

*Dr Zdravko Gligorić*

*Institut za vodoprivredu »Jaroslav Černi« — Beograd*

## ZEMLJIŠTA ALIBUNARSKOG RITA I MERE ZA NJIHOVO ODVODNJAVANJE

### Uvod

U Banatu, gde se nalazi i Alibunarski rit, odvodnjavanje otvorenom odvodnom kanalskom mrežom je vrlo zastupljeno (1,5 6). Sistem za odvodnjavanje Alibunarskog rita, koji je izgrađen pre više godina sa zadatkom da sa zemljišta koje pokriva, prikupi sve suvišne vode kanalima i odvede ih u recipijent, nije efikasno vršio svoju ulogu, zbog čega su postojale teškoće i rizici u korišćenju zemljišta (5). Međutim, i ako je odvodni sistem kanalske mreže i crpna stanica funkcionalan postoje prevlažena zemljišta (1, 4, 5, 6). Zbog ovakvog stanja štete u poljoprivredi su redovna pojava (4), a nisu isključeni ni konflikti između korisnika zemljišta i vodoprivrednih organizacija vlasnika ovih sistema.

Prevlaženost zemljišta u ovom sistemu komplikuje se i time što se ovde ne radi o istim površinama i što se ne javljaju svake godine, a i uzroci prevlaživanja nisu uvek isti. Najniži delovi u ovom ritu mogu biti prevlašeni kako od podzemnih voda tako i od pojava uzastopno kišnih godina (4, 5, 6). Već ovo uslovljava i različit pristup rešavanju odvodnjavanja. Ovaj rad se upravo i odnosi na prikaz sadašnjeg stanja kao i predloga mera sa ciljem potpunog rešavanja odvodnjavanja ovog dela rita koji pripada P. D. »Peščara«.

### Opšti prikaz rita

*Reljef* u području rita nije znatno izražen. Sa južne strane teren se postepeno visinski podiže, da bi van predmetnog područja formirao znatno viši plato koji se prostire prema Deliblatskoj peščari.

Najniže kote terena se nalaze na poljoprivrednim tablama levo i desno od Glavnog odvodnog kanala Alibunarskog rita i kreću se od 75,50 do 76,00 m. Na svim ovim tablama izražen je mikroreljef sa mikrouzvišicama i mikrodepresijama od  $\pm 20$  do 30 cm.

Južna polovina ovog sistema ima pad prema severu od  $J = 0,5\%$ , a kote terena se kreću od 76,00 do 77,00 m. Sa ovim padom i kotama terena na svim proizvodnim tablama ima pojave mikroreljefa, ali manje nego na onima pored Glavnog odvodnog kanala u centralnom delu Rita.

Na južnim perifernim delovima sistema teren je u znatnom padu, prosečno  $J = 5\%$  sa neznatnim mikroreljefom. Kote terena na ovom delu područja se kreću od 77,00 do 79,50 m.

Poljoprivredne table na severnoj polovini sistema imaju pad od  $1\%$ .

*Klimatski uslovi* područja su analizirani prema višegodišnjim podacima pojedinih klimatskih elemenata, čija su osmatranja vršena u meteorološkoj stanici Vršac. Analizirani su podaci za neprekidni niz od 35 godina, za period od 1946. do 1980. godine.

