

## **6. UREĐENJE I PRIPREMA ZEMLJIŠTA ZA PODIZANJE VOĆNJAKA I VINOGRADA**

Ocena povoljnosti jednog lokaliteta za vinograd ili voćnjak utvrđuje se na osnovu geografske širine i nadmorske visine, orografije terena, osnovnih karakteristika zemljišta i ocene lokalne klime.

### **6.1. PRETHODNA PRIPREMA ZEMLJIŠTA**

Pedološka, agrohemisna i geodetska ispitivanja prethode pripremi zemljišta. Na osnovu ovih rezultata kao i prethodnog načina korišćenja zemljišta na kome želimo da zasnujemo vinograd zavisi obim radova oko pripreme zemljišta. Najopsežnije mere se preduzimaju na parcelama koje su u prethodnom eksploatacionom periodu korišćene za vinograde i voćnjake ili bile pod šumskim zajednicama. Na površinama koje su bile pod ratarskim kulturama ili pašnjacima obim radova je jednostavniji, jeftiniji i izvodi se kraći vremenski period. Radovi koji se sprovode na nagnutim terenima obimniji su u poređenju sa ravnim terenima.

Tereni sa nagibom do 10-12° ili 18-22% pogodni su za voćnjake i vinograde, pri većem nagibu neophodno je terasiranje.

Mere pripreme uključuju:

- regulacione radove
- povećanje plodnosti zemljišta
- regulacija kiselosti zemljišta
- rigolovanje - duboka obrada zemljišta
- plitku obradu zemljišta.

#### **Regulacioni radovi**

Regulacioni radovi obuhvataju: krčenje višegodišnjeg drveća, uklanjanje ili usitnjavanje krupnog kamenja, odvodnjavanje, dovodenje vode za navodnjavanje i terasiranje nagnutih i strmih terena.

**Krčenje** se obavlja na parcelama gde je prethodno bilo šumsko drveće, vinogradi ili voćnjaci. Za obavljanje ovih radova koriste se buldožeri sa daskom. Važno je izvaditi svo korenje iz zemlje, u protivnom pojaviće se truležnice *Armilaria melea* (Vahl.) Kummer - trulež korena drvenastih biljaka i *Roselinia necatrix* Prill. "bela trulež", trulež korena drvenastih biljaka raniji naziv *Dematophora necatrix* R. Hartig. *Armillaria mellea* (Vahl.) Kummer je gljiva koja je prisutna u šumskim zajednicama i u voćnjacima i vinogradima podignutim na ovakvim terenima usled neuklonjenih žila može da nanese velike štete. Trulež prelazi sa trulog korenja na koren mlađih tek posadenih biljaka. Napadnute biljke zaostaju u porastu, suši se a koncentrično se pojavljuju nove napadnute. Štete u ovako mlađim zasadima su velike. Slično je i sa *Roselinia necatrix* Prill. "belom truleži", napadnuto stablo usporeno se razvija i raste i posle nekoliko godina suši. U godini sa većom sušom takvi čokoti dožive "šok" i sasuše se. Zato se posle uklanjanja stabala zemljište duboko preore i na površinu se tako izbaci ostatak korenja. Povađeno šiblje, drveće, stari čokoti se odnose van parcele ili se spaljuju.

**Uklanjanje krupnog kamenja.** Na zemljištima gde je geološka podloga čvrsta stena do dubine 1 m vadi se krupno kamenje, jer ono može da ugrozi širenje i razvitak korena. Uklanjanje krupnog kamenja obavlja se pomoću jakih traktora. Kamenje može da ostane na parceli i putem eksplozije usitni i raznese.

**Odmaranje zemljišta.** Ova mera vekovima se sprovodila, a sa napretkom nauke i prakse dobija i danas punu opravdanost. Posebno kada znamo da vinograd i voćnjak podižemo za sadašnje generacije i da treba da čuvamo zemljište za buduće generacije. Odmaranje zemljišta podrazumeva gajenje ratarskih kulturna tokom 3-5 godina. U toku ovog perioda obnavlja se flora i fauna zemljišta. Travne formacije bogate su polisaharidima i belančevinama, podležu humifikaciji i obrazuju blagi humus. Preporuka je da se u godini koja prethodi sađenju vinove loze, u ranu jesen zaseje smeša žitarice (npr. ječam) i stočnog graška, i u kasno proleće u fazi cvetanja graška zaore. Na ovaj način zemljište se obogaćuje organskom materijom, pre svega organskim oblikom azota.

Na ledinama i pašnjacima gde su rasle samo travne formacije odmaranje zemljišta nije potrebno.

## **Vertikalno planiranje (ravnanje) neravnina i mikrodepresija**

Jedna od mera uređenja poljoprivrednog zemljišta je vertikalno planiranje neravnina i mikrodepresija. Uloga vertikalnog planiranja je višestruka: u prvom slučaju, predstavlja određeni vid načina odvodnjavanja zemljišta ugroženih površinskom vodom, u drugom slučaju koristi za ravnometerno navodnjavanje celih površina, u trećem za smanjenje ugroženosti biljaka od mraza itd.

Pre početka radova na podizanju višegodišnjih zasada neophodno je izvršiti vertikalno planiranje. Obradiva površina je stalno izložena prirodnim promenama i promenama koje nastaju delovanjem čoveka. Iz tih razloga, zemljina površina je neravna.

U slučaju odvodnjavanja zemljišta, potreba za ovom vrstom radova se javlja usled nemogućnosti oticanja površinskih voda po površini zemlje. Takvi uslovi obično nastaju na:

- a) izrazito ravnim površinama bez nagiba i sa plitkim vodopropustljivim slojevima;
- b) površinama sa plitkim depresijama u kojima se zadržava voda i
- c) površina nizija ili terasa sa ravnim zemljištem na koje se sliva voda sa viših terena.

Cilj ravnjanja je otklanjanje manjih depresija, zagonskih brazdi, uzvišica i drugih prepreka koje ometaju prirodno oticanje vode do recipijenta. Kad površina terena ima dovoljan pad prema kanalu, potrebno je samo otkloniti neravnine oblikovanjem zemljišta. Kod površina bez pada, osim oblikovanja, potrebno je dati veštački pad.

Da bi zadovoljili potrebne kriterijume navodnjavanja, parcele (table) moraju da budu definisane određenim padovima.

U slučaju ravnjanja zemljišta za potrebe zaštite od erozije, ravnjanje se vrši formiranjem:

- stepenastih terasa,
- lejastih terasa i
- platoa.

U sva tri slučaja, ravnjanje se vrši sa ciljem da se ublaže padovi terena koji su u direktnoj vezi sa erozijom zemljišta. Pri ravnjanju i formirajući terasa, neophodno je voditi računa o mašinskoj obradi zemljišta, budućim kulturama, plodorednu i ostaloj organizaciji teritorije.

Pri ravnjanju terena, neophodno je voditi računa o dubini zasecanja i skidanja zemljišta. Dubina zasecanja pri ravnjanju, uopšte uzev, treba da je što manja, jer se većim skidanjem povećavaju zemljani radovi, a smanjuje produktivna površina zemljišta. Pitanje dubine skidanja rešava se za svaki karakterističan slučaj posebno, vodeći računa o zemljištu, kulturama u plodoredu, zemljišnim oblicima i ekonomičnosti. Orientaciono se može uzeti da dubina zasecanja iznosi 10 do 20 cm, s tim da dubina obradivog sloja ne bude manja od 60 cm. Dubina veća od 20 cm može se uzeti samo izuzetno, na ograničenoj površini, manjoj od 5% do 7% parcele. Kad dubina zasecanja pređe 20 cm, vrši se tzv. pojasno ravnjanje.

Postoji znatan broj metoda koje se koriste za vertikalno planiranje površina. Sve postojeće metode mogu se podeliti na nealgoritamske i algoritamske. U svakoj nealgoritamskoj metodi vertikalnog planiranja zemljišta prisutno je subjektivno prilaženje iznalaženju najpovoljnijeg rešenja, koje se može realizovati u više varijanti. Međutim, primenom algoritamskih metoda, vertikalno planiranje zemljišta vrši se determinizovanim procesom iznalaženja najpovoljnije varijante, primenom odgovarajućeg matematičkog modela.

### ***Metode vertikalnog planiranja***

Na površini predviđenoj za vertikalno planiranje - ravnjanje, formiramo mrežu kvadrata 10 m x 10 m, a temena kvadrata definišemo drvenim kočićima. Zatim odredimo nadmorske visine vrhova kolaca na terenu. Jednom od metoda vertikalnog planiranja sračunamo projektovane kote temeljnih kolaca. Na taj način smo definisali osnovu za ravnjanje terena.

Za vertikalno planiranje zemljišta koriste se razne metode. One se međusobno razlikuju po položaju projektovane ravni i postupku određivanja tog položaja, kao i po tome kako se rešava transport zemlje. Iz navedenog sledi da se pojedina rešenja razlikuju po obimnosti posla samog projektovanja, ali još više po ukupnim troškovima izvođenja radova, koji proizilaze iz položaja projektovane ravni. Poznate su sledeće algoritamske metode vertikalnog planiranja:

1. metod srednje visine,
2. metod diferencijalnih momenata i
3. metod najmanjih kvadrata.

Prva etapa se sastoji u diferencijalnoj analizi oblika neravnina i usvajanju matematičkog modela kojim bi se zadovoljili postavljeni uslovi koji su proistekli iz kriterijuma o uslovjenim nagibima površi da bi se omogućilo oticanje površinske vode ili ravnomerno doticanje vode. U ovoj etapi su neophodne karte i planovi.

Druga etapa je analitičko određivanje projektovane ravne površi, polijedarski sistem površi, ili glatke krivolinijske površi drugog i viših redova.

Projektovana površ može biti uslovljena:

- da ravan površi ima određeni pad,
- da se dve ravne površi seku u određenim tačkama,
- da ravne površi prolaze kroz određene tačke sa unapred određenim visinama i
- da krivolinijska površ drugog, trećeg ili višeg reda prolazi kroz unapred određene tačke na zemljinoj površini (topografskoj površi), i da visine tih tačaka ostanu nepromenjene.

Pri projektovanju ravni ili krivolinijske površi, kojima se aproksimira primarna topografska površ, neophodno je voditi računa da je ekonomično i opravdano rešenje kada se projektuje minimum ravni na maksimum površine. Poliedarski sistem ravnih površi, kojima se aproksimira primarna topografska površ, opravdano je projektovati samo pri izrazito kupastom reljefu.

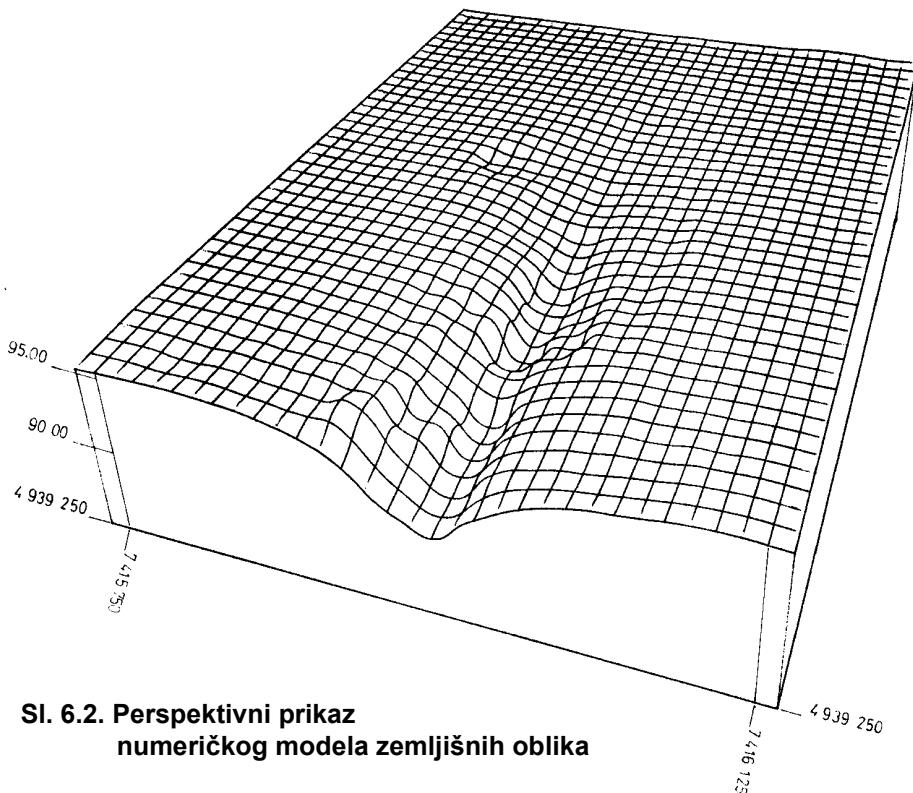
Pri izradi projekta vertikalnog planiranja možemo koristiti:

- terenske podatke (snimanje mrežom kvadrata), slika 6.1;
- numerički model zemljinišnih oblika (NMZO) na osnovu podataka preuzetih sa planova.

95.00	95.42	95.62	95.62	95.55
95.02	95.28	95.33	95.46	95.52
94.76	95.14	95.20	95.34	95.35
94.50	95.02	95.05	95.20	95.30
94.25	94.68	94.78	95.05	95.20

**Sl. 6.1. Pravilan grid (isečak) R = 1 : 2500**

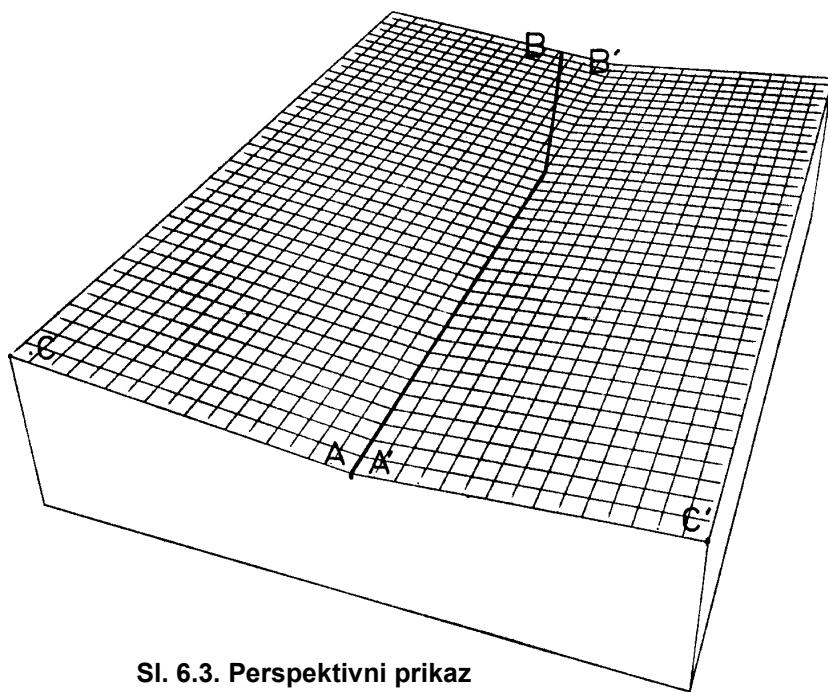
Perspektivni prikaz numeričkog modela zemljišnih oblika dat je na slici 6.2.



