

1. Porovnání povodňových událostí ze srpna 2002 a července 1997 s historickými povodněmi v letech 1890, 1897 a 1903 z hlediska synoptických podmínek a množství srážek

V této kapitole jsou porovnávány extrémní povodně z posledních let, které postihly v červenci 1997 území Moravy a v srpnu 2002 území Čech, s obdobnými případy v minulosti. Aby bylo možno porovnávat příčiny vzniku těchto povodní v letním pololetí podle synoptických podmínek a množství spadlých srážek, bylo nutno vybírat historické povodně z období, pro které již existují povětrnostní mapy a údaje z dostatečně husté sítě srážkoměrných stanic. Oběma těmto požadavkům vyhovují případy povodní až od 90. let 19. století.

Na přelomu 19. a 20. století se vyskytly během poměrně krátkého období třinácti let tři případy extrémních povodní s dosažením sto a víceletých kulminačních průtoků na některých tocích. V září 1890 bylo postiženo zejména povodí Vltavy, v červenci 1897 povodí Jizery a horního Labe a v červenci 1903 povodí Odry.

Údaje o srážkách v roce 1890 byly převzaty z ročenky Výsledky dešťoměrného pozorování 1890, pro případ z roku 1897 z ročenky „*Jahrbuch des K. k. hydrographischen Central-Bureaus 1897*“, hodnoty srážkových úhrnů v roce 1903 z ročenky „*Bericht der meteorologischen Commission 1903*“. Povodeň v roce 1890 byla poprvé podrobněji zhodnocena Augustinem (1891), případ z roku 1897 pak v práci Povodeň 1897 v Rakousku (1898). K těmto případům povodní, u nichž jsou hodnoceny i synoptické podmínky vzniku, srážky a průtoky, existuje již četná literatura, která je nejnověji shromážděna ve zprávě Vyhodnocení povodňové situace (1998) a v práci Štekla a kol. (2001).

Důvodem pro výběr historických případů z roku 1890 a 1903 byla extremita tehdejších povodní, které postihly tatáž povodí jako povodně v srpnu 2002, resp. v červenci 1997. V tab. 1.1 jsou porovnány dvojice povodní s největšími kulminačními průtoky od zahájení měření na Vltavě v Praze, resp. na Odře v Bohumíně, se stoletým maximálním průtokem.

Tab.1.1 Dvojice povodní s největšími kulminačními průtoky Q_k na Vltavě v Praze, resp. na Odře v Bohumíně, a jejich porovnání se stoletým kulminačním průtokem Q_{100} .

Tok	Vltava		Odra	
Stanice	Praha		Bohumín	
Plocha povodí [km ²]	26 920		2 940	
Počátek měření	1 825		1 896	
Q_{100} [m ³ .s ⁻¹]	3 700		1 630	
Největší povodně	Datum kulminace	Q_k [m ³ .s ⁻¹]	Datum kulminace	Q_k [m ³ .s ⁻¹]
1.	14. 8. 2002	5160	8. 7. 1997	2 160
2.	4. 9. 1890	3980	11. 7. 1903	1 500

Událost z roku 2002 je kromě toho porovnávána i s případem z července 1897, neboť tehdy byl naměřen extrémní denní úhrn srážek na území Čech (345,1 mm dne 29. 7. na stanici Nová Louka v Jizerských horách) – viz *Sborník referátů* (1997). Tento rekord nebyl dosud překonán.

Ze synoptického hlediska byl případ z roku 1897 nově analyzován ve zprávě Vyhodnocení povodňové situace (1998). Bylo zjištěno, že „povodňová“ cyklona v červenci 1897 postupovala po obvyklé dráze V_b . Nad územím dnešního Polska se však zastavila, a zcela ojedinělým způsobem se začala retrográdně pohybovat zpátky do Čech.

V povodí Vltavy až po ústí v Mělníku spadlo při události v roce 1897 podle studie *Povodeň 1897 v Rakousku (1898)* v průměru 127 mm srážek, tedy více než v případě událostí z roku 1890 i 2002 (viz tab. 1.2). Z téže tabulky je zřejmé, že kulminační průtok povodně v roce 1897 byl přesto mnohem nižší než ve zbývajících případech, a to mj. z důvodu rozdělení příčných srážek do většího počtu dní (viz opět tab. 1.2), podstatně menší nasycenosti povodí (viz dále) a odlišnému směru pohybu oblasti srážek – viz např. *Vyhodnocení povodňové situace (1998)*.

Tab.1.2 Porovnání průměrných srážkových úhrnů v povodí Vltavy, délky srážkového období a kulminačních průtoků Q_k na Vltavě v Praze při povodních v letech 2002, 1890 a 1897.

Povodňová událost	2002	1890	1897
Srážkový úhrn v povodí Vltavy [mm]	103	109	127
Počet dní srážkového období	3	4	5
Q_k [m ³ .s ⁻¹]	5 160	3 980	2 090

1.1. Synoptické podmínky ve vztahu ke srážkovým epizodám

Podrobný popis synoptických podmínek, které vyvolaly mimořádné až extrémní srážky v srpnu 2002 a červenci 1997, byl již proveden v publikovaných zprávách ČHMÚ *Zpráva, ČHMÚ (2002)* a *Vyhodnocení povodňové situace (1998)*. V této části upozorníme na některé shodné znaky synoptických situací ve vztahu ke srážkám pro vybrané případy srážkových epizod v letech 2002, 1997, 1903, 1897 a 1890. Tyto znaky byly zjišťovány z přízemních povětrnostních map a patří mezi ně:

- postup středu cyklony nejčastěji po dráze V_b , méně často přes Bavorsko a severní Rakousko k severovýchodu, popř. k severu (epizoda 11.–13. 8. 2002) nebo k východu (případ 5.–7. 8. 2002),
- značný horizontální tlakový gradient nalevo od směru postupu středu cyklony,
- oblast trvalých srážek v poměrně studeném vzduchu vůči normálu teploty pro příslušné dny,
- vítr převážně ze severního kvadrantu ve srážkové oblasti,
- na návětrné straně horských překážek díky tomuto proudění značné zesílení srážek.

Uvedené shodné znaky byly, až na malé výjimky, zjištěny již dříve – při studiu větších souborů dní $D-5$ až D , kdy D je den s kulminačním průtokem. Znaky povodňových událostí pro případy povodní na Odře v Bohumíně byly publikovány v práci *Kakose (1974)* a ve zprávě *Vyhodnocení povodňové situace (1998)*, pro Otavu a Lužnici je uveřejnil *Vavruška (1989)*, pro Vltavu v Praze a pro Labe v Děčíně *Kakos (1983, resp. 1985)*.

