

ARSO VREME  ARSO VODE

HIDROLOŠKA PROGNOZA del sistema za zgodnje opozarjanje

Janez Polajnar, Jure Jerman

DAREFFORT 10. 9. 2019

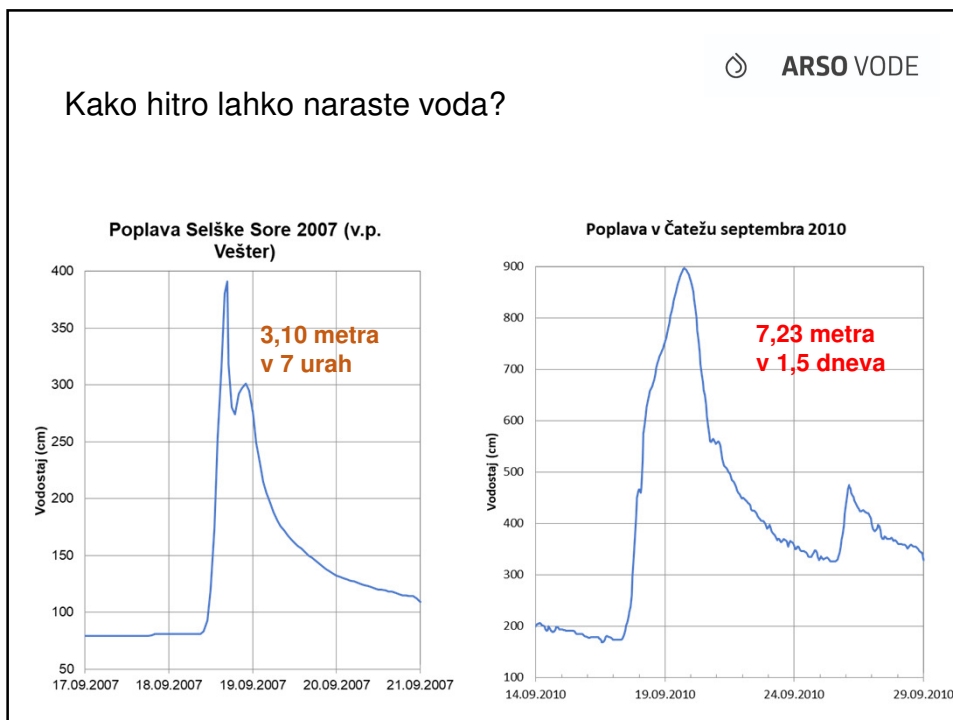
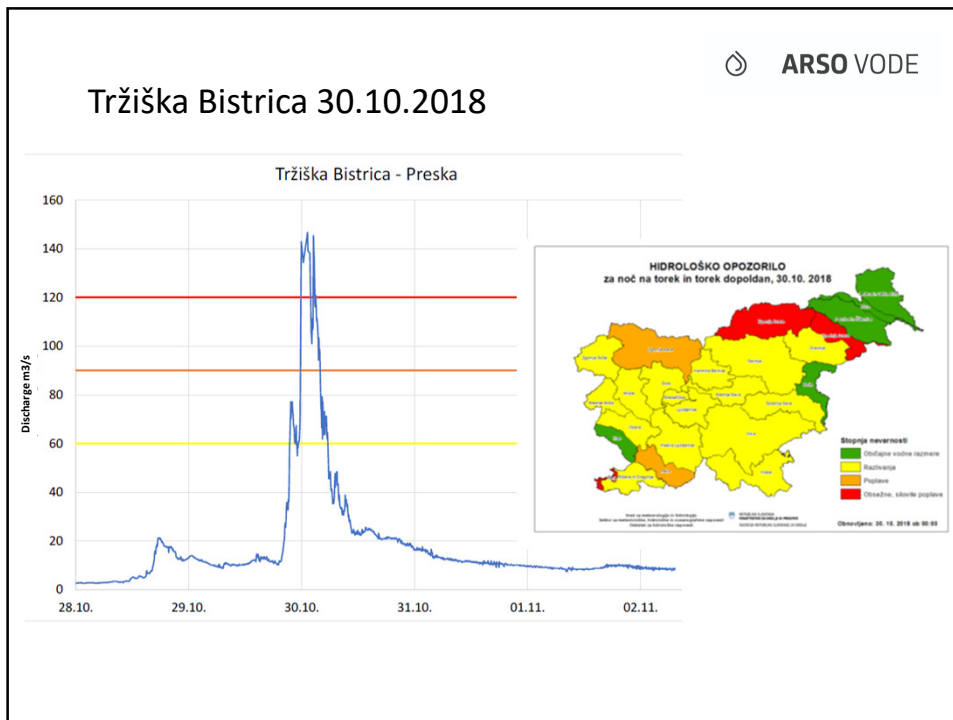
HIDROLOŠKI EKSTREMI 
presežena do sedaj najvišja gladina



Tržiška Bistrica River
30.10.2018

30.10.2018

NAJVIŠJA IZMERENA RAVNINA



Zadnje večje poplave v Sloveniji





Železniki, sept. 2007
 - 6 človeških žrtev
 - 180 milijonov € (ni upoštevanih škod zavarovalnic)


Ljubljana, Kostanjevica, sept. 2010
 - 5 človeških žrtev
 - škoda 250 milijonov evrov (ni upoštevanih škod zavarovalnic)

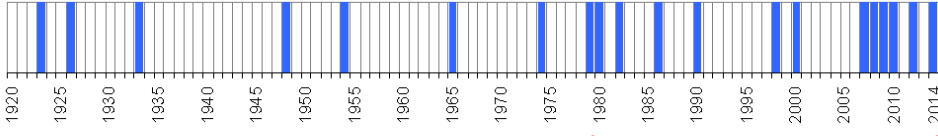
Slovenija, Drava, november 2012
 - končna ocena neposredne škode zaradi poplav v 112 občinah 373 milijonov €

Slovenija, Planina, februar 2014
 - 4 človeške žrtve
 - končna ocena neposredne škode zaradi snega, žleda in poplav 430 milijonov €

Hidrološki ekstremi


Večje poplave v Sloveniji v zadnjih 90 letih






8 velikih poplav v obdobju 1920-1979 (60 let)


13 velikih poplav v zadnjih 35 letih, 2014, 3-krat



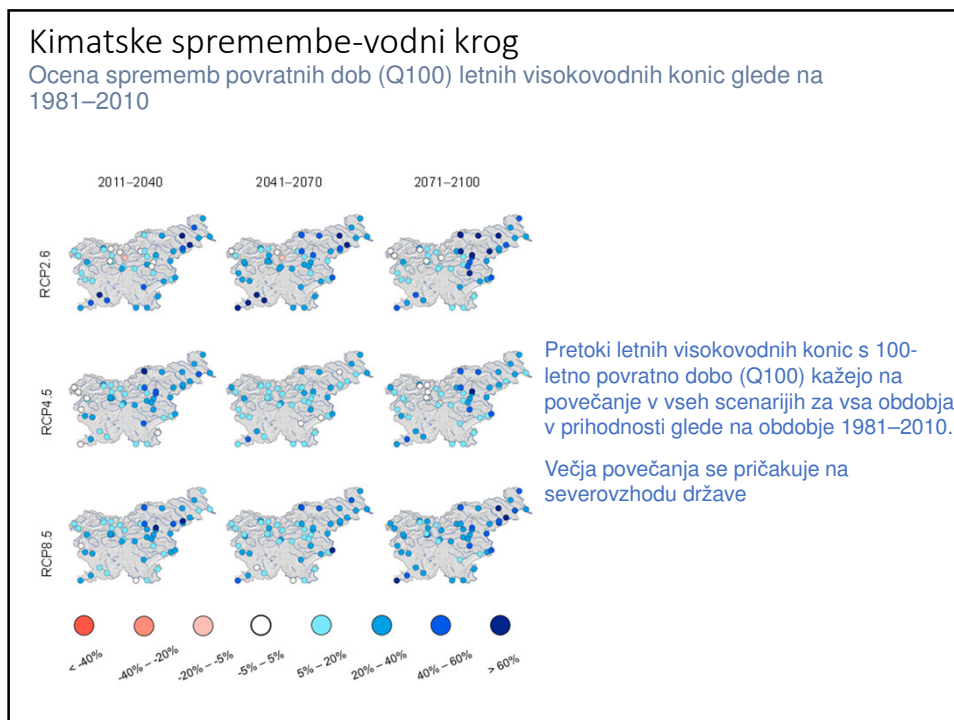
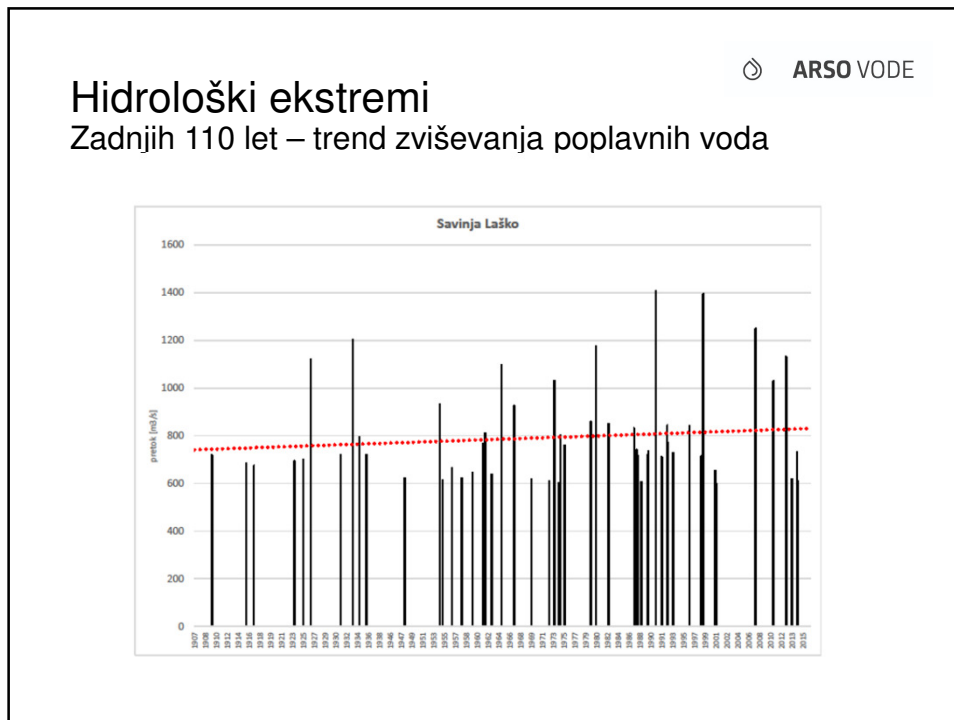
Savinja, Celje, 1990



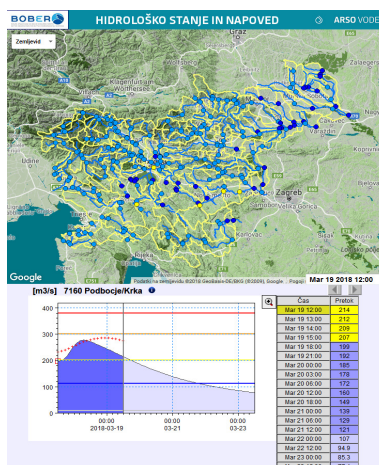
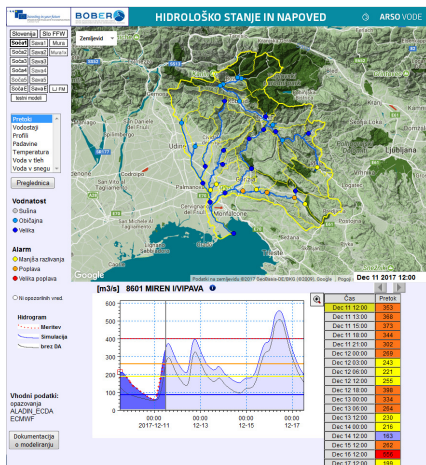
Sora, Železniki, 2007



Drava, Duplek, 2012



Zgodnje opozarjanje Hidrološki prognostični sistem



Opozorila

ORANŽNA:

Okoljske razmere so nevarne. Verjetna (ali nastala) je gmotna škoda, lahko je ogroženo zdravje ljudi ali so ogrožena človeška življenja in premoženje.

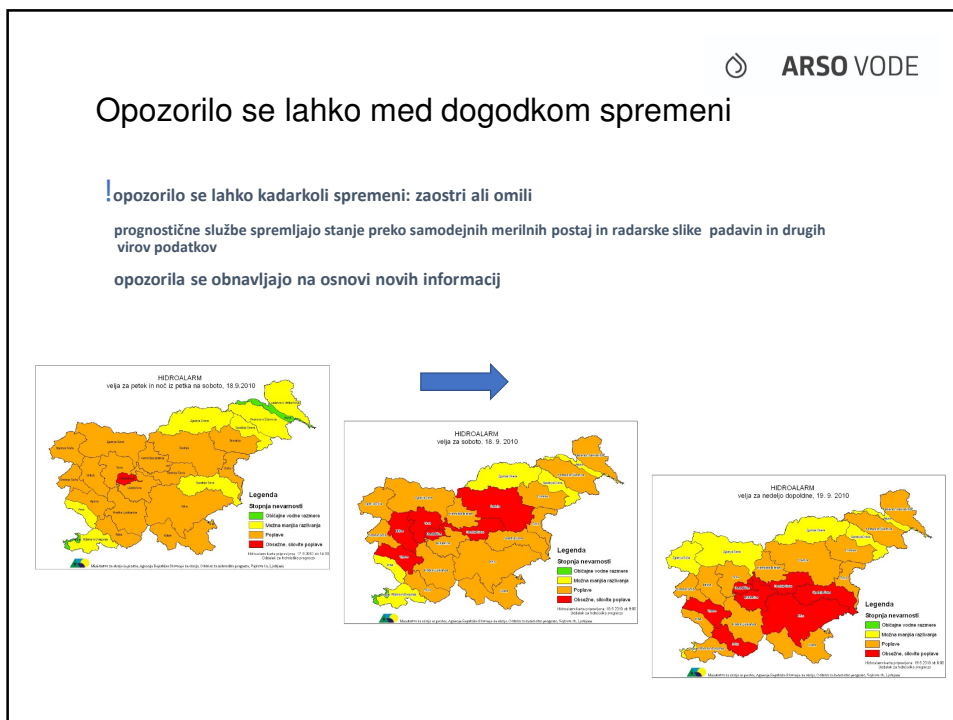
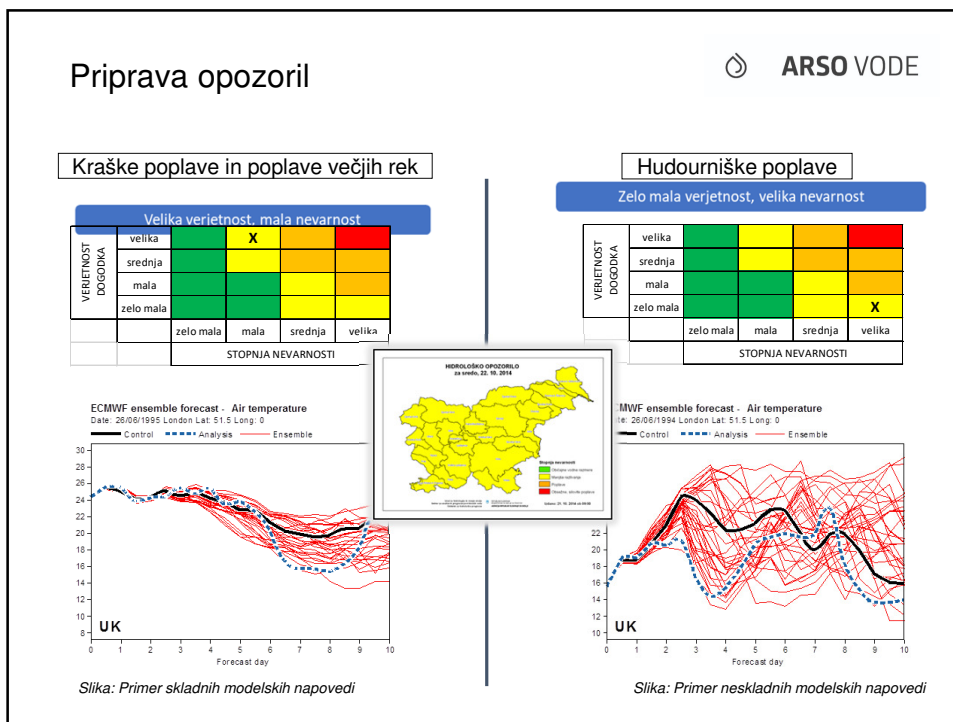
RDEČA:

Okoljske razmere so zelo nevarne. Na širšem območju je verjetna ali je že nastala večja gmotna škoda, ogroženo je zdravje ljudi ali so ogrožena človeška življenja in premoženje.

VERJETNOST DOGODKA	velika				
	srednja				
	mala				
	zelo mala				
		zelo mala	mala	srednja	velika
STOPNJA NEVARNOSTI					

običajne vodne razmere
razlivanja
poplave
obsežne, silovite poplave

Slika: Barvna shema opozorilnega sistema



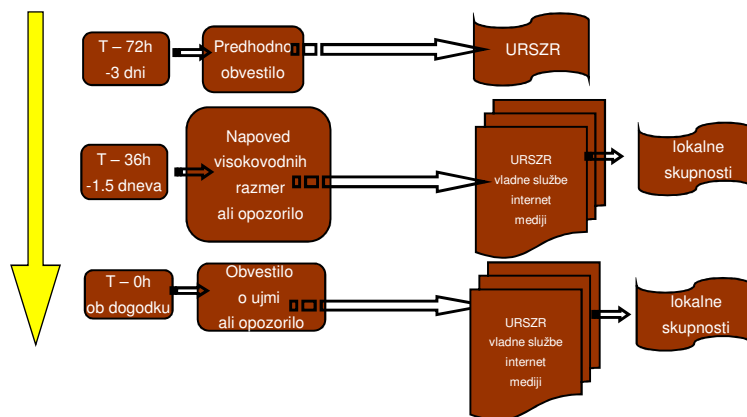
Kako se aktivirate


Na kakšen način izveste, da bo ali da je že poplava na vašem območju?

- Klic občanov, da pri njih poplavlja
- Dnevni informativni bilten z opozorilom URSZR
- Medijske objave radio TV
- Spletna stran ARSO- hidrološko opozorilo

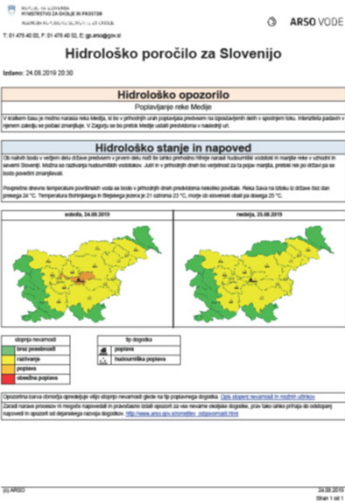
Napoved visokovodnih razmer- opozorilo

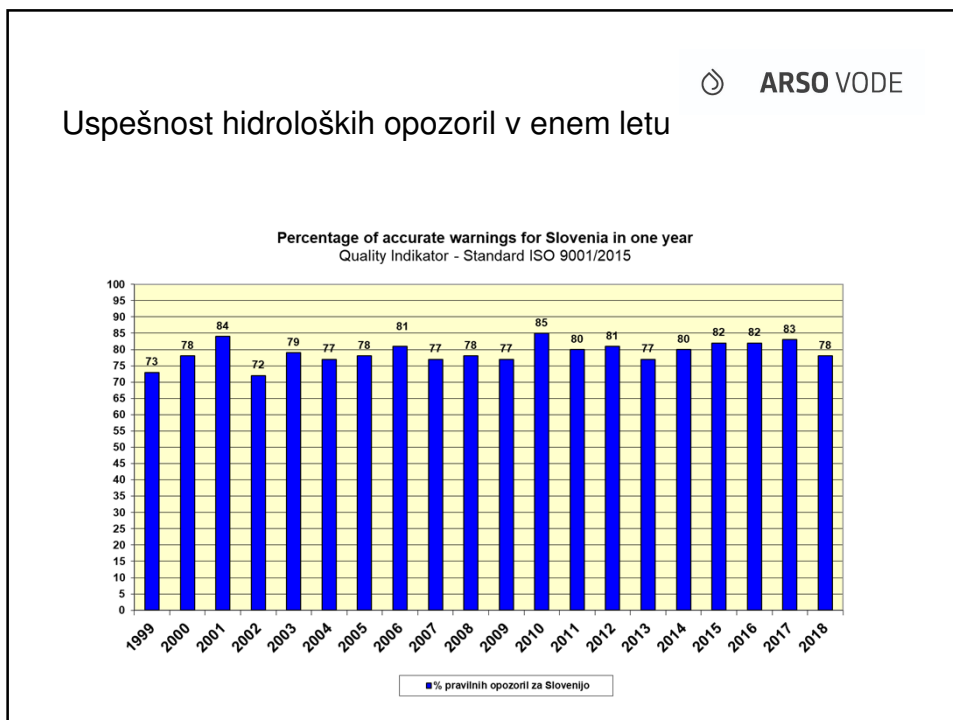
Časovna os sistema opozoril in obvestil
(npr. hidro-meteo):





Napoved visokovodnih razmer- opozorilo





ARSO VODE

Zaključki

Zavedanje, da so posamezni naravni procesi težko napovedljivi.

Opozorila pred hudourniškimi poplavami na manjših porečjih so lahko tudi maj zanesljiva.

Ob napovedi poplav na vašem območju je potrebno stalno spremljanje dogajanja v okolici in spremljanje zadnjih opozoril.

Vaši predlogi za izboljšanje obveščanja ob izdaji hidrološkega opozorila.

ARSO VODE

Kontakti

Dežurni hidrolog: 01 478 4147

01 478 4141

051 608 758

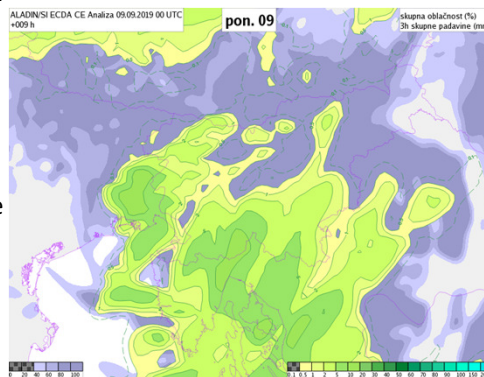
E-pošta:
hidroloska.prognoza@arso.gov.si

ARSO VODE

Soodvisnost hidrološke in meteorološke prognoze

- Večina izjemnih hidroloških dogodkov odvisna od vremenskih dejavnikov
- **Padavine**
- Oblika padavin (dež, sneg, ...)
- Temperatura (višina snežne meje)
- Stanje tal

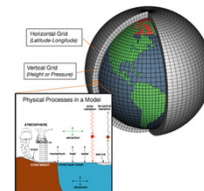
- Natančnost hidroloških napovedi odvisna od natančnosti vremenskih napovedi



ARSO VODE

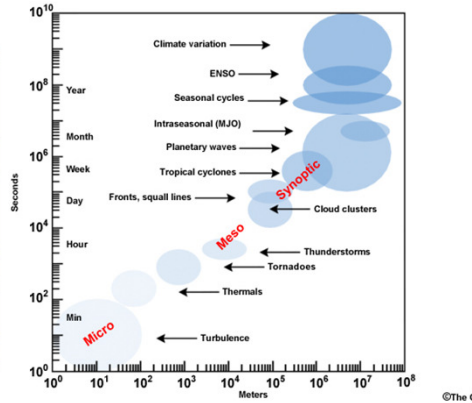
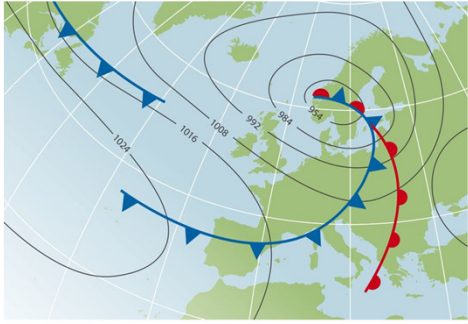
Numerični meteorološki modeli

- Računalniški modeli, reševanje sistema parcialnih diferencialnih enačb.
- Diskretizacija fizičnega prostora v 3d mrežo točk
 - Globalni modeli – 10-20 km horizontalna ločljivost
 - Modeli na omejenem območju: 0.5 – 5 km
 - 70 – 120 vertikalnih nivojev.
- Princip: poznavanje začetnega stanja (ob upoštevanju prejšnje napovedi in novih meritev), računanje stanja meteoroloških spremenljivk (veter, tlak, vlažnost, temperatura) v diskretnih časovnih korakih (tipično 30 sek – 10 min)



ARSO VODE

Prostorske in časovne dimenzije vremenskih procesov



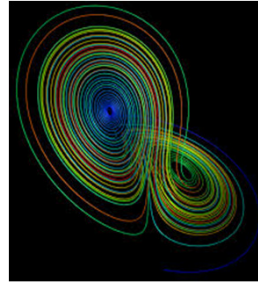
ARSO VODE

Nezanesljivost meteoroloških napovedi

- **Napake meteoroloških modelov:**
 - Nezadostno poznavanje začetnega stanja
 - Nezanesljivost meteoroloških meritev
 - Nezanesljivost prejšnje napovedi
 - **Pomankljivosti v modelih**
 - Pomankljiv opis fizikalnih procesov
 - Prostorka ločljivost modelov
 - Računske napake

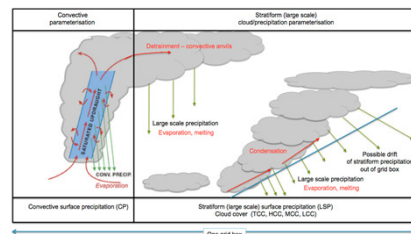
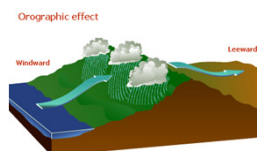
Teoretična meja napovedljivosti vremena

- Vreme – nelinearen (kaotičen) proces, majhna napaka v poznavanju začetnega stanja povzroči velike napake čez določen čas.
- Teoretična meja napovedljivosti (sinoptičnih) vremenskih procesov – 10 – 14 dni
- Sezonske napovedi: odvisnost od morja
- Klimatske napovedi – sestava ozračja, pričakovano



Nastanek padavin

- Dviganje vlažnega zraka
 - Ob orografskih preprekah
 - V ciklonih
 - Ob vremenskih frontah
 - Zaradi nestabilnosti
- nevihtni – konvektivni procesi



ARSO VODE

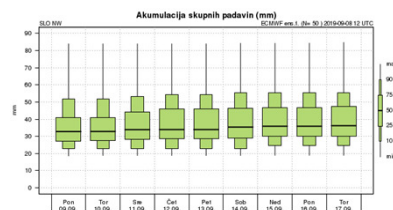
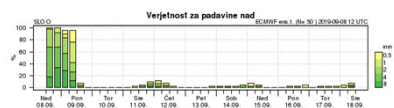
Nezanesljivost glede na vrsto hidrološkega dogodka

- Poplave na večjem področju
- sinoptični procesi – relativno dobro napovedljivi nekaj dni vnaprej
- Hudourniške poplave
- Večinoma povezane z nevihtnimi procesi – slabše napovedljive

ARSO VODE

Verjetnostne (ansambelske) napovedi

- Nezanesljivost v začetnih pogojih
- Nezanesljivost opisa pod mrežnih procesov
- Veliko zagonov modelov s:
 - Perturbiranimi začetnimi pogoji
 - Različnimi opisi fizikalnih – pod mrežnih procesov



Zaključek

- Dobro sodelovanje hidrološke in meteorološke službe pomembno za uspešen proces hidrološke prognoze
- V Sloveniji zgodovinsko pod isto streho – primerjalna prednost pred sosednjimi državami.
- Kvaliteta meteoroloških napovedi se izboljšuje – vendar napovedi nikoli ne bodo čisto točne, posebej, ker so za Slovenijo relativno zelo pomembne hudourniške poplave ↔ konvektivni procesi.