

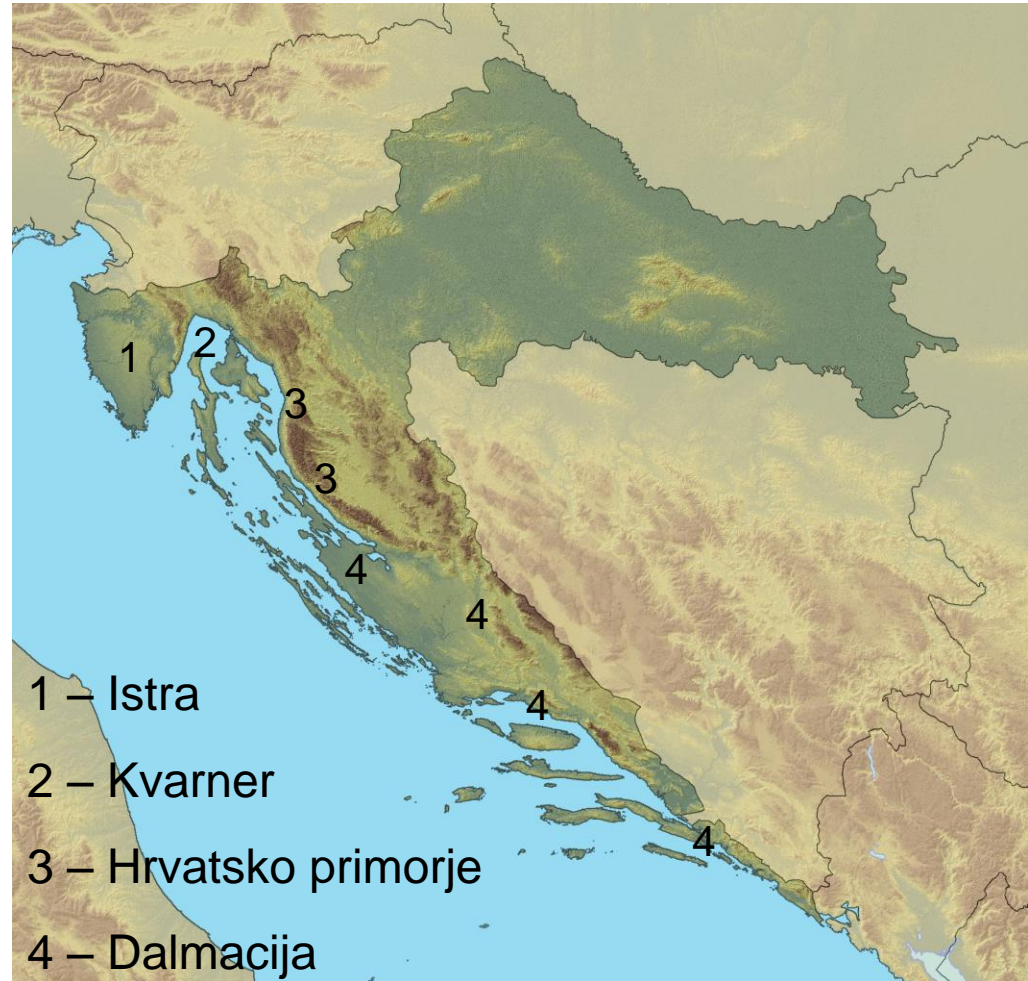
# Uzgajanje šuma crnoga bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold) u mediteranskom području Hrvatske



Akademik prof. dr. Igor Anić  
Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet

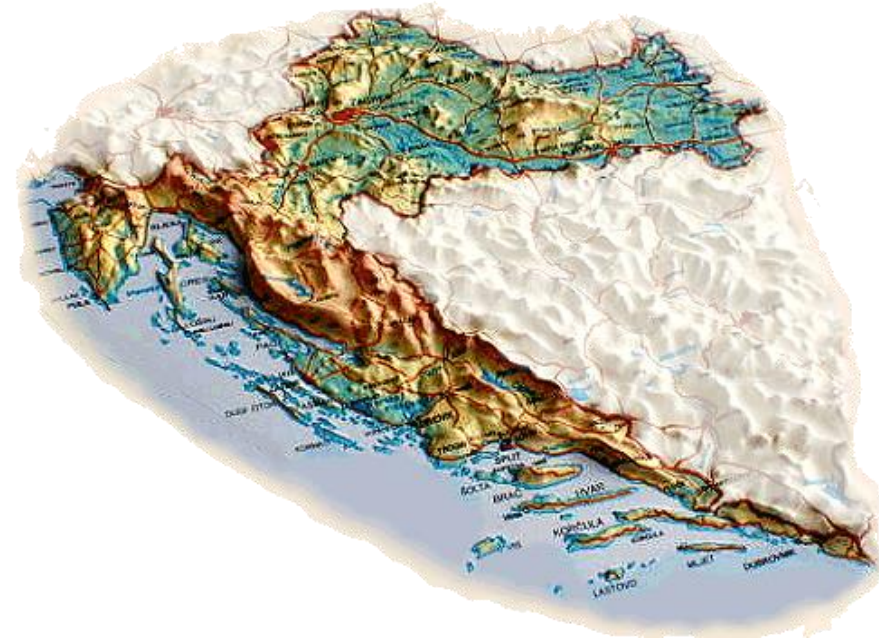
# Geografske značajke hrvatskog Sredozemlja

- 15.389 km<sup>2</sup> ili 27% kopnenog dijela teritorija
- ukupna dužina obalne crte 4398 km
- 1185 otoka, otočića i hridi



