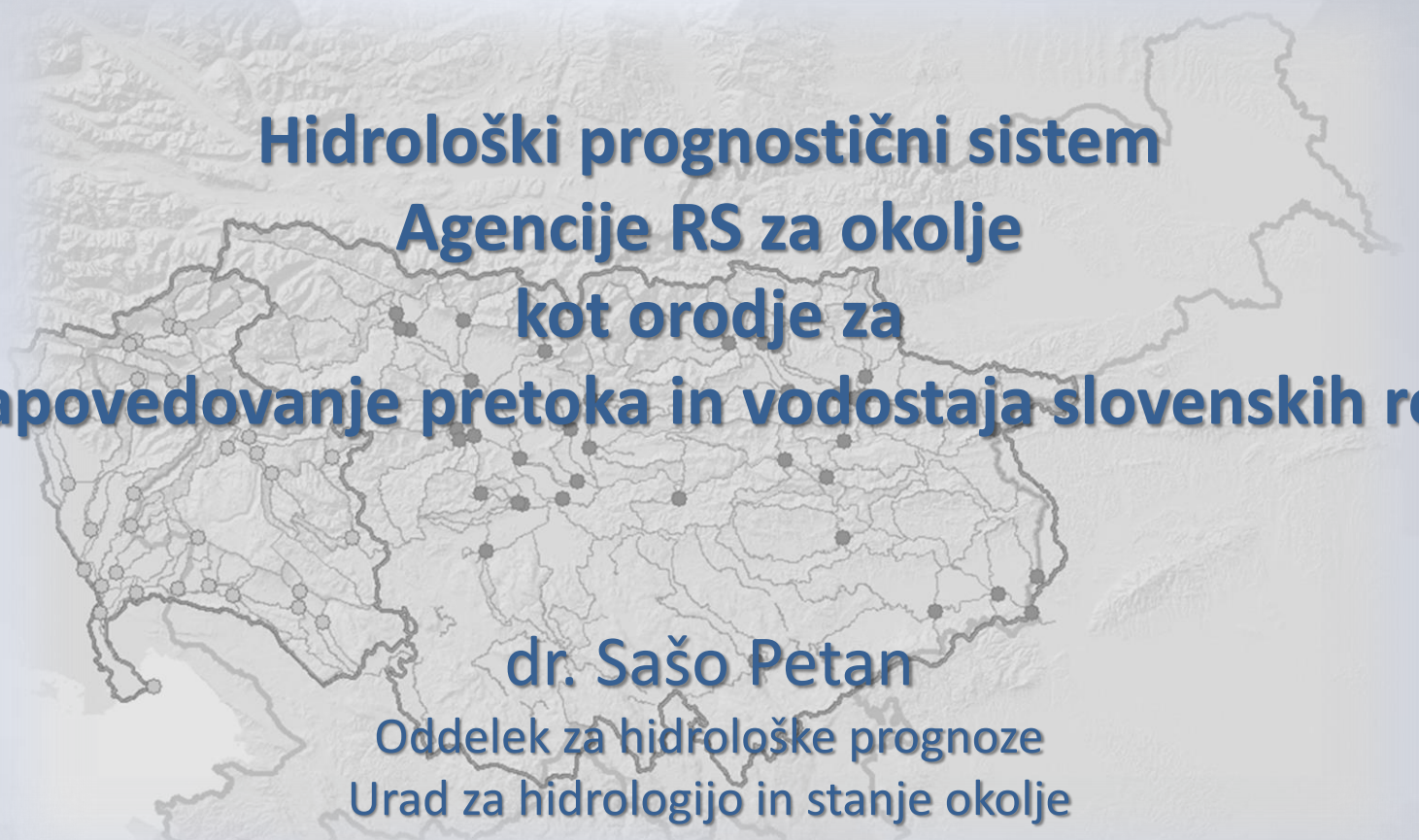




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



Hidrološki prognostični sistem Agencije RS za okolje kot orodje za napovedovanje pretoka in vodostaja slovenskih rek

dr. Sašo Petan

Oddelek za hidfološke prognoze
Urad za hidrologijo in stanje okolje
saso.petan@gov.si



UVOD

Hidrološki prognostični sistem (HPS) je pripomoček pri vsakdanjem delu hidrologa prognostika na Oddelku za hidrološke prognoze Agencije RS za okolje (ARSO).

