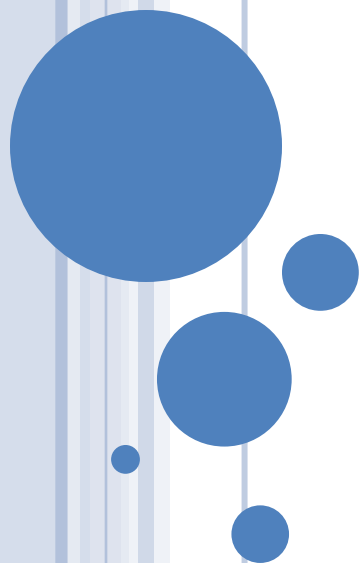


PODJELA MELIORACIJA



Raspadanjem geološkog supstrata obrazuje se zemljište, odnosno obrazuje se njihov solum.

Prije početka formiranja zemljišta geološki supstrat C (stijena) bila je na površini lotosfere.

Cjelokupan dio zemljišta od njegove površine do geološkog supstrata podvodi se pod pojam **solum**.

Kada se govori o melioracijama zemljišta, onda se veoma često ne vodi računa o tome da li se melioracijama zahvata samo

solum ili se pak ulazi u njegov geološki supstrat.

Postoji više vidova melioracija: poljoprivredne, šumske, hidrotehničke, pedomelioracije).

Hidrotehničke melioracije koje riješava tehnička struka, su mjere u kojima se pored soluma ulazi u geološki supstrat.

Kod melioracija zemljišta se mogu izdvojiti dva slučaja:

- 1) Gdje se intervencijom ne mjenja solum (unošenje mineralnih i organskih đubriva, navodnjavanje), ali se povećava proizvodna sposobnost.
- 2) gdje se intervencijom u većoj ili manjoj mjeri mjenja solum zemljišta (pedomelioracije i zaštita zemljišta od procesa erozije).



POLJOPRIVREDNE MELIORACIJE

Su takve intervencije unutar soluma zemljišta, kojima se povećava proizvodna sposobnost zemljišta, ali se ne mijenja sklop profila zemljišta.

Poljoprivredne melioracije obuhvataju sljedeće intervencije:

- Unošenje organskih i mineralnih đubriva,
- Navodnjavanje zemljišta,



NAVODNJAVANJE ZEMLJIŠTA

Je intervencija vodom zbog povećanja prinosa gajene kulture. Voda dodata navodnjavanjem nije promjenila sklop zemljišta, samo je usloвила povećanje prinosa, zbog čega navodnjavanje predstavlja **POLJOPRIVREDNE MELIORACIJE**.

Fizičke osobine zemljišta su osobine njegove građe (moćnost svakog horizonta, mehanički sastav koji u suštini predstavlja čvrstu fazu zemljišta.

Zemljište je trofazni, polidisperzni sistem. Sastoji se od tri faze:

- Čvrsta faza (mineralni i organski dio),
- Tečna faza,
- Gasovita faza,



Tečna i gasovita faza nalazi se u šupljinama (porama) između čestica čvrste faze.

U zavisnosti od veličine i procentualne zastupljenosti, šupljine (pore) mogu da budu veoma različite kako po obliku, tako i po veličini. Poroznost zemljišta predstavlja zapreminu svih njegovih pora, i zavisi od mehaničkog sastava. Zemljišta teškog (glinovitog) sastava imaju veliku, a zemljišta lakog (pjeskovitog) imaju malu poroznost.

Glinuša je klasa zemljišta po mehaničkom sastavu, gdje dominira frakcija fizičke gline. Glinuša kao zemljište teškog mehaničkog sastava ima poroznost od oko **52%**.

Pjeskuša je zemljište lakog mehaničkog sastava i kod njega dominira frakcija fizičkog pijeska. Kod te klase zemljišta poroznost je znatno manja i njeni iznosi se kreću od oko **33%**.

Kod ilovača poroznost se nalazi u iznosima od oko **45%**.



Kada se govori o navodjavanju zemljišta, mora se poći od činjenice da voda koja se dodaje navodnjavanjem nekom zemljištu može da uđe samo u njegove pore. Iz toga zaključujemo da glinovito zemljište može da primi veću količinu, a pjeskovito manju količinu vode.

