

Antitranspiranti su materije koje smanjuju transpiraciju zatvaranjem stoma ili stvaranjem prevlaka na listu. Neke materije kojima se biljke prskaju, kao što su npr. herbicidi, fungicidi, hormoni rasta, retardanti i dr., utiču na zatvaranje stoma i smanjenje transpiracije. Viši alkoholi, koji formiraju tanak sloj na listovima, mogu se takođe upotrebiti kao antitranspiranti. Primena antitranspiranata može negativno da utiče na proces fotosinteze, usvajanje i transport pojedinih jona, a dovodi i do značajnog povećanja temperature lista. U praksi antitranspiranti nemaju široku upotrebu i uglavnom se primenjuju kada pri sadnji voćaka dođe do oštećenja korenovog sistema. Tada biljke ne mogu da nadoknade vodu izgubljenu transpiracijom, pa se antitranspiranti primenjuju dok se korenov sistem ne regeneriše.

Vetrozaštitni pojasevi pored toga što smanjuju brzinu vetra, smanjuju i isparavanje, povećavaju vlažnost vazduha i zemljišta, smanjuju eroziju i zadržavaju snežni pokrivač. Zadržavanje snežnog pokrivača je značajna mera u područjima sa malom količinom padavina, posebno u sušnim godinama.

Od svih agrotehničkih mera jedino se navodnjavanjem u potpunosti eliminišu negativni efekti suše. Ostale mere samo ublažavaju posledice suše i njihova efikasnost zavisi od vremena pojave, intenziteta i trajanja suše.

2.3. OROGRAFIJA I DRUGI MODIFIKATORI KLIME

Ocena povoljnosti nekog mesta za podizanje voćnjaka ili vinograda mora voditi računa i o sledećim činiocima: geografskoj širini, nadmorskoj visini, ekspoziciji, inklinaciji.

Geografska širina. Udaljenost nekog mesta od ekvatora presudno određuje njegove klimatske karakteristike. Geografska širina utiče na dužinu vegetacionog perioda, temperaturu vazduha i zemljišta (sa udaljavanjem od ekvatora temperatura opada), osunčavanje, padavine i druge elemente klime.

Nadmorska visina. Sa porastom nadmorske visine pogoršavaju se toplotni uslovi za gajenje voćaka i vinove loze. Intenzivna vinogradarska proizvodnja organizuje se do 600 m nad morem, jer preko ove visine toplotni uslovi ne ispunjavaju zahteve ove kulture. Sa povećanjem nadmorske visine za svakih 100 m, na prostoru centralne Srbije povećava se količina padavina za 4,5-21,7 mm i potencijalni bilans vlage u zemljištu za 27,1-37,6 mm (tab. 2.1). Svetlosni uslovi se takođe blago pogoršavaju (Vulić, 1998).

Tab. 2.1. Uticaj nadmorske visine i geografske širine na promenu vrednosti klimatskih pokazatelja u centralnoj Srbiji (1961-1995)

Klimatski pokazatelji	Promena vrednosti klimatskih pokazatelja sa povećanjem nadmorske visine za 100 m		
	Prostor iznad 44° geografske širine	Prostor između 43 i 44° geografske širine	Prostor ispod 43° geografske širine
Srednja godišnja temperatura vazduha	-0,5 °C	-0,5 °C	-0,4 °C
Srednja vegetaciona temperatura vazduha	-0,5 °C	-0,5 °C	-0,4 °C
Srednja godišnja količina padavina	+4,5 mm	+21,7 mm	+5,4 mm
Srednja vegetaciona količina padavina	+6,8 mm	+14,7 mm	+4,4 mm
Srednja relativna vlažnost vazduha tokom vegetacije	+0,2 %	+0,4 %	+0,2 %
Potencijalna evapotranspiracija	-32,59 mm	-18,18 mm	-18,06 mm
Potencijalni bilans vlage u zemljištu	+37,6 mm	+36,0 mm	+27,1 mm
Srednji broj dana sa snežnim pokrivačem	+5,5	+6,0	+3,0
Srednja vegetaciona oblačnost	+0,5 %	+0,6 %	+0,2 %
Srednje trajanje stvarnog zračenja tokom vegetacije	-13,16 časova	-15,18 časova	+0,2 časa
Srednje relativno zračenje	-0,34 %	-0,35 %	+0,01 %

Ekspozicija utiče na toplotni režim, stepen osvetljavanja i stepen vlažnosti zemljišta i vazduha. U odnosu na toplotni režim pri istim klimatskim uslovima pojedine ekspozicije pokazuju sledeća kolebanja temperature:

Severna ekspozicija	-4 °C	Zapadna ekspozicija	-0.6 °C
Istočna ekspozicija	-0.7 °C	Južna ekspozicija	1.0 °C

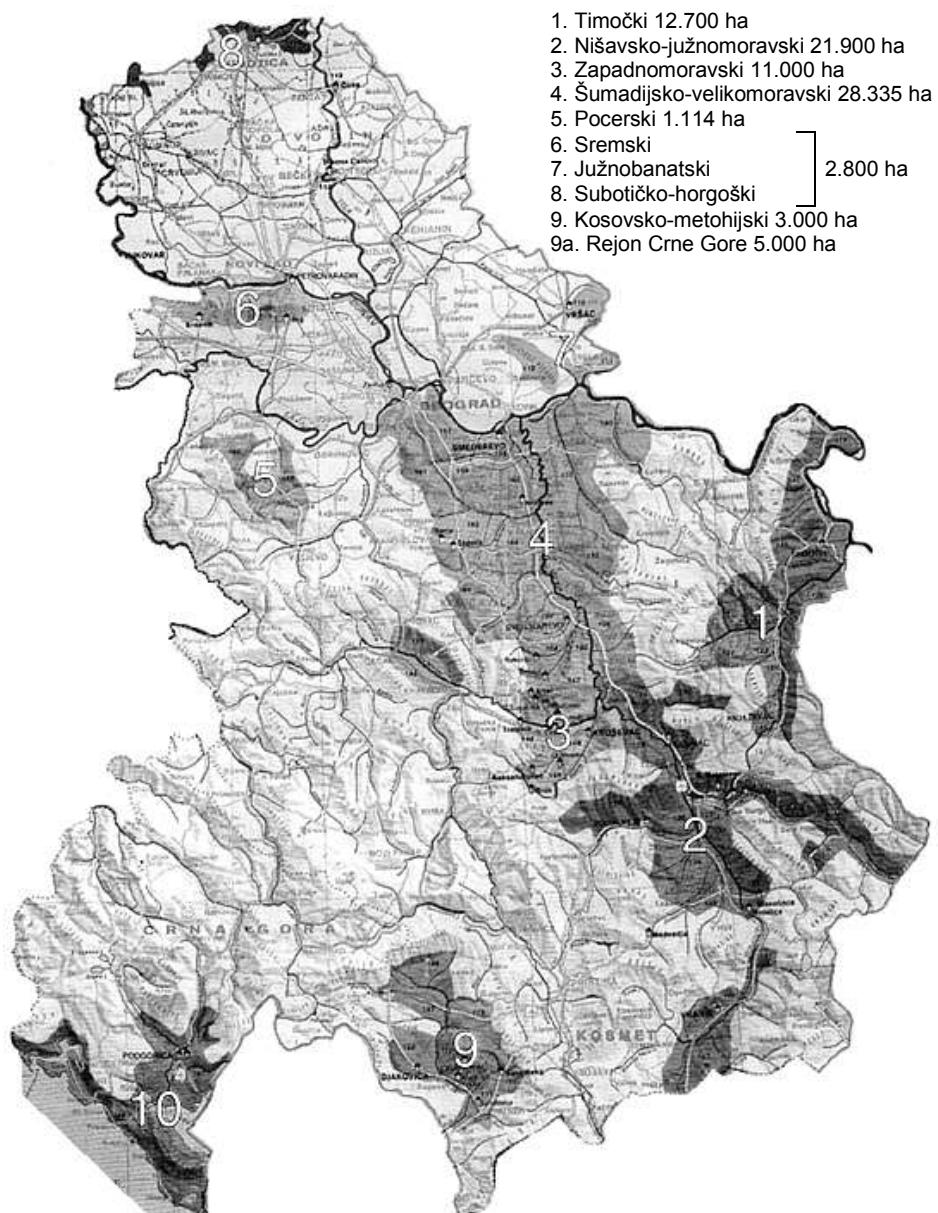
Inklinacija. Pri sistematizaciji zemljišta i organizaciji teritorije u voćarstvu i vinogradarstvu nagnuta i strma zemljišta dele se na:

Nagnuto zemljište:

- blago nagnuto sa padom 1 do 4°
- srednje nagnuto sa padom 5 do 8°
- vrlo nagnuto sa padom 9 do 15°

Strmo zemljište:

- strmo zemljište sa padom 15 do 25°
- vrlo strmo zemljište preko 25°



Sl. 2.16. Karta vinogradarskih rejona Srbije i Crne Gore²

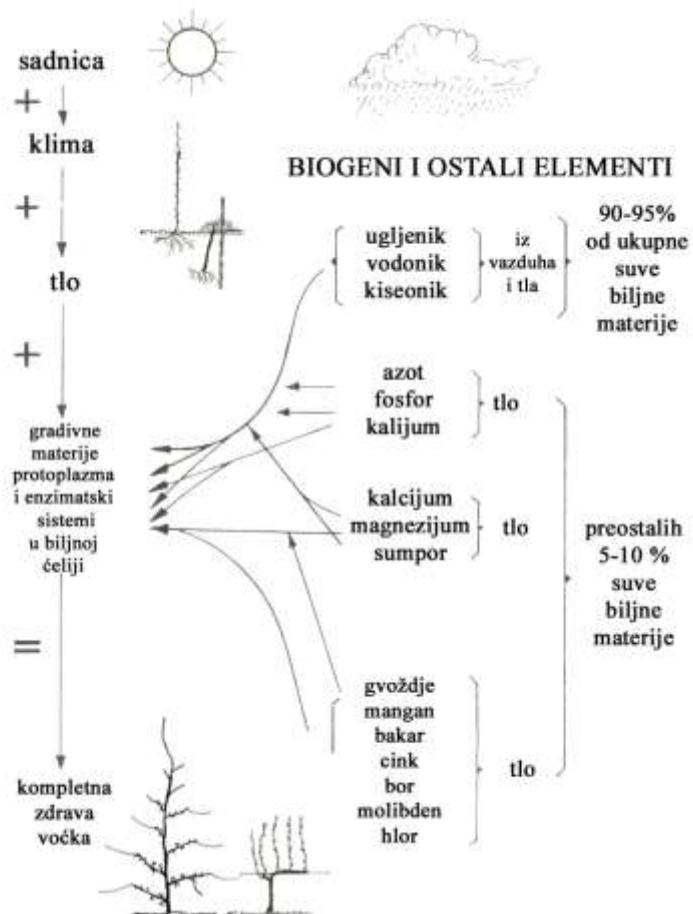
² Podrejoni i vinogorja - prilog 1a i 1b; Važniji tipovi zemljišta po rejonima - prilog 2a i 2b; Preporučene vinske sorte - prilog 3a - 3d; Preporučene stone sorte - prilog 3e.

