

VJETROZAŠTITA SINJSKOG POLJA

SHELTERBELTS IN THE SINJ PLAIN

Ante TOMAŠEVIĆ*

SAŽETAK: U radu je prikazana uloga i važnost vjetrozaštite, vjetrobranih pojaseva, u sprečavanju eolske erozije i povećanju prinosa u poljodjelstvu. Dan je prikaz postojeće vjetrozaštite u Sinjskom polju, podignute u razdoblju između 1951. i 1971. godine. Za vjetrozaštitu, u to vrijeme, koristila se hibridna topola, klon I 214 (populus x euroamericana (Dode) cv. I-214 Guinier). Autor donosi i problematiku koja je tada pratila podizanje vjetrozaštite. U članku autor daje i prijedlog da se u Sinjskom polju, u pokusnom obliku, unesu nove vrste autoktone i aloktone vrste listača i četinjača, što se vidi iz tablice 9. Pokusna sadnja je u tijeku i u jednom od navedenih javljanja na ovu temu moći ćemo dati i konkretne rezultate naših istraživanja, dakle o uspjevanju ili neuspjevanju pojedinih vrsta unijetih u naše pokuse.

Glavne riječi: vjetrozaštita, Sinjsko polje, autoktone i aloktone vrste četinjača i listača, klima, bura, lapor, aluvijum.

UVOD — Introduction

Sinjsko polje smjestilo se između planina: Dinare sa sjevera, Kamešnice sa sjeveroistoka, Svilaje sa zapada, Kozjaka s jugozapada, te nižih brda dicmanjsko-triljskog kraja s juga (sl. 1.). To je naše najveće kraško polje sa 6.190 ha površine koje se nalazi na nadmorskoj visini između 294 i 300 m. Rijeka Cetina dijeli polje na desno i lijevo zaobalje. Desno zaobalje zauzima 4.310 ha ili 69,6%, a lijevo 1.880 ha ili 30,4% površine polja. Polje je izduženo u pravcu sjever—jug dužine oko 12 km, a širine oko 5—6 km i ima izgled velike kotline. Od mora je udaljeno zračne linije svega tridesetak kilometara.

U polju se pojavljuje složeni utjecaj planinske i mediteranske klime, s pojavom velikih količina oborina većeg intenziteta. Pojavljuju se visoke i niske temperature zraka s ranim i kasnim mrazovima. Dakako, imamo u polju česte i jake vjetrove, BURA, velike razorne snage. Dakle, u polju je prisutna snažna eolska erozija, koja odnosi fine čestice tla i tako osiromašuje obradive po-



Sl. 1. Panorama Sinja i sinjskog polja

(Foto: A. Tomašević)

vršine te istovremeno zasipava postojeću kanalsku mrežu u polju, pa otežava ili čak sprečava funkcioniranje sistema odvodnjavanja i navodnjavanja polja.

Za poljoprivrednu proizvodnju Sinjsko polje predstavlja veliki potencijal, pod pretpostavkom da se u po-

* Doc. dr. sc. Ante Tomašević, Šumarski fakultet Zagreb



Sl. 2. J.V.P. "Cetina" Sinj, privremeni rasadnik u sinjskom polju za školovanje sadnica (Foto: A. Tomašević)



Sl. 3. Sinjsko polje — podizanje vjetrobranih pojaseva — obični čempres (Foto: A. Tomašević)



Sl. 5. Klon V-052 međurasni hibrid bijele vrbe (*Salix alba* var. *calva* Mey. x *S. alba* L.) u vjetrozaštiti sinjskog polja (Foto: A. Tomašević)

lju izvedu potrebni hidromeliorativni zahvati uz podizanje vjetrozaštitnih pojaseva. Vjetrozaštita je jedna od vrlo važnih karika u lancu uspješnog korištenja Sinjskog polja za biljnu proizvodnju, kako u smislu zaštite tla od eolske erozije, tako i u smislu povećavanja prinosa po jedinici površine.



Sl. 4. Poljski ili lučki jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) u vjetrozaštiti sinjskog polja (Foto: A. Tomašević)



Sl. 6. Močvarni čempres, taksodij (*Taxodium disticum* Rich.) u vjetrozaštiti sinjskog polja (Foto: A. Tomašević)

Prije četrdesetak godina započelo je podizanje vjetрозаštitnih pojaseva s kanadskom topolom, klon I 214, koja nije dala očekivane rezultate. Klon I 214 uzgaja se u ophodnji 20—25 godina u plantažama i postojeći drvoredi sada su prestari i odumiru. Kanadska topola klon I 214 pokazala se nepovoljnom za vjetрозаštitu i stoga što se korjenov sustav širi u obrađene parcele i oduzima hranjiva poljoprivrednim kulturama. Također je navedena vrsta nepovoljna što se žiljni sustav razvija plitko i predstavlja smetnju kod obrade tla. Osim toga i odbačena kunadra onečišćuje okoliš. Zimi su bez

lista i rijetke su krošnje, te ni s te strane nema adekvatne zaštite od vjetrova. Nužno je, dakle, obnoviti vjetрозаštitu s odgovarajućim vrstama drveća i grmlja, kako bi se spriječili negativni utjecaji vjetrova i stvorili uvjeti za uspješnu biljnu proizvodnju u cijelom polju. U tom smislu načinjen je glavni projekt "VJETROZAŠTITNI POJASEVI U SINJSKOM POLJU" NA FAKULTETU POLJOPRIVREDNIH ZNANOSTI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU, OOUR INSTITUT ZA AGROEKOLOGIJU, ZAVOD ZA MELIORACIJE 1989. godine pod rukovodstvom prof. dr. Frane Tomića.

2. VJETROZAŠTITNI POJASEVI I NJIHOVA ULOGA U BORBI PROTIV EOLSKE EROZIJE I POVEĆANJA PRINOSA U POLJODJELSTVU

Shelterbelts and their role in the fight against eolian erosion and in agricultural yield increase

Vjetрозаštitni pojasevi imaju višenamjensku ulogu u zaštiti ljudskih dobara. Oni predstavljaju prirodnu prepreku vjetrovima i na taj način štite poljoprivredne površine od eolske erozije, a od zasipanja štite prometnice, otvorene kanale, poljoprivredne površine, urbane sredine i dr.

U poljodjelstvu funkcija vjetрозаštitnih pojaseva leži u tome da se reduciranjem brzine vjetra, kulture štite od mehaničkih oštećenja, vjetrom, zaštite od eolske erozije, posolice i sniježnih nanosa.

U Republici Hrvatskoj, današnja zastupljenost vjetрозаštitnih pojaseva daleko je manja od stvarnih potreba. Razlozi takvom stanju leže u objektivnim, a i u subjektivnim odnosima prema vjetрозаštiti.

Kod izbora drveća i grmlja za vjetрозаštitne pojaseve, treba voditi računa o ekološko-biološkim osobinama vrsta, a i o njihovom estetskom izgledu i kompoziciji s ostalim elementima krajolika, kako se ne bi narušio postojeći ekosustav.

3. PROPUSNOST VJETROZAŠTITNIH POJASEVA

Permeability of shelterbelts

Kod uspostavljanja vjetrobranih pojaseva vrlo je bitno odrediti propusnost pojasa za vjetar u odnosu na njegovu brzinu. Tu nam posebnu važnost daju vrste drveća i grmlja od kojih podižemo vjetрозаštitni pojas. Dakako, habitus biljke, kao i to da li je vjetрозаštitna podignuta od listopadnih ili zimzelenih vrsta drveća i grmlja, ovisit će i njegova propusnost za vjetar. Gustoća vjetрозаštitnog pojasa svakako ovisi od brzine vjetra, klimata gdje se pojas podiže i kulture koje se brane od vjetra. Općenito se smatra, da se pojasevi veće propusnosti podižu u aridnim predjelima, gdje su i brzine vjetra veće, a manje propusni u humidnim područjima gdje su i brzine vjetra manje.

