

ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

Hlásná a předpovědní povodňové služba při povodních v roce 1997 a 2002 a její vývoj

Radek Čekal

Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany,
tel: +420244032356, cekal@chmi.cz

Sborník z mezinárodní vědecké konference, pořádané Policejní akademií České republiky v Praze, ve spolupráci s Ministerstvem vnitra
– generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky, Ministerstvem životního prostředí České republiky a Svazem vodního hospodářství:
„Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté)“ 10 let od přijetí Povodňové směrnice. 20. a 21. září 2017, Praha 2017.
ISBN 978-80-7251-473-1.

www.chmi.cz

Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412-Komořany

tel.: +420 244 031 111, e-mail: chmi@chmi.cz

Obsah

- ❑ Hlásná a předpovědní povodňová služba - *legislativa*
- ❑ Povodňové události v červenci 1997 a srpnu 2002
- ❑ Povodňová událost v červenci 1997
- ❑ Povodňová událost v srpnu 2002
- ❑ Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 1997 do roku 2002
- ❑ Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 2002



Hlásná a předpovědní povodňová služba ČHMÚ (HPPS)

Hlásná povodňová služba podle Vodního zákona (254/2001 Sb, §73) zabezpečuje informace o nebezpečí, průběhu a vývoji povodně pro povodňové orgány. Na základě jejích informací jsou organizována a řízena opatření na ochranu před povodněmi. Hlásnou povodňovou službu organizují povodňové orgány obcí a obcí s rozšířenou působností. Hlásná povodňová služba je tedy systém předávání dat o vývoji povodně mezi obcemi a dalšími účastníky ochrany před povodněmi. Informace přitom “proudí” zejména podél vodního toku do níže ležících lokalit a směrem k nadřazeným povodňovým orgánům. Hlásnou povodňovou službu doplňují další účastníci systému ochrany před povodněmi, zejména pak ČHMÚ a státní podniky Povodí, kteří provozují vodoměrné profily.

Předpovědní povodňová služba informuje povodňové orgány a obyvatelstvo o možnosti vzniku povodňové situace. Tuto službu zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav vydáváním výstrah před povodňovými jevy, intenzivními srážkami a bourkami. V rámci předpovědní povodňové služby ČHMÚ vydává předpovědi vodních stavů a průtoků ve vybraných profilech v celé ČR. Během povodně ČHMÚ vydává informační zprávy o aktuální situaci v zasažených povodích.

Hlásná a předpovědní služba ČHMÚ (HPPS) zajišťuje:

- monitorování aktuální situace v povodí
- přípravu hydrologických předpovědí
- vydávání pravidelných zpráv a výstrah v případě hrozící povodně



Povodňové události v červenci 1997 a srpnu 2002

-	Červenec 1997	Srpen 2002
Zasažené území	11 tis. km ²	17 tis. Km ²
Zaplavené území	1250 km ²	510 km ²
Postižené kraje	8	10
Postižené okresy	34	43
Postižené obce	558	986
Usmrceno	60 lidí	19 lidí
Celkové škody	62,6 miliard korun	73,1 miliard korun



HYDROLOGICKÉ DATA

K dispozici síť **150 vodoměrných profilů** rozmístěných na 60 významnějších tocích. Naprostá většina stanic byla vybavena mechanickým limnigrafickým přístrojem.

Hydrologické předpovědi - denně celkem **pro 19 vodoměrných profilů**. Časový předstih až do nejvýše jednoho dne (dolní tok Labe a dolní tok Moravy).

Hlavní způsob výpočtu byl převážně manuální.

METEOROLOGICKÉ DATA

Výrazný nedostatek informací o aktuálně **naměřených srážkách**.