U praksi često nailazimo na sledeće slučajevе:

1. Ukoliko na terenu postoji izvedena kanalska mreža, površine koje treba da ravnamo, prolaze kroz određene tačke sa unapred određenim visinama. Broj uslovnih tačaka može da bude najmanje 3. U našem slučaju, za prvu površ, usvojili smo tri tačke (A, B, C) definisane koordinatama (XYH) sa leve strane kanala i tri tačke (A', B', C') definisane koordinatama (XYH) sa desne strane kanala, tj. za drugu površ. Pri formirajući ravni, neophodno je poštovati napred navedene granične uslove i voditi računa da razlika nasipa i useka bude minimalna. Perspektivni prikaz ovog slučaja vertikalnog planiranja dat je na slici 6.3.

Svaki čvor formirane mreže NMZO, kao što je rečeno, definisan je koordinatama (XYH). U tim čvorovima tačaka sračunate su nadmorske visine novoprojektovanog stanja H'. Razlika  $H - H' = v$ , za svaki čvor, i označava vrednost iskopa ili nasipa u svakom čvoru. Time je olakšano izvođenje i praćenje zemljanih radova u postupku realizacije projekta. Važno je napomenuti, da je visina H opterećena samo greškama njenog određivanja.



**Sl. 6.3. Perspektivni prikaz vertikalnog planiranja**

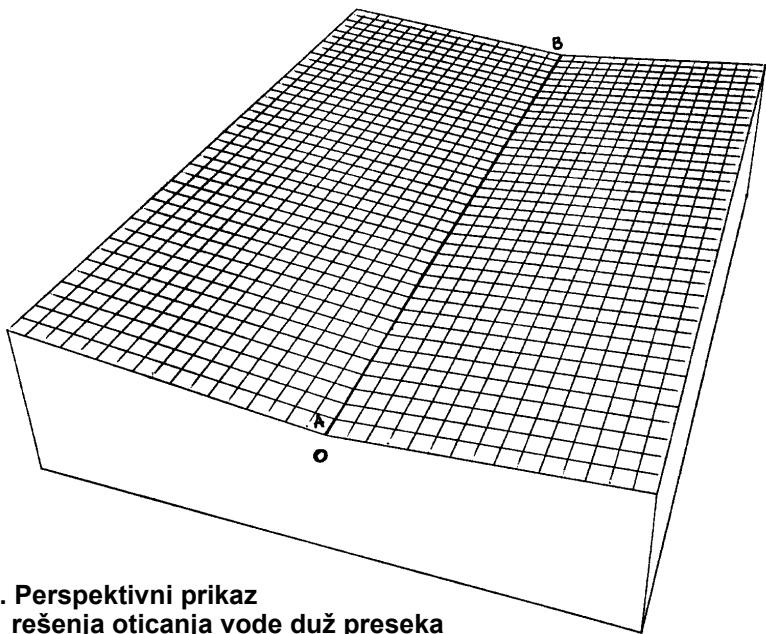
2. Ukoliko na terenu ne postoji izgrađena kanalska mreža, a uslovljeno je da projektovane ravni imaju određene padove i seku se po određenim tačkama (ili liniji), oticaj vode rešen je duž preseka ravni podzemnim kolektorom, ili slobodnim padom. Ovakav slučaj je perspektivno prikazan na slici 6.4. Karakteristika ovog slučaja je u tome što je povećana mogućnost da suma nasipa i useka bude jednaka nuli.

3. Ukoliko na terenu ne postoji izgrađena kanalska mreža, i ne planira se kolektorska (zatvorena) mreža, a postoje uslovi prirodnog oticanja površinskih voda, najpraktičnije i najlakše je da ravni postavimo pod unapred određenim padovima. Ovakav način vertikalnog planiranja je najjeftiniji. Koristi se kod površina, gde usled prevelikih radova vršimo njihovo isključenje iz obrade (velike erozione jaruge i sl.). Prikaz tako definisanog slučaja dat je na slici 6.5.

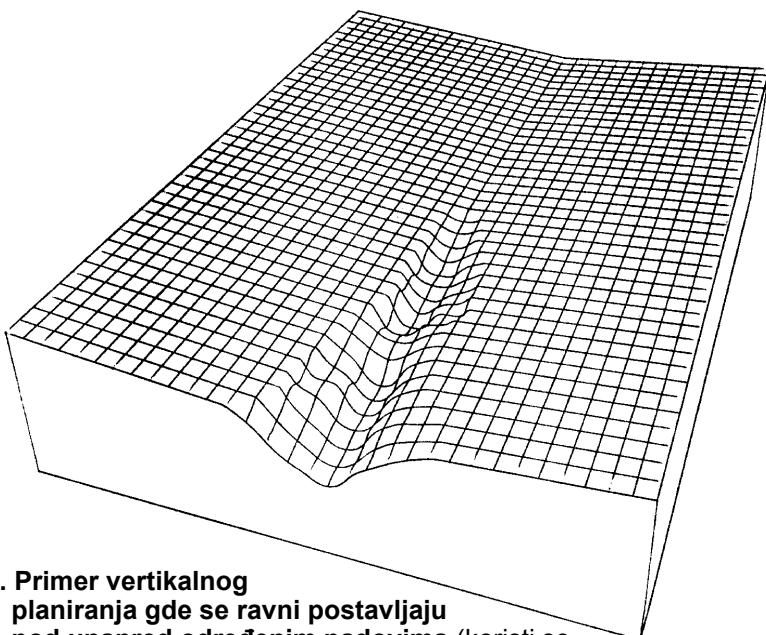
Ovo su najčešći slučajevi položaja površi koji se susreću u praksi.

Analitičko rešenje ovih problema se vrši formiranjem matematičkih modela unapred definisanih površi.

Vertikalno planiranje terena se izvodi pre rigolovanja.



**Sl. 6.4. Perspektivni prikaz  
rešenja oticanja vode duž preseka  
ravni podzemnim kolektorom ili slobodnim padom**



**Sl. 6.5. Primer vertikalnog  
planiranja gde se ravni postavljaju  
pod unapred određenim padovima (koristi se  
ako na terenu ne postoji izgrađena kanalska mreža i ne  
planira se kolektorska - zatvorena mreža, a postoje uslovi prirodnog  
oticanja površinskih voda)**

## **6.2. TERASIRANJE ZEMLJIŠTA**

U sklopu kompleksnih rešenja problema poljoprivredne proizvodnje u brdsko-planinskim područjima, terasiranju zemljišta se pridaje poseban značaj. Terase, ujedno, predstavljaju najstarije i najčešće primenjivane objekte za kontrolu erozije u ovim područjima. Uprkos izvesnim nedostacima, poljoprivrednici nastavljaju sa njihovom primenom zato što obavljaju funkcije kao ni jedna druga mera konzervacije. Terasiranje omogućava racionalno korišćenje zemljišta na nagibima u slučaju podizanja dugogodišnjeg zasada (voćnjaka ili vinograda), tako da se potpunije koriste zemljišni potencijali. U ovom slučaju terase, takođe, predstavljaju dugoročnu konzervacionu meru kojom se, pored stvaranja optimalnih uslova za biljnu proizvodnju, reguliše oticanje voda sa poljoprivrednih površina, a time i svi oblici erozije i degradacije prostora. Terase, sem toga, značajno menjaju mikroreljef padine, što ima za posledicu ujednačenje uslova za gajenje biljaka.

O uticaju različitih tipova terasa na oticanje i erozione gubitke, svedoče rezultati brojnih istraživanja, koji ukazuju na nekoliko činjenica:

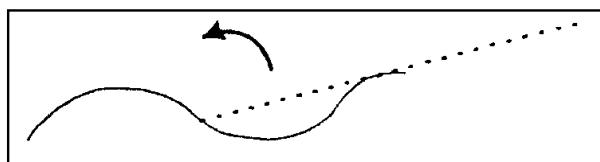
- izgradnjom terasa eliminisan je uticaj prirodnog nagiba i načina korišćenja zemljišta, kao osnovnih erozionih parametara;
- površinsko oticanje, a time i erodiranje, javljaju se uglavnom, na nagibima škarpi nasipa i useka i to dok se ne izvrši njihovo zatravljivanje, bilo prirodnim ili veštačkim putem;
- erodirani materijal se sa ovih površina taloži na samoj terasi, pa je njegov dalji transport onemogućen usled horizontalnosti planuma terase.

Polazeći od konstrukcije i forme terasa, postoji čitav niz podela. Regulisanje površinskog oticanja vrši se tako da se jedan tip terasa konstruiše da odvodi suvišnu površinsku vodu, dok kod drugih to nije slučaj. Otuda se sa funkcionalnog stanovišta, pre svega mogu podeliti, na razvodne i sabirne terase. Najčešće je u upotrebi podela na dva osnovna tipa: grebenaste i stepenaste.

### ***Grebenaste terase***

Grebenaste terase, u poprečnom preseku predstavljaju kanal i nasip koji se formira sa donje strane, od iskovanog materijala (slika 6.6). Kanal treba da ima mali pad da bi se omogućilo relativno lagano oticanje. Ove terase se projektuju i po izohipsama, tj. bez podužnog pada da bi se voda zadržala i infiltrirala u zemljište zbog čega se često nazivaju retencione.

Za zaštitu zemljišta od vodne erozije grebenaste terase se izvode na blažim nagibima, najčešće do  $6^\circ$  a retko do  $9^\circ$ . Zbog izvođenja mehanizovane obrade, ove terase se grade sa širokim profilom. U ovom slučaju predstavljaju široke grebene sa malim nagibima, što omogućuje primenu savremene mehanizacije.



**Sl. 6.6. Grebenasta terasa**  
(nasip se formira sa donje strane od iskopanog materijala)

### **Stepenaste terase**

Stepenaste terase se predlažu u onim slučajevima, kada je za protiverozionu zaštitu i optimalno korišćenje zemljišta nedovoljna primena organizacionih i agronomskih mera, ili drugih tehničkih objekata. Primenuju se i tamo gde je potrebno da omoguće bržu obnovu ili povećanje plodnosti zemljišta. Primena terasa kao samostalnih zemljanih objekata, ili u kombinaciji s drugim, dopunskim objektima, mora da respektuje, pored protiverozione, i niz drugih funkcija kao što su hidrološka, ekološka, oblikovanje pejsaža i drugih, tj. neophodna je analiza njihovog uticaja na životnu sredinu. Ovo podrazumeva kompleksnu analizu sredine i načina korišćenja zemljišta.

Gornja granica nagiba padine do koje je opravdano terasiranje, zavisi isključivo od moćnosti zemljišta. Mogu se graditi od najstrmijih do najblažih nagiba, a najčešće na nagibima od 8-25 %. Najpogodnije su na nagibima od 18-30 % na dubokim ili srednje dubokim zemljištima. Koriste se uglavnom, za podizanje voćnjaka i vinograda, mada se u nekim slučajevima na njima gaje i druge biljke.

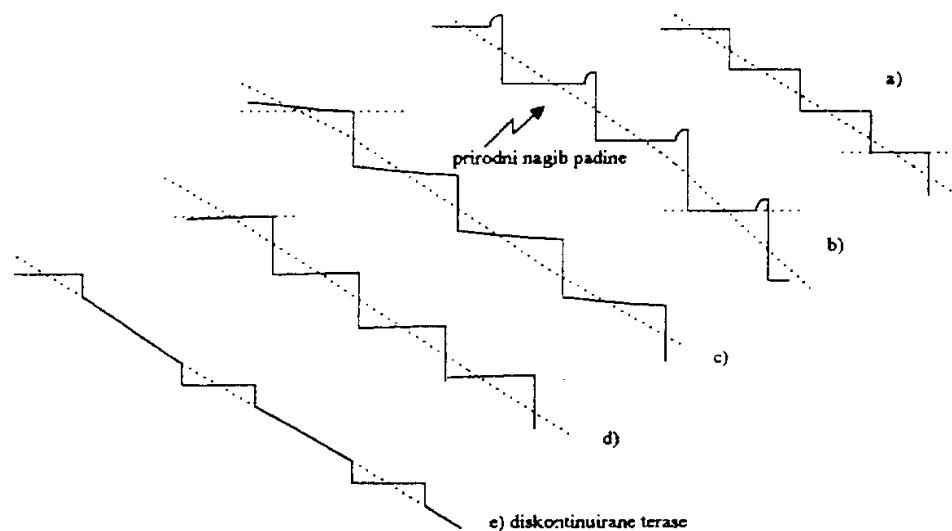
Površina terasa mora da bude zaštićena od spoljnih, površinskih i podzemnih voda, kako u fazi izgradnje tako i korišćenja. Ne preporučuje se izgradnja terasa u područjima gde postoji opasnost od klizanja zemljišta.

Terase zajedno sa drugim objektima protiverozione zaštite zemljišta, moraju da čine sastavni element oblikovanja prostora prema ekološkim principima. Uzajamne odnose terasa i ostalih elemenata u prostoru osigurava optimalno uređena organizacija zemljišnog fonda.

Maksimalna kontrola oticanja i erozije se postiže kada se celo padinu pretvoriti u terase i obradi. Terase se, obično, formiraju u obliku kontinuirane serije

stepenica ili na izvesnim rastojanjima (diskontinuirane terase), što je prikazano na slici 6.7. U ovom, drugom, slučaju (slika 6.7e), pri izgradnji dolazi do manjeg narušavanja zemljišta, ali su takve terase manje povoljne za intenzivno korišćenje za dugogodišnje zasade.

Na osnovu poprečnog preseka, terase se mogu podeliti prema nagibu planuma i prema širini planuma terase. **Prema nagibu**, planum stepenaste terase može biti horizontalan (slika 6.7a i 6.7b), sa nagibom u pravcu pada terena (slika 6.7c) i sa obrnutim padom ili kontrapadom (slika 6.7d).



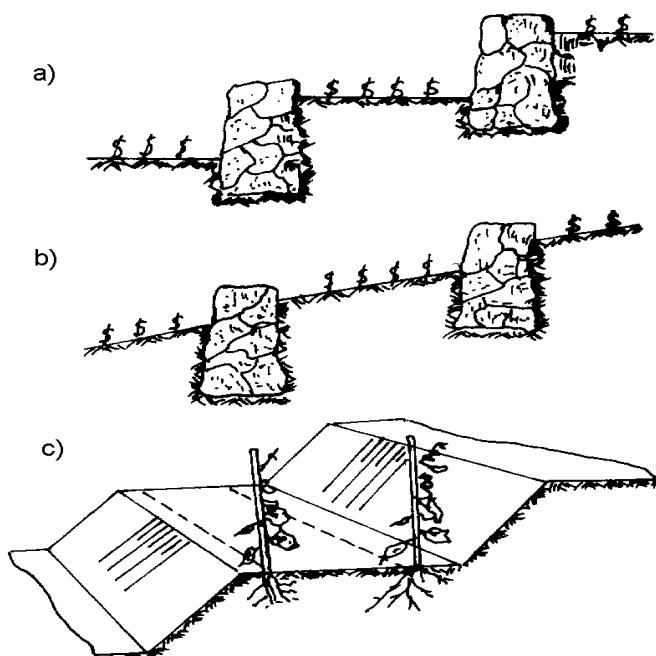
**Sl. 6.7. Kontrola oticanja vode i erozije pretvaranjem padina u terase**

**Terase sa horizontalnim planumom** se najčešće primenjuju na nagibima  $11^{\circ}$  do  $12^{\circ}$ , dok se na većim nagibima povećava širina, što dovodi do slabijeg iskorišćenja površine padine. Ukoliko se poveća deo iskopa, pored nepovoljnih uslova zemljišta na tom delu planuma, povećava se i nasipni deo, što prouzrokuje visoke i duge kosine i povećane troškova njihove stabilizacije. Sa aspekta zadržavanja vode, značajnu prednost imaju terase sa horizontalnim planumom, posebno one sa malim nasipom (sabirne terase). Takav profil je karakterističan za terase na kojima se vrši navodnjavanje (slika 6.7b).

