



**Téli útüzemeltetés:  
megelőző beavatkozások  
egykor és ma**

**Pásztor Zoltán**











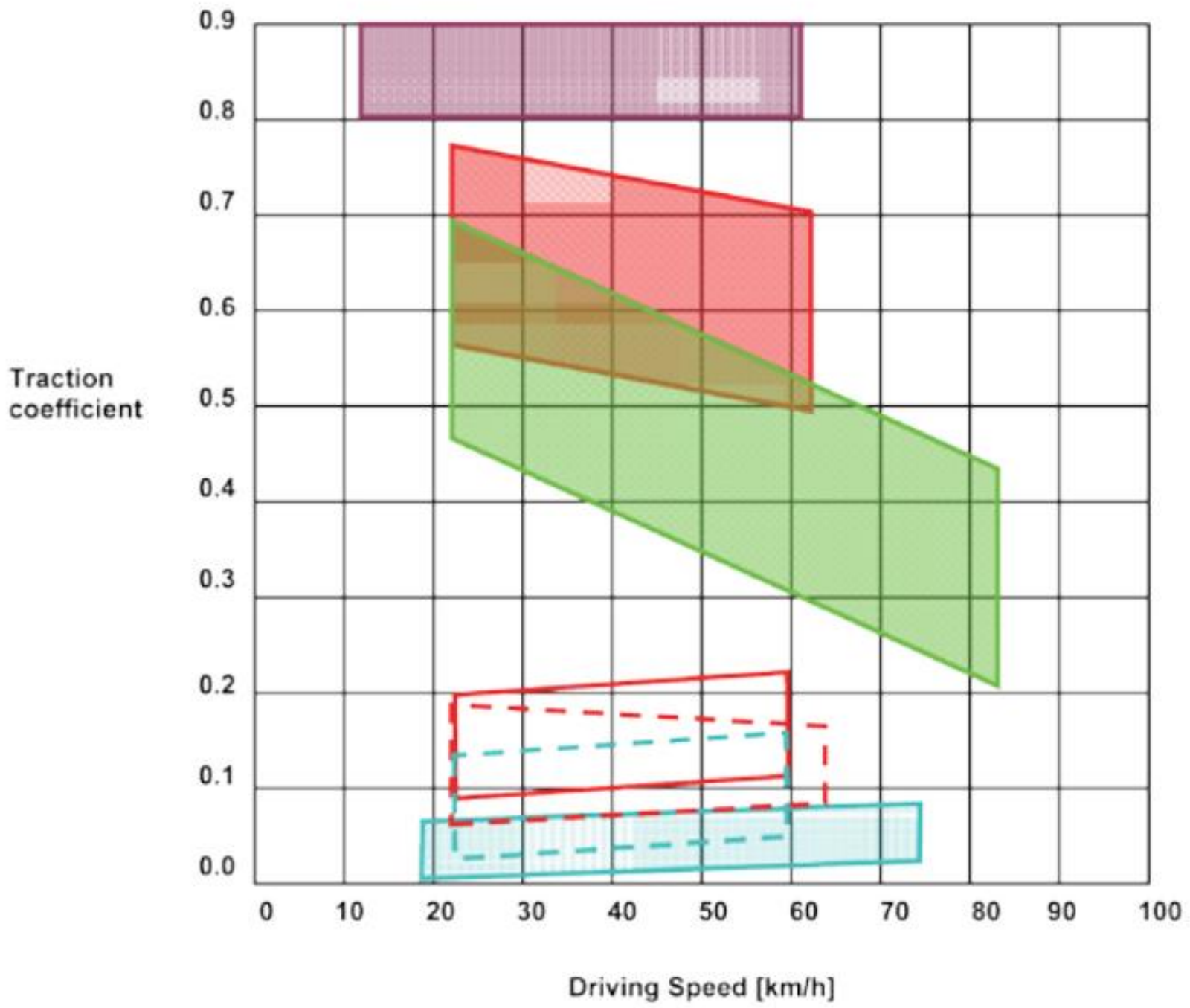




ÚTSZÓRÁS

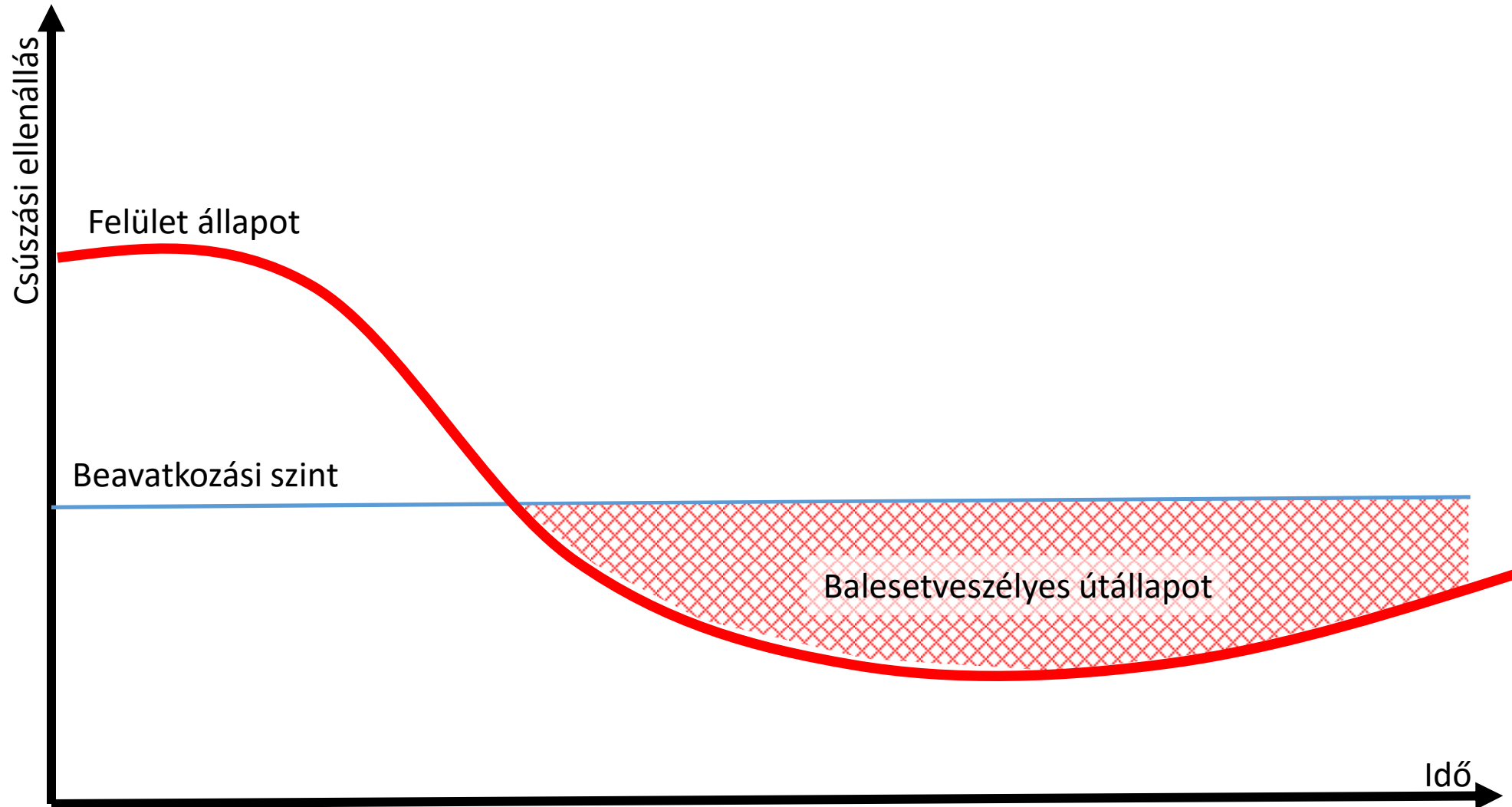
H

MBB:674



- Dry surface
- Moist surface (after salting)
- Wet surface
- Compact snow
- Ice after gritting
- Icy surface
- Compact snow after gritting

