

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

METEOROLOGICAL BULLETIN

ROČNÍK 55 – 2002

VOLUME 55 – 2002

Číslo 6

Number 6

PŘEHLED OBSAHU

CONTENTS IN BRIEF

HLAVNÍ ČLÁNKY – MAIN PAPERS

Ing. Ivan Obrušník, DrSc., ředitel ČHMÚ

KATASTROFÁLNÍ POVODEŇ V ČESKÉ REPUBLICE V SRPNU 2002

DISASTROUS FLOODS IN THE CZECH REPUBLIC IN AUGUST 2002

Česká verze:

Koncem roku 1997 jsme vydali zvláštní číslo Meteorologických zpráv s tematikou povodně v červenci 1997. Prostřednictvím přímých účastníků povodňové předpovědní služby jsme chtěli ukázat a vysvětlit, jak k tehdejší katastrofální povodni ve východní polovině republiky došlo. Články v tomto čísle proto zachytily tuto významnou událost jak z pohledu meteorologů a klimatologů, tak z hlediska hydrologů. Zároveň jsme chtěli zhodnotit organizaci a úspěšnost naší předpovědní služby. Samozřejmě jsme se domnívali, že tato událost byla tak mimořádná, že už nikdo z nás, členů vedení Českého hydrometeorologického ústavu nebo meteorologů a hydrologů, kteří během povodně sloužili, nic takového nezažije. Proto jsme se snažili shromáždit veškeré informace a zkušenosti s co nejmenším odstupem od katastrofické povodně, abychom je uchovali pro budoucí generace pro případ, že se s povodní podobného katastrofického rozměru setkají. Myslím, že se nám to tehdy vydáním specializovaného čísla (Meteorol. Zprávy, 50, 1997, číslo 6) podařilo. Na druhé straně jsme se chtěli z podrobné analýzy příčin povodně a fungování naší předpovědní služby poučit a učinit opatření ke zlepšení této služby po odborné i organizační stránce.

Příroda si však s námi zahrála a nová, a zřejmě ještě katastrofálnější, povodeň nás postihla již po pěti letech a my sami jsme mohli prokázat, jak jsme se z předcházející povodně v roce 1997 poučili. Myslím si, že celkové zlepšení bylo výrazné, a to nejen díky opatřením v předpovědní službě ČHMÚ uskutečněným od roku 1997, ale také díky jejímu důslednému napojení na nově vzniklý celostátní systém krizového řízení a integrovaného záchranného systému (IZS). Plně se osvědčila nová organizační struktura Předpovědní a výstražné služby (PVS) ČHMÚ, soustředěné do šesti regionálních předpovědních center (RPP) na pobočkách propojených s centrálním předpovědním pracovištěm v Praze.

Při srovnávání povodně v Čechách v srpnu 2002 s povodní 1997 nelze opomenout tuto významnější fakta. Spolupráce s americkou povětrnostní službou (NWS) v posledních čtyřech letech iniciovala několik změn v činnosti ČHMÚ především mnohem lepší propojení meteorologické a hydrologické části PVS, důslednější využívání radarů, kvalitnější a také početnější data z postupně automatizovaných srážkoměrných a vodoměrných sítí apod. Zlepšil se též sběr a přenosy dat po technické stránce. PVS se také více opírala o kvalitnější radarovou

sít' – oproti roku 1997 byl v provozu nový radar v Brdech, který ukazoval okamžité srážky mnohem lépe než jeho „předchůdce“ v Praze-Libuši, právě v Čechách, které byly katastrofickou povodní zasaženy tentokrát. Významný pokrok byl učiněn i v numerickém modelování počasí, kde se předpověď srážek z modelu ALADIN, počítaného na superpočítači přímo v ČHMÚ v Praze-Komořanech, stala základem pro hydrologickou předpověď. Ta je postavena na využití hydrologických srážkoodtokových modelů (které nám v roce 1997 chyběly) pro hlavní toky v oblastech zasažených povodní. Snažili jsme se i o co největší prodloužení intervalu předpovědi. Kromě modelu ALADIN jsme využívali i řadu dalších modelů počasí na dobu 3–5 dní a pro dobu až do 8–10 dnů jsme poprvé rutinněji využili i model z Evropského centra pro střednědobou předpověď v Readingu (ECMWF), který sloužil spíše k určení trendu vývoje počasí – pro důležitá rozhodnutí krizových štábů byly rozhodující výstupy z modelu ALADIN (avšak pouze do 48 hodin dopředu).