Poroznost čine pore zemljišta koje se dijele na:

- **Kapilarne pore (sitne, srednje krupne i krupne),**
- **Nekapilarne pore,**

Sitne i srednje krupne kapilarne pore drže vodu, ona u njima ne podliježe sili gravitacije i kreće se od mjesta većeg sadržaja, ka dijelu gdje je sadržaj vode manji.

Krupne kapilarne pore i nekapilarne ne drže vodu, ona se kroz njih kreće pod uticajem sile gravitacije i odlazi u dublje dijelove ili pak podzemnu vodu.

Po porijeklu voda zemljišta može da potiče od:

- Padavina,
- Podzemne vode koja se kapilarnim porama penje u solum zemljišta,

- Voda koja se u zemljište dodaje navodnjavanjem,

Da bi se moglo ustanoviti koje količine vode treba dodati zemljištu, vrlo je bitno da se poznaju njeni oblici, i to samo oni koji su od interesa za navodnjavanje.

- **MAKSIMALNI KAPACITET ZEMLJIŠTA ZA VODU**
- **OPNENO-KAPILARNI KAPACITET,**
- **KAPACITET LENTO KAPILARNE VODE (lento-lijen),**
- **KAPACITET VLAŽNOSTI VENUĆA,**



MAKSIMALNI KAPACITET ZEMLJIŠTA ZA VODU

Ostvaruje se u zemljištu onog momenta kad su sve njegove pore popunjene vodom. Zbog toga se ističe da su krajnje sile privlačenja vode tog kapaciteta **0,0 bara**.

Dio vode tog kapaciteta koji se nalazi u nekapilarnim i krupnim kapilarnim porama drži se silama **0,1-0,0 bara**, podliježe sili gravitacije i odlazi iz zemljišta u podzemnu vodu. Taj dio vode naziva se **slobodna voda**.

Navodnjavanjem nikada se zemljištu ne smije dodati ona količina vode, kojim će se ostvariti njegov maksimalni kapacitet.



Maksimalan vodni kapacitet je nepoželjan, jer u zemljištu vladaju anaerobni uslovi, što uslovljava redukciju mineralnih i organskih jedinjenja.

Saturisana zemljišta su hladna, bez prisustva vazduha, što onemogućava uspijevanje poljoprivrednih kultura.

MVK (maksimalni vodni kapacitet) može se odrediti:

- Indirektnom metodom (obračunski)

$$Mvk = \frac{\rho_s - \rho_b}{\rho_s} \times \rho_b \times 100 (\%),$$

ρ_s - specifična masa zemljišta g/cm^3 ,

ρ_b - zapreminska masa zemljišta g/cm^3 ,

- Direktnom metodom (metoda saturacije odnosno zasićavanja zemljišta vodom),

- Metoda određivanja čvrste faze zemljišta (metoda sa ksilolom).



OPNENO-KAPILARNI KAPACITET ZEMLJIŠTA (OKK)

Je ona količina vode koju određeno zemljište drži bez ocjeđivanja. Ta voda se drži oko koloidnih čestica u obliku opni i ona je u sitnim i srednje krupnim kapilarnim porama. Zbog toga se taj kapacitet naziva **(OKK)** opneno-kapilarni kapacitet.

Krajnje sile privlačenja vode tog kapaciteta su **0,1 bar**, a kod zaslanjenih zemljišta **0.33 bara**.

Pravilo je da dodata voda navodnjavanjem mora da bude sračunata sa iznosom koji odgovara njegovom **OKK**.

Kapacitet je kvantitativni iznos konstanti **(6,25 bara, 0,1 bar)**.



KAPACITET LENTO KAPILARNE VODE I KAPACITET VLAŽNOSTI VENUČA

Voda oba kapaciteta drži se u zemljištu oko koloidnih čestica u vidu opni.

Voda **LKK** drži se sa trajnim silama privlačenja sa iznosom **6,25 bara**.

Voda **KVV** drži se krajnjim silama privlačenja od **15 bara**.

Kada se u zemljištu ostvari sadržaj vode sa iznosom od **15 bara**, više biljka nije u mogućnosti da koristi vodu tog kapaciteta i zbog toga ona trajno vene.

Voda u intervalu od **0,1-6,25 bara** lako je pristupačna biljkama.

Voda u intervalu **6,25-15** bara je teže pristupačna biljkama.

