



# Agrár-környezetvédelmi Modul Vízgazdálkodási ismeretek

**KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc**  
**TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc**





# A hidrológiai körfolyamat elemei; párolgás. 8.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A párolgás

A párolgás fizikai folyamat, amikor a víztér cseppfolyós halmazállapotú részecskéi kilépnek a folyadéktérből és gáznemű állapotban belépnek a folyadékteret környező légtérbe.

A légtér - a párafellevő rendszer - által maximálisan felvehető páramennyiség a potenciális párolgás. A tényleges párolgás mértéke soha sem nagyobb, mint a potenciális párolgásé.







# A párolgás

## A párolgás formái:

- *evaporáció*: a szabad vízfelszín, a hó, a jég és a fedetlen talaj párolgása
- *transzspiráció*: a növények párolgtatása
- *evapotranszspiráció*: a növényzet és a talaj együttes párolgása.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A vízfelületek párolgása

A vízfelületek párolgása esetén a tényleges párolgás megegyezik a potenciálissal.

A vízfelületek párolgását párolgásmérő kádakkal mérik.

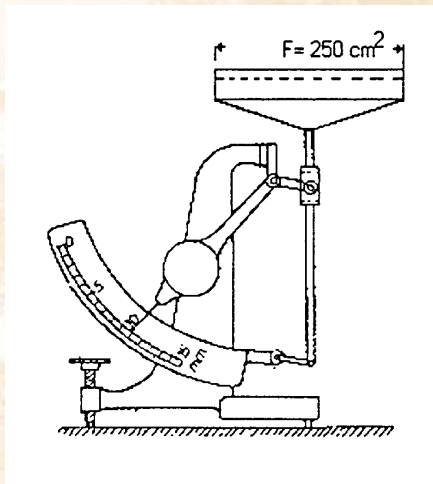
Közvetlen és megbízható mérések hiányában a vízfelületi párolgást általában számításokkal határozzák. A számítások többnyire tapasztalati összefüggéseken alapulnak (Meyer képlet).



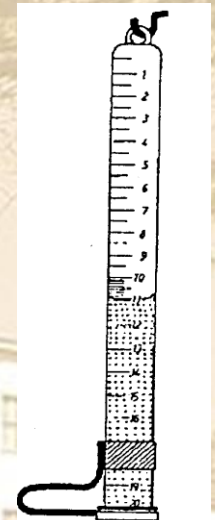




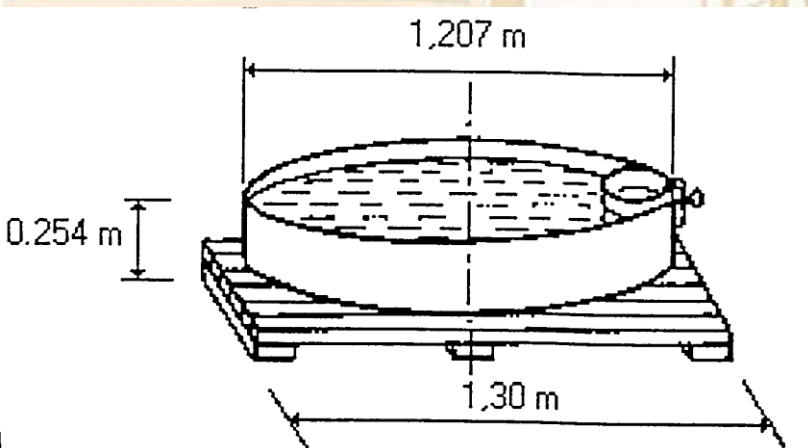
# A párolgás mérése (evaporiméterek)



Wild-féle párolgásmérő



Piche-féle párolgásmérő



„A” típusú párolgásmérő kád



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Meyer eljárás A párolgás mérése

ahol:  $P = a \cdot [ E(t') - e ] \cdot (1 + b \cdot w)$

P = a havi párolgás összege (mm/hó)

