

Podzimní povodně na horní Vltavě
a Otavě v roce 1998



Vydra v Modravě dne 29.10.1998 v 11.30
2-letá voda, vodočet 140 cm, 46 m³/sec

Povodně na podzim 1998 v povodí horní Vltavy a Otavy

V posledních třech měsících hydrologického roku 1998 se na Šumavě v povodí Otavy a horní Vltavy vyskytly dvě povodňové situace. Tyto dvě povodně měly velmi podobné příčiny vzniku i průběh, proto je předkládána jedna společná zpráva za obě tyto situace.

Prvním společným rysem je prostorový rozsah pole srážek. Jak vyplývá z příložených map příčinných srážkových úhrnů, jednalo se o výraznější srážky, kterými byl zasažen pohraniční hřeben Šumavy, Vltavická brázda a její pokračování na severozápadě, částečně byl srážkami zasažen i vnitrozemský hřeben Šumavy, ale zde byly již srážky významně nižší. Z hlediska intenzit srážek šlo u obou případů o déletrvající deště s nižší až střední intenzitou. Hlavně tento faktor měl následně příznivý vliv na poměrně nízké maximální průtoky. Typickým rysem těchto povodní bylo i umístění těžiště srážek do prostoru pohraničního hřebene Šumavy, kde prakticky chybí srážkoměrné stanice.

Povodeň z poloviny září 1998

Meteorologická situace:

Povodni předcházející měsíc srpen 1998 byl v prvních dvou dekádách teplý a velmi suchý, pouze s ojedinělými srážkami, většinou lokálního bouřkového charakteru. V poslední třetině srpna začaly do střední Evropy pronikat výraznější frontální systémy od západu až severozápadu a srážky s nimi spojené částečně zmírnily suchý ráz srpna, i když celkové měsíční úhrny zůstaly na celém území regionu pod dlouhodobým průměrem.

V první zářijové dekádě směřovala dráha frontálních systémů z Atlantiku přes Pyrenejský poloostrov do střední Evropy, kde byly fronty blokovány pevninskou anticyklónou nad Skandinávií a Ruskem. V západní části jihočeského regionu spadlo v tomto období 30 až 60 mm, jinde 20 až 30 mm srážek. Dne 11.9. ráno začala od jihozápadu přecházet přes Čechy zvlněná studená fronta spojená s prohlubující se brázdou nízkého tlaku a její srážkové pásmo setrvalo nad jižními Čechami až do ranních hodin dne 13.9. Za tyto dva dny napršelo na většině území 15 až 30 mm. V následujících dnech se osa hluboké výškové brázdy pomalu posunovala k severovýchodu, čímž se naše oblast dostala do výrazného západního proudění. V něm nás dne 14.9. přešla nejprve podružná studená fronta a za ní následovaly dva rychle postupující frontální systémy. Srážky s nimi spojené byly již mnohem výrazněji ovlivněny orografií. Nejvyšší 24-hodinové úhrny, zaznamenané ke dni 14.9., činily v pohraničním pásmu Šumavy 40 až 70 mm (Finsterau 80,5 mm), a i následujícího dne dosáhly podobných hodnot. V nižších polohách, zejména v závětrí Šumavy, byla vydatnost srážek ovšem již podstatně nižší. V následujících dnech se proudění stáčelo k severozápadu a v něm nás přecházely ještě jednotlivé podružné stu-

dené fronty. Intenzita srážek již byla všeobecně slabší a k jejich ukončení došlo dne 19.9., kdy se začal prosazovat vliv anticyklóny, rozšiřující se ze západní do střední Evropy a nad Baltské moře.

Hydrologické příčiny povodně:

Povodeň ze září 1998 způsobila srážková epizoda počínající kolem poledne 14.9.1998 a trvající přibližně do půlnoci dne 17.9.1998. Tato srážka měla dvě jádra. První, časově i kvantitativně mohutnější, od večerních hodin 14.9 až do večera 15.9., kdy převládaly poměrně rovnoměrně rozdělené intenzity od 3.2 mm/h (stanice Churáňov) až po asi 5 až 6 mm/h (předpoklad pro lokality na pohraničním hřebenu). Druhé poněkud méně výrazné jádro srážky je časově situováno do ranních až večerních hodin dne 17.9.1998. Intenzita srážek byla srovnatelná s prvním jádrem.

Hodnoty ukazatele předchozích srážek (UPS) dosahovaly na Šumavě před počátkem příčinné srážky velikosti 60 až 135 mm. Jde o velmi vysoké hodnoty svědčící o vysokém nasycení povodí. Nejvyšší nasycení vykazovalo povodí horní Otavy po stanici Rejštejn, zejména Prášílsko. Nejnižší nasycení na Šumavě měla Vltava pod soutokem Teplé a Studené Vltavy. Také horní toky Volyňky a Blaniče s přítoky měly relativně nízké nasycení (UPS pouze výjimečně překračovalo hodnotu 70 mm, a to pouze na horním toku Spůlky). Nasycení povodí srážkami v této povodni sehrálo vzhledem k rozmístění srážek prakticky shodným s maximy UPS zesilující roli. Vysoké hodnoty UPS byly způsobeny silnými srážkami ve dnech 5.9., 6.9. a hlavně 11.9. a 12.9.1998.

Průběh povodně:

První (méně výrazné) zvyšování odtoku se projevilo na Vydře již od večerních hodin 14.9., výrazný vzestup průtoků následoval v ranních hodinách 15.9.1998. Vzhledem k trvání srážky se vytvořila poměrně široká vlna (vysoké průtoky trvaly asi 16 hodin). Na Otavě vzrůstal odteklý objem přibližně až do profilu Sušice, dále po toku se již jednalo vlastně jen o transport povodňové vlny ze Sušice s minimálním přispěním přítoků. Kulminační průtoky od Sušice dolů stagnovaly či mírně klesaly, na Otavě N-letosti klesaly od 10-leté hodnoty (Modrava na Vydře) až po 1-letý kulminační průtok v Písku. Na horní Vltavě dosáhly kulminace hodnot půlletých (Lenora na Teplé Vltavě) až 2-letých (Černý Kříž na Studené Vltavě). Zvýšení intenzity srážek 17.9.1998 vyvolalo druhou, nižší průtokovou vlnu s podstatně nižšími N-letostmi (na Vydře maximálně 2-leté, na Vltavě max. půlleté).

Hydroprognózní činnost:

První fáze nástupu silných, pro rozvoj povodně významných srážek, byla z meteorologického hlediska prognosticky mírně podceněna. Numerický předpovědní model DWD (Deutschlandmodell), jehož výsledky jsou rutinně využívány, předpovězené množství srážek na

Šumavě většinou podcenil v oblasti plošného srážkového maxima (na 14.9. zde předpovídal kolem 25 mm, na 15. kolem 35 mm, na 16. kolem 15 a na 17. kolem 20 mm).

Povodňová aktivita hydroprognózní služby byla odstartována po zjištění mimořádných srážkových úhrnů ráno 15.9. Toho dne do 8.00 probíhal standardní sběr dat, jako mimořádný jev bylo zaznamenáno pouze náhlé a trvající zvýšení stavu a průtoku v Modravě na Vydře (překročení tehdejšího 1.SPA). Signálem rodící se povodně byl i vzestup hladiny v Sušici. Obojí bylo neprodleně sděleno dispečinku Povodí Vltavy. Po 8. hodině ranní došla mimořádná telefonická hlášení o srážkách ze stanic Prášily a Filipova Huť. Poté byl zahájen mimořádný sběr dat, který potvrdil nástup povodňové vlny (Modrava již 2.SPA). Upozorněním RÚCO v 8.50 byl zahájen povodňový režim činnosti hydroprognózní skupiny, který trval až do 18.9. Kromě průběžných informací všem zainteresovaným orgánům byly pro potřeby okresních povodňových komisí vydány předpovědi kulminací, které jsou uvedeny v následující tabulce:

vydaná předpověď					skutečnost	
datum	čas hod	stanice	na čas hod	průtok m3/sec	čas hod	průtok m3/sec
15.9.	15	Písek	18	172	11.30 16.9.	153
15.9.	18	Písek	5 až 8 ráno	150 až 180	11.30 16.9.	153
16.9.	18	Sušice	19 až 21	155 až 165	23	159

Hydrometrická činnost během povodně:

Za průběhu povodně byla prováděna hydrometrická měření na zasažených tocích podle reálných možností měřitelnosti, dostupnosti i aktuální potřeby v oblasti extrapolace měrných křivek průtoků. Podařila se provést měření na Studené Vltavě v Černém Kříži, na Vydře (Modrava), na Hamerském potoce (Antýgl) a na Křemelné ve Stodůlkách v profilu budované vodoměrné stanice. Na Modravě a ve Stodůlkách šlo o nejvyšší měření v historii těchto stanic.

Celkový význam povodně:

Jednalo se o povodeň, která se svými vlastnostmi nachází na přechodu mezi letními povodněmi z rozsáhlých, ale méně intenzivních srážek a povodněmi podzimními či zimními z deště při západní situaci. Velmi podobná, ale časově kratší situace byla v říjnu 1986. O projevech povodně na střední a dolní Otavě je možné říci pouze to, že šlo o vlnu, která přibližně od Sušice dolů po proudu doznala pouze velmi malé změny. Přítoky Volyňka a Blanice prakticky nezaznamenaly žádný významný vzestup průtoků, proto N-letosti maximálních průtoků od Modravy po Písek postupně klesaly. Na horní Vltavě se povodeň projevila méně výrazně, ale v podobném směru.