Srovnáme-li povodně z roku 1997 a z letošního roku z hlediska povodňové služby, pak mezi největší klady patří dobré fungování napojení PVS ČHMÚ na systém krizového řízení a integrovaný záchranný systém (IZS) v souladu se souborem nových krizových zákonů platných od počátku roku 2000. Hlavní tok výstrah, předpovědí a dalších informací směřoval z Centrálního předpovědního pracoviště ČHMÚ (CPP) na operační a informační středisko (OPIS) generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru (HZS) v Praze a odtud dále na OPIS krajských ředitelství HZS a pak dále na okresy (OPIS IZS) a v konečné fázi k obcím a jednotlivým občanům. Regionální předpovědní pracoviště (RPP) ČHMÚ byly obdobně přímo spojeny s příslušnými operačními a informačními středisky na krajských či okresních úřadech. Paralelně probíhala i nepřetržitá výměna informací mezi PVS ČHMÚ a příslušnými dispečinkami podniků Povodí, s.p. a potřebné informace dostávaly i povodňové komise (PK). Ty však velice brzy, po vyhlášení krizového stavu, přešly do příslušných krizových štábů (KŠ), řízených na úrovni kraje hejtmany a na úrovni státu (ústřední krizový štáb) ministrem vnitra. Nový systém krizového řízení se při tak velké katastrofě uplatnil v ČR poprvé a dá se jednoznačně říci, že úspěšně.

Pro zlepšení přímého informování veřejnosti zavedl ČHMÚ prezentaci všech upozornění, výstrah a informací na své internetové stránce včetně prezentace aktuálních stavů na vybraných vodoměrných stanicích. Dále po dohodě s ČT zavedl zveřejňování dosažených stavů pro stupně povodňové aktivity na teletextu a do vybraných hlásných profilů instaloval stanice podávající fonickou informaci aktuálního stavu na telefonické zavolání (tzv. mluvící stanice). Všechna tato opatření napomohla ke zlepšení informačních funkcí ČHMÚ i při povodni v srpnu 2002. Činnost ČHMÚ při srpnové povodni, důsledné napojení na systém krizového řízení a zejména dobrá spolupráce meteorologů s hydrology, mají značný ohlas i v zahraničí. Dobrá byla i zkušenost se zapojením zástupců ČHMÚ do činnosti krizových štábů.

V tomto čísle MZ jsou shrnuty zkušenosti ze srpnové povodně spíše odborného rázu, ke kterým se budeme stále vracet i s větším odstupem. Předpokládám, že po dokončení projektu Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002, schváleného vládou, jistě přibude řada dalších informací a poznatků jak z meteorologické, tak i hydrologické části předpovědní služby, které budeme moci využít pro praxi PVS. Zároveň však bude třeba vyhodnotit i druhou část řešení povodňových situací – napojení na celostátní systém krizového řízení a spolupráci ČHMÚ s dalšími složkami tohoto systému. Podobně jako u odborných otázek PVS, i v této spolupráci bude možné řadu činností zlepšit. To však nic nemění na tom, že mohu dnes v závěru tohoto úvodu ke zvláštnímu číslu MZ konstatovat, že ČHMÚ při této extrémní zkoušce „ohněm“ jako celek obstál, a proto bych rád poděkoval nejen pracovníkům ústavu, ale i dobrovolným pozorovatelům i pracovníkům spolupracujících organizací bez jejichž přispění bychom srpnové pohromě čelili mnohem hůře. Myslím, že si to plně zaslouží.

English version:

At the end of 1997, a special edition of Meteorologické zprávy covered the July 1997 floods. Using the input provided by those involved in the flood forecasting service we wanted to show and explain the causes of the disastrous floods in the eastern part of our country. The articles carried in the special edition therefore described this major event from the point of view of both meteorologists and climatologists, and hydrologists. We also wanted to evaluate our forecasting service's organisation and success rate. Naturally, we thought that the event had been so extraordinary and so exceptional that none of us on the Czech Hydrometeorological Institute management or among the meteorologists and hydrologists who had served on duty during the floods would live to see anything like this again. We therefore tried to collect all the information and experience as soon as possible after the disastrous flood, to preserve it for future generations should they ever be hit by floods having similar catastrophic dimensions. I believe that we were successful in meeting this goal by issuing the special edition (Meteorologické zprávy, 50, 1997, No. 6). On the other hand, we wanted to learn a lesson from a detailed analysis of the causes of the flood and the working of our forecasting service, and adopt measures to improve the service in both professional and organisational terms.

However, nature played its tricks on us again, and a new, and apparently even more disastrous flood hit us in as little as five years again. We suddenly had an opportunity to show what lessons we had learned from the 1997 flood. I think that the overall improvement has been significant, thanks not only to the measures adopted in the Institute's forecasting service since 1997 but also its consistent communication with the newly established

national crisis management system and the Integrated Rescue System (IRS). The new organisational structure of the Institute's Forecasting and Warning Service (FWS), composed of six regional forecasting offices (RFO) at the Institute's regional offices and interconnected with the central forecasting office (CFO) in Prague, has proved its worth to the full.

