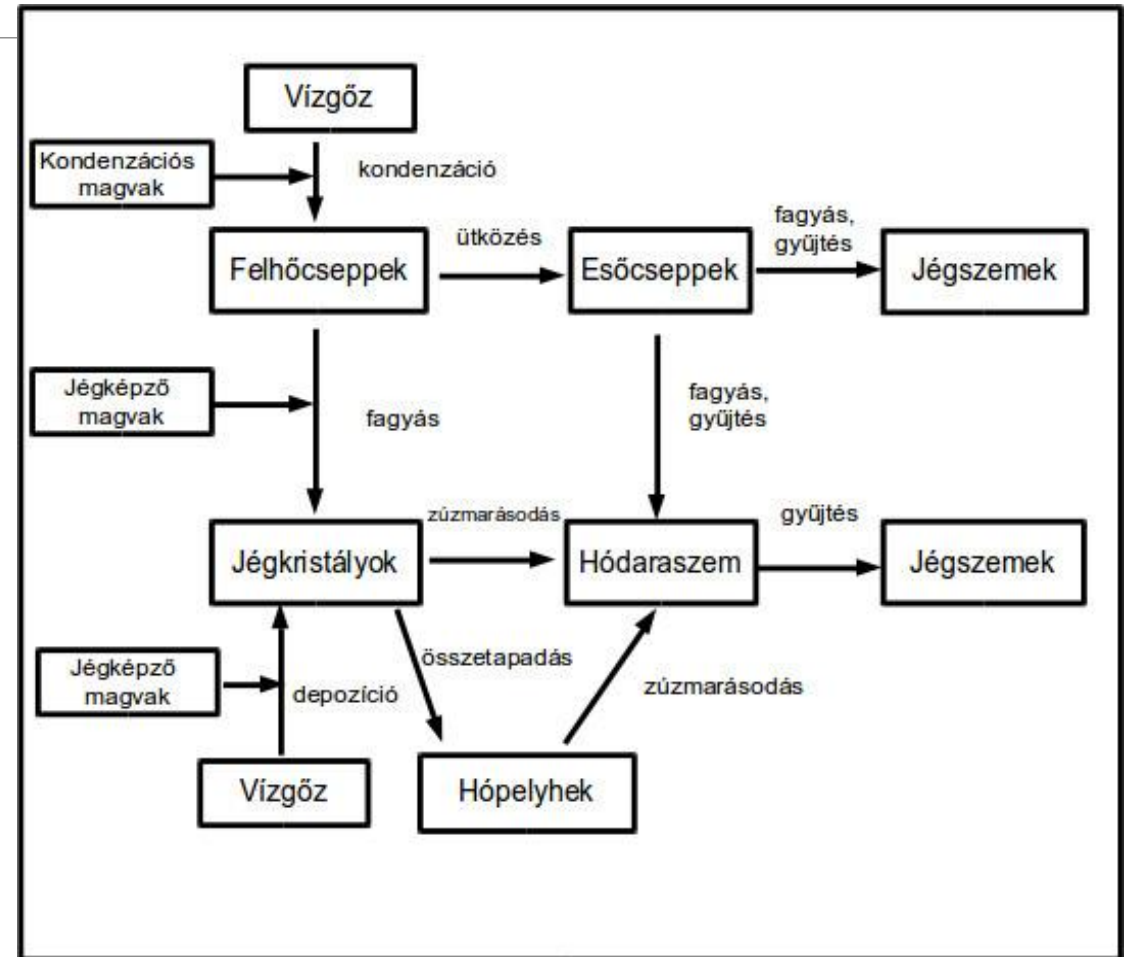
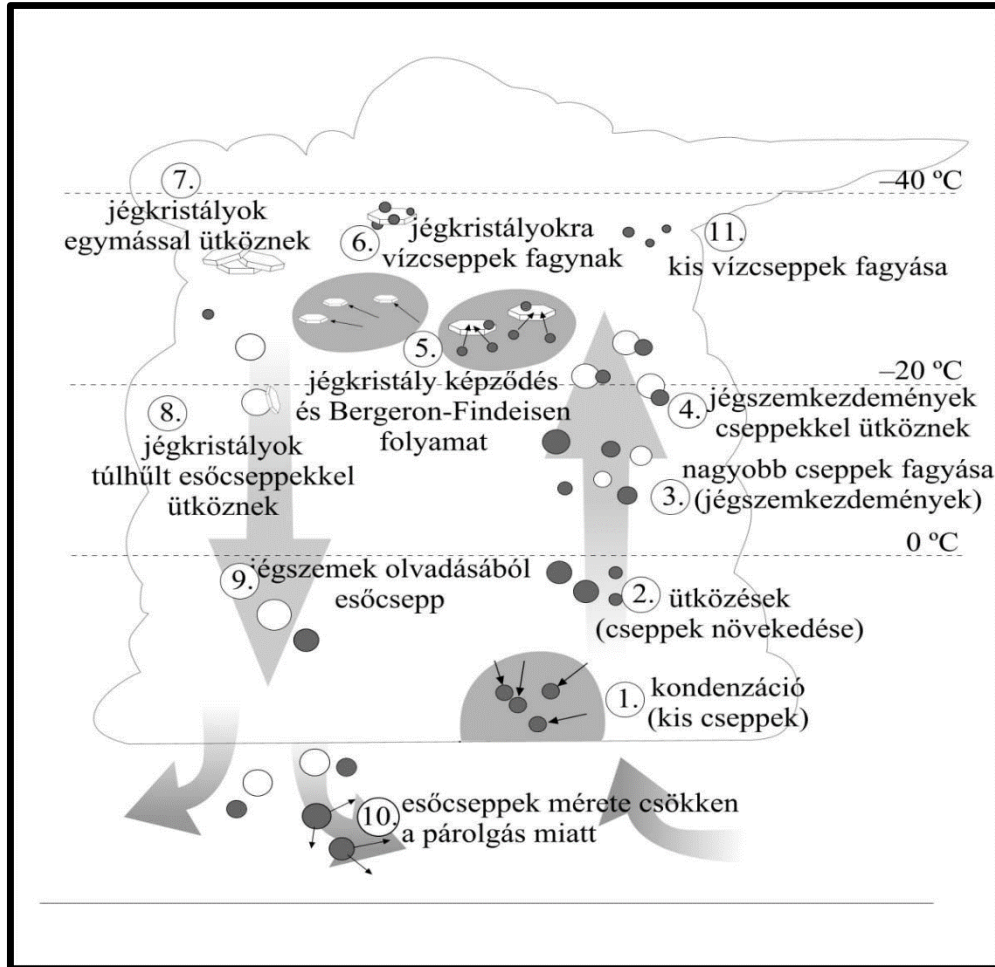