E = a vízhőmérséklettől függő közvetlenül a vízfelszín felett lévő légréteg telítési páratartalma (g/m<sup>3</sup>)

e = tényleges pártartalom (g/m<sup>3</sup>)

w = havi közepes szélesség (m/s)

a,b = állandók (értéke éghajlati és földrajzi körülményeink között 11 és 0,2)

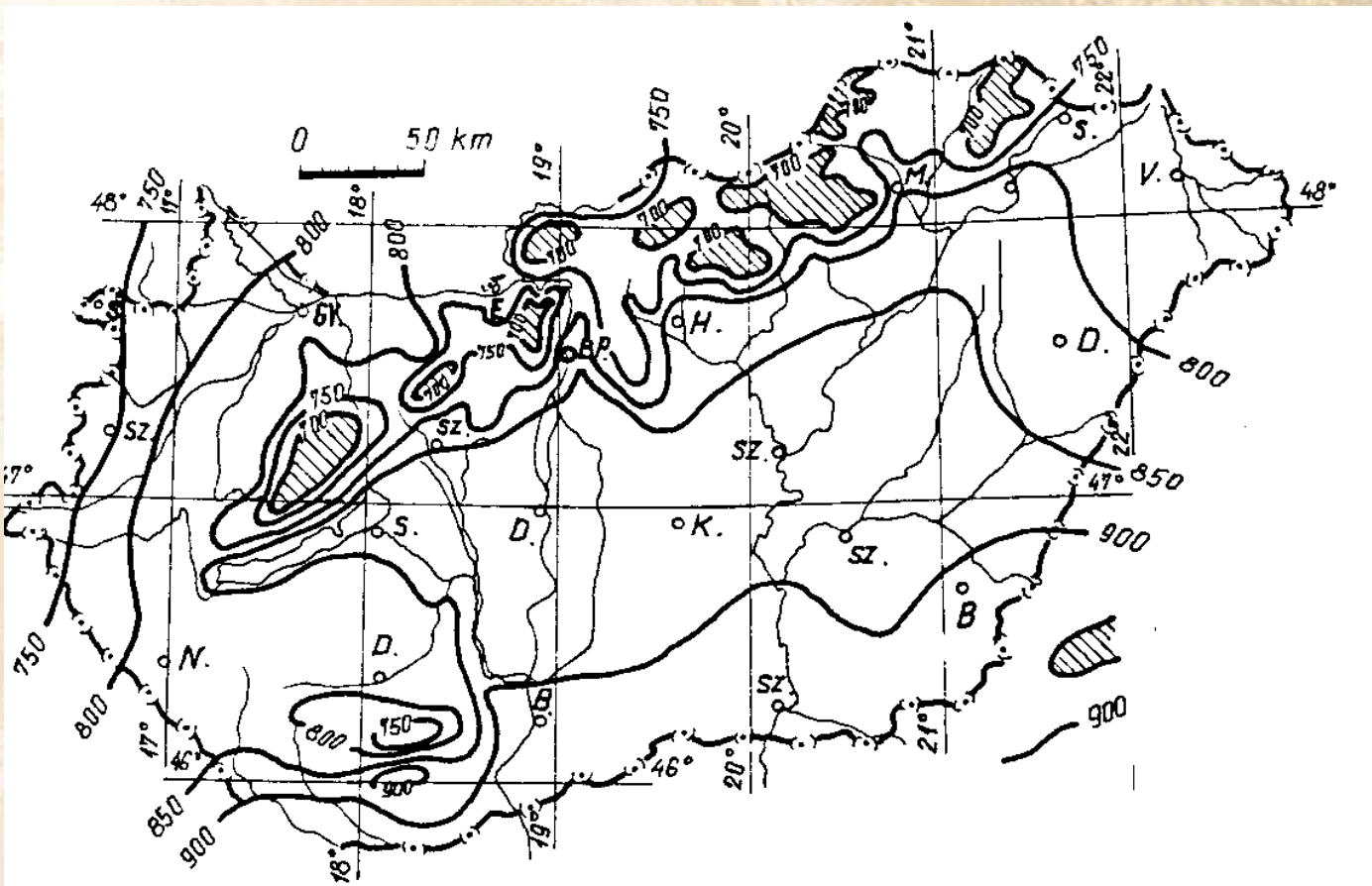
Aerodinamikai módszer:  $P = N \cdot [ E(t') - e ] \cdot w$

