

Inž. Zlata Aničić,
Viša poljoprivredna škola, Mostar

Inž. Mate Aničić,
Rejonska sekcija za uređenje bujica i zaštitu zemljišta od erozije, Konjic

IZRAČUNAVANJE ELEMENATA ZA TERASIRANJE VOČNJAKA I VINOGRADA

PRIMJENA I ZNAČAJ TERASA

Terase predstavljaju najstarije mehaničke mjere u borbi protiv erozije tla vodom. Praksa terasiranja zemljišta stepenastim terasama stara je gotovo kao i sama poljoprivredna proizvodnja (Bennett, 1939). Poljoprivredni proizvođači u raznim krajevima svijeta, koji su gusto naseljeni, stoljećima terasiraju zemljište da bi spriječili eroziju tla, olakšali obradu i gajenje kultura na strmim površinama, ili čak omogućili njihovo navodnjavanje. Tradicija terasiranja se održava kako u mediteranskom području tako i u mediteranskom dijelu naše zemlje. Stepenaste terase izrađivane su stoljećima ručnim radom i namjenjivane gotovo isključivo za ručnu obradu i održavanje kultura. Nastajale su na malim parcelama sitnog posjeda stvaranjem terasnih zaravni u stepenastom nizu, s ravnim ili zakošenim terasnim planumom na vanjsku stranu, podupirane kamenim podzidama ili zatavljenim škarpama — pokosima. Prilagođavajući se oblicima parcela, terase su redovno kratke, različitih širina, obično uske kada su horizontalne, ili široke kada su s padom na vanjsku stranu. Male i kratke parcele nisu upućivale na striktnu primjenu konturnog zasnivanja terasa. Odvodnja viškova voda kao i zadržavanje voda, na takvim terasama nije stoga uvijek optimalna. Neregulirana odvodnja često dovodi do podlijeganja eroziji pa čak i propadanja, pogotovo tamo gdje se na njima ne održavaju podzide.

Primjena terasa u iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta nije neaktuelna ni u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji. Opće napredovanje shvaćanja o potrebi čuvanja tla od erozionih procesa, kako u svijetu tako i kod nas, uvrstilo je terase u redovne mjere uređenja zemljišta za obradive kulture na vrlo nagnutim i strmim površinama. Što više, u novije doba proširen je pojam terasa. Svaka mehanička prepreka, zasnovana u konturnoj liniji dovoljnog kapaciteta da zadrži vodu sliva iznad nje u granicama očekivanih kiša i spriječi otjecanje niz padinu, može se nazvati terasom, kako to citiraju Bregger i Brown (1957.). U praksi konzervacije tla u SAD terase se dijele na channel terrace, ridge terrace i bench terrace, tj kanalski, grebenasti i stepenasti tip terasa (Bennett 1939. i Hamilton 1943.). Prva dva tipa terasa se razlikuju od trećeg po konstrukciji i po međuterasnom prostoru, koji ne postoji kod stepenastog tipa gdje se terase naslanjaju jedna na drugu. Prva dva tipa predviđena su samo za blago nagnute i nagnute položaje a treći za vrlo nagnute i strme površine (Hamilton 1943. i Manual on Conservation 1954).

Kako u našoj praksi nema takvih oblika terasa nemamo ni termina za njih. Međutim, u novije vrijeme ide se za širom primjenom mehaničkih mjera za konzervaciju tla i vode. U terminologiji tih novih mjera pomogla je Služba za konzervaciju tla u Alžiru. S obzirom da je stoljetni termin terase vezan isključivo za stepenasti tip u Starom svijetu, uveden je termin »banquette« za tip alžirske terase s međuprostorom, koji je nešto modificiran u Alžiru, ali je sličan i po funkciji i namjeni jednak američkom (Deloye i Rebour, 1958). Alžirski banketi nailaze na primjenu kod nas u raznim dijelovima zemlje. Tako je pojam terase ostao i dalje vezan kod nas za tip stepenastih terasa koje su ujedno i predmet razmatranja u ovom radu.

