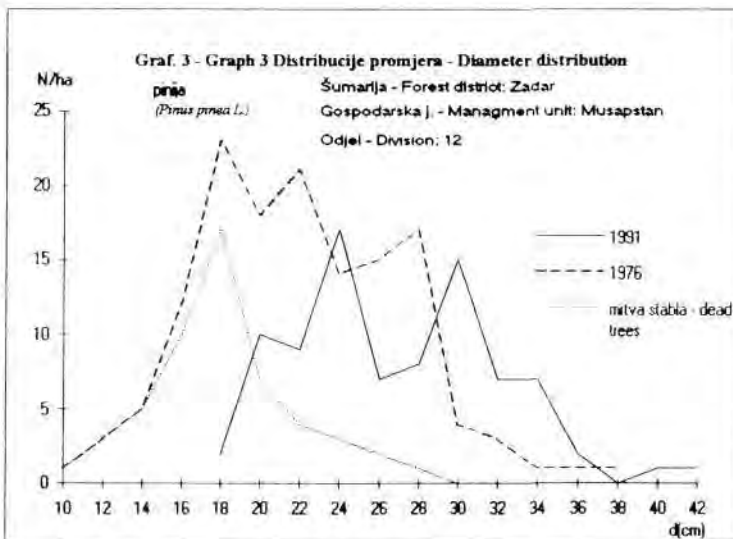
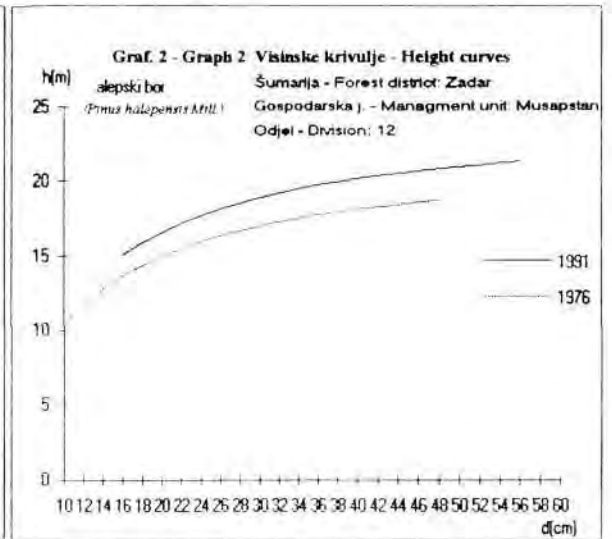
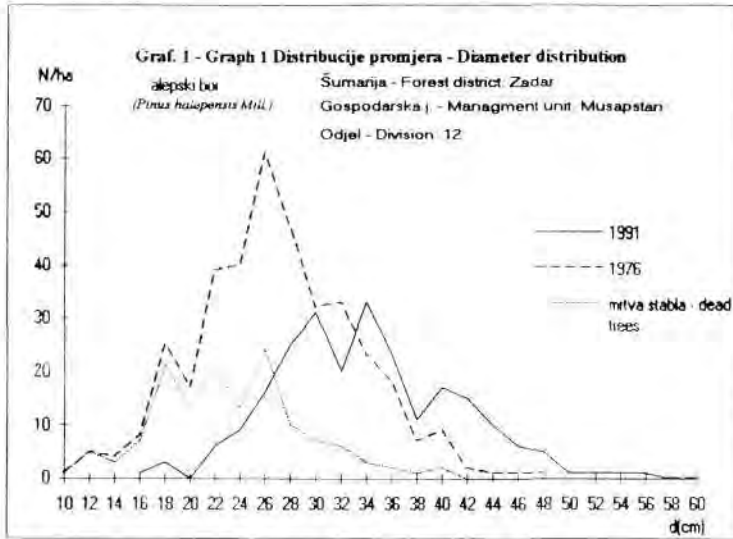
Inventario forestale nazionale italiano (I.F.N.I.)