N = az adott hónaptól függő faktorszám





# Vízterület-párolgás sokévi átlagértékei



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A talajok párolgása

A talajok párolgása a talajban kötött és szabad formában meglévő vizek párolgása.

A talajok párolgása kevésbé intenzív, mint a szabad vízfelületeké.

A talajok kiszáradásával a talajpárolgás intenzitása csökken.

Kötött talajokon - a talajnedvesség jelentős része nagy része nagy erővel kötődik a talajszemcsékhez. A párolgás intenzitása és ez által a talaj kiszáradása lassúbb és kevésbé egyenletes, mint lazább homoktalajokon.

A talajművelés közben a felszín közelében kialakuló poros réteg szigetelőként hat és gátolja a talaj kiszáradását (tarlóhántás jelentősége).

Üreges, repedezett talajokon a jobb levegőcsere miatt a párolgás intenzitása nagyobb.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Evapotranspiráció

## talaj párolgása + növényzet párologtatása

A transzspirációt a következő mérőszámokkal lehet jellemezni:

*transzspirációs együttható:* az 1 kg szárazanyag előállításához szükséges vízmennyiség (l/kg)

*transzspiráció intenzitása:* egységnyi levélfelületről, egységnyi idő alatt elpárolgott vízmennyiség (g/m<sup>2</sup>/nap)

*transzspiráció produktivitása:* 1 kg víz elpárologtatásakor keletkező szárazanyag-mennyiség (g/kg)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Transzspiráció

A növényi egyedek párologtatása a transzspiráció.

Sztómák szerepe.

A növény a gázcserenyílás nagyságát szabályozni képes, ezért a transzspiráció nem csupán fizikai, de fiziológiai folyamat is. Ezért beszélünk párologtatásról.

A sztómák nyitását és zárását a turgornyomás szabályozza.







# Evapotranspiráció

A talaj és növény rendszert jellemző evapotranszspirációnak két lehetséges értéke van:

- potenciális evapotranszspiráció és  
tényleges evapotranszspiráció

A *lehetséges párolgáson (potenciális evapotranszspiráció)* azt a maximális szárazföldi párolgást értjük, amit a terület akkor párologtat el, amikor a párolgáshoz szükséges talajnedvesség korlátlanul biztosítva van.

A potenciális evapotranszspiráció számításra sokféle módszer létezik. A teljesség igénye nélkül hármat említünk meg közülük:

Thornthwait-, Antal-, sugárzási módszer



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





## Evapotranspiráció

**A tényleges evapotranszspiráció számításához - a tényleges párolgás értékein túl - a növényi tulajdonságokat és a talaj nedvességekészletét (annak hozzáférhetőségét) is figyelembe kell venni.**

**A vízgyűjtő területek párolgását közvetett úton, a terület vízháztartási egyenletéből lehet számítani.**

$$P = C - L^*$$

**\* A módszer csak sokéves viszonylatban és olyan természetes vízgyűjtőkre alkalmazható, ahol a topográfiai és a geológiai vízgyűjtők egybeesnek. Ilyenkor ugyanis feltételezhetjük, hogy a belépő vizek átlaga a területre hulló csapadékátlaggal azonos, míg a kilépőké a területet elhagyó vízfolyás vízhozam-középértékének és a párolgás átlagának összegével egyezik meg.**