Za bolje zadržavanje vode od padavina koriste se **terase sa kontrapadom** (slika 6.7d), a primenjuju se samo kod uskih terasa na lakšim i srednje teškim zemljištima. Pri izgradnji ovih terasa, međutim, povećava se visina terase, dužina iskopa i nasipa, kao i obim zemljanih radova. Izgradnja ovih terasa, je ponekad, limitirana dubinom zemljišnog profila i cenom izgradnje.

**Terase sa nagibom u pravcu pada terena** (slika 6.7c), smanjuju nagib padine i obim zemljanih radova, ali zadržavaju manji deo oticanja nego u prethodnim slučajevima. Ovo može da bude povoljno za strme padine sa plitkim zemljištem, zato što velika količina vode u zemljištu povećava opasnost od klijista. Optimalna veličina ovog nagiba se kreće od 3-5 %, izuzetno 7 %.

U kraškim i kamenitim područjima, grade se terase sa vertikalnim škarparama, od zidova u kamenu, što obezbeđuje najveću korisnu površinu, slika 6.8.



**Sl. 6.8. Šematski prikaz profila terasa**

- a) zid od kamena (plato ravan); b) zid od kamena (plato kos);
- c) kosina od svučene zemlje (plato ravan)

Sa stanovišta **širine planuma**, stepenaste terase se dele na četiri tipa:

- a) uske konturne terase,
- b) uske paralelne terase,
- c) široke terase i
- d) terasnna polja.

Širina planuma terase, u principu, je ograničena uslovima zemljišta i geološke podloge, sa jedne strane, i dozvoljenim gubicima zemljišta, sa druge. Kada se znaju prethodni uslovi, usvaja se takva širina planuma koja će odgovarati potrebama korišćenja terase u poljoprivredne svrhe.

Pored navedenog, od značaja su i sledeći uslovi za usvajanje širine planuma terasa:

- rastojanje između redova,
- pristupačnost terena i planuma za mehanizaciju,
- retencija i odvođenje površinske vode,
- zaštita zasada,
- mogućnost i način navodnjavanja.

Dok se široke terase i terasna polja, mogu koristiti i za oranične useve, uske terase se, uglavnom koriste za vinograde i voćnjake, pri čemu je najmanja širina uslovljena rastojanjem između redova i putnom mrežom. Na primer, ako je širina puta 2,5 m i udaljenost od ivice nasipa 1,5 m, sa dva reda voćaka pri međurednom rastojanju od 3 m, dobija se najmanja širina planuma terase za voćnjake od 7,0 m. Za moguću širinu međuredova od 2,0 m, pri mehanizovanoj obradi, apsolutno najmanja širina terase je 6,0 m, za dva reda vinove loze ili jedan red stabala voćaka.

Granične vrednosti za široke terase i terasna polja (Pasak, et al. 1984) prikazane su u tabeli 6.1.

**Tab. 6.1. Granične vrednosti za široke terase i terasna polja**

Parametri	Oranica	Voćnjak	Vinograd
	m		
Najmanja dozvoljena širina	20	10-20	8 ili 12
Zadovoljavajuća širina za mehanizaciju	40-50	20	18
Optimalna širina	40-50	40-60	40-60
Najmanji broj redova	-	3	3
Najmanja udaljenost redova od ivice nasipa	-	1,5	2 ili 3
Udaljenost od ivice puta	-	2,5-4,5	2 ili 3

Dužina planuma je uslovljena situacijom na terenu i pristupačnosti mehanizacije za obavljanje agrotehničkih radova. Elemente za projektovanje je nužno dopuniti proračunom gubitaka zemljišta prema dužini terase, zato što se erozija može pojaviti i u poduznom smeru terase. Veličina gubitaka zemljišta se računa najčešće primenom Univerzalne jednačine gubitaka zemljišta.

U tabeli 6.2. navedene su orientacione dužine terasa za različite oblike korišćenja i načine odvođenja površinskih voda.

**Tab. 6.2. Orijentaciona dužina terasa**

Dužina [m]	Način korišćenja zemljišta					
	Oranica		Voćnjak		Vinograd	
	jednostrano	dvostrano	jednostrano	dvostrano	jednostrano	dvostrano
Minimalna	100	200	75	150	75	150
Optimalna	175	350	150	300	150	300
Maksimalna	250	500	225	450	225	450

Pri usvajanju dužine terasa treba voditi računa i o sledećem:

- svaka terasa mora biti bar sa jedne strane obezbeđena putem;
- kod širokih terasa i terasnih polja okretište je na svakoj strani terase. Za širinu okretišta povećava se dozvoljena dužina terase kod voćnjaka ili vinograda;
- kao minimalna površina proizvodnog dela terase i terasnog polja za oranice preporučuje se 2,0 ha;
- planum terase se završava putem, kanalom ili travnim vodoputem.

Za široke terase ili terasnna polja od posebnog je značaja poprečni nagib planuma terase. Ovaj nagib je, po pravilu, upravan na smer sadnje ili smer obrade i to u pravcu nagiba terena. Zavisi od:

- širine planuma,
- uslova zemljišta i geološke podloge,
- erozionih gubitaka zemljišta,
- površinskog oticanja,
- izabranog poljoprivrednog korišćenja,
- primenjene mehanizacije,
- tehnologije izgradnje,
- načina navodnjavanja
- ekonomičnosti proizvodnje.

U slučaju stabilnih podloga, pri kojima se može ostvariti dobar spoj nasipnog dela terase sa podlogom, što bi onemogućilo bilo kakve deformacije terasa, mogu se projektovati široke terase sa kontrapadom. Širina takve terase svakako, ne bi smela da bude veća od 20 m, i to sa podužnim padom od 1-3% na lakšim ili srednje teškim zemljištima. Pri izboru nagiba planuma širokih terasa, treba imati u vidu razlike koje dobijaju pojedini elementi terasa, kao i obim zemljanih radova. Na primer, pri nagibu terena od 20% i širini planuma od 20 m, vrednosti pojedinih elemenata su prikazani u tabeli 6.3.

**Tab. 6.3. Elementi terasa pri različitom poprečnom nagibu**

Nagib terase	Visina kosine	Širina planuma	Površina iskopa	Zapremina iskopa na 100/m dužine
	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	
Kontrapad (-5)	6,6	18,5	32,9	3.290
Horizontalni planum (0)	5,6	20,0	27,9	2.790
U pravcu nagiba (+5)	4,6	21,5	22,9	2.290

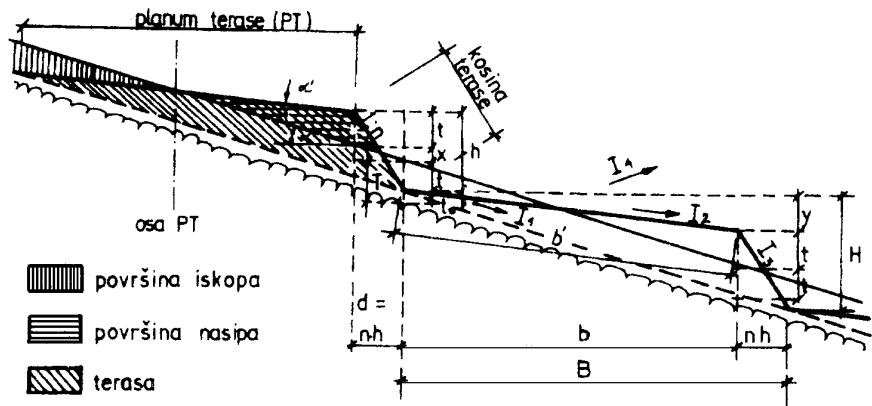
Kod vinograda, na srednje dubokim zemljištima, kao i u nekim drugim slučajevima, moguće je izuzetno projektovati terase čak i do 12 % nagiba. Ovo naročito važi za lakša ili srednja šljunkovita zemljišta, kod kojih nije teško održavati dozvoljene granice gubitaka zemljišta i regulisanje oticanja površinskih voda. Ponekad se grade i široke terase za oranične useve s poprečnim nagnjenjem planuma terase do 12 %, pod pretpostavkom da su zaštićena od erozije i površinsko oticanje na odgovarajući način regulisani.

**Podužni pad** planuma terase, ukoliko je potrebno uvođenje ovog elementa, predstavlja nagib planuma terase u smeru podužne ose, tj. u smeru redova sadnje ili obrade. Podužni pad može biti jednostran ili na dve strane, zavisno od pravca odvodenja vode. Proračun ovog nagiba može se, takođe, izvršiti na osnovu podataka o dozvoljenim gubicima zemljišta. Kreće se od 1-3 %, a najmanja vrednost je 0,2 %. U nekim slučajevima može da varira i do 5 %, 7% ili 12 %, što zavisi od tipa zemljišta, dozvoljenih gubitaka zemljišta i sl.

**Visina terase** zavisi od nagiba terena, poprečnog pada planuma, širine planuma, zemljišno-ekoloških uslova i drugih faktora. Maksimalna visina se preporučuje do 8 m a optimalna 6,0 m. U slučaju kada se između dve terase ostavlja uski pojas zemljišta u prirodnom stanju ili berma, visina ne sme da pređe 15 m, pri čemu navedena berma treba da ima širinu najmanje 4,0 m (ako je prolazna) ili 1,5 m (ako je neprolazna).

Najčešća vrednost nagiba kosina terasa pri visini stepenice do 1,5 m, a izuzetno do 2,5 m, je 1:1. Kod većih visina, kosine su 1:1,25 do 1:1,5, što zavisi od tipa zemljišta i geološke podloge. U nekim slučajevima nagib iskopnog dela se može prilagoditi nagibu nasipnog dela koji je, po pravilu, blaži.

Održavanje kosina predstavlja poseban problem. Kosine terasa se održavaju pod vegetacijom, tj. uglavnom se zasejavaju smešama trava. Travne smeše moraju biti prilagođene uslovima podloge, nagiba, ekspozicije i dr. Pored zatravljanja, može da se izvrši i sadnja žbunastih pojaseva, čiji izbor vrsta treba prilagoditi specifičnim uslovima.



**L e g e n d a:**

PT - planum terase

H - visina terase

$l_1$  - nagib terena

$l_2$  - nagib planuma terase

$l_3$  - nagib površine terase

T - dubina profila zemljišta

h - visina kosine terase

$l_4$  - poduzni pad planuma terase

b - širina planuma terase

t - dozvoljena dubina iskopa

y - nadvišenje planuma terase

**SI. 6.9. Poprečni presek stepenaste terase**

### 6.3. SISTEMI ZA ODVODNJAVANJE I NAVODNJAVANJE PRI PODIZANJU VIŠEGODIŠNJIH ZASADA

Višegodišnje zasade, po pravilu, treba podizati na *antropomorfnim zemljistima* tj. zemljistima koja imaju normalan režim vlaženja. Ovde spadaju pre svega černozemi i gajinjače i ređe smonice i aluvijum. Sa gledišta topografije poželjni su tereni u blagim nagibima.

Na osnovu ovoga proizilaze i specifičnosti primene odvodnjavanja i navodnjavanja kod višegodišnjih zasada.

#### ***Odvodnjavanje višegodišnjih zasada***

Odvodnjavanje se može vršiti na sledeće načine:

1. Površinskim putem,
2. Podzemnim putem i
3. Kombinacijom navedena dva načina.

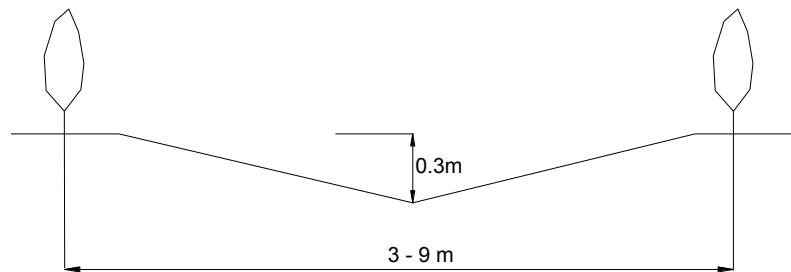
Odvodnjavanje površinskim putem predstavlja izgradnju kanala za odvodnjavanje sa ulogom prihvatanja i odvođenja suvišnih voda van zasada.

Unutar zasada, između redova mogu se koristiti **poljski kanali**. To su plitki kanali, blagih nagiba kosina. Ima ih više vrsta, a za višegodišnje zasade su najpogodniji "V" tipa. Kod ovih kanala mogu se pojavit dva problema:

1. Pošto se oni izvode između redova mora postojati poduzni pad kako bi voda nesmetano oticala i

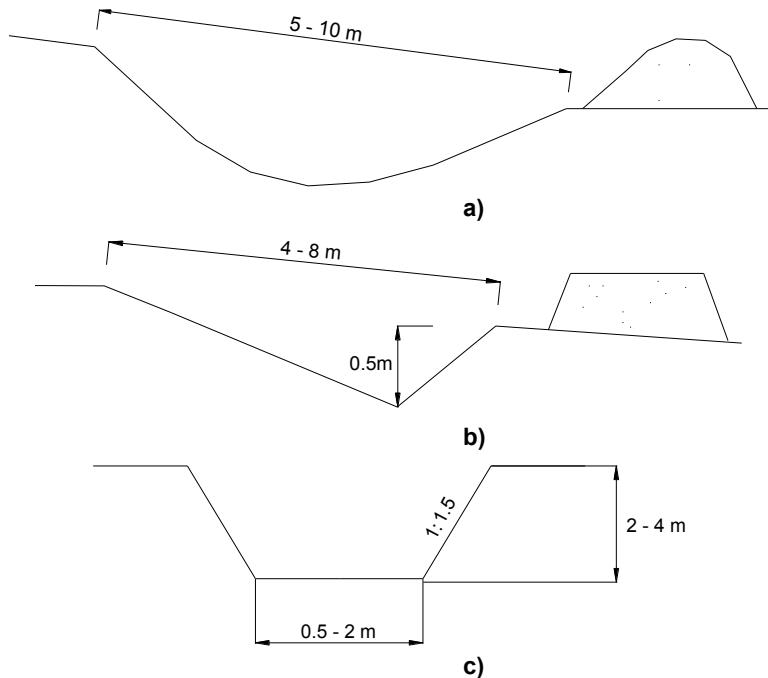
2. Zbog obrade zemljišta koja se takođe vrši između redova oni se moraju periodično obnavljati.

Poljski kanal "V" tipa kod višegodišnjih zasada u poprečnom preseku prikazan je na slici 6.10.