A jégeső előrejelezhetősége nem- hidrosztatikus modellekkel

CSIRMAZ KÁLMÁN

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Jégképződés a felhőben



Mikrofizikai sémák

Nemhidrosztatikus, mezoskálájú modellek előnye a mikrofizikai sémák alkalmazása terén:

- Feláramlás direkt kezelése (nem parametrizált)
- Nagy felbontás

Problémák:

- Nagy sokaságú részecskehalmozatok
- Sokféle, szerteágazó folyamatok

Mikrofizikai sémák

Bulk parametrizáció

- előzetes feltevés az adott részecsketípus méreteloszlásáról
- az egyenleteket a részecskepopulációt jellemző integrális paraméterre (pl. koncentráció, keverési arány) oldjuk meg (az egyedi részecskére felírt megmaradási egyenleteket kiintegráljuk az adott méreteloszlás szerint)
- merev kategóriák szükségesek (pl. felhőcsepp, esőcsepp, jégkristály, hópehely, hódara, jégszem),
- egyes kategóriák közötti átalakulások (autokonverzió) csak erős közelítéssel adhatók meg

Részletes mikrofizikai leírás (bin)

- Nincs feltevés a méreteloszlásra vonatkozóan
- A részecskéket méret (vagy tömeg) intervallumokra (binekre) osztjuk, és a megmaradási egyenleteket minden egyes binre megoldjuk
- A binek számával arányosan nő a számítási igény
- Kevesebb, és kevésbé merev részecskekategóriák
- Realisztikusabb közelítés és eloszlás