2.4. PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Na čelu svih agrobioloških faktora mora se postaviti čovek. Na posredan ili neposredan način on je pozvan da upravlja zemljишnom dinamikom i da od svake prirodne pedološke tvorevine stvori novu vrstu "plodno kulturno zemljишte". Čovek to može i mora da uradi.

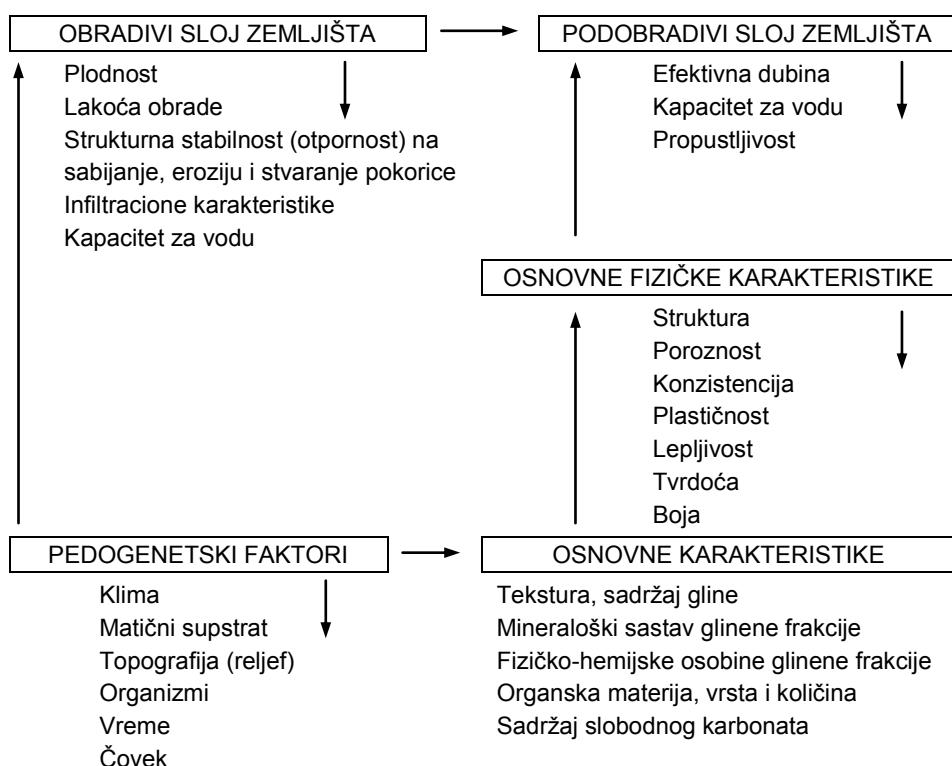
A.I. Stebut

U biljnoj proizvodnji je jedan od temeljnih faktora zemljишte. Ono sadrži potrebna hraniva, vodu, kiseonik i prostor za normalan rast i razvitak podzemnih delova biljaka. Na sl. 2.17. slikovito je prikazan značaj zemljишta za voćne vrste i vinovu lozu. Manji broj biogenih elemenata u većoj količini voćke koriste iz vazduha. Daleko veći broj biogenih elemenata voćke usvajaju i koriste iz zemljишta u srazmerno manjoj količini.



Sl. 2.17. Značaj zemljишta u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji

U poljoprivredi zemljište je proizvodni prostor i prirodna sredina za rast i razvitak gajenih biljaka, među njima voćnih vrsta i vinove loze (sl. 2.18).



Sl. 2.18. Agronomske karakteristike zemljišta po van Beers-u

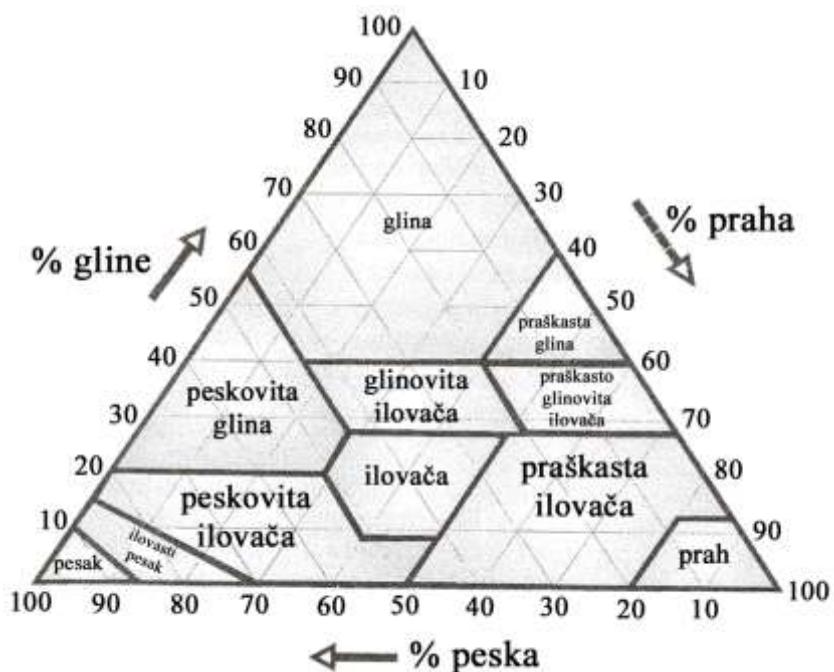
Sistem korena biljke usvaja iz zemljišta vodu, potrebna hraniva, kiseonik. Više biljke, među njima voćne vrste i vinova loza su autotrofni organizmi i putem fotosinteze stvaraju organsku materiju. Iskonska potreba za hranom podstiče čoveka da što bolje upozna zemljište.

Zemljište čini čvrsta, tečna i gasovita faza. Čvrsta faza predstavljena je kao porozna masa sastavljena od čvrstih čestica različitih dimenzija. Druge dve faze, tečna i gasovita nalaze se uz čvrstu, tj. popunjavaju prostor između čvrstih čestica. U jedinici zapremine ilovastog zemljišta udeo čvrste faze je 50%, a udeo tečne i gasovite 50%. Ova podela zasnova je na gustini (zapreminskoj masi) od 1300 kg/m^3 (1.3 g/cm^3) i gustini čvrstih čestica od 2600 kg/m^3 (2.6 g/cm^3) (Đorović, 2001). Na ovakovom zemljištu, posle oticanja gravitacione vode,

zemljišne pore ispunjene su sa 30-15% zapremine vodom a ostatak 20-35% vazduhom. Vazdušni prostor se može privremeno smanjiti i na 10% zapreminske mase a da se ne ugroze osnovni životni procesi biljke. Ipak za kontinentalne voćne vrste i vinovu lozu biraju se srednje duboka do duboka, rastresita zemljišta sa niskim nivoom podzemnih voda.

Čvrsta faza zemljišta sastavljena je od dve komponente: mineralne i organske. Udeo mineralnih materija je oko 45% (zapreminskih) a udeo organskih materija oko 5% je na većini tipova zemljišta na kojima se gaje voćke i vinova loza.

Teksturi ili mehaničkom sastavu zemljišta pridaje se veliki značaj, jer od toga zavise fizički procesi, fizičko-hemijski procesi i biološki procesi u zemljištu. Sitnije čestice u zemljištu pospešuju pedogenetske aktivnosti. Na sl. 2.19. prikazan je trougao po Fere-u na osnovu čega možemo odrediti teksturu zemljišta. Najpovoljniji odnos peska, praha i gline je 40:40:20. Na zemljištu ovakve tekture aeracija je dobra, upijanje i kretanje vode, koren se lako prostire, retencija vode je dobra, brzina zagrevanja zemljišta umerena.



Sl. 2.19. Određivanje tekture zemljišta pomoću trougla po Fere-u
(Dragović, 2000))

Struktura zemljišta predstavlja trodimenzionalni raspored čestica minerala, i oni su međusobno spojeni u aggregate, mikro i makroveličina. Agregati u zemljištu povoljne strukture stabilni su i sposobni da se odupru udaru kišnih kapi, irrigacionoj eroziji kao i drugim nepovoljnim uslovima. Mali sadržaj organske materije i visok procenat praha i finog peska uslovljava nestabilnost zemljišta. Naime, pri sušenju, na ovakvim zemljištima se lako stvara pokorica, a pri vlaženju (udaru kišnih kapi ili pri oranju vlažnog zemljišta) strukturni agregati se razbijaju i stvara se tečna masa koja formira nepropusni horizont. Brzina upijanja i kretanja vode, pristupačnost vode i minerala iz zemljišnog rastvora, uslovi aeracije, mikrobiološki režim i razvoj pedofaune direktno utiču na ukupnu plodnost zemljišta. Glavni cilj agrotehnike, koja se primenjuje u savremenom voćarstvu i vinogradarstvu, ogleda se u poboljšanju strukturnih uslova zemljišta.

Poroznost zemljišta je sledeća važna osobina jer od nje zavisi tekstura, struktura i sadržaj organske materije. Kroz zemljišne pore odvija se stalno kretanje vode i vazduha, aktivnost mikroorganizama, tako da u velikoj meri i plodnost zemljišta zavisi od poroznosti. Podela na kapilarnu i nekapilarnu poroznost je najgrublja podela sa stanovišta vodno-vazdušnih osobina zemljišta. Zemljišta sa većim učešćem pora malih dimenzija nepovoljnija su za zemljište pod gajenim kulturama u poređenju sa zemljištem sa krupnijim porama, gde je i povoljniji vodno-vazdušni režim.

Konzistencija zemljišta predstavlja fizičko stanje zemljišta u funkciji sadržaja vode. Između čestica zemlje vladaju sile kohezije, odnosno zemljišta i vode sile adhezije. Sposobnost čestica zemlje da se privlače i vezuju predstavlja koherenciju. Zemljište čije čestice u suvom stanju nisu vezane već slobodne naziva se nevezano. Tipičan primer su peskovi. Zemljište koje sadrži sitne čestice <0.002 mm je koherentno, tj. vezano. Pri zasnivanju višegodišnjih zasada na pesku preporučuje se organsko đubrivo treset sa visokim sadržajem organske materije koje u suvom stanju zauzima veću zapreminu po jedinici mere u poređenju sa stajnjakom, upravo radi poboljšanja koherencije. Sa povećanjem vlažnosti koherencija zemljišta se smanjuje a oko čestica zemlje obrazuje se vodenim omotač. Zemljište prelazi iz suvog u vlažno stanje, trošno je i drobljivo. Konzistencija i struktura zemljišta su u tesnoj međusobnoj vezi: čvrste čestice zemljišta koje čine strukturu povezane su fizičkim silama dok je konzistencija indirektna mera ovih sila. Na osnovu konzistencije možemo proceniti optimalni period obreda zemljišta.

