

Dr inž. Ivo Kovačević
Projektirni biro šumarstva i drvne industrije, Zagreb
Dr inž. Ivo Kovačević
Institut za pedologiju i tehnologiju tla,
Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb

SAOBRAČAJNICE U VOĆNIM PLANTAŽAMA S OSVRTOM NA DOMAĆA I STRANA ISKUSTVA

Uvod

Ako se transportni troškovi po t/km u poljoprivredi uzmu sa 100% istodobno oni iznose kod autotransporta 15,0—37,5%, kod željezničkog saobraćaja 4,0—10,0%, kod riječne plovidbe 1,0—2,5% i kod morske plovidbe 0,5—1,2%. Radi ovako visoke cijene transportnih troškova u poljoprivredi učestvuju oni u godišnjim izdacima za proizvodnju sa 25% uzevši bruto transport na ha/godina oko 100—125 mtc.

Kod intenzivnih voćnih plantaža bruto transport po ha/godina se povećava 3—8 puta i više, pa se prema tome nužno povećava također udio transportnih troškova u cijeni koštanja plodova. Kod gustoće mreže saobraćajnica u km/km² postoje ovi odnosi:

kod ratarstva 2,5—8,0 km ili 1—3% od ukupne površine i kod voćarstva 50—65 km ili 10—15% od ukupne površine (E. Janaček).

Prema tome, voćarske kulture trebaju prosječno 10 puta više saobraćajnica od ratarskih. K tome su one kod prvih najjače opterećene u jesen, a kod drugih u ljeto.

Polazeći s tog stnanovišta smatramo potrebnim izdvojeno razmatranje značajna saobraćajnica, kao važne arterije organizma voćne plantaže, obzirom na funkcionalnu povezanost, sisteme građenja i ulogu u cijeni koštanja proizvodnje finalnih produkata.

FUNKCIONALNA POVEZANOST SAOBRAČAJNICA S OSEBINAMA VOĆNIH PLANTAŽA

Veličina zatvorenih voćnih nasada i slabo do nepotpuno riješeno pitanje saobraćajnica predstavljaju dva gotovo najodlučnija faktora zaostalosti, relativno slabe robnosti i efektivnosti ove proizvodnje u našoj zemlji. Ove dvije osebine imaju direktan utjecaj na to, da je proizvodnja voća kod nas dobila izrazito šljivarski karakter i u velikom odnosu postala sirovinaska baza za proizvodnju rakije. (sl 1.) Međusobna povezanost veličine objekta i saobraćajnica rezultira u površini proizvodnih ploha (tabla) plantaže ukoliko je gospodarstvo specijalizirano voćarsko. Ukoliko su voćne plantaže manji i udaljeniji dio od ekonomskog centra, utoliko više rastu transportni troškovi ovisno o nizu različitih varijanata. Zato se ovdje razmatra prvenstveno pitanje saobraćajnica u zatvorenom voćnom plantažnom gospodarstvu.

A. OVISNOST SAOBRAČAJNICA O VRSTAMA VOĆNIH PLANTAŽA

Obzirom na veličinu proizvodne plohe voćne vrste osjetljivijih i lakše kvarljivih plodova traže manje ekonomske jedinke. Tako tabla kod jagoda iznosi samo 0,5—1,0 ha. Kratki redovi znatno smanjuju prazan hod kod iznašanja plodova. Kod intenzivnog uzgoja jabuka i krušaka umjetnog oblika računa se da se od svakih 100 m dužine reda očekuje 15—25 mtc plodova (T. Baldassari 1959). Također u intenzivnom natapnom agrumiku plantaža je podijeljena putnim saobraćajnicama na parcele veličine 1—4 ha. Uz puteve su položeni kanali za natapanje i vjetrolomni nasadi (H. Rebour, 1956).

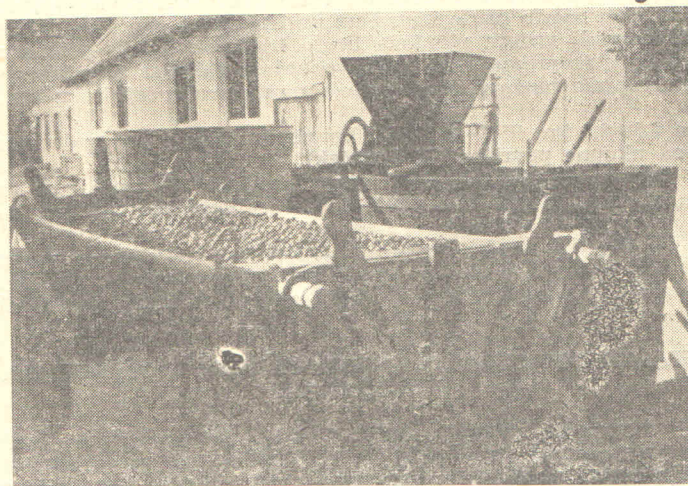
Primjenom pune mehanizacije radova na obradi tla, gnojidbi, zaštiti od bolesti i štetnika, odnošenju odrezanih grana kod rezidbe na ostalim mjerama odr-

žavanja plantaže, saobraćajnice su opterećene prilikom dovoza reproduktivnog materijala, te dolaska i odlaska na radno mjesto. Istodobno transport oko berbe tereti gotovo u cijelosti saobraćajnice. Od godišnjih potreba na voznom parku prilikom berbe imaju plantaže crnog ribiza sa 23,0% najmanje, a plantaže niskostablašica jabuka i krušaka odnosno polustablašica trešanja sa 37,0% najveće opterećenje saobraćajnica.

Prema tome, vidi se da je prosječno opterećenje saobraćajne mreže relativno maleno i da veličina proizvodnih ploha ovisi o voćnim vrstama.

B. Ovisnost saobraćajnica o intenzitetu gospodarenja u voćnim plantažama

Veličina table i međusobna udaljenost puteva ovisi prije svega o razmacima sadnje voćaka, prema tome o intenzivnosti korištenja zemljišnog prostora. Tako kod plantaže s umjetnim oblicima palmeta i niskostablašica saobraćajnice ne smiju biti međusobno udaljene više od oko 80 m. Pri tome širina rubnih redova za manipulaciju strojeva za obradu nasada ovisi o vrsti primijenjenih mašina i kreće se od 5—10 m. (G. Friedrich, 1958). Organizacija rada u obavljanju tehnološkog procesa proizvodnje ima važnu ulogu u određivanju veličine table.