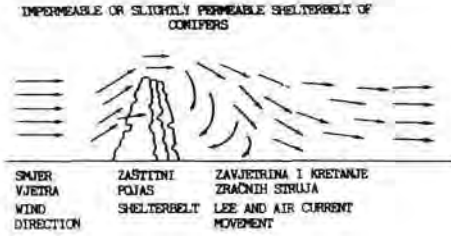
Po svojoj konstrukciji vjetрозаštitni pojasevi mogu biti: *nepropusni i malo propusni, polupropusni i propusni. Nepropusni i malo propusni vjetрозаštitni pojasi* podiže se od zimzelenog ili listopadnog drveća i grmlja i u vertikalnom profilu otvori u pojasu na prelazu 5% propusnosti. Kod ovakvog tipa vjetрозаštitnog pojasa zračne struje, vjetar, prolaze preko vrhova stabala i to

većom brzinom nego što je vjetar postiže na otvorenom prostoru. Ovo se događa radi toga jer se prelaskom zračne mase vrhom zaštitnog pojasa sužuje opće proticanje i brzina vjetra se povećava. Dakako, neposredno iza pojasa stvara se zavjetrina u kojoj vlada zatišje, što ima negativni utjecaj za vrijeme visokih temperatura zraka. Zavjetrina je veoma kratka i iza nje se javlja tzv. zračni valjak, horizontalni vjhor, koji često seže i do samoga tla i tako izaziva ispuhavanje finih čestica tla i time osiromašuje tlo. U područjima sa snijegom, zimi se ispuhuje snijeg, a ljeti tlo (shema 1. i 2.).

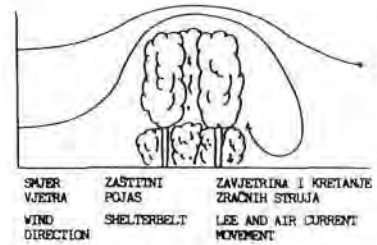
3.1. Nepropusni pojas — Semi-permeable belt:

Nepropusni i malo propusni pojasevi izazivaju velike turbulencije u zavjetrini i zaštita od vjetra je na kratkoj udaljenosti od pojasa. U principu nepropusne pojaseve koji se ponašaju poput zida treba izbjegavati, osim kada to traže prilike na terenu i kada to ima opravdanja, glede bržeg rasta i brzog postavljanja pojasa u funkciju.

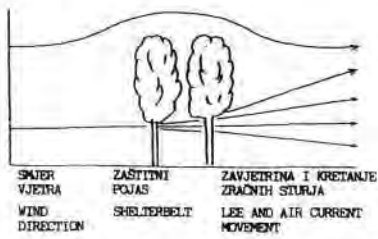
Shema 1.
Scheme 1.
NEPROPUSNI ILI MALO PROPUSNI VJETROZAŠTITNI POJAS -
OD ČETINJACA
IMPERMEABLE OR SLIGHTLY PERMEABLE SHELTERBELT OF
CONIFERS



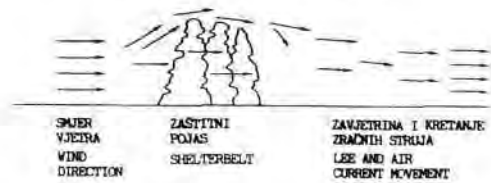
Shema 2.
Scheme 2.
NEPROPUSNI ILI MALO PROPUSNI VJETROZAŠTITNI
POJAS OD LISTOPADNOG DRVEĆA I GRMLJA
IMPERMEABLE OR SLIGHTLY PERMEABLE SHELTERBELT
OF DECIDUOUS TREES AND BUSHES



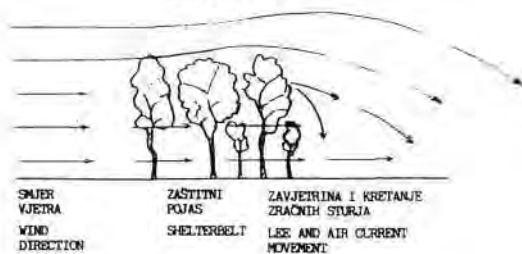
Shema 3.
Scheme 3.
PROPUSNI VJETROZAŠTITNI POJAS OD
LISTOPADNOG DRVEĆA
PERMEABLE SHELTERBELT OF
DECIDUOUS TREES



Shema 4.
Scheme 4.
POLUPROPUSNI VJETROZAŠTITNI POJAS OD ČETINJACA
SEMI-PERMEABLE SHELTERBELT OF CONIFERS



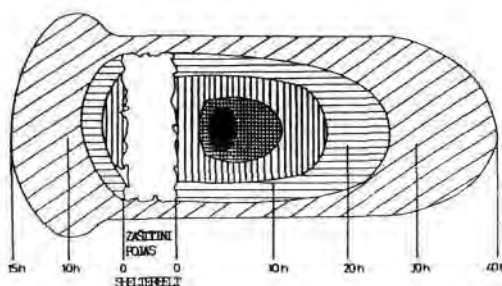
Shema 5.
Scheme 5.
POLUPROPUSNI VJETROZAŠTITNI POJAS OD
LISTOPADNOG DRVEĆA
SEMI-PERMEABLE SHELTERBELT OF
DECIDUOUS TREES



Shema 6.
Scheme 6.
ETAŽNI VJETROZAŠTITNI POJAS
STOREYED SHELTERBELT



Shema 7.
Scheme 7.
PRIDAZ REDUKCIE BRZINE VJETRA NA
VJETROVNOJ STRANI I U ZAVJETRINI
REDUCTION OF WIND VELOCITY IN THE
WIND SIDE AND IN THE LEE SIDE



Shema 8.
Scheme 8.
VJETROZAŠTITNI POJAS PODIGRUT NA NERAVNOM
TERENU
SHELTERBELT ON UNEVEN TERRAIN



3.2. Polupropusni pojas — Permeable belt:

Kod polupropusnog pojasa zračne struje dijele se u dva smjera. Jedan dio prelazi preko vrha pojasa i ponaša se kao kod nepropusnog pojasa, dok drugi dio prolazi kroz sami pojas, između stabala, granja, lišća i djeluje kao aerodinamična rešetka. Ovo strujanje odbacuje vjhor, zračni valjak, koji se stvara na zavjetrinoj strani pojasa, uslijed čega zračni valjak, vjhor, slabi i spušta se prema zemljištu na većoj udaljenosti, u odnosu na nepropusni pojas (shema 4. i 5.).

3.3. Propusni pojas — Impermeable belt:

Kod propusnog pojasa dio zračnih masa prolazi većom brzinom između debala ispod krošanja drveća i na zavjetrinoj strani djeluje poput difuzora. Na taj način se strujanje zračnih masa povećava, a brzina vjetera opada. Ovo strujanje odbacuje vjhor, zračni valjak, od površine tla i štiti zemljište od ispuhivanja. Smoljko J.A. smatra da propusni pojasevi osiguravaju najveću širinu područja zaštićenog utjecaja (shema 3.).

4. DJELOVANJE VJETROZAŠTITNOG POJASA

The impact of shelterbelts

Želimo li smanjiti turbulentna stanja u zavjetrini, kretanje zračnih masa, pojasevi se izvode na način da se biljke sade u etažama (shema 6.). Na taj način dobivamo postupno uzvišenje od tla do vrha zaštitnog pojasa.

Kod zaštitnog pojasa veće propusnosti za vjetar, polupropusni pojas, turbulencije zračne mase su manje izražene. Kod takvih pojaseva brzina vjetera se velikim dijelom reducira i jednim dijelom prolazi kroz pojas, te tako u zavjetrini do određene udaljenosti gubi brzinu i snagu, a nakon toga postupno dobiva početnu brzinu.