U tab. 2.2. prikazane su promene konzistencije zemljišta u funkciji vlage.

Tab. 2.2. Promene konzistencije zemljišta u funkciji vlage

Stanje	Suvo	Vlažno	Mokro	
<i>Oblik konzistencije</i>	Čvrst, krut	Mek, <i>drobljiv</i>	Žilav, plastičan	Viskozan, lepljiv
<i>Ponašanje zem. mase</i>	Odvajaju se grudve	<i>Optimalni uslovi za obradu</i>	Blatnjava se, razmazuje se	Izliva se

Izvor: Miljković, 1996.

Iz konzistencije zemljišta proizilazi plastičnost i lepljivost kao važni poka-zatelji tehnike obrade zemljišta. Indeks plastičnosti predstavlja razliku između tečne i plastične granice i odražava raspon vlage pri kojoj zemljište ima karakteristike plastičnosti. Pri vlažnosti ispod plastične granice zemljište treba obraditi.

Lepljivost je odraz adhezije između zemljišta i metala, drveta, gume, čelika, materijala od kojih se najčešće prave mašine, alati i oruđa koja se koriste pri obradi zemljišta. Lepljivost se povećava sa porastom vlage u zemljištu a pri gradaciji lepljivosti: nelepljivo i slabo lepljivo optimalni su uslovi za obradu zemljišta i sa aspekta kvaliteta obrade, učinka i rentabilnog korišćenja pogonskih i priključnih mašna.

Zemljištu je potrebno konstantno obezbeđenje kiseonikom. Pri dobroj aeraciji sastav vazduha u zemljištu je povoljan i sadrži oko 20 zapreminskih procenata kiseonika i 0.2-0.7 zapreminskih procenata ugljen-dioksida. Loše aerisana zemljišta sadrže manje od 10% kiseonika i više od 5% ugljen-dioksida. Pri slaboj aeraciji zemljišta ograničeno je usvajanje vode i hranljivih sastojaka a time i usporen porast i aktivnost korena. Koren kod voćnih vrsti i vinove loze intenzivno raste i razvija se u početnim fenofazama vegetacije, u sredini stagnira i snabdeva nadzemne delove potrebom količinom vode i mineralnih materija, i pri kraju vegetacije ili u fazi sazrevanja plodova obnavlja se. Ova dva podperioda razvitka korena u našim ekološkim uslovima podudaraju se sa dva intenzivnija kišna podperioda.

Pravidno veći značaj pridaje se fizičkim osobinama zemljišta u poređenju sa hemijskim, razlog je jednostavan: fizičke osobine zemljišta se teže menjaju.

Razlike u hemijskom sastavu zemljišta uslovljene su razlikama u hemijskom sastavu supstrata na kome je zemljište obrazovano, karakterom pedogenetskih procesa koji se odvijaju kao i stepena razvijenosti zemljišta.

U pedosferi prisutni su skoro svi poznati hemijski elementi. Njihov sadržaj je različit u zavisnosti od tipa zemljišta kao i u različitim horizontima istog zemljišta. Red veličine je u granicama od nekoliko desetina procenata do hiljaditog ili milionitog dela procenta (tab. 2.3).

Tab. 2.3. Prosečan sadržaj važnijih hemijskih elemenata u litosferi i pedosferi (% zapreminski)

Elementi	Litosfera	Pedosfera	Elementi	Litosfera	Pedosfera
O ³⁾	47.20	49.00	C	0.10	2.000
Si	27.60	33.00	S	0.09	0.085
Al ⁴⁾	8.80	7.13	P	0.08	0.080
Fe ⁵⁾	5.10	3.80	N	0.01	0.100
Ca	3.60	1.37	Mn	0.09	0.085
Na	2.64	0.63	Cu	0.01	0.002
K	2.60	1.36	Zn	0.005	0.005
Mg	2.10	0.60	Co	0.003	0.0008
Ti ⁶⁾	0.60	0.46	B	0.0012	0.0010
H	0.15	-	Mo	0.0003	0.0003

Izvor: Živković, 1983.

Od zemljišta na kojima podižemo nove voćne zasade i vinograde zahteva se da sadrže dovoljne količine mineralnih materija u lako pristupačnom obliku, povoljne vodne, vazdušne i toplotne režime. U poljoprivrednom zemljištu štetne materije, pre svega neke soli ($\text{NaCl} < 0.06\%$, Na_2SO_4 - do 0.2%, Na_2CO_3 do 0.002%, MgSO_4 do 0.1%, teški metali: Cd, Hg, Pb, As, Ni, Cr) treba da su ispod propisane granice. U tab. 2.4. date su granične vrednosti štetnih materija u zemljištu namenjenom za organsku proizvodnju ekstrakovanih u carskoj vodi (jedan zapreminski deo HNO_3 i tri dela HCl)⁷

Genetski potencijal voćaka i vinove loze (kvalitativni i kvantitativni) dolazi do punog izražaja u uslovima optimalne ishrane. Grupu neophodnih elemenata čini 16, pri nedostatku nekog od njih voćke i vinova loza ne mogu normalno da završe svoj godišnji ciklus razvitka, a to znači donesu rod i pripreme se za period mirovanja. Posledice se ne odražavaju samo na jednu godinu. Jedinka koja nespremna uđe u period mirovanja, osjetljivija je na niske temperature, rodni elementi više stradaju od mraza usled čega se dovodi u pitanje rod u narednoj godini. U grupu neophodnih makroelemenata ubrajaju se ugljenik, kiseonik, vodonik, azot, kalijum, fosfor, kalcijum, magnezijum i sumpor. U grupu neophodnih mikroelemenata ubrajaju se grožđe, cink, bor, mangan, hlor i molibden. Prva tri makroelementa ugljenik, kiseonik i vodonik široko su rasprostranjeni u

³ Esencijalni hemijski element (prema BGS-UK, M. Komatin: Medicinska geologija, 2001)

⁴ Toksični hemijski element

⁵ Esencijalno-toksični element

⁶ Neutralan hemijski element

⁷ Pravilnik o metodama organske biljne proizvodnje, Službeni glasnik S.R. Srbije, br. 51. god.XI

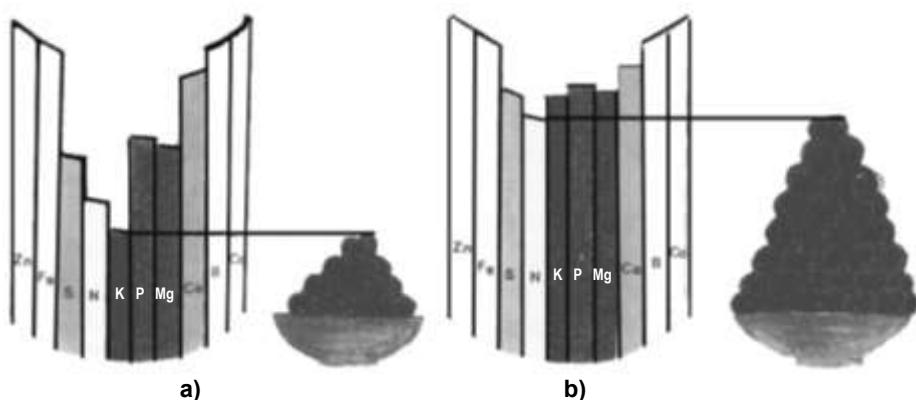
prirodi i veoma retko se ispoljava njihov nedostatak; voćke i vinova loza nalaze ih u dovoljnoj količini i u pristupačnom obliku. Azot, fosfor i kalijum u proizvodnim uslovima, gde je po jedinici površine određen broj jedinki, nadoknađuje se redovnim unošenjem mineralnih đubriva.

Tab. 2.4. Granične vrednosti štetnih materija u zemljištu

M e t a l	Miligrama po kilogramu vazdušno suve zemlje	M e t a l	Miligrama po kilogramu vazdušno suve zemlje
Kadmijum Cd	0.8	Bakar Cu	50
Živa Hg	0.8	Policiklični aromatski ugljovodonici RAH	1.0
Olovo Pb	50.0	Molibden	10.0
Cink Zn	150.0	Arsen As	10.0
Hrom Cr	50.0	Kobalt Co	30.0
Nikal Ni	30.0		

Izvor: *Pravilnik o metodama organske biljne proizvodnje i o sakupljanju šumskih plodova i lekovitog bilja kao proizvoda organske poljoprivrede (Službeni list SRS, br 51, g 2002)*

Potrebe pojedinih voćnih vrsta i vinove loze za makro i mikroelementima su različite i u pogledu količine i njihovog međusobnog odnosa. Optimalni uslovi ishrane garantuju prinos i kvalitet. Liebig je došao do saznanja da prinos zavisi od onog elementa koji se nalazi u minimalnoj količini ili visinu prinosa određuje onaj element koji se nalazi u minimumu. Sa njegovim povećanjem drugi element u najmanjoj količini postaje ograničavajući (sl. 2.20). U prvom slučaju kalijum je u minimumu, odnosno u drugom azot, razlika u visini prinosa je izražena.



Sl. 2.20. Liebigov zakon: Visina prinosa zavisi od onog elementa koji se nalazi u minimumu

Azot - Potrebe voćaka i vinove loze za azotom su velike. Azot utiče na rast biljaka, formiranje lisne površine, otpornost biljaka prema nepovoljnim uslovima spoljne sredine. Usled njegovog nedostataka smanjen je porast lastara, lišće je kraće, uže, bledo-zelene boje, tkiva i čelije brže stare, obrazovanje rodnih pupoljaka i zametanje plodova slabije je, prinos je niži u narednoj godini, sazrevanje je prevremeno, plodovi sitni, kvalitet slab. Na nedostatak azota naročito su osjetljive vrste: breskva, šljiva, višnja, orah, malina i crna ribizla. Na peskovitim zemljištima, šljunkovitim, skeletnim, zemljištima siromašnim humusom dolazi do pojave akutnog nedostataka azota. Važno je da voćke i vinova loza budu obezbedene azotom u toku celog vegetacionog perioda. Za diferenciranje pupoljaka i obrazovanje cvetnih organa, pored ugljenih hidrata potreban je i azot. Stoga je važno da voćke i vinova loza budu dobro obezbeđene azotom i u periodu od avgusta do novembra u vreme diferenciranja pupoljka čime je obezbeđen rod u narednoj godini.