When comparing the floods in Bohemia in August 2002 with the 1997 flood, the following important facts should not be omitted. Our co-operation with the US National Weather Service has resulted in several changes in the Institute's operations over the past four years, above all much better communication between the meteorological and hydrological sections of the FWS; increased use of radar; higher-quality and also larger amounts of data from rain and water level gauging networks, which are being gradually automated; etc. Also the technical standard of data collection and transmission has improved. The FWS now also relies more strongly on an improved radar network: unlike 1997, this time a new radar installation in the Brdy Hills was in operation, and showed momentary precipitation much better than its predecessor at Prague-Libuš, i.e. precisely in Bohemia which was afflicted by the catastrophe in August 2002. Significant progress has also been achieved in numerical weather modelling: precipitation forecasts computed by the means of ALADIN model, run on a super-computer directly at the Institute in Prague-Komořany, have become the basis for hydrological forecasting. Hydrological forecasts employ hydrological precipitation-runoff models (which we did not have in 1997) for the main watercourses in the areas affected by the flood. We also tried to extend the forecast lead time as much as possible during the floods. In addition to the ALADIN model we used many other weather models to produce forecasts for three to five days; in respect of up to eight- to ten-day forecasts we used the Reading ECMWF's model in more routine operation for the first time. This model served more for determining the trend in the weather's development, while the outputs from the ALADIN model (computed for only 48 hours ahead, however) were the key for the crisis management staff's important decisions.

A comparison of the 1997 floods and this year's floods from the perspective of the flood control service will indicate that the greatest pluses included the good working of the communication between the Institute's FWS and the crisis management system and IRS, in compliance with the new crisis management laws that had been effective from the beginning of 2000. The main stream of warnings, forecasts, and other information flowed from the Institute's Central Forecasting Office (CFO) to the Operations and Information Centre (OIC) of the Prague-based Directorate General of the Fire Services, and thence to the OIC of the Regional Directorates of the Fire Services, and thence to the districts, and, ultimately, to each of the communities and citizens. The Institute's regional forecasting offices analogously communicated with the relevant OIC at regional and district authorities. Simultaneously, there was continuous exchange of information between the Institute's FWS and the respective control rooms of the Povodí companies, and flood control commissions also received the required information. However, flood control commissions were relocated very soon, when the state of emergency was declared, to the respective crisis management staffs, which at the regional level were steered by Regional Governors and at the national level (the central crisis management staff) by the Interior Minister. This was the first time that the new crisis management system was applied in our country during a disaster of this size; we can clearly say that it was successful.

To improve information provision to the general public the Institute started presenting all of its warnings, and other information on its website, including the current levels at selected water gauging stations. Upon agreement with Czech Television the Institute also started publishing water levels indicating the related degree of flood control activity via the Teletext, and installed stations that, when dialled up, gave voice information about the current water levels (popularly known as talking stations) at selected signalling water gauging sites. All of these measures helped to improve the Institute's function as an information and warning provider during the August 2002 floods. The Institute's operation during the floods; its consistently good link with the crisis management system; and, primarily, the smooth co-operation between meteorologists and hydrologists have met with considerable response outside the Czech Republic, too. The involvement of CHMI staff members in the operations of crisis management staffs has also brought positive experience.

This edition of *Meteorologické zprávy* summarises the experience with the August 2002 flood from our professional point of view, and we will keep reverting to this event later, from a greater distance of time. I expect that once the "Evaluation of the August 2002 Disastrous Flood" project (approved by the Government) is completed we will have much more information and findings from both the meteorological and hydrological sections of the forecasting service, which we will be able to apply in the practical operation of the FWS. But we will also need to evaluate the other aspect of dealing with flood situations – the connection with the national crisis management system, and the Institute's co-operation with the other components of that system. Similarly as with the technical issues of running the FWS, much can be improved in this co-operation, too. Nevertheless, this does not change anything in my conclusion of the introduction to this special edition of *Meteorologické zprávy* special edition: I am able to say that in this "acid test", the Institute as a whole passed muster, and I would therefore extend my sincere thanks to not only the Institute's employees but also volunteer observers and the staff of co-operating organisations. It would have been much more difficult to face the August disaster without their contribution. I believe they deserve our thanks in full.

Jan Kubát (ČHMÚ)

ČINNOST PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÉ SLUŽBY ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU ZA POVODŇ V SRPNU 2002

FORECASTING FLOOD CONTROL SERVICE OF THE CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE DURING THE FLOOD IN AUGUST 2002.