Prema istraživanjima Bodrova i Zepalova o učinkovitosti jednog zaštitnog pojasa od breze visoke 17 m, pri početnoj brzini vjetera od 2,5—3,0 m/sek, zaštitni pojas mu je smanjio brzinu za 20%, a pri brzini od 6 m/sek za 30%.

Kada je riječ o dužini zaštićene površine u zavjetrini, podaci istraživača se djelomično razlikuju. Tako npr. prema Batesu (1931) dužina zaštićene površine ne prelazi dvadeseterostruku visinu pojasa. S druge strane je Pjatnicki (1931) odredio kako se djelovanje zaštite prostire na udaljenost koja se može izraziti formulom

$$x = 2,5 \times H^2, \text{ gdje je}$$

H visina zaštitnog pojasa

Prema formuli, odnos između visine zaštitnog pojasa i dužine zaštićene površine je sljedeći:

VISINA ZAŠTITNOG POJASA Height of shelterbelt	DUŽINA ZAŠTIĆENE POVRŠINE Length of protected area
3,0 m	22,5 m
5,7 m	81,225 m
6,0 m	90,0 m
9,0 m	202,5 m

Proučavanje Panfilova (1935) i Sousa (1936) isto tako su pokazala visok koeficijent zaštite, odnosno, dužina zaštićene površine bila je 40—80 puta veća od visine pojasa, što ovisi o propusnosti pojasa.

Novija istraživanja su pokazala kako se s propusnošću pojasa od 30—40% na ravnom terenu brzina vjetera reducira za 50% na udaljenosti 10 visina zaštitnog pojasa, što znači, ako je zaštitni pojas visok 10 m, brzina vjetera se reducira za 50% na udaljenosti od 100 m. Međutim, pozitivni učinci redukcije brzine vjetera postižu se do udaljenosti od 40 visina zaštitnog pojasa, a u zavjetrini i do 15 visina na vjetrenoj strani pojasa (shema 7.) (Landscape techniques, 1979).

Posebno bi trebalo analizirati upade vjetera. Prema Negelju (Švicarska), na udaljenosti od 25 visina od pojasa postignuti su sljedeći postoci brzine vjetera od brzine vjetera na otvorenom:

kut 90° — 54%, kut 68° — 63%, kut 45° — 80%
i kut 23° — 95%.

Iz navedenog proizlazi da je brzina vjetera više reducirana što je kut upada veći, odnosno da se pojasevi ne bi smjeli postavljati pod kutem manjim od 68° u odnosu na kut upada vjetera. U bivšem SSSR-u, ovom problematikom bavio se je i GORŠENIN i mjerenjima je utvrdio kako je brzina vjetera na zaštićenom prostoru iznosila 58% od brzine vjetera izvan vjetrobranskog pojasa. Dakle, smanjenje je iznosilo 42% kada su pojasevi bili smješteni pod kutem od 69° — 90° na pravac glavnog vjetera.

Kada vjetrobrane pojaseve podižemo na neravnom terenu s uzvišenjima, zaštitni pojas se postavlja na samoj uzvisini okomito na pravac glavnog vjetera. Na taj način postizemo kut uzvisine na kojoj se pojas nalazi i vjetar se usmjerava vertikalno, u zrak (shema 8.). Na taj način smanjena su turbulentna kretanja zračnih masa, a vjetar se spušta na većoj udaljenosti od zaštitnog pojasa nego kada je teren ravan.

5. USPOSTAVA VJETROZAŠTITNIH POJASEVA

Establishment of shelterbelts

Kod vjetrozaštitnih pojaseva razlikujemo glavni pojas i sporedni pojas. Glavni pojas postavlja se okomito na pravac najjačeg vjetra, a sporedni okomito na glavni pojas. Na taj način sprečavamo turbulenciju sa strane i negativno djelovanje vjetrova koji se javljaju iz dru-

gih smjerova. Naravno, postoje situacije na terenu kada od navedenog pravila mora odstupiti, kad vjetar želimo skrenuti ili ako nam postojeći objekti na terenu uvjetuju drukčiji raspored vjetrozaštite.

6. DIMENZIONIRANJE VJETROZAŠTITNIH POJASEVA

Dimensioning of shelterbelts

Što se tiče dimenzija zaštitnih pojaseva, one nisu uopćene, već zavise o situaciji na terenu. Visinu, širinu, dužinu i gustoću pojasa određujemo za svaki slučaj posebno. Navedeni elementi pojasa ovise o: kutu upada vjetra, brzini, snazi i intenzitetu vjetra, konfiguraciji terena, ekspoziciji, vrsti tla, te o položaju već izgrađenih objekata na terenu.

Kod dimenzioniranja zaštitnih pojaseva moramo voditi računa o gubitku produktivnih površina za poljoprivredne kulture. Općenito se smatra da pojasevi zau-

zimaju od 1,5 do 8% površine zemljišta. Taj gubitak u tlu nadoknađuje se povećanim prinosima poljoprivrednih kultura. Tako npr. pašnjaci pod vjetrozaštitom povećavaju prinose za 100%, žitarice za 20—100%, ovisno o godini. Posebno moramo naglasiti da je u aridnim područjima povećanje prinosa 4—5 puta veće ako je prostor pod vjetrozaštitom, u izrazito sušnim godinama i pri jakom vjetru. U srećnije povoljnim godinama 2 puta, a u povoljnim godinama čak 15 do 20 puta veći su prinosi.

7. INE KORISTI OD VJETROZAŠTITNIH POJASEVA

Other uses of shelterbelts

Zaštitni pojasevi, osim što smanjuju snagu vjetra, znatno utječu i na elemente klime. Tako, na primjer, utječu na temperaturu zraka i tla, na vlagu zraka, na akumulaciju vlage tijekom otapanja snijega. Kada puše vjetar, temperatura zraka u zaštićenom prostoru je u prosjeku veća za 0,2 do 1,4 °C. Kada puše topli vjetar temperatura zraka je za 0,3 do 0,4 °C niža, dok je ljeti za 0,1 do 2,8 °C manja u zaštićenom prostoru. Sličan odnos je i u sloju tla do dubine od 0 do 20 cm. Relativna vlaga zraka je za 2,2 do 20%, a apsolutna za 0,1 mm veća u zaštićenom prostoru. Evaporacija je u prostoru

neposredno iza pojasa u zavjetrini osjetno manja, dok je evapotranspiracija veća s udaljenošću od pojasa, budući se i brzina vjetra povećava.

Da su vjetrozaštitni pojasevi korisni u funkciji povećanja prinosa u poljodjelstvu, pokazala su istraživanja u tom smislu u bivšem SSSR-u, te u SAD-u, Kanadi, Švicarskoj, Italiji, Danskoj, Nizozemskoj, Rumunjskoj, Njemačkoj i drugim državama svijeta.

Dakako, postoje i negativne strane vjetrozaštite, koje se javljaju ili se mogu javiti zbog nepravilnog postavljanja pojasa.

8. NEGATIVNE STRANE VJETROZAŠTITE BILE BI:

Negative sides of shelterbelts are:

- zaštitni pojas oduzima znatne površine 1,5—8% od produktivne površine tla,
- stvaraju zasjenu poljoprivrednim kulturama,
- ako u pojas stavljamo biljne vrste koje imaju velike zahtjeve za vlagom u tlu, tada će one oduzimati toliko potrebnu vodu kulturama koje se na proizvodnim površinama uzgajaju, što je osobito važno za aridna područja kod planiranja vjetrozaštite,

- vrste koje imaju horizontalan sistem žilja ulaze u parcele, te smetaju obradi tla i oduzimaju hranu i vodu poljop. kulturama,

- postavljanje vjetrobranih pojaseva u neposrednoj blizini sistema za navodnjavanje i odvodnjavanje vrlo je opasno, jer može doći do začepljenja i do oštećenja kanalske mreže i drenažnih cijevi.