HPS omogoča napoved pretoka in vodostaja rek v izbranih prognostičnih točkah porečij Save, Soče in Mure za do 144 ur vnaprej.

HPS je neprecenljiv pri napovedovanju visokovodnih valov na rekah.

Hidrolog prognostik mora kritično analizirati in pravilno interpretirati rezultate HPS pred izdelavo končne hidrološke napovedi za prihodnje dni.



UVOD

Ideja za razvoj HPS na Savi in Soči se je porodila leta 2006 – ARSO vključen pri razvoju čezmejnega sistema za napovedovanje poplav na reki Muri.

HPS na Savi in Soči je bil razvit v okviru projekta BOBER.

HPS je produkt skupnega dela strokovnjakov ARSO in DHI s področja hidrologije, močno podprt s strani meteorološke službe ARSO.

Testno delovanje HPS v letu 2011, polno operativno delovanje od leta 2012 naprej.

HPS je trenutno v fazi nadgradnje v sklopu drugega dela projekta BOBER.



Zgradba hidrološkega prognostičnega sistema

HPS je zasnovan v programskem okolju MIKE (DHI).

Sestavljen je iz dveh modelskih sklopov :

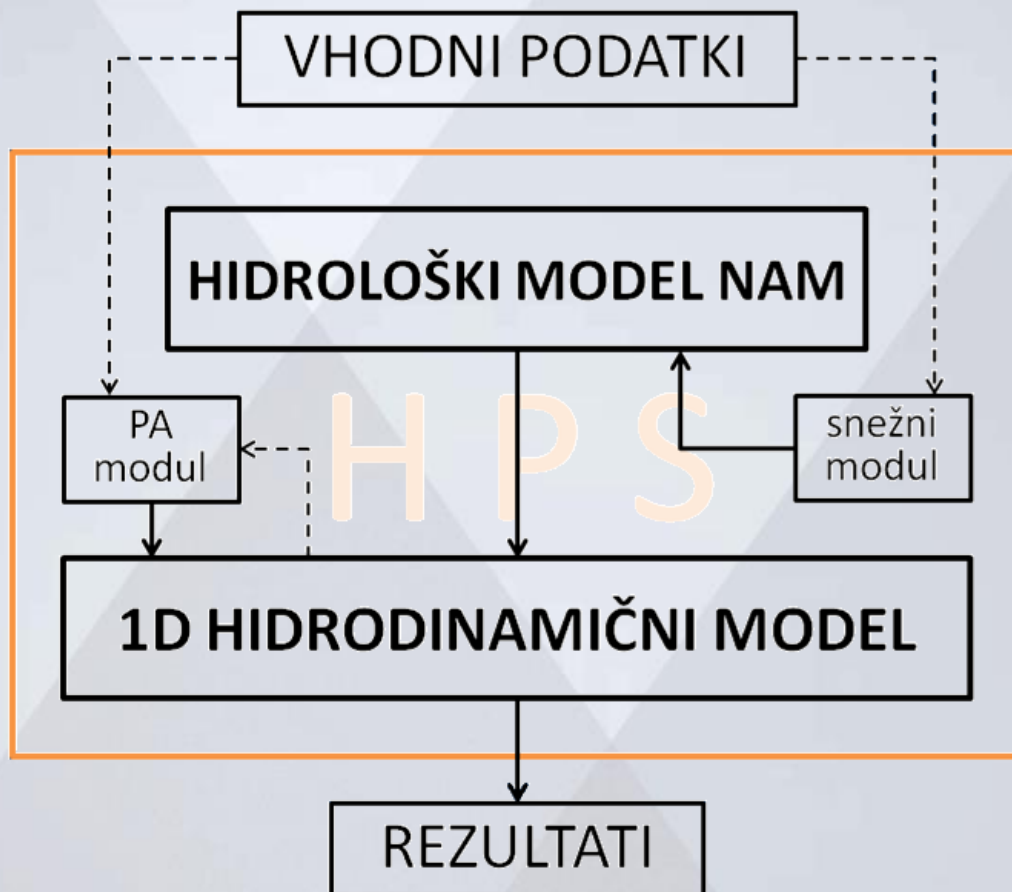
- hidrološkega modela NAM – površinski odtok padavin
- enodimenzijskega hidrodinamičnega modela vodnega toka po rečnih strugah

Hidrološki model je dopolnjen s snežnim modulom.

Na hidrodinamični model se veže PA modul za podatkovno asimilacijo (korekcija simuliranih pretokov z merjenimi na AMP).