Relativně nejméně příznivý vývoj synoptické situace z hlediska velikosti kulminačních průtoků proběhl v srpnu 2002, kdy v průběhu pouhých 8 dní došlo ke dvěma epizodám silných srážek (6.–8. 8. a 11.–13. 8.), přičemž byla srážkami postižena tataž dílčí povodí Vltavy. K podobné situaci došlo sice i v roce 1890 (24.–26. 8. a 1.–4. 9.), avšak první srážková epizoda byla podstatně slabší než v roce 2002. V červenci 1997 došlo rovněž ke dvěma srážkovým epizodám, ty však postihly zcela jiná povodí (4.–8. 7. území Moravy, 17. až 21. 7. severovýchodní pohraničí Čech).

Na základě zkoumání řad přízemních synoptických map z *Denních přehledů počasí ČHMÚ* (dále jen DPP) za období 1950–2002 lze konstatovat, že dvojice srážkových epizod v letech 2002 a 1997 byly způsobeny synoptickými situacemi, které samy o sobě nejsou z hlediska pravděpodobnosti výskytu nikterak mimořádné. V případě srpna 2002 byl však

zcela ojedinělý výskyt dvou takových situací po sobě s malým časovým odstupem, přičemž obě způsobily místy až extrémní srážky.

Případ z druhé dekády srpna byl pro vodoměrný profil na Vltavě v Praze v letním pololetí zcela ojedinělý také z hydrologického hlediska (v řadě od roku 1825). Podle předběžných materiálů podniku Povodí Vltavy došlo po fiktivním maximálním průtoku cca 2 000 až 2 100 m³.s⁻¹ (bez vlivu vltavské kaskády) při „předpovodni“ dne 9. 8. k poklesu průtoku na cca 1 000 až 1 100 m³.s⁻¹. Již na začátku vzestupné větve průtokové vlny byl tedy pozorován povodňový průtok.

Z hlediska velikosti kulminačních průtoků na dílčích povodích Vltavy i na Vltavě v Praze bylo rozhodující až druhé srpnové třídní období extrémních srážek 11.–13. 8. 2002. K tomuto období byly z *DPP* vyhledávány analogy podle několika (celkem sedmi) poměrně přísných kritérií. Tato kritéria se týkala postupu středu „povodňové“ cyklony se složkou pohybu od jihu k severu s nutností přechodu přes území ČR nebo západního Slovenska. Rychlost jejího postupu nesměla překročit určitou hranici, cyklona se nesměla vyplňovat, musela mít dostatečně velký horizontální gradient tlaku vzduchu ve své týlové (studené) části a oproti okolí musela být dostatečně „zahlobená“ (vyjádřeno počtem uzavřených izobar).

Z letních měsíců (června až srpna) a ze září vyhovovaly podle těchto kritérií pouze čtyři případy třídních analogů, a sice: 31. 7.–2. 8. 1977, 7.–9. 8. 1978, 18.–20. 7. 1981 a 18.–20. 7. 1997. Ve třech případech postupoval střed cyklony po typické dráze Vb (podle van Bebbera) a u zbývajících případů z roku 1977 postupoval střed obdobně, avšak severně od Alp přes Bavorsko a severní Rakousko. Je též zajímavé, že tři případy ze čtyř se vyskytly během pouhých pěti let ve více než padesátiletém období.

Nejpodobnější případu z roku 2002 je analog ze srpna 1978, kdy však střed cyklony postupoval přes Čechy téměř dvojnásobnou rychlostí. Kupodivu nebyl vybrán žádný případ retrográdního postupu od jihovýchodu k severozápadu, i když to kritéria výběru umožňovala.

Všechny 4 vybrané analogy se vyznačovaly velice intenzivními jedno až třídními srážkami s následnými velkými povodněmi, a to 50 a víceletými kulminačními průtoky. S výjimkou případu z roku 1981 jsou zbývajících tři uvedeny v práci *Štekla a kol. (2001)* s odkazy na další literaturu. Případ z 18.–20. 7. 1997 je přitom druhou srážkovou červencovou epizodou, podrobněji popisovanou ve zprávě *Vyhodnocení povodňové situace (1998)*. Pouze případ z roku 1981 není u *Štekla a kol. (2001)* obsažen, neboť na žádné stanici na území ČR nebylo dosaženo denního úhrnu alespoň 150 mm. Přesto byly na mnoha stanicích v Čechách zaznamenány rekordní denní úhrny – viz např. *Kakos, Vrabec (1981)*. Například v Praze-Klementinu spadlo 19. 7. 1981 při trvalém dešti 90 mm srážek, což je nejvyšší denní úhrn od roku 1804.

Z vyhledání třídního analogu lze učinit dílčí závěr, že tato synoptická situace je z hlediska pravděpodobnosti výskytu dosti ojedinělá, nikoliv však zcela výjimečná. Teprve bližší zkoumání výškových termobarických polí může přispět ke zjištění dalších společných znaků vybraných analogů a události z roku 2002, viz následující kapitola této zprávy.

1.2. Porovnání množství srážek

Porovnání množství srážek, které vedly ke vzniku povodní, je prováděno podle:

- Celkového úhrnu dvou- a vícedenních srážek, popř. i jednotlivých dnů v těchto epizodách, které bezprostředně předcházely povodním; tyto srážky se stručně označují jako příčinné;
- Tzv. ukazatele předchozích srážek API30 (dále API), pomocí kterého se charakterizuje nasycenost povodí. Je odvozen na základě srážek, které předcházely příčinným srážkám v časovém období 30 dnů. Jeho odvození je podrobně popsáno v kapitole 3 komplexní zprávy.

Při studiu případů vybraných extrémních povodní v předkládané zprávě (s výjimkou případu 1903, pro který nejsou k dispozici údaje o předchozích srážkách) se ukázalo, že

rozhodující vliv na velikost kulminačních průtoků mají příčinné srážky, kdežto hodnoty API mají (s výjimkou povodní způsobených více než jednou srážkovou epizodou, např. v roce 2002) podružný význam. Pro případy povodní na území Čech byly vypočteny API ke dni 11. 8. 2002, 1. 9. 1890 a 27. 7. 1897 (viz obr. 1.1). V roce 1897 byly zjištěny relativně velmi nízké hodnoty API oproti roku 2002 (viz obr. 1.2), a to právě v povodí Vltavy. To je jedním z důvodů, které vysvětlují poměrně malé kulminační průtoky v tomto povodí v roce 1897 (viz tab. 1.2).

Za účelem porovnání uvedených hodnot vůči normálům API pro příslušné kalendářní dny (APIN) byly pro případy z let 2002, 1890 a 1897 graficky vyjádřeny rozdíly API – APIN (viz obr. 1.3). Hodnoty APIN byly poskytnuty ČHMÚ (dr. Květoněm). Ze vzorce pro výpočet APIN lze dokázat, že tyto hodnoty jsou přibližně přímo úměrné dlouhodobým průměrům měsíčních úhrnů srážek pro příslušnou srážkoměrnou stanici a pohybují se zhruba v rozmezí 35–45 % těchto dlouhodobých průměrů.

