

YU ISSN 0002-1954

UDC 631.42.44:55.44:63 = 862

NOVA METODA BONITIRANJA ZEMLJIŠTA U HRVATSKOJ

P. Kovačević, V. Mihalić, I. Miljković, R. Licul
J. Kovačević, J. Martinović, S. Bertović

UVOD

U časopisu *Agronomski glasnik* publicirano je posljednjih godina više radova o bonitiranju zemljišta (1/1982, 5—6/1983, 1—2/1984, 6/1984, 1—2/1985, 3—4/1985) obuhvaćajući probleme općeg boniteta zemljišta i boniteta zemljišta katastarskih kultura oranica, voćnjaka, livada i pašnjaka. Ove, kao i još neke neobjavljene radove o bonitiranju zemljišta, zbog njihovog većeg opsega nije bilo moguće tiskati u jednom broju časopisa. Zbog toga smo odlučili, da u skraćenom opsegu u ovom broju *Agronomskog glasnika* obradimo sve publicirane i nepublicirane radove, kako bi se bolje izrazila povezanost i značaj cjelokupne problematike bonitiranja zemljišta.

Pod bonitetom zemljišta razumijevamo prirodnu proizvodnu sposobnost zemljišta uvjetovanu određenom konstelacijom po prirodi danih faktora trajnijeg značenja. Bonitiranje zemljišta se obavlja bez obzira na postojeći način njegova iskorištavanja, na temelju procjene utjecaja tla, klime, reljefa i ostalih prirodnih uvjeta, uzimajući zajednička mjerila za prirodne uvjete iskoristivosti svih katastarskih kultura, pa se time određuje i stupanj mogućnosti svestranog načina iskorištavanja zemljišta. U tom smislu možemo govoriti o *općem (zajedničkom) bonitetu zemljišta*, odnosno o *općim ekološkim uvjetima biljne proizvodnje u poljoprivredi i šumarstvu.*

Bonitet zemljišta definiran u smislu određivanja stupnja mogućnosti svestranog načina iskorištavanja zemljišta, ne može u potpunosti udovoljiti svim zahtjevima postojećeg ili budućeg načina iskorištavanja zemljišta, te stoga moramo govoriti o *bonitetu zemljišta katastarskih kultura ili biljnih vrsta u poljoprivrednoj i šumskoj proizvodnji.* Bonitet zemljišta katastarskih kultura utvrđuje se na temelju boniteta tla, klime i reljefa u odnosu na specifične zahtjeve svake kulture, uz odgovarajuće korekcije mikroklimе (lokalne klime) i ostalih prirodnih uvjeta, kao što su: ekspozicija, pozeba, tuča, vjetar, poplave, zasjenjivanje, stjenovitost i kamenitost površine zemljišta.

Procjena uvjeta biljne proizvodnje u poljoprivredi i šumarstvu ima široko značenje i ne bi je mogli izjednačiti s bonitiranjem zemljišta. Ako se utvrđuje proizvodna sposobnost zemljišta samo na osnovi prirodnih uvjeta biljne proizvodnje, tada govorimo o *bonitiranju zemljišta*, a ako se utvrđuje

produktivna sposobnost zemljišta uzimajući u obzir prirodne i ekonomske uvjete za poljoprivredu i šumarstvo, tada je riječ o *klasiranju zemljišta*.

Postojeći način klasiranja zemljišta obavlja se bez jasnih i dovoljno razrađenih kriterija odnosno mjerila. Stoga su autori ovoga rada, na zahtjev Republičke geodetske uprave, izradili *novu metodu bonitiranja zemljišta Hrvatske*, te u vremenu 1972—1976. godine obavili testiranje ove metode na terenu po klimatsko-vegetacijskim područjima. Prema rezultatima testiranja ova metoda se može preporučiti kod praktične provedbe utvrđivanja boniteta zemljišta. Na temelju boniteta zemljišta, odnosno prirodnih uvjeta poljoprivredne i šumske proizvodnje, treba obaviti određene korekcije zbog ekonomskih uvjeta proizvodnje, da bi se utvrdile katastarske klase pojedinih kultura. Kod ovog postupka utvrđivanja katastarskih kultura i klasa uočljivo je, da su prirodni uvjeti izrazito dominantni.*

Nova metoda bonitiranja zemljišta Hrvatske može poslužiti i za proširenje sadržaja katastra zemljišta u smislu pružanja određenih podataka za potrebe detaljnog prostornog planiranja, te za analizu bitnih ekoloških uvjeta biljne proizvodnje u poljoprivredi i šumarstvu, a time i za razradu određenih elemenata za usmjeravanje ove proizvodnje.

U ovom radu ograničili smo se na razradu metodike utvrđivanja prirodnih uvjeta biljne proizvodnje u poljoprivredi i šumarstvu, tj. *na utvrđivanje boniteta tla, boniteta klime i boniteta reljefa te ostalih prirodnih uvjeta*, što zajedno označava *bonitet zemljišta*. Primjenom ove metodike mogu se pružiti podaci o prirodnim potencijalima zemljišta na svakoj čestici (parceli) poljoprivrednih i šumskih površina, a zatim i na cjelokupnom području SR Hrvatske.

OPĆENITO O MJERILIMA I OSNOVI ZA BONITIRANJE ZEMLJIŠTA

Zemljišta pogodna za poljoprivrednu i šumsku proizvodnju, bonitiranjem se prema plodnosti svrstavaju u osam bonitetnih klasa i podklasa i dvije podklase u svakoj bonitetnoj klasi, na temelju mjerila i osnove za bonitiranje zemljišta.

Mjerila za bonitiranje zemljišta

Mjerila za bonitiranje zemljišta obuhvaćaju faktore boniteta kao što su tlo, klima, reljef te ostali prirodni uvjeti. Utvrđivanje boniteta zemljišta sposobnog za poljoprivrednu i šumsku proizvodnju obavlja se poentiranjem utjecaja navedenih faktora na bonitet zemljišta.

Svrstavanje zemljišta u bonitetne klase i podklase općeg boniteta i boniteta zemljišta katastarskih kultura, (izuzevši livade, pašnjake i šume), obavlja se prema okvirima konačnih (korigiranih) bonitetnih poena zemljišta po tabeli br. 1.

Svrstavanje zemljišta u bonitetne klase i podklase boniteta zemljišta katastarskih kultura livade i pašnjaka obavlja se okvirima konačnih (korigiranih) bonitetnih poena tih kultura po tabeli br. 2.

* Katastarske kulture obuhvaćaju slijedeće kategorije korištenja zemljišta: oranice, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, šume i trstici.

Tab. 1

Bonitetne klase i podklase zemljišta katastarskih kultura

Okviri konačnih (korigiranih) bonitetnih poena zemljišta	Bonitetne klase i podklase	Okviri konačnih (korigiranih) bonitetnih poena zemljišta	Bonitetne klase i podklase
100—95	11	52—47	51
94—89	12	46—41	52
88—83	21	40—35	61
82—77	22	34—29	62
76—71	31	28—23	71
70—65	32	22—17	72
64—59	41	16—11	81
58—53	42	10—7	82

Tab. 2

Bonitetne klase i podklase livada i pašnjaka

Okviri konačnih (korigiranih) bonitetnih poena livade i pašnjaka	Bonitetne klase i podklase	Okviri konačnih (korigiranih) bonitetnih poena livade i pašnjaka	Bonitetne klase i podklase
88—83	11	47—43	51
82—78	12	42—38	52
77—73	21	37—33	61
72—68	22	32—28	62
67—63	31	27—23	71
62—58	32	22—18	72
57—53	41	17—13	81
52—48	42	12—7	82

Svrstavanje zemljišta u bonitetne klase i podklase boniteta zemljišta katastarske kulture šume obavlja se prema okvirima konačnih (korigiranih) bonitetnih poena te kulture po tabeli br. 3.

Tab 3

Bonitetne klase i podklase šume

Okviri konačnih (korigiranih) bonitetnih poena za šume	Bonitetne klase i podklase	Okviri konačnih (korigiranih) bonitetnih poena za šume	Bonitetne klase i podklase
89—82	11	45—40	51
81—76	12	39—35	52
75—72	21	34—30	61
71—66	22	29—25	62
65—61	31	24—20	71
60—56	32	19—14	72
55—51	41	13—9	81
50—46	42	9—4	82

OSNOVA ZA BONITIRANJE ZEMLJIŠTA

Osnovu za bonitiranje zemljišta čine uzorna zemljišta na području SR Hrvatske za svaku bonitetnu klasu i podklasu, koja se utvrđuju na reprezentativnim rudinama odnosno katastarskim česticama.

Nakon utvrđivanja republičkih bonitenih uzornih zemljišta utvrđuje se bonitet ostalog zemljišta po mjerilima za bonitiranje zemljišta, tako, da svaka bonitetna klasa i podklasa toga zemljišta odgovara utvrđenoj bonitetnoj klasi i podklasi republičkog uzornog zemljišta.

Dobro poznavanje mjerila, odnosno metodike bonitiranja zemljišta, može teoretski umanjiti, ili posve eliminirati potrebu postojanja republičkih uzornih zemljišta. Međutim, u budućoj širokoj provedbi bonitiranja zemljišta, za čije rezultate će biti zainteresirani svi posjednici poljoprivrednog i šumskog zemljišta, pa i veći krug građana i društvenih institucija, postavljanje mreže uzornih zemljišta za bonitiranje imati će sigurno sve veći značaj. U provedbi bonitiranja zemljišta sigurno će se ukazati potreba znatnog povećavanja broja uzornih zemljišta za bonitiranje, na području svake katastarske općine.

