

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO PRI BF

PROUČITEV TIPOV VARSTVENIH UKREPOV  
NA FLIŠU

MARJAN ZUPANČIČ

LJUBLJANA, 1987

**Investitor**

**Zveza vodnih skupnosti Slovenije**

e - 344

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO  
pri Biotehnični fakulteti v Ljubljani

PROUČITEV TIPOV VARSTVENIH UKREPOV NA FLIŠU

Raziskovalna naloga

Nosilec naloge:

dr. Marjan Zupančič, dipl. inž.

*Zupančič M.*



Direktor:

Marko Kmecl, dipl. inž.

*Marko Kmecl*

Lj. 1987

Oxf.: UDK.: 630\*233 : (497.12 )

Izvleček

ZUPANČIČ, M.: PROUČITEV TIPOV VARSTVENIH UKREPOV NA FLIŠU

Zelo erodibilna flišna kamenina se nahaja v Sloveniji le v njenem primorskem delu. Najbolj erodirano je flišno področje v Istri. Od bioloških varstvenih ukrepov proti eroziji je najpomembnejše snovanje gozdnih nasadov. Črni bor (*Pinus nigra* Arn.) je še vedno najvažnejša drevesna vrsta za pogozdovanje. Druga možnost so predvsem pionirski avtohtoni listavci (*Ostrya carpinifolia* Scop., *Fraxinus ornus* L.), ki so sicer glede tal zahtevnejši, v začetku počasneje rastejo, toda bolj vežejo tla, se vegetativno regenerirajo iz panja, so manj ogroženi zaradi požara. V vsakem primeru smemo uporabljati samo zelo kvaliteten saditveni material iz lokalnih drevesnic. Temu primerno skrbna mora biti saditev.

Abstract:

ZUPANČIČ, M.: EROSIONSSCHUTZ IM SUBMEDITERRANISCHEN FLISCH-GEBIET

Die sehr erosionsanfälligen Böden auf Flisch-Gestein findet man in Slowenien nur in seinem submediterranem Teil. Am meisten erodiert ist das Flischgebiet in Istrien. Als biologische Sanierungsmassnahme ist vor allen die Aufforstung wichtig. Die Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arn.) ist nach wie vor bei den Aufforstungen unentbehrlich. Eine andere Möglichkeit stellen vor allen die autochtonen Pionier - Laubbäume (*Ostrya carpinifolia* Scop., *Fraxinus ornus* L.) dar. Diese sind zwar hinsichtlich Bodenverhältnisse anspruchvoller und zuerst langsamwüchsig, jedoch binden besser den Boden, regenerieren sich durch Stockaussehläge, sind weniger brandgefährdet. In jedem Fall soll nur das beste Pflanzmaterial aus lokalen Baumschulen verwendet werden.



## VSEBINA

### Izvleček, Abstract

1. UVOD
2. ORIENTACIJSKI GEOLOŠKI IN GEOGRAFSKI OPIS FLIŠNEGA PODROČJA SLOVENIJE
3. PETROGRAFSKE ZNAČILNOSTI FLIŠA
4. PODNEBNE RAZMERE FLIŠNEGA PODROČJA
5. ORIENTACIJSKI PRIKAZ POTENCIALNE GOZDNE VEGETACIJE NA FLIŠNEM PODROČJU
6. ORIENTACIJSKI OPIS TALNIH RAZMER
7. OBSEG IN INTENZIVNOST EROZIJE NA FLIŠU
8. BIOLOŠKA MELIORACIJA ERODIRANIH POVRŠIN
  - a/ Zatravitve in ozelenjevanje erodiranih površin (sestavil: Marko Ziherl, Podjetje za urejanje hudournikov)
  - b/ Ozelenjevanje z iglavskimi drevesnimi vrstami
  - c/ Ozelenjevanje z listavskimi drevesnimi vrstami
9. KVALITETA SADITVENEGA MATERIALA
10. NAČIN SADITVE
11. KONTEJNERSKE SADIKE
12. GNOJENJE OB SADITVI (STARTNO GNOJENJE)
13. POGOZDOVANJE S SETVIJO
14. GOZDNE DREVESNICE V JUGOZHODNI SLOVENIJI IN PRESKRBA S SADIKAMI ZA BIOLOŠKO SANACIJO FLIŠA
15. ZAKLJUČKI ZA PRAKSO BIOLOŠKE MELIORACIJE ERODIRANIH TAL NA FLIŠU V SUBMEDITERANSKI SLOVENIJI
16. NEREŠENI RAZISKOVALNI PROBLEMI V ZVEZI Z POGOZDOVANJI NA ERODIRANIH FLIŠNIH TLEH V SLOVENIJI
17. ZAKLJUČEK IN POVZETEK
18. LITERATURA
19. PRILOGA: fotografije

## 1. UVOD

V Sloveniji so flišne kamenine razširjene le v njenem submediteranskem delu od Goriških Brd pa do Istre. Gričevje severovzhodne Slovenije je sicer sestavljeno iz precej podobnih kamenin, toda ne štejemo jih kot fliš. V našem Primorju, oziroma v submediteranski Sloveniji krajino na flišni kamenini hitro prepoznamo, ker se zelo razlikuje od krajine na apnenčasti oz. karbonatni kamenini. Flišna krajina je že na prvi pogled bolj zelena, mehko zaobljena, vodnata, kot je krajina na grobem in suhem apnencu. Toda če fliš malo od bližje pogledamo, vidimo, da nikjer nimamo tako raznolike in intenzivne vodne erozije, kot ravno na flišu. Erozija ne jemlje samo rodovitnih tal, ampak se globoko zajeda v samo matično kamenino. Erozijo je sprožilo uničevanje gozdnega rastja, ki se je ob slovenski obali začelo že pred dvemi tisočletji, sicer pa se je začelo že najmanj v srednjem veku. Gozdni požari ali celo namerno požiganje gozda, nenasitne potrebe po lesu vseh vrst in nazadnje, ko je od gozda le malo ostalo, še paša, so opravili svoje. Ti "klasični" načini uničevanja gozda so na srečo v povojnem času močno popustili, toda žal niso prenehali. K temu moramo prišteti še steljarjenje, oranje zemlje na nagnjenem svetu itn. Erozijo na flišu med ostalim močno pospešuje slaba izraženost in obstojnost talnih agregatov, močno preperevanje flišnih kamenin, njihova slaba propustnost za vodo, strma pobočja, pogosti močni nalivi itn.

Erozijski pojavi so posebno močni v Šavrinskih Brdih, zlasti v njihovem najvišjem in hkrati najgloblje razrezanem delu (okolica Trebeš, Gradina, Pregare ter še naprej v flišnem pasu Istre).

Na intenzivno poseljenem in izrabljenem prostoru neposredno ob slovenski obali se odlagajo erozijske plavine iz flišnega področja, poleg tega nastopajo tudi poplave. Pri vedno intenzivnejši izrabi našega obalnega prostora in njenega neposrednega zaledja postaja sanacija erodiranih površin nujna.

Nekoliko manj akuten je problem erozije v ostalih delih našega flišnega področja zaradi ugodnejših podnebnih pogojev za gozdno rastje in zaradi ugodnejše geomorfologije. Vendar je erozije povsod na našem flišnem področju prisotna in potrebna sanacije.

Tukaj obravnavamo predvsem biološko melioracijo erodiranih flišnih površin z drevesnimi vrstami. Utrjevanje rušečih se erozijskih pobočij z tehničnimi deli in tudi z zatravljenjem, z nasadi grmičastega rastja, so specialnosti, ki so vredne posebnega obravnavanja. Nas zanima predvsem obnova gozdnega rastja tam, kjer so najbolj pereči problemi jarkaste in globinske erozije v glavnem rešeni in kjer hočemo z gozdnim rastjem zaceliti erozijske rane. Erozija žal ni omejena samo na hudourniške struge, ampak jo srečujemo povsod na slabo zaraslih strmejših pobočjih. Šele polna zaraslost z zdravim gozdom in ne nazadnje tudi rešitev problema pašne, steljarjenja, gozdnih požarov itn. bo spravila erozijo v znosne okvire.

## 2. ORIENTACIJSKI GEOLOŠKI IN GEOGRAFSKI OPIS FLIŠNEGA PODROČJA SLOVENIJE

Klastične sedimentne kamenine precej raznolike sestave (apnenčevi peščenjaki in laporji, konglomerati, mestoma vložene plasti apnenca), ki so nastale v eocenskem morju, imenujemo fliš. Fliš je znan po svoji erodibilnosti, kar pride do izraza npr. v flišnem visokogorju Švice, od koder tudi izvira izraz "fliš" (fliessen-splaziti se) in kjer je pogosto splazenje tal ob pomladanski odjugi (solisflukcija). Flišno področje v Sloveniji se nahaja izključno v našem Primorju, v submediteranskem podnebju in dosega največ nadmorske višine okoli 800 m. Značilnost flišnih kamenin je močno preperevanje, nepropustnost za vodo, površinski odtok padavinske vode in erozija, ki postane posebno usodno, če je vegetacijska odeja uničena ali oslABLJENA.

Eocensko morje je pokrivalo današnjo Beneško Slovenijo, Goriška brda, Vipavsko, Pivško kotlino in dolino Reke, širok pas ob tržaškem zalivu (Šavrinska brda in istrski fliš). Tektonsko gibanje in dviganje mlajši geološki preteklosti z nekaj prekinitvami je omogočilo erozijsko delovanje voda. To je v apnenčastem svetu povzročilo pronicanje vode v globino in kraške pojave. Na flišnem svetu so vodotoki ostajali na površini in oblikovali značilen gričevnat svet. Tako danes najdemo med kraške planote vložena eocenska gričevja in kotline (Brkini, dolina gornje Reke, Spodnja Pivka, Vipavska dolina z vipavskim in goriškim gričevjem, ki se na drugi strani Soče nadaljuje v Brdih). Drugi pas eocenskega fliša se začne ob Tržaškem zalivu in se nadaljuje v severno Istro, proti jugovzhodu. Na severozahodu tega pasu so Šavrinska brda. Oba omenjena flišna pasova se od okolišnega apnenčastega kraškega sveta razločno loči s svojim reliefom in predstavljata v glavnem velika podolja.





### 3. PETROGRAFSKE ZNAČILNOSTI FLIŠA

Tipičen fliš je nastal kot klastična usedlina v plitvem morju ob veliki živahnosti morskih tokov, tektonike in klime in se odlikuje z izmenično plastovitostjo peščenjakov, laporjev, laporaste gline in apnencev. Sivi ploščati in jedrnati apnenci tvorijo tudi po več metrov debele plasti in spodaj prehajajo v konglomerate (breče), tudi kot bazalna breča pod flišnimi peščenjaki in laporji. Brečo sestavljajo kosi eocenskega apnenca z peščeno lapornim vezivom.

Laporne plasti so v neodkritih delih sive, na površini rjavkaste in dosežejo debelino do 30 cm. Plasti peščenjaka dosežejo debeline do 1 m. Lapor prepereva razmeroma hitro. Laporji morejo biti tudi škriljavi, so sestavljeni predvsem iz karbonatov (40 % - 70 %), ostalo je glina in drobna kremenova zrna.

Zelo raznolik je sestav peščenjakov, ki vsebujejo v obliki zrn kremen, sljudo, glino, apno, lapornato in redkeje glineno vezivo. V peščenjaki nastopajo tudi drugi minerali (klorit, bioti, muskovit, glinenci, železni hidroksidi, kalcitne žile). Deloma so škriljavi. Barve so svetlosive do sivomodre, prepereli postanejo rjavkasti. Pri preperevanju dajejo peščeno ilovico.

Erodibilnost flišnih kamenin je velika zaradi močnega preperevanja, zaradi strmih ter slabo poraslih pobočij nad globoko urezanimi grapami.

Flišne preperine dajo pogosto rahlo bazična, pa tudi kislata tla, odvisno od sestave flišne kamenine. Zaradi tektonske in morfološke razgibanosti zemljišča se profili v vertikalni smeri močno menjavajo in tako tudi v horizontalni smeri najdemo že na majhnih razdaljah različne stopne kislosti oz. bazičnosti. Več o petrografiji fliša glej pri MIKLAVŽIČ et al. 1963 v elaboratu Vodnogospodarskega inštituta 1985.

Vse te petrografske značilnosti so tudi doprinesle k današnji geomorfološki oblikovanosti flišnega področja. Preperina je zelo drobna. Vode odplakujejo veliko glin in so zato po večjem dežju kalne. V strugah ostaja dosti peska, toda zelo malo debelejšega proda. Plavine, predvsem glina, se odlagajo v spodnjem toku vodotokov, kar je lepo vidno ob slovenski obali. Močna je globinska erozija. Zato ne manjka globokih in strmih jarkov, pa tudi slabo poraslih pobočij z jarki in brazdami. Flišna pobočja so tako pogosto na gosto razrezana in razvita, kažejo gola rebra. Ob tej razrezanosti pa na hrbtih gričev najdemo precej položnejšega zemljišča, kjer so tudi naselja in obdelovalna zemlja.

#### 4. PODNEBNE RAZMERE FLIŠNEGA PODROČJA

Vse flišno področje v Sloveniji se nahaja v submediteranskem podnebju. V Tržaškem zalivu sega Sredozemlja najdalje proti severu in najdalj v evropsko celino (če izvzamemo Črno morje). Vplivi Sredozemlja so zato manj izraziti. Močnejši vpliv Sredozemlja občuti le spodnji del Vipavske doline, okolica Gorice, ozek obalni pas ob Trstu ter malo širši obalni pas proti Istri s Šavrinskimi Brdi razen njihovega vzhodnega dela. Manj občuten je vpliv Sredozemlja v Goriških Brdih, Brkinih, vzhodnem delu Šavrinskih Brd.

Za ves naš submediteran so značilne razmeroma mile zime. Žal znajo biti temperaturni ekstremi presenetljivo veliki in v najhujših zimah se pojavi celo led ob morski obali. Za rastlinsko neugodni so nenadni vdori hladnega zraka in močna burja s sunki do 150 m/sek. Padavine so dosti obilne (ca 1000 - 1600 mm). Padavinski maksimum nastopa v jeseni (oktober-november) ter v začetku poletja (maj, junij). Zime utegnejo biti precej suhe. Kljub razmeroma obilnim padavinam je sušnost zelo reden pojav. Izsušujoče deluje tudi burja, ker je posebno v pomladanskem času. V poletnem času zelo rada nastopa sušna doba. Padavine v začetku poletja in poleti se često izlijejo v obliki hudih nalivov in zato malo zaležejo ter močno erodirajo mehka flišna tla. Poprečne temperature kažejo na dolgo vegetacijsko dobo in kratko prekinitev rasti v zimskem času, zlasti v področjih z izrazitejšim sredozemskim vplivom (Vipavska dolina, obalni pas). Vendar ostale podnebne neugodnosti, predvsem hladna in silovita burja v začetku rastne dobe, močno zakasnijo začetek rasti.

Za goriška Brda so značilne precej visoke padavine (1600 mm in več), izredno močni nalivi v poletnem času (tudi 300 mm in več padavin v enem dnevu), povprečne januarske temperature okoli 4 °C, julijska 23,3 °C. Temperaturni maksimum je 37,4, minimum - 10,2 °C. Snežna odeja se pojavi le izjemno in ne traja dolgo. Sneg se lahko pojavi že oktobra ali še aprila. Pogoste so tudi toče.

Vipavska dolina je v svojem spodnjem delu v okolici Gorice pod izrazitejšim sredozemskim vplivom, ki popušča proti zgornjem delu doline ter v višjih legah flišnega gričevja. Povprečne letne padavine znašajo 1400 - 1600 mm. Poprečna januarska temperatura v Gorici je 4,1 °C, julijska 23,3 °C. Maksimalne temperature dosegajo 38 °C, minimalne pa - 15 °C. Za Vipavsko dolino, predvsem njen zgornji del, je značilna močna burja (bič Vipavske doline).

Podnebje v Brkinih ima tudi submediteraske značilnosti. Zaradi višjih leg nad morjem in zaradi celinskih vplivov so zime nekoliko hladneje kot drugod na flišnem področju. Poprečne letne padavine znašajo 1400 - 1600 m. Razporeditev padavin preko leta je podobna kot drugod v našem submediteranu. Največ padavin je novembra.

Šavrinska brda, predvsem njihov zahodni del, kažejo - imajo izrazitejše sredozemsko podnebje z razmeroma visoko poprečno januarsko temperaturo (okoli 3 °C), poprečno julijsko temperaturo okoli 22 °C. Temperaturni ekstremi so še vedno zelo veliki (od - 15°C do 37 °C). Poprečne letne padavine so od 1000 do 1400 mm. Poleti, zlasti avgusta se pojavlja izrazitejša sušnost. Tudi tu nastopajo močni nalivi, tudi 200 mm in več padavin v enem dnevu. Poprečne temperature kažejo na zelo milo zimo, vendar močne burje in nenadne ohladiitve tudi tem krajem ne prizanašajo. Gotovo je pa ta del Slovenije najtoplejši in najbolj sončen, predvsem v neposrednem obalnem pasu.