Danas je proširen značaj primjene terasa. Pravilno terasirano zemljište omogućava potpunu zaštitu obradivog tla od erozije. Istovremeno, omogućena je i konzervacija vode, što je značajno za objekte koji se navodnjavaju, a pogotovo za objekte u suhom gajenju. Nadalje, terase proširuju mogućnost korištenja mašina na inkliniranim položajima, čija je upotreba otežana već od 5, a onemogućena preko 10—12 stupnjeva. Postojanje bogate, raznovrsne mehanizacije koja omogućuje mašinsko izvođenje terasiranja, približilo je terasiranje širokoj praksi, te je ono neuporedivo lakše, brže i jeftinije, nego što je nekada bilo.

Sve to ukazuje na aktuelnost terasiranja zemljišta pri podizanju dugogodišnjih nasada na inkliniranim položajima. Uvođenje terasa u savremene nasade, međutim, nije jednostavno. Ono mora biti usklađeno s ostalim zahvatima savremene proizvodnje. Upravo to povlači za sobom niz novih problema i poteškoća koje traže rješavanje.

PROBLEMATIKA UVOĐENJA TERASA U SAVREMENE NASADE

Prije svega, postavlja se pitanje gdje i kada se mora zemljište terasirati. Nadalje, kakve terase u našim prilikama omogućuju konzervaciju tla i vode. Zatim, kako dimenzije terasa uskladiti s mehaniziranim održavanjem nasada uz primjenu određenih uzgojnih oblika i njihovih razmaka i dokle postoje te mogućnosti.

Primjenom terasa neophodno je postići glavni cilj: zaštitu tla od erozije. To znači da je njihova primjena obavezna na jače inkliniranim položajima na kojima se drugim jednostavnijim mjerama ne može postići zaštita tla pod obradom. Na temelju stranih i vlastitih iskustava na području kraškog dijela zemlje, smatra se neophodnim uvođenje terasa na svim obradivim površinama voćnjaka i vinograda preko 9 stupnjeva inklinacije zemljišta (Aničić Z. i M. 1959, 1961, 1962). Na nagnutim položajima ispod 9 stupnjeva ne preporučuju se terase, jer je konzervacija tla moguća jednostavnijim mehaničkim mjerama. Da terase zaštite tlo od erozije, a posebno na velikim površinama na kojima danas organiziramo proizvodnju voća i grožđa, reguliranje hidroloških prilika terasiranog zemljišta mora biti uspješno riješeno. Terasa moraju zadržavati padavine, pojačavati upijanje i odvoditi viškovu vodu koji se na njima nakupljaju. Da bi to omogućile stepenaste terase moraju biti postavljene u konturnim linijama, s određenim dužinskim padom, odgovarajućim kontrapadom i određenih dužina (Manual on Conservation, 1954). Naša iskustva potvrđuju ispravnost ovih postavki i isključuju primjenu terasa s padom na vanjsku stranu na području kraškog dijela zemlje, zbog visokih ukupnih padavina i intenzivnih kiša (Aničić Z. 1963).

Rješavanjem konzervacije tla i vode na terasama moraju se postići istovremeno i uvjeti za racionalnu proizvodnju. Stoga je primjenom terasa neophodno riješiti i funkcionalno korištenje strojeva u obradi i gnojidbi tla, zaštiti nasada i prometu vozila uopće. Ovo je pitanje povezano sa širinama terasa. Širine terasa moraju biti takve da omogućue racionalno korištenje strojeva i da istovremeno omogućue uspješno gajenje pojedinih vrsta na terasama. To znači da se omoguću optimalan smještaj sadnica, odgovarajući broj biljaka po jedinici površine uz konkretni uzgojni oblik. Izbor terasnih širina, međutim, nije proizvoljan. U težnji za proširivanjem terasa dolazi do povećanja terasnih visina, koje na određenim stupnjevima inklinacije zemljišta postaju previsoke.

Previsoke terase nisu racionalne. Preskupe su u izvođenju, dovode do prevelikog izbacivanja mrtvice, a nisu ni dovoljno stabilne. Dimenzioniranjem terasa neophodno je stoga skladno povezati sve te elemente od značaja i utjecaja na proces proizvodnje.

Skladno povezivanje svih tih elemenata nameće se za rješavanje već u fazi projektiliranja. To rješavanje, međutim, zadaje poteškoće radi oskudnosti i nepotpunosti stručne literature na tom planu. Rješavajući ova pitanja u vlastitoj praksi nastojalo se istražiti odgovarajući način izračunavanja elemenata za terasiranje, prateći istovremeno i elemente gajenja vrsta na terasama, kako se dalje obrazlaže.