Pored nedostatka i višak azota može imati neželjene posledice: relativni nedostatak kalijuma, fosfora, bora i cinka. Veće količine azota u vlažnom zemljištu dovode povećanje ukupne zelene mase na uštrb prinosa. Takvi čokoti i stabla kasnije počinju sa plodonošenjem, listovi su veliki, tamno-zelene boje, plodovi su krupni sa mekanim tkivom, sazrevaju kasnije, nakupljaju manje šećera ne samo u plodovima već i u lastarima, mladarima i višegodišnjem drvetu. Na taj način manje su otporni na niske temperature u periodu mirovanja, osjetljiviji su na sušu i prema bolestima. Prekomerno unošenje azotnog đubriva negativno se odražava na ekonomičnost proizvodnje, a istovremeno se i zagaduje životna sredina.

Fosfor - Voćke i vinova loza intenzivno usvajaju fosfor u periodu tokom proleća do početka leta i u jesen. Fosfor ima značajnu ulogu u diferenciranju cvetnih pupoljka i okaca. Takođe, povećava tolerantnost na nepovoljne uslove spoljašnje sredine, posebno na niske temperature.

Nedostatak fosfora se teže uočava u poređenju sa nedostatkom azota. Sredinom leta na starijim listovima lišće je tamno-zeleno sa crvenkasto-zelenom do ljubičastom nijansom, to je posledica veće sinteze antocijana. Liska dobija bronzagastu nijansu a lisna drska crvenkastu. Listovi su manji, porast lastara slabiji, u proleće pupoljci kasne u aktiviranju ili ne kreću. Na krečnim zemljištima, alkalnim ili ekstremno kiselim ($\text{pH}<5$) javlja se nedostatak fosfora.

Višak fosfora se retko javlja u prirodi. Problem koji nastaje u tom slučaju je nedostatak gvožđa, cinka, kalcijuma, bora i mangana. U voćnjacima i vinogradima nedostatak gvožđa i cinka često je izazvan prekomernim unošenjem fosfornog đubriva. Poznato je da je pokretljivost fosfora u zemljišnom profilu mala,

stoga se on vezuje u površinskom, oraničnom sloju. U tom slučaju preporučuje se izostanak unošenja fosfornog đubriva i duboka obrada zemljišta, tj. mešanje površinskog i dubljih slojeva zemljišta, odnosno razblaženje i izjednačavanje po celoj dubini.

Kalijum – Kalijum značajno utiče na fotosintezu, transport i nakupljanje ugljenih hidrata, sintezu proteina, regulaciju vodnog režima, diferenciranje pupoljaka, povećanje otpornosti prema niskim temperaturama. Potrebe za kalijumom kod svih voćnih vrsta su izražene, posebno se ističu koštice vrste i vinova loza. U fazi intenzivnog porasta vegetativnih i reproduktivnih organa potrebe za kalijumom su najveće.

Nedostatak kalijuma se javlja na peskovitim, krečnim i glinovitim zemljištima. Visok intenzitet svetlosti, niska vlažnost vazduha i zemljišta pospešuje nedostatak ovog elementa. Simptomi nedostatka kalijuma pojavljuju se na donjim listovima na mладарима i to u obliku hloroze. Obod liske nekrotira i uvija se naviše, kasnije nekroza zahvata veće površine liske i u ekstremnom slučaju dolazi do preranog opadanja listova. Nedostatak kalijuma pospešuje veća količina azotnog đubriva u zemljištu. Optimalan odnos ova dva elementa osnovni su preduslov ujednačenog i kvalitetnog roda.

Višak kalijuma negativno se odražava na dostupnost kalcijuma i magnezijuma i kod jabučastih vrsta može da pospeši negativne fiziološke procese tokom njihovog skladištenja.

Magnezijum – Magnezijum ulazi u sastav hlorofila, aktivno učestvuje u prometu energije, razmeni materija a to znači neophodan je za normalan rast i razvitak voćaka i vinove loze. Do nedostatka magnezijuma može doći i kada ga ima dovoljno u zemljištu ali ne i u pristupačnom obliku. Antagonizam između jonova magnezijuma i kalijuma ispoljava se pri unošenju većih doza kalijumovog đubriva. Na usvajanje magnezijuma antagonistički deluju i joni kalcijuma i natrijuma, mangana i amonijuma.

Nedostaci ovog elementa najčešće se javljaju u drugoj polovini vegetacije i to na donjim listovima u vidu hloroze: nervi ostaju zeleni a tkivo između nerava postaje žuto. List po obodu poprima crveno-mrku boju a u ekstremnim slučajevima listovi prevremeno opadnu i do kraja avgusta veći deo krune opadne, ostanu samo vrhovi. Antagonizam između magnezijuma i natrijuma dolazi do izražaja pri navodnjavanju vodom koja sadrži veću količinu natrijuma. Plodovi su sitni, slabijeg kvaliteta i ranije opadaju. Nedostatak magnezijuma ispoljava se na peskovitim zemljištima. Jabuka, višnja, trešnja i crna ribizla više reaguju na nedostatak ovog elementa u poređenju sa drugim voćnim vrstama. Kod vinove

loze usled nedostatka magnezijuma dolazi do odumiranja peteljke grozda. Ove promene, međutim, ne prati uvek hloroza listova. Priliv hranljivih materija u bobice je otežan, tako da u celini sortne karakteristike ne dolaze do izražaja.

Višak magnezijuma u zemljištu se veoma retko javlja.

Kalcijum - Uloga kalcijuma u životnom ciklusu voćaka i vinove loze je veoma važna: utiče na stabilnost ćelijskih membrana, na fizičko-hemijske osobine protoplazme i aktivnost nekih fermenta. Kalcijum ima značajnu ulogu u očuvanju povoljne strukture zemljišta i pH u zemljištu.

Nedostatak kalcijuma ispoljava se na mladim listovima u vidu nekroza po obodu liske. Biljka zaostaje u porastu, opršavanje i zametanje plodova su poremećeni. Među osjetljivim voćnim vrstama na nedostatak ovog elementa, koji je fiziološke prirode, ističu se: jabuka i kruška. Antagonizam između kalcijuma s jedne i kalijuma s druge strane, dovode do smanjenja usvajanja kalcijuma.

Upotreboom većih doza azotnih đubriva-stajnjakom ili jača rezidba podstiče porast lastara i zasenjivanje, a to dovodi do smanjenja obezbeđenosti kalcijumom. Kod jabučastih vrsta, posebno kod poznih sorti koje se skladište, plodovi su slabijeg kvaliteta i više su podložni kvarenju.

Nedostatak kalcijuma u plodovima nije posledica njegovog nedostatka u zemljištu ili u biljkama već njegov nepravilan raspored u pojedinim organima voćaka.

Odnos sadržaja kalijuma i magnezijuma u plodovima prema sadržaju kalcijuma je pouzdan pokazatelj obezbeđenosti voćaka i vinove loze kalcijumom u listovima i plodovima i ne bi trebalo da bude veći od 40. U protivnom ako je odnos veći ($K, Mg: Ca > 40$) on ukazuje da je biljka nedovoljno obezbeđena kalcijumom. Izrazito kisela zemljišta nisu obezbeđena dovoljnom količinom kalcijuma. Zato se pre zasnivanja višegodišnjih zasada na takvim zemljištima primenjuje kalcifikacija. Voćke i vinova loza imaju različite zahteve kada je u pitanju reakcija zemljišta.

Na zemljištima u kojima se javlja veći sadržaj kalcijuma u dubljim slojevima, nedostatak gvožđa se ispoljava u prvim godinama zasnivanja zasada. Prilikom duboke obrade dolazi do mešanja zemljišta, tako da slojevi bogati kalcijumom dospevaju u nivo gde se formira koren mlađih biljaka.

Sumpor - Sumpor je biogeni element, voćke i vinova loza svoje potrebe za njim podmiruju iz atmosfere (od 20 do 100 g/ha/godina), primenom mineralnih đubriva koja u sebi sadrže sumpor (superfosfat, kalijumsulfat, amonijumsulfat) kao i pri korišćenju sredstava za zaštitu bilja.

U prirodi su sve učestalija oštećenja izazvana povećanom koncentracijom SO₂ u atmosferi. Visoka koncentracija SO₂ u atmosferi dovodi do hloroze, nekroze ivica listova, a u većim dozama i do potpune defolijacije mladara.

Gvožđe - Nedostatak gvožđa kod voćaka i vinove loze rasprostranjen je kako širom sveta tako i kod nas. Uobičajeno je da se naglasi da prema ulozi koju ima u životu biljke ovaj element pripada grupi makroelemenata, međutim, prema količini u kojoj se nalazi u tkivima biljaka pripada grupi mikroelemenata. Gvožđe je značajno za biosintezu hlorofila, metabolizam azota, disanje, fotosintezu. Usled njegovog nedostatka smanjuje se rast i plodonošenje voćaka i vinove loze. Godišnje voćke iznesu iz zemljišta oko 1000 g/ha a vinova loza 450-900 g/ha. Nedostatak gvožđa kod voćaka i vinove loze može biti uslovjen visokim sadržajem kalcijuma ili fosfora u zemljištu, visokom pH vrednošću, zbijenošću zemljišta, visokim nivoom podzemnih voda, visokim sadržajem bikarbonata i natrijuma u vodi koja se koristi za zalivanje, a veoma retko kao posledica niskog sadržaja gvožđa u zemljištu. Na mladim listovima prvo se zapaža nedostatak ovog elementa u obliku hloroze između nerava liske, kasnije ceo list požuti a neka poprimi belu boju. Usled većeg nedostatka gvožđa lišće može prevremeno da otpadne već krajem jula-početkom avgusta. Istovremeno celi lastari se suše, smanjuje se porast i broj rodnih pupoljaka, a time i rod za narednu godinu. Plodovi su sitniji i manje sočniji.

Vrste i sorte u okviru iste vrste različito reaguju na nedostatak gvožđa. Kruška, dunja breskva, jabuka, trešnja i kupina osjetljive su na nedostatak gvožđa. Zavisno od lozne podloge i tipa zemljišta ista sorta vinove loze različito reaguje na prisustvo grožđa u zemljištu. Kod voćka i vinove loze hloriza nastaje kada se sadržaj gvožđa smanji ispod 50 mg na 1 g suve materije u listu.

Višak gvožđa se u prirodi retko javlja i u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji ne predstavlja problem.

Cink ulazi u sastav brojnih fermenta, utiče na sintezu nukleinskih kiselina, proteina, i uključen je u biosintezu fitohormona-auksina biljaka. Potrebe voćaka i vinove loze za cinkom su male. Godišnje voćke iznesu 100-300 g/ha a vinova loza 100- 210 g/ha. Nedostatak cinka se javlja na peskovitim, alkalnim, krečnim i zemljištima siromašnim organskom materijom kao i na zemljištu koje sadrži više od preporučenih količina fosfora. Sadržaj cinka u suvom biljnem materijalu je 20-100 ppm⁸, pri količini 10-20 ppm remete se biohemski procesi, a pri količini <10 ppm zapažaju se vidljivi simptomi nedostatka.

