

HPC a numerická predpoveď počasia na Slovensku



SHMÚ (ALADIN tím)



HPC - numerická predpoveď počasia

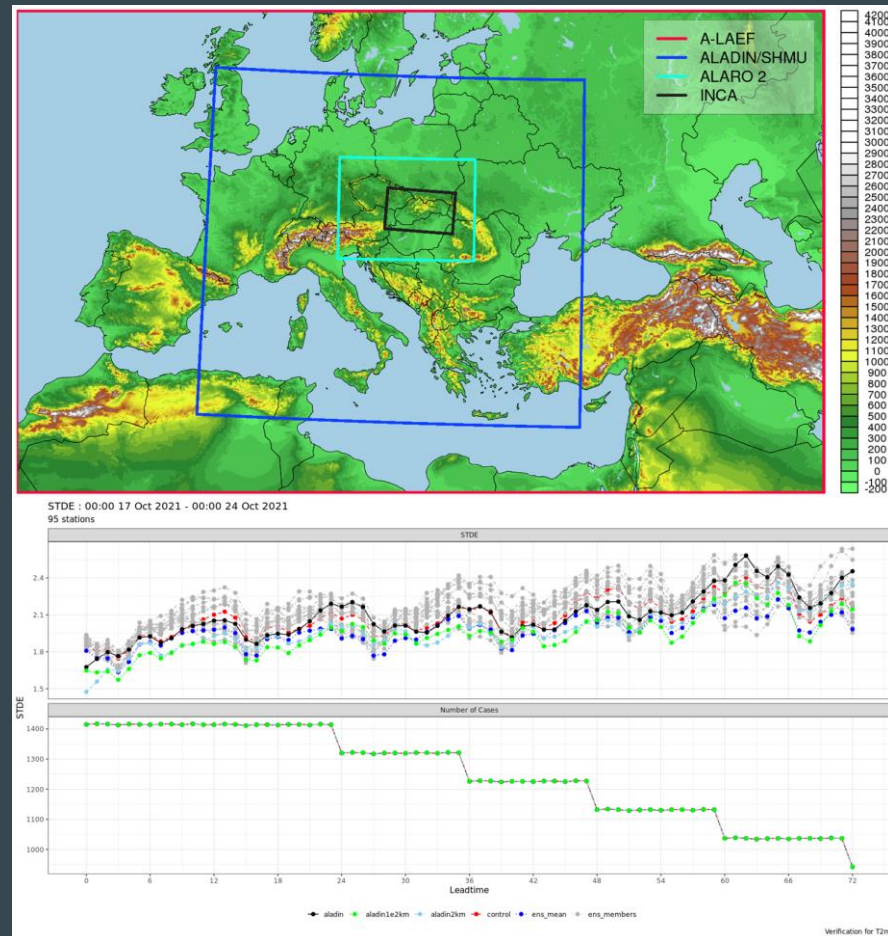
od 1992 sa SR spolupodieľa na vývoji model ALADIN - jeho prevádzkovanie vyžaduje HPC.

Prvá spoločná prevádzka krajín strednej Európy - Cray C98 v Toulouse . Následne prevádzka na NEC SX4 v Prahe.
Po skončení spoločnej prevádzky iba SR nemalo vlastné HPC - pomoc ZAMG Viedeň. Potreba obstaráť HPC:

Rok	Výrobca a model	Procesor/jadrá	Výkon Tflops
01-2004	IBM Regatta p690	1 nód 32 proc. Power 4+ - 32 cores	0.2
08-2010	IBM p775	10 nódov x 4 proc. Power 7 - 320 jadier	8.25
2014	IBM Flex p460	12 nódov x 4 proc. Power 7+ - 384 jadier	18.25
2019 - 2021	NEC	240 nódov x 2 proc. Intel Xeon Gold 6230 - 9600 jadier	700

HPC - súčasná operatívna prevádzka

Konfigurácia modelu	ALADIN/SHMÚ	A-LAEF	ALADIN 2km
dx	4.5km	4.8km	2km
hladín	63	60	87
časový krok	180s	180s	120s
vstupné dáta	ARPEGE	ECMWF	ARPEGE/ECMWF
HPC	SHMÚ	ECMWF (špeciálny projekt RC LACE)	SHMÚ



HPC - výstupy z neho ako služba verejnosti cez stránku SHMÚ



Za rok : používateľov 9,9 milióna, relácií: 145 miliónov, zobrazených stránok: 493 miliónov
Priemerne strávený čas na stránke (trvanie jednej relácie): 2,5 minúty

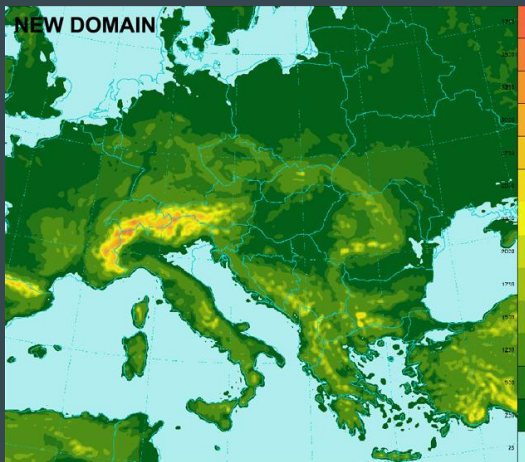
Priemerná denná navštevovanosť v zimnom období: 150 tisíc používateľov denne (peak: 250k)

Priemerná denná navštevovanosť v letnom období (apríl až september): 250 tisíc používateľov denne (peak: 400k)

Stránka má extra vysokú navštevovanosť, keď sa blíži extrémne počasie, silné búrky, povodne.