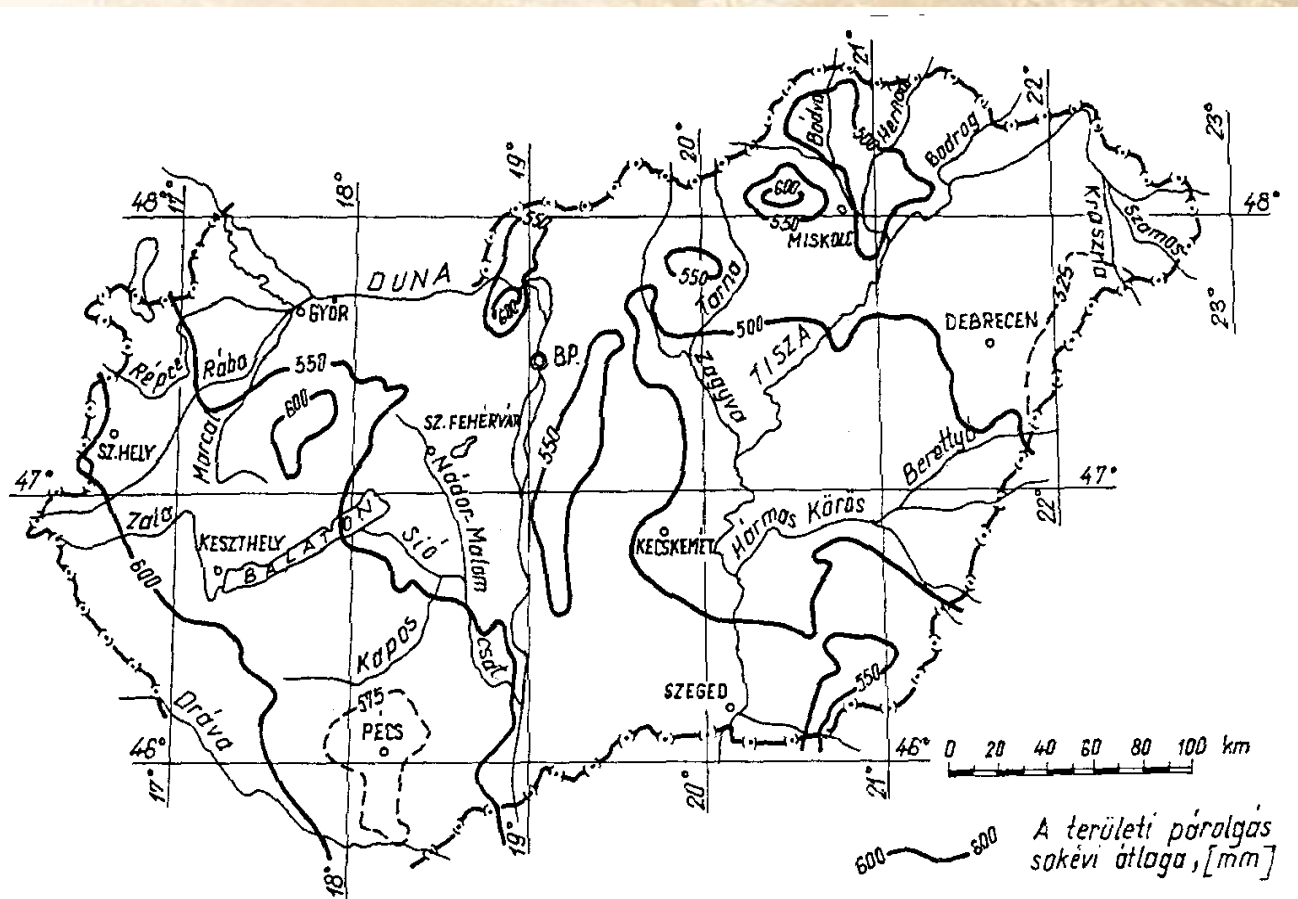
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Evapotranspiráció

A területi párolgás sokéves átlagai Magyarországon



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Evapotranspiráció

A területi párolgás számításai:

- **Turc-módszer:** az évi csapadékmennyiség (C) és az évi átlagos középhőmérséklet (T) alapján becsüli a tényleges párolgást:

$$E_T = \frac{C}{\sqrt{0,9 + \frac{C^2}{L^2}}}$$

$$L = 300 + 25T + 0,05T^3$$

- **Szesztai eljárás:** A párolgás tényleges havi értékeinek számítására alkalmas. Számítási pontossága abból következik, hogy nem csak a párolgás folyamatát befolyásoló légköri tényezők értékeit veszi figyelembe, hanem egy bonyolult súlyozási rendszer segítségével az elpárologtatható vízkészletet is meghatározza

$$P_{XI-II} = \bar{P} \pm \Delta P$$

$$P_{III-X} = \frac{P \cdot \bar{P}}{100}$$



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

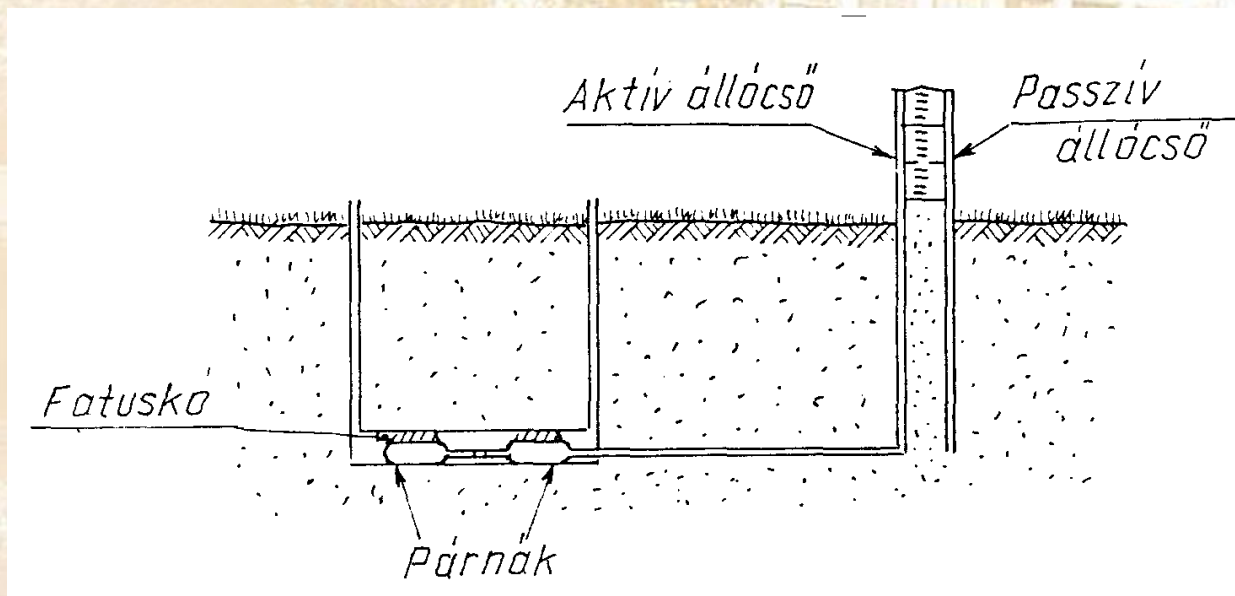




# Evapotranspiráció

A területi párolgás számításai:

Súlyliziméter használatával



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Evapotranspiráció

## Párolgási viszonyok Magyarországon

A potenciális evapotranszspiráció (PET) értékei Magyarországon 600 és 720 mm között változnak

A potenciális evapotranszspiráció értékének döntő hányada a nyári félévre esik (550-600 mm)

