



TELEPÜLÉSI CSAPADÉKVÍZGAZDÁLKODÁS: Érdekek, lehetőségek, akadályok

Dr. Buzás Kálmán

BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

**A hazai csapadékvízgazdálkodás jelen gyakorlata,
nehézségei és jövőbeli lehetőségei**

Budapest, 2019. január 31.



Csapadékvíz- gazdálkodáson alapuló integrált települési vízgazdálkodás





**RÖVIDEN
A TELEPÜLÉSI CSAPADÉKVÍZ
GAZDÁLKODÁSÉRŐL**

Települési csapadékvíz gazdálkodás

Paradigmaváltás lényegi jellemzői:

- ❖ A csapadékvíz megújuló természeti erőforrás.
- ❖ Az elvezetés mellett a hasznosítás és/vagy a hasznosulás egyenrangú cél.
- ❖ A csapadékvíz elvezető rendszerek tervezésében megjelenik a városi vízgyűjtő átalakítása is.

Települési csapadékvíz gazdálkodás

Műszaki rendszere

≠

a csapadékcsatorna rendszerrel

Magába foglalja a városi vízgyűjtő és a
csatornahálózat együttes rendszerét

(lefolyás, beszivárgás, párolgás szennyező anyag transzport)

Települési csapadékvíz gazdálkodás

A vízgyűjtő átalakítása:

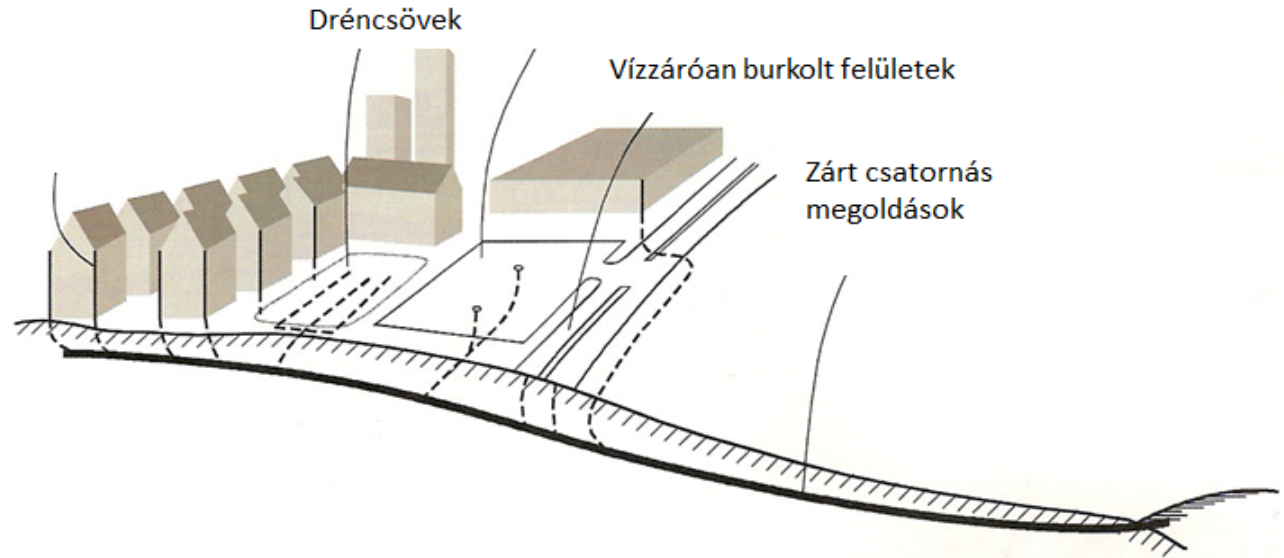
- Lokális beavatkozások

A csatornahálózat kialakítása

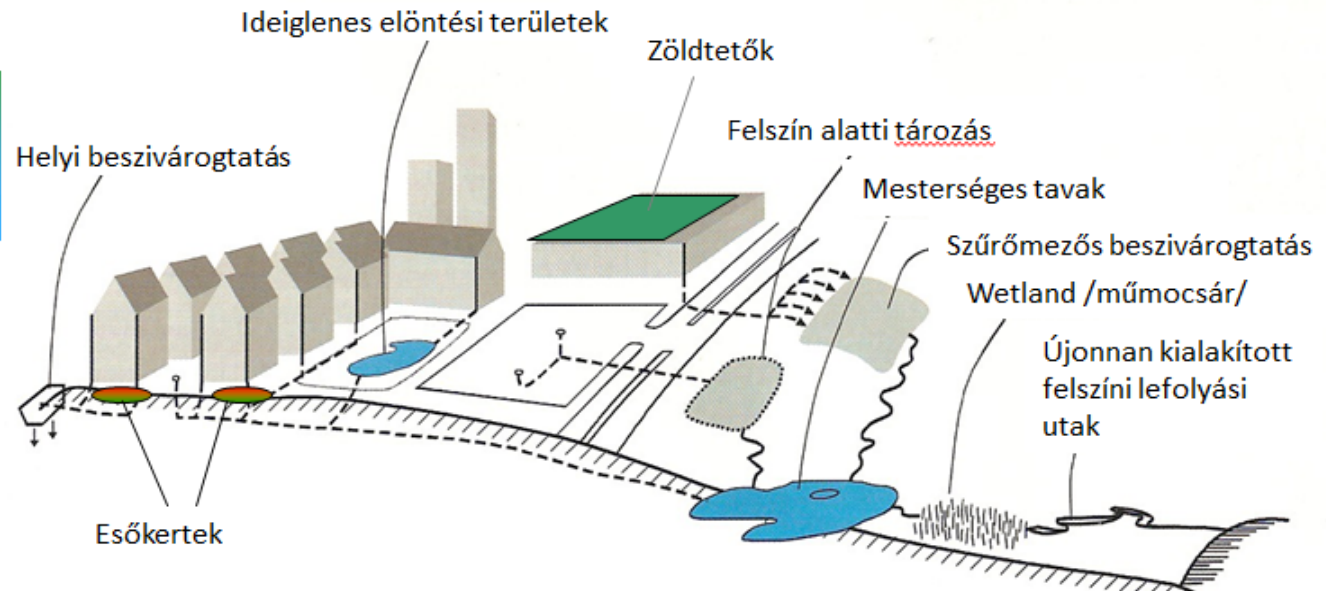
- Szabályozó (szabályozható) elemek beépítése az elvezető rendszerbe

Fenntartható városi csapadékcsatornázás

Szürke
/hagyományos/
megoldások



Kék-zöld
megoldások



TELEPÜLÉSI CSAPADÉKVÍZGAZDÁLKODÁS

Alkalmazkodás a változó éghajlathoz



A városi vízgyűjtő csapadékra adott hidrológiai válaszában a lehető legnagyobb mértékű közelítése a természetes vízgyűjtőjéhez.

HAJTÓERŐK

- A VÁROSI VÍZIKÖZMŰ RENDSZEREK HATÉKONYSÁGÁNAK NÖVELÉSE
- ALKALMAZKODÁS AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ

VESZTESÉGEK, KÁROK

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS

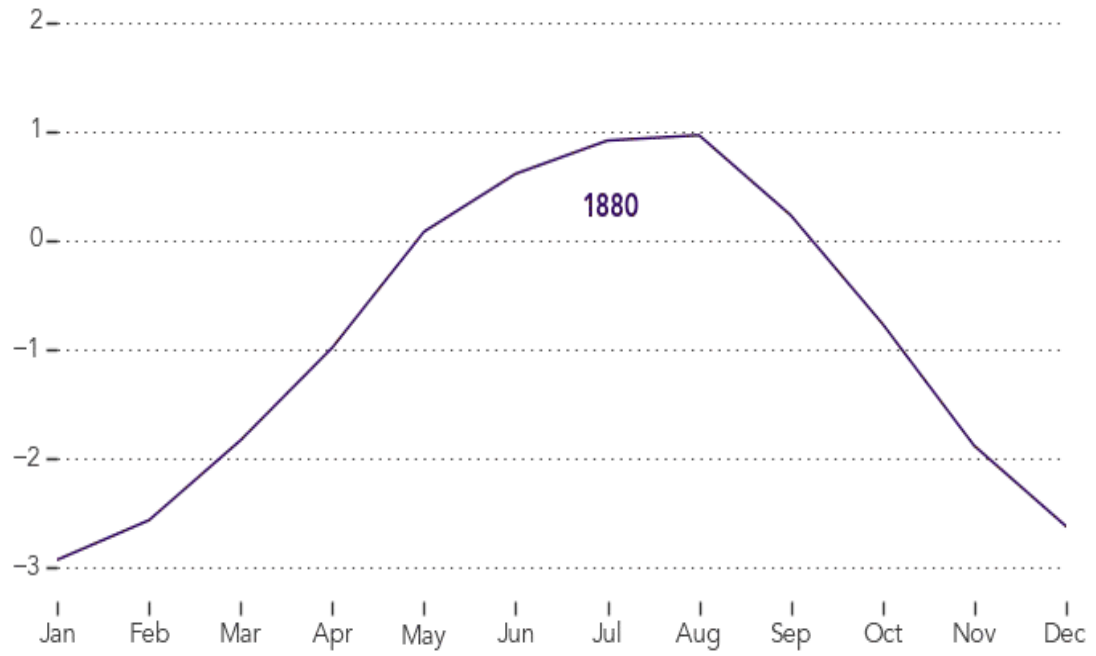
VESZTESÉGEK, KÁROK
IDEGENVÍZ, ELÖNTÉSEK

Évente milliárdos nagyságrendűre becsülhetők a csatorna szolgáltatások elkerülhető veszteségei!

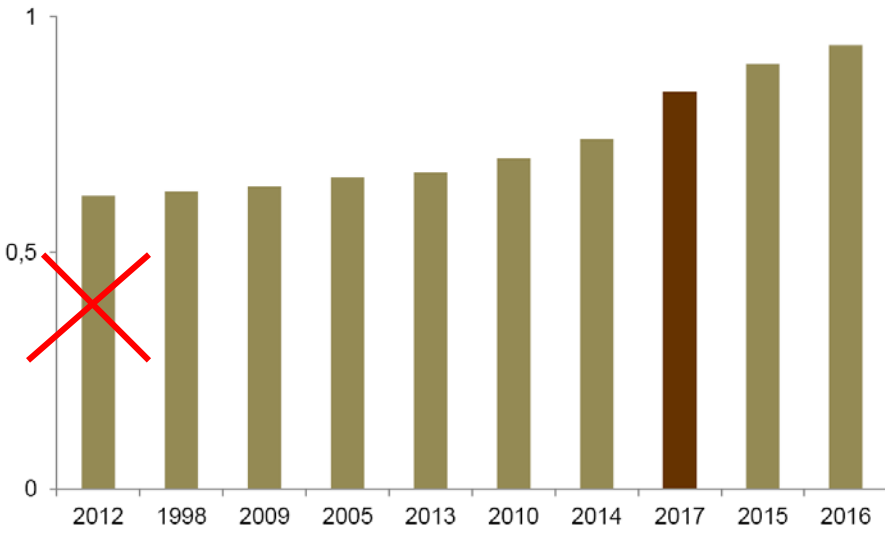
Éghajlatváltozás



Temperature Anomaly (°C)
(Difference from 1980-2015 annual mean)



A tíz legmelegebb év



Felmelegedés

2018

MIT „TUDUNK” MAGYARORSZÁGRA VONATKOZTATVA?

A globálisnál nagyobb az átlaghőmérséklet hazai emelkedése: 1.3 C°

Mostani tudásunk szerint várható, hogy az átlaghőmérséklet

- nyáron $4\text{-}7\text{ C}^{\circ}$ -kal,
- télen $2\text{-}4\text{ C}^{\circ}$ -kal

magasabb lesz a század végére.

Az éves csapadékmennyiség inkább csökkenni fog, eloszlása módosul.

Az évszakok közül

- a tél enyhébb és csapadékosabb,
- a tavasz melegebb,
- a nyár forróbb és szárazabb,
- az ősz melegebb lesz.

A 20 évente egyszer előforduló szélsőségek gyakorisága 2-6 évente kialakul.

A hőségriadók száma a 10-szeresére, időtartamuk a kétszeresére nő.

A száraz időszakok hossza 3-, 3.5-szörösére növekedhet.

A CSAPDA HELYZET





ÉGHAJLATVÁLTOZÁS

A MÚLT EGYRÉ KEVÉSBÉ AD
INFORMÁCIÓT A JÖVŐRE

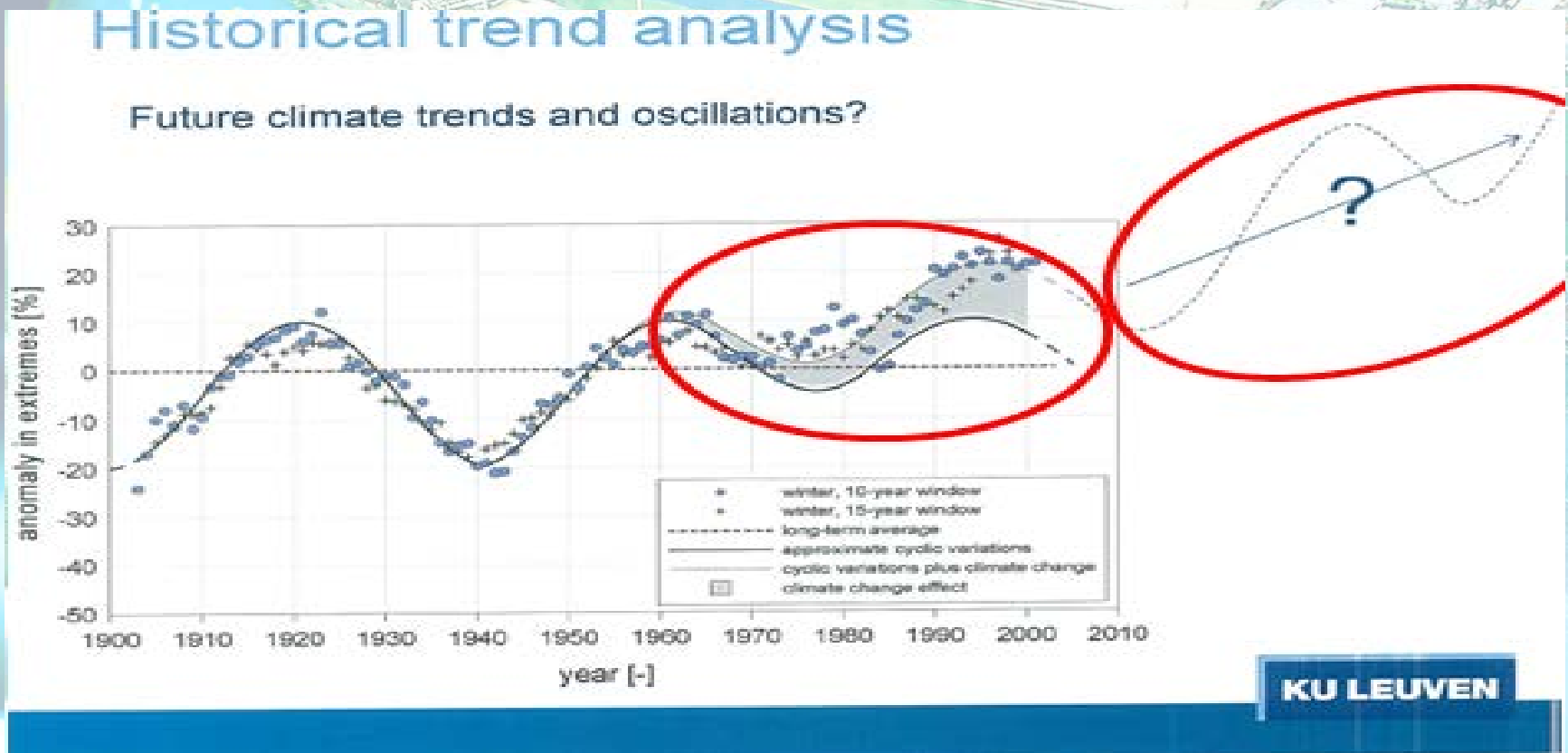
A szolgáltatás biztonsága

A szolgáltatás biztonságát a mértékadó csapadék előfordulási gyakoriságával azonosítjuk.

Ezt a biztonság értelmezést azonban mára elveszítettük és a jövőben sem kaphatjuk vissza.

Az elveszett szolgáltatás biztonság

Az állandóság azonban 30-35 éve megszűnt, alapvető feltételezésünk hibássá vált, és ezzel a függvények információ tartalma csökkent, ha ugyan teljesen meg nem szűnt



ÉGHAJLATVÁLTOZÁS

A SZÉLSŐSÉGES CSAPADÉKESEMÉNYEK
ELŐFORDULÁSI GYAKORISÁGA
NÖVEKSZIK



KIEGYENLÍTŐ TÁROZÁSRA VAN
SZÜKSÉG



**A TÁROZÁS AZONBAN
NÖVELI A VÍZGYŰJTŐ
HIDROLÓGIAI
MEMÓRIÁJÁT**

A vízgyűjtő hidrológiai memóriája

Ugyanaz a csapadék, ugyanazon a vízgyűjtőn különböző lefolyásokat eredményez attól függően, hogy mi történt a csapadék előtt, milyen állapotban vannak a vízgyűjtőn található/tervezett tározók:

- ❖ Talaj (a talaj telítettsége),
- ❖ A tározók töltöttségi állapota

Együttes előfordulási valószínűség !

A vízgyűjtő hidrológiai memóriája és a mértékadó csapadék

A talaj telítettsége
Ismétlődő csapadékok



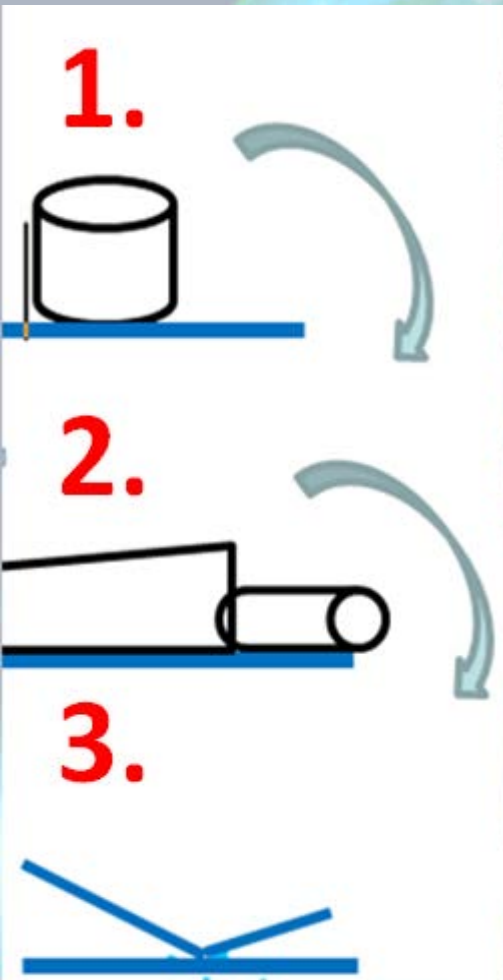
A rendszerbe bevitt tározók (jelentősen) növelik a vízgyűjtő memóriáját: tározók töltöttségi állapota

Mértékadó csapadék/ok/ csak a rendszer kiválasztott állapotához (állapotaihoz) értelmezhető/k/.

De mi legyen a rendszer mértékadó állapota?

A települési csapadékvíz gazdálkodás stratégiai megközelítése

3 szintű tervezés és menedzsment cél



1. Lokális beavatkozás H mm csapadék ingatlanon tartása érdekében. H (15, 20, 25 mm) döntési paraméter. Technikai megoldások: hasznosítás, beszivárogtatás, LID

2. Csatornahálózati lefolyás szabályozás. H 20-40 mm. Technikai megoldások: tározóterek, beszivárogtatás.

3. Extrém csapadékok kezelése $H > 40$ mm. Technikai megoldások: alternatív felszíni lefolyási útvonalak, ideiglenes elöntési területek

TERVEZÉS

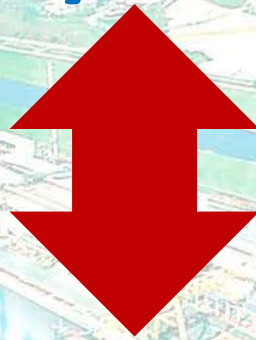
Melyik tervfázisról beszélünk?

- ❖ Elvi vízjogi engedélyezési terv (konceptióterv)
- ❖ Megvalósíthatósági tanulmányterv
- ❖ Vízjogi létesítési engedélyezési terv
- ❖ Kiviteli tervdokumentáció

**A csapadékvíz gazdálkodás esetében
valójában egyikről sem!**

TERVEZÉS

Tanulmányterv/konceptcionális terv

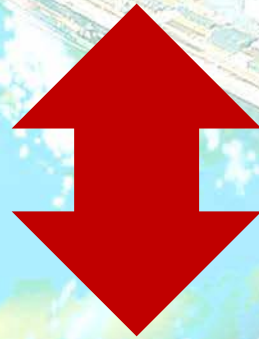


MASTER PLAN

Több, mint a tanulmányterv, tartalmazza a vízgyűjtő lefolyási viszonyainak átalakítását, városfejlesztési terveket, érinti az építési szabályzatot is

A MASTER PLAN

kidolgozása szimulációs modellezés nélkül nem
lehetséges



DIGITÁLIS ADATÁLLOMÁNY!!!

Hogyan és merre tovább?

Szabályozható csapadékvíz gazdálkodási rendszerek



Az ilyen rendszert ÜZEMELTETNI kell
Az ároktisztítás ehhez NEM elegendő

Hogyan és merre tovább?

Szabályozható csapadékvíz
gazdálkodási rendszerek tervezése,
kiépítése és működtetése



Érzékelőkkel felszerelt hálózat
(**IoT** – Internet of Things: a dolgok
internetje)

(**AI** – Artificial Intelligence:
mesterséges intelligencia)



Hogyan és merre tovább?

**Pontosabb és gyorsabb
előrejelzés**

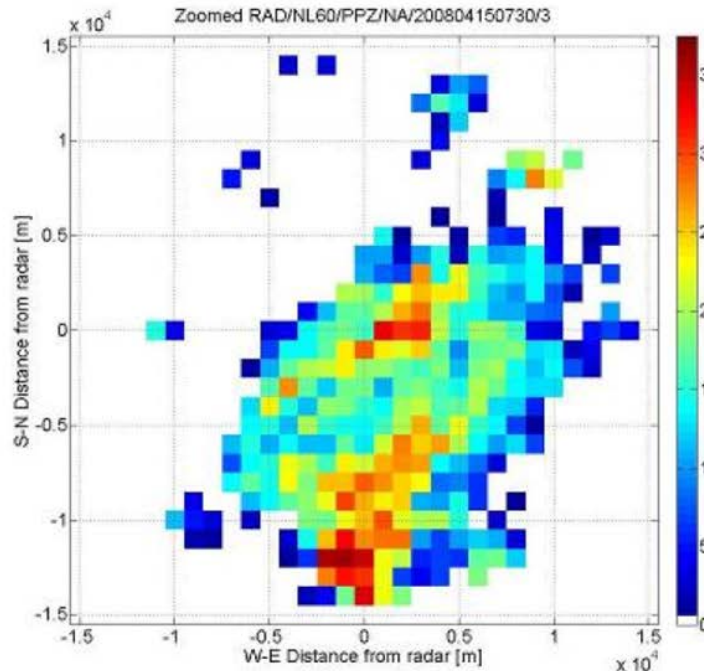
/OMSZ vagy vállalati fejlesztés/

Hogyan és merre tovább?

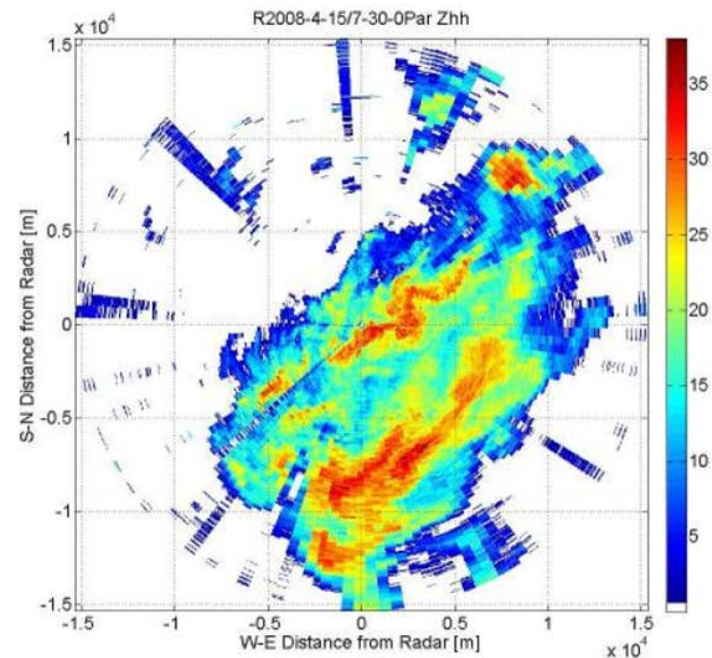
Városi környezetre épített meteorológiai radar (Local low cost X band radar)

Felbontás: 50-100 m. Mérési távolság 30 km, Lekérdezés: 1 percenként
A berendezés költsége: 30 000 €

National radar: 1km



Local radar: 50m



Hogyan és merre tovább?

Hálózatba telepített érzékelők



adatátvitel



AI-n alapuló real-time szabályozás

Green City –

Blue - Green City –

Smart City

Hogyan és merre tovább?

A csapadékvíz gazdálkodás rendszerének szimulációs modellezéssel történő értékeléséhez szükséges térinformatikai és egyéb digitális adatállomány létrehozása a nagyobb településeken.

Módszer kidolgozása az önkormányzatok számára az ingatlanok csapadékvíz gazdálkodását szolgáló rendelet megalkotásához.

Település kategóriák létrehozása és a települések besorolása. Kategóriánként a célok meghatározása és program kialakítása.

INNOVÁCIÓ

KÖSZÖNÖM A FIGYELMÜKET