OPĆI BONITET ZEMLJIŠTA

Opći bonitet zemljišta bez korekcija određen je bonitetom tla, bonitetom stupnja vlažnosti (vodnog režima) tla, bonitetom klime i bonitetom reljefa.

Svi ovi faktori su podjednakog značenja u sintetskoj multiplikacijskoj formuli Strzemskog, 1974, jer svaki faktor može posve onemogućiti biljnu proizvodnju, a može djelovati i u svojem optimumu. Spomenuta četiri faktora, kojima je određen bonitet zemljišta, možemo usporediti sa zakonom o djelovanju ekoloških faktora, po kojemu su granice rasta, razvoja i proizvodnje bilja određene ekološkim minimumom, optimumom i maksimumom, (Gračanin i Ilijanić, 1976.)

Po multiplikacijskoj formuli Strzemskog, u kojoj smo izbacili empirijski agrotehnički koeficijent zbog njegove nedovoljne definiranosti, kao i zbog potrebe da izrazimo jedinstvenu ekološku mogućnost biljne proizvodnje, bonitet zemljišta bez korekcije izražava se drugim korijenom iz umnoška faktora boniteta zemljišta tj.:

$$P = \sqrt{ps \times pc \times pr}$$

U ovoj modificiranoj formuli P = vrijednost sintetskog poentiranja zemljišta odnosno bonitet zemljišta izražen u poenima od 7 do 100, ps = broj poena za tlo, u kojima je uključen i stupanj vlažnosti tla, od 7 do 100 (prema tabeli br. 4.) pc = broj poena za makroklimu od 1 do 10, pr = broj poena za reljef od 1 do 10.

Bonitet tla

Osobine tla su glavni i osnovni faktor vrijednosti, odnosno proizvodne sposobnosti zemljišta, u istom klimatu. U našem sustavu bonitet tla se utvrđuje na temelju osobina koje imaju trajniji karakter (Rösch i Kurandt, 1950, Kovačević P., 1983), tj. na osnovi:

- razvojnog stupnja;
- stupnja vlažnosti;
- teksture (mehaničkog sastava);
- geološkog porijekla.

Tab. 4

Okviri poena boniteta tla

Tekstura tla	Geološko porijeklo tla	Razvojni stupnjevi tla						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
P pjesak	aluvij		51—40	39—28	27—22	21—16	15—10	9—7
	diluvij zbijeni		45—34	33—28	27—22	21—16	15—10	9—7
	litogeno		45—34	33—28	27—22	21—16	15—10	9—7
IP ilovasti pjesak	aluvij i les	75—64	63—52	51—40	39—28	27—22	21—16	15—10
	vapneni lapori i fliš	69—64	63—52	51—40	39—28	27—16	15—10	9—7
	diluvij zbijeni		57—52	51—40	39—28	27—16	15—10	9—7
	litogeno		51—46	45—40	39—28	27—16	15—10	9—7
PI pješkovita ilovača	aluvij i les	93—82	81—70	69—58	57—46	45—40	39—34	33—28
	vapneni lapori i fliš	87—76	75—64	63—52	51—40	39—34	33—28	27—22
	diluvij zbijeni	81—70	69—58	57—46	45—34	33—28	27—22	21—16
	litogeno		69—58	57—46	45—34	33—22	21—10	9—7
I ilovača	aluvij i les	100—88	87—76	75—64	63—52	51—46	45—40	39—34
	vapneni lapori i fliš	93—82	81—70	69—58	57—46	45—40	39—34	33—28
	diluvij zbijeni	87—76	75—64	63—52	51—40	39—34	33—28	27—22
	litogeno		75—64	63—52	51—40	39—28	27—22	21—16
GI glinasta ilovača	aluvij i les	93—82	81—70	69—58	57—46	45—40	39—34	33—28
	vapneni lapori i fliš	81—76	75—64	63—52	51—40	39—34	33—28	27—22
	diluvij zbijeni	75—70	69—58	57—46	45—34	33—28	27—22	21—16
	litogeno		63—58	57—46	45—34	33—28	27—22	21—16
IG ilovasta glina	aluvij i les	81—76	75—64	63—52	51—40	39—34	33—28	27—22
	vapneni lapori i fliš		69—58	57—46	45—40	39—34	33—28	27—22
	diluvij zbijeni		69—58	57—46	45—34	33—28	27—22	21—16
	litogeno		63—58	57—46	45—34	33—28	27—16	15—10
G glina	aluvij i les		69—58	57—46	45—40	39—34	33—28	27—22
	vapneni lapori i fliš		69—58	57—46	45—40	39—34	33—28	27—22
	diluvij zbijeni		63—52	51—40	39—34	33—28	27—22	21—16
	litogeno		57—52	51—40	39—34	33—28	27—16	15—10
tresetno dolinsko tlo (odvodnjeno) prema razvojnim stupnjevima				69—58	57—46	45—34	33—22	21—10

Razvojni stupnjevi tala utvrđuju se na temelju bitnih unutarnjih svojstava tla (efektivna dubina, odnosno mogućnost zakorijenjavanja biljaka, reakcija tla, dubina humusnog horizonta, stupanj vlažnosti odnosno prirodne dreniranosti, zaslanjenosti), tre prema razvojnom procesu.

Rasponi razvojnih stupnjeva tla kreću se od najboljeg prvog, s najboljim fizikalnim i kemijskim svojstvima i optimalno dubokim zakorijenjavanjem biljaka, do najlošijeg, sedmog razvojnog stupnja. Od surove stijene, odnosno ekstremno plitkih skeletnih tala sedmog razvojnog stupnja, razvojem se tlo produbljuje i poboljšava razvojni stupanj. Daljnjim razvojnim procesima u tlu, ispiranjem, izluživanjem, zakiseljavanjem, izbljeđivanjem, zbijanjem i zamočvarivanjem, može najproduktivnije tlo prelaziti u manje produktivno, do najmanje produktivnog-sedmog razvojnog stupnja.

Stupanj vlažnosti tla ocjenjuje se istodobno uz utvrđivanje razvojnog stupnja tla, a prema njemačkim autorima klasificira se na: ekstremno suho (5—), vrlo suho (4—), suho (3—), polusuho (2—), svježe (1±), poluvlažno (2+), vlažno (3+), mokro (4+), vrlo mokro (5+). (Kovačević P., 1983).

Tekstura (mehanički sastav) tla određuje se do dubine koja je potrebna optimalnom zakorijenjavanju većine katastarskih kultura, tj. do cca 100—120 cm. Dominantna tekstura u profilu tla (solumu) označava se sa: kamenito (K), šljunkovito (Š), pjeskovito (P), ilovasto pjeskovito (IP), pjeskovito ilovasto (PI), ilovasto (I), glinasto ilovasto (GI), ilovasto glinasto (IG), glinasto (G).

Geološko porijeklo. Svi geološki supstrati mogu se svrstati u slijedeće grupe geološkog porijekla i poredati po utjecaju na bonitet tla: aluvijalni supstrati (A), lesni ili lesoliki supstrati (L), laporasti i flišni supstrati (F), zbijeni diluvijalni supstrati (D), litogeni supstrati (S).

Okviri poena općeg boniteta tla prikazani u tabeli br. 4 izrađeni su stavljanjem u relativne odnose razvojnog stupnja tla, u kojem je uključen i stupanj vlažnosti tla, te tekture i geološkog porijekla.

Bonitet klime

Utečaj klime na bonitet zemljišta možemo gledati sa stajališta klimatskih elemenata i klimatskih indeksa dobivenih iz postojećih podataka meteoroloških stanica, koje karakteriziraju **makroklimu**, unutar pojedinih klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja, definiranih po Bertoviću, 1975. s nekoliko naših dopuna.

Prostorna predodžba klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja prikazana je u prilježnoj karti Bertovića (klimatokožonska vegetacijska područja Hrvatske).

Modificiranu makroklimu uvjetovanu položajem zemljišta odnosno konfiguracijom terena, zbog odgovarajuće ekspozicije i inklinacije, zatim otvorenosti, zatvorenosti i zaštićenosti položaja zemljišta, nazivamo **lokalnom klimom**. Utjecaj lokalne klime možemo ocijeniti i stupnjem šteta na katastarskim kulturama, kada ove štete odstupaju od »prosječnih« šteta istog makroklimata.

Makroklima u Hrvatskoj ocjenjena je u rasponu od 1—10 bonitetnih poena unutar klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja na temelju kli-

matskih elemenata i indeksa klime i to: srednjih godišnjih temperatura zraka, broja dana u godini s temperaturom zraka preko 10°C, broja dana u godini s temperaturom zraka preko 15°C, srednjih godišnjih količina oborina u vegetacijskom periodu, godišnjih i mjesečnih kišnih faktora, indeksa humiditeta i toplinskog karaktera klime.

Sažetu sliku makroklimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja Hrvatske s njihovim bitnim karakteristikama i ocjenom klime pomoću bonitetnih poena donosimo u tabeli br. 6.