Abstrakt:

Předpovědní povodňová služba umožňuje včasnou informovanost odpovědných orgánů a veřejnosti při povodních a výrazně přispívá k efektivnosti prováděných opatření. Předpovědní povodňovou službu zabezpečuje podle vodního zákona ČHMÚ ve spolupráci se správci povodí. Po velké povodni v roce 1997 realizoval ústav řadu opatření ke zlepšení předpovídání povodní, která se kladně projevila při katastrofální povodni v srpnu 2002. Na systému předpovědní povodňové služby ČHMÚ se podílí jak úsek meteorologie a klimatologie, tak úsek hydrologie a pobočky. Při povodni v srpnu 2002 byly nejvíce vytiženy centrální předpovědní pracoviště v Praze a regionální pracoviště v Českých Budějovicích, Plzni a v Brně. Informace a předpovědi ČHMÚ byly předávány písemně na operační středisko GR HZS, které zajišťovalo jejich distribuci orgánům krizového řízení, zároveň posílány vodohospodářským dispečinkům podniků Povodí a zveřejňovány na Internetu. Během srpna bylo vydáno celkem 7 upozornění a 14 výstrah na nebezpečné meteorologické a hydrologické jevy, 60 informačních zpráv a 10 mimořádných zpráv pro Ústřední krizový štáb ČR. Předpovědní pracoviště během povodně úspěšně využívala hydrologické předpovědní modely, které byly odvozeny v minulých letech a v roce 2002 byly ve zkušebním provozu. Speciální pozornost byla věnována předpovědím průtoků pro Vltavu v Praze. Pozdější šetření však ukazuje na to, že informace a předpovědi ČHMÚ nebyly pro rozhodování Krizového štábu hl.města Prahy využívány.

Abstract:

Forecasting flood control service makes an early awareness of responsible bodies and the general public in the course of floods possible and contributes significantly to the efficiency of taken measures. The forecasting flood control service is carried out according to the Water Law by the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) in cooperation with managers of river basins. After the large flood in 1997 the Institute had implemented a number of measures to the improvement of flood forecasting which became evident favourably during the disastrous flood in August 2002. Both the Meteorology and Climatology Division and the Hydrology Division and regional offices take an active part in the system of the CHMI's flood control service. The Central Forecasting Office in Prague and regional offices in České Budějovice, Plzeň and Brno were fully occupied in the course of the flood event in August 2002. Information and forecasts of CHMI were transmitted in a written form to an operating centre of the Fire Brigade which sent them to the bodies of crisis management and to the water management control system of the Povodí companies and were also published on the Internet. During August altogether 7 notices and 14 warnings for dangerous meteorological and hydrological phenomena were issued, 60 information reports and 10 extraordinary reports for the Central crisis management staff of CR. Forecasting offices used successfully hydrological forecasting models during the flood which were derived in the last years and in 2002 were in a pilot operation. A special attention was paid to the forecasting of discharges for the Vltava river in Prague. However, later checking suggests that CHMI's information and forecasts were not used for decision-making of the crisis management staff of the capital of Prague.

Jan Pavlík – Milena Ferebauerová – Marjan Sandev – Jan Havelka

SYNOPTICKÉ HODNOCENÍ POVĚTRNOSTNÍCH SITUACÍ V PRŮBĚHU POVODNÍ V SRPNU 2002 V ČESKÉ REPUBLICE

SYNOPTIC ASSESSMENT OF WEATHER SITUATIONS DURING THE AUGUST 2002 FLOODS I THE CZECH REPUBLIC.

Abstrakt:

V srpnu 2002 se nad střední Evropou vyskytly dvě synoptické situace doprovázené velmi intenzivními srážkami, které způsobily v Čechách rozsáhlé záplavy. První situace trvala od 6. do 7. srpna, druhá pak od 11. do 13. srpna. Následné záplavy, které se vyskytly během a po druhém období dešťů, byly extrémně ničivé a největší za posledních několik století. Když porovnáme tyto dvě situace, tak průběhy atmosférické cirkulace byly podobné, ale vývoj druhé cyklóny byl mnohem intenzivnější. Obdobné povětrnostní situace se již vyskytly začátkem léta.

Abstract:

In August 2002, two synoptic situations accompanied by extremely intensive rainfall occurred over central Europe and resulted in extensive floods over Bohemia. The first situation lasted from 6 to 7 August, the second one from 11 to 13 August. The resulted floods which occurred during and after the second period of rain were extremely devastating and the largest ones in the several latest centuries. Comparing the two situations, the processes of atmospheric circulation were similar but the development of the second cyclone was more intensive. Similar weather situations took place earlier in this summer.

Milan Šálek – Petr Novák – Jan Kráčmar,

ÚDAJE METOD DÁLKOVÉ DETEKCE BĚHEM POVODNÍ V SRPNU ROKU 2002

THE USE OF REMOTE SENSING METHODS DURING THE FLOODS IN THE CZECH REPUBLIC IN AUGUST 2002.