Zgradba hidrološkega prognostičnega sistema





Vhodni podatki pri operativnem delovanju HPS

Meteorološki podatki in napovedi:

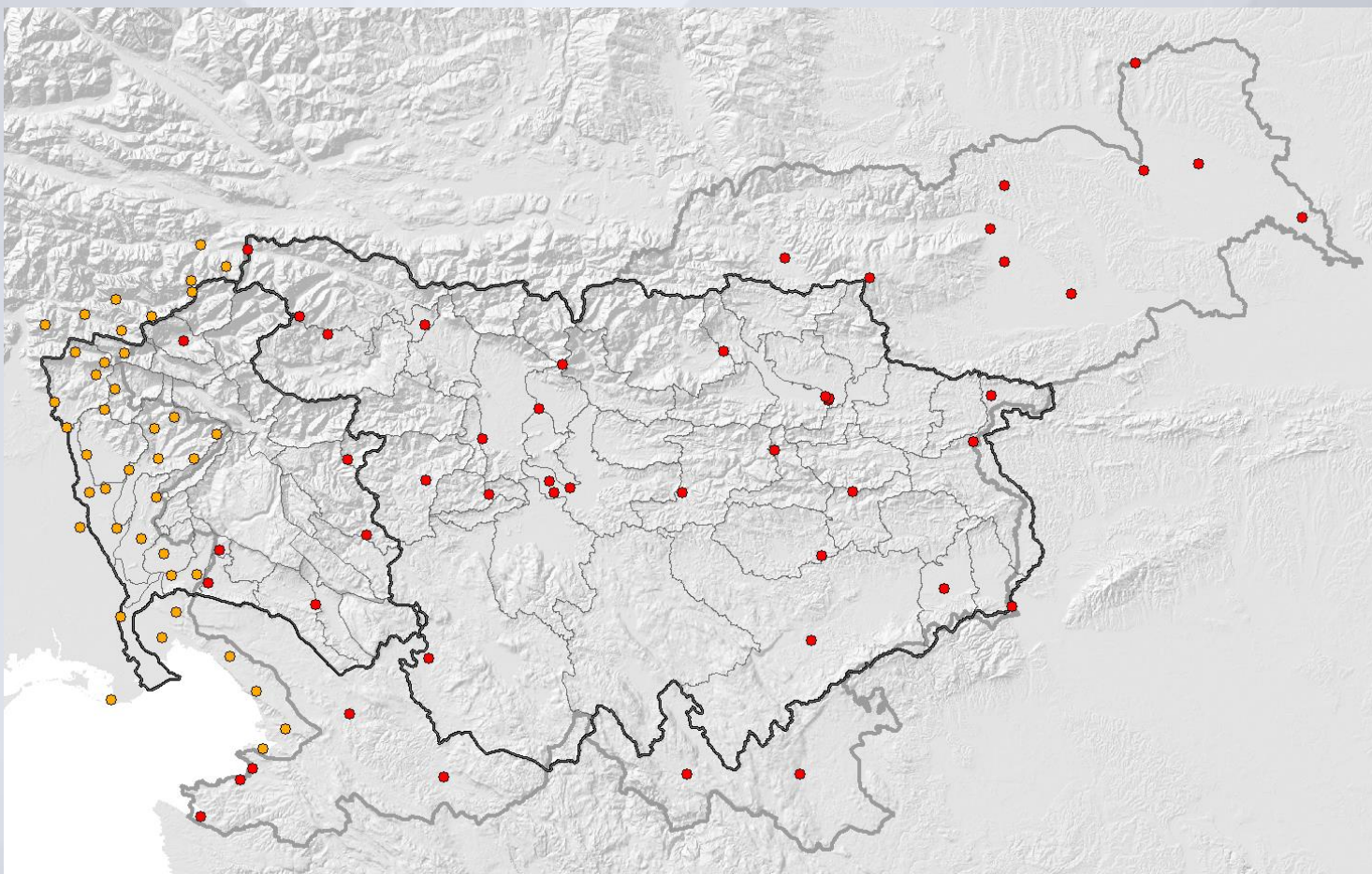
- **Padavine in sončno sevanje** – opazovane na mreži AMP in napovedane z meteorološkimi modeli ALADIN/SI, ALADIN_DA, NMM, INCA-CE, ECMWF and LAEF Ensemble
- **Temperatura zraka** – napovedana z meteorološkimi modeli ALADIN/SI, ALADIN_DA, NMM, INCA-CE, ECMWF and LAEF Ensemble
- **Potencialna evapotranspiracija** – klimatološke vrednosti