# Útállapot változása beavatkozás nélkül

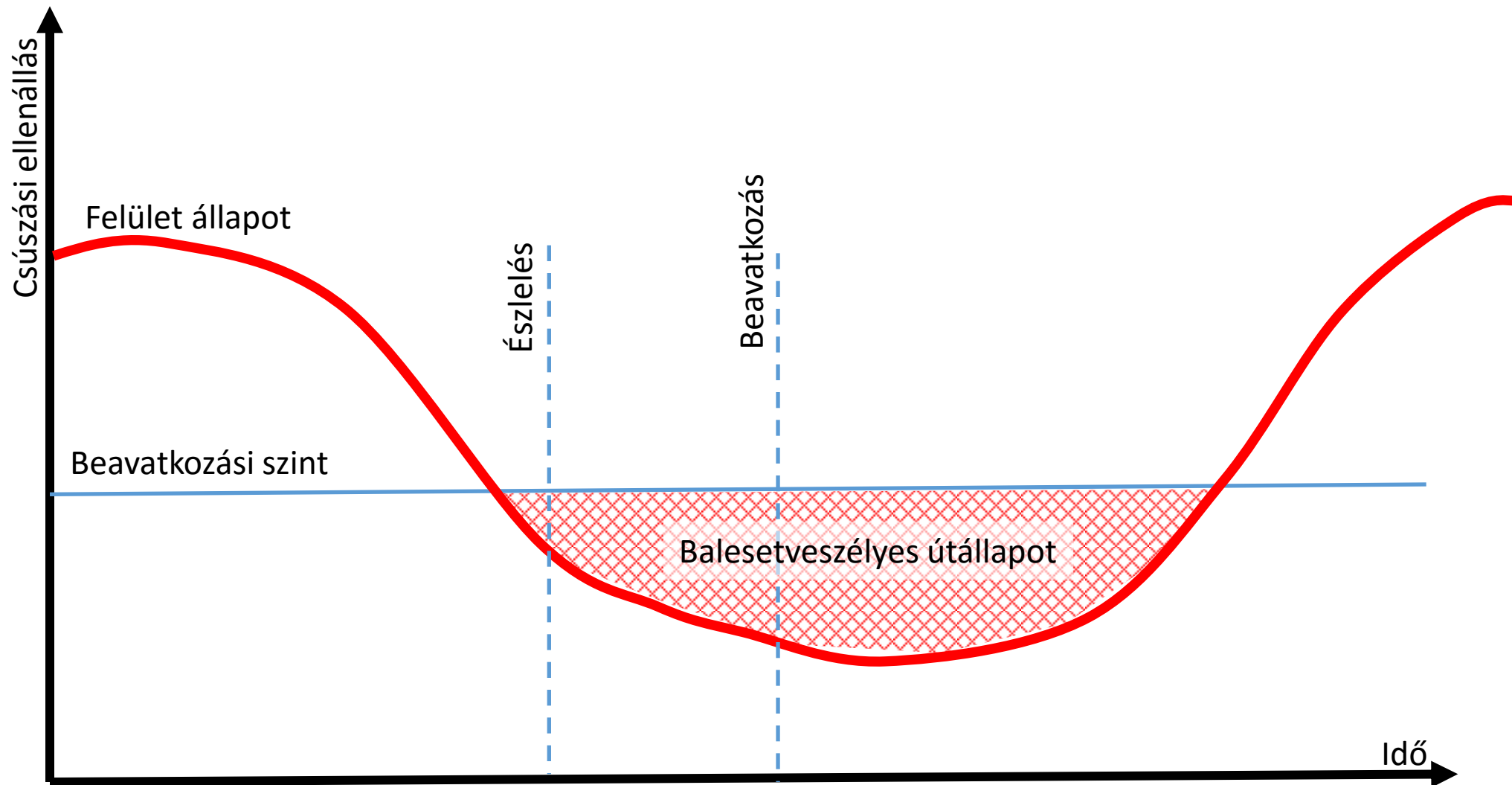




# Országos Közutak Kezelői Szabályzata

Szolgáltatási osztály	Szórás munkamegzkezdésének időpontja az észleléstől számítva (óra)	Szórás munkaidőtartama (óra)
I.	0,5-1,0	2,0-4,0
II.	1,0-2,0	4,0-6,0
III.	2,0-3,0	4,0-8,0
IV-V.	4,0-5,0	6,0-24,0

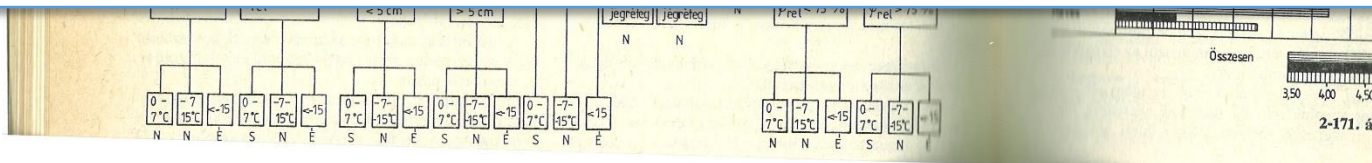
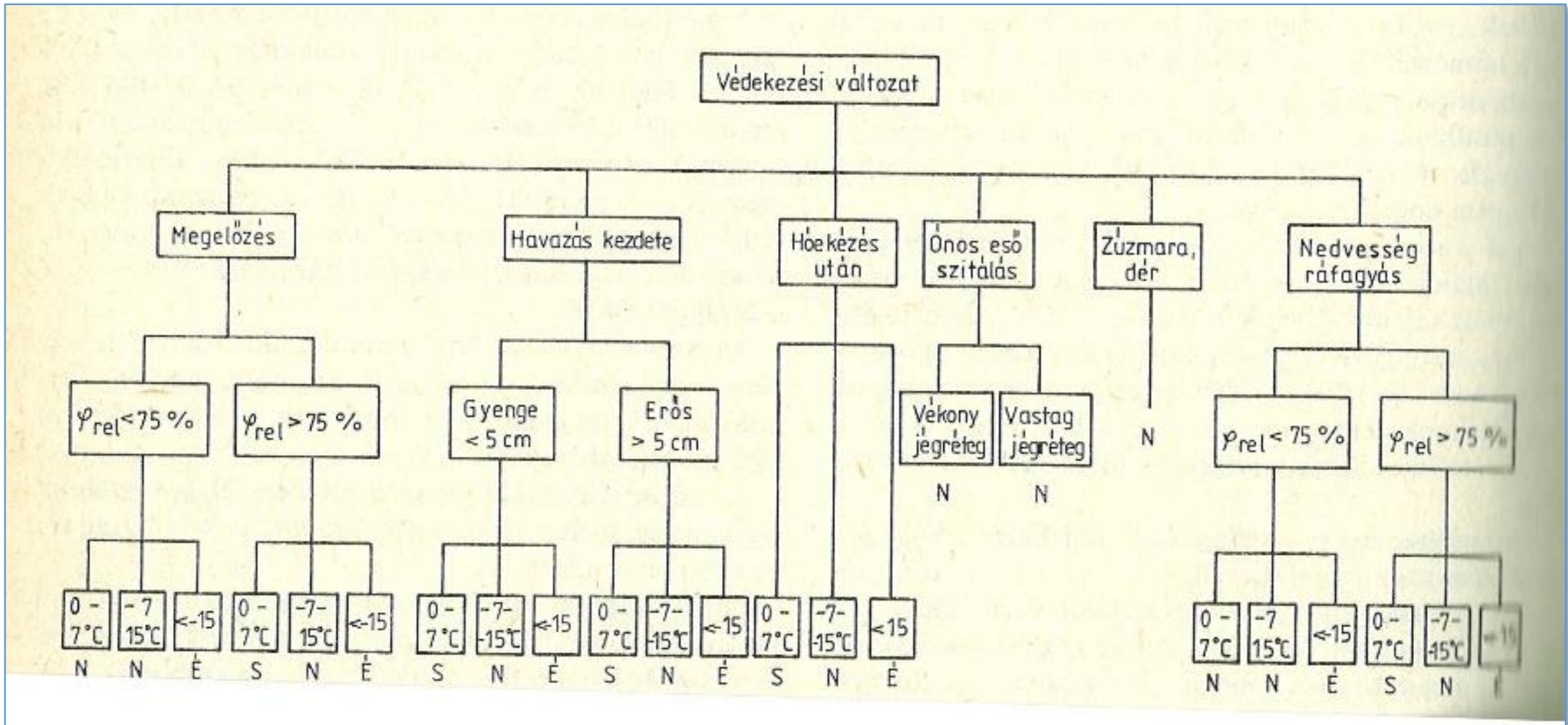
# Beavatkozás OKKSz szerint











Dr. Tóth Ernő, in: Mérnöki kézikönyv  
4. kötet – MKk 1990



# A megelőző szórás technológiája: a nedvesített szórás





# A megelőző szórás anyaga: a kalcium-klorid



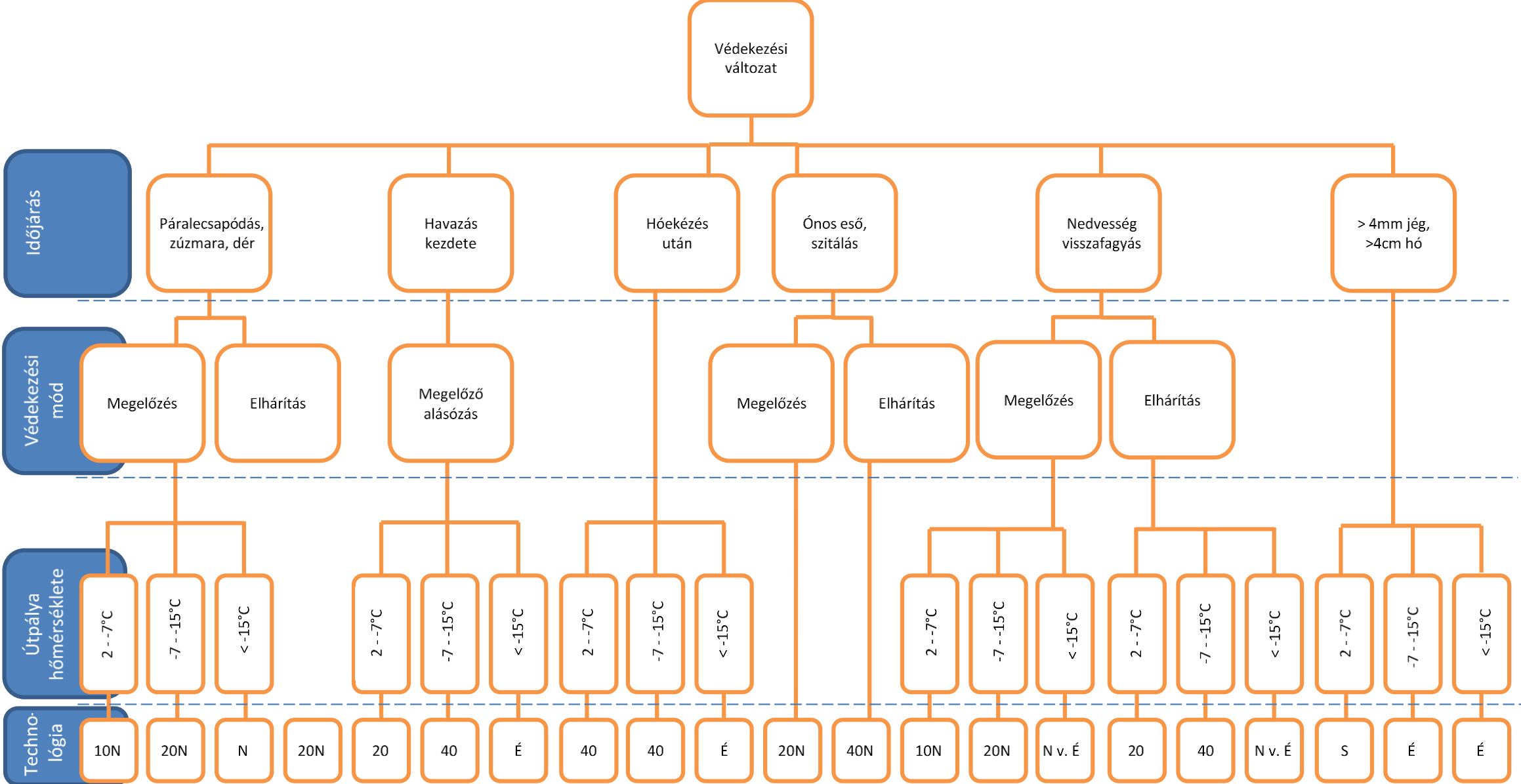


# A megelőző szórás metodikája: az „ökölszabály”

- Hőmérséklet és tendenciája (pl. 3 fok alatt)
- Burkolatfelület állapota (ha nedves)
- Relatív páratartalom (75% felett)
- Sótartalom – ezüstnitrát próba és napló







Both Zs. – Pásztor Z. 2013.

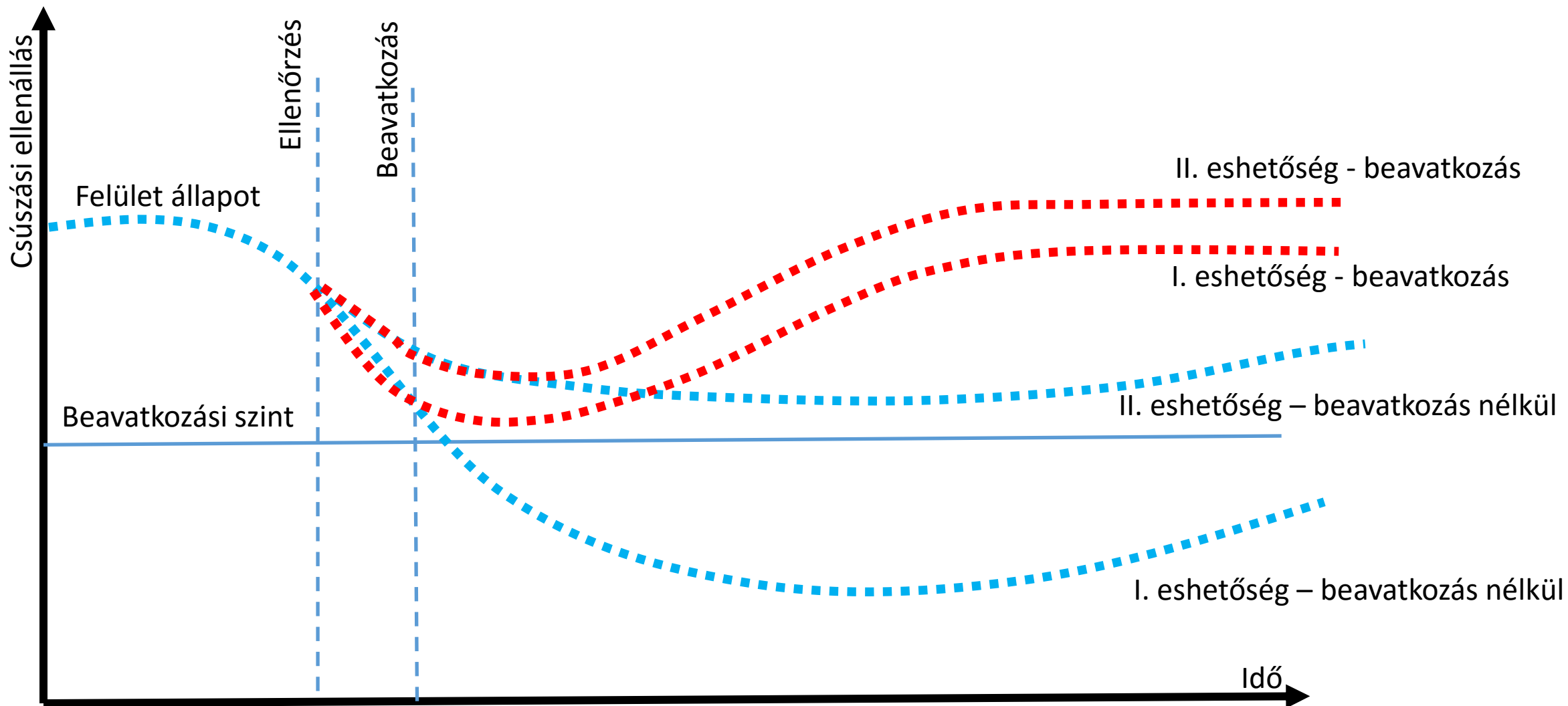
10N: 10g/m<sup>2</sup>+CaCl (25%)  
 20N: 20g/m<sup>2</sup>+CaCl (25%)  
 40N: 40g/m<sup>2</sup>+CaCl (25%)

N: CaCl (>25%)  
 É: zúzott kő vagy homok >100g/m<sup>2</sup>+só keverék



# Beavatkozás „ököl szabály” szerint

**50-50%**



# A nap kérdése: lehet-e pontosabban?

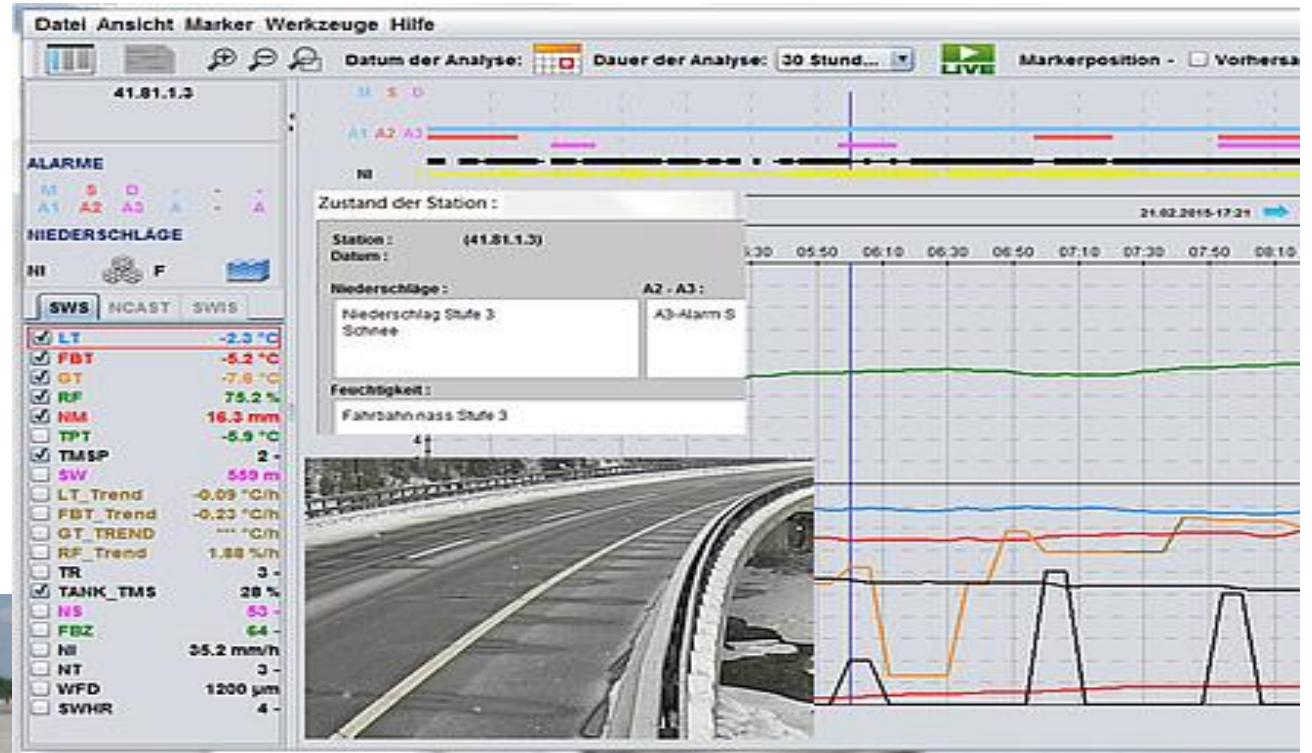
Ez egy többmilliárd forintos kérdés:

- felesleges beavatkozások (5% - 200 mFt/év)
- közlekedésbiztonság
- eljutási sebesség növekedése
- környezeti hatások



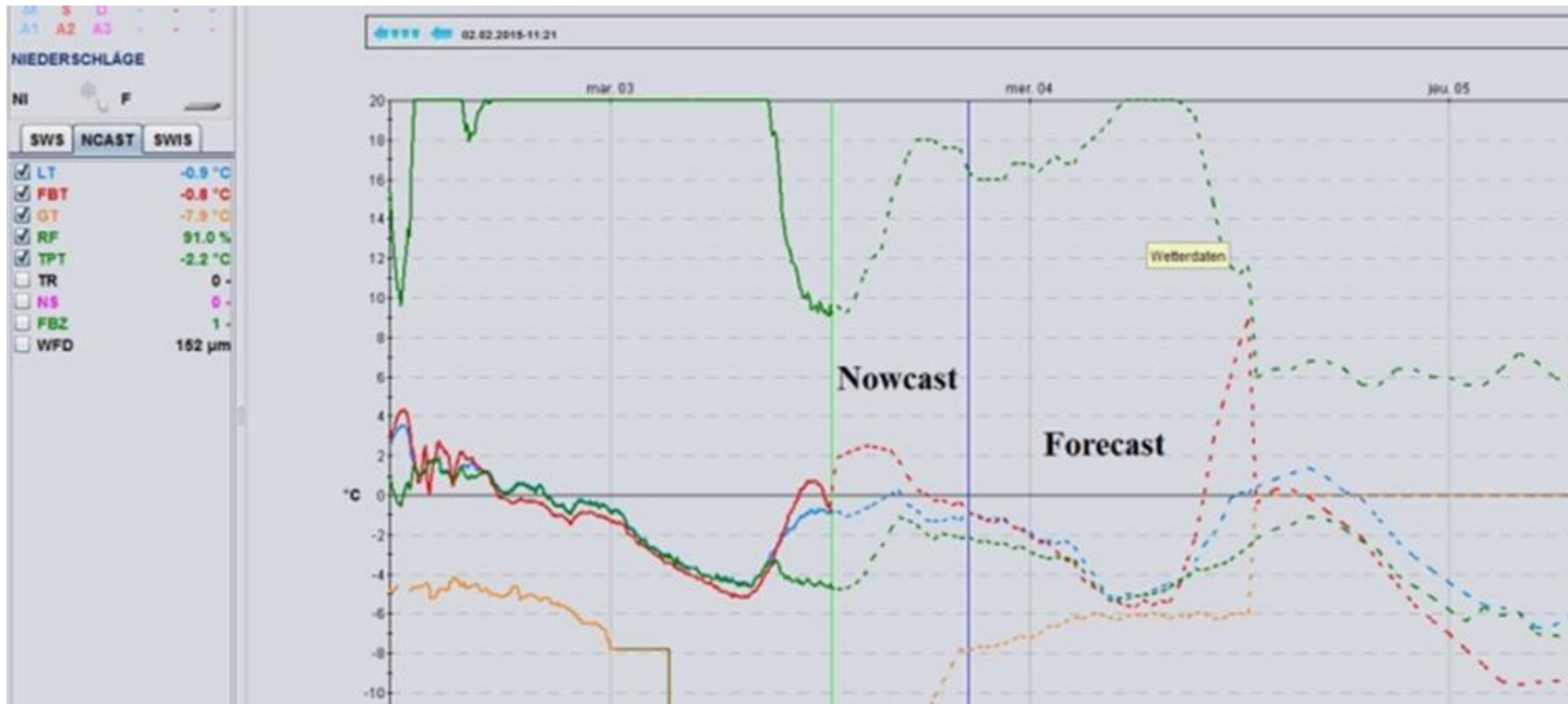


# Útmeteorológiai rendszerek



# Útmeteorológiai rendszerek

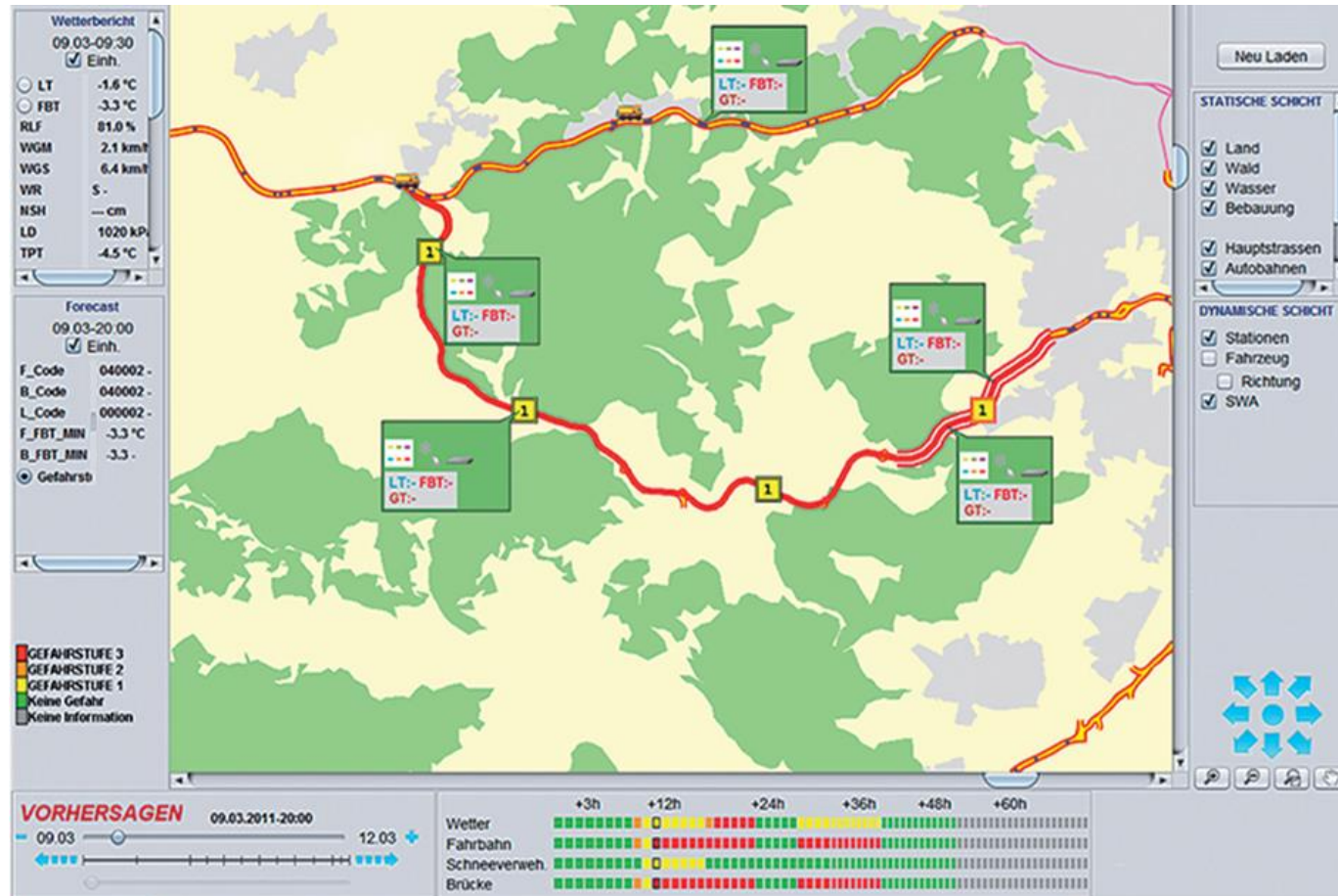
- Hová helyezzük (hálózat, db szám, veszélyes helyek)?
- Mit kezdünk a sok adattal (közlekedésmeteorológiai) szakértelem nélkül?
- Szakértői rendszerek - előrejelzés?





# Útmeteorológiai rendszerek – külföldön

- Dánia: 3800 km főút – 340 mérőállomás – 6 beavatkozási központ
- Németország: 12500 km autópálya – 1000 mérőállomás

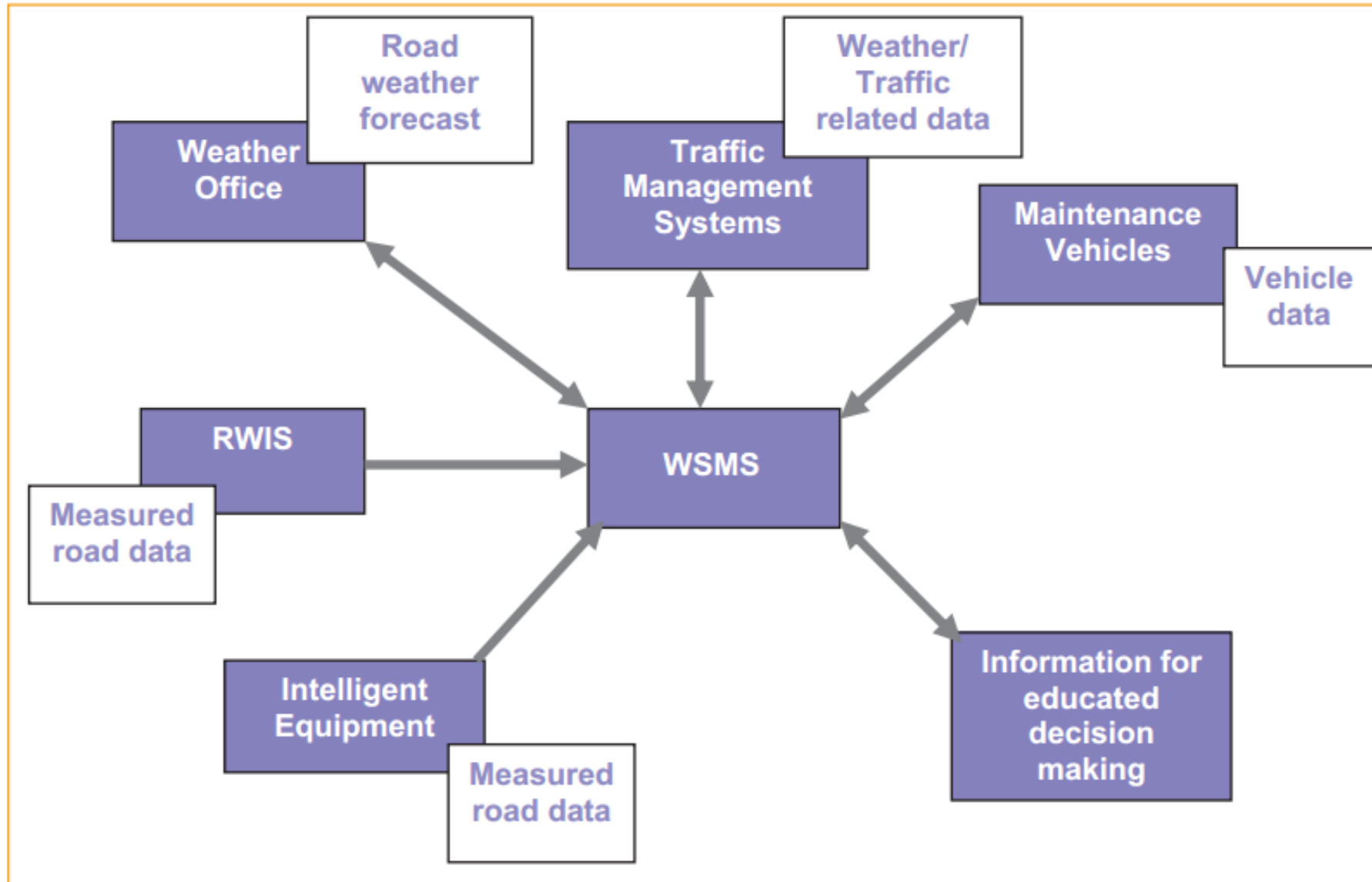


# Téli útüzemeltetést irányító rendszerek (RWIS, XRWIS)

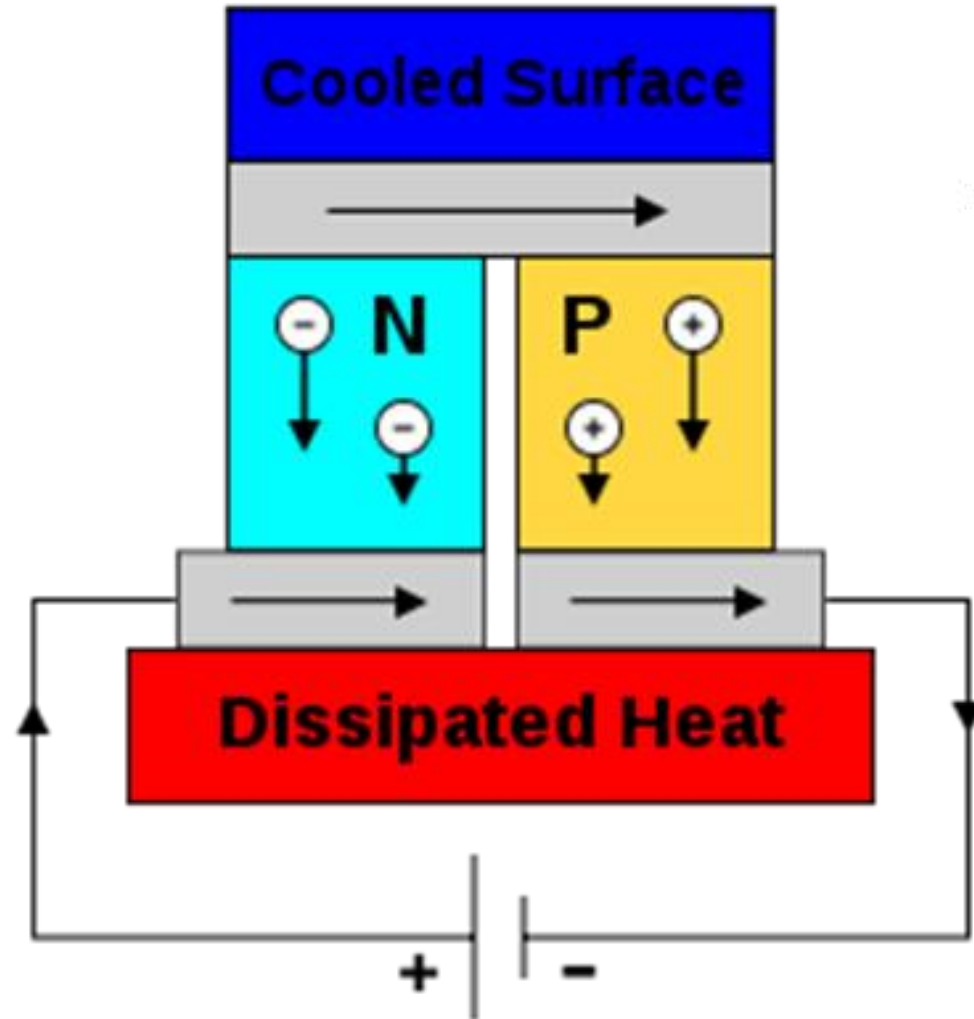
Időszak	Főbb jellemzők
1980-as évek	Az RWIS rendszerek az útállapot adatok összegzésére képesek (kézi adatbevitel)
1980-as évek	A jegesedés érzékelő rendszereket az RWIS rendszerekkel egy időben fejlesztik; középpontban a jégképződés
1980-as évek	A jégképződés természetes folyamatának előrejelzéséhez új technológiákat alkalmaznak, pl. az infrakamerás hőtérképezést
1990-es évek	A korábbi funkciók változatlanok, de megjelennek az új érzékelő részek és kommunikációs csatornák
2000 táján	Az RWIS rendszereket tovább integrálják az átfogó menedzsment rendszerekbe
2000 után	A legújabb kiterjesztett rendszerek (XRWIS) kombinálják az adatgyűjtés, az előrejelzés és a beavatkozás tervezéshez szükséges döntéshozatal támogatás feladatait.