Problém: tá nárazová navštevovanosť pri zlom počasí je taká vysoká, že firewall govnetu (nasesu) ju eviduje ako DDOS útok a občas zablokuje komplet prístup na stránku (už sa to ale dlhšie nestalo)

HPC - predpoveď je užitočná ak je pripravená do 60min



Benchmark z roku 2019

- Atmosféra je modelovaná rozdelením na bunky - 2.9km x 2.9km x 87 vertikálnych hladín (nad zobrazeným územím to je 1024 x 960 x 87 = 85.5 mil. buniek)
- Výpočty každej bunky sa mnohokrát opakujú, aby sa modeloval vývoj v čase (1200 opakovaní pre 24h predpoveď)
- Približne 2600 operácií s pohyblivou rádovou čiarkou na bunku pri každom opakovaní
- 1 dňová predpoveď si vyžaduje 2.7×10^{14} flopov

Rok	Výrobca a model	Dĺžka 24h predpovede
01-2004	IBM Regatta p690	14.5 dňa
08-2010	IBM p775	8.4h
2014	IBM Flex p460	3.8h
2019 - 2021	NEC	6min

HPC - plán začať s pravdepodobnostnou predpoveďou na SHMÚ

- Taliansko - 4.10.2021 nový EU rekord - v priebehu 12 hodín viac ako 740 mm zrážok, čo spôsobilo záplavy, zosuvy pôdy a niekoľko riek sa vylialo z brehov. Bolo tu tiež nameraných 178 mm zrážok len za 1 hodinu (Urbe Vara Superiore) a viac ako 900 mm za 24 hodín (Rossiglione).

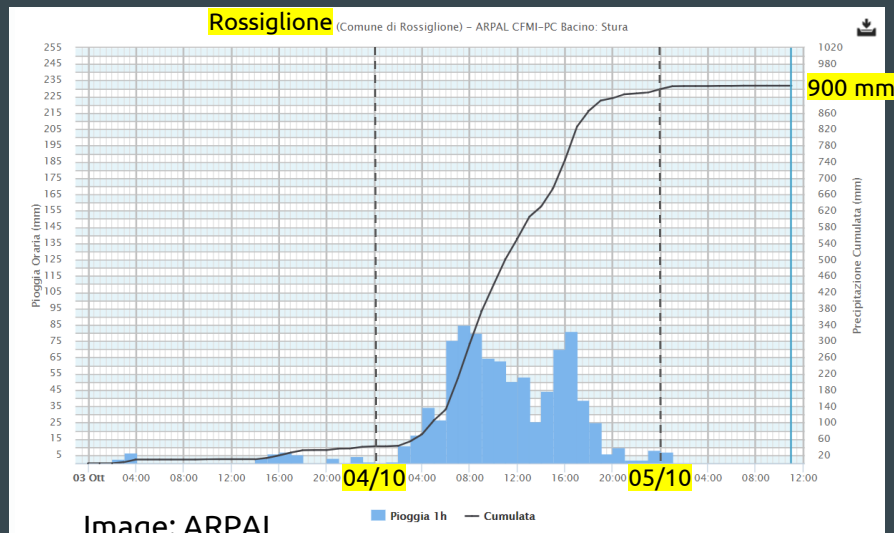
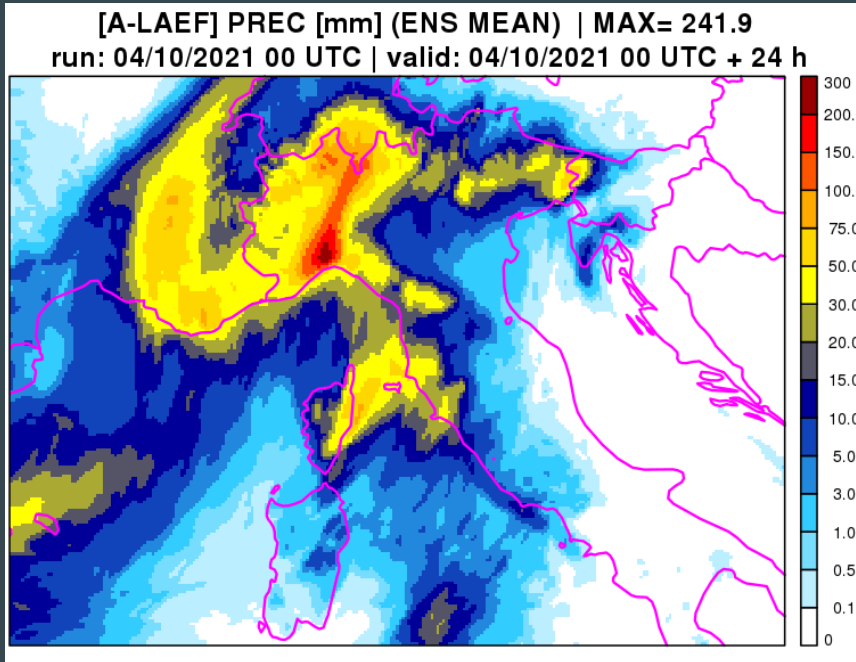


