



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Agrár-környezetvédelmi Modul Vízgazdálkodási ismeretek

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc



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



A hidrológiai körfolyamat elemei; csapadék. 7.lecke



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



A csapadék

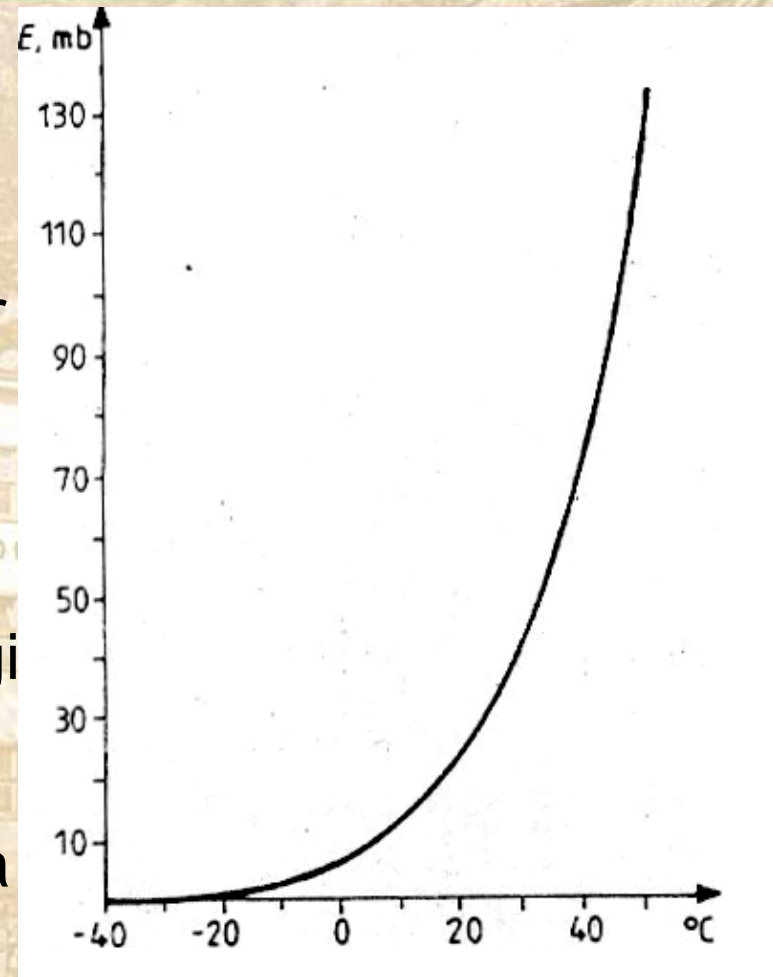
- A csapadék képződéséhez három fizikai feltétel szükséges :
 - léggöri vízgőz jelenléte
 - kondenzációs és kifagyási magvak jelenléte
 - emelkedő légmozgás



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



- A csapadék a levegőben mindig jelenlévő légnemű vízpárának (vízgőznek) cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotban való kicsapódása. A kicsapódás akkor következik be, ha a levegő hőmérséklete az adott páratartalomhoz tartozó telítettségi hőmérséklet, az ún. harmatpont alá száll. A telítettségi páratartalom – amelyet a vízgőz parciális nyomásával, a párányomással fejezhetünk ki – a hőmérséklet függvénye (1. ábra).



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



A csapadék

A csapadék a levegőben mindig jelenlevő légnemű párának (vízgőznek) cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotban való kicsapódása.

A kicsapódás végbemehet közvetlenül a földfelszínen, annak tereptárgyain vagy a talaj menti növényzet felületén a hőmérséklettől függően harmat, dér vagy zúzmara formájában. Ezt összefoglalóan *mikrocsapadéknak* nevezzük, mennyisége az összmennyiségen belül 5 %.

A csapadék nagyobb része *makrocsapadék*. a hulló csapadék a hőmérséklettől függően folyékony (eső) vagy szilárd (hó) csapadék.