Následuje porovnání příčinných srážek v srpnu 2002 a září 1890 na území Čech, resp. v červenci 1997 a 1903 na území Moravy. K případu z roku 2002 byla vybrána událost z roku 1890, která představuje největší povodeň na Vltavě v Praze během letního hydrologického pololetí za období 1825–2001. Podle *Kotzy a kol. (1995)* byla událost ze září 1890 největší povodní v letním hydrologickém pololetí od případu z července 1432. Intenzivní srážky postihly v obou případech téměř celé povodí Vltavy. Srážky v povodí Labe po Mělník i dále po státní hranici s Německem nejsou v této zprávě porovnávány, neboť v roce 1890 se v těchto povodích nevyskytly žádné významnější srážky.

Tab. 1.3 Úhrny srážek v povodí Vltavy v srpnu 2002 a září 1890 podle rozdělení dílčích povodí, užívaného v roce 1890. Dílčí povodí jsou řazena sestupně podle úhrnu srážek za 11. až 12. 8. 2002.

Dílčí povodí Vltavy	Příčinné srážky				Celkový úhrn
	11. 8. 2002 1. 9. 1890	12. 8. 2002 2. 9. 1890	- 3. 9. 1890	- 4. 9. 1890	11.–12. 8. 2002 1.–4. 9. 1890
Vltava a Malše	66 56	74 52			140 162
Otava	51 42	71 47			122 133
Přímé povodí Vltavy od Českých Budějovic po soutok se Sázavou	40 33	75 43			115 112
Berounka od Plzně s přítoky	34 15	69 26			103 78
Lužnice	26 35	73 55			99 129
Mže, Radbuza, Úhlava	27 27	58 31			85 89
Sázava	23 21	57 38			80 98
Přímé povodí Vltavy od soutoku se Sázavou po Mělník	25 6	54 22			79 68
Celé povodí Vltavy po Mělník	- -	- -	- -	- -	103 109

Vzhledem k tomu, že mapy srážkových úhrnů ze srpna 2002 jsou uvedeny v jiných kapitolách této zprávy, bylo provedeno jejich zpracování do tab. 1.3. V ní je zobrazeno srovnání množství spadlých srážek za období 11.–12. 8. 2002 a ve dnech 1.–4. 9. 1890 a jejich součty pro jednotlivá dílčí povodí Vltavy, uváděná podle rozdělení, užívaného v roce 1890, viz *Výsledky dešťoměrného pozorování (1890)*. Grafické vyjádření rozložení srážek v jednotlivých dnech události z roku 1890 poskytuje obr. 1.4.

Z tab. 1.3 jsou patrné následující nejvýznamnější shodné znaky:

- téměř stejný úhrn srážek za období 11.–12. 8. 2002 a 1.–4. 9. 1890 (v povodí Vltavy průměrně 103mm, resp. 109 mm);
- nejvyšší příčinné srážky v povodí Vltavy po České Budějovice a Otavy;
- naopak nejnižší příčinné srážky v přímém povodí Vltavy od soutoku se Sázavou po ústí Vltavy do Labe;
- podstatné zesílení srážek z prvního na druhý den srážkového období ve všech dílčích povodích Vltavy.

Z rozdílných znaků lze jmenovat:

- příčinné srážky trvaly v roce 2002 dva dny, kdežto v roce 1890 byly rozloženy do čtyř dnů,
- srážky dne 12. 8., které byly rozhodující pro kulminaci na Vltavě v Praze-Chuchli (14. 8. 2002 ve 12 h), značně převyšovaly na všech dílčích povodích úhrny ze dne 2. 9. 1890 (s kulminací v Praze-Karlíně 4. 9. 1890 ve 22 h),
- hodnoty API byly v povodí Vltavy podstatně vyšší než v roce 1890 (viz obr. 1.1 a 1.2).

Tab.1.4 Podíl kulminačních průtoků na dílčích povodích v letech 2002 a 1890 ku stoletým kulminačním průtokům (označený k) a pořadí těchto povodí podle velikosti úhrnů příčinných srážek v srpnu 2002 a září 1890. Dílčí povodí jsou řazena sestupně podle úhrnu srážek za 11. až 12. 8. 2002.

Dílčí povodí Vltavy	Měření průtoků		Stoletý průtok Q_{100} [m ³ .s ⁻¹]	$k_{2002} = Q_{k2002}/Q_{100}$	Pořadí dle úhrnu srážek 11.-12.8.2002
	Tok	Stanice		$k_{1890} = Q_{k1890}/Q_{100}$	Pořadí dle úhrnu srážek 1.-4.9.1890
Vltava a Malše	Vltava	České Budějovice	657	1,52 1,29	1 1
Otava	Otava	Písek	785	1,15 1,02	2 2
Přímé povodí Vltavy od Českých Budějovic po soutok se Sázavou	menší toky		-	cca 1,53 ¹⁾ -	3 4
Berounka od Plzně s přítoky	Berounka	Beroun Karlštejn	1440	1,25 1,07	4 7
Lužnice	Lužnice	Bechyně	473	1,31 0,95	5 3
Mže, Radbuza, Úhlava	Berounka	Plzeň	816	0,85 -	6 6
Sázava	Sázava	Nespeky Poříčí nad Sázavou	696 ²⁾	0,50 0,62	7 5
Přímé povodí Vltavy od soutoku se Sázavou po Mělník	menší toky		-	- -	8 8
Celé povodí Vltavy po Mělník	Vltava	Praha	3700	1,39 ³⁾ 1,08	- -

1) odhad

2) dle Poříčí nad Sázavou

3) s vlivem vltavské kaskády

V tab. 1.4 bylo sestaveno pořadí dílčích povodí Vltavy podle velikosti úhrnů příčinných srážek ve dnech 11.–12.srpna 2002. Některé uvedené hodnoty se nepatrně odlišují od údajů uvedených *Květoněm (2002)*, neboť bylo použito jiné rozdělení povodí. Z tab. 1.4 je patrný dosti jednoznačný vztah mezi těmito srážkami a velikostí kulminačního průtoků, vyjádřeného koeficientem $k=Q_k/Q_{100}$, kde Q_k jsou skutečné naměřené kulminační průtoky během příslušné události a Q_{100} stoleté kulminační průtoky, převzaté z práce Hydrologické charakteristiky (1996). I když není úkolem této části analyzovat blíže hydrologickou

problematiku, hodnoty k do jisté míry potvrzují správnost stanoveného kulminačního průtoku na Vltavě v Praze.

