

# METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

## METEOROLOGICAL BULLETIN

ROČNÍK 66 – 2013

VOLUME 66 – 2013

Číslo 6

Number 6

PŘEHLED OBSAHU

CONTENTS IN BRIEF

### HLAVNÍ ČLÁNKY – MAIN PAPERS

**Jan Daňhelka, Pavla Skřivánková**

Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany,  
danhelka@chmi.cz, skrivankova@chmi.cz

### POVODEŇ 2013 V ČESKÉ REPUBLICE V KONTEXTU POVODNÍ MINULÝCH, SYSTÉMU PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÉ SLUŽBY A JEHO BUDOUCNOSTI

### FLOODS 2013 IN THE CZECH REPUBLIC IN THE CONTEXT OF PAST FLOODS, FLOOD WARNING SERVICE AND ITS FUTURE

**Abstrakt:**

Příspěvek se zabývá krátkým srovnáním povodně v červnu 2013 se staršími známými povodněmi z hlediska podobností i rozdílů. Hlavním cílem článku je však rekapitulace podnětů vzešlých z povodně směrem k činnosti hydrometeorologické služby. Navrhujeme zejména zabývat se úpravou systému vydávání výstrah tak, aby byly pro uživatele srozumitelnější a lépe vyhovovaly jejich potřebám. Věnujeme se rovněž specifickému problému hlavního města Prahy z hlediska výstražné služby.

**Abstract:**

The contribution presents a short comparison of the June 2013 floods with the historical flood events in terms of similarities and differences. However, the main purpose of the paper is to summarise the experience from the flood as an impetus for the future development of the hydrometeorological service. A proposal is presented for potential changes in the system of hydrometeorological warnings in respect of intelligibility and practicability for the users. We in particular discuss the specifics of Prague from the point of view of the warning service.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** povodně – předpovědní povodňová služba – povodňová ochrana

**KEY WORDS:** Flood – Flood warning service – Flood protection

**Marjan Sandev, Miloš Dvořák,**  
Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany,  
sandev@chmi.cz, milos.dvorak@chmi.cz

## **VYHODNOCENÍ CIRKULAČNÍCH PODMÍNEK V ATMOSFÉŘE V PRVNÍ POLOVINĚ ROKU 2013 EVALUATION OF ATMOSPHERIC CIRCULATION CONDITIONS IN THE FIRST HALF OF 2013**

### ***Abstrakt:***

V první polovině roku 2013 převládal v širším okolí střední Evropy neobvyklý průběh počasí. Období bylo, kromě výrazných změn v teplotách, charakterizováno i velkou rozmanitostí srážkového režimu. Byly zaznamenávány jak teplotní extrémny, tak na četných místech vydatné srážky působící sněhové kalamity a na jaře a začátkem léta i povodně, ČR nevyjímaje. Intenzivní srážková činnost, zejména v druhé polovině května, nasýtila půdu ve střední a západní Evropě a srážky v průběhu června způsobily výskyt povodní ve střední Evropě. Cílem této práce je vyhodnotit cirkulační podmínky, které vedly k výskytu anomálií meteorologických prvků a prozkoumat okolnosti pro vznik následné povodně na území ČR. Vzhledem k omezenému prostoru v této publikaci autoři doporučují zájemcům o tuto problematiku přečíst si rozšířené vyhodnocení v projektu „Vyhodnocení povodně v červnu 2013“, které bude k dispozici nejpозději do konce roku 2013.

### ***Abstract:***

In the first half of 2013 in the wider region of Central Europe dominated unusual course of weather events. Besides significant changes in temperature, this period was also characterized by great diversity of precipitation regime. Temperature extremes were recorded and heavy rainfall was causing snow calamity, in the spring and at the beginning of summer also floods in many places of Central Europe, including the Czech Republic. Intensive precipitation, especially in the second half of May, saturated soil in Central and Western Europe and precipitation during June resulted in occurrence of floods in Central Europe. The aim of this work is to evaluate the circulation conditions that led to anomalies of meteorological parameters and to examine circumstances for subsequent recurrent floods in the Czech Republic. Due to limited space in this publication, the authors recommend to interested persons to read the extended evaluation in the project “Evaluation of the floods in June 2013”, which is available by the end of 2013.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** cirkulace atmosférická – pole tlaková – srážky – konvergence – stříh větru  
**KEY WORDS:** atmospheric circulation – field pressure – precipitation – convergence – wind shear