Sl. 1 — Usljed neriješenog pitanja saobraćajnica i malih proizvodnih kapaciteta svakogodišnje se prerađuju u rakiju ogromne količine plodova šljiva iako bi bila daleko rentabilnija i korisnija izrada drugih vrsta fabrikata.

Bild 1 — Wegen ungelöster Wirtschaftswege und kleinen Produktionskapazitäten werden jährlich Unmengen von Pflaumen in Schnaps (Brandwein) verarbeitet obwohl es viel rentabler und nützlicher wäre andere Fabrikate daraus zu gewinnen.

Raspored vrsta i sorata obzirom na njegu stabala i tla, način oplodnje i dob dospijevanja utječu na izbor veličine table i na međusobnu udaljenost saobraćajnica. Prema tome čim je intenzivniji nasad većih prinosa tim je izgrađenija putna mreža i manja jedinična tabla. Veličina i smjer table ovisi također o sistemima izgradnje vodozahvata, o položaju dovodnih cjevovoda i o metodama natapanja plantaže.

c. Ovisnost saobraćajnica o osebinama staništa

U početku organizacije sovhoza i kolhoza u SSSR-u veličina tabli je iznosila 20—25 ha. Međutim, u praksi se pokazalo da su ove proizvodne jedinice prevelike i da pri njihovom formiranju treba imati u vidu prije svega utjecaj staništa, a zatim tehnološkog procesa i neposredne organizacije rada.

a. Reljef i matični supstrat

U ravničarskim predjelima vrlo prikladnim za kulturu voća veličina tabli iznosi 8—10 ha, u kontinentalnim manje povoljnim uslovima, ova se smanjuju na 4—6 ha, a na više valovitim staništima veće nadmorske visine na 2—3 ha. Razmjera tabli ovisi o konfiguraciji terena, o matičnom supstratu, o pojavi vododerina i šumskih masiva. U ovisnosti o obliku, ukupne površine table mogu imati različitu površinu. Kod određivanja oblika table treba imati u vidu prvenstveno zahtjeve mehanizacije i dopustivu dužinu padine, kao element borbe protiv pluvijalne erozije. Zato se izbjegava postavljanje tabla niz padinu, nego se usmjeruju okomito na pad terena. Kod traktorske obrade efektivnost se malo smanjuje skraćivanjem dužine table od 500 na 400 m, ali se bitno osjeti razlika kod dužine od 300 m. Ovisno o inklinaciji smatra se najpovoljniji oblik table sa stranama u odnosu 2 : 1 do 5 : 1. Izlomljenost reljefa i inklinacije, koja bez i sa uređenjem zemljišnog prostora, omogućuje primjenu mehanizacije smatra se limitirajućim faktorom primjene određenog staništa za temeljenje voćne plantaže radi skupog zemljorada i manjeg efekta mehanizacije. Međutim pri tome se ima u vidu da je korijenov sistem drvenastih biljaka relativno najjeftiniji i najžilaviji faktor u borbi protiv ispiranja tla i vode. Zato u takvim prilikama plantažni voćnjaci ustupaju mjesto šumskim prikladnim kulturama.

b. Klimatske i hidrološke prilike

Ukupna površina table treba imati što jednoličnije klimatske uvjete. Ovisno o humidnosti staništa treba predvidjeti mjere za zaštitu od pluvijalne i eolske erozije. Problemi u lociranju, izvođenju i održavanju saobraćajnica mogu nastati pod utjecajem jakih i dugotrajnih oborina u humidnim područjima, kao i u doba naglog odmrzavanja cestovnog tijela, tim više ako se radi o području s višom podzemnom vodom. Međutim, ova područja su manje prikladna za plantažne nasade, a ukoliko se oni ipak podižu iz opravdanih razloga treba primijeniti takve tehničke mjere, koje će predusresti ugrožavanje saobraćajnica.

U ravničkim predjelima s prikladnim klimatskim uvjetima preporuča se postavljanje redova, a prema tome i tabla u smjeru sjever—jug. Ovisno o prodoru najopasnijih vjetrova, o inklinaciji oko 3° i više, redovi i table se postavljaju u horizontalama, odnosno onako kako najbolje odgovara u određenim klimatskim i hidrološkim prilikama.

c. Genetske osobine tala i ukupna veličina voćne plantaže

Proširenost sistematskih jedinica tala ima određenu ulogu u određivanju veličine oblika i odnosa table prema ostalim površinama plantažnog gospodarstva, utoliko što o njima ovisi jednoličnost proizvodnje primjenom istih mjera u obradi i gnojidbi. Time se ujedno olakšava i ubrzo odvijanje tehnoloških procesa i postiže njihova veća efektivnost. Samo pod utjecajem proširenja sistematske jedinice tla može tabla poprimiti nepravilan oblik komplementaran sa susjednim dijelovima plantaže i s rasporedom putne mreže.

Na uravnjenim plodnim jednoličnim tlima plantažni nasadi imaju veće table, ovisno o ukupnoj površini gospodarstva. Tako plantažne površine od 100 do 300 ha imaju veličinu tabla 10—15 ha uz dužinu od 500—600 m i širinu 200—300 m. U plantažama površine 40—80 ha table imaju površinu 8—10 ha sa dužinom 400—500 i širinom 200—250 m (S. A. Udačin, 1958).