Abstrakt:

Metody dálkové detekce jsou běžně používané většinou meteorologických služeb. Meteorologické družice poskytují kromě neopominutelně důležitých údajů pro numerické modely předpovědi počasí téměř okamžitý obrázek vývoje oblačnosti na rozsáhlém území (viz obr. 1). Meteorologické radary, jejichž síť byla vybudována a digitalizována v polovině 90. let 20. století, podávají detailní obrázek o vývoji oblačnosti v téměř reálném čase. V Českém hydrometeorologickém ústavu se v nedávné době začal využívat nový způsob prezentace těchto údajů, který využívá jazyku JavaScript a pomocí něhož je možné kombinovat údaje z meteorologických radarů, geostacionární družice METEOSAT, systému detekce blesků a některých údajů z numerického modelu ALADIN současně se zobrazením některých dalších geografických informací (viz obr. 2 v barevné příloze). Meteorologické radary již mohou poskytovat kvantitativní odhady srážek, které jsou však ovlivňovány fluktuací rozdělení velikost kapek, rozšiřováním radarového paprsku a jeho rostoucí výškou nad zemí se zvětšující se vzdáleností od radaru, útlumem a dalšími chybami. Tyto chyby je nutno minimalizovat použitím dalších postupů, mezi nimiž se již uplatňují korekce vertikálních profilů odrazivosti, adjustace radarového odhadu pomocí průměrného adjustačního koeficientu vypočteného alespoň s použitím několikadenních úhrnů a kombinace adjustovaného radarového odhadu s dostupnými radarovými měřeními. Uvedená kombinace, která využívá postupu autora D.-J. Seo [7], je v testovacím provozu od jara 2002 pro hodinové, šestihodinové a denní úhrny srážek. Zároveň je možné pomocí HTML rozhraní využít možnosti identifikace zřetelně chybných měření srážkoměrů s jejich vyloučením pro aktuální odhad, přidání dalších srážkoměrných měření, změny některých parametrů kombinovaného odhadu, adjustačního koeficientu atp. Ukázka kombinovaného odhadu

z adjustovaného meteorologického radaru srážkoměrů je na obr. 4. Je možné konstatovat, že tato kombinace poskytuje nejpřesnější odhad srážek z dostupných údajů radarů a srážkoměrů, ale v některých místech, zejména v severních pohraničních oblastech, kde radary již dostatečně nepodchycují orografické zesílení srážek, dochází v případě řídké operativně dostupné srážkoměrné sítě k nezanedbatelnému podcenění srážkových úhrnů.

Abstract:

The remote sensing data are nowadays commonly used in many meteorological services around the world. The satellite measurements are providing the meteorologists with the information about the current cloud development over large areas (see Fig. 1), leaving aside the non-negligible positive effect on performance of the numerical weather prediction models. The weather radars, the network of which has been completed and digitized in mid-nineties, give detailed image about the cloud development in almost real time. In the Czech Hydrometeorological Institute, a combination of radar information, satellite measurements, 500 and 700 hPa geopotential, lightning detection system can be presented in a user-friendly JavaScript-based environment along with some geographical information like rivers water basins, road and rail network, latitude and longitude of the cursor position and so forth (see Fig. 2).

The meteorological radar can also provide quantitative precipitation estimates. These estimates, affected by variations of the drop size distribution, beam broadening and its growing height above the terrain with the increasing range, attenuation and other sources of error, must be subject of correction procedures in order to yield reasonably accurate results. These procedures can include vertical profile correction, adjustment using mean field bias (the gauge / radar factor) with moving time window of several "rainy" days and merging the adjusted radar estimates with the raingauge measurements using a U. S. NWS program of the author D.-J. Seo. These procedures have been running routinely in test mode since spring 2002 for 1, 6 and 24 hours period, along with the HTML-based user interface which allow the hydrometeorological analyst to modify the mean field bias, change some parameters affecting the merging calculation and rejecting or adding raingauge measurements. The example of the final estimate of the radar and raingauge measurements is given in Fig. 4. It can be concluded that the radar-raingauge merge rainfall estimate can provide the best possible instantaneous precipitation estimate. However, in the absence of sufficiently dense raingauge network some considerable underestimation can still occur, mainly in northern mountainous areas during strong winds that cause strong orographic enhancement which stays to the great extend invisible under the lowest usable radar beam.

Vít Květoň – Radim Tolasz – Josef Zahradníček – Martin Stříž (ČHMÚ)

ROZLOŽENÍ SRÁŽEK PŘI POVODNI V SRPNU 2002 V ČESKÉ REPUBLICE

PRECIPITATION DISTRIBUTION DURING FLOODS IN THE CZECH REPUBLIC IN AUGUST 2002

Abstrakt:

Článek podává základní fakta o plošném a časovém rozložení srážek během povodní v České republice v srpnu 2002. Uvedeny jsou mapy denních a vícedenních úhrnů srážek, vytvořené počítačově v prostředí GIS ArcView. Článek dále obsahuje význačné hodnoty jednodenních až třídenních úhrnů srážek, které byly naměřené na klimatologických stanicích. Graficky jsou prezentovány typické průběhy srážek v hodinovém kroku na 6 místech ČR. Tabulárně jsou uvedeny některé výsledky statistického vyhodnocení digitálních srážkových map, a to ve formě plošných průměrů a frekvenčního rozložení srážek v administrativních oblastech (krajích ČR) a na hlavních povodích České republiky.