9. GEOMORFOLOŠKE, PEDOLOŠKE I FITOCENOLOŠKE KARAKTERISTIKE SINJSKOG POLJA

Geomorphological, pedological and phytocoenological features of the Sinj plain

U geomorfološkom smislu Sinjsko polje nalazi se u podnožju Dinarsko-planinskog lanca, svega tridesetak kilometara zračne linije udaljeno od mora. Smjestilo se u njedrima između Dinare sa sjevera i Kamešnice na sjeveroistoku, Kozjaka i Svilaje sa zapada i jugozapada, te nižih brda dicmanjsko-triljskog kraja na jugu. To je jedno od naših najvećih kraških polja. Ustvari to je velika kotlina izduženog oblika u pravcu sjever—jug. Dužina polja je oko 12 km, a širina 5—6 km. Kroz polje protiče rijeka Cetina i dijeli ga na dva nejednaka dijela. Lijevo zaobalje zaprema površinu od 1.800 ha i desno zaobalje sa površinom od 4.310 ha. Dakle, ukupna površina Sinjskog polja iznosi 6.190 ha. Polje je jedna velika gotovo ravna ploha. Nadmorska visina polja kreće se između 294 i 300 m.

Tlo u Sinjskom polju nastalo je dugotrajnim plavljenjem rijeke Cetine. Najveći dio polja predstavljaju zamočvarena tla, preko 50%. Matičnu podlogu čini ne-

propusni lapor, čvrsti lapor koji se lokalno naziva "mulika". Dubina tla kreće se u rasponu od 80 cm do 300 cm.

Dubina aktivnog sloja tla znatno varira i kreće se od 60—250 cm. Po dubini nalazimo plitko tlo (do 60 cm), umjereno duboko tlo (60—90 cm), duboko tlo (90—150 cm) i vrlo duboko tlo (preko 150 cm) dubine. Po teksturnom sastavu ta su tla: lake gline, teške glinuše, teške ilovače i lake ilovače. Kapacitet tla za lako pristupačnu vodu osrednje je vrijednosti.

Zemljišta u Sinjskom polju odlikuju se povoljnim infiltracijskim osobinama. U pravilu su to glinasta tla, čiji se pH kreće 7—8,5. Po sadržaju organske materije to su umjereno humozna do jako humozna tla.

U fitocenološkom smislu šire područje Sinjskog polja pripada biljnoj zajednici hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus pubescentis* — *Carpinetum orientalis* H-ić, 1939).

METEOROLOŠKI PODACI METEOROLOŠKE POSTAJE SINJ

Meteorological data of the Sinj weather station

Meteorološka postaja Sinj bila je smještena na lokalitetu "Piketa", zračna luka Sinj, od 1949. do 15. V. 1967. g., H = 298 m, a od 16. V. 1967. g. smještena je na lokalitetu u danjim Glavicama, u dvorištu motritelja gosp. Mate Milanovića H = 308 m, gdje se i danas nalazi. Za obradu podneblja u ovom radu koristili smo se

meteorološkim podacima meteorološke postaje u Sinju, koje nam je ustupio DHMZ RH u Zagrebu, za razdoblje 1949—1991. Podaci o insolaciji dati su za razdoblje od 1955 do 1991. god., dok smo za Ružu vjetrova koristili podatke za razdoblje od posljednjih 10 godina (1981—1990).

10. KARAKTERISTIKE KLIME SINJA

Characteristics of the climate in Sinj

Sinj i njegova šira okolica predstavljaju specifičan biotip. U podnožju Dinarsko-planinskog lanca i koji je tek cca tridesetak kilometara udaljen od mora. Položaj Sinja i njegovog šireg okoliša ima značajan utjecaj na temperature zraka i oborina, te druge klimatske elemente i pojave, što uvjetuje i karakter klime.

Iz priloženih klimatskih podataka koje donosimo u tablicama od 1—8 uočavamo da su jako izražene specifičnosti klimatskih elemenata i pojava, a što se posebno snažno odražava na biljni svijet, osobito na biljne kulture u sinjskom polju.

Prema kišnom faktoru po M. Gračaninu, tablice 8., vidimo da se klima mijenja po mjesecima. Tako imamo aridni karakter klime u srpnju i kolovozu mjesecu, semiaridni karakter u rujnu mjesecu, perhumidna obi-

lježja imamo u siječnju, veljači, studenom i prosincu mjesecu, dok je humidni karakter klime u ožujku, travnju i listopadu mjesecu.

Prema klimadijagramu po H. Walteru, klima nema obilježje ljetne suše. Prema Langovom klimatskom kvocijentu klima Sinja je humidna.

Kolebanje temperatura tijekom 24 sata, te tijekom tjedna i mjeseca ukazuje nam na specifičnost klime Sinja i možemo je okarakterizirati kao "planinsko-mediteransku" ili "mediteransko-planinsku", što ovisi o periodu godine.

Zemljopisni položaj Sinja i njegove šire okolice, nalazi se u podnožju dinarsko-planinskog lanca, podnožje planine Kamešnice, što znatno utječe na klimatske prilike Sinja i njegove šire okolice. S planine Kame-

Srednji mjesečni i godišnji broj dana s temperaturama zraka (°C), 1949—1991.

Mean monthly and annual number of days with air temperatures (C) 1949—1991

Tab. 1 / Table 1

Elementi Elements	Mjeseci/Months												Srednji zbroj Mean total	Napomena Note
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Ledenih dana minimum/Ice days minimum < -10.0	1.0	0.4	0.1									0.2	1.7	
Studenih dana maksimum/Freezing days maximum <0.0	1.0	0.6	0.3									0.3	2.2	
Hladnih dana minimum/Cold days minimum <0.0	17.6	13.9	8.1	0.9	0.0					1.6	7.3	14.6	64.0	
Toplih dana maksimum/Warm days max. >25.0			0.1	0.6	7.2	18.0	26.7	26.3	16.2	2.9			98.0	
Vrućih dana maksimum/Hot days maximum >30.0				0.0	0.3	3.5	12.5	12.7	3.2	0.1			32.3	
Toplih noći maksimum/Warm nights max. >20.0						0.2	1.3	0.8	0.0				2.3	

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C), 1949—1991.

Mean monthly and annual air temperatures (C) 1949—1991

Tab. 2 / Table 2

Meteorološki elementi Meteorological elements	Mjeseci/Months												Srednja godišnja Mean annual	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Srednja stvarna Mean real	3.4	4.7	7.6	11.3	15.9	19.5	22.4	21.8	17.9	13.0	8.2	4.7	12.5	
Srednja maksimalna Mean maximal	7.9	9.5	13.0	16.8	21.7	25.6	28.9	28.9	25.1	19.7	13.6	9.2	18.3	
Srednja minimalna Mean minimal	-0.9	0.1	2.5	6.0	9.8	13.0	15.2	14.4	11.2	7.1	3.6	0.6	6.9	
Srednje kolebanje Mean variations	8.8	9.4	10.5	10.8	11.9	12.6	13.7	14.5	13.9	12.6	10.0	8.6	11.4	
Apsolutna maks. Absolute maximal	17.6	22.6	30.0	30.0	32.4	36.1	39.3	38.6	37.1	30.8	23.1	20.2	God. aps. max. 39.3 (13. 7. 1984.) Annual abs. max. 39.3 (13. 7. 1984.)	
Apsolutna min. Absolute minimal	-22.2	-24.2	-3.7	-2.6	3.0	5.7	5.4	0.7	-4.6	-9.7	-16.0		God. aps. min. -24.2 (17. 2. 1956.) Annual abs. min. -24.2 (17. 2. 1956.)	
Apsolutno kolebanje Absolute variation	39.8	46.8	33.7	33.7	35.0	33.1	33.6	33.2	36.4	35.4	32.8	36.2	God. aps. kolebanje 63.5 Annual abs. variation 63.5	

Srednje temperature zraka po godišnjim dobima (°C), 1949—1991.