OSVRT NA LITERATURU

Problemom terasiranja i izračunavanja elemenata za terasiranje zemljišta bavilo se do sada mnogo autora. Literatura ukazuje na znatne razlike u načinu uvođenja terasa u praksu, razradu elemenata i njihovo izračunavanje, prilagodavanje uzgoju voćaka i loza itd.

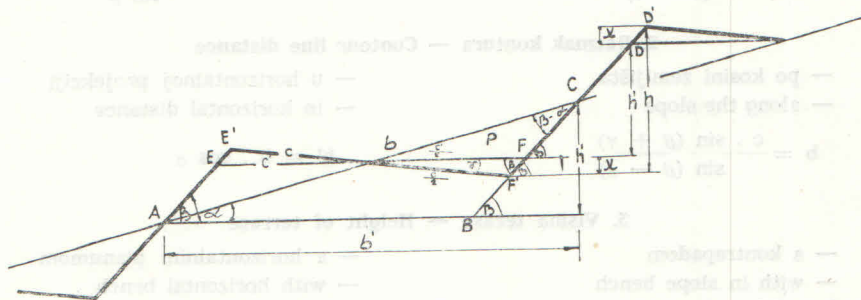
Calzechi-Onesti (1957.) polaze u izračunavanju pojedinih elemenata za terasiranje zemljišta od visine terasa. Autori daju tablice širina terasa od 1—45° na bazi visina terasa od 0,5—4 m, što daje tablicama opći karakter. Autori ne razrađuju odnos gajenja pojedinih vrsta na terasiranom zemljištu.

Oliva A. (1952.) polazi također od visine terasa u izračunavanju terasnih elemenata. Njegove tabele o terasiranju sadrže podatke, o širini, broju terasa po ha, kubaturi iskopa, površini planuma i škarpa po hektaru. Elementi su iskazani za terase s obrvama (cigliamento) od 8,5—19° i terase podzida (terrazamento) od 14—27°. Elementi terasa ne prate elementi gajenja.

Fedotov V. (1960.), za razliku od navedenih autora, polazi od širine terasa i njoj podređuje visinu i ostale elemente. Za izračunavanje elemenata za terasiranje služi se trigonometrijskim postupkom koristeći ga za kose terase s padom na vanjsku stranu od 3° , s međuterasnim kosim prostorom. Daje tabelarno elemente za terasiranje zemljišta za rastavljeni kosi tip terasa širine od 5,5 m u intervalu od $10-25^\circ$. Konstantna širina terasa u tako velikom rasponu ima previsoke visine, pogotovo preko 20° , te na 25 stepenu dostiže 2,63 m i pored toga što je predviđen rastavljeni tip terasa. Predviđene su dvoredne terase. Unutrašnji red stabala autor smješta neposredno ispod škarpe gornje terase, što nije povoljno, jer je otežana mehanička zaštita nutarnjeg, kao i gornjeg vanjskog reda na idućoj terasi. Elemente terasa ne prate uporedo i elementi gajenja, premda je autor elemente terasa približio i nastojao prilagoditi elementima gajenja vrsta na njima.

VLASTITA ISTRAŽIVANJA

U nastojanju rješavanja ovih pitanja pošlo se od težnje pronalazjenja uporednog načina izračunavanja elemenata terasiranja i elemenata gajenja vrsta na terasama kako bi se postigla mogućnost međusobnog usklađivanja u konkretnim prilikama zemljišta. S tim u vezi proučavane su zakonitosti odnosa pojedinih elemenata terasa, način njihovog izračunavanja i odnosa tih elemenata prema elementima gajenja vrsta na terasama.



Sl. 1 — Profil stepenaste terase
s terasnim elementima uz kontrapad i ravni planum

Na slici br. 1 vide se svi terasni elementi potrebni pri terasiranju zemljišta. To su: širina terase c , razmak kontura b , i visina terase h , kod profila terase s kontrapadom. Visina i širina profila terase ravnog planuma označene su sa h' i c' . Razmak kontura b isti je u oba slučaja. Kut α predstavlja inklinaciju zemljišta u stupnjevima.