Hidrološki podatki:

- **Vodostaji** – izmerjeni na avtomatskih vodomernih postajah
- **Pretoki** – izračunani iz merjenih vodostajev s pomočjo pretočnih krivulj



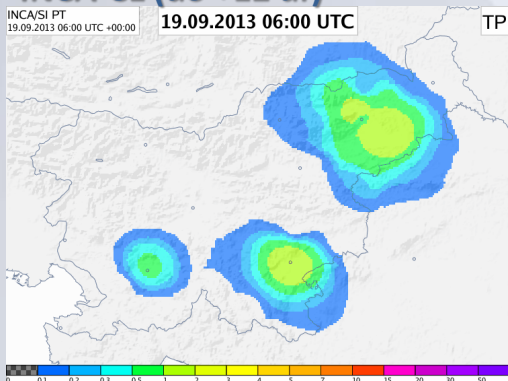
Vhodni podatki HPS – merjene padavine



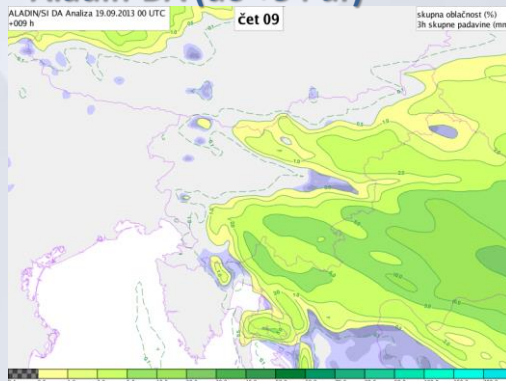


Vhodni podatki HPS – meteorološki modeli

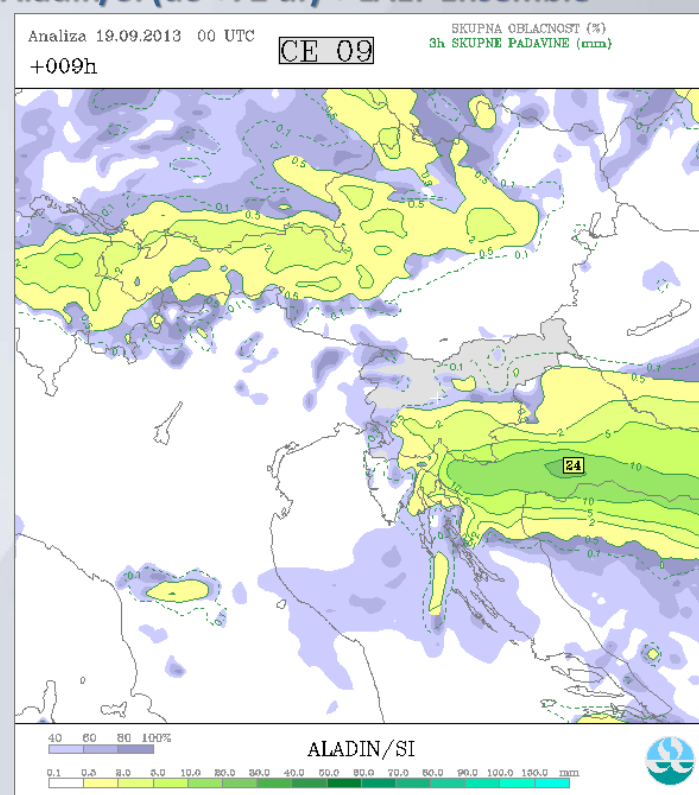
INCA-CE (do +12 ur)



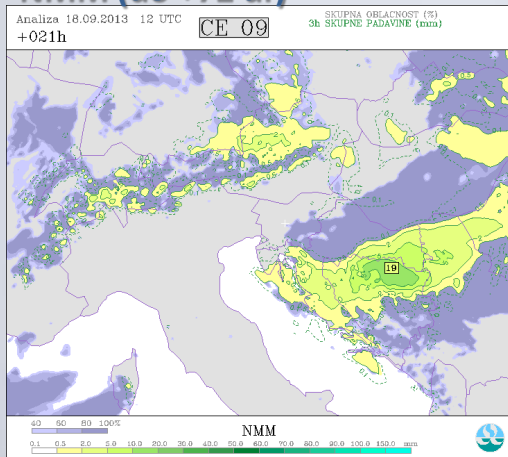
Aladin-DA (do +54 ur)