Mean air temperatures per seasons (C) 1949—1991

Meteorološki elementi Meteorological elements	Godišnja doba/Seasons			
	Zima/Winter	Proljeće/Spring	Ljeto/Summer	Jesen/Autumn
Srednja stvarna Mean real	5.5	15.6	20.7	8.6

Srednja mjesečna i godišnja relativna zračna vlaga (%), 1949—1991.

Mean monthly and annual relative air humidity (%), 1949—1991

Tab. 3 / Table 3

Meteorološki elementi Meteorological elements	Mjeseci/Months												Srednja godišnja Mean annual
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Srednja stvarna Mean real	76	73	70	68	69	67	60	62	69	74	78	78	70
Srednje vrijednosti po godišnjim dobima Mean values per seasons	zima = 73 winter = 73			proljeće = 68 spring = 68			ljetno = 64 summer = 64			jesen = 77 autumn = 77			

Srednji mjesečni i godišnji broj dana s relativnom vlagom zraka

Mean monthly and annual number of days with relative air humidity

Količina vlage (u 14h) Amount of humidity (at 14.00 hours)	Mjeseci/Months												Srednja godišnja Mean annual
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
< 30%	0.8	1.2	2.3	1.7	1.3	1.1	3.7	4.8	2.6	1.1	0.5	0.3	21.4
> 80%	9.0	6.1	4.4	3.4	2.9	2.2	0.9	1.3	1.7	3.6	7.3	10.3	53.1

Srednja mjesečna i godišnja naoblaka (0—10)

Mean monthly and annual cloud (0—10)

Tab. 4 / Table 4

Meteorološki elementi Meteorological elements	Mjeseci/Months												Srednja godišnja Mean annual	Godišnji zbroj Annual total
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Srednja stvarna Mean real	5.6	5.7	5.6	5.6	5.2	4.5	2.9	3.0	3.6	4.4	5.7	5.9	4.8	
Srednje vrijednosti po godišnjim dobima Mean values per seasons	zima = 5.6 winter = 5.6			proljeće = 5.1 spring = 5.1			ljetno = 3.2 summer = 3.2			jesen = 5.3 autumn = 5.3				
Vedrih dana (< 2.0) Clear days (< 2.0)	7.2	6.9	6.6	5.2	6.0	7.0	14.1	14.5	12.5	12.5	6.9	6.6		104.7
Oblačnih dana (> 8.0) Overcast days (> 8.0)	10.8	10.2	10.1	8.6	6.9	4.2	1.6	2.2	4.2	4.2	10.5	11.9		87.9

Ukupno trajanje — mjesečni i godišnji zbroj sati sijanja sunca — insolacija — (1955—1991.)

Total duration — monthly and annual total of sunshine — insolation — (1955—1991)

Tab. 5 / Table 5

	Mjeseci/Months												Godišnji zbroj Annual total
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Srednji zbroj sati Mean total of hours	105.2	122.1	161.6	186.8	236.3	265.2	320.9	296.8	227.6	175.0	107.7	91.6	2296.8

Srednja mjesečna i godišnja količina oborina, mm (1949—1991.)
 Mean monthly and annual amount of precipitation, mm (1949—1991)

Tab. 6 / Table 6

	Mjeseci/Months												Godišnji zbroj Annual total
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Srednji zbroj Mean total	76	73	70	68	69	67	60	62	69	74	78	78	1204.3
	Najveća dnevna količina zabilježena je: 20. 08. 1957. god., 127.4 mm The highest amount recorded on 20 Aug 1957 — 127.4 mm												
Srednje vrijednosti po godišnjim dobima Mean values per seasons	zima = 5.6 winter = 5.6			proljeće = 5.1 spring = 5.1			ljetno = 3.2 summer = 3.2			jesen = 5.3 autumn = 5.3			
<i>Srednji broj dana s količinom oborine, mm</i> Mean number of days with amount of precipitation, mm													
> 0.1 mm	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	123.5
> 10.0 mm	0.8	1.2	2.3	1.7	1.3	1.1	3.7	4.8	2.6	1.1	0.5	0.3	41.2
> 20.0 mm	9.0	6.1	4.4	3.4	2.9	2.2	0.9	1.3	1.7	3.6	7.3	10.3	17.9
<i>Srednji broj dana s količinom oborine, mm</i> Mean number of days with amount of precipitation, mm													
s kišom with rain	10.2	9.7	10.8	11.5	11.3	10.7	7.0	6.5	7.5	9.6	12.3	12.9	118.9
sa snijegom with snow	2.1	2.0	0.9	0.1						0.0	0.4	1.7	7.2

Srednji broj dana s atmosferskim pojavama (1949—1991.)
 Mean number of days with atmospheric occurrences (1949—1991)

Tab. 7 / Table 7

Meteorološke pojave i elem./Meteorological occurents and elements	Mjeseci/Months												Godišnje Annual
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
s tučom with hail	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1			0.2	1.3
sa snježnim pokrivačem >1 cm with snow cover	2.6	2.4	0.6								0.2	1.0	6.8
s grmljavinom with tunder	0.7	1.2	1.6	2.4	4.0	4.8	3.9	5.0	3.6	2.9	2.4	1.7	34.2
s maglom with fog	6.6	3.4	2.2	1.3	1.4	0.8	0.3	1.2	6.2	8.7	7.9	7.3	47.3
s rosom with dew													
s mrazom with frost	3.4	8.8	5.1	1.1	0.0	0.0		0.0	0.1	2.5	7.5	12.5	51.1
s jakim vjetrom (6-7 bofora) with strong wing (6-7 Beaufort)	3.3	3.7	3.5	2.5	1.7	0.9	1.1	0.8	1.5	2.1	2.4	3.5	27.0
s jakim vjetrom (8 i više bofora) with strong wing (8 or more Beaufort)	1.4	1.3	1.1	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1	0.5	0.4	0.5	1.0	7.9

Mjesečni kišni faktor prema M. Gračaninu
Monthly rain factor According to M. Gračanin

Tab. 8. / Table 8

Period 1949—91, Period 1949—91	Srednje mjesečne oborine u mm Mean monthly precipitation in mm	Srednja mjesečna temperatura u °C Mean monthly temperature in °C	Mjesečni kišni faktor Monthly rain factor	Klimatska oznaka po Gračaninu Climatic indicator according to Gračanin
Siječanj/January	104.1	3.4	30.62	perhumidna/perhumid
Veljača/February	100.0	4.7	21.28	perhumidna/perhumid
Ožujak/March	93.3	7.6	12.28	humidna/humid
Travanj/April	94.9	11.3	8.40	humidna/humid
Svibanj/May	82.9	15.9	5.21	semihumidna/semi-humid
Lipanj/June	91.1	19.5	4.67	semihumidna/semi-humid
Srpanj/July	58.8	22.4	2.63	aridna/arid
Kolovoz/August	69.9	21.8	3.21	aridna/arid
Rujan/September	81.8	17.9	4.57	semiaridna/semi-arid
Listopad/October	118.3	13.0	9.10	humidna/humid
Studeni/November	158.1	8.2	19.28	perhumidna/perhumid
Prosinac/December	151.1	4.7	32.15	perhumidna/perhumid

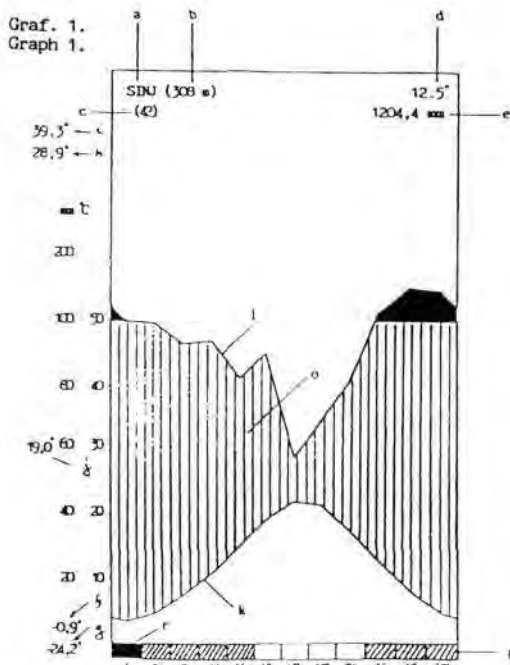
šnice spuštaju se u sinjsku kotlinu hladne zračne mase i snižuju temperaturu zraka. S druge strane relativno mala udaljenost sinjske kotline od mora, cca 30 km i ako uz postojanje prirodnih prepreka za izravan utjecaj na elemente klime, ipak značajno predodređuje temperaturne prilike u sinjskoj kotlini.