Povodeň z konce října a počátku listopadu 1998

Meteorologická situace:

Po povodni v polovině září přinesla poslední zářijová dekáda několikadenní bezsrážkové období, ovlivněné tlakovou výší nad Skandinávií, avšak v závěru měsíce prošel od jihozápadu frontální systém doprovázený slabšími srážkami. Na začátku října se naše území dostalo pod vliv rozsáhlé tlakové níže nad jihozápadní Evropou a západním Středomořím a frontální systémy, postupující od jihovýchodu, přinesly do naší oblasti opět srážky. Kolem 10.10. se cirkulace výrazně změnila, nad Atlantikem a Evropou se vytvořilo zonální západní proudění, přičemž nad naším územím se střídavě uplatňovaly vlivy front a mezi nimi putujících hřebenů vyššího tlaku. Nutno ale podotknout, že za celý měsíc nastala stabilnější anticyklonální situace, typická pro říjen (tzv. babí léto). Při nestálém počasí se srážky vyskytovaly stále dosti často, i když zatím nikoliv v mimořádné intenzitě.

K radikalizaci povětrnostní situace došlo až kolem 24.10., kdy se atlantická frontální zóna, do té doby v severnější poloze, posunula k jihu k 50. rovnoběžce a zde se udržela až do prvních listopadových dnů. A právě tato dlouhá doba trvání potenciálně "nebezpečné" situace, při níž např. v Prášilech byly zaznamenány 3 dny s denním úhrnem srážek nad 60 mm, byla rozhodujícím faktorem pro vznik povodní.

První studená fronta, doprovázená mírným deštěm, přecházela 24.10. ráno, další déšť, již podstatně vydatnější, přinesl v noci na 25.10. okludující frontální systém spojený s hlubokou tlakovou níží nad Severním mořem. Za ním pak následovaly srážky spíše přehánkového charakteru, vyskytující se především na podružných studených frontách, nejvyšší polohy šumavy měly při teplotách kolem nuly nebo slabě pod bodem mrazu srážky již smíšené nebo sněhové. Dne 26.10. se na Českomoravské vrchovině vyskytly ojedinělé bouřky.

Za teplou frontou dalšího frontálního systému, která přecházela v noci na 28.10., přešly srážky v nejvyšších polohách šumavy opět v déšť a slabá sněhová pokrývka o výšce do 10 cm zde opět roztála. Nejvydatnější příděl srážek, pro rozvoj mimořádné odtokové situace nejvýznamnějších, přinesla následující studená fronta, která přecházela přes Čechy v poloze téměř paralelní s řídicím západním prouděním, čímž došlo k jejímu mírnému zvlnění a prodloužení trvání intenzivních srážek. V době jejího přechodu, večer a v noci z 28. na 29.10., leželo naše území přímo v ose jet streamu, rychlost výškového větru (podle ne zcela úplných údajů výstupu v Praze-Libuši) dosahovala v horní troposféře mimořádně vysokých hodnot, až 70 m/s. I v nízkých hladinách byla rychlost proudění velká, na meteorologických stanicích dosahovaly průměrné rychlosti jihozápadního až západního větru hodnot 10 až 20 m/s a nárazy až 28 m/s (Kocelovice).

Čtyřicetihodinové srážkové úhrny dosáhly v centrální šumavě hodnot 70 až 80 mm (Filipova Huť a bavorský Zwieslerwaldhaus 86 mm), ale i v nižších polohách spadlo 20 až 40 mm srážek. Po

přechodu této zvlněné studené fronty poklesla hranice sněžení během dopoledních hodin 29.10. na 1400 až 1200 m, následující den na 1000 až 800 m a 31.10. na 800 až 600 m. V té době k nám proudil chladnější, labilně zvrstvený oceánský vzduch od západu, doprovázený přeháňkami a ve večerních hodinách 29.10., na podružné studené frontě, i bouřkami. V horských polohách měly srážky, vlivem návětrných účinků, stále spíše trvalý ráz a v polohách nad 800 až 1000 m se vytvářela sněhová pokrývka. Po částečném uklidnění začal v noci z 31.10. na 1.11. přecházet od západu další frontální systém, který přinesl opět vydatné srážky, ale díky dalšímu prosedání frontální zóny více k jihu již jen mírnější oteplení, takže hranice sněžení se přechodně zvýšila jen nad 1000 až 1100 m a ve vyšších polohách pokračovala akumulace sněhu. Úhrny srážek v centrální Šumavě opět místy překročily 60 mm a nárazy větru dosahovaly dne 1.11. v poledních hodinách kolem 25 m/s, v Kocelovicích až 34 m/s. Za tímto frontálním systémem následoval 2.11. přechodný výběžek vyššího tlaku, který byl 3.11. vystřídán novým frontálním systémem. Během jeho přechodu se výškové proudění stáčelo k jihozápadu na přední straně prohlubující se výškové brázdy a jeho vlnící se studená fronta ovlivňovala jižní Čechy ještě dne 4.11. Srážky s tímto systémem spojené byly již všeoobecně slabší, pouze stanice Prášíly zaznamenala dne 3.11. ještě 67 mm srážek. Polohy nad 1000 m měly přitom srážky opět převážně sněhové. V následujících dnech, 5. a 6.11., se výšková brázda odsunula postupně k východu a srážky, v polohách nad 600 až 800 m sněhové, se vyskytovaly už jen sporadicky. Jejich úplné ukončení 7.11. souviselo s rozšiřováním tlakové výše od jihozápadu.

Hydrologické příčiny povodně:

Srážková činnost, která povodeň způsobila, se vyvíjela od odpoledních hodin 27.10.1998 s přestávkami prakticky až do poledních hodin dne 4.11.1998. Intenzity srážek byly zejména 28.10.1998 poněkud vyšší, než v zářijové povodni (Churáňov až 5.7 mm/h). Srážky byly převážně dešťové, avšak ve vyšších polohách Šumavy se dočasně utvářela i sněhová pokrývka, která v průběhu povodně následně odtávala. Povodeň doznívala za současné další tvorby sněhové pokrývky, která se již dále vyvíjela od první dekády listopadu až do května 1999. Jde tedy o povodeň z deště s částečným vlivem akumulace a tání sněhové pokrývky. Plošný rozsah příčinných srážek byl obdobný povodni ze září 1998, maximální srážky byly lokalizovány na Prášílsku a na horní Vydře (přes 300 mm), srážek ubývalo postupně do vnitrozemí tak, že na dolní Otavě nedosahovaly ani 50 mm.

Nasycenost povodí před povodní byla na Šumavě velmi diferencovaná; pohraniční hřeben měl hodnoty UPS v rozmezí 80 až 140 mm s maximem na povodí Vydrý nad Modravou a na Prášílsku, se vzdalující vzdáleností od pohraničního hřebenu hodnoty UPS klesaly velmi výrazně, takže na středním toku Volyňky a Blanice tyto hodnoty dokonce nepřesahovaly místy ani 10 mm. Na Otavě pod Sušicí se pohybovaly hodnoty UPS mezi 10 a 20 mm.

Opět, jako i v září 1998, došlo k souběhu prostorových maxim hodnot UPS a srážek v oblasti horní Otavy nad Rejštejmem. Tento

souběh vyvolal velmi výrazný odtok opět zejména na horní Otavě a horní Vltavě. Odtok ze zbytku povodí Otavy byl díky nižšímu nasycení povodí již výrazně nižší. Vyšší nasycení horního toku Otavy bylo způsobeno hlavně srážkami v polovině října, na Prášílsku ještě i bezprostředně před povodní.

Průběh povodně:

Tato povodeň, pokud ji posuzujeme jako jednu ucelenou odtokovou epizodu, byla opět složena z několika odtokových vln. Objemově nejvýraznější byla první vlna (28.10.-30.10.), dosažená maxima na střední a dolní Otavě ale byla největší ve vlně druhé (1.11.-2.11.). Třetí vlna (3.11.-4.11) již byla podstatně objemově i kulminačně nižší. Kromě toho se vyskytla na přelomu 30.11 a 31.11. podružná odtoková vlna zajímavá tím, že na ní je možné demonstrovat smíšený charakter této povodně: tato vlna se projevila pouze od Sušice dolů po proudu, zcela chyběla na Modravě, protože srážky, které v nižších polohách tuto vlnu vyvolaly, ve vyšších polohách vypadly ve formě sněhu, který odtával až později (1.11. a 2.11.).

Při této povodni se projevil transformační účinek koryta Otavy od Sušice po Písek v obou vysokých vlnách. Od průtoků asi 150 m³/s se projevovalo větší zpoždění odpovídajících si průtoků, než při hodnotách nižších.

Průběh povodně na horní Vltavě byl podobný jako na Otavě. V grafických přílohách je to dobře patrné i z porovnání průběhů průtoků mezi Lenorou a Modravou. Odtok z nádrží Lipno I a II byl postupně zvyšován až na hodnoty blízké zatím maximálně pozorovaným za dobu existence těchto nádrží. Tento průtok pak dále postupoval Vltavou.

Hodnoty dosažených N-letostí kulminačních průtoků byly na Otavě srovnatelné ze zářijovou povodní, na horní Vltavě byly poněkud výraznější. Za zmínku stojí i dvouletá kulminace na Skalici ve Varvažově a více než jednoletá kulminace na Lomnici v Dolním Ostrovci. Velmi zajímavým jevem je opakování těchto poměrně výrazných kulminací (Sušice 29.10. 10-letá kulminace, 1.11. opět 10-letá, obdobně Modrava a Katovice 5-leté kulminace) v několika dnech. Protože mezi těmito kulminacemi skončil jeden a začal další hydrologický rok, vyvstává problém při statistickém zpracování řad ročních kulminací. Jde o to, lze-li tyto dvojice kulminací pokládat za vzájemně nezávislé či nikoli. Z hlediska průtokových hodnot se zejména kulminace na Vydře (Modrava) jeví jako nezávislé, ale dolů po toku Otavy stoupá relativní průtok, který dělí tyto povodňové vlny, až na 30% první kulminace, kdy už nelze mluvit o vzájemně nezávislých kulminacích z hlediska průtoků. Pokud nezávislost kulminací posuzujeme z hlediska nasycení povodí, lze tvrdit, že druhé kulminace jsou velmi závislé na srážkách rozhodujících o prvních kulminacích. Tedy z tohoto hlediska kulminační průtoky závislé jsou.

Hydroprognózní činnost:

Předpovědní modely (Deutschlandmodell, Aladin) srážky v celém tomto období předpovídaly vcelku správně, a to i v nejkritičtějších dnech 28. a 29.10. Model Aladin dokonce v místě plošného maxima srážky případně i mírně nadhodnocoval (28.10. udával přes 100 mm/24 h), což ale není překvapivé, protože u jeho výsledků bývá vliv orografie nejvýraznější. Lze konstatovat, že prognosticky tato situace nečinila potíže a potenciálně nebezpečné srážky i povodeň bylo možno předpovědět s dostatečným, více než 24-hodinovým předstihem.

Již dne 27.10. při ranní konzultaci s dipečinkem Povodí Vltavy bylo vydáno upozornění na možnost silných srážek a vzniku povodně (nástup byl očekáván v zítřejším dnu). V poledne bylo toto upozornění vydáno pro MěÚ Sušice, OÚ Klatovy a RÚCO Č.B. Druhý den (28.10.) pak skutečně vznikla první povodňová vlna, která na Otavě kulminovala v následujících dnech (29. a 30.10.). Mimořádná povodňová činnost hydroprognózní skupiny trvala od 28.10. do 4.11. Stejně jako u předchozí povodně uvádíme tabulku vydaných předpovědí kulminančních stavů a průtoků:

vydaná předpověď					skutečnost	
datum	čas hod	stanice	na čas hod	průtok m3/sec	čas hod	průtok m3/sec
29.10.	14.20	Písek	18	přes 200	18	164
1.11.	9.45	Sušice	15	přes 125	16	188
1.11.	9.45	Katovice	22	160 až 180	24	200
1.11.	15.30	Katovice	22	200	24	200
1.11.	16.30	Písek	10	210	10	202
			2.11.		2.11.	

Hydrometrická činnost během povodně:

Protože odtok z vodního díla Lipno II byl prakticky nejvyšší v zatím asi čtyřicetileté historii této soustavy vodních děl, pozornost při hydrometrických pracích byla směřována zejména na stanice na Vltavě na úseku od Vyššího Brodu do Českých Budějovic. Bylo zde opakovaně provedeno měření ve Vyšším Brodě, v Zátoni, v Březí. Též bylo provedeno měření v Českých Budějovicích. Z ostatních toků byla provedena měření v Lenoře na Teplé Vltavě, na Skalici (Varvažov), na Otavě (Rejštejn, Katovice a Písek). Historicky nejvyšších měření bylo dosaženo ve stanicích Vyšší Brod, Zátoň, Březí a Rejštejn. Měření blízka k nejvyšším v historii měřeným průtokům byla ve stanicích Varvažov, Lenora a také Písek. Tato měření přispěla k významnému zpřesnění měrných křivek průtoků ve všech zmíněných stanicích.

Celkový význam povodně:

Tato poměrně výjimečná povodeň, která zasáhla hlavně řeky Šumavy (Otavu, horní Vltavu), ale částečně i Lomnici se Skalicí a Nežárku, následovala poměrně brzy po zářijové povodni (asi po šesti týdnech). Vliv nasycení z předchozí povodně se sice již neprojevil, ale srážky na Šumavě, bezprostředně předcházející povodni, se staly důležitým faktorem zesilujícím zejména první vlnu z celkově tří až čtyř povodňových vln této složené povodně. Dosaženými N-letostmi se obě povodně příliš nelišily, avšak povodeň z konce října a počátku listopadu vyniká velmi vysokými příčinnými srážkami (až 300 mm) a též odtoky (až 145 mm). Tyto hodnoty, byť dosažené jen na omezené ploše (povodí Vydry, popřípadě část povodí Křemelné), jsou srovnatelné s velkými povodněmi poslední doby na území republiky. Porovnání srážek a odtoku s prosincovou povodní roku 1993 na Otavě a s moravskou povodní z července 1997 je na přiloženém grafu. Tento graf vykazuje poměrně dobrou rámcovou shodu vztahu srážek a odtoku u těchto velkých povodní. Významným jevem této povodně byla i časová kumulace poměrně vysokých N-letostí kulminačních průtoků na jednotlivých profilech do poměrně krátkého úseku asi čtyř dní, které se přitom shodou okolností nacházejí v různých hydrologických rocích. Sezona výskytu takovéto povodně není příliš typická, i když můžeme uvést analogickou situaci na Vydře kolem 28.10.1935. Pouze díky nižším intenzitám srážek a relativně neškodnému časovému rozložení jednotlivých srážkových epizod (od konce jedné srážkové epizody do počátku další vždy uplynulo dostatečně mnoho času na to, aby odpovídající odtoková vlna stačila dostatečně poklesnout a další vlna již byla relativně samostatná bez jejich významnější superpozice). Časové rozložení jednotlivých srážkových epizod vyplývá z výchozí synoptické situace.

Závěr:

Obě povodně kromě toho, že důkladně prověřily součinnost jednotlivých spolupracujících organizací (ČHMÚ, CO, Povodí Vltavy, státní správa a samospráva) bez vážných rizik obyvatelstvu a rozsáhlých škod, ukázaly i na některá slabší místa protipovodňového systému, která se v současné době posilují a prověřují. Z hlediska HP služby jde zejména o absenci aktuální informace o srážkách z pohraničního hřebene Šumavy. Dalším nepříznivým faktorem je zranitelnost systému přenosu informací, zde míníme hlavně závislost na dodávce elektřiny a funkčnosti telefonní sítě. Eliminace těchto faktorů je možná, avšak finančně velmi náročná.

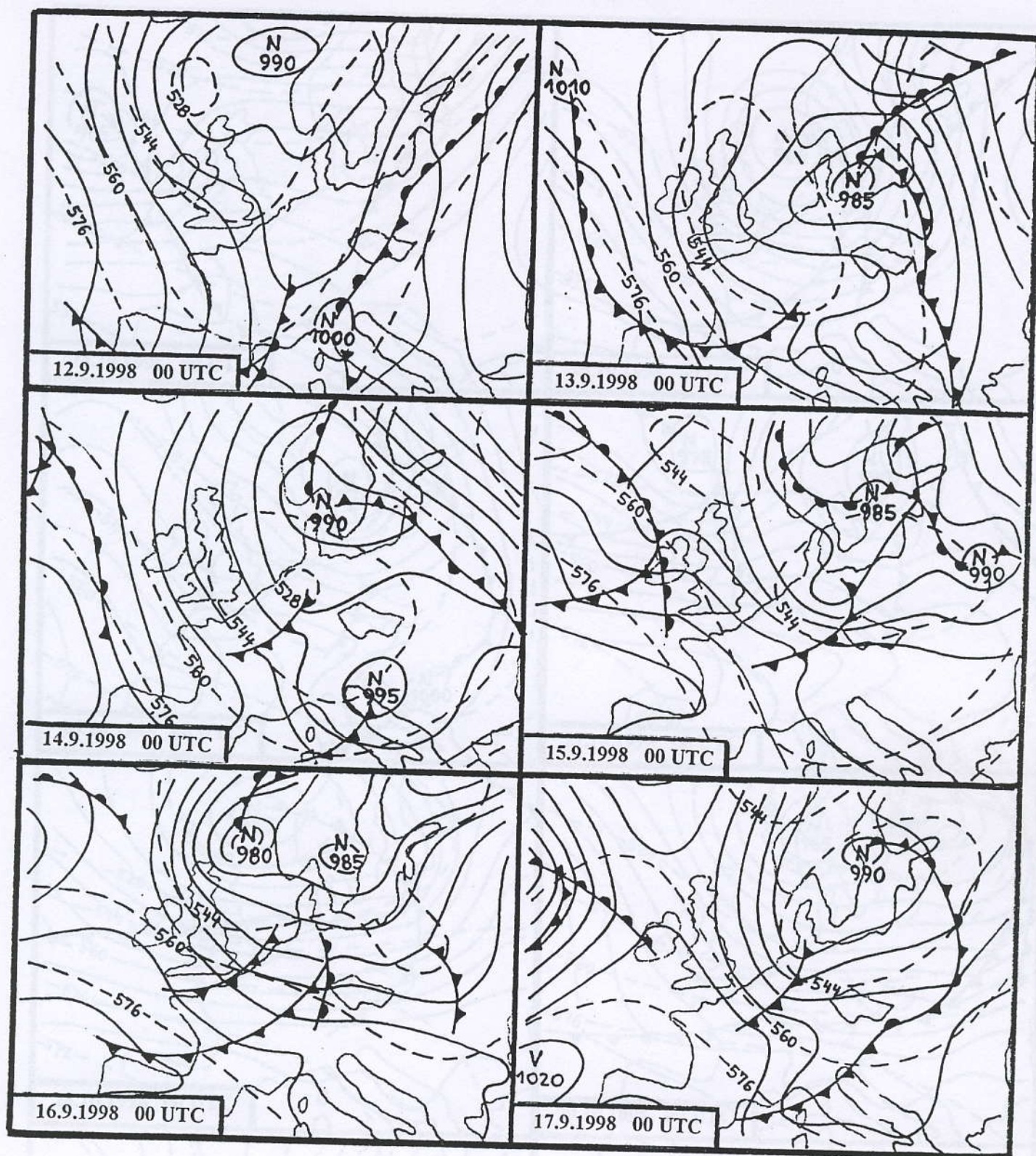
Dalším praktickým přínosem je mnoho cenných hydrometrických měření, která přispěla k významnému upřesnění měrných křivek průtoků ve stanicích hlásné sítě. Též je cenná širší zkušenost ve styku se sdělovacími prostředky, trénink jisté taktiky v kontaktu s nimi.

Přehled maximálních průtoků za povodně v září a na přelomu října a listopadu

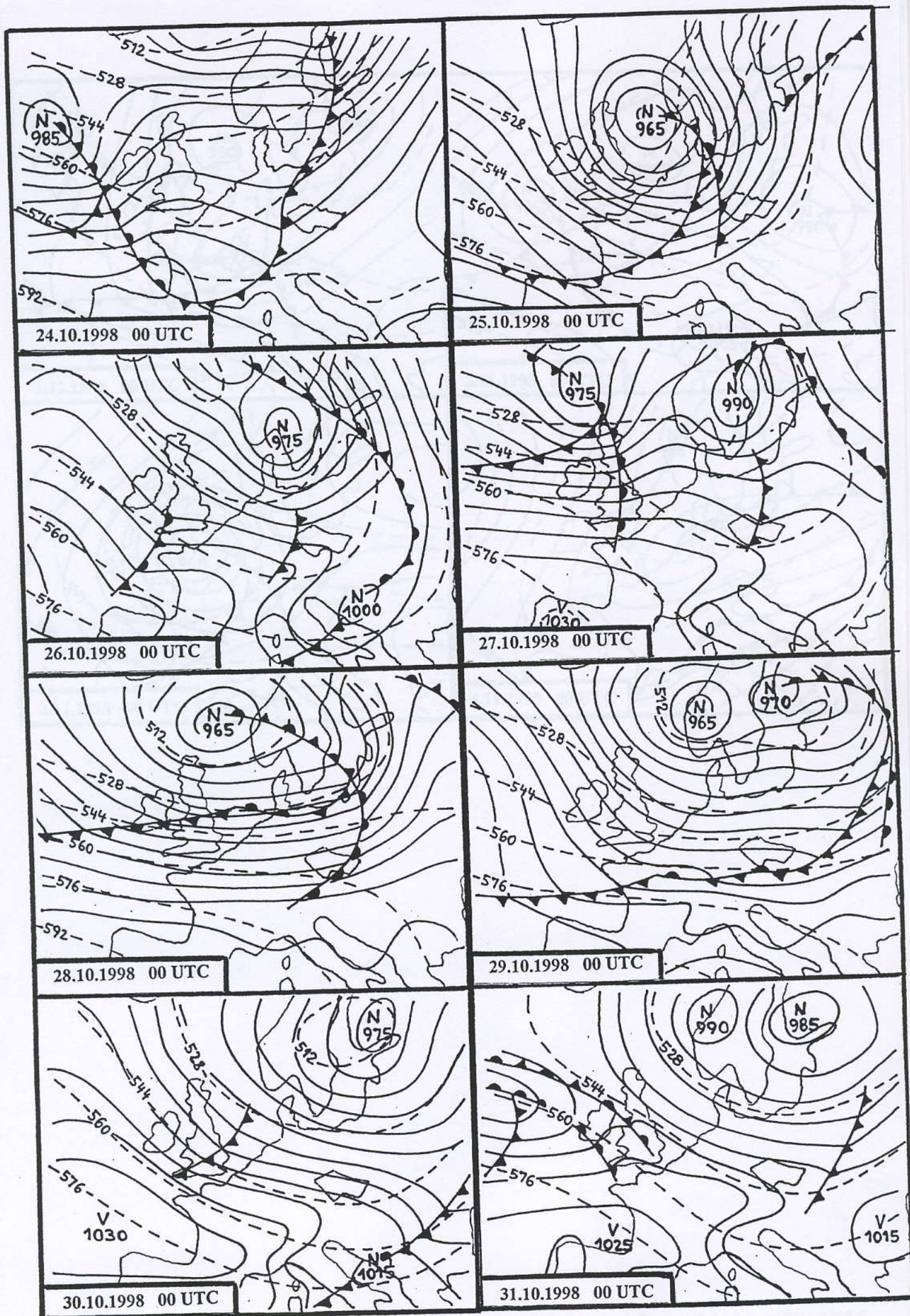
Tok	Profil	Den	Hodina	Stav [cm]	Průtok[m ³ /s]	S.P.A.	N-leťst	Poznámka
Teplá Vltava	Lenora	15.9.1998	17:30	121	17.7	1	0.5	první vlna - září
Teplá Vltava	Chlum	16.9.1998	10:00	215	42.0	1	1 - 2	první vlna - září
Sudená Vltava	Černý Kříž	15.9.1998	22:00	179	23.8	1	2	první vlna - září
Vydra	Modrava	15.9.1998	20:00	178	80.0	3	10	první vlna - září
Otava	Sušice	15.9.1998	23:00	208	158.8	3	5-10	první vlna - září
Otava	Katovice	16.9.1998	04:30	212	155	1	2 - 5	první vlna - září
Otava	Písek	16.9.1998	11:30	284	153	1	1	první vlna - září
Teplá Vltava	Lenora	18.9.1998	01:30	91	9.4	-	-	druhá vlna - září
Teplá Vltava	Chlum	18.9.1998	15:00	170	24.2	-	0.5	druhá vlna - září
Sudená Vltava	Černý Kříž	18.9.1998	04:30	136	12.6	-	0.5	druhá vlna - září
Vydra	Modrava	17.9.1998	23:00	135	42.3	2	2	druhá vlna - září
Otava	Sušice	18.9.1998	02:00	132	75.9	1	1	druhá vlna - září
Otava	Katovice	18.9.1998	06:00	129	79.1	-	1	druhá vlna - září
Otava	Písek	18.9.1998	11:00	194	72.8	-	-	druhá vlna - září
Teplá Vltava	Lenora	29.10.1998	06:30	172	59.7	2	5	první vlna- říjen-listopad
Teplá Vltava	Chlum	29.10.1998	11:00	246	96.8	2	10	první vlna- říjen-listopad
Sudená Vltava	Černý Kříž	29.10.1998	23:00	184	25.7	1	2	první vlna- říjen-listopad
Vydra	Modrava	29.10.1998	01:00	174	76.1	3	5	první vlna- říjen-listopad
Otava	Sušice	29.10.1998	06:00	227	179	3	10	první vlna- říjen-listopad
Otava	Katovice	29.10.1998	14:30	237	180	2	5	první vlna- říjen-listopad
Otava	Písek	30.10.1998	01:30	314	189	1	1 - 2	první vlna- říjen-listopad
Lomnice	Dol. Ostrovec	31.10.1998	02:00	162	20.8	1	1	první vlna- říjen-listopad
Skalice	Varvažov	30.10.1998	09:00	179	26.1	1	2	první vlna- říjen-listopad
Teplá Vltava	Lenora	1.11.1998	17:00	172	59.7	2	5	druhá vlna- říjen-listopad
Teplá Vltava	Chlum	1.11.1998	21:00	245	94.0	2	10	druhá vlna- říjen-listopad
Sudená Vltava	Černý Kříž	1.11.1998	16:00	193	29.2	1	2	druhá vlna- říjen-listopad
Vydra	Modrava	1.11.1998	13:30	159	62.1	3	5	druhá vlna- říjen-listopad
Otava	Sušice	1.11.1998	16:00	234	188	3	10	druhá vlna- říjen-listopad
Otava	Katovice	2.11.1998	00:00	256	201	2	>5	druhá vlna- říjen-listopad
Otava	Písek	2.11.1998	10:00	324	202	2	1 - 2	druhá vlna- říjen-listopad

Srážky a odtoky za obě povodně

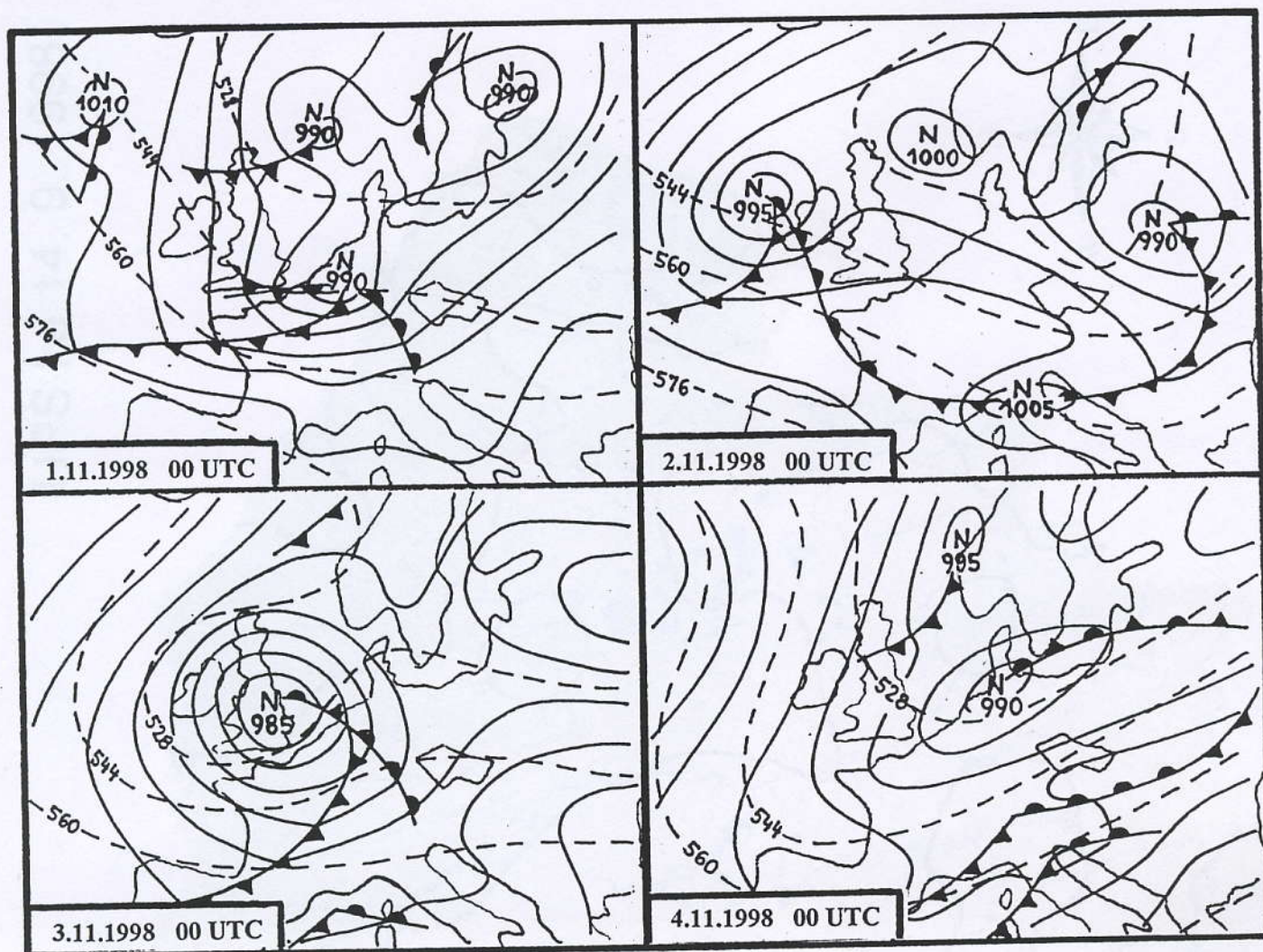
	povodí	Povodňový případ			
		14. - 20. září		27. říjen - 5. listopad	
		srážka [mm]	odtok [mm]	srážka [mm]	odtok [mm]
Lenora		82.4	15.9	199.4	83.7
mp. Chlum - Lenora		91.9	26.4	184.9	95.3
Chlum		87.0	21.0	192.4	89.3
Č.Kříž		141.1	34.9	201.4	80.9
mp. Lipno - Clum - Černý Kříž		62.2	9.1	130.0	71.7
Lipno		79.8	16.2	160.3	79.0
Modrava		181.7	94.8	302.0	144.3
mp. Rejštejn - Modrava		138.3	31.5	257.5	115.0
Rejštejn		150.0	48.6	269.6	122.9
mp. Sušice - Rejštejn		47.8	11.0	125.9	62.1
Sušice		111.6	34.5	215.6	100.1
mp. Katovice - Sušice		24.8	0.8	84.7	18.8
Katovice		65.8	16.7	146.6	57.2
mp. Písek - Katovice		18.6	0.6	64.9	5.1
Písek		37.0	6.9	96.7	25.4
Ostrovec		22.0	1.6	66.3	17.3
Varvažov		27.7	1.5	62.7	15.9



Synoptická situace v období 12. až 17. září 1998:
 přízemní tlakové pole a fronty,
 čárkovaně pole absolutní topografie 500 hPa.

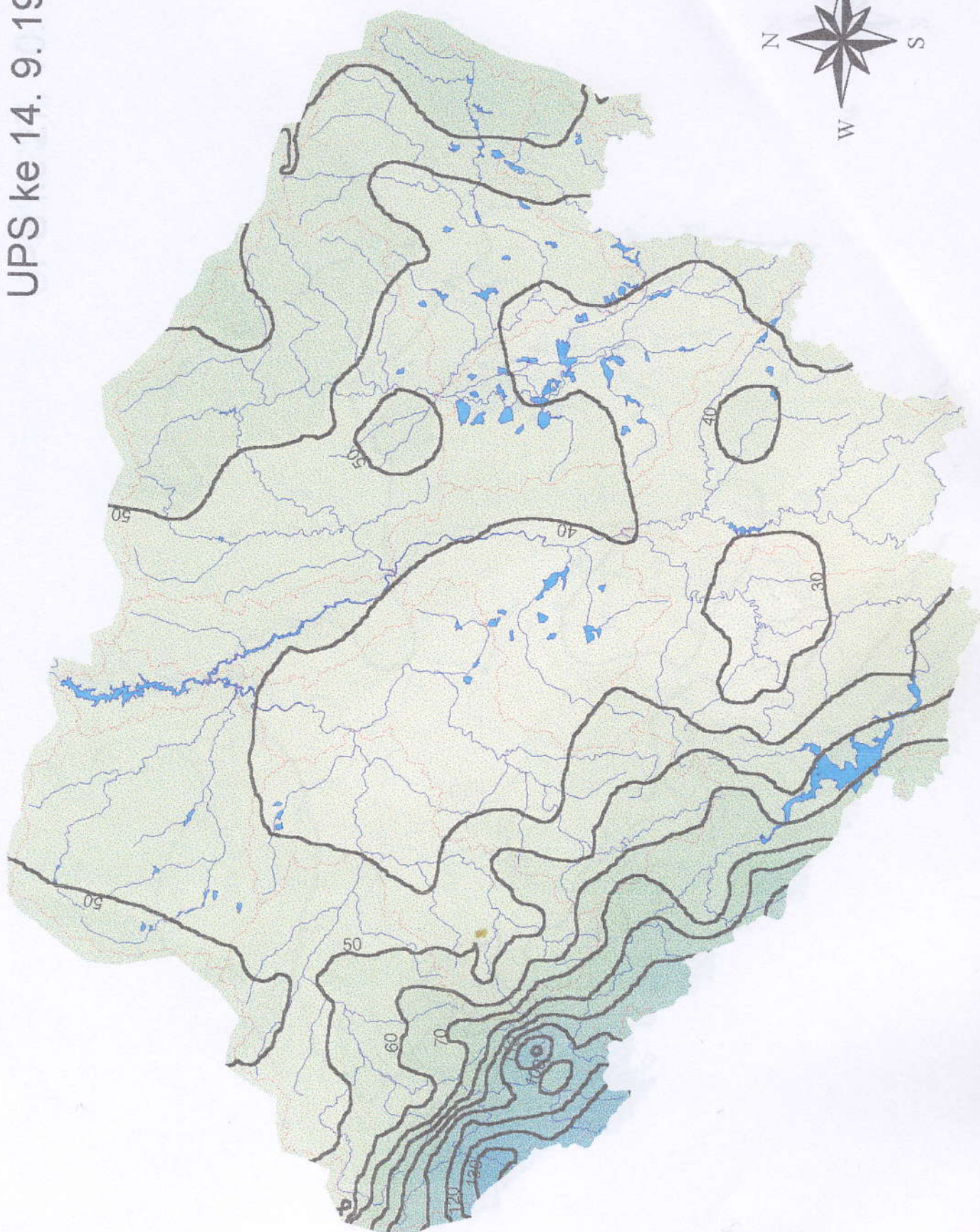


Synoptická situace v období 24. až 31. října 1998



Synoptická situace v období 1. až 4. listopadu 1998

UPS ke 14. 9. 1998



Sprášky za UPS ke 27. 10. 1998



Srážky za 14. až 18. 9. 1998



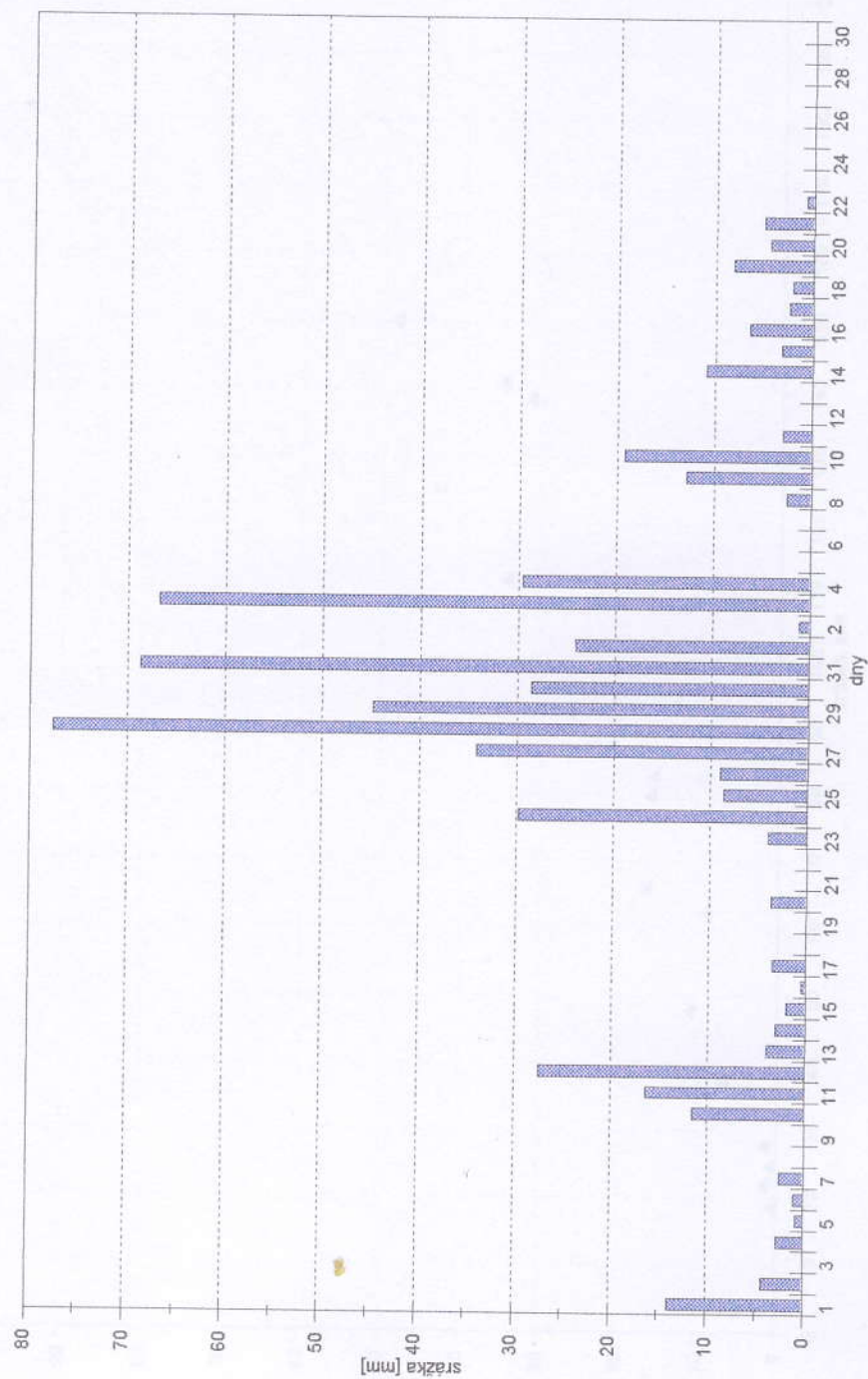
Srážky za 28.10. až 4. 11. 1998



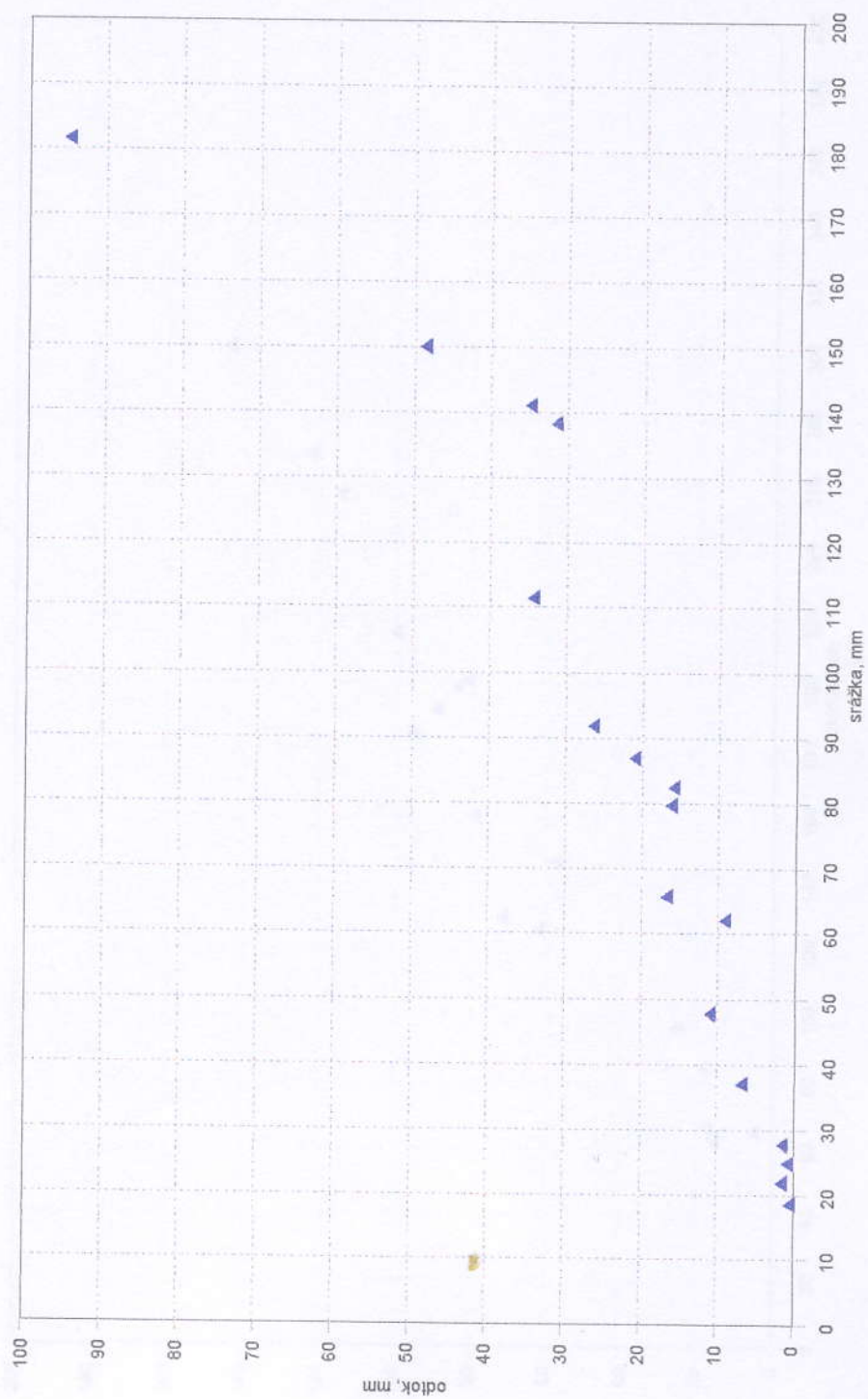
Prášíly - denní srážkové úhrny
září 1998



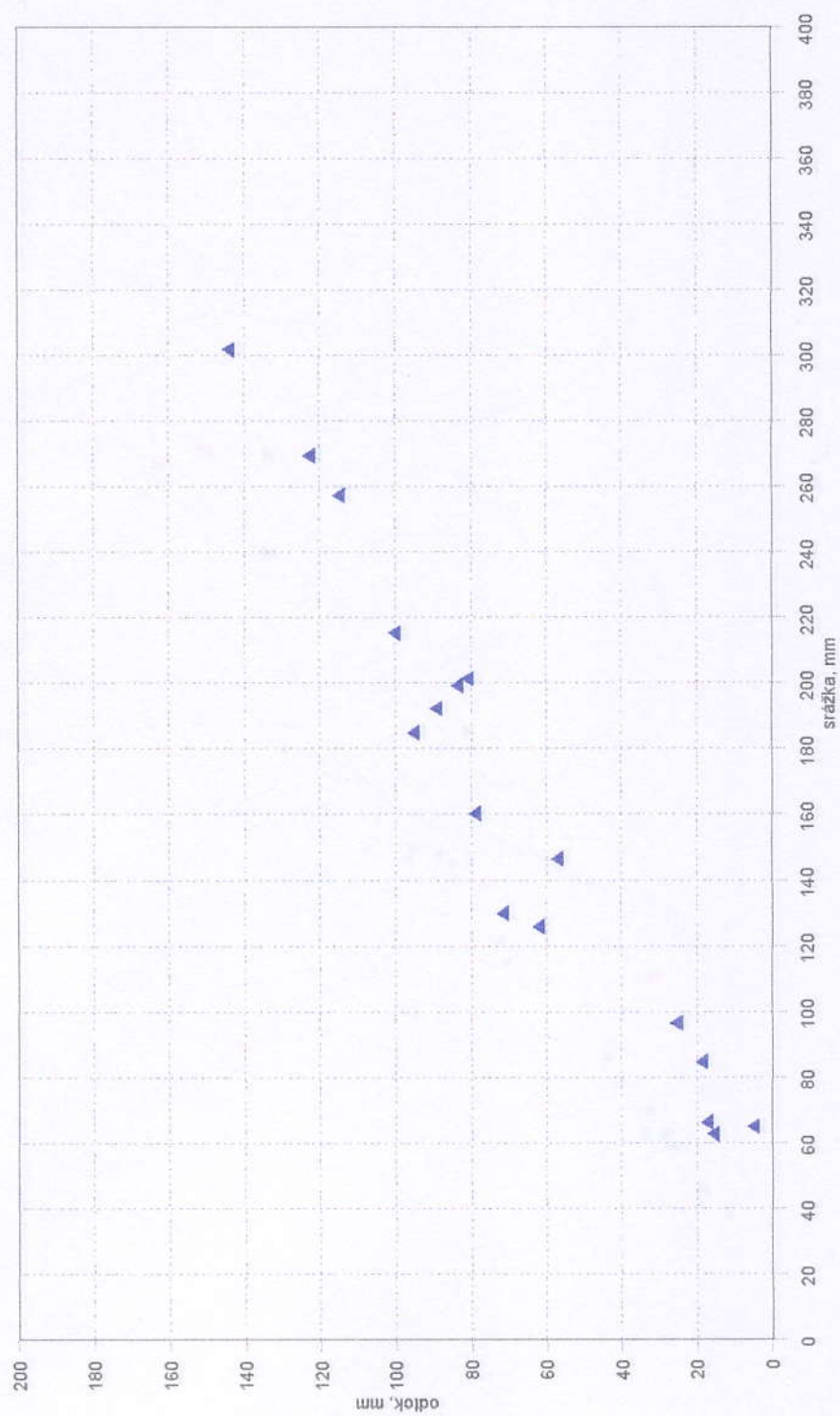
Prášíly - denní srážkové úhrny
říjen a listopad 1998