Lako pristupačna voda i teže pristupačna voda čine kapacitet fiziološki korisne vode.



U okviru lako pristupačne vode po svojoj pristupačnosti mogu se izdvojiti tri intervala:

III- treći interval zona **6,25-3 bara**,

II- drugi interval **3-1 bar**,

I- najpristupačnija voda je u intervalu od **1-0,1 bar** (zona najpristupačnije lako pristupačne vode) **(0,85-0,1 bar)**.



PRORAČUNI LAKO PRISTUPAČNE, TEŽE PRISTUPAČNE I NEPRISTUPAČNE VODE BILJKAMA

Da bi se ustanovile ove količine uzimaju se uzorci zemljišta sa terena i u laboratoriji. Obrađuju se vrijednosti tri kapaciteta koji uslovljavaju tri navedena oblika vode.

Posebnim uređajima u laboratorijama na principu pritiska iz uzoraka zemljišta istiskuju se količine vode koje se drže silama preko **0,1, 6,25 i 15 bara**.

LAKO PRISTUPAČNA VODA (0,1-6,25 bara)

OKK-LK (opneno-kapilarni kapacitet – lentokapilarni kapacitet)

TEŽE PRISTUPAČNA VODA (6,25-15 bara)

LK-KVV (lentokapilarni kapacitet - kapacitet vlažnosti venuća)

NEPRISTUPAČNA VODA (koja odgovara **KVV**)



Proračuni sadržaja tri oblika vode određuju se uvijek za površinu zemljišta veličine 1 ha do određene dubine. Opšti obrazac kojim se može proračunati bilo koji oblik vode u zemljištu i da se izrazi u m³ vode po ha (hektaru) je slijedeći.

$$W=100 \times \rho_b \times b \times D \text{ (m}^3\text{)}$$

W = sadržaj vode u m³ /ha

ρ_b = zapreminska masa zemljišta izražena g/cm³

b = sadržaj količine vode u zemljištu izražen u težinskim procentima

D = dubina zemljišta izražena u metrima (m)

100= skraćeni iznos veličine površine jednog ha
(1 ha=10 000 m²)

$$X:100= 10\ 000:100=100$$



Ukoliko se sadržaj vode nekog zemljišta želi da izrazi u mm koristi se slijedeći obrazac.

$$W=10 \times \rho_b \times b \times D \text{ (mm/ha)}$$

$10\,000 \text{ m}^2 \times 0,001 \text{ m} = 10 \text{ m}^3$ visina padavina od 1 mm na površini od 1 ha

Sadržaj lako pristupačne vode određuje se slijedećim obrascem:

$$W_{lp} = 100 \times D \times \rho_b \text{ (OKK-LKK) (m}^3\text{/ha)}$$

Sadržaj teže pristupačne vode zemljišta određuje se slijedećim obrascem:

$$W_{tp} = 100 \times D \times \rho_b \text{ (LKK-KVV) (m}^3\text{/ha)}$$

Sadržaj nepristupačne vode računa se slijedećim obrascem:

$$W_n = 100 \times D \times \rho_b \times KVV \text{ (m}^3\text{/ha)}$$

NORMA ZALIVANJA ZEMLJIŠTA

Treba razlikovati pojmove:

- Zalivanje,
- Navodnjavanje,

Zalivanje je jednokratna intervencija vodom.

Navodnjavanje obuhvata sve intervencije vodom tokom jedne vegetacione sezone.

Navodnjavanje je zbir svih zalivanja tokom vegetacionog perioda kulture. Svakim zalivanjem zemljištu se dodaje tačno sračunata količina vode. Ta sračunata količina vode je **NORMA ZALIVANJA.**

Proračun norme zalivanja prije svega zavisi od zatečene količine vode u zemljištu.

Pod zatečenom količinom vode podrazumjeva se ona količina vode koja se u trenutku prije unošenja nove norme nalazi u zemljištu.

Zatečena količina vode zemljišta ustanovljena je u laboratorijama njenim mjerenjem, uzimanjem uzoraka zemljišta i njihovim sušenjem u laboratoriji, zatim mjerenjem, zatim iz razlike u težini osušenog i uzetog uzorka dobija se zatečena količina vode.