Abstract:

Basic facts about spatial and temporal distribution of precipitation in the course of floods in August 2002 are submitted in the paper. Maps of daily and several days lasting precipitation amounts which were measured at climatological stations are given. Typical course of precipitation in one hour step at 6 localities of CR are presented in a graphic form. Some results of statistic evaluation of digital precipitation maps are given in tables and so in the form of spatial averages and frequency distribution of precipitation in individual regions of CR and on the main catchments of the Czech Republic.

ODTOKOVÁ SITUACE V SRPNU 2002 V ČESKÉ REPUBLICE

RUNOFF SITUATION IN AUGUST 2002 IN THE CZECH REPUBLIC

Abstrakt:

V první polovině srpna 2002 se vyskytly převážně na území povodí Labe mimořádné srážky, které vyvolaly na mnoha tocích největší kulminační průtoky za celé dosavadní období pozorování. Z hydrometeorologického hlediska probíhala povodeň ve dvou vlnách. První vlna srážek ve dnech 6.–7. srpna zasáhla hlavně jižní Čechy. Druhá vlna srážek byla 11.–13. srpna, přičemž 12. srpna již byly zasaženy celé Čechy a 13. srpna východní Čechy a část severní Moravy. Vysoké srážky zasáhly plošně velké území, prakticky celé povodí řeky Vltavy včetně Berounky a Sázavy a povodí několika dalších řek.

Na území jihočeského regionu způsobila již první vlna srážek silné rozvodnění některých toků, zejména pravostranných přítoků Vltavy (zejména Malše a její přítok Černá), což vyvolalo mohutnou povodňovou vlnu i na samotném horním toku Vltavy. Vodní toky zde zpravidla kulminovaly dne 8.8. v ranních a dopoledních hodinách. Na středním a dolním toku Vltavy již tato povodňová vlna ztrácela na významu a významnější škody už zde nezpůsobila.

Druhá vlna srážek již měla daleko katastrofičtější dopad. Zasáhla nejenom již dříve postižená povodí horní Vltavy, ale také i povodí Otavy, Lužnice, Berounky a Sázavy. Navíc již dříve postižená povodí byla silně nasycená, takže významný odtok by zde zřejmě vyvolaly i srážky slabší intenzity. Silně rozvodněny byly takřka všechny toky v jihočeském, západočeském a středočeském regionu, na mnohých z nich kulminační průtoky přesáhly dobu opakování 100 let, např. na Vltavě v Praze se jednalo o průtok zhruba 500letý. Toky kulminovaly nejčastěji 13. 8., na dolním toku Vltavy a Labe nastaly kulminace o 1–3 dny později. Pro další postup vlny od Prahy dolů po proudu byly charakteristické široké rozlivy na Vltavě a na Labi. Povodňová vlna na svém postupu zatopila řadu vesnic a měst a způsobila škody řádově v mnoha desítkách miliard korun.

Celkově lze konstatovat, že povodeň v srpnu 2002 byla výjimečná, a to jak objemem spadlých srážek a velikostí zasažené plochy, tak i velikostí kulminačních průtoků a objemů povodňových vln. Na mnoha místech byly zaznamenány doposud nejvyšší pozorované vodní stavy a průtoky, např. na Vltavě v Praze byly překonány všechny vyhodnocené povodně od roku 1827 a také povodňové značky z roku 1784.

Abstract:

In the first part of August 2002 an extraordinary rainfall has occurred mainly on the territory of the Labe river catchment and caused on many streams the largest maximum peak discharges for the whole observation period. From the hydrometeorological point of view the flood passed in two waves. The first rainfall wave struck especially the southern part of Bohemia on 6 and 7 August. The second wave of precipitation was from 11 to 13 August. On 12 August all Bohemia was already struck and on 13 August also eastern Bohemia and part of northern Moravia. Extreme precipitation struck a large area, practically the whole catchment of the Vltava river including the rivers Berounka and Sázava and basins of several further rivers. On the territory of the South Bohemian Region already the first wave of precipitation caused very strong flooding of some streams, especially right-hand side tributaries of the Vltava river (Malše and Černá streams) what resulted in a huge flood wave even on the upstream of the Vltava river itself. The streams reached their maximum peak discharges mostly on 8 August in the morning. On the central and downstream of the Vltava river the above-mentioned wave declined in importance and did not cause any significant damages there. The second rainfall wave had already much more catastrophic impact. It struck not only earlier affected basins of the upstream of the Vltava river but much more also basins of the Otava, Lužnice, Berounka and Sázava rivers. Moreover, earlier struck basins were already considerably saturated and even precipitation of a lower intensity would cause the significant runoff. Almost all streams in the South- West- and Central Bohemian Regions were flooded hard. On some of them maximum peak discharges exceeded return period 100 years, e.g. on the Vltava river in Prague there was a 500-year flood discharge. In most cases streams reached their maximum peak discharges on 13 August; on the downstreams of the Vltava and Labe rivers then 1-3 days later. Vast overflows on the Vltava and Labe rivers were typical of the further movement of the flood wave from Prague. The flood wave flooded a number of villages and towns and caused damages of many dozens of milliard Czech crowns. In general we can say that the August 2002 flood was an extraordinary one both by volume of precipitation fallen and the magnitude of the area affected and even by the magnitude of maximum peak discharges and flood waves volumes. On many streams the highest observed water stages and discharges were recorded, e.g. on the Vltava river in Prague all evaluated floods since the year 1827 were exceeded and high-water marks from the year 1784 as well.