⁸ ppm - 10^{-6} mg

Na nedostatak cinka posebno su osetljive vrste: jabuka, dunja, šljiva i breskva. Tipični simptomi su rozetast izdanak, hloroza i sitnolisnost.

Slično nedostatku i višak cinka izaziva nepoželjne fiziološke i anatomske promene kod voćaka i vinove loze. Nekroza periferije liske mrko-crvene pege su prvi simptomi. Višak cinka često se javlja u industrijskom otpadu (mulju) i zato pri korišćenju recikliranog materijala treba biti oprezan.

Patuljast izgled biljke, formirani sitni plodovi su najčešći simptomi nedostatka cinka.

Bor - Voćne vrste i vinova loza veoma su osetljive na nedostatak bora. Ovaj element ima ulogu u formiranju fertilnog polena, transporta i nakupljanja ugljenih hidrata. Optimalna obezbeđenost podrazumeva 15-200 ppm bora u svoj materiji listova. Štetni efekat bora ispoljava se pri količini manjoj od 15 ppm i većoj od 200 ppm suve materije lista. Potrebe voćaka za borom su u granicama i 70 g/ha, vinova loza je nešto zahtevnija: 80-150 g/ha.

Jabuka, kruška, dunja, šljiva, kajsija i malina osetljive su na nedostatak bora. Na alkalnim zemljištima kao i na peskovitim zemljištima siromašnim organskom materijom nedostatak bora se najpre ispoljava. Suša, višak intenziteta svetlosti, visok sadržaj kalcijuma u zemljištu i obilne padavine na peskovitim zemljištima još više pospešuju nedostatak ovog elementa.

Simptomi nedostataka bora prvo se pojavljuju na mladim listovima i tačkama rasta. Listovi su manji sa hlorotičnim pegama, internodije su kraće, mehaničko tkivo se slabije razvija, smanjuje se broj bočnih ograna, cvetovi su slabije razvijaju i zametanje je manje. Odumiranje vrha letorasta zapaža se sredinom leta. Kod voćaka nedostatak bora se ispoljava u vidu plutastih pega mrke boje i u sredini sa pukotinom. Plodovi su sitniji, asimetrični i netipični. Jabuka, kruška, dunja, šljiva i malina su osetljive na nedostatak bora. Razlike postoje i između sorti unutar vrsta.

Posledice nedostataka ovog elementa su: izumiru tačke rasta, truli srž mladara i lastara, deformacija ploda, netipična hloroza.

Višak bora je veoma štetan za voćke i vinovu lozu. Razlike između graničnih vrednosti dozvoljene i prekомерне obezbeđenosti su veoma male. Zato se pri unošenju ovog elementa bilo u obliku đubriva ili putem zalivanja u vidu rastvora bora treba biti krajnje oprezan.

Mangan - Mangan ima značajnu ulogu u oksido-redukcionim procesima voćaka i vinove loze, u asimilaciji ugljen-dioksida, nitrata i dr. Količina mangana u svoj materiji biljaka kreće se od 20 do 500 ppm, kod nekih vrsta i više od 1000 ppm. Voćke u toku jedne godine iznesu iz zemljišta oko 200 g/ha man-

gana, vinova loza nešto manje 80-160 g/ha. Nedostatak mangana kod voćaka i vinove loze uočava se pri količini <10 ili <20 ppm u suvoj materiji, odnosno toksično dejstvo ispoljava se pri količini >500 a ponekad >1000 ppm. Na zemljištima bogatom organskom materijom ili pretežno alkalnom kao i peskovitom ili kiselom peskovitom zemljištu dolazi do nedostatka mangana. Više činilaca pospešuje nedostatak mangana: suša, prekomerna kalcifikacija, visok sadržaj grožđa, bakra ili cinka. Koštičave vrste naročito su osjetljive na nedostatak mangana, slede jabuka i malina. Crvena i crna ribizla su tolerantne vrste na manji sadržaj mangana. Simptomi nedostatka ovog elementa ispoljavaju se na mladim listovima u vidu hloroze koja se prvo javlja po obodu liske, zatim širi između nerava i u slučaju akutnog nedostatka celi listovi nekrotiraju.

Višak mangana ispoljava se na kiselim, slabo aerisanim, zabarenim zemljištima. Listovi su tada hlorotični, po obodu se savijaju naviše i imaju crvenkastu boju. Na kori dvogodišnjeg drveta, a ponekad i letorastima zapažaju se nekrotične pege mrke boje koje se vremenom šire. Među voćnim vrstama jabuka je jedna od osjetljivijih, posebno sorte Starking i Crveni delišes.

Nedostatak mangana ispoljava se u vidu hloroze dok nervatura lista ostaje zelena.

Bakar - Bakar ulazi u sastav više enzima koji regulišu oksido-redukcione procese voćaka i vinove loze, utiče na fotosintezu. Potrebe za bakrom kod višegodišnjih gajenih vrsta su skromne. Voćne vrste u toku jedne godine iznesu iz zemljišta 35-60 g/ha, vinova loza 60-160 g/ha. Sadržaj bakra u suvoj materiji biljka kreće se od 5 do 20 ppm. Simptomi nedostatka bakra javljaju se pri koncentraciji $<1-4$ ppm, a simptomi viška pri >30 ppm. Među voćnim vrstama na nedostatak bakra posebno su osjetljive: jabuka, kruška, šljiva i trešnja. Zemljišta sa visokim sadržajem organske materije, peskovita ili alkalna oskudevaju u bakru. Nedostatak bakra se uspešno može nadoknaditi folijarnim prihranjivanjem.

Višak bakra javlja se obično u zasadima u kojima se duži niz godina koriste fungicidi koji sadrže bakar kao i pri dubrenju stajnjakom domaćih životinja čija je hrana obogaćivana bakrom ili pri dubrenju recikliranim materijalom organskog porekla (industrijski i komunalni otpaci). Tipičan simptom viška bakra je hloriza i smanjen rast izdanaka i korena, a pri akutnom višku tamno zelena boja listova.

Nepovoljno dejstvo visoke koncentracije bakra i povećanje njegove prisutnosti može se smanjiti kalcifikacijom i upotrebom većih doza fosfornih dubriva.

Nedostatak bakra ispoljava se u sušenju vrhova lastara i mladara, list po obodu izumire, liska se uvija nadole

Tab. 2.5. Osetljivost voćnih vrsta prema hlorozu

Voćna vrsta	Nivo osetljivosti
Malina	veoma jako osetljiva
Crvena ribizla	veoma jako osetljiva
Kupina	veoma jako osetljiva
Trešnja	jako osetljiva
Jabuka	osrednje osetljiva
Višnja	osrednje osetljiva
Šljiva	osrednje osetljiva
Breskva	osrednje osetljiva
Jabuka	slabo osetljiva
Kruška	nije osetljiva

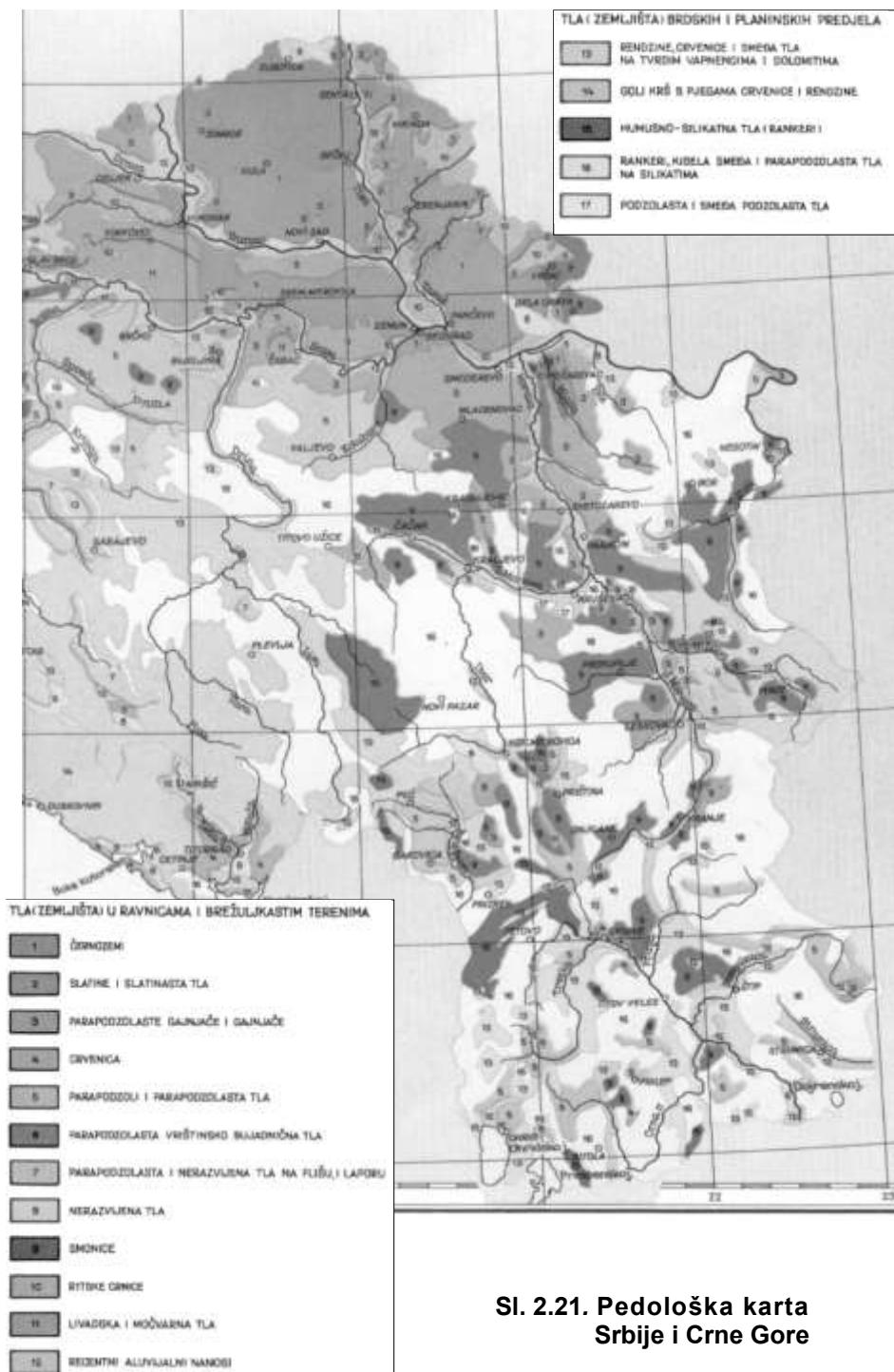
Molibden – Biljke molibden koriste u veoma maloj količini, u proseku se iz zemljišta voćke iznesu prinosom u toku jedne godine sa jednog hektara od 5 do 10 g, vinova loza 0.3 do 0.8 g. Nedostatak molibdena se veoma retko javlja u našima voćnjacima i vinogradima.