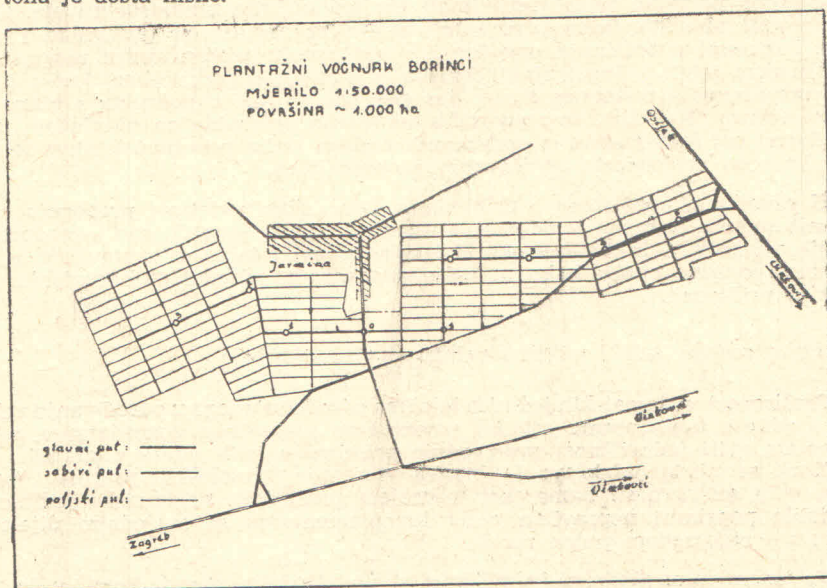
Plantaža jabuka »Borinci« kod Vinkovaca na blagovalovitom terenu ukupne površine od 1000 ha ima prosječnu veličinu table 7,5 ha sa dimenzijama 500 × 150 m. Na blagovalovitom terenu plantaže šljiva u Dvoru na ukupnoj površini od 150 ha imaju prosječnu veličinu table 6,5 ha sa dimenzijama 400 × 162,5 m. Prema tome opterećenje plantaže putnom mrežom je uslijed intenzivnosti proizvodnje relativno visoko (sl. 2).

PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I ODRŽAVANJE SAOBRAĆAJNICA U VOĆNIM PLANTAŽAMA

Jedna od šest glavnih tema koje su obrađivane na Internacionalnom kongresu za puteve u Istambulu 1955. godine tretirala je pitanje izgradnje jeftinih gospodarskih puteva. U literaturi ima više prijedloga i preporuka u tom pogledu. Njihov osnovni cilj je da nađu takve vrste kolovoza, koji se lagano izvode po mogućnosti iz materijala na licu mjesta, jeftini su u izvedbi i lako se održavaju. Međutim o problemu saobraćajnica u voćnim plantažama postoji relativno malo konkretnih rješenja. Voćne plantaže u zapadnim zemljama su rijetko u jednom kompleksu većih razmjera. Na tim područjima već postoji relativno gusta mreža puteva, koji se uklapaju u nasade ili na koje se direktno izvoze plodovi iz voćne plantaže. Jedino u SSSR-u postoji stručna literatura, koja obrađuje ova pitanja, ali još nisu iskristalizirana najprikladnija rješenja šireg značenja. Zato ovaj prilog predstavlja traženje vlastitog puta usklađenog s dosadašnjim tekovinama internacionalnih razmjera.

a) Utjecaj saobraćajnog opterećenja na tehnička rješenja putne mreže u voćnim plantažama

Saobraćajno opterećenje puteva u voćnim plantažama je nejednoliko u toku godine daleko više, nego li kod ostalih saobraćajnica u poljoprivredi. Istodobno je opterećenje gospodarskih puteva općenito manje od javnih cesta. U poredbi s javnim putevima prosječno dnevno opterećenje saobraćajnica u plantažama sa 50—400 bruto tona je dosta nisko.



Sl. 2 — Situacija plantažnog voćnjaka »Borinci« kod Vinkovaca. Veličina voćnjaka je oko 1000 ha. Veličina tabli u pravilu 500 × 150 m, površine 7,5 ha

Bild 2 — Grundriss der Obstplantage »Borinci« bei Vinkovci. Die Fläche des Obstgartens ist cca 1000 ha. Die Grösse der Tafeln ist in der Regel 500 × 150 m, mit einer Fläche von 7,5 ha.

U plantažnim nasadima se pojavljuju dvije amplitude saobraćajnog maksimuma u toku godine. Prva se pojavljuje u toku unošenja umjetnog i stajskog gnoja redovno u proljeće, te iznosi 30—300 bruto tona/dan. Druga nastaje u doba berbe pretežno u jesen, a iznosi 300—3000 bruto tona/dan. U ostalo doba godine saobraćaj

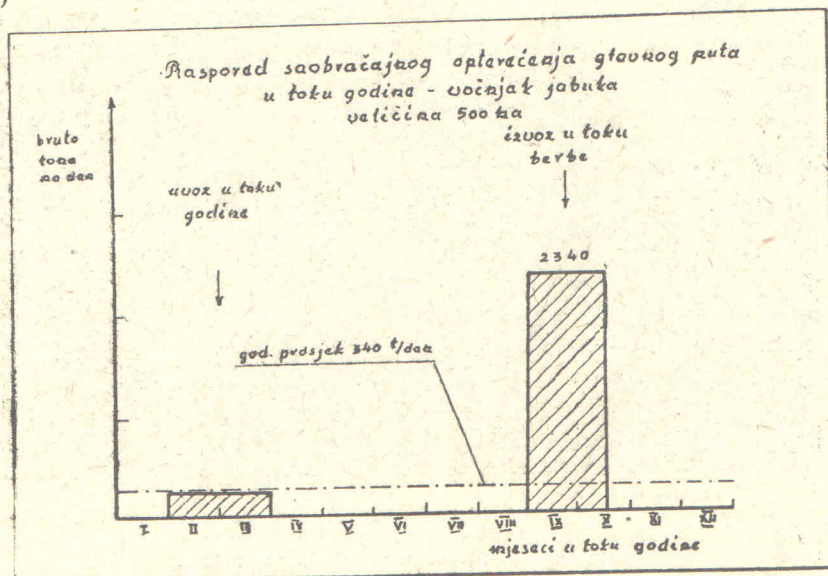
se svodi na transport oruđa, strojeva, zaštitnih sredstava i ljudske radne snage na posao i natrag. Raspored saobraćajnog opterećenja na putu u toku godine za voćnu plantažu veličine 500 ha vidi se iz grafikona (Sl. 3).

a. Vrsta saobraćajnica u voćnoj plantaži

Prilikom temeljenja voćnih plantaža treba na osnovu planiranog saobraćajnog opterećenja odrediti strukturu putne mreže i amplitude njezina korištenja, kao elemente optimalnog sniženja transportnih troškova. U organizacionoj dinamici voćne plantaže razlikujemo glavne, sabirne i poljske puteve s pomoćnim stazama.

1. Glavni putevi

Glavni putevi voćne plantaže osiguravaju nesmetan saobraćaj velikih tereta povezujući sve saobraćajnice unutar plantaže s javnom putnom mrežom. Linija trase glavnog puta ovisi o obliku plantaže, terenskim i komunikacionim prilikama, smjeru otpreme, lokaciji gospodarskog centra, položaju priključka na javni cestovni, željeznički, riječni i morski saobraćaj. Ova linija je usmjerena trasom kretanja najveće količine tereta reproduktivnog materijala i proizvedenih plodova (Sl. 4.)