HYDROSTART 1 (3) – aktuální informace o srážkách ze synoptických stanic (**ca 30**)

UPOZORNĚNÍ ČHMÚ

ČHMÚ rozesílalo mimořádné zprávy faxem standardnímu okruhu příjemců povodňových varování, **včetně Hlavního úřadu civilní ochrany ČR, povodňové služby MŽP ČR, vodohospodářských dispečinků Povodí a.s. a Státní meliorační správy.**



HYDROLOGICKÉ DATA

K dispozici síť **200 základních vodoměrných profilů** a **200 doplňkových profilů**. **75 %** základních profilů bylo **automatizováno**!

Hydrologické předpovědi - denně celkem **pro 91 vodoměrných profilů** v povodí Labe. Časový předstih u všech předpovědních profilů 48 hodin.

Hlavní způsob výpočtu byl převážně **modelový**.

METEOROLOGICKÉ DATA

Zahuštěna síť meteorologických stanic a **velké množství stanic automatizovaných**.

UPOZORNĚNÍ ČHMÚ

ČHMÚ v rámci Systému integrované výstražné služby (**SIVS**) rozesílalo předpovědní výstražné informace **na operační a informační středisko (OPIS) generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru v Praze**, odtud dále na **OPIS Krajůokresů**.



Povodňové události v červenci 1997 a srpnu 2002

V čem si byly podobné:

- ❑ V důsledku **zničených hydrologických stanic často nedostupnost informací**
- ❑ Klíčová předpovědní pracoviště byla po určitou dobu bez spojení
 - 1997 - v Ostravě výpadek el. proud, ústřední povodňová komise se musela přemísťovat
 - 2002 - pracoviště v Č. Budějovicích a Plzni ohrožena vodou a byla evakuována
- ❑ S povodněmi takového rozsahu nebyly zkušenosti – 20. století bylo prakticky bez velkých regionálních povodní ...
- ❑ Hydrologické podklady potřebné pro předpovědi vycházely z dosud známých událostí. (např. měrné křivky)

V čem si byly rozdílné pro prognostiky:

- ❑ Za 5 let byl patrný výrazný posun ve vybavení srážkoměrné a hydrologické sítě a v přenosu dat a informací směrem k předpovědním pracovištím
 - 1997 - **24 hod úhrny a HYDROSTART**, telefonní spojení s **pozorovateli**, v případě vysokého stavu vody – ohrožení pozorovatele – policejní a voj. hlídky
 - 2002 - **automatické přenosy** meteorologický a hydrologických dat
- ❑ Vydávané zprávy a varování
 - 1997 - **faxem nebo telefonicky** – zahlcené linky, na internetu informace omezené
 - 2002 - **webové** stránky větší rozsah informací, **e-mail**
- ❑ Hydrologické předpovědi:
 - 1997 - omezený počet termínovaných **manuálních** předpovědí pro ca 20 profilů
 - 2002 - předpovědní **hydrologické modely** v testovacím provozu



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 1997 do roku 2002

Legislativa

- Napojení Předpovědní a výstražné služby (PVS) ČHMÚ na systém krizového řízení a integrovaný záchranný systém v souladu se souborem nových krizových zákonů platných od počátku roku 2000.
- Revidovány předpisy pro hláskou povodňovou službu.
- Byl vydán metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP k zabezpečení hláské a předpovědní povodňové služby, který zavedl kategorizaci hláských profilů (A, B, C).
- V roce 2000 byly novelizovány odborné pokyny ČHMÚ pro hláskou povodňovou službu a evidenční listy hláských profilů kategorie A a B.

Přístrojové vybavení

Povrchové vody

- kontinuální zaznamenávání vodních stavů, tak zařízení na měření průtoků. Při povodni v roce 1997 byla naprostá většina stanic vybavena mechanickým limnigrafickým přístrojem.

Měření srážek

- Automatizace srážkoměrné sítě ČHMÚ. Data jsou prostřednictvím GPRS přenášena v 10 až 15minutovém kroku do sběrných center. V roce 1997 byly k dispozici v reálném čase pouze údaje z profesionálních stanic (ca 30) a z vybraných stanic INTER, které však za tímto účelem musely být aktivovány systémem HYDROSTART.