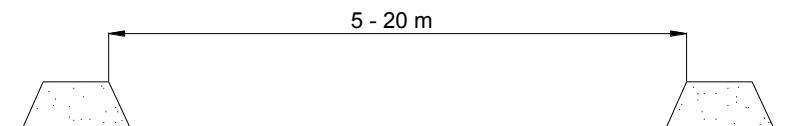
Sl. 6.10. Poljski kanal "V" tipa

Za sprečavanje doticaja vode sa višljeg, obodnog područja koriste se obodni kanali, slika 6.11. Oni mogu biti ovalnog tipa (a), drenažnog tipa (b) i trapeznog tipa (c).



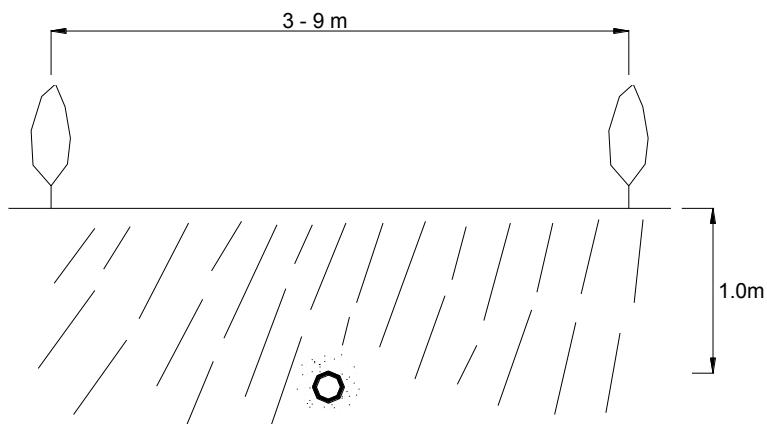
Sl. 6.11. Obodni kanali: a) ovalni, b) drenažnog tipa, c) trapezni

Za odvodnjavanje u višegodišnjim zasadima mogu se koristiti i poljski putevi između redova voćaka. Oni se obično zaseju smešom trava. Ovakvi kanali se nazivaju "water way", slika 6.12.



**Sl. 6.12. Odvodnjavanje poljskim putevima između redova sadnica - "water way"**

Horizontalna cevna drenaža je savremeniji način odvodnjavanja zemljišta pod višegodišnjim zasadima. To su perforirane celi od PVC materijala u koje ulazi suvišna voda i odvodi se van višegodišnjeg zasada. Dubina postavljanja cevi je oko 1,0 m, a prečnici cevi su od 50-100 mm. Oko cevi se stavlja filterski materijal radi sprečavanja zapušenja cevi od čestica zemlje, slika 6.13.



**Sl. 6.13. Odvodnjavanje zemljišta pod višegodišnjim zasadima horizontalnom cevnom drenažom**

Rastojanje između drenova se mora usklađivati sa redovima zasada i ono iznosi:

$$L = n \cdot L_T$$

gde je:  $L$  - rastojanje između drenova,  
 $n$  - bezdimenzionalni koeficijent (3-5),  
 $L_T$  - rastojanje između redova zasada (3-9 m).

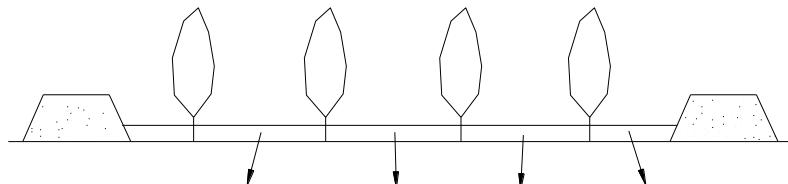
### **Navodnjavanje višegodišnjih zasada**

Navodnjavanje višegodišnjih zasada je neophodno kao stalna mera kada su godišnje padavine ispod 500 mm, a kao dopunska mera ako su godišnje padavine 500-750 mm. Za područja sa preko 750 mm godišnjih padavina nema potrebe za navodnjavanjem.

Višegodišnji zasadi se mogu navodnjavati na sledeće načine:

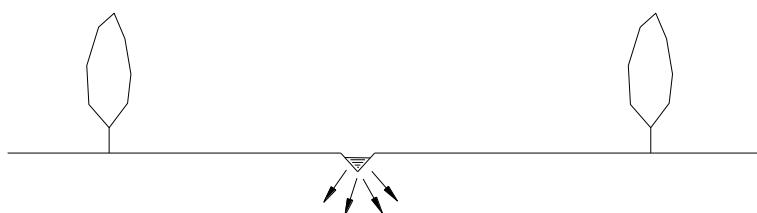
1. Potapanjem
2. Iz brazdi
3. Orošavanjem

Potapanje se izvodi kod ravnih zemljišta gde se zasad ogradi malim nasisima (čekovi) i potopi sa 100-200 mm vode, slika 6.14. Ovaj način se kod nas retko koristi.



**Sl. 6.14. Navodnjavanje višegodišnjih zasada potapanjem**

Navodnjavanjem iz brazdi se ne vlaži cela površina zasada već samo uzana zona između redova, slika 6.15. Brazda se može izvesti u svakom redu (kod peskovitih zemljišta) ili u svakom drugom-trećem redu (glinovita zemljišta).



**Sl. 6.15. Navodnjavanje višegodišnjih zasada "iz brazdi"**

Navodnjavanje višegodišnjih zasada je najpopularnije orošavanjem. Ovaj način je u potpunosti mehanizovan i lak za primenu. Nema potrebe za uređenjem zemljišta. Vlaži se cela površina i to ravnomerno.

Danas postoji veliki broj mašina za orošavanje i one se praktično sve mogu primeniti za navodnjavanje višegodišnjih zasada. To su:

- Tifoni i
- Samohodne mašine (centar pivot i linear).

Međutim, najpopularniji način orošavanja višegodišnjih zasada je KAP PO KAP. Sustina ovog načina navodnjavanja je da se voda direktno dodaje u zonu korenovog sistema laganim kapanjem. Na ovaj način se u velikoj meri štedi voda.

Potrebno je znati da su kod višegodišnjih zasada najveće količine vode potrebne u periodu od početka cvetanja do sazrevanja plodova. Navodnjavanje višegodišnjih zasada ima veliki značaj jer se njime dobija veći prinos i kvalitet plodova.

#### **6.4. OSNOVNA PRIPREMA ZEMLJIŠTA**

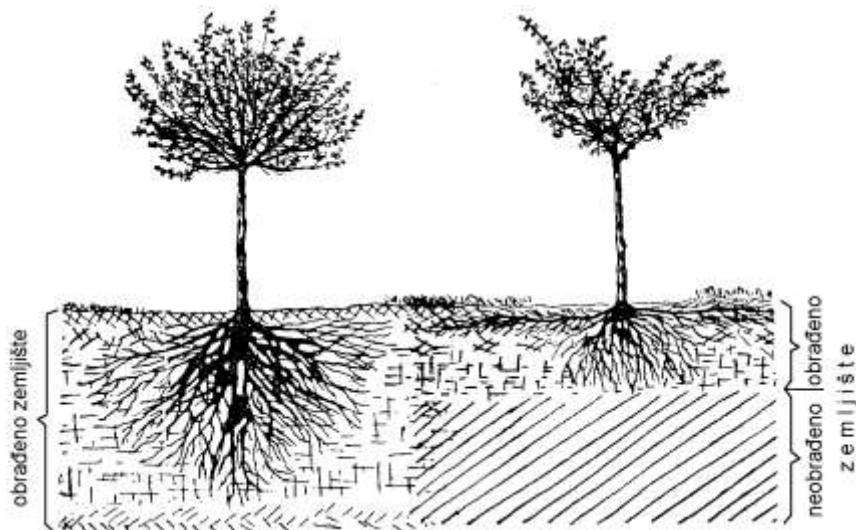
Fizičke i hemijske osobine zemljišta u novom višegodišnjem zasadu moraju biti u nivou optimuma. To je jedan od osnovnih preduslova za visok prijem kalemova i sadnica, pravilnu negu mlađih biljaka od sađenja do prvog plodonošenja.

##### **Mere popravke fizičkih osobina zemljišta**

**Podrivanje zemljišta.** Podrivanjem se razbija i rastresa nepropusni sloj koji se rigolovanjem ne bi dosegao. Time se znatno popravljaju vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta, a naročito njegova ocednost. Otklanja se opasnost od asfikcije korena i pospešuje ukupan rast korenove mreže. Na težim zemljištima podrivanje bi trebalo da bude obavezno.

Ova mera se izvodi pre svih drugih mera osnovne pripreme, najčešće na dubini od 70 do 80 cm. Ako podrivač ima samo jedno radno telo onda je poželjno da širina radnog zahvata bude jednaka dubini podrivanja. Vibracioni podrivači su efikasniji od običnih jer kvalitetnije obavljaju rastresanje zemljišta. Sa depozitorom mogu poslužiti i za dubinsko đubrenje. Ukoliko se uz podrivač koristi i dodatak za krtičnu drenažu u zemljištu se otvaraju "tuneli" za ceđenje i odvođenje viška vode iz budućeg zasada.

**Rigolovanje zemljišta.** Rigolovanje (ili duboko oranje) je obavezna mera osnovne pripreme zemljišta. Dubokom obradom se najplodniji oranični sloj spušta na dubinu zone budućeg rasta i širenja korena posađenih voćaka, a donji manje plodni slojevi zdravice izdižu bliže površini. Tu se izlažu dejstvu Sunca, mraza, kiše, te se uz mere koje preduzima čovek prevode u plodno zemljište. Premeštanjem zemljišnih slojeva i podizanjem nivoa njihove plodnosti, omogućava se rasprostiranje korenove mreže po većem prostoru što doprinosi snažnjem razvoju voćke i čokota u celini.



**Sl. 6.16. Uticaj rigolovanja na razvoj korena i krune voćaka**

Rigolovanjem se iz zemljišta iznose zaostale krupnije žile čime se smanjuje opasnost od infekcije mladih voćaka patogenim truležnicama. Izrigolovano zemljište upija i konzervira veće količine vlage, sadrži više vazduha i toplije je. Popravka vodnog, vazdušnog i toplotnog režima blagotvorno deluju na rast i razvoj mladih voćaka i čokota, na aktiviranje mikroorganizama, intenziviranje pozitivnih biohemihskih i pedoloških procesa u zemljištu itd. Ovom merom se organska i mineralna đubriva rasuta tokom agromeliorativnog đubrenja (humifikacije, fosfatizacije, kalizacije, kalcifikacije) unose u zemljište i spuštaju do zone rasta korena.

Rigolovanje se izvodi najmanje tri meseca pre sadnje, a posle podrivanja i rasipanja organskih i mineralnih materijala. Dubina rigolovanja zavisi od karakteristika zemljišta i voćne vrste koja se sadi, a najčešće se obavlja na 50-60 cm. Ukoliko je zemljište previše vlažno, bolje je propustiti optimalne termine za izvođenje ove mere nego ga trajno "pokvariti" narušavanjem strukture. Rigolovanjem previše suvog zemljišta izvaljuju se grudve koje je kasnije teško usitniti.

### **Mere popravke hemijskih osobina zemljišta**

Nedostaci hemijskih sadržaja potrebnih voćkama i vinovoj lozi za normalan rast, razvoj i plodonošenje nadoknađuju se u okviru popravke hemijskih osobina zemljišta. Najčešće se ispoljava deficit humusa, fosfora, kalijuma i kalcijuma na većini tipova zemljišta.

**Humifikacija.** Ovom merom se nadoknađuje deficit humusa u zemljištu. Pozitivan i blagotvoran uticaj humusa ne samo na hemijske osobine i plodnost zemljišta već i na njegove fizičke i biološke osobine opšte je poznat. Pored biogenih elemenata koji ulaze u njihov sastav, humusne materije putem adsorpcije vezuju jone biogenih elemenata koji se nalaze izvan njih. I na jedan i na drugi način sprečavaju ispiranje ovih elemenata iz zemljišta. Adsorptivno vezani joni za humusne materije su po pravilu u formama pristupačnim za biljke. Sa povećanjem sadržaja humusa smanjuje se zbijenost zemljišta. Ovo "rastresajuće" delovanje humusa posebno je značajno za glinom bogata zemljišta nepovoljne strukture koja su sklona jakom zbijanju. Humifikacijom se olakšava obrada zemljišta, povećava propustljivost za vodu i vazduh i smanjuje mehanički otpor rastu korena jer poseduju izraženu slepljujuću sposobnost. Humusi imaju značajnu ulogu u obrazovanju zemljišnih makro i mikro agregata. Ovi agregati su osnovni činioci strukture zemljišta od koje u najvećoj meri zavisi i njegova proizvodna vrednost.

Humifikacija se izvodi rasipanjem organskih materijala (stajnjaka, komposta, treseta, glistenjaka) i njihovim unošenjem u zemljište. Za humifikaciju se najčešće koristi dobro zgoreli, goveđi stajnjak. Njegovo pozitivno dejstvo je višestruko. Zemljište dobija značajne količine biogenih elemenata koji se postupno aktiviraju. Vraćaju mu se mikroelementi, povećava se biogenost supstrata obnavljanjem mikroflore, povećavaju se sadržaji humusnih materija i organskih koloida i njihov blagotvorni uticaj na strukturu zemljišta i njenu stabilnost.

Da bi se sadržaj humusa na dubini od 0 do 40 cm povećao za 1 %, u zemljište treba uneti oko 50 tona dobro zgorelog goveđeg stajnjaka. Ovu količinu stajnjaka može zameniti 3-4 puta manja količina treseta i komposta, ili nekoliko puta manja količina glistenjaka. Pre zaoravanja organsko đubrivo se ravnomerно rastura po celoj površini budućeg zasada.

**Fosfatizacija.** Ovom merom se nadoknađuje manjak fosfora u zemljištu predviđenom za sadnju voćaka i vinove loze. Deficit ovog biogenog elementa bitno smanjuje proizvodne efekte višegodišnjih zasada. Korenov sistem se slabije razvija, a masa apsorpcionih žila je manja. Pupoljci masovno opadaju ili ostaju neaktivni a rast nadzemnih organa se usporava. Zametanje, porast i sazrevanja plodova su ometeni. Nedostatak fosfora proizvodi značajne poremećaje u fotosintezi, disanju, ćelijskim deobama i drugim značajnim fiziološkim procesima.

Da bi se nivo lakousvojivog fosfora ( $P_2O_5$ ) povećao za 1 mg na 100 g suve zemlje na dubini od 0 do 40 cm, potrebno je u zemljište uneti oko 60 kg fosfor pentoksida. Ovu količinu aktivne materije sadrži 350 kg super fosfata, 400 kg

NPK (15 : 15 : 15) ili 400 kg NPK (8 : 16 : 24). Fosfatizacija se izvodi posle podrivanja a pre rigolovanja. Ako se zemljište ne podriva onda se ova mera vrši delom pre rigolovanja a delom posle njega.

**Kalifikacija.** Manjak lako usvojivog kalijuma u zemljištima predviđenim za sadnju voćaka i vinove loze, nadoknađuje se unošenjem kalijumovih ili kompleksnih đubriva.

U uslovima nedovoljne ishrane kalijumom koren voćaka se slabo razgrajava, semenke plodova nedovoljno razvijaju što prouzrokuje masovnije opadanje plodova pre zrelosti. Sazreli plodovi su lošijeg kvaliteta i netipičnih senzoričkih osobina. Ometen je transport ugljenih hidrata, fotosinteze, diferenciranje rodnih populjaka i smanjena otpornost voćaka na mrazeve i sušu.