Temeljem svega do sada iznijetog, mogli bismo zaključiti da je klima Sinja daleko bliža po svojim karakteristikama kontinentalnoj nego mediteranskoj klimi.

Jačina i žestina vjetrova prikazana je grafički, grafikon 2. na kojemu uočavamo da je jačina i žestina vjetra najveća iz NE kvadranta, bura. Vjetrovi su vrlo važni za biljnu proizvodnju, jer izravno utječu na pojačanu transpiraciju biljaka i na sušenje tla, bura, te na odnošenje nezaštićenog tla, što je posebno izraženo u sinjskom polju.

U grafikonu 1. prikazani su elementi klime prema H. Walteru.

Graf. 1. KLIMATSKI DIJAGRAM PREMA H. WALTERU
Graph 1. CLIMATE DIAGRAM ACCORDING TO H. WALTER



- Meteorološka stanica — Weather station
- Nadmorska visina stanice (m) — Altitude of station (m)
- Broj godina (razdoblje) motrenja — Number of years of observation (period)
- Srednja godišnja temperatura zraka (°C) — Mean annual air temperature (°C)
- Srednja godišnja količina oborina (mm) — Mean annual amount of precipitation (mm)
- Srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca — Mean minimum air temperature of coldest month
- Apsolutni minimum temperature zraka — Absolute minimum air temperature
- Srednji maksimum temperature zraka najtoplijeg mjeseca — Mean maximum air temperature of warmest month
- Apsolutni maksimum temperature zraka — Absolute maximum air temperature
- Srednje kolebanje (amplituda) temperature zraka — Mean air temperature variation
- Srednje mjesečne temperature — Mean monthly amounts of precipitation
- Vlažno (humidno) razdoblje — Humid period
- Mjeseći sa srednjim minimumom temperature zraka ispod 0°C — Months with mean minimum air temperature below 0°C
- Mjeseći s apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C — Months with absolute minimum air temperature below 0°C

11. POSTOJEĆA VJETROZAŠTITA U SINJSKOM POLJU

The existing windbreaks in the Sinj plain

Prvi vjetrozaštitni pojasevi u Sinjskom polju podignuti su krajem 1951. godine. Vrsta koja je korištena za vjetrozaštitu bila je hibridna topola, klon I 214 (populus x euroamericana (Dode) cv. I-214 Guinier). Sadnja hibridnih topola teče sve do 1971. godine. Prema raspoloživoj evidenciji u JAVNOM VODOPRIVREDNOM PODUZEĆU "CETINA" SINJ od 1951. godine do 1954. godine zasađeno je 8.000 sadnica, a od 1955. god. do 1957. godine zasađeno je 19.426 topolovih biljaka. Od godine 1958. do 1960. zasađeno je daljnjih 3.000 sadnica, a 1961/62 godine još 12.000 sadnica. U desetgodišnjem razdoblju zasađeno je 42.426 sadnica i

podignuto je drvoreda i drvorednih pojaseva u dužini od 139,7 km.

Vjetrozaštita u sinjskom polju praćena je prirodnim nedaćama, pa je u razdoblju od 1951. god. do 1954. god. uslijed suše uginulo oko 26% zasađenih biljaka. Daka-ko, osim gubitaka uzrokovanih sušom, gubici su nastali i negativnim odnosom čovjeka prema vjetrozaštiti, koji je uništavao biljke lomljenjem, čupanjem i posredno domaćom stokom, koja je nekontrolirano pasla i kretala se nasadima i biljke lomila i brstila. Posljedice ovakvog odnosa domaćeg čovjeka uzrokovale su daljnje gubitke zasađenih topola u vjetrozaštiti.

12. DANAŠNJE STANJE VJETROZAŠTITE U SINJSKOM POLJU

Present state of windbreaks in the Sinj plain

Odmah moramo kazati da je sadašnje stanje vjetrozaštite u Sinjskom polju više nego katastrofalno. Naime, hibridna topola, klon I 214 uzgaja se u kratkim opodnjama 20—25 godina i u toj dobi postiže svoj životni maksimum. Pojedini drvoreda u Sinjskom polju stari su i preko 40 godina i topole su dale svoj obol u vjetrozaštiti. Topole se već dobro suše bilo zbog svojeg biološkog ritma ili kojekakvih bolesti koje hibrid klon I 214 napadaju i nužno je izvršiti konverziju vrste u vjetrozaštiti. Možemo reći da se je vjetrozaštita dobro prorijedila zbog sušenja topola, a nažalost još više zbog bespravnih sjeća koje se odnose kako na stare odumrle topole, tako isto i na zdrava stabla koja bi još koje desetljeće mogla služiti vjetrozaštiti. Bespravne sjeće naročito su se intenzivirale poslije srbočetničke agresije na našu Domovinu, a lokalna vlast nije našla načina da spriječi bespravne sjeće ni samovolju pojedinaca. Tako je Sinjsko polje ostalo danas gotovo bez ikakve vjetrozaštite.

Sinjsko polje kao oaza na našem kršu predstavlja ogroman resurs za biljnu proizvodnju, kako za ljude tako i za domaće životinje. Bez adekvatnih meliorativnih mjera, u koje spada i vjetrozaštita Sinjskog polja ne može dati sve ono što potencijalno može i mora pružiti žiteljima cetinske krajine. Moramo još jednom naglasiti da je ukupna površina Sinjskog polja 6.190 ha, od čega je preko 4.000 ha visoko produktivnog tla, što je vrlo respektabilna površina i za našu Slavoniju, a kamoli ne za naše kraško područje. Ovako veliki plodni prostori danas su samo djelomično obrađeni, a to znači da Sinjsko polje proizvodi dakako ispod svog potencijala.

Da bi se ovako veliki plodni prostori mogli koristiti u biljnoj proizvodnji, nužno je Sinjsko polje meliorira-

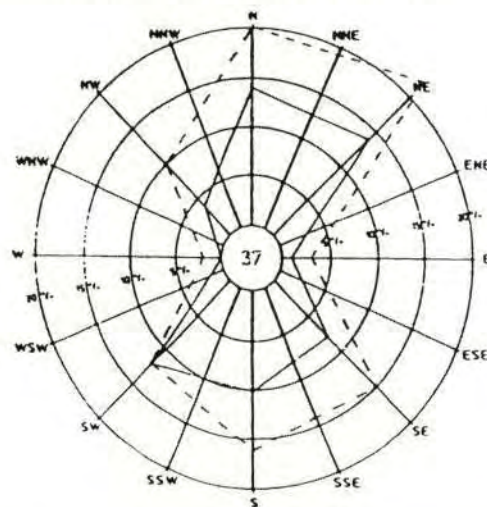
ti, što uključuje i vjetrozaštitu. Naime, moramo znati da u sinjskoj kotlini vladaju specifični klimatski odnosi (vidi tab. 1—8 i graf. 1.). Posebno su sjeverni i sjeveroistočni vjetrovi vrlo jaki i učestali (vidi graf 2.). Ovi vjetrovi vrlo brzo isušuju tlo i ako tlo nije zaštićeno odgovarajućom vjetrozaštitom tlo pod udarcima bure, eolske erozije, brzo nestaje. Vjetar, dakle, odnosi plodne

Graf. 2. RUŽA VJETROVA

Graph. 2. WIND ROSE

Stanica — Sinj * Razdoblje 1981—1990.

