

ПРЕДМЕТ: ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈА

**ВЈЕЖБА 8: Израчунавање евапотранспирације –
примјери (ET_0 , ET_c и K_c)**

Проф. др Бранислав Драшковић

Референтна евапотранспирација (ET_0) и коефицијент културе односно типа шуме (K_c)

- Зашто је ET_0 "универзална"?
- Јер дефинише стандардну референтну површину (добро заливена травна површина одређене висине) и зависи само од метеоролошких услова, не од биљке — што омогућава просторну и временску упоредивост (међу локацијама и сезонама).
- Зашто нам треба K_c ?
- Биљке различито користе воду (различита физиологија, коријенски системи, итд).
- K_c приказује те разлике и фазу раста (почетак, средина и крај вегетационе сезоне).

Типичне ET_c вриједности за шуме (при ET_o ≈ 4.5 mm/дан у прољеће, 6.0 mm/дан љети)

- ET_o омогућава поређење различитих локација и сезона, док нам K_c и ET_c дају могућност поређења испаравања између различитих типова шуме

Љето (јул–август)

Тип шуме	K _c	ET _o (mm/дан)	ET _c (mm/дан)
Четинарске	0.90	6.0	5.40
Листопадне	1.10	6.0	6.60
Мјешовите	1.00	6.0	6.00
Рипаријне	1.25	6.0	7.50
Шума на кршу	0.70	6.0	4.20

Развојни периоди код листопадних шума Примјери букве и храста

Период	Опис физиологије	Кс	Напомена
Рано прољеће	Листови се тек развијају, мала лисна површина	0.25–0.45	Врло мала ЕТс
Средина прољећа	Формирање крошње	0.50–0.70	Растућа ЕТс
Средина љета	Потпуна крошња, максимална лисна површина	1.00–1.20	Максимум транспирације
Касно љето	Лагано опадање активности	0.80–1.00	Зависи од влаге
Рана јесен	Жути лист, смањење асимилације	0.60–0.75	ЕТс пада
Касна јесен	Лист опада	0.30–0.45	Минимална ЕТс
Зима	Нема листа, само испаравање са тла	0.15–0.25	Веома ниска ЕТ

1. Израчунавање евапотранспирације (ЕТс) за један дан

Дневна референтна евапотранспирација за Источно Сарајево износи:
 $ET_0 = 4,8 \text{ mm/дан.}$

Коефицијент евапотранспирације за листопадну шуму у фази пуне вегетације износи **$K_s = 1,10$** .

Задатак:

Израчунати дневну потребу за водом (ЕТс) у мм/дан и претворити у l/m^2 .

- **$ET_c = 4,8 \times 1,1 = 5,28 \text{ mm/дан}$**

- Дневна потрошња воде за кукуруз у датим условима износи **5,28 литара по m^2** .

2. Процјена недјељне евапотранспирације (ЕТс)

- Дат је низ дневних ET_0 (мм/дан) за једну недјељу у јуну:

пон	уто	сри	чет	пет	суб	нед
4,5	5,1	5,6	6,0	6,3	5,8	5,2

- Тип шуме: буква у фази интензивног раста (**$K_s = 1,10$**).
- Задатак:**
Израчунати укупну недјељну евапотранспирацију букве (ЕТс).

- $$ET_c = (4,5 + 5,1 + 5,6 + 6,0 + 6,3 + 5,8 + 5,2) \times 1,10 = 38,5 \times 1,10 = 42,35$$

mm/седмично (или 42,35 l/m²)

- Дневни просјек:

$$ET_c = (38,5/7) \times 1,1 = 5,5 \times 1,1 = 5$$

mm/дан (или 5 l/m²)

3. Поређење по локацијама - Бијељина vs. И. Сарајево

- Годишњи ET_0 :
- Сарајево: **529 mm**
- Бијељина: **720 mm**
- Тип шуме: буква ($K_s = 1,10$).
- **Задатак:**
Израчунати колико је годишња ET_c у Бијељини већа него у И. Сарајеву (у мм и у %).

$$ET_c (\text{Сарајево}) = 529 \times 1,10 = 529 + 52,9 = \mathbf{581,9 \text{ mm/god.}}$$

$$ET_c (\text{Бијељина}) = 720 \times 1,10 = 720 + 72,0 = \mathbf{792,0 \text{ mm/god.}}$$

$$\text{Разлика} = 792,0 - 581,9 = \mathbf{210,1 \text{ mm/god.}}$$

$$\begin{aligned} &\text{Проценат повећања у односу на} \\ &\text{Сарајево} = (210,1 / 581,9) \times 100 \approx 0,361 \times \\ &100 = \mathbf{36,11 \%}. \end{aligned}$$

Дакле: Бијељина има $\approx \mathbf{210,1 \text{ mm}}$ више годишње ET_c за букву, што је $\approx \mathbf{36,1 \%}$ више него у Источном Сарајеву.

4. Израчунавање укупне потрошње воде по хектару

- Тип шуме: храст, средина сезоне ($K_s = 1,1$)
- Локација: Власеница
- Дневни ET_0 у јулу = 6,8 mm/дан.
- Површина: 1 ha = 10 000 m²
- **Задатак: Израчунати дневну ET_c по хектару у:**
 1. mm/дан
 2. литара/дан
 3. m³/дан:

$$\text{Дневна } ET_c \text{ (мм/дан)} = 6,8 \times 1,1 = \mathbf{7,48 \text{ mm/дан.}}$$

1. mm/дан: 7,48 mm/дан.
2. литара/дан по хектару: $7,48 \text{ l/m}^2 \times 10\,000 \text{ m}^2 = 74\,800 \text{ l/дан.}$
3. m³/дан: $74\,800 \text{ l} / 1\,000 = 74,8 \text{ m}^3/\text{дан.}$

5. Кс по фазама развоја (сезони)

За јелову шуму су дате вриједности:

- $K_{c_po} = 0,7$
- $K_{c_sr} = 0,9$
- $K_{c_kr} = 0,75$

Фазе развоја у данима:

- Почетна: 20 дана
- Средина сезоне: 50 дана
- Крајња фаза: 30 дана
- Локација: Власеница, просјечни дневни ET_0 током сезоне = **4,0 mm/дан.**

- **Задатак:** Израчунати ET_c за сваку фазу и укупан ET_c за цијелу сезону.

- Фаза 1 (почетна): дневно ETc = $4,0 \times 0,7 = 2,8 \text{ mm/дан.}$
За 20 дана: $2,8 \times 20 = \mathbf{56,0 \text{ mm.}}$
- Фаза 2 (середина): дневно ETc = $4,0 \times 0,9 = 3,6 \text{ mm/дан.}$
За 50 дана: $3,6 \times 50 = \mathbf{180,0 \text{ mm.}}$
- Фаза 3 (крај): дневно ETc = $4,0 \times 0,75 = 3,0 \text{ mm/дан.}$
За 30 дана: $3,0 \times 30 = \mathbf{90,0 \text{ mm.}}$
- Укупно за сезону = $56 + 180 + 90 = \mathbf{326 \text{ mm.}}$

ХВАЛА НА ПАЖЊИ!