Z tab. 1.4 bylo dále možno učinit přibližný odhad koeficientu k pro přímé povodí Vltavy od Českých Budějovic po Štěchovice, kde ústí do Vltavy menší, většinou hydrologicky nesledované toky. Toto dílčí povodí vykazovalo dne 12. 8. 2002 podle tab. 1.3 vůbec nejvyšší úhrn srážek ze všech ostatních povodí (i když jen s nepatrným rozdílem), a to 75 mm. Také údaje ve zprávě *Zpráva, ČHMÚ (2002)* ukazují, že právě nad tímto dílčím povodím se vyskytovaly podle radarových měření nejintenzivnější přívalové deště, místy i s bouřkami, jejichž zvýšená intenzita pravděpodobně rovněž přispěla ke zhoršení odtokové situace. Z uvedených skutečností vyplývá, že právě toto dílčí povodí, plošně relativně malé vůči sousedním, hydrologicky sledovaným povodím (Lužnice a Otavy), mohlo překvapivě zvýšit přítoky zejména do největších vodních děl vltavské kaskády (Orlíku a Slap).

Vztah příčinných srážek a kulminačních průtoků byl ovlivněn též rozložením hodnot API v povodí Vltavy. Z obr. 1.1 je patrné, že nejvyšší hodnoty API dosahuje dílčí povodí Vltavy a Malše, druhou nejvyšší hodnotu API vykazuje povodí Otavy (jde o stejné pořadí jako u dvoudenních srážkových úhrnů). V povodí Lužnice (na 5. místě dle příčinných srážek) přispělo API k vysokému odtoku, vyjádřenému koeficientem k , který je dokonce o něco větší než v povodí Otavy (viz tab. 1.4).

Podobně jako u případu ze srpna 2002 je z tab. 1.4 patrná úzká souvislost mezi úhrnem příčinných srážek a koeficientem k rovněž v září 1890. Výjimku tehdy představovalo povodí Berounky od Plzně, které bylo až na 7. místě co do úhrnu příčinných srážek, ale koeficient k byl přesto jeden z nejvyšších. Naopak povodí Lužnice mělo nižší k , přestože zde byly příčinné srážky vysoké. Tyto rozdíly jsou vysvětlitelné mj. rozložením hodnot API (viz obr. 1.1), které vykazují v povodí Berounky vůbec nejvyšší hodnoty a naopak v povodí Lužnice hodnoty nejmenší.

Pro povodí Odry na území Moravy jsou podobně jako v předchozím textu analyzovány případy dvou největších povodní na Odře v Bohumíně v letním období od roku 1896 do současnosti, které byly již zmíněny ve zprávě *Vyhodnocení povodňové situace (1998)*. Nově byly porovnány příčinné srážky, které tyto události způsobily. V obou případech trvaly tři dny, a to 6.–8. 7. 1997 a 9.–11. 7. 1903 (viz obr. 1.5, 1.6 a 1.7). Vzhledem k poměrně malé ploše povodí Odry nebyly tyto příčinné srážky již sledovány na jejich dílčích povodích. Je patrný výrazně větší úhrn srážek v Moravskoslezských Beskydech v roce 1997, přičemž rozdíl vůči roku 1903 přesahuje hodnotu 300 mm.

