

# Povodně v září 2024 na pozadí měnícího se klimatu

Alena Kamínková, Jarmila Šustková, Veronika Šustková

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava, alena.kaminkova@chmi.cz

Povodně představují přírodní hrozbu s vážnými dopady na lidské životy, zdraví, majetek a přírodní prostředí. Vlivem změny klimatu může docházet k častějším a intenzivnějším meteorologickým událostem, jako jsou právě povodně, silné přívalové deště, ale také např. vlny veder. Problematikou se zabývali vědci ve studii Climate change and high exposure increased costs and disruption to lives and livelihoods from flooding associated with exceptionally heavy rainfall in Central Europe [1], na které se podíleli také pracovníci ČHMÚ. Proto je důležité neustále zdokonalovat předpovědní nástroje, monitorovat stav a vývoj situace, a v neposlední řadě také komunikovat s odbornou i laickou veřejností možnosti, nejistoty a limity meteorologických a hydrologických předpovědí.

V České republice proběhla v polovině měsíce září 2024 významná povodňová epizoda, která se svou extremitou řadí mezi jednu z největších událostí posledních let a v některých oblastech předčila i ničivé povodně z roku 1997. Tato povodeň nám ukázala další možnosti zlepšování předpovědní povodňové služby do budoucna, kdy lze předpokládat opakování těchto extrémních jevů.



Vodoměrná stanice Mnichov (Černá Opava) po povodni, původní koryto za stanicí, foto ČHMÚ

## Situace před povodní

Povodni v září 2024 předcházelo velmi teplé a srážkově chudé období, které vedlo k výraznému poklesu obsahu vody v půdě a navýšení volné retenční kapacity půdy před následnými srážkami.

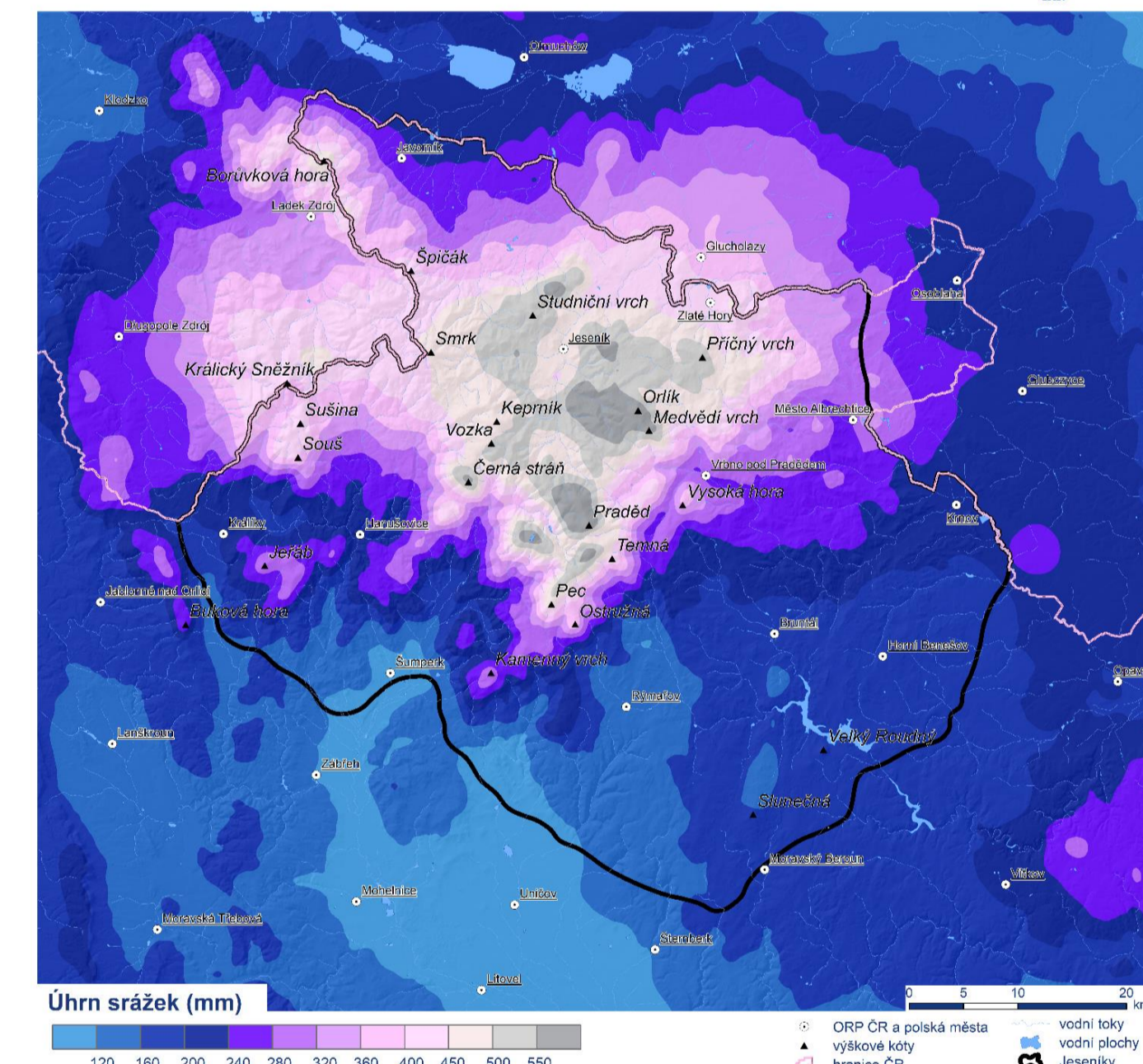
Na začátku měsíce září se řada toků pohybovala na hranici sucha. Ještě dne 11. září byla většina území velmi slabě nasycena, pouze v nejvyšších horských oblastech bylo nasycení na hranici retenční vodní kapacity, ojediněle bylo nasycení silné (Krkonoše).

Když se na situaci podíváme z hlediska teploty vzduchu, tak léto 2024 bylo v Evropě rekordně teplé. Jihovýchodní a severní Evropa zaznamenaly své nejteplejší léto v historii. Dle analýzy Copernicus Climate Change Service [2] bylo léto 2024 s ohledem na průměrnou teplotu vzduchu dokonce nejteplejším v historii měření, a to v Evropě i globálně. To se odráželo i na teplotě Středozemního moře, která se během léta pohybovala i kolem 30 °C.

Při setrvávání tlakové níže Boris nad stejnou oblastí pak docházelo k nabírání velkého množství vlhkosti z nadprůměrně teplých vod Středozemního a Černého moře a následného vypadávání extrémních srážek.

## Srážky

JESENÍKY – úhrn srážek 12. – 16. 9. 2024



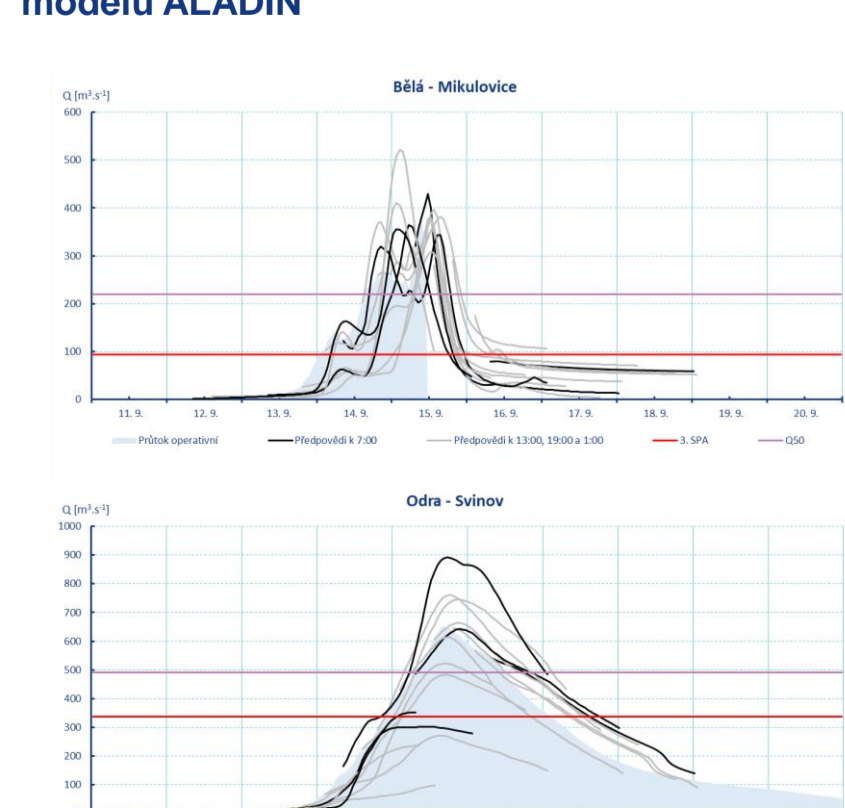
Nejvyšší srážkové úhrny byly zaznamenány v oblasti Jeseníků, kdy za pět dní (12. až 16. září 2024) spadlo na stanici Loučná nad Desnou, Švýcárna 703,2 mm, Bělá pod Pradědem, Adolfovice, vodárna 611,8 mm a Lipová-lázně 558,4 mm srážek.

## Situace na tocích

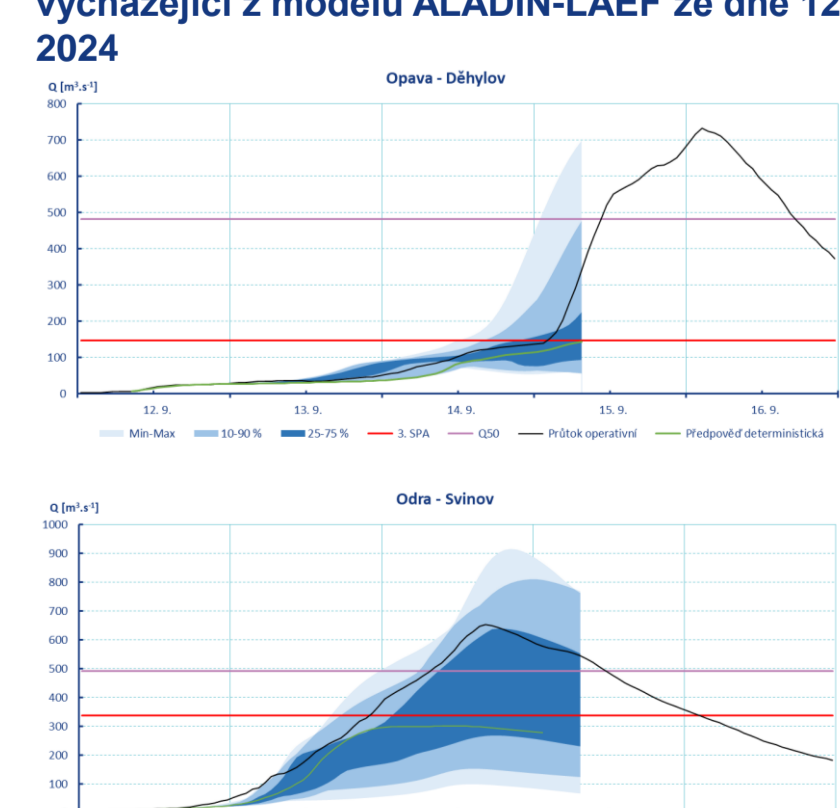
Nízké počáteční nasycení půdy oddálilo odtokovou odezvu na tocích zejména v méně zasažených oblastech a výrazně zmírnilo průběh a následky povodně. Výrazný vzestup srážek začal až po vypadnutí 60–100 mm srážek. Před začátkem extrémních srážek (14. září ráno) ale byla zejména oblast Jeseníků velmi silně až extrémně silně nasycená a tyto srážky, přívalového charakteru, pak způsobily v této oblasti největší škody. Nejintenzivnější srážky tak dopadaly do prakticky již nasycené půdy, a téměř všechna voda proto odtékala. Na řadě toků byla velmi výrazně překročena hranice pro extrémní povodeň ( $Q_{50}$ ).

Před a během povodňové epizody byly několikrát denně počítány hydrologické předpovědi průtoků, které i po započtení všech nejistot ukazovaly již několik dní před začátkem srážek na výrazné překročení úrovně pro  $Q_{50}$  v později nejpostiženějších oblastech.

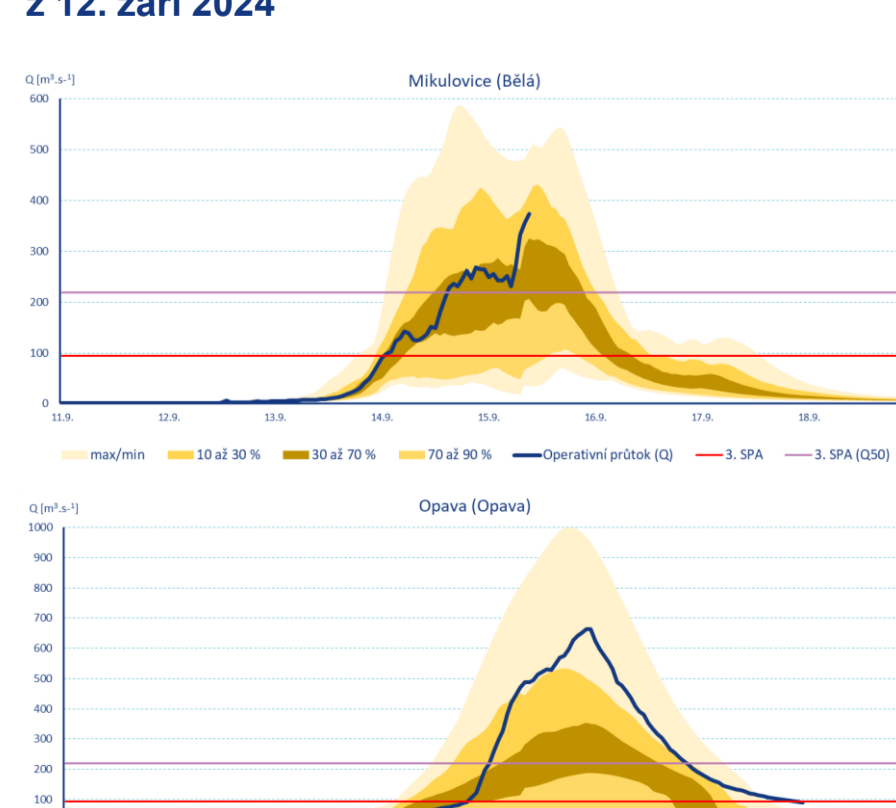
Předpovědi průtoků vycházející z meteorologického modelu ALADIN



Pravděpodobnostní hydrologická předpověď vycházející z modelu ALADIN-LAEF ze dne 12. září 2024



Pravděpodobnostní hydrologická předpověď z 12. září 2024



## Předpovědní modely

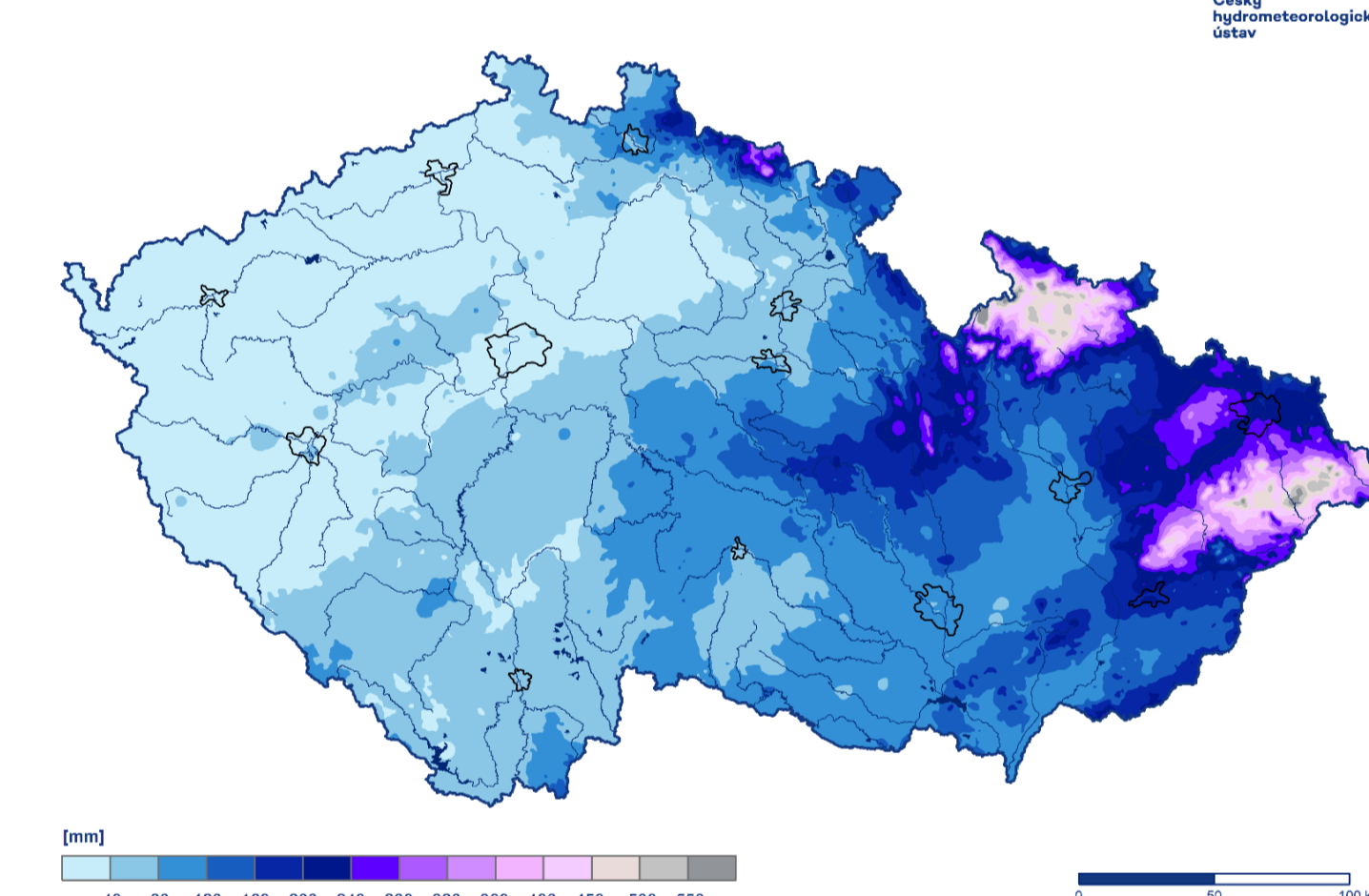
Zvyšující se kvalita předpovědních modelů výrazně přispěla k včasnému varování před potenciálně velmi nebezpečnou situací. Neméně důležitým faktorem bylo ale i správné vyhodnocení jejich výstupů, zejména v období před začátkem samotné srážkové epizody.

Předpovědní modely detekovaly vysoké srážkové úhrny během povodňové epizody ve dnech 12. až 16. září poměrně přesně a s velkým předstihem. S blížícím se začátkem srážkového období se sjednocovaly v umístění nejvyšších úhrnů v řádech stovek mm do oblasti Jeseníků a jejich severního návětří, což bylo v souladu s očekávanou synoptickou situací. Nejextrémnější srážkové úhrny na hřebenech Jeseníků však podcenily i nejpesimističtější modelové výstupy, a to i lokálních modelů.

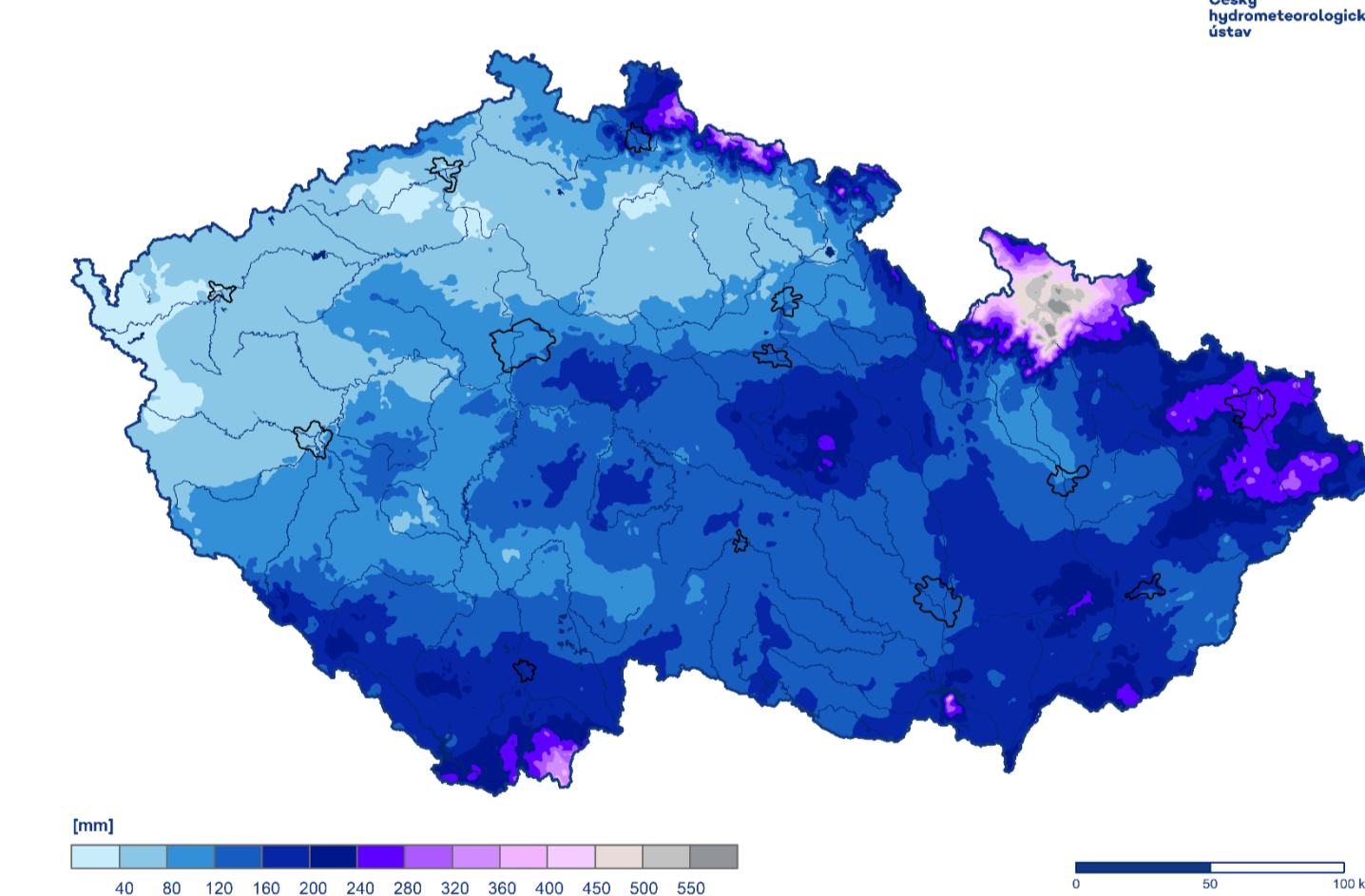
Na extrémní srážky, které spadly od 13. do 15. září, Český hydrometeorologický ústav upozorňoval již od 9. září, nejprve vydáním výhledu na nebezpečné jevy, a následně dne 11. září vydáním výstražné informace na červený (nejvyšší) stupeň nebezpečí jak z hlediska srážek, tak z hlediska situace na tocích.

Takto včasné varování umožnila shoda modelových výstupů jednotlivých meteorologických modelů. Mezi nejvíce postižené území se řadí oblast Jeseníků, Rychlebských hor a Králického Sněžníku, zejména povodí Vidnavky, Bělé, Osoblavy, Opavy, horní části Moravy a Desné.