U području šume hrasta medunca i bijelog graba, te na području šume hrasta crnike, na automorfne tlima, ocijenjena je klima s manjim brojem bonitetnih poena prvenstveno zbog štetnog djelovanja suše u vegetacijskom periodu. Međutim, zbog povoljnih toplinskih uvjeta i povoljnih uvjeta osvjetljenja (veći broj vedrih dana), ovdje su i veće mogućnosti fotosinteze — koje će na hidromorfne tlima nakon odvodnje, odnosno na tlima povoljnoga stupnja vlažnosti, doći do izražaja, pa je na takvim tlima potrebno povećati broj bonitetnih poena za makroklimu, u odnosu na automorfna tla u slijedećim rasponima:

Tab. 5 Broj bonitetnih poena za makroklimu

Klimatsko-vegetacijska područja odnosno potpodručja	Broj bonitetnih poena za makroklimu	
	na automorfne tlima	na hidromorfne tlima povoljnog stupnja vlažnosti
K—I	7	7—9
K—II	6—7	7—9
L—I	5—6	6—10
L—II	4—6	1—10
L—III	5—6	6—10
L—IV	3—4	4—7

Bonitet reljefa

Reljef ima ogroman utjecaj na uzgoj bilja, i to veći u poljoprivrednoj nego u šumskoj proizvodnji. Određeni uvjeti reljefa razlogom su pojavi posebne lokalne klime, kao npr. zbog ekspozicije zemljišta, otvorenosti ili zatvorenosti položaja u odnosu na zračna strujanja. Zatim reljef utječe na odicanje ili priticanje vlastite ili strane vode.

Ipak utjecaj reljefa na biljnu proizvodnju, posebno u poljoprivrednoj proizvodnji, moramo prije svega gledati sa stajališta mogućnosti primjene poljoprivrednih strojeva i oruđa, te mogućnosti određivanja dužine i oblika parcela. Najvažnija osobina reljefa je njegov pad (inklinacija), pa se po inklinaciji ponajviše i vrši klasifikacija reljefa za potrebe bonitiranja zemljišta.

Za opći bonitet zemljišta izvršena je klasifikacija reljefa i njegova ocjena od 1 do 10 bonitetnih poena prema tabeli br. 7, koja je istovjetna sa klasifikacijom reljefa za kulturu oranice.

Bonitet makroklimatske Hrvatske po klimatsko-vegetacijskim područjima i potpodručjima

Klimatsko-vegetacijska područja i potpodručja	Srednja godišnja temperatura °C		Broj dana u godini sa preko 10°C		Broj dana u godini sa preko 15°C		Srednja godišnja količina oborina u mm		Srednja količina oborina u vegetacijskom periodu (najniža i najviša)		Godišnji kišni faktor po Langgu i oznaka humiditeta klimatske		Toplinski karakter klimatske		Poeni boniteta makroklimatske		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
I																	
Oznaka (šifra)	1																
A	Šuma krekovine bora krivoljva (iznad 1.500 m)																1
B	Pretplaninska šuma bukve (iznad 1.200 m)	4,0	99		1843	797	461 (perhumidna)							hladna		1-2	
C-I	Bukova šuma s jelom dinarsko	7,5	151	72	2243	901-1001	300 (perhumidna)							umjereno hladna		3	
C-II	panonsko	7,8	155	76	1214	613-738	162 (perhumidna) 217							umjereno hladna		3-5	
D	Gorske bukove šume	7,9			1696	714-875	(perhumidna)							umjereno hladna		3-4	
H	Primorska bukova šuma													umjereno hladna		3-4	
E-I	Šuma hrasta kitnjaka s običnim grabom južno	9,6	179	113	1614	559-680								umjereno topla		5-6	

E-II	prelazno potpodručje šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom i dr.	10,2	189	127	951	462—591	94 (humidna)	umjereno topla	7—8
E									
E-III	srednje	10,6	195	135	904	437—552	85 (humidna)	umjereno topla	8
E-IV	istočno	10,8	197	138	766	401—427	71 (semihumidna)	umjereno topla	9
F	Šuma hrasta sladuna i cera	11,1	199	142	742	372—433	68 (semihumidna)	umjereno topla	9—10
G	Stepske šume na jesu (šumostepa)	11,1	197	144	662	351—370	60 (semihumidna)	umjereno topla	9—10
J-I	Šuma hrasta medunca s crnograbom								6
J									
J-II	hladnije	11,1	193	125	1364	470—549	124 (semihumidna)	umjereno topla	7
K-I	toplije	13,3	221	157	1180	427—484	89 (humidna)	topla	6—7
K									
K-II	hladnije	14,4	243	170	1294	412—655	90 (humidna)	topla	6—7
L-I	toplije	14,7	252	173	971	325—433	66 (humidna)	topla	5—6
L									
L-I	šumovno	15,7	279	188	1035	241—403	66 (semihumidna)	topla	4—5
L-II	srednje	15,8	291	187	1360	397—445	86 (semihumidna)	topla	5—6
L-III	južno	15,9	306	189	460	77—175	30 (aridna)	topla	3—4
L-IV	aridno otočno								



Tab. 7

Klasifikacija reljefa

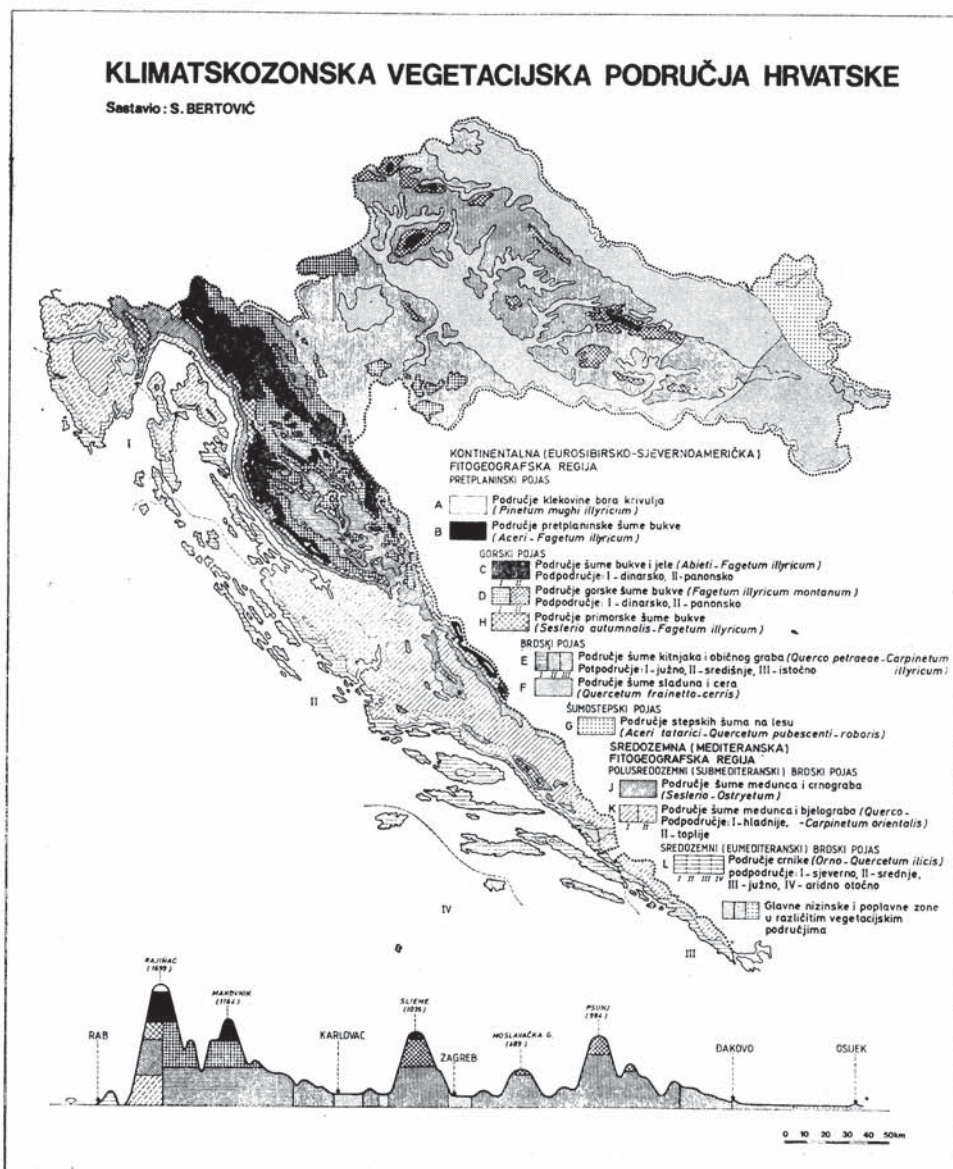
Nagnutost (inklinacija) zemljišta u stupnjevima i postocima		Naziv reljefa	Bonitetni poeni
0—2	0—3	ravan	10
0—2	0—3	ravan s mikro ili mezouvalama	8—9
2—6	3—11	valovit ili vrlo blage padine	8—9
6—9	11—16	umjereno blage padine	7—8
9—12	16—21	umjereno strme padine	6—7
12—17	21—31	strme padine	4—5
17—24	31—45	jako strme padine	2—5
24—33	45—65	vrlo jako strme padine	1—2
preko 33	preko 65	vrletne padine	1

KOREKCIJE OPĆEG BONITETA ZEMLJIŠTA ZBOG UTJECAJA OSTALIH PRIRODNIH UVJETA

Opći bonitet zemljišta bez korekcija korigira se, ako je potrebno, **negativnim postocima bonitetnih poena** zbog utjecaja ostalih prirodnih uvjeta na poljoprivrednu i šumsku proizvodnju i to: za stjenovitost i kamenitost po-

vršine zemljišta, poplavu, ekspoziciju, otvorenost ili zatvorenost položaja i zasjenjenost zemljišta.

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta ocjenjuje se skupno prema zastupljenosti stijena i krupnijeg kamenja i prema tome, zavisno o mogućnosti iskorištavanja zemljišta, ustanovljuju se negativni postoci bonitetnih poena u rasponu od 2—80, (Kovačević P., 1983.), prema tabeli br. 8.