## 5. ORIENTACIJSKI PRIKAZ POTENCIALNE GOZDNE VEGETACIJE NA FLIŠNEM PODROČJU

Največji del našega kraškega in flišnega področja porašča termofilni nizki gozd ali grmišče gabrovca in jesenske vilovine (*Seslerio-autumnalis-Ostryetum carpirifoliae* HT et Hič 1950).

Ta združba ima široko ekološko amplitudo, na sveži flišni podlagi sega skoraj od morja pa do 900 m nadmorske višine npr. na prisojnih pobočjih Slavnika. Ta združba predstavlja najbolj značilno in razširjeno submediteransko rastje v Sloveniji. Zelo opazni so znaki degradiranosti z nekdanjimi in deloma tudi sedanjimi pritiski, kot je prekomerna sečnja, steljarjenje, paša, požiganje. Verjetno se je ta združba razširila kot degradacijska stopnja nekdanjih višje razvitih združb. Od drevesnih vrst prevladuje gabrovec (*Ostrya carpinifolia* Scop.), poleg malega jesena (*Fraxinus ornus* L.) in termofilnega in kserofilnega grmičevja. Najdemo tudi bolj mezofilne elemente, ki nakazujejo ugodnejša in manj degradirana rastišča. Dimenzije drevja so navadno skromne, kot jih navadno najdemo v grmiščih in degradiranih gozdovih. Gabrovčev gozd z ostrico kaže različne variante in prehode. Od teh naštejmo samo nekaj, kot jih najdemo na flišu.

- varianta s gradnom (-*quercetosum petreae* HT.1950). Je na ugodnejših tleh na flišu zelo razširjena. V tej varianti se pojavlja tudi domači kostanj. Ta združba sega ponekod skoraj do morja.  
Na erodiranih tleh jo seveda ni.
- varianta z bukvi (-*fagetosum* M.WRABER 1954, 1960 (n.nud)).  
Zavzema sveža rastišča na flišu, sicer pa hladnejše, senčne, sveže in višje lege.
- varianta s cerom (-*quercetosum cerris* M.WRABER 1957, 1960 (n.nud)). Je na flišu precej razširjena. Cer je skromnejša drevesna vrsta kot graden in se je verjetno sekundarno razširil na rastišča variante z gradnom.  
Zavzema bolj suha rastišča s pustejšimi tlemi kot varianta z gradnom.



- varianta s hrastom puhavcem, (-*quercetosum pubescentis* HT.1950) je značilna predvsem za apnenčasto podlago. Porašča zelo topla in pred burjo zavarovana rastišča v bližini morja.
- varianta z žuko (-*sparcietosum juncei* M.WRABER 1957, 1960 (n.nud.)), je značilna za fliš v najtoplejših legah blizu morja v koprskem in piranskem zalivu.

Skrajni degradacijski stadij gabrovčevega gozda z ostrico je na apnencu kamenišče (griža), na flišnih tleh pa erodirana goljava ali v ugodnejših primerih pusta resava. Kot znanilka napredujočega razvoja te združbe velja leska, manj ugoden razvoj pa naznanja bodeče grmičevje kot je glog, trnjolca, češmin, šipek, robidovje in brin.

Primorski bukov gozd (*Seslerio autumnalis* - *Fagetum* HORVAT 1950).

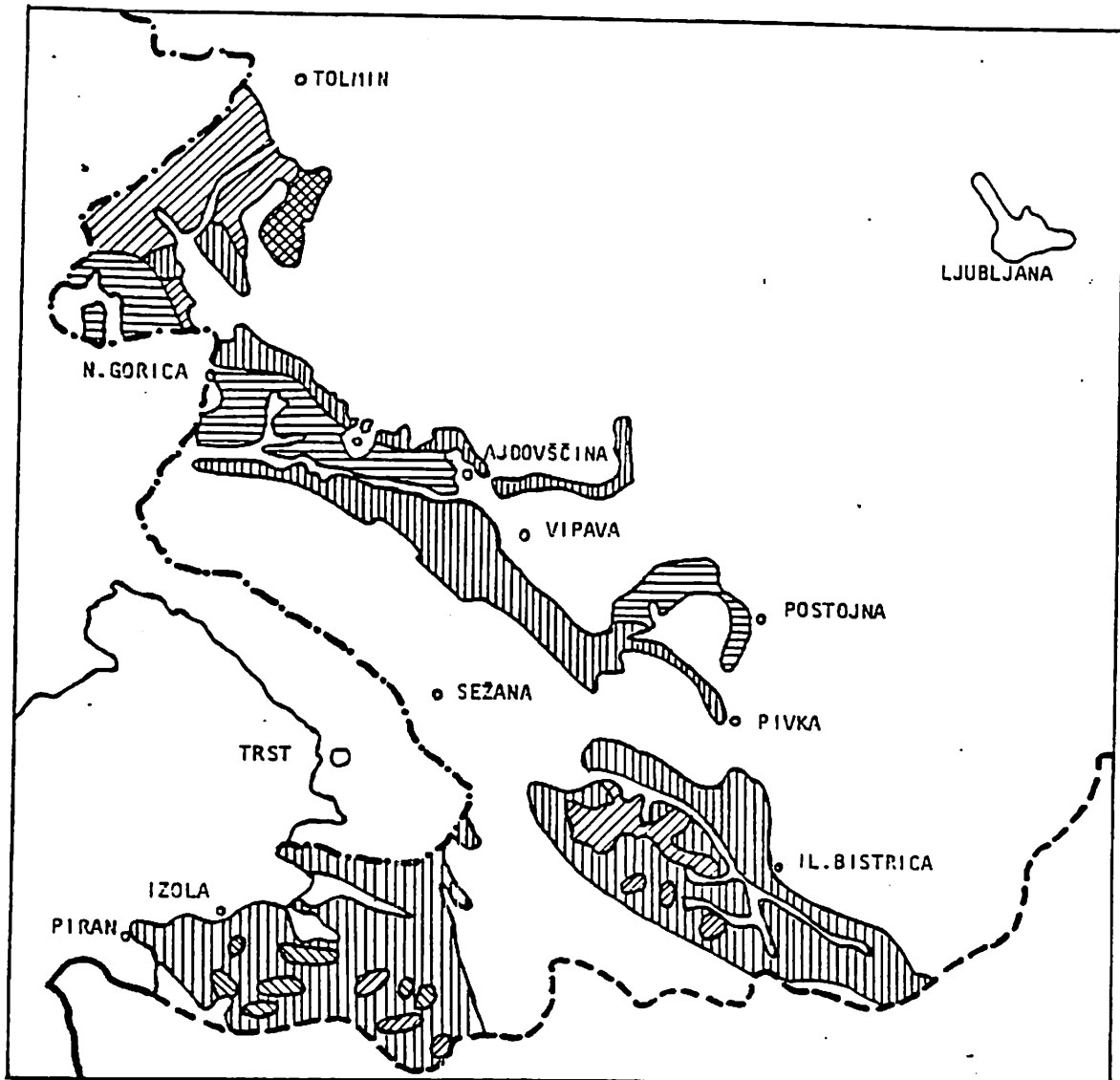
Ta gozdna združba pokriva na apnencu višje lege (700 - 1200 m) in se spušča nižje (do 500m) na svežih in senčnih legah. Bolj razširjena je ta združba na flišu zaradi vlažnejših in bolj svežih flišnih tal. Tako jo dobimo že na nadmorski višini 200 m, mestoma sega celo do nadmorske višine 100 m. Na flišu se v tej združbi pojavlja tudi domači kostanj.


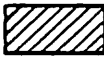

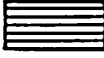

Primorski nižinski gozd gradna in belega gabra (*Quercus - Carpinetum submediterraneum* WRABER 1954), je submediteranska varianta celinskega gozda gradna in belega gabra. Pojavlja se le na globokejših, izpranih in svežih tleh na flišu. V drevesnem sloju najdemo graden, puhavec, dob, cer.

Reden spremljevalec je domači kostanj in seveda beli gaber. To združbo lahko razdelimo na varianto z kraškim gabrom (*Carpinus orientalis*) in na varianto z domačim kostanjem.

Primorski bukov gozd z belkasto bekico (*Luzula albidae* - *Fagetum submediterraneum* KOŠIR 1974 (n.prov.)) je razširjen le na zelo degradiranih flišnih tleh v Brkinih in v dolini Reke.

Dober orientacijski opis gozdne vegetacije daje WRABER 1954, MIKLAVŽIČ et al.1963. V erodiranih področjih najdemo najbolj začetne pionirske rastlinske združbe, ki ugodnejših primerih predstavljajo zelo degradiran gozd gabrovca z ostrico, deloma tudi druge združbe v njihovih najbolj skromnih (degradiranih) variantah.



-  *Seslerieto autumnalis - Ostryetum carpinifoliae*
-  *Seslerio autumnalis - Fagetum*
-  *Seslerieto autumnalis - Ostryetum carpinifoliae: - quercetosum petraeae*
-  *Quercu - Carpinetum submediterraneum*
-  *Gorski bukovi gozdovi*

ORIENTACIJSKI PREGLED GOZDNIH ZDRUŽB NA FLIŠNEM PODROČJU




IDEALIZIRAN GOZDNOVEGETACIJSKI PREREZ g.g. ENOTE BRKINI I.

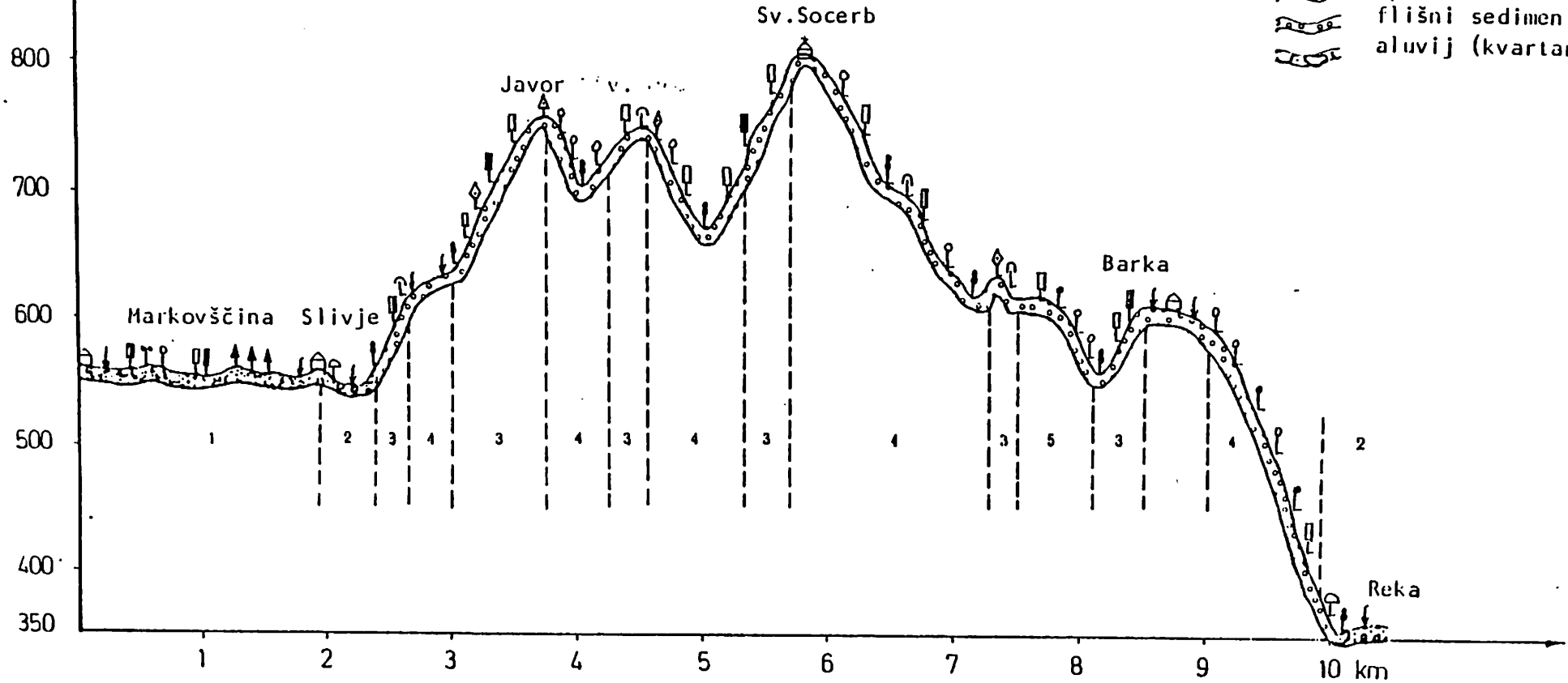
N.v.  
m

M 1:50000

— N — (Markovščina – G. Vreme)

Legenda

-  apnenci
-  flišni sedimenti
-  aluvij (kvartar)



- 1 - *Seslerio autumnalis*-*Ostryetum*
- 2 - *Ornithogalo pyrenaici*-*Carpinetum*
- 3 - *Malampyro vulgati*-*Quercetum*  
- negozdne površine
- 4 - *Quercus luzulo*-*Fagetum*
- 5 - *Seslerio autumnalis*-*Fagetum*

Vir: Žgajnar, L.: Gozdne združbe in rastiščnogojitveni tipi v g.g.enoti Brkini I. Elaborat, IGLG, Ljubljana 1986

## 6. ORIENTACIJSKI OPIS TALNIH RAZMER

Talne razmere na flišnem področju kažejo veliko odvisnost od oblike zemljišča, predvsem od nagnjenosti zemljišča, od erodiranosti zemljišča, od kamenine, na kateri so nastala. Fliš sestavljajo precej različne kamenine, od laporjev, ki dobro preperevajo in dajejo rahlo bazična tla, pa do kisljih peščenjakov, ki slabše preperevajo in dajo bolj pusta in kislja tla.

Talne razmere se menjajo takoreč na vsakem metru tam, kjer pobočje sestavljajo različni in menjajoči se sloji flišnih kamenin. V nasprotju z apneno podlago na flišni podlagi kljub njeni raznolikosti nastajajo tla, ki razmeroma dobro zadržujejo vlago v sebi. Ozelenjevanje oziroma pogozdovanje tal na flišu je tako le manj težavno kot je ozelenjevanje tal na apnencu. Vendar tudi na flišu ne manjka plitvih in skeletnih tal, ki slabše zadržujejo vodo.

Pri naštevanju talnih tipov začnimo z nerazvitimi skeletnimi tlemi, ki jih sestavlja predvsem preperina in skelet flišnih kamenin. Taka tla so navadno plitva in brez humusa. Bolj razvite so razne rendzine, od plitve skeletne rendzine, do bolj globokih, humoznih in glinastih tipov rendzine, dalje tipi rjavih tal, od precej skeletnih rankerjev, preko raznih vrst plitvih rjavih tal, do rjavih tal, ki dosegajo večjo globino ter kažejo procese izpiranja in s tem precejšno stopnjo kislosti.

Na erodiranih površinah najdemo predvsem nerazvita tla. Na laporjih so razširjena rendzini podobna skeletna tla (skeletna pararendzina). Sicer najdemo več ali manj razvite in bolj kisle rankerje. Taka so tal strmejših, več ali manj erodiranih pobočij. Tudi strma pobočja se eroziji dobro upirajo, če so porasla z gozdom. Višje razvite tipe raznih rjavih tal najdemo na bolj položnem svetu, kjer se pa že uveljavlja kmetijska izraba tal (njive, sadovnjaki, vinogradi, travniki).

Pri ozelenjevanju erodiranih površin moramo računati predvsem z nerazvitimi tlemi, kjer lahko določamo predvsem njihovo skeletnost, plitvost, možnost zadrževanja vlage, ustaljenost, ogroženost zaradi erozije. V erozijskih žariščih imamo opraviti z tlemi, kjer so izginili vsi talni horizonti razen več ali manj preperelega prehoda v matično kamenino.

Biološko melioracijo eroziranih in degradiranih površin pride v poštev le majhno število pionirskih drevesnih vrst, ki glede tal niso izbirčne. Toda stanje tal je gotovo odločilno pri izboru saditvenega blaga in načina saditve. Čim težavnejša so tla, tem bolj kvalitetne morajo biti sadike in tem bolj skrbna mora biti saditev.

Opis talnih razmer glej tudi pri študiji Vodnogospodarskega inštituta (1985) in pri MIKLAVŽIČ et al. 1963.





## 7. OBSEG IN INTENZIVNOST EROZIJE NA FLIŠU

Flišno področje v Sloveniji obsega skupno največ okoli 100.000 ha. Pogled na petrografsko karto hitro pokaže precejšnje razdrobljenost flišnega področja. Elaborat MIKLAVŽIČ et al. 1963 razdeli Slovensko Primorje v več gozdnorastiščnih regij. Flišne regije so pri tem: Goriška brda, Vipavsko, Brkini, Šavrinska brda. Ta razdelitev je zelo uporabna tudi za nas. Te naše flišne regije niso samo geografsko ločene med seboj, ampak se med seboj vsaj nekoliko razlikujejo glede podnebja, vegetacijske odeje, orografije, pa seveda tudi glede erozije. Tako je erozija daleč najbolj razširjena in intenzivna v Šavrinskih brdih. Tu deluje Podjetje za urejanje hudournikov že več kot 20 let. To flišno regijo obravnavata tudi dva elaborata (Podjetje za urejanje hudournikov: Erozija tal in hudourniki - Dragonja v slovenski Istri, Ljubljana, 1971; Vodnogospodarski inštitut: Študija kompleksne vodnogospodarske rešitve za povodja pritokov obalnega območja, Ljubljana, 1985). V omenjenem elaboratu iz leta 1985 najdemo oceno, v porečju Dragonje kar 3000 ha (20 % celotne površine) opazno prizadetih zaradi erozije. Dalje elaborat navaja, da večji del plavin, (60%), ki jih Dragonja prinaša, izvira iz površinske erozije razmerno rodovitnih tal.