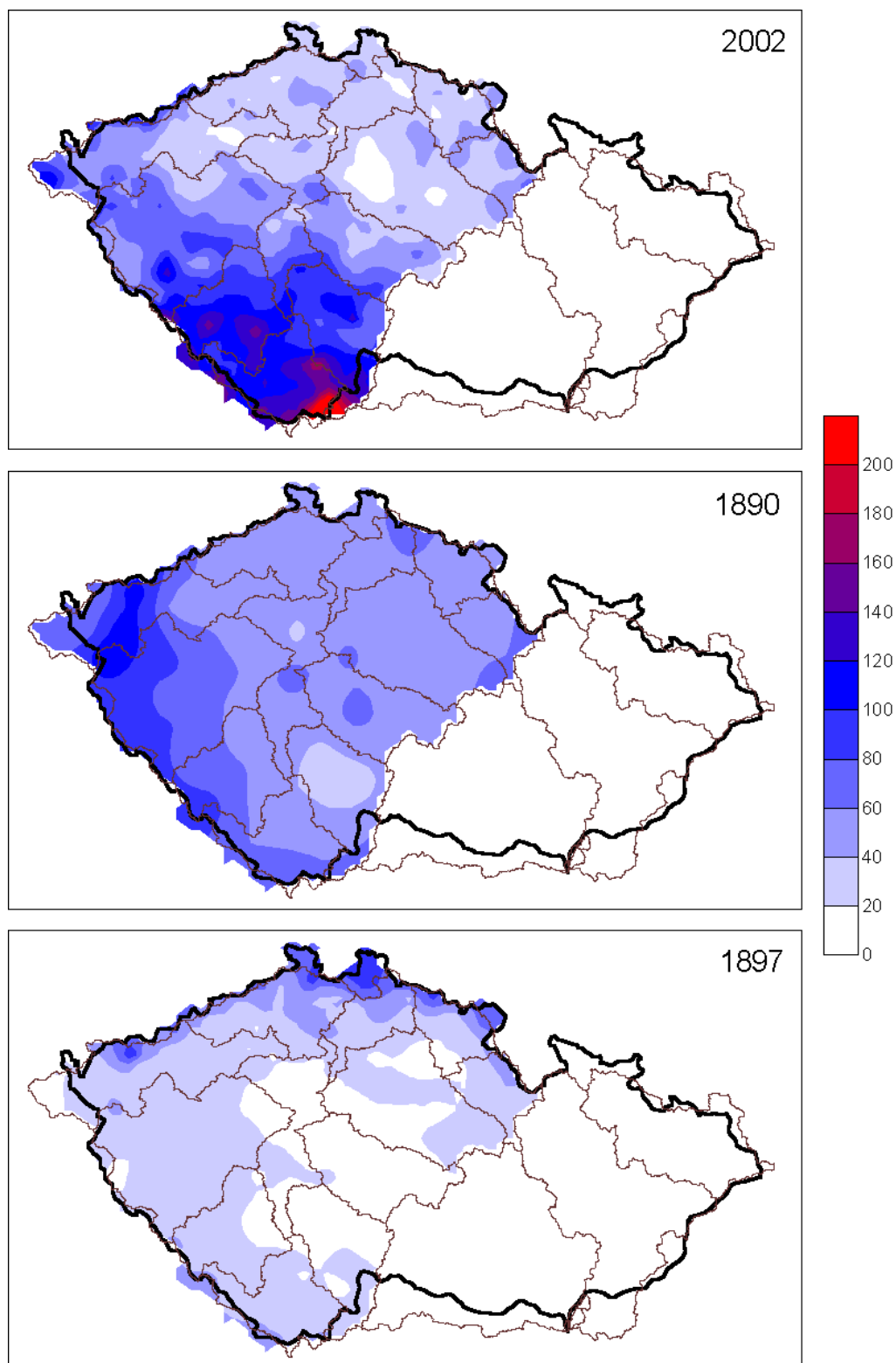
1.3. Závěr

V této kapitole byly shrnuty shodné rysy v synoptických podmínkách a množství srážek, které způsobily extrémní povodně v posledních letech (roku 1997 na Moravě, roku 2002 v Čechách) i v minulosti (v letech 1890, 1897 a 1903). U všech jmenovaných případů, které se vyskytly od července do září, byly zjištěny četné společné znaky synoptických situací. Rozdílné znaky u jednotlivých případů spočívaly v časově prostorovém rozložení příčinných srážek a také ve značně odlišné nasycenosti povodí, zjišťované pomocí hodnot API30. Na příkladě povodní v dílčích povodích Vltavy se ukázalo, že rozhodující vliv na velikost kulminačních průtoků a objem povodňové vlny mají vždy příčinné srážky, avšak předchozí nasycenost povodí hraje také významnou roli.

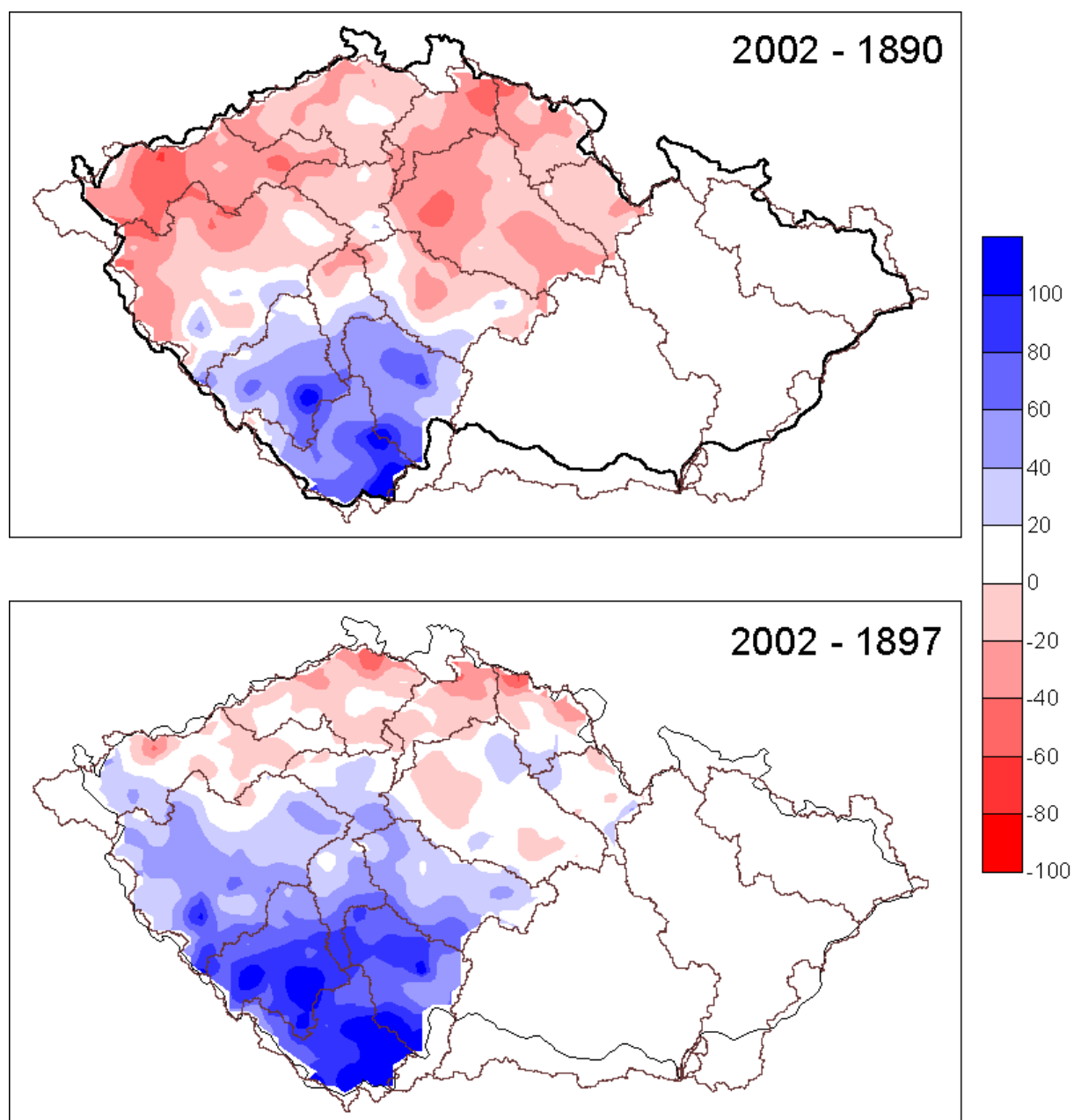
Dále byl učiněn pokus nalézt k extrémní srážkové epizodě 11.–13. 8. 2002 synoptické analogy z přízemních map, vybírané dle určitých kritérií. Byly nalezeny pouze čtyři případy třídních analogů z více než padesátiletého období s pozoruhodnou kumulací třech případů

do pouze pětiletého období. Z toho vyplývá, že synoptická situace v druhé dekádě srpna 2002 byla dosti ojedinělá, nikoli však zcela výjimečná. Její opakování proto nelze vyloučit. Výskyt případů extrémních povodní v letech 1997 a 2002 v krátkém časovém období je do jisté míry podobný kumulaci zde diskutovaných historických povodní v letech 1890, 1897 a 1903.

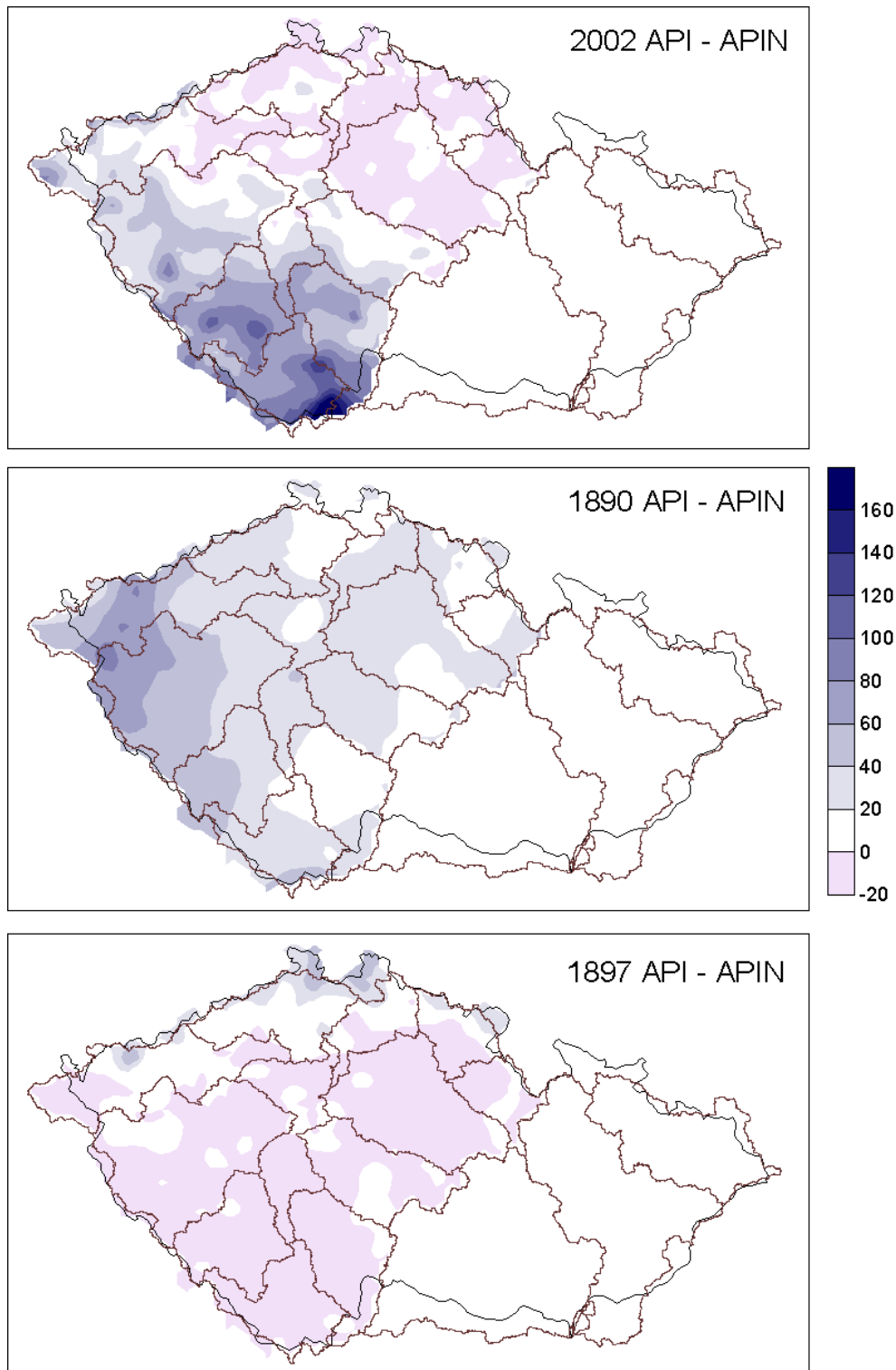
Přiložené obrázky



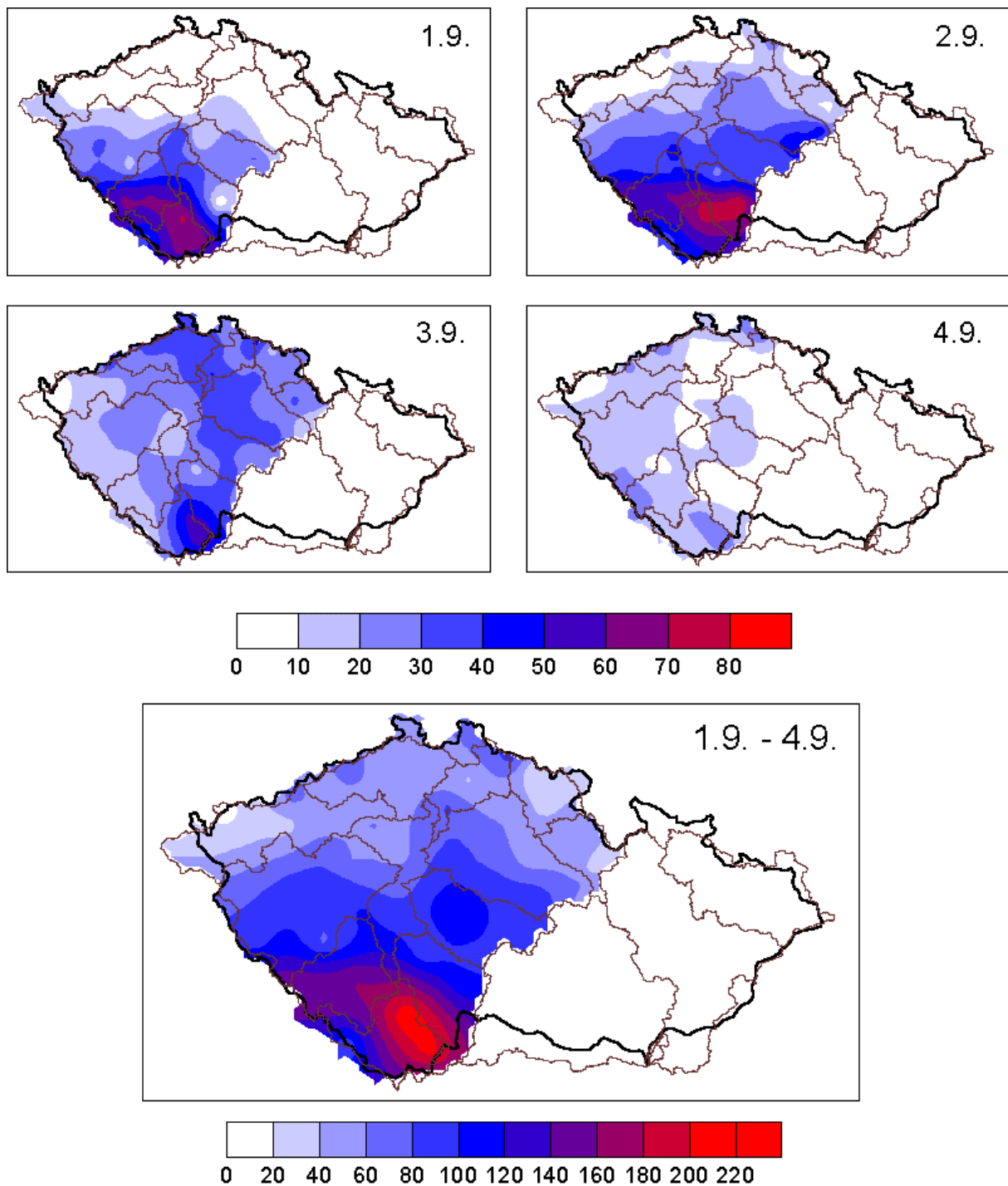
Obr. 1.1 Hodnoty API [mm] na území Čech pro případy povodní v povodí Vltavy v roce 2002 (ke dni 11. 8.), v roce 1890 (ke dni 1. 9.) a v roce 1897 (ke dni 27. 7.). V roce 2002 je patrná vysoká nasycenost v celém povodí Vltavy s maximem v jižním cípu Čech, a to zejména v povodí Malše, Lužnice a Otavy. Podstatně nižší nasycenost je v roce 1890 a vůbec nejnižší v roce 1897.