Sl. 3 — Dok je prosječno dnevno opterećenje puta u toku godine relativno malo, u toku berbe je ono vrlo veliko. To upućuje na gradnju solidnih saobraćajnica, koje neće zakazati u najodlučnijem trenutku — u toku berbe.

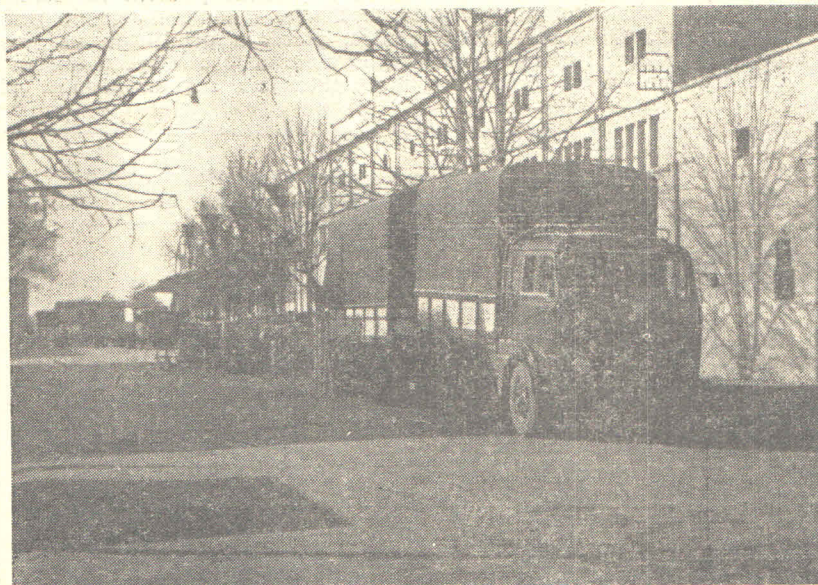
Bild 3 — Verteilung der Verkehrsbelastung der Hauptwege im Laufe des Jahres im Obstgarten von 500 ha Fläche. Während die jährlich durchschnittliche Verkehrsbelastung der Wege relativ klein ist, in Laufe der Ernte wird sie sehr gross. Dies zwingt zum Bau solider Wirtschaftswege, die nicht im entscheidenden Momente — im Laufe der Ernte — versagen.

Širina kolovoza glavnih puteva ovisi o vrsti vozila, koji se pretežno koriste u plantaži. Pretpostavlja se uvijek mehanizovan transport s eventualnom upotrebom sprege za saobraćaj kolima na pneumatskim kotačima (gumenjaci). O veličini saobraćajnog opterećenja u najkritičnije doba berbe ovisi gradnja puteva za jednosmjernan ili dvosmjernan saobraćaj. Kod jednosmjernog saobraćaja preporuča se

širina kolovoza 3,00 m sa bankinama od 1,00—2,00 m, a na svakih 300 do 500 m razdaljine treba proširiti kolovoz na 5 m u duljini od 20—30 m, da se omogući mimoilaženje vozila. Međutim u tom slučaju nužno dolazi do zastoja saobraćaja, što će se pojavljivati kao problem u doba maksimalnog opterećenja. Budući je kolovoz najskuplji dio cesta osobito u ravničarskim terenima, to se predlaže zbog štednje da se usvoji širina kolovoza za dvosmjerni saobraćaj od 5,00 do maksimalno 5,50 m sa bankinama 0,75—1,00 m. Pri tome se pretpostavlja mimoilaženje većih i manjih tipova vozila onako kako se to u praksi redovno događa. Tada prazno vozilo mora dijelom koristiti bankinu.

Tipski prosječan profil glavne saobraćajnice predočen je na sl. 5 za ravničarski i na sl. 6 za brežuljkasti teren.

U prilog projektiranju širih glavnih puteva govori nužnost omogućavanja komunikacionih prostora za ljudsku radnu snagu unutar voćne plantaže i to osobito onih njezinih dijelova kojima se uključuje u javni saobraćaj.



Sl. 4. — Samo na dobro izgrađenim saobraćajnicama mogu se amortizirati teretni automobili i hladnjače i imati odlučan učinak formiranju prodajne cijene neposrednom dopremom iz plantaže na tržište.

Bild 4 — Nur auf gut gebauten Wegen können sich die Lastkraftwagen und Kühlwagen amortisieren. Die Strassen ermöglichen auch eine direkte Zufuhr des Obstes von der Plantage zum Markt, wodurch sie auch entscheidend auf die Herabsetzung des Verkaufspreises wirken.

2. Sabirni putevi

Sabirni putevi služe prostornom proširenju djelovanja glavnog puta. Oni transport s poljskih puteva upućuju na glavnu arteriju plantaže. Oni su redovno položeni okomito na smjer glavnog puta. Razmaci sabirnih puteva su obično jednaki dužini jedne ili dviju tabli. Na plantaži jabuka u Borinicima razmaci među sabirnim putevima iznose oko 500 m.

Kod malih objekata i tamo gdje javni put uz plantažu može preuzeti ulogu glavnog puta, obzirom na položaj plantaže, projektiraju se samo sabirni putevi s funkcijom glavne saobraćajnice. Sabirni putevi imaju redovno manje saobraćajne

opterećenje. Godišnji prosjek njihovog saobraćajnog opterećenja kreće se od 10—60 bruto tona/dan, odnosno od 40—400 bruto tona dnevno u toku berbe.