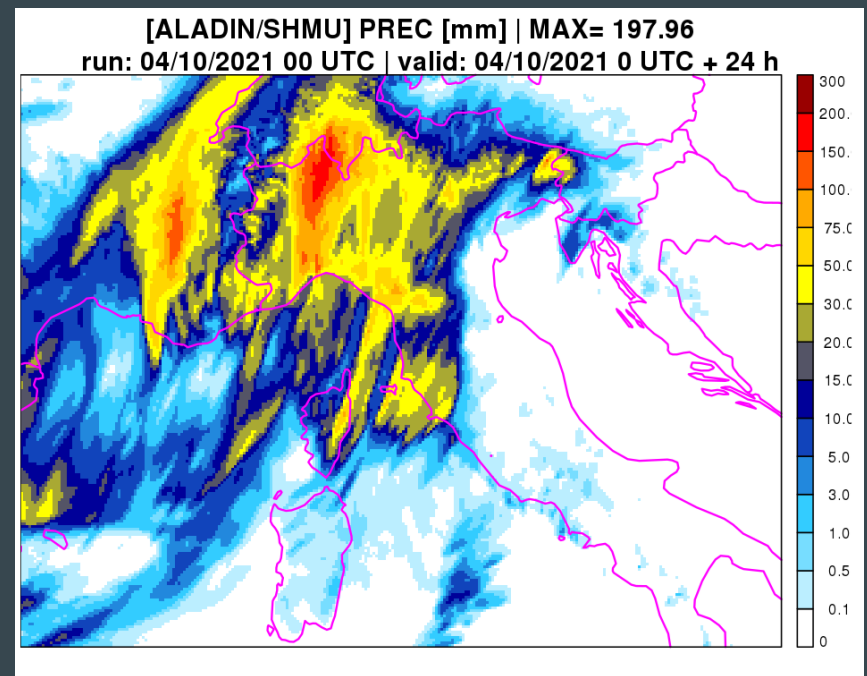
Photo: President of Liguria Giovanni Toti

HPC - plán začať s pravdepodobnostnou predpoveďou na SHMÚ

A-LAEF ENS MEAN (242 mm)



ALADIN/SHMU (198 mm)



...less and at wrong location

HPC - spolupráca

Konzorcium ACCORD
Združenie RC LACE

Pridružený člen ECMWF (v top 20 v liste top500 najvýkonnejších HPC, viac ako 1000 000 jadier AMD Epyc)
Podpora pri obstarávaní HPC - riaditeľ IT zo SR



Pridružený člen nemá právo používať HPC infraštruktúru ECMWF. SHMÚ sa snažilo niekoľkokrát o plné členstvo - blokové MŽP.

HPC na SHMÚ - otvorené problémy

1. SHMÚ ako organizácia zriadená MŽP musí zo zákona využívať služby NASES
 - a. sme asi jediná inštitúcia s HPC v SR, ktorej sa to týka,
 - b. táto nie je pripravená poskytovať potrebné prenosové rýchlosti 10Gb/s (HPC potrebuje veľké množstvo vstupných údajov) a tieto údaje z ECMWF príp. EUMETSAT sú šírené cez GEANT (na Slovensku SANET),
1. HPC v meteorologickej službe je zo zákona Kritická infraštruktúra SR
 - a. absentuje legislatíva, ktorá by riešila jej obnovu,
 - b. hľadáme príčinu, prečo nie sú alokované žiadne prostriedky pre verejnú správu v programe Digitálne Inovácie/Superpočítače,
2. sme nútený riešiť obnovu HPC cez EU fondy v iných výzvach
 - a. problémy: excesívny formalizmus pri hodnotení zameraný na irelevantné detaily namiesto na hospodárnosť,
 - b. EU unikát - udelenie korekcie za použitie štandardného postupu prevzatého z iných EU meteo. služieb - po niekoľkomesačnom rozporovaní korekcia zrušená,
1. výrazné znižovanie rozpočtu SHMÚ v roku 2022
 - a. tá istá vláda - cez MIRRI deklaruje rozvoj HPC v SR, a cez MŽP svojím prístupom ohrozuje že nebude ani na udržateľnú prevádzku existujúceho (prípadne nového HPC) a na udržanie odbornej základne schopnej na ňom pracovať