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 1997 do roku 2002

Operativní data

- Větší množství dat (hodinovém až 10minutovém kroku) o měřených dat o spadlých srážkách, vodních stavech a průtocích.

Hydrologické předpovědi

- 1997 - pouze předpovědi sestavené na základě manuální metody postupových dob a odpovídajících si průtoků pro 4 profily na dolních tocích (s předstihem 6 až 24 hodin)
- 2002 - implementován předpovědní systém AQUALOG pro povodí Labe a HYDROG pro povodí Odry a Moravy. Modelové předpovědi produkovaly standardně předpovědi průtoků s předstihem 48 hodin, a to i pro malá horská povodí.

Meteorologické předpovědi

- 1997 - výstupy čtyř numerických modelů (globální DWD a Bracknell v rozlišení 50 km, lokální DWD a ALADIN v rozlišení 15 km).
- 2002 - i z další modely (GFS, ECMWF)
 - ✓ zvýšení prostorového (a současně i vertikálního) rozlišení:
 - ✓ Lokální modely: 4 až 9 km u lokálních
 - ✓ Globální modely: 20 až 40 km u modelů globálních.
 - ✓ Ansámblové předpovědi, vzniklé perturbací počátečních podmínek.
 - ✓ Výpočet modelu ALADIN v ČHMÚ



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 1997 do roku 2002

Nabyté zkušenosti

- Povodeň byla neocenitelnou zkušeností pro hydroprognostiky, která je jinak nesdělitelná.
- Mimo jiné však povodeň 2002 podnítila poměrně značný zájem o historické povodně.
- Možnost kalibrace hydrologických modelů na dosažené extrémní stavy.

Prezentace a služby poskytované ČHMÚ

- Došlo také k výraznému rozvoji internetu a služeb poskytovaných ČHMÚ.
- Internetová prezentace hlásné a předpovědní povodňové služby (HPPS) obsahuje:
 - průběžně aktualizované evidenční listy hlásných profilů,
 - aktuální data z meteorologických a hydrologických stanic,
 - předpovědi meteorologických modelů, hydrologické předpovědi
 - obsahuje aktuální informace o srážkách,
 - stavu na tocích i vodních dílech a o stupních povodňové aktivity (SPA).



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 2002

Hydrologické modely

Současná úroveň předpovědních hydrologických modelů je o generaci dále.

- rekalibrovány na základě hodinových dat, která lépe reprezentují dynamiku povodně (oproti původní kalibraci na datech v 6hodinovém kroku).
- podrobnější vnitřní členění modelu povodí do jednotlivých malých výpočtových plošek (povodí), zvýšení počtu interních uzlů modelu
- zvýšení počtu předpovědních profilů (170), v nichž je předpověď volně publikována (111).
- hydrologické modely byly rozšířeny i na další povodí: např. dělení horní Lužnice, modely Želivky, Smědé aj.
- byl navýšen také předstih předpovědí na 66 hodin.
- změna struktura používaných hydrologických modelů:
 - Zpracování vstupních srážek a teploty vzduchu do gridové formy (možnost flexibilně přidávat data dalších automatizovaných stanic.
 - Podrobněji se výškově rozčlenil sněhový model.
 - Přidán modul počítající zámraz půdy a jeho vliv na odtok.
 - Zásadní změnou prošla procedura výpočtu evapotranspirace, tak aby zohledňovala nejen klimatické průměry, ale i aktuální data.