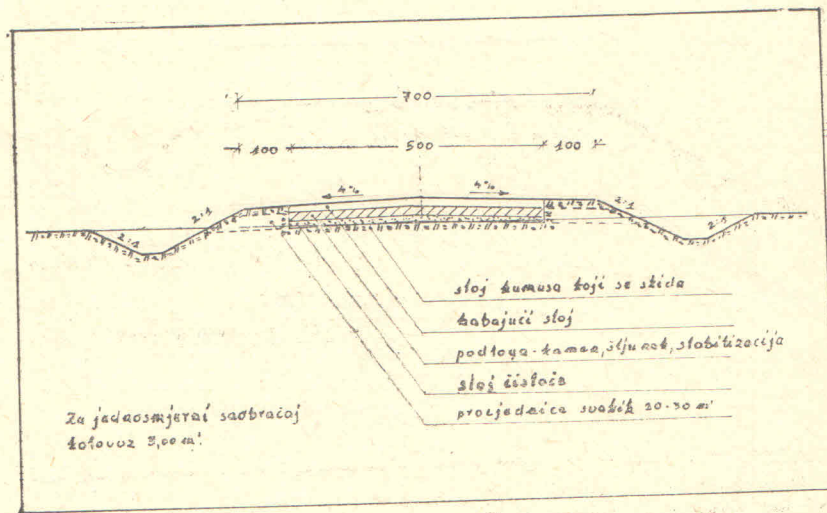
Širina kolovoza sabirnih puteva se predviđa sa 3,00 m radi njihova manjeg saobraćajnog opterećenja.

Poprečni profil sabirnog puta odgovara uglavnom profilu glavnog puta uzevši u obzir razlike u dimenzijama i eventualno u vrsti kolovoza.

3. Poljski putevi i pomoćne staze.

Poljski putevi služe zatvaranju saobraćajnog sistema plantaže u funkcionalnu organsku cjelinu. Ukoliko nisu predviđene pomoćne staze oni su kapilare organizma plantaže. Preko njih ulazi u voćnu plantažu unutar redova neposredno umjetni i stajski gnoj, ostali reproduktivni materijal, strojevi i ljudska radna snaga. U toku berbe oni preuzimaju vozila pri izvozu plodova.

Saobraćajno opterećenje ovih puteva je maleno i kreće se oko 4—5 tona na dan u prosjeku godišnje. U toku berbe oni su opterećeni sa oko 30—40 bruto tona dnevno.



Sl. 5 — Poprečni presjek glavnog puta kroz plantažu za dvosmjerni saobraćaj u ravničastom terenu. Put je u malom nasipu, kolovoz širine 5,00 m, širina puta u kruni 7,00 m. Za jednosmjerni saobraćaj kolovoz se sužuje na 3,00 m, širina u kruni ostaje 7,00 m.

Bild 5 — Querschnitt eines Hauptweges durch die Plantage für zweispurigen Verkehr im flachen Gelände. Der Weg ist in kleiner Aufschüttung gemacht, der Befestigte Teil (Pflasterdecke) ist 5,00 m breit, die gesamte Breite ist 7,00 m. Für einspurigen Verkehr wird die Decke auf 3,00 m verjüngt.

Dok glavni i sabirni putevi imaju posebno izradeni donji i gornji stroj (kolovoz), poljski putevi se izvode bez posebnih velikih zemljoradnja.

Poljski putevi se formiraju tako da se nešto nadviše iskopom plitkih jaraka i nabacivanjem toga materijala na sredinu trase ove saobraćajnice.

Pomoćne staze dolaze u obzir samo kod vrlo intenzivnih nasada lako kvarljivih plodova kao što su jagode i druge vrste jagodastog voća. To su užih prolazi širine 0,5 do 2,00 m. Oni se utabaju komuniciranjem radne snage i užih ratila.

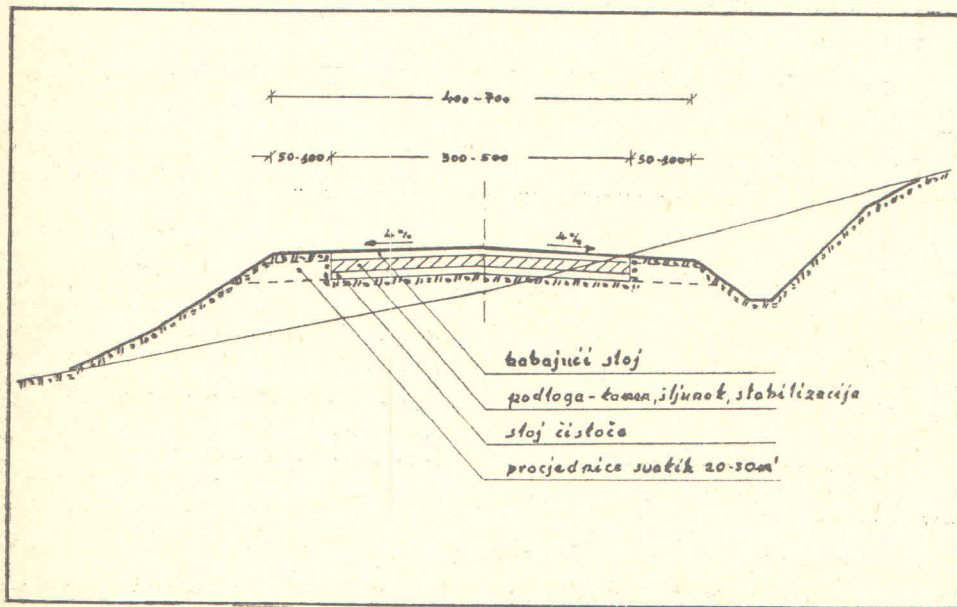
b. Prethodni istraživački radovi i trasiranje saobraćajnica

Nakon toga što su pretpostavljene mogućnosti rješavanja funkcionalnosti saobraćajnica u voćnoj plantaži treba provesti istraživačke radove za njihovu realizaciju, odnosno za pronalaženje drugih varijanata, koje zadovoljavaju tehnološki proces i utvrđene podloge za trasiranje cestovne mreže. Ti radovi su: topografsko snimanje, geomehničko istraživanje i projektiranje puta.

1. Topografsko snimanje terena

Prilikom geodetskih radova na snimanju terena za organizaciju teritorija voćne plantaže treba istodobno izvršiti potrebno tahimetrijsko snimanje za prostorno uređenje plantaže, te za trasiranje saobraćajnica. Topografske snimke se daju u mjerilu 1:1000 do 1:5000 sa ekvidistancama 1,00 do 0,50 m.

Ovako izvršena podloga daje osnovu za detaljno pedološko ispitivanje za trasiranje saobraćajnica i za organizaciju teritorija općenito.



Sl 6 — U brežuljkastom terenu put se izvodi u malom zasjeku. Pokosi nasipa i usjeka se na krajevima ublažuju. Kolovoz širine 3,00 ili 5,00 m, ovisno o veličini saobraćaja. Bankine mogu biti i 0,5 m široke.

