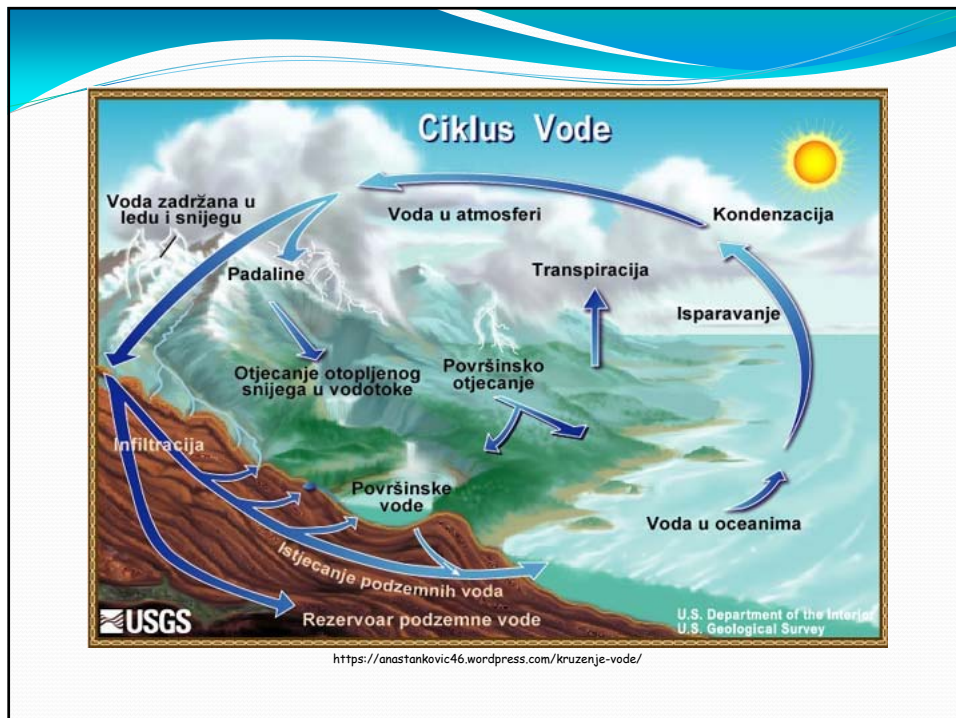


Voda u tlu i zraku

H₂O

Agroklimatologija s osnovama fizike
Vježbe
dr. sc. Bojana Brozović



• voda se na Zemlji pojavljuje u tri agregatna stanja:

- kruto
- tekuće
- plinovito



• najnestabilniji klimatski element - prijelaz jednog stanja u drugo je neprekidno

• gustoća - omjer mase i volumena neke tvari

$$\rho = \frac{m}{V}$$

kg/m³

g/cm³

• gustoća vode - kg/dm³

• količinu vode možemo prikazati, umjesto obujmom, masom

• obično se količina vode prikazuje visinom sloja na ravnoj podlozi

• debljina vodenog sloja od 1mm na ravnoj podlozi od 1m² jednaka je 1dm³ (odnosno 1 litra)

$$1\text{dm}^3 = 1\text{l}$$

1 mm ~ 1 m²
 ??? dm³



$$1\text{ mm} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m} \sim 1\text{mm} \times 1000 \times 1000 = 1000\,000\text{ mm}^3$$



$$1\text{ dm} \sim 100\text{ mm}$$

$$1\text{dm}^3 \sim 100 \times 100 \times 100 = 1000\,000\text{ mm}^3$$

EVAPORACIJA

* spontano odlaženje molekula vodene pare iz vode ili leda - isparavanje vode

- na evaporaciju utječu:

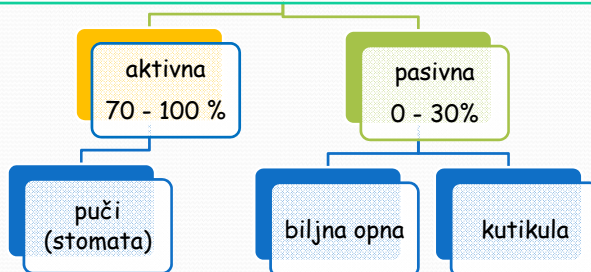
- * komponente zračenja
- * temperatura podloge i zraka
- * vlaga u zraku
- * brzina vjetra