V povojnem času, ko je pritisk prebivalstva na zemljo popustil in ko je s tem popustil tudi pritisk paše in pritisk na gozdno rastje, se je začelo naravno celjenje erozijskih ran. Novejši natančnejši popis obsega erozije na podlagi fotografskih posnetkov iz zraka v Šavrinskih brdih pokazal 208 ha erozijskih goličav. K temu moramo še vsaj ca 100 ha revno poraslih erodiranih površin. Tako imamo skupaj preko 300 ha površin z akutno erozijo, kjer je potrebna biološka sanacija poleg gradbenih sanacijskih del. K temu je treba prišteti še saniranje bočne erozije na skupni dolžini 1500 m v pritokih Rižane in Dragonje. Za te površine z akutnimi erozijskimi pojavi je značilno, da so zelo razdrobljene. Erozijske goličave s skupno površino 208 ha se nahajajo na 125 krajih. Od tega je le 27 goličav s površino večjo od 2 ha. Toliko torej lahko izvemo iz elaborata Vodnogospodarskega inštituta iz leta 1985.

Erozija v ostalih flišnih regijah (Goriška brda, Vipavsko, Brkini) je manj akutna. Točnejših podatkov v literaturi žal nisem mogel dobiti. Karta o eroziji in plazovih, ki jo je izdelalo Podjetje za urejanje hudournikov in ki je izšla v dokumentacijskem gradivu regionalnega prostorskega plana za območje SR Slovenije leta 1973, daje le zelo grobo orientacijo. Tako lahko sklepamo,

da erozija ne predstavlja večje nevarnosti v Goriških brdih in v Brkinih, pač je pa več erozijskih pojavov na Vipavskem.

Podrobnejšo kartografsko predstavitev erozije imamo le za poprečje Dragonje in sicer v elaboratu Podjetja za urejanje hudournikov iz leta 1971. Sicer so površine z akutno erozijo razmeroma majhne in se nahajajo na številnih krajih. Kakršna koli kartografska predstavitev akutne erozije je zato težavna. Merilo 1:25.000 pri tem ne zadostuje, primernejše je merilo 1:10.000.

Ponavljajoči se popisi gozdov s podatki, ki so dostopni po računalniški mreži, nam eroziji ne morejo dati uporabnih podatkov. Tudi karte in gradivo, ki ga imajo gozdnogospodarske organizacije (Zavod za pogoždovanje Krasa - Sežana, Gozdno gospodarstvo Tolmin), nam ne morejo dati zelenih informacij. Največ možnosti nam dajejo fotografski posnetki iz zraka, ki so dostopni pri Geodetskem zavodu v Ljubljani. Ker se snemanje iz zraka periodično ponavlja, imajo ti posnetki še večjo vrednost in z njimi lahko spremljamo zdravljenje oz. širjenje erozijskih ran. Ti posnetki so še mnogo premalo izrabljena možnost. Seveda pa kartiranje erozije po teh posnetkih terja tudi poznavanje razmer na terenu ali pa vsaj temeljitejši ogled terena, poleg tega pa tudi dobro izdelano in ustaljeno metodiko izločanja erodiranih površin.

Kot že omenjeno, je v Šavrinskih brdih 3000 ha od erozije prizadetih in ogroženih površin, in erozijski pojavi so posebno akutni na okoli 300 ha ali na desetini te površine. Če upoštevamo manjšo ogroženost drugih naših flišnih regij, lahko zelo grobo ocenimo, da je na slovenskem flišu okoli 5000 ha od erozije vsaj nekoliko prizadetih in ogroženih površin in okoli 500 ha površin z akutnimi erozijskimi pojavi.

## 8. BIOLOŠKA MELIORACIJA ERODIRANIH POVRŠIN

### a/ Zatravitve in ozelenjevanje erodiranih površin

Sestavil: Marko Ziherl, Podjetje za urejanje hudournikov

Na delno ali povsem erodiranih površinah na flišni podlagi, ki navadno trpijo še zaradi močne pripeke, strmine in vetra je obravnava rastlinske odeje s saditvijo ali setvijo lesnatih rastlin navadno premalo uspešna. Večkrat so potrebna spremljajoča tehnična (gradbena) dela. Na močno aktivnih erozijskih žariščih samo saditev gozdnega drevja erozije ne more zadrževati.

V takih primerih zemljišče utrjujemo razen s saditvijo oz. pogozdovanjem tudi s setvami travnodeteljnih mešanic, pa tudi s setvijo žuke in pionirskih drevesnih vrst (bori, mali jesen).

Bolj ali manj intenzivna setvena dela in nkrati pogozdovanja na erodiranih flišnih podlagah opravlja Podjetje za urejanje hudournikov že dobrih 20 let. Posevek ozeleni tla ob primerni oskrbi na boljši rastiščih že v 3 do 5 letih. V tem času se tudi sadike gozdnega drevja dobro zakoreninijo, se okrepijo in začno močnejše priraščati.

Na zelo težavnih zemljiščih je to obdobje daljše - zaraščanje traja tja do 20 let in več in pogosto je potrebna še gradnja protierozijskih objektov ali (globinska) priprava površine za saditev.

### IZBIRA SEMENSKEGA BLAGA

Semen avtohtonih rastlin in prizemnega rastja v trgovini ni možno dobiti; nabiranje, izjema je žuka, praktično ne pride v poštev. Sicer pa se v umetno osnovano in ustrezno negovano talno rastje hitro vselijo avtohtone vrste iz okolice.

V trgovini je običajno dovolj semen naslednjih uporabnih vrst (komercialni nazivi):

## TRAVE :

### - Rdeča bilnica (*Festuca rubra*)

Ta vrsta nastopa običajno v dveh oblikah: šopasta in plazeča.

Čeprav je semensko blago največ iz Nemške demokratične republike, uspeva dobro v naših pogojih; izjema so zelo izprane podlage na prisojnih legah ali na površinah, ki so zelo izpostavljene burji.

Za to vrsto je značilen počasen razvoj v prvih dveh do treh letih, kasneje zelo dobra pokrovnost in močan odziv na gnojenje. Na rastiščih, ki ji ustrezajo, zdrži dolgo (10 let in več). Ponekod prekrije posejano površino v celoti, običajno pa se vselijo avtohtoni elementi iz okolice.

### - Ovčja bilnica (*Festuca ovina*)

Je dosti skromnejša od rdeče bilnice, z zelo počasnim razvojem in nikoli ne prekrije podlage v celoti. Sejemo jo skupaj z rdečo bilnico, kjer se naseli na slabše položaje na katerih zdrži desetletja.

### - Ostale trave

Od ostalih trav uspevajo nekatere na boljših rastiščih, predvsem na nazvitih tleh ali na podlagah, ki jih prekrijemo s humoznim materialom. Z gnojenjem in košnjo jih je mogoče ohranjati dalj časa, sicer pride do naseljevanja raznega avtohtonega rastja.

Nekoliko pomembnejši travi sta še travniška bilnica (*Festuca pratensis*), včasih pa tudi trpežna ljuljka (*Lolium perenne*).

## DETELJE:

Osnovni sta naslednji vrsti:

### - Esparzeta (*Onobrychis sativa*)

Ta detelja gre tudi še na skrajno neugodne položaje in zdrži 10 in več let. Raste v redkih in močnih šopih (slaba pokrovnost), gnojenje ji prija. Ne prenese zasenčenosti od drugih vrst.



- Bela medena detelja (*Melilotus albus*)

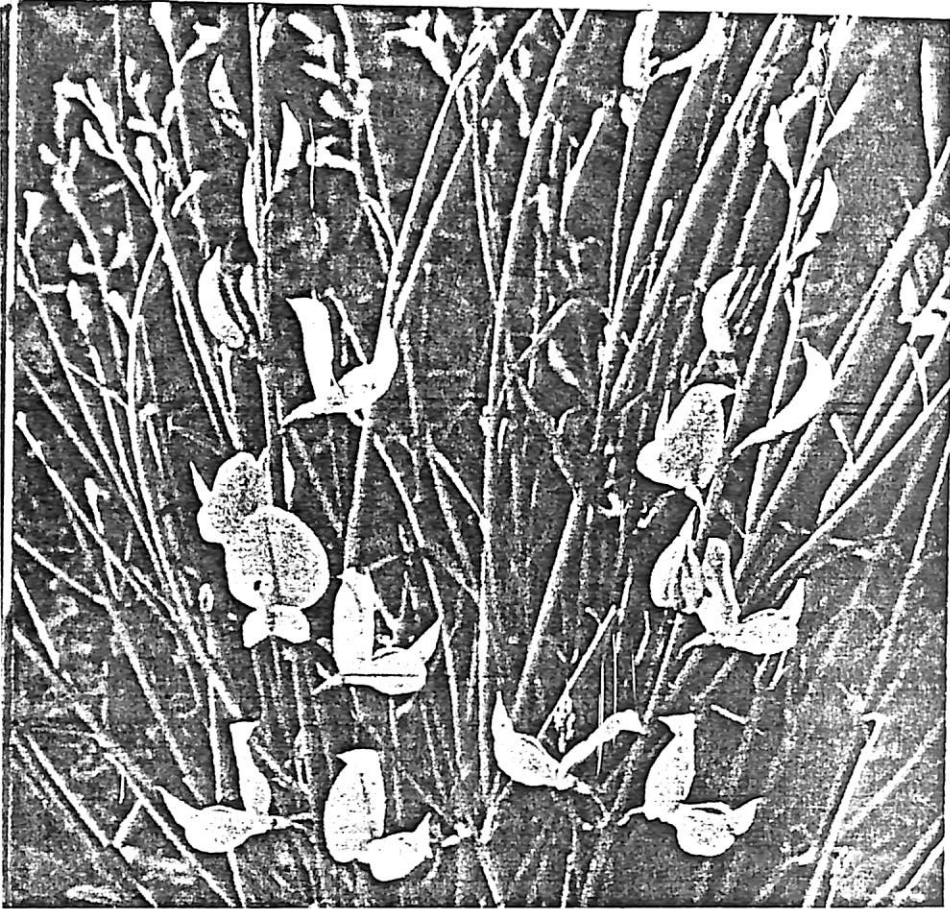
Dvoletna detelja, ki se odlično obnavlja s semenjem, le da so naslednje generacije slabše od prejšnjih. Dobro se odziva na gnojenje; čeprav skromna, na zelo erodirane podlage ne gre (hitro zakrni), ker ima plitev koreninski sistem.

Od ostalih komercialnih vrst zadovoljivo uspevajo na boljših podlagah: navadna lucerna (*Medicago sativa*), travniška črna detelja (*Trifolium pratense sativum perenne*), bela detelja (*Trifolium repens*). Odlična za zamenjavo bele medene detelje bi bila rumena medena detelja (*Melilotus luteus*), ki je skromnejša, vendar semena ni v prodaji.

Posebej omenjamo rožičkasto nokoto (*Lotus corniculatus*), ki je nujna v mešanicah za slabe podlage. Ta detelja je izredno trdoživa, trajna (20 let in več) in zelo skromna. Slabo prekriva podlago, vendar se dobro dopolnjuje z ostalimi travami z redko ali plešasto zarastjo.

## ŽUKA

Posebno pozornost zasluži žuka (*Spartium Junceum*), ki ne odpove niti na skrajno neugodnih položajih, če ji vsaj nekoliko pomagamo. Je trajnica (polgram), hitro raste in se dobro razrašča. Dobro semeni, vseeno pa se sama razmeroma počasi razmnožuje. Uspeva do nadmorske višine blizu 400 m (npr. flišni svet nad Sočergo). Nabiranje semena je razmeroma preprosto, sejemo pa neposredno v podlago ali sadimo enoletne sejance iz drevesnice. Čim slabša je podlaga toliko bolj odzivna je na gnojenje. Na zelo trdih laporjih je primerno predhodno rahlanje (miniranje) podlaga. Žuka dobro prenaša obrezovanje, s tem jo je mogoče pomlajati. Kot primer navajamo manjši nasad žuke (na čistem trdem laporju) pri Trebešah, ki je zdržal (brez vsake nege) okoli 65 let. Po parkratnem gnojenju v zadnjih 15 letih se je močno zgostil in toliko popravil tla da se naseljujejo že grmovne in drevesne vrste, ki rastejo v okolici.



Spartium junceum L. - žuka (družina Papilionaceae)

Habitus: močno razvejan, 1 do 2 m visok grm

Korenine: dobro razvite, varujejo tla pred erozijo, z bakterijsko simbiozo bogatijo tla z dušikom

Plod: strok, 4 do 8 cm dolg

Čas cvetenja: maj - junij; cvetovi živo rumeni, prijetno dišeči

Razmnoževanje: s semenom

Razširjenost: obalni pas Jadrana in Sredozemlja, tudi na prehodu med zimzelenim sredozemskim in listopadnim kraškim gozdom.

## SETEV

### - Semenske mešanice

V povprečju zadostuje za prvo setev okoli 50 kg travnodeteljne mešanice na ha, na površinah, ki so vsaj delno obrasle (20 - 30 % obraslost); sicer pa od nekaj deset do 100 kg na hektar. V mešanici so običajno zastopane trave s 70 %, detelje s 30 % (po teži).

### - Čas in način setve

Možne so pozne jesenske setve ali pozne zimske oziroma zgodnje spomladanske setve. Običajno je težko določiti natančnejši termin, ker je uspeh močno odvisen od nekajtedenskih vremenskih razmer po opravljeni setvi. So leta, ko setev praktično propade, zato je v povprečju treba računati z enainpolkratno setvijo.

Seme navadno plitvo zagrabimo, na zbiti podlagi ga je treba zapraskati (brazdanje).

### - Oskrba

Oskrba je predvsem gnojenje in dopolnilna setvena dela.

### - Izbira gnojila

V poštev pridejo predvsem kompleksna mineralna gnojila NPK, pomožnosti z večjo koncentracijo gnojilnih elementov npr. 10 : 20 : 30, da je lažji transport in trosenje na terenu. Izjemno uporabljamo pri dognojevanju eno od dušičnatih gnojil (urea ali KAN).

### - Gnojenje

Letni odmerki gnojila naj ne bodo obilni. Običajno zadostuje okoli 200 - 300 NPK gnojila na ha, ki ga potrosimo navadno vsega naenkrat.

Pri dognojevanju z dušičnatim gnojilom zadostuje odmerek 50 - 100 kg/ha. To dognojevanje je učinkovito le v deževnem obdobju, sicer gnojilo izhlapi.

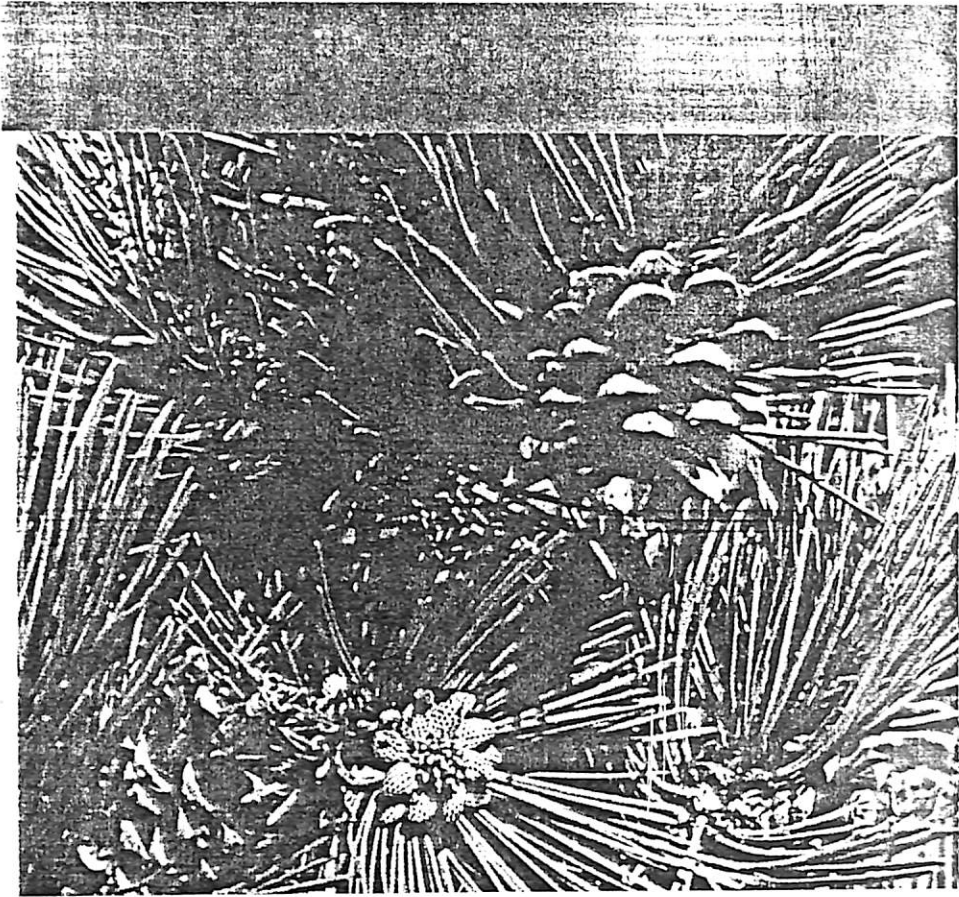
Talno rastje, ki smo ga osnovali in pogozdene sadike je treba običajno vzdrževati še nekaj let, včasih celo do 20. leta; odvisno pač od njihovega uspevanja. Navadno ni potrebno vsakoletno gnojenje, razen morda v prvih dveh ali treh letih, nato pa le vsako drugo, tretje ali peto leto. Za rastje na degradiranem flišu je važno, da se vsidra v podlago, da prekrije površino in ustvari lastno mikroklimo. Neustaljena tla na pobočjih, kjer se rastje ne more prijeti, moramo utrditi z gradbenimi in tehničnimi deli.