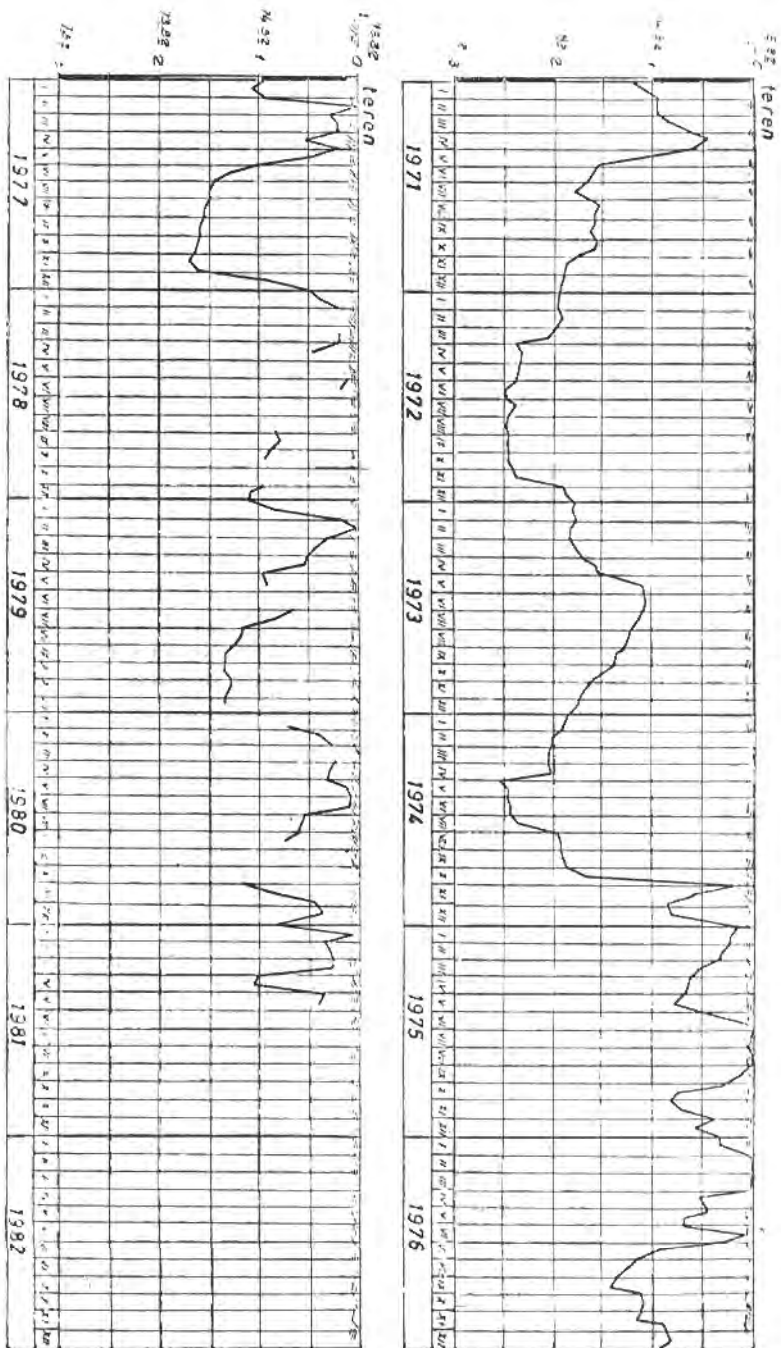
Dobijeni podaci su srednji po mesecima i hidrološkim godinama od X do IX meseci i to za padavine, temperature i relativnu vlažnost, dok su za čestinu i jačinu vetrova po pravcima dati na osnovu sračunatih prosečnih podataka. Potencijalna evapotranspiracija je izračunata takođe po mesecima i hidrološkim godinama na osnovu evidentiranih podataka srednje mesečnih temperatura i relativne vlažnosti.

Analizirajući klimatske karakteristike možemo zaključiti da na ovom području vlada umereno-kontinentalna klima. Osnovne karakteristike ove klime su hladne zime, dugi prelazni periodi i žarka leta.

*Podzemne vode* su prisutne u razmatranom delu ovog rita. Za vreme terenskih pedoloških istražnih radova u proleće 1979. godine registrovane su podzemne vode, koje su se pojavljivale na različitim dubinama od površine terena. Tadašnje stanje nivoa podzemnih voda bilo je: u ritskoj crnici glinovitoj i glinovito ilovastoj od 0,60 do 1,80 m. U ritskoj crnici ilovastoj i peskovito — glinovito — ilovastoj od 0,80 do 2,0 m, i u ritskoj crnici zasoljeno — zaalkaljenoj pojava podzemne vode iznosila je od 1,0 do 1,5 m od površine zemljišta.