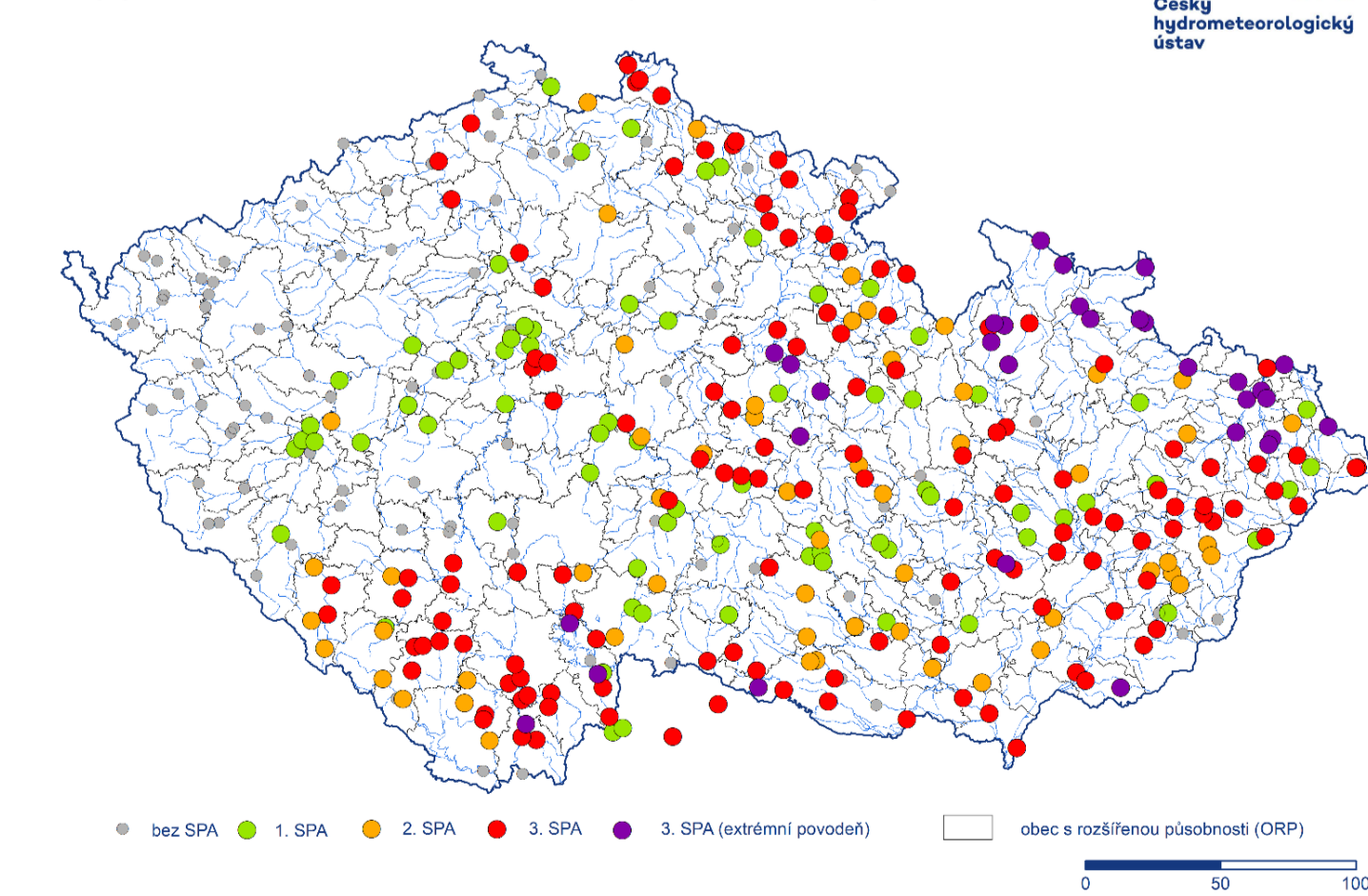
Úhrn srážek 3. – 8. 7. 1997



Úhrn srážek 12. – 16. 9. 2024



Nejvyšší dosažené SPA v září 2024 v hlásných profilech kategorie A a B



Zničené vodoměrné stanice Mikulovice na Bělé (vlevo) a Raškov na Moravě (vpravo), foto ČHMÚ

### Poděkování

Tento příspěvek vznikl s podporou TA ČR, projektu SŠ02030040 „Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku (PERUN)“ a v rámci institucionální podpory Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace na období 2023–2027.

### Literatura

[1] Kimutai, J. et al. (2024) Climate change and high exposure increased costs and disruption to lives and livelihoods from flooding associated with exceptionally heavy rainfall in Central Europe [online] DOI 10.25561/114694.  
[2] Copernicus (2024) Global Climate Highlights 2024 [online] Dostupné z: <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024>.