#### Nadaljni razvoj ozelenjenih površin

Na erodiranih površinah, ki jih ozelenimo z mešanico semen trav in detelj in hkrati pogozdimo z bori ali drugimi pionirskimi drevesnimi vrstami, površino tal po več letih prekrije travnat pokrov. Po 5 do 25 letih se okrepi nasad gozdnega drevja in prevzame glavno vlogo pri zaščiti tal. V tem času se v travni pokrov začno naseljevati avtohtone vrste pritalnega rastja. Ko se krošnje drevesnega nasada, navadno borovega, še bolj sklenejo, se v pritalnem rastju naseljuje avtohtona jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*). S tem se začne normalni napredujoči razvoj gozda in večji pomen v pritalnem rastju dobivajo avtohtone rastline. Ta razvoj je v ugodnih razmerah razmeroma hiter, sicer pa traja desetletja in desetletja. Tako imamo npr. dva borova nasada v bližini Trebeš, ki sta sedaj pri starosti 70 let šele dosegla tako stopnjo razvoja, da ne potrebujeta posebne oskrbe. Pa tudi drugi nasadi črnega bora med Trebešami in Ogrini, ki so jih osnovali Italijani med obema vojnama, še danes ponekod niso dobro zaživel in se še vedno nahajajo na začetni razvojni stopnji, drugod so pa že prešli v več ali manj normalen gozdni nasad.

#### b/ Ozelenjevanje z iglavskimi drevesnimi vrstami

Od iglavskih vrst je daleč najpomembnejši črni bor (*Pinus nigra* Arn.). Ob vseh dilemah ob pogozdovanju krasa pred 130 leti, ko so poskušali pogozdovati tudi z avtohtonimi listavci, se je končno uveljavil le črni bor. Tudi danes je črni bor edina drevesna vrsta, s katero lahko začnemo pogozdovanje na najslabših kraških tleh, pa tudi na najslabših tleh na flišu. V najbolj sredozemsko vplivnem pasu v nižjih legah ob morju je za črni bor prevroče in tu uporabimo alepski bor (*P. halepensis* Miller), ki ima podoben pionirski značaj. V višjih



Pinus nigra Arnold - črni bor (družina Pinaceae)

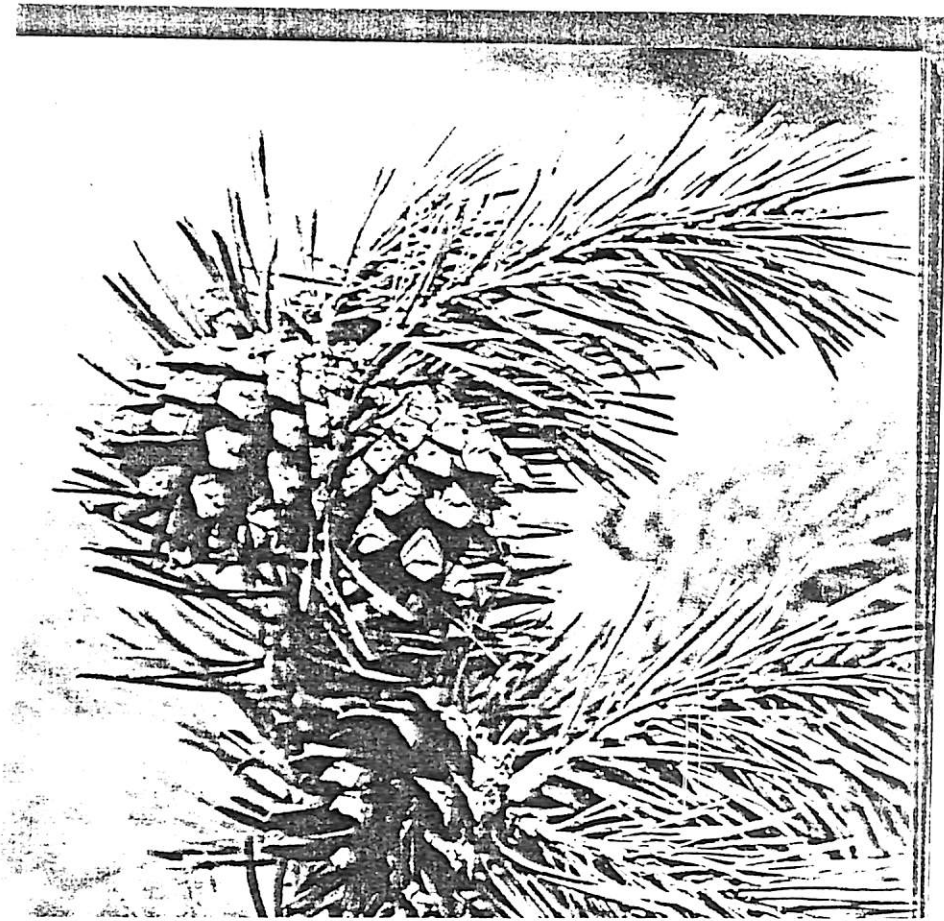
Habitus: drevo do 50 m visoko, krošnja je ovalna, slabih rastiščih tudi ploščena.

Korenine: zelo dobro razvite, močno prodirajo v tla, brez izrazite glavne korenine.

Biologija: enodomna, anemofilna, heliofilna in kserofilna vrsta

Razmnoževanje: s semenom

Rastišče: ima zelo široko ekološko amplitudo, sicer raste na suhih toplih rastiščih, vendar ne sega v izrazitejše sredozemsko podnebje. Na našem tako imenovanem nizkem krasu ni avtohton, toda je nepogrešljiva vrsta za pogozdovanje. Ima številne podvrste.



Pinus silvestris L. rdeči bor (družina Pinaceae)

Habitus: drevo do 40 m visoko in do 1 m debelo, veje tvorijo vretena

Korenine: dobro razvite s številnimi stranskimi koreninami

Igllice: po dve v šopu, ostanejo na vejah dve in več let

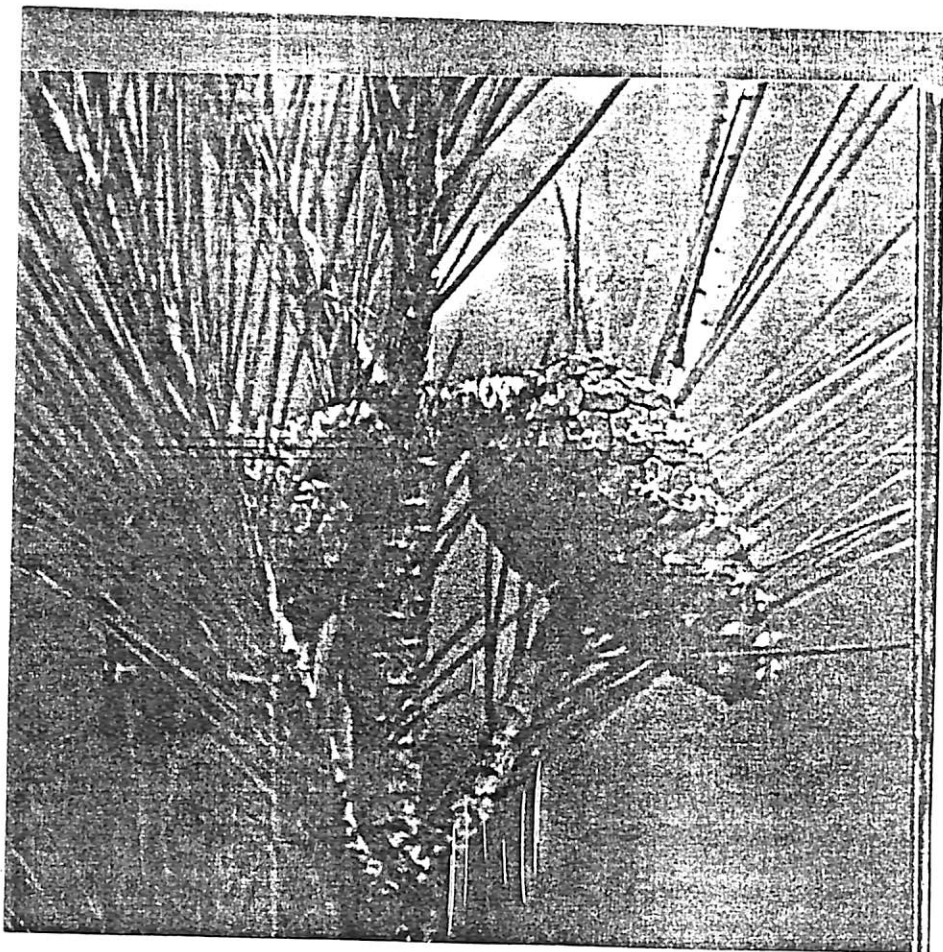
Bilologija: endomna, anemofilna, heliofilna vrsta.

Ima pionirski značaj, prenaša tudi sušo.

Razmnoževanje: s semenom

Rastišče: ima široko ekološko amplitudo od polarne gozdne meje do hladnejših položajev v submediteranu. Ima številne rastiščne rase.





Pinus halepensis Mill. - alepski bor (družina Pinaceae)

Habitus: do 20 m visoko drevo, pogosto krive rasti; krošnja je okrogla do piramidalna, tudi nepravilna.

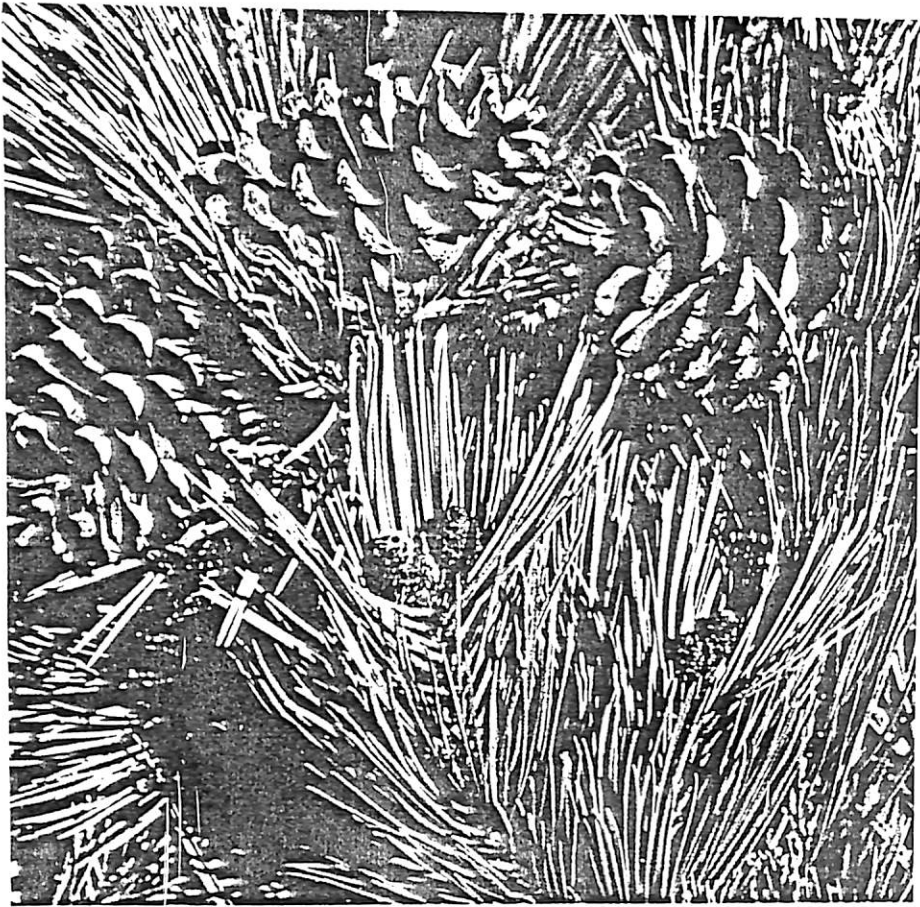
Kofenine: močno razvite in razvejane

Iglice: po dve v šopu, do 10 cm dolge, nežne svetlozelene barve.

Biologija: anemofilna, heliofilna in kserofilna vrsta. Prenaša tudi slano prho ob morski obali in močno burjo.

Razmnoževanje: topla in suha rastišča v obalnem pasu.

Razširjenost: Sredozemlje. Zelo podoben mu je brutijski bor (*Pinus brutia* El. et Hen.) ki raste dobro tudi v naši državi in je uporaben kot pionirska vrsta za pogozdovanje.



Pinus Heldreichii Christ - bosanski bor (družina Pinaceae)

Habitus: do 30 m visoko in do 1 m debelo drevo. Krošnja je ovalno piramidalna ali piramidalna.

Korenine: dobro razvite, močno prodirajo v skalne razpoke.

Igllice: po dve v šopu, temnozelen, trde, se zgostijo proti koncu vej.

Razmnoževanje: s semenom

Rastišče: skalnat svet v višjih legah. Je uporaben za pogozdovanje submediteranskega fliša, toda zelo počasi raste.

Razširjenost: endemična vrsta srednjega in zahodnega dela Balkana in južnega dela Apeninskega polotoka. Zelo podobna vrsta je Pinus leucodermis Antoine in ločitev med obema vrstama ni jasna.



hladnejših legah pa črni bor nadomestimo z rdečim (*P. silvestris* L.). Črni bor, kljub vsem svojim pionirskim odlikam, kljub razmeroma velikemu lesnemu prirastku in gospodarskemu donosu, v našem submediteranu ni avtohtona vrsta. Za začetna pogozdovanja na krasu so uporabili seme iz nahajališča črnega bora v bližini Dunaja. Kasneje so borovi nasadi začeli sami semeniti. Domnevamo, da je bilo nekaj naravnih nahajališč avtohtonega črnega bora na robu našega kraškega področja. Vendar ta nahajališča so preveč neznatna, da bi lahko kaj pomenila. Ker je črni bor vnešen v naše Primorje, tudi lažje razumemo vznemirljivo "umiranje" črnega bora, ki se je pokazalo po težkih poletnih sušah v zadnjih letih. Vsem borom v Primorju, tudi alpskemu, pa lahko zamerimo veliko gorljivost. Bori so v veliki meri nadomestili nekdanjo avtohtono listavko rastje in to med ostalim povečuje nevarnost gozdnih požarov. Zato z razširjenostjo borov ne smemo pretiravati in bore moramo po možnosti nadomestiti z avtohtonimi listavci, čim opravijo svojo pionirsko vlogo.

Poleg omenjenih vrst borov pride v poštev kot pionirska vrsta na flišu bosanski bor (*Pinus leucodermis* Ant. in *Pinus heldreichii* Christ. - vrsta sta si med seboj zelo podobni in jih pogosto smatramo kot eno vrsto). Ta bor kaže sicer dobro uspevanje, toda žal izredno počasno rast. Ameriški *Pinus radiata* D. Don. se pa žal po dosedanjih izkušnjah ni obnesel v našem Primorju.

Od ostalih iglavcev pridejo v poštev morda še razne sredozemske jelke (grška, španska, kalabrijska), vendar ne kot pionirske vrste na najslabših tleh.

#### c/ Ozelenjevanje z listavskimi drevesnimi vrstami

Večji izbor nam ponujajo listavske vrste. Od eksotičnih vrst je morda zanimiva robinija (*Robinia pseudo-acacia* L.) in pajesen (*Ailanthus glandulos* Desf.). Obe vrsti dobro vežeta tla s koreninami, toda na težavnejših rastiščih se verjetno ne obneseta. Tako nam ostanejo le še avtohtoni listavci, s katerimi so že nekdanj skušali pogozdovati kras. Od teh so zanimive le izrazito pionirske vrste z zelo široko ekološko amplitudo.

V naših razmerah sta to predvsem gabrovec (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in mali jesen (*Fraxinus ornus* L.).