Station — Sinj * Period 1981—1990



	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Tišina Quiet
Jačina Force	20	22	3	15	16	12	2	10	37
Čestina Frequency	14	14	1	8	8	12		4	

čestice tla i za vrijeme bure Sinjsko polje je prekriveno oblacima finih čestica tla. Na taj način plodne površine Sinjskog polja se smanjuju, eolska erozija zatrpava kanalsku mrežu i na taj način gube se plodne površine

i kanalska mreža gubi svoju funkciju. Jednom riječju, štete su neprocjenjive, posebno za generacije koje dolaze poslije nas i kojima smo dužni ostaviti barem ono što smo mi naslijedili, a ni u kom slučaju manje!

13. GLAVNI PROJEKT VJETROZAŠTITNIH POJASEVA U SINJSKOM POLJU

The main design of shelterbelts in the Sinj plain

JAVNO VODOPRIVREDNO PODUZEĆE "CETINA" Sinj danas se brine o hidromeliorativnom sistemu sinjskog polja i poduzima mjere i vjetrozaštite polja.

Da bi se moglo pristupiti realizaciji glavnog projekta vjetrozaštite u Sinjskom polju, nužno je osigurati sredstva koja bi pratila izvedbu projekta. Na žalost, takva se mogućnost barem za sada ne nazire. JPV "CETINA" u Sinju u dogovoru sa dr. Antom Tomaševićem izvesti će pokusnu sadnju vjetrozaštite sa više vrsta

drveća na različitim tipovima tala, za koje vrste se pretpostavlja da mogu uspješno rasti na Sinjskom polju. Dakle, odlučili smo primijeniti ekološku metodu kod pošumljavanja koja će u dogledno vrijeme dati konkretan odgovor koje su to vrste koje možemo koristiti u vjetrozaštiti Sinjskog polja, kako se ne bi podizala vjetrozaštita samo od jedne vrste, kako je to bila dosad sa hibridnom topolom, klon I 214.

14. VRSTE DRVEĆA U POKUSNOJ SADNJI VJETROZAŠTITE SINJSKOG POLJA

Tree species used in experimental windbreaks planting in the Sinj plain

Dr. Ante Tomašević predložio je JVP "CETINA" u Sinju potencijalne vrste drveća koje bi se u smislu istraživanja uzgajale u Sinjskom polju. Tako je predloženo dvadeset vrsta drveća, što zimzelenih što listopadnih. Pokus bi trebao odgovoriti na slijedeća pitanja:

— koje vrste drveća mogu uspijevati u Sinjskom polju i zadovoljiti funkciju vjetrozaštite?

— kakvi su učinci zaštite tla od eolske erozije za svaku pojedinu vrstu?

— koji je optimalni razmak sadnje biljaka, te reda od reda za svaku vrstu u vjetrozaštiti?

— učinci uspjavanja i zaštite tla na različitim staništima, s obzirom na dubinu tla, razinu podzemne vode i dr.

— otpornost pojedinih vrsta na biotske i abiotske čimbenike.

GLAVNI PROJEKT PREDVIĐA KAO TEMELJNE VRSTE U VJETROZAŠTITI:

The main design envisages the following basic species to be used for windbreaks:

— *Cupressus arizonica* Greene. — Arizonski čempres

— *Cupressus sempervirens* L. — čempres

— *Pinus nigra* Arn. — Crni bor

U predloženom pokusu osim ovih navedenih temeljnih vrsta, mi predviđamo unijeti, kako smo naprijed naveli, oko dvadeset vrsta listača i četinjača, čime se asortiman vrsta znatno povećava. Od 1992. god. kada smo započeli pokusnu sadnju unijeli smo slijedeće vrste u vjetrozaštiti:

Red. broj No.	VRSTA DRVEĆA Tree species	GODINA SADNJE Year of planting	BROJ ZASAĐENIH BILJAKA Number of trees planted
1.	Arizonski čempres (<i>Cupressus arizonica</i> Greene.)	1992/93	350
2.	Čempres (<i>Cupressus sempervirens</i> L.)	1992/93	3500
3.	Austrijski crni bor (<i>Pinus nigra</i> Arn. var. <i>austriaca</i>)	1995	500
4.	Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> Mill.)	1992/93	65

Red. broj No.	VRSTA DRVEĆA Tree species	GODINA SADNJE Year of planting	BROJ ZASAĐENIH BILJAKA Number of trees planted
5.	Grčka jela (<i>Abies cephalonica</i> Laudon.)	1994	10
6.	Atlantski cedar (<i>Cedrus atlantica</i> (Endel.) Maneti.)	1992/93	200
7.	Mamutovac (<i>Sequoia gigantea</i> Decs.)	1994	10
8.	Bijeli jasen (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	1992	568
9.	Poljski ili lučki jasen (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.)	1992	200
10.	Međurasni hibrid bijele vrbe klon V-052 (<i>Salix alba</i> var. <i>calva</i> Sm. Koch x <i>S. alba</i> L.)	1993	179
11.	Močvarni čempres, taksodij (<i>Taxodium disticum</i> Rich.)	1992/93	256
12.	Crna joha (<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.)	1992/93	4400
13.	Hrast lužnjak (<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh.)	1995	260
14.	Hrast kitnjak (<i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.)	1995	160
15.	Košćela ili koprivić (<i>Celtis australis</i> L.)	1993	150

Prema dosadašnjim opažanjima na terenu možemo ustvrditi da sve navedene vrste drveća koje smo unijeli u pokusnu vjetrozaštitu u Sinjskom polju pokazuju dobar uspjeh preživljavanja. Dakako, rano je još govoriti o onim vrstama koje će pokazati da u Sinjskom polju mogu preživjeti i da se u vjetrozaštiti mogu uspješno koristiti, jer je pokus tek započet. Ono što smo primijetili na terenu jesu štete od čovjeka i domaće stoke. U tom smislu navest ćemo primjer gdje nam je na lokaciji Udovčići—Otok počupano 2000 biljaka joha i 103 biljke močvarnog taksodija. U tom lijevom zaobalju primijetili smo uništavanje i drugih vrsta i to cedara, čempresa, alepskog bora itd., a posebno smo zapazili nestanak oko 7000 kolaca, koje smo stavljali uz svaku zasađenu biljku, kako bi ju zaštitili od vjetrova. Zapazili smo također ispašu stoke krupnog i sitnog zuba u budućim vjetrozaštitnim pojasevima i štete koje su nastale zbog brsta i lomljenja biljaka. Dakle, možemo kazati da smo se susreli sa istim problemima koji su se javljali i prije 45 godina, a to su štete koje čini čovjek i domaća stoka.

Da bi se vjetrozaštita uspješno mogla uspostaviti u sinjskom polju bilo bi nužno osigurati:

- sponzora koji bi financirao radove
- da se lokalne općinske vlasti i vlasti grada Sinja potrudie i shvate što vjetrozaštita znači u Sinjskom polju i putem pravne države uklone zapreke koje su se pojavile, u smislu uništavanja postojeće vjetrozaštite, a to

znači da mora stati na put onim osobama koje ruše Zakon i zakonsku regulativu. U tom smislu treba još jednom kazati da je Sinjsko polje resurs vrijedan pažnje, ne samo za žitelje Cetinske krajine, nego i cijele države Hrvatske.