Tab. 8

Negativni bonitetni poeni

Sjenovitost i kamenitost površine zemljišta u postocima	Negativni postoci bonitetnih poena	Iskoristivost zemljišta
do 2	2—6	Neznatne smetnje za izbor kultura.
2—10	6—24	Stanovite teškoće u primjeni mehanizacije, izbor kultura ponešto ograničen.
10—25	24—28	Samo za lakšu mehanizaciju. Iskoristivost prvenstveno za pašnjake i livade, lošija za voćnjake i vinograde, a najlošija za oranice.
25—50	48—60	Preteže ručni rad. Iskoristivost za pašnjake, livade i šume, a vrlo loša za voćnjake i vinograde.
50—70	60—72	Veliko ograničenje iskoristivosti za poljoprivredu. Može se iskorištavati za šume, ekstenzivne pašnjake, ekstenzivne maslinjake i vrlo ekstenzivni uzgoj višanja, bajama i vinograda.
70—90	72—80	Vrlo veliko ograničenje iskoristivosti za poljoprivredu. Samo za šume i ekstenzivne pašnjake.
preko 90		Slabije šume, vrlo ekstenzivni pašnjaci, te goleti i neplodna zemljišta.

Poplave zemljišta. Utjecaj poplave na bonitet zemljišta ocjenjuje se na površinama oranica, livada i pašnjaka prema godišnjem dobu plavljenja te prema učestalosti i trajanju poplave i to u rasponu od 5—70 negativnih postotaka bonitetnih poena, (Kovačević P., 1983.), zavisno o mogućnosti načina iskorištavanja poplavnih zemljišta.

Stagnirajuća voda se pojavljuje zbog nepropusnosti tla ili postojanja mikrouvala, te se dulje zadržava na površini zemljišta, ili je tlo zasićeno do maksimalnog kapaciteta za vodu. Štete od stagnirajućih ili poplavnih voda su skoro jednake.

Ekspozicija zemljišta (nagnuta izloženost zemljišta stranama svijeta) modificira makroklimu u odnosu na temperaturu zraka, osvjetljenje i evapotranspiraciju. Poznate su tople, svjetle južne ili prisojne strane, te hladne ili osojne strane.

Južni pristranci su više suhi od onih, izloženih sjeveru, koji su zasjenjeniji i vlažniji. Toplije i suše južne ekspozicije omogućavaju pravodobniju obradu i sjetvu na oranicama, ranije nicanje i brži razvoj svih kultura u početku vegetacije.

Južne ekspozicije u pravilu se ocjenjuju kao najpovoljnije i ne korigiraju se, a sjeverne ekspozicije se u pravilu ocjenjuju kao najnepovoljnije i korigiraju se u rasponu od 1 do 12 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Moguće su i posebne okolnosti. Tako npr. na plitkim i vrlo suhim tlima krša, kao i na pjeskovitim tlima, južne ekspozicije mogu biti nepovoljnije

od sjevernih i u takovim se slučajevima provode korekcije u rasponu od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena, a sjeverne ekspozicije na istim tlima se ne korigiraju.

Istočne i zapadne ekspozicije ocjenjuju se srednjom vrijednošću raspona negativnih postotaka bonitetnih poena najpovoljnije i najnepovoljnije ekspozicije.

Na površinama šuma ne provodi se korekcija općeg boniteta zemljišta zbog utjecaja ekspozicije.

Otvoreni, zatvoreni i zaštićeni položaji zemljišta. Zavisno o reljefskim uvjetima razlikujemo otvorene, zatvorene i zaštićene položaje.

Otvoreni su oni položaji koji nisu zatvoreni niti s jedne strane, te u određenim područjima mogu biti izloženi čestim i jakim vjetrovima sa svih strana.

Zatvoreni položaji su okruženi sa svih strana brežuljcima, brdima ili šumom. Zatvoreni položaji su nepovoljniji položaji bez dovoljne zračne drenaže, npr. neke doline, polja i donje trećine padina, tzv. »zračna jezera«, gdje stagnira hladan zrak, pa dolazi do jače pozebe i učestalije pojave bolesti na kulturnom bilju.

Zaštićeni položaji su zaštićeni sa strane odakle pušu jači ili hladni vjetrovi, a ipak imaju dobru zračnu drenažu.

Otvoreni položaji se ocjenjuju s 1—24, a zatvoreni sa 1—36 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Na površinama šuma ne obavlja se korekcija boniteta zemljišta zbog utjecaja otvorenih i zatvorenih položaja zemljišta.

Zasjenjenost zemljišta. U blizini šume i visokih građevina nastaju štete na kulturama oranica, voćnjaka, vinograda, livada i pašnjaka zbog zasjenjenosti zemljišta, a u neposrednoj blizini šume i zbog jačeg zasušivanja tla. Zasjenjenost zemljišta može prouzrokovati odgovarajuća konfiguracija brežuljkasto-brdovitog i planinskog reljefa.

Štete nastale u pojasevima zemljišta zasjenjenih šumom, izražavaju se korekcijom općeg boniteta zemljišta zavisno o položaju izvora zasjene i visini šuma u rasponu od 6—24 negativna postotka bonitetnih poena.

Izračunavanje korekcije općeg boniteta zemljišta

Ukupan broj poena konačnog (korigiranog) općeg boniteta zemljišta izračunava se pomoću formule:

$$B_k = B - \frac{B \times S_{np}}{100}$$

U ovoj formuli B_k označava broj poena konačnog (korigiranog) općeg boniteta zemljišta, B ukupan broj poena općeg boniteta zemljišta bez korekcija izračunat prema naprijed prikazanoj formuli Strzemskeg, a S_{np} sumu negativnih postotaka bonitetnih poena dobivenu korekcijom zbog ostalih prirodnih uvjeta (stjenovitost i kamenitost površine zemljišta, poplava, ekspozicija, otvorenost i zatvorenost položaja i zasjenjenost zemljišta).

Svrstavanje zemljišta u bonitetne klase i podklase općeg boniteta zemljišta i boniteta zemljišta katastarskih kultura, izuzevši katastarske kulture

livade, pašnjake i šume, vrši se prema okvirima konačnih (korigiranih) bonitetnih poena zemljišta po tabeli br. 1 prikazanoj naprijed.

BONITET ZEMLJIŠTA KULTURE ORANICE

U genezi pojma općeg boniteta zemljišta uzeti su ekološki zahtjevi *kulture oranice* za usporedbu s ekološkim zahtjevima drugih kultura. U našoj metodici bonitiranja zemljišta **najveća je podudarnost između općeg boniteta zemljišta kulture oranice**. Bonitet tla, reljefa i makroklike jednako se ocjenjuje za utvrđivanje općeg boniteta zemljišta i boniteta zemljišta *kulture oranice*.

Bonitet zemljišta *kulture oranice* utvrđuje se tako, da se ukupni broj poena općeg boniteta zemljišta bez korekcija, prema prije navedenoj formuli $P = \sqrt[3]{ps \times pc \times pr}$, korigira negativnim postocima bonitetnih poena za lokalnu klimu i za ostale prirodne uvjete oranice.

Negativni postoci za lokalnu klimu *kulture oranice* utvrđuju se zavisno o stupnju i učestalosti šteta od:

- *pozebe*, u rasponu od 1—10 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *tuče*, u rasponu od 1—20 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *vjetra*, u rasponu od 1—10 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Od *ostalih prirodnih uvjeta* ocjenjuju se za kulturu oranice negativni postoci bonitetnih poena za stjenovitost i kamenitost, poplavu, ekspoziciju i zasjenjenost zemljišta.

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta za kulturu oranice ocjenjuje se u rasponima negativnih postotaka bonitetnih poena kao i kod korekcije općeg boniteta zemljišta po prednjoj tabeli br. 8, ali samo do 25% pokrivenosti zemljišta stijenama i kamenjem. Zemljišta s preko 25% pokrivenosti stijenama i kamenjem nisu povoljna niti za najekstenzivnije oranice.

Štete od poplava zemljišta kulture oranice, zavisno o učestalosti, trajanju i godišnjem dobu, ocjenjuju se sa 2—36 negativnih postotaka bonitetnih poena. Štete veće od 50% priroda isključuje iskorištavanje takovih površina za oranice.

Utjecaj ekspozicije zemljišta na kulturu oranice ocjenjuje se od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena. Južne ekspozicije su u pravilu povoljnije od sjevernih. Međutim, na plitkim i suhim tlima krša, kao i na pjeskovitim tlima, južne ekspozicije mogu biti za kulturu oranice nepovoljnije od sjevernih ekspozicija.

Utjecaj zasjenjenosti zemljišta, na bonitet *kulture oranice* ocjenjuje se na isti način kao i kod općeg boniteta zemljišta, tj. sa 6—24 negativna postotka bonitetnih poena.

BONITET ZEMLJIŠTA KATASTARSKE KULTURE VRTA

Bonitet zemljišta *kulture vrta** najsrodniji je bonitetu zemljišta kulture oranice. No, *kultura vrta*, se po ekološkim zahtjevima u mnogome razlikuje od kulture oranica. To je zbog posebnih reljefnih uvjeta neophodnih za natanje i zbog većih zahtjeva za toplinom i svjetlom.

* Ovaj prikaz boniteta zemljišta kulture vrta izrađen je uz konzultaciju pok. prof. dr Paule Pavlek.

Tab. 9

Bonitetni poeni za makroklimu

Klimatsko vegetacijska područja i potpodručja

A B C D H E-I E-II E-III E-IV F G J K-I K-II L-I L-II L-III L-IV

Bonitetni poeni za makroklimu kulture vrta

1 1 1-2 3 3 4-5 5-7 7-8 8 8-9 8-9 7-8 8-9 9 10 10 10 10 10

Bonitet tla kulture vrta ocjenjuje se jednako kao i za opći bonitet tla odnosno kao i za bonitet tla kulture oranice, tj. po tabeli br. 4.