Bulk parametrizáció

Eloszlásfüggvény:

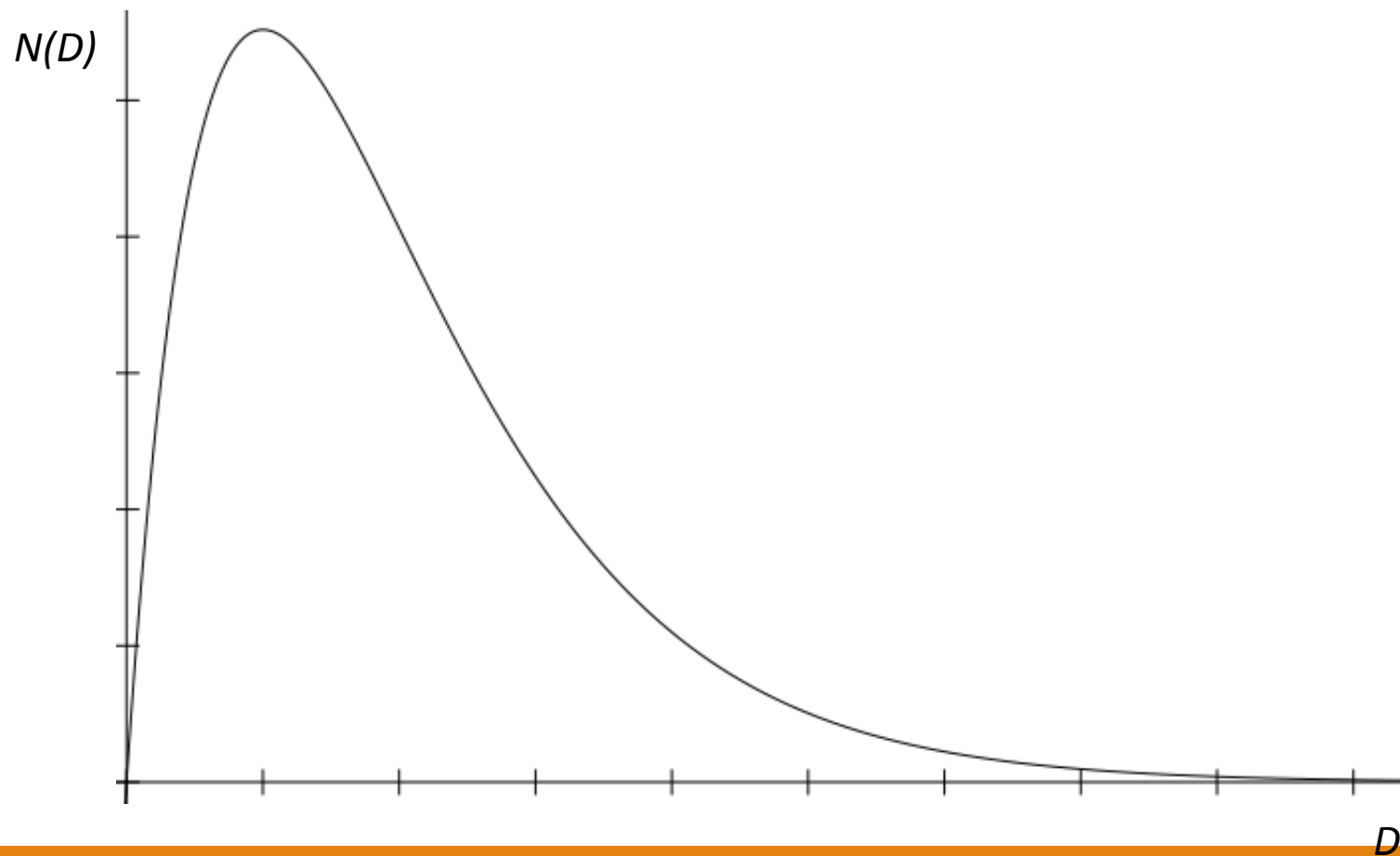
$$N(D) = N_0 D^\mu e^{-\lambda D^\gamma}$$