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 2002

Hydrologické modely

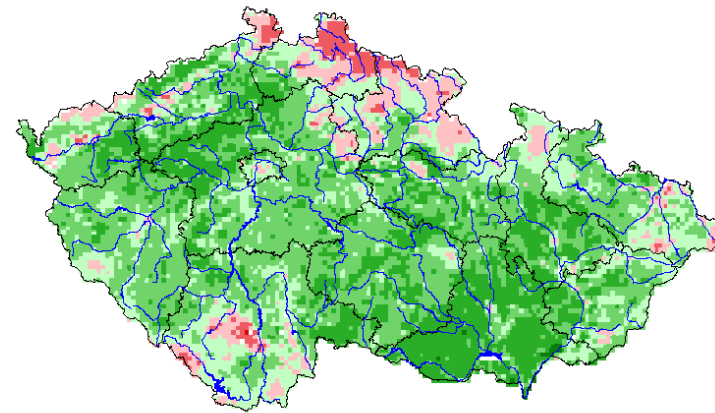
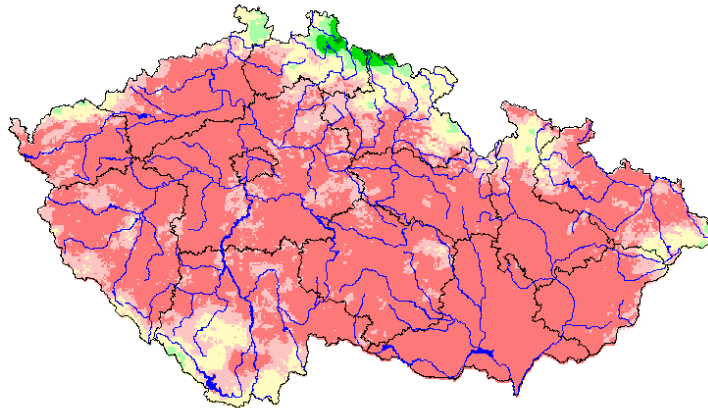
- Od roku 2010 jsou také jednou denně počítány pravděpodobnostní modelové hydrologické předpovědi, jejichž úkolem je odhadnout riziko, odchýlených scénářů od základní (deterministické) předpovědi.
- Od roku 2015 jsou na prognózních pracovištích ČHMÚ také počítány střednědobé (na 10 či 30 dnů) deterministické a pravděpodobnostní hydrologické předpovědi. Vstupy srážek a teploty vzduchu jsou výsledky modelu Evropského centra ECMWF. Zatím je výpočet v testovacím provozu, ale do budoucna by i výpočty střednědobých předpovědí měly být součástí operativního provozu předpovědních pracovišť.



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 2002 – Aplikace na HPPS

Indikátor přívalových povodní (Flash Flood Guidance)

- ukazatel nasycení,
- sumy srážek za 1, 3 a 6 hodin
- riziko přívalových



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 2002 – Aplikace na HPPS

Vypočítané zásoby vody ve sněhové pokrývce

- Zásoby vody ve sněhové pokrývce pro 106 povodí, 6 výškových stupňů a 14 krajů. Vypočtené hodnoty jsou zveřejňovány grafické (mapy) i tabelární formě, doplněné krátkou situační zprávou

Tabulka množství sněhových zásob v krajích ČR

Kraj	Průměrná SVH (mm)
Středočeský	0
Jihočeský	11.6
Ústecký	1.5
Liberecký	25.8
Zlínský	9.1
Vysočina	0
Plzeňský	11.5
Pardubický	3.5
Olomoucký	14.6
Moravskoslezský	13.2
Královéhradecký	21.2
Karlovarský	7.7
Jihomoravský	0.2

Tabulka množství sněhových zásob ve výškových zónách v ČR

Výšková zóna	Průměrná SVH (mm)
do 300 m n.m.	0
300 - 500 m n.m.	
500 - 700 m n.m.	
700 - 900 m n.m.	
900 - 1100 m n.m.	
nad 1100 m n.m.	