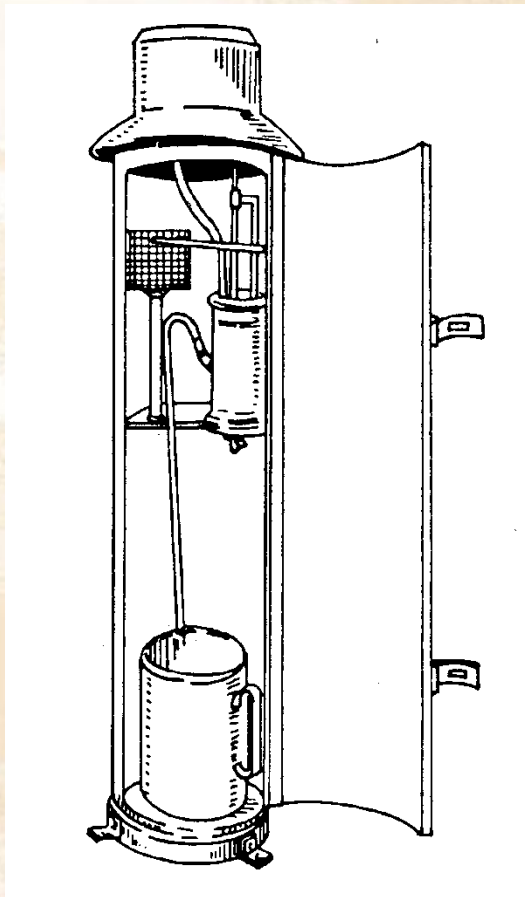


- A felszínre hulló csapadék mérésére a Hellmann-rendszerű csapadékmérő szolgál. A csapadékmérő lényeges része a 200 cm² felületű felfogóedény. A csapadék a felfogóedény alatt elhelyezett és a párolgástól védett gyűjtőedényben gyűlik össze. A gyűjtőedényből a csapadékot – hócsapadék esetén annak megolvasztását követően – egy üveghengerbe öntik át, amelynek a falán lévő beosztás segítségével a csapadékmennyiség milliméterben közvetlenül leolvasható. A lehullott csapadékmennyiséget naponta, reggel 7 órakor mérik, és az így észlelt csapadék a mérést megelőző nap napi csapadéka. A csapadékíró műszerek (az ombrográfok, 2. ábra) segítségével lehetőség van a csapadék napi menetének, ún. csapadékírószalagokon való rögzítésére is