- Az eloszlás paraméterei (momentumai): N_0 , μ , λ , γ
- Integrális mennyiségekből (pl. keverési arány, koncentráció, szimulált radarreflektivitás) meghatározhatók
- Ezek egyben szabadsági fokok is, a független paraméterek számával nő a séma finomsága, de nő a megoldandó egyenletek száma is
- Leggyakrabban egy vagy két paraméter (N_0 és λ) független változó, azaz az egy- vagy kétmomentumos sémák elterjedtek

Bulk parametrizáció

Eloszlásfüggvény:

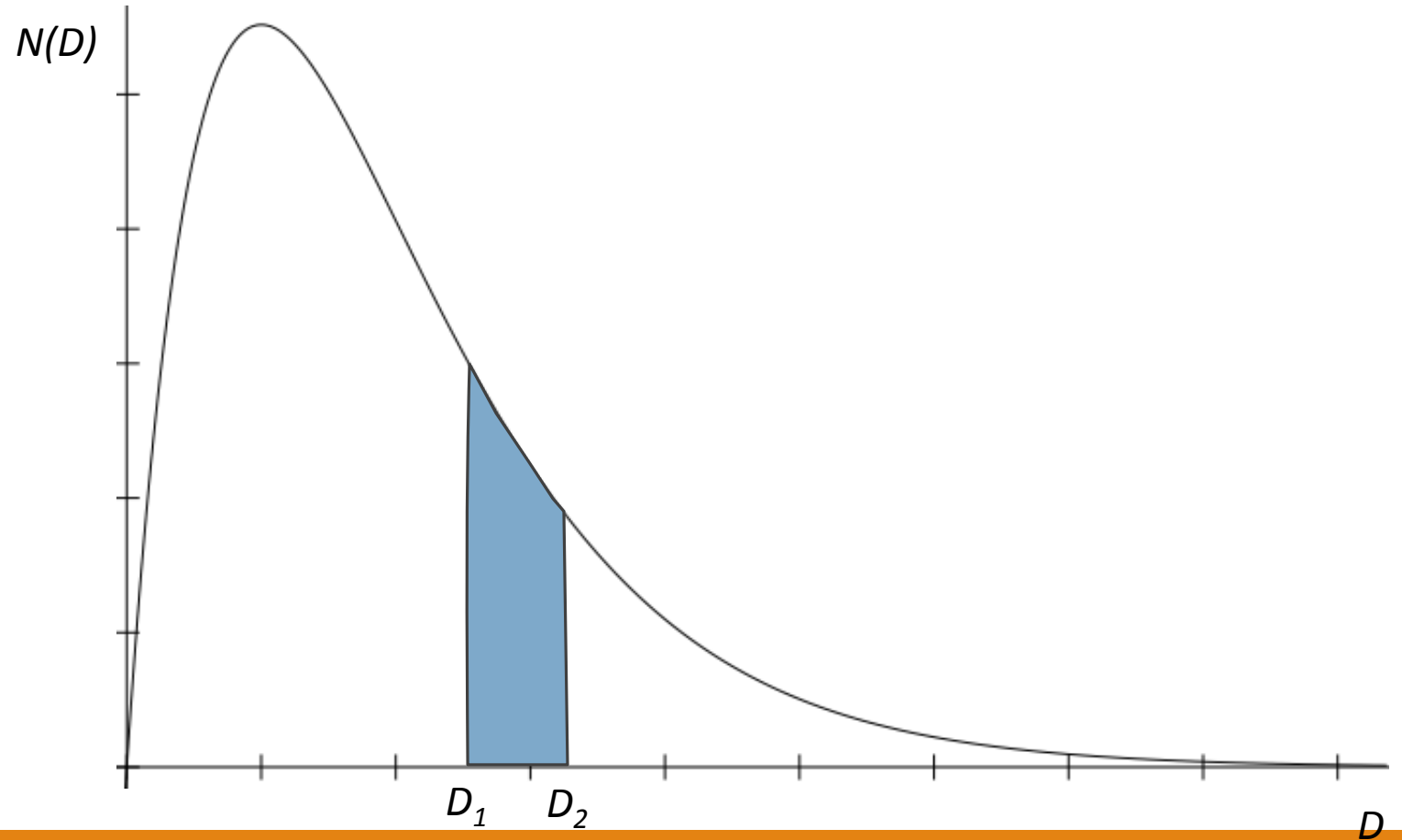
$$N(D) = N_0 D^\mu e^{-\lambda D^\gamma}$$