Da bi se nivo lakousvojivog kalijuma ( $K_2O$ ) povećao za 1 mg u 100 g suve zemlje na dubini od 0-40 cm, potrebno je u zemljište uneti oko 60 kg kalijum oksida. Ovu količinu kalijuma sadrži 120 kg kalijum-sulfat đubriva, 250 kg NPK đubriva formulacije 8 : 16 : 24 i 400 kg NPK đubriva formulacije 15 : 15 : 15. Kalifikacija se izvodi ravnomernim rasipanjem navedenih đubriva po celoj površini budućeg zasada istovremeno sa fosfatizacijom.

**Kalcifikacija.** Kalcifikacija je mera agromeliorativne popravke kojom se smanjuje prevelika kiselost zemljišta i otklanjaju negativne posledice zakišljennosti. Ovom merom se značajno poboljšava struktura zemljišta i znatno povećava njegova plodnost. Na jako kiselim zemljištima biogeni elementi su prisutni ali u teško usvojivim formama te ih voće ne koristi. Smanjenjem kiselosti oni prelaze u lako usvojive forme te se i nivo plodnosti ovom merom značajno podiže.

Kalcifikacija se izvodi unošenjem u zemljiše mlevenog krečnjaka ( $CaCO_3$ ), i mlevenog dolomita, negašenog i gašenog kreča. Kalcijum karbonat i dolomit treba upotrebiti u što čistijem stanju. Pre rigolovanja vrlo kiselih zemljišta (pH 4 do 4,5) po celoj površini zasada rasuti 1000-1500 kg kalcijum karbonata. U prve tri godine po sadnji voćaka i vinove loze, u okviru jesenjeg đubrenja rasipati i osnovnom obradom zaorati dodatnih 900-1500 kg karbonata (3 x 300-500 kg). Kalcifikaciju obavezno izvoditi paralelno sa humifikacijom. Pri izvođenju ove mere mora se biti jako oprezan jer prevelike količine kalcijum karbonata blokiraju gvožđe, cink, mangan i bor što izaziva vrlo ozbiljne poremećaje u fiziološkom funkcionisanju voćaka i vinove loze.

Ukoliko je pH vrednost iznad 5 *smanjivanje kiselosti* može se izvršiti đubrenjem voćaka fiziološki alkalnim đubrivima tokom većeg broja godina. Prihranjivanje obavezno izvoditi KAN-om.

Na alkalnim zemljištima u kojima se nalaze velike količine aktivnog kreča ( $\text{CaO}$ ), da bi se voćke mogle normalno gajiti neophodno je izvršiti acidifikaciju ili njihovo *zakišeljavanje*. Ova mera se izvodi upotrebljom fiziološki kiselih đubriva. Najčešće se u zemljište unosi sulfat gvožđa. Po zasnivanju zasada prihranjivanje treba izvoditi amonijum sulfatom ( $\text{NH}_4 / 2\text{SO}_4$ ).

### Površinska priprema zemljišta

Površinska ili neposredna priprema obuhvata nekoliko uglavnom pličih obrada zemljišta, kojima se površinski sloj parcele posle rigolovanja izravnjava i usitnjava. Ukoliko je rigolovanje izvedeno na većoj dubini, u okviru ove pripreme vrši se i jedno oranje na 20-30 cm.

**Oranje zemljišta.** Oranje na 20-30 cm izvodi se samo u varijanti pripreme zemljišta u kojoj se ne vrši podrivanje. U tom slučaju neophodno je radi razbijanja nepropusnog sloja, rigolovanje izvršiti na većoj dubini (70-80 cm). Dubljim rigolovanjem uzdižu se dublji i manje kvalitetni slojevi zdravice (ili čak mrvice) bliže površini do rizogene zone. Da bi se posle sadnje izbeglo smeštanje korenove mreže sadnica u neplodno zemljište zdravice, neophodno je taj sloj oplemeniti i učiniti plodnijim. Popravka rizogenog sloja vrši se posle rigolovanja rasturanjem organskih i mineralnih đubriva i njihovim zaoravanjem na 20-30 cm. Pre ovog oranja rastura se ukupna količina organskog đubriva i 2/3 mineralnih đubriva predviđenih za popravku zemljišta.

Ako se zemljište podriva na 70-80 cm a zatim rigoluje (ili preciznije rečeno ore) na 40-50 cm, ukupna količina i organskog i mineralnog đubriva se rastura pre rigolovanja i njime unosi u supstrat. U toj varijanti pripreme, oranje na 20-30 cm je nepotrebno.

**Tanjiranje zemljišta.** Tanjiranjem se površinski sloj zemljišta meša, poravnava i usitnjava. Izvodi se oko mesec dana posle rigolovanja kada se izrigolovani supstrat slegne i aktivira. Ako se sadnja planira u proleće onda se tanjiranje vrši u februaru po izmrzavanju i usitnjavanju zemljišta u otvorenim brazdama. Tanjiranje se izvodi teškim tanjiračama i to po dijagonalni u odnosu na smer rigolovanja, jer se time postižu najbolji efekti.

**Upotreba setvospremača.** Fino usitnjavanje površinskog sloja zemljišta izvodi se neposredno pred sadnjom da bi se sadnja olakšala i izvela kvalitetnije. Odsustvo krupnijeg grumenja obezbeđuje radnicima dovoljno trošne zemlje kojom bez gubljenja vremena prekrivaju korenove sadnica i zatrپavaju jamiće. Korišćenjem usitnjene i rastrešene zemlje smanjuje se zapremina vazdušnih đepova oko korenja i povećava verovatnoća prijema voćaka i vinove loze.

## 7. ORGANIZACIJA TERITORIJE VIŠEGODIŠNJIH ZASADA

Na dobro pripremljenom zemljištu, kao završna radnja pripreme i uređenja zemljišta pre sađenja obavlja se organizacija teritorije. Pravilna organizacija teritorije je od ogromnog značaja za velike komplekse višegodišnjih zasada. Ona omogućava racionalizaciju obavljanja svih radova u zasadu, počevši od sađenja u mladom zasadu do berbe. U zasadima malih površina, organizacija teritorije se uklapa i usklađuje sa susednim zasadima, postojećim putevima i međama okolnih parcela.

U zasadima koji se podižu na većim površinama organizacija teritorije, takođe, zavisi od reljefa, veličine i oblika parcele, nagiba terena, postojećih saobraćajnica i dr. U okviru organizacije teritorije vrši se:

- parcelacija cele površine na manje jedinice (parcele, table),
- organizacija putne mreže na objektu i povezivanje objekta sa prisutnim putevima, odnosno postojećim saobraćajnicama,
- određivanje razmaka između redova, pravca i dužine redova na pojedinim parcelama,
- razmeštaj sorti po parcelama,
- lokacija i vrste građevinskih objekata na objektu,
- lokacija izbora za snabdevanje sa vodom,
- razmeštaj vetrozaštitnih pojaseva, protivgradnih raketnih stanica i sl.

Pravilnom organizacijom teritorije, obezbeđuje se visoka racionalnost u obavljanju svih radova, odnosno visoka ekonomičnost proizvodnje.

Da bi smo obavili pravilnu organizaciju višegodišnjeg zasada, neophodno je da raspolažemo sa tzv. situacionim planom odabrane teritorije. Geodetska snimanja vrše geometri čim se odabere teren za podizanje zasada. Na geodetskom snimku, odnosno karti, vrši se vertikalna i horizontalna predstava terena. Omeđivanje teritorije vrše zvanične geodetske službe u opštini, na osnovu podataka iz katastra. One mogu da odobre i prelociranje pojedinih poljskih puteva, koji idu kroz objekat i mogu da ometaju normalno funkcionisanje proizvodnje. U slučaju njihove saglasnosti, novi poljski putevi mogu se izgraditi po ivicama novog zasada.

## **7.1. ODREĐIVANJE VELIČINE I OBLIKA PARCELE**

Veličina parcela zavisi od reljefa, dužine redova, rastojanja u redu i između redova. Dužina reda treba da omogući racionalno obavljanje ručnih i mehanizovanih operacija kao i da obezbedi stabilnost reda pri špalirnom gajenju vinove loze. U zasadima gde se ne planira mehanizovana berba i rezidba dužina reda iznosi 100-120 m. Kraći redovi od 100 m imaju prednost jer su ručne operacije u zasadu efikasnije, produktivnost je veća u poređenju sa istim u dužim redovima preko 150 m, npr.: iznošenje obranog grožđa, iznošenje orezane loze i dr. U uslovima ravnog terena sa ujednačenim pokrivačem, parcele su razdvojene na kvartale od 25-50 ha i table do 5 ha. Oblik parcele je po mogućству pravougaoni.

Na parcelama gde se predviđa mehanizovana berba i rezidba dužina reda može biti do 200 m. Pri tome naslon treba da bude prilagođen, naime zbog vibracija koje nastaju, stubovi u redu moraju biti dodatno pričvršćeni.

Širina parcele zavisi od reljefa i rastojanja između redova. Ukoliko je omogućeno kretanje traktora sa prikolicom između redova, širina parcele može biti 300 do 500 m. Suprotno, ako nije omogućen ulaz traktora sa prikolicom između redova, širina parcele je 100 do 200 m.

Pri razmeštaju kvartala i tabli neophodno je uzeti u obzir učinak primenjene mehanizacije i najracionalnije iskoriščavanje traktorske vuče. Dužina brazde u tom cilju treba da bude 300-500 m, za zaokret traktora sa priključnim oruđima na kraju parcele ostavlja se 10 m. U uslovima brdskog područja oblik i veličina parcele određuje se karakteristikama mesta, table su 0.5-1 ha. Takođe je neophodno izgraditi gustu putnu mrežu.

## **7.2. RAZMACI SADNJE U VIŠEGODIŠNJIM ZASADIMA**

### **Razmaci sadnje u voćnjacima**

Jedan od osnovnih ciljeva voćarsko-vinogradarske proizvodnje je što racionalnije korišćenje proizvodnog prostora. Ovaj cilj se uglavnom ostvariva smanjivanjem zapremine krošnji voćaka i povećanjem gustine sadnje. Smanjivanje zapremine krošnji, međutim, može se vršiti samo do nivoa koji po jedinici površine neće bitnije umanjiti i produktivnu fotosintetsku površinu lišća.

Pitanje osvetljenosti ili zasenjenosti listova voćaka je najvažnije pitanje za definisanje i uzgojnih formi i gustine sadnje. Nivo osvetljenosti nižih delova krune umnogome zavisi od rastojanja između redova u zasadu. Da bi svi delovi krune bili dobro osvetljeni međuredni razmak bi morao biti veći od visine voćaka.

Optimalno rastojanje između redova dobija se množenjem planirane i projektovane visine voćnog zida sa  $4/3$ . Ako se planira zadržavanje voćaka na 3 m onda međuredni razmak treba da iznosi 4 m ( $3 \text{ m} \times 4/3 = 12 \text{ m}/3 = 4 \text{ m}$ ).

Rastojanje između redova ne bi trebalo smanjivati ispod naznačenog kriterijuma ali se može povećavati da bi se omogućio normalan prohod raspoloživoj mehanizaciji.

**Tab. 7.1. Razmaci sadnje za važnije sisteme gajenja jabučastog i koštičavog voća**

Vrsta	Uzgojni oblik i sistem sadnje	Rastojanje (m)		Broj voćaka po hektaru
		između reda	u redu	
Jabuka	Vitko vreteno	3,5 - 4,0	1,1 - 1,7	1.470 - 2.600
	Vitko vreteno "V" sadnja	3,5 - 4,0	0,6 - 0,8	3.125 - 4.760
	Vitko vreteno "V" sadnja sper tipova	3,4 - 3,8	0,4 - 0,6	4.380 - 7.350
	Super vreteno	2,8 - 3,2	0,4 - 0,6	5.200 - 8.930
	Dvoosovinsko vreteno	3,5 - 4,0	1,8 - 2,5	1.000 - 1.590
	Tatura trevis	4,0	1,0 - 2,0	1.250 - 2.500
	Solen	3,5 - 4,0	2,0	1.250 - 1.430
Kruška	Palmeta sa kosim granama	3,5 - 4,0	1,5 - 1,8	1.340 - 1.950
	Vitko vreteno	3,0 - 3,5	1,0 - 1,2	2.380 - 3.300
	Vitko vreteno "V" sadnja	3,5 - 4,0	0,5 - 0,8	3.125 - 5.710
	Super vreteno	2,8 - 3,6	0,4 - 0,8	3.472 - 8.928
	Četvoroosovinsko vreteno	3,5 - 4,5	1,0 - 2,0	1.100 - 2.857
	Tatura trevis	3,7 - 4,5	0,7 - 1,0	2.200 - 3.860
Dunja	Palmeta sa kosim granama	4,0 - 5,0	2,8 - 3,5	570 - 890
	Modifikovana slobodna kruna	5,0 - 6,0	4,0 - 4,5	370 - 500
Šljiva	Slobodna kruna	5,5 - 7,0	4,0 - 6,0	240 - 450
	Kombinovana kruna	5,0 - 6,0	3,5 - 4,5	370 - 570
Breskva	Kotlasta kruna (vaza)	5,5 - 67,0	4,0 - 5,5	300 - 450
	Redukovana vaza	4,5 - 5,0	2,5 - 3,5	570 - 890
	Palmeta sa kosim granama	4,5 - 5,0	2,5 - 3,5	570 - 890
	Fuzeto	4,0 - 4,5	2,0 - 2,5	890 - 1.250
	Kosa kordunica	3,0 - 3,5	1,0 - 1,2	2.380 - 3.330
Višnja	Poboljšana kordunica	4,0 - 5,0	2,0 - 4,0	500 - 1.250

Zbog navedenih ograničenja, veća gustina sadnje u voćarstvu je uglavnom postizana smanjivanjem razmaka u redu. Sviše mali razmaci u redu međutim, izazivaju smanjivanje rodnosti, pogoršanje kvaliteta plodova, povećanje osetljivosti na bolesti, ogoljavanje delova krune i sl.