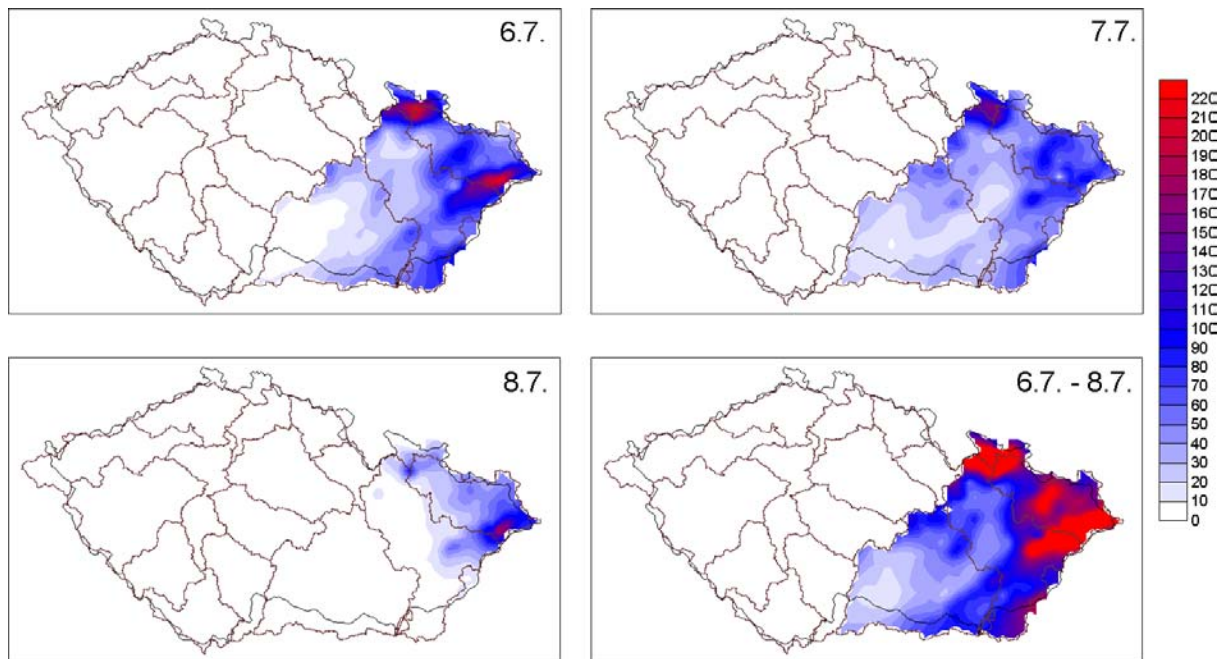
Obr. 1.2 Porovnání rozdílů hodnot API [mm] 2002 a 1890, resp. 2002 a 1897. Je patrný značný kladný rozdíl mezi roky 2002 a 1890 v povodí Vltavy s Malší, Otavy a Lužnice, naopak v povodí Berounky a Sázavy byla nasycenost vyšší v roce 1890. Ještě větší kladný rozdíl hodnot API byl zjištěn v celém povodí Vltavy mezi roky 2002 a 1897.



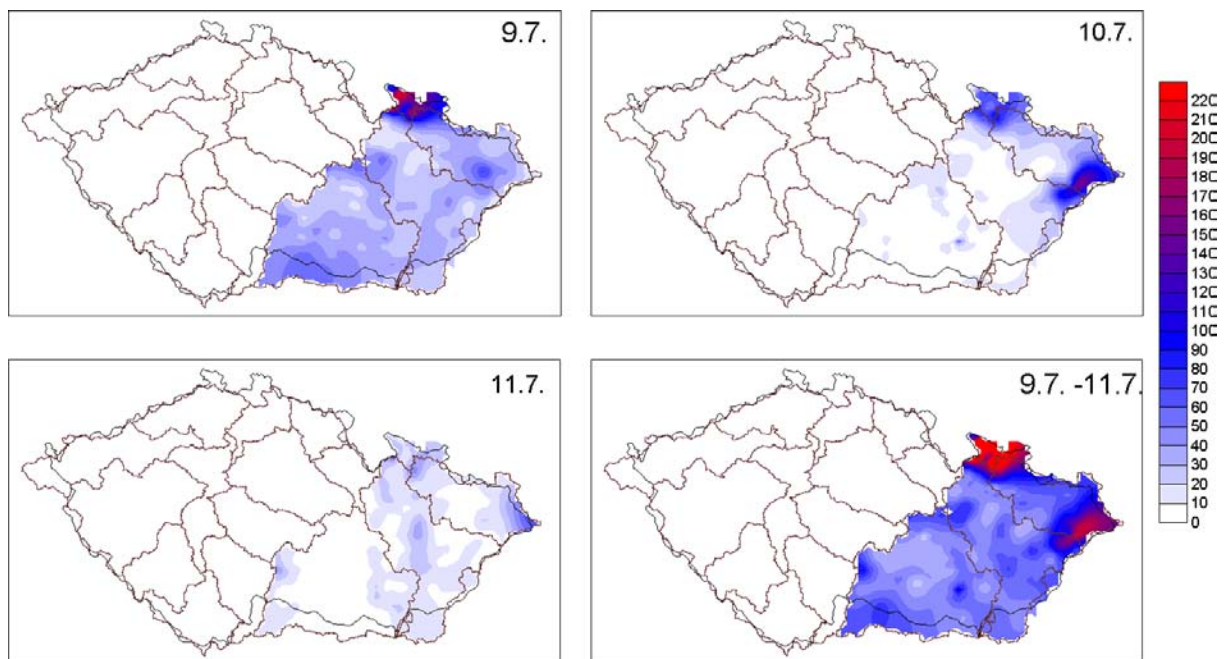
Obr. 1.3 Porovnání hodnot API [mm] před povodňovými událostmi v letech 2002, 1890 a 1897 s dlouhodobými průměry téhož ukazatele (APIN). V roce 2002 je zřejmá mimořádně vysoká nasycenost povodí v celých jižních Čechách s maximem v oblasti Novohradských hor a dále pak v povodí Otavy, zasahující až do povodí Berounky. V roce 1890 jsou rozdíly od normálu zřetelně menší, přičemž jejich maximum se vyskytuje v povodí Mže. V roce 1897 byly hodnoty API prakticky v celém povodí Vltavy podnormální.