U središnjem delu Alibunarskog rita, nedaleko od glavnog odvodnog kanala vrši se dugogodišnje osmatranje nivoa podzemne vode u kopanom bunaru br. 261/1. Nivogramom je prikazana oscilacija nivoa podzemne vode u vremenskom periodu od 1971. do 1981. godine. Iz ovog priloženog nivograma vidi se da je u periodu od 1971. do 1974. godine nivo podzemne vode bio na dubini od

NIVOGRAM PODZEMNE VODE U KOPANOM BUNARU BROJ 261/1



1,00 do 2,50 m. U istom periodu sume godišnjih padavina bile su ispod prosečnih: 1970/71. god. 602 mm i 1973/74. 620 mm, što znači da su u godinama sa malo padavina i nivoi podzemne vode bili dublji.

U toku 1975. godine nivo podzemne vode u osmatračkom bunaru oscilirao je od površine terena pa do 80 cm dubine.

Za istu godinu imamo podatak da je od oktobra 1974. do septembra 1975. godine palo 1.154 mm taloga.

Za poslednjih pet godina (od 1976. do 1981. god.) svakog proleća su u osmatračkom bunaru bili visoki nivoi podzemne vode, a u tom istom periodu sume padavina u zimskom i prolećnom periodu su bile iznad prosečnih. Na osnovu izloženog možemo konstatovati, da je poreklo podzemne vode delom sa višeg terena (Deliblatske peščare) a delom nastaje u samom Alibunarskom ritu.

*Zemljište Alibunarskog rita.* Detaljnim pedološko-hidropedološkim radovima ustanovljeno je da se zemljište ovog sistema sastoji iz ritske crnice glinovite i glinovito-ilovaste, ilovaste, peskovito-glinovito-ilovaste i peskovito ilovaste u podlozi zaalkaljane (prilog 1).

Ritska crnica, glinovita i glinovito-ilovasta izdvojena je u severnom i centralnom delu rita u četiri areala. Granulometrijski sastav u A horizontu je glinuša, a vrlo je neujednačen i AC i C horizont i najčešće je peskovito-glinovita ilovača i ilovača.

Podaci o vodnim svojstvima takođe pokazuju da ovo zemljište spada u glinuše, jer se sadržaj ukupnih pora u humusnom horizontu kreće do 54,60%, opneno-kapilarnog kapaciteta za vodu 46%, a vlažnost venuća, određene pri pritisku od 15 atm. do 25% vol. Pri ovakvim kapacitetima korisna voda za biljke iznosi oko 22% vol. Sa dubinom profila, tj. u AC i C horizontu navedeni vodni kapaciteti se smenjuju u zavisnosti od parametara koji ih uslovljavaju.

S obzirom da je vertikalna i horizontalna filtraciona sposobnost ove ritske crnice nedovoljno izražena, nalazi se na relaciji  $10^{-5}$  cm/sec i ispod 0,5 m/dan, to je i vreme za prirodno dreniranje viška vode iz njega u zemljišnu podlogu, koja je lakša i propustljivija od površinskog dela zemljišta, dug proces koji treba skratiti agromerama.

Ritska crnica ilovasta zauzima najmanju površinu u odnosu na druga zemljišta i izdvojena je samo na jednom mestu i to u centralnom delu rita. Po mehaničkom sastavu u akumulativnom horizontu je ilovača a u podlozi peskovita ilovača.

Rezultati za vodna svojstva do dubine 50 cm su povoljni a što se vidi po poroznosti koja iznosi 50,4, opneno-kapilarnog kapaciteta 35,5, vlažnosti venuća 15,5, pristupačne vode biljkama 20,0 i kapaciteta za vazduh sa oko 15,0%.