* za isparavanje 1 g vode iz tekućeg agregatnog stanja potrebno je utrošiti oko 2514 J topline

TRANSPIRACIJA

proces isparavanja vode kroz biljku preko lista, stabljike i drugih dijelova

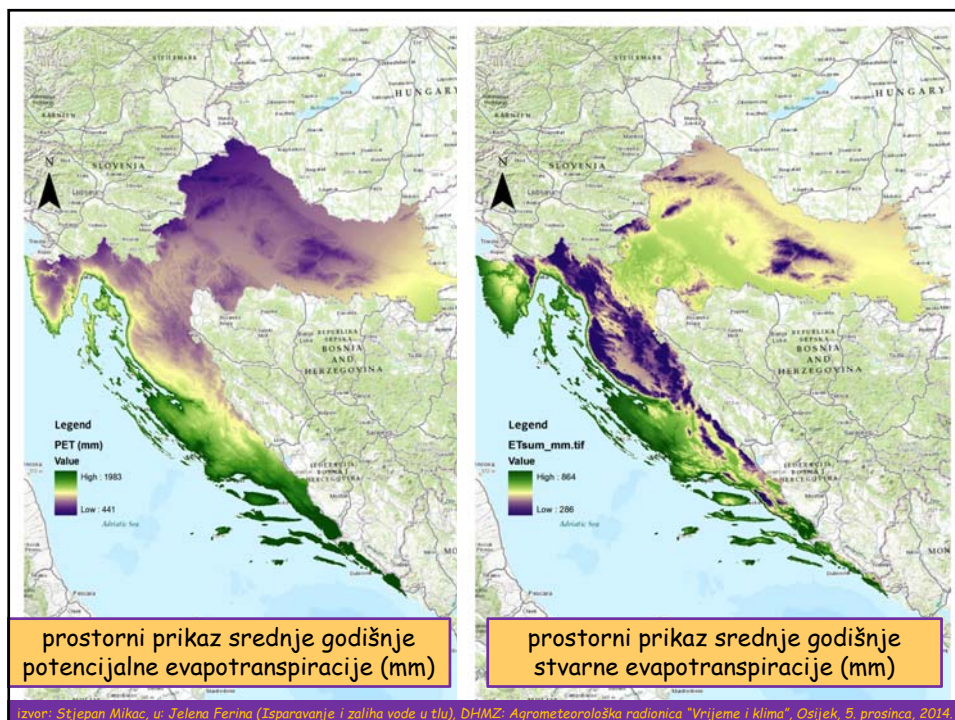




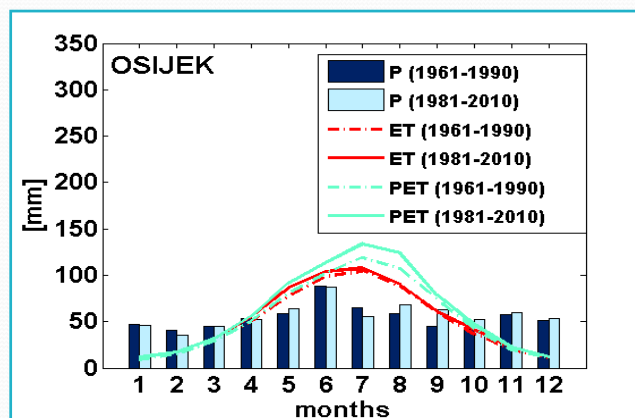
Transpiracijski koeficijent - predstavlja količinu vode potrebnu za sintezu jedinice suhe tvari

količina vode kreće se u prosjeku za poljoprivredne kulture:
💧 125 - 1000 kg vode na kg suhe tvari 💧

Kultura	Transpiracijski koeficijent
Pšenica	450-600
Kukuruz	250-300
Riža	500-800
Pamuk	300-600
Konoplja	600-800
Trave	500-700
Povrće	500-800



Usporedba SET i PET u razdobljima (1961-1990) i (1981-2010)



izvor: Jelena Ferina (Isparanje i zalih vode u tlu), DHMZ: Agrometeorološka radionica "Vrijeme i klima", Osijek, 5. prosinca, 2014.