Vrsta:	god.	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>
alep. bor	1976.	20.8594	13.321
	1991.	21.8671	11.729

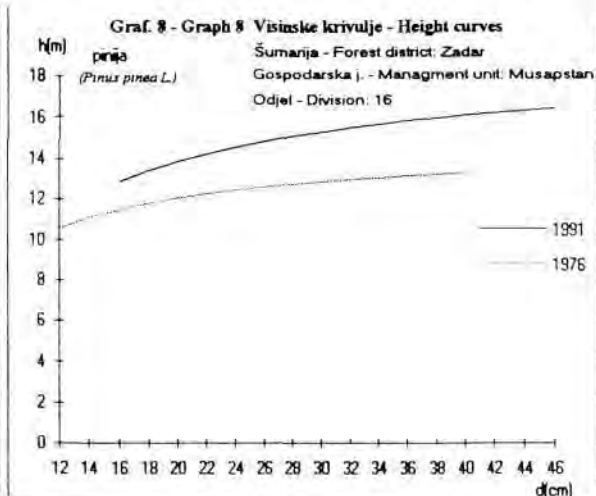
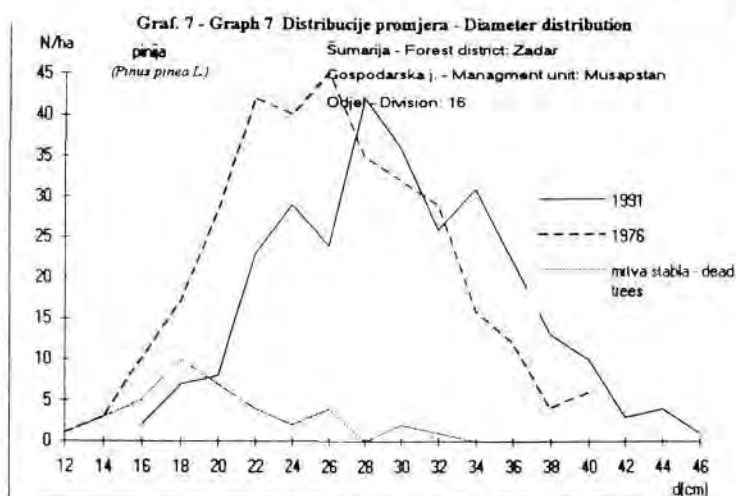
Promatramo li distribucije prsnih promjera prikazanih u grafovima 1, 3, 5 i 7 vidimo da se distribucije pomiču u desno, tj. imaju tendenciju desne asimetrije, što je karakteristično za jednodobne sastojine te starosti.

Visinske krivulje prikazane su u grafovima 2, 4, 6 i 8 vidimo da za obje vrste visinski prirast još uvijek postoji i u 55. god. starosti u oba odjela. (Pranjić, Lukić 1990.)

Pojedinačni grafovi distribucije prsnih promjera i visinskih krivulja.







### ZAKLJUČCI – Conclusion

- Uspoređujući ove dvije sastojine u odjelu 12 i 16, možemo zaključiti da su to mješovite sastojine. Odjel 12 je mješovita sastojina alepskog bora (77%) i pinija (18%), a u odjelu 16 je mješovita sastojina pinije (57%) i alepskog bora (33%) Tab. 1 i tab. 2.
- Uspješno se mogu uzgajati mješovite sastojine alepskog bora i pinije na području krasi, u različitim omjerima smjese.
- Prosječna drvna masa jednog stabla u odjelu 12 iznosi  $0,95 \text{ m}^3$ , a u odjelu 16  $0,91 \text{ m}^3$ .
- Visinski prirast za obje istraživane vrste i u 55. godini starosti još je vrlo značajan.
- Debljinski prirast u 55. godini života još uvijek ima pomak u desno, desna asimetrija.
- Životna aktivnost obje vrste još je u usponu, što se vidi iz visinske krivulje i distribucije prsnih promjera.
- Alepski bor u odjelu 16 postiže bolje dimenzije srednjeg prsnog promjera ( $d = 40,6 \text{ cm}$ ), a manji volumni prirast ( $I_v = 2,08 \text{ m}^3$ ), dok u odjelu 12 ima manje dimenzije promjera ( $d = 34,5 \text{ cm}$ ), a