Az éghajlati adottságokat éppen ezért jól jellemzi a lehetséges párolgás ( $P_0$ ) és a csapadék viszonya ( $C$ ), melyet *ariditási tényezőnek* ( $r$ ) nevezünk

$$r = \frac{P_0}{C}$$



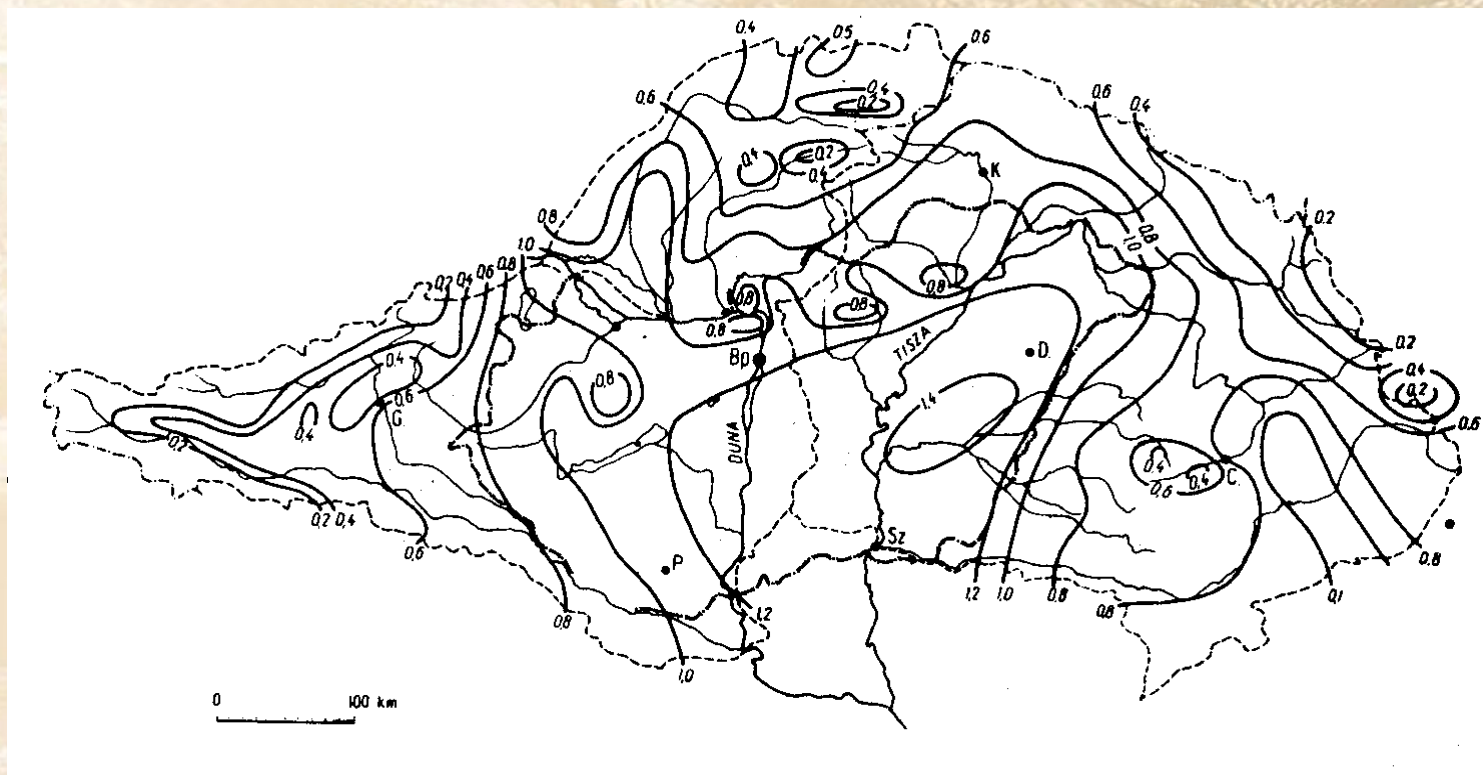
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Evapotranspiráció

## Az ariditási tényező átlagértékei



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# ELŐADÁS Felhasznált források

- Szakirodalom:
  - Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.
- Egyéb források:
  - Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.







Debrecen Egyetem  
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és  
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem  
Georgikon Kar



# Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg