

Meteorologické zprávy

ROČNÍK
78–2025

2

33 Knižní připomínka klementinského výročí

Radim Tolasz – Pavel Lipina – Jan Daňhelka – Luboš Němec – Ilona Zusková
– Miloslav Müller – Lukáš Dolák – Libor Elleder – René Tydlitát – Iva Hůnová
– Lenka Hájková – Petr Štěpánek – Ladislava Řezníčková – Mária Hudčeková

42 Povodeň v červnu 1824 podle poznámek A. M. Davida

Libor Elleder – Jan Daňhelka – Jolana Šírová

56 Cykličnost teplotních a srážkových řad naměřených v Praze-Klementinu

Petr Štěpánek

Meteorological
Bulletin

Český
hydrometeorologický
ústav



33 Book commemoration of the Clementinum anniversary

Radim Tolasz – Pavel Lipina – Jan Daňhelka – Luboš Němec – Ilona Zusková
– Miloslav Müller – Lukáš Dolák – Libor Elleder – René Tydlitát – Iva Hůnová
– Lenka Hájková – Petr Štěpánek – Ladislava Řezníčková – Mária Hudčeková

42 Flood in June 1824 according to notes by A. M. David

Libor Elleder – Jan Daňhelka – Jolana Šírová

56 Cyclicity of temperature and precipitation series measured in Prague-Clementinum

Petr Štěpánek

Rozšiřuje – Free booking:

Český hydrometeorologický ústav, oddělení publikačních a informačních služeb
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, tel.: 244 032 721, 244 032 722

Czech Hydrometeorological Institute, Publications and Information Services Department
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Prague 4, Czech Republic, Phones: (+420) 244 032 721, (+420) 244 032 722

Knižní připomínka klementinského výročí

Book commemoration of the Clementinum anniversary

Radim Tolasz, Pavel Lipina

Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Ostrava
K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava-Poruba
✉ radim.tolasz@chmi.cz

Jan Daňhelka, Luboš Němec, Ilona Zusková

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany

Miloslav Müller

Ústav fyziky atmosféry AV ČR v. v. i.
Boční II 1401, 141 00 Praha 4-Spořilov;
Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6, 128 00 Praha 2

Lukáš Dolák

Masarykova univerzita
Přírodovědecká fakulta
Geografický ústav
Kotlářská 267/2, 611 37 Brno;
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
Bělidla 986/4a, 603 00 Brno

Libor Elleder, René Tydlitát, Iva Hůnová, Lenka Hájková

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany

Petr Štěpánek

Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Brno
Kroftova 2578/43, 616 67 Brno;
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
Bělidla 986/4a, 603 00 Brno

Ladislava Řezníčková

Masarykova univerzita
Přírodovědecká fakulta
Geografický ústav
Kotlářská 267/2, 611 37 Brno

Mária Hudčecová

Masarykova univerzita
Filozofická fakulta
Historický ústav
Arna Nováka 1/1, 602 00 Brno

On the occasion of the 250 anniversary of uninterrupted temperature measurements at the Prague, Clementinum station, the CHMI publishes a comprehensive publication “V Klementinu bylo naměřeno...”. The book contains extensive information

about the history of the Clementinum Observatory from the perspective of not only meteorological, but also construction, religious, social and other aspects of its existence. The history of Clementinum has been described several times before, but for the first time in the full range of disciplines that have been somehow connected with the observatory in its history. The article in the Meteorological Bulletin is only a brief invitation to read this book.

KLÍČOVÁ SLOVA: Praha, Klementinum – Observatoř Klementium – 250 let meteorologických měření – řada teplotní

KEYWORDS: Prague, Clementinum – Clementinum Observatory – 250 years of meteorological measurements – air temperature data series

1. Úvod

Kniha *V Klementinu bylo naměřeno...* je drobnou připomínkou dlouhé cesty člověka od neznámých, ale zcela jistě existujících, záznamů o počasí k dnešní podobě měření a užívání informací o atmosféře, ale i o hydrosféře. Na této cestě je Klementinum jistě významnou zastávkou, milníkem, který byl ve své době nejen průkopníkem, ale často i směrovkou dalšího rozvoje. Kniha provádí čtenáře dobou počátku rozvoje exaktních věd o Zemi, fyzice, astronomii a dalších, dobou, kdy vznikaly první přístroje pro měření meteorologických prvků, kdy docházelo k prvním pokusům o vytvoření pozorovacích sítí. Popisuje Klementinum jako vědeckou a vzdělávací instituci, měření zde prováděná a osobnosti, které se na nich za čtvrt tisíciletí podílely, ale i výsledky měření. Krátké shrnutí předložené zde v Meteorologických zprávách je jen stručným úvodem k celé knize a pozvánkou k jejímu přečtení.

2. Jezuité a Klementinum

Kniha podrobně ukazuje, že počátky meteorologie bychom neměli hledat přímo v Klementinu, které se však postupně stalo symbolem rozvoje poznání v přírodních vědách v Evropě. Na pozadí reformačního církevního hnutí se šířily nové objevy, jako je výroba papíru a knihtisk, a spolu s nimi pozvolna rostla úroveň vzdělanosti. Vzniklo prostředí příznivé pro šíření nových myšlenek, včetně vědeckých objevů, hypotéz a vynálezů. Nositelem nových myšlenek se nejen v Evropě postupně stávají jezuité, členové Řádu Tovaryšstva Ježíšova. Řád byl oficiálně založen v roce 1540 bulou papeže Pavla III. Prvním a doživotním generálním představeným byl jmenován Ignác z Loyoly (Čornejová 1995). Řád se po celou dobu své existence zaměřoval hlavně na vzdělávání, kazatelskou a misijní činnost, ale také na rozvoj vědy a umění.

Jezuitský řád je známý svými celosvětovými misemi a působením v různých částech světa od Ameriky a Afriky přes Skandinávii, pravoslavná území až po Asii. V rámci Evropy se jezuité etablovali především na poli vzdělávání a vědy, které však úspěšně používali i pro misijní činnost vůči nekatolickým věřícím.

České země po husitských válkách zažívaly křehké soužití dvou náboženských skupin, katolíků a utrakvistů, později s luterány a dalšími větvemi tzv. protestantismu, zejména kalvinisty. Za této situace znamenalo rozšíření Jezuitů do Prahy hlavně posílení katolicismu. Jezuitskou rezidencí se stal mírně zchátralý dominikánský klášter u svatého Klimenta (Oulíková 2006) a v červenci 1556 byla v nové koleji zahájena výuka. Nový řád se v českých zemích neomezil jen na Prahu, ale expandoval do Olomouce a obě města, tedy Praha i Olomouc, se stala sídly jezuitských akademií, jejichž součástí byly teologické a filozofické fakulty. Místo jedné univerzity tak měly české země univerzity tři. Jezuitské učení v Olomouci si po celou dobu existence řádu zachovalo status „akademie“, která mohla od roku 1578 udělovat univerzitní tituly. Jezuitská akademie v Praze, založená v roce 1562, získala oficiální status „univerzity“ až v roce 1616.

Jezuitský řád se tak zasloužil o rozvoj vzdělanosti v Českých zemích. V 18. století bylo Tovaryšstvo Ježíšovo na vrcholu své slávy a působnosti, současně se však proti němu vzrůstal silný odpor, až byl nakonec 21. července 1773 papežem Klementem XIV. řád Tovaryšstva Ježíšova zcela zrušen. Po zrušení řádu řada bývalých jezuitů pokračovala v duchovní činnosti v podobě kázání nebo udílení svátostí, ale pouze pod podmínkou, že se stanou světskými kněžími, nebo vstoupí do jiného řádu. Jiným bylo umožněno pokračovat ve výuce na školách, ať už státních, nebo jako soukromí učitelé ve šlechtických a měšťanských domácnostech. Někteří z nich se také stali například úředníky. Oficiální zrušení Řádu trvalo jen do 7. srpna 1814, kdy jezuitský řád papež Pius VII. obnovil. Jezuité se tak mohli postupně vracet na svá původní působiště. V Praze jezuité obnovili svou činnost až v roce 1866. Začátek pravidelných měření v Klementinu v roce 1775 spadá do období, kdy byl jezuitský řád zrušen.

Jezuité však zanechali v Klementinu nesmazatelné stopy. Z iniciativy rektora jezuitské univerzity a posléze generála jezuitského řádu Františka Retze byla v roce 1722 postavena v areálu Klementina Astronomická věž. Ve stejném roce bylo v Klementinu založeno Matematické muzeum. Těsné spojení mezi muzeem a věží je zřejmé, zvláště v souvislosti se založením zvláštních řádových matematicko-astronomických studií rovněž v roce 1722, neboť astronomie patřila do učebního plánu jezuitské univerzity. Nejprve byla věž používána jako vyhlídková. Konstrukce věže, původně nazývané „Matematická věž“, umožňovala provádět astronomická měření, ale zřejmě v ní nebyly trvale umístěny žádné přístroje. Proč by však v takovém případě byla tak nákladná stavba vůbec realizována? Je možné, že v ní byly příležitostně využívány staré přístroje ve vlastnictví řádu (možná i ty, jež používali Tycho Brahe a Johannes Kepler), které byly za tím účelem na věž vždy vyneseny. Každopádně o pozorováních, která se zde dělala do roku 1750, nevíme téměř nic.

O rozvoj vědeckých aktivit ve věži se výraznou měrou zasadil matematik a fyzik Josef Stepling, profesor na filozofické fakultě. V roce 1748 byla Univerzita Karlova (t. č. Karlo-Ferdinandova univerzita) požádána Královskou akademií věd v Berlíně o provedení přesných astronomických pozorování za účelem

zjištění přesné polohy Prahy. Cílem bylo vytvořit přesné mapy Německa zaznamenávající polohu významných měst. Josef Stepling, který byl v tomtéž roce jmenován profesorem geometrie a infinitezimálního kalkulu na Filozofické fakultě, na základě této žádosti prosadil vlastní projekt na rekonstrukci matematické věže, zřízení „observatoře“ a její vybavení přesnými astronomickými přístroji. Na základě jeho iniciativy zde jezuité mezi lety 1751 a 1752 vybavili Astronomickou observatoř a Stepling byl jmenován jejím prvním ředitelem (Šíma 2006). Rozvoji observatoře pak zasvětil zbývající roky svého života. Observatoř tehdy fungovala částečně pod státním dohledem. Po zrušení jezuitského řádu přešla zcela do majetku Rakouska a byla pod správou Univerzity. Stepling zůstal i nadále ředitelem a astronomie, včetně meteorologických měření, zde pokračovala bez větších změn dál. Po obnovení řádu se už jezuité do Klementina nevrátili (Voit 1990).

3. První meteorologická pozorování a přístroje v Klementinu

S rozvojem přírodních věd byly na počátku 17. století postupně objevovány zákony fyziky, biologie a dalších věd. Byly popsány některé klíčové meteorologické parametry, např. teplota, tlak a vlhkost vzduchu, jejich rozložení v čase a prostoru, a v neposlední řadě byly vyvíjeny nové přístroje k měření těchto parametrů. V knize najdou čtenáři příběhy těchto objevů i jejich objevitelů. Nechybí známá jména, jako Galileo, Torricelli, Réaumur, Fahrenheit, Celsius nebo Newton.

První záznamy o počasí v Klementinu pocházejí od Šimona Schürera, který je připojoval do diáře klementinské koleje v letech 1649 až 1650. Jeho motivací údajně byla probíhající morová epidemie a snaha o objasnění spojitosti počasí s nemocí (Krška a Šamaj 2001). Šlo ovšem pouze o kvalitativní údaje. Když se astronomická věž v polovině 18. století zásluhou Josefa Steplinga změnila na opravdovou observatoř, nemohla se obejít bez vybavení pro pozorování meteorologických prvků. První teploměr Stepling umístil za venkovním oknem své cely směrem na sever tak, aby na něj nedopadaly sluneční paprsky. Použití rtuťového teploměru svědčí o snaze o co největší přesnost měření, kterou právě rtuť nabízela ve srovnání například s lihem, v té době běžně pro výrobu teploměrů používaným. Pro měření tlaku vzduchu použil Stepling rovněž rtuť a vyrobený baroskop umístil v místnosti, která byla v zimě vyhřívána, v malé výšce oproti řece Vltavě, na stinném místě a daleko od kamen. Měření teploty a tlaku vzduchu Stepling prováděl nejméně dvakrát denně: při východu slunce a ve tři, nebo čtyři hodiny odpoledne, tedy brzy ráno, večer, ale často i během dne. O způsobu měření srážek se Stepling podrobněji nevyjadřuje, lze předpokládat použití jednoduché nádoby, avšak její umístění a režim pozorování není známý. Stepling rovněž zaznamenával pozorování stavu počasí v podobě zmínek o oblačnosti, směru a síle větru, výskytu bouřek a dalších jevů a uvedl je pro dny výskytu měsíčních maxim a minim tlaku vzduchu. Kromě popisu konstrukce přístrojů a výsledků pozorování se ve svém pojednání Stepling (1753) zamýšlel nad důležitostmi a přínosem meteorologických pozorování, zejména pro zemědělství, na něž má počasí jednoznačný vliv. Současně ale věděl, že pozorování meteorologických prvků musí být dlouhodobá, aby postihla běžné kolísání mezi jednotlivými roky a tedy, že z dnes prováděných pozorování budou mít prospěch až potomci. Přesto, když Steplingův následovník Antonín Strnad započal pravidelná měření a přitom velebil Steplingův přínos k rozvoji meteorologických měření, sám později uvádí hodnoty předchozích meteorologických pozorování pouze

Tab. 1 Přehled známých měření v pražském Klementinu v období 1752–1774.

Table 1. Overview of known measurements in Prague's Clementinum between 1752–1774.

	Tlak vzduchu	Teplota vzduchu	Srážky
1752	Měsíční maxima a minima*	Měsíční minima a maxima	Měsíční úhrny za II až XII
1756	15.–19. 2. až 4 termínové hodnoty za den**		
1769	Měsíční průměry, maxima a minima		
1770			
1771		Měsíční průměry, maxima a minima	
1772			
1773	dtto pro I až VIII	dtto pro I až VIII	
1774	Měsíční průměry, maxima a minima	Měsíční průměry, maxima a minima	

* K hodnotám tlakových extrémů je doplněn údaj o počasí v daném dni.

** Doplněno informacemi o oblačnosti v termínech měření a pro některé termíny též o směru a síle větru.

* Pressure extremes are accompanied by weather data for the given day.

** Supplemented with information on cloud cover at the time of measurement and, for some dates, also on wind direction and force.

pro rok 1752 a poté až od roku 1769 pro tlak, respektive od roku 1771 pro srážky. Navíc z roku 1773 jsou data k dispozici pouze pro období od ledna do srpna, a to v důsledku zrušení jezuitského řádu. V Klementinu velmi pravděpodobně měření probíhala i po roce 1752 a můžeme předpokládat, že byla konána každodenně, byť možná nebyla úplná. Velmi pravděpodobně byla přerušena v srpnu roku 1773, kdy došlo ke zrušení jezuitského řádu a obnova jejich fungování si vyžádala určitý čas. Víme ovšem, že výsledky pozorování za rok 1774 již byly opět publikovány Strnadem. Originální záznamy pozorování se nedochovaly, nebo nebyly nalezeny.

4. Inspirace v nových měřících sítích?

V 17. století mohla v Itálii zásluhou Galilea a jeho žáků, velkovévody Ferdinanda II. Medicejského a jeho bratra, prince Leopolda postupně vznikat skutečná meteorologická měřící síť. Základní podmínkou byla vzájemná porovnatelnost měření prováděných na různých místech, tedy možnost používání podobných, nejlépe identických přístrojů a měření prováděná podle stejných metodických postupů. První organizovaná měřící síť 11 stanic vznikla zásluhou prince Leopolda a Ferdinanda II. mimo jejich domácí Florencii. Fungovala mezi lety 1654 až 1670 a organizací byl pověřen jezuita Luigi Antinori. I proto byly stanice většinou v kláštrech. Teploměry měly být umístěny ve dvojici, jeden na severní a jeden na jižní zeď, aby bylo možné sledovat vliv expozice a vystavení přímému slunečnímu záření. V publikaci vydané při příležitosti 200letého jubilea klementinských pozorování (Pejml 1975) je vyjádřeno přesvědčení, že s ohledem na význam Prahy jako jezuitského centra je pravděpodobné, že i sem byl florentský teploměr zaslán. Pravděpodobně tomu tak nebylo – v záznamech vedených k celé síti není o Praze ani zmínka, krátce měření probíhalo ve Varšavě.

Další pokusy o vytvoření meteorologických měřících sítí se objevily na počátku 18. století v Ulmu, ve Vratislavi nebo na Britských ostrovech.

Důležitou aktivitou bylo založení Akademie věd v Mannheimu falckým a později bavorským kurfiřtem Karlem Theodorem jako protiváhy vůči v té době dominantní jezuitské vědě (jezuité se dle jeho výnosu nemohli stát členy Akademie). V roce 1771 dal Karl Theodor vybudovat v areálu svého zámku v Mannheimu astronomickou observatoř. Když v roce 1777 Karl Theodor zdědil Bavorsko a přesídlil do Mnichova, zahájil se svým tajemníkem Stephanem von Stengelem pravidelná meteorologická pozorování. Současně zůstalo stejné pozorování i v Mannheimu, odkud byly výsledky každých deset dní zaslány do Bavorska. Mannheimská síť začala pravděpodobně vznikat po roce 1762 na základě výzvy Johanna Heinricha Lamberta, člena Bavorské akademie věd, který zároveň navrhnul program měření a pozorování počasí, agromie a medicínských údajů třikrát denně v rozsahu velmi podobném začátkům pravidelného měření v Klementinu.

V roce 1780 byla u mannheimské Akademie věd založena Falcká meteorologická společnost (*Societas meteorologica Palatina*), která postupně rozšiřovala svůj vliv na meteorologická měření již existující a podporovala vnik měření nových. Celkem bylo do sítě přizváno 57 stanic, z nichž data v průběhu existence sítě zaslalo k publikaci celkem 39 stanic. Důvody, proč některé stanice pozvání nepřijaly, mohou být různé, nejsou však vždy dostatečně známy. Mohlo jít o nedůvěru v úspěch celé iniciativy, jako v případě Londýna a Vídně, jinde možná zájem byl, ale mohlo dojít k poničení přístrojů při jejich zaslání, a měření tak nebyla konána (Winkler 2023).

Oslovení byli především učenci a místa, kde již nějaká měření probíhala, a byla tak zkušenost s jejich prováděním, a kde byla garance udržitelnosti. Pozvání do Prahy proto bylo adresováno na pražskou univerzitu. Právě pražská univerzita byla s klementinskou observatoří dlouhodobě personálně propojena. Josef Stepling byl, jako řada dalších jezuitů a kněží, kromě své role v jezuitském kolegiu také profesorem Karlo-Ferdinandovy univerzity. Na rozdíl od některých jiných měst a institucí odpověděla pražská univerzita na výzvu k zapojení do pozorování s nadšením a pozitivně (Seydl 1954).

Na náklady Karla Teodora byly vyrobeny a na každou lokalitu zařazenou do sítě rozeslány dva teploměry (jeden pro umístění do stínu, jeden na slunce) s Réaumurovou stupnicí, barometr a vlhkoměr (s vláknem z husího brku), zájemcům byl zaslán též deklinometr (Branderova deklinací jehla) pro měření zemského magnetického pole. Výsledky pozorování byly zaslány v půlročním cyklu do centrální stanice v Mannheimu diplomatickou poštou, aby nedošlo k jejich ztrátě. Výsledky pozorování z jednotlivých stanic za jednotlivé roky byly publikovány v sérii *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae* (dále jen *Efemeridy*). V dané době se jednalo o největší databázi meteorologických údajů a pro pozorovatele bylo jistě prestiží být její součástí, protože byla hojně využívána vědci jako datový podklad jejich studií z oboru meteorologie. Celkem vyšlo v sérii do roku 1792 třináct svazků *Efemerid*.

Do činnosti Mannheimské meteorologické společnosti se významně zapojil Antonín Strnad, druhý ředitel Klementinské observatoře po Steplingovi. V prvním svazku již zmíněných *Efemerid* popsal přístroje a jejich umístění. Antonín Strnad patřil k nejpečlivějším, ale také k nejpilnějším poskytovatelům dat do publikací Mannheimské meteorologické společnosti. Celkově se data z klementinských pozorování objevila v deseti svazcích z celkových třinácti vydaných svazků mannheimských *Efemerid*.

Jestliže Stepling stál na počátku meteorologických měření a Strnad na počátku jejich systematického provádění a pravidelné publikace, za zakladatele organizované meteorologic-

ké síť na našem území lze právem považovat Martina Aloise Davida, nejdéle působícího ředitele Klementinské observatoře v letech 1799–1836. Systematicky zkoumal a porovnával používané meteorologické přístroje s cílem zajistit jejich přesnost a vzájemnou porovnatelnost při použití v organizované síti. K roku 1850 dosáhla Klementinská observatoř svého meteorologického vrcholu. Byla špičkově vybaveným pracovištěm s rozsáhlým monitorovacím programem, působili v ní přední odborníci, kteří publikovali nejen vyhodnocení měření, ale i další vědecké práce, a spravovala v té době výjimečnou měřicí síť. Když však v roce 1851 císař František Josef I. schválil založení úřadu pro meteorologická a magnetická pozorování ve Vídni (*Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus*), význam Klementina prudce klesl. Základy dalšího rozvoje meteorologie v českých zemích však už byly položeny.

Je zřejmé, že počátky meteorologických měření byly především otázkou nalezení ideální konstrukce meteorologických přístrojů, které by měření umožňovaly. Současně nejpozději od mannheimských pozorování začalo být jasné, že meteorologické pozorování a jevy nemá smysl dávat do souvislosti ani tak s astronomickými jevy a procesy, jako spíše se souvisejícími jevy hydrologickými, fenologickými a se zemědělstvím. Fenologická pozorování nevyžadují žádné speciální přístroje a de facto probíhala intuitivně v rámci zemědělské praxe a otiskla se do různých pranostik popisujících cyklus zemědělského roku. Ani měření výšky hladiny vodních toků není technicky nijak náročné, přesto idea zaznamenávat denně výšku hladiny na jednom místě nebyla dlouhou dobu realizována a lidé se omezili na záznam extrémních úrovní hladin v podobě povodňových značek a hladových kamenů (extrémně nízké výšky hladin řek). Nejstarší evropská stanice v podobě vodoměrné latě byla zřízena v Amsterdamu až v roce 1684, její funkcí však bylo sledovat pouze velikost povodní vznikajících při bouřlivém přílivu a nedocházelo k dennímu systematickému pozorování. První vodoměrnou stanicí s pravidelným pozorováním byla zřejmě ta na řece Limmat v Curychu (1709), následoval limnigraf na Seině u Pont de la Tournelle v Paříži (1719) a na Labi v Magdeburku (1727).

5. Přístrojové vybavení observatoře v Klementinu

Observatoř byla osazena astronomickými přístroji a začala se v ní konat systematictější astronomická měření. Na část vybavení hvězdárny přispěli čeští stavové a jezuité, část ve výši 4 000 zlatých zaplatil sám Stepling z dědictví po matce. Přístroje byly vyráběny přímo v Praze na základě Steplingových pokynů a pod jeho vedením. Na hvězdárně byl také třístopý dalekohled, kyvadlové hodiny a další dalekohled od ředitele vídeňské hvězdárny. Když Stepling předával hvězdárnu Antonínu Strnadovi, čítala sbírka přístrojů 20 kusů.

Do současné doby se v Astronomické věži zachovaly pouze přístroje zabudované do zdí. Ve druhém poschodí věže se nachází tzv. Meridiánová síň, v jejích stěnách jsou zabudovány dva původní astronomické zední kvadranty. Jeden je umístěn v jižním okně a druhý v severním otvoru. Bohužel jejich technický stav byl velmi zanedbaný, protože byly dlouho vystaveny korozi a holubímu trusu. Při celkové rekonstrukci obou přístrojů v roce 2000 bylo potvrzeno, že kruh severního kvadrantu nebyl nikdy dělen a nemohl proto nikdy sloužit k měření. Nebyly doposud nalezeny ani žádné zápisy o měření pomocí těchto dvou kvadrantů (Šíma 2006). V síni se nacházejí i unikátní šterbinové sluneční hodiny a přesné astronomické hodiny, které jsou dnes k vidění v Národním muzeu.

Co se týče počtu prováděných pozorování, ta v Klementinu až do začátku 19. století probíhala v souladu s pokyny Mannheimské meteorologické společnosti třikrát denně, pod vedením Davidovým se frekvence konání pozorování zvýšila. Od roku 1844 se ředitelem stal Karel Kreil, který prosazoval pozorování každou hodinu, což však nebylo reálné z důvodu omezených personálních zdrojů pro zajištění takového režimu. S velkým vypětím se počet pozorování během několika měsíců ustálil na 10 termínech denně. Kreil však nehodlal rezignovat na ambici záznamu parametrů počasí v průběhu celého dne a konstruoval některé zapisovací přístroje. Barograf byl v provozu již od roku 1842, termograf a hygrograf od roku 1844 a k roku 1850 přibýly do vybavení stanice i ombrograf a anemograf.

Pod Kreilovým vedením se významně rozšířil meteorologický měřicí program v Klementinu, který znovu zahrnul i měření vlhkosti vzduchu psychrometrem. Experimentálně pak byly konstruovány přístroje pro měření slunečního záření a výparu.

6. Využití observatoře v současnosti

V popisu různých významných událostí přeskochíme více než 150 let. Byly důležité, ale jsou podrobně popsány v knize.

Po celkové rekonstrukci vnitřních prostor věže a jejím zpřístupnění veřejnosti na jaře roku 2000 se naskytla možnost předvést návštěvníkům některé historické měřicí přístroje související s historií astronomie v Klementinu v expozici, která obsahuje několik historických astronomických, geofyzikálních a meteorologických přístrojů. V současné době nejsou ve věži žádné původní astronomické přístroje, zachovaly se pouze do zdi zabudované zední kvadranty ve druhém poschodí.

Před vstupem do Astronomické věže se nachází památník prvního ředitele hvězdárny Josefa Steplinga. Jedná se o sochu Amorka se vzpomínkovým textem na podestě, kterou z bílého mramoru v roce 1780 vytvořil sochař a řezbář Ignác František Platzer na podnět císařovny Marie Terezie. Tento pomník je u nás jediný, který astronomovi věnoval přímo panovník.

Umístění nově získaných přístrojů je situováno převážně nad místnostmi se zedními kvadranty v takzvané pracovně. Právě zde se v první polovině 19. století prováděla první pravidelná měření zemského magnetismu a měření atmosférického ozonu. V nejvyšším patře věže je pak připomenuto pražské polední znamení. V expozici jsou i kopie dvou sextantů nazývaných tychoňské, které byly vytvořeny v rámci zpřístupnění věže v roce 1999. Jejich originály byly vyrobeny v roce 1600 v Praze za vlády císaře Rudolfa II. Habsburského, který v Praze sídlil. Tyto přístroje jsou z celosvětového hlediska mimořádně důležité, protože se jich z té doby zachovalo jen pět podobného určení. Oba pražské jsou součástí sbírek Národního technického muzea. Přestože umístěné exponáty většinou nejsou původní, zdejší expozice poměrně přesně ilustruje astronomická a jiná měření prováděná v Klementinu. Součástí výstavy jsou také portréty některých astronomů a dalších přírodovědců, kteří zde pracovali, nebo jejichž činnost byla s Klementinem spjata.

7. Personál observatoře

Kniha uvádí přehled všech kolegů a kolegyně, kteří se od počátku nějakým způsobem o meteorologická měření na observatoři Klementinum přímo zasloužili. Všechny, jejichž zapojení se podařilo v historických dokumentech zjistit. Na pozici ve-

Tab. 2 Přehled klementinských dat v databázi ČHMÚ CLIDATA.

Table 2. Overview of Clementine data in the CHMI CLIDATA database.

	1775	1785	1795	1805	1815	1825	1835	1845	1855	1865	1875	1885	1895	1905	1915	1925	1935	1945	1955	1965	1975	1985	1995	2005	2015	2024
Teplota																										
Denní maximum teploty																										
Denní minimum teploty																										
Denní úhrn srážek																										
Desetiminutový úhrn srážek																										
Sluneční svit																										
Směr a rychlost větru																										
Tlak vzduchu																										
Relativní vlhkost																										
Tlak par																										
Oblačnost																										
Výška sněhu																										
Meteorologické jevy																										

Úplná klementinská data

Neúplná nebo částečně převzata a upravená data z Karlova

Pozn.: Od 1. června 2012 je stanice automatizovaná, od srpna roku 2022 je automatické teplotní čidlo umístěno i v historické plechové budce. Rokem 2022 pak na stanici skončila veškerá manuální pozorování a měření. Pozorovatele tak zcela nahradily automatizované měřicí systémy.

Note: Since June 1, 2012, the station has been automated, and since August 2022, an automatic temperature sensor has also been installed in the historic metal booth. In 2022, all manual observations and measurements at the station were discontinued. Observers have thus been completely replaced by automated measuring systems.

doucích stanice (ředitel, správce, vedoucí úředník, vedoucí stanice) se postupně vystřídali Josef Stepling (1751–1778), František Zeno (1778–1781), Antonín Strnad (1781–1799), Martin Alois David (1800–1836), Adam Bittner (1837–1844), Karel Kreil (1845–1851), Karel Jelinek (1851–1852), Josef Böhm (1852–1868), Karel Hornstein (1868–1882), Ladislav Weinek (1883–1913), Arthur Scheller (1913–1916), Adalbert Prey (1917–1918), Jan Urban (1918), Rudolf Schneider (1919–1920), František Nušl (1918, 1922–1938), Otto Seydl (1938–1942, 1945–1948), Vincenc Nechvíle (1942–1945), Jan Vlček (1946–1958), Bohuslav Iglo (1951), Božena Přibyllová (1958), Bedřich Deutscher (1959–1969), Jaroslava Štiková (1971–1987), Jitka Levá (1987–2000), Jiří Mrázek (2002), Helena Němcová (2002–2004), Štěpánka Dmitrijevo-vá (2005–2010), Lubomír Pešl (2010–2020) a Jaroslav Přibyl (2021–2024). Seznam všech, včetně pozorovatelů, jejichž pozice byla v historii označována různě, uvádí více než 150 jmen. Neměli bychom však zapomínat na velké množství dalších, kteří se v průběhu času starali a technické, metodické, administrativní a další podklady pro chod samotné observatoře. Výsledkem je cenná součást klimatického záznamu Česka, kterou nám závidí kolegové nejen z okolních zemí.

8. Klementinum a klimatický záznam Česka

Již v prvních letech systematického měření a pozorování Antonín Strnad a po něm Martin Alois David, Karl Fritsch, Karl Kreil a další zpracovávali naměřená data do formy prvních klimatických statistik a hodnocení. Položili tak základ klimatického záznamu Česka, který dnes máme k dispozici za období od roku 1771 (Štěpánek 2005). Vyhodnocení naměřených dat je podrobně uvedeno v knize, zde jsou uvedeny jen základní informace.

Klementinská měření jsou k dispozici ve standardních klimatických termínech 7, 14 a 21 hodin SMSČ (místní střední

Tab. 3 Extrémní hodnoty meteorologických nebo klimatologických prvků v Praze-Klementinu.

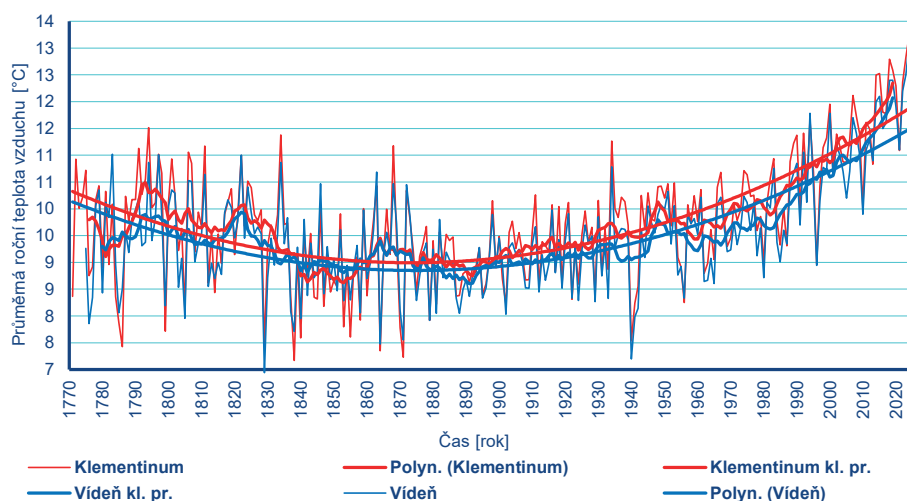
Table 3. Extreme values of meteorological or climatological elements in Prague-Clementinum.

Extrém	Hodnota	Doba výskytu
Nejnižší dosažená teplota vzduchu	–27,6 °C	1. 3. 1785
Nejchladnější měsíc	–11,0 °C	únor 1929
Nejchladnější zima	–6,2 °C	1. 12. 1829 – 28. 2. 1830
Nejvyšší dosažená teplota vzduchu	37,8 °C	27. 7. 1983
Nejteplejší měsíc	25,2 °C	srpen 1807
Nejteplejší léto	22,9 °C	1. 6. – 31. 8. 2019
Nejintenzivnější déšť ¹	87,0 mm	4. července 1931
Nejdeštivější den	90,0 mm	19. 7. 1981
Nejvlhčí měsíc	214,3 mm	červenec 1981
Nejsušší teplý půlrok	130,1 mm	1. 4. – 30. 9. 1842
Nejsušší rok	255,3 mm	rok 1842

sluneční čas, který má v Klementinu odchylku –2 minuty oproti SEČ), společně se záznamy úhrnů a denních extrémů některých prvků. Od počátku pozorování v roce 1775 až do roku 1960 jsou použity hodnoty uváděné Václavem Hlaváčem (Hlaváč 1937). Hlaváč data z originálních deníků přepsal do záznamových formulářů, které se v jeho době používaly pro měsíční výkazy klimatologických měření. Klementinská klimatologická data jsou pro veřejnost volně dostupná na webových stránkách ústavu.

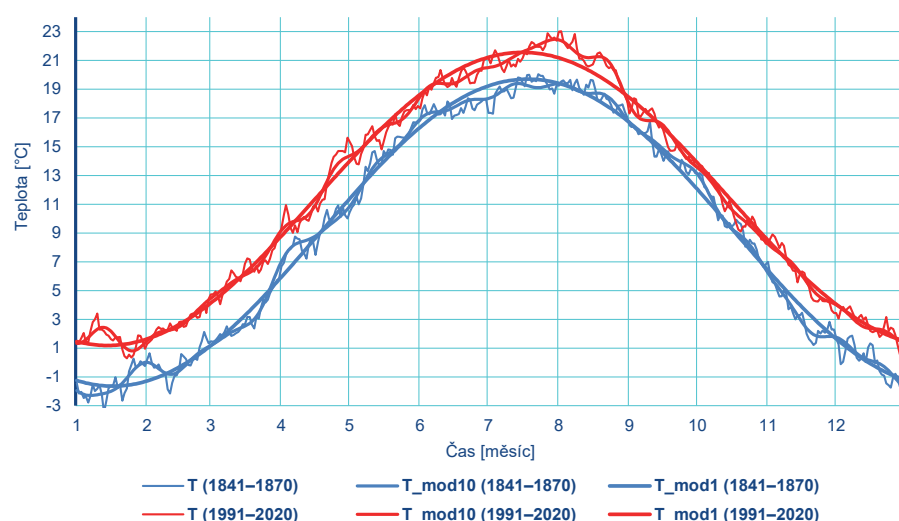
Základní zpracovanou veličinou je teplota vzduchu, jejíž měření pokrývá celé období od roku 1775. V téže roce započala pravidelná měření tlaku vzduchu. Ta však nejsou po celou dobu k dispozici ve všech třech měřicích termínech, občas se v časové řadě objevují výpadky a od roku 1921 byla pro účely

¹ Změřený úhrn srážek za méně než 10 hodin



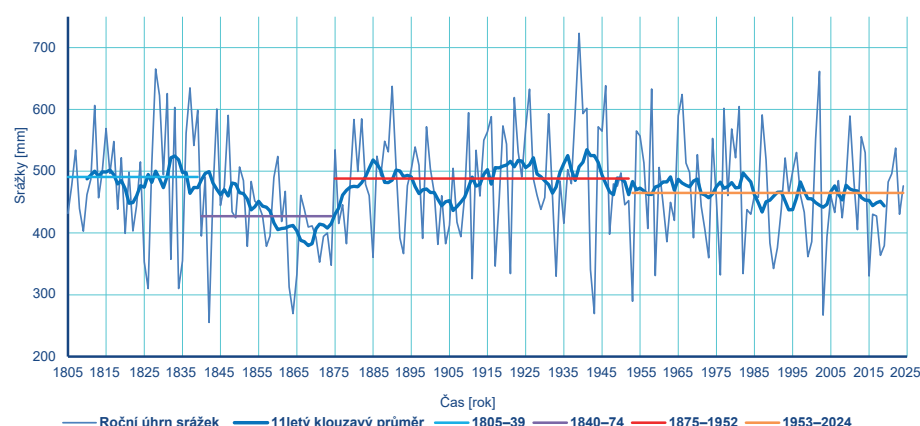
Obr. 1 Roční průměrná teplota vzduchu 1771–2024 Klementinum (červeně tence, červeně tučně klouzavý průměr a modře polynom 2. stupně) a Wien, Hohe Warte (žlutě klouzavý průměr a zeleně polynom 2. stupně).

Fig. 1. Annual average air temperature from 1771 to 2024 in Clementinum (thin red line, bold red line shows moving average, blue line shows second-degree polynomial) and Vienna, Hohe Warte (yellow line shows moving average, green line shows second-degree polynomial).



Obr. 2 Roční chod denního průměru teploty (T) za nejchladnější třicetiletí v letech 1841–1870 (modrá) a za nejteplejší třicetiletí v období 1991 až 2020 (červená). Hlazené metodou skrytých period (T1; T10).

Fig. 2. Annual cycle of daily average temperature (T) for the coldest thirty years between 1841–1870 (blue) and for the warmest thirty years between 1991 and 2020 (red). Smoothed using the hidden period method (T1; T10).



Obr. 3 Klementinská řada ročních úhrnů srážek hlazená jedenáctiletým průměrem a doplněná o dlouhodobé průměry za období s odlišnou metodikou měření.

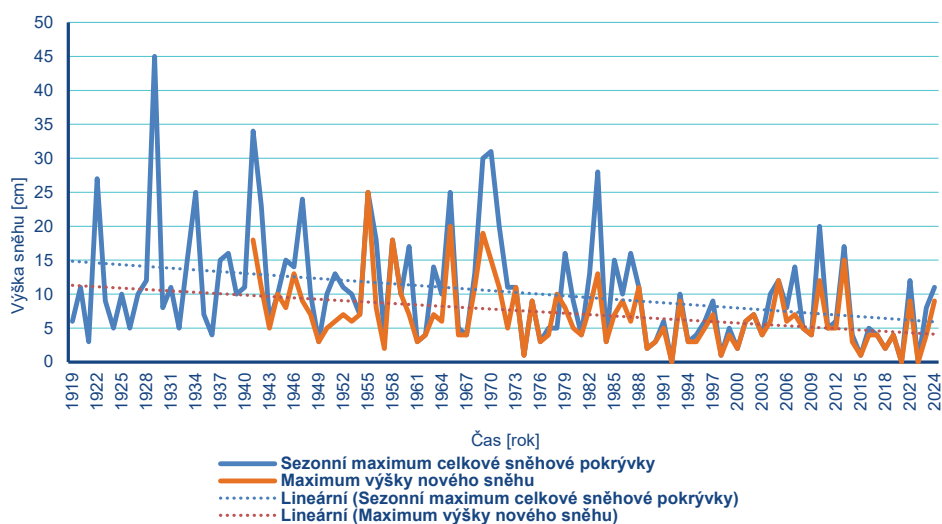
Fig. 3. Clementinum series of annual precipitation totals smoothed by an eleven-year average and supplemented by long-term averages for periods with different measurement methods.

zpracování chybějící data doplněna podle měření z nedalekého Karlova, kde sídlil Státní ústav meteorologický. Srážky mají v databázi uloženou nepřerušovanou řadu od roku 1806, a to i přes všechny změny a problémy při jejich měření popisované podrobně v knize. Záznamy meteorologických pozorování ostatních prvků pak začínají později, přehled v tab. 2).

Podrobný popis extrémních hodnot jednotlivých klimatologických charakteristik a prvků přesahuje svým rozsahem možnosti přehledového článku. Uvádíme jen tabulku (tab. 3) vybraných extrémů teploty a srážek

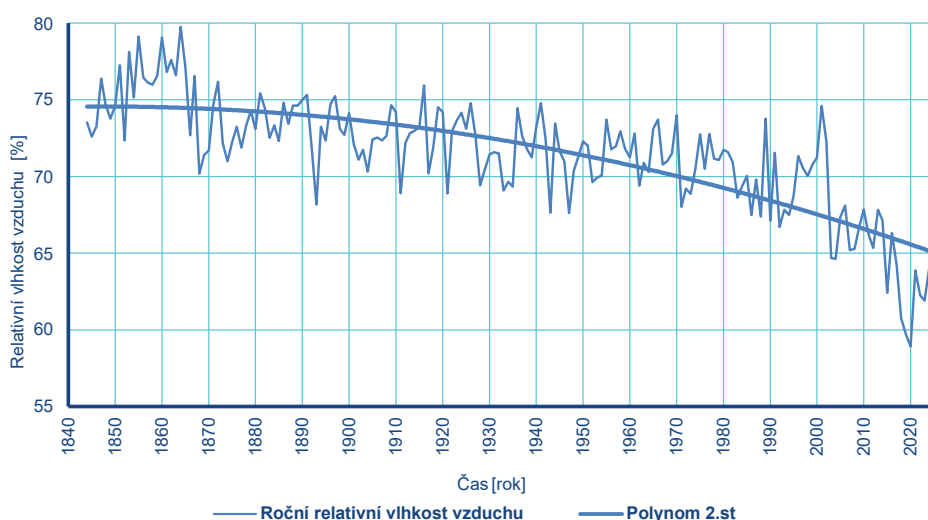
9. Odkaz minulosti a budoucnost měření

Jen obtížně lze z perspektivy jednoho lidského života zhodnotit, jak moc se svět proměnil za 250 let. Před čtvrt tisíciletím ve Francii usedal na trůn Ludvík XVI., v Severní Americe začínala válka o nezávislost, v Čechách byli sedláci poraženi v bitvě u Chlumce nad Cidlinou, Marie Terezie uzákonila povinnou školní docházku a zkrátila robotu na tři dny v týdnu!



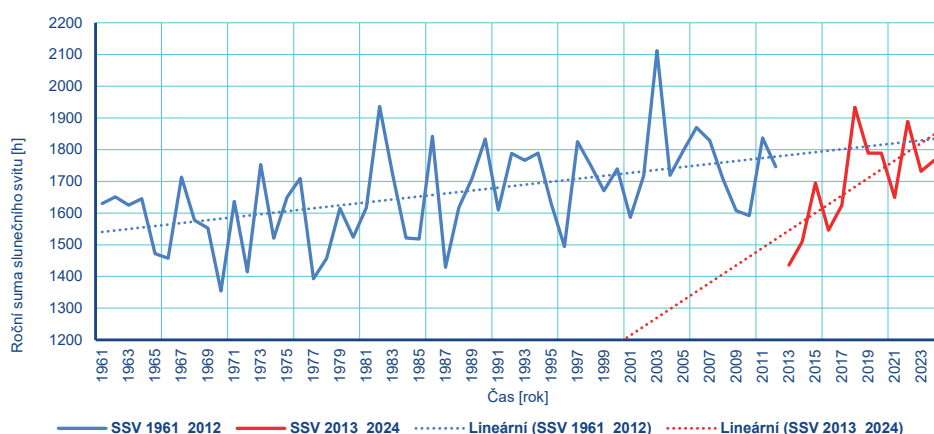
Obr. 4 Vývoj sezonního maxima výšky celkové sněhové pokrývky a maxima výšky nového sněhu v Klementinu v zimních sezónách 1918/1919 až 2023/2024 (pozorování nového sněhu až od roku 1942; rok 1950 a sezony 2022/2023 a 2023/2024 vypočteny dle okolních pražských stanic).

Fig. 4. Development of seasonal maximum total snow cover and maximum new snow depth in Clementinum in winter seasons 1918/1919 to 2023/2024 (new snow cover observations only since 1942; the year 1950 and 2022/2023 and 2023/2024 seasons calculated based on surrounding Prague stations).



Obr. 5 Průměrná roční vlhkost vzduchu na stanici Klementinum za období 1845–2024 proložená polynomem druhého stupně.

Fig. 5. Average annual air humidity at the Clementinum station for the period 1845–2024, interpolated with a second-degree polynomial.



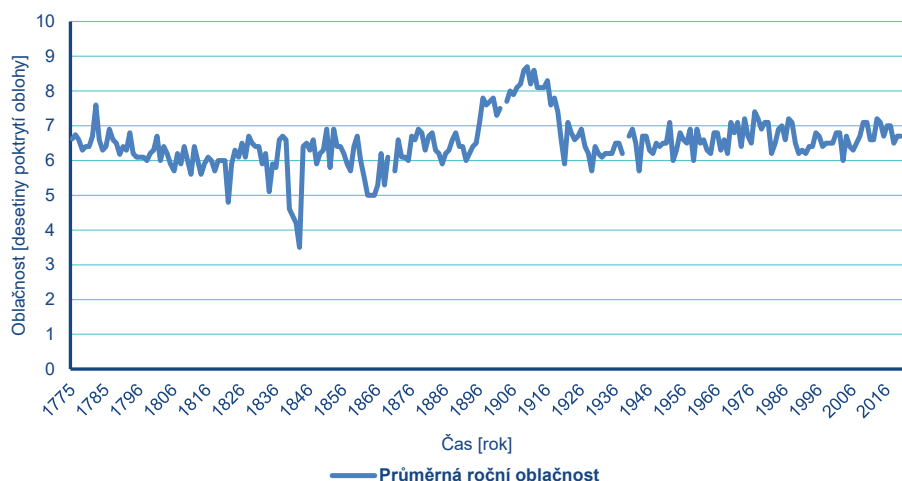
Obr. 6 Roční suma slunečního svitu (h), oranžově řada manuálního měření pomocí slunoměru Campbell-Stokes (1961–2012), modře automatické čidlo SD6 nebo SD5 (2012–2024).

Fig. 6. Annual sum of sunshine (h), orange line: manual measurements using a Campbell-Stokes sunshine recorder (1961–2012), blue line: automatic SD6 or SD5 sensor (2012–2024).

Kolik válek, převratů a změn se od té doby událo a jak dopadly na život lidí? Po celou tu dobu se však podařilo řetězci lidí napříč generacemi pravidelně zaznamenávat stav vybraných charakteristik počasí na jednom místě, v samotném centru Prahy. Nebyl to úkol jednoduchý, jejich úsilí bylo namnoze komplikováno ekonomickou a politickou situací ve střední Evropě. Mnozí tak činili za nemalých osobních obětí, vynakládali svůj čas a energii na neplacenou či velmi špatně placenou práci, někdy i vlastními prostředky přispívali na vybavení a provoz stanice.

Z čeho pramení úspěch Klementina v podobě udržení tak dlouhé doby pozorování? Chodbami Klementina prošla

na cestě k měřicím přístrojům v průběhu historie celá řada výjimečných osobností, které byly schopné fungování meteorologické stanice posouvat a rozvíjet. V dobách nepříznivých často pomohlo, že měření byla součástí aktivit Klementinské observatoře, tedy vážené instituce. Tato institucionální setrvačnost fungování několikrát pomohla překonat období nejistoty do doby, než s Klementinem spojila svůj osud další osobnost schopná udělit potřebný impuls v rozvoji a zajištění měření. Role a úloha Klementina se ale v čase nezbytně proměňovala. Z ostrůvku invence a aplikace vědecké zvědavosti přes odbornou autoritu organizující meteorologickou službu



Obr. 7 Vývoj průměrné roční oblačnosti pozorované na Klementinu 1775–2022.

Fig. 7. Development of average annual cloud cover observed at Clementinum between 1775 and 2022.

na zemské úrovni až po dnešní symbol a vlajkovou loď české meteorologie.

Josef Stepling, Antonín Strnad a další osobnosti z počátku klementinských pozorování by jistě užasli, kolik dat o stavu atmosféry, hydrosféry a Země dnes získáváme, v jakém časovém rozlišení a jakými metodami jsme schopni měření provádět. Vždyť právě přístroje, jejich zdokonalování, ověřování jejich spolehlivosti a přesnosti bylo zjevným spojovníkem mezi osobnostmi, které nejvíce ovlivnily historii zdejšího meteorologického měření. Na pomoc si často braly nejmodernější techniku své doby ve snaze usnadnit provádění pozorování a zajistit jejich spolehlivost. Právě technologický rozvoj za poslední desetiletí meteorologii zcela proměnil, podobně jako jiné obory lidské činnosti. Měření meteorologická, hydrologická a měření znečištění ovzduší byla většinou automatizována. Změnily se přitom i metody měření. Teplota je dnes zjišťována na principu změny elektrického odporu materiálu podle teploty tzv. termorezistory nebo termoelektrickými čidly na principu tzv. Seebeckova jevu. Tlak vzduchu je měřen odporovými tenzometry využívajícími změnu odporu vodičů při jejich pružné deformaci tlakem. Rychlost a směr větru se měří nejen elektronickým záznamem pohybu miskového kříže anemometru a větrné směrovky, ale i na principu zpoždění přenosu ultrazvukového pulsu na vzdálenost několika málo centimetrů.

Vznikly zcela nové přístroje. Pyranometry měří nejen trvání slunečního svitu, ale i množství dopadajícího slunečního záření. Windprofilery jsou přístroje vysílající elektromagnetický signál vzhůru, jeho část se odráží na nehomogenitách vyvolaných turbulencemi v atmosféře. Z odraženého systému dokáže určit rychlost a směr proudění ve výšce až několika kilometrů nad povrchem. Lidary vysílají směrem vzhůru paprsek laserový, pomocí něhož dokážou měřit teplotu, tlak a vlhkost vzduchu, koncentraci některých plynů a aerosolů v atmosféře, ale i výšku základny oblaků. Měřit dokážeme i dohlednost, respektive intenzitu mlhy, zejména na letištích, a to na základě útlumu optického signálu vysílaného a přijímaného speciálními čidly.

Měření se navíc odpoutala od lokalit jednotlivých meteorologických stanic. Meteorologické radary si zvykl používat snad každý, například při výletech do přírody. Radar vysílá signál o vlnové délce 3 až 10 cm. Signál se částečně odráží od srážkových částic a navrací se k radaru. Změřená síla odraženého signálu je podle dlouhodobě odvozených empirických vztahů převedena na pravděpodobnou intenzitu srážek. Výhodou je, že každých 5 minut poskytují informaci o výskytu srážek v ploše celého našeho území. Meteorologické družice dnes zjišťují

s udivující přesností nejen výskyt, výšku a teplotu oblačnosti, ale i teplotu zemského povrchu, výšku hladiny vodních ploch nebo i sněhové pokrývky, nasycení půdy, pomáhají s odhady množství srážek apod. Od měření v jednotlivých lokalitách jsme se postupem času přesunuli ke spojitému pozorování stavu celé Země (tzv. Earth System Observation).

Jak se budou měření a pozorování do budoucna vyvíjet? V tomto ohledu jsme ve stejné pozici, jako byli naši předchůdci, kteří by si jistě nedokázali představit dnešní podobu přístrojů a pozorovacích sítí. Můžeme pouze zmínit, o kterých oblastech nejnovějšího rozvoje víme, ale jistě se objeví nové, dnes neočekávané. Nadále bude pokračovat rozvoj satelitních měření i pro nové prvky a parametry stavu atmosféry. Objevují se však i nové, netradiční zdroje dat. Například pomocí útlumu signálu mezi jednotlivými mobilními telefony a základními stanicemi sítě operátorů mobilních sítí lze poměrně přesně odvodit intenzitu srážek, které útlum způsobují. Ve městech tak vzniká neuvěřitelně hustá síť pro měření, tvořená i vašim mobilním telefonem. Meteorologická pozorování zkrátka opustila původně vymezený prostor meteorologické žaluziové budky a probíhají všude kolem nás.

Způsob měření do budoucna jistojistě ovlivní i umělá inteligence. Již dnes lze důležité informace a data získat například i analýzou příspěvků na sociálních sítích. Na druhou stranu se více a více rozvíjí i tzv. občanská věda a měřicí sítě (citizen science), kdy se dobrovolníci zapojují do měření například online sdílením dat ze svých domácích meteorostanic nebo reportováním pozorování významných meteorologických jevů (výskyt krup, bouřek apod.) nebo například fenologických fází pomocí mobilní sběrné aplikace. Měření a pozorování prováděná tisíci a tisíci meteorologických nadšenců nás svým způsobem spojuje se samotnými kořeny meteorologie, a to nejen v Klementinu.

Množství hydrometeorologických dat, která dnes získáváme, by pro naše předky bylo zcela nepředstavitelné, stejně jako rychlost, s jakou jsou tato data dostupná pro zpracování a sdílení. Informace o teplotě vzduchu a srážkách na druhé straně světa dnes můžeme získat s odstupem několika desítek sekund či minut po provedení měření, nikoliv během dvou a více let, jako tomu bylo v době vydávání Efemerid mannheimské Falcké meteorologické společnosti či klementinských Magnetických a meteorologických ročenek.

Oč je dnešní doba rychlejší a rychlejší, o to větší hodnotu představuje dlouhodobost klementinských pozorování. Všechny nás, meteorology, klimatology a hydrology, zavazuje měření udržet a předat další generaci klementinskou řadu zase o něco delší.

Ale nejen to, pozorný čtenář jistě vypočítával úkoly, kterých je potřeba se v budoucnosti zhostit. Zahrnují pokračovat ve snaze o nalezení starších dat naměřených před rokem 1775, která jistě vznikla, ale jsou ztracena. Zahrnují také úplnou digitalizaci pozorovacích deníků a záznamů stanice, nové kritické zhodnocení dat a opravy na základě moderních znalostí a metod, které při posledním takovém pokusu Václav Hlaváč nemohl mít k dispozici. A v neposlední řadě popularizaci významu a hodnoty klementinské řady mezi laickou i odbornou veřejností.

Klementinum je srdcová záležitost každého českého meteorologa a klimatologa, snad každý se na data z Klementina někdy podíval, něco v nich hledal, nějak je zpracoval, ať už pro odbornou práci, nebo jen z prostého zájmu, zvědavosti či pro radost. Speciálně jsme však chtěli vzdát hold všem těm, kdo klementinským pozorováním věnovali svůj čas a úsilí, a vložili tak do 250leté řady kus sama sebe. Klementinská řada je tak jejich pomníkem. Pokud se nám podařilo alespoň trochu je připomenout, ač jména všech bohužel neznáme, splnili jsme svůj cíl.

Literatura:

- ČORNEJOVÁ, I., 1995. Tovaryšstvo Ježíšovo: Jezuité v Čechách. Praha: Mladá fronta, 245 s. ISBN 80-86529-30-4.
- HLAVÁČ, V., 1937. Pražské studie geofysikální. 8. Tepelné poměry hl. města Prahy. Díl 1 Praha: Státní úřad statistický.
- KRŠKA, K., ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. 568 s. ISBN 80-7184-951-0.
- OULÍKOVÁ, P., 2006. Klementinum: Průvodce. Praha, 76 s. ISBN 80-7050-491-9.
- PEJML, K., 1975. 200 let meteorologické observatoře v pražském Klementinu. 1. vyd. Praha: Hydrometeorologický ústav v Praze: SNTL. 80 s.
- SEYDL, O., 1954. Mannheimská meteorologická společnost meteorologická (1780–1793). *Meteorologické zprávy*, roč. 7, č. 1, s. 4–11. ISSN 0026-1173. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/starsi_rocniky/MZ_1954_h/MZ_1954_1_1.pdf.
- STEPLING, J., 1753. Observationes Baro-scopicae, Thermo-scopicae, Hyeto-scopicae. Ad Annum 1752, factae. X. Caledarum Junii, Anno 1753. Celebrato., Pragae 1753. Dostupné z WWW: <https://books.google.cz/books?id=fsJiAAAAcAAJ&hl=cs&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>.
- ŠÍMA, Z., 2006. Astronomie a Klementinum (Astronomy and Klementinum). Praha: Národní knihovna České republiky, 114 s. ISBN 80-7050-386-6.
- ŠTĚPÁNEK, P., 2005. Variabilita teploty vzduchu na území České republiky v období přístrojových měření (Air Temperature Fluctuations in the Czech Republic in the Period of Instrumental Measurements). Disertační práce, Geografický ústav PFF MU, Brno. 136 s.
- VOIT, P., 1990. Pražské Klementinum. Praha: Národní knihovna v Praze, 183 s. ISBN 80-901092-4-1.
- WINKLER, P., 2023. The early meteorological network of the Societas Meteorologica Palatina (1781–1792): foundation, organization, and reception. *History of Geo- and Space Sciences*, Vol. 14, s. 93–120. Dostupné z: <https://doi.org/10.5194/hgss-14-93-2023>.

Lektoři (Reviewers): prof. RNDr. Jan Bednář, CSc.

Konference GIS Esri v ČR

5.–6. listopadu 2025

Novinky v geoinformatice

Konference GIS Esri je největší konferencí věnovanou geoinformatice v České republice. Vedle využití GIS v inženýrských sítích a veřejné správě patří mezi probíraná témata také **dálkový průzkum Země, ochrana přírody a ovzduší, monitoring změny klimatu i hlukové znečištění**.

V Kongresovém centru Praha se tak budete moci setkat s tisícovkou GIS specialistů z nejrozličnějších oborů, podělit se o své zkušenosti a navzájem se inspirovat.

Přednášky z předchozích ročníků, například o roli GIS při ochraně přírody, správě řek nebo o energetice a globálních změnách klimatu, si můžete kdykoliv prohlédnout na youtube.com/ArcdataPrahaTV.

Více informací o konferenci a přihlášku naleznete na stránkách www.arcdata.cz.



Partner konference:



Mediální partneři:



Povodeň v červnu 1824 podle poznámek A. M. Davida

Flood in June 1824 according to notes by A. M. David

Libor Elleder

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17
143 06 Praha 4-Komořany
✉ libor.elleder@chmi.cz

Jan Daňhelka

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 1
143 06 Praha 4-Komořany
✉ jan.danhelka@chmi.cz

Jolana Šírová

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17
143 06 Praha 4-Komořany
✉ jolana.sirova@chmi.cz

The article deals with the flood of June 1824. Although it ranks among the largest summer floods on the Vltava River, it has not yet been studied in detail. At the same time, we present previously unused working notes by A. M. David, director of the Clementinum Observatory, which have also escaped wider attention. Our article thus combines both topics.

These are not marginal notes in diaries, but texts and materials for compiling annual calendars, which often contain surprisingly rich and valuable information, including descriptions of floods and related phenomena. We used several pages devoted to the year 1824. These notes, together with other sources, allowed us to attempt an intuitive understanding of the causes of the flood, taking into account temperature and precipitation measurements. So far, we have not planned to re-simulate it using a hydrological model. David's notes on the weather in the previous months suggest some possible preliminary causes of the flood, resulting from the conditions of the prolonged April winter and early spring.

The text also presents the trend of saturation indicators, the chronology of weather conditions, and a reconstruction of part of the hydrograph. We have prepared a map of the Prague's Old Town with a list of flooded streets and areas in Prague. A more in-depth analysis of the pre-flood terrain of Prague and flood water levels has provided an interesting insight into the dynamics flooding of the Prague's Old Town. Most of the text is devoted to verifying the peak of this flood, which level is linked to the flood levels of 1784

and 1799 and has become quite clear. The recurrence interval of the June 1824 flood in Prague is estimated at 50 to 100 years, with the extreme likely to be even more pronounced in the southern Brdy Mountains, in the Klabava River basin.

The article also provides impetus for future more detailed research, which could contribute to a better understanding of extreme flood events on the tributaries of the lower Sázava River in the vicinity of the Stříbrná Skalice municipality.

KLÍČOVÁ SLOVA: povodeň 1824 – A. M. David – hydrologie historická – Observatoř Klementium

KEYWORDS: flood of 1824 – A. M. David – historical hydrology – Clementinum Observatory

1. Úvod

Tématem tohoto článku je velká povodeň v červnu 1824, na kterou se zcela, ale neprávem, zapomnělo. Důvodem bylo asi jen to, že byla překonána velkými povodněmi v březnu 1845 a v září roku 1890. Pro generace Pražanů žijící mezi velkými povodněmi 1784 a 1845 měla zvláštní postavení. Všechny povodně až do roku 1824 byly poměřovány povodní 1784. Později sehrála svou roli osobní zkušenost s novou povodní, a tak s povodní 1824 byly poměřovány případy v letech 1827 anebo 1830 a 1845. V Praze byl v roce 1845 zdůrazňován právě moment, kdy byla kulminace 1824 překonána. Přesto i tehdy se k povodni 1784 vraceli ještě nejstarší pamětníci. V povodí Klabavy připomínaly kroniky případ 1824 jako nepřekonané maximum ještě roku 1872. Dnes bychom vltavskou povodeň 1824 hodnotili v Praze na úrovni mezi 50 až 100letou dobou opakování. Pokud bychom porovnávali jen letní povodně, pak stejně velké či větší se od konce 16. století na Vltavě vyskytly jen v letech 1675, 1890 a 2002.

Připomenutí povodně 1824 je však na místě i v kontextu výročí 250 let pozorování v Klementinu. V pořadí čtvrtý a nejdéle sloužící ředitel observatoře Alois Martin David (1757–1837) totiž zaznamenal měření vodního stavu dokumentující její pražský průběh. Bez jeho záznamů bychom nevěděli téměř nic o průběhu vodních stavů v Praze. Ovšem i jeho svědectví a výpočty přinášejí mnohé zajímavé otázky. Na některé z nich chceme odpovědět, nebo snad alespoň možné odpovědi naznačit, právě v tomto příspěvku.

2. Zdroje informací o povodni v červnu 1824

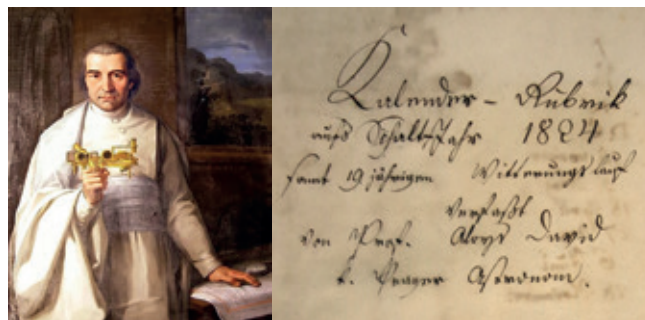
2.1 Dokumentární zdroje

Nejcennější informace o zpracovávané povodni 1824 vlastní Masarykův ústav a Archiv Akademie věd ČR, v. v. i. Podstatné údaje máme díky řediteli Klementina A. M. Davidovi, které jsou zde uloženy. Nejsou to jen klementinské pozorovací deníky (David 1824-D), v našem případě za rok 1824 (David 1824-Z1). Jde zejména o další dosud nevyužitou část archivního materiálu z fondu „Státní hvězdárny“. Kromě zmíněných deníků a záznamů Vlastenecko-hospodářské společnosti (dále VHS) o níž referovali Bělínová et al. (2012), jejíž provoz A. M. David koordinoval, máme i další zdroje. Jsou to Davidovy souhrny za jednotlivé roky a podklady k nim. Součástí jsou opisy zpráv z deníku Prager Zeitung, zaslané zdroje i jeho vlastní či převzaté záznamy meteorologických událostí¹. A. M. David podle nich připravoval roční přehledy počasí a kalendáře využívající siderickou 19letou periodu pro dlouhodobé předpovědi (obr. 1). Roční přehledy (obr. 2) publikoval v novinách i publikacích VHS například (David 1828). Potíž je v tom, že například materiály ke kalendářům právě za zpracovávaný rok 1824 najdeme kromě deníků i ve dvou rozdílných kartonech fondu Státní hvězdárny (David 1824-Z1; David 1824-Z2). Zatímco v prvním jsou roční přehledy a kalendář za rok 1824, v druhém je velké množství prepisů z novin k roku 1824 doplněných o autentické poznámky k povodni. V této složce jsou přepsány kromě mnohých jiných jevů i zprávy o katastrofálních povodních, a to například 30. října 1824 v povodí Neckaru a Rýna (Prager Zeitung, č. 179, 14. 11. 1824) a 18. 11. ve Finsku a také v Rusku v Petrohradu (Prager Zeitung, č. 1, 2. 1. 1825). Doplnkovými zdroji jsou zpracování klementinských záznamů za rok 1824 v podobě přepisu a překlada klementinských diářů Otty Seydla (Seydel 1958) a výpisu poznámek na okraj klementinských deníků za roky 1775 až 1839 zpracovaných Václavem Hlaváčem (Hlaváč 1977).

Popis povodně otištěný v Prager Zeitung ve čtyřech dílech (jedná se o stručnější variantu Davidova textu) byl publikován i v celku např. Rainoldem (1825), a jak bylo zvykem, byl přebírán i jinými listy v Rakousku (např. Wanderer, 15. 7. 1824), Slezsku (Opavský deník, 16. 7. 1824) a jinde, zejména v Německu. Vídeňský centrální tisk (Wiener Zeitung, 17. 7. 1824) se věnoval i popisu průběhu povodně na území Dolního Slezska (tehdy pruského) a tedy zasažené části povodí Odry (Lužická Nisa).

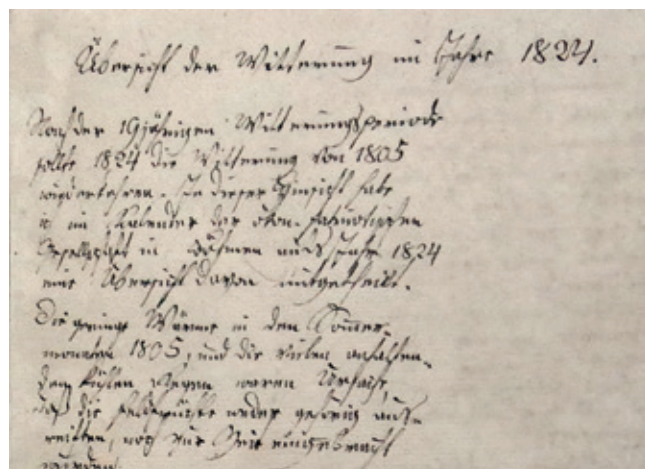
Podrobný popis povodně nalezneme v některých místních kronikách a osobních pamětech. Nejpodrobnější popis je v kronice berounského děkana Josefa Antonína Seydla (1775–1837), (Ninger, Zelinka 1872). Václav Krolmus (1791–1861) se věnoval ve svém soupisu povodní zejména rozvodnění Klabavy, kde byla povodeň 1824 velmi intenzivní. Jen stručně zmiňuje rozvodnění Ohře, Klíčavy, Orlice a Střely (Krolmus 1845). Mimořádně důležitý je popis katastrofální povodně Jevanského potoka z kroniky Stříbrné Skalice (Kronika Sadílkových; Brůha 1935)² související také zcela zjevně (rozvodí mezi oběma toky je v Mukařově) s rozvodněním blízké Výmoly (Kronika Sedlčánek), ale v tomto článku není prostor se jím podrobněji zabý-

vat. Známý jsou i krátké zápisy kronikáře a rychtáře ve Vodokrtech na jižním Plzeňsku Václava Jana Maška (1795–1847). Naše časové období pokrývá kronika pojizerského kronikáře rychtáře Václava Vítka z Mašova (Prokop 1907). Ten se kupodivu o povodni v roce 1824 vůbec nezmiňuje na rozdíl od podrobnější kroniky rychtáře Josefa Václava Dlaska (1782–1853) z blízkých Dolánek u Turnova (Kutnar 1941). Počet zdrojů je ale dost omezený, neboť až v roce 1836 vydal nejvyšší purkrabí hrabě Karel hrabě Chotek (1783–1838) instrukci o vedení pamětních knih, alespoň v obcích s právem trhu. Takže lze někdy obtížně rozhodnout, zda v určitém povodí povodeň nebyla anebo jde o regionální nedostatek dokumentárních dat.



Obr. 1 Alois Martin David a úvodní list sešitu kalendáře na přestupný rok 1824 podle 19letého běhu počasí od A. M. Davida královského astronoma, (Kalender-Rubrik aufs Schalter Jahr 1824 samt 19 jährigen Witterungslauf prof. Aloys David k. Prager astronoma). Siderická 19letá perioda polohy Měsíce a Slunce měla dle tehdejších teorií prostřednictvím slapových jevů ovlivňovat atmosféru a počasí, které se tak po 19 letech mělo opakovat. Zdroj: <https://astronomia.zcu.cz/astronomove/david/2484-martin-alois-david>.

Fig. 1. Alois Martin David and the introductory page of the calendar for the leap year 1824 based on 19 years of weather data collected by A. M. David, royal astronomer (Kalender-Rubrik aufs Schalter Jahr 1824 samt 19 jährigen Witterungslauf prof. Aloys David k. Prager astronoma). According to the theories of the time, the 19-year sidereal period of the positions of the Moon and Sun was thought to influence the atmosphere and weather through tidal phenomena, which were believed to repeat themselves every 19 years. Source: <https://astronomia.zcu.cz/astronomove/david/2484-martin-alois-david>.



Obr. 2 Přípravný rukopis A. M. Davida k hodnocení roku 1824 (David 1824-Z1). Tištěná verze byla publikována v Prager Zeitung v následujícím roce.

Fig. 2. A. M. David's preparatory manuscript for the 1824 assessment (David 1824-Z1). The printed version was published in the Prager Zeitung the following year.

¹ S nimi někdy souvisí poznámky na okraji v pozorovacích denících.

² Za jeho objev vděčíme redaktorovi sborníku Sázavsko Milanu Štědrovi ze Sázavy.

2.2 Systematické meteorologické a hydrologické záznamy a značky povodní

Přístrojová meteorologická měření lze využít v denním kroku pouze pro Klementinum. Jinde se denní záznamy většinou nedochovaly. V Davidových podkladech k roku 1824, je popis bouře a povodně dne 25. června 1824 od dopisovatele VHS, pozorovatele a místního právníka J. Lamba z Vrchlabí³. Je to cenný doklad o rozvodnění Labe a extrémní přívalové povodni Čisté v Dlouhém Dole. Lambův popis obsahuje i srážkový úhrn ve Vrchlabí pro ten den (David 1824-Z2). Srážkové údaje publikované Davidem či Lambem jsou v té době uvedeny někdy ve „svislých“ (délkových) ale někdy v kubických pařížských čárkách vztažených někdy na jednotku plochy (tab. 1). Zmíněná srážka z Vrchlabí je dokonce uvedena v lotech, tedy váhové jednotce, výsledek je tedy nutno složitě převést převést na čárky, resp. milimetry. Pochopení tehdejších zvyklostí měření a vážení srážek i konstrukce srážkoměru je tedy naprosto základní podmínkou při interpretaci dobových záznamů, zejména mimo Klementinum. Způsob měření popisuje A. M. David několikrát, např. v přehledu VHS za roky 1817–1819, (David 1825). Zmiňuje zachytnou plochu srážkoměru 9 palců čtverečních (61,96 cm²) a také komplikace převodu mezi objemovými jednotkami (librami a loty), objemovými a délkovými jednotkami (pařížské palce a čárky kubické a délkové), které jsou navíc částečně ve starém pařížském a zčásti ve vídeňském systému. Ze souvislostí a prostého Davidova náčrtu (volně uloženého v kartonu 157) je patrné, že zachytná plocha i plocha odměrné nádoby byly na rozdíl od například srážkoměru v Mannheimu stejné. Později, v r. 1831 zmiňuje ale konstrukce srážkoměru se zachytnou plochou 12 čtverečních palců (82,62 cm²). Volba právě této plochy byla záměrná. Protože jeden palec má 12 čárek, každé svislé pařížské čárce na odměrce klementinského srážkoměru tak nově odpovídal kubický palec (12³ čárek) zachycené vody (Prager Zeitung, č. 41, 13. 3. 1831). Přitom kubický vídeňský palec (18,607 cm³) vody váží (18,01 g) a jeden rakouský lot odpovídá 17,503 g. V některých měrných systémech se využívalo, že jeden kubický palec vody váží přibližně jeden 1 lot (Becker 1788). Podobně i dnes je vžitě, že litr vody váží 1 kg. Protože škála byla u klementinského srážkoměru v pařížských čárkách, vážil krychlový palec (19,8 cm³) vody 19,77 g. Proto bylo potřeba najít převodní vztah mezi pařížským a vídeňským systémem. V nepovšimnutých poznámkách a kalkulacích A. M. Davida najdeme převodní jednotku, kterou odvodil kolem roku 1824.

Proto srážku odváženou na váze udanou v lotech je potřeba při převodu na pařížské čárky ještě násobit koeficientem poměru obou hmotností. A. M. David uvedl, že 1 palec krychlový vody odpovídá 1,054 lotu a 1 lot odpovídá 0,95784 kubického palce vody.

Další informace o srážkách jsou dostupné pouze v podobě měsíčních úhrnů obsažených pro stanice Lanškroun, Hradec Králové, Sušice, Rumburk v práci Möllendorfa (1862), zaměřené na srážkové poměry německých zemí včetně Rakouska.

Nejdůležitějším hydrologickým údajem jsou pochopitelně Davidem uváděné naměřené vodní stavy. Přitom se jedná většinou o odvozené údaje. Jen jednou je jasně vyjádřeno, že jde o stav vztažený k „normálu“ Staroměstského jezu. V případě závěrečné vstoupné větve povodně a kulminace jde dvakrát o rozdíl vůči kulminačnímu stavu z 28. 2. 1784. Vodní stavy na sestupné větvi jsou údaji o relativním poklesu vůči kulminaci. Výsledný kulminační stav A. M. David vztáhl k nule

Tab. 1 Vídeňský (VS) a pařížský (PS) systém délek a vah použitý v článku.

Table 1. Vienna (VS) and Paris (PS) systems of lengths and weights used in the article.

Značení	Vídeňský systém (VS)		Pařížský systém (PS)	
	Jednotka	Převod [cm]	Jednotka	Převod [cm]
1° = 6 stop	Sáh	189,6484	Tois	194,9
1' = 12 palců	Stopa	31,60	Pied	32,48
1" = 12 čárek	Palec	2,634	Pouce	2,707
1''' = 12 bodů	Čárka	0,2195	Ligne	0,2256
		Převod [cm ³]		Převod [cm ³]
1" kub	Palec kub.	18,607	Cubic pound	19,836
		Převod [g]	Převod [g]	
Libra	Libra	560,12	–	
Lot	Lot	17,503	–	
Palec kubický (vody)		18,01	19,77	



Obr. 3 Poříční mapa Vltavy z roku 1823. Červeně je vyznačen vodočet u Staroměstských mlýnů, hnědý starý vodočet u Křižovníků. Poloha povodňového vodočtu na Žofíně je přibližně označena červeným kolečkem. Zdroj: Archiv útvaru hlavního architekta.

Fig. 3. Map of the Vltava River from 1823. The water gauge at the Prague's Old Town Mills is marked in red, and the old water gauge at the Křižovnický site is marked in brown. The location of the flood water gauge at the Žofín site is approximately marked with a red circle. Source: Archive of the Chief Architect's Office.

³ Johann Nepomucen Wenceslaus Lamb (1779–1855) byl synem Johanna Aloise Lamba, vrchlabského kantora a úspěšného hudebníka. Vystudoval v Praze a od roku 1809 byl členem VHS a měl četné zásluhy o město Vrchlabí. Byl justiciářem, tedy právníkem na místním panství. Po katastrofální povodni v červnu 1829 napsal dějiny Vrchlabí, kde se zmiňuje podrobně o povodních 1804 a 1829, ale nikoliv o povodni 1824.



Obr. 4 Značka povodně z roku 1824 v Děčíně. Její výška je zde výrazně nižší než výšky dosažené při povodních v letech 1799 a 1830, zatímco v Praze byl poměr opačný.

Fig. 4. Flood mark from 1824 in Děčín city. Its level is significantly lower than water levels reached during the floods of 1799 and 1830, while in Prague the opposite was true.

(„normálu“) vodočtu u Staroměstských mlýnů⁴ (obr. 3). Systematické záznamy vodních stavů v té době na Vltavě ještě nebyly prováděny, z Labe jsou k dispozici v denním kroku pro rok 1824 data z Drážďan a Magdeburku. Poznamenejme, že u obou posledních vodočtů jsou k dispozici jen denní, a nikoliv například hodinové hodnoty, takže přesný čas kulminace není známý. Kulminaci v Praze známe ale přesně.

Další informaci poskytují povodňové značky. Ty bývaly např. v Chrudimi na jednom bohužel dnes neznámém místě (dnes jsou nezvěstné a asi zanikly v průběhu 20. století). Jednalo se o vyznačení výšek největších povodní 1804, 1824⁵, 1862 a 1880, jak to vyplývá z dobového textu po povodni 1880 publikovaného v novinách (Národní listy, 17. 8. 1880). Podle svědectví kronikáře Jana Chlebečka (Kronika Chrudimi Jana Chlebečka 1850) byla voda jen o 30 cm níž než za katastrofální povodně v červnu 1804. Výšky povodní na Křížově mlýně v Berouně od r. 1598 do roku 1872 včetně výšky vody 1824 (Elleder 2004) byly výškově několikrát zaměřeny ale také zcela zničeny po povodni 2002. V Praze je dodnes značka povodně

⁴ V roce 1824 byl již několik let opuštěn starý vodočet u Křížovníků, dokladem je, že A. M. David používal asi od roku 1821 k vyjádření vodního stavu dobového názvu „vodní stav nad normálem mostních mlýnů“ („Wasserhöhe übers Normals der Brückenmühlen“), což jsou Staroměstské mlýny (obr. 13).

⁵ Kuriozitou je dobová anekdota o značce povodně k roku 1824: „V jakémsi, nad velkým potokem rozloženém městě ptal se jistý cizinec, vída u jednoho nadbřežního domu nad pátým patrem čáru vybarvenou, co to asi znamená?! To jest, pravil okolojdoucí člověk, znamená stupně, kteréhož dostoupila velká voda roku 1824. Bože můj, odslovil na to cizinec, tak vysoko nemůže voda nikdá vystoupit, toť by zatopilo kde co v okolí! — Inu ovšem, řekl opět moudrý vykladač, voda nevystoupila až nad páté patro, ona jenom až ku přízemním oknům se dostala; ale domácí pán, rozmrzev se na uličníky, kteří mu neustále čáru přízemní mazali a vyškrabávali, dal ji těm klukům navzdor — aby na věky neporušena zůstala — hodné vysoko nabarvit“ (Konečný 1846).

1824 na plavební komoře u Mostu Legií, nejedná se však o dobovou značku. Ta současná byla na nábrežní zeď výškově přenesena na základě nějaké starší zaniklé značky. Další značky 1824 bývaly v Podolí, na Žofíně (obr. 3) a u bývalé smíchovské jezuitské botanické zahrady (dnešní Dienzenhoferovy sady). U Staroměstských mlýnů byla jen odměřena kulminační hladina. Důkaz, že by výška povodně 1824 byla vyznačena i zde, chybí. Podobně jsou známy i výšky v Litoměřicích a v Drážďanech na Labi. Dodnes se dochovaly ještě tři značky 1824, a to na panském mlýně v Hoříně u Mělníka, na zámecké skále v Děčíně (obr. 4) a zámku Pillnitz.

Z roku 1825 pochází i první zmínka (Rainold 1825) o souboru značek povodní v Praze na Žofíně (obr. 3). Zde byly značky historických povodní (reálné i ty budící pochybnosti) uspořádány do rozsáhlého „povodňového vodočtu“ na tabuli stojící na přesně neznámém místě na tomto ostrově. Každopádně tento přehled výšek povodní byl rozšiřován a publikován zejména v tisku pro porovnání po každé proběhlé povodni, opakovaně jej publikoval „klementinský“ Karl Fritsch (1812–1879).

3. Průběh počasí před a v průběhu povodně 1824

3.1 Vývoj počasí v zimě

Vznik povodně a její charakter je kombinací dvou základních faktorů – příčinných srážek a předchozího nasycení povodí. Pro jeho popis je nutné zmínit, že dostupné psané i obrazové (obr. 5) záznamy v horských oblastech v Čechách uvádějí, že zima toho roku trvala až do druhé dekády dubna⁶. Průběh denní průměrné teploty vzduchu a srážkového úhrnu v Praze Klementinu za rok 1824 (obr. 6) potvrzuje pozvolný nástup oteplování v jarních měsících. V průběhu zimy se vyskytla tři krátká mrazivá období a dvě slabší oblevy s odchodem ledu. Je zřejmé, že zima nebyla tuhá ale dlouhá. V klementinském deníku jsou poznámky o odchodu ledu na Vltavě v Praze již 1. ledna a zámruzu 9. ledna a další oblev a odchodu ledu 16. února⁷. Průtoková vlna je zřetelná také na průběhu vodních stavů v Drážďanech (s dvoudenním zpožděním proti Praze) s vrcholem 26. února. Důležité zprávy A. M. David uvádí pro duben. Z dopisu blíže neurčeného dopisovatele (snad Schrötela z Mnichova) uvádí, že sněžilo na začátku dubna asi 5 dní a v horách leželo 8 až 9 stop (ca 250 až 280 cm) sněhu. V klementinském deníku uvedl A. M. David i zprávu zaslanou ze Sušice, a to o odpolední bouři 12. dubna od západu s krupobitím (David 1824-Z2). Hospodářský správce plzeňského kraje M. Seidel psal, že ve Štáhlavech po příznivém březnu, kdy začaly polní práce, nastal chladný duben s neustálým deštěm se sněhem či sněžením až do 21. dubna. Zemědělské práce se zde proto mohly rozběhnout až v květnu (David 1828). V obci Bukovník (590–700 m n. m.) nedaleko Sušice uvedl kronikář: „V roce 1824 byla prostřední ourada, toho roku padnul zjara velký sníh, takže v horách mnoho osení vyhynulo a v žitech mnoho luštěnce vyrostlo“ (Kronika Bukovník 1815–1884, s. 23).

⁶ Zprávy o tuhé zimě v březnu pocházejí i ze Švýcarských Alp, kde bylo zaznamenáno rekordní množství sněhu a mimořádné laviny, o nichž se zmiňují mj. zprávy o výstavbě Svatobernardské silnice.

⁷ K 27. lednu je uvedena také zpráva o kontrole a vyčištění tlakoměru prof. Františkem Kassianem Hallaschkou (1780–1847), který přístroj používaný v rámci sítě Vlastenecko-hospodářské společnosti zkonstruoval.



Obr. 5 Olejomalba (autor neznámý) zachycuje dubnové sněhové podmínky v Pošumaví v roce 1824. V pozadí je pravděpodobně obec Petrovice u Sušice, v popředí deska s dobovým německým popisem: „Vzpomínka na cestu v dubnu 1824“. Zdroj: rodinný archiv, L. Elleder.

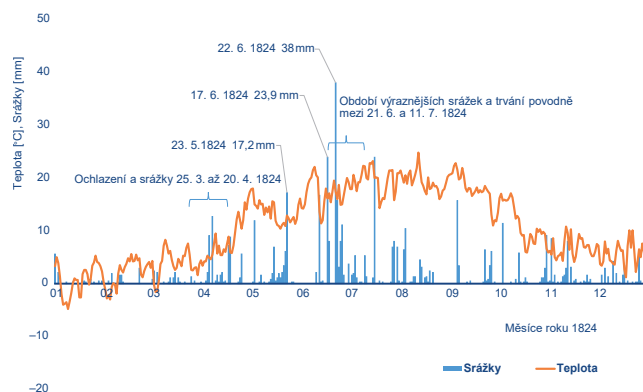
Fig. 5. Oil painting (author unknown) depicting snowy conditions in the Pošumaví region in April 1824. In the background, there is probably the village of Petrovice u Sušice, in the foreground a plaque with a contemporary German inscription: “Memorial to a trip in April 1824.” Source: family archive, L. Elleder.

V průběhu jara hladina Vltavy v Praze vystoupala nejvýše na asi 95 cm právě v dubnu, a to dne 8. 4. (David 1824-D). Z pravděpodobně konaných měření hladiny Labe v Drážďanech (obr. 7) lze vyčíst odpovídající hladinu o výšce 125 cm ke 12. dubnu. Hladiny Labe (a zřejmě i Vltavy) zůstaly rozkolísané do konce dubna, a to ve třech fázích, ale během teplého května začaly rychle klesat (obr. 7).

M. David si z novin (Prager Zeitung, 10. 6. 1824) zaznamenal informaci o silném ochlazení mezi 12. až 15. květnem v severní Itálii (David 1824-Z2, s. 28). Vše bylo spojeno s krupobitím, a dokonce sněhovou nadílkou ve vysokých polohách. Údolí nad Veronou byla ale zničena krupobitím. Tato situace přinesla ochlazení i v Praze, kde začátkem května dosahovaly denní průměrné teploty již 17 °C a ochladilo se pak asi o 5 °C (obr. 6). I tato situace se projevila mírnou průtokovou vlnou na konci května (obr. 7).

3.2 Ukazatele předchozích srážek

Předchozí nasycení jednotlivých povodí v roce 1824 můžeme odhadovat jen přibližně na základě měsíčních srážkových úhrnů, které publikoval souborně Möllendorf (1862). Ty jsou pro naše území k dispozici ve v Hradci Králové, Lanškrouně, Rumburku, Sušici, Vrchlabí a Zlonicích. Představu lze doplnit blízkými lokalitami v Rakousku, Slezsku a Německu. Červnový úhrn srážek v Praze Klementinu byl 132,7 mm. Také červnové úhrny poblíž Prahy byly patrně vysoké, jak ukazuje měření ve Zlonicích (113 mm). Podobně vypadala situace podél Dunaje, jak ukazují záznamy pro Kremsmünster (133 mm) a Řezno (111 mm). Vyšší srážky mělo povodí Vltavy, tedy jih a západ Čech. Můžeme tak usuzovat pouze podle jediné stanice v Sušici. Jih se srážkově zjevně vymykal, a to již na jaře. V Sušici byly vysoké srážky již v dubnu (112 mm) i v květnu (123 mm). Snad můžeme doplnit, že srážky měřil dopisovatel VHS lékař F. Zendler, městský fyzik v Sušici⁸. Červnový úhrn srážek zde byl 230 mm, ale zcela nejvyšší červnový úhrn 242 mm z celého souboru stanic



Obr. 6 Denní srážky a průměrné denní teploty vzduchu v roce 1824 podle údajů z Klementina.

Fig. 6. Daily precipitation and average daily air temperatures in 1824 according to data from Clementinum.

Tab. 2 Denní hodnoty srážkových úhrnů a průměrné teploty vzduchu zaznamenané v Klementinu mezi 10. a 28. červnem 1824.

Table 2. Daily precipitation totals and average air temperatures recorded in Clementinum between June 10 and 28, 1824.

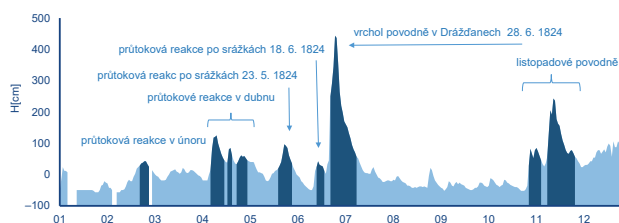
Den	H [mm]	Teplota [°C]
10. 6.	2,1	20,5
11. 6.	0	20,1
12. 6.	16,7	13,6
13. 6.	0,3	11,4
14. 6.	0,5	12
15. 6.	0	15,6
16. 6.	0	18
17. 6.	23,9	16,1
18. 6.	8	17,1
19. 6.	0	15,4
20. 6.	0	17,4
21. 6.	0	19,5
22. 6.	38	17,4
23. 6.	15,7	16
24. 6.	3,1	18,7
25. 6.	8	14,9
26. 6.	11,1	15
27. 6.	1,6	16,7
28. 6.	0	18,4

měl Rumburk. Vymykal si i východ území, ten byl naopak mnohem „sušší“, jen ca 50 mm představoval červnový úhrn ve Vrchlabí (většina z toho, ca 35 mm spadlo 25. června). To potvrzují i podobné červnové úhrny ve Slezsku (Vratislav, Nowa Ruda, Szaszorowice) a v Hradci Králové (50 až 70 mm).

Přesné určení ukazatele předchozích srážek (UPS) je možné jen pro Prahu Klementinum. Abychom mohli porovnávat s povodní 4. září 1890, použili jsme pro výpočet UPS stejný vztah jako při zpracování této povodně (Kakos, Kulasová 1990). Proto UPS za třicet dní zpět byl k 21. červnu na hodnotě ca 36 mm. Je zřejmé, že v Praze a okolí byl UPS před povodněmi 1824 a 1890 srovnatelný. V obou případech představoval ca 30 až 40 mm.

V Praze Klementinu spadlo 40 % červnového srážkového úhrnu před povodní do 21. června (51,5 mm) a 60 % (75,9 mm) ve zbytku června. Na konci května a v první dekádě června ale téměř nepršelo, proto květnový podíl při výpočtu UPS je mož-

⁸ Zendlerova měření v Sušici byla náhradou za známější měření v Srní prováděná do roku 1820 farářem Wenzlem Prinzem (David 1825).



Obr. 7 Průběh vodního stavu Labe v Drážďanech v roce 1824 (tmavě vyznačeny odtokové fáze zmíněné v textu).

Fig. 7. Water levels of the Elbe River in Dresden in 1824 (the drainage phases mentioned in the text are marked in dark).

né zcela zanedbat. Pro přibližný odhad UPS můžeme i v Sušici předpokládat obdobné časové rozdělení srážek, tedy nejprve 40 % srážek (90 mm) a na konci měsíce 60 % (140 mm). Protože předchozí srážky v červnu byly velmi přibližně téměř dvojnásobné (podíl 90/51) proti Praze, můžeme odhadnout totéž pro UPS, tedy asi 65 až 75 mm. Protože v roce 1890 se UPS v Pošumaví pohybovalo přesně mezi 65 až 75 mm, jsou UPS v obou letech 1824 a 1890 opět orientačně srovnatelné. Je ale vhodné vzít v úvahu velké množství sněhu, které napadlo a leželo v Pošumaví v dubnu a vysoké srážky v květnu. Z počtu omezeného souboru údajů vyplývá, že největší nasycení vykazuje Pošumaví a Lužické hory, toho si povšiml i A. M. David (David 1828).

3.3 Bezprostřední vývoj počasí před povodní

Od 23. května do 13. června nebyly v Praze Klementinu zaznamenány žádné významnější dešťové srážky. Průměrné denní teploty dosáhly na konci první červnové dekády hodnot okolo 21 °C a denní maximální teplota vzduchu vystoupila 8. až 10. června nad 25 °C. Následně došlo 12. až 14. června k výraznému ochlazení, které provázely intenzivní srážky (tab. 2). V Davidových poznámkách je dále uvedena zpráva o silném poklesu tlaku 15. června a teplotách > 30 °C následujícího dne, kdy odpoledne Prahu zasáhla silná bouře s lijákem, při níž napršelo 23,9 mm. K bouřím došlo také 18. června a bouřlivé počasí s kolísáním tlaku panovalo podle Davida i 21. června, přitom tlak dále klesal⁹ i 22. června. Z toho je zřejmé, že výše zmíněné srážky byly převážně v krátkodobých lijácích.

Příčinné srážky jsou zachyceny v Klementinu zejména pro 22. a 23. června¹⁰, kdy A. M. David zdůraznil, že v součtu za oba dny spadlo přes 24 milimetrových čárek (ca 56 mm). 15. června k 22. červnu byl zároveň pro Klementinum denním maximum pro rok 1824. Srážky se projeví i ve vzestupu Vltavy až na úroveň okolo 190 cm, což se obešlo ještě beze škod.

Ze stanic VHS nenajdeme v záznamech A. M. Davida pro rok 1824 mnoho údajů. Jen o katastrofálním přívalu dne 25. června kolem Černé a Liščí hory ve východních Krkonoších informoval, jak bylo uvedeno, Johann Lamb. Šlo patrně o velké rozvodnění Čisté s výjimečnou výškou vody v Černém Dole (David 1824-Z2, s. 32). Ve Vrchlabí napršelo za celý den a noc

ale jen 14,3 litrů dešťových srážek. S ohledem na předchozí vysvětlení se jednalo o úhrn ca 35 mm. Zároveň se zde uvádí, že také na Labi došlo k „menší“ povodni. Následujícího dne víme od rychtáře Josefa Dlaska z Dolánky (Kutnar 1941) o rozvodnění Jizery, která pobrala seno u Turnova. Přívalové srážky zasáhly ten den i Beroun (Ninger, Zelinka 1872).

4. Vznik a průběh povodně

4.1 Vývoj povodně v povodí Berounky

Významným zdrojem vltavské povodňové vlny v červnu 1824 v Praze byla Berounka a její přítoky. V povodí se prokazatelně rozvodnila Úhlava v okolí Klatov, protože most v Beňovech byl poškozen a ve Škvříněch byl most podemlet Vejprnickým potokem (Österreich Beobachter, č. 13, 31. 7. 1824, s. 997). Velké škody kolem Dolní Lukavice způsobila největší povodeň od roku 1784 (Urban 1999). Největší počet zpráv pochází z oblasti Brd a povodí Klabavy. Zde mělo dojít k protržení hrází dvou Pádrtských rybníků (Krolmus 1845), a voda těžce poškodila např. školu v Dobřívě (Sofron 2012–2017), domy v Rokycanech (Dunder 1845) a řadu mlýnů (Krolmus 1845). Povodeň na Klabavě měla katastrofální průběh, údajně horší než při známé povodni v květnu 1872.

Zprávy o rozvodnění Berounky a Litavky z Berouna podává na svou dobu neobyčejně podrobně místní děkan A. A. Seydel (1775–1836), (obr. 8). Aby se seznámil se situací a popsal rozsah zátopy, vystoupil na okolní kopce a druhý den na prámu s převozníkem projel Berounem v době kulminace (Ninger, Zelinka 1872). Seydel pocházel z mlýnářské rodiny z berounského „Seydlova mlýna“, kde bývala dlouho vyznačena výška povodně 1784. Tu Seydel sám jako chlapec zažil a ve svých pamětech popsal. Povodeň 1784 a její další značky byly na několika místech (i Křížově mlýně, v Pražské bráně a na radnici) dlouho používány jako srovnávací úroveň povodní. Vyplývá tedy, že Litavka stoupala již 23. června odpoledne, a to tak, že stupeň berounského jezu prakticky zmizel a byly zatopeny veškeré inundace. Večer Litavka významně poklesla, a naopak stoupala Berounka. V pátek 25. června ráno, ale obě řeky poklesly a vrátily se do svých koryt. Kolem poledne začalo intenzivně až extrémně pršet, takže v 14:30 h bylo vidět, že celé údolí Litavky až pod Kosovu horu bylo pod vodou. Tím pádem byl zámek v Králově Dvoře jakoby na poloostrově. Od soutoku se Litavka vzdala zpět až k tehdejšímu Červenému mlýnu čp. 34 a ve 22 h voda odnesla prozatímní most. O půlnoci pronikla do města a na náměstí, které do poledne 26. 6. zaplavila Jenštejnský dům (dnešní muzeum). Voda končila pod okny Salátovského domu čp. 88 (patří také k muzeu) a na druhé straně sahala pod kostel k domu čp. 36. Maximální výška byla o málo vyšší než při další velké povodni v září 1890 (288 cm), byla asi o 40 cm nižší než povodeň 1845 (336 cm) a asi o metr nižší než 1784 (421 cm), (Elleder 2004). Proto můžeme maximální průtok odhadovat na ca 1 600 m³·s⁻¹, tedy víc než roku 1890 (ca 1 550 m³·s⁻¹) a méně než roku 1845 (ca 1 850 m³·s⁻¹). Ráno 27. 6. voda opadávala, ale Pražskou branou směrem k řece se stále projít nedalo, takže průtok musel zůstat nad úrovní 1 100 m³·s⁻¹. Dodejme, že od 3. 7. se na příkaz krajských orgánů vysušovaly domy a 7. 7. byl postaven provizorní most. Povodeň zde tedy měla dvě vlny (23. 6. a 26. 6.), které se s příslušným zpožděním projeví i v Praze a jsou rozpoznatelné i na průběhu vodního stavu Labe v Drážďanech.

⁹ A. M. David ve svých pojednáních opakovaně upozorňoval na možnost využít informace o změně tlaku spolu s dalšími daty pro úspěšnou předpověď nadcházejícího počasí.

¹⁰ Evropský tisk referoval o silných deštích v okolí Říma a v toskánských horách kolem Urbina napadl krátce sníh (Leipziger Zeitung, 11. 7. 1824, s. 1118).

Tab. 3 Popis povodně v Berouně podle podání A. A. Seydela.

Table 3. Description of the flood in Beroun municipality according to A. A. Seydel.

Datum	Hodina	odvozeno	H [cm]	Komentář
21. 6.				Senoseč na loukách kolem Litavky.
22. 6.				Od rána mžení postupně silný déšť.
23. 6.	14 h			Prudký vzestup Litavky, protrhla břehy a zatlačila Berouнку k jezu.
23. 6.	18–20 h			Pokles Litavky, Berouнка naopak vystoupila ze břehů.
24. 6.				(Pozn.: chybí popis, patrně došlo k první kulminaci Berouanky)
25. 6.	7 h			Pokles obou řek, obě v korytě (břehová voda).
25. 6.	11–12 h			Prudký déšť.
25. 6.	14:30 h			Litavka celé údolí ještě víc než předtím pod vodou.
	Po 15 h?			Vzdutí na Litavce až k Červenému mlýnu.
25. 6.	12 h			Městský strážník bubnoval, že voda pronikne do města.
				(pozn. Seydel přes zákaz vystoupal na Městskou horu)
	12–13 h			Voda pronikla Slabskou a Biřickou ulicí.
	?			Kašna s Janem Nepomuckým obklopena vodou.
26. 6.	8 h			Farář četl mši od kostela nad zatopeným náměstím.
	12 h		294	Kulminace po Salátovský dům.
	16 h			Počátek poklesu vody.
	18 h			(Pozn.: Seydel jel od Salátovského domu s převozníkem náměstí až za mlýn, aby popsal situaci za kulminace)
27. 6.	7 h			Voda otekla z náměstí – Pražskou branou ještě nešlo projít.
	16 h			Na slavnost sv. Jana (na náměstí) přišli jen místní.
28. 6.	Ráno			Počalo se převážet „za velkého houpání“ přes Berouнку.
3. 7.				Úřední výzvy k čerpání vody z domů, výstavba mostu.
10. 7.				Přijel z Prahy purkrabí Kolowrat.

Poznámka: tučně a podtržením je označena doba kulminace, vodní stav za kulminace je odvozen od normálu pro mlýny v Berouně (Elleder 2004).

Note: The flood peak time is marked in bold and underlined; the water level at peak is derived from the normal level for mills in Beroun municipality (Elleder 2004).



Obr. 8 Berounský děkan A. A. Seydel, autor podrobného popisu povodně z roku 1824 v Berouně.

Fig. 8. Beroun Dean A. A. Seydel, author of a detailed description of the 1824 flood in Beroun.

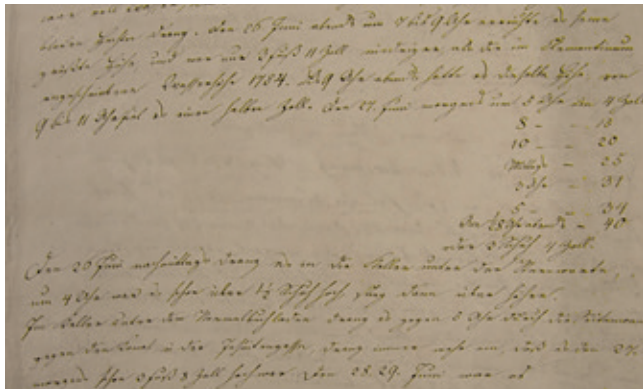
4.2 Průběh povodně v Praze dle záznamů a výpočtů A. M. Davida

Informace o vodním stavu Vltavy se v klementinských záznamech v různé podobě a rozsahu vyskytují již od roku 1775. Přesto k červnu 1824 najdeme v samotném diáři jen dva údaje, a to z 24. 6. zápis výšky hladiny 6'4" (ca 190 cm)¹¹. Druhá poznámka se týká až kulminace 27. 6.

Naštěstí se zachovaly další záznamy mimo diář (obr. 9) v rukopisných záznamech na dvou místech pod názvem „Außerordentliche Uiberschwemmung in Prag (in Böhmen) den 26. und 27. Juni 1824“ (David 1824-Z2, s. 29–31 a 32). První vlna povodně (jak bylo již uvedeno) nastala již 24. 6., kdy se hladina zastavila na ca 190 cm. Můžeme předpokládat, že pak došlo k poklesu jako u Berouanky, anebo Vltava stagnovala (obr. 10, tab. 4). Z Davidových podkladů rozhodně vyplývá, že velmi rychlý vzestup nastal v noci z 25. na 26. 6., ráno mezi čtvrtou a pátou ranní Vltava již zaplavovala první domy a také se z Vltavy tlačila tehdejší kanalizací dále do města¹². A. M. David popisoval situaci z hlediska pozorovatele v Klementinu. V půl deváté ráno voda zaplavila Mariánské náměstí. A. M. David zmiňuje, že voda v Klementinu dosáhla již výšky jen o 5,5 vídeňských stop (ca 170 cm) nižší než roku 1784. Snad stojí za úvahu existence nějaké značky povodně 1784 přímo na budově Klementina například u vchodu z Mariánského ná-

¹¹ Pravděpodobně jde o první vlnu z Berouanky.

¹² První pražská kanalizace byla realizována ve větším rozsahu za nejvyššího purkrabího Karla hraběte Chotka patrně ještě do značné míry podle projektu L. Hergeta z r. 1787. Dobové popisy povodní z té doby zdůrazňují, že voda pronikla novými kanály (stokami) dál do města. Stoky byly vyústěny přímo do Vltavy a údajně měly malý sklon, takže voda od řeky mohla proudit snadno opačným směrem.



Obr. 9 Davidovy poznámky ve složce opisů z novin a přípravných textů (David 1824–Z2, s. 30); text popisuje poklesovou větev povodně.

Fig. 9. David's notes in a folder of newspaper clippings and preparatory texts (David 1824–Z2, p. 30); the text describes the receding branch of the flood.

městí¹³. Tato úroveň by odpovídala vodnímu stavu ca 385 cm u Staroměstských mlýnů. Můžeme dodat, že voda za takového stavu již zvolna překrývá hlavu Bradáče (o němž se však A. M. David vůbec nezmiňuje).

V poledne 26. června voda pronikla do sklepa pod observatoří v Klementinu (myšleno pravděpodobně jižní křídlo s dnešním umístěním meteorologické stanice) a o čtyři hodiny později zde dosáhla výšky jeden a půl stopy. Kolem 17. hodiny se pak přes dělicí zeď dostala kanálem do tehdejší Jezuitské ulice (dnešní Karlovy). Ráno 27. 6. voda ve sklepech dosáhla hloubky 3'8", tedy asi jednoho metru.

Přístup k mostu v tu chvíli již nebyl možný přes zaplavenou Liliovou a Řetězovou ulici. Vltava stoupala v průběhu dne dál a dosáhla hraběcího Clam-Gallasova paláce, na němž jsou dnes tři povodňové značky, a to z roku 1828 (ve sklepení), z roku 1890 (těsně nad chodníkem) a nejvýše je úroveň z roku 1845.

Maxima dosáhla hladina Vltavy okolo 20 h. Dosaženou výšku A. M. David opět vztáhl k povodni 1784, vůči níž byla o 3'11" (124 cm) níže. Během 12 hodin tak Vltava stoupla o 2,5 stopy (ca 75 cm), tedy rychlostí asi 6 až 7 cm za hodinu (tab. 4, obr. 10). Díky stabilitě příčného profilu v oblasti pražského centra, lze kulminační průtok odhadnout na základě vyhodnocení jiných známých povodní a podle měrné křivky prof. A. R. Harlachera na hodnotu téměř 3 600–3 700 m³·s⁻¹

¹³ Dnes jsou na budově Klementina pouze tři značky povodně 1890 (v Platněrské ul. v sníženém původním terénu, na rohu Mariánského náměstí a Seminářské ul. a v Karlově ul. těsně u sv. Klimenta). Na protějším Trauttmannsdorfském paláci čp. 157 bývaly značky povodní 1845 a 1862 (PPVP 1889). Před povodní 1890 na Klementinu žádná značka evidována nebyla ani v soupisu významných značek povodní v Čechách (Franz 1889). Voda skutečně na Mariánské náměstí při takovém vodním stavu (385 cm) mohla proniknout. Stalo se to např. za povodně roku 1736 již při stavu kolem 360 až 370 cm. Voda pronikala na Mariánské náměstí vždy velmi nízkou polohou Platněrské ulice. Proto je docela možné, že porovnání obou hladin (1784 a 1824) mohl A. M. David provést např. zde, a to na stěně Klementina, případně v sklepních prostorách Klementina.

Tab. 4 Popis povodně v Praze podle A. M. Davida (David 1824–Z2), doplněný informacemi z dobových novin Prager Zeitung (PZ). Vodní stav (H) je vztažen k nule vodočtu u Staroměstských mlýnů.

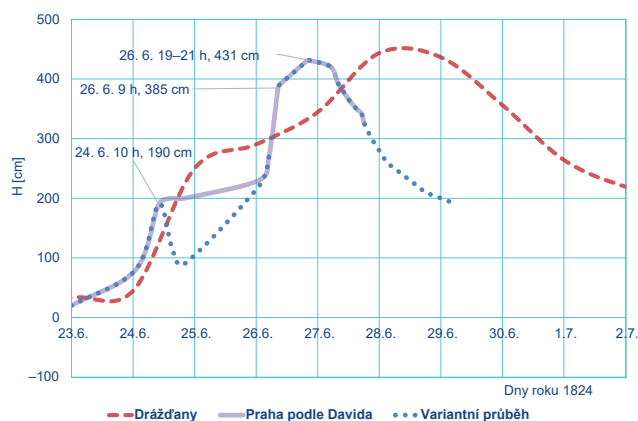
Table 4. Description of the flood in Prague according to A. M. David (David 1824–Z2), supplemented with information from the contemporary newspaper Prager Zeitung (PZ). The water level (H) is relative to zero on the water gauge at the Prague's Old Town Mills.

Datum	Hodina	Odvozeno	H [cm]	Komentář
15. 6.				David (s. 29): horko až 29,6 °R (37,6 °C) na slunci.
16. 6.	Noc			David (s. 29): uvádí bouře v horách na jihu a západě, pokles tlaku.
16. 6.	0–2 h			David (s. 29): silná bouře od NW, srážka 10 6/10 ^m
17. 6.				David (s. 29): prudký pokles tlaku, bouře
18. 6.	Večer			David (s. 29): bouře a krupobití v severním a jižním okolí
21. 6.				David (s. 29): pokles tlaku
22. 6.	17 h			David (s. 29): další pokles tlaku
23. 6.	11–12 h		20	David (s. 29): prudká průtrž mračen
23. 6.				PZ: odklad návštěvy Štřeleckého a Barvířského ostrova
24. 6.	1 h		100	Pravděpodobný vzestup s ohledem na Berounku
	10 h		190	David (s. 29): první vlna povodně, hladina dosáhla 6'4"
				PZ: odklad císařské návštěvy Štřeleckého a Barvířského ostrova
25. 6.				Odhad: hladina zde buď stagnovala, spíše poklesla
25. 6.				David (s. 29): velká bouře kolem Liščí hory a povodeň v Černém dole
25. 6.	večer			David (s. 29): voda začala postupně stoupat
26. 6.	1 ½ h	Odhad	230	David (s. 29, 30) prudký vzestup hladin
	5 h	Odhad	270	David (s. 29): hodinu po hodině zaplavovány části města
	6 h	Odhad	280	PZ: Císař odjel z Prahy
	9 h	Odhad	385	David (s. 30): voda na Mariánském náměstí, jen 5 ½' (170 cm) níž než 1784
	odpoledne			David (s. 30): voda vnikla do sklepa pod observatoří
	16 h			David (s. 30): 1 ½' vody ve sklepech (46 cm) vody

	K večeru	Odhad	390	David (s. 30): Anenská zaplavena po Řetězovou
	16 h	Odhad	400	David (s. 30): voda protekla Clam-Gallasovým palácem
	17 h			David (s. 30): povozy objížděly Karlovu přes Řetězovou
	Po 17 h			David (s. 30): Liliovou vnikla voda do domu u Modré štiky
	19 h		431	začátek kulminace
	21 h		431	Konec kulminace
	23 h	-1/2"	430	David (s. 30): Od 21 do 23 h pokles 1/2"
27. 6.	5 h	-4"	421	David přišlo bez ustání od 24. 6. do 27. 6.– David (s. 30): 5 ½' vody ve sklepe (46 cm) vody
	ráno			David (s. 30): voda vnikla do sklepa pod skladem knih (není jasné kde to bylo)
	8 h	-15"	392	David (s. 30): pokles -15"
	10 h	-20"	379	David (s. 30): pokles -20"
	12 h	-25"	366	David (s. 30): pokles -25"
	15 h	-31"	350	David (s. 30): pokles -31"
	17 h	-34"	343	David (s. 30): pokles -34"
28. 6.	1 h	-40"	327	Celková hladina poklesla o 3 stopy a 4 palce (105 cm)
29. 6.				David (s. 29): bouře v Krkonoších, silnější než 25. 6.

4.3 Pokus o bilanci srážek a odtoku provedený A. M. Davidem

A. M. David se pokusil o jednouchou bilanci spadlých srážek a odtoku. Neměl přitom žádnou hydrografickou mapu, která by umožňovala pracovat s plochami povodí. Využil kartografické a geodetické výsledky a podklady svého přítele a litoměřického kolegy F. J. J. Kreibicha dokončené r. 1805. Není ale jasné, kterou verzi jeho map vydaných později v letech 1810–1820 použil. Z nich odečetl plochy jednotlivých povodní dotčených krajů, z nichž odtéká voda do Vltavy. Dostal tak přibližně zasaženou plochu 450 čtverečních mil tedy 25,9 tisíc km². Přitom skutečná plocha povodí po stanici „Na Františku“ je 26,9 tisíc km². Tu vynásobil dvoudenní příčinou srážkou, která po převodu činí asi 75 mm. Povodí Vltavy bylo podle jeho odhadu zasaženo srážkou 287 499 600 krychlových sáhů. To je po převodu asi 1,96 miliardy m³. Odtok odhadl, a to na základě známého průřezu koryta a odhadu průměrné rychlosti proudící vody: „A protože se voda posunula o 23 stop (6,9 m) za jednu sekundu, průměrně 200 sáhů (360 m) na šířku a 2,5 sáhů (4,5 m) na výšku posunulo 1917 sáhů krychlových (11 200 m³) za jednu sekundu.“ (David 1824-22, s. 32). Davidův odhad průtoku byl tedy přibližně trojnásobně nadhodnocen. Důvodem byla příliš vysoká



Obr. 10 Variantní rekonstrukce hydrogramu podle A. M. Davida v porovnání s průběhem vodní hladiny v Drážďanech.

Fig. 10. Alternative reconstruction of the hydrograph according to A. M. David compared with the water level in Dresden.

uvažovaná rychlost proudění. Ta dosahovala v jeho výpočtu téměř 7 m·s⁻¹. Je možné, že si neuvědomil rozdíl mezi průřezovou a povrchovou rychlostí vody. Jistě odhadl povrchovou rychlost podle plovoucích předmětů, ale ani po redukci by výsledek nebyl dobrý. Moderní měření prokázala, že průměrná rychlost proudění i za povodně na dolních tocích většinou nepřekračuje 3 m·s⁻¹. A. M. David předpokládal, že celý objem vody 1,96 miliardy m³ protekl za dobu 42 hodin. To je trvání jeho hydrogramu od půlnoci 26. 6. do 18 hodin následujícího dne (obr. 10). A. M. David věc značně zjednodušil a najdeme tu několik nepřesných či mylných předpokladů. Počítal například jen s kulminacním vodním stavem (přibližně 450 cm) po celou dobu 42 hodin a s předpokladem, že veškerá spadá voda musí odtéci za stejnou dobu. Nakonec prodloužil ještě dobu na 44 hodin a mírně navýšil průtok, tím byla bilance uspokojivě vyřešena, doba trvání, průtok i objem srážky již byly v souladu. Byl to velmi nepřesný a při nedostatku dat dost odvážný pokus, který ale zůstal nepublikován jen v rukopisné verzi.

4.4 Měrné profily a komentář k hydrogramu

Z Davidových poznámek lze usuzovat, že výšku vody Vltavy odečítal až na třech různých místech. Hodnoty uvedené v diáři (stav 23. 6. a kulminace 26. 6.) byly vztaženy k profilu Staroměstských mlýnů, nemůžeme totiž tvrdit, že by odečítal hodnoty vodních stavů za povodně (asi to ani nebylo možné). Obě kulminace byly pravděpodobně určeny podle povodňových stop u Staroměstských mlýnů, zbylé výšky odečtem podle nějakého pomocného bodu, který byl pro Davida dostupný.

Od 1. ledna 1825 se Praze denně zaznamenávaly vodní stavy Vltavy¹⁴. Pak zde byly asi dva improvizované měřicí profily. První z nich byl zatopený sklep pod Klementinem. V druhém David odměřil dvě výšky na vzestupné větvi a deset výšek na poklesové větvi povodně až do poklesu o 3 stopy a 4 palce (28. 6., 8:30) tedy v celkovém rozsahu 105 cm. Jeho lokalizace bohužel není známa.

¹⁴ Pozorný čtenář zde jistě zaznamenal další kulaté výročí české hydrometeorologie – 200 let pravidelných pozorování Vltavy v Praze.



Obr. 11 Šembera: Pohled na Staroměstské mlýny a Karlův most během povodně v roce 1824.

Fig. 11. Šembera: View of the Old Town Mills and Charles Bridge during the flood of 1824.

Porovnáním s informacemi z Berouna (časový rozdíl kulminací činí 8 hodin) je zřejmé, že k průtoku Vltavy v centru Prahy musel výrazně přispět i rozvodněný střední tok Vltavy. Povodeň je prozatím doložena jen u Týna nad Vltavou v podobě stržení místního mostu (Sakař 1936). Rozvodnění dalších toků sousedících s povodím Berounky (Skalice, Lomnice a Kocába) lze předpokládat, ale doklady chybí stejně jako z dalších částí povodí. Víme však, že zaplavena byla oblast soutoku Berounky a Vltavy zahrnující Radotín, Chuchli, Lahovice, Komořany a Zbraslav včetně podrobností o dosažené výšce vody na jednotlivých objektech (Oesterreicher Beobachter, 31. 7. 1824, č. 213, s. 997).

Pro úplnost dodejme, že při povodni 1872 průběh hladiny u Karlova mostu výrazně ovlivnilo vzdutí zadrženým splávim (dřevo ze skladišť vorů v Podolí, Radotíně, Smíchově), kdy v závěru povodně Vltava stoupala ještě asi o metr a vytvořila na hydrogramu „závěrečný hrbolek“, který může být vnímán podobný tomu na záznamu A. M. Davida v roce 1824. Doboové ikonografické prameny sice ukazují splávi v oblasti Karlova mostu (obr. 11), ale výrazně menšího rozsahu než v roce 1872 a rovněž rozsah zatopených oblastí (viz dále) nenasvědčuje ovlivnění Davidem měřené výšky vzdutím u Karlova mostu.

4.5 Výška kulminace povodně v Praze

Davidova měření se zdají být jednoznačným údajem jasně určujícím maximální dosaženou výšku vody z 26. června 1824. Jenže některé další informace, které se objevily v pozdějších letech, situaci poněkud zamlžují a existuje několik variant kulminačního stavu 1824. K chybám došlo možná záměnou profilu (obr. 3), měrného systému případně nuly vodočtu. V této době se často výšky vody nevztahovaly přímo k nule vodočtu. Pevným měřítkem byla nějaká předchozí velká povodeň, zde například velká voda z 28. 2. 1784. Je proto vhodné tyto rozpory prověřit.

Záznamy A. M. Davida v deníku i zápiscích z roku 1824 jsou jednoznačné, pokud jde o místo a měrný systém, explicitně uvádí měrný profil Staroměstské mlýny (David 1824-Z2) i použitou měrnou jednotku, kterou je rakouský (vídeňský) systém sáhů, stop a palců (viz tab. 1).

Ověření údajů je možné prostřednictvím referencí k výšce vody především povodně 1784. Její kulminace v profilu Staroměstských mlýnů byla podle poznámek A. M. Davida 2 sáhy 5 stop 6 3/4 palců (tedy 555 cm). Značka povodně 1784 byla dlouho

vyznačena přímo na vodárenské věži (obr. 12a) a na krajním Staroměstském (Myslivečkovském) mlýně (obr. 12b), bohužel obě značky zanikly během požáru v roce 1848 způsobeném bombardováním obležené Prahy. Při následné přestavbě nebyly obnoveny. Dnes je nad jezem zachována značka na protějším malostranském břehu na domě „U obrázku Panny Marie“. Její výška odpovídá 190,80 m n. m., při odečtení výšky původní nuly Staroměstského vodočtu (185, 412 m n. m.) získáme vodní stav 538 cm. Rozdíl 17 cm vůči Davidovu údaji je přijatelný a lze vysvětlit běžnými rozdíly povodňové hladiny na různých březích. Stav 555 cm z března 1784 tedy můžeme považovat za věrohodný. Kulminace 25. 6. 1824 byla dle poznámek A. M. Davida o 3 stopy a 11 palců (ca 124 cm) nižší než kulminace 1784. Vodní stav tedy musel dosáhnout výšky 431 cm ve vztahu k jezovému normálu Staroměstského jezu. Jezový normál byl jako základ měření výšky hladiny na Staroměstském vodočtu používán asi od roku 1821 (Elleder 2016). V létě 1836 za velkého sucha hladina Vltavy klesla velmi hluboko (31 cm) pod jezový normál,



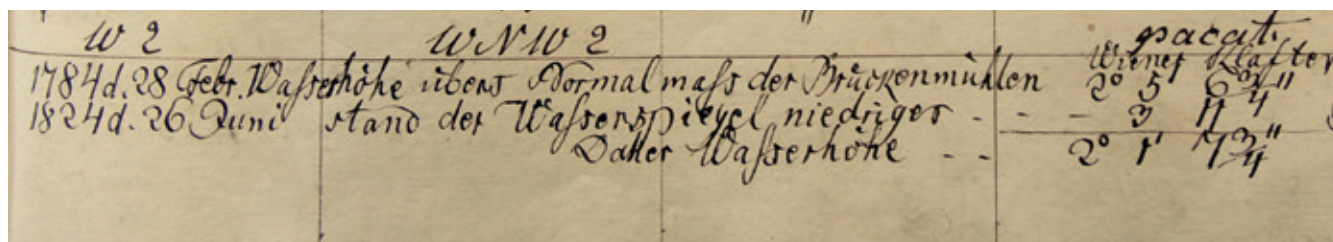
Obr. 12a Jediné známé vyobrazení značky povodně z roku 1784 na vodárenské věži Staroměstských mlýnů. Ludvig Kohl: Nápis „Byla Woda roku 1784 d. 28. 2.“. Detail pohledu na Karlův most a Staroměstské mlýny z roku 1794.

Fig. 12a. The only known depiction of the flood mark from 1784 on the water tower of the Prague's Old Town Mills. Ludvig Kohl: Inscription "Byla Woda roku 1784 d. 28. 2." (The flood of 1784 on February 28). Detail of the view of Charles Bridge and the Old Town Mills from 1794.



Obr. 12b Ludvig Kohl: Nápis a značka povodně nejsou dobře čitelné, pravděpodobně jde o text: „Wasser 28. 2. 1784“. Detail pohledu na Karlův most a Staroměstské mlýny z roku 1794.

Fig. 12b. Ludvig Kohl: The inscription and flood mark are not clearly legible, but the text probably reads: "Wasser 28. 2. 1784." Detail of Charles Bridge and the Prague's Old Town Mills from 1794.



Obr. 13 Klementinský deník s poznámkou o výšce vody při povodni v roce 1824 ve vztahu k události z roku 1784.

Fig. 13. Clementinum diary with a note on the water level during the flood of 1824 in relation to the event of 1784.

a proto došlo pro měření prováděná observatoři v Klementinu ke snížení nuly vodočtu o jednu vídeňskou stopu. Důvodem byla snaha eliminovat další záporná čtení vodního stavu v době sucha. Měření od roku 1825 souběžně prováděná pražským magistrátem však úroveň jezového normálu zachovala až do roku 1942, kdy došlo k posunu nuly vodočtu o 1 m níže (ze stejného důvodu jako o století dříve u měření klementinského). Na zmatky při pozdějším zpracování dat tak bylo zaděláno. Posun nuly se však nemohl dotýkat měření v roce 1824 uvedeném v deníku z téhož roku (obr. 13) – jinými slovy podle nové nuly (po roce 1942) je nutno hladinu 1824 uvádět jako 531 cm.

A. M. David zmiňuje stejně jako noviny¹⁵ (Prager Zeitung, 11. 7. 1824), že kulminace 1824 převýšila další dvě významné zimní povodně v roce 1771 i 1799. Bohužel, přímé srovnání značek těchto povodní není ve stejném profilu možné. Na zdi u Křížovníků (obr. 3), kde jsou vyznačeny úrovně obou povodní 1771 a 1784 (jsou zde i starší např. 1712, 1736 či 1675), značka povodní 1799 i 1824 chybí. Její výšku sice dokládá dobový tisk z roku 1799 (Krameriovy c. k. vlastenecké nowiny, 2. 3. 1799), ale relace zde předložené nejsou bez rozporů. Na zmíněném „povodňovém vodočtu“ na Žofíně (obr. 3) byla výška roku 1824 uváděna 12,5 stop (395 cm) a povodeň 1799 12 stop (379 cm) (Rainold 1825) byla tedy o ca 16 cm nižší. Byla zde vyznačena i výška z roku 1771 na úrovni 10 ½ stop (332 cm) a výška z února 1784 16 stop (506 cm). Alespoň takto lze potvrdit popsání relace.

Pozdější zdroje přinášejí problémy. Dobové popisy povodně včetně soupisu povodní V. Krolmuse (Krolmus 1845) anebo brožurka vydavatelů deníku Bohemia, synů G. Haase, která byla pravděpodobně věnovaná přímo povodni 1845 (Anonymus 1845) uvádí, jak 28. března voda ve 13 hodin dosáhla vousů Bradáče (tady autor uvádí 9,6 stopy = 303 cm, ale podle moderního zaměření jsou vousy na úrovni 330 cm). O půlnoci prý voda dosáhla výšky z roku 1824, „té největší, kterou naše generace pamatuje“ a k tomu autor přiřazuje výšku 12 stop 8 palců (400 cm). Tyto údaje budí dojem, že jsou vztaženy spíše k „povodňovému vodočtu“ na Žofíně. V práci o historických povodních od inženýra J. Dlouhého (Dlouhý 1899) je však povodni 1824 přisouzena výška jen 360 cm.

Povodňová značka 1824 ještě v roce 1889 existovala na dalších dvou místech v Praze (PPVP 1889). V Botanické zahradě na Smíchově vystoupila voda na kótu 190,84 m n. m. A byla zde o necelý metr níže než značka 1784. V Podolí, před Vyšehradskou skalou byl rozdíl ve výšce značek obou povodní ca 170 cm (lze spekulovat, zda zde mohlo docházet ke vzduťi le-dem při povodni 1784).

Pro zajímavost uvedme i srovnání z profilů mimo Prahu. Nej-

větší soubor povodňových značek (celkem 28 povodní) byl v roce 1966 zaměřen na panském mlýně v Hoříně. Vlivem mohutného retenčního účinku rozsáhlé soutokové inundace Vltavy a Labe, zde povodně s menším objemem ztrácejí na kulminací výšce. Výška z roku 1824 zaostává asi 160 cm za povodní 1890 a asi 90 cm za povodněmi 1862 a 1784. Stále je ale nad zimní povodní 1876 a také 40 cm nad známou přívalovou povodní 1872 (nejvíce postihující povodí Berounky).

4.6 Průběh povodně dále na Vltavě a Labi

Záznamy o vývoji dále jsou zejména z Chvatěrub a Veltrus a okolí, kde byl nástup povodně v sobotu 26. června. Došlo zde k několika nebezpečným a jen zdánlivě tragikomickým situacím, kdy hraběcí chotkovský hajný zachraňující vzácné bažanty trávil mnoho hodin nuceně na stromě. Výška vody byla stejně jako v Praze nejvyšší od roku 1784. Labe kulminovalo v Litoměřicích a Děčíně 28. 6. Podle polohy značky na skále byla kulminace kolem $3\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. V Drážďanech byl nejvyšší denní stav 443 cm, ale publikovaná kulminace uvádí 453 cm (Elbestrom 1898), (obr. 7), to odpovídá podle historické měrné křivky přibližně $3\,150\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Kulminace byla dosažena 28. června. Nevíme ale v kolik hodin, čas nebyl publikován ani v novinách. Postupová doba kulminace z Prahy do Drážďan je tedy minimálně 27,5 h (předpoklad kulminace v 0 h) a maximálně 51,5 h (pokud byla dosažena ve 24 h). Pokud dobu porovnáme s posledními povodněmi, kdy se jednalo 46 h (2013) a 59 h (2002), je to reálné. Do Magdeburku doběhla kulminace 4. 7., dosažen byl stav 515 cm.

5. Zaplavené území v Praze a dopady povodně

Velmi cennou informací je i Davidův výčet zaplavených ulic v centru Prahy. Dynamika a rozsah zaplavení ulic pro vodní stav okolo 431 cm je ojedinělý, často byl rozsah popisován na začátku zaplavování ulic (stav okolo 350 cm) a při velkých povodních (stav > 480 cm). A. M. David navíc mohl získat skutečný přehled z perspektivy Astronomické věže Klementina.

Staroměstský břeh Vltava zaplavuje prostřednictvím tří oddělených lagun (obr. 14). První vzniká mezi Poštovskou ulicí (Karoliny Světlé) a Anenským náměstím, druhá kolem Platnéřské ulice a Mariánského náměstí a třetí mezi Dušní ulicí a Anežským klášterem. Ty se postupně za povodně propojovaly, čímž se měnil charakter a směr proudění v zatopené oblasti.

V roce 1824 došlo nejprve k propojení druhé a třetí laguny přes Josefskou (dnes Širokou) třídu. Za větších povodní tu voda silně proudila. V roce 1598 to byl tak silný proud, že by bylo možné podle dobového popisu pohánět u kostela sv. Ducha vodní kolo (Kotyza et al. 1995). Voda v roce 1824 pronikla pravdě-

¹⁵ oba texty jsou identické



Obr. 14 Rekonstrukce území zaplaveného při kulminaci 26. června 1824; prvotní „laguny“ jsou vyznačeny červeně tečkovaně.

Fig. 14. Reconstruction of the area flooded at the peak of the flood on June 26, 1824; the original “Lagoons” are marked with red dots.

podobně Širokou ulicí do Dušní ulice, dál na Kozí plácek a pak k Anežskému klášteru. Odtud se dle Davidova popisu voda vracela směrem k bývalému Jánskému náměstí (dnešní náměstí Currieových) a tudy zpět do Vltavy. Příčinou takového protisměrného proudu byly pravděpodobně tehdejší vysoké haldy bývalých skládek odpadu a tzv. sanytroven¹⁶ tvořící na březích místy vysoké bariéry.

K propojení první a druhé laguny (před a za Klementinem) roku 1824 snad zcela nedošlo. V první laguně byly zatopeny Poštovská ulice (Karoliny Světlé), Anenské náměstí, Anenská ulice, Betlémská ulice a Liliiová ulice (až k domu U Modré štičky). Druhou lagunou tvořily zaplavená ulice Křížovnická, Platněřská (dolní), Kaprova, Žatecká, Valentinská a Mariánské náměstí. Z něj voda přes Klementinum pronikla částečně do Jezuitské ulice (Karlovy). Zároveň voda pronikla přes Clam-Gallasovský palác pravděpodobně do Dominikánské (dnes Husovy) ulice snad k hostinci U zlatého tygra¹⁷. Do Řetězové ulice asi voda nepronikla, přesto se Klementinum ocitlo v podstatě v obklíčení vodou. Ze tří vchodů do areálu byl bezpečně mimo dosah vody jen ten do Křížovnické ulice.

¹⁶ Sanytrovny sloužily k zachycení zejména organického odpadu z pouličních kanálů na vltavských březích. V 16. století sloužily k výrobě sanytru (Dusičnan draselný KNO₃) a k výrobě černého prachu do palných zbraní. V 19. století vidíme tyto obrovské kopce na břehu Vltavy porostlé zelení a se záhony květin. Původnímu účelu nesloužily, ale jak vidíme na Langwailově modelu Prahy, tvořily místy významnou pobřežní bariéru.

¹⁷ A. M. David uvádí, že voda dostoupila po Mertzovský dům v Jezuitské (Karlově) ulici a nešlo se dostat z jedné Jezuitské (Karlovy) do druhé. Ten se nepodařilo jednoznačně dohledat. Rodina Mertzových (sourozenci Anna a Josef Mertzovi) bydlila alespoň o 10 let později ale v domě čp. 229 v Dominikánské ulici, vedle domu U Zlatého tygra. Tato lokalita by mohla zapadnout do celého obrazu. Výše se voda nedostala. Zaplavenému území se šlo vyhnout Jalovcovou a Řetězovou ulicí.

Zajímavostí je, že od 13. května v Praze pobýval císař František I. s manželkou Karolinou Augustou. Povodeň narušila plánovaný program císařského páru, když musela být zrušena plánovaná návštěva Střeleckého a Barvířského ostrova (Žofina) a setkání s obyvateli Prahy nejprve z důvodu lijáku (Prager Zeitung, 23. 6. 1824) a o dva dny později (24. 6.) kvůli již stoupající hladině Vltavy, neboť na ostrovy nevedl most a přívoz nešlo využít (Prager Zeitung, 25. 6. 1824). V sobotu 26. června brzo ráno Vltava rychle stoupala a císařský pár kolem 5 až 6 hodiny ráno Prahu opustil¹⁸ (Prager Zeitung, 27. 8. 1824). Po jediné možné cestě z Pražského hradu přes Kamenný (Karlův) most a tehdejší Jezuitskou ulicí a potom směrem k Vyšehradské bráně projel doslova na poslední chvíli. Na Barvířském ostrově¹⁹ již ženisté s pontony zachraňovali obyvatele ostrova. O den později zachránili i sedm obyvatel Stře-

leckého ostrova (Österreichischer Beobachter, 18. 7. 1824), na Smíchově probíhaly záchranné práce za účasti starosty Nováka u hostince Celna, který hrozil sesutím (Österreichischer Beobachter, 18. 7. 1824). Podrobnosti o další cestě císařského páru víceméně chybí. Cestou do Tábora a Třeboně překonávala silnice pravostranné přítoky Vltavy, které byly nepochybně silně rozvodněné.

6. Extremita a rozsah povodně

Na dolní Vltavě byla červnová povodeň 1824 největší letní povodní mezi dvěma katastrofálními povodněmi zimními 1784 a 1845. Mezi letními kulminacemi v Praze byly prokazatelně větší případy v letech 1432, 1501, 1598, 1675, 1890 a 2002. Zpracovaná povodeň patří do trojice největších letních povodní za posledních 250 let a celkově je šestou nejvýznamnější (za zimními povodněmi 1784, 1845 a 1862). To všechno přibližně potvrzuje, že se jedná o asi padesátiletou vodu. Její průtok byl odhadnut poprvé na 3 500 (Elleder et al. 2013), později byl zvýšen na 3 700 m³·s⁻¹ (Elleder 2016). Tyto změny souvisely s nejistotou dotýkající rozřešení správné varianty kulminačního stavu. Nyní odhadujeme průtok na 3 600–3 700 m³·s⁻¹, (méně než v r. 1890 a o něco méně než za povodně v červnu 1675, které se podobala i svým prostorovým rozsahem viz dále). Z Berounky pravděpodobně přitékalo 1 600–1 800 m³·s⁻¹. Přítok z Vltavy u Zbraslavi tedy musel být ca 2 000 m³·s⁻¹, což odpovídá době opakování 20 až 50 let.

¹⁸ Obyvatelé podle tisku ještě zaplnili ulice města, aby se s císařem rozloučili.

¹⁹ Jméno Žofin získal ostrov právě po matce císaře Františka I., arcivévodkyni Žofii.



Obr. 15 Pokus o rekonstrukci plošného rozsahu povodně z června 1824 a jeho srovnání s rekonstrukcí povodně z června 1675.

Fig. 15. An attempt to reconstruct the extent of the June 1824 flood and compare it with the reconstruction of the June 1675 flood.

Počátek 19. století přinesl na naše území několik povodňových situací, které v místech svého výskytu (povodí horního Labe, Odry) dosáhly extrémních dob opakování. Šlo o povodeň v červnu 1804 (severní pohraniční a Českomoravská vrchovina), katastrofální povodeň v srpnu 1813 (Slezsko) a červnová povodeň 1829 (Krkonosy), (MEF aplikace). Mimořádně velká sucha přišla v letech 1800, 1811, 1821 a 1823. V červnu 1824 nešlo o osamocený případ. Plošný rozsah zpracovávané povodně je pro některé části povodí Vltavy nejasný. Víme o rozvodnění v povodí Berounky, zprávy jsou z menších přítoků Sázavy (nikoliv přímo o Sázavě), víme o extrémních srážkách v Sušici, ale jakákoliv zmínka o povodni na Otavě chybí. Stejně tak nejsou zprávy o Lužnici. Mimo povodí Vltavy se rozvodnila Chrudimka, Doubrava a Jizera. Rozvodnily se toky pramenící v žulové pahorkatině kolem Jevan a Jílového u Prahy, prokazatelně šlo o Jevanský potok a Výmolu. Přitom například rozvodnění Botiče lze předpokládat. Rozvodnění máme doloženo na Teplé v Karlových Varech a na dolní Ohři (Libochovice, Brozany, Terezín). Na německé straně Krušných hor se rozvodnily Gottleuba, Mulda a Halštov (Börngen, Tetzlaff 2002). Povodně byly na Smědě, Lužické Nise (Ressel 1897) a Kvise (Kuttmar 1941). O intenzitě rozvodnění Muldy svědčí například opravy či dobudování mostu v Eilenburgu po ničivé povodni 28. června 1824 (Eilenburg 1824). Z uvedeného výčtu lze rekonstruovat plošný rozsah povodně jako událost, kdy byla zasažena především severní návětrí Krušných až Jizerských hor, Českomoravské vrchoviny a Šumavy (obr. 15) s pravděpodobnou příčinou v podobě tlakové níže nad střední Evropou. Tato otázka může být ještě dořešena v blízké budoucnosti. Asi nebudeme daleko od pravdy, když budeme předpokládat, že synopticky mohla být příčina podobná například situaci ze září 2024, jen více posunuta směrem na západ.

7. Závěr

Smyslem tohoto článku bylo upozornit na velkou povodeň roku 1824 a na nepublikované texty, vzniklé při klementinské observatoři, jejichž autorem byl A. M. David. Jedná se o podstatný, dosud nezpracovaný zdroj hydrometeorologických informací. Ve fondu jsou mnohastránkové popisy (zejména sbírka výpisů z novin) dalších povodní a událostí před a po nich, včetně například popisu kruté zimy 1829/1830 a následné povodně. Devatenácté století bylo obdobím výskytu velkého množství extrémních projevů počasí, které vedly k povodním i extrémnímu suchu. V kvantitě i intenzitě povodní převyšuje výrazně toto období průběh ve 20. století (Elleder 2015). Relativně detailní popisy povodní z 19. století v Praze nám

umožňují lépe pochopit mnohem časově vzdálenější události. Tehdejší terén a zástavba města se příliš nelišily od 16. či 18. století. Přitom jsou již k dispozici rané instrumentální řady měření teploty, srážek a později i vodních stavů.

Poznámky A. M. Davida nás upozornily na to, že důležité byly i předchozí podmínky před povodní. Byl to pravděpodobně již průběh chladného měsíce dubna s velmi střídavým počasím v horských, ale i v podhorských polohách se sněhovou pokrývkou.

Hlavní příčinou byly ale intenzivní dvoudenní až třídní srážky. Tato povodeň je příkladem toho, že při hledání klíče k vysvětlení příčin povodní se vyplatí dívat se na vývoj počasí v širších časových souvislostech nejméně několika měsíců.

Chtěli jsme také upozornit na významné výročí 200 let pravidelného denního pozorování vodního stavu Vltavy v Praze, pro jehož započítání byla povodeň 1824 možná zásadním impulsem. Díky takto dlouhé řadě (200 ročních maxim) dokážeme upřesnit hodnoty *N*-letých vod Vltavy v Praze, které slouží jako základ pro realizaci všech protipovodňových opatření, chránících naši metropoli a její historické centrum, v jehož jádru leží Klementinum – kolébka české hydrometeorologie.

Literatura:

- ANONYMUS, 1845. Die Uiberschwemmung Prags am 28., 29. und 30. März 1845. Praha, 16 s.
- BRŮHA, F., 1935. Dějiny Stříbrné Skalice. – Stříbrná Skalice, Praha.
- BECKER, H. F., 1788. Von der hydrostatischen Bestimmung specifischen Schwere der Körper, Rostock.
- BĚLÍNOVÁ, M., BRÁZDIL, R., 2012. Meteorologická pozorování c. k. Vlastenecko-hospodářské společnosti v Čechách v letech 1817–1847. *Meteorologické zprávy*, roč. 65, č. 1, s. 13–122.
- BÖRNGEN, M., TETZLAFF, G. (eds.), 2002. Curt Weikinn: Quellentexte zur Witterungsgeschichte Europas von der Zeitwende bis zum Jahr 1850 – Hydrographie Band 1, Teil 6 (1801–1850), Gebrüder Bornträger (Berlin, Stuttgart), 728 s.
- DAVID, A. M., 1824-D. Observationes meteorologica habitae Pragae anno 1824 ab Aloysio David astronomo regio (Davidova meteorologická pozorování za rok 1824), rukopisný deník.
- DAVID, A. M., 1824-Z1. Přehledy meteorologických pozorování a záznamy k přírodním zjevům 1822–1824, MÚA, Fond Státní hvězdárny, karton 85, inv. č. 761, rukopis.
- DAVID, A. M., 1827-Z1. Přehledy meteorologických pozorování a záznamy k přírodním zjevům 1825–1828, MÚA, Fond Státní hvězdárny, karton 85, inv. č. 761, rukopis.
- DAVID, A. M., 1824-Z2. Vědecké materiály Davidovy. Opisy novinářských zpráv o zajímavých přírodních úkazech z let 1823–1827, inv. č. 1565, karton 157. rukopis.
- DAVID, A. M., 1825. Nachricht von den Witterungsbeobachtungen (1817–1819), Die K. K. patriotisch Oekonomische Gessellschaft in den Kreisen Boehmen.
- DAVID, A. M., 1828 Resultaten aus den Witterungsbeobachtungen (1822–1826). Die K. K. patriotisch Oekonomische Gessellschaft in Koenigreiche Boehmen.
- DLOUHÝ, J., 1899. Povodně na řekách českých. Zvláštní otisk ze „Zpráv spolku architektů a inženýrů v království Českém“ za rok 1899, Praha, 49 s.

- DUNDER, A. J., 1845. Králowství České statisticky-polohopisně popsáné. Díl 1, Kraj plzeňský, 1845, Praha, tiskem Karla Wilima Medauna a společ.
- ELBESTROM, 1898. Der Elbestrom sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse, Berlin, I. – III. Verlag von Dietrich Reimer, Berlin.
- EILENBURG, 1824. Fond: C 63 Eilenburg, A VIII f Nr. 63 Herstellung der durch die am 28. Juni 1824 stattgefunden große Überchwemmung verursachten Schadhaflichkeiten an den Eisbrechern der Torgauer Muldenbrücke bei Eilenburg und unter den Bögen der Land- oder Dammbrücke zwischen Eilenburg und Kützschau, 1824–1825, Eilenburg Domänenrentamt Eilenburg, 1815–1889, Landesarchiv Sachsen-Anhalt.
- HLAVÁČ, V., 1977. Poznámky z Klementinských pozorování 1775–1839. Praha: ČHMÚ, 191 s.
- ELLEDER, L., 2004. Povodně v Berouně. *Český Kras*, roč. 30, s. 59–62.
- ELLEDER, L., HERGET, J., ROGGENKAMP, NIEBEN, A., 2013. Historic floods in the city of Prague – a reconstruction of peak discharges for 1481–1825 based on documentary sources. *Hydrology Research*, Vol. 44, č. 2, s. 202–214. Dostupné z: <https://doi.org/10.2166/nh.2012.161>.
- ELLEDER, L., 2015. Historical changes in frequency of extreme floods in Prague. *Hydrology and Earth System Sciences*, Vol. 19, s. 4307–4315. Dostupné z: doi: 10.5194/hess-19-4307-2015.
- ELLEDER, L., 2016. Proxydata v hydrologii – Řada pražských průtokových kulminací 1118–1825. Praha: ČHMÚ, 103 s. ISBN 978-80-87577-44-8.
- FRANZ, H., 1889. Vergleichung der bekannten größten Hochwässern an der Moldau und Elbe in Böhmen unter Berücksichtigung der Nebenflüsse. *Technische Blätter XXIII*, s. 27–35.
- KAKOS, V., KULASOVÁ, B., 1990. Povodeň na Vltavě v Praze. *Vodní hospodářství*, č. 7, s. 267–273.
- KONEČNÝ, J. N., 1846. Theoreticko-praktické Nawedení k rychlému a důkladnému naučení se jazyku českoslowanskému podlé nowé, lehkopochopitelné metody: (Nowou dobropisemností). 248 s. Dostupné také z: <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:2c83ced-6-df23-429d-bf25-c0d4458b5558>.
- KOTYZA, O., CVRK, F., PAŽOUREK, V., 1995. Historické povodně na dolním Labi a Vltavě. Děčín: Okresní muzeum v Děčíně, 169 s.
- KROLMUS, V., 1845. Kronyka čili dějepis všech povodní posloupných let, suchých i mokrých, úrodných a neúrodných na obilí, ovoce a vína, hladů, morů a jiných pohrom v Království Českém, Praha, 261 s.
- KRONIKA BUKOVNÍK, 1815–1884. Školní kronika Bukovník 1815–1884.
- KRONIKA SEDLČÁNEK. Státní oblastní archiv v Praze, Praha východ.
- KRONIKA SADÍLKOVÝCH. Rodinná kronika ze Stříbrné Skalice, rukopis.
- KRONIKA ŽLEB, 2025. [online]. [cit. 28. 5. 2025]. Dostupné z WWW: <http://old.ouzleby.cz/>.
- KRONIKA CHRUDIMI JANA CHLEBEČKA, 1850. Státní okresní archiv Chrudim (SOKA Chrudim), Sbírka rukopisů, inv. č. 6.
- KUTNAR, F. (ed.), 1941. Paměti sedláka Josefa Dlaska. Melantrich, Praha, 127 s.
- LAMB, J., 1830. Beschreibung der Stadt und Herrschaft Hohenelbe in Riesengebirge in Bydschower Kreises in Böhmen. Jičín, 73 s.
- MEF aplikace, 2024. Extrémní případy. Souhrnná mapa nejvýznamnějších povodní. Aplikace Krolmus-MEF (Map of extreme floods). Dostupné z WWW: <https://chmi.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=dc50b65b4483465cb98c50d4b55df75d>.
- MÖLLENDORFF, G., 1862. Regenverhältnisse Deutschlands und die Anwendbarkeit der Regenbeobachtungen bei Ent- und Bewässerungen und gewerblichen Anlagen. Görlitz.
- NINGER, J., ZELINKA, F., 1872. Povodně v Berouně od roku 1784–1872. Beroun. Dostupné také z: <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:a0523cc0-e466-11e6-9e7e-001018b5eb5c>.
- PPVP, 1889. Plán polohy a výšek královského hlavního města Prahy, předměstí: Karlína, Smíchova, Kr. Vinohrad a Žižkova, jakož i obcí: Troji, Libně atd., 30 listů, 1:2880, Městský úřad stavební, kancelář kanalizační v Praze, Praha.
- PROKOP, V., 1907. Václav Vitek, Mašovský rychtář. Časopis společnosti přátel starožitností českých v Praze. Praha: Společnost přátel starožitností českých v Praze, s. 29–31. ISSN 1210-9266. Dostupné také z WWW: <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:846287f0-1e7b-11e7-8006-005056822549>.
- RAINOLD, K. E., 1825. Die Ueberschwemmung in Prag. *Erinnerungen an merkwürdige Gegenstände und Begebenheiten, verbunden mit erheiternden Erzählungen: mit Kupfern, Karten und Musikalien*. Prag: Gottlieb Haase Söhne, s. 39–42. Dostupné také z WWW: <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:688cd9de-0101-4167-8991-cf829ebec235>.
- RESSEL, A. F., 1897. Geschichte der Gemeinden Rückersdorf und Schönwald. Friedland: [s. n.], s. 175. Dostupné také z: <https://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:45542510-48e2-11e6-ad5e-5ef3fc9bb22f>.
- SAKAŘ, J., 1936. Dějiny města Týna nad Vltavou a okolí III, Týn nad Vltavou. Kais. Königl. Schlesische. Troppauer-Zeitung, 16. 7. 1824.
- SEYDL, O., 1958. Opis deníku meteorologických pozorování konaných na bývalé pražské hvězdárně v Praze Klementinu za ředitele A. M. Davida, královského astronoma, rukopis (uložen ČHMÚ pobočka Praha).
- SCHÜBLER, G., 1830. Untersuchungen über den Einfluss des Mondes auf die Veränderungen unserer Atmosphäre mit Nachweisung der Gesetze, nach welchen dieser Einfluss erfolgt. Leipzig.
- SOFRON, J., 2012–2017. Krajinou při řece Klabavě od pramene k ústí příroda – historie – památky – průmysl – osobnosti. Dostupné z WWW: <https://www.obecdysina.cz/>.
- URBAN, J. F., 1999. Václav Jan Mašek, písmák jižního Plzeňska, Horní Bříza. 277 s.

Lektoři (Reviewers):

Ing. Radovan Tyl, Ph.D., RNDr. Tomáš Vlasák, Ph.D.

Cykličnost teplotních a srážkových řad naměřených v Praze-Klementinu

Cyclicity of temperature and precipitation series measured in Prague-Clementinum

Petr Štěpánek

Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Brno
Kroftova 2578/43, 616 67 Brno;
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
Bělidla 986/4a, 603 00 Brno
✉ petr.stepanek@chmi.cz

On the occasion of 250 years of air temperature measurements at the Prague-Clementinum station, the Czech Hydrometeorological Institute (ČHMÚ) is publishing a comprehensive book entitled “V Klementínu bylo naměřeno...”. This publication provides a detailed insight into the historical development of measurements and observations at the Clementinum station and their significance. However, due to the focus of the publication, not all available information could be included. Many of these details are highly specialized or intended for specific applications. This article was therefore created to briefly introduce significant cycles observed in the temperature and precipitation time series of Clementinum. These periodic phenomena play a crucial role in climate development and help to better understand long-term trends as well as the natural variability of weather in Prague.

KLÍČOVÁ SLOVA: Praha-Klementinum – řady časové – teplota vzduchu – úhrny srážkové – cykličnost

KEYWORDS: Prague-Clementinum – time series – air temperature – precipitation totals – cyclicity

1. Úvod

Měření teploty vzduchu, tlaku a srážek v pražském Klementinu začalo v roce 1752 z iniciativy jezuita Josefa Steplinga, prvního ředitele tamní hvězdárny. Pro období 1753–1768 nejsou záznamy dochované, ale od roku 1769 Antonín Strnad, třetí ředitel observatoře, publikoval měsíční hodnoty tlaku vzduchu (1752, 1769–1793) a teploty (1770–1793). Od 1. ledna 1775 Strnad zahájil systematická denní měření, která se později stala součástí mezinárodní meteorologické sítě Societas Meteorologica Palatina (1781) (Brázdil et al. 2012b).

Statistické vlastnosti klementinských časových řad různých meteorologických prvků jsou podrobně rozebrány v publikaci *V Klementínu bylo naměřeno...*, kterou vydal ČHMÚ v roce 2025 (Daňhelka et al. 2025). Téma cykličnosti těchto řad však v této

publikaci řešeno není, a právě tento příspěvek se zaměřuje na tuto problematiku s cílem ji doplnit.

Klementinská měření, nejdelší souvislá meteorologická pozorování na jednom místě v Česku, prošla mnoha změnami, a to jak v metodice pozorování, tak v přístrojovém vybavení (podrobnosti lze nalézt ve zmíněné publikaci nebo např. v Brázdil et al. 2012a a Krška, Šamaj 2001). Teplotní řada sahá do roku 1771 (od roku 1775 se jedná o systematická denní měření), zatímco srážková řada začíná v průběhu roku 1804. Obě tyto časové řady byly homogenizovány a použity mj. pro tvorbu technických klimatických řad pro Českou republiku, Čechy a Moravu (Brázdil et al. 2012b).

Tento příspěvek se zaměřuje výhradně na data z Prahy Klementina. Byly použity homogenizované časové řady publikované v práci Brázdil et al. (2012b), přičemž novější roky jsou průběžně přidávány na konec řady. Homogenizace probíhala směrem do minulosti, což zajistilo jejich konzistenci a využitelnost pro analýzu cykličnosti.

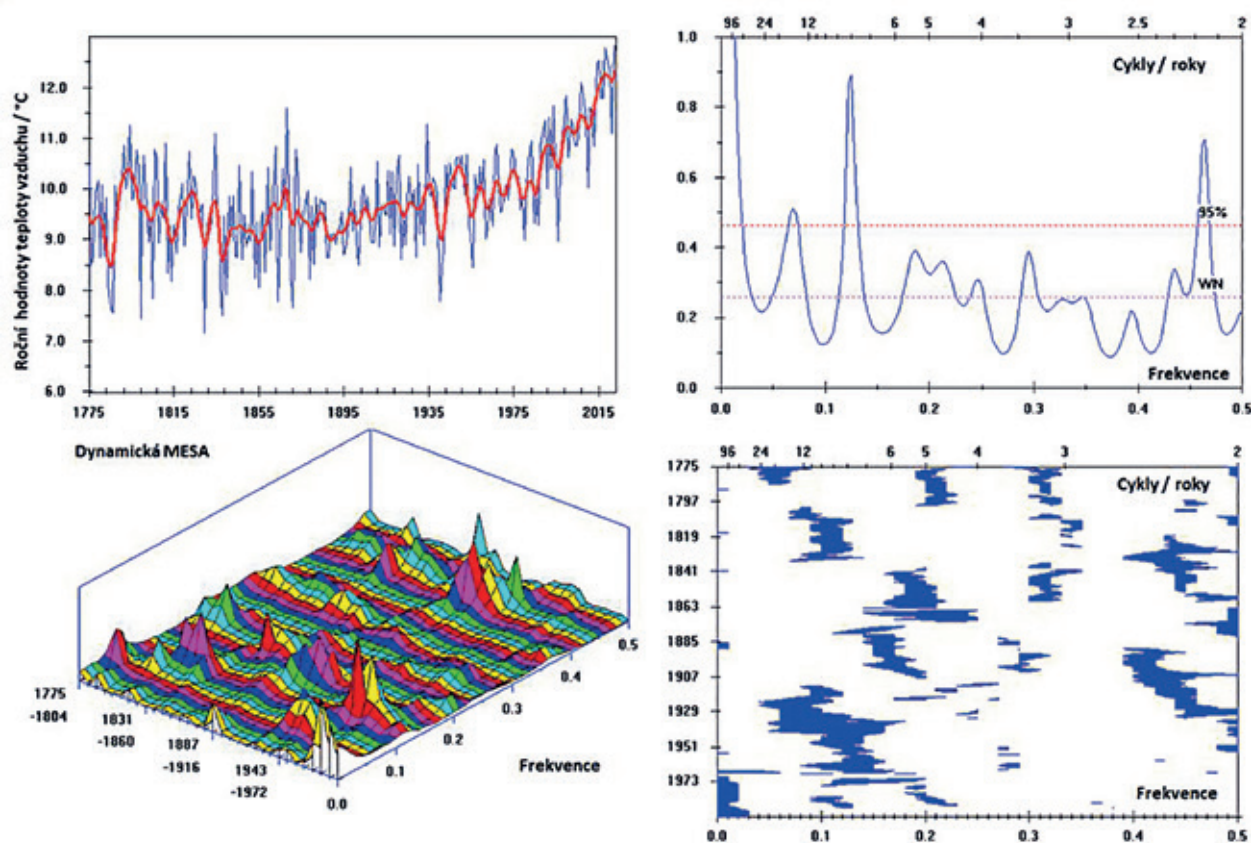
2. Metodika

Spektrální analýzou (viz např. Mitchell et al. 1966; Brázdil 1986; Schönwiese 1985; Štěpánek 2005 – obecné principy uvedeny v kap. 4.2) byly v řadě průměrné teploty vzduchu a srážkových úhrnů Klementina za období 1775–2023 hledány statisticky významné cykly (na hladině významnosti $\alpha = 0,05$). K analýze byla použita metoda MESA (Maximum Entropy Spectrum Analysis), která umožňuje identifikovat dominantní frekvence v časové řadě. Vývoj jednotlivých cyklů v čase byl dále zkoumán pomocí dynamické MESA, která umožňuje sledovat změny v průběhu času.

3. Výsledky

Obrázek 1 vpravo nahoře znázorňuje cykly v řadě průměrných ročních teplot vzduchu z Klementina. Odhady spektrální hustoty na ose y vyjadřují intenzitu jednotlivých periodických složek v časové řadě a jsou uvedeny jako procento rozptylu vysvětleného danou spojitou oblastí délek period. Graf vlevo dole pak ukazuje, jak se cykly vyvíjejí v čase, zatímco vpravo dole je znázorněn časový vývoj pouze těch cyklů, které jsou statisticky významné. Přehled statisticky významných cyklů ($\alpha = 0,05$) pro jednotlivé sezóny i celý rok za celé období měření je uveden v tab. 1.

V případě ročních hodnot se v řadě vyskytují statisticky významné cykly s délkami 14,8; 8,0 a 2,2 roku a cyklus nekonečné délky (trend), který je zastoupen největší spektrální hustotou. V případě zimy připadá druhá nejvyšší intenzita na cyklus



Obr. 1 Kolísání teploty vzduchu a analýza cykličnosti pro průměrnou roční teplotu vzduchu v Praze-Klementinu za období 1775–2023. Vlevo nahoře: kolísání teploty vzduchu vyhlazené nízkofrekvenčním Gaussovým filtrem s periodou 10 let (červeně). Vpravo nahoře: odhady spektrální hustoty metodou MESA (Maximum Entropy Spectrum Analysis) s délkou filtru $M = 30$. WN označuje bílý šum, vyznačena je 95% hladina významnosti ($\alpha = 0,05$). Vlevo dole: dynamická MESA, vizualizovaná ve 3D. Klouzavá období mají délku 30 let, posun začátků období je po 7 letech, maximální posun autokorelace $M = 10$. Vpravo dole: dynamická MESA ve 2D variantě, zobrazující pouze statisticky významné cykly ($\alpha = 0,05$). Klouzavá období mají délku 30 let, na ose je vyznačen pouze začátek každého 30letého období, maximální posun autokorelace $M = 10$.

Fig. 1. Air temperature fluctuations and cyclicity analysis for the average annual air temperature in Prague-Clementinum for the period 1775–2023. Top left: air temperature fluctuations smoothed by a low-frequency Gaussian filter with a period of 10 years (red). Top right: spectral density estimates using the MESA (Maximum Entropy Spectrum Analysis) method with a filter length of $M = 30$. WN denotes white noise, the 95% significance level ($\alpha = 0.05$) is marked. Bottom left: dynamic MESA, visualized in 3D. The moving periods are 30 years long, with a shift of 7 years between periods, and a maximum autocorrelation shift of $M = 10$. Bottom right: dynamic MESA in 2D, showing only statistically significant cycles ($\alpha = 0.05$). The moving periods are 30 years long, only the beginning of each 30-year period is marked on the axis, maximum autocorrelation shift $M = 10$.

Tab. 1 Statisticky významné ($\alpha = 0,05$) cykly (v rocích) identifikované v průměrné teplotní řadě Praha-Klementinum pro jednotlivé sezóny i celý rok v období 1775–2023. Hodnota *Inf.* označuje cyklus nekonečné délky, což odpovídá přítomnosti trendu. Čísla v závorce představují hodnoty těsně nad hranici statistické významnosti.

Table 1. Statistically significant ($\alpha = 0.05$) cycles (in years) identified in the average temperature series for Prague-Clementinum for individual seasons and the entire year in the period 1775–2023. The value *Inf.* indicates a cycle of infinite length, which corresponds to the presence of a trend. The numbers in parentheses represent values just above the statistical significance threshold.

Zima	Jaro	Léto	Podzim	Rok
<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>
14,8				14,8
8,0		(8,5)		8,0
(4,8)		4,0	4,6	
3,5		3,3	2,6	
3,0		2,2	2,1	2,2

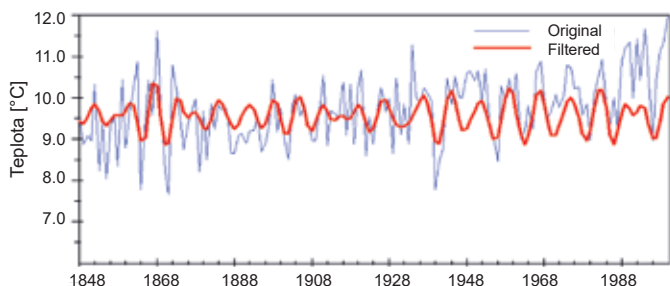
s délkou 8 roků, který je velmi výrazný též u ročních hodnot. U jara nebyl kromě trendu identifikován žádný statisticky významný cyklus. V letní sezoně je kromě trendu výraznější také cyklus o délce 4 roky. Pro podzim jsou nejvýraznější cykly s délkou 4,6 a 2,1 roku.

cyklus s délkou 8 let vyskytoval především ve 20. století a dále na přelomu 18. a 19. století, zatímco cyklus s délkou přibližně 15 let se objevoval zejména v první polovině 20. století a cyklus o délce 5,5 roku kolem poloviny 19. století. Kvazidvouletá

Pro lepší ilustraci je uveden obr. 2, který znázorňuje roční průměrnou teplotu vzduchu v Klementinu vyhlazenou osmiletým pásmovou filtrem. Tento graf názorně ukazuje, jak je osmiletý cyklus v časové řadě zastoupen a jak ovlivňuje kolísání teplot v průběhu času.

Vývoj cyklů v čase lze analyzovat pomocí dynamické MESA, která byla aplikována na klouzavá 30letá období. Výsledky pro roční průměrnou teplotu vzduchu v Klementinu jsou znázorněny v rámci obr. 1 (dole vlevo a dole vpravo). V ročních hodnotách se

oscilace vykazuje proměnlivou délku i výskyt, přičemž cyklus s délkou 2,3 roku byl patrný v první polovině 20. století, zatímco v předchozím i následujícím období se objevovaly pouze kratší cykly. Výsledky pro zimní období (obrázky zde nejsou



Obr. 2 Kolísání roční průměrné teploty vzduchu [°C] v Praze-Klementinu (ukázka pro období 1848–2000), vyhlazených 8letým pásmovým filtrem (červeně a tučně).

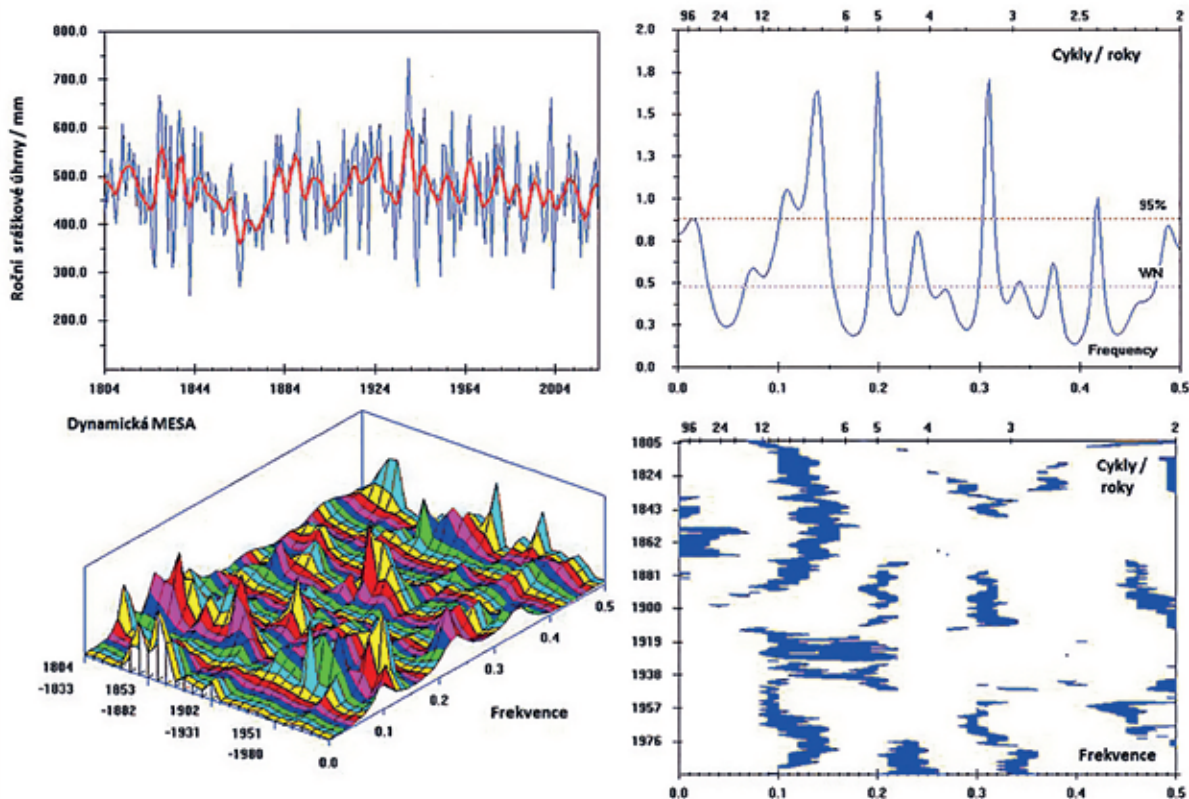
Fig. 2. Fluctuations in the annual average air temperature [°C] in Prague-Klementinum (example for the period 1848–2000), smoothed with an 8-year band-pass filter (red and bold).

uvedeny, mohou však být na vyžádání zájemcům zaslány) jsou podobné jako pro celý rok – výrazný 8letý cyklus se zde vyskytoval zejména ve 20. století, zatímco na začátku řady byly patrné cykly s délkou 3,5 a přibližně 15 let. V letním období se výrazně projevoval 4letý cyklus, který byl patrný především na začátku 19. století, na začátku 20. století a v polovině 20. století. V podzimním období byl nejvýraznější cyklus s délkou 4,6 roku, který se vyskytoval na začátku časové řady, v polovině 19. století a dále na začátku a na konci 20. století.

Obdobně jako v případě teploty vzduchu byly analýze cykličnosti podrobeny také srážkové úhrny, avšak pro kratší období 1804–2023.

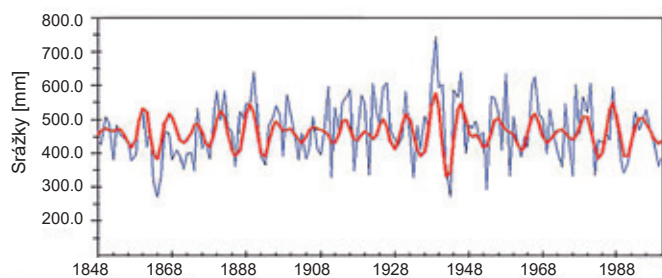
Obrázek 3 vpravo nahoře poskytuje informace o cyklech ročních srážkových úhrnů v časové řadě Klementina. Tento graf umožňuje identifikovat dominantní periodické složky ve srážkových datech. Přehled statisticky významných cyklů ($\alpha = 0,05$) pro jednotlivé sezóny i celý rok za celé období měření je uveden v tab. 2.

V případě ročních hodnot se v řadě statisticky významně vyskytují cykly o délkách 7,2, 5,0 a 3,2 roku, přičemž méně



Obr. 3 Kolísání a analýza cykličnosti ročních srážkových úhrnů v Praze-Klementinu (1804–2023). Vysvětlivky: vlevo nahoře: kolísání ročních srážkových úhrnů v řadě Klementina, vyhlazené nízkofrekvenčním Gaussovým filtrem s periodou 10 let (tučně). Vpravo nahoře: odhady spektrální hustoty metodou MESA (Maximum Entropy Spectrum Analysis) s délkou filtru $M = 30$. WN označuje bílý šum, vyznačena je 95% hladina významnosti ($\alpha = 0,05$). Vlevo dole: dynamická MESA, 3D varianta znázornění, která umožňuje sledovat vývoj cyklů v čase. Klouzavá období mají délku 30 let, posun začátku období je po 7 letech, maximální posun autokorelace $M = 10$. Vpravo dole: dynamická MESA ve 2D variantě, zobrazující pouze statisticky významné cykly ($\alpha = 0,05$). Klouzavá období mají délku 30 let, na ose je vyznačen pouze začátek každého 30letého období, maximální posun autokorelace $M = 10$.

Fig. 3. Variation and analysis of the cyclicity of annual precipitation totals in Prague-Klementinum (1804–2023). Explanatory notes: Top left – variation of annual precipitation totals in the Clementinum series, smoothed with a low-frequency Gaussian filter with a period of 10 years (bold). Top right – spectral density estimates using the MESA (Maximum Entropy Spectrum Analysis) method with a filter length of $M = 30$. WN denotes white noise, and the 95% significance level ($\alpha = 0.05$) is indicated. Bottom left – dynamic MESA, 3D representation, which allows the development of cycles over time to be monitored. The moving periods are 30 years long, with a shift of 7 years between periods and a maximum autocorrelation shift of $M = 10$. Bottom right – dynamic MESA in 2D, showing only statistically significant cycles ($\alpha = 0.05$). The moving periods are 30 years long, only the beginning of each 30-year period is marked on the axis, maximum autocorrelation shift $M = 10$.



Obr. 4 Kolísání ročních srážkových úhrnů [mm] v Praze-Klementinu (ukázka pro období 1848–2000), vyhlazených 8letým pásmovým filtrem (červeně a tučně).

Fig. 4. Fluctuations in annual precipitation totals [mm] in Prague-Clementinum (example for the period 1848–2000), smoothed with an 8-year band-pass filter (red and bold).

Tab. 2 Statisticky významné ($\alpha = 0,05$) cykly (v rocích) pro jednotlivé sezóny a rok pro srážkové úhrny Prahy-Klementina v období 1804–2023. Hodnota *Inf.* označuje cyklus nekonečné délky, což odpovídá přítomnosti trendu. Čísla v závorce představují hodnoty těsně nad hranici statistické významnosti. Statisticky významné cykly ($\alpha = 0,05$) v letech pro jednotlivé sezóny a roční srážkové úhrny v Praze-Klementinu (1804–2023).

Table 2. Statistically significant ($\alpha = 0.05$) cycles (in years) for individual seasons and years for precipitation totals in Prague-Clementinum in the period 1804–2023. The value *Inf.* indicates a cycle of infinite length, which corresponds to the presence of a trend. The numbers in parentheses represent values just above the statistical significance threshold. Statistically significant cycles ($\alpha = 0.05$) in years for individual seasons and annual precipitation totals in Prague-Clementinum (1804–2023).

Zima	Jaro	Léto	Podzim	Rok
<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>	<i>Inf.</i>
32,0		(14,1)	(11,4)	
10,4	9,0	8,6		9,3
7,1	6,4		7,7	7,2
5,9	4,8		5,0	5,0
4,0	(4,2)	3,3	4,1	3,2
		2,8	2,2	
2,1		2,2	2,0	2,4

výrazný je cyklus s délkou 2,4 roku. V zimním období jsou nejvýraznější cykly s délkami 32, 10,4 a 7,1 roku. Pro jaro je nejvýraznější cyklus s délkou 6,4 roku, zatímco v letním období dominuje cyklus o délce 2,2 roku. V podzimním období je nejvýraznější cyklus s délkou 4,1 roku.

Vývoj cyklů v čase byl obdobně jako u teploty vzduchu, analyzován pomocí dynamické MESA, přičemž jednotlivé výpočty byly provedeny pro klouzavá 30letá období. Výsledky pro roční a sezónní srážkové úhrny v Klementinu jsou znázorněny na obr. 3. V ročních hodnotách byl po celé 19. století výrazný cyklus s délkou 7–9 let, který se obdobně vyskytoval i v zimě a na jaře. Tento cyklus se poté znovu objevuje ve druhé polovině 20. století. V jarní sezoně se kromě 9letého cyklu v 19. století vyskytoval také cyklus s délkou 5 let, patrný na konci 19. a v první polovině 20. století. Pro léto je typická kvazidvouletá oscilace, která se výrazně projevovala na přelomu 19. a 20. století a ve druhé polovině 20. století. V podzimní sezoně byl výraznější cyklus s délkou 4–5 let, který se vyskytoval zejména na konci 19. století a na začátku 20. století.

Pro lepší ilustraci je uveden obr. 4, který znázorňuje roční srážkové úhrny v Klementinu vyhlazené osmiletým pásmovým fil-

trem. Tento graf názorně ukazuje, jak je osmiletý cyklus v časové řadě zastoupen a jak ovlivňuje kolísání srážek v průběhu času.

4. Závěr

Časová řada z pražského Klementina je unikátní nejen v rámci České republiky, ale i v širším evropském a světovém kontextu. Publikace „V Klementinu bylo naměřeno...“ poskytuje na jednom místě přehledné a rozsáhlé informace o této dlouhodobé klimatologické řadě.

V tomto krátkém příspěvku byly představeny detaily týkající se cykličnosti v teplotních a srážkových řadách.

Další možnosti rozšíření informací nabízí práce Štěpánek (2005), která v rámci rešerší shrnuje různé předchozí analýzy (do roku 2000) založené nejen na údajích z Klementina, ale i v kontextu celé České republiky a Evropy. Doplnující informace lze nalézt také v monografii Brázdil et al. (2012b), která je dostupná pouze v anglickém jazyce. Ta obsahuje podrobnosti nejen o pražském Klementinu, ale i o průměrované řadě teploty vzduchu a srážek pro Českou republiku a dále samostatně pro Čechy a Moravu.

Literatura:

- BRÁZDIL, R., 1986. Variation of atmospheric precipitation in the C.S.S.R. with respect to precipitation changes in the European region. Brno: Universita J. E. Purkyně, 169 s.
- BRÁZDIL, R., BĚLÍNOVÁ, M., DOBROVOLNÝ, P., MIKŠOVSKÝ, J., PIŠOFT, P. et al., 2012a. Temperature and Precipitation Fluctuations in the Czech Lands During the Instrumental Period. Brno: Masarykova univerzita, 236 s. ISBN 978-80-210-6052-4.
- BRÁZDIL, R., ZAHRAVNÍČEK, P., PIŠOFT, P., ŠTĚPÁNEK, P., BĚLÍNOVÁ, M., DOBROVOLNÝ, P., 2012b. Temperature and Precipitation fluctuations in the Czech Republic during the instrumental period. *Theoretical and Applied Climatology*, Vol. **110**, s. 17–34. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.1007/s00704-012-0604-3>.
- DAŇHELKA, J., TYDLITÁT, R., DOLÁK, L., MÜLLER, M., LIPINA, P. et al., 2025. V Klementinu bylo naměřeno... Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-7653-076-8.
- KRŠKA, K., ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Praha: Nakladatelství Karolinum. 568 s. ISBN 80-7184-951-0.
- MITCHELL, J. M. (ed.), 1966. Climatic change. Technical Note No.79, Geneva: WMO, 80 s.
- SCHÖNWIESE, C. D., 1985. Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler. Gebrüder Borntraeger, Berlin – Stuttgart, 231 s. ISBN 978-3-443-01069-0.
- ŠTĚPÁNEK, P., 2005. Variabilita teploty vzduchu na území České republiky v období přístrojových měření (Air Temperature Fluctuations in the Czech Republic in the Period of Instrumental Measurements). Disertační práce, Geografický ústav PřF MU, Brno. 136 s. Dostupné z WWW: http://is.muni.cz/dok/rfmgr.pl?furl=%2Fth%2F23760%2Fprif_d%2Finfo=.

Lektoři (Reviewers):

RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., Mgr. Stanislava Kliegrová, Ph.D.

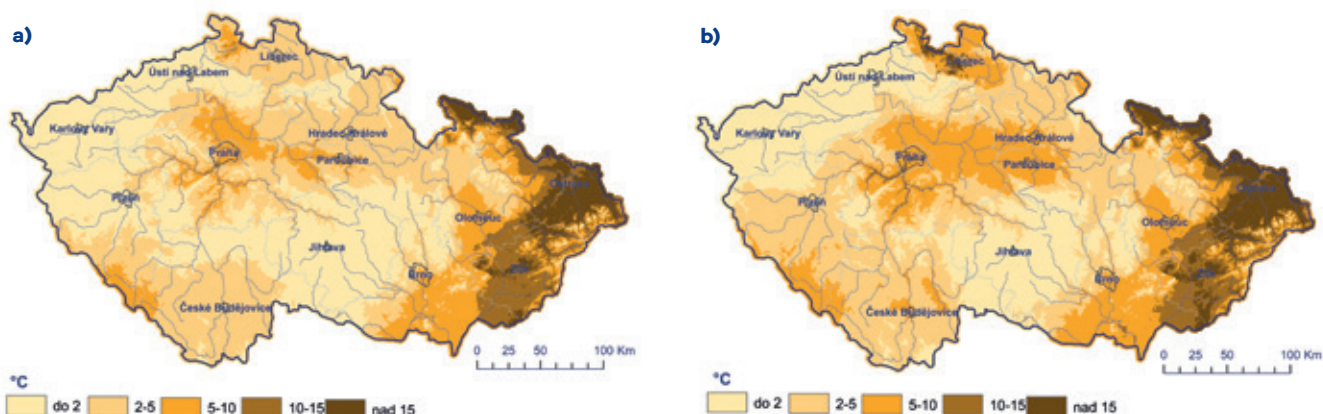
POČASÍ A ROSTLINY

Fenologický vývoj na území ČR v lednu a únoru 2025

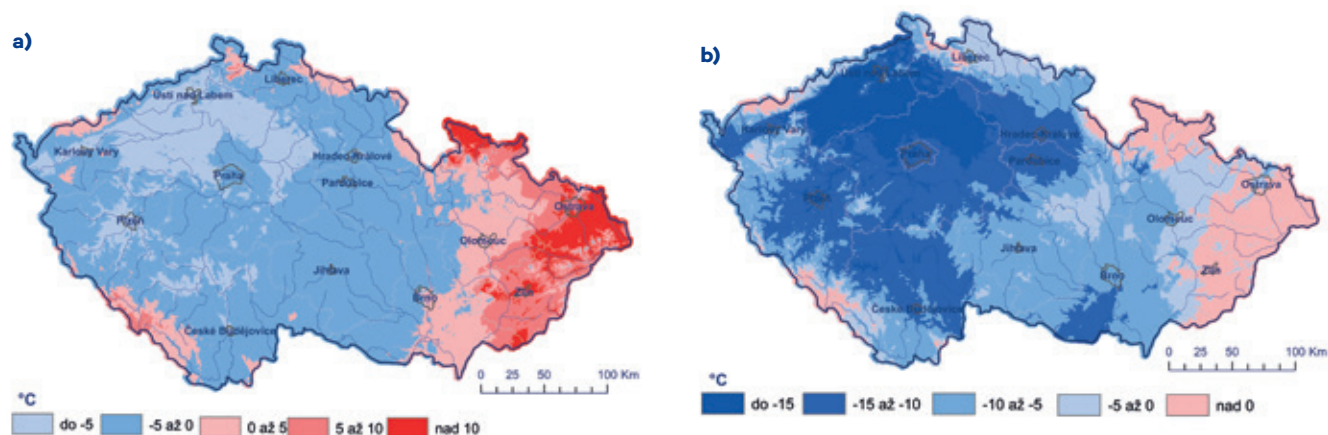
Podobně jako v předchozích letech, i v roce 2025 Vás budeme pravidelně informovat o stavu počasí a rostlin v České republice z hlediska vývoje efektivní teploty vzduchu nad 5 °C, teploty půdy v hloubce 10 cm, kumulativního úhrnu srážek a fenologického vývoje rostlin. V tomto čísle vyhodnotíme časové ob-

dobí od 1. ledna do 28. února 2025. Při hodnocení vybraných charakteristik je používán normál 1991–2020.

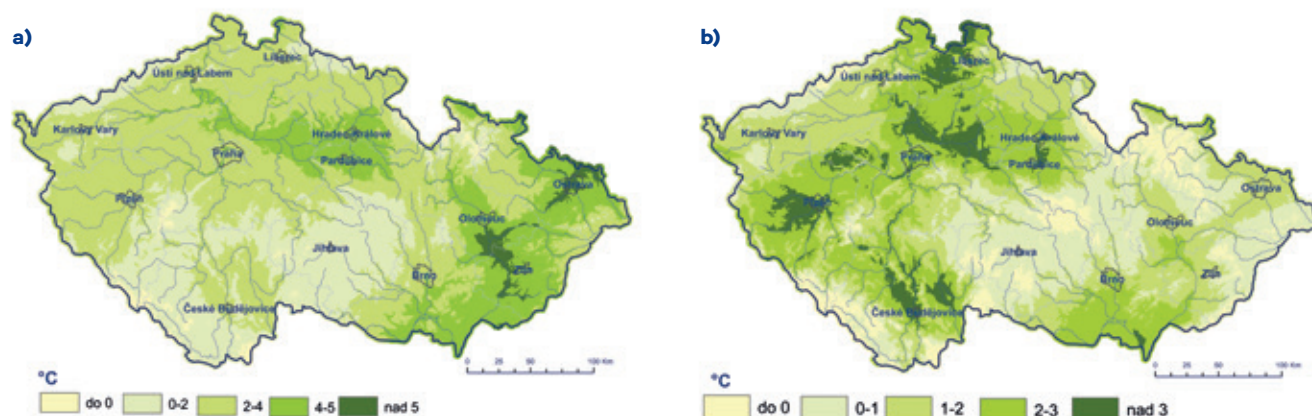
Celkovou sumu **efektivních teplot nad 5 °C** od 1. 1. 2025 do 31. 1. 2025 a 28. 2. 2025 a její srovnání s normálem 1991–2020 zobrazují následující mapy (obr. 1, 2). Absolutní hodnoty sumy efektivních teplot vzduchu nad 5 °C byly v rozmezí 2 °C až 15 °C. Odchylky od normálu 1991–2020 byly v lednu na některých lokalitách kladné (i nad 10 °C, např. na severní Moravě) ale v únoru byly odchylky na většině území záporné a pohybovaly



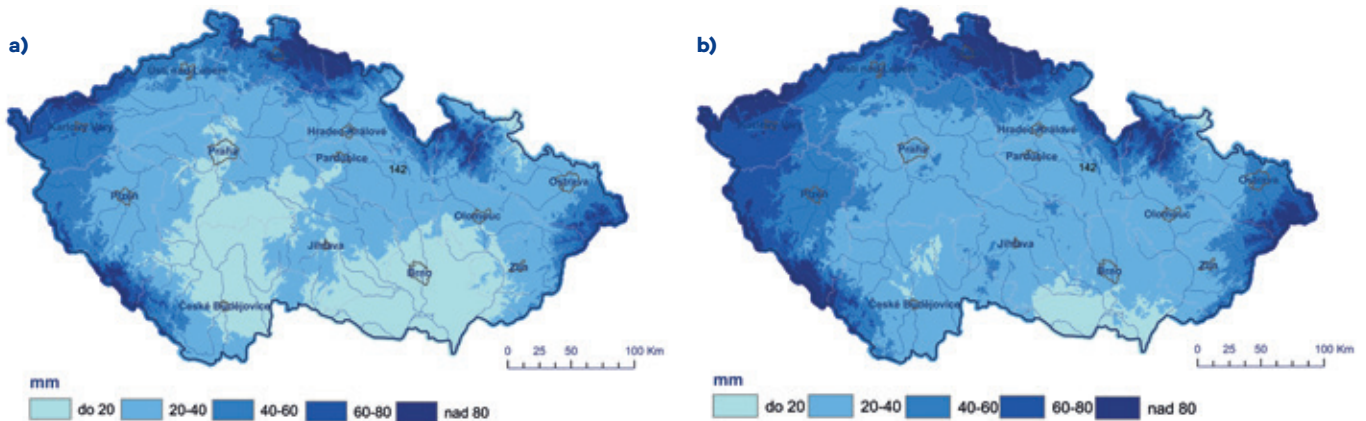
Obr. 1 Suma efektivních teplot vzduchu nad 5 °C od 1. 1. 2025 do 31. 1. 2025 (a) a do 28. 2. 2025 (b).



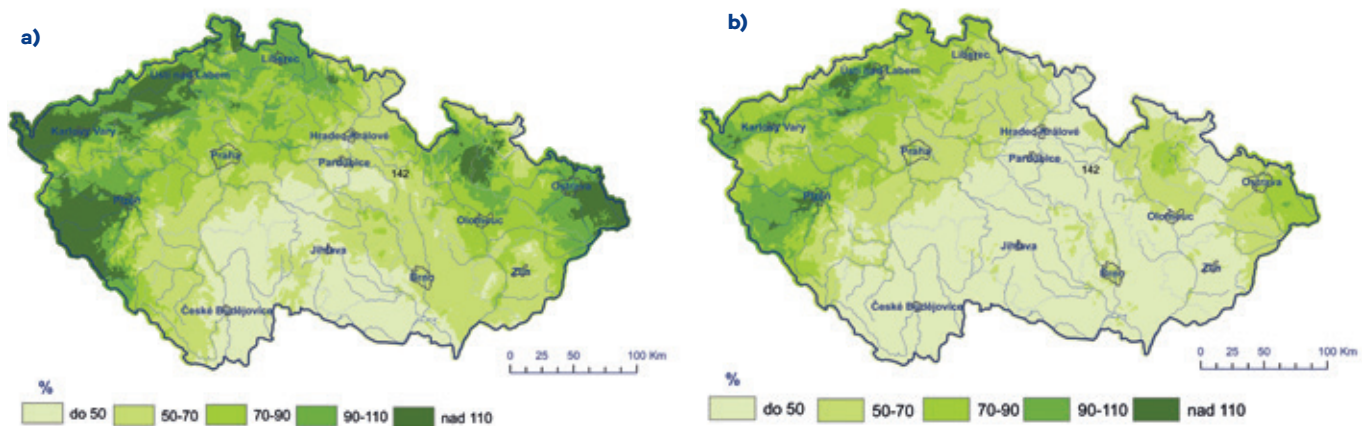
Obr. 2 Suma efektivních teplot vzduchu nad 5 °C – odchylka od normálu 1991–2020 od 1. 1. 2025 do 31. 1. 2025 (a) a do 28. 2. 2025 (b).



Obr. 3 Průměrná denní teplota půdy v hloubce 10 cm dne 29. 1. 2025 (a) a 26. 2. 2025 (b).



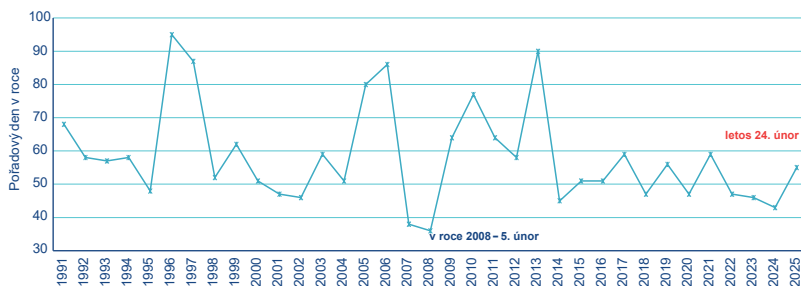
Obr. 4 Kumulativní úhrn srážek k 31. 1. 2025 (a) a 28. 2. 2025 (b).



Obr. 5 Kumulativní úhrn srážek (procenta normálu 1991–2020) k 31. 1. 2025 (a) a 28. 2. 2025 (b).

se v rozmezí od -15°C do 0°C . Ve srovnání s rokem 2024, byl letošní leden teplejší ale únor byl naopak výrazně chladnější (v roce 2024 byly únorové odchylky od normálu v rozmezí $15\text{--}60^{\circ}\text{C}$).

Průměrná denní teplota půdy v hloubce 10 cm dne 29. 1. 2025 a 26. 2. 2025 je uvedena v obr. 3. Hodnoty byly v lednu v rozmezí $0\text{--}5^{\circ}\text{C}$, v únoru byly $0\text{--}3^{\circ}\text{C}$ (v roce 2024 byla průměrná denní teplota půdy v 10 cm na konci února v rozmezí $3\text{--}9^{\circ}\text{C}$).



Kumulativní úhrn atmosférických srážek od 1. 1. 2025 do 31. 1. 2025 a 28. 2. 2025 a procentické vyjádření normálu 1991–2020 jsou vykresleny na obrázcích 4 a 5. Nejnižší kumulativní úhrn srážek v únoru (do 20 mm) byl zaznamenán na jižní Moravě. Ve srovnání kumulativních hodnot srážek s normálem 1991–2020 dosahovaly hodnoty na většině území 50 až 110 % normálu. Rok 2024 byl v tomto období výrazně vlhčí (90 až 120 % normálu).



Obr. 6 Sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), fenologická fáze počátek kvetení, stanice Chříbská.

V lednu a únoru byly rostliny ve vegetačním klidu, vegetace se letos nezačala probouzet dříve (v roce 2024 začalo fenologické předjaří s 5týdenním předstihem!). Pouze na konci ledna rozkvetly v některých lokalitách lísky a začal se uvolňovat její pyl do ovzduší. Ale vzhledem k výraznému únorovému ochlazení se uvolňování pylu do ovzduší zastavilo a pylová sezóna začala až na začátku března rozkvětem lísky a olše (v roce 2024 byla pylová sezóna „v plném proudu“ již ve třetím dekadě února, kdy v krátkém časovém odstupu rozkvetly i olše, topoly, tisy a vrby). Sněženky začaly kvést na konci února.

V dalším čísle vám přineseme aktuální informace o vlivu počasí na vegetaci v březnu a dubnu 2025.

Lenka Hájková

INFORMACE

Vzpomínka na Ladislava Kašpárka

V březnu nás opustil Ladislav Kašpárek. Bylo to neočekávané, a to tím víc, že týden předtím, 18. března, představil v dobré kondici a výborné náladě svou novou knihu *Historické povodně na Rakovnickém potoce* na dvouhodinovém semináři ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. M. Setkání s kolegy provázely jak vzpomínky, tak společně další plány. Další týden ale vše změnil. Následující řádky věnuji stručné osobní vzpomínce na Ladislava Kašpárka.

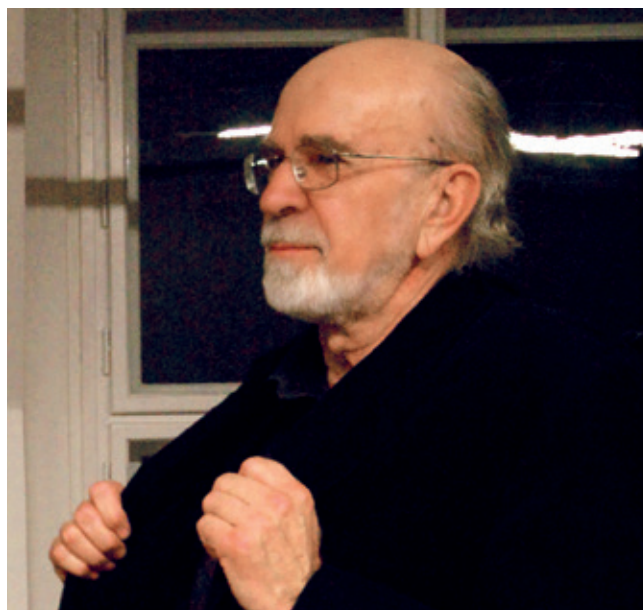
Dětství 1943–1959

Ladislav Kašpárek se narodil 23. června roku 1943 v Čáslavi – na Ladislava. Jeho křestní jméno tedy určil den narození. Všichni ho známe jako Slávka. Snad si můžeme dovolit i zde toto důvěrnější oslovení. Jeho profesní zaměření nepochybně souvisí se zaměstnáním jeho otce. Ten působil na různých místech jako vodohospodář zemědělsko-technického oddělení v Německém Brodě, Kolíně a nakonec v Čáslavi. Při listování staršími novinami lze na jeho otce narazit např. v r. 1926. Tehdy po velké povodni upozorňoval na to, že je potřeba vyznačit výšky povodně v terénu značkami. To je téma, které hrálo i u Slávka významnou roli. Slávkův otec býval prý i mistrem v oblasti vyhledávání pramenů „virgulí“. Jeho rod pocházel, jak to vypadá, z Podbezdězí, kraje, kde je málo povrchových toků a studny bývají nebývale hluboké. Náhrobky se jménem Kašpárek najdeme v Bezně, Skalsku a jinde na Mladoboleslavsku. Ale toto téma jsme se Slávkem bohužel nestačili dovést někam dál...

Oblastí, kde Slávek prožil mládí a která byla pro něj důležitá, byla krajina pod Železnými horami, tedy poslední působiště jeho otce. Podélné profily řek, pořiční mapy či jiné vodohospodářské podklady a literatura byly doma hojně k dispozici. Profese jeho otce nepřímou ovlivnila i některé sportovní aktivity. Znal se totiž dobře s hrázným na vodním díle Pařížov Josefem Horským. V 50. letech trávila rodina Kašpárkových prázdniny často právě v okolí této jedné z našich nejkrásnějších údolních přehrad. Poznamenejme, že rodina Horských slouží na přehradě již od roku 1941, tedy nyní v třetí generaci. Za doplnění informací o tom zároveň děkuji Martinu Horskému, který dnes vyučuje na katedře hydrotechniky a historii našich přehrad se věnuje. Od něj vím, že děti hrázného spolu se Slávkem jezdily na lodích po řece Doubravě. Byl to obvyklý letní program. Možná právě tehdy a právě zde začalo pro Slávka tak typické vodáctví.

Mezi školou a zaměstnáním: 1960–1967

Pokud jde o další léta, některá životní data jsou překvapivá. Je potřeba říct, že to souvisí s poryvy padesátých let a experimenty, které se nevyhnuly ani školství. Základní škola byla zkrácena na osm let a gymnázium na tři roky. Tak si lze vysvětlit, že Slávek v Čáslavi maturoval již v roce 1960, tedy v sedmnácti letech. Jak bylo řečeno, ubíral se, pokud jde o studia, ve stopách svého otce. Popravdě řečeno, šel tak trochu i ve stopách sestry Marie. Jeho starší sestra „Máří“ totiž studovala ČVUT a vodní stavby také již před ním. Máme tedy před sebou úplnou vodohospodářskou rodinu. Slávek studoval v letech 1960 až 1965, a to v jeho případě obor vodní stavby a zdravotní technika. O mnoho víc už o tom nevím. Můžeme ještě doplnit, že studoval „techniku“ spolu s Ja-



nem Mlejnem, který na stejný obor přestoupil z architektury, ale až ve třetím ročníku. Peripetie, které ho dovedly na architekturu a z ní na stavební fakultu, mi objasnil v telefonickém rozhovoru letos v červenci. V posledních dvou ročnících se z Mlejnkem a Kašpárka stali výborní přátelé na celý život. Můžeme připomenout, že v té době vyučoval na katedře hydrotechniky například prof. Ladislav Votruba a tehdy asi ještě jako asistent zde působil prof. Vojtěch Broža. Asi v roce 2022, kdy jsme psali knihu o staré Vltavě „před kaskádou“, narazil jsem na nesrovnalosti ohledně provozu vodočtů, které by měly teoreticky po uvedení přehrady Slapy být již mimo provoz, ale nebyly. Samozřejmě jsem požádal Slávka o pomoc. Ten se zmiňoval o své brigádě na vodním díle Orlík. Uvádí se sice dokončení v roce 1961 až 1962, ale ve skutečnosti Slávek pomáhal dílo dokončovat ještě v roce 1964! Na tuto brigádu a obtíže při dostavbě Orlíka vzpomínal s laskavým nadhledem a šibalským úsměvem ještě loni. V šedesátých letech byl ke studiu na stavební fakultě přidán jeden semestr, takže se studium protáhlo do konce roku 1965. Jedenáctý semestr měl sloužit jen k přípravě diplomové práce. Tím pádem studium na ČVUT skončilo týden před Vánoci 1965. Pak následoval půlroční nástup do zaměstnání. Slávkovy první profesní zkušenosti souvisí s romantickou krajinou povodí Střely. Vzpomínal někdy, že se tu pohyboval na hlučném mopedu, na kterém jezdil opuštěnou krajinou pod Doupovskými horami. Vzpomínám si, že jeho cílem býval i vzdálenější městyš Valeč se zámek povystrčeným z vulkanických kopců jako bdělá hlídka. Cesty na mopedu byly pomalé, ale tím podrobnější bylo seznámení se zastrčeným koutem Čech. V jeho vzpomínkách zaznělo také jasně, že se zúčastnil napouštění vodního díla Žlutice, sloužícího od roku 1968 vodárenským účelům. To bylo podle Slávkových vzpomínek spojeno s nějakými technickými problémy, cosi prasklo, ale podrobnosti si nepamatuji. V druhé polovině roku 1966 nastoupil na vojnu, a to na letiště v Ostravě, kde byl vedoucím údržby startovací dráhy. Po několika měsících sem byl převelen z Olomouce jeho spolužák a kamarád Jan Mlejnec. Jako „politicky nespolehlivý“ se nějak ve své posádce znelíbil. Vše zlé může být k něčemu dobré. Byla to náhoda, ale oba ji přijali s povděkem.

Zaměstnancem Hydrometeorologického ústavu: 1968–1987

Slávek upozorňoval na to, že od své původní specializace na ČVUT, tedy „zdravotechniky“, k hydrologii tak trochu „zběhl“. Do práce nastoupil v říjnu 1967. Prvním pražským pracovištěm byl podnik „Vodohospodářský rozvoj“ – VRV, ale ne nadlouho. Pokud se nemýlím, pracoval zde tehdy i Karel Nacházal, který byl později vedoucím Slávkovy disertační práce. Přestup do Hydrometeorologického ústavu (tehdy ještě HMÚ) byl, pokud jde o místo, snadný. VRV i HMÚ téměř souvisely, obě instituce sídlily v tzv. „domečku“ a „věži“ na smíchovském břehu Vltavy, v místě bývalých Petržilkovských mlýnů. Na jeho osobní kartě v ČHMÚ je napsáno, že nastoupil 1. července 1969. Jenže pamětníci tvrdí, že zde pracoval již rok předtím. Rozpor mezi řečí dokumentů a autoritou pamětníků lze dnes rozsoudit obtížně. Logika však napovídá, že kdosi dávno udělal v osobních materiálech chybu. Ano, pravdu mají pamětníci. Jisté je, že Slávek začínal na hydrologické prognóze, a to nejpozději roku 1968. Ostatně vzpomínal i na „Hysil 1968“, který se konal v „Domečku“. Od pamětníků, zejména Bohunky Kulasové, vím, že na hydroprognóze tehdy začínala většina nových pracovníků hydrologie. Platilo to i pro Slávkova kamaráda Jana Mlejnků, který ho do HMÚ po vojně následoval. Ruská či Sovětská okupace ze srpna 1968 a návrat „starých pořádků“ zmařila slibný vývoj i osobní naděje mnohých. Dva kolegové z prognózy odešli do Švýcarska a Kanady a personální mezery bylo třeba doplnit. Na hydroprognózu tehdy přišli po studiích Bohunka Kulasová a od armády propuštěný vojenský meteorolog Vilibald Kakos. V roce 1969 se Slávek oženil. Následujícího roku, v roce 1970, se narodil jeho první syn Jan, brzy po něm druhý syn Pavel. Libuše Bubeníčková vzpomínala na to, jak Slávek někdy v té době školil holandské kolegy při jejich návštěvě Československa v jízdě na kajaku, ale časově tu vzpomínku lze těžko upřesnit. Pamatuje si jen, že tu panovala báječná nálada a Holanďané přijali svou kajakářskou potupu a nedostatečnost s humorem. Snad ve stejné době vznikla v HMÚ myšlenka zřídit „Laboratoř hydrologie“, tedy nové výzkumné pracoviště. Snad protože v „Domečku“ na Smíchově nebylo místo, Slávek pronajal část své vilky v Suchdole a poskytl HMÚ chybějící prostory. Stal se tak svým způsobem již před padesáti lety průkopníkem práce z domova. Pracoval zde se svým švagrem Josefem Buchtelem, naším průkopníkem hydrologického modelování, ale i dalšími. První Slávkovy publikované práce se vztahují k jednotnému informačnímu systému hydrometeorologické služby, aplikaci analogových počítačů pro použití při hydrologických předpovědích anebo modelování dešťového odtoku. Najdeme je v časopisu Vodní hospodářství, které známe dnes jako časopis VTEI. V roce 1975 se konala v Bratislavě konference o hydrologickém modelování, té se zúčastnil japonský hydrolog Masami Sugawara, autor hydrologického Tank modelu. Tato konference byla přelomovým bodem pro využití hydrologických modelů u nás. Přibližně od roku 1976 se Slávek věnoval spíše statistickému zpracování průtokových i srážkových dat a jejich vzájemným regresním vztahům.

Vedoucím hydrologie

Přelom sedmdesátých a osmdesátých let přinesl změnu související jak s novou koncepcí ústavu (rok 1981), tak se stěhováním ČHMÚ do budovy na svazích Petřína v Holečkově ulici. Slávek se stal vedoucím oddělení režimových informací. Věnoval se zpracování hydrologických návrhových parametrů a návrhových povodňových vln. Rok 1981 ukázal, že velké letní povodně existují i ve skutečnosti. V té době se totiž skutečně velké regionální povodně v povodí Labe již dlouho nevyskytly (od roku 1954). Specifickou roli ve vnímání této absence sehrála Vltavská kaskáda. Při své zmíněné přednášce v březnu



Slávek vzpomínal na terénní průzkum právě po červencové povodni roku 1981. Komentoval fotografii tehdy nalezeného skalního výchozu se značkou povodně z května roku 1872, která byla o několik metrů výš než maximum aktuální povodně. Tento nálezný byl podnětem shromáždit více informací a byl začátkem potýkání se s extrémní povodní roku 1872. Ve stejné době (1982) Slávek začínal pracovat na své disertační práci. Jejím vedoucím byl přední hydrotechnik a autor publikací o odhadu návrhových charakteristik ve vodním hospodářství, Karel Nacházal. Ten se problematikou zahrnutí extrémních hodnot a jejich vlivu na vychýlení „výběrového“ souboru zabýval již v roce 1981. Slávek měl ve svém archivu shromážděnou odbornou literaturu včetně prací Víta Klemeše, který po roce 1968 odešel do Kanady. I když Klemeš se stal světově uznávaným hydrologem a ve svých článcích 80. let kritizoval odvození návrhových charakteristik z příliš krátkých řad, Slávek jeho práce znal, ale citovat je nemohl. V roce 1984 publikoval Slávek studii obsahující souhrnné informace o povodni roku 1872 na Litavce. Studie obsahovala nejen odhad hodnoty extrémního kulminačního průtoku, ale i vliv zahrnutí těchto dat při odhadu stoletého průtoku. V roce 1986 došlo na Jílovském potoce ke katastrofální povodni, která ukázala reálnost podobných extrémů. Ve stejném roce Slávek dokončil a publikoval svou disertační práci: „Analýza pravděpodobnostních vlastností hydrologických veličin a jejich vzájemných vztahů“. Jeho dobrý kamarád a kolega Jan Mlejnek z politických důvodů disertační práci dělat nemohl, což byl také důvod jeho odchodu z ČHMÚ. V této době se stále více do popředí dostávala problematika ekologie, byť v omezené a cenzurou připuštěné podobě. Každoroční návštěvy Krkonoš a Jizerských hor Slávek nemohl přehlédnout prudké odlesňování, které krajinu pod Krušnými horami měnilo k nepoznání – připomínala spíše pověstný „Mordor“ než malebnou krajinu kolem dávno zaniklého Komofanského jezera. Otázka vlivu odlesnění na frekvenci a intenzitu povodní byla jasným tématem, i když řešení těchto úkolů bylo politicky a odborně rizikové. Slávek v této oblasti spolupracoval s Libuší Bubeníčkovou, která se tématu Jizer-

ských hor věnovala zejména. Slávek vždy připomínal, že navzdory očekávání se nepodařilo prokázat významnou souvislost mezi tehdejší mírou odlesnění a výskytem povodní. Studie na toto téma vznikla v roce 1985.

Příliš vzdálený ústav

V té době se připravovalo další stěhování ČHMÚ, tentokrát do nové budovy v Komořanech. Pro Slávka, který bydlel v Suchdole, to znamenalo nutnost změnit pracoviště. Zatímco do ústavu v Podbabě měl cestu pár minut, cesta do Komořan by mu zabrala přes hodinu. Rok 1987 znamenal začátek jeho nejdelšího profesního období, tentokrát spojeného s Výzkumným ústavem vodohospodářským (později VÚV T. G. Masaryka). Slávek pokračoval podle nepsané dohody v metodickém řízení hydrologie v oblasti režimových informací v ČHMÚ i nadále. Vedoucím oddělení režimových informací se po něm stal Oldřich Novický, se kterým Slávek dlouhodobě spolupracoval a publikoval. Spolupráce se týkala praktických záležitostí, jako bylo dokončení katastru vodnosti m-denních a N-letých průtoků za období 1931–1980, hydrologických bilancí, a odvozování teoretických povodňových vln s dlouhou dobou opakování pro posuzování bezpečnosti vodních děl. Po roce 1989, kdy skončil sovětský režim a zmizely aspekty politického dohledu, nastal čas a možnost dohnat svět zejména v oblasti technického vybavení, publikování a dalších sférách. Od 90. let se Slávek ve VÚV T. G. M. stal vedoucím oddělení hydrologie, které mělo přibližně 15 pracovníků. Do popředí se začala dostávat otázka dopadů klimatické změny. Od roku 1991 se Slávek podílel na řešení úkolu „Vliv antropogenní činnosti na změny odtokového režimu a vydatnost zdrojů vody“ a od roku 1993 pracoval v mezinárodním hydrologickém programu UNESCO v rámci úkolu „Spolupráce na mezinárodním projektu FRIEND“.

Tématem 90. let byla také chronologická hydrologická bilance, z níž pocházejí počátky a vývoj modelu BILAN. V roce 1990 publikoval Slávek článek o vlivu Vltavské kaskády na vltavské povodně a ochranu Prahy. Bylo to velmi důležité a aktuální téma, podané včas před nástupem opravdu velkých povodní. Přibližně od prosince 1993 se ve střední Evropě začaly vyskytovat velké a extrémní povodně překvapivě často. U nás toto období započalo velkou povodní na Otavě v prosinci 1993, která souvisela s velkými povodněmi na Rýně. Skutečným šokem však byly povodně na Moravě v roce 1997. Slávek se pak často podílel jako spoluautor či koordinátor studií a zpracování velkých povodní v letech 1997, 2002, 2006 a v roce 2005 se znovu věnoval tématu vlivu velkých údolních nádrží na snížení povodňových průtoků. Velké povodně skončily rokem 2013, později se hlavním tématem stala extrémní sucha v období 2014 až 2019. Slávek zůstal zaměstnancem VÚV T. G. M. až do března 2025. Celkem tedy pracoval v ČHMÚ 20 let a ve Výzkumném ústavu vodohospodářském bezmála 40 let. Je jasné, že mnohé v této vzpomínce chybí, dílem z časových důvodů, dílem proto, že u mnoha událostí jsem nebyl přítomen. Slávka však znám od svého posledního ročníku na Stavební fakultě, tedy od roku 1985/1986, kdy přednášel externě hydrologické modelování. Celkem se tak jedná o 40 let společné známosti.

Malé shrnutí

U příležitosti 80. narozenin Josefa Hladného v roce 2012 zřídil ČHMÚ Harlachovu cenu pro vynikající příspěvek v hydrologii. Slávek ji obdržel v roce 2015. Určitá „suma“ jeho poznatků, rad či filosofických postřehů obsahuje jeho text na téma „O povodních a lidech“ v publikaci „Krátké úvahy o vodě“. Ta vyšla roku 2013 u příležitosti „roku vodní spolupráce“. Tady

se Slávek pustil do boje s některými problematickými stereotypy, které se dotýkají vnímání povodní, jejich mohutnosti, frekvence či opakování. Upozorňuje na to, že délka lidského života sotva opravňuje k nějakým generalizacím na toto téma. I velmi dlouhý lidský život je přece jen příliš krátký. Znamená to ale také, že se nemůžeme spolehnout ani na délku pozorovaných řad a z krátkých, např. padesátiletých řad, nemůžeme očekávat rozhodně „žádný zázrak“, zejména pokud jde o odhad průtoků s dobou opakování sto a více let. Připomínám tento 13 let starý text jako možnou inspiraci a vodítko.

Pokud se podíváme na dějiny Hydrometeorologického ústavu a pročteme tlustou knihu o dějinách Výzkumného ústavu vodohospodářského od Arnošta Kulta, narazíme na Slávka Kašpárka mnohokrát. Některé projekty tu byly již připomenuty, ale úplnější obraz lze nalézt zde. Bylo by totiž nad možností zamýšleného textu vypočítávat vše, do čeho se Slávek zapojil. Prostřednictvím společných studií, publikací, recenzí, vedení diplomových a disertačních prací zasahoval v oblasti hydrologie i na Karlově universitě, Zemědělské universitě a jinde. Podílel se na zpracování extrémních jevů, zejména povodní, ale i such. Jeho tématem byla hydrologická bilance, rebilance podzemních vod, související problematika sucha, výparu, podzemních vod a dopadů klimatické změny. Přirozenou autoritu, kterou měl a stále má, mu dodávaly nejen letité pracovní zkušenosti, ale snad i pohotové příklady z terénu a někdy i jeho praktické vodácké postřehy. Ta autorita jistě souvisela s jeho inteligencí a znalostmi. Bylo tam i něco dalšího, včetně humoru, který dodával důvěryhodnosti jeho slovům.

Předkládám vzpomínku na Slávka, jejímž zdrojem je většinou subjektivní vlastní zkušenost opřená o vzpomínky několika kolegů. Spolupracoval jsem s ním na několika studiích, jejichž tématem byly v poslední době historické extrémy v hydrologii, velké povodně a sucha. Společně jsme zaměřili značky na Hladovém kameni na Labi v Děčíně a zabývali se zánikem velkých rybničních soustav na Poděbradsku a Nymbursku a nakonec i historickými povodněmi na Rakovnickém potoce. Nedokončený zůstal společný článek využívající dlouhé rekonstruované řady srážek a teplot za posledních pět století, který navazoval na práce kolektivu autorů vedených prof. R. Brázdilem. Šlo zde o aplikaci hydrologické bilance, modelu BILAN a úplně posledním tématem byly historické povodně na Ohři. Na toto téma se opravdu těšil. Jeho březnová přednáška zmíněná v úvodu byla příležitostí s ním strávit příjemné dopoledne věnované jeho oblíbenému Rakovnickému potoku. Debatovali jsme pak ještě dlouho a shodli se na tom, že by bylo užitečné sepsat jeho paměti. Dopadlo to ale bohužel jinak.

Poslední dekády přinesly Slávkovi některé velmi těžké zkoušky. Byla to dlouhá nemoc a úmrtí manželky Stáni, kterou se snažil ze všech sil zachránit, a naposled nečekané úmrtí syna Jana. Kdo o těchto věcech nevěděl, často si ničeho na Slávkovi nepovšiml. Ve skutečnosti to znamenalo značné úsilí a stálo to mnoho energie. Přesto všechno dokázal aktivizovat svoje síly a svoje jméno poskytnout jiným k tomu, aby odrazili od břehu. I když i on dokázal být kritický, domnívám se, že nad nikým „definitivně nezlomil hůl“. Slávek byl až do konce vedoucím, laskavým a skromným člověkem, který mohl a byl ochoten rozptýlit chmury, tlumit vášně, potřebným pomoci, a to radou i účastí.

Libor Elleder

Meteorologické zprávy

Meteorological
Bulletin

Odborný recenzovaný časopis se zaměřením na meteorologii, klimatologii, kvalitu ovzduší a hydrologii. Dvuměsíčník

Reviewed journal specialized in meteorology, climatology, air quality and hydrology. Bi-monthly

Vydavatel (redakce) – Publishers

Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17,
143 06 Praha 4-Komořany

Czech Hydrometeorological Institute, Na Šabatce 2050/17,
143 06 Praha 4-Komořany, Czech Republic

e-mail: mz@chmi.cz, casmz.chmi.cz

Vedoucí redaktor – Chief Editor

R. Tolasz, Český hydrometeorologický ústav, Ostrava, Česká republika

Redaktor – Assistant Editor

H. Stehlíková, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

Redakční rada – Editorial Board

J. Bednář, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika

R. Brožková, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

R. Čekal, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

Z. Horký, Praha, Česká republika

F. Hudec, Univerzita obrany, Brno, Česká republika

I. Hůnová, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

P. Huszár, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika

M. Kašpar, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, Česká republika

K. Krška, Brno, Česká republika

M. Lapin, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovenská republika

F. Neuwirth, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Austria

L. Němec, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

V. Pastirčák, Bratislava, Slovenská republika

E. Plavcová, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, Česká republika

D. Řezáčová, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, Česká republika

M. Setvák, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

J. Strachota, Praha, Česká republika

J. Sulan, Český hydrometeorologický ústav, Plzeň, Česká republika

F. Šopko, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

A. Vizina, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Praha, Česká republika

H. Vondráčková, Praha, Česká republika

V. Voženílek, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, Česká republika

Abstracting and Indexing:

Meteorological and Geostrophical Abstracts

Tisk:

Akontext s. r. o., Zárybníčná 2048/7, 141 00 Praha 4

CC BY-NC-ND

ISSN 0026-1173

ISSN 2788-3140 (on-line)

Registrační číslo MK ČR E 5107

© Meteorologické zprávy, Český hydrometeorologický ústav

V Klementinu bylo naměřeno...

**Jan Daňhelka, René Tydlitát, Lukáš Dolák, Miloslav Müller, Pavel Lipina,
Radim Tolasz, Libor Elleder, Luboš Němec, Ilona Zusková, Ladislava
Řezníčková, Mária Hudčeková, Lenka Hájková, Iva Hůnová, Petr Štěpánek**

Praha: ČHMÚ, 2025, 276 stran, ISBN 978-80-7653-076-8



Kniha *V Klementinu bylo naměřeno...* vznikla u příležitosti 250. výročí zahájení pravidelných meteorologických měření v pražském Klementinu – jedné z nejdéle kontinuálně měřících stanic ve střední Evropě. Kniha, kterou připravil kolektiv odborníků pod vedením Jana Daňhelky, představuje nejen bohatou historii této významné vědecké instituce, ale také vývoj meteorologických a hydrologických pozorování na našem území.

Klementinum, původně jezuitská kolej, se stalo významným centrem vědeckého poznání již v 17. století. V roce 1775 zde začala pravidelná meteorologická měření, která se postupně rozšířila i na hydrologická pozorování. Kniha přináší unikátní pohled na vývoj těchto vědních oborů v českých zemích a jejich vliv na evropskou vědu.

Čtenář se seznámí s počátky exaktních věd v 17. a 18. století, rolí Klementina jako centra vědeckého poznání i kolébky české meteorologické a hydrologické infrastruktury. Kniha přibližuje vývoj měřících přístrojů, metody pozorování i osobnosti, které se o vědecký rozkvět zasloužily. Nechybí ani vyhodnocení rozsáhlých dat z pražské stanice, přehled extrémních jevů, klimatických rekordů a úvahy o budoucnosti měření.

„Kniha vás zavede do fascinujícího světa měřících přístrojů, pozorovacích metod i osobností, které ovlivnily směr moderní vědy. Nechybí ani analýza rozsáhlých dat z pražské stanice, klimatické extrémy a úvahy o budoucnosti měření,“ říká Jan Daňhelka, ředitel úseku hydrologie ČHMÚ a vedoucí autorského týmu.

Knihou autoři spojují popularizační přístup s odbornou hloubkou a přináší nový pohled na význam Klementina pro vývoj meteorologie, klimatologie a hydrologie, a to nejen v Česku, ale i v evropském kontextu. Na odborně-populární publikaci se podílel autorský tým z ČHMÚ, Masarykovy univerzity a Ústavu fyziky atmosféry AV ČR.

Publikaci lze objednat na adrese:

ČHMÚ, Oddělení publikačních a informačních služeb

Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4

tel.: 244 032 721, e-mail: nakladatelstvi@chmi.cz

nakladatelstvi.chmi.cz


**Český
hydrometeorologický
ústav**