Jégméret

Koncentráció a D_1, D_2 méretintervallumban:

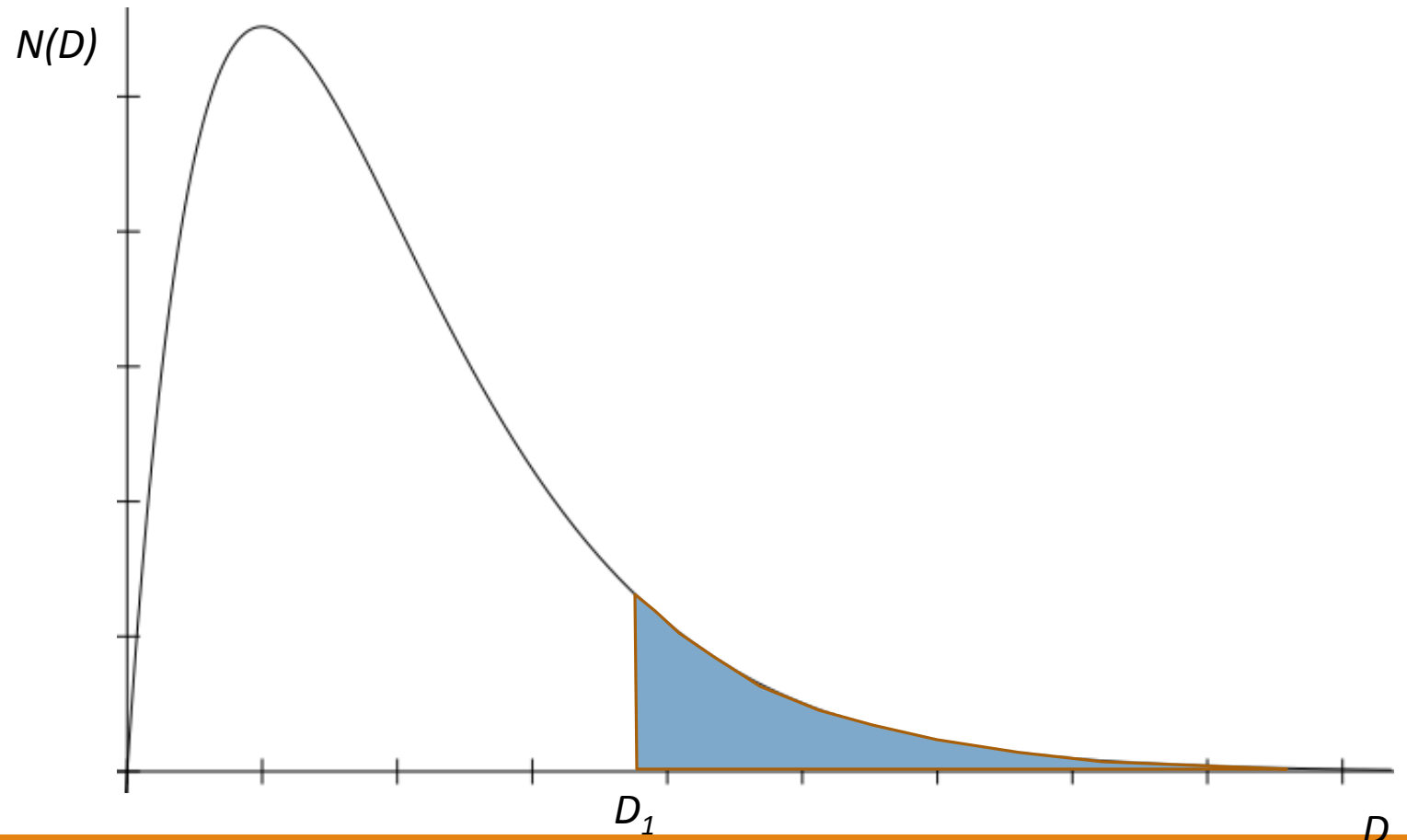
$$N[D_1, D_2] = \int_{D_1}^{D_2} N_0 D^\mu e^{-\lambda D^\gamma} dD$$