→ Voda u tlu ←

Promjene količine vode u tlu

- * evapotranspiracija
- * oborine
- * procjeđivanje vode
- * postrano dotjecanje vode
- * dizanje razine podzemnih voda

- * količina vode u tlu iskazuje se u mm ili kao relativna vlažnost tla (omjer mase vode u tlu i mase osušenog tla)
- * podaci o vodi u tlu odnose se na slojeve određene poznate debljine

Mjerenje vlažnosti tla

* jedina direktna i najtočnija metoda - vaganje uzoraka tla u prirodno vlažnom stanju i nakon sušenja

Relativna vlažnost tla %

$$u_T = \frac{mv - ms}{ms} \times 100$$

uzorak tla

masa suhog uzorka

masa vlažnog uzorka

* **ukupni kapacitet tla za vodu** (maksimalni kapacitet) - je najveća količina vode koju sloj tla može primiti pri čemu su sve šupljine u tlu ispunjene vodom, a zrak iz njih istisnut

* **kapilarni kapacitet** - najveća količina vode koju sloj tla može sadržavati samo u kapilarama

* jednačba vodne bilance *
približno određivanje stanja vlažnosti tla

$$W_o + W_n + W_d = W_e + W_c + W_p$$

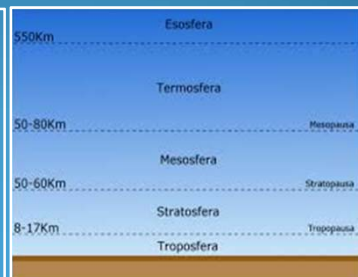
W_o - oborine, W_n - navodnavanje, W_d - dubinska voda
 W_e - evapotranspirirana voda, W_c - procjeđena voda u dubinu, W_p - površinsko otjecanje

* Voda u zraku *

vlaga u zraku

vodena para primiješana ostalim plinovima u atmosferi bez kapljica vode i leda

- * zrak je najvlažniji u donjim dijelovima troposfere
- * u višim dijelovima atmosfere vodene pare je sve manje
- * svakoj temperaturi odgovara maksimalno moguća količina vodene pare
- * kada se postigne maksimalna količina vodene pare kondenzira se toliko vodene pare koliko je isparavanjem otišlo u zrak



vodena para u zasićenom stanju

ravnotežni tlak ili tlak pri zasićenju

* RELATIVNA VLAŽNOST *

- omjer između stvarnog i ravnotežnog tlaka vodene pare -

$$u = \frac{p_v}{P_v} \times 100$$

relativna vlažnost pokazuje koliko se vodene pare nalazi u zraku prema maksimalnoj količini koju zrak može sadržavati uz određenu temperaturu

RVZ 50%

u zraku se nalazi samo polovica količine vodene pare koju bi zrak uz istu temperaturu mogao primiti

* rosište τ - temperatura pri kojoj bi nastupila kondenzacija vodene pare može se postići tako da se uz nepromijenjenu količinu vodene pare zrak ohlađuje do zasićenosti

* apsolutna vlažnost - omjer mase vodene pare i volumena zraka - plinska jednadžba

$$a_v = 0.217 \times \frac{p_v}{T}$$

Temperature	Saturation maximum
0°C	4.8 g/m ³
5°C	6.8 g/m ³
10°C	9.4 g/m ³
15°C	12.8 g/m ³
20°C	17.3 g/m ³
25°C	23.1 g/m ³
30°C	30.3 g/m ³
35°C	39.6 g/m ³
40°C	51.1 g/m ³