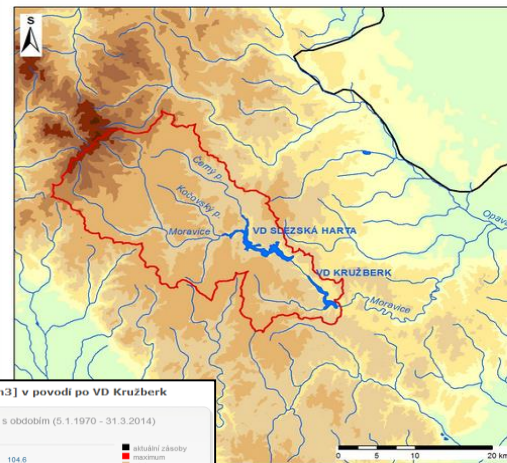
Další tabulky vybraných povodí s vyhodnoceními za

Přehrady Povodí Vltavy

Tabulka množství sněhových zásob v dílčích povodích

Povodí	Průměrná SVH (mm)
VD Slezská Harta	
VD Kružberk	
VD Šance	
VD Morávka	
VD Žermanice	
VD Těrlícko	

15.04.2013
Průměrná SVH (mm)



VD Kružberk

Rozloha: 566 km²

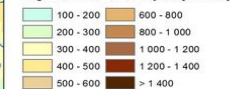
Výšková charakteristika povodí [m n. m.]:

Min: 417

Max: 1460

Průměr: 666

Legenda - nadmořská výška [m n. m.]



Objem sněhových zásob [mil. m³] v povodí po VD Kružberk



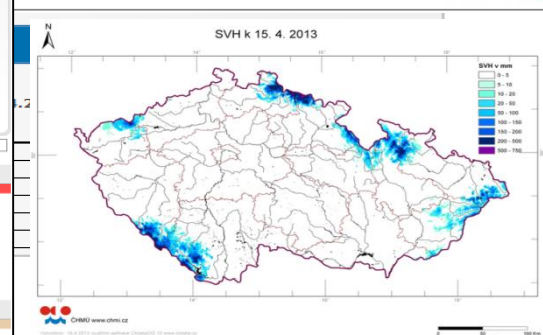
Největší zásoba vody ve sněhu (5.1.1970 - 31.3.2014): 20.3.2006, 117.5 mil.m³

10 sněhové nejbohatších let podle týdne v roce z období (5.1.1970 - 31.3.2014)

rok	objem	rok	objem	rok	objem	rok	objem	rok	objem
2005	81.2	2009	96.7	2005	60.9	1987	51.5	2009	51.2
2012	55.4	2004	55.1	1996	56.7	1996	42.1	2006	46.9
1996	50	1987	54.2	2004	50.1	1976	39.4	1996	36.6
2004	49.3	1996	52.5	1987	47.2	2008	35.2	1976	31
1987	46.6	2012	49.2	1973	41.7	2005	34.1	2008	23.4
2013	41.2	1973	42.5	1988	39.5	2009	33.7	2007	22
1999	40.3	2010	40.2	2009	35.3	2013	33	1992	20.2
1981	40	1971	39	2012	30.5	1980	26.2	1980	10.2
1973	38.5	1988	38.6	2010	29.2	1975	21.8	1987	10.1

10 sněhové nejchudších let podle týdne v roce z období (5.1.1970 - 31.3.2014)