Među terasnim elementima potrebno je poznavati još i veličinu kontrapada terase označenog kutom γ , veličinu kose linije škarpe $F'D'$, površinu planuma terasa po 1 ha, te iskop tla za poravnavanje terasa, označenog površinom trokuta P .

Elementima gajenja na terasiranom zemljištu smatraju se: razmak sadnje, površina stabla tj. loze, broj biljaka po hektaru i broj redova po jedinici površine.

Jedni i drugi elementi mogu se doznati grafičkim prikazivanjem terasa na svakom stepenu inklinacije zemljišta. Brže i lakše doznaju se računskim putem. Kod računskog određivanja elemenata za terasiranje polazni elementi mogu biti različiti tj. visina terase ili širina kao što je spomenuto. Jednim ili drugim putem uz poznati stupanj inklinacije zemljišta doznaju se nepoznati elementi.

U vlastitom postupku pošlo se s ciljem da se istovremeno prate elementi terasa i elementi gajenja. Da se to omogući kao terasni element uveden je i razmak kontura b .

Ovaj terasni elemenat predstavlja istovremeno i razmak redova voćaka i vinove loze na jednoređnim terasama. Pomoću njega se prema tome doznaje razmak sadnje, kao i ostali elementi gajenja na terasiranom zemljištu. Kako je on i terasni elemenat, to i on može biti polazni. Uz poznati kut α pomoću njega se može doznati širina i visina terasa. Taj elemenat ujedno omogućava i zasnivanje terasa jednostavnim postupkom razmjera- vanjem razmaka kontura za terase po kosini zemljišta običnim metrom. Stoga se on daje po kosini zemljišta, a i u horizontalnoj projekciji kao b' .

Poznavanje ovih elemenata omogućuje izbor najpovoljnijih varijanata na svakom stupnju inklinacije zemljišta, kako u odnosu na terasiranje tako i gajenje, a izbor je moguć zbog jednostavnog načina izračunavanja tih elemenata.

a. Izračunavanje elemenata terasa

Za izračunavanje elemenata terasa korišćen je trigonometrijski postupak uz pri- mjenu formula čije zakonitosti proizlaze iz sl. br. 1.

1. Širina terase — Width of terrace

— s kontrapadom

— with in slope bench

$$c = \frac{b \cdot \sin(\beta - \alpha)}{\sin(\beta + \gamma)}$$

— s horizontalnim planumom

— with horizontal bench

$$c' = \frac{b \cdot \sin(\beta - \alpha)}{\sin \beta}$$

2. Razmak kontura — Contour line distance

— po kosini zemljišta

— along the slope

$$b = \frac{c \cdot \sin(\beta + \gamma)}{\sin(\beta - \alpha)}$$

— u horizontalnoj projekciji

— in horizontal distance

$$b' = b \cdot \cos \alpha$$

3. Visina terase — Height of terrace

— s kontrapadom

— with in slope bench

$$h = h' + 2x$$

$$x = \frac{c}{2} \cdot \sin \gamma$$

— s horizontalnim planumom

— with horizontal bench

$$h' = b \cdot \sin \alpha$$

4. Iskop tla — Excavation of soil

Izračunava se iz površine trokuta P i broj terasa — n, po ha.

$$I = P \cdot 100 \cdot n$$

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{c}{2} \cdot \sin(\alpha + \gamma)$$

5. Broj terasa — Number of terraces

$$n = \frac{100}{b'}$$

6. Površina škarpi — Surface of risers

$$F'D' = \frac{h}{\sin \beta} \cdot n \cdot 100$$

7. Površina planuma — Surface of benches

Površina jedne terase x n

(100 m x širina m) x n

n = broj terasa

Surface of one terrace x n

(100 m x width m) x n

n = number of terraces

POVRŠINA STABLA

Na terasiranom zemljištu površina se izračunava množenjem razmaka redova s razmakom u redu s vrijednostima koje su reducirane na horizontalnu ravninu.

BROJ STABALA

Broj stabala po jedinici površine doznaje se kao i na ravnom zemljištu, tj. dijeljenjem površine s površinom stabla.

BROJ REDOVA

Broj redova po jedinici površine, kod jednorednih terasa jednak je broju terasa, a kod dvorednih terasa dobije se množenjem broja terasa sa 2.

S obzirom da se razmak redova uzima kao reducirana vrijednost na horizontalnu ravninu, to su sve vrijednosti elemenata gajenja također reducirane.

c. Tabelarno prikazivanje elemenata

Na temelju opisanog postupka za svaki konkretni slučaj intervala inklinacija zemljišta, istražuju se najpovoljniji elementi za terasiranje i gajenje kultura na terasama. Istraženi elementi se prikazuju tabelarno. Tabelarno sredi podaci koriste se u fazi projektiranja objekata. Oni pokazuju mogućnosti podizanja objekata unutar konkretnih stupnjeva inkliniranog zemljišta i sve najvažnije tehnološko-ekonomske pokazatelje. Tabelarni podaci koriste se isto tako u zasnivanju objekata i izvođenju radova na njima.

U nastavku se daje primjer tabelarnog prikazivanja elemenata za terasiranje breskve, uzgojnog oblika palmete u sklopu 5 x 5 m. Prikazani elementi su istraženi za površinu čija inklinacija koleba od 9—14 stupnjeva a obrađeni su po naprijed opisanom postupku. Širina terasa iznosi 4 m. Kontrapad terasa je 3°, a nagib škarpe je 45°.

Na tabeli A dati su elementi terasiranja. Širina terasa s kontrapadom od 3° je polazni element. Ona iznosi 4 m i omogućava intenzivan uzgoj breskve uz primjenu strojeva i razmještaj voćaka kao što se vidi na slici 2.

Da bi se postigla konstantna širina na konkretnom položaju promjenljivih inklinacija od 9—14 stupnjeva mijenja se razmak kontura i povećava od 5,06 do 5,77 m po kosini zemljišta, i od 5—5,6 m u horizontalnoj ravnini. Visina terase s kontrapadom raste također i koleba od 1,0 — 1,60 m. Visina terase od 1,60 m smatra se gornjom granicom mogućnosti podizanja terasa. Terasa s visinom preko 1,60 m smatraju se previsokim. Visina terasa s horizontalnim planumom dana je kao pomoćni element izračunavanja.

Iskop tla za poravnavanje terasa iznosi 1048 m³ na 9° i stalno se povećava, te na 14° iznosi 1505 m³. On je važan ekonomski pokazatelj, iz kojega se vidi da je terasiranje tim skuplje što je inklinacija zemljišta veća.

Broj terasa se mijenja. Na 9° iznosi 20,0, a na 14° 17,9, kao posljedica povećanja razmaka kontura.

Površina škarpi po kosini zemljišta, potrebna za zasijavanje u cilju zatravljanja, mijenja se od 2820 do 4045 m².

Površina terasnih planuma opada povećanjem inklinacije. Kreće se od 8000 m² na 9° do 7160 m² na 14°. Ovaj element pokazuje stvarnu obradivu površinu terasiranog zemljišta po hektaru.

Na tabeli B vide se elementi gajenja, za konkretno terasirano zemljište od 9 — 14°, i prikazani su za svaki stupanj posebno.

Razmak sadnje predviđen za jednoredne terase iste širine od 4 m nije konstantan. Razmak redova jednak je razmaku kontura u horizontalnoj ravnini i zbog toga se mijenja na svakom stupnju a kreće se od 5 m na 9° do 5,60 m na 14°. Ova nepovoljnost terasiranog zemljišta smanjena je sužavanjem razmaka voćaka u redu, te on iznosi 5 m na 9° i 4,5 m na 14°.

Neujednačeni razmak redova uz prilagođavanje razmaka u redu, odgovara ipak, projektom zadatku, tj. predviđenom sklopu, jer površina jednog stabla je 25 m² od 9 — 13°, a neznatno je povećana na 14°. Zbog toga je ujednačen i broj stabala na ha do 13°, i neznatno umanjen na 14°.

Broj redova na ha jednak je broju terasa te koleba od 20 do 17,9, jer se radi o jednorednim terasama.

Tabelarni prikaz elemenata za terasiranje i gajenje breskve
Table for terraces and peaches lay out

Širina terase 4 m
A. Elementi terasiranja

Width of terraces 4 m
A. Elements for terraces lay out

1 Inkl. Slope	2 Razmak kontura Contour line distance		3 Visina terase Height of terrace		4 Iskop tla Excavation of soil	5 Broj terasa Number of terraces	6 Površina škarpi po kosini Surface of risers	7 Površina planuma Surface of benches
	po kosini zemljišta along the slope	u horizont. ravlini in horizon- tal distance	s kontra- padom 3° with in slope bench 3°	s horiz. planumom with horizontal bench				
o	b m	b' m	h m	h' m	I m ³ /ha	n ha	F'D' m ² /ha	m ² /ha
9	5.06	5.00	1.00	0.80	1048	20.0	2620	8000
10	5.18	5.10	1.11	0.90	1133	19.6	3077	7840
11	5.32	5.22	1.23	1.02	1228	19.2	3323	7640
12	5.45	5.33	1.34	1.13	1323	18.8	3572	7520
13	5.61	5.45	1.47	1.26	1415	18.3	3806	7320
14	5.77	5.60	1.60	1.40	1505	17.9	4045	7160

B. Elementi gajenja

B. Elements for peaches lay out

Inkl. Slope o	Razmak sadnje Planting distance m	Površina stabla Surface of tree m ²	Broj stabala Number of trees ha	Broj redova Number of rows ha
9	5.00 x 5.00	25.0	400	20.0
10	5.10 x 4.90	25.0	400	19.6
11	5.22 x 4.80	25.0	400	19.2
12	5.33 x 4.70	25.0	400	18.8
13	5.45 x 4.60	25.0	400	18.3
14	5.60 x 4.50	25.2	397	17.9

ZAKLJUČAK

— Terasa su najstarije mehaničke mjere u borbi protiv erozije tla vodom. One predstavljaju i neophodne savremene mjere za uređenje zemljišta vrlo nagnutih i strmih površina, kako radi konzervacije tla i vode, tako i radi korištenja strojeva i racionalizacije proizvodnje inkliniranih položaja.

— Na području kraškog dijela zemlje s visokim ukupnim i jakim ekscesivnim padavinama, za punu konzervaciju tla i vode na obradivim površinama, neophodna je primjena terasa preko 9° inklinacije. Dolaze u obzir samo konturne stepenaste terase s kontrapadom, dužinskim padom i uređenom odvodnjom viškova voda.

— Savremena proizvodnja zahtijeva izbor terasnih elemenata na bazi širine terase kao polaznog elementa, zato da se omogući povoljan smještaj voćaka odnosno vinove loze i funkcionalna upotreba strojeva.

— Širina terasa i ostali elementi za terasiranje moraju biti usklađeni s elementima za gajenje. To iziskuje praćenje odnosa elemenata. Praćenje elemenata omogućava njihovo jednostavno izračunavanje trigonometrijskim putem iz zadanih veličina. Zadane veličine, tj. polazni elementi su: širina terase, inklinacija zemljišta α nagib škarpe β i veličina kontrapada terase γ .

— Konstantna širina terasa na zemljištu promjenljivog pada povlači mijenjanje ostalih terasnih elemenata na svakom stupnju. Razmak kontura i visina terasa povećavaju se od nižih k višim stupnjevima. Povećavanjem visine terase raste kubatura iskopa tla za poravnavanje terasa. Visina terase postavlja stoga granice mogućnosti terasiranja zemljišta za svaku vrstu odnosno sklop biljaka. Visina od 1,6 m smatra se graničnom. Više terase su nepoželjne. One su neekonomične, jer su skupe u izvođenju; dovode do prevelikog izbacivanja mrtvice, a nisu ni dovoljno stabilne. Mogućnosti terasiranja zemljišta za određene vrste i razmake su to uže što su terase šire.

— Da se omogući praćenje odnosa elemenata za terasiranje i gajenje u terasne elemente uveden je i element — razmak kontura. Razmak kontura predstavlja razmak redova na jednorednim terasama. Na dvorednim terasama prosječni razmak redova jednak je polovini razmaka kontura. Kako se mijenja razmak kontura analogno promjenama inklinacije, na terasiranom zemljištu mijenja se i razmak redova. Ova nepovoljnost terasiranog zemljišta umanjuje se mijenjanjem unutar rednog razmaka voćaka u dopustivim granicama, te se postiže više ili manje približno potreban broj biljaka po jedinici površine. Poznati razmak redova omogućava izračunavanje ostalih elemenata gajenja na svakom stupnju inklinacije.

— Razmak kontura po kosini zemljišta omogućava jednostavno zasnivanje terasa razmjeravanjem razmaka kontura za terase običnim metrom po kosini zemljišta, što povećava važnost ovog elementa.

— Istraženi i usklađeni elementi za terasiranje i gajenje prikazuju se tabelarno. Tabelarni podaci pokazuju mogućnosti podizanja nasada i tehnološko-ekonomske pokazatelje koji su potrebni u fazi projektiranja. Tabelarni podaci koriste se isto tako u zasnivanju objekata i izvođenju radova na njima.

ON THE CONTOUR BENCH TERRACES
AND CALCULATION OF ELEMENTS FOR TERRACES AND TREES LAY OUT

by

Zlata Aničić, Agricultural School, Mostar

Mate Aničić, Service for soil and water conservation, Konjic

SUMMARY

The lay out of orchards and vineyards on the contour bench terraces has to be done in a way which will enable functional organization of modern fruit and grape production, with orchard and vineyard machinery. Bench terraces are recommended on slopes above 9° in coastal area of Yugoslavia.

The choice of elements for terracing is of special importance. The width of terrace is the most responsible element which influences the use of power equipment. It influences the height of terraces. By the same width of terrace increases the height corresponding to the augmentation of the degree of slope; at the same time the excavation of soil becomes greater and increases the cost for terrace constructing. Therefore, the height of terrace is a limited factor in terracing. It is considered that the height of terrace shouldn't be greater than 1.60 m. The relation of all mentioned elements as well as the others, it is visible on table A which shows all elements for terraces lay out.

Table B shows elements for trees lay out. As it is visible, there is correlation between both elements and tables.

It is necessary to know this correlation in advance in order to get the best adaptation between them. To enable the adaptation it is used a method of calculation for both elements.

To get the elements for terracing it is used trigonometrical method by formulas from number 1 to 7, on the base of figure 1.

To get the elements for trees lay out it has been introduced the element »contour line distance«. The horizontal contour line distance is equal to the rows distance on one row terraces. On two row terraces the average row distance is equal to the half of contour line distance. This enables calculation of all other elements as it shown on table B.

The value »contour line distance along the slope« enables easily contour lay out for terracing, using the meter for interval between the contour line on the steepest point.

Presenting both of elements by tables shows possibility for terracing and trees planting on sloping and steep sites; it gives all important technical and economic details needed in a phase of planning; it facilitates lay out of terraces and its construction, as well as trees lay out on terraced land.

LITERATURA

1. Aničić Z. i Aničić M.: Prva iskustva zaštite poljoprivrednog zemljišta od erozije u slivu akumulacije HE Jablanica, Poljoprivredni pregled — Sarajevo, br. 11—12, 1959.
2. Aničić Z.: Naučne i praktične osnove rješavanja zaštite tla od vodene erozije na plantažnim voćnjacima i vinogradima, Polj. pregled br. 9, 1961.
3. Aničić M.: Podizanje plantažnih voćnjaka primjenom mjera za konzervaciju tla i vode, Agronomski glasnik Zagreb, br. 9—10, 1962.
4. Aničić Z.: O utjecaju ekoloških faktora na erozione procese u vinogradarskim rajonima Jugoslavije, Agronomski glasnik br. 3, 1963.
5. Bennett HH.: Soil Conservation 1939.
6. Bregger J. i Brown G.: Conserving Soil and Moisture in Orchards and Vineyards, 1957.
7. Calzecchi-Onesti A.: Le sistemazioni in collina, 1957.
8. Deloye M. i Rebour H.: La conservation de la fertilité des sols, 1958.
9. Fedotov V. S.: Terrasirovanie sklonov pod sadii i vinogradniki v Moldavii, 1960.
10. Hamilton C. L.: Terracing for Soil and Water Conservation, 1943.
11. Oliva A.: Le sistemazioni dei terreni, 1952.
12. Soil Conservation Service:
A Manual on Conservation of Soil and Water, 1954.