Jégméret

Koncentráció a D_1 méret felett:

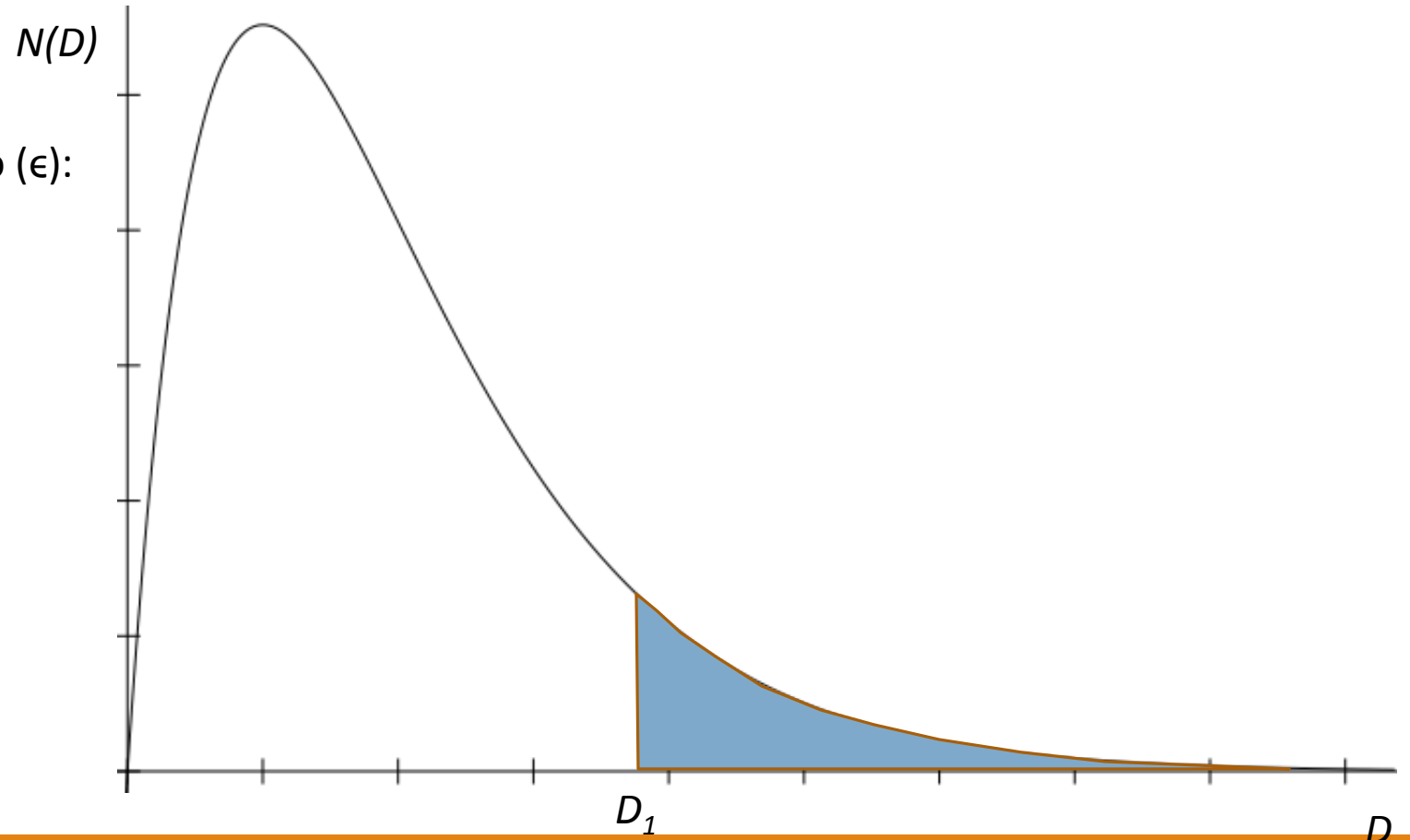
$$N[D > D_1] = \int_{D_1}^{\infty} N_0 D^\mu e^{-\lambda D^\gamma} dD$$