Norma zalivanja zemljišta računa se slijedećim obrascem:

$$m = 100 \times D \times \rho_b \times (OKK - ZKV) \text{ (m}^3\text{/ha)},$$

m -norma zalivanja zemljišta ($\text{m}^3\text{/ha}$),

D = dubina zemljišta koja treba da se zalije, koja je uslovljena fenofazom razvoja gajene biljke (m),

ρ =zapreminska masa zemljišta (g/cm^3),

OKK (%)= opneno-kapilarni kapacitet

ZKV (%)= zatečena količina vode



VRIJEME I BROJ ZALIVANJA

Vrijeme zalivanja i broj zalivanja predstavljaju osnovne i najznačajnije parametre u postupku navodnjavanja zemljišta.

Onog momenta kad kriva bilansa vode presiječe krivu LKK, znak je da je potrošena cjelokupna veličina lako pristupačne vode i tada treba intervenisati novom normom zalivanja.



NORMA NAVODNJAVANJA ZEMLJIŠTA

Predstavlja zbir svih normi zalivanja, koje su izvedene tokom vegetacione sezone gajene kulture.

Norma navodnjavanja prikazuje se u m^3 / ha , koji se utroši tokom vegetacione sezone.

Voda koju treba dodati zemljištu, ali samo pod određenom gajenom kulturom troši se na njen rast i razvoj. Ta potrošnja vode podvodi se pod pojam **TRANSPIRACIJA BILJKE**.

Pored transpiracije voda se iz zemljišta gubi i evaporacijom, pa se taj oblik naziva **EVAPOTRANSPIRACIJA**.

Treba shvatiti da će se cjelokupna voda dodata ovim normama zalivanja izgubiti na evapotranspiraciju. Zbog toga se mora uzeti da je norma navodnjavanja ravna količini evapotranspiracije.

Kada se računa veličina norme navodnjavanja onda se veličina **(ETR)** redukuje razlikama vode, koje su bile u zemljištu prije sjetve **(S)**, kao i količinama one vode koja u zemljištu ostaje poslije žetve **(Ž)** određene kulture.

Na zemljištu takođe padnu određene količine padavina koje se upijaju u njega i koje takođe redukuju veličinu evapotranspiracije.

Tu količinu padavina određujemo veličinom **10μP**

10= visina padavina od 1 mm na površini od 1 ha,

1ha= 10 m³ vode,

μ= koeficijent upijanja padavina,

P= visina padavina izražena u mm (sve padavine manje od 5 mm se ne uzimaju u obzir pri ovim proračunima).

$$M = ETR - (S - \check{Z}) + 10\mu P \text{ m}^3/\text{ha}$$



HIDROMODUL ZEMLJIŠTA

(hidro-voda, modul-mjera)

Predstavlja količinu vode koja treba da se dovede na površinu zemljišta, površine 1ha u vremenu od 1s.

Parametar hidromodula zemljišta veoma je značajan u sistemu navodnjavanja zemljišta.

Prilikom projektovanja i izgradnje sistema za navodnjavanje obaveza je da se izračuna hidromodul svakog zemljišta, odnosno hidromodul sistema.

Hidromodul se označava oznakom **q** i dimenzioniše se veličinom **l/sec/ha**.



Hidromodul se računa slijedećim obrascem:

$$q = \frac{m(m^3/\text{ha}) \times 1000}{t \times n \times 3600} = \frac{m(m^3/\text{ha})}{3,6 \times t \times n} = \text{l/sec/ha}$$

m-norma zalivanja zemljišta (m^3/ha),

1000- prevođenje m^3 u litre ($1000 \text{ l} = 1 \text{ m}^3$),

t-broj dana zalivanja,

n-broj časova zalivanja u toku jednog dana,

$60 \times 60 =$ veličina 1 sata u sekundama,

Hidromodul zemljišta može da bude u iznosima 0,42, 0,63, 0,75.

Hidromodul zemljišta se u praksi naziva hidromodul navodnjavanja.

Kako se u nekom sistemu za navodnjavanje uvijek nalaze različita zemljišta koja se međusobno razlikuju po mehaničkom sastavu, potrebno je da se za svako zemljište proračuna hidromodul zemljišta.

Zbog toga hidromodul sistema predstavlja zbir svih hidromodula zemljišta obuhvaćenih tim sistemom.

$$q_{\text{ sistema}} = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n$$