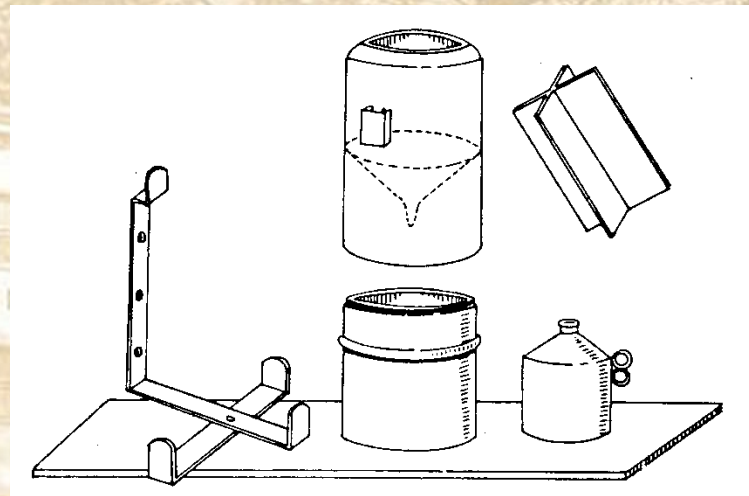




A csapadék tér- és időbeli eloszlása



Csapadékmérő (ombrométer) szerkezete



A csapadékmérő (ombrométer) szerkezete





A csapadék mennyiségi jellemzői

Térfogat

$$V = h \cdot A \quad (m^3)$$

Csapadékhozam

$$Q = \frac{V}{T} \quad (m^3 \cdot s^{-1})$$

Intenzitás

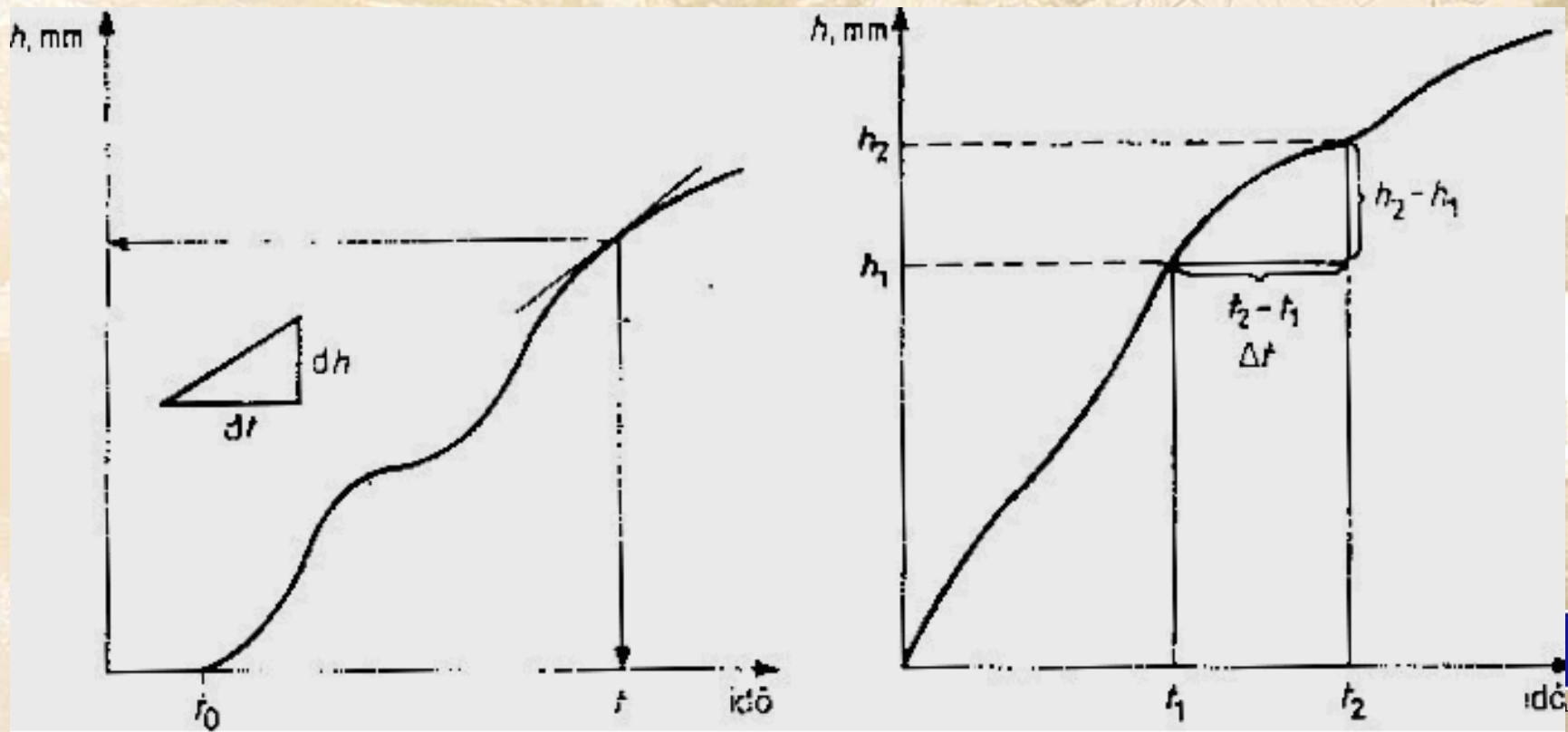
$$i = \frac{h}{T} \quad (mm \cdot min^{-1})$$

- $i < 0,5$ mm/min - csendes eső
- $0,5 < i < 1,2$ mm/min - zápor, zivatar
- $i > 1,2$ mm/min - felhőszakadás