**Petr Novák, Hana Kyznarová,**  
Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany,  
petr.novak@chmi.cz, kyznarova@chmi.cz

# **VYUŽITÍ RADAROVÝCH MĚŘENÍ PRO KVANTITATIVNÍ ODHADY A NOWCASTING SRÁŽEK V ČESKÉM HYDROMETEOROLOGICKÉM ÚSTAVU**

## **USE OF RADAR MEASUREMENTS FOR QUANTITATIVE PRECIPITATION ESTIMATES AND NOWCASTS IN THE CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE**

**Abstrakt:**

Článek shrnuje vývoj operativních kvantitativních odhadů a nowcastingu srážek v Českém hydrometeorologickém ústavu (ČHMÚ). Jsou diskutovány podmínky a kroky nutné pro vytvoření kvalitních radarových odhadů srážek a také kladný vliv radarových dat, získávaných v rámci jejich vzájemné výměny z okolních zemí, na radarové odhady srážek. Přesnost kvantitativních odhadů srážek založených pouze na radarových datech není dostatečná, proto se radarová měření kombinují s bodovými srážkoměrnými měřeními. Článek stručně popisuje současný stav algoritmů pro kvantitativní odhady a nowcasting srážek operativně používaných v ČHMÚ a jejich plánovaný vývoj v blízké budoucnosti. Závěr článku obsahuje stručný přehled aplikací využívajících kvantitativní odhad a nowcasting srážek k poskytování informací a varování meteorologům a hydrologům v předpovědní službě, ale i veřejnosti.

**Abstract:**

This paper summarizes evolution of operational quantitative precipitation estimates (QPE) and nowcasts (QPN) in the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI). It discusses steps necessary to construct good radar precipitation estimates and positive influence of the utilization of exchanged radar volume data from neighboring countries on QPE. The accuracy of radar-only based QPE is not sufficient, which leads to a combination of radar precipitation estimates and point raingauge measurements. The paper shortly describes current status of QPE and QPN algorithms operationally used in the CHMI and their planned development in the near future. Finally, the paper gives an overview of applications that utilize the results of QPE and QPN in order to provide information and warnings to meteorologists and hydrologists in operation and also to the public.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** detekce dálková – radiolokátor meteorologický – srážky atmosférické – nowcasting – povodeň – Česká republika

**KEY WORDS:** distant detection – meteorological radar – atmospheric precipitation – nowcasting – flood – Czech Republic

**Radmila Brožková, Ján Mašek, Alena Trojáková,**  
Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany,  
radmila.brozkova@chmi.cz, jan.masek@chmi.cz, alena.trojakova@chmi.cz

## **KVANTITATIVNÍ PŘEDPOVĚĚ SRÁŽEK MODELEM ALADIN PŘI PRVNÍ VLNĚ POVODNĚ V ČERVNU 2013**

### **QUANTITATIVE PRECIPITATION FORECAST BY THE ALADIN MODEL DURING THE FIRST FLOOD EPISODE IN JUNE 2013**

**Abstrakt:**

Kvantitativní předpověď srážek je jedním z nejobtížnějších úkolů numerické předpovědi počasí. S tím, jak se zvyšuje rozlišení modelů, zlepšuje se popis fyzikálních procesů a zkvalitňuje analýza atmosféry, se daří zlepšit predikci i tohoto parametru. V tomto krátkém příspěvku ukážeme na příkladu extrémních srážek z června 2013 současné možnosti jejich deterministické předpovědi, zvláště s ohledem na předstih předpovědi, včetně testu citlivosti na změnu některých parametrů.

**Abstract:**

Quantitative precipitation forecast is one of the most difficult challenges of numerical weather prediction. However, with the increase in models resolution, more complex description of physical processes and better analysis of initial conditions, progress is achieved also in predicting this parameter. In the present short contribution we demonstrate current possibilities of the deterministic precipitation forecast on the extreme event case of June 2013, especially regarding forecast lead time, and including tests of forecast sensitivity to the change of some parameters.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** předpověď srážek kvantitativní – předpověď počasí numerická – předstih předpovědi

**KEY WORDS:** quantitative precipitation forecast – numerical weather prediction – forecast lead time

**Anna Valeriánová**, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17,  
143 06 Praha 4-Komořany, anna.valerianova@chmi.cz  
Eva Holtanová, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 205/17,  
143 06 Praha 4-Komořany; Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta,  
V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, holtanova@chmi.cz  
**Lenka Crhová**, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17,  
143 06 Praha 4-Komořany, lenka.crhova@chmi.cz

## **KLIMATOLOGIE PŘÍČINNÝCH SRÁŽEK ČERVNOVÉ POVODNĚ V ČESKÉ REPUBLICE V ROCE 2013 CLIMATOLOGY OF THE PRECIPITATION THAT CAUSED THE JUNE 2013 FLOODS**

***Abstrakt:***

V poslední době jsme na území České republiky zaznamenali několik povodňových událostí. Pro přijímání opatření vedoucích ke snížení povodňových škod nebo pro vyhodnocení předpovědních modelů je důležitá znalost množství spadlých srážek, které byly příčinou povodňových stavů. V příspěvku je popsáno časové a prostorové rozložení úhrnů srážek, v důsledku kterých byly zaznamenány povodňové stavy v červnu 2013. Vyhodnocena je také extremita srážkových úhrnů.

***Abstract:***

Recently, several flood events have been recorded in the territory of the Czech Republic. To minimize future damage it is necessary to evaluate the precipitation amounts that caused the floods. In present study we describe spatial and temporal distribution of precipitation leading to flood events during May and June 2013. Furthermore, the extremity of observed precipitation amounts is evaluated.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** srážky atmosférické – extremita srážkových úhrnů

**KEY WORDS:** precipitation – extremity of precipitation amount

**Petr Šercl, Radovan Tyl, Martin Pecha,**  
Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany,  
sercl@chmi.cz, tyl@chmi.cz, martin.pecha@chmi.cz

## **PRŮBĚH A EXTREMITA POVODNĚ V ČERVNU 2013**

### **THE COURSE AND THE EXTREMITY OF THE JUNE 2013 FLOODS**

***Abstrakt:***

Během června 2013 se na našem území vyskytly tři srážkově velmi významné epizody. Z hlediska plošného rozsahu a extremity byla nejvýznamnější srážková epizoda 1.–2. června, při které došlo po vypadnutí regionálních a lokálních přívalových srážek na území Čech k rozvodnění jak menších, tak i větších vodních toků v povodí Labe. 24hodinový srážkový úhrn lokálně přesáhl 100 mm. V profilech několika vodoměrných stanic přesáhla doba opakování kulminačních průtoku 100 let, a to zejména na menších tocích s plochou povodí do 500 km<sup>2</sup>. Průběh povodně a její extremity byly značně ovlivněny předchozím silným nasycením území, které bylo zapříčiněno srážkově nadnormálním květnem. Povodeň z počátku června 2013 byla sice v porovnání s povodní v srpnu 2002 méně významná, ale nástup povodně byl vzhledem k charakteru srážek a zasaženého území na velkém množství vodních toků mnohem rychlejší.

***Abstract:***

During June of 2013 three episodes with significant precipitation amounts were observed. The most important one was the first, from 1st June to 2nd June, when 24 hours rainfall totals exceeded locally 100 mm and the rain was in some places very intensive. The course of the consequent flood and its extremity were also strongly influenced by previous soil saturation caused by abnormally rainy May. The extent of affected area by precipitation and local heavy rain had an effect in flooding not only of main rivers but smaller streams as well. The return period of peak flows exceeded 100 years in several gauging stations, situated mainly on smaller streams with catchment area less than 500 km<sup>2</sup>. This flood was less significant in comparison with flood in August of 2002, but rising limbs of the hydrographs were steeper in many river sites.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** extremity povodně – nasycení půdy – průběh povodně – povodně přívalové – regionální povodně – srážky přívalové

**KEY WORDS:** flash floods – flood course – flood extremity – regional floods – soil saturation – torrential precipitation

**Radek Čekal**, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17,  
143 06 Praha 4-Komořany, cekal@chmi.cz  
**Tomáš Vlasák**, Český hydrometeorologický ústav, Pobočka České Budějovice,  
Antala Staška 1177/32, 370 07 České Budějovice 7, tomas.vlasak@chmi.cz

## **PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÁ SLUŽBA PŘI POVODNI V ČERVNU 2013**

### **FLOOD FORECASTING SERVICE DURING THE FLOODS OF JUNE 2013**

**Abstrakt:**

Český hydrometeorologický ústav zabezpečuje v ČR předpovědní povodňovou službu. Po povodních v roce 2002 došlo k rozšíření aktivit předpovědní služby ve smyslu zvýšení množství informací pro potřeby protipovodňové ochrany. Příspěvek předkládá přehled aktivit v průběhu povodní v červnu 2013, zejména těch, které souvisely s vydáváním výstražných informací. Podrobněji je popsána úspěšnost modelových hydrologických předpovědí vydávaných jednotlivými předpovědními pracovišti a jsou základním podkladem pro vydávání povodňových výstrah a informačních zpráv v průběhu povodní. Vyhodnocení hydrologických předpovědí bylo založeno na jednoduché metodě, u které byla posouzena úspěšnost předpovědi překročení povodňových stupňů dle kategorií úspěšná předpověď (HIT), nepředpovědění povodně (MISS), falešné varování (FALSE ALARM). Výsledky ukázaly, že možnost překročení povodňových stupňů signalizovaly modely v dostatečném předstihu až dvou dnů. Úspěšnost předpovědi překročení povodňových stupňů byla z hlediska použité metody mírně nad dlouhodobým průměrem z let 2002 až 2012. Většina hydrologických předpovědí však podhodnotila rychlost nástupu povodně a dosaženou kulminaci, zejména u první vlny povodně. Proto povodňové výstrahy měly nižší stupeň nebezpečí než by bylo žádoucí. Z analýzy příčin odchylek předpovědí vyplynulo, že podhodnocena byla jak předpověď srážek, tak i modelově počítaný podíl srážkové vody účastníci se rychlého odtoku.

**Abstract:**

The Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) is responsible for Flood Forecasting Service in the Czech Republic. Flood Forecasting Service has developed new information products to support flood protection since floods in August 2002. This paper presents overview of activities of Flood Forecasting Service, in particular activities related to flood warnings during flood in June 2013. Hydrological model forecasts are the most important source for issuing of flood warnings. Therefore assessment of forecasts performance was carried out and results are presented in more detail. Evaluation of hydrological forecasts has been done using the peak over the threshold (flood stage category) approach. Forecasts were sorted according to success of the event prediction to categories HIT, MISS, and FALSE ALARM. First flood warnings based on hydrological forecasts were released almost 3 days in advance. Success rate of forecasts calculated with given method was a bit higher the average rate from period 2002 to 2012. But the hydrograph rising limb and peak flow were in most cases underestimated. Therefore level of danger of released warnings was lower than it should have been. Assessment of uncertainty sources showed that quantitative precipitation forecast were underestimated as well as fast runoff (represented by surface and subsurface flow) calculated by hydrological model.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** povodeň – model hydrologický – předpovědi průtoku – vyhodnocení předpovědí  
**KEY WORDS:** Flood – hydrological modelling – flow forecast – forecast evaluation

**Tomáš Fryč, Daniel Kurka**, Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Praha,  
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, fryc@chmi.cz, kurka@chmi.cz

## **MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ PRŮTOKOVÝCH MNOŽSTVÍ V DOBĚ POVODNĚ V ČERVNU 2013**

### **FLOOD MEASUREMENTS AND EVALUATIONS DURING THE FLOODS OF JUNE 2013**

***Abstrakt:***

Měření a vyhodnocení povodně je jednou z nejzajímavějších činností, se kterou se hydrolog ve své práci setká. Příspěvek referuje převážně o provedených měření v době povodní měřidly typu ADCP, jsou představeny souvislosti mezi měřenými vodními stavy a průtoky s využitím měrných křivek průtoku. Cílem příspěvku je upozornit, jak moc jsou důležitá data o přímo změřeném průtoku pro konečné vyhodnocení průtokových množství v době povodní.

***Abstract:***

Flood measurements and evaluations are some of the most interesting aspects of a hydrologist's work. The contribution reports primarily on the measurements taken using ADCP instruments during the floods. It outlines the relationships between the measured water levels and discharges, using the discharge rating curves. The purpose of the contribution is to highlight the importance of data on directly measured discharges for the final evaluation of discharge volumes during floods.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** povodeň – měření a vyhodnocování – ADCP

**KEY WORDS:** floods – measurements and evaluations – ADCP