Našim radom želimo pokazati i ukazati da se sinjsko polje može i mora tretirati kao interes cijelog žiteljstva naše Domovine i da smo dužni pomoći djelatnicima koji trenutno rade na melioraciji i zaštiti Sinjskog polja. Kolika je važnost Sinjskog polja shvaćeno je daleko prije nas. Tako je 1877. god., dakle prije 118 godina izvjesni matematičar gosp. Ferdinando Lulich iz Splita dao shemu izgradnje brana na obalama rijeke Cetine, a sve sa svrhom boljeg korištenja Sinjskog polja i povećanja prinosa. Dakle, prošlo je od tada 118 godina, a u mnogo čemu mi smo na početku uređenja Sinjskog polja, u smislu pravilnog gospodarenja tim prirodnim bogatstvom. Rekao bih da su se brane na Cetini podigle, mnogi su kanali prokopani, postojala je kakva takva i vjetrozaštita, ali ima nešto što je ostalo nepromijenjeno, a to je *neprobudena svijest našeg gorštaka, koja se neće i ne može promijeniti, ako se aktualna vlast odnosi maćuhinski prema bogatstvu koje Sinjsko polje pruža*. Dužnost nam je, dakle, da poradimo na podizanju svijesti žitelja Cetinske krajine, a da bismo u tom uspjeli, sadašnje i buduće vlasti moraju biti pozitivan primjer pučanstvu u tom smislu.

ZAKLJUČCI

1. Nužno je pod hitno obnoviti i podignuti novu vjetrozaštitu u Sinjskom polju, jer će inače eolska erozija odnijeti plodne čestice tla i polje pretvoriti u pustaru.

2. Sinjsko polje predstavlja veliki potencijal za proizvodnju hrane i zbog toga mu se mora dati odgovarajući tretman.

3. Realizaciju vjetrozaštite treba povjeriti šumarskim, poljoprivrednim i vodoprivrednim stručnjacima, jer je problematika kompleksna i tiče se navedenih struka.

4. Nužno je na razini Republike ili barem na razini Županije osigurati sredstva i nadzor nad vjetrozaštitom u Sinjskom polju.

5. Lokalne vlasti dužne su poduzeti sve Zakonom predviđene mjere u smislu sprečavanja uzurpacija zemljišta i uništavanja stare i nove vjetrozaštite.

6. Sredstva priopćavanja moraju veću pozornost posvetiti ovoj problematici, jer se na taj način podiže svijest domaćeg čovjeka, koji mora biti upoznat s važnošću vjetrozaštite. Ovdje u prvom redu mislimo na lokalne medije priopćavanja, kao što je tisak, radio, televizija. U ovaj rad bilo bi korisno uključiti i sve stranke i Crkvu, jer je vjetrozaštita Sinjskog polja od vitalnog interesa za žitelje Sinja i njegove šire okolice, a rekli bismo da je to i širi interes Republike Hrvatske.

CONCLUSIONS

1. Urgent renovation and establishment of new windbreaks in the Sinj Plain is required, otherwise aeolian erosion will remove fertile topsoil and turn the field into a wasteland.

2. The Sinj Plain has great potential for food production and should therefore be given adequate treatment.

3. The complex problem of installing windbreaks requires the involvement of forestry, agriculture and water management experts.

4. Financial means and supervision of windbreaks in the Sinj Plain should be secured at the state level, or at least at the District level.

5. Local authorities are required to undertake all means envisaged by the Law to prevent land usurpation and the destruction of old and new windbreaks.

6. This matter should be paid more attention by the mass media. In this way the awareness of local people will be raised and the importance of windbreaks brought home. Here we mean primarily the local media such as the local press, radio and television. All political parties and the Church should also be involved, because the protection from winds in the Sinj Plain is of vital importance not only for the inhabitants of Sinj and its extend surrounding, but also for the Republic of Croatia.

LITERATURA

- Bates & J. H. Stoeckeler, 1941: Snowdrift control on highways by planting of trees and shrubs. US Forest service, Lake States Forest Expt. str. 1—14.
- F. G. Bragina, P. D. Nikitin, A. A. Savičenko-Belskij, 1957: Biraščivanje polezaščitnih lesni polos (Tehnika i organizacija rabot), Moskva.
- Glavni projekt 1989: Vjetrozaštitni pojasevi u sinjskom polju, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, p. 167.
- Krstinić, A. i D. Kajba, 1994: Kolekcija klonova vrsta i hibrida topola iz sekcije Aigerios u Republici Hrvatskoj — značaj za oplemenjivanje i uzgoj. Šum. list 1—2: 33—37, Zagreb.
- Riport on the FAO study on shelterbelts and windbreaks in the SS-SR. Part I and II — Food and agriculture organization of the United Nations, Rome 1969.
- Shelterbelts on the great plains. Proceedings of the Symposium Denver, Colorado, april 20—22, 1976.
- Šimunović, M., 1960: Poljozaštitni pojasevi na mediteranskom i submediteranskom kršu. Šumarstvo 3—4: 161—176, Beograd.
- Tomašević, A., 1990: Podrivanje kao prva faza pripreme tla za pošumljavanje. Glas. šum. pokuse 26: 393—404, Zagreb.
- Velašević, V., 1972: Razmatranje nekih pitanja šumskih vjetrozaštitnih pojaseva. Šumarstvo 11—12: 3—17, Beograd.

SUMMARY: Shelterbelts in the Republic of Croatia do not adequately respond to the task of protecting soil from aeolian erosion. It is an established fact that shelterbelts play a very important role in agriculture because they prevent fertile soil erosion and simultaneously increase yield per surface unit. According to the experience in the world, windbreaks take up an area ranging from 1.5 to 8% of productive soil surface, depending on the width of the main and side belts. These areas are not insignificant; however, compared to yield increase, they are manyfoldly profitable. Windbreaks are particularly useful in arid areas where yield is 4—5 times higher in dry years with strong wind. In mediocre years yields are doubled, while in very favourable years yields tend to increase by up to 15—20 times! Among other benefits provided by windbreaks, this is yet another which justifies the need of paying more attention to windbreaks in our country, too.

The establishment of windbreaks in the Sinj Plain began in 1951 and lasted until 1971. The Canadian poplar, clone I 214 (*populus x euroamericana*, Dode, cv. I-214), was used for this purpose but it didn't prove an adequate choice. As this specie is now dying out, the need has arisen to renovate the windbreaks. The major project "SHELTERBELTS IN THE SINJ PLAIN" aimed at meeting this need was drawn up at the Agricultural Faculty of the University in Zagreb in 1989. The species envisaged by this project are:

Cupressus arizonica Green., *Cupressus sempervirens* L. and *Pinus nigra* Arn. var. *austriaca*.

Since financial means to carry out the complete project are lacking at the moment, the public company "CETINA" from Sinj has accepted the proposal by the author of this paper to start with experimental planting of potential tree species of autochthonous and allochthonous coniferaes and broadleaves, presumed to have successful growth in the conditions prevailing in the Sinj Plain. Table 9 presents a list of potential species which are already being used or will be used for experimental planting in subsequent seasons. Understandably, no evaluation can be made as yet of the success or failure of the planted species since the experiment has only just began. The first results of the experiment will be published in one of the following years.

In this typically karst region, where soil is almost invisible from the stone, the Sinj Plain represents an oasis for agricultural production. The Plain covers an area of 6,190 ha, and is situated in the valley among the Dinaric mountains, at an altitude of 294—300 m. The distance from the sea is only some thirty kilometres as the crow flies. Integral land-improvement procedures undertaken in the Sinj Plain would yield large fertile areas. This resource, this natural wealth should be put to its full use.