Bild 6 — Im Hügelligen Gelände wird der Weg in kleinen Anschnitt ausgeführt. Die Böschungen werden möglichst flach angelegt. Die Decke ist 3,00 bis 5,00 m breit abhängig von der Verkehrsgröße. Die Bankete kann 0,50 m breit ausgeführt werden.

2. Geomehničko istraživanje

Ukoliko se prema okularnoj procjeni pokaže, da je tlo povoljno za primjenu stabilizacije, bit će nužno izvršiti također najnužnija geomehnička ispitivanja. Ona daju na osnovu utvrđivanja granulometrijskog sastava tla njegovu klasifikaciju i ostale geomehničke podatke.

Na osnovu tako prikupljenih podataka donosi se odluka o vrsti kolovoza obzirom na najbliža nalazišta materijala uz trasu i na rentabilnost gradnje.

3. Projektiranje puta

Kod projektiranja i neposrednog trasiranja puta treba imati u vidu ne samo tehnološki proces plantaže, koja se podiže, nego također određenu orijentacionu perspektivu korištenja staništa bilo stanovitim plodoredom voćarskih bilo poljoprivrednih kultura općenito. Polazeći s toga stanovišta prema intenzivnosti gospodarstva usklađuje se kategorija puta o kojoj ovisi izbor kolovoza, stepen eksploatacije i vijek njegova života.

U ravničarskim terenima postoji u većini slučajeva mogućnost da se putna mreža razradi prvenstveno prema zahtjevima tehnološkog procesa proizvodnje voćne plantaže. Ovdje saobraćajnice čine mrežu paralelograma čija veličina ovisi o intenzivnosti i vrsti voćne plantaže. U tim terenima se izvodi put u malom nasipu. U brežuljkastom terenu, da se izbjegnu veći zemljoradi, saobraćajnice se prilagođuju terenu i njegovim konturama. Obzirom na zemljorad najpovoljnije je da se trasa saobraćajnice vodi u malom zasjeku u ovisnosti o reljefu s manjim ili većim krivinama. U brdovitom terenu se prema mogućnostima izvođenja saobraćajnica podređuje raspored i veličina tabli voćne plantaže.

c. Izbor vrste kolovoza

Kolovoz je onaj dio saobraćajnice koji neposredno prima saobraćajno opterećenje i prenosi ga na donji stroj puta. Pri tome igra ulogu širina i debljina kolovoza i način njegovog izvođenja. Izbor kolovoza ovisi o tipu saobraćajnice, njenom opterećenju, namjeni i raspoloživim sredstvima. Kod izbora kolovozne konstrukcije treba kalkulirati s različitim momentima o kojima ovisi njegova cijena koštanja i kvalitet. Kolovozi, koji dolaze u obzir su sljedeći :

1. Tucanički ili šljunčani kolovozi

Ovo su u našim prilikama relativno najprikladniji kolovozi. Ukoliko je transport kamena dalek i skup treba računati s većim izdacima. Njihov nedostatak je da se brzo troše i da su im troškovi održavanja relativno visoki. Njihova je prednost u područjima s blizim nalazištima kamena da dobro koriste mehanizaciju koju posjeduju naša građevinska poduzeća. Prednost im je da se mogu i naknadno bitumenom obraditi i tako dobiti bolji kolovoz.

2. Mehanička stabilizacija

Povoljna mješavina šljunka, pijeska, gline uz posebne uslove u pogledu vlage, nabijanja i valjanja daje dobar i čvrst kolovoz. On je jeftin u pogledu osnovnih materijala, ali zahtijeva specijalnu mehanizaciju i solidni zaštitni habajući sloj bitumena. Uslijed cijene bitumena ovaj kolovoz je za naše prilike skuplji kao i ostali kolovozi sa bituminoznim pokrovom. Međutim na taj način se dobiva solidan i trajan kolovoz, koji se lagano i jeftino održava.

3. Kemijska stabilizacija

Kod ovoga načina stabilizacije postojeća ili navežena zemlja solidno se izmiješa s vezivnim sredstvom i vodom u određenom odnosu nakon čega se valjanjem nabije. Nakon završenog procesa vezanja stvara se fleksibilni kolovoz koji zadovoljava saobraćajne potrebe. Prema primijenjenom sredstvu poznajemo različite vrste kemijske stabilizacije, kao što su cement, vapno, bitumen i druge. Svaka kemijska stabilizacija zahtijeva i bitumenski pokrov, što poskupljuje izvedbu. U zadnje doba kod nas se uspješno primjenjuje stabilizacija puteva cementom. Tokom posljednje dvije godine u Vojvodini se uz primjenu specijalne mehanizacije sve više stabiliziraju kolovozi ovom metodom. U jesen 1961. godine Tehnička sekcija za puteve, kotara Osijek nabavila je garnituru opreme za stabilizaciju cementom putne mreže na poljoprivrednim gospodarstvima. Prema tome očekuje se veći razvoj ove djelatnosti u budućnosti.

Stabilizacija vapnom sastoji se u tome da se prirodnom tlu dodaje vapno uz temeljito miješanje i nabijanje. Ova metoda stabilizacije osobito je prikladna za

teška tla. Obzirom da raspoložemo znatnim količinama vapna i da je ovo jeftinije od cementa smatramo da bi trebalo započeti s primjenom ovoga načina stabilizacije putne mreže u našim prilikama. Ona ima naročitu primjenu za manje opterećene sabirne i poljske puteve. Površinskom obradom bitumenom ili jeftinijim sredstvi- ma ova stabilizacija dobiva na značenju. Mehanička i kemijska stabilizacija traži prethodna seriozna ispitivanja tla u laboratoriju, a za uspješno izvođenje na terenu zahtijeva specijaliziranu mehanizaciju i izvođenje po tačnoj recepturi laboratorija.

B. GRADNJA SAOBRAČAJNICA

Izvođenje radova na gradnji saobraćajnica treba započeti prije pripreme za temeljenje voćne plantaže, zato da se već kod temeljenja koriste gotove saobraćaj- nice i na taj način uštede znatna sredstva, koja bi se inače utrošila unoseći repro- duktivni materijal po bespuću. Opravdanost ovog stava dokazuje na primjer. slu- čaj podizanja voćne plantaže na površini od 300 ha. To znači da se uz pretpostavku primjene 40 tona/ha umjetnog gnoja ili drugih sredstava i uz razvozu daljinu od samo 3 km, te uz prevozne troškove po t/km specifične za poljoprivredu treba ra- čunati s izdatkom od 16,200.000 dinara samo za taj posao ako put nije izveden. Za iznos efektivno povećanih troškova transporta mogu se izgraditi dvije trećine glav- ne saobraćajnice za predviđenu plantažu. Međutim ovaj iznos treba nužno povećati s izdacima za kvarove i pretjerano korištenje mehanizacije pa zbog toga i kraći vi- jek njezina trajanja.

a. Organizacija izvođenja radova

Dobro organiziran posao oko izgradnje saobraćajnica predstavlja relativno ve- liki i zamašan zadatak u fazi temeljenja voćne plantaže. On je kratkotrajan po du- žini radnog procesa i dalekosežan po značenju u sniženju troškova prilikom podi- zanja eksploatacije ne samo za voćnu plantažu koja se podiže, nego za intenzivnost i rentabilnost plantaže općenito.

b. Usklađivanje odnosa saobraćajnica sa dinamikom proizvodnje

Dobra funkcionalna povezanost svih objekata voćne plantaže s ekonomskim dvorištem u svim fazama tehnološkog procesa rezultat je uloge saobraćajnica u di- namici proizvodnje. U tu svrhu treba uz optimalnu intenzivnost korištenja stanišnih i proizvodnih činioca što je moguće više smanjiti prazan hod, da se tako omogući radna koncentracija, lančanost radnog zahvata i njegova novčana efektivnost. Zato su dobro riješeni saobraćajni odnosi istodobni rezultat rada projektanta tehnologa voćne plantaže i projektanta graditelja saobraćajnice.

c. Utjecaj vrste izvođenja saobraćajnica na ekonomičnost i kvalitet radova

Ovisno o veličini objekata, dosadašnjoj izgrađenosti i o raspoloživim financij- skim sredstvima investitor se odlučuje da li da izgradnju saobraćajnica povjeri građevnom poduzeću za ove vrste radova ili da ih izvodi u vlastitoj režiji. Građevno poduzeće raspolože potrebnom stručnom radnom snagom i mehanizacijom kojima je u stanju dati najbolji kvalitet izvršenih radova. U slučaju manjih i dodatnih obje- kata investitor će biti, međutim, često prisiljen da izvede ove radove u vlastitoj re- žiji angažiranjem potrebne stručne radne snage.

C. ODRŽAVANJE SAOBRAČAJNICA

Odmah nakon dovršenja gradnje puta treba organizirati stalnu kontrolu do- brog održavanja kolovoza. Ma koliko solidno bio izveden tucanički kolovoz, on će u toku prvih mjeseci saobraćaja pokazati manjkavost kao posljedicu nejednakog sli- jeganja materijala ili nejednakog valjanja.

Kod mehanički ili kemijski stabiliziranih kolovoza koji imaju površinsku obradu bitumenom, štete se manje pojavljuju radi otpornosti habajućeg sloja. Ipak i u ovom slučaju treba provesti pravovremenu intervenciju za održavanje saobra- ćajnica.

Uz normalno održavanje puteva tokom godine posebnu pažnju treba posvetiti održavanju puteva u toku berbe. Kod velikih plantaža u toku pojedinog dana berbe, koja traje oko 45 dana izvozi se iz plantaža oko 15—150 vagona voća dnevno. U to doba na saobraćajnicama komuniciraju stotine sezonskih radnika i vozila, kamioni opterećeni i prazni, kamioni-hladnjače, traktori i druga prevozna sredstva. Svaki zastoj radova, a osobito uvjetovan neriješenim pitanjem saobraćajnica izazvao bi brojne poteškoće i materijalne štete.

Ovisno o veličini i osjetljivosti saobraćajnica treba osigurati posebnu radnu grupu. Ona će stalno nadzirati i momentalno rješavati sve probleme koji se tu pojavljuju. Na taj način će se osigurati nesmetan izvoz i uštedjeti znatna sredstva proizrokovana eventualnim kvarovima.

Uloga saobraćajnica u oblikovanju sistema gospodarenja i u cijeni proizvodnje finalnih produkata

Iz dosadašnjih izlaganja je bilo vidljivo značenje saobraćajnica u oblikovanju sistema gospodarenja. Već gruba kalkulacija prevoznih troškova za gospodarski neuređenu plantažu bez puteva, veličine 300 ha, u doba pune rodnosti, pokazuje nam koliko transportni troškovi utječu na visinu koštanja finalnih proizvoda. U tom slučaju uz prosječan prinos od 700 mtc/ha godišnje, potrebu stajskog gnoja od 100 mtc/ha i umjetnog gnoja sa zaštitnim sredstvima od 18 mtc/ha, ukupni transport iznosi 24.540 tona godišnje. Uz pretpostavku prosječne duljine vožnje po neizgrađenom putu u duljini od 3 km iznosi ukupni transport 73.620 t/km. Kalkulirajući s troškovima transporta sa 450 d/tkm, jer se radi o transportu po neizgrađenom putu, iznose ukupni troškovi transporta 33.129.000 dinara godišnje. Istodobno bi po izgrađenom putu oni iznosili svega 5.890.000 dinara. Za razliku u cijeni transportnih troškova za jednu godinu moglo bi se izgraditi skoro 3 km ceste kolovoza 2,5—3,00 m. Ako se uzme cijena plodova u času otpreme po 20 d/kg tada troškovi transporta po neizgrađenom putu učestvuju u ukupnoj vrijednosti prodane robe sa 7,8% ili oni terete dnevno tokom godine ovu proizvodnju sa 90.900 d, dok bi kod izgrađenog puta učestvovali sa svega 1,4% ili preko 5 puta manje.

Prema tome vidljivo je da su saobraćajnice i transportni park vrlo rentabilna investicija i da su izdaci ove vrste vrlo važan preduvjet suvremene plantažne proizvodnje u našoj zemlji. Ne samo svojim opravdanjem unutar vlastitog tehnološkog procesa, niti samo u pružanju solidne garancije za opskrbu naših tržišta svježim plodovima u pristupačnim cijenama za dovoljne količine, nego također i time, što doprinose izgradnjom boljih puteva većem obrtu robe i sredstava, suvremeni plantažni voćnjaci preuzimaju na sebe važnu ulogu u našem nacionalnom i društvenom razvoju.

Imajući u vidu sve ove elemente sada je vrlo teško dati konačnu ocjenu uloge saobraćajnica u razvoju sistema gospodarenja i u sniženju cijene koštanja. Već ovdje izloženi elementi daju puno opravdanje u tu svrhu uložnim sredstvima.

Istraživački zadaci u rješavanju problema saobraćajnica u voćnim plantažama i prijedlozi za njihovo rješenje

Pokraj svih do sada izloženih razmatranja problemi saobraćajnica u suvremenim voćnim plantažama u našoj zemlji dobivaju punu sadržinu tek onda kada imamo u vidu raznolikost proizvodnih područja od jadranskog priobalnog pojasa, kontinentalnih, planinskih i ravničarskih predjela i vrste plodova koje je moguće ovdje uspješno i rentabilno plantažno uzgajati.

Na voćnim plantažama koje se podižu u različitim uvjetima treba postaviti nekoliko varijanata najboljih rješenja za veličinu table ovisno o intenzivnosti njene strukture i sistematski proučavati njihovu ulogu u razvoju tehnološkog procesa i u punoj cijeni koštanja plodova imajući u vidu prvenstveno godišnja vršna opterećenja. Paralelno s time u sistemu projektiranja i izvođenja puteva u voćnim plantažama treba pronalaziti nova rješenja. U tom pogledu treba pronaći najbolje i najjeftinije postupke mehaničke i kemijske stabilizacije putne mreže kao i jeftinije rješenje za habajući sloj kolovoza. Ovi podaci služe kemijskoj industriji za proiz-

vodnju sredstava i industriji građevnih strojeva za proizvodnju prikladnih strojeva radi kompletiranja radnih ekipa najboljim pomagalima proizvedenim u našoj zemlji.

Treba, također, uzeti u obzir različite načine transporta cestama, odnosno druge metode u skladu s oblicima uzgoja i plodnošću tla. U tako širokom rasponu bit će moguće naći najbolja rješenja i unaprijediti ne samo načine transporta od lančanog sistema elektrifikacije do automatizacije, nego također pojedinih detalja tehnološkog procesa.

ZAKLJUČAK

Na temelju analize uloge transporta i saobraćajnica u tehnološkom procesu voćnih plantaža određeni su pojedini elementi njihovih relacija ovisno o veličini table i o strukturi putne mreže. S različitih aspekata osvijetljeno je pitanje projektiranja, građenja i održavanja saobraćajnica u suvremenim voćnim plantažama.

Dokumentirana je uloga rješavanja pitanja saobraćajnica u sniženju proizvodne cijene koštanja plodova u voćnim plantažama.

Nakon interpretacije sakupljene građe dati su prijedlozi za rješavanje noćnih problema.

DIE KOMUNIKATIONEN IN DEN OBSTPLANTAGEN MIT RÜCKBLICK AUF HEIMISCHE UND AUSLÄNDISCHE ERFABRUGEN

Von Ing Teodor Tranger, Projektbüro für Forstwesen und Holzindustrie, Zagreb;
Dr ing Ivo Kovačević, Institut für Pedologie und Bodentechnologie des Landwirtschaftlichen Fakultäts, Zagreb.

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Analyse der Wichtigkeit des Transportes und der Wirtschaftswege im technologischen Prozesse der Obstplantagen sind die Verhältnisse abhängig von der Tafelgrösse und der Struktur des Strassennetzes dargelegt.

Der Entwurf, Bau und die Unterhaltung der Strassen in Zeitgemässen Obstplantagen ist von verschiedenen Standpunkten beobachtet.

Weiterhin ist die Wichtigkeit der Wirtschaftswege in der Herabsetzung des Produktionspreises der Früchte von den Obstplantagen sichtlich.

Nach der Interpretation des gesammelten Materials sind entsprechende Vorschläge zur Lösung der entstandenen Probleme gegeben.

LITERATURA

1. Baldassari, T.: Impianto del frutteto industriale. Frutticolt. 1. Bologna 1959.
2. Brant, W. u Priemer, G.: Bodensstabilisierung mit Kalk als Bauelement im Wald u. Wirtschaftswegebau. Sonderdruck. Hannover 1959.
3. Craemer, H.: Statika tla. Beograd. 1952.
4. Dragavcev, A. P.: Gornoje plodovodstvo. Moskva. 1958.
5. Đukić, Ž.: Projektiranje i građenje puteva. Beograd.
6. Flögl, S.: Gradnja šumskih putova i pruga. Zagreb 1955.
7. Freudenberg, G.: Bedeutung der Bodenstabilisierung im Land — und Forstwirtschaftlichen Wegebau. Strassen technik. Berlin 1959.
8. Friedrich, G.: Der Obstbau. Neuman Verlag. 1958.

9. Hilkenbäumer, F. u. G. Reinken : Mechanisierung der Transportarbeiten im ob-
stbaulichen Betrieb durch Einsatz von Paletten. Der Erwerbstobsb. 1,6, Berlin,
1959.
10. Janaček, E. : Poljoprivredni i šumski putovi u BiH (IV kongres stručnjaka za
puteve FNRJ)
11. Kolesnikov, V. A., A. G. Rezničenko, M. D. Kuznecov, V. A. Efimov :
Plodovodstvo. Moskva 1959.
12. Kovačević, I. : Meditacije prilikom osnutka »Jugoslavenskog voćarskog naučnog
društva«. Agr. Gl. Zagreb 1958.
13. Kozlovskij, B. K., V. K. Nekrasov : Spravočnik strojitelja avtomobilnih dorog
promišljenih predprijatiji. Moskva 1958.
14. Reborr, H. : Agrumicoltura. Bologna. 1956.
15. Ritowim, M. N. : Zemljanije raboti. Moskva, 1961.
16. Terzaghi, K., R. B. Peck : Mehanika tla II dio Beograd 1952.
17. Udačin, S. A. : Zemljoustroiteljnoje projektirovanije. Moskva 1958.
18. Zvonkova, T. V. Izučeniye reljefa v praktičeskijh celjah. Moskva. 1959.
19. Forschungsgesellschaft für Strassenwesen E. V. Richtlinien für
den Entwurf, Bau u. Unterhaltung Landlichen Wege. Bidefeld.
20. Portland Cement Association, Soil-Cement Construction. Chi-
chago 1950.