U novijim saznanjima i hlor se ubraja u neophodne mikroelemente. Pojava nedostatka hlora do danas nije uočena kod voćaka i vinove loze. Višak hlora može predstavljati problem u voćnjacima i vinogradima. Naime u proleće, u fazi intenzivnog porasta vegetativnih organa može se pojaviti nekroza oko ruba liske. Po svom izgledu ovi simptomi su slični nedostatku kalijuma, s tom razlikom što se nedostatak kalijuma javlja kasnije, sredinom leta i to na starijim listovima.

Pri unošenju kalijumovog đubriva preporuka je da se u jesen koristi kalijumhlorid, a ako se planira u proleće onda to treba da bude kalijum sulfat. Joni hlora veoma su pokretni u zemljišnom rastvoru i pri zimskim padavinama odlaze u dublje slojeve, ispiraju se. U tabeli 2.5. prikazana je osetljivost voćnih vrsta prema višku hlora.

Geografija zemljišta je važna oblast pedologije, ona proučava zakonitosti rasprostranjenja zemljišta u određenom prostoru. Globalni razmeštaj dominantnih tipova zemljišta predstavljeni su bioklimatskim zonama. Već sam naziv “bioklimatske zone” ukazuje na značaj klime kao faktora obrazovanja zemljišta. Međutim, važan udeo imaju i matični supstrat, reljef, ekspozicija, stadijum razvića zemljišta, čovek.

Na sl. 2.21. prikazana je pedološka karta Srbije i Crne Gore, sa ukupno 12 osnovnih tipova zemljišta.



Sl. 2.21. Pedološka karta
Srbije i Crne Gore

Važniji tipovi zemljišta pogodni za gajenje voćaka i vinove loze

U Panonskoj niziji u ravnicaškom delu dominira černozem, u dolinama reka recentni aluvijalni nanosi sa ritskim crnicama, i u okolini Subotice i Deliblata nerazvijena zemljišta na pesku. Subotičko-horgoška peščara je pogodan kompleks za gajenje višegodišnjih vrsta. Smenuju se jabučaste vrsta voćaka i vinove loza. Dubina zemljišta je primarni činilac i svuda gde je ona veća od 80 cm višegodišnje vrste se mogu gajiti. Mere pripreme zemljišta su obimnije u poređenju sa većinom razvijenih tipova zemljišta. Plodovi nešto ranije sazrevaju, usled bržeg zagrevanja peska, boja je intenzivnije, a kod vinskih sorti vino ima poseban buke.

Svuda gde su uzvišenja, nekadašnja ostrva a današnje planine na malom površinskom prostoru zapažen je veći broj različitih tipova zemljišta. Slikovit primer su Vršačke planine i njihovo podnožje, gde se susreću gajnjače (eutrični kambisol) različite razvijenosti, smonice (vertisol), černozem, zaslanjena zemljišta (halomorfna) i ritska crnica (humigoj). Izuzimajući poslednja dva tipa zemljišta, danas u kompleksu nalazi se preko 2000 ha pod vinovom lozom. Prema pisanim podacima u periodu od 1973 do 1886. godine površina pod ovom plemenitom kulturom iznosila je 17.161 kg^9 ili 9.875 ha.

Fruška Gora je drugi kompleks veoma pogodan za gajenje voćaka i vinove loze. Dominiraju gajnjače i parapodzolaste gajnjače. Lažić *et al.* (1976) navode da su površine pod vinovom lozom tada iznosile 5.950 ha a da potencijalne površine iznose 55.000 ha.

Reljef oboda Panonske nizije odlikuje se nizom jezerskih terasa koje se stepenasto spuštaju prema njoj. I to su nekada bila ostrva koja su u svom gornjem delu sačuvala obeležja stare paleozojske mase (kristalasti škriljci i granit). U donjem delu dominiraju jezerski sedimenti (laporci, gline, peščari, konglomerati, meki krečnjaci). U najnižem delu ovi sedimenti pokriveni su debljim ili tanjim naslagama diluvijalnog lesa. U vlažnijim zapadnim delovima les je beskarbonatan i oglinjen, jer je izlužen još u diluvijumu, a u severnoj Šumadiji i Pomoravlju les je karbonatni. Dolinama duž Kolubare, Morave i Mlave ovaj obod se otvara prema Panonskoj niziji, zbog čega je poprimio obeležja suvle kontinentalne klime. Upravo zbog ovakve klime i supstrata bogatog bazama u ovom području nalaze se manje definisani tipovi zemljišta kao sto su gajnjača i smonica. Gajnjača je ovde prema Filipovskom i Ćiriću (1963) tip koji predstavlja odraz uticaja klime na pedogenetske procese na svim ilovastim supstratima bogatim bazama (sl. 2.21). Smonica je vezana za teške jezerske gline, koje se rasprostiru

⁹ 1 jutro = 5.754,64 m^2

na mnogim abrazionim terasama. U najsuvljim područjima kao što su Niška kotlina, Aleksinačka kotlina, Stig zapažaju se oaze černozema na lesnim, lesolikim karbonatnim supstratima. Reljef je blago talasast usled čega su glavni tipovi zemljišta po pravilu raspoređeni na određene ekspozicije. U Šumadiji mikroreljef dolazi do izražaja, tako na zaravnjenim terenima su gajnjače, dok u mikrodepresijama uočava se postepeni prelaze u parapodzol. Vlaško Pontiski obod odlikuje se velikim bogatstvom jezerskih glina na kojima je obrazovana smonica. Suva klima ovog područja doprinela je očuvanje ovog tipa zemljišta, susreće se i na nadmorskoj visini i do 400-500 m i samo retko se pojavljuju procesi ogajnjačavanja. Smonice i ogajnjačene smonice su dominantni tipovi zemljišta u ovom delu Srbije. Ređe se javljaju kiseli supstrati, npr. peščari, kada nastaju parapodzolasta zemljišta.

Središnja zona rasednih planina i kotline stare Rodopske mase zahvata srednji i južni deo Srbije i nastavlja se u Makedoniju. Sredinom tercijera došlo je pod uticajem alpskih orogenih pokreta do rasedanja i odvajanja starog kopna, spuštanja zemljišta duž raseda i formiranja kotlina. Ovaj teren nosi odlike naglih promena reljefa od visokih planinskih masiva do uskih kotlina. Usled nabiranja i rasedanja došlo je do izliva vulkanskih masa sve do samih kotlina. Bogatstvo u terminalnim vodama posledica je ovih procesa. Izražena razlika u nivou okolnih planina i kotlina uslovili su pojavu erozije. Erozija je faktor koji daje osnovno obeležje pedogenetskim procesima, usled čega dominiraju erodirana i nerazvijena zemljišta (Filipovski i Ćirić, 1963). Jezerski nanosi razlikuju se od panonskih jer su grublјeg mehaničkog sastava, što je pre svega posledica intenzivnih bujičnih tokova i uskih kotlina. Eroziju još više pospešuje suva klima, time što usporava obnavljanje šumske vegetacije kao i karakter padavina. One se obično javljaju u obliku pljuskova sa intenzivnim bujičnim tokovima. U samoj dolini Južne i Zapadne Morave su mladi nanosi, pokretni i na njima se formiraju nerazvijena zemljišta. Na brežuljkastim terenima levo i desno od obala reka zapažaju se razvijena zemljišta uglavnom smonice, manje gajnjače. Na obroncima planina su kisela smeđa zemljišta, parapodzolasta zemljišta, podzolasta zemljišta i smeđa podzolasta zemljišta.

Kontinentalna klima sa uticajem mediteranske klime uslovila je na Kosovu i Metohiji formiranje više tipova zemljišta različite razvijenosti. Doprinos tome dali su gusta mreža reka i reljef. Primer za to može da posluži kompleks sa obe strane puta Crmnjine - Đakovica, na dve geološke podloge formirana su dva različita tipa zemljišta. S jedne strane je starija jezerska glina iz doba miocena, s druge mladi rastresiti i delom šljunkoviti sediment iz diluvijuma. Zemljišta su od smonice (karbonatna, bezkarbonatna, erodirana) do crvenkasto rudog zemljišta na smonici i crvenkasto rudog zemljišta - lesiviranog.

Tab. 2.6. Tipovi zemljišta pogodni za gajenje vinove loze

Glavni tipovi zemljišta	Podtipovi i varijeteti zemljišta	P r i m e d b a
GAJNJAČA	Humusna Normalna U opodzoljavanju Erodirana Plitko Dublje Grublji Finiji	pogodna za vinovu lozu pogodna za vinovu lozu pogodna za vinovu lozu pogodna za vinovu lozu pogodno za vinovu lozu pogodno za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu
SKELETNO ZEMLJIŠTE DELUVIJUM	Karbonatni Beskarbonatni Leteći Vezan	pogodan za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu
ALUVIJUM		pogodan za vinovu lozu
“ŽIVI PESAK”		pogodan za vinovu lozu
CRVENICA RENDZINA SMONICA	Ogajinjačena Opodzoljena Erodirana Izluženi Karbonatni	pogodna za vinovu lozu pogodna za vinovu lozu pogodna za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu
ČERNOZEM	Jaki Srednji Blagi	pogodan za vinovu lozu nepogodan za vinovu lozu
PODZOLI	Karbonatna Beskarbonatna Zaslanjena	pogodan za vinovu lozu pogodan za vinovu lozu
RITSKA CRNICA	Močvarno cele god. Povremeno močvarno	nepogodna za vinovu lozu nepogodna za vinovu lozu
MINERALNO BARSKO	Solončak Solonec Solođ	nepogodno za vinovu lozu nepogodno za vinovu lozu nepogodno za vinovu lozu
SLATINA	Plitka Duboka	nepogodan za vinovu lozu nepogodan za vinovu lozu
PLANINSKA CRNICA		<i>manje pogodna za v. lozu</i>
LIVADSKA CRNICA		<i>manje pogodna za v. lozu</i>
		nepogodna za vinovu lozu

Na osnovu oblika terena, neophodno je proceniti tip i kvalitet zemljišta, da bi u postupku projektovanja izvršili detaljno ispitivanje istog, a u cilju povećanja plodnosti zemljišta.

Na osnovu analiza dobijenih u birou i na terenu, preko određenih ekonomskih analiza, stručna ekipa daje mišljenje o pogodnosti područja (parcele) za podizanje višegodišnjih zasada.

Ukoliko je mišljenje pozitivno, pristupa se izradi glavnog projekta organizacije teritorije višegodišnjeg zasada tj. voćnjaka ili vinograda.