Maximális jégméret

Keressük azt a D_1 jégméretet, ami felett a koncentráció már elhanyagolható (ϵ):

$$N[D > D_1] = \epsilon = \int_{D_1}^{\infty} N_0 D^\mu e^{-\lambda D^\nu} dD$$



Maximális jégméret WRF + Thompson séma

Thompson séma:

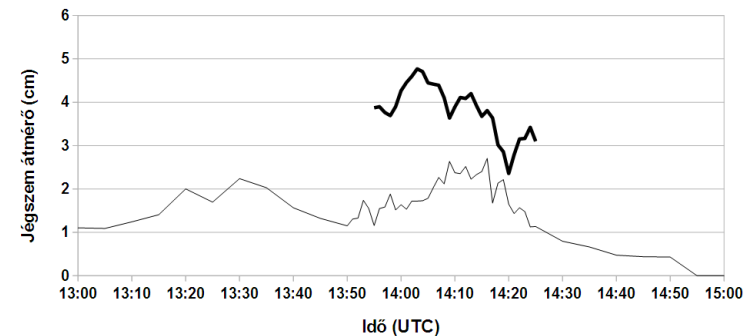
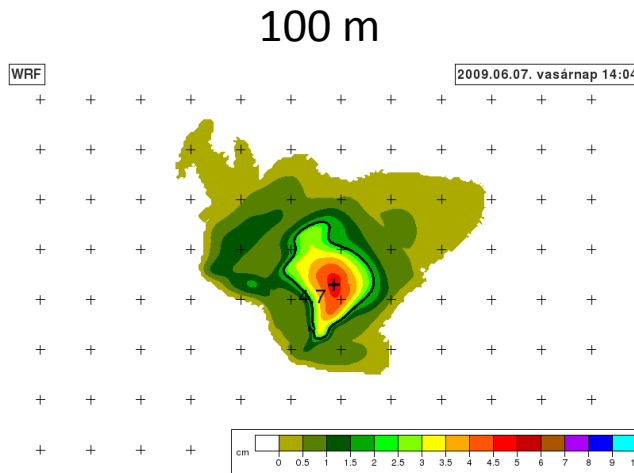
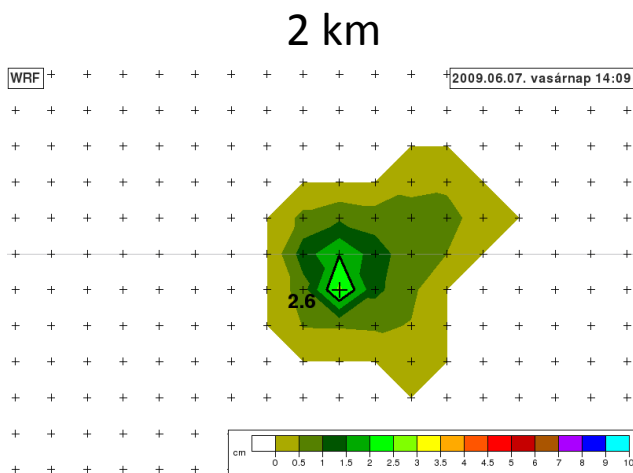
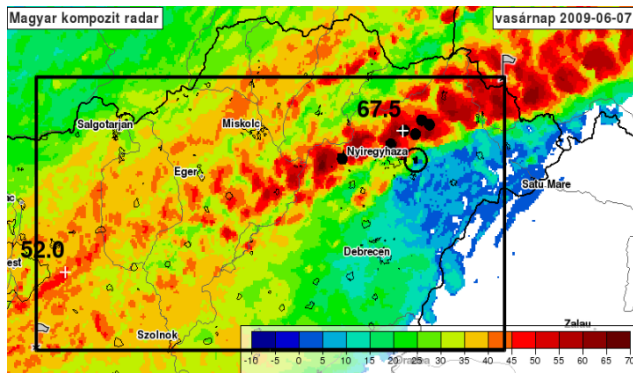
- egymomentumos
- 5 hidrometeor kategória
- graupel=jég, gamma eloszlás:

$$N(D) = N_0 D^{\mu=1} e^{-\lambda D^{\gamma=1}}$$

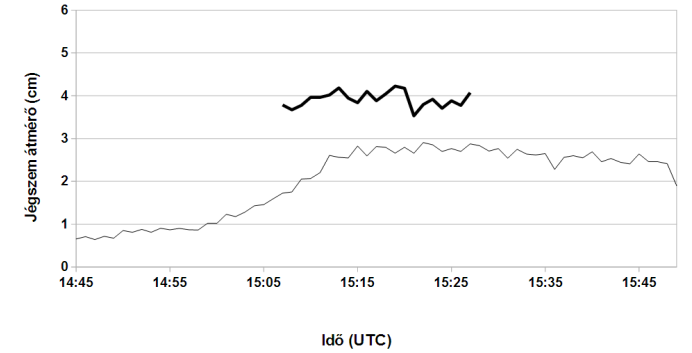
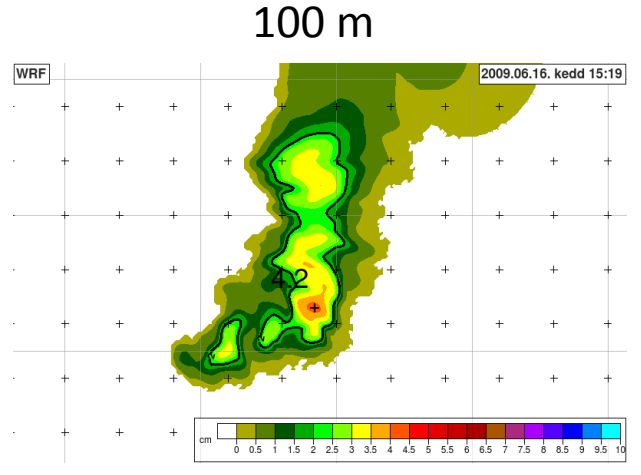
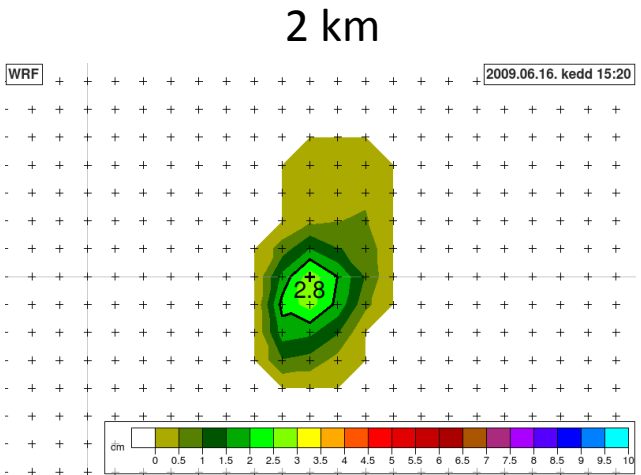
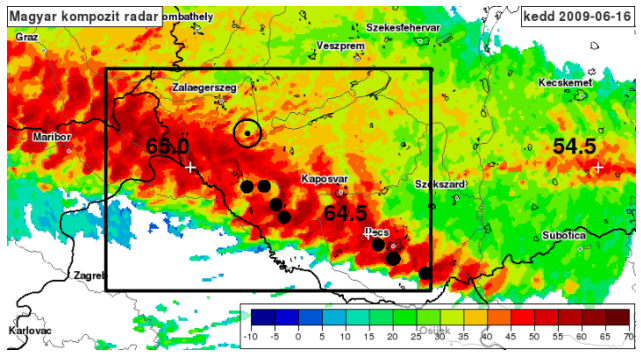
- Az N_0 nem állandó (q-tól függ):
- Egyenletek q-ra

$$N_0 = 2,38 \left[\frac{\pi \rho_g}{q \rho_a} \right]^{0,92}$$

2009. 06. 07.



2009. 06. 16.



Köszönöm a figyelmet!
