

Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Plzeň

Z P R Á V A O P O V O D N Í

ČERVENEC 1981

Západočeský kraj - povodí Berounky

listopad 1981

Zpracovatel: Ing. Barták Zdeněk
Spolupracovali: Sterlyová Mil.
Franková Hana

Vedoucí OPIN-ČHMÚ: RNDr. Papež Antonín
NVV-ČHMÚ: Ing. Hladný Josef, CSc

O b s a h

Úvod	strana 1
1. Meteorologická situace - vývoj počasí	2
2. Předchozí podmínky	2
3. Příčinné faktory - srážky	3
4. Hydrologická situace	6
4.1. Průběh povodně	6
4.1.1. Povodí Úhlavy	6
4.1.2. Povodí Úslavy	7
4.1.3. Povodí Klabavy	7
4.1.4. Ostatní povodí	8
4.2. Odtokové vyhodnocení	11
5. Činnost ČHMÚ	12
5.1. Popis průběhu	12
5.2. Hydrologické předpovědi	13
5.3. Hodnocení, zkušenosti	14
6. Povodňové škody	15
Závěr - rezumé	17

Literatura

Seznam tabulek

Seznam příloh

Tabulky č.1 - 13

Přílohy č.1 - 5

Fotodokumentace

Ú v o d

V průběhu posledních let dochází v oblasti pobočky Plzeň k neobvyklé "kumulaci" mimořádných odtokových situací. V poměrně krátkém časovém intervalu proběhla celá řada povodní nejrůznějších typů podle jejich geneze a příčin. Zajímavým faktorem přitom zůstává jakýsi rostoucí trend dosahovaných extrémů tj. teoretické pravděpodobnosti výskytu jak srážek tak průtoků dostupují stále vyšších hodnot. Z tohoto rámce nevybočila ani povodeň, která na přelomu druhé a třetí dekády července 1981 postihla především jihovýchodní část území podél rozvodnice Berounky s Vltavou.

V průběhu kritických dní a bezprostředně po odeznění byla zpracována celá řada zpráv, které byly založeny především na údajích, získaných z hlášení jednotlivých pozorovacích objektů. Teprve však následně provedená podrobná analýza a bilance v rámci celého povodí mohla poskytnout věrohodné informace o příčinách a vývoji situace včetně dosažených extrémů. Proto v následujícím globálním hodnocení se vyskytnou také údaje, které nejsou vždy plně v souladu s tím, co bylo operativně vydáváno při povodni.

Význam těchto hodnocení, který byl zdůrazněn v obdobných zprávách z minulých povodní, není třeba opakovat. Jen je nutno připomenout skutečnost, že každá proběhlá povodeň je určitým poučením pro budoucnost, takže její "zpracování" poskytuje pak velmi dobrý předpovědní analogon pro eventuelní příští povodeň. Kromě poskytnutí důležitých informací "povodňovým partnerům" prohlubuje provedený rozbor poznání tvorby a vývoje odtokového procesu v jednotlivých významných povodích, umožňuje rozšíření statistických souborů extrémních jevů a slouží jako důležitý studijní materiál pro vlastní potřeby ústavu na úseku režimových informací.

Následující zpráva, která je členěna obvyklým způsobem, obsahuje kromě vlastního textu řadu tabulkových údajů, grafů a map. Pro dokreslení popsané situace je přiložena i amatérská fotodokumentace, kterou se alespoň částečně podařilo zachytit průběh a následky povodně na nejvíce postižených místech.

1. Meteorologická situace - vývoj počasí [1,9]

Od začátku července leželo naše území v anticyklonální oblasti a vesměs v teplém jihozápadním proudění. Proto převládalo polojasné počasí s nadnormálními teplotami a pouze s lokálními bouřkovými srážkami. Ve třetím synoptickém období tj. od 13.7. došlo k přestavbě situace a úlohu řídicího tlakového útvaru převzala níže v oblasti Islandu. V převládajícím západním proudění pak postupovaly jednotlivé frontální vlny z Atlantiku nad kontinent. Jejich součástí byla i studená fronta, která dne 17.7. přecházela přes Čechy k východu. Tato fronta se nad Slovenskem zastavila, začala se vlnit a následující den se na ní vytvořilo samostatné mělké jádro nižšího tlaku se středem nad Alpami. Také výšková cyklóna, která ještě 15.7. ležela nad Islandem se dala do pohybu přes Severní moře a západní Evropu do pásma 47. rovnoběžky. Tím začal v přízemních vrstvách atmosféry proudit na naše území chladný vzduch od východu, ve výšce nad 2 km zůstávalo poměrně teplé jihozápadní proudění. Rozdíl vývoje meteorologické situace ve výšce a při zemi, což byla hlavní příčina až 180° stříhu větru je dobře patrný z porovnání povětrnostních map. Např. rozbor ze dne 19.7. z 01 hod ukázal, že obě níže nebyly geograficky tožné. Zatímco centrum výškové cyklony leželo nad Pádskou nížinou, střed přízemní níže byl posunut k východu až nad severní Jugoslavií. Proto příliv teplého a vlhkého vzduchu subtropického původu ve vyšších hladinách na naše území ještě zesílil a frontální rozhraní se přesouvalo poněkud zpět tj. znovu na území Čech. Teprve v dalších dnech se řídicí výšková níže pozvolna přemísťovala přes Maďarsko a Slovensko nad Polsko, kde se vyplnila a zanikla.

Vývoji meteorologické situace odpovídalo i počasí. Na celém území bylo zataženo s trvalým deštěm, na přechodu studené fronty se vyskytly i četné bouřky. Vlivem změny proudění došlo též k citelnému ochlazení, teploty klesly 2-5°C pod dlouhodobé normály. Teprve po 20.7. se začalo mírně oteplovat a také srážková činnost postupně slábla.

2. Předchozí podmínky

Jak vyplývá z hodnocení meteorologické situace byla téměř celá polovina července poměrně teplá a suchá. Teprve v závěru resp. po 12.7. byl zaznamenán na celém území déšť včetně lokálních bouřek. Na-

sycenost povrchu území předchozími srážkami byla poměrně malá, což potvrdil i výpočet ukazatele předchozích srážek (UPS). Jeho průměrná hodnota 25 mm ke dni 17.7. zcela jasně dokázala, že celá oblast byla schopna přijmout poměrně značné množství vody bez výraznější odtokové odezvy. Nejpriznivější situace byla v severní části kraje, kde se UPS pohyboval jen v rozpětí 10 - 15 mm, relativně nejvyšší hodnoty > 30 mm byly stanoveny pro Šumavu.

Pokud jde o vodní toky, lze situaci první poloviny července charakterizovat jako odtokové sucho. Průtoky na všech tocích byly většinou hluboko pod svými měsíčními normály (N). Oblastní průměr 55%N v sobě skrývá i 19% Klabavy a 99% Střely, při čemž tyto extrémy byly vytvořeny "uměle" tj. řízením odtoku z vodních děl. Četnost výskytu průtoků ve sledovaných stanicích se pohybovala mezi 180 - 330 denní vodou, průměr odpovídal 240 dv.

Také na významných nádržích byla situace z hlediska příchodu povodně příznivá. Retenční prostory byly většinou prázdné, navíc vlivem snížení hladin pod úroveň zásobních prostorů bylo k dispozici téměř 19 mil. m³. Z tohoto množství však téměř 17 mil. připadalo na VD Nýrsko, které z důvodu oprav návodního líce bylo téměř prázdné. Také na VD Hracholusky byly navíc 4 mil.m³, naopak VD Žlutice v důsledku změny hospodaření a dispečerského grafu vykazovalo "nedostatek" 3 mil.m³.

Celkově lze hodnotit předchozí podmínky jako mimořádně příznivé. Kromě výše uvedených skutečností bylo možno počítat i s plně vyvinutým vegetačním krytem, který byl zárukou značné zachytné schopnosti povrchu území a tedy dalších odtokových ztrát. Také výpar, jakožto významný člen vodní bilance, byl v důsledku vysokých teplot, nízké vlhkosti vzduchu a většinou malé oblačnosti značně nadnormální. Proto lze říci, že celková retenční kapacita území byla před příchodem povodně značně vysoká.

3. P ř í č i n n é f a k t o r y - s r á ž k y

=====

Důsledkem vývoje meteorologické situace (odst.1) byla několikadenní srážková činnost, která, i když plošně značně proměnlivá, zasáhla prakticky celé území Západočeského kraje a dolní Berounky.

Záznamy ombro^{grafů} ukázaly, že po bouřkách, které se vyskytly v odpoledních hodinách dne 17.7. začala k ránu následujícího dne souvislá srážková činnost trvající bez jakékoli přestávky v průměru 60 - 63 hodin.

Většinou se jednalo o rovnoměrný déšť s poměrně malou intenzitou, která jen ojediněle přesáhla 5 mm za hodinu (maximum 7,6 mm - Zbiroh). Pro skutečné doby trvání a jím odpovídající spadlé úhrny (tab.č.3a) byly určeny teoretické četnosti výskytu těchto srážek ve vybraných stanicích. Při použití empirických vzorců [4] se ukázalo, že periodičita dešťů zvláště v nejvíce postižených oblastech se pohybovala v pásmu vysoko nad 100-letou srážkou, maximum na Šumavě a v Brdech přesáhlo dokonce teoretické hodnoty pro $N=500$ resp. $N=1000$. Analýza četnosti výskytu byla provedena i způsobem respektujícím statistické zpracování napozorovaných řad ročních maxim. V oblasti pobočky Plzeň bylo dosud tímto způsobem vyhodnoceno pouze povodí Střely, resp. 7 srážkoměrných stanic uvedených v tabulce č.3b. Z poměrně dlouhých až 80 letých řad byly stanoveny teoretické srážky 1-500 leté pro trvání 1, 2 a 3 kalendářní dny. Porovnání skutečných úhrnů s těmito hodnotami ukázalo, že i v tomto povodí, které ve srovnání s jinými částmi kraje bylo zasaženo relativně málo, překročily spadlé tří denní srážky i periodicitu 0,002 ($N > 500$ let).

Za časové těžiště srážkové činnosti lze považovat 19.červenec, kdy nebyly výjimkou úhrny 80-90 mm a v řadě míst bylo naměřeno i více než 100 mm. Absolutní maximum zaznamenala stanice Železná Ruda - 122 mm, Hojsova Stráž a Strašice hlásily jen o málo méně - 114,6 mm resp. 115 mm. Tyto zcela výjimečné hodnoty byly porovnány s dosud zjištěnými maximy [6] většinou z období 1901-1950 a současně i s podobnou situací z července roku 1954. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č.4, z níž vyplývá, že v některých lokalitách byly dosud pozorované absolutní denní úhrny překročeny i více než 1,5 krát a také červenec 1954 byl letos většinou výrazně překonán.

Na základě rozboru ombrogramů bylo stanoveno, že vlastní příčinná srážka spadla během 4 kalendářních dní od 17. do 20.7. Proto pro všech 143 srážkoměrných stanic, ležících v oblasti kraje a dolní Be-rounky byly zjištěny 4 denní úhrny a na jejich základě pak sestrojena podrobná mapa izohyet (příloha č.1). Toto grafické znázornění ukázalo plošně značně nerovnoměrné zasažení zájmového území a na mapě se objevila centra a naopak i minima srážkové činnosti. Zatímco na celém povodí horní Ohře a také v povodích Mže a horní Střely 4 denní úhrn nepřesáhl hodnotu 100 mm, široké pásmo táhnoucí se ze Šumavy podél povodí s Vltavou směrem ku Praze bylo zasaženo více než 140 mm. Maxima

(>180 mm) podobně jako už několikrát v nedávné minulosti byla zaznamenána na horní Úhlavě (po nádrží Mýrsko) a v návětrí Brd (Hojsova Stráž - 187,7 mm, Strašice - 189,0 mm). Celooblastní průměr 117 mm vzhledem ke značné amplitudě dat z vyhodnoceného souboru má však pouze orientační charakter. Během výše uvedených 4 dní spadlo v průměru 1,5 násobek celoměsíčního normálu, ^{porovnání} s úhrnem za celý červenec 81 ukázalo, že více než 60% měsíčního součtu napršelo během tohoto hodnoceného období.

Pokud jde o měsíc jako celek, vyšel díky srážkově mimořádně bohaté druhé polovině po této stránce na celém území silně nadnormální. Podle hodnocení jednotlivých stanic odpovídal oblastní průměr 189 mm asi 230% dlouhodobého červencového normálu N. Největší překročení bylo určeno pro stanici Borovno (301 mm - 335%), trojnásobek N byl však překonán i na některých dalších místech jako je Plzeň, Beroun ap., kde se však na něm podílely i lokální bouřky. Absolutní měsíční maximum 320,7 mm, které bylo naměřeno v Železně Rudě s ohledem na "vysoký" normál odpovídalo jen asi 130%N.

Výrazná srážková abnormalita měsíce byla potvrzena i porovnáním s teoretickými pravděpodobnostmi výskytu naměřených staničních úhrnů [8]. Ukázalo se, že v severozápadní části kraje lze takto vodný červenec očekávat v průměru jednou za 5-30 let. Naopak v postižené oblasti se periodicita výskytu pohybovala kolem 1% i méně tj. teoretický výskyt 1x za 100 i více let. Největší extrémy byly vypočítány pro návětrí Brd (Borovno - 700 let, Strašice - 500) a některé lokality v okolí Plzně a dolní Berounky (300 - 500 let).

Všechny popsané údaje jsou pro 23 stanic z oblasti přehledně a uspořádány v tab.č.5. Výběr míst byl proveden tak, aby byly zachyceny extrémy (maxima i minima) a současně bylo reprezentativně pokryto celé zájmové území.

Pro dokreslení vyjimečnosti tohoto měsíce bylo v tabulce č.6 provedeno i porovnání skutečného počtu srážkových dní s úhrny nad 10, 1 a 0,1 mm s odvozenými normály [6]. Také tento přehled potvrdil silnou abnormalitu, zvláště při hodnocení srážek nad 10 mm. Průměrná odchylka od normálu byla více než dvojnásobná.

4. H y d r o l o g i c k á s i t u a c e [2] =====

4.1. P r ů b ě h p o v o d n ě

Jelikož povodňová situace se vyvíjela v jednotlivých dílčích částech hodnocené oblasti jiným způsobem, je v dalších odstavcích popsán průběh především v povodích resp. tocích, na nichž byly zaznamenány významné hydrologické extrémy. Situace na ostatních sledovaných tocích je pak hodnocena jako celek.

4.1.1. Povodí Úhlavy

Celá horní část resp. území nad vodním dílem Nýrsko, ležela přímo v centru srážkové činnosti a za 4 dny mezi 17.-20.7. zde spadlo více než 180 mm deště. Důsledkem toho se vytvořily povodňové vlny jak na vlastní Úhlavě tak i na všech drobných horských přítocích. I když nejsou k dispozici záznamy z limnigrafů nad vodním dílem, je možno s ohledem na rychlý vzestup hladiny v nádrži usuzovat, že přítokové vlny kromě typického tvaru hydrogramu byly i objemově dosti významné. Poněvadž v předchozím období se nádrž postupně vypouštěla, bylo možno prakticky celý příteklý objem zadržet. Hladina stoupla o více než 13 m, zachycené množství od začátku vlny do nejvyšší kóty činilo téměř 3 mil. m³. Maximální odtok ovlivněný manipulací nedosáhl ani 1 leté vody.

Příznivý vliv vodního díla Nýrsko se projevil na celém horním toku až po profil Tajanov. Vzestup vodního stavu zde začal v noci z 18. na 19.7., při čemž stoupající větev hydrogramu s ohledem na morfologii koryta byla mnohem povlovnější než čára vodního stavu. Přesto se průtok poměrně rychle zvětšoval, až do rána následujícího dne, kdy začal na úrovni 5-leté vody "stagnovat". Ve stanici byly v poměrně krátkém časovém intervalu 12 hod. přestoupeny úrovně indikující jednotlivé stupně povodňové aktivity (PA), na "ohrožení" se pak vodní stav udržel téměř dva dny. Doznívání povodně bylo poměrně pomalé, takže I.stupeň PA (bdělost) zde trval celý týden tj. nejdéle ze všech sledovaných stanic.

Ve srovnání s jinými toky má Úhlava zvláště ve své dolní části povodí velice úzké, což se samozřejmě projevuje i při tvorbě povodňových vln. Jelikož srážková činnost začala na celém povodí přibližně ve stejnou dobu, podílel se na formování povodňové vlny v závěrovém profilu Štěnovice především odtok z rozsáhlého mezipovodí (>550 km²). Vzestup vodního

stavu a jemu odpovídajícího průtoku byl velice rychlý, takže podobně jako v Klatovech i zde byly postupně v krátkém sledu překročeny všechny tři limity PA. Kulminační stav 371 cm, který byl o více než 1/2 m vyšší než povodňové "ohrožení" znamenal v historické řadě pozorovaných maxim třetí příčku (tab.č.7) - [5] a pokud jde o průtokové vyhodnocení byl vrchol vlny jen těsně druhý za červencem 1954. Při uvážení vlivu VD Nýrsko lze říci, že za předpokladu přirozeného vývoje odtoku, by maximum vyhodnocené na úroveň 50 lv bylo zřejmě ještě vyšší než v roce 1954.

4.1.2. Povodí Úslavy

Při pohledu na mapu příčinných srážek (příloha č.1) je vidět, že celé povodí bylo zasaženo deštěm, jehož 4 denní úhrn byl větší než 140 mm, horní tok Úslavy a zvláště pak pravostranné přítoky od rozvodnice s Klabavou odváděly vodu z míst, kde spadlo i 170 - 180 mm. Plošné distribuci srážkové činnosti odpovídal i tvar a průběh povodňové vlny ve stanici Koterov. Maximum dosažené v poledne dne 20.7. bylo zřejmě způsobeno odtokem z dolní části povodí, dotok "shora" se projevil pouze zpomalením poklesu průtoku na sestupné větvi hydrogramu.

Ve stanici Koterov byl vzestup jak vodního stavu tak i průtoku zcela mimořádný nemající obdobu v celé historii pozorování. Např. III. stupeň PA byl dosažen již za 5 hodin po překročení "bdělosti", gradient přírůstků ^{přítoku} přesáhl i $10 \text{ m}^3/\text{s}/\text{hod}$. Kulminační stav přestoupil o 44 cm dosud známá maxima z r.1954 a 1980 a také vyhodnocený průtok $270 \text{ m}^3/\text{s}$ je novým rekordem stanice. Teoreticky stanovená 100-letá voda byla o více než 60 m^3 překročena, z extrapolované čáry opakování velkých vod lze odhadnout pravděpodobnost výskytu a to jednou za 200 - 300 let.

I když tato hodnota se zdá na první pohled vysoká, byla potvrzena podrobným hydraulickým výpočtem provedeným pro profil mostu ve Štáhla-
vicích, ležícím cca 15 km nad stanicí Koterov. Terénní měření bylo provedeno ve spolupráci s ORI-ČHMÚ 10 dní po kulminaci, kdy byly ještě velice dobře patrné stopy po průchodu povodňové vlny (viz fotodokumentace).

4.1.3. Povodí Klabavy

Z mapy izohyet (příloha č.1) je patrné, že druhé centrum srážkové činnosti se nacházelo na návětrí Brd a tedy v pramenní oblasti Klabavy. Na vrcholovou část povodí spadlo více než 180 mm vody za 4 dny, průměrná

srážka po profil VD Klabava činila 175 mm, což je maximum ze všech hodnocených dílčích povodí. Proto i odtoková odezva zde byla zcela mimořádná a zhruba odpovídala situaci v sousedním povodí Úslavy.

Ve vodoměrné stanici pod vodním dílem Klabava nastal prudký vzestup stavu a průtoku ve večerních hodinách dne 19.7., maximum bylo dosaženo následující den v poledne. Při hodnocení situace je třeba vzít do úvahy skutečnost, že zaznamenaná povodňová vlna a zvláště její vrcholová část byla již transformována průchodem povyprázdněnou nádrží, v níž se zachytilo téměř 3,5 mil. m³ vody. Přes tuto příznivou okolnost bylo v profilu limnigrafu pod hrází překonáno dosavadní maximum z roku 1980 a v průtoku pak dosažena hodnota teoretické stoleté vody. Při uvážení zploštění povodňové vlny nádrží a porovnáním s podobnou situací v loňském červenci lze říci, že vrchol přítokové vlny byl značně vyšší než odpovídá průtoku Q₁₀₀. Analogií podle sousedního povodí Úslavy je možno odhadnout teoretické opakování N na 200 - 300 let.

4.1.4. Ostatní povodí

Pokud jde o zbývající významné toky, patřící do zájmové oblasti pobočky Plzeň, vyvíjela se na nich povodňová situace odlišným způsobem než ve výše hodnocených povodích. Důvodem byla podstatně slabší srážková činnost, jak vyplývá z mapy izohyet i tabulky č.11 průměrných srážek k jednotlivým profilům.

Relativně neklidnější byla Mže se všemi svými významnými přítoky. Vrcholy povodňových vln jen výjimečně přesáhly I.stupeň PA (Stříbro), odpovídající maximální průtoky byly na úrovni 10-denní vody. Téměř 3,5 mil. m³ bylo zachyceno v nádrží Hracholusky, největší odtok byl však pouze 30 m³/s, což mělo příznivý vliv na situaci pod soutokem všech "plzeňských" řek.

Radbuza na svém středním toku kulminovala na úrovni 2-leté vody ve Staňkově, v závěrové neovlivněné stanici Lhota odpovídal maximální průtok 80 m³/s vodě 4-leté. Důvodem pro tuto "anomalii" byl odtok z mezipovodí, které bylo zasaženo mnohem vyšší srážkou, než Domažlicko a podhůří Českého Lesa. Vodní dílo České Údolí v Plzni bylo před průchodem povodňové vlny plné (rekreační nádrž), proto jeho transformační účinek nebyl velký. Naopak vlivem řízení odtoku podle pokynů vodohospodářského dispečinku podniku Povodí vznikla "zubatá" povodňová vlna s vrcholem na vodě 5-leté. Podél celého toku Radbuzy byly sice překročeny limity

pro III.stupeň PA, rozvodnění však bylo v obvyklých známých mezích.

Podobný charakter měla i povodeň na Střele. Vodní dílo Žlutice sice působilo svým přirozeným transformačním účinkem, zachycený objem vzhledem k řízení odtoku byl však minimální. Povodňová vlna pod VD se tvořila současně i odtokem z mezipovodí, takže ve vyhodnocovaném profilu Plasy byl její hydrogram dvojvrcholový s maximem na úrovni 2-leté vody a s přestoupením povodňové "pohotovosti" (II.stupeň PA).

Povodňová vlna na Berounce resp. pod soutokem Mže a Radbuzy v Plzni byla tvořena převážně průtokem Úhlavy, jejíž hydrogram v podstatě svým tvarem kopírovala. Časově zpožděný vrchol Radbuzy ani zvětšený odtok z VD Hracholusky se vlivem poměrně rychlého "snižování" Úhlavy neprojevíly ani dílčími vrcholy, ani výrazným zpomalením poklesové větve. Kulminace v profilu Bílá Hora byla ovlivněna jak Úhlavou, tak manipulacemi na VD České Údolí. Podstatný význam zde také měl neobyčejně vysoký stav Úslavy, která zaústíje do Berounky cca 900 m pod stanicí. Ve sledované řadě maximálních stavů byl na Bílé Hoře dosažen vrchol 491 cm přestoupen pouze třikrát (1890, 1900, 1947), v červenci to byla hodnota nejvyšší, dokonce o cca 40 cm vyšší než v roce 1954. I když po stránce vodního stavu se jednalo o skutečný extrém, dodatečně vyhodnocený průtok $320 \text{ m}^3/\text{s}$ odpovídal pouze 6-leté vodě. Příčinou této disproporce bylo zpětné vzdutí Úslavy, takže teprve podrobná analýza založená na bilanci celé říční sítě ukázala, že nelze za těchto mimořádných situací jen automaticky aplikovat platné měrné křivky. Z tohoto důvodu se také v předběžných zprávách objevila průtoková hodnota mnohem větší ($403 \text{ m}^3/\text{s} - 10 \text{ lv}$).

V rámci hodnocení v oblasti Berounky je nutno si všimnout i rozsáhlého mezipovodí v úseku Plzeň-Beroun a především pak Litavky, jakožto nejvodnějšího toku, zaústějícího do Berounky těsně před sledovaným profilem Beroun. Poněvadž Litavka má ve své horní části společnou rozvodnici s Klabavou a odvodňuje se svými přítoky centrální část Brd, vyvíjela se zde situace obdobným způsobem jako v sousedním povodí. Z mapy izohyet 4-denních úhrnů je vidět, že také toto povodí bylo zasaženo zcela mimořádně velkou srážkou ($>160 \text{ mm}$). Průběh povodňové vlny v Králově Dvoře vykazuje neobvykle strmou jak stoupající tak i klesající průtokovou větev. Vodní stav stoupl během 30 hodin o více než 3 m a také průtokový gradient dosáhl v některých časových úsecích růst až na $20 \text{ m}^3/\text{s}/\text{hod}$. I když chybí porovnání s minulými povodněmi [5] je pravdě-

podobné, že dosažený vrchol přesáhl dosud pozorované maximum. Průtok $322 \text{ m}^3/\text{s}$ je o $54 \text{ m}^3/\text{s}$ vyšší než teoretická stoletá voda. Podle extrapolované čáry opakování VV vychází pak četnost jeho výskytu v průměru jednou za 200 let.

Již několikrát zmíněná mapa izohyet a porovnání srážek s odtokovou odezvou poskytují představu jak se s nejvyšší pravděpodobností vyvíjela situace i na drobných tocích a přítocích Berounky v celém dlouhém úseku od Plzně po Beroun resp. její ústí. Jelikož zde nebyly výjimkou lokality, na nichž příčinná srážka přesáhla 150 mm je evidentní, že odtok z tohoto mezipovodí měl společně s Litavkou klíčový význam pro genezi vlny v profilu Beroun. Proto při vzestupu průtoku nedošlo prakticky k žádnému časovému posunu ve srovnání se stanicemi na dílčích povodích. Růst průtoku i stavu byl mimořádně rychlý a plynulý, rozdíl mezi počátečním a vrcholovým stavem činil cca 480 cm, průtok se zvětšil 80 krát. Kulminační stav 565 cm přestoupil o 165 cm povodňové ohrožení (III. stupeň PA), odpovídající průtok podle čáry opakování VV dostoupil 30 leté vody. Podle publikace [5] se jednalo o teprve 3. nejvyšší stav v historii (1872, 1947), červenec z roku 1954 byl překonán o 75 cm.

Ze zbývajících toků, ležících mimo rámec pobočky Plzeň avšak v oblasti Zpč. kraje, je třeba z důvodu komplexnosti uvést údaje týkající se Ohře a Otavy, jejichž hodnocení bylo převzato z podkladů resp. zpráv, zpracovaných pobočkami ČHMÚ Ústí nad Labem a České Budějovice. Na Ohři v období 18.-21.7. vznikla jen průtoková vlna s vrcholem na úrovni 30 denní vody bez dosažení povodňové aktivity. Po uklidnění v následujících dnech došlo k dalšímu vzestupu hladiny, takže měsíční maximum bylo zaznamenáno až v noci ze 27. na 28.7. Pokud jde o Otavu, vlna zde nepřesáhla "povodňový normál", maximum v profilu Rejštejn bylo na úrovni 3-leté vody, v Sušici pak 4-leté, tj. podstatně nižší než v červenci loňského roku. V pořadí maxim se tato vlna zařadila až do druhé desítky a také vrcholy z července 1954 byly o 41 resp. 65 cm vyšší (tab.č.7). Jedinou zvláštností vývoje odtokové situace v tomto povodí je neobvyklý časový předstih vrcholu ze Sušice před kulminací v Rejštejnu. Zdůvodnění je možno hledat - při vyloučení chyby v záznamech - pouze ve vlně z mezipovodí. Podrobné vyhodnocení je obsahem obdobné zprávy ČHMÚ-P-ČB.

Základní údaje o povodňových vlnách tj. čas, maximální stavy a jim odpovídající průtoky včetně teoretické N-letosti a dále pak evidence dosažených stupňů povodňové aktivity jsou obsahem tabulky č.8. Průtoky ^{běhy} po-

vodňových vln v jednotlivých dílčích částech oblasti jsou vyneseny v grafických přílohách č.2-5. K nim byly též vyneseny hodinové úhrny srážek z vybraných ombrografických stanic. Vzájemná konfrontace srážek a průtokových vln umožnila získání řady důležitých časových údajů souhrnně sestavených v tab.č.9. Důvodem bylo ověření resp. získání nových postupových dob mezi jednotlivými profily na významných tocích při extrémních situacích. Současně byly nalezeny i konkrétní hodnoty ve vztazích příčinná srážka - odtok, což umožnilo rozšíření dosud známého souboru údajů z vyhodnocení minulých povodní.

4.2. O d t o k o v é v y h o d n o c e n í

Základní údaje jsou pro jednotlivá dílčí povodí uvedeny souhrnně v tabulce č.11. Pro stanovení přímého odtoku za povodně byla provedena separace pro profil Beroun (prodloužená výtoková čára) a dále pak s přihlédnutím ke známým hydrometrickým závislostem byly odvozeny "koncové" body v ostatních stanicích. Pro stanovení odteklých množství bylo kromě toho přihlédnuto k zadrženým objemům ve významných vodních dílech (tab.č.10) v příslušných povodích. Při porovnání povodňového přímého odtoku s celoměsíčním normálem N vychází jeho oblastní průměr více než dvojnásobný. Tato hodnota má však pouze informativní charakter, široké pásmo rozptylu jednotlivých toků je ohraničeno minimem 35% (Mže) a maximem 474% (Úslava).

Pro výpočet průměrných příčinných srážek pro závěrové profily sledovaných toků byla použita izohyetální metoda, která přes poměrnou pracnost poskytuje nejlepší výsledky. Porovnání s prostým aritmetickým průměrem ukázalo, že na malých povodích při omezeném počtu stanic je tato metoda zcela opodstatněná, u povodí o ploše několik tisíc km^2 jsou rozdíly zanedbatelné. Proto pro profily Beroun a Bílá Hora byla průměrná srážka odvozena jednodušším způsobem. Součinitel přímého odtoku se pohybuje v rozpětí 0,05 (Mže) po 0,38 (Úslava, Klabava), průměr vychází 0,2. Tato hodnota není příliš vysoká, dokonce nižší než v červenci 1980. Příčinu lze hledat jednak v mimořádně příznivých podmínkách před příchodem povodně, jednak v poměrně malé intenzitě deště. Proto i přes extrémní celkové množství spadlé vody, byly odtokové ztráty významné. V případě "plné" nasycenosti území by hydrologická odezva byla ještě mnohem "horší".

Povodňové období též podstatně ovlivnilo měsíční odtokové vyhodnocení. Na všech tocích oblasti byly většinou podstatně překonány červencové normály. Největší abnormalitu zaznamenala Úslava, kde stanicí Koterov protéklo více než 6,5 násobek dlouhodobého normálu. Podrobnosti jsou uvedeny v tab.č.12.

5. Č i n n o s t Č H M Ú

=====

5.1. P o p i s p r ů b ě h u

K aktivizaci oblastního pracoviště hydrometeorologické předpovědní služby došlo během 19.7.1981. I když ranní stavy na tocích ani srážkové úhrny hlášené toho dne ráno nesignalizovaly nebezpečí, vývoj synoptické situace (zpráva OPIN Praha) a z toho vyplývající nepřetržitý déšť na celém území ukazovaly, že zřejmě dojde k všeobecnému vzestupu hladin na tocích s event. dosažením limitů povodňové aktivity. Z toho důvodu byla držena pohotovost v místě bydliště a o situaci byl uvědoměn jak tajemník KPK s. Ing. Jakoubek, tak i zástupce Povodí Vltavy Plzeň s. Ing. Hannsmann a pražský vodohospodářský dispečink.

Jelikož v průběhu dne zůstávala povětrnostní situace (trvalý déšť) beze změny, byla ve večerních hodinách vyžádána další odborná konzultace na ČHMÚ-OPIN Praha. Současně byl navázán kontakt s vybranými srážkoměrnými stanicemi resp. s těmi, které jsou vybaveny pluviografy, umožňujícími odečítat srážky v libovolných časových intervalech. Současně bylo zajištěno spojení i s dosažitelnou částí vodoměrné sítě na horních a středních úsecích sledovaných toků. Meteorologická předpověď, zjištěné 12 hodinové srážkové úhrny (20-50 mm) i stav na tocích (rychlý vzestup) byly dostatečným důvodem pro okamžité uvědomění podniku Povodí a Krajské povodňové komise. Dosažení stupně pohotovosti v profilu Klatovy a vydatná srážková činnost na Šumavě vedly k doporučení uzavřít vypusti na vyprázdněném VD Nýrsko za účelem zlepšení situace na Úhlavě.

Na pracovišti prognózní služby začal následující den ráno "plný" povodňový provoz, jak je předepsán provozním řádem [7]. Na základě žádosti NVV ČHMÚ byla v ranních hodinách po získání souboru dat a zhodnocení situace vypracována dílčí zpráva pro OPIN. Obsahem byl nejen vývoj povodně a další prognóza, ale i důležité údaje převzaté od KPK a týkající se následků rozvodnění (evakuace ap.). Vzhledem k rychlému stoupání hladin na všech tocích byly ze staniční sítě požadovány údaje nejen v ob-

vyklých 6-ti hodinových intervalech, ale také po třech a v nejvíce exponovaných místech i častěji resp. údaje z časových okamžiků důležitých pro zpracování hydrologických prognóz.

Na základě výzvy KPK byl společně s tajemníkem komise proveden mezi 13. a 15. hodinou terénní průzkum na nejvíce ohrožených místech v Rokycanech a na dolní Úslavě. Po návratu zasedala Krajská povodňová komise, pro kterou kromě "čerstvých" údajů z terénu byl vypracován přehled odpovědní situace v jednotlivých dílčích povodích s předpokládaným dalším vývojem. Po krátké pauze byl na 19 hod svolán štáb KPK, kam byly prostřednictvím vedoucího P-Plzeň dodány aktualizované informace z večerních hlášení. O průběhu obou zasedání byl neprodleně uvědoměn OPIN Praha. I když poslední zprávy ze staniční sítě byly vyžádány po 21 hod večer, bylo rozhodnuto s ohledem na stav na tocích držet na pracovišti P-Plzeň trvalou tj. i noční službu, během níž byla analyzována celá situace a zpracovány další podklady pro upřesnění hydrologických předpovědí.

Ranní soubor hlášení ukázal poměrně rychlý ústup povodně z horních a středních úseků toků, kompletní zpráva byla předána na dalším dopoledním zasedání štábu KPK. Po ukončení jednání byla společně s tajemníkem komise upřesněna zpráva pro zápačočeský KV KSČ a krajské sdělovací prostředky. Podle polední situace bylo pak rozhodnuto o trase dalšího společného průzkumu v nejvíce postižených povodích (Klabava, Berounka). Jelikož na všech tocích měly vodní stavy i nadále klesající tendenci, byla prakticky tentýž den večer ukončena mimořádná činnost prognostického pracoviště. V následujících dnech se pak na pobočku ČHMÚ postupně vrátil normální provoz i když vlivem dalších srážek vodní stavy klesaly pod limity PA povolna a poslední "bdělost" byla dokonce hlášena z Klabavy ještě za týden tj. 28.července.

5.2. Hydrologické předpovědi [10]

Kromě každodenních pravidelných předpovědí vodního stavu a průtoku pro profil Beroun vyžádal si rychlý vývoj povodně i zpracovávání řady mimořádných prognóz. Především se jednalo o další "berounské" předpovědi, které bylo nutno vydávat bezprostředně po získání všech nezbytných podkladů. Hlavním odběratelem kromě OPIN Praha byl s ohledem na vývoj situace na dolní Berounce vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy Praha. Pokud jde o přesnost, výsledky ze třech kritických dní jsou uvedeny v tabulce č.13. Rozdíly v první fázi vzestupu jsou dány dílem neúplností pod-

kladů, dílem vlivu obtížně odhadnutelného přírůstku průtoku z rozsáhlého a stanicemi "nekontrolovaného" mezipovodí v úseku Plzeň - Beroun. Shoda předpovědi se skutečností ve vrcholové části hydrogramu je velmi dobrá, kulminace vlny byla předpovězena s 3 hodinovým zpožděním, difference v průtoku $25 \text{ m}^3/\text{s}$ odpovídala ve stavu pouhým 5 cm. Prudký pokles byl avizován správně.

Předpovědi průtoku pro profil Bílá Hora, s ohledem na ovlivnění přirozeného vodního režimu, nebylo možno vydávat resp. nebyl možný převod stanovených vodních stavů na průtok. Proto v tabulce č.13 je uveden přehled zpracovaných prognóz stavu a jejich porovnání se skutečností. Procentuální rozdíly byly poměrně malé (max.8%), lepších výsledků nebylo možno dosáhnout s ohledem na časté manipulace na VD České Údolí.

Porovnání skutečných a předpovídaných hodnot průtoků a vodních stavů je pro oba profily patrné z grafické přílohy č.4.

S ohledem na vydatnou srážkovou činnost na povodí Úhlavy byla dne 20.7. vypracována předpověď maximálního průtoku pro závěrový profil Štěnovice podle odvozených srážko-odtokových závislostí [3]. Výsledek $226 \text{ m}^3/\text{s}$ se lišil od zaznamenaného maxima 50-leté vody ($217 \text{ m}^3/\text{s}$) jen nepatrně. Dodatečná "předpověď" zpracovaná na základě upřesnění a rozboru všech podkladů, které při povodni nebyly k dispozici, sice znamenala zvýšení na $239 \text{ m}^3/\text{s}$, ve stavu však pouhých 7 cm, což je zcela v obvyklé toleranci. Potvrdila se tak skutečnost daná matematickým zpracováním, že závislosti odvozené metodou regresní analýzy poskytují vcelku věrohodné výsledky pro extrémní situace. Metodika, i když byla odvozena před téměř 10 lety dokázala, že její používání zvláště v těchto zcela vyjimečných situacích je oprávněné.

5.3. H o d n o c e n í , z k u š e n o s t i

V průběhu 19.-21.7. bylo vydáno kolem 35 mimořádných zpráv a informací jak pro hlavní "povodňové" partnery KPK a Povodí, tak pro vybrané ONV a v neposlední řadě pro OPIN Praha. Obsahem byla aktuální odtoková situace, údaje o spadlých srážkách, hodnocení vývoje povodně a předpovědi nejružnějších typů tj. od meteorologických přebíraných z centra po odborné odhady vodních stavů s předstihem větším, než je dáno přírodními podmínkami (postupové doby ap.).

Pro OPIN Praha byly zpracovány 3 dílčí zprávy obsahující údaje ze zasedání KPK, v závěru měsíce pak i předběžné hodnocení. Mimo pravidelné

předpovědi bylo zpracováno navíc 8 hydrologických prognóz většinou hydrometrického typu.

Při prodloužených a večerních službách bylo pracovníky P-Plzeň odslouženo navíc 16 hodin, 8 hodinová noční služba byla držena z 20. na 21.7. Terénní průzkumy v průběhu povodně si vyžádaly pět hodin, zasedání komise a jejího štábu zhruba sedm. Dne 22.července byla zajištěna účast na hydrometrickém měření prováděném ve spolupráci s P-Praha. Současně byla zabezpečena i kontrola klíčových limnigrafických stanic. Kromě toho bylo společně s ORI-ČHMÚ Praha provedeno podrobné geodetické zaměření hydraulicky výhodného profilu na střední Úslavě.

Všechny tyto činnosti mimo vlastní pracoviště byly umožněny jednak rychlým vývojem i odezněním povodně, jednak mimořádně příznivou skutečností plného stavu pracovníků. Proto mohly být veškeré předepsané [7] i mimořádné úkoly splněny. Informovanost povodňových orgánů i OPIN Praha o situaci v oblasti pobočky Plzeň byla dostatečná.

V průběhu povodně resp. v období nepřetržitého deště se osvědčily instalované polské pluviografy, umožňující průběžné odečítání spadlých srážek s přesností pro tento účel plně vyhovující. Také jejich rozmístění v oblasti se ukázalo jako opodstatněné. Automatický povodňový hlásič ve Štěnovicích do svého "zaplavení" fungoval a poskytoval informace o okamžitém vodním stavu. Bylo by proto třeba počítat i pro některé další stanice s instalací podobného zařízení. Za tím účelem bude nutno pokračovat v úsilí o elektrifikaci a telefonizaci důležitých stanic. Potvrdila se též potřeba vlastního služebního vozidla a v neposlední řadě i kvalitního fotoaparátu pro potřeby dokumentace. Z důvodu získání kompletní informace z celé oblasti Zpč. kraje bude třeba uvažovat se zavedením hlášené stanice na horní Otavě (Sušice).

Pokud jde o vnější vazby, je třeba znovu konstatovat, že zprávy ONV předepsané vl. nař. č.27/75 Sb HMÚ nedostává a také revize ev. stanovení stupňů povodňové aktivity (plány NV) na některých tocích je odůvodněná.

6. P o v o d ň o v é š k o d y

=====

Veškeré níže uváděné údaje o hmotných škodách a jejich finančním ohodnocení jsou převzaté ze zprávy Krajské povodňové komise a dále z materiálů předaných KPK dotčenými institucemi a státní pojišťovnou.

V průběhu kritických dní bylo rozvodněnými toky především v po-

vodích Úslavy a Klabavy zaplaveno 5.570 ha zemědělských pozemků, z toho 1.393 ha orné půdy. Dále bylo více či méně zatopeno

- 330 obytných objektů
- 280 rekreačních objektů a chat
- 29 průmyslových závodů
- 12 zemědělských závodů
- 100 úseků na komunikacích (silnicích)

Jednotky ČSLA byly nasazeny v Rokycanech a Plzni, na záchranných pracích se významnou měrou podílely oddíly protipožární ochrany. V průběhu povodně bylo nutno evakuovat 41 rodin, 15 pionýrských táborů, 6 autokempinků a 1 zemědělskou usedlost. Dvě osoby vlastní vinou utonuly.

V postižených oblastech bylo hlášeno celkem 5.510 pojistných událostí, z toho

- 4.640 od občanů
- 208 od organizací a podniků
- 662 od zemědělských závodů

Jejich celková hodnota činí

- u občanů 3,4 mil. Kčs
- u organizací 62 mil. Kčs (včetně předpokládaného zvýšení do konce roku)

Další hlášené škody:

- podnik Povodí Vltavy - závod Berounka Plzeň 14,0
- Západočeské státní lesy 0,57
- Oblastní státní meliorační správa 3,77
- Odbor dopravy Zpč.KNV (souhrnně na propustech, mostech, opěrných zdech, krajnicích, svazích a povrchu komunikací) 40,9

celková částka 123,74 mil.Kčs

Z á v ě r - r e z u m ě

Obsahem předložené zprávy je podrobný rozbor zcela vyjíméčné povodňové situace, která nastala v zájmové oblasti pobočky Plzeň na přelomu druhé a třetí červencové dekády 1981.

Příčinou byl nepřetržitý déšť v trvání více než 60 hodin, který zasáhl celé území kraje, hlavně pak široký pás území, táhnoucí se od Šumavy k SV přes Brdy ku Praze. V nejvíce exponovaných místech přesáhl 4 denní úhrn 180 mm, denní rekordní maxima byla větší než 100 mm.

Tato zcela mimořádná srážková činnost měla i přes řadu příznivých faktorů (předchozí sucho, nadnormální objemová kapacita říční sítě a nádrží, plný vegetační kryt, malá intenzita deště) bezprostřední odezvu v odtoku. Na všech tocích se vytvořily povodňové vlny s vesměs prudce stoupající vzestupnou větví, vrcholy byly dosaženy během 1-3 dnů. Největší extrémy, pokud jde o kulminační průtoky, byly podobně jako v červenci předchozího roku vyhodnoceny pro Úslavu, Klabavu a Litavku, kde při dosažení historických maxim stavů a průtoků 200-300 leté (Koterov) resp. 100 leté (Klabava po transformaci nádrží) a 200 leté vody (Králov Dvůr) došlo k zaplavení širokého okolí a značným materiálním škodám. Na Úhlavě se projevilo příznivě zachycení povodňové vlny z vrcholové části Šumavy ve VD Nýrsko, přesto nejvyšší stav v závěrovém profilu Štěnovice odpovídal 50-leté vodě. Na ostatních tocích nebyly zaznamenány vlny nijak mimořádné.

V průběhu povodně prošlo sledovanými profily více jak dvojnásobné množství vody než je celoměsíční červencový normál, oblastní průměrný odtokový součinitel byl vypočítán 0,20.

Vyčíslené povodňové škody přesáhly 120 mil. Kčs.

L i t e r a t u r a

1. Denní přehled počasí 1.7. - 31.7.1981 - ČHMÚ Praha
2. Hydrologické poměry ČSSR - díl I.-III. - HMÚ Praha 1965-71
3. Krátkodobé hydrologické předpovědi odtoku ze spadlých srážek v povodí Úhlavy - KPVIS Plzeň - 1972
4. Němec: Inženýrská hydrologie - Praha 1964
5. Odborné pokyny HMÚ - díl II - ŘVT Praha 1968
6. Podnebí ČSSR - tabulky - HMÚ Praha 1960
7. Provozní řád KPVIS Plzeň - HMÚ Plzeň 1977
8. Reinhartová: Klimatické zajištění srážkových úhrnů na území ČSSR - Sborník prací HMÚ č.16 - 1970
9. Synoptický přehled počasí za měsíc červenec 1981 - ČHMÚ Praha
10. Vydávání a hodnocení předpovědí vodních stavů a průtoků
ON 736804

S e z n a m t a b u l e k

1. Předchozí podmínky - stav na tocích
2. "- - stav na nádržích
3. Příčinné faktory - teoretické opakování srážek (tab.3a, 3b)
4. "- - srážková maxima ve vybraných stanicích
5. "- - srážky, měsíční hodnocení
6. "- - počet srážkových dní
7. Hydrologické údaje - porovnání s minulými povodněmi
8. "- - kulminace povodňových vln
9. "- - časové vztahy mezi průtoky a srážkami
10. "- - akumulace v nádržích
11. odtokové vyhodnocení - porovnání s měsíčními normály a srážkami
12. "- - měsíc červenec 1981
13. Hydrologické předpovědi

S e z n a m p ř í l o h

1. Západočeský kraj - povodí Berounky a Ohře - mapa izohyet srážkových úhrnů za období 17.-20.7.1981
2. Povodňové vlny - hydrogramy - 17.-24.7.81 - Mže a Radbuza
3. "- - 17.-24.7.81 - povodí Berounky k profilu Plzeň
4. "- - 17.-25.7.81 - mezipovodí Plzeň-Beroun
5. "- - 17.-25.7.81 - Otava, Ohře
6. Fotodokumentace

Tab. č. 1

Předchozí podmínky - stav na tocích

Stanice	tok	Stav dne 18.7.1981		normál červenec m^3/s	% N
		průtok m^3/s	m-denní voda		
Stříbro	Mže	2,68	270	5,15	52
Lhota	Radbuza	2,82	210	4,67	60
Štěnovice	Úhlava	3,83	180	5,87	65
Bílá Hora	Berounka	6,60	300	17,2	38
Koterov	Úslava	2,40	180	3,30	73
VD Klabava	Klabava	0,65	330	3,43	19
Plasy	Střela	1,69	180	1,70	99
Králův Dvůr	Litavka	1,43	210	2,80	51
Beroun	Berounka	9,22	330	31,2	30
Karlovy Vary	Ohře	9,00	270	19,8	45
Sušice	Otava	7,70	180	11,0	70

Tab. č. 2

Předchozí podmínky - stav na nádržích

Vodní dílo	Hladina - kóta		rozdíl		kóta max. zás. prostoru	rozdíl	
	skut. 18.7.81	dle disp. grafu	m	objem mil. m ³		m	objem mil. m ³
Lučina	532.94	530.69	2,25	1.439	533.25	0,31	0.230
Hracholusky	353.20	352.77	0,53	1.447	354.50	1,30	4.375
České Údolí	314.08	314.00	0,08	0.096	314.00	- 0,08	-0.096
Nýrsko	493.00	vypouště- ní nádrže	-	-	521.55	28,55	16.945
Klabava	343.45	343.00	0,45	0.093	345.00	1,55	0.437
Žlutice	506.96	507.45	-0,49	-0.633	504.35	- 2,61	-3.035

18.856
mil. m³

Tab. 3 a

Příčinné faktory - teoretické opakování srážek

Stanice	nepřetržitý déšť 17.(18.)7.-20.7.		teor. četnost výskytu-opak. 1x za N let ₂₎
	úhrn v mm	trvání v hod	
Lučina	80,1	52	30
Klatovy	145,8	73	250
Stříbro	87,3	56	50
Klabava	133,4	64	200
Plzeň	108,5	63	200
Dnešice	122,2	58	150
Nepomuk	125,7	63	250
Zbiroh	142,4	63	700
Čachrov	177,5	55	600
Kralovice	98,8	63	100
Strašice	174,0	63 1)	1700

Poznámky: 1) dle okolních stanic

2) zaokrouhlení

Tab. č. 3b

Příčinné faktory - teoretické opakování srážek

Stanice	Srážkový úhrn - trvání v počtu kalend. dní					
	1 den		2 dny		3 dny	
	S	N	S	N	S	N
Bezvěrov	45,5	5	78,5	20	93,1	20
Kralovice	56,8	10	81,8	50	103,1	50-100
Plasy	48,2	8	93,8	200	106,6	200
Č. Hať	61,4	25	100,6	300	124,0	> 500
Žlutice	51,8	25	96,0	> 500	105,3	> 500
Luka	51,2	15	76,5	50	88,4	100
Manětín	43,5	5	86,7	100	102,7	200

S skutečná srážka v mm

N zaokrouhlený počet let (teor. opak.) podle binom.-mom.
 statist. zpracování časové řady od začátku pozorování
 (roční maxima)

Příčinné faktory - srážková maxima ve vybraných stanicích

Stanice	24 hod úhrn				%	
	skutečnost 19.7.1981 mm	dosud zjištěné červencové maximum		červenec 1954	z 50ti letí	VII/54
		mm	období			
Beroun	78,0 1)	74,0	1901 - 1950		105	
Dobřív	90,5 1)	68,0	1901 - 1950	74,2	133	122
Domažlice	55,1 1)	44,5	1907 - 1950	59,6	124	92
Klatovy	67,2	60,5	1901 - 1950	68,4	111	98
Křivoklát	83,2	76,2	1901 - 1950		109	
Merklín	74,0	57,9	1901 - 1950	56,0	128	132
Plzeň-Doudl.	86,0 1)	58,6	1901 - 1950	50,0	147	172
Spál.Poříčí	71,7 1)	61,4	1901 - 1950	69,7	117	
Strašice	115,0 1)	103,0	1901 - 1944		112	
Špičák	111,0	96,6	1916 - 1943		115	
Zaječov	92,2 1)	60,0	1901 - 1915 1919 - 1950		154	
Zbiroh	85,9 1)	73,5	1901 - 1950		117	
Žinkovy	99,0 1)	66,2	1901 - 1950	65,5	150	151
Kolínec	90,4 1)	53,5	1909 - 1950	40,6	168	223
Rožmitál	74,2	74,7	1901 - 1950	49,0	99	151
Prášíly	73,7	69,8 2)	1903 - 1944 1946 - 1950	39,5	106	187
Hojš.Stráž	114,6	nezpracováno porovnání není možné				
Žel.Ruda	122,0					
Kašp.Hory	111,6			113,9		98
Ostrovec	98,2	možné				
Čachrov	105,5			39,4		268
Strašín	95,8			107,0		90
Podlesí	93,4					

1) Překonána absolutní maxima [6]

2) V červenci 1980 naměřeno 74,6 mm

Tab. č. 5

Příčinné faktory - srážky, měsíční hodnocení

Stanice	Srážkový úhrn v mm							% normálu		pravděpodobnost měs. překročení	
	17.7.	18.7.	19.7.	20.7.	Σ17.-20.	červenec	normál	17.-20.7.	měsíc	%	1x za Nlet
VD Lučina	19,2	23,2	37,7	•	80,1	158,3	81	99	195	11,2	9
Mar. Lázně	20,0	26,0	47,0	2,0	95,0	181,1	82	116	221	2,91	34
Přimda	11,9	25,5	45,2	0,1	82,7	168,0	95	87	177	3,1	33
Stříbro	13,5	35,2	41,5	2,1	92,3	150,9	68	136	222	1,8	55
Trhanov	8,6	40,6	58,6	1,4	109,2	194,0	91	120	213	3,8	26
Staňkov	20,5	31,5	57,4	4,5	113,9	176,7	79	144	224	1,7	59
Plzeň-Doudlevice	8,6	28,5	86,0	8,5	131,6	232,6	71	185	328	0,2	500
Železná Ruda	8,1	28,1	122,0	19,1	177,3	320,7	130 1)	136	247	2,8	36
Hojsova Stráž	4,0	55,0	114,0	14,1	187,7	293,6	145	129	202	5,0	20
Klatovy	13,0	57,0	67,2	15,6	152,8	225,2	82	187	275	0,47	213
Žinkovy	13,3	28,7	99,0	19,3	160,3	256,6	85	189	302	0,28	357
Borovno	6,2	31,8	111,5	27,4	176,9	301,8	90	197	335	0,14	717
Krásné Údolí	20,5	20,0	45,3	1,5	87,3	154,0	75	116	205	4,1	24
Plasy	12,8	45,6	48,2	9,4	116,0	177,9	70	166	254	0,7	143
Strašice	18,2	30,5	115,0	25,3	189,0	285,0	87	217	328	0,2	500
Krušovice	12,3	41,7	68,2	28,4	150,6	217,6	67	225	325	0,28	357
Podlesí	8,2	27,4	93,4	24,3	153,3	215,3	90 1)	170	239	2,16	46
Beroun	7,0	29,0	78,0	16,0	130,0	211,8	70	186	303	0,27	370
Prášíly	8,9	28,7	73,7	19,2	130,5	239,4	136	96	176	9,3	11
Churáňov	16,2	31,2	107,2	18,1	172,7	242,6	123	140	197	5,8	17
Cheb	17,4	12,6	22,8	2,6	55,4	119,8	81	68	136	22	4,5
Karlovy Vary	14,6	26,7	37,0	3,3	81,6	143,1	88	93	163	12,8	7,8
Oloví	8,2	8,2	12,3	•	28,7	99,3	85	34	117	38	2,6

1) normál odvozený z okolních stanic

Tab. č. 6

Příčinné faktory - počet srážkových dní

Stanice	Počet dní se srážkou $\geq$								
	10 mm			1 mm			0,1 mm		
	normál	skut.	%	normál	skut.	%	normál	skut.	%
Cheb	2,7	5	185	11,1	16	144	15,7	20	127
Karlovy Vary	2,5	5	200	11,1	14	126	14,4	15	104
Mariánské Lázně	2,1	6	286	11,4	17	149	14,1	21	149
Plzeň	2,1	5	238	9,7	14	144	14,4	19	132
Klatovy	2,5	5	200	11,3	14	124	14,7	19	129
Churáňov	4,9	6	122	13,0	18	138	-	18	-
Nepomuk	2,8	6	214	11,1	14	126	-	18	-
Strašice	2,2	7	318	10,6	18	170	13,3	19	143
Dnešice	2,4	5	208	10,2	13	127	12,4	18	145
Plasy	1,9	6	315	9,5	14	147	11,6	17	147
Podluhy	2,2	4	182	10,7	15	140	13,3	15	113

Tab. č. 7

Hydrologické údaje - porovnání s minulými povodněmi

Stanice	tok	pořadí v historické řadě dosažených vodních stavů		porovnání s červencem 1954 ≥ + v cm ≤ - v cm
		absolutní	červenec	
Staňkov	Radbuza	31	5	- 75
Štěnovice	Úhlava	3	2	- 2
Bílá Hora	Berounka	4	1	+ 39
Koterov	Úslava	1	1	+ 44
VD Klabava	Klabava	1 4)	1	3)
Beroun	Berounka	3	1	+ 75
Karlovy Vary	Ohře	44 - 45 1)	4	- 152
Rejštejn	Otava	20 1)	4	- 41
Sušice	Otava	14 - 15 1)	4	- 65

Poznámka: 1) pořadí podle publikace [5] bez zařazení dalších povodňových vln po roce 1966

2) stanice na Mži (Stříbro) a Střele (Plasy) nejsou zařazeny - dosažený stav je nižší než minimum sledované řady

3) uvedena do provozu v roce 1962

4) stanoveno z krátké řady hodnocených povodní

Hydrologické údaje - kulminace povodňových vln

[illegible]

Tab. č. 8 - pokračování

Koterov	Úslava	734,6	20.7.	12	314	270	200-300 ³⁾	I II III	88 82 52
VD Klabava	Klabava	329,3	20.7.	13	278	150	100	I II III	120 88 54
Plasy	Střela	775,5	20.7.	24	167	48,7	2	I II	35 2
Králův Dvůr	Litavka	620,5	20.7.	14	366	322 1)	200 3)	nestanoveny	
Beroun	Berounka	8.283,8	21.7.	08	565	1.075 1)	30	I II III	93 66 44
Karlovy Vary	Ohře	2.855,9	20.7.	13 - 16	128	52,0 1)	30 dv	-	-
Rejštejn	Otava	334,6	20.7.	08	174	122 1)	3	I II III	32 24 15
Sušice	Otava	536,2	20.7.	05	205	163 1)	4	I II III	35 24 18

Poznámky:

1) dle údajů příslušných poboček ČHMÚ (Ústí, ČB, Praha)

2) doba bdělosti (I.st.) zahrnuje i trvání pohotovosti (II.st.) ev. ohrožení (III.st.)

3) odhad podle extrapolované čáry opakování velkých vod

Tab. č. 9

Hydrologické údaje - časové vztahy mezi průtoky a srážkami

Tok	stanice	časová odlehlost				poznámka og. stanice
		vrcholu pov. vlny od			začátku vzestupu od zač. deště hod	
		vrcholu pov. vlny v				
		stanici	hod	konce deště hod		
Mže	Stříbro	-	-	20	15	VD Lučina Přimda Stříbro
Úterský p.	Trpisty	-	-	2	11	
Radbuza	Staňkov	-	-	10	16	Přimda Dnešice
	Lhota	Staňkov	15	23	11	
Úhlava	Klatovy	-	-	- 1)	15	Čachrov Klatovy Bolevec
	Štěnovice	Klatovy	9	3	25	
Úslava	Koterov	-	-	- 1)	15	Nepomuk
Klabava	VD Klabava	-	-	- 1)	8	Klabava
Litavka	Král. Dvůr	-	-	- 1)	14	Zbiroh
Berounka	Bílá Hora	Štěnovice	2	-	-	
	Beroun	Bílá Hora	9	-	-	

Poznámky: 1) déšť dozníval ještě po kulminaci povodňové vlny

Tab. č. 10

Hydrologické údaje - akumulace v nádržích

Vodní dílo	maximální hladina			akumulace od začátku pov. vlny	
	kóta	den	hod	rozdíln hladin v metrech	zapsaný objem mil. m ³
Lučina	533.17	20.7.	07	0,23	0,129
Hracholusky	354.22	21.7.	07	1,02	3,433
České Údolí	314.22	21.7.	12	0,14	0,168
Nýrsko	506.26	23.7.	07	13,26	2,934
Klabava	349,70	20.7.	18	6,35	3,401
Žlutice	507.00	19.7.	07	0,04	0,048

10,113 mil.m³

Tab. č. 11

Odtokové vyhodnocení - porovnání s měsíčními normály a srážkami

Stanice	tok	odteklé množství			%	prům. srážka na povodí mm	souči- nitel přímé- ho od- toku
		přímý odtok za pov.		dlouhodobý měsíční normál mil. m ³			
		mil. m ³	mm				
Stříbro	Mže	4,797	4,2	13,794	35	84,0	0,05
Lhota	Radbuza	11,741	10,0	12,508	94	108,4	0,09
Klatovy	Úhlava	10,411	30,7	8,437	123	161,7	0,19
Štěnovice	Úhlava	33,307	37,1	15,722	212	151,1	0,25
Bílá Hora	Berounka	58,684	14,6	46,068	127	113,2	0,13
Koterov	Úslava	41,866	57,0	8,639	474	151,8	0,38
VD Klabava	Klabava	21,940	66,6	9,214	238	175,4	0,38
Plasy	Střela	5,868	7,6	4,553	129	102,3	0,07
Král.Dvůr	Litavka	31,050	50,0	7,500	414	161,0	0,31
Beroun	Berounka	170,296	20,6	83,566	204	123,0	0,17

55,8 mm.

OR: PRAM - 174 mm

Tab. č. 12

Odtokové vyhodnocení - měsíc červenec 1981

Stanice	tok	průměrný průtok - m ³ /s		%
		červenec 81	dlouhodobý normál N	
Stříbro	Mže	47,24	5,15	141
Lhota	Radbuza	11,4	4,67	244
Štěnovice	Úhlava	22,8	5,87	388
Bílá Hora	Berounka	45,7	17,2	266
Koterov	Úslava	21,7	3,30	658
VD Klabava	Klabava	10,6	3,43	309
Plasy	Střela	5,81	1,70	342
Králův Dvůr	Litavka	16,8	2,80	600
Beroun	Berounka	106	31,2	340

Tab. č. 13

Hydrologické předpovědi

P r o f i l									
B e r o u n					B í l á H o r a				
Datum a hodina předpovědi	předpověď průtoku				Datum a hodina předpovědi	předpověď stavu			
	P m ³ /s	S m ³ /s	R m ³ /s	% S		P cm	S cm	R cm	% S
19.7. - 19	45,2	98	52,8	47					
20.7. - 19	528	664	136	79	20.7. - 06	300	327	27	92
20.7. - 22	748	734	14	102	20.7. - 12	385	420	35	92
21.7. - 06	1018	1057	39	96	20.7. - 18	470	478	8	98
21.7. - 11	1100	1038	62	106	20.7. - 22	495	490	5	101
21.7. - 19	790	730	60	108	21.7. - 12	440	445	5	99

P..... předpověď

S..... skutečný průtok (stav)

R..... rozdíl (S - P) v m³/s (cm)

% S procentuální vyjádření poměru předpovězené hodnoty ke skutečně zaznamenané