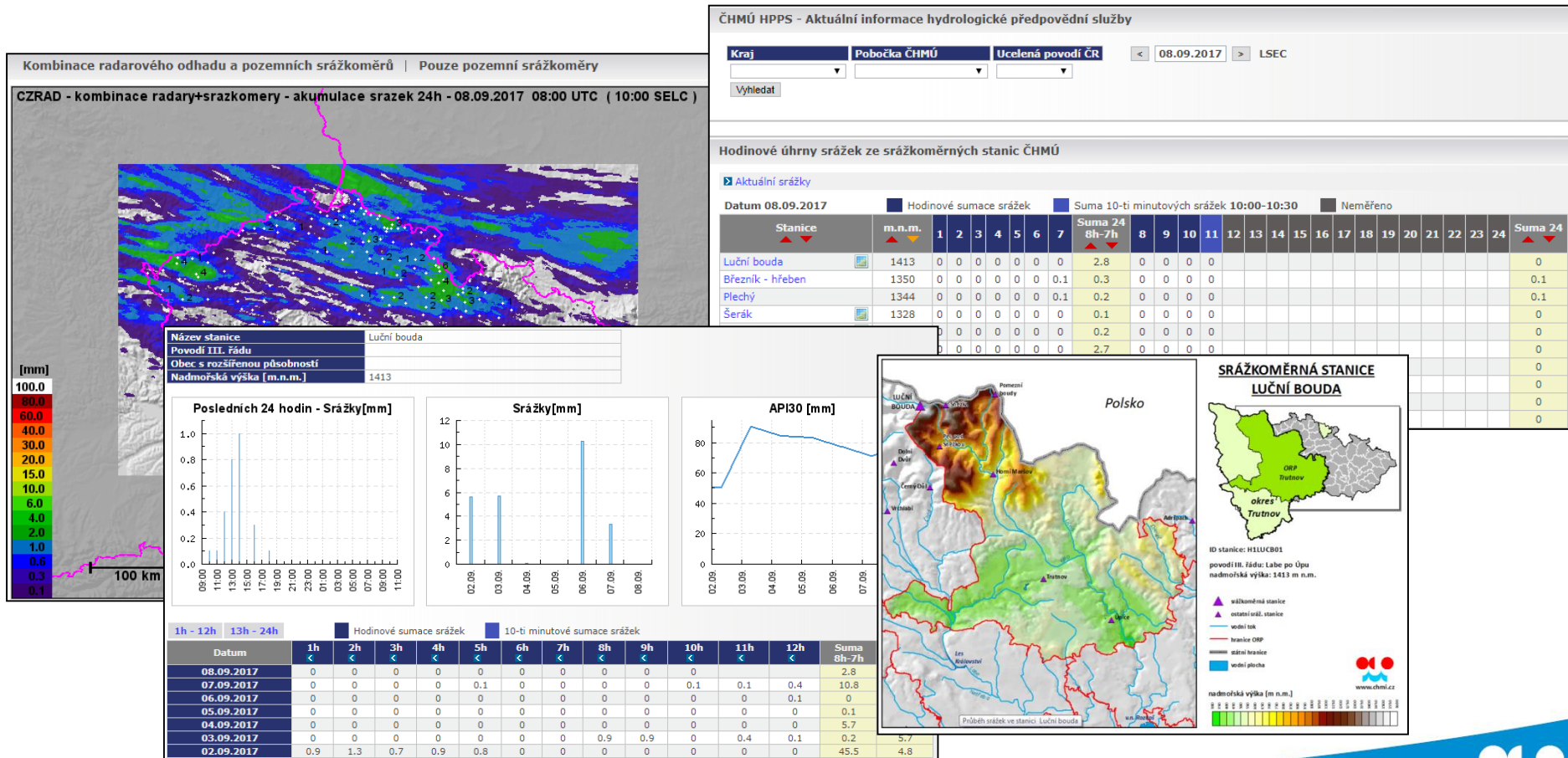
rok	objem	rok	objem	rok	objem	rok	objem	rok	objem
1970	0	1970	0	1970	0	1999	0	2011	0
2014	3.4	2002	2.1	2014	0.7	1974	0	2000	0
2002	3.7	2014	3.1	1990	1.1	1970	0	1990	0



Rozvoj předpovědní a výstražné služby od roku 2002 – Aplikace na HPPS

Aktuální srážky

Prezentované mapy jsou kombinací výstupů meteorologických radarů a pozemních srážkoměrů. K dispozici jsou klouzavé sumy srážek za 1, 3, 6 a 24 hodin. Možnost zobrazení *aktuálních hodinových úhrnů srážek z pozemních srážkoměrů*.



Děkuji Vám za pozornost.