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

- A lehulló csapadékmennyiség időbeli növekedését valamely t_0 kezdeti időponttól számítva egy $h = f(t)$ monoton, de nem egyenletes növekményű függvény írja le (3. ábra). A függvényt *esőkarakterisztikának* nevezik és a csapadékíró közvetlenül ezt a függvényt rögzíti. A függvényt matematikai kifejezéssel általában nem lehet megadni





- A csapadékok felsorolt tulajdonságai alapján a csapadékok között megkülönböztetik a záporos csapadékokat. Jellemzői:
- rövid idő alatt lehulló nagy csapadékmennyiség,
- jelentékeny és többnyire időben gyorsan változó intenzitás.
- Területi kiterjedésük általában nem nagy és a legnagyobb intenzitású záporgócoktól távolodva az intenzitásuk terület szerint is gyorsan csökken (Nováky, 1984). A záporos csapadék cseppfolyós halmazállapotú változata a záporosó, amelynek intenzitása meghaladja a 0,5 mm/min értéket, szilárd halmazállapotú változata a hózápor. A záporosóban nagyobb, általában 1,5-3 mm közötti átmérőjű esőcseppek fordulnak elő (Péczely, 1981).
- A rövid ideig tartó nagycsapadékok különösen fontosak a vízháztartás szélsőséges állapotainak alakításában.





csapadékmaximum-függvény

- A csapadékok időtartama és mennyisége egymással összefügg. A különböző időtartamú és az adott időtartamhoz tartozó legnagyobb csapadékok magassága (h_{max}) és időtartama (T) közötti
- $h_{max} = aT^n$
- alakban felírt összefüggés a csapadékmaximum-függvény, amely első megfogalmazója után Montanari-féle csapadékmaximum-függvényként is ismert. A képletben a csapadékmennyiséget mm-ben, az időtartamot órában fejezik ki, az a és az n adott földrajzi helyre jellemző állandók.
- A csapadékmaximum-függvényből kiindulva a csapadék intenzitása az
- $i = aT^{n-1}$
- formában fejezhető ki.
- Hazai viszonyokra a Montanari-féle csapadékmaximum-függvény
- $h_{max} = 110T^{0,3}$
- alakú





A csapadék tér- és időbeli eloszlása

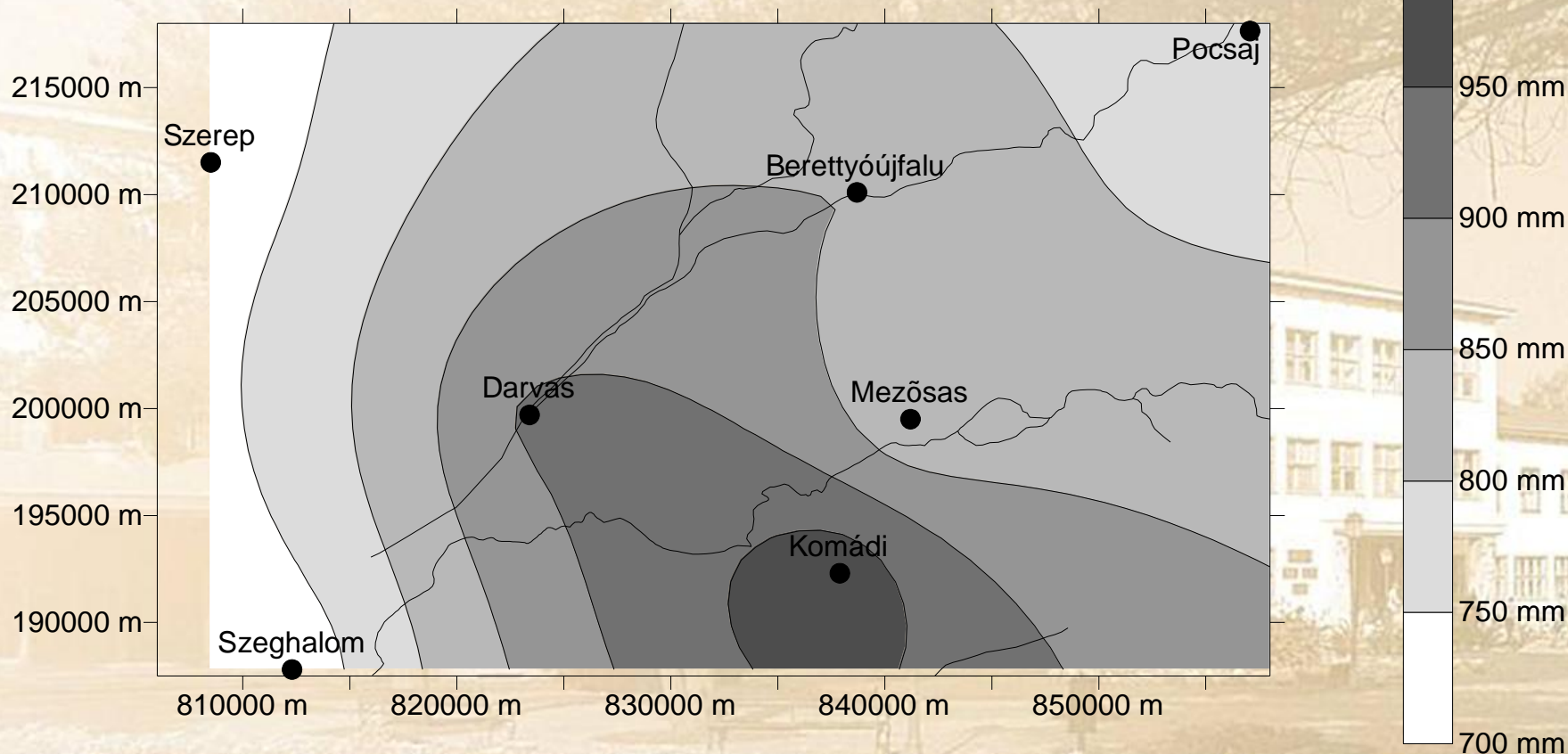
- **Magyarország sokévi átlaga 595 mm (1961-1990)**
- **A legtöbb csapadék átlagosan a Dunántúl nyugati részén, a Bakonyban, a Bükkben és a Mátrában hullik**
- **A legkisebb éves csapadékmennyiségek a Tisza völgyének középső részére jellemzők (500-550mm)**
- **A legtöbb csapadék átlagosan május-júniusban (nyár eleji csapadékmaximum), illetve október-novemberben (másodlagos csapadékmaximum)**
- **A legkevesebb csapadék január-február, augusztus szeptember hónapokra jellemzőek**



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



A csapadék térbeli eloszlása



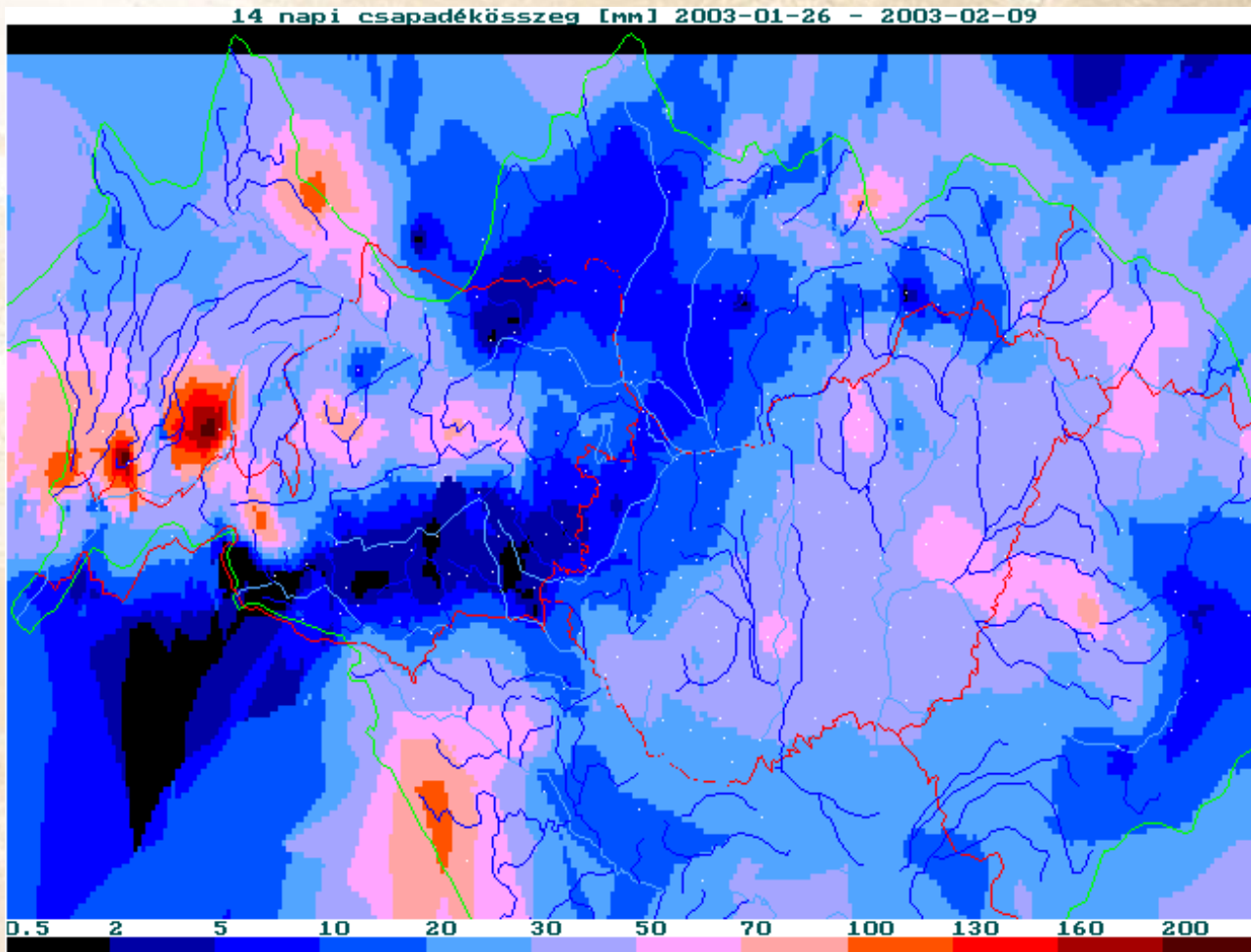
Az 1999. évi csapadékösszeg eloszlása a Bihari-síkon