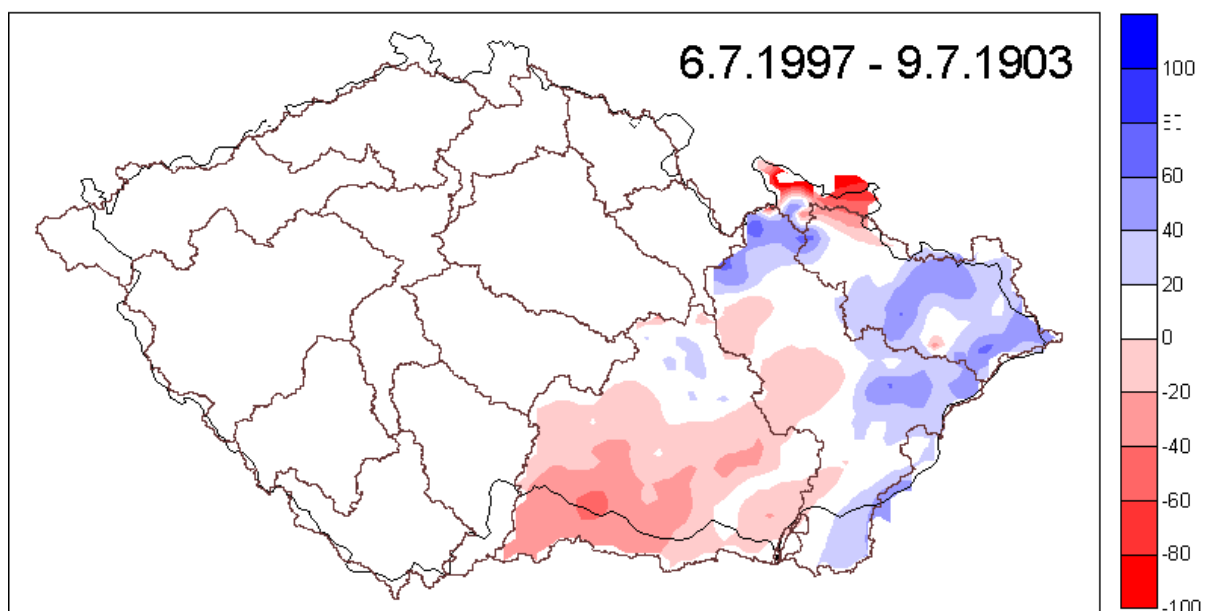
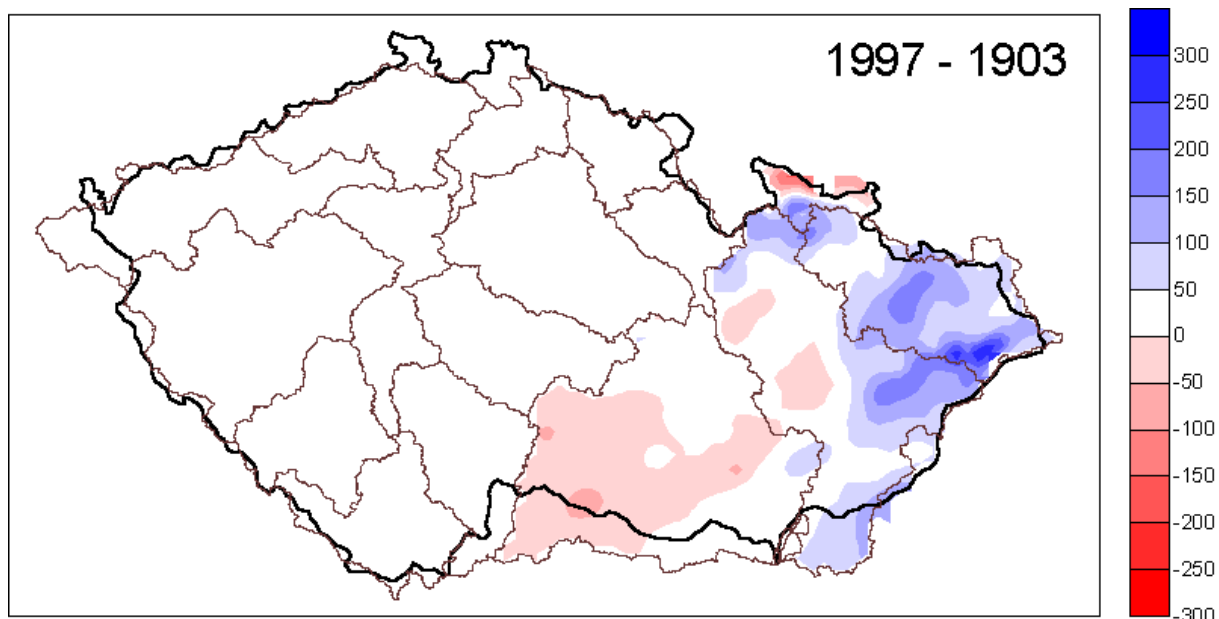
Obr. 1.4 Příkladné srážky [mm] v jednotlivých dnech 1.–4. 9. 1890 a jejich celkový úhrn. Je patrné zesílení srážek z 1. na 2. 9. a jejich rozšiřování k severovýchodu. Od 3. do 4. 9. dochází k postupnému slábnutí srážek. Celkový úhrn ukazuje na výrazné maximum nad povodím Malše.



Obr. 1.5 Příčinné srážky [mm] na území Moravy v jednotlivých dnech 6.–8. 7. 1997 a jejich celkový úhrn. Jsou patrné nejvyšší úhrny ve všech dnech v orograficky exponovaných oblastech Moravskoslezských Beskyd a Hrubého Jeseníku, s maximem dne 6. 7. a postupným slábnutím srážkové činnosti.



Obr. 1.6 Příčinné srážky [mm] na území Moravy v jednotlivých dnech 9.–11. 7. 1903 a jejich celkový úhrn. Podobně jako u případu 1997 je velice patrný návětrný efekt s postupným slábnutím srážek, které jsou ve všech dnech podstatně plošně menší než v roce 1997.



Obr. 1.7 Rozdíly srážkových úhrnů [mm] v letech 1997 a 1903; rozdíl úhrnů během celých epizod (6.–8. 7. a 9.–11. 7.), resp. během prvních dní obou epizod (6. 7. 1997 a 9. 7. 1903). Kromě výrazně většího úhrnu srážek v Moravskoslezských Beskydech v roce 1997 je též pozoruhodný mimořádný gradient těchto rozdílů v oblasti Hrubého Jeseníku, neboť ve Vidnavské nížině a na Osoblažsku byly v roce 1903 srážky mnohem vydatnější než v roce 1997.