# Winter Service Management Systems - WSMS



# Bizonytalan/biztos jövőképek...



Peltier-elem

=> Aktív burkolatszondás  
„korai” jegesedés előrejelzés



# Ice Early Warning Systems – korai jegesedés előrejelzés

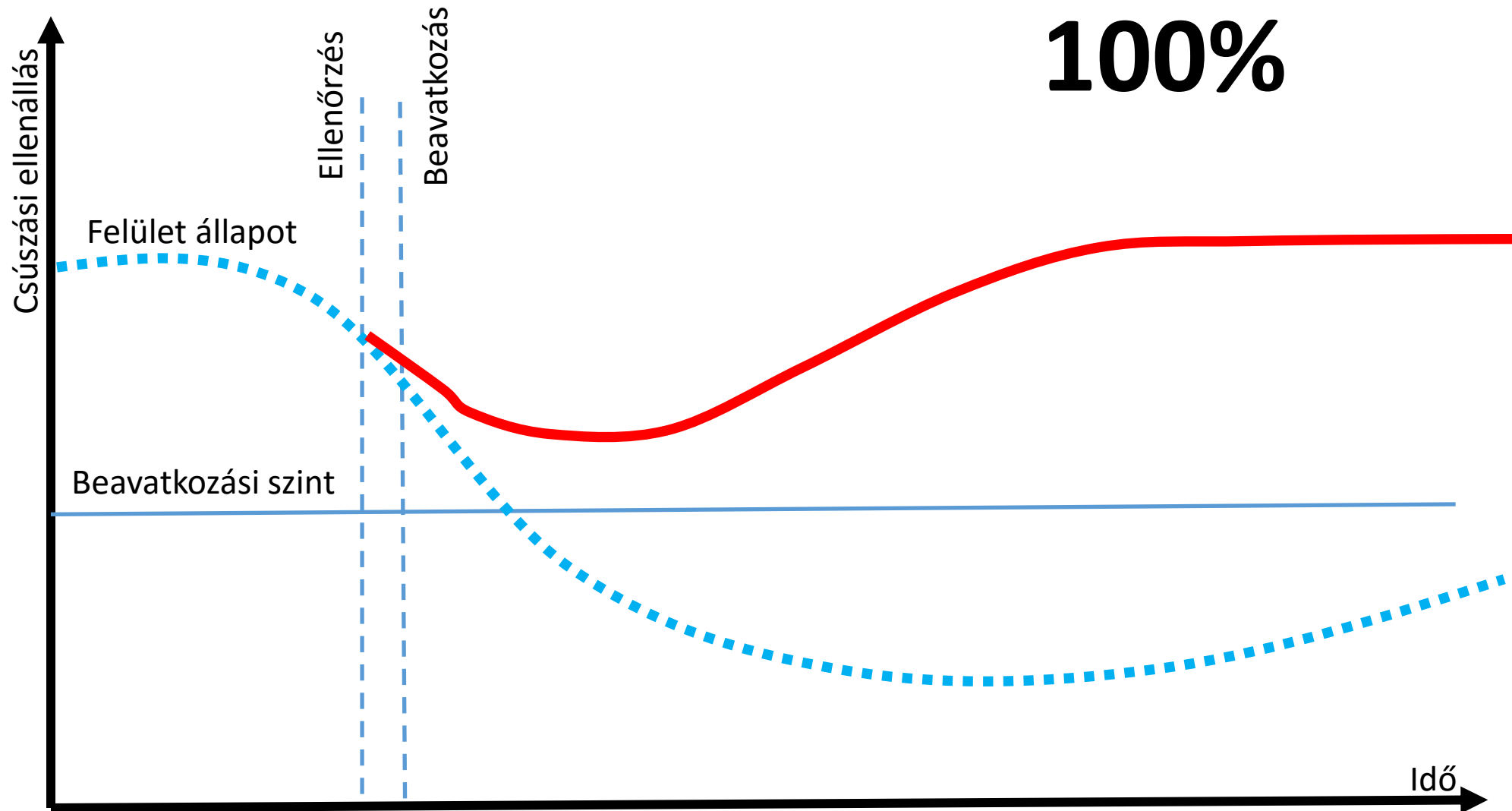
Időjárási jelenség	előnyök
jegesedés nagy felületen, páralecsapódás miatt	megelőző beavatkozás elrendelése
eső, jeges eső, ónos eső túlhűlt burkolatfelületen	előzetes információ a burkolatról, pontos jelzés a csapadék kezdetéről és végéről
hószállingózás, gyenge havazás fagypont körüli hőmérsékleten (ekézésre nincs szükség)	a megelőző beavatkozás szükségességének jelzése
erős havazás	a megelőző beavatkozás szükségességének jelzése, hóréteg vastagság meghatározása
jegesedés kis felületen, frekventált, balesetveszélyes helyszíneken	ellenőrző őrjáratok kiváltása, <b>automata jégmentesítő rendszerek vezénylése</b>

# Telepített síkosság-megelőző rendszerek

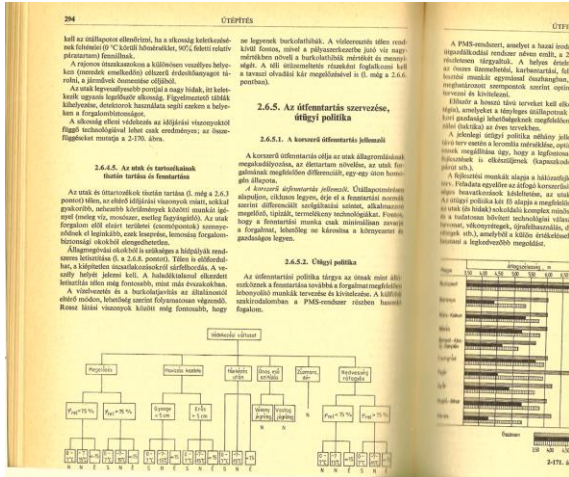




# Beavatkozás telepített korai jegesedés előrejelző rendszerekkel

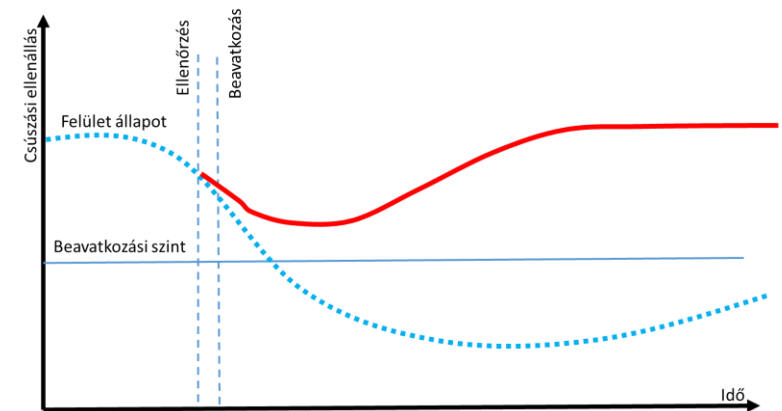


# ... idáig tudom a történetet



## szaktudás

- gép
- anyag
- technológia







**Balesetmentes közlekedést kívánok!**

Pásztor Zoltán  
[zoltan.pasztor@kifu-kar.hu](mailto:zoltan.pasztor@kifu-kar.hu)  
[facebook.com/zotyobacsi](https://facebook.com/zotyobacsi)