Nástroje předpovědní a povodňové služby

Český hydrometeorologický ústav

HAMR

Představuje systém na monitorování a předpověď sucha, který vznikl v rámci projektu financovaném Ministerstvem životního prostředí v letech 2017 a 2018.

Na vzniku se podílí:
- Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
- Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí
- Český hydrometeorologický ústav
- Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.

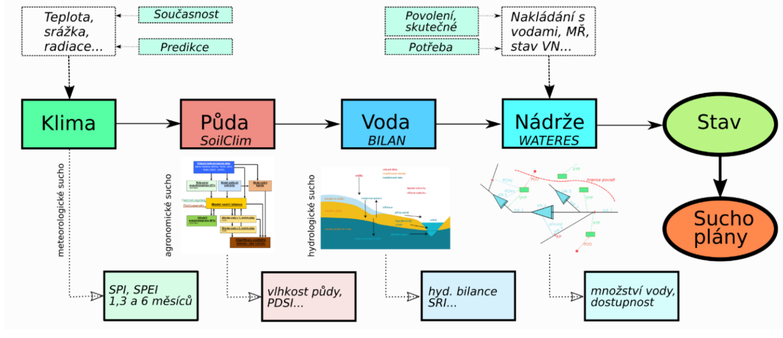
Sucho se dělí na meteorologické, agronomické, hydrologické a socioekonomické. Z toho vychází samotný název systému HAMR (**H**ydrologické, **A**gronomické, **M**eteorologické sucho a **R**etence).

Meteorologické sucho je hodnoceno na základě indexu SPEI (**S**tandardized **P**recipitation **E**vapotranspiration **I**ndex) zohledňujícího bilanci mezi srážkovým úhrnem a evapotranspirací.

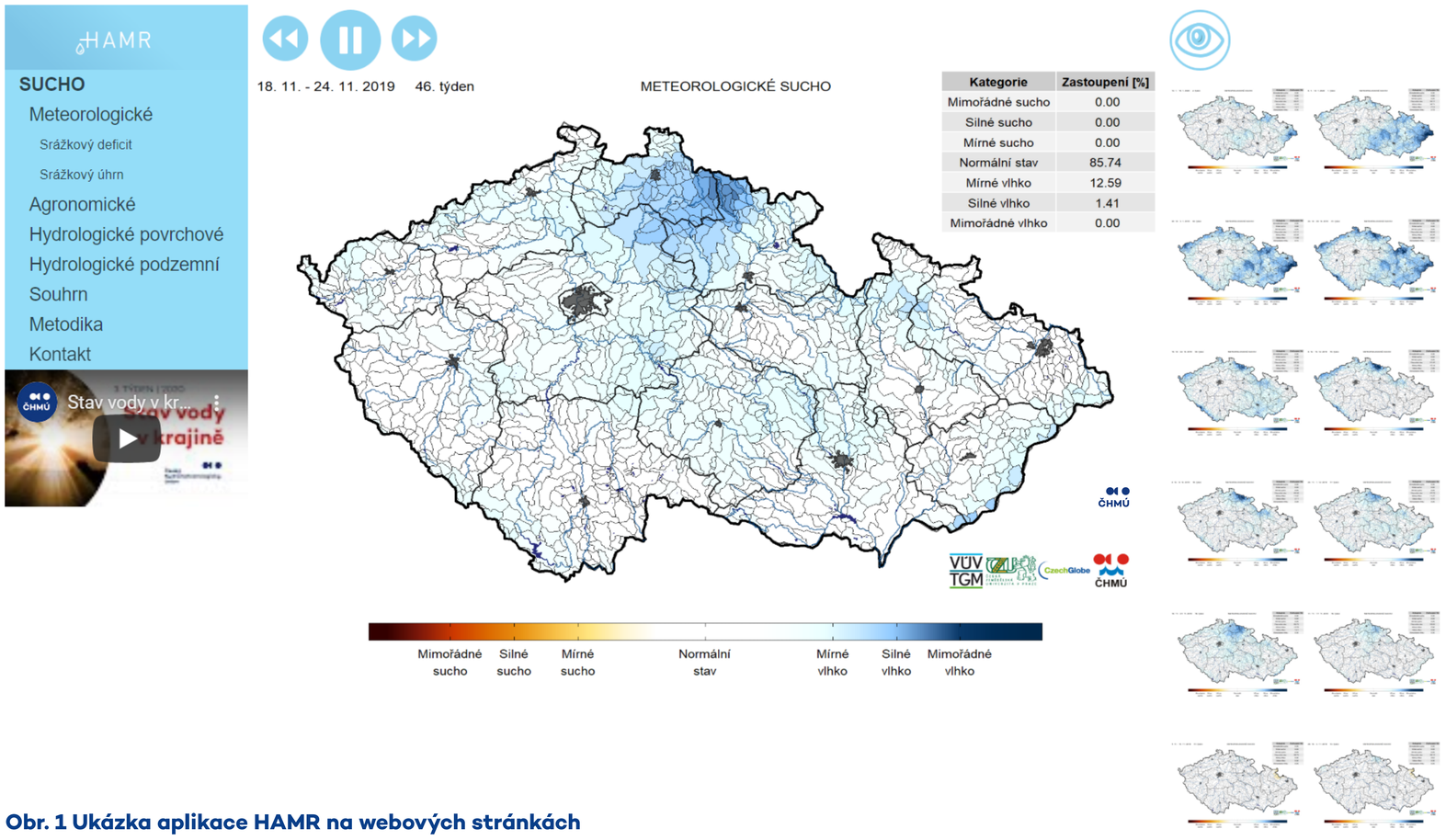
> Sucho představuje dočasný pokles dostupnosti vody a je považováno za přirozený jev. Pro sucho je charakteristický jeho pozvolný začátek, značný plošný rozsah a dlouhé trvání. Přirozeně dochází k výskytu sucha, pokud se nad daným územím vyskytne anomálie v atmosférických cirkulačních procesech v podobě vysokého tlaku vzduchu beze srážek, která setrvává po dlouhou dobu nad určitým územím.

Agronomické sucho je vypočteno na základě odchylky od normálu za období 1981–2010 pro daný týden. Jako extrémní sucha jsou vyhodnocena ta, která mají pravděpodobnost výskytu nižší než 5 %, výrazná sucha s pravděpodobností do 15 % a mírná sucha 25 %.

Hydrologické povrchové sucho se hodnotí dle aktuální hodnoty indexu SRI (Standardized Runoff Index) v daném týdnu. Pro hodnocení povrchových vod se využívá simulovaný průtok modelem Bilan v útvarech povrchových vod.



Obr. 2 Schéma systému HAMR



Obr. 1 Ukázka aplikace HAMR na webových stránkách

Souhrnný index zohledňuje především indexy na hydrologické sucho, kterému je přiřazena vyšší váha než suchu agronomickému a suchu meteorologickému. Dále je výrazně zohledněna potřeba vodních zdrojů (povrchové a podzemní odběry) v daném vodním útvaru.

Predikce: Předpověď na příští týden se opírá o pět předpovědních modelů a to:

- IFS Evropského centra pro střednědobou předpověď;
- model GFS Amerického centra pro výzkum atmosféry;
- model GEM (CMC) Kanadského meteorologického centra;
- model UK (GUM) Global britské meteorologické služby a
- ARPEGE model francouzské meteorologické služby.

Systém je založen na propojení modelu půdního (SoilClim), modelu hydrologické bilance (Bilan) a vodohospodářské bilance. Tyto modely spolu se vstupními klimatologickými daty reprezentují sucho meteorologické, zemědělské a hydrologické.

Na základě výpočtů dělíme sucho na kategorie:
- Normální stav
- Mírné sucho
- Silné sucho
- Mimořádné sucho

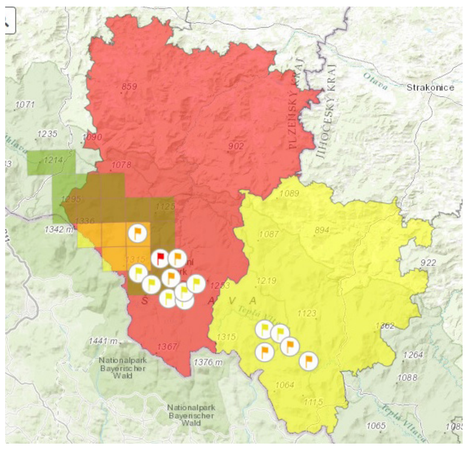
Webová prezentace systému HAMR je v současné době na stránkách www.hamr.chmi.cz (Obr. 1), kde jsou v týdenním kroku pravidelně aktualizovány jednotlivé typy sucha. Stav sucha na území České republiky je vyhodnocen až na úroveň jednotlivých dílčích povodí, viz ukázka webové stránky. Nedílnou součástí systému HAMR je od roku 2020 predikce jednotlivých typů sucha. Webová prezentace je také každý týden pravidelně doplněná o videoprezentaci, schrnující stav v uplynulém týdnu a je doplněna i výhledem na nejbližší období.

FFI (Flash Flood Indicator) – Indikátor přívalových povodní

Aplikace Indikátor přívalových povodní je provozována v konvektivní sezóně v období zhruba od začátku dubna až do října. V denním kroku jsou je počítány odhady aktuální nasycenosti území a potenciálně rizikových srážek o době trvání 1, 3 a 6 hodin, které mohou za aktuálních podmínek nasycenosti území vyvolat plošný povrchový odtok. V kroku cca 20 minut probíhá výpočet stanovení rizika vzniku přívalové povodně na konkrétním území na základě aktuálních údajů o spadlých srážkách a jejich krátkodobé předpovědi (nowcastingu).