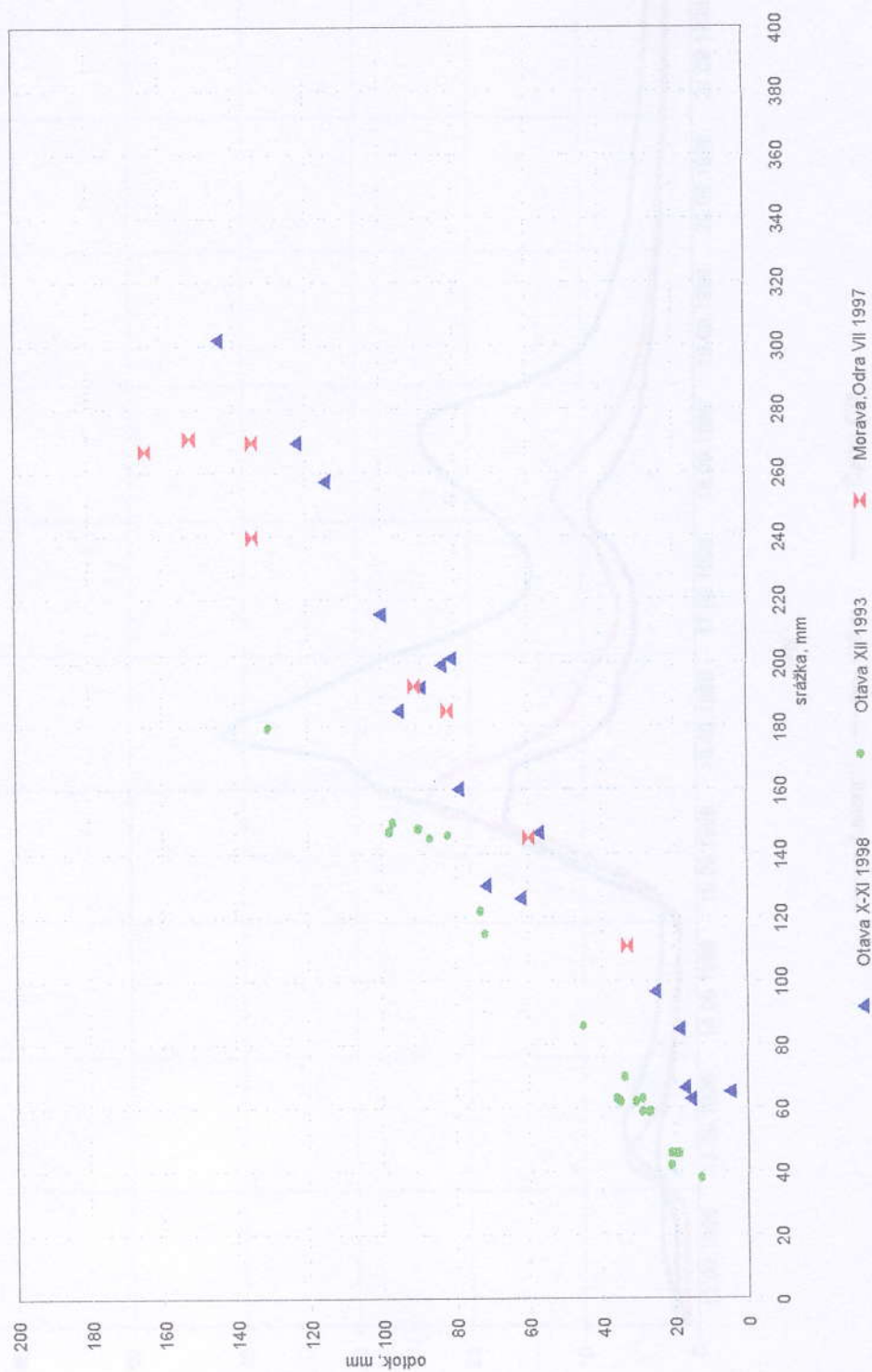
Srážkoodtokový vztah povodeň září 1998



Srážkoodtokový vztah povodeň říjen-listopad 1998

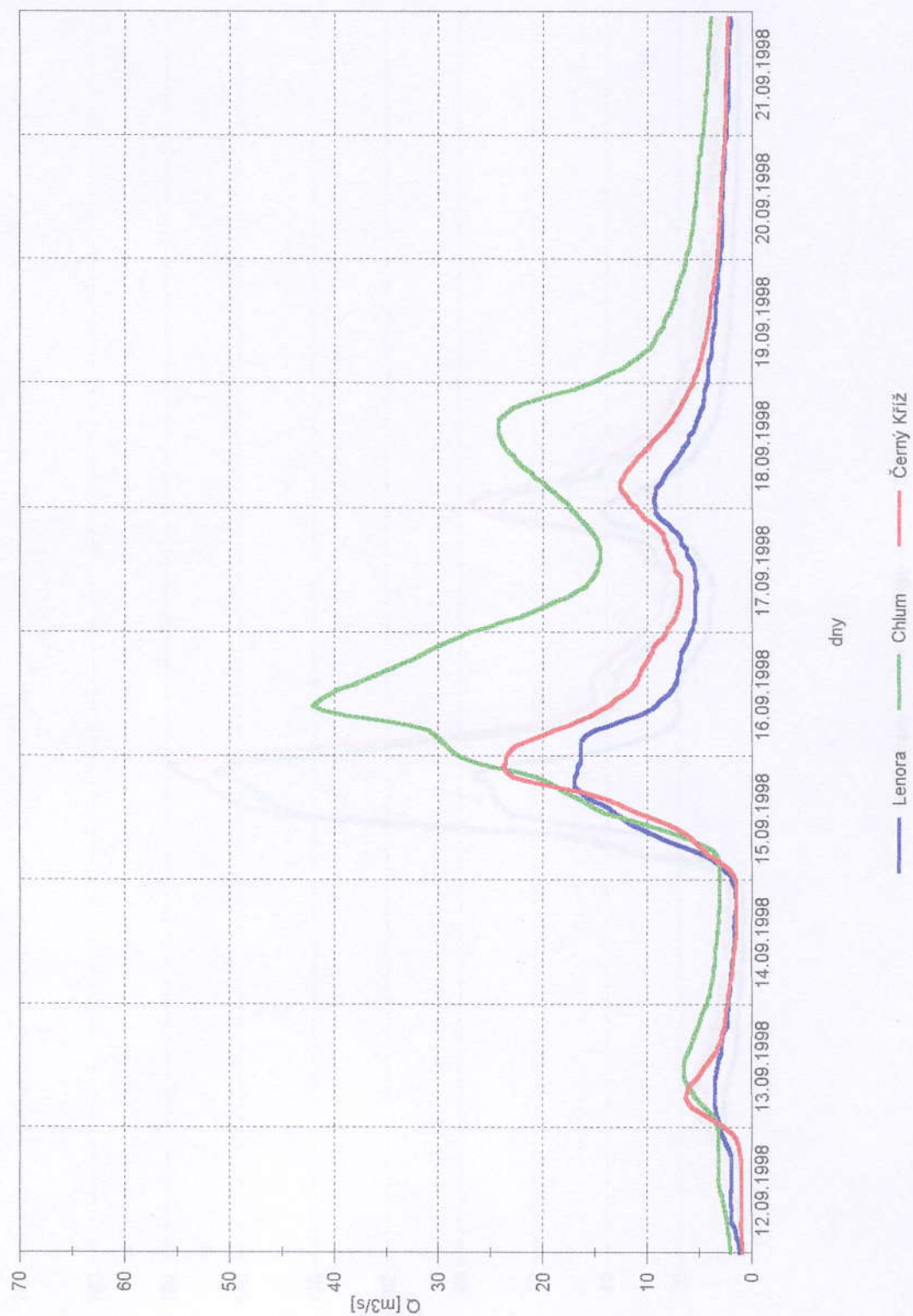


Srážkoodtokový vztah srovnání povodňových případů



Povodeň - září 1998

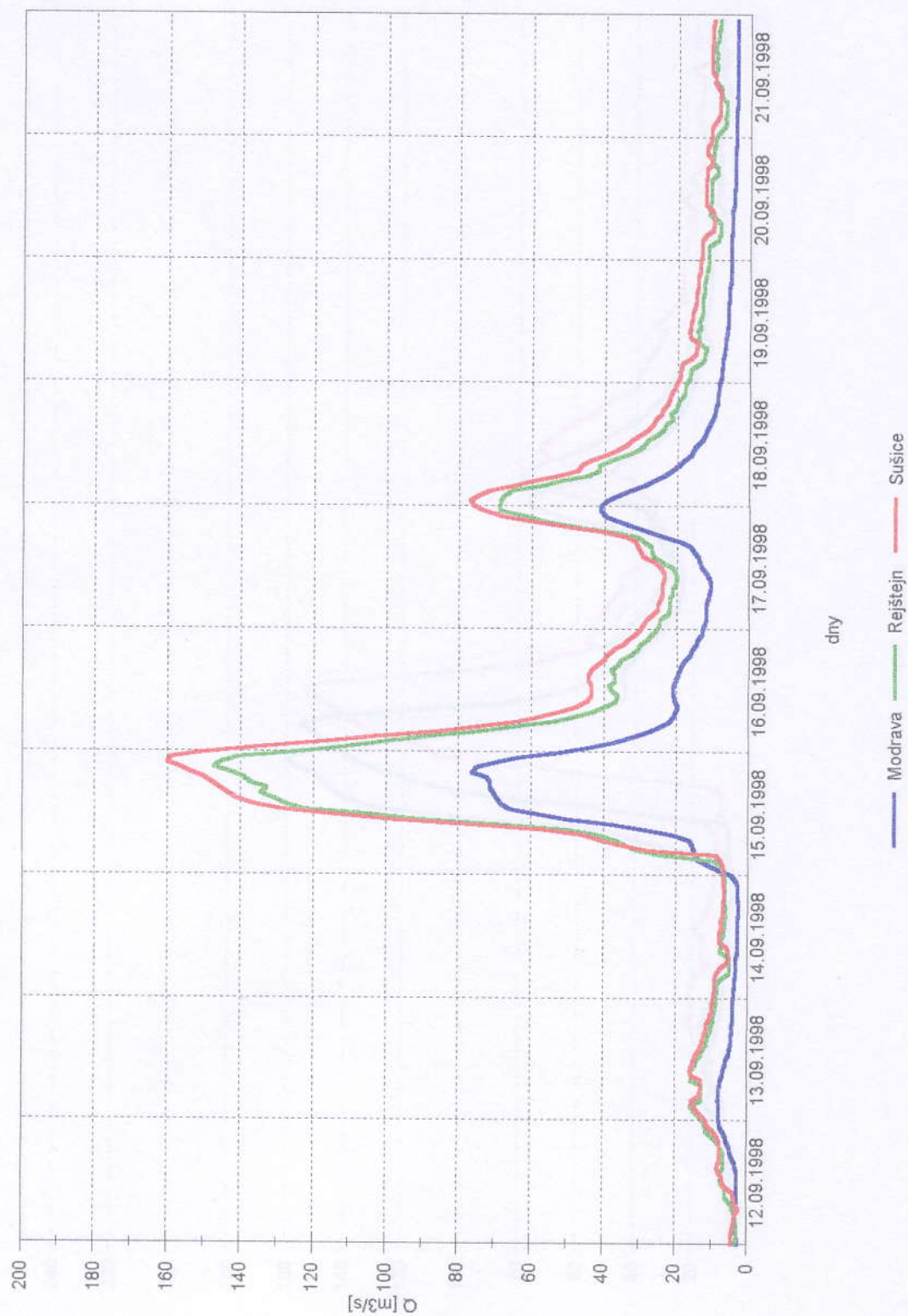
Horní Vltava



dny

Povodeň - září 1998

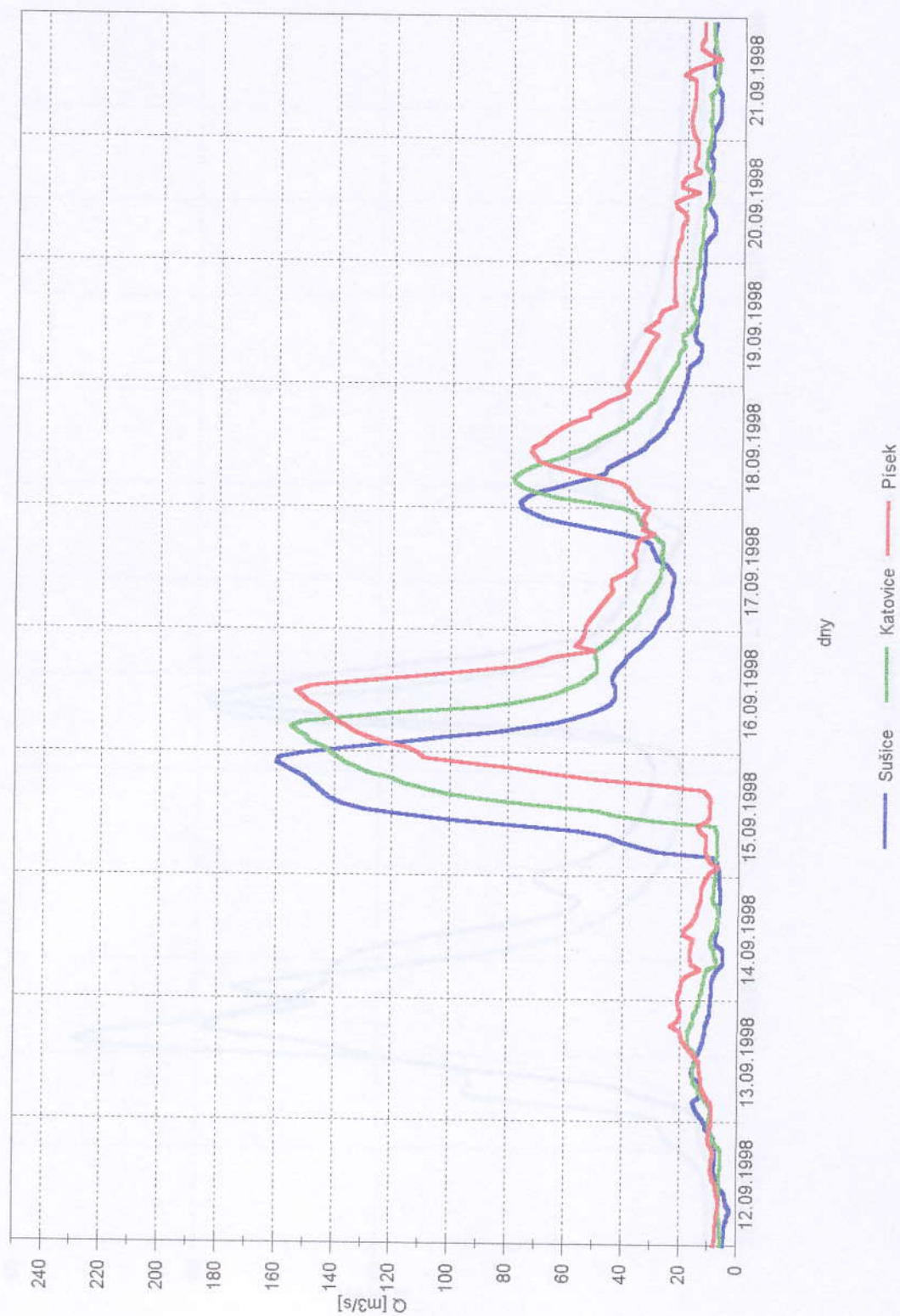
Horní Otava



dny