**Tab. 7.2. Razmaci sadnje za važnije sisteme gajenja jagodastog voća**

Vrsta	Način gajenja	Razmaci sadnje (m)	Broj biljaka po hektaru
Jagoda	Na foliji	između redova: 0,4 - 0,5 u redu: 0,25 - 0,30 između dvoreda: 0,8 - 1,0	40.000 - 72.000
Malina	Vertikalni špalir uz naslon	2,0 - 3,2 x 0,25 - 0,30	10.400 - 20.000
Kupina	Špalir uz naslon	2,5 - 3,2 x 1,0 - 1,5	2.220 - 4.000
Ribizla	Živa ograda Žbunovi	2,5 - 3,0 x 1,0 2,5 - 3,0 x 1,5 - 2,0	3.330 - 4.000 1.660 - 2.660
Ogrozd	Živa ograda Žbunovi	2,5 - 3,0 x 1,0 2,5 - 3,0 x 1,0 - 1,5	3.300 - 4.000 2.220 - 4.000
Borovnica	Žbun	2,5 - 3,0 x 1,0 - 1,5	2.220 - 4.000
Aktinidija	Kontrašpalir uz naslon (horizontalna kordunica)	4,0 x 5,0	500

### Razmaci sadnje u vinogradima

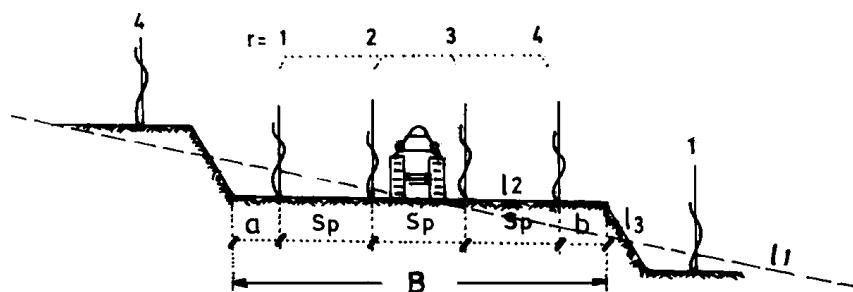
Rastojanje u redu i između redova zavisi od reljefa, planirane mehanizacije, izabanih sorti, sistema gajenja, naslona, smera proizvodnje. Na nagnutim i strmim terenima, gde je izražena erozija loza se sadi gušće, sa manjim rastojanjem između redova i u redu. Izuzetak su jako strmi tereni gde se pribegava terasiranju, tada se zavisno od nagiba planira jedan ili više redova na planumu terase. Na ravničarskim ili blago nagnutim terenima rastojanje između redova je veće. Gušća sadnja predviđa se kod sorti i podloga slabije bujnosti, u poređenju sa bujnijim, gde se mora ostaviti više proizvodne površine za svaku biljku. U zasadima gde je veći broj operacija mehanizovan, rastojanje između redova je 2.8 do 4 m a u redu 0.9 do 1.5 m. U tab. 7.3. date su vrednosti rastojanja između redova u redu i veličina životnog prostora čokota.

Razmak sađenja vinove loze i voćaka između redova i unutar redova je osnovni element gajenja vinove loze i voćaka. Ona zavisi od reljefa, sorte, primene mehanizacije, uzgojnog oblika i naslona, kao i tradicije i sl.

**Tab. 7.3. Životni prostor čokota u zavisnosti od rastojanja između redova i u redu ( $m^2$ )**

Rastoj. između redova (cm)	R 70	a 80	s 90	t 100	o 110	j 120	a 130	nj 140	e 150	u 160	r 170	e 180	d 190	u 200
140	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8
150	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0
160	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	2.9	3.2
170	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.0	3.4
180	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.2	3.6
190	1.3	1.5	17	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.4	3.8
200	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.6	4.0
210	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	3.8	4.2
220	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2	4.4
230	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	3.7	4.1	4.1	4.4	4.6
240	1.7	1.9	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.6	3.8	4.3	4.3	4.6	4.8
250	1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3-5	3.8	4.0	4.4	4.5	4.8	5.0
260	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.6	3.9	4.2	4.6	4.7	4.9	5.2
270	1.9	2.2	2.4	2.7	3.0	3.2	3.5	3.8	4.1	4.3	4.8	4.9	5.1	5.4
280	2.0	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.6	3.9	4.2	4.5	4.9	5.1	5.3	5.6
290	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.6	5.1	5.2	5.5	5.8
300	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0
310	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2
320	2.2	2.6	2.9	3.2	3.6	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.8	6.1	6.4
330	2.3	2.6	3.0	3.3	3.6	4.0	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.3	6.6
340	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4	5.8	6.1	6.5	6.8
350	2.5	2.8	3.2	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3	6.7	7.0

Na nagnutim i strmim zemljištima primenjuju se manji razmaci sađenja, nego na ravničarskim i blago nagnutim terenima. U uslovima primene kompleksne mehanizacije, razmaci između sadnica su veći (slika 7.1), dok su u uslovima ručne obrade, razmaci manji.



**Sl. 7.1. Razmaci između sadnica u uslovima primene kompleksne mehanizacije**

Obzirom da se organizovane plantaže podižu na većim površinama, razmaci su sledeći:

- za vinovu lozu, razmak između redova je od 2,80 m do 4,0 m a unutar redova, razmak između sadnica je od 0,90 m do 1,50 m;

- za voćke, razmak je različit, npr. za pojedinu sortu jabuka 4,0 m razmak između redova i 3,0 m razmak između sadnica itd., o čemu odlučuje agronom - voćar.

Raspored sađenja zavisi od načina gajenja biljke, odnosno od toga da li će se gajiti bez naslona, ili u špaliru. Primjenjuju se kvadratni, pravougaoni, trougaoni, konturni i grupni način sađenja.

• Kvadratni raspored:

Broj sadnica po hektaru izračunava se po formuli:

$$n = \frac{10.000}{D^2} \text{ (sadnica / ha)}$$

gde je: n - broj čokota po hektaru,

10.000 - površina jednog hektara u  $m^2$ ,

D - dužina strane kvadrata.

• Pravougaoni raspored:

Broj sadnica po hektaru izračunava se po formuli:

$$n = \frac{10.000}{D \cdot d} \text{ (sadnica / ha)}$$

gde je: n - broj čokota po hektaru,

10.000 - površina jednog hektara u  $m^2$ ,

D - rastojanje između redova

d - rastojanje između sadnica u redu.

• Raspored sadnica po izohipsama se svodi na pravougaoni raspored. Nedostatak ovakve sadnje su krivudavi redovi, teško postavljanje naslona i dr. (Raspored sadnica se određuje na licu mesta i zavisi od nagiba terena i da li je terasiranje urađeno ili ne).

Na ravnom terenu radi bolje osvetljenosti pravac redova je sever-jug. Na terenu sa nagibom većim od  $6^\circ$  pravac redova treba da bude suprotan u odnosu na nagib da bi se sprečila erozija zemljišta i gubitak vode. Čestina i intenzitet vazdušnih strujanja takođe utiču na pravac pružanja redova. Praktično, hidro i

eolska erozija diktiraju pravac redova. Adaptabilnost vinove loze je izražena, sa izborom visine i oblika stabla, dužine rezidbe u rodu, kao i ostalim agrotehničkim merama teži se ujednačenoj rodnosti i kvalitetu grožđa.

### 7.3. RAZMEŠTAJ SORTI PO PARCELAMA

Na planiranoj površini gaji se više sorti vinove loze. To ima svoju opravdanost posmatrano sa biološkog aspekta i organizacionog aspekta. Istovremenim gajenjem većeg broja sorti vinove loze na jednom lokalitetu omogućava se bolje iskorišćavanje klime i zemljišta i doprinosi sigurnijem suprotstavljanju ograničavajućim činiocima spoljne sredine. Time se u krajnjoj liniji dobijaju veći, kvalitetniji i stabilniji prinosi što je za kontinuitet proizvodnje grožđa i vina od bitnog značaja (S i v č e v , 1997).

U lokalitetima gde se češće javljaju rani jesenji i pozni prolećni mrazevi i u toku zime temperatura vazduha spusta nisko ( $< -20^{\circ}\text{C}$ ) biraju se otporne sorte. To su područja u ravničarskim predelima, u podnožju brda ili podplaninskih padina. Po pravilu te sorte se kaleme na loznu podlogu koja ima kratak do srednje dug period vegetacije, te tako ranije ulaze u period mirovanja i u proleće kasnije kreću. Sorte manje otporene raspoređuju se na višim položajima, gde su i vazdušna strujanja izraženija te i na taj način manje stradaju od niskih temperaturi.

Na homogenim terenima, gde nema većih odstupanja u pogledu mikro i makroreljefa, prioritet u razmeštaju sorti ima vreme sazrevanja grozda. Stone sorte se sade bliže glavnih puteva, sorte koje ranije stižu udaljenije su od ekonomskog dvorišta u poređenju sa poznim sortama koje su bliže.

Izbor parcela može da se vrši prema boji zemljišta. Bele vinske sorte gaje se na svetlijim, lakšim, propusnijim zemljištima za razliku od crnih vinskih sorti koje bolje rezultate postižu na tamnjim i toplijim zemljištima i na sunčanim ekspozicijama. Za sintezu bojenih materija vaznu ulogu ima razlika u temperaturi vazduha u toku dana i u toku noći (A v r a m o v *et al.*, 1987). Sorte sa većom bujnošću sade se na parcelama sa većom plodnošću i vlažnošću. Suprotno, slabo do srednje bujne sorte preporučuju se za lakša i siromašnija zemljišta.

U cilju racionalnijeg izvođenja operacija u vinogradu jedna sorta sadi se u jedinstvenom kompleksu. Ako su na dve susede parcele zasađene dve sorte koje se razlikuju u vremenu i načinu sprovodenja zaštite, rastojanje između njih treba da je veće (6-8 m), kako bi se nesmetano okretali traktori sa atomizerima.

## **7.4. UNUTRAŠNJI TRANSPORT U VIŠEGODIŠNIM ZASADIMA**

Unutrašnji transport u višegodišnjim zasadima odvija se preko putne mreže.

Pri izboru lokacije za podizanje zasada, a na osnovu katastarskih planova, dobijamo jasni prikaz putne mreže i to: od glavne saobraćajnice do parcele. Put koji je ucrtan na katastarskom planu, predstavlja javno dobro.

**Pristupni put** povezuje javni put (komunikaciju) sa objektom tj. plantažom. U većini slučajeva, potrebno je izvršiti rekonstrukciju kolovozne konstrukcije pristupnog puta. Korekciju trase puta treba svesti na minimum, čime se izbegavaju problemi otkupa novog zemljišta, eksproprijacije, sporova i dr.

U okviru plantaže vrši se transport mašina za obradu i zaštitu, transport đubriva i repro materijala, transport proizvoda, ljudi i obrada. Da bi sve to funkcionalo, u okviru plantaže projektujemo sledeće puteve:

**Zbirni put** prolazi kroz ili pored objekta - plantaže do ekonomskog dvořišta i širine je 8,0 m.

**Pomoćni put** služi za unutrašnji saobraćaj i neposredni pristup do table i širine je 6,0-8,0 m.

**Staza** služi za prekid redova i manji transport i širine je 3,0-4,0 m.

Prikaz putne mreže na objektu "Slavujevac" (novi vinogradi), dat je na slici 7.2.

**Širina kolovoza** poljskih puteva dimenzioniše se na osnovu gabaritnih mera najveće poljoprivredne maštine i transportnih sredstava koji se pod normalnim uslovima može naći na području dotične teritorije:

- traktor: maksimalna širina 3,77 m,
- prikolica: maksimalna širina 2,50 m.

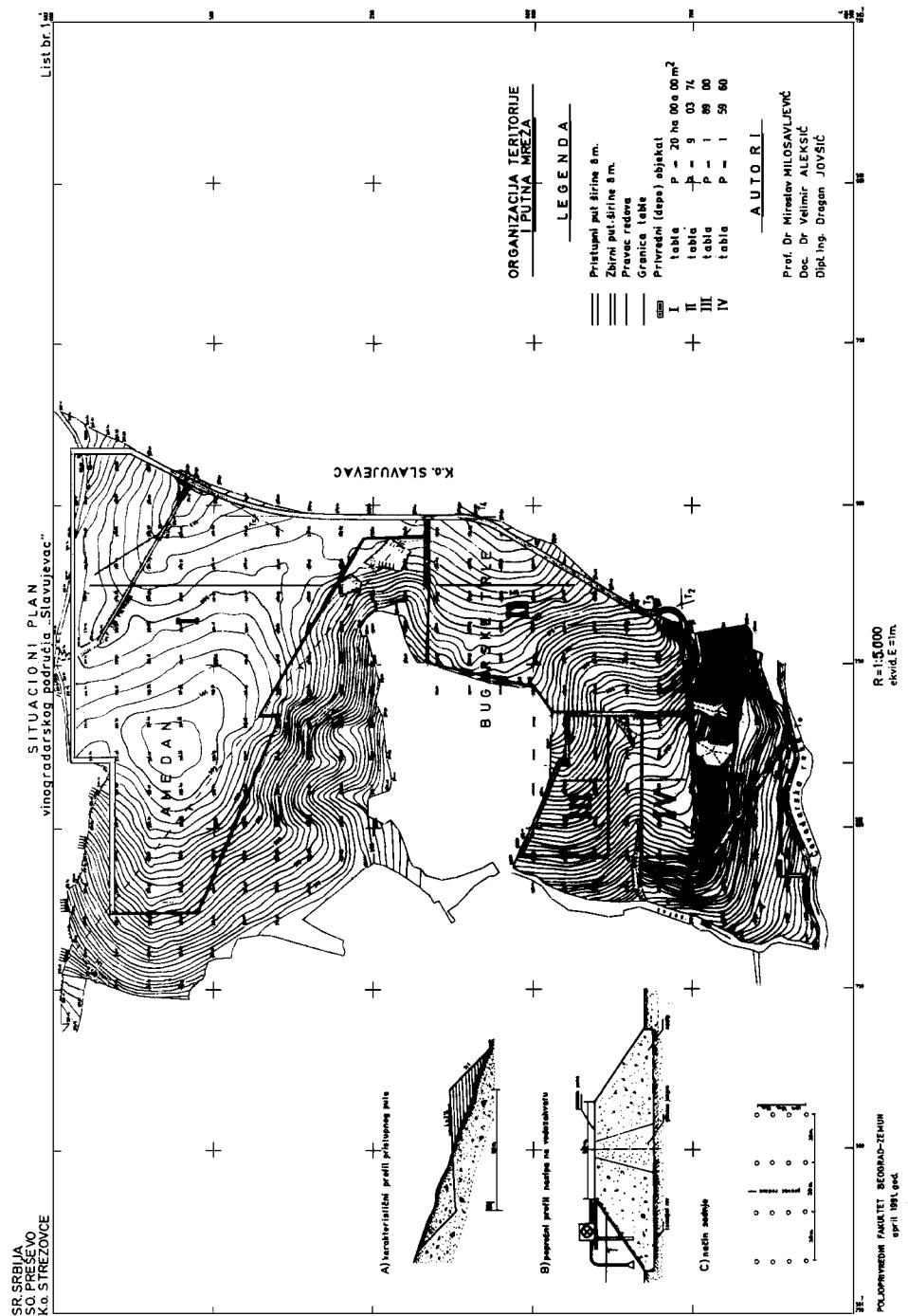
Obzirom da se na putevima ove namene ne odvija aktivan saobraćaj, usvamo ukupnu širinu zbirnog puta sa dve kolovozne trake:

$$p = 8,00 \text{ m}$$

**Prema konfiguraciji** terena, poljski putevi se dele na:

- ravničarske  $i_{\max} \leq 2 \%$
- brdovite  $i_{\max} \leq 12 \%$
- planinske  $i_{\max} \geq 12 \%$

Osobina ravničarskih puteva je slaba nosivost podloge, jer su zemljišta pretežno koherentna i vlažna. Osobina brdskih poljskih puteva je dobra nosivost podloge.



Sl. 7.2. Prikaz putne mreže na objektu "Slavujevac" (novi vinogradi)

**Kolovozna konstrukcija** tj. podloga zavisi od opterećenja, nosivosti i primene mehanizacije. Ista može da bude:

- zatečeno (nabijeno) poljoprivredno zemljište,
- tucanički zastor i
- savremeni kolovoz.