Šumarija – forest district: Zadar  
 Gospodarska j. – Management unit: Musapstan  
 Odjel 12 i 16 – divisions 12 and 16

### Sastojinski strukturalni parametri Stand Structure Parameters

Tablica 5

VRSTA DRVEĆA PARAMETRI	ODJEL 12		ODJEL 16	
	1976.	1991.	1976.	1991.
<i>Pinus halepensis</i> Mill.				
Srednji promjer – Average diameter ( $d_s$ )	cm	29.50	34.50	35.60
Srednja visina – Average height ( $h_s$ )	m	16.90	19.50	15.60
Raspon promjera – Diameter range ( $d_{max} - d_{min}$ )	cm	36	42	32
Omjer smjese – Mixture rate	%	76.10	77.30	32.70
$i_{v15}$	$\text{m}^3$		6.46	2.80
N/ha		374	235	320
<i>Pinus pinea</i> L.				
Srednji promjer – Average diameter ( $d_s$ )	cm	24.90	27.40	27.50
Srednja visina – Average height ( $h_s$ )	m	13.10	16.20	12.70
Raspon promjera – Diameter range ( $d_{max} - d_{min}$ )	cm	24	26	26
Omjer smjese – Mixture rate	%	19.80	17.80	58.80
$i_{v15}$	$\text{m}^3$		1.24	4.43
N/ha		139	86	320

- veći volumni prirast ( $i_v = 6,46 \text{ m}^3$ ) Tab. 5.
8. Srednja visina srednjeg prsnog promjera veća je u odjelu 12 nego u odjelu 16.
9. Za pretpostaviti je da je zbog različitog omjera smjese alepskog bora i pinije u odjelu 12 i 16 i
- veće konkurencije vrsta srednja visina srednjeg prsnog promjera za obje vrste manja u odjelu 16.
10. Pinija u odjelu 16 postiže bolje dimenzije srednjeg prsnog promjera ( $d = 30,20 \text{ cm}$ ) i veći volumni prirast ( $i_v = 4,43 \text{ m}^3$ ) nego u odjelu 12 (Tab. 5.).

## LITERATURA

- Anić, M., (1945): Dendrologija, pp. 163, Zagreb.
- Bertović, S., (1975): Prilog odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj, Acta biologica VII/2 89-2/5.
- Castell Ani, C., Serinzi, G., Tabacchi, G., Tosi, V., (1984): Tavole di cubatura a doppia entrata I. F. N. I. Trento 111 pp.
- Horvat, A., (1965): Melioracije degradiranih šumskih terena, Svezak I. Krš, Skripta pp 178, Zagreb.
- R. del Favero, G. de Mas, C. Ferrari, R. Gerdol, C. Lasen, L. Masutti, R. de Battisti, P. Paiero, C. Colpi, T. Urso, S. Zanotto, (1989): Le pinete litorali nel Vento, pp. 144, Venezia.
- Klepac, D., (1963): Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina pp 299, Zagreb.
- Pavari, A., (1954): Pino domestico (*Pinus pinea* L.) Monti e Bosch, 5: 242-547, Milano.
- Pranjić, A., Lukić, N., (1990): Razvoj stabala crnog bora i hrasta medunca istarskog područja. Glas. Šum. pokuse 26, 443-446, Zagreb.
- Prpić, B., (1986): Odnos hrasta crnike i nekih njegovih pratilaca prema vodi i svijetlu. Glas. Šum. pokuse, posebno izdanje 2, 69-77.
- Rauš, Đ., (1987): Šumarska fitocenologija, Zagreb.
- Škorić, A., (1979): Tipovi naših tala. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.
- Tomašević, A., (1986): Rekultivacija kraških goleti pošumljivanjem u SR Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse, Posebno izdanje 2, 147-160.
- Tomašević, A., (1990): Podrivanje kao prva faza pripreme tla za pošumljivanje. Glas. šum. pokuse 26: 393-404, Zagreb.
- Tomašević, A., (1991): Meliorativni utjecaj kulture alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) i pinije (*Pinus pinea* Endl.) na degradirano stanište hrasta medunca (*Quercus pubescentis* - *Carpinetum orientalis* H-ić, Anić (1959): u zadarskom području. Doktorska disertacija, Zagreb.
- Tomašević, A., (1993): uspjavanje kultura austrijskog crnog bora (*Pinus nigra* Arn. ssp. *austriaca*) i zelene američke duglazije (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco na području Šumarije Poreč. Šum. list br. 3-5/93.
- Tomašević, A., (1993): Pinija (*Pinus pinea* L.) kao vrsta za pošumljavanje krasa. Šumarski list br. 6-8/93.
- Topić, V., (1990): Prirast nekih vrsta četinjača na submediteranskom kraškom području Dalmacije. Šum. list 11-12: 441-450.
- Vidaković, M., (1982): Četinjače morfologija i varijabilnost, Zagreb

**SUMMARY:** These studies were carried out in the area of the Forest Office of »Zadar« within the management unit »Musapstan«. The study started in 1976 when experimental plots were established in compartments 11 and 12. The experimental plots were 100 x 100 m in size, namely 1 hectare. In all plots diameter breast height was measured for each tree above 9 cm cross section by means of ALDENBRÜCK - BÖHMERLEOVE construction rounded gauge. The height of every tree was measured by BLÜME - LEISS hypsometre. On the basis of measured d b h the structural elements of the stand (N, G, V) were determined and the distribution of d b hs by 2 cm, together with stand height curves, were graphically presented. See Tables 1, 2, 3, 4 and graphs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8. The first measurements were carried out in 1976 and the second in 1991. Thus, the plantation trees were measured in the fortieth and fiftieth year. The plantations were raised on a characteristically Karst terrain. The soil was terra rosa, luvic, colluvial, clayey (Škorić, 1979). Rockiness of the terrain ranges from 40 to 90%.

Phytocoenologically these studies are concerned with the plant association of Pubescent Oak and Oriental Hornbeam. Ecologically this area belongs to the warm zone of the Pubescent Oak and Oriental Hornbeam forests (*Quercus - Carpinetum orientalis* H-ić 1939, Rauš 1987). With regard to climate this area has a Mediterranean climate. With regard to the Karst factor by M. Gračanin the climate changes monthly. Thus, the months of January, Februa-

ry, October, November and December display characteristics of a humid climate. The months of March, April, May and September are characterized by a semihumid climate. The months of June, July and August have the characteristics of an arid climate, as in this period there is almost no precipitation. Structural elements of the stands (*N*, *G*, *V*) are shown in Tables 1, 2, 3 and 4. Table 5 presents various parameters for both measurements in compartments 12 and 16.

Research was carried out in mixed plantations of Aleppo Pine and Stone Pine. Compartment 12 includes 77% of Aleppo Pine and Stone Pine 18%. Compartment 16 includes 33% of Aleppo Pine and 57% Stone Pine.

*D b h* distribution is shown in Graphs 1, 3, 5 and 7 and a shift to the right is visible, i.e. they have a tendency to right asymmetry. Height curve is given in Graphs 2, 4, 6 and 8, and it can be seen that height increment for both species is still very active, even in the 55th year.

Average volume of wood per one tree in compartment 12 amounts to 0.95 m<sup>3</sup>, and 0.91 m<sup>3</sup> in compartment 16.

Mean height for mean *d b h* is greater in compartment 12 than in compartment 16. It is assumed that this can be explained by the different mixture retention of Aleppo Pine and Stone Pine.