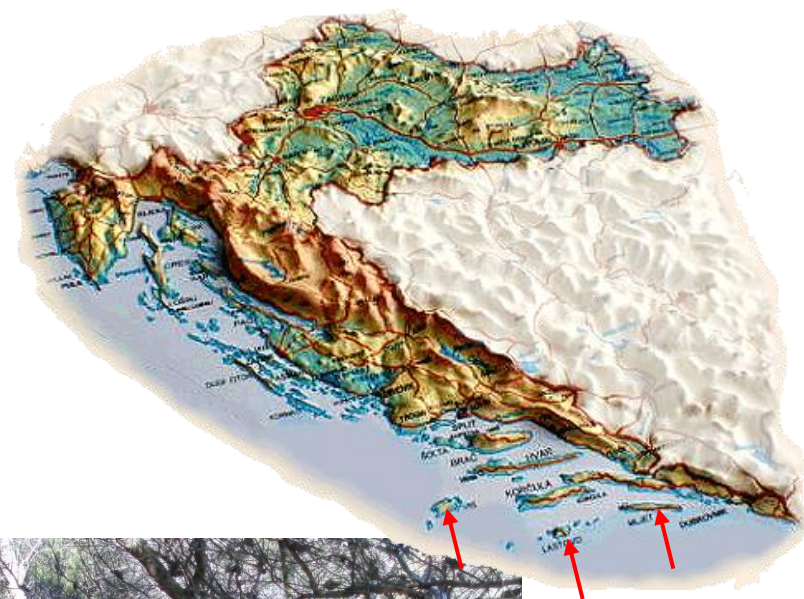
# Fitogeografska razdioba

- **Litoralni** vegetacijski pojas (0 – 250 /600/ m n. m.):
  - **steno**mediteranska zona
  - **eu**mediteranska zona
  - **sub**mediteranska zona
- **Montanski** vegetacijski pojas (250 /600/ m n. m. – granica s kontinentalnim šumama):
  - **hemi**mediteranska zona
  - **epi**mediteranska zona



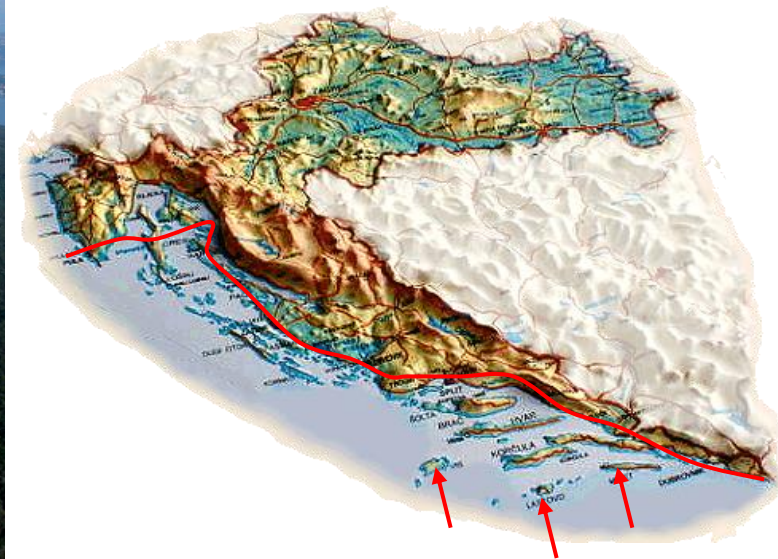
- **Stenomediterranska vegetacijska zona:**

- veći dio Lastova, južne padine otoka Korčule, dijelovi poluotoka Pelješca, otoka Brača, Hvara, Visa, Biševa i Sveva, otok Palagruža
- srednji minimum najhladnijeg mjeseca iznad 6 °C
- godišnja kol. oborine ispod 1000 mm
- razdoblje suše i žege traje 3 ljetna mjeseca
- kserotermna, vazdazelena vegetacija
- *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis*, *Juniperus phoenicea*
- šume alepskoga bora terminalni oblik šumske vegetacije u antropogenim prilikama



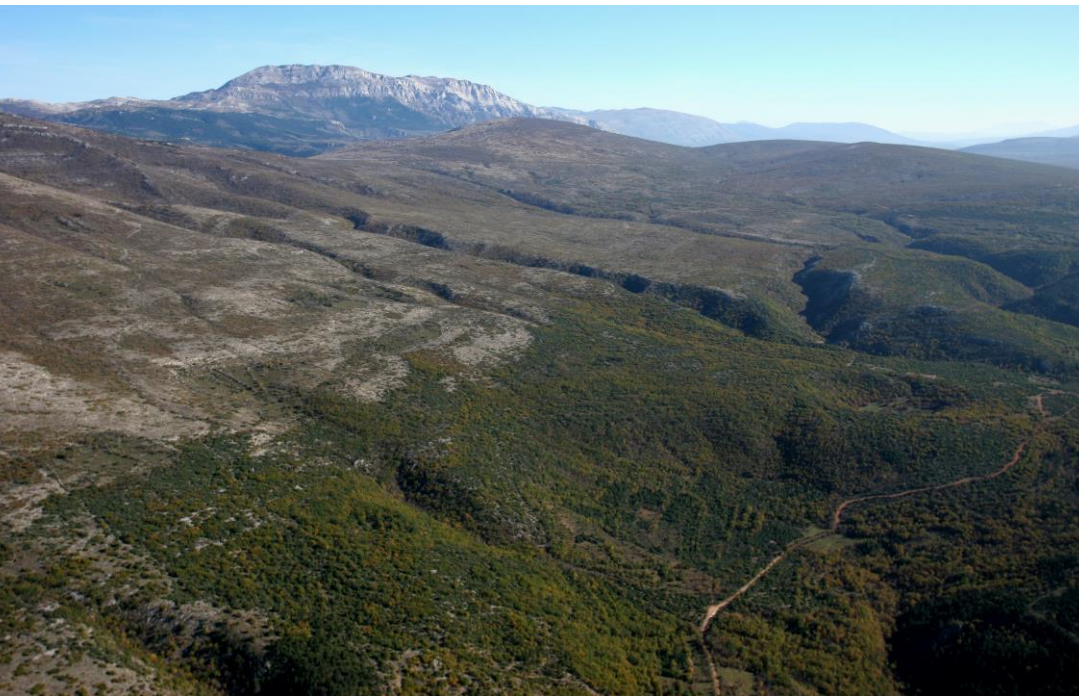
- **Eumediteranska vegetacijska zona:**

- J, JI i JZ obala Istre, južni dijelovi otoka Cresa, Lošinj i okolno otočje, Rab, zapadna polovica Paga, obalni pojas od Maslenice prema jugu uključujući i otoke
- srednji minimum najhladnijeg mjeseca 4 – 6 °C
- godišnja kol. oborine iznad 1000 mm
- obilježje vegetacije je hrast crnika (čiste sastojine, mješovite s crnim jasenom i mjestimice s oštrikom)

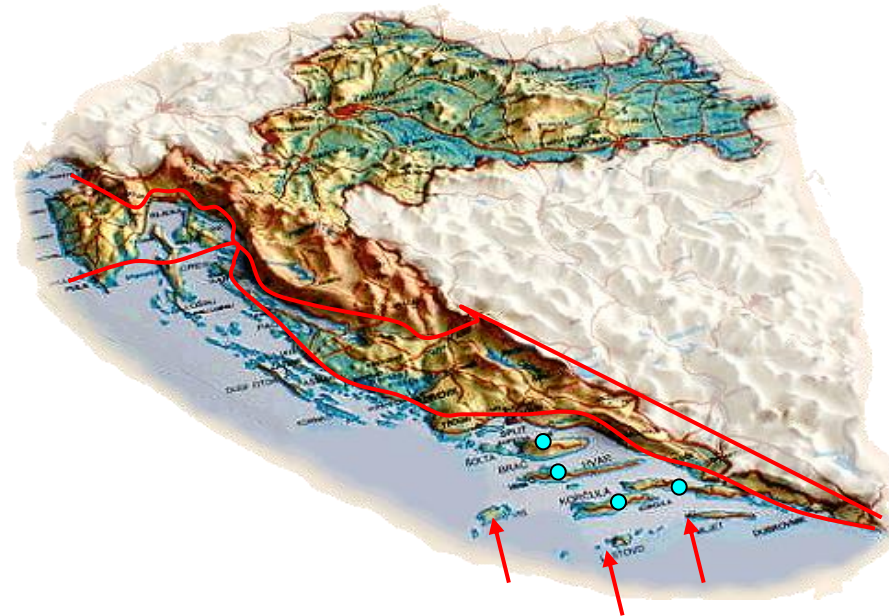


- **Submediteranska vegetacijska zona:**

- unutrašnjost Istre, Kvarner, Hrvatsko primorje, istočna polovica Paga, Dalmatinska zagora
- na sjeveru do 250 – 350 m n. m., na jugu do 400 (600) m n. m.
- srednji minimum najhladnijeg mjeseca ispod + 2 °C
- godišnja kol. oborine iznad 1200 mm
- obilježje vegetacije je hrast medunac s bijelim grabom

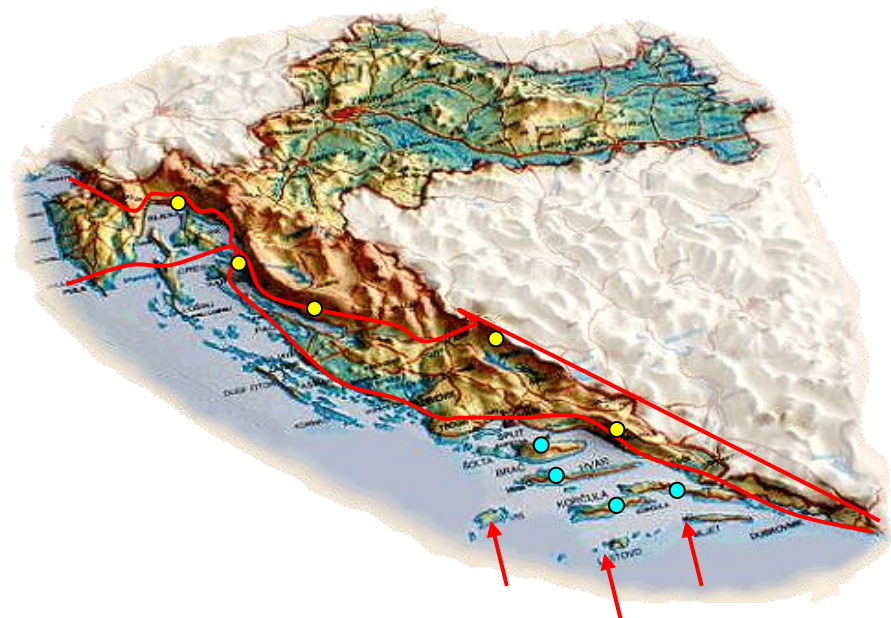
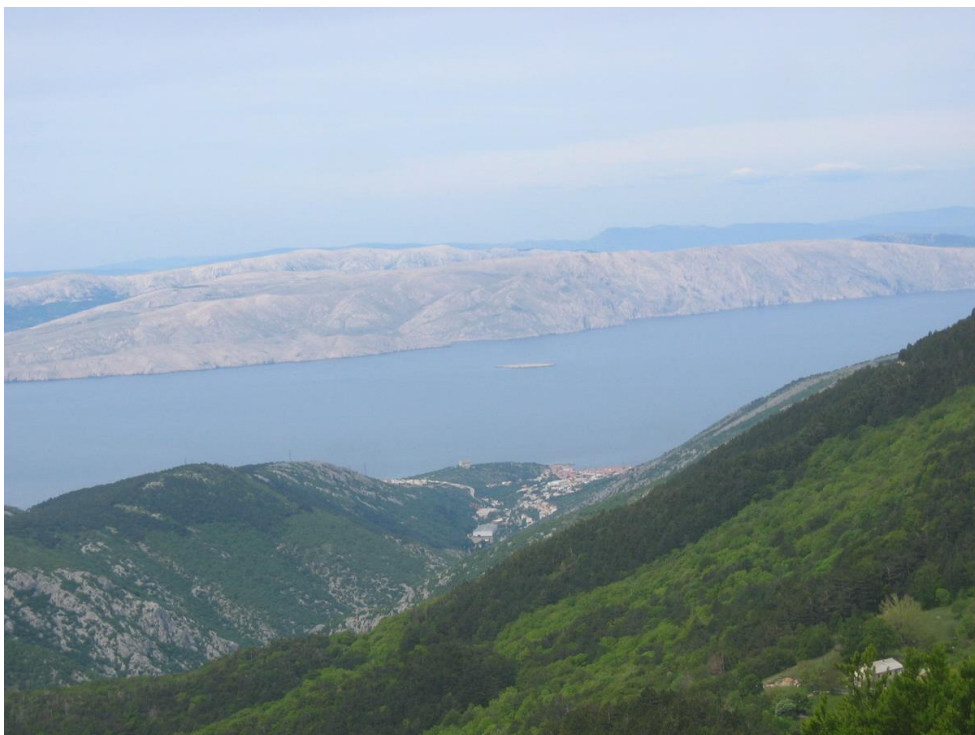


- **Hemimediteranska vegetacijska zona:**
  - viši djelovi jadranskih otoka od Lošinja na jug do Pelješca (iznad 400 m n. m.)
  - srednji minimum najhladnijeg mjeseca 2 – 4 °C
  - godišnja kol. oborine iznad 1200 mm
  - snijeg nije rijetkost
  - male površine: šume dalmatinskoga crnoga bora, crnika s crnim grabom



- **Epimediteranska vegetacijska zona:**

- na padinama primorskih Dinarida, na sjeveru iznad 250 – 300 m n. m., na jugu iznad 600 – 800 m n. m.
- srednji minimum najhladnijeg mjeseca oko 2 °C
- godišnja kol. oborine iznad 1400 mm
- šume hrasta medunca s crnim grabom, šume crnoga bora





- **Paramediterranska vegetacijska zona:**
  - granično područje prema eurosibirsko-sjevernoameričkoj vegetacijskoj regiji.
  - bukova šuma s jesenskom šašikom



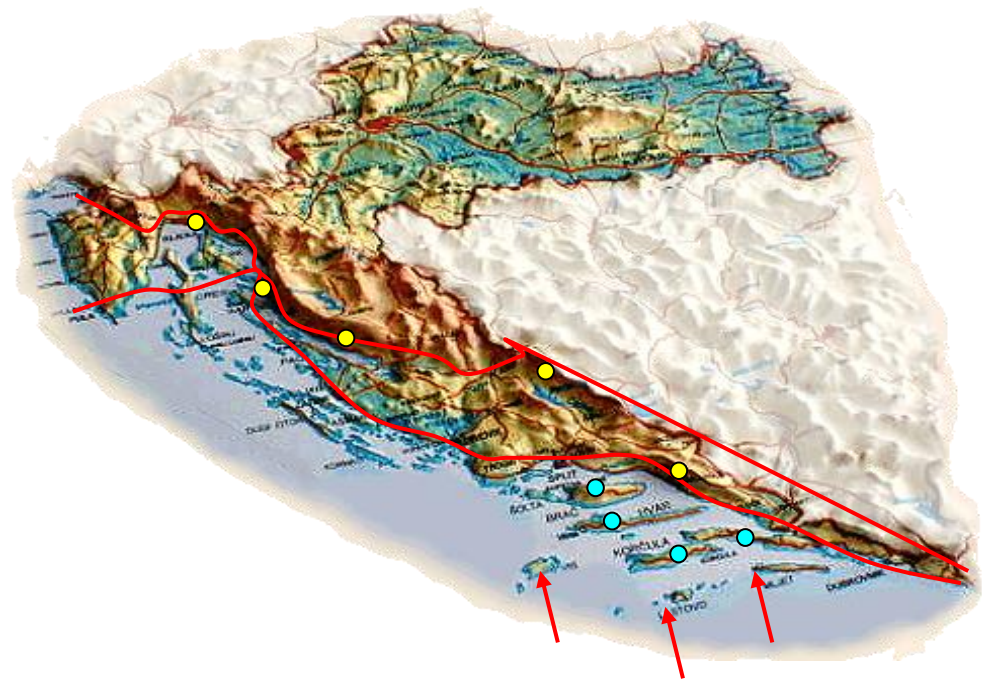
# Površine šuma i šumskih zemljišta

šuma: 662.000 ha

+ goleti: 85.000 ha

UKUPNO: 747.000 ha

submediteran: 457.000 ha



# Tisućljetni utjecaj čovjeka...



**Starogradsko polje** na otoku Hvaru je zaštićeni kulturni krajolik u kojem je **antička Grčka podjela zemljišta** sačuvana do današnjih dana kao sustav putova i terasiranih parcela.

Najbolje sačuvani antički grčki katastar na Sredozemlju zbog čega je od 2008. godine na **UNESCO-vom popisu** svjetske baštine.



# Proces regresije

1) Šuma hrasta medunca



2) Šikara



3) Šibljak



4a) Blaga kamenjara



4b) Ljuta kamenjara



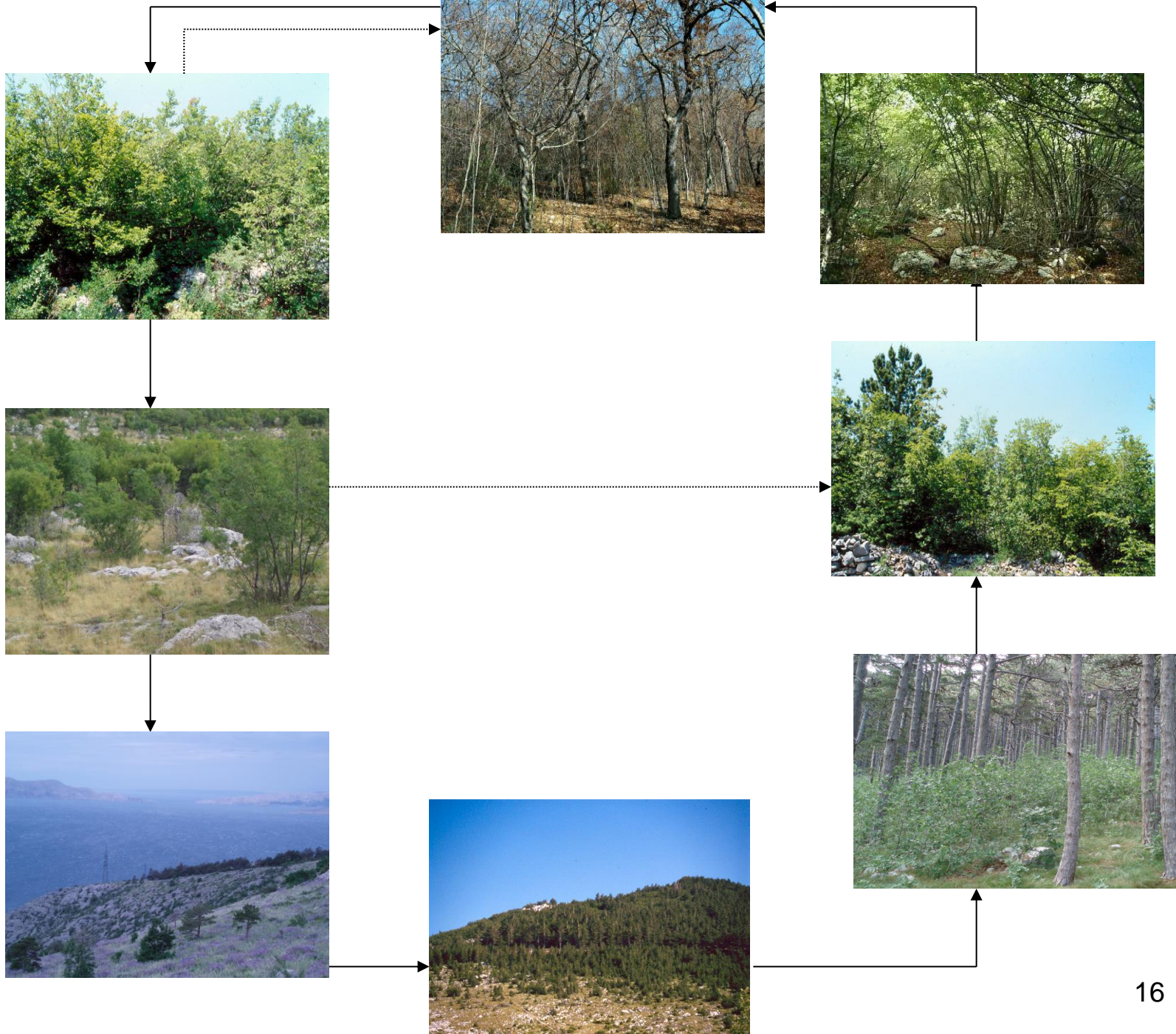
- Sredozemno područje (Topić 2003):
  - površina 15 389 km<sup>2</sup>
  - erozijom vodom zahvaćeno oko 95% površine
  - od toga značajnom erozijom 40%
  - 668 bujičnih vodotoka s ukupnom slivnom površinom 3024 km<sup>2</sup>
  - 1140 ha/god. debljine 20 cm odlaze “u more”



# Proces progresije

- Crni bor, glavna pionirska vrsta u:
  - submediteranskoj zoni
  - hemimediteranskoj zoni
  - epimediteranskoj zoni







Kategorija šuma	Površina	Drvena zaliha		Tečajni godišnji volumni prirast	
	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha
gospodarske, prirodne	11.409,30	1.215.290	123	28.594	2,90
gospodarske, šumske kulture	15.519,74	1.715.075	152	48.898	4,35
sjemenske sastojine, prirodne	50,66	10.387	205	216	4,26
sjemenske sastojine, šum. kulture	173,88	40.047	230	1.217	7,00
nacionalni parkovi, prirodne	662,28	68.205	104	1.576	2,41
nacionalni parkovi, šumske kulture	6,92	-	-	-	-
posebni rezervati, šumske kulture	2,34	316	135	11	4,70
park šume, prirodne	0,50	87	174	1	2,00
park šume, šumske kulture	16,36	6.267	383	112	6,85
značajni krajolik, prirodne	35,45	8.195	231	175	4,94
značajni krajolik, šumske kulture	92,25	12.922	146	334	3,77
Ukupno	27.969,68	3.076.791	139	81.134	3,67

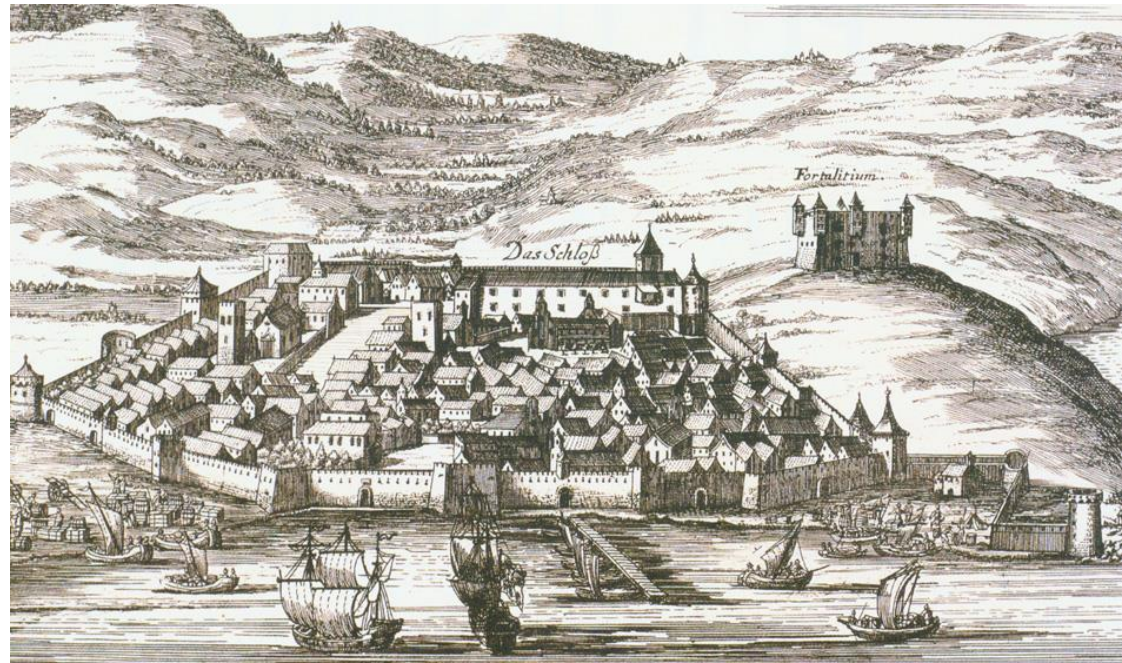


# Primjer Senjske drage

- Položaj:
  - uska dolina u zaleđu grada Senja, između masiva Velike Kapele i Velebita
  - lepezastoga oblika koji se širi prema prijevoju Vratnik
  - uže oborinsko područje površine 15 km<sup>2</sup>, šire 34 km<sup>2</sup>
- Geološka građa: 71% vapnenci
- Pedološka građa: “submediteranska tla”
- Klima: “submediteranska”, pljuskovi, bura!
- Vegetacija:
  - submediteran i epimediteran, granično prema eurosibirsko-sjevernoameričkoj vegetacijskog regiji
  - od mora do 700 m n. m.



- Od sačuvanih šuma Senjske drage do njihova nestanka:
  - 16/17. st. područje je bilo pokriveno šumama hrasta medunca i crnoga bora (Magdić 1877)
  - nestanak šuma od prve polovice 17. st. (Venecija, Uskoci, novi žitelji, vojska...)
  - 1647. prvi zapis o razornoj bujici u gradu Senju
  - 1856. bujica uništila gradsko groblje
  - 1889. zapis o velikim štetama u gradu od bujica
  - problem nestanka izvora pitke vode
  - senjska bujica duljine 25 km prosječno je godišnje stvarala 32000 m<sup>3</sup> nanosa raznolikog materijala koji se kretao prema gradu



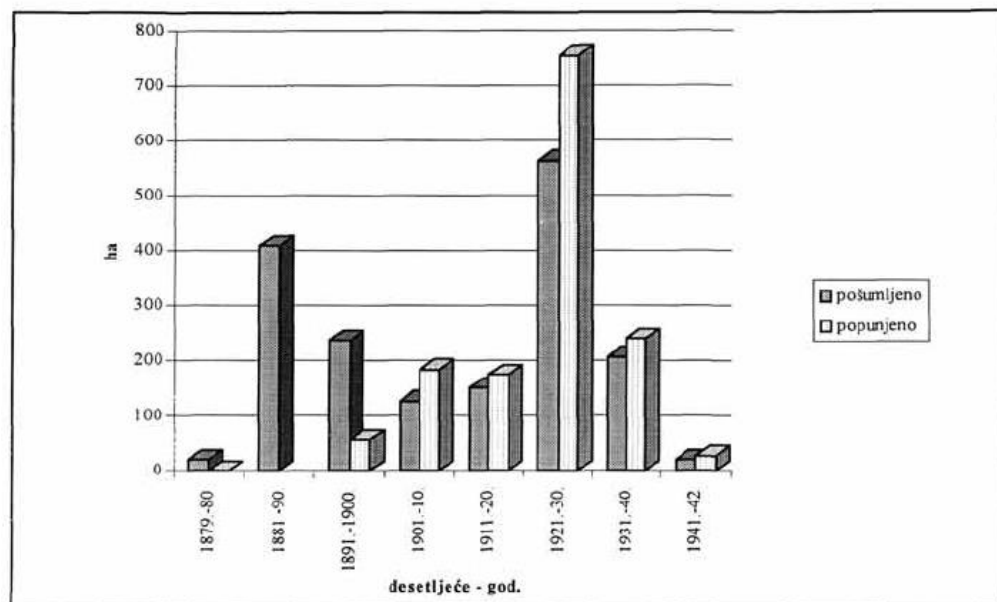
- Povratak šume u Senjsku dragu pomoću biološko-tehničke sanacije senjske bujice (Ivančević 2005):
  - 7. 5. 1878. godine u Senju utemeljeno *Carsko-Kraljevsko nadzorništvo za pošumljenje krasa krajiškoga područja (tzv. Nadzorništvo)* – prva specijalizirana krška ustanova na našim obalama Jadrana (stariji je tršćanski inspektorat)
  - djelovalo je na uskom i dugom priobalnom prostoru od Povila kraj Novog Vinodolskog na sjeveru do Sv. Magdalene na jugu (granica Dalmacije), na **46000 ha podkapelskoga i podvelebitskoga krša**



1954. god., posebna tehnika presadnje crnog bora rasklopivim drvenim sanducima na Nehaju pod budnim okom g. Frane Rogića (krajnje desno) postigla je najbolje rezultate.



- Za 64 godine djelovanja (1878. – 1942.) obavilo se od “bioloških”, a zapravo šumskouzgojnih radova sanacije:
  - pošumljavanje (1700 ha šumskih kultura, 27 ha/god.)
  - popunjavanje (1400 ha)
  - resurekcija šikara i panjača (850 ha)
  - prirodno pomlađivanje (7410 ha)
  - čišćenje (50 ha)
  - prorjeđivanje (140 ha)
  - učvršćivanje bokova bujica kolcima i pleterom od vrbovih reznica (šiba)
  - osnovali su prvi šumski rasadnik i trušnicu sjemena u Hrvatskoj (Sv. Mihovil)

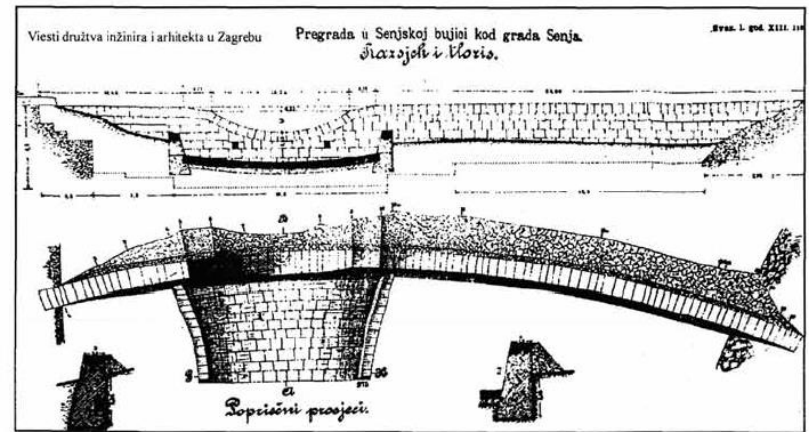


Grafikon 3. Pošumljene i popunjene površine po desetljećima



Rasadnik (biljevište) Sv. Mihovil osnovan 1879. god., najstariji u našoj zemlji.

- Za 64 godine djelovanja (1878. – 1942.) obavilo se od tehničkih radova sanacije:
  - podiglo se približno 260 km suhozidova oko šumskih sastojina
  - izgradilo se 3,7 km šumskih staza i šumskih cesta
  - izgradilo se 15 poprečnih pregrada
  - na nestabilnim obroncima i padinama izgrađen je veći broj procjednica s drenažom, potpornih zidova i kineta
  - ukupno su izgrađena 62 različita bujična građevinska objekta



Sl. 5. Nacrt pregrade u senjskoj bujici - Torrente kod grada Senja  
(Vijesti društva inženira i arhitekta, br. 1/1892, Zagreb)



- odnos ukupnog intenziteta i udjela šumskouzgojnih i tehničkih radova na sanaciji je 82% - 18%
- prema mišljenju mnogih stručnjaka, na čitavom Sredozemlju nema tako uspješnog primjera sanacije bujičnog toka
- zadnja veća količina vode iz bujice zabilježena u gradu Senju 1960. godine





# • Stanje danas...

- zahvaljujući brizi nekoliko generacija šumarskih stručnjaka, većina je šumskih kultura **do danas ostala sačuvana**
- sastojine utjecale na količinu i kakvoću **prostirke i humusa, mikroklimu, zaustavile su bujice**, izazvale pojavu izvora **vode**, a počelo je i prirodno **zašumljavanje** anemohorijom u njihovu okolišu
- prvorazredni objekt za istraživanje meliorativnih učinaka
- iz novijih rezultata istraživanja razvidno je kako šumske kulture crnoga bora danas, stotinjak godina nakon osnutka, uglavnom imaju značajke **prijelazne šume**.
- opasnosti od požara, brsta i izgradnje infrastrukturnih objekata.



# Kako dalje?

1) Spriječiti degradacijske procese koji su u prošlosti stvarali senjsku bujicu



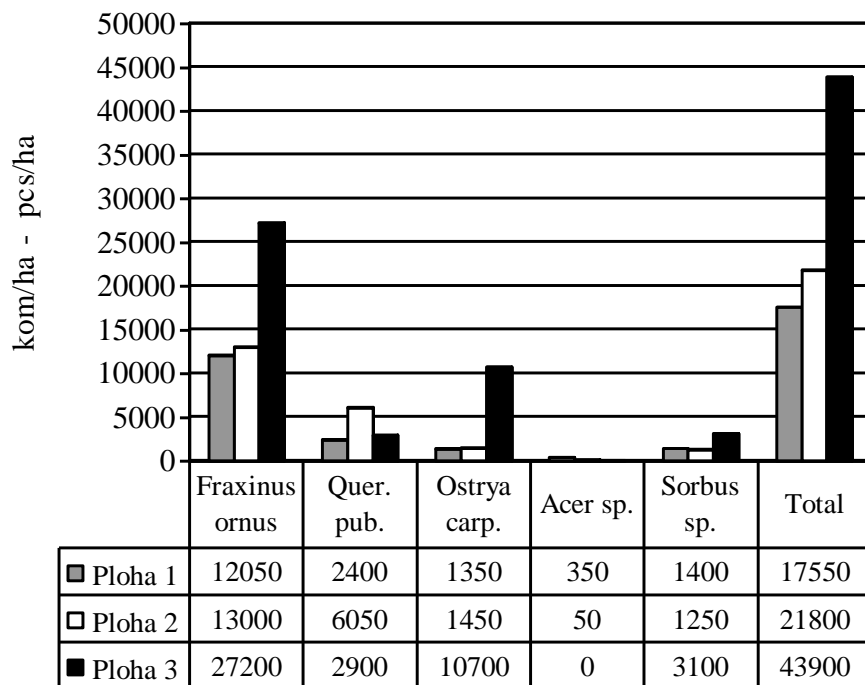
## 2) Obnova prezrelih sastojina (Anić 2005, Anić i Mikac 2012)

- Da li:
  - sastojine prepustiti spontanom prirodnom razvoju
  - podržavati sastojine do fizičke zrelosti crnoga bora uz prorjeđivanje
  - sastojine obnavljati čistom sječom
  - sastojine obnavljati oplodnim sječama?



# Konverzija bor/medunac

Distribucija ponika i pomlatka na pokusnim plohama po vrstama drveća



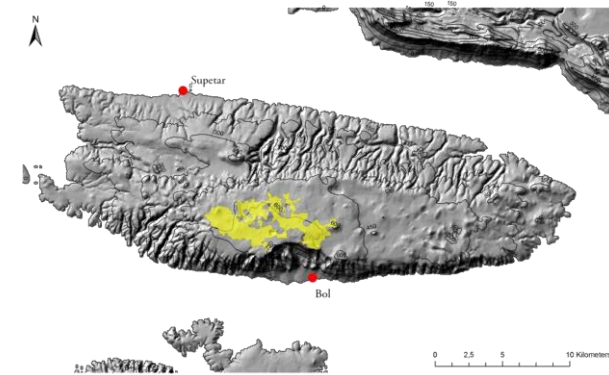
- Oplodnim sječama na malim površinama uz dugo opće pomladno razdoblje, na krugove, uz istodobnu konverziju sastojinskog oblika gdje stanišni uvjeti to dozvoljavaju (prijelazni tip)

# Obnova crnoga bora

Sklop	$H$ (cm)	$ih_1$ (cm)	$ih_2$ (cm)	$ih_3$ (cm)	$ih_4$ (cm)	$ih_5$ (cm)	$d_{0.10}$ (mm)	Starost (god)	Kvaliteta	Gustoća (kom/m <sup>2</sup> )
Gola	158,09	35,45	20,68	23,98	15,56	17,84	51,78	12,00	0,93	0,79
Polu	140,22	13,15	10,61	10,40	9,24	10,60	33,60	14,11	1,00	1,67
Rub	136,99	11,00	9,89	10,70	9,76	9,54	37,70	16,67	1,00	1,79
Zastor	83,91	6,53	5,87	6,23	5,54	4,98	18,09	14,89	0,83	2,25

*h(cm) – visina pomlatka (sapling height)*  
*h1 – visinski prirast 2008. Godine (height increment of the last terminal shoot)*  
*d0.10 – promjer na 10 cm visine od razine tla*  
*Starost – dob (god.)*  
*N – gustoće pomlađivanja po m<sup>2</sup>*

- S obzirom na dobivene rezultate može se zaključiti:
  - dalmatinski crni bor se uspješno prirodno pomlađuje neovisno o stupnju sklopa
  - zato je za preporučiti prirodno pomlađivanje pod zastorom krošanja starih stabala oplodnim sječama intenzivnijeg karaktera (dva sijeka) na malim površinama ili rubnom sječom.



### 3) Njega sastojina

- radovi s tlom u cilju poboljšanja edafskih uvjeta postojećem i budućem mladom naraštaju
- zaštita od štetnih organizama i nepovoljnih ekoloških čimbenika
- popunjavanje
- trijebljenje i resurekcija
- čišćenje
- prorjeđivanje



# Problemi prodaje...



# Hvala!