**Izbor** kolovozne konstrukcije (podloge) vršimo i u zavisnosti od specifičnog pritiska točkova mašina:

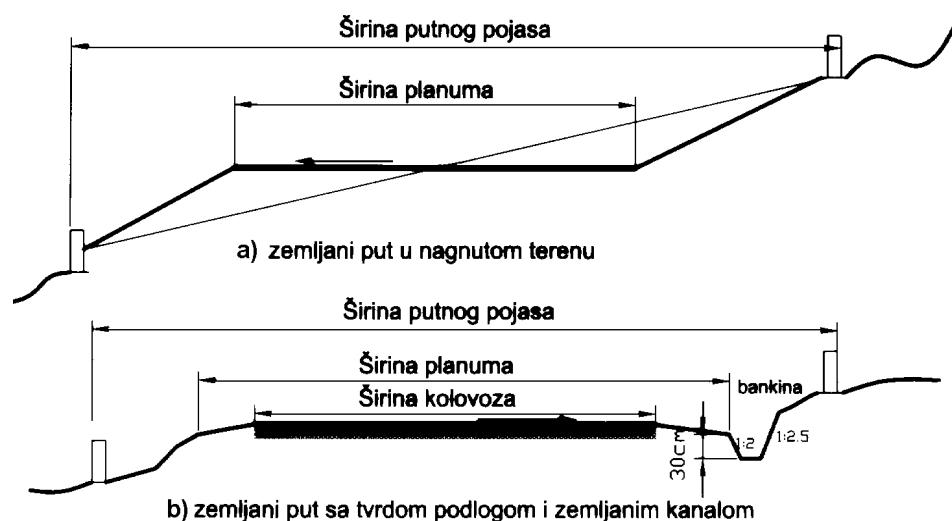
- kamion FAP (95 kN) ima specifičnu nosivost  $0,7 \text{ MN/m}^2$
- traktor (130 kW) od 1,6 do  $0,22 \text{ MN/m}^2$
- traktorska prikolica od 0,6 do  $0,66 \text{ MN/m}^2$  (dvoosovinska).

Obzirom da tucanički zastor izdržava nosivost veću od  $0,7 \text{ MN/m}^2$ , pri gradnji pristupnih i zbirnih puteva treba koristiti tucanik, više puta valjan.

**Brzina vožnje.** U cilju osiguranja bezbednosti vožnje i transporta, na poljskim putevima, celishodno bi bilo propisati dozvoljene veličine računskih brzina. Kod nas ne postoje propisi o dozvoljenim brzinama. Dozvoljene vrednosti računske brzine pri projektovanju poljskih puteva uzima se iz iskustva i iznosi:

$$v_{\max} = 25 \text{ km/h}$$

**Poprečni profil puta** predstavlja polaznu osnovu u projektovanju puta. Sastoji se od širine kolovoza. Kolovoz se sastoji od 2 kolovozne trake. Sa jedne i druge strane postoje rigole. Ukoliko su rigole trapezastog oblika, ulaze u širinu planuma puta, ukoliko nisu, ulaze u širinu kolovoza.



SI. 7.3. Projektovanje poprečnog profila puta

U poprečni profil puta spadaju i kosine nasipa (najčešće 1:1,5) i kosine useka (najčešće 1:1). Kosine nasipa i useka ne ulaze u širinu puta, već u širinu pojasa, a odnose se samo na pristupne puteve.

U samom profilu, definisan je poprečni nagib puta, koji ne prelazi 2% kod ove vrste puteva.

Pod **geometrijskim elementima** terase puta podrazumevaju se pravci i krvine, nagib nivelete (uspon-pad) i vertikalne krvine.

Obzirom da se radi o ograničenju brzina od 25 km/h, pri projektovanju poljskih radova, nije potrebno projektovati i izvoditi prelazne krvine.

**Tab. 7.4. Parametri za projektovanje poljskih puteva**

Kategorija poljskog puta	Kategorija terena	Brzina (km/h)	Poluprečnik krvine R (m)	Nagib nivelete (%) max	Vertikalne krvine R (m)	
					konveksne	konkavne
Pristupni put	Ravnicaški	50	120	7	1.500	1.000
	Brdovit	40	70	10	1.000	500
	Planinski	25	35	12	500	250
Zbirni put	Ravnicaški	40	70	8	-	-
	Brdovit	30	35	10	-	-
	Planinski	25	12	12	-	-
Pomoćni put	Ravnicaški	30	35	8	-	-
	Brdovit	25	12	15	-	-
	Planinski	20	12	20	-	-

Obzirom na vrstu kolovozne konstrukcije i dužine deonica, traktora sa prikolicom i priključcima, vertikalne krvine su suvišne.

Maksimalni nagib nivelete se kreće od 7 %-20 %. Obzirom da se na ovim putevima koriste uglavnom traktori čija je mogućnost savladavanja uspona veća od 20 %, sračunati usponi nivelete su prihvatljivi.

Normalni poluprečnik kretanja traktora iznosi  $R_{min}=6$  m čime je omogućeno okretanje traktora na prostoru širine od 8 m (računajući i sopstvenu širinu). Time je i uslovljena širina poljskog puta koji služi kao okretna površina od 8,0 m.

**Orijentacija** putne mreže pri podizanju višegodišnjih zasada nije u funkciji prinosa, što kod ratarskih kultura nije slučaj.

Određivanje položaja i **dužine trase** poljskih puteva prvenstveno zavisi od konfiguracije terena.

Pod dužinom puteva i radova podrazumeva se neprekidna prohodnost traktora bez okretanja. Ova dužina utiče na vreme okretanja, odnosno:

$$t_{sv} \text{ (min/h)} = \frac{10.000 \cdot t_1}{l_p \cdot \check{s}_z}$$

gde je:

$t_1$  - vreme jednog okretanja u min.

$l_p$  - dužina reda u m i

$\check{s}_z$  - širina radnog zahvata

Iz navedenog izraza se može zaključiti da je vreme kretanja manje ukoliko je parcela duža i obrnuto.

Putna mreža mora na plantaži da predstavlja fizičku vezu: plantaža - glavna saobraćajnica - prerađni kapaciteti. Ekonomsko dvorište treba da bude obavezno organizovano kod zasada veličine nekoliko desetina hektara zasada. U ekonomskom dvorištu treba da postoji i povezanost administrativnih zgrada sa rasporedom i zgradama za radionice u cilju remonta, održavana i čuvanja mašina, alata i uređaja.

## 7.5. FORMIRANJE I PODIZANJE VETROZAŠTITNIH POJASEVA

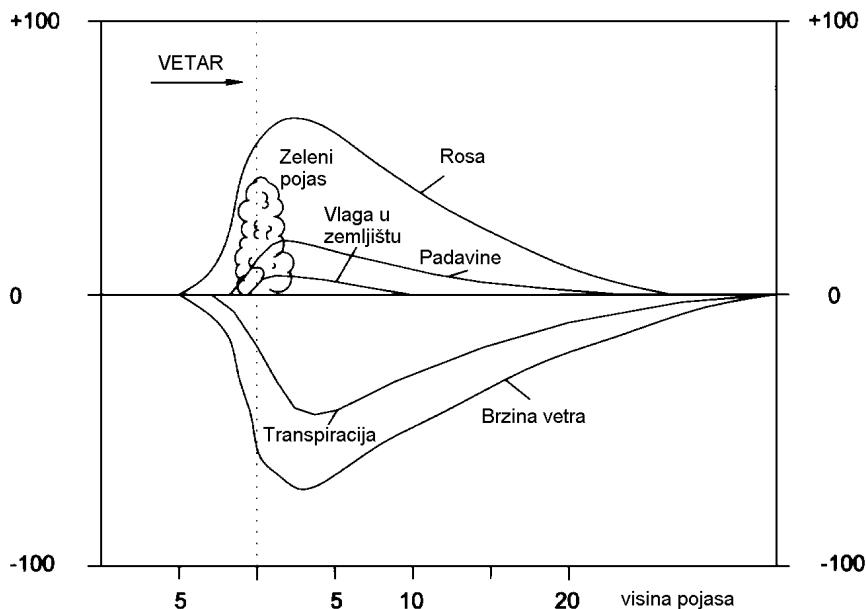
Vetrozaštitni pojasevi se podižu u ravničarskim terenima, u kojima je brzina i čestina pojave jakih vetrova velika.

Vetrozaštitni pojasevi se podižu upravno na pravac duvanja najjačih vetrova. Razmak između dva susedna pojasa iznosi 400 do 800 m što zavisi i od vrste drveća koje se koristi za ovu svrhu. Neposredno pored šumskih pojaseva, ostavlja se slobodan prostor od oko 10 m jer se na tom prostoru javlja senka od drveća, u kojoj vinova loza i voće slabo uspevaju, daju male i neredovne prinose.

Na slici 7.4. dat je grafički dijagram uticaja vetrozaštitnog pojasa na mikroklimatsku zavetrinsku stranu.

Pri projektovanju vetrozaštitnog pojasa učestvuju poznavaoci meteorologije i šumarstva.

Formiranje ruže vetrova i njen značaj dat je u poglavljju 3.



SI. 7.4. Grafički prikaz uticaja vetrozaštitnog pojasa na mikroklimatsku zavetrinsku stranu

## 7.6. GEOMETRIJSKI OBLIK I VELIČINE PARCELA (TABLI)

Uporedno sa projektovanjem putne mreže, obrtnih površina i lokacije građevinskog objekta, vrši se parcelacija teritorije. Oblik i veličina tabli zavisi od: reljefa, razmaka između redova i razmaka između sadnica u redu.

**Dužina parcele** prvenstveno zavisi od dužine redova. Za naše uslove optimalna dužina parcele, a samim tim i redova iznosi 100 do 120 m.

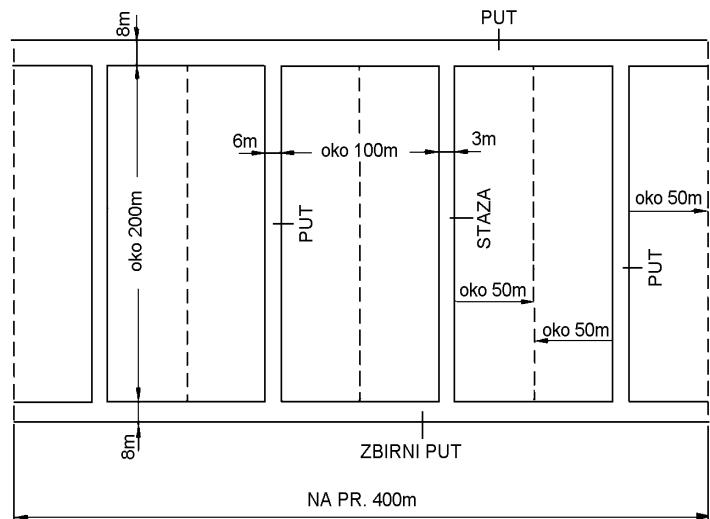
Parcele, odnosno redovi se prekidaju na svakih 100 do 120 m i između susednih parcela se formiraju tzv. bočni putevi, širine 4 do 6 m.

**Širina parcele** prvenstveno zavisi od reljefa i razmaka između redova. Ona je deljiva sa proizvodom broja redova i razmaka između dva reda. Ukoliko je razmak između redova veći od 3 m, mehanizacija može da se kreće između redova, tako da širina parcele može da iznosi i nekoliko stotina metara. Ako je razmak između redova da mehanizacija ne može da prolazi, širina table je manja i iznosi 100 do 200 m. I u ovom slučaju razmak između tabli iznosi 4,0-6,0 m.

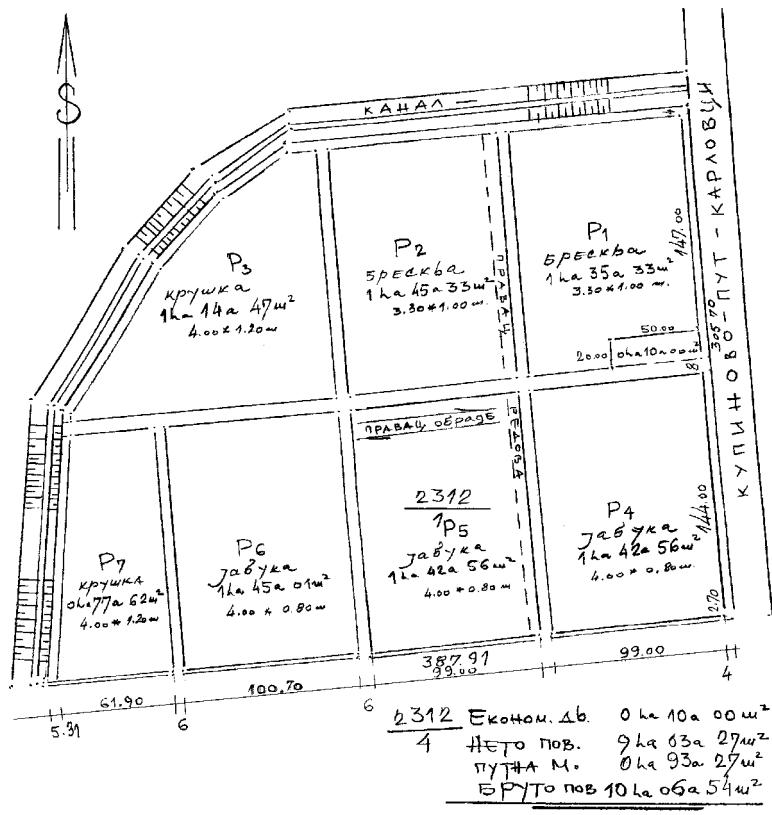
Raspored poljskih puteva za unutrašnji transport dat je na slici 7.5.

U okviru plantaže, određuje se lokacija za **ekonomsko dvorište**.