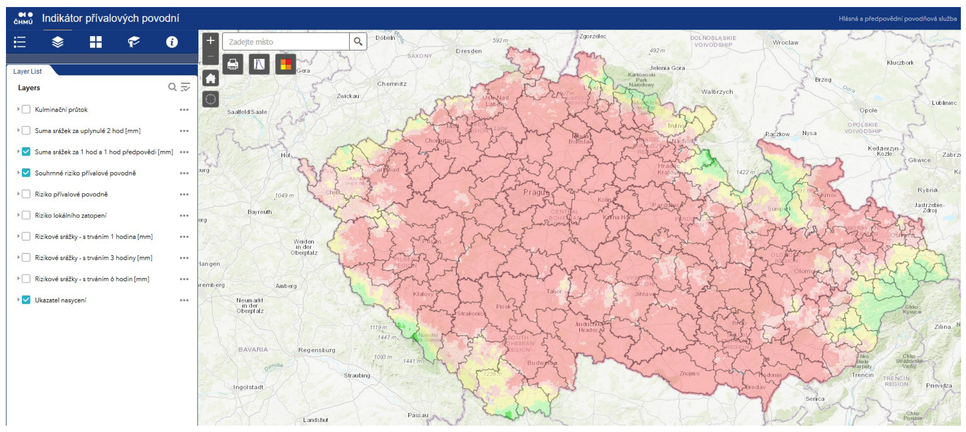
Výstupy aplikace Indikátor přívalových povodní jsou prezentovány v mapové aplikaci a jsou dostupné ze stránek Hlásné a předpovědní povodňové služby, kde je dostupný i podrobný popis celé aplikace.

Mapová aplikace umožňuje zobrazení jednotlivých ukazatelů:
- Ukazatel nasycenosti území.
- Potenciálně rizikové srážky o době trvání 1, 3 nebo 6 hodin.
- Úhrn srážek za uplynulé 2 hodiny od času výpočtu (pokud dosáhl alespoň 10 mm).



Obr. 3 Ukázka z provozu aplikace FFI během přívalových srážek dne 12. 6. 2018 na Šumavě. Podrobný popis produkovaných výstupů je vždy v informační liště mapové aplikace.

- Úhrn srážek za 1 uplynulou hodinu a 1 hodinu předpovědi srážek (pokud dosáhl nebo dosáhne alespoň 10 mm).
- Kulminační průtok
- Riziko přívalové povodně



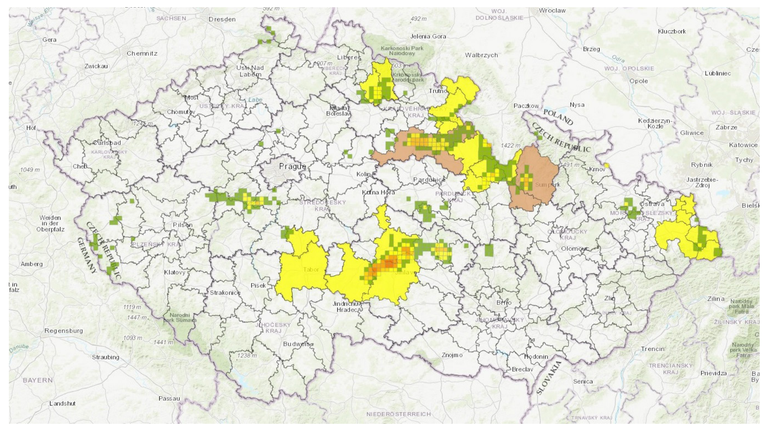
Obr. 4 Ukázka mapové aplikace Indikátor přívalových povodní (FFI)

Riziko vzniku přívalové povodně

Aktuální riziko přívalové povodně je odvozováno na základě:
- Adjustovaného odhadu spadlých a předpovídaných srážek (nowcasting) dle pozorování meteorologického radaru.
- Výpočtu odhadu odtoku na plochách o jednotné velikosti 3×3 km, pomocí kterého se vyhodnocuje míra rizika lokálního zatopení.
- Výpočtu odhadu odtoku v soustavě hydrologicky propojených povodí, pomocí kterého se vyhodnocuje obecné riziko přívalové povodně, a to i na území, které nebylo přímo zasaženo srážkami.

Odhad aktuálního rizika vzniku nebo výskytu přívalové povodně je prováděn na základě 15 minutových adjustovaných radarových odhadů srážek a jejich krátkodobé předpovědi (tzv. nowcastingu). Při výpočtu je pro odhad přímého odtoku a postupu povodňové vlny v korytě používán jednoduchý srážkoodtokový model, jehož hodnoty parametrů jsou odhadnuty z fyzicko-geografických charakteristik území. Míra rizika přívalové povodně je stanovena na základě porovnání velikosti maximálního specifického odtoku odvozeného modelovým výpočtem vůči pevně definovaným prahovým hodnotám odtoku.

Souhrnné riziko přívalové povodně se stanovuje jako kombinace rizika lokálního zatopení způsobeného povrchovým odtokem a rizika rozvodnění vodních toků.



Obr. 5 Ukázka z provozu aplikace FFI během lokálních přívalových srážek, které se vyskytly v několika oblastech ČR zároveň.

www.chmi.cz