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



A csapadék térbeli eloszlása

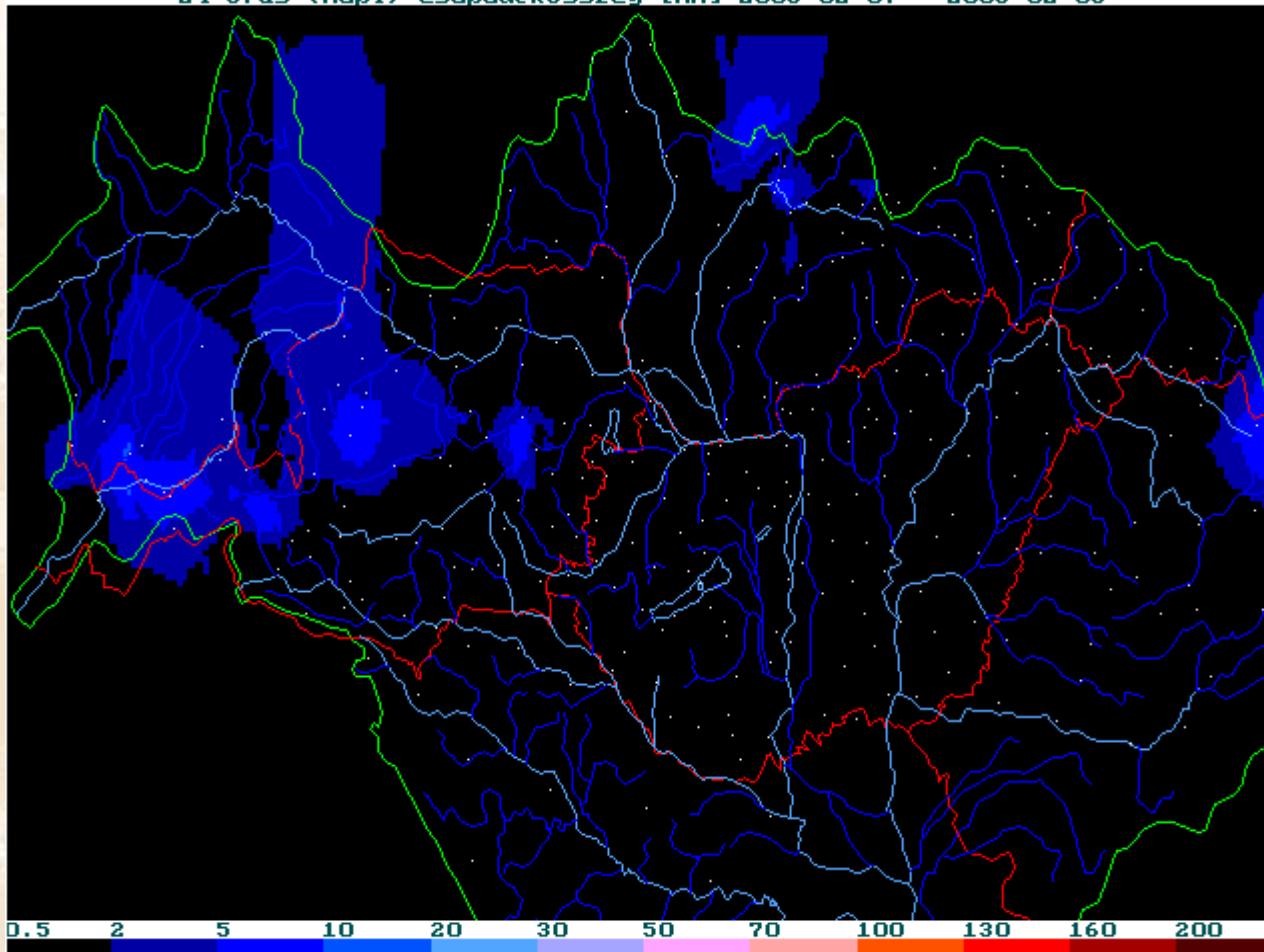


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

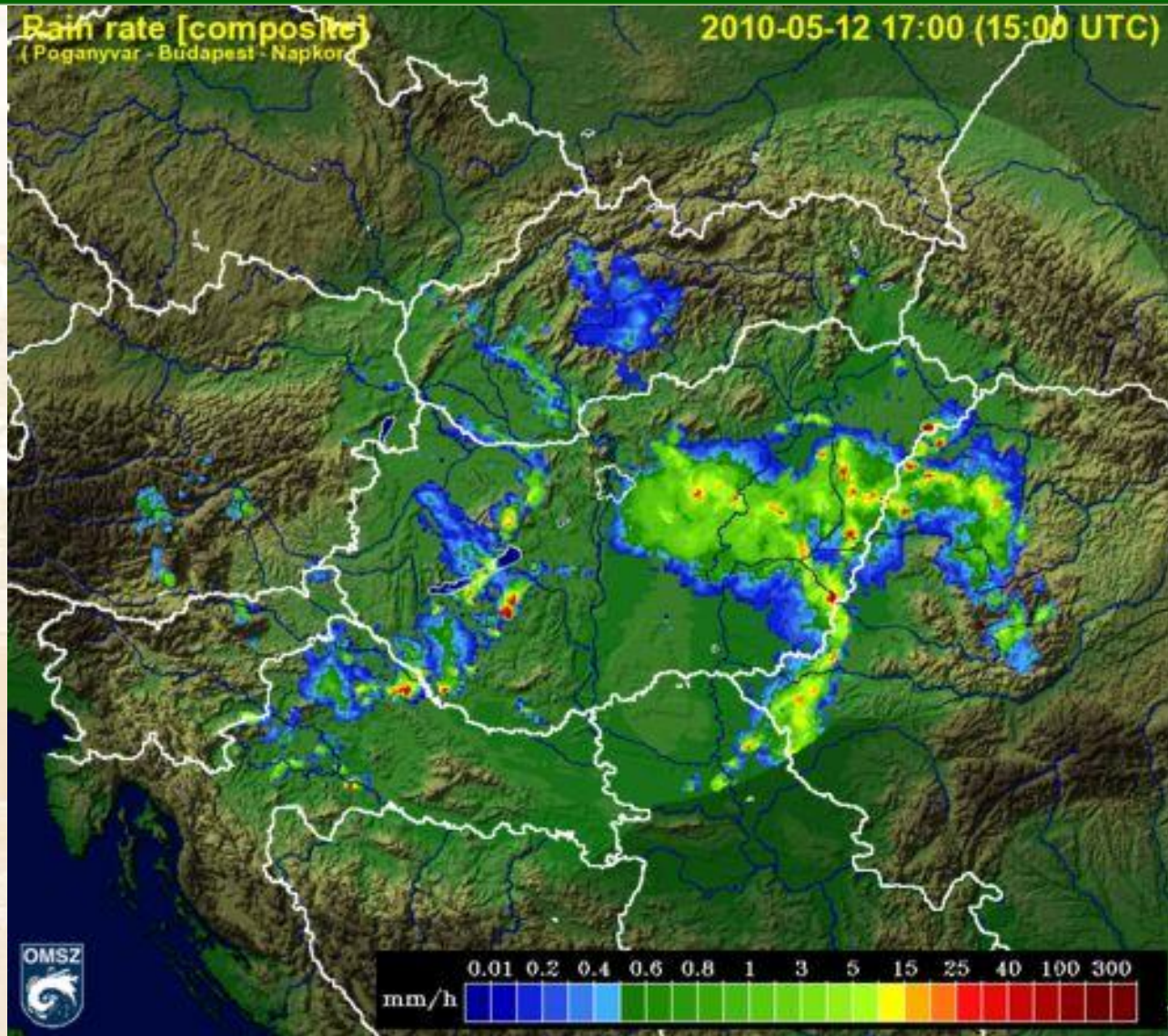


A csapadék térbeli eloszlása

24 órás (napi) csapadékösszeg [mm] 2003-02-07 - 2003-02-08



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



Debrecent elérő
zivatarlánc 2010.
05. 12-én



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



Hócsapadék

- A frissen hullott hó kristályai meglehetősen lazán kapcsolódnak egymáshoz, ezért a friss hótakaróban viszonylag nagy a pórustérfogat, elérheti a térfogat 90, ritkább esetben akár 95 %-át. A frissen hullott hó sűrűsége általában $0,1-0,15 \text{ g/cm}^3$, azaz 1 cm hótakaró hóvízegyenértéke mindössze 1-1,5 mm. Idővel a hótakaró saját tömegénél fogva tömörödik, ezért a sűrűsége megnövekszik. A hósűrűség növekedését, egyúttal szerkezetének jelentős változását eredményezik az időközi, rövid ideig tartó olvadások, majd az azokat követő átfagyások. A rövid ideig tartó olvadások következtében az átmenetileg cseppfolyóssá váló hó (a hólé) a hótakaró pórustereibe szivárog, ahol az újbóli fagyok idején jégkristályok formájában fagy le. E folyamatok eredményeképpen csökken a hótakaró szabad pórustere, növekszik a hó sűrűsége. A tömörödés és az átfagyás következtében a hósűrűség elérheti a $0,35-0,4 \text{ g/cm}^3$ -t, többszöri olvadás majd azt követő átfagyás esetén akár a $0,6-0,7 \text{ g/cm}^3$ -t is. Az 1 cm vastag, közepesen tömör hó hóvízegyenértéke jellemzően 1,5-2, az erősen tömör hóé 3,5-4 mm.





ELŐADÁS Felhasznált forrásai

- 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