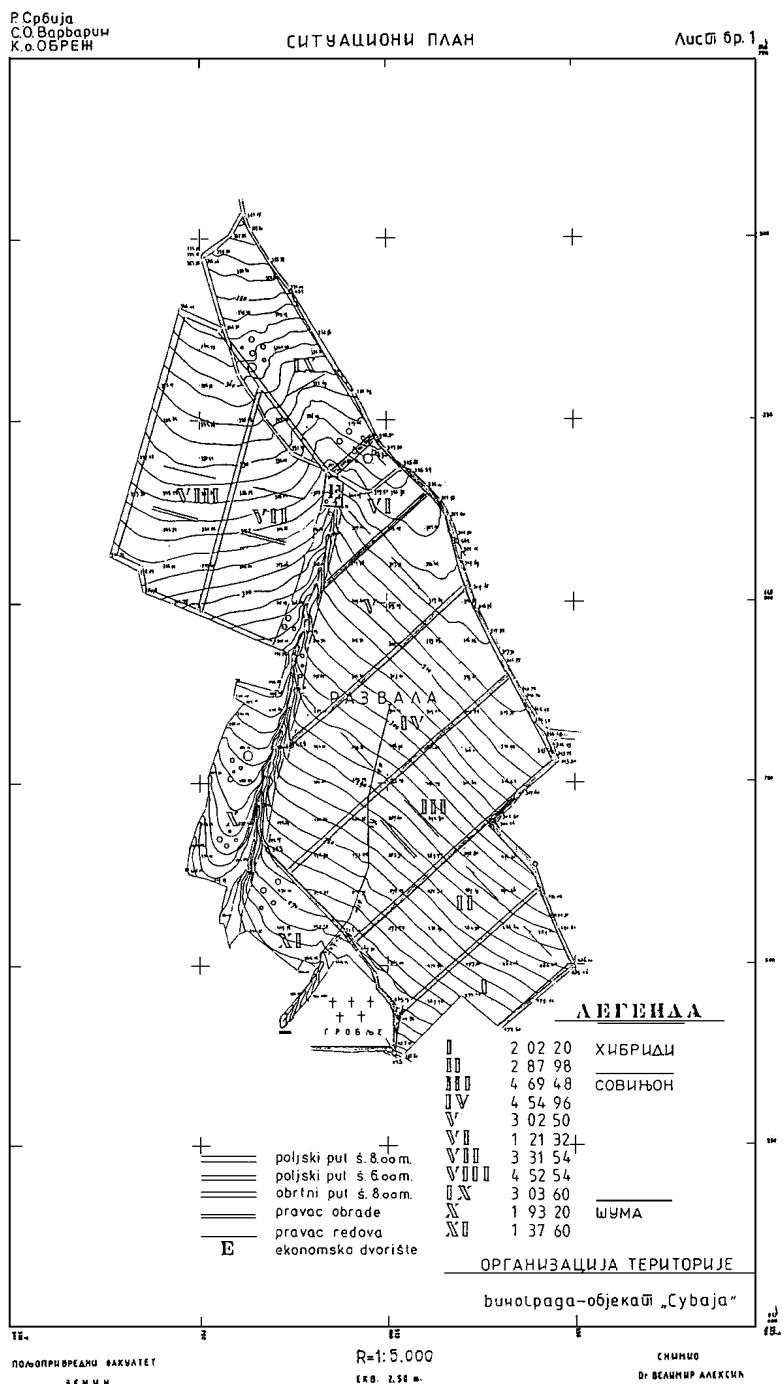
Prikaz podignute plantaže vinograda na objektu "Suvaja" dat je na slici 7.6.



#### **Sl. 7.5. Raspored poljskih puteva za unutrašnji transport**



### SI. 7.7. Organizacija teritorije ( kat. parc. 2912/1 Ko. Pećinci; R=1 : 2 500)



Sl. 7.6. Prikaz podignute plantaže vinograda na objektu "Suvaja"

## **7.7. GRAĐEVINSKI OBJEKTI I NJIHOVA LOKACIJA**

Na svakom većem višegodišnjem zasadu postoji potreba da se izgrade određeni građevinski objekti, tj. da se formira ekonomsko dvorište. Sastavni deo ekonomskog dvorišta su:

- prostorije za boravak i rad zaposlenih,
- prostorije za smeštaj radnika, menza, kupatilo i druge prostorije,
- hangari i nadstrešnice za smeštaj mehanizacije, đubriva, zaštitnih sredstava i sl.,
- radionica za opravku i održavanje,
- izvori vode, česme i bazeni ili hidrantni.

Lokacija za izgradnju ovih objekata predviđa se pre podizanja višegodišnjih zasada. Dimenzionisanje istih je u funkciji površine zasada. U praksi se smatra da je ekonomsko dvorište opravdano za površinu zasada veću od 50 ha.

Obično se locira na početku objekta, pored glavnog puta kojim se zasad priključuje na javnu saobraćajnicu.

### **Geodetsko-kartografski radovi u postupku izrade projekta zasnivanja višegodišnjih zasada**

Analizom postojeće geodetsko-kartografske dokumentacije donosimo zaključak o stepenu ažurnosti iste, vodeći računa o potrebnoj dokumentaciji koja je jesno definisana projektnim zadatkom. Međutim, opisno rečeno, zadatak se svodi na rad na terenu i u birou.

Pošto je definisana površina na kojoj se podiže višegodišnji zasad, istu treba prvo **omeđiti**. Omeđavanje se vrši trajnim belegama.

Na omeđenoj površini treba formirati i stabilizovati **geodetsku mrežu** (X, Y, H).

Sa stabilizovane i sračunate mreže treba **snimiti** omeđenu površinu u unapred definisanoj razmeri. Snimanje se vrši polarnom metodom, dok za potrebe ravnjanja terena metodom detaljnog nivelmana. Pored omeđene površine treba snimiti sve pristupne puteve, zatim jaruge, vododelnice i ostale objekte radi šireg sagledavanja transporta, saobraćaja, odvodnjavanja, navodnjavanja, ekonomskog dvorišta i drugih pratećih objekata.

Zatim se pristupa izradi geodetskih planova, detalja, profila i dr.

U postupku projektovanja nailazimo na dva slučaja:

- teren je ravničarski ili blago nagnut,
- teren je brdovit, sa usponima i padovima.

U prvom slučaju, poštujući napred navedena pravila, postupak se sastoji u:

- Izradi projekta organizacije teritorije
  - formiranju putne mreže,
  - formiranju proizvodnih parcela - tabli,
  - formiranju pravca redova,
- Izradi projekta vertikalnog planiranja i ravnjanja terena
- Izradi projekta za odvodnjavanje
- Izradi projekta za navodnjavanje
- Izradi projekta vetrozaštitnih pojaseva
- Izradi projekta snabdevanja vodom i dr.

U postupku projektovanja, svi projekti se rade na geodetskim planovima, imajući u vidu pedološku i meteorološku studiju.

Po završetku projektovanja, izrađuje se geodetski projekat obeležavanja. Svaku tačku u projektu treba definisati koordinatama (YXH).

Ukoliko je teren brdovit, redosled je drugačiji.

Prvo se formira putna mreža. Zatim se projektuju terase i platoi, kao osnova za formiranje pravaca redova i veličine proizvodnih parcela - tabli.

Ostali delovi projekta rade se na naveden način.

Pri izradi projekta organizacije teritorije, neophodno je voditi računa o:

- vrsti mehanizacije koja je predviđena za obradu i eksploataciju zasada,
- načinu obrade,
- maksimalnim usponima i padovima i dr.

Po završetku navedenih projekata, potrebno je uraditi **projekat tehničkog rešenja** organizacije teritorije.

## 7.8. GEODETSKI RADOVI PRI ZASNIVANJU (PODIZANJU) VIŠEGODIŠNJIH ZASADA

Poznato je da se geodetski radovi i odgovarajuća dokumentacija obavezno pojavljuju u investicionom programu, tehničkoj dokumentaciji i pri obezbeđenju odobrenja za upotrebu i eksploataciju objekta. Njihovo korišćenje je moguće i u procesu eksploatacije i održavanja objekta, ukoliko se pristupi njihovom osmatranju zbog eventualnih promena i deformacije.

Polazeći od postojećih iskustava, prikazaće se tematski prikaz geodetsko-kartografske dokumentacije sa aspekta radova pri podizanju višegodišnjih zasada. Sastavni delovi katastarske dokumentacije potrebni pri projektovanju, podizanju i eksploataciji višegodišnjih zasada su:

- katastarski planovi i karte  $R = 1 : 2.500, 1 : 5.000$ ,
- podaci iz katastra zemljišta i zemljišne knjige,
- elaborati: komasacije, arondacije, eksproprijacije itd. i
- projekti izvedenog stanja objekata na projektovanoj površini, ako promene nisu sprovedene u katastru i zemljišnoj knjizi.

**Katastarski planovi** i karte su rezultat topografsko-katastarskog premera i sastavni su delovi katastarskog operata. Pružaju nam podatke o stanju na zemljištu, tj. horizontalnu predstavu terena sa svim objektima na njima.

Uvid i preuzimanje **katastarskih podataka** o području omogućuje nam:

- geodetska (numerička) dokumentacija,
- posedovni listovi,
- spisak parcela,
- raspored po kulturama i klasama,
- zemljišno-knjižni ulošci i dr.

Na osnovu postojećih podataka, a u okviru **terenskih radova** pristupamo:

- snimanju projektovanog područja (konfiguracije) za  $R=1:1\ 000$  ili  $1:2\ 000$  (što zavisi od konfiguracije) sa  $e = 0,5$  do  $1,0$  m metodom precizne tahimetrije;
- uzimanju uzoraka za potrebe pedoloških i agrohemijskih ispitivanja projektovanog područja;
- snimanju profila, bušotina i dr.

Podaci prikupljeni na terenu obrađuju se u laboratoriji u cilju dobijanja analitičkih podataka.

Na osnovu **laboratorijskih radova** obrađujemo parametre i karakteristike zemljišta za odnosna područja. Rad geodetskog stručnjaka u postupku laboratorijskih ispitivanja sastoji se u određivanju tematskog sadržaja i pripremi za definativnu izradu tematske karte.

Kao osnova za prikaz tematskog sadržaja i projektovanja služi **situacioni plan**. Glavne podloge za projektovanje i podizanje višegodišnjih zasada su situacioni planovi  $R=1:500, 1:1\ 000$  i  $1:2\ 500$  (u zavisnosti od konfiguracije terena). Njihova karakteristika je da je svaka detaljna tačka definisana koordinatama (Y, X, Z) tj. teren je prikazan u visinskom smislu. Ovi se planovi zbog potpu-

nosti i tačnosti sadržaja koriste, pored navedenog i za prenošenje projekata na teren. U cilju proučavanja i pripreme zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju, tj. za davanje maksimalnih i stabilnih prinosa po kvalitetu i kvantitetu, vršimo ispitivanja zemljišta. Samo na osnovu detaljnih istraženih pedoloških, pedomeliorativnih i agrohemijskih radova možemo ostvariti potreban kvalitet zemljišta za određenu namenu.

Karakteristike ispitivanog zemljišta za projektovano područje možemo prikazati na **tematskim kartama**. Za potrebe podizanja višegodišnjih zasada neophodne su sledeće tematske karte:

- pedološka karta,
- stratigrafska karta,
- karta o načinu korišćenja zemljišta,
- karta ugroženosti zemljišta od erozije,
- karta dubine podzemnih voda i
- karta agrohemijskih karakteristika.

U cilju pravilnog orijentisanja redova, najvažniji su podaci o pravcima i maksimalnim udarima vetrova. Zato je neophodno da sastavni deo projekta podizanja višegodišnjih zasada bude **ruža vetrova**.

Kao rezultat navedenih podataka proizilazi **karta organizacije teritorije**.

Imajući u vidu tehničke podatke područja, kao što su:

- poduzni profili padnih linija,
- poprečni profili,
- određivanje padnih linija,
- formiranje putne mreže,
- orijentisanje redova,
- mreža sakupljača suvišnih voda i
- predmer i predračun radova

dolazimo do **tehničkog rešenja organizacije teritorije**. Osnovni pokazatelj tehničkog rešenja je maksimalni pad terena, koji nam uslovljava način projektovanja putne mreže, potrebu za trasiranjem i slično.

Radi savremenijeg prikaza tehničkog rešenja, lakšeg i automatizovanog projektovanja, formiramo **numerički model zemljišnog oblika sa tehničkim rešenjem**.

Sledeći korak geodetskih radova je izrada **projekta obeležavanja** projektovanog područja sa **usvajanjem rešenja**.



Projekat obeležavanja je osnova pri podizanju višegodišnjih zasada. Na osnovu njega, vrši se obeležavanje sledećim redosledom:

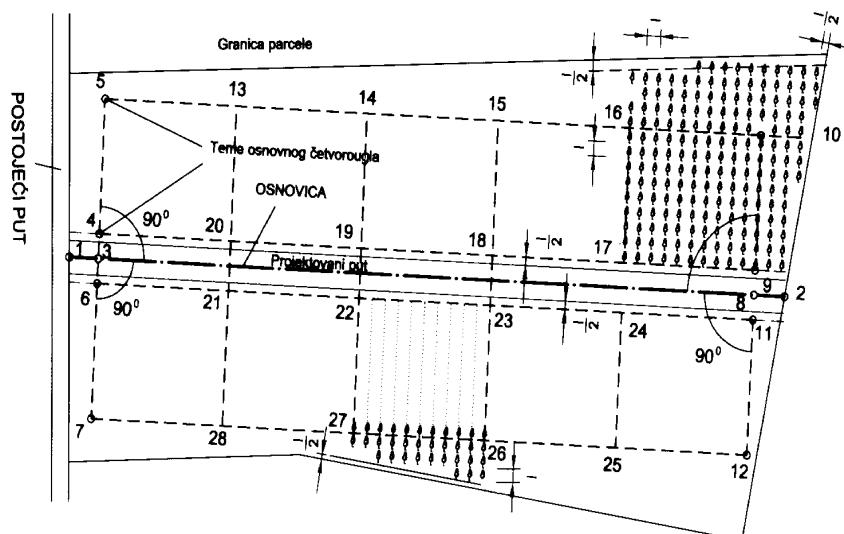
- za potrebe vertikalnog planiranja i ravnjanja neophodno je definisati svaku detaljnu tačku (najčešće u mreži kvadrata) koordinatama (Y, X, H),
- obeležiti kanalsku ili drenažnu mrežu za potrebe odvodnjavanja,
- obeležiti putnu mrežu, kojom smo definisali proizvodne parcele - table,
- obeležiti osnovne pravce redova a samim tim u brdskim predelima i projektovane trase (od naviše ka nižoj),
- obeležiti ekonomsko dvorište i objekte na njemu.

Sva obeležavanja vrše se više puta, po fazama radova.

Obeležavanje se vrši polarnom metodom, na osnovu sračunatih (numeričkih) podataka definisanih projektom obeležavanja, najčešće instrumentima: teodolitom i nivelirom, a dužine se mere po potrebi elektrooptičkim daljinomerom - distomatom i pantljikom.

Kada smo definisali sve proizvodne parcele, pristupamo obeležavanju osovine puta, osnovnih redova, kontrolnih temena osnovnog četvorougla, pa tek onda **sadnih** mesta.

Sadna mesta se obeležavaju počev od osnovnog reda na projektovana rastojanja. Ista se obeležavaju manjim kočićima tj. vrši se tzv. tačkanje sadnih mesta. Sadna mesta moraju biti obeležena sa tačnošću od  $\pm 3$  cm. Prikaz jedne proizvodne parcele dat je na slici 7.8.



SI. 7.8. Prikaz obeležavanja sadnih mesta na jednoj proizvodnoj parceli

## **7.9. GEODETSKI RADOVI POSLE ZASNIVANJA VIŠEGODIŠNJIH ZASADA**

**Izvedeno stanje** radova pri podizanju višegodišnjih zasada obavezno se snima i formira projekat izvedenog stanja tj. **arhivski projekat**. On sadrži:

- sve objekte na proizvodnoj parceli,
- sve puteve,
- sve proizvodne table,
- podzemne instalacije (npr. drenažne cevi),
- zasade po vrsti i sorti itd.

Projekat izvedenog stanja radi se u istoj razmeri u kojoj je raden glavni (izvođački) projekat.

Svrha arhivskog projekta je praćenje proizvodnje, usavršavanje iste, kontrola plodnosti zemljišta, primene agrotehničkih mera, funkcionisanje objekta (npr. za odvodnjavanje, navodnjavanje), razne evidencije i dr.

Arhivski projekat se čuva, dograđuje i prati, kao i sam objekat.