Zemljište je rastresito celom dubinom profila, dobro propusljivo za vodu, što u vlažnom periodu godine obezbeđuje procedivanje svih suvišnih voda koje se pojave na površini bilo kao posledica pljuskova ili naglog topljenja snega. Rezultati za horizontalnu (3,25 m/dan) i vertikalnu ( $10^{-4}$  cm/sec) filtraciju to potvrđuju. Međutim, u prirodi se uvek to ne dešava, jer je podzemna voda dosta visoka pa je njeno spuštanje na dubinu koja će omogućiti akumuliranje padavina nužna mera.

Ritska crnica peskovito-glinovito-ilovasta po rasprostranjenosti je na drugom mestu u ovom ritu, a izdvojena je i na više mesta. Iz laboratorijskih podataka za mehanički sastav vidi se da je odnos frakcije ukupne gline kod A horizonta u rasponu od 56,6:43,4 do 60,8:39,2%. Učešće frakcije sitnog peska (čestice 0,2 — 0,02) je dominantna i ona daje osnovno obeležje ostalim fizičkim svojstvima zemljišta.

Prema sadržaju ukupnih pora u A horizontu od oko 48 — 50% ova ritska crnica spada u kategoriju poroznih zemljišta.

Opreno kapilarni kapacitet za vodu sa vrednostima 30—42% je povoljan, dok je kapacitet pristupačne vode za biljke iznad srednje vrednosti (oko 21%).

Koeficijent vertikalne filtracije u akumulativnom horizontu je u granicama oko  $10^{-4}$  cm/sec. dubinom se povećava do  $10^{-3}$  cm/sec, a horizontalne je u rasponu 2,5 — 3,5 m/dan.

Ritska crnica peskovito-ilovasta zaalkaljena, je najrasprostranjenije zemljište u ovom ritu, a izdvojeno je i na najvišim delovima terena. Po mehaničkom sastavu spada u kategoriju peskovitih ilovača celom dubinom zemljišnog profila tj. do 200 cm dubine. Ovako ujednačen mehanički sastav uslovio je da su i vodno-vazдушna svojstva bez većih razlika. Poroznost sa vrednostima 39,60 do 45,60% je velika za postojeći mehanički sastav.

Ovakva poroznost se pozitivno odražava i na vazdušni režim zemljišta.

Vertikalna vodopropustljivost ove ritske crnice sa vrednostima  $10^{-3}$  cm/sec je dobro izražena. Slična je situacija i sa horizontalnom filtracijom koja je u granicama između 6,5 — 8,0 m/dan.

#### Stanje kanalske mreže i uzroci prevlaživanja zemljišta

Na površini od 2.500 ha izgrađeno je 101 km otvorene odvodne kanalske mreže, što daje sistem kanalisnosti 40,5 m/ha. Primarna kanalska mreža ima prosečnu dubinu od 1,2 — 1,50 m, a sva ostala (sekundarna) kanalska mreža ima prosečnu dubinu od 0,7 — 0,90 m. Pored glavnog odvodnog kanala i kanala za navodnjavanje je formirana deponija od zemljanog iskopa. dok je na

ostalim kanalima sav iskop razastrt pored kanala. Razastiranje nije dobro izvedeno, stvoreni su uzvišeni pojasevi koji su smetnja oticanja vode sa proizvodnih parcela, zbog čega se vrši kopanje sezonskih kanala. Zamuljivanjem kanali postaju sve plići, tako se dešava da se sezonski kanali jedva ulivaju sa dnom u dno odvodnog kanala. Pored zamuljivanja kanala korovska vegetacija čini veliku smetnju oticanju vode kroz kanale a i putevi locirani pored kanala onemogućavaju površinski oticanje vode sa tabli u kanale.