3. IZRADA PROJEKTA ZASNIVANJA VIŠEGODIŠNJIH ZASADA

O uređenju zemljišne teritorije

Pod **uređenjem zemljišne teritorije** podrazumevamo skup prostorno planских, tehničkih, pravnih i ekonomsko-socijalnih mera koje treba preuzimati za poboljšanje prirodnih, privrednih i ekonomskih uslova zemljišne teritorije sa ciljem obezbeđenja kvalitetnih uslova života i rada i zaštite životne sredine.

Pod zemljišnom teritorijom podrazumevamo deo ukupnog prostora izvan naselja koji obuhvata: plodna zemljišta, površinske vode, neplodna zemljišta, zemljišta pod objektima i zemljišta uz objekte.

Uređenje zemljišne teritorije se sprovodi raznim merama kao što su: komasacija, arondacija, parcelacija, eksproprijacija, zatim raznim vidovima melioracija: odvodnjavanje, navodnjavanje, zaštita od poplava, erozije i dr.

Osnovne karakteristike poljoprivrednog zemljišta u našoj zemlji su neuredjenost i razbacanost poseda i parcella. Nefunkcionalna putna mreža i nerešen problem vodoprivrednog meliorisanja zemljišta (odvodnjavanje i navodnjavanje), dalja su karakteristika naših poljoprivrednih površina. Ovakvo stanje ne omogućava primenu savremene tehnike, tehnologije i organizacije radova, usled čega, prosečni prinosi nisu u srazmeri sa mogućnošću poljoprivredne proizvodnje. Za savremenu poljoprivrednu proizvodnju i optimalno korišćenje poljoprivrednog zemljišta, potreban je uređeni posed sa stvorenim kompleksima dovoljnih površina kao uslov za racionalnu upotrebu poljoprivrednih mašina i primenu moderne agrotehnikе i vodoprivredne melioracije. Iz tih razloga, pristupa se komasaciji zemljišta.

Komasacija zemljišta je jedna od mera u oblasti agrara kojoj je svrha da omogući ekonomičniju i racionalniju proizvodnju i reši niz drugih problema vezanih za ovu oblast. Postoje više oblika komasacije, od kojih je najčešća klasična. Ona obuhvata grupisanje rascepkih parcella istog vlasnika na određenom području, stvaranje novih, većih i pravilnijih parcella, smeštenih što bliže ekonomskom dvorištu svakog učesnika komasacije, izgradnju novih i proširenje i rekonstrukciju postojećih puteva i vodnih tokova, kao i osnovne zahteve na uređenju poljoprivrednih naselja. Da bi se uslovi i zahtevi komasacije u potpu-

nosti ispunili, neophodno je **formiranje prostornih planova, urbanističkih rešenja i dr.** Nedostatak istih otežava uspešno uređenje zemljišne teritorije kroz postupak komasacije. Posebno treba istaći da nedostatak prostornih planova neposredno utiče na definisanje građevinskog područja, realizaciju plana, nameće površina u komasacionom području, izradu projekata putne mreže i veličinu tabli, razmeštaj kanalske i drenažne mreže, kao i razmeštaj učesnika komasacije. Prostorni plan predstavlja jedan od osnovnih preduslova za izradu načela sprovođenja komasacije.

Jedan od osnovnih činilaca koji ograničava povoljne efekte komasacije zemljišta je **nedostatak vodoprivredne osnove**. On je delimično ublažen postojećim nacrtom ili smernicama vodoprivredne osnove na određenim područjima koji su omogućili projektovane detaljne mreže vodoprivrednih meliorativnih sistema. Na osnovu dugogodišnjih iskustava, pokazalo se da projekte vodoprivrednih meliorativnih sistema treba raditi pre komasacije, a usavršavati ih za vreme izvođenja komasacije zemljišta. Na ovaj način se postižu najbolja tehnička rešenja koja omogućuju maksimalno korišćenje vodnog potencijala.

Iz prethodnog se vidi da je plan **vodoprivredno melioracionog sistema** sastavni deo prostornog plana. Veliki broj geodetsko-kartografskih podloga se koristi pri izradi prostornog plana. U daljem radu, zadržaćemo se samo na određenim geodetskim kartografskim podlogama koje se u velikoj meri koriste pri proučavanju i projektovanju vodoprivrednog melioracionog sistema, sa ciljem da se izvedu kvalitetne i kompleksne komasacije.

U cilju racionalnog korišćenja poljoprivrednog zemljišta i sprovođenja raznih oblika uređenja, može se vršiti grupisanje većih poseda u društvenoj, državnoj, zadružnoj ili privatnoj svojini postupkom **arondacije**.

Eksproprijacija predstavlja oduzimanje prava svojine, uz pravičnu nadoknadu na određenoj nepokretnosti kada je to potrebno radi izgradnje privrednih, stambenih, komunalnih, zdravstvenih, školskih, kulturnih, vojnih objekata od opšteg interesa.

Poznato je da su geodetski radovi i odgovarajuća dokumentacija u investicionom programu, tehničkoj dokumentaciji i pri obezbeđenju odobrenja za upotrebu i eksploataciju objekata od osnovne važnosti, ukoliko se pristupi njihovom osmatranju zbog eventualnih promena i deformacija.

Polazeći od postojećih iskustava, daće se tematski prikaz geodetsko-kartografske dokumentacije sa aspekta radova pri podizanju višegodišnjih zasada.

3.1. ISTRAŽNI RADOVI ZA POTREBE PODIZANJA VIŠEGODIŠNJIH ZASADA

U cilju proučavanja produktivnih sposobnosti zemljišta i njihovog osposobljavanja za poljoprivrednu proizvodnju, tj. stvaranja optimalnih uslova za davanje maksimalnih i stabilnih prinosa po kvalitetu i kvantitetu, vršimo ispitivanja zemljišta. Na osnovu detaljnih istražnih radova, možemo da izvršimo pravilan izbor meliorativnih i agrotehničkih mera.

Istražni radovi za potrebe podizanja višegodišnjih zasada su kompleksnog karaktera i zahtevaju timski rad stručnjaka raznih struka i profila. Možemo ih podeliti u četiri osnovne grupe:

- katastar zemljišta i zemljišno knjižna dokumentacija,
- terenski radovi,
- laboratorijski radovi i
- studijski radovi.

Katastar zemljišta i zemljišno knjižna dokumentacija

Pod katastrom zemljišta se podrazumeva institucija koja za jedno određeno područje raspolaže geodetskim planovima, na kojima je predstavljeno (prostorno determinisano) stanje parcela, prirodnih i veštačkih objekata na zemljinoj površini, i niza registara, katastarskog operata, u kojima su upisani ostali podaci o zemljištu kao prirodnoj tvorevini i objektima.

Osnovni zadatak kataстра zemljišta jeste, da kroz premer zemljišne površine stvara osnovne evidencije o zemljištu i njihovim elementarnim česticama - parcelama, o njihovom korišćenju i vlasnicima, a u cilju regulisanja pravno imovinskih odnosa, a na osnovu toga određivanje visine poreza.

Katastar zemljišta predstavlja početnu i osnovnu inventarizaciju prostora s obzirom na vrlo tačan prikaz, jednoznačno određenu lokaciju svih prirodnih i veštačkih objekata, infrastrukture, granice i veličine parcela, objedinjenih u atare - katastarske opštine, kao osnove daljih granica društveno-političkih zajednica.

Katastar zemljišta je od svih vrsta katastara najstariji. Nastao je iz određenih potreba uprave, pravosuđa i privrede a u cilju regulisanja poreza, imovinsko-pravnih odnosa na zemljištu i sl. i obezbeđenja vlasnika i korisnika od samovlasnih zauzeća. Radi toga, formirane su institucije:

- katastar zemljišta i
- zemljišna knjiga.

Katastar zemljišta daje tehnički opis svakog pojedinog zemljišta, vodi evidenciju o položaju, veličini, kulturi, bonitetu i korisniku svake parcele. Svi ovi podaci dobijaju se prilikom premera ili popisa parcela a sadržani su u takozvanom katastarskom operatu.

U zavisnosti od vrste premera, katastar zemljišta može biti:

- a) katastar na bazi popisa zemljišta i
- b) katastar na bazi premera zemljišta.

Katastar na bazi **popisa** smatra se kao nužna mera i služi uglavnom za pore-ske statističke svrhe. Ova vrsta katastra se više ne radi kod nas, a zamjenjena je katastrom na bazi premera.

Katastar na bazi **premera** tj. tehnički katastar, bazira se na tačno utvrđenim podacima putem detaljnog katastarskog premera.

Katastarski premer vrši se na tri različite metode:

- numerička,
- grafička i
- fotogrametrijska.

Numerički katastar tj. katastar izrađen na bazi numeričke metode premera (ortogonalne i tahimetrijske) postoji na većem delu Srbije.

Pošto je fotogrametrijska metoda snimanja znatno jeftinija i neuporedivo brža od numeričke metode premera, to je njena primena u poslednje vreme sve češća.

Tehnički katastar se sastoji iz tri dela:

- **katastarski planovi** i katastarske karte,
- **elaborati**, odnosno sve vrste numeričkih podataka, kao što su skice deta-lja, terenski zapisnici o snimanju, računski obrasci i sl.,
- **operati**, odnosno knjižna dokumentacija u obliku registra, spiskova i pre-gleda.

U cilju stalne ažurnosti, katastarski planovi i katastarski operati su predmet stalnih promena i dopuna. Obzirom da se stanje na terenu stalno menja, stalno se vrši održavanje premera.

Posao **održavanja premera** i katastra zemljišta spada po zakonu u nadlež-nost Republičkog geodetskog zavoda (koji se ponekad nazivaju "katastar") što je nepravilno.

Republički geodetski zavod ima dosta širu lepezu delatnosti od održavanja katastarskog operata. Tako se vrše i sledeći premeri:

1. **Katastarski premer**, gde se prikupljaju svi podaci o granicama parcela i drugih objekata, zatim se ispituje kvalitet zemljišta. Razmere planova katastarskog premera su $R = 1:1.000, 1:2.500$. Razmera planova zavisi od stepena užidanosti na zemljinoj površini. Isti se rade u ravni (Y, X).

2. **Topografski premer**, gde se prikupljaju svi podaci o snimanju zemljine površine i objekata na njoj, zatim ispitivanje kvaliteta zemljišta. Premer se vrši u razmeri $R = 1:500, 1:1.000, 1:2.500, 1:5.000, 1:10.000, 1:20.000$ i $1:25.000$. Rezultati premera su topografske karte od kojih su najznačajnije osnovne državne karte $R = 1:5.000$ i $1:10.000$.

3. **Topografsko-katastarski premer** gde se prikupljaju i prikazuju topografski i katastarski podaci. Ovaj premer se vrši u $R = 1:500, 1:1.000, 1:2.500$ i $1:5.000$. Rezultat ovog premera su topografsko-katastarski planovi koji sadrže horizontalnu i vertikalnu predstavu zemljine površine (Y, X, H) i služe kao osnova za izradu osnovne državne karte $R = 1:5.000$.