Bonitetni poeni za makroklimu mogu se globalno ocjeniti pozitivnim poenima po klimatsko-vegetacijskim područjima i potpodručjima, prikazanim u tabeli br. 9.

Bonitetni poeni za reljef kulture vrta mogu se ocjeniti u rasponima od 1—10 bonitetnih poena prema klasifikaciji nagnutosti zemljišta, u prikazanim u tabeli br. 10.

Tab. 10

Bonitetni poeni za reljef

Nagnutost zemljišta (°)		Naziv reljefa	Bonitetni poeni
0—2	0—3	ravan	8—10
0—2	0—3	ravan s mikro ili mezouvalama	6— 8
2—4	3—7	vrlo blage padine	2— 6
preko 4	preko 7		1

Bonitet zemljišta *kulture vrta* bez korekcija izračunava se tako, da se poeni za bonitet tla, makroklimu i reljef *kulture vrta* uvrste u naprijed navedenu formulu Strzemskeg ($P = \sqrt{ps \times pc \times pr}$).

Tako dobiveni poeni boniteta zemljišta *kulture vrta* korigiraju se negativnim postocima bonitetnih poena zbog utjecaja lokalne klime zavisno o stupnju i učestalosti od:

- *pozebe*, u rasponu od 1—6 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *tuče*, u rasponu od 1—9 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *vjetra*, u rasponu od 1—6 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Ostali prirodni uvjeti koji utječu na utvrđivanje boniteta zemljišta *kulture vrta* (stjenovitost i kamenitost površine zemljišta, poplave, ekspozicija i zasjenjenost zemljišta) ocjenjuju se negativnim postocima bonitetnih poena kao i za kulturu oranice.

BONITET ZEMLJIŠTA KULTURE VOĆNJAKA

Bonitet zemljišta *kulture voćnjaka* zasniva se na utvrđivanju boniteta tla, klime, reljefa i određenih ostalih prirodnih uvjeta za razvoj ovih voćnih vrsta: jabuke, kruške, šljive, breskve, višnje, bademe, agrume i masline.

Prema globalnoj procjeni bonitet tla i klime (makroklimu) bilo koje voćne vrste iznosi 100 poena, a u tom broju poena bonitet tla može iznositi najviše 40, a bonitet klime 60 bonitetnih poena. Ovaj omjer boniteta tla i klime pokazalo se opravdanim prilikom osnivanja republičkih uzornih zemljišta za bonitiranje voćnjaka u Hrvatskoj.

Bonitet tla za sve voćne vrste izvodi se iz tabele br. 4, tj. množenjem poena općeg boniteta tla sa koeficijentom 0,4.

Tako dobiveni poeni boniteta tla za voćne vrste korigiraju se u odnosu na teksturu tla u rasponu od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena uzimajući lakšu teksturu kao povoljniju, a težu kao nepovoljniju. Daljnje

Tab. 11 Bonitet kulture voćnjaka po klimatsko-vegetacijskim područjima

Voćne vrste	Klimatsko vegetacijska područja odnosno potpodručja																
	A	B	C	D	H	E-I	E-II	E-III	F	G	J	K-I	K-II	L-I	L-II	L-III	L-IV
	Bonitetni poeni za makroklimu voćnih vrsta																
jabuka	1	1	30-35	20-30	35-40	50-60	40-50	35-45	30-40	45-50	25-30	30-35	30-35	20-30	25-30	25-35	20-30
kruška	1	1	20-25	20-30	30-40	50-60	45-50	40-50	45-50	40-50	40-50	40-50	40-50	35-40	35-40	35-40	20-30
šljiva	1	1	20-30	20-30	55-60	60-60	50-50	50-50	50-50	55-55	30-30	35-35	30-30	25-25	25-30	25-30	20-30
breskva	1	1	1	1	1	35-40	40-40	40-45	50-60	40-45	45-50	45-50	45-50	50-50	45-50	45-50	45-50
višnja	1	1	1	20-25	50-55	60-60	50-50	50-60	50-60	25-30	45-50	50-60	40-45	35-40	30-35	30-35	35-40
badem	1	1	1			40-45	45-55	45-55	45-55		45-55	45-55	45-60	45-60	45-60	50-60	50-60
agrumi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30-55	45-55	50-60	50-60

korekcije boniteta tla pojedinih voćnih vrsta provode se ako je potrebno u odnosu na reakciju tla u rasponu od 1—40, a u odnosu na količinu fiziološki aktivnog vapna u tlu, također u rasponu od 1—40 negativnih postotaka bonitetnih poena. (Detaljnije vidi u radu *Miljković, 1984.*)

Bonitet klime (makroklime) zemljišta *kulture voćnjaka* po klimatsko vegetacijskim područjima, odnosno potpodručjima za pojedine voćne vrste, izuzev maslinika, prikazan je pregledno u tabeli br. 11.

Suma poena boniteta tla i klime (makroklime) korigira se negativnim postocima bonitetnih poena za lokalnu klimu, reljef i određene ostale prirodne uvjete (stjenovitost i kamenitost površine zemljišta, ekspozicija i zasjenjenost zemljišta).

Utjecaj lokalne klime ocjenjuje se za sve voćne vrste, izuzev agruma i maslinika, zavisno o stupnju i učestalosti šteta prouzročenih od:

- *pozebe na stablima, kori ili drveću* zbog kritično niskih zimskih temperatura, u rasponu od 1—60 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *pozebe cvjetnih pupova, cvjetova* ili tek *zametnutih plodova* zbog proljetnih mrazeva, u rasponu od 1—60 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *paleža na lišću* zbog visokih ljetnih temperatura uz nisku relativnu vlagu zraka, u rasponu od 1—14 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *tuče*, u rasponu od 1—18 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *vjetra*, zavisno o njegovoj jačini, učestalosti i godišnjeg ciklusa razvoja cvjetova, mladica i plodova, u rasponu od 1—50 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Utjecaj lokalne klime na agrume ocjenjuje se negativnim postocima bonitetnih poena zavisno o stupnju i učestalosti šteta prouzročenih od:

- *prozebe*, u rasponu od 1—40 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *tuče*, u rasponu od 1—18 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *vjetra*, u rasponu od 1—30 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Negativni postoci bonitetnih poena za **reeljef** utvrđuju se za sve voćne vrste jednako prema tabeli br. 12.

Tab. 12 Bonitetni poeni za reljef

Nagnutost zemljišta (°) (%)		Naziv reljefa	Negativni postoci bonitetnih poena
0—2	0—3	ravan	1
0—2	0—3	ravan s mikro- ili mezo-uvalama	1
2—6	3—11	valovit ili vrlo blage padine	1—5
6—9	11—16	umjereno blage padine	5—10
9—12	16—21	umjereno strme padine	10—17
12—17	21—31	strme padine	17—25
17—24	30—45	jako strme padine	nije za voćnjak
24—33	45—65	vrlo jako strme padine	nije za voćnjak
preko 33	preko 65	vrletne padine	nije za voćnjak

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta ocjenjuje se negativnim postocima bonitetnih poena prema tabeli br. 13.

Tab. 13

Bonitetni poeni za stjenovitost i kamenitost

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta (%)	Negativni postoci bonitetnih poena za sve voćne vrste
do 2	1— 2
2—10	2—12
10—25	12—24
25—50	24—48
50—70	nije za voćnjak, osim za vrlo ekstenzivni uzgoj višanja (maraske) i badema s ocjenom od 48—60 negativnih postotaka bonitetnih poena

Utjecaj ekspozicije zemljišta ocjenjuje se u rasponu od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena. Općenito su za uzgoj voćaka u sjevernim humidnijim područjima i na većim nadmorskim visinama prikladnije južne, jugozapadne i jugoistočne ekspozicije od sjevernih ekspozicija. U južnim područjima, gdje ima dovoljno topline i svjetla, mogu biti prikladne i sjeverne, sjeverozapadne i sjeveroistočne ekspozicije.

Utjecaj zasjenjenosti zemljišta ocjenjuje se u rasponu od 6—24 negativna postotka bonitetnih poena.

Bonitet zemljišta katastarske kulture voćnjaka

Provedenim korekcijama za pojedine voćne vrste utvrđuje se bonitet zemljišta odgovarajuće voćne vrste. Bonitet zemljišta katastarske kulture voćnjaka utvrđuje se usporedbom boniteta zemljišta pojedine voćne vrste sa bonitetom zemljišta prve bonitetne klase kruške kao vrlo rentabilne kulture. Preračunavanje odgovarajuće klase bilo koje voćne vrste u odnosu na krušku, može se provesti sljedećim koeficijentima: kruška 1,00, jabuka 0,96, breskva 0,93, višnja 0,90, šljiva 0,88, maslina 0,80, badem 0,76, agrumi 1,00.

Tako npr., ako smo ustanovili da je konačni bonitet nekog zemljišta za krušku 90 poena, tada bi isto zemljište u kulturi jabuka imalo $90 \times 0,96 = 86,4$ poena, tj. 3,6 poena manje, šljiva $90 \times 0,88 = 79$ poena, tj. 11 poena manje. Dobiveni poeni iskazuju bonitet zemljišta katastarske kulture voćnjaka.

Ovdje je razmatran koeficijent za masline, iako je po Zakonu o geodetskoj izmjeri i katastru zemljišta, ustanovljena nova katastarska kultura maslinika.

BONITET ZEMLJIŠTA KULTURE MASLINIKA

Kao i za ostale voćne vrste bonitet tla kulture maslinika može iznositi najviše 40 bonitetnih poena, a bonitet makroklike najviše 60 bonitetnih poena.