Zemljište se uglavnom koristi kao oranica i pašnjak. Proizvodne table su različitog oblika i veličine, neke i do 15 ha što je s gledišta obrade zemljišta nepreporučljivo. Usled velike rapavosti zemljišta nepravilnom obradom dolazi do dužeg zadržavanja vode na njegovoj površini. Površine pod pašnjacima mnogo manje primaju vode od padavina u sebe, ona relativno brzo otekne, prvo u mikrodepresije a zatim dolazi do kanala. Pored ovoga uzroci prevlaženosti ovih zemljišta su pored navedenih i orografski. Sistem za odvodnjavanje Alibunarskog rita je sa izraženim mikrodepresijama, po obliku obično izduženim, ponegde i zatvorenim. Sve su ovo razlozi neadekvatnog odvodnjavanja i nefunkcionalnosti postojećeg sistema sa otvorenom odvodnom kanalskom mrežom.

#### Predlog mera uređenja zemljišta

Na osnovu detaljne proučenosti zemljišta, reljefa, stanja kanalske mreže, koja za sada delimično ispunjava svoj zadatak kao i svih drugih navedenih uzoraka koji ova zemljišta dovode u stanje prekomerne vlažnosti i onemogućavanju dobijanje visokih i stabilnih prinosa predlažemo sledeće:

Neophodno je pristupiti odvođenju suvišnih atmosferskih voda i snižavanju i održavanju nivoa podzemne vode na dubini koja neće ugrožavati gajene biljke.

Istraživanjem i proračunima došlo se do zaključka da bi nivo podzemne vode u proseku trebalo da bude ispod 110 cm (ispod zone korenovog sistema) od površine zemljišta. Da bi se ovo moglo sprovesti neophodno je dreniranje zemljišta putem cevne drenaže. Rastojanja drenova, i ako se ovde radi o relativno maloj površini ali sa različitom stratigrafskom građom u zemljišnom profilu, nije svuda ista. Iz podataka o zemljištu (prilog 1) vidimo da je ceo sistem pod ritskom crnicom različitog mehaničkog sastava. Detaljnom analizom i proračunom po formuli Hooghoudt-a dobijamo da

$$Q^2 = \frac{8Kf_2 \cdot d \cdot h}{S} + \frac{4 Kf_1 \cdot h^2}{S}$$

rastojanje cevnih drenova treba da bude na svakih 15 m, na površinama koje se nalaze pod ritskom crnicom glinovitom, glinovi-

to ilovastom i ilovastom. Na zemljištima peskovito glinovito ilovastog sastava 25 m i na površinama gde je peskovito ilovasti sastav u podlozi zaokalkljen na 50 m. Dubina drena za prvu zonu 0,80, drugu 1,0 i treću 1,20. Radi efikasnijeg odvodnjenja viška vode pokretnom od padavina u dublje slojeve, da bi se dalje putem cevne drenaže odvela u recipient, potrebno je izvesti podrivanje, razrivanje ili duboko oranje ovih zemljišta.

Podrivanje ili razrivanje su meliorativni zahvati koji ovim zemljištima, zajedno sa već predloženim načinom odvodnjavanja, treba da reše odvođenje voda sa parcele i popravku njihovih vodnih svojstava. Posle postavljanja cevne drenaže, treba vršiti podrivanje. Vreme izvođenja ovih radova je veoma važan faktor, a najbolje je kada je zemljište suvo i kada je nivo podzemne vode ispod 160 cm. To je obično posle skidanja pšenice ili početkom jeseni. Dubinu podrivanja treba izvoditi na 60-80 cm u proseku 70 cm, a na rastojanju 200 cm ili više, u zavisnosti od zbijenosti zemljišta i radnog zahvata podrivača.

Na osnovu pedološko-hidropedoloških istraživanja, u prvom redu stratigrafije zemljišta, izvršena je analiza svake proizvodne table i došlo se do zaključka, da podrivanje treba izvoditi na svim parcelama, čiji je mehanički sastav glinusa i glinovita ilovača u humusno-akumulativnom horizontu, a to je upravo i zona najgušćom drenažom.

Na proizvodnim parcelama sa mehaničkim sastavom peskovito-glinovito-ilovastim u humusno akumulativnom horizontu vršiti razrivanje. Ova mera zamenjuje duboko oranje i u ogledu na ovim površinama dalo je dobre rezultate.