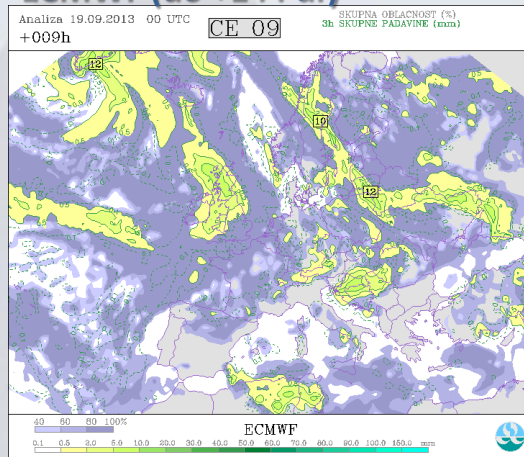
Aladin/SI (do +72 ur) + LAEF Ensemble



NMM (do +72 ur)



ECMWF (do +144 ur)





Rezultati HPS

Časovni nizi **pretokov** in **vodostajev** – obdobje analize do -72 ur,
obdobje napovedi do +144 ur

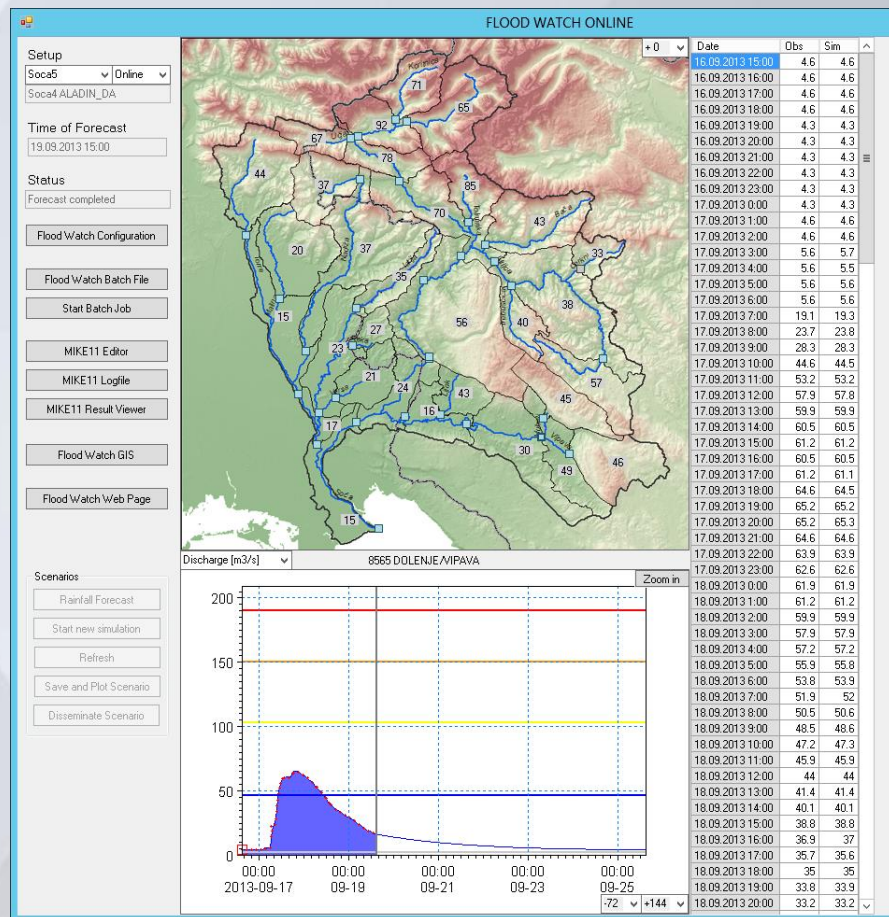
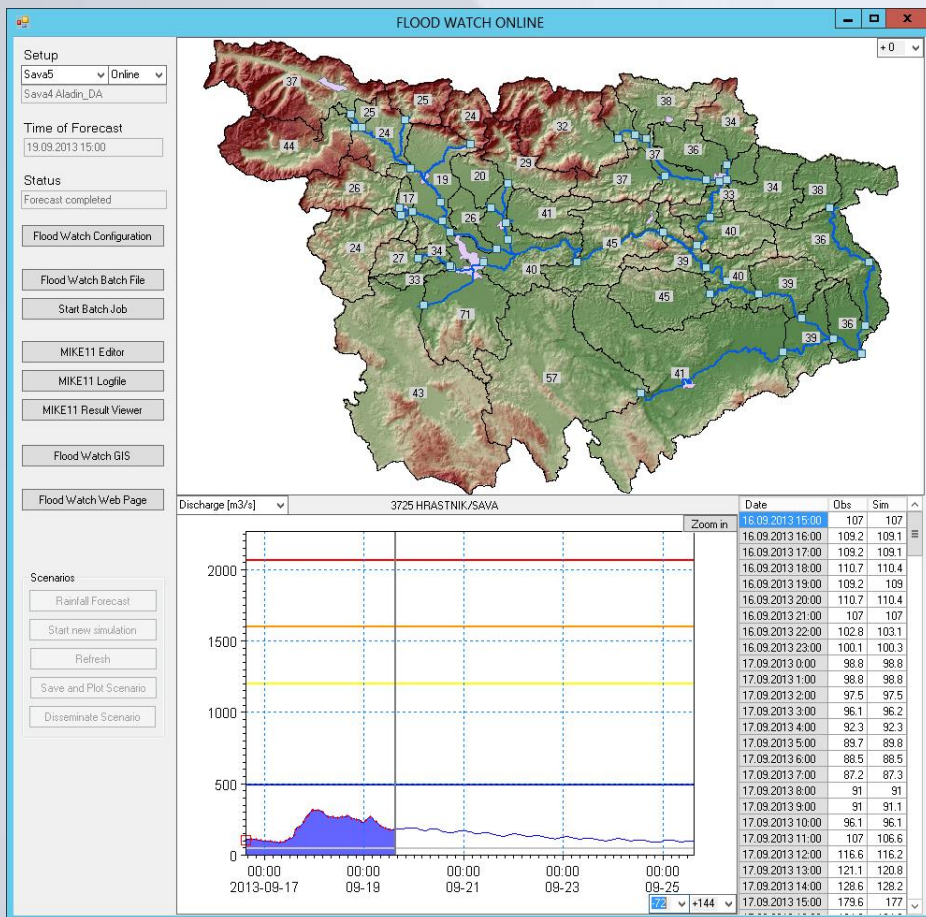
v izbranih prognostičnih profilih in v računskih točkah modelske
mreže 1D hidrodinamičnega modela