Bonitet tla za kulturu maslinika utvrđuje se kao i za ostale voćne vrste, tj. smanjenjem vrijednosti općeg boniteta tla prema tabeli br. 4 sa koefici-

jentom 0,4. Skeletnost tla do 10% volumnog udjela opravdano je ocjeniti, da ne umanjuje efektivnu dubinu tla odnosno razvojni stupanj tla, jer poboljšava potrebnu prirodnu dreniranost, a ne pogoršava značajnije adsorpcioni kapacitet tla.

Maslina bolje uspijeva na lakšim dubokim ilovastim i pjeskovito-ilovastim tlima dobre prirodne dreniranosti, a osjetljiva je na slabu prozračnost i suvišnu vlažnost u tlu, posebno u područjima s većom količinom oborina. Stoga se poeni boniteta tla, u odnosu na teksturu tla, mogu korigirati sa 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Bonitet klime. Bonitetni poeni za makro-klimu maslinika utvrđuju se na temelju analize i ocjene klimatskih podataka meteoroloških stanica s područja na kojima se uzgajaju masline, u potperiodima odnosno fazama vegetacije i mirovanja masline.

Rezultati analize meteoroloških ekvivalenata po pojedinim fazama razvoja masline omogućuju nam, da od mogućih 60 bonitetnih poena za klimu ocjenimo bonitet klime za maslinu po pojedinim meteorološkim stanicama: Hvar 60, Korčula 59, Brač 58, Orebić 57,5, Makarska 55, Vela Luka 54, Lastovo 54, Mali Lošinj 54, Dubrovnik 53, Split (Marjan) 53, Kaštel Stari 51, Opuzen 50, Vis 50, Ston 50, Čibača 48, Šibenik 47, Rab 46, Zadar 46, Biograd 45,5, Gruda 44,5, Cres 42, Pag 41, Pula 41, Fažana 40, Poreč 31, Rovinj 31, Rijeka 25, Kraljevica 25, Crikvenica 25, Senj 25, Opatija 21.

Suma poena boniteta tla i makroklimе *kulture maslinika* korigira se negativnim postocima bonitetnih poena za lokalnu klimu, reljef i ostale prirodne uvjete kao što su stjenovitost i kamenitost površine zemljišta, ekspozicija i zasjenjenost zemljišta.

Utjecaj lokalne klime utvrđuje se ocjenom negativnih postotaka bonitetnih poena, zavisno o stupnju i učestalosti od:

- *pozebe* zbog kritično niskih zimskih temperatura, u rasponu od 2—30 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- nepovoljnosti u *doba cvatnje zbog suhih (bura) i vlažnih vjetrova (jugo) te kiše*, u rasponu od 1—9 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- nepovoljnosti u *doba berbe zbog jakih vjetrova i kiše*, u rasponu od 1—6 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *tuče* zbog povrede na plodovima i mladima, rasponu od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *povećanog napada bolesti i štetnika* zbog lokalnih klimatskih uvjeta, u rasponu od 1—6 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Negativni postoci bonitetnih poena za **reljef** utvrđuju se na isti način kao i za ostale voćne vrste po tabeli br. 12.

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta do 50% pokrivenosti stijenama i kamenjem ocjenjuje se u rasponima negativnih postotaka bonitetnih poena kao i za ostale voćne vrste po tabeli br. 13, a od 50—70% pokrivenosti stijenama i kamenjem u rasponu od 48—60 negativnih postotaka bonitetnih poena kao ekstenzivni maslinik.

Utjecaj **ekspozicije** zemljišta ocjenjuje se slično kao i za ostale voćne vrste južnih krajeva.

Utjecaj **zasjenjenosti** zemljišta utvrđuje se na isti način kao i za ostale voćne vrste.

BONITET ZEMLJIŠTA KULTURE VINOGRADA

Bonitet zemljišta *kulture vinograda** zasniva se na utvrđivanju boniteta tla, klime i reljefa te određenih ostalih prirodnih uvjeta za razvoj *kulture vinograda*.

Na osnovi globalne procjene, te testiranju prilikom osnivanja republičkih uzornih zemljišta za bonitiranje u Hrvatskoj, bonitet tla i klime iznosi 100 poena, s time, da bonitet tla može iznositi najviše 30 a bonitet makroklimе najviše 70 bonitetnih poena.

Bonitet tla za kulturu vinograda utvrđuje se prema umanjenim vrijednostima iz tabele br. 4, tj. množenjem poena općeg boniteta tla sa koeficijentom 0,3.

Tako dobiveni bonitet tla *kulture vinograda* korigira se na jače karbo-natnim tlama zbog kloroze vinove loze, uvjetovane prekomjernom količinom fiziološki aktivnog vapna u tlu, u rasponu od 1—10 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Bonitet makroklimе kulture vinograda utvrđuje se na temelju ocjene po-dataka klimatskih elemenata meteoroloških stanica i povoljnosti za uzgoj vi-nove loze po vinogradarskim podrajonima i klimatsko-vegetacijskim podru-čjima i potpodručjima po tabeli br. 14.

Tab. 14

Bonitetni poeni za makroklimu

Vinogradarski podrajoni	Klimatsko-vegetacijsko područje i potpodručje unutar granica vanogradarskih podrajona	Bonitetni poeni za makroklimu vinograda
Podunavlje	F, G, E—III	62—68
Srednja Slavonija	E—II, E—III	62—64
Bilogora i Podravina	E—II	60—64
Moslavina	E—II	55—58
Pokuplje	E—II	53—55
Plješivica	E—II	56—60
Prigorje	E—II	56—60
Zagorje i Međimurje	E—II	55—60
Istra	J—II, K—III, L—I	65—70
Hrvatsko primorje i Kvarnerski otoci	K—II, L—I, L—II	63—70
Sjeverna Dalmacija	K—II, L—I, L—II	63—70
Dalmatinska Zagora	K—I	65—70
Srednja i južna Dalmacija	L—II, L—II, L—III	65—70

Suma poena boniteta tla i makroklimе *kulture vinograda* korigira se ne-gativnim postocima bonitetnih poena za lokalnu klimu, reljef i određene os-tale prirodne uvjete.

Utjecaj lokalne klime utvrđuje se ocjenom negativnih postotaka bonitet-nih poena, zavisno o stupnju i učestalosti šteta od:

— *pozebe pupova, rozgve i drva* zbog kritično niskih zimskih tempera-tura, u rasponu od 1—70 negativnih postotaka bonitetnih poena;

* U radu na bonitiranju zemljišta kulture vinograda surađivali su: Dr N. Mi-rošević i Dr R. Bišof.

- *pozebe nabubrenih pupova, mladica i cvatova* zbog kasnih proljetnih mrazeva, u rasponu od 1—70 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *paleža na lišću i grozdovima* zbog učestalosti visokih temperatura (+40°C), u rasponu od 1—40 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *tuče*, u rasponu od 1—24 negativna postotka bonitetnih poena;
- *vjetra*, zavisno o njegovoj snazi, učestalosti i godišnjem dobu, u rasponu od 1—30 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- *povećanog napada bolesti i štetnika* zbog lokalnih klimatskih prilika, u rasponu od 2—10 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- zbog utjecaja *česte magle*, u rasponu od 1—10 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Negativni postoci bonitetnih poena za **reljef** utvrđuju se prema tabeli br. 15.

Tab. 15 Bonitetni poeni za reljef

Nagnutost zemljišta (°)	Nagnutost zemljišta (%)	Naziv reljefa	Negativni postoci bonitetnih poena
0—2	0—3	ravan	1
0—2	0—3	ravan s mikro- i mezo-ovalama	1
2—6	3—11	valovit ili vrlo blage padine	1—3
6—9	11—16	umjereno blage padine	4—5
9—12	16—21	umjereno strme padine	6—7
12—17	21—31	strme padine	8—12
17—24	31—45	jako strme padine	13—20
24—33	45—65	vrlo jako strme padine	nije za vinograd
preko 33	preko 65	vrletne padine	nije za vinograd

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta do 50% pokrivenosti stijenama i kamenjem ocjenjuje se u rasponima negativnih postotaka bonitetnih poena kao i za *kulturu voćnjaka*, a od 50—70% pokrivenosti stijenama i kamenjem u rasponu od 48—60 negativnih postotaka bonitetnih poena kao vrlo ekstenzivni vinograd.

Utjecaj ekspozicije zemljišta ocjenjuje se u rasponu od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena, uzevši južne i jugozapadne ekspozicije kao najpovoljnije.

Utjecaj zasjenjenosti zemljišta ocjenjuje se u rasponu od 6—24 negativna postotka bonitetnih poena.

BONITET ZEMLJIŠTA KULTURA LIVADA I PAŠNJAKA

Utvrđivanje boniteta zemljišta *kultura livada i pašnjaka* zasniva se na svojstvima tla najvažnijim za optimalni razvoj ovih kultura, a to su stupanj vlažnosti, tekstura i razvojni stupanj tla. Na toj osnovi razrađena je tabela br. 16 s rasponom boniteta tla od 7—88 poena za *kulture livada i pašnjaka*.

Tab. 16

Bonitet tla za kulture livada i pašnjaka

Tekstura tla	Razvojni stupnjevi tla	Stupnjevi vlažnosti tla				
		1±	2±	3±	4±	5±
Okviri bonitetnih poena tla						
<i>P</i> —	I	52—48	47—43	42—38		
pijesak	II	42—38	37—33	32—28	27—23	
	III	32—28	27—23	22—18	17—13	12—7
	<i>IP</i> —	I	72—63	62—53	52—43	
ilovasti pijesak	II	52—48	47—43	42—38	37—33	
	III	47—43	42—38	37—33	27—18	17—7
	<i>I</i> —	I	88—78	77—68	67—58	
ilovača	II	77—68	67—58	57—48	47—43	
	III	62—53	52—43	42—33	32—23	22—13
	<i>G</i> —	I	88—78	77—68	67—58	
glina	II	72—63	62—53	52—43	42—33	32—13
	III	62—53	52—43	42—33	32—23	22—13
	tresetno dolinska tlo (odvodnjeno)	I	77—68	67—58	57—48	
II		67—58	57—48	47—38	37—33	
III		57—48	47—38	37—28	27—18	17—7

Razvojni stupnji tala za kulture livada i pašnjaka (*travnjaka*) izvode se iz razvojnih stupnjeva tla općeg boniteta tla, po slijedećoj shemi:

- I* razvojni stupanj *travnjaka* odgovara 2. i 3. razvojnom stupnju općeg boniteta tla;
- II* razvojni stupanj *travnjaka* odgovara 4. i 5. razvojnom stupnju općeg boniteta tla;
- III* razvojni stupanj *travnjaka* odgovara 6. i 7. razvojnom stupnju općeg boniteta tla.

Bonitet tla kulture livada i pašnjaka dobiven po tabeli br. 16 korigira se negativnim postocima bonitetnih poena zbog utjecaja klime sa stupnjem vlažnosti reljefa te određenih ostalih prirodnih uvjeta.

Korekcija poena boniteta tla po tab. 16, zbog utjecaja plime i stupnja vlažnosti tla na kulture livada i pašnjaka prikazana je u tab. 17.

Negativni postoci bonitetnih poena za reljef kultura livada i pašnjaka utvrđuju se prema tabeli br. 18.

Negativni postoci bonitetnih poena zbog utjecaja stjenovitosti i kamenitosti površine zemljišta kultura livada i pašnjaka utvrđuje se po tabeli br. 19.

Negativni postoci bonitetnih poena zbog utjecaja poplava, ekspozicije i zasjenjenosti zemljišta kultura livada i pašnjaka utvrđuje se:

- za *poplavu*, u rasponu od 2—70 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- za *ekspoziciju*, u rasponu od 1—12 negativnih postotaka bonitetnih poena;
- za *zasjenjenost*, u rasponu od 6—24 negativnih postotaka bonitetnih poena.

Nakon konačnih korekcija boniteta tla za kulture livada i pašnjaka svrstavaju se dobiveni poeni boniteta zemljišta ovih kultura u okvire bonitetnih klasa po naprijed navedenoj tabeli br. 2.

Tab. 17
Negativni bonitetni poeni za kulture livada i pašnjaka za vlažnost tla

Klimatsko-vegetacijsko područje i područje	Stupanj vlažnosti tla		
	5+ do 3+	2+ do 2-	5- do 3-
	Negativni postoci bonitetnih poena		
A, B	16	1	2
C-I	12	2	2
C-II	8	3	3
D, H	10	2	2
E-I	4	2	2
E-II	3	2	2
E-III	2	4	8
F	2	4	12
G	1	3	13
J	3	2	5
K-I	2	4	8
K-II	3	2	6
L-I	2	4	12
L-II	2	6	16
L-III	4	6	12
L-IV	1	12	24

Tab. 18

Negativni bonitetni poeni za kulture livada i pašnjaka, zbog reljefa

Nagnutost zemljišta u		Negativni postoci bonitetnih poena za	
(°)	(%)	livadu	pašnjak
0-2	0-3	1	1
2-6	3-11	4-6	1
6-9	11-16	6-12	4-6
9-12	16-21	12-24	6-8
12-17	21-31	24-36	8-12
17-24	31-45	36-48	12-24
24-33	45-65	nije povoljno za livadu	24-36
33-40	65-84	nije povoljno za livadu	nije povoljno za pašnjak
preko 40	preko 84	nije povoljno za livadu	samo za šumu ili je golet.

Tab. 19

Negativni bonitetni poeni za kulturu livada i pašnjaka, zbog stjenovitosti i kamenitosti

Stjenovitost i kamenitost površine zemljišta u postocima	Negativni postoci bonitetnih poena za	
	livadu	pašnjak
do 2	4-6	1
2-10	6-12	2-6
10-25	12-24	6-12
25-50	24-48	12-24
50-90	nije za livadu	24-48
preko 90	nije za livadu	najekstenzivniji pašnjaci kamenjari ili golet

BONITET ZEMLJIŠTA KULTURE ŠUME

U odnosu na poljoprivredne, šumske kulture imaju veće zahtjeve na fizi-
kalna a manje na kemijska svojstva tla.

Bonitiranje zemljišta *kulture šume* temelji se na utvrđivanju boniteta
tla glavnih vrsta šumskog drveća unutar određenih klimatsko-vegetacijskih
područja odnosno boniteta tla važnijih vrsta šumskog samoniklog i zasađe-
nog drveća i to:

- bukve u C, D, i H klimatsko-vegetacijskom području;
- jele u C klimatsko-vegetacijskom području;
- hrasta kitnjaka u E klimatsko-vegetacijskom području;
- hrasta lužnjaka u E, F i G klimatsko-vegetacijskom području po-
plavnih zona;
- hrasta medunca u J i K klimatsko-vegetacijskom području;
- hrasta crnike u L klimatsko-vegetacijskom području.

Od važecih vrsta šumskog samoniklog i zasađenog drveća bonitira se tlo
za: bijelu vrbu, bijelu topolu, crnu topolu, kanadsku topolu, obični bor, crni
bor, alpski bor i primorski bor.

Bonitetni poeni tla glavnih vrsta šumskog drveća unutar određenih kli-
matsko-vegetacijskih područja i važnijih vrsta šumskog samoniklog i zasađe-
nog drveća određuje se po tabeli br. 20.

Tab. 20

Bonitetni poeni tla za šumsko drveće

Svojstva tla	Bonitetni poeni tla
1. Tekstura	
Pijesak, glina, pjeskovita i praškasta glina	1— 5
Prah, ilovasti pijesak, glinasta ilovača	5—10
Pjeskovita ilovača, praškasta ilovača, ilovača	10—15
2. Struktura	
Bestrukturno tlo	1— 5
Poliedrična struktura (promjera 1—5 mm)	5—10
Poliedrična struktura (promjera preko 5 mm)	10—15
3. Propusnost za vodu	
Ekstremno propusno	1—15
Jako propusno	5—10
Normalno propusno	10—15
Slabo usporeno	5—10
Jako usporeno i nepropusno	1— 5
4. Dubina (u cm)	
Plitko (0—30)	1— 5
Srednje duboko (30—40)	5—10
Srednje duboko (40—60)	10—20
Duboko (preko 60)	20—25
5. Humus i njegova veza s mineralnim dijelom	
Sirovi humus	1— 5
Humus izmješan s mineralnim dijelom	
do 20 cm debeo	5—10
2—40 cm debeo	10—15
6. Opskrbljenost hranjivima	
Opskrbljenost slaba (oligotrofna tla)	1— 5
Opskrbljenost srednja (mezotrofna tla)	5—10
Opskrbljenost dobra (eutrofna tla)	10—15

Bonitetni poeni tla dobiveni po tabeli br. 20 predstavljaju relativni brojčani izraz plodnosti tla i isti su za sve glavne vrste šumskog drveća u određenom klimatsko-vegetacijskom području, odnosno za sve važnije vrste šumskog samoniklog i zasađenog drveća.

Bonitetni poeni tla dobiveni po tabeli br. 20 transformiraju se u bonitet zemljišta katastarske kulture šume množenjem s određenim koeficijentom odnosno indeksom vrijednosti za glavne vrste šumskog samoniklog i zasađenog drveća. Ovi koeficijenti su izračunati na temelju prosječnog dobnog prirasta u m³ po 1 ha dotične glavne vrste i njezine tržišne vrijednosti, a za pojedine vrste iznose: **crnika** 0,09, **hrast medunac** 0,14, **bukva primorska** 0,24, **jela** 0,71, **bukva** 0,44, **hrast kitnjak** 0,90, **hrast lužnjak** 1,0, **jasen** 0,7, **bijela vrba** 0,34, **bijela topola** 0,51, **crna topola** 0,51, **kanadska topola** 0,51, **obični bor** 0,42, **alpski bor** 0,18, **primorski bor** 0,31. **Grab** ima približno podjednake koeficijente kao bukva, a **joha** kao topola.

Množenjem bonitetnih poena dobivenih po tabeli br. 20 s navedenim koeficijentima, odnosno indeksnim vrijednostima za glavne vrste šumskog samoniklog i zasađenog drveća, utvrđuje se bonitet zemljišta kulture šume i odnosi se na normalno gospodarenje šumom, odnosno na I stojbinsku vrsnoću šume.

Bonitet zemljišta degradirane šume utvrđuje se tako, da se rezultati koji se dobiju računom iz prednje stavke, za I stojbinsku vrsnoću šume, pomnože koeficijentima 0,8 do 0,5, zavisno o stupnju degradacije šume.

Bonitetni poeni zemljišta *kulture šume* korigiraju se po potrebi negativnim postocima bonitetnih poena zbog utjecaja nadmorske visine po tabeli br. 21, a zatim i zbog utjecaja nagnutosti zemljišta po tabeli 22.