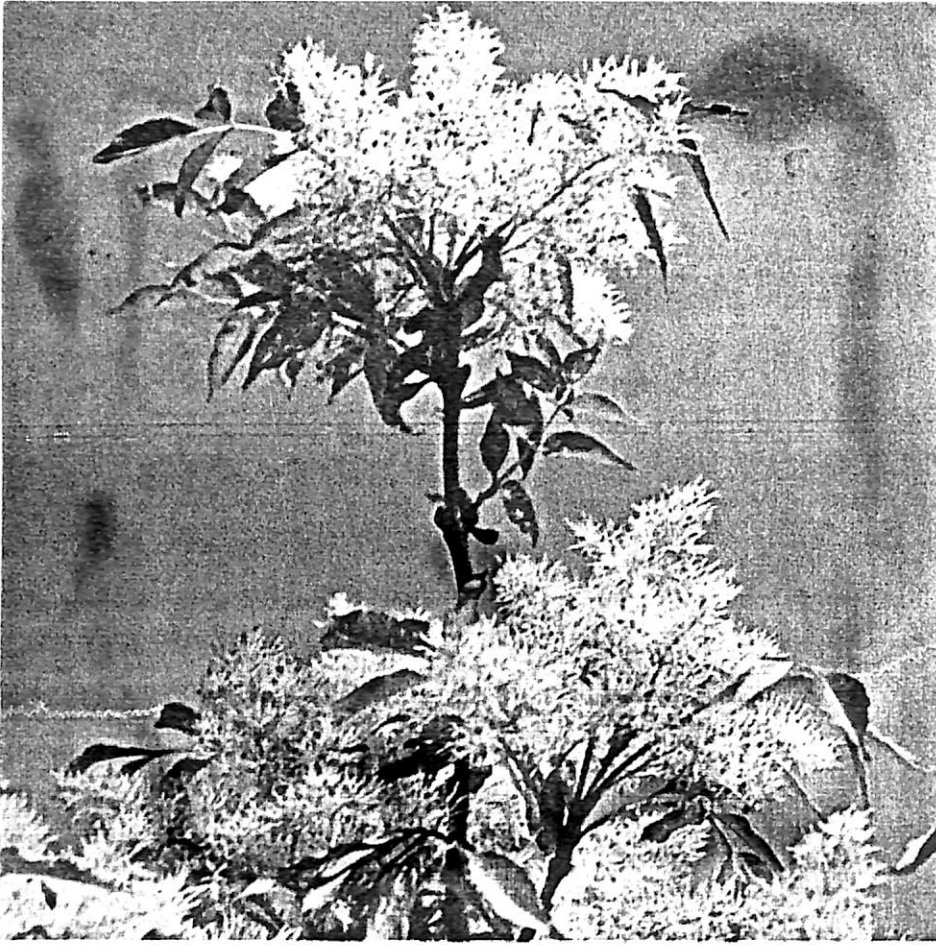
Gabrovec je graditelj osnovne gozdne oziroma grmiščne združbe našega Primorja, to je gozda gabra in jesenske vilovine (*Seslerieto autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* HT et Hlč 1950). Mali jesen je njegov redni spremljevalec. Obe vrste dobimo od morske obale pa do sončnih skalnatih leg v naših Julijskih in Kamniških Alpah in Karavankah do nadmorske višine okoli 1000 m. Obe vrsti tudi poraščata kamenišča in melišča, npr. na južnih pobočjih Nanosa in Trnovske planote.

Od ostalih listavskih vrst pride v poštev kot pionirji še hrast puhavec (*Quercus pubescens* Willd.), ki dobro prenaša vročino in sušo, toda ni primeren za burji izpostavljena rastišča. Od hrastov pride še v poštev cer (*Quercus cerris* L.), ki se dobro obnese na pustejših in bolj suhih tleh, vendar hujše sušnosti ne prenaša. Raste tam, kjer rastišče za zahtevnejši vrsti hrasta, to je dob in graden, ni več primerno.

Odlične pionirske vrste so jelše, ki pa imajo precejšne zahteve glede vlaga v tleh. V višjih in hladnejših legah Brkinov presenetljivo dobro uspeva črna jelša (*Alnus glutinosa* Gaertn.) in prenaša celo zmerno sušo. V konkurenci z drugimi drevesnimi vrstami ne zdrži, razen na izrazito vlažnih rastiščih. Uporabna je tudi morda siva jelša (*Alnus incana*).

Ostale drevesne vrste, ki nastopajo na našem primorskem flišu, to je dob, graden, kostanj, bukev itn., so premalo pionirske in zato neprimerne za pogozdovanje težavnih rastišč.

Že ob začetku pogozdovanj v našem primorju pred dobrimi sto leti se je postavljal dilema, ali pogozdovati z avtohtonimi listavci ali pa npr. z vnešenim črnim borom. Ker so pogozdovali le najrevnejša rastišča na apnencu, se je črni bor pokazal kot nepogrešljiv pionir, ki šele pripravi tla za avtohtone listavce. Na flišu so razmere za pogozdovanje ugodnejše kot na apnencu, vendar tudi tu je pri pogozdovanjih obveljal črni bor. Glede tega se do danes ni veliko spremenilo. Vendar v primerjavi s stanjem pred dobrimi sto leti danes le lahko govorimo o ekološki regeneraciji naših primorskih rastišč, ki se navsezadnje kaže tudi v ozelenitvi našega krasa oz. Primorja. Tako je primerno, da pri pogozdovanjih spet poskusimo z avtohtonimi listavci, predvsem na posebnih rastiščih, kjer od listavcev pričakujemo nekatere prednosti.



Fraxinus ornus L. - mali jesen, beli jesen (družina Oleaceae)

Habitus: listopadno drevo do 10 m višine ali grm

Korenine: plitve, močno razvejane

Cvetovi: v belih socvetjih, ki so dolga do 20 cm (glej sliko), prijetno dišijo. Cvete v začetku maja ob listanju.

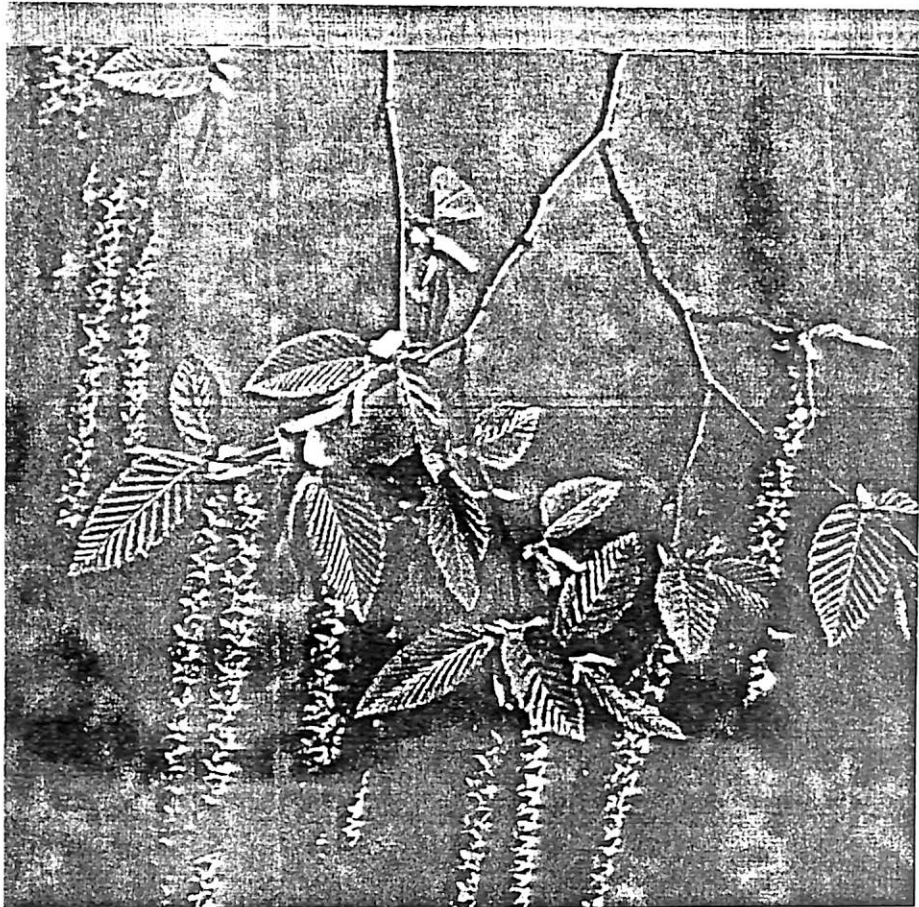
Biologija: - entomofilna, kserotermofilna in heliofilna vrsta.

Močno poganja iz panja.

Razmnoževanje: s semenom

Rastišče: ima široko ekološko amplitudo od slovenske obale pa do 1300 m visoko npr. v Julijskih Alpah. Raste na bazičnih in nevtralnih tleh, v notranjosti dežele na toplih skalnatih legah. V submediteranu je zelo pomembna avtohtona listavska vrsta z izrazito pionirskim značajem

Razširjenost: južna Evropa, mala Azija.



Ostrya carpinifolia Scop.-črni gaber, gabrovec (družina Corylaceae)

Habitus: 15 do največ 20 m visoko listopadno drevo, doseže debeline  
debla do 50 cm, deblo je pogosto krivo, krošnja je široka.

Korenine: dobro razvite, prodirajo v globino, številne stranske korenine.

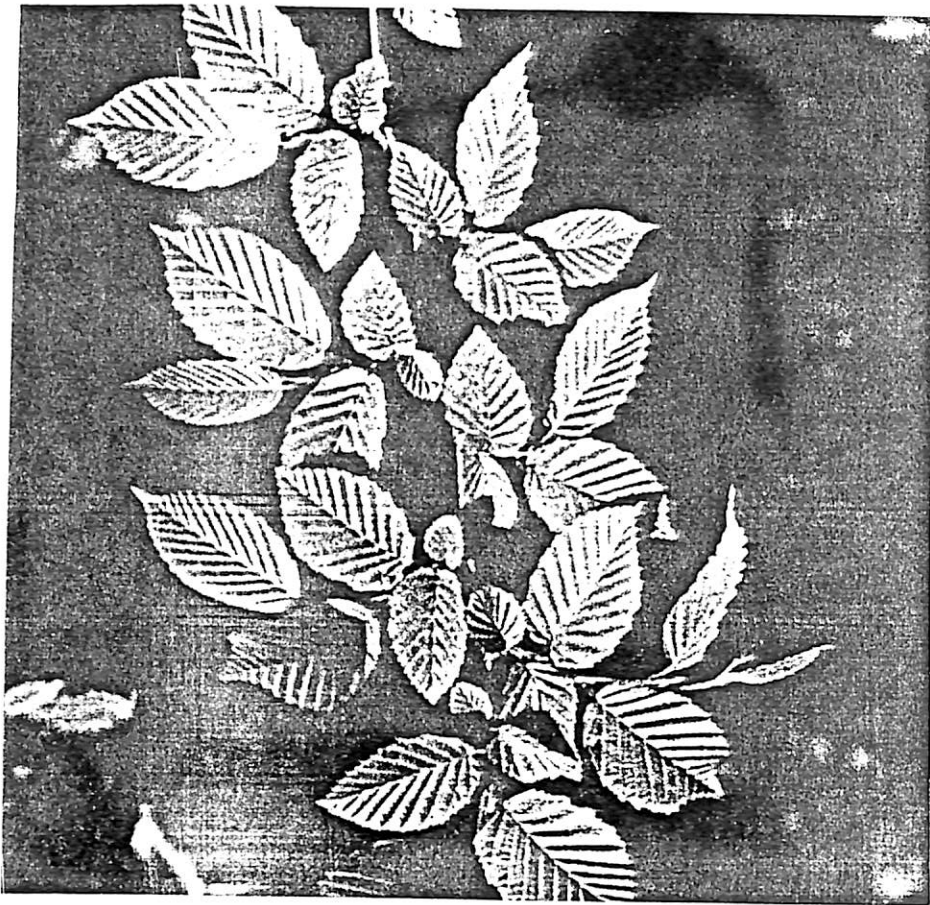
Biologija: endomna, anemofilna, termofilna vrsta.

Doživi starost do sto let.

Razmnoževanje: s semenom in vegetativno

Rastišče: Kot pomembna pionirska vrsta ima zelo široko ekološko amplitudo,  
ki raste povsod po kamnitih, suhih in toplih rastiščih skoraj pov-  
sod v naši državi, razen v ožjem obalnem pasu in v panonski nižini.  
Je pomemben avtohtoni listavec za pogozdovanje v submediteranu.

Razširjenost: srednja in jugovzhodna Evropa, Mala Azija, severozahodna Perzija.



*Carpinus orientalis* Mill. (sinonim *C. duinensis* Scop.) - kraški gaber  
(družina Betulaceae)

Habitus: grm ali do 15 m visoko drevo

Korenine: dobro razvite, močno prodirajo v tla.

Biologija: anemofilna, enodomna, heliofilna, kserotermofilna vrsta. Raste zelo počasi.

Razmnoževanje: s semenom

Rastišče: v mediteranu in submediteranu, pa tudi v bolj celinskih področjih na toplih rastiščih. Raste tudi na slabih in degradiranih tleh na apnencu in tudi na flišu in škriljavcih. Je močno razširjen v naši državi. Uporaben je tudi kot pionirski avtohtoni listavec za pogozdovanje na erodiranem flišu.

Splošna razširjenost: jugovzhodna Evropa, Krim, Kavkaz, Mala Azija, severna Perzija.

Pionirski listavci (gabrovec, mali jesen) imajo v primerjavi z bori sledeče prednosti:

- s koreninami bolje vežejo tla
- se bolje obnesejo na neustaljenih tleh, razmeroma dobro prenašajo zasipanje s preperelino ali odnašanje tal zaradi erozije
- se vegetativno obnavljajo iz panja. Ta lastnost omogoča pionirskim listavcem veliko trdoživost in tako dosti lažje preživijo gozdne požare kot npr. bori
- so v primerjavi z bori oz. iglavci tudi manj gorljivi
- sadike listopadnih listavcev lahko sadimo že jeseni po koncu rastne dobe, kar zelo olajša organizacijo pogozdovanja in tako je možna tudi boljša kakovost dela pri pogozdovanju, nimamo toliko težav s pomladansko sušo. Bore oz. zimzelene iglavce navadno sadimo pomladi pred začetkom rasti, da jim tako prihranimo izsuševanje zaradi zimskih vetrov ipd.

Naši pionirski listavci imajo v primerjavi z bori tudi nekaj neugodnosti:

- so verjetno zahtevnejši glede talnih razmer
- vsaj na začetku počasi rastejo
- v drevesnicah jih vsaj zaenkrat težko dobimo

Pogozdovanje z avtohtonimi pionirskimi listavci je poskus, ki pred sto leti ni dal ugodnih rezultatov, je pa vreden, da ga ponovimo. Najtežavnejša tla verjetno niso primerna za tak poskus. Pač pa je vredno saditi pionirske listavce na tleh, ki še niso popolnoma ustaljena, in ki zaradi tega niso primerna za bore. Odločilna za uspeh tega poskusa je tudi kvaliteta sadik, ki mora biti posebno dobra.

## Shematski prikaz možnosti biološke sanacije erodiranega fliša

Intenzivnost erozije	Možnosti biološke sanacije
Večja aktivna erozijska žarišča z izrazito globinsko in bočno erozijo	Gradbena dela v hudourniških strugah so pogoj za umiritev erozije in začetek biološke sanacije
Večja erozijska žarišča sanirana z gradbenimi deli	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zatravitev,</li><li>- setev in saditev žuke,</li><li>- na ugodnejših mikrorastiščih pogozdovanje (črni bor, drugi bori, avtohtoni listavci,</li><li>- po potrebi manjša gradbena dela v erozijskih jarkih.</li></ul>
Razvita površinska in jarkasta erozija	<ul style="list-style-type: none"><li>- pogozdovanje (črni bor, drugi bori), avtohtoni listavci)</li><li>- po potrebi in po možnosti: manjša gradbena dela v erozijskih jarkih, zatravitev, setev ali saditev žuke.</li></ul>
Manj izrazita površinska erozija na obsežnejših površinah	<ul style="list-style-type: none"><li>- pogozdovanje (črni bor, drugi bori, avtohtoni listavci)</li><li>- osnovanje gozda s setvijo na ugodnejših rastiščih.</li></ul>

## 9. KVALITETA SADITVENEGA MATERIALA

Kvaliteta poprečnega saditvenega materiala je že za manj problematična rastišča navadno preslaba. Če k temu dodamo premalo skrbno ravnanje s sadikami na dolgi poti iz drevesnice na teren, premalo skrbno saditve itd., potem pogozdovanje rado postane zelo drago Sizifovo delo. Za posebno težavna rastišča, kot jih imamo v našem primeru, potrebujemo ne samo dobro, ampak izrazito dobro kvaliteto saditvenega materiala, pa seveda skrbno ravnanje s temi sadikami, skrbno sajenje itn. Rabimo kvaliteto sadik, kakršni naši zastareli ohlapni standardi o sadikah sploh ne predvidevajo. Kakšna je kvalitetna sadika, so že nekdam dobro vedeli (primerjaj ZIANI 1954, BELTRAM 1954, ŠKRLJ 1959).