za različne modelske postavitve – različni viri meteoroloških
podatki, različni kalibracijski parametri, z ali brez delovanjem PA
modula

osveženi vsako uro.



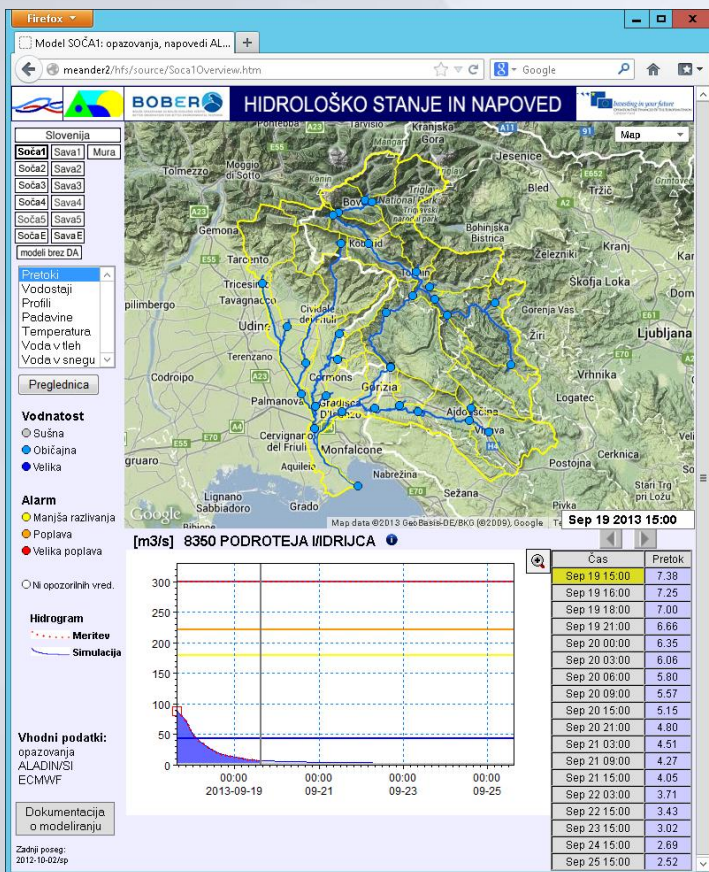
Rezultati HPS – Flood Watch Online



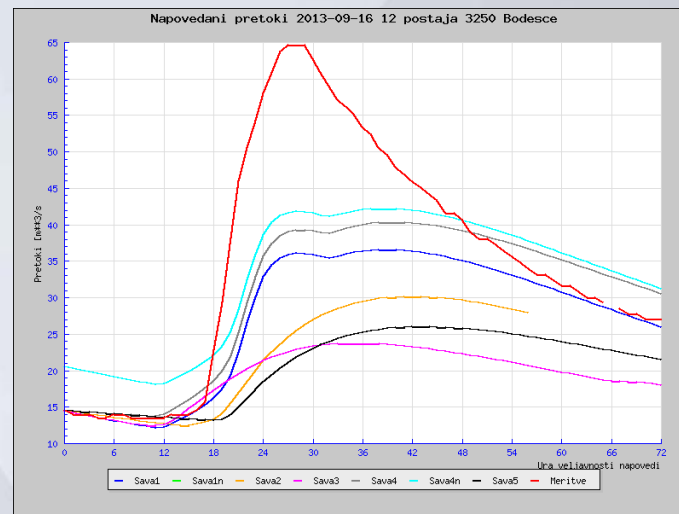


Rezultati HPS

Intranetna stran (in zaščiten spletna stran za končne uporabnike) s trenutnimi rezultati HPS:

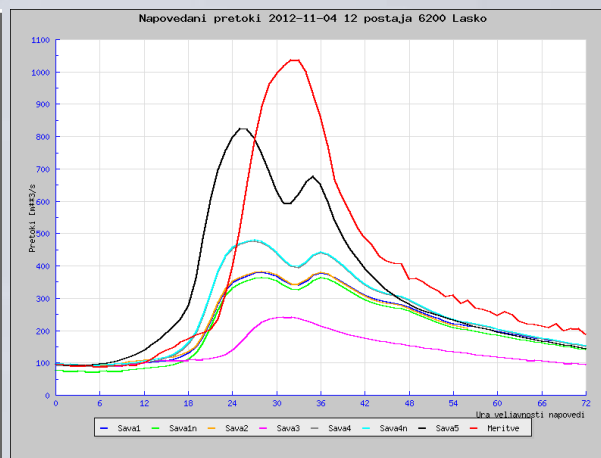
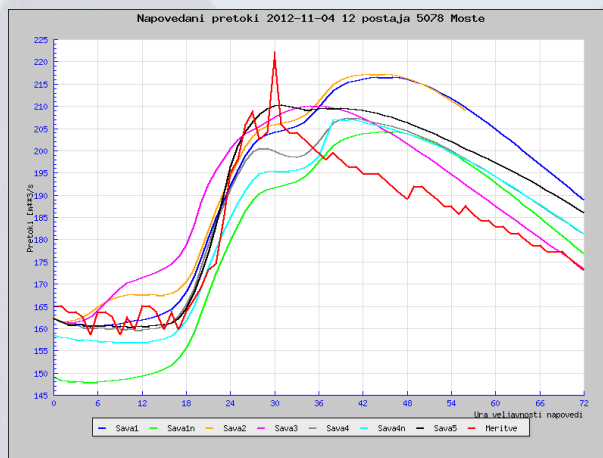
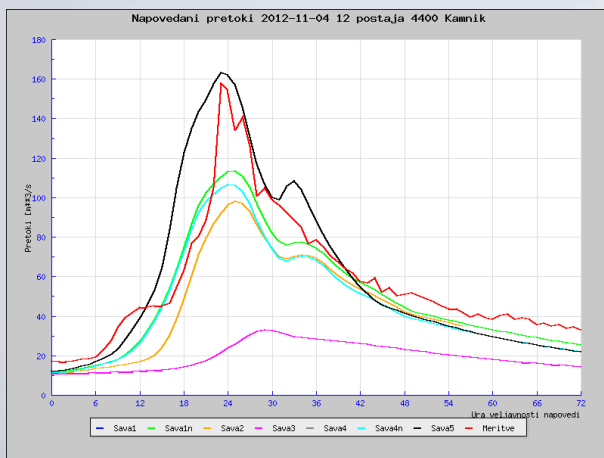
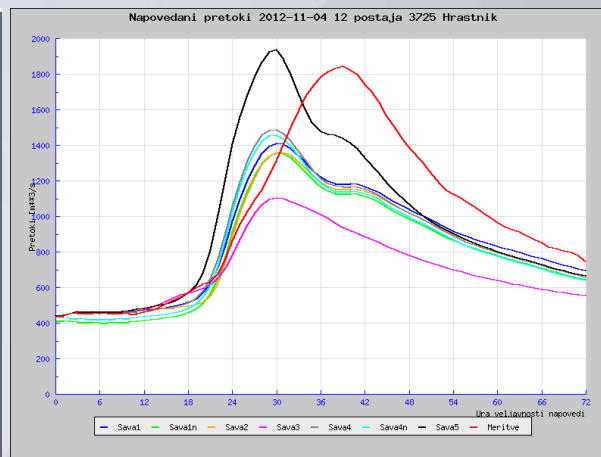
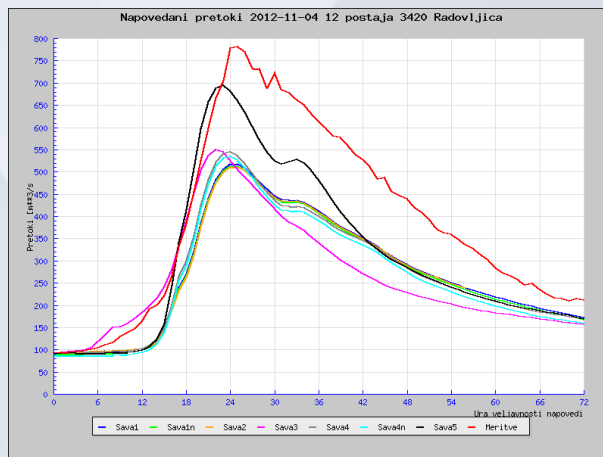
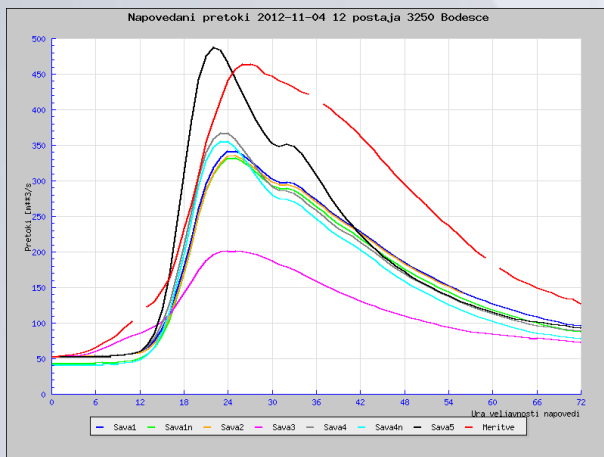


Podatkovna baza z rezultati preteklih simulacij:





Rezultati HPS – primeri iz podatkovne baze





Interpretacija rezultatov HPS

- i. Negotovost rezultatov HPS kot posledica negotovih napovedi meteoroloških modelov
- ii. Negotovost rezultatov HPS zaradi delovanja modula za podatkovno asimilacijo
- iii. Ostali viri negotovosti: koncept hidrološkega modela, kalibracijski parametri hidrološkega modela, snežni modul, opazovane padavine in njihova prostorska porazdelitev, opazovani pretoki – pretočne krivulje, stabilnost hidrodinamičnega modela...



Zaključki

- i. Rezultate HPS je nujno kritično presoditi
- ii. HPS je v procesu nenehnega razvoja, izboljšav in nadgradenj
 - **obstoječi HPS:** izboljšave snežnega modula, prilagajanje kalibracijskih parametrov, uporabniška izkušnja pri predstavitvi rezultatov HPS, fleksibilnost upravljanja HPS
 - **HPS v razvoju :**
 - operativni sistem za zaznavo in napovedovanje hudourniških poplav v Sloveniji
 - povezava obstoječega HPS z 2D hidrodinamičnimi modeli – eksperimentalni operativni modeli na urbanih območjih Ljubljane in Celja



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



Hvala za pozornost!