Elementi sadržaja katastarskih planova i karata

Pre nabranja elemenata sadržaja katastarskih planova i karata, neophodno je definisati pojam snimanja detalja.

Snimanje detalja je jedna od operacija premera. Pod snimanjem treba podrazumevati određivanje međusobnog položaja pojedinih tačaka koje karakterišu horizontalnu i visinsku predstavu terena, a koje se zovu detaljne tačke. Pri izboru detaljnih tačaka treba imati u vidu da je plan verna slika terena i da isti ne služi samo za potrebe katastra, već se koristi u nizu ljudskih delatnosti, kao što su urbanizam, projektovanje hidrotehničkih objekata, projektovanje saobraćajnica i dr. Snimanje svih detaljnih tačaka vrši se sa geodetske mreže.

Detaljne tačke definišu prirodne i veštačke objekte.

U prvu grupu spadaju:

- katastarske parcele: broj parcele a samim tim i korisnik parcele, zastupljena kultura, katastarska i bonitetna klasa;
- objekti na katastarskim parcelama: jasno definisan objekat, namena objekta, spratnost, kućni broj i dr.;
- kulture, granice kulture sa topografskim znacima;
- hidrografski objekti i dr.

U drugu grupu spadaju:

- saobraćajnice,
- razni objekti (javni, industrijski i dr.),
- hidrotehnički objekti i dr.,
- komunalni nadzemni objekti i dr.

Pri snimanju detalja na terenu, moramo se pridržavati bar dva sledeća pravila:

- a) Objekat se snima neophodnim brojem tačaka, čijim spajanjem dobijamo linije koje definišu osnovu objekta.
- b) ako je objekat definisan krivom linijom, uzima se minimalni broj tačaka kako bi dobili venu sliku, držeći se pravila da spojnica dve snimljene susedne tačke ne odstupa od luka više od $A=0,2 \text{ mm} \cdot R$ gde je R imenitelj razmere u kojoj se radi plan.
- c) Ukoliko razmera plana ne dozvoljava prikazivanje izvesnih detalja ili objekata (stub dalekovoda, hidrant, česma), oni se snimaju samo jednom tačkom, a na planu se prikazuju topografskim znacima.

Zemljišna knjiga

Zemljišna knjiga predstavlja registar zemljišta u kome su pored upisanih podataka o jednoj nepokretnosti, upisana i prava, kao i pravni odnos naspram tog zemljišta. Samim upisom zemljišta u zemljišnu knjigu, prava na tom zemljištu se stiču, prenose, ograničavaju ili ukidaju. Videli smo da katastar zemljišta sadrži tačne podatke o držaocu zemljišta. Zemljišna knjiga usvaja sve tehničke podatke o zemljištu iz katastra zemljišta, ali ne prihvata niti beleži faktički odnos prema zemljištu. Zemljišna knjiga utvrđuje prava na dotičnoj nepokretnosti i ustanovljava kome to pravo i u kom obliku pripada.

Upisom podataka u katastarski operat mi smo konstatovali činjenično stanje, bez obzira na pravo stanje.

Upisom podataka u zemljišnu knjigu konstatujemo pravo stanje na predmetnoj nepokretnosti i to: pravo vlasništva, pravo službenosti, pravo zaloge - hipoteke i dr.

Upis u zemljišne knjige može da se izvrši samo na osnovu javnih isprava - dokumenata.

Ostala zemljišno knjižna dokumentacija

U postupku izrade tehničke dokumentacije - projektovanja, veliki broj potrebnih informacija pruža nam katastar zemljišta i zemljišno-knjižna dokumentacija. Uvid u preuzimanje podataka o projektovanom području omogućavaju nam:

- posedovni listovi,
- spisak parcela,
- raspored po kulturama i klasama,
- zemljišno knjižni ulošci i dr.

Zemljišno knjižna dokumentacija je korisna ako je ažurna.

Radi tačnog pregleda izvršenih radova na području projektovanja, neophodni su **elaborati** komasacije, arondacije, eksproprijacije itd. Bez obzira da li su radovi po tim elaboratima u potpunosti ili delimično izvršeni, oni koriste npr. pri sagledavanju društvenog i privatnog sektora, odstranjuju eventualnu novu eksproprijaciju, to jest pozitivno utiču da se ne smanjuju obradive površine i sl.

Projekti izvedenog (izgrađenog) stanja objekta na projektovanoj površini su od osnovne važnosti, u cilju prilagođavanja novoprojektovanog stanja već postojećem. U novije vreme, ovi projekti su obavezni deo dokumentacije pri tehničkom prijemu objekata.

Dosadašnjim načinom vođenja katastra zemljišta, njegovim sadržajem i upotrebnom vrednošću podataka potrebnih za projektovanje i uređenje zemljišta, ne može se biti u potpunosti zadovoljan. Isto tako, dobijeni podaci ne ispunjavaju potrebe savremene tehnologije projektovanja. Sve to inicira potrebu uvođenja izvesnih promena i novina u katastru zemljišta.

Tako na primer, da bi katastar zemljišta opravdao svoju ulogu i održao vođeće mesto nosioca informacija za potrebe uređenja prostora, potrebno je da u svom sastavu ima:

- katastar zemljišta,
- katastar vodova i podzemnih objekata,
- katastar zgrada,
- katastar voda,
- katastar puteva i mostova,
- katastar šuma itd.

Svi objekti koji su predmet katastarsko-topografskog premera a u cilju formiranja informativnog sistema, treba da su definisani koordinatama i visinama karakterističnih tačaka (XYH).

Ovakav katastar zemljišta kakav je kod nas ima određene nedostatke.

Za izradu tehničke dokumentacije poljoprivrednih objekata, kao što smo naveli, sastavni i neophodni deo njenog sadržaja javlja se katastarska dokumentacija sa svojim grafičko-numeričkim evidencijama o prostoru, čiji sadržaj uglavnom ne daje sve kompletne podatke za potrebe projektovanja. Ostale potrebne podatke nalazimo u ostalim evidencijama: zemljšna knjiga, katastar vodova i podzemnih objekata itd. Pri upotrebi grafičkih podataka, često nedostaje vertikalni prikaz terena, zbog čega su neophodni naknadni radovi, koji se mogu obaviti različitim metodama.

Uvođenjem računara u vođenju ovih evidencija (uglavnom je uvedena automatska obrada katastarskih podataka po klasičnom principu) otvara nesagledive mogućnosti za stvaranje informacionog sistema, koji će svim korisnicima pružiti potrebne informacije.

U svetu je danas, najrasprostranjeniji vid stvaranja informacionog sistema organizovanjem baze (banke) podataka. Informacioni sistem koji obuhvata bazu podataka, kao skup lokalnih celina podataka u vidu evidencija i registara, povezanih logičnim relacijama izrađuju se prema društvenoj integralnoj koncepciji. Specifične baze podataka predstavljaju module, povezane u opštem integralnom sistemu. Imajući u vidu da je geodetska delatnost povezana sa prostorom, a saglasno sa modularnom koncepcijom, možemo govoriti o stvaranju jednog geodetskog prostornog podsistema, kao delu opšteg informacionog sistema.

Značajni moduli ovog podsistema mogu biti:

- evidencija o zemljištu,
- evidencija o vodama,
- evidencija o zgradama, stanovima i poslovnim prostorijama,
- evidencija o stvarnim pravima,
- evidencija o obavezama,
- evidencija o energetskoj, saobraćajnoj i komunalnoj infrastrukturi,
- evidencija o stalnim zasadima,
- evidencija o šumama,
- registar teritorijalnih jedinica,
- registar jedinica kartografske osnove,
- registar geodetske osnove (XYH).

Što se tiče postojeće grafičke dokumentacije tj. katastarskih planova navedenih razmera, mogu se digitalizovati i formirati modul banke podataka, odnosno digitalnog modela nekretnina (parcela, zgrada i dr.), sa svim svojim karakteristikama za nesmetano korišćenje.

Nove katastarske planove navedenog sadržaja treba raditi savremenom tehnologijom, počev od prikupljanja podataka (snimanja) novim instrumentima i priborom, koji imaju mogućnost automatskog registrovanja, kako bi se nastavila automatska obrada registrovanih podataka u birou. Na taj način je povećana numerička tačnost podataka i pojednostavljuje se njihovo korišćenje.

Ovako formirane banke podataka, međusobno logički povezane, mogu dati korisnicima kompletne podatke o prostoru potrebne u postupku izrade tehničke dokumentacije.

Uvođenjem **Zakona o katastru nepokretnosti**, počelo je objedinjavanje katastra i zemljišne knjige.

Pre početka izrade projektne dokumentacije za podizanje višegodišnjih zasada, a na osnovu napred izloženog, neophodna je sledeća dokumentacija:

- kopija plana parcela predviđenih projektom,
- posedovni list parcela predviđen projektom, i
- kopija plana prisutnih – poljskih puteva do glavne saobraćajnice.

Navedenu dokumentaciju uz zahtev dobijamo od Republičkog geodetskog zavoda koji ima svoja odeljenja pri svakoj opštini. Na taj način smo sagledali činjenično stanje parcele i objekata.

Da bi sagledali njihovo pravno-imovinsko stanje, iz Zemljišne knjige se dobija **vlasnički list**, na osnovu koga se utvrđuje pravi vlasnik nepokretnosti npr. parcela. Na osnovu činjeničnog i pravnog stanja parcela možemo da počnemo sa izradom projektne dokumentacije. Početak se sastoji u:

- Sagledavanju postojećih geodetskih planova, imajući u vidu potrebe projektovanja, tačnost, ažurnost, zastarelost istih, na osnovu čega donosimo odluku o preuzimanju planova, njihovoj dopuni ili izradi novih.
- Preuzimanju podataka geodetske mreže (YXH) za omeđavanje projektovane površine, snimanje terena, obeležavanje projektovanog objekta i dr.

3.2. TERENSKI RADOVI

Pre početka terenskih radova treba sagledati postojeće stanje geodetsko kartografske dokumentacije za dato područje. Ukoliko postoji određena dokumentacija, potrebno je sagledati u kojoj meri može da se koristi, i to: kada je rađena, koje je razmere, koje je tačnosti i da li zadovoljava naše potrebe. Ukoliko ne zadovoljava u potpunosti, pristupamo njenoj dopuni. Ukoliko ne zadovoljava ili ne postoji geodetsko kartografska dokumentacija, pristupamo njenoj izradi.

Isto važi i za sve ostale terensko-istraživačke rade.

Prva faza u realizaciji jednog projekta uređenja poljoprivrednog zemljišta su terenski istražni radovi. Oni se mogu podeliti u sledeće grupe:

1. Geodetsko kartografski radovi;
2. Pedološki radovi;
3. Fitocenološki radovi;
4. Anketiranje korisnika zemljišta o istorijatu područja.