Tab. 21

Negativni bonitetni poeni zemljišta kulture šume, zbog nadmorske visine

Nadmorska visina u metrima	Vrsta šumskog drveća	Klimatsko-vegetacijsko područje	Negativni postoci bonitetnih poena
400—1000	jela	C	1
1100—1300			5
viša od 1300			10
niža od 400			10
100—200	bukva	D	5
niža od 100			10
viša od 500	hrast kitnjak	E	10

Tab. 22

Negativni bonitetni poeni kultura šuma, zbog nagnutosti zemljišta

Nagnutost zemljišta u (°)		Vrsta šumskog drveća	Klimatsko-vegetacijsko područje	Negativni postoci bonitetnih poena
(°)	(%)			
0—10	0—18	jela, bukva	C, D, E	1
10—20	18—36	hrast kitnjak		5
preko 20	preko 36			10

Svrstavanje zemljišta u bonitetne klase i potklase *kulture šume* obavlja se prema okvirima konačnih (korigiranih) bonitetnih poena šume po naprijed navedenoj tabeli br. 3.

ZAKLJUČAK

Prikazana metoda bonitiranja zemljišta omogućuje ujednačenu procjenu ekoloških mogućnosti uzgoja katastarskih kultura unutar klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja Hrvatske.

Opći bonitet zemljišta određuje stupanj mogućnosti svestranog načina iskorištavanja zemljišta u poljoprivrednoj i šumskoj proizvodnji.

Bonitiranje zemljišta katastarskih kultura omogućuje s ekološkog gledišta utvrditi koje su katastarske kulture u biljnoj proizvodnji povoljnije pri sadašnjem i planiranom načinu iskorištavanja zemljišta.

Izrađena karta boniteta tala Hrvatske u mjerilu 1:300.000, a posebno dovršene pedološke karte mjerila 1:50.000 izrađene u pedološkim institucijama Hrvatske, te pedološke karte krupnijeg mjerila (1:5.000 do 1:10.000) na slojnicama, uz studijsku izradu nagiba zemljišta na navedenim kartama, te uz pomoć postojeće karte klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja Hrvatske u mjerilu 1:300.000, (Bertović, 1985), omogućuje bez velikih troškova izradu posebnih karata općeg boniteta zemljišta i boniteta zemljišta katastarskih kultura.

Detaljno bonitiranje zemljišta na kartama krupnog mjerila bilo bi najrealnije provoditi istodobno s klasiranjem zemljišta. Time bi se dobili podaci od općeg društvenog interesa za svaku proizvodnu parcelu, kao što su: podaci o broju katastarske čestice, njenoj površini i korisniku, o sistematskoj jedinici tla, (u vezi toga, o bitnim fizikalnim i kemijskim svojstvima tla), o inklinaciji, ekspoziciji, makroklimi, o položaju, uvjetovanim konfiguracijom terena (otvoreni, zatvoreni i zaštićeni položaji, što utječe na modifikaciju makroklimi), o poplavama, zasjenjivanju, stjenovitosti i kamenitosti površine zemljišta, o općem bonitetu zemljišta i bonitetu zemljišta katastarskih kultura, o katastarskoj kulturi i klasi zemljišta.

Kriteriji po kojima su nekada utvrđivane granice katastarskih kotareva najvećim dijelom nemaju svoje opravdanje, jer su se od osnutka katastra zemljišta sa sadašnjim sadržajem, u drugoj polovici 19. stoljeća, uvelike promijenili ekonomski uvjeti poljoprivredne proizvodnje, a razvoj prirodnih značnosti omogućuje definiciju klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja koja argumentirano i opravdano mogu zamijeniti katastarske kotareve, u odnosu na prirodne uvjete poljoprivredne i šumske proizvodnje. Na temelju prirodnih uvjeta poljoprivredne i šumske proizvodnje, unutar klimatsko-vegetacijskih područja i potpodručja, treba obaviti određene korekcije, zbog ekonomskih uvjeta proizvodnje, prema razrađenoj metodici.

Podaci dobiveni istodobnim bonitiranjem i klasiranjem zemljišta na republičkim uzornim zemljištima za bonitiranje, osnovanim od 1973—1976. godine, upućuju, da je dosadašnje isključivo klasiranje zemljišta, bez jasno razrađenih kriterija, odnosno mjerila — neopravdano.

Da bi se pristupilo pripremama i realizaciji projekta provođenja istodobnog bonitiranja i klasiranja zemljišta, potrebno je da se u krugovima poljoprivrednih stručnjaka iskristalizira shvaćanje, da suvremeni katastar ze-

mljišta može biti od velikog značaja za regionalno i detaljno (za svaku parcelu) usmjeravanje poljoprivredne proizvodnje. Isto tako je potrebno, da se u geodetskoj službi razmotri neophodnost izmjena u sadržaju katastra zemljišta, a posebice u postupku utvrđivanja proizvodne sposobnosti zemljišta.

Može se očekivati da će se razvijati odgovarajuća istraživanja sa zadatkom, da se i ova metoda bonitiranja zemljišta usavršava.

SUMMARY

A new system of land appraisal in Croatia

New system of land appraisal for the determination of land capability classes is based on the rating system to analyse the natural conditions for plant production in agriculture and forestry.

We differentiate universal land appraisal and land appraisal of the cadastral cultures.

Universal land appraisal is based on the determination of the influence of the soil, climate, relief and other natural conditions, taking in consideration the criterions common for the cultivation of the all cadastral cultures.

Land appraisal of the cadastral cultures is based on the determination of the soil, climate, relief and other natural conditions in connection with special demands for the every cadastral culture of particular crop.

In this paper is worked out the appraisal of land for the following cadastral cultures: arable lands, gardens, orchards, vineyards, meadows, pastures and forests.

The rating system for the determination of land capability classes is worked out on the principle that every ecological factor would be appraised according the law of minimum, optimum and maximum of the influence of these factors on plant production.

The soils and lands are grouped in the productivity classes on the basis of their suitability for cultivation of all or particular crops.

New system of land appraisal enables the proportioned determination of the land capability classes on the whole territory of Croatia.

LITERATURA

- Bertović S.:** Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. *Acta biologica* VII/2. Zagreb, 1975.
- Bertović S.:** Reljef, bioklimatološke i vegetacijske značajke SR Hrvatske. Prostorni plan SR Hrvatske (Prirodni sustavi), Urbanistički institut SRH, Zagreb, 1985.
- Božićnik M.:** Katastar zemljišta i prostorno planiranje. *Geodetski list*, br. 7—9. Zagreb, 1975.
- Briccoli M.:** Il clima dell'olivo in Italia. *Nuovi Annali d'Agr.* N. 3—4. 1975.
- Gavriliok F. I. a:** Bonitirovka počv. Moskva, 1970.
- Gračanin M., Ilijanić Lj.:** Uvod u ekologiju bilja. Školska knjiga. Zagreb, 1976.
- Kovačević J.:** Bonitiranje zemljišta kultura livada i pašnjaka. *Agronomski glasnik* br. 3—4. Zagreb, 1985.
- Kovačević P.:** Bonitiranje zemljišta. *Agronomski glasnik*, br. 5—6. Zagreb, 1983.
- Kovačević P.:** Karta boniteta tala Hrvatske. *Agronomski glasnik*, br. 1—2. Zagreb, 1985.
- Licul R., Bišof R., Mirošević N.:** Prednacrt jedinstvene metode bonitiranja zemljišta za vinograde u SR Hrvatskoj. *Elaborati — studije*. Zagreb, 1973—1975.
- Martinović J.:** Uputstva za jedinstvenu metodu bonitiranja zemljišta katastralne kulture šuma SR Hrvatske. Institut za šumarska istraživanja. *Elaborat — studija*. Zagreb, 1973.

- Mihalić V.:** Bonitiranje zemljišta kulture oranice. Agronomski glasnik br. 1—2. Zagreb, 1984.
- Miljković I.:** Bonitiranje zemljišta kulture voćnjaka. Agronomski glasnik br. 6. Zagreb, 1984.
- Mostovac Z.:** Procjena zemljišta u komasaciji i njena provedba. Geodetski list br. 7812. Zagreb, 1974.
- Riquier J., Bramao D. L., Cornet J. P.:** A new system of soil appraisal in terms of actual potential productivity. FAO, AGL, TESR (70) 6. Roma, 1970.
- Rösch A. und Kurandt F.:** Bodenschätzung und Liegenschaftskataster. Berlin, 1950.
- Rothkegel V. und Herzog H.:** Das Bodenschätzungsgesetz. Berlin, 1935.
- Strzemeski M.:** Pryrodniczo-rolniza bonitacia gruntov ornych. Wydanie I i II. Pulawy, 1974.
- Šoštarić-Pisačić K., Kovačević J.:** Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. Udžbenik. Zagreb, 1971.
- Tomić M.:** Zbirka geodetsko-katastarskih propisa. Narodne novine. Zagreb, 1975.
- XXX:** Opisi pedoloških profila i utvrđivanje boniteta zemljišta na republičkim uzornim zemljištima SR Hrvatske. Republička geodetska uprava. Zagreb, 1973—1976.
- XXX:** Pravilnik za utvrđivanje boniteta zemljišta katastarskih kultura. (Prednacrt). Republička geodetska uprava. Zagreb, 1980.
- XXX:** Pravilnik o bonitiranju zemljišta. Narodne novine br. 47/82.

Adresa autora — Author's address

Dr Pavao Kovačević, Lovčenska 15, 41000 Zagreb
Prof. dr Vladimir Mihalić, Preradovićeve 16, 41000 Zagreb
Prof. dr Ivo Miljković, Fakultet polj. znanosti, Šimunska 25, 41000 Zagreb
Prof. dr Ranko Licul, N. Demonje 6, 41000 Zagreb
Dr. Jakob Martinović, Šumarski institut, Zagreb
Prof. dr Stjepan Bertović, Šumarski fakultet, Šimunska 2, 41000 Zagreb