Pri presojanju kvalitete sadike pazimo na sledeče:

- sadika mora biti tršata. Tršatost izražamo kot razmerje med debelino koreninskega vratu in višino sadike. Tršata sadika mora biti nekako stisnjena, mora imeti razmeroma debelo stebelce, pri iglavcih gosto in kompaktno krošnjo, zdrave in močne poganjke oziroma krepke in zdrave iglice. Sadike s tanjšim in razpotegnenim stebelcem in s temu primerno redko krošnjo za težavnejša rastišča gotovo niso primerne.
- hkrati s tem mora biti koreninski sistem dobro razvit, intenzivno razvejan, kompakten oz. kepast in tako pripraven za saditev.
- če sadike iglavcev kažejo rumenkasto ali drugače nezdravo barvo iglic, jih moramo odločno zavrnilo.

To so le vidni morfološki znaki, nič manj pomembne so fiziološke kvalitete sadik, ki jih ne moremo tako preprosto oceniti. Tudi na te lastnosti sadik odločilno vpliva vzgoja v drevesnici. Velika pomanjkljivost naše drevesničarske proizvodnje je, da zlasti velike drevesnice vzgajajo enotno saditveno blago skromnejše kvalitete in te sadike nato sadimo na najrazličnejših rastiščih. Sortiranje sadik na kvalitetne razrede celo odsvetujemo, ker bi to pomenilo genetsko izbiro, za katero ne moremo vedeti, koliko je pravilna. Poleg tega sajenje sadik slabše kvalitete pomeni veliko tveganje za uspeh pogozdovanja. Zato storimo najmanj napake, če sadimo nesortirane sadike,



iz katerih po zelo grobih morfoloških merilih izločimo očitno neprimerna.

Toda posebna rastišča kot je npr. erodirani fliš, terjajo tem posebnim razmeram prilagojene sadike. Drevesnica nam daje tudi možnost za vzgojo trdoživih sadik. Z oblikovanjem rastnih pogojev moramo vplivati med ostalim tudi na odpornost sadik proti suši, na sposobnost regeneracije korenin, na odpornost proti mrazu itn. (obširneje o tem glej pri DURYEA in BROWN 1984).

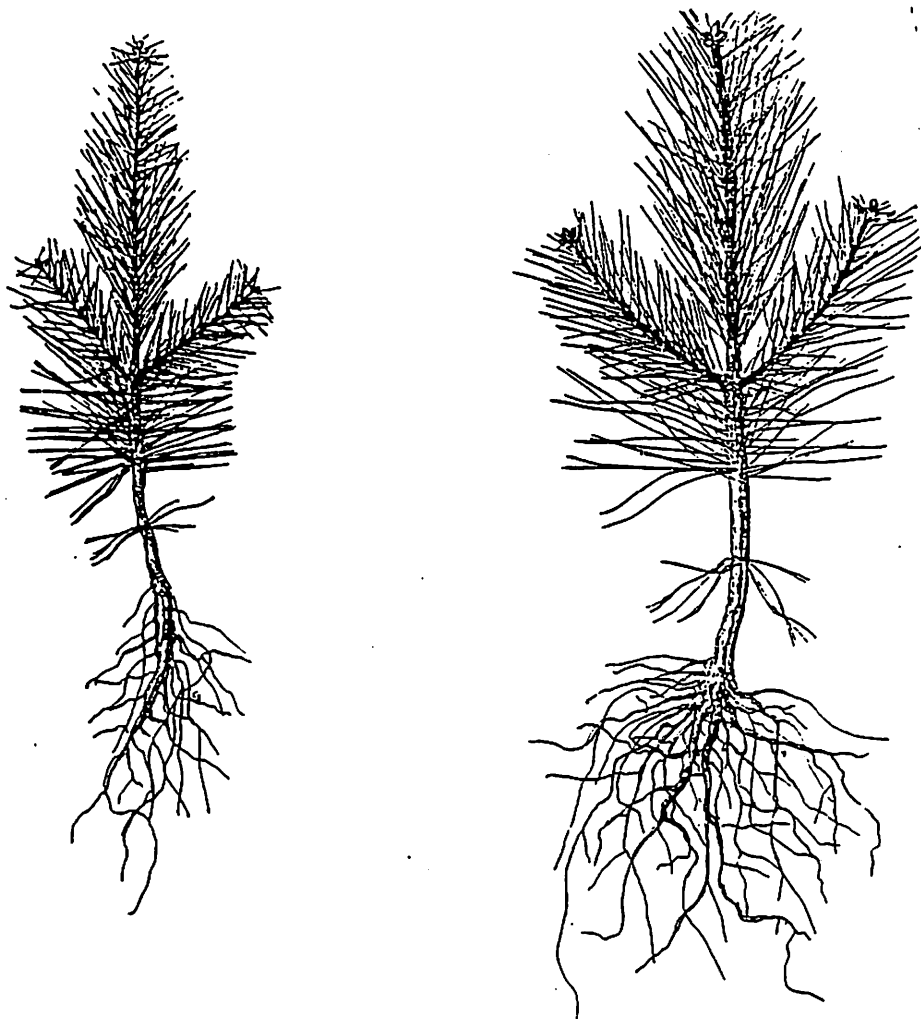
Seveda imajo naše drevesnice omejene možnosti za spreminjanje pogojev rasti in vsaj te moramo izrabiti. Za vzgojo sadik za skaletna in suha rastišča, kot jih imamo v našem primeru, priporočam sledeče:

- tla v drevesnici morajo biti optimalno negovana in gnojena, torej imeti morajo čim bolj idealne kemične in fizikalne lastnosti (primerna pH vrednost, dobra in uravnotežene založenost s hranili, zračnost, rahlost, primerna humoznost itn.).
- Osebk v drevesničarskih lehah se smejo samo rahlo dotikati med seboj, torej drevesničarska kultura ne sme biti gosta kot krtača in tudi ne zapleveljena.
- drevesničarske kulture moramo izpostaviti tudi ostrejšim podnebnim vplivom, da sadike tako utrdimo na sušo in sončno pripeko, da slabotne tako izločimo. Kakovosti moramo dajati prednost pred količino. Ker na splošne podnebne in vremenske razmere v drevesnici ne moremo vplivati, se lahko odrečemo predvsem zalivanju in zasenčevanju, razen seveda v posebnih in nujnih primerih. Kot navaja ZIANI 1954, so drevesnice v kraških vrtačah, kjer sploh niso zalivali, so dale najboljše sadike. Tudi sicer je znano, da vzgoja sadik pri skromni oskrbljenosti z vlago ugodno vpliva na kasnejše uspevanje teh sadik na sušnih rastiščih (primerjaj DURYEA in BROWN 1984).
- to pomeni, naj bo drevesnica čim bližje kraju pogozdovanja, kjer lahko sadike utrjujemo na težavne podnebne razmere. Lokalne drevesnice imajo glede tega veliko prednost pred centralnimi drevesnicami. Npr. vzgajanje črnega bora v drevesnici Mengeš za pogozdovanje v suhem in vročem Primorju je hudo neprimerno. Poleg tega velike transportne razdalje iz centralnih drevesnic zmanjšujejo uspeh saditve.

- pri izkupu sadik v drevesnici moramo opraviti strogo kvalitetno izbiro po morfoloških merilih in vse neprimerno dosledno zavržemo.

Če torej ne moremo imeti svoje lokalne drevesnice, moramo iz obstoječih drevesnic dobiti najboljše, kar je možno dobiti. Z drevesnico se je treba dogovoriti o proizvodni sadik posebne kvalitete, kakršnih veljavni standardi in predpisi ne predvidevajo. In če ne gre drugače, vztrajamo vsaj na tem, da dobimo iz drevesnice sadike, ki odgovarjajo vsaj strogim morfološkim merilom.

Pomembna je tudi izbira pravega drevesničarskega sortimenta, kjer upoštevamo rastišče, kamor so sadike namenjene. Pri črnem boru utegnejo biti najprimernejše sadike 1/1 ali 1/2, podobno tudi pri listavcih (črni gaber, beli jesen). Sicer se ravnamo po preskušanih praktičnih izkušnjah.



Sadika črnega bora 1 + 2

levo: sadika poprečne kakovosti

desno: kvalitetna sadika, primerna za  
saditev na težavnejših rastiščih

Risal: Jože Grzin

## 10. NAČIN SADITVE

Priporočimo lahko le izredno skrbno saditev. Sadilna jamica mora biti dovolj velika, da vanjo spravimo korenine sadike brez težav, in da nam ni treba pokvariti naravne oblikovanosti koreninskega sistema. Čim težavnejše je rastišče, tem skrbnejša mora biti saditev. Predvsem pa moramo odpraviti saditev na normo, ki sili delavce k hitremu in premalo skrbnemu delu. Večje število posajenih sadik je brez koristi, če se nam te slabo primejo. Tudi če delavci izjemno ne delajo na normo, so od dela na normo toliko navajeni malomarnega načina saditve, da jih je treba pazljivo nadzorovati. Izobraževanje in nadzorovanje delavcev ob saditvi je zato zelo pomembno.

V našem primeru niti najmanj ni potrebno, da sadimo v kakšnem pravilnem, recimo kvadratnem razporedu. Sadimo predvsem na ugodnejših mikrorastiščih, ki jih sproti izbiramo. Na neugodnejših delih zemljišča sadimo malo ali pa tudi nič. Morebitne manjše praznine se kasneje tako ali drugače zapolnijo. Neenomerno naravno mladje je na težavnih rastiščih čisto nekaj normalnega, npr. ob zgornji gozdni meji (šopasta struktura) in pri pogozdovanjih skušajo to naravno neenomernost celo posnemati s saditvijo v šopih.

Pogozdovanje našega primorskega krasa s svojo dolgo tradicijo je iznašlo celo vrsto tehnik pogozdovanja (primerjaj ZIANI 1954). Na flišu je pogozdovanje v glavnem lažje kot na apnencu, težavneje je na erodiranem flišu. Razen splošno razširjene saditve v jamice in zelo vestnega dela kakšne posebne tehnike saditve ne moremo nujno priporočati. Sicer tako pri načinu saditve kot pri organizaciji pogozdovanja rabimo veliko mero iniciativnosti in iznajdljivosti.

Poleg kvalitete sadik in poleg skrbne saditve je pravtako potrebno skrbno ravnanje s sadikami. Na uspeh pogozdovanja zelo neugodno vpliva (primerjaj ZIANI 1954):

- dolga pot od drevesnice na teren
- večkratno ali dolgotrajnejše začasno zakopavanje sadik
- prevoz in prenašanje sadik, kjé oni dovolj poskrbljeno za ohranjanje njihove svežosti
- saditev v suhem, toplem, vetrovnem vremenu. Torej za pogozdovanje ni vsako vreme dobro. Izrabiti moramo deževno vreme, saditi v vlažna tla (primerjaj ŠKRLJ 1959). Za saditev primeren čas (sezona) je navadno zelo kratek.

## 11. KONTEJNERSKE SADIKE

Kontejnerske sadike imajo v Ameriki in Skandinaviji že lepo tradicijo. Navdušenje za te sadike je bilo najprej zelo veliko, kasneje je močno splahnelo in danes po vseh dobrih in slabih izkušnjah s temi sadikami lahko njihovo uporabnost bolje presojujemo. V zadnjih 20 letih je tudi znanost veliko prispevala, da smo spoznali razne napake, ki so bile storjene pri vzgoji kontejnerskih sadik.

Velika prednost kontejnerskih sadik je da nismo vezani na kratko saditveno sezono in na muhavost vremena v tem času. Kontejnerske sadike lahko sadimo celo leto, če so tla dovolj vlažna in če niso zmrznjena. Gotovo pa je saditvena sezona mnogo daljša, kot pri sadikah z golimi koreninami. Naslednja prednost je, da kontejnerski sadiki ni treba prestajati presaditvenega šoka, oziroma je ta šok precej blažji. Vse to poveča uspeh pogozdovanja. Za visoko razvite države imajo kontejnerske sadike še druge prednosti: tako tudi avtomatiziran tehnološki postopek na tekočem traku.

Vzgoja v rastlinjakih, kjer rastne pogoje lahko točno odmerimo, daje velike možnosti, da oblikujemo fiziološke in morfološke lastnosti sadik.

V naših razmerah množična uporaba kontejnerskih sadik ne pride v poštev. Pač pa lahko poskušamo z njimi na posebno težavnih rastiščih, kakršen je tudi naš erodirani fliš, kjer zmanjšanje presaditvenega šoka in podaljšanje saditvene sezone veliko pomeni za uspeh pogozdovanja. Naše razmere so zelo različne od skandinavskih, predvsem so naša rastišča suha in skeletna, ne pa blatna in močvirnata, kot v Skandinaviji. Zato morajo biti naše kontejnerske sadike temu primerno različne od tistih, ki jih lahko vidimo v Skandinaviji ali morda tudi Nemčiji:

- velikost kontejnerja mora biti dosti večja. Po 15 cm visoke sadike, ki rastejo iz majhnih kontejnerjev, so v naših sušnih razmerah neuporabne. Za semenko črnega bora 2/0 rabimo velikost kontejnerja 200 cm<sup>3</sup>.
- talni substrat v kontejnerju naj ne bo predvsem šota po skandinavskem zgledu, da se ne razsuši v suši, pač pa mineralna in primerno humozna tla.
- oblikovanost kontejnerjev ne sme povzročati deformiranosti in spiralne rasti korenin, kar ima usodne posledice za vso življenjsko dobo drevesa (nestabilnost, slabša rast itn.). Izbrati moramo tako vrsto kontejnerja, ki omogoča

normalno oblikovanost koreninskega sistema in ki je rezultat novejšega razvoja.

- kontejnerske sadike moramo primerno utrditi na sušo, sončno pripeko, veter, mraz. V rastlinjaku jih držimo toliko časa, da klice dobro zrastejo, nato jih postopno utrjujemo z izpostavljenostjo ostrejšim podnebnim in vremenskim razmeram in sploh podnebnim razmeram, v katerih bodo te sadike kasneje rasle.

Takih sadik vsaj zaenkrat v naših drevesnicah ne bomo dobili. Rabimo jih le za pogozdovanje na najtežavnejših rastiščih, kjer z navadnimi sadikami nimamo dovolj uspeha. Da najdemo primeren tip kontejnerske sadike na naše razmere je potrebno še nekaj razvojnega dela in poskušanja. Zaenkrat je dovolj, če skušamo vzgojiti v kontejnerjih predvsem črni bor in druge bore. Od kontejnerskih sadik v naših razmerah pričakujemo predvsem močno zmanjšanje presaditvenega šoka in s tem boljše možnosti za pogozdovanje najtežavnejših rastišč ter dalje močno podaljšanje saditvene sezone. Kontejnerske sadike so trikrat dražje od navadnih in morajo s svojim prednostmi pokriti razliko v ceni.

Flišna področja najdemo še marsikje v zahodni, južni in srednji Evropi. Velika erodibilnost je tudi drugod pomembna značilnost fliša. Ko gledamo za tujimi izkušnjami pri pogozdovanju erodiranega fliša, je morda za nas najbolj zanimiv apeniški fliš in izkušnje, ki jih imajo tam s kontejnerskimi sadikami. Sploh nas zanimajo izkušnje s kontejnerskimi sadikami na suhih, skeletnih tleh v submediteranu ali v bolj kontinentalni južni Evropi. To terja poglobitev v italijansko, francosko in še kakšno strokovno literaturo. Ta naloga, pa tudi razvoj primerne tipa kontejnerske sadike za naše razmere, nas še čaka.

## 12. GNOJENJE OB SADITVI (STARTNO GNOJENJE)

Na različne načine skušamo povečati uspeh pogozdovanja in tako pričakujemo tudi nekaj od gnojenja neposredno po saditvi ob posameznih drevescih (startno gnojenje). Startno gnojenje je bilo nekaj časa pri nas precej razširjeno in smatrali smo, da se pač splača potruditi s posipanjem mineralnega gnojila okrog sadik in da to spada k naprednemu gospodarjenju. Raziskave, kolikor

jih je bilo, niso mogle dokazati kakšnega večjega uspeha startnega gnojenja. Odločilnejše kot startno gnojenje je še vedno kvaliteta sadik in skrbnost saditve. S sipanjem mineralnega gnojila okrog sadik pač ni možno popraviti raznih napak pri vzgoji sadik in pri pogozdovanju.

V našem primeru imamo opraviti s surovimi, skeletnimi tlemi z malo humusa. Na takih težavnih tleh bi imelo še največ izgledov mineralno gnojilo v obliki tablete, ki jo vtaknemo ob sadiki v zemljo in ki pomeni zalogo hranil za sadiko, ki se počasi sprošča. Taka je bila tableta "Fertilinz", proizvod avstrijske gnojilne industrije. S temi tabletami smo poskušali nekako pred 15 leti, toda kakih večjih učinkov z njo nismo dosegli. Danes te tablete ni možno nikjer več dobiti. Prednost gnojilne tablete je v tem, da se hranila v njej le počasi sproščajo. Tako traja tudi nekaj let, da tableta v zemlji izgine oziroma se porabi. Tako ne pride do ožigov korenin zaradi prevelike koncentracije mineralnih soli, in do preneglega izpiranja gnojila. Tako gnojenje tudi ne pospešuje zapleveljenja okrog sadike. Pri uporabi granuliranega mineralnega gnojila teh prednosti ni, kar je posebno usodno ravno na nerazvitih skeletnih tleh s skromno adsorpcijsko sposobnostjo, kjer tako startno gnojenje, čeprav zelo previdno odmerjeno, napravi več škode kot koristi.

Ostane nam še možnost gnojenja z organskimi gnojili, npr. s kompostom.

V praksi se žal tako gnojenje še ni uveljavilo, če ne štejemo kontejnerskih sadik, ki imajo organsko gnojilo v svojem kontejnerskem substratu. Kot poroča FUCHS (1987), v Avstriji prodajajo organsko gnojilo s trgovskim imenom BIOSOL, ki je zelo primerno kot startno gnojilo pri pogozdovanjih na težavnih rastiščih in na revnih tleh z malo humusa in malo adsorpcijske sposobnosti. To gnojilo izdelujejo iz odpadle organske snovi pri izdelavi penicilina. Pri nas žal nimamo možnosti, da bi to gnojilo preskusili. Uporaba kompostov kot startno gnojenje je pa žal tudi skoraj neizveljavna.



Granulirano mineralno gnojilo je sicer dobro uporabno, če hočemo flišno preperino ozeleniti s travo ali drugim pritalnim rastjem, nikakor pa ne za gnojenje sveže vsajenih sadik na takih tleh.

To pa seveda ne pomeni, da je gnojenje v prvih letih po saditvi nepotrebno. Težava je le v tem, da nimamo primernih gnojil. Mineralno (umetno) gnojilo je kemikalija, ki nikakor ne sme priti v neposreden stik z rastlinskim tkivom, ker ga poškoduje, oziroma ožge. Celo bolj posreden stik mineralnega gnojila in sveže vsajenih korenin sadike je nevaren, ker mineralno gnojilo kot higroskopska snov odteguje vodo sadiki. Te nevarnosti so posebno velike pri sveže vsajenih sadikah na skeletnih, propustnih tleh s slabo adsorpcijsko sposobnostjo. Sicer če hočemo pomagati sveže vsajeni sadiki, je najpomembneje, da sadimo le kvalitetne in sveže (ne presušene) sadike, da jih sadimo v pravem času in pri dovolj vlažnem vremenu in dovolj vlažna tla, ter sploh da sadimo strokovno in skrbno.

Pri običajnem tako imenovanem startnem gnojenju posujemo od 10 do 30 g mineralnega gnojila NPK (recimo 10:10:10) ob sadiki, toda tako da gnojilo ne pride v stik s koreninskim vratom sadike. Višina odmerka je odvisna od velikosti sadik in od tal, kjer sadimo.

### 13 . POGOZDOVANJE S SETVIJO

Osnovanje gozda s setvijo je sicer že zelo normalna praksa pri gospodarjenju z gozdovi na našem Krasu oziroma submediteranu (primerjaj JURHAR 1977). Tudi s setvijo na erodiranih flišnih površinah je možno doseči uspeh, kot kažejo dosedanje izkušnje. Celo setev na popolnoma denudiranih surovih in nerazvitih tleh, kjer ne raste niti trava, je lahko uspešna. Na večjih strminah, na neustaljenih tleh, na zelo suhih in vetrovnih rastiščih je setev brez izgledov za uspeh.

Primeren čas za setev je od decembra do februarja. Potrebne so ugodne vremenske razmere. Velika je nevarnost, da se zaradi neugodnega vremena mlade klice izsušijo in odmrejo. Tako si lahko razlagamo zelo negotov uspeh pri dosedanjih poskusih setve. Sicer s setvijo poskušamo le tam kjer že opazamo vsaj skromno naravno pomlajevanje borov ali najbolj pionirskih listavcev (beli jesen, črni gaber). Pri setvi izbiramo najbolj ugodna mikrorastišča ter na posameznih mestih plitvo zagrebemo po nekaj semen, ali se drugače omejimo na ugodna mikrorastišča. Setev na večji površini brez izbiranja ugodnih mikrorastišč je preveč tvegana.

Setev terja dolgoletne izkušnje in opazovanja. Med premalo raziskane probleme setve spada npr. vpliv časa setve in vpliv vremenskih razmer na uspeh setve.

#### 14. GOZDNE DREVESNICE V JUGOZHODNI SLOVENJI IN PRESKRBA S SADIKAMI ZA BIOLOŠKO SANACIJO FLIŠA

Kot je razvidno iz priloženega prikaza, imamo v jugozahodni Sloveniji sledeče gozdne drevesnice, ki pridejo v poštev za preskrbovanje s sadikami za potrebe pogozdovanj na erodiranem flišu:

- Drevesnica "Matenja vas" pri Postojni s površino 10,50 ha
- Drevesnica "Brezje" pri Ilirski Bistrici s površino 3,50 ha
- Drevesnica pri Komnu na Krasu s površino 0,15 ha

V jugozahodni Sloveniji bi sicer našli še drevesnico pri Cerknem (0,5 ha), ter drevesnico v idrijski Beli (0,12 ha), ki pa sta že močno odmaknjeni od submediteranskega in s tem od flišnega področja. Omeniti moramo tudi našo centralno drevesnico "Seme-Sadike" pri Mengšu, ki ima velik del svojih površin tudi pri Tišini v Pomurju in je s tem od submediteranskega fliša še bolj odmaknjena. Vendar je drevesnica pri Mengšu naša največja drevesnica z zelo veliko ponudbo najrazličnejših sadik in veliko sadik iz te drevesnice že raste na našem flišu. Razumljivo pa je, da sadike vzgojene na mengeškem polju ali pri Tišini ob Muri, niso ravno aklimatizirane za presaditev v submediteran.

Pri obveznem fitopatološkem pregledu jeseni 1987 smo dobili tudi popis vseh drevesničarskih sortimentov, ki so se jeseni 1987 nahajali v pregledanih drevesnicah. Iz tega popisa naj podam tukaj najzanimivejše podatke.

Drevesnica "Brezje" pri Ilirski Bistrici (Zavod za pogozdovanje Krasa - Sežana) je imela sadike 15 različnih drevesnih vrst (smreka, črni bor, zeleni bor, macesen, veliki jesen, zelena duglazija, divja češnja, črni oreh, rdeči hrast, Pinus contorta, Pinus ponderosa, Himalajski bor, velika jelka, javor). Od črnega bora so imeli sledečo zalogo: semenke 1/0 50.000 kosov, semenke 4/0 1.200 kosov, presajenke 2/3 4.000 kosov. Od rdečega bora so imeli sledečo zalogo: semenke 1/0 50.000 kosov.

Drevesnica "Matenja vas" pri Postojni (Gozdno gospodarstvo Postojna) je imela le šest različnih drevesnih vrst (smreka, zelena duglazija, velika jelka, macesen, rdeči bor, črni bor).

Rdečega bora je bilo: Presajenke 2/1 8.000 kosov, semenke 2/0 15.000 kosov in 1/0 10.000 kosov.

Črnega bora je bilo: semenke 1/0 10.000 kosov.

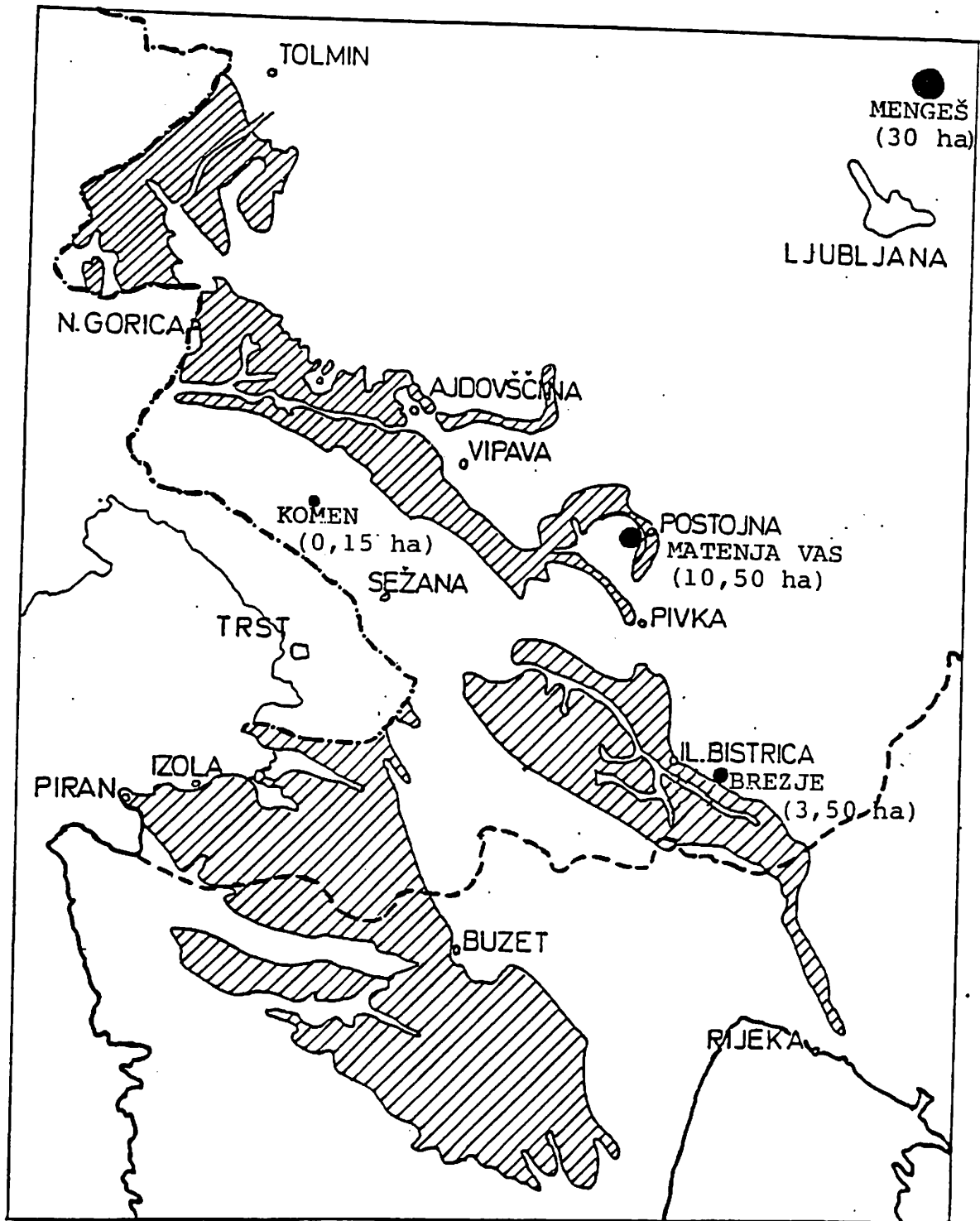
Drevesnica pri Komnu na Krasu (Zavod - Sežana) je imela na zalogi le evropski in japonski macesen ter rdeči hrast. Te vrste za pogozdovanje erodiranega fliša najbrž ne pridejo v poštev.

Drevesnica pri Komnu na Krasu bi po svojem podnebnem položaju bila najbolj primerna za vzgajanje sadik za flišno področje. Žal je drevesnica zelo majhna in zaželenih sortimentov zaenkrat sploh nima. Te najdemo še najprej v veliki osrednji drevesnici v Mengšu, ki je pa kot rečeno, žal preveč odmaknjena od flišnega področja.

Prednosti velike drevesnice so velike možnosti mehanizacije, urejena semenarska služba, koncentracija strokovnih moči ipd. Toda lokalne drevesnice imajo pomembno prednost, da so bližje kraju pogozdovanja in s tem so dosti boljše možnosti za aklimatizacijo sadik, krajše so transportne poti sadik, lažje se prilagajujejo spremenjenim potrebam, so zelo primerne za vzgojo sadik s posebnimi kakovostnimi zahtevami in. Lokalne drevesnice imajo še psihološko prednost, da v njih terenski gozdarji lahko spremljajo vzgojo sadik od vsega začetka ter potem te sadike tudi sami sadijo. Tako imajo čisto drugačen odnos do kakovosti sadik, kot če dobijo sadike kot množično blago iz osrednje velike drevesnice. V našem primeru je popolnoma jasno, da imajo manjše lokalne drevesnice odločilne prednosti.

S tem pa ni rečeno, da so velike drevesnice nepotrebne. Te imajo še vedno dovolj pomembnih nalog, zlasti pa še zelo odgovorno semenarsko službo.

GOZDNE DREVESNICE, POMEMBNE ZA POGOZDOVANJE  
NA FLIŠU



## 15. ZAKLJUČKI ZA PRAKSO BIOLOŠKE MELIORACIJE ERODIRANIH TAL NA FLIŠU V SUBMEDITERANSKI SLOVENIJI

1. Od vseh ukrepov biološke melioracije je najpomembnejše pogozdovanje. Uspešnost pogozdovanj lahko najbolj popravimo z uporabo kvalitetnih sadik. Te morajo biti krepke, tršate, z dobro razvitim koreninskim sistemom, z zdravo barvo iglic. Razen teh morfoloških lastnosti so pomembne fiziološke, ki jih ne moremo že na prvi pogled oceniti. Sem spada utrjenost sadik proti suši, sončni pripeki, vetru. Zato so za vzgojo sadik najprimernejše lokalne drevesnice blizu kraja pogozdovanja, kjer po najboljših močeh negujemo in gnojimo drevesničarska tla, toda drevesničarskih kultur ne zalivamo in ne zasačujemo! Drevesničarske kulture tudi ne smejo biti goste kot krtača, ampak osebki v njih se smejo le rahlo dotikati med seboj.

Rabimo torej kvaliteto sadik, kot jo naši ohlapni standardi o kvaliteti saditvenega materiala sploh ne predvidevajo. Ne zadostuje samo lahko ocenljiva morfološka kvaliteta, ampak prav tako pomembna je težko ocenljiva fiziološka kvaliteta sadik.

2. Še tako kvalitetne sadike so brez koristi, če se na poti od drevesnice do terena osušijo. Nujno moramo preprečiti izsušitev sadik, pot sadike iz drevesnice na teren mora biti čim krajša in čim hitrejša, sadike morajo biti pri tem primerno navlažene in zavarovane pred izsušitvijo. Sadimo le v vlažnem vremenu in v vlažna tla.
3. Ves trud s kvaliteto in svežostjo sadike je zamanj, če saditev ni dovolj skrbna. Pomembno je, da izkopljemo dovolj velike saditvene jamice, da spravimo vanje koreninski sistem sadik, brez da bi kakorkoli pokvarili njegovo oblikovanost in da bi ga tlačili v premajhen prostor.
4. Ponovno poskušamo pogozdovati z avtohtonimi pionirskimi listavci (predvsem mali jesen in gabrovec). Ti bolje prenašajo manj ustaljena tla, se regenerirajo iz panja, so manj gorljivi kot bori. Ker niso zimzeleni, jih lahko začnemo saditi že jeseni po zaključku rastne dobe in tako zmanjšamo zadrego v pomladanski saditveni sezoni.

5. Pogozdovanje je najvažnejši ukrep biološke sanacije erodiranega fliša. Toda pogosto pogozdovanje ni možno zaradi neustaljenosti erodiranih pobočij ali sploh zaradi erodiranosti rastišča in nerazvitosti tal. V takih primerih erozijo ustavljamo z gradbenimi deli in z zatavljanjem oziroma z osnavljanjem talnega in grmovnega rastja. S pogozdovanjem začnemo takoj, ko s sanacijskimi ukrepi dosežemo dovolj izboljšanja razmer.
6. Na najbolj težavnih rastiščih je priporočljiva uporaba kontejnerskih sadik. Primernih kontejnerskih sadik za erodiran fliš v naši drevesničarski ponudbi ne najdemo. Zato je potrebno razviti tip kontejnerske sadike za naše potrebe in razmere. Pri tem moramo upoštevati sledeče:
  1. prostornina kontejnerja mora biti dovolj velika,
  2. talni substrat v kontejnerju se ne sme razsušiti v suši,
  3. tip kontejnerja ne sme dopuščati deformiranja koreninskega sistema sadike,
  4. pri vzgoji sadik je zelo pomembna aklimatizacija oz. utrjevanje na neugodne podnebne razmere.

16. NEREŠENI RAZISKOVALNI PROBLEMI V ZVEZI Z POGOZDOVANJI NA  
ERODIRANIH FLIŠNIH TLEH V SLOVENIJI

(primerni za obdelavo v podiplomskem študiju)

1. Ekologija naravne nasemenitve črnega bora in pionirskih listavcev.  
Možnosti za obnovo gozda s setvijo.
2. Pogozdovanje z avtohtonimi listavci (*Fraxinus ornus* L., *Ostrya carpinifolia* Scop.)
3. Kontejnerske sadike in njihova uporabnost
4. Problem mikorize na sterilnih erodiranih tleh. Ali inficiranje sadik z mikorizo izboljša njihovo rast?



## 17. ZAKLJUČEK IN POVZETEK

Flišne kamenine najdemo v Sloveniji le v Primorju in sicer na približno 100.000 ha površine. Flišni svet je zelo ogrožen od erozije. Zaradi močnega preperevanja kamenine, neizrazitih in neobstoječnih talnih agregatov, zaradi neugodnosti podnebja (suha poletja, močni nalivi, burja). Najmočnejša je erozija v Šavrinskih brdih, v zaledju slovenske obale.

Aktivna erozijska žarišča moramo sanirati z gradbenimi deli, katerim mora nujno slediti ozelenjevanje s travnimi in deteljnimi semeni, s setvijo ali saditvijo žuke (*Spartium junceum* L.). Sicer je pogozdovanje glavni ukrep proti eroziji. Dosedaj so pri pogozdovanju uporabljali predvsem črni bor, deloma tudi alepski in rdeči bor na najbolj mediteranskih oz. na hladnejših rastiščih. Še vedno ni bilo večjih poskusov s pogozdovanjem domačih pionirskih listavcev, to je beli jesen (*Fraxinus ornus* L.) in črni gaber (*Ostrya carpinifolia* Scop.). Obe ti vrsti sta glede rastišča sicer zahtevnejši, kot je črni bor. Toda od njih pričakujemo tudi nekaj prednosti: boljše prenašanje neustaljenih tal, manjša ogroženost zaradi požara, regeneracija iz panja, možnost saditve v jesenski saditveni sezoni, da se tako izognemo hudo obremenjeni ter kratki pomladanski saditveni sezoni, ko imamo tudi veliko tveganja<sup>a</sup> glede vremena. Saditi smemo le v vlažnem in hladnem vremenu, ter v dovolj vlažna tla.

Za boljši uspeh pogozdovanj pa nujno rabimo dovolj kvalitetne sadite in saditev mora biti dovolj skrbna. Tu so največje neizrabljene možnosti za povečanje uspeha pogozdovanj. Sadika mora imeti dobre morfološke kvalitete (tršatost, zdrav videz, zdrava barva iglic), poleg tega tudi odlične fiziološke kvalitete (utrjenost proti podnebnim neugodnostim). Take sadike najbolj vzgojimo v lokalnih drevesnicah blizu kraja pogozdovanja. Tla v drevesnici morajo biti čim bolj negovana in primerno gnojena. Drevesničarske kulture ne smejo biti goste kot krtača, ampak se smejo drevesca le rahlo dotikati med seboj. Drevesničarskih kultur tudi ne ščitimo pred sončno pripeko in jih ne zalivamo. Tako sicer vzgojimo manjše število sadik, toda te so bolj kvalitetne.

Tudi s setvijo dosežemo lepe uspehe pri obnovi gozda, celo na čisto denudiranih tleh. To delo terja veliko izkušenj in opazovanja. Omejiti se moramo na najprimernejša zemljišča. Uspeh je kljub temu zelo tvegan.

Na zelo težavnih rastiščih lahko priporočamo pogozdovanje s kontejnerskimi sadikami. Vendar to morajo biti prav posebej za tak namen vzgojene sadike, z upoštevanjem vseh posebnih zahtev (tip kontejnerja, utrjevanje sadik itn.).

18. LITERATURA

(se dobi v Gozdarski knjižnici v Ljubljani)

- BELTRAM V.: Pogozdovanje v progah, Gozdarski vestnik, 1954, št. 10, str.314.
- CVEK, S.: Kakšni naj bodo naši kraški gozdovi. Gozdarski vestnik, 1953., št. 10, str. 295.
- DURYEA, M.L.; BROWN, S.N. (urednika): Seedling Physiology and Reforestation Success. Martinus Nijhoff (Dr.W.Junk Publishers, Dordrecht/Boston/Landcaster 1984.
- FUSCHS, J.: Der Einsatz von organischen Spezialdüngemitteln bei schwierigen Aufforstungen. Österreichische Forstzeitung, 1987,3, 11-14.
- Gozdarski vestnik, 1954, št.10 (cela številka je posvečena pogozdovanju krasa).
- JURHAR, R.: Uspešno pogozdovanje krasa s setvijo semena. Gozdarski vestnik 1977, št. 1, str.18.
- MIKLAVŽIČ, J.et al.: Gozdomelioracijski projekt za kras Slovenskega Primorja. Elaborat. Izdal Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana 1963 (se dobi v Gozdarski knjižnici v Ljubljani).
- OBRADOVIČ, Miloš: Prednosti saditve v zgodnji jeseni, Gozdarski vestnik, 1954, št. 10, str. 305.
- Osnovna geološka karta Jugoslavije 1 : 100000  
Izdal Zvezni geološki zavod.

- Podjetje za urejanje  
hudournikov:
- Erozija tal in hudourniki - Dragonja v slovenski Istri, Ljubljana 1971, tekst 58 strani in priloge v posebnem zvezku.
- PAVLIČ, V.:
- Erozija in hudourniki - Dragonja v slovenski Istri. Diplomsko delo. Biotehnična fakulteta, Ljubljana 1972.
- RACZ, Z.:
- Zemljišni pokrivač problematika sanitarno - ekološke zaščite akumulacije Botonega u Istri. Vodoprivreda 18, 102-103 (1986/4-5), str. 209-218.
- ŠKRLJ, Jože:
- Uspela Kafolova pogozditev. Gozdarski vestnik. 1959, s. 48.
- VIDAKOVIĆ, M.; MARTINOVIĆ, J.; TRINAJSTIĆ, I.; GRAČAN, J.; KOMLENOVIĆ, N.; KRSTINIĆ, A.; BORZAN, Ž.:
- Biološka sanacija erozija fliša Istre. Prvi kongres biologa Hrvatske, Poreč 1981. (material kongresa).
- VIDAKOVIĆ, M. et al.:
- Prikaz dosadašnjih istraživanja na problematici biološke sanacije erozije na izvori - štu Une i u Istri. Savjetovanje o biološkoj sanaciji erozije na kršu. Zagreb 1984 (material posvetovanja).
- VIDAKOVIĆ, M.:
- Research and reforestation on degraded lands. IUFRO. 2, 479-490 Zbornik kongresa IUFRO v Ljubljani 1986.
- Vodnogospodarski inštitut:
- Študija kompleksne vodnogospodarske rešitve za povodja pritokov obalnega območja. Elaborat. Izdal Vodnogospodarski inštitut, Ljubljana, 1985, (Nosilec naloge dipl. ing. grad. Batristič Mirjan).

ZIANI, Peter:

O pogozdovalni tehniki na krašū. Gozdarski vestnik 1954, št. 10, str. 308.

ZIANI, P.:

Izbira vrst za gozdno melioracijo degradiranih kraških površin, Gozdarski vestnik, 1954, št. 10 str. 314.

WRABER, M.:

Splošna ekološka in vegetacijska oznaka Slovenskega Krasa. Gozdarski vestnik, 1954, št. 9-10, str. 269-282.

WRABER, M.:

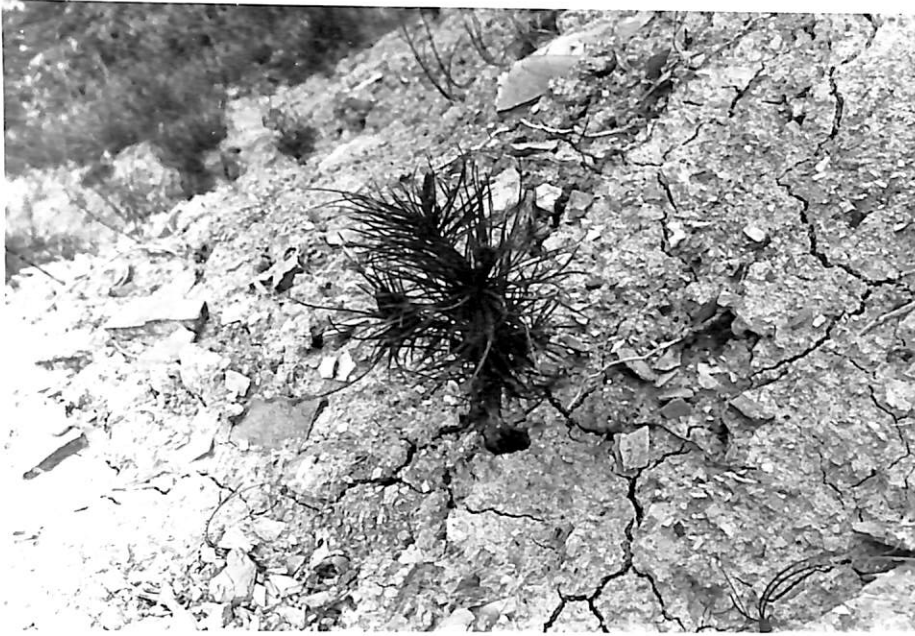
Gozdarska študija ekskurzija po slovenskem krasu in Istri, Gozdarski vestnik, 1954, str. 263.

WRABER, M.:

Glavne vegetacijske združbe slovenskega Krasa s posebnim ozirom na gozdno gospodarske razmere in melioracijske možnosti. Gozdarski Vestnik, 1954, str. 9-10. str. 282-295.

-

Erozija. Stručno informativni bilten Br. 11. Beograd 1983, strani 137. (Številka posvečena srečanju hudourničarjev Jugoslavije, Istra maj 1983).



Zgoraj: Na težavnem rastišču se izplača saditi le kvalitetne sadike  
Spodaj: Črni bor iz naravne nasemenitve (novirje Dražonje)

Foto: J. Grzin



Zelo pogosti prizori na flišu (povirje Dražonje)

Foto: Jože Grzin



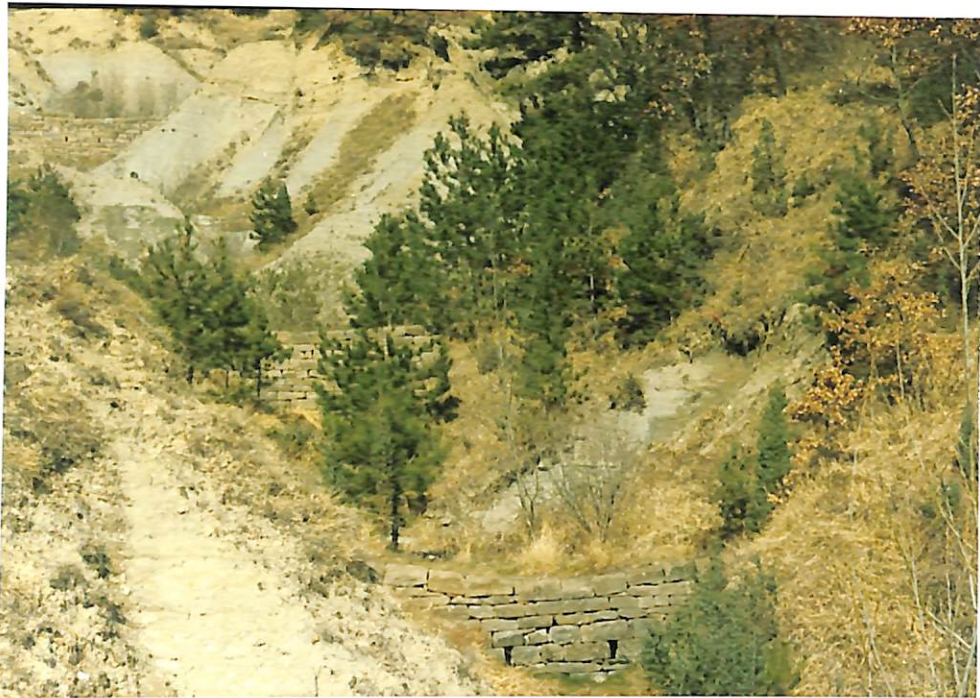


Zgoraj: Erozijsko območje pod Sirči (povirje Dragonje) pred začetkom urejanja l. 1977

Spodaj: Naravno celjenje erozijske rane v istem erozijskem območju. Pojavljajo se posamezni naravni zasejanci črnega bora. To obraščanje je izredno počasno in ga moramo podpreti s pogozdovanjem.

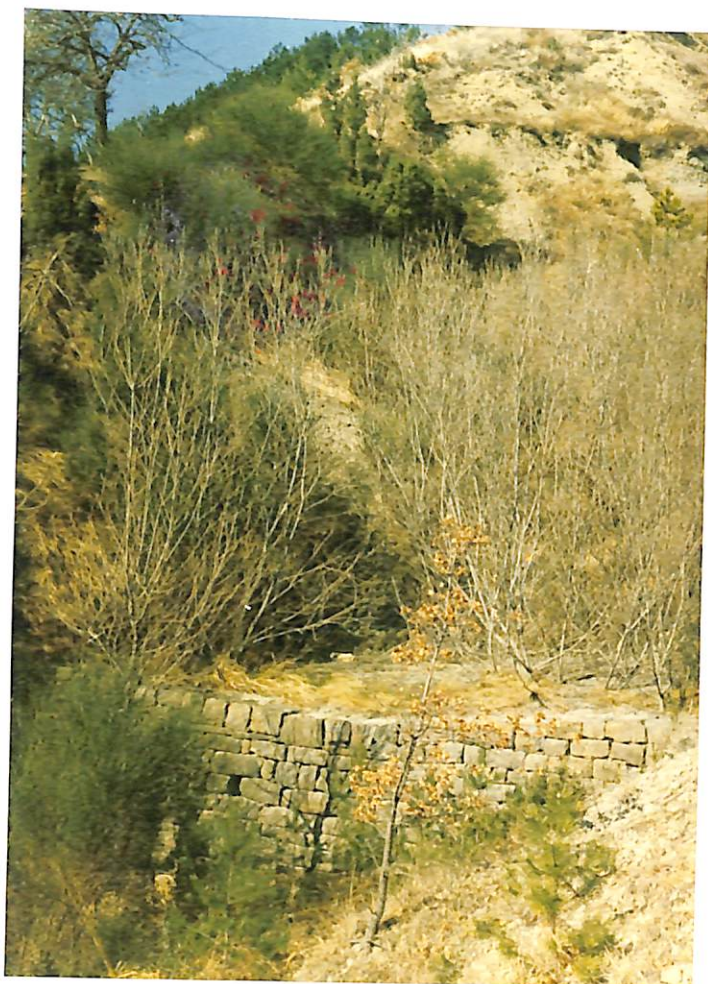
Foto: PUH





Zgoraj: Erodirana površina na zmerno nagnjenem poboju. Tudi tukaj naravno zaraščanje napreduje izredno počasi. Potrebno je pogoždovanje.  
Spodaj: Jarek II. pod Trebešami v povirju Dragonje. Nizke pregraje, zgrajene 1.1971, so ustavile globinsko erozijo. Posnetek je iz leta 1977.

Foto: PUH



Jarek II. pod Tebešami (povirje Dragonje). Zaplavec je zatravljen, iz potaknjencev je zrasla vrba. V ospredju bor in žuka. Primer uspešne ozele-  
nitve. Slikano šest let po zgraditvi pregrad.

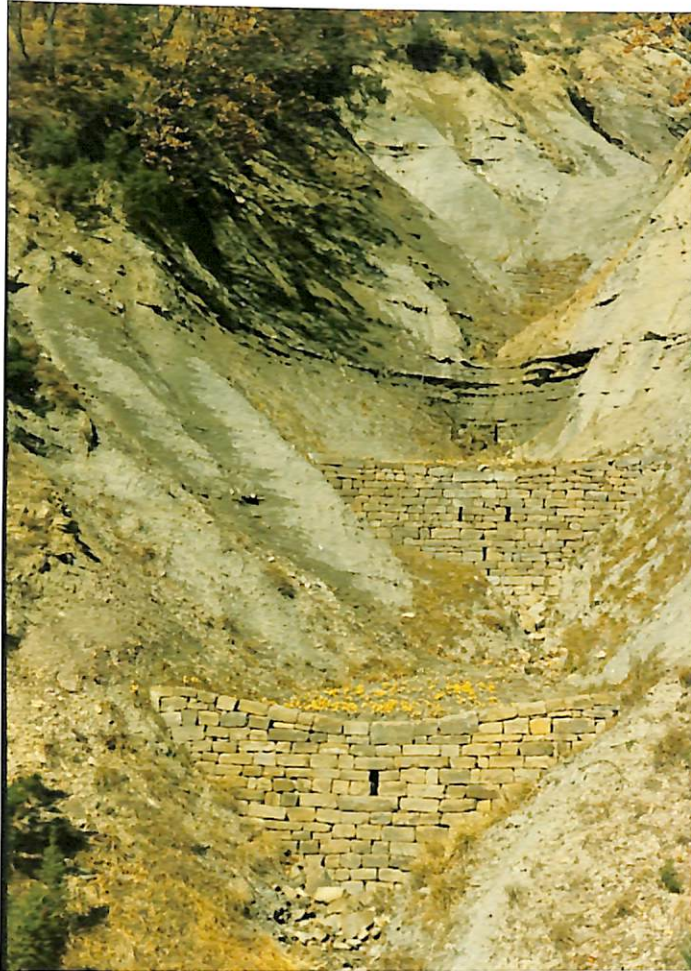
Foto: PUH





Jarek III. pod Trebešami (povirje Dragonje), pet let po zgraditvi pregrad. Zaplavki so ozeleneli iz vrbovih potaknjencev. V močno razbrazdanem pobočju je delno uspela zatravitev in pogozdovanje.

Foto: PUH



Pregrada III pri Trebešah 5 let po zgraditvi l. 1977.  
Zaplavek je osnova za ozelenitev in pogozditev brežin.

Foto: PUH