Na ostalim površinama, na odstranjivanju površinske vode, može se intervenisati i osnovnom obradom na slogove i upravo na kanale. Stvoreni razori ovakvim oranjem vršili bi ulogu plitkih sezonskih odvodnih kanala. Ovakvim oranjem menja se donekle i orografija parcele u dobijanju postepenog pada od sloga prema razorima i omogućuje površinsko oticanje prema razoru, kao i brazdom prema kanalima. Sa gledišta upotrebe mehanizacije ovakva obrada otežava njihovu primenu, pa se mora voditi računa da razori ne budu duboki, a da njihove kosine imaju blage padove.

#### ZAKLJUČAK

Odvodnjavanje zemljišta otvorenom odvodnom kanalskom mrežom u ovom sistemu nije se pokazalo efikasno. Zbog toga se predlaže odvodnjavanje cevnom drenažom. Cevna drenaža isključuje površinsko odvodnjavanje jer se sva suvišna voda od padavina

infiltrira kroz rastresiti humusno akumulativni horizont u dublje slojeve i na taj način odvodi isključivo u cevnu drenažu, a nivo podzemne vode održavaće se na projektovanoj dubini. Istovremeno doći će do promene u strukturi korišćenja zemljišta. Površine pod pašnjacima će se prevesti u oranice, a prevlažene oranice biće trajno oslobođene suvišne vode i u potpunosti iskorišćene. Izmenice se i postojeća struktura setve u smislu uvođenja većeg broja gajenih kultura, pogotovu onih za koje sada nema uslova — kukuruz i šećerna repa. Predloženim načinom odvodnjavanja isključuje se potreba ravnjanja zemljišta, a veći broj kanala gube svoju funkciju, pa je potrebno njihovo zatrpavanje. Zatrpavanjem ovih kanala, grupa malih proizvodnih tabli pripojiće se u veće eksploatacione table, znatno pogodnije za savremenu mehanizovanu obradu. Ovakvim načinom odvodnjavanja, uz istovremenu primenu podriivanja, razrivanja i pravilnom osnovnom obradom, postiže se i krajnji cilj, a to je blagovremena obrada zemljišta, setva, žetva i postižu visoki i stabilni prinosi.

#### LITERATURA

- Gligorić, Z.: — Zemljišni pokrivač Alibunarskog rita — površine Peščare i Poljoprivrede. Dokum. Instituta za vodoprivredu »J. Černi«, Beograd, 1979.
- Gligorić, Z.: — Meliorativne karakteristike zemljišta u sistemu za odvodnjavanje »Sokolac« Vodoprivredni glasnik N. Sad, 1972.
- Gligorić, Z.: — Prilog poznavanju zemljišta i njihove meliorativne problematike u sistemu za odvodnjavanje »Stari lec«. VI Kongres Jug. društva za proučavanje zemljišta N. Sad 1980.
- Gligorić, Z. i Antonijev D.: — Poljoprivredno-melioraciona Studija zemljišta Peščare i Poljoprivrede u melioracionom području Alibunarskog rita. Dokum. Instituta za vodoprivredu »J. Černi« Beograd, 1981.
- Milošev, B. i Gregorović, V.: — Odvodnjavanje SAP Vojvodine Vodoprivreda br. 52-54. 1978.
- Idejni projekat odvodnjavanja zemljišta PD. »Peščara« iz B. Karlovca u melioracionom području Alibunarskog rita. Dokum. Instituta za vodoprivredu »J. Černi«, Beograd, 1980.
- Stojičević, D.: — Drenaža poljoprivrednih zemljišta (prevod sa engleskog) Beograd, 1967.
- Stojičević D., Gligorić Z. i Antonijev D.: Ugroženost zemljišta suvišnim vodama u području opštine Plandište I predlog mera za njihovo rešenje. Vodoprivreda, Beograd 1980.