Pavla Řiřicová – Tomáš Vlasák – Pavel Kopeček – Lenka Boříková

**VYUŽITÍ HYDROLOGICKÝCH PŘEDPOVĚDNÍCH MODELŮ
PŘI POVODŇOVÉ SITUACI V SRPNU 2002
V ČESKÉM HYDROMETEOROLOGICKÉM ÚSTAVU**

**THE USE OF HYDROLOGICAL FORECASTING MODELS
DURING THE FLOOD EVENT IN AUGUST 2002
IN THE CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE.**

Abstrakt:

V průběhu srpnových událostí byl hydrologický model nejvíce zapojen do procesu povodňové služby od 11. srpna, kdy počítal na pobočkách v Českých Budějovicích, Plzni a Praze alternativní předpovědi pro různě velké úhrny předpokládaných srážek vícekrát za den. Tak vznikaly předpovědi pro Berounku v Berouně, přítok Vltavy do Orlíka a průtok Prahou.

Za normální odtokové situace je předpověď pro Vltavu v Praze bezproblémová. V období mimořádných průtoků byla doba předstihu pro předpověď také úměrná včasnosti informací od vodohospodářského dispečinku Povodí Vltavy, s. p. o předpokládaném odtoku z Vraného a předpovědi pro Berounku. Kulminace v Praze proběhla 14. srpna ve 12 hodin při cca 5300 m³/s. Vzhledem k tomu, že zatím nebylo oficiálně provedeno vyhodnocení průtoků v předpovědních profilech, je potřeba brát hydrogramy „skutečných“ průtoků ve stanicích, jen jako orientační, předběžně sestavené v průběhu povodně z odhadnutých hodnot pro oblasti, kde již neexistovaly v té době platné křivky.

Celkové zhodnocení hydrologických předpovědí bude součástí souhrnné zprávy letošní povodně, kde úspěšnost bude moci být podrobně analyzována a konfrontována s průběhem průtoků.

Abstract:

During the August floods, the hydrological model was to the largest extent used in the process of flood service from 11th August, when it was computing in the Regional Offices in České Budějovice, Plzeň and Prague alternative forecasts for various expected rainfall totals several times a day. During a normal flow situation, the forecast for the Vltava in Prague does no problems. During the extraordinary discharges, the forecasting lead-up time was also proportional to the timeliness of information by the Vltava river corporation, concerning the expected outflow from Vraný and forecasts for the Berounka. The peak discharge in Prague occurred on the 14th August at 12:00 hours and was approximately 5300 m³/s. Considering the fact that so far, official evaluation of discharges in the forecasting cross-sections has not been made, the hydrographs of „real“ discharges in stations must be regarded as orientation only, determined preliminarily during the flood for areas which did not have valid rating curves at the time. The overall evaluation of the hydrological forecasts will be a part of a summary report on this year's flood, where the success will be able to be analyzed in detail and confronted with the course of the discharges.

Michal Vrabec – Pavel Neruda – Petr Lett – Pavel Kopeček

**HODNOCENÍ HYDROLOGICKÝCH PŘEDPOVĚDÍ
BĚHEM POVODNĚ V SRPNU 2002
V ČESKÉ REPUBLICE**

**ASSESSMENT OF HYDROLOGICAL FORECASTS
DURING THE FLOOD EVENT IN AUGUST 2002
IN THE CZECH REPUBLIC**

Abstrakt:

Letošní srpnová povodňová situace vzhledem ke svému rozsahu a mnohde extrémní době opakování dosažených průtoků větších než 100 let, kladla i mimořádné nároky na práci prognostiků, zejména na ve třech regionálních pracovištích a v pražském centru. Přesto, že se prognostici potkávali s řadou dosud nepoznaných obtíží, kdy podmínky konstrukce výpočtů postrádaly přijatelnou přesnost vstupních informací, měly až na nepočtené

výjimky vydané předpovědi i odborné odhady dobrou přesností a mohly být dobrým výchozím podkladem pro řadu protipovodňových opatření. K budoucímu zlepšení úspěšnosti předpovědi bude především nezbytné omezit na co nemější míru zranitelnost klíčových vodoměrných stanic a zabezpečit spolehlivý přenos dat i za podobně extrémních podmínek jaké nastaly v během této povodně.

Abstract:

This year's August flood situation has made exceptional demands on the work of forecasters especially at three regional offices and central forecasting office in Prague because of its extent and at quite a few places also extreme return period of discharges reached exceeding 100 years. Even though forecasters have encountered a series of hitherto unrecognized difficulties (e.g. conditions for construction of calculations were lacking in acceptable accuracy of input information) issued forecasts and specialized estimates were of high quality and accuracy with only minor exceptions. Therefore they could become a good basis for flood control measures. In future it will be necessary to minimize vulnerability of key gauging stations and ensure reliable data transmission in such extreme conditions which occurred during this flood event. This all would lead to the improvement of forecasts quality.

Mojmír Kohut

**VLHKOST PŮDY NA ÚZEMÍ ČR V SRPNU 2002
V OBDOBÍ POVODŇOVÉ SITUACE**

**SOIL MOISTURE ON THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC
IN AUGUST 2002 OF THE FLOOD EVENT**

Abstrakt:

Agrometeorologický model AVISO provozovaný ČHMÚ pobočkou Brno byl použit k analýze obsahu vody v půdě v období povodni během srpna 2002. V úvodní části je zhruba popsána metodika zpracování výpočtu vláhového deficitu půdy pokryté travním porostem (případně jinou plodinou) založená na zjednodušeném dvouvrstevném modelu pohybu vody v půdě. První část příspěvku se zabývá vyhodnocením jednoduché bilance mezi srážkami a potenciální evapotranspirací travního porostu na území ČR, a to zvláště s důrazem na období předcházející povodňovým stavům. Jsou zpracována data z 90-ti klimatologických stanic ČR. Těžištěm příspěvku je celkové zhodnocení stavu půdní vláhy založené na kvantifikaci množství srážkové vody v mm zbývající do retenční vodní kapacity půdy a na procentuálním zastoupení půdní vláhy na využitelné vodní kapacitě půdy. Jednotným způsobem jsou hodnoceny půdní podmínky na 90-ti místech ČR za předpokladu výpočtů pro půdy s využitelnou vodní kapacitou 120 mm / 1 m půdního profilu. Příspěvek je doplněn podrobnými tabulkami a grafy vybraných klimatologických stanic, resp. oblastí zasažených srpnovými povodněmi.

Abstract:

An agrometeorological model AVISO operated by the ČHMU's regional office in Brno was used to an analysis of the water content in soil in the period of floods in August 2002. In an introductory part processing methodology of calculation of the water deficit in soil covered by grassland (eventually by any other crop) based on a simplified two-layer model of the water circulation in soil is described. The first part of the contribution deals with evaluation of simple balance between rainfall and potential evapotranspiration of grassland in the Czech Republic and so and especially with the emphasis on the period preceding the flood situation. Data of 90 climatological stations on CR are processed. The focus of the contribution is an overall estimate of the state of soil moisture based on quantification of the amount of precipitation water in mm remaining to retentionwater capacity of soil and on percentage of soil moisture in available water capacity of soil. Soil conditions at 90 locations in CR are evaluated on the assumption of calculations for soils with available water capacity 120 mm/1m of the soil profile. The contribution is supplemented by tables and graphs of select climatological stations of regions struck by floods in August.

INFORMACE – INFORMATION

Krška, K.: XIV. Česko-Slovenská bioklimatologická konference.

OSOBNÍ ZPRÁVY – PERSONAL COLUMN

Krška, K.: Rozloučení s RNDr. Mariánem Wolekem.

RECENZE – REVIEW

Horký, Z.: 50 let meteorologické observatoře Churáňov.

BAREVNÉ PŘÍLOHY – COLOURED INSET

Příloha ke článkům: / Annex to the papers:

Šálek, M. – Novák, P. – Kráčmar, J.: Využití metod dálkové detekce během povodní v České republice v srpnu 2002 (The use of remote sensing methods during the Floods in the Czech Republic in August 2002).

Květoň, V. – Tolasz, R. – Zahradníček, J. – Stříž, M.: Rozložení srážek při povodni v srpnu 2002 v České republice (Precipitation distribution during floods in the Czech Republic in August 2002).

Řiřicová, P. – Vlasák, T. – Kopeček, P. – Boříková, L.: Využití hydrologických předpovědních modelů při povodňové situaci v srpnu 2002 v Českém hydrometeorologickém ústavu (The use of hydrological forecasting models during the flood event in August 2002 in the Czech Hydrometeorological Institute).

Vrabec, M. – Neruda, P. – Lett, P. – Kopeček, P.: Hodnocení hydrologických povodňových předpovědí v srpnu 2002 v České republice (Assessment of hydrological flood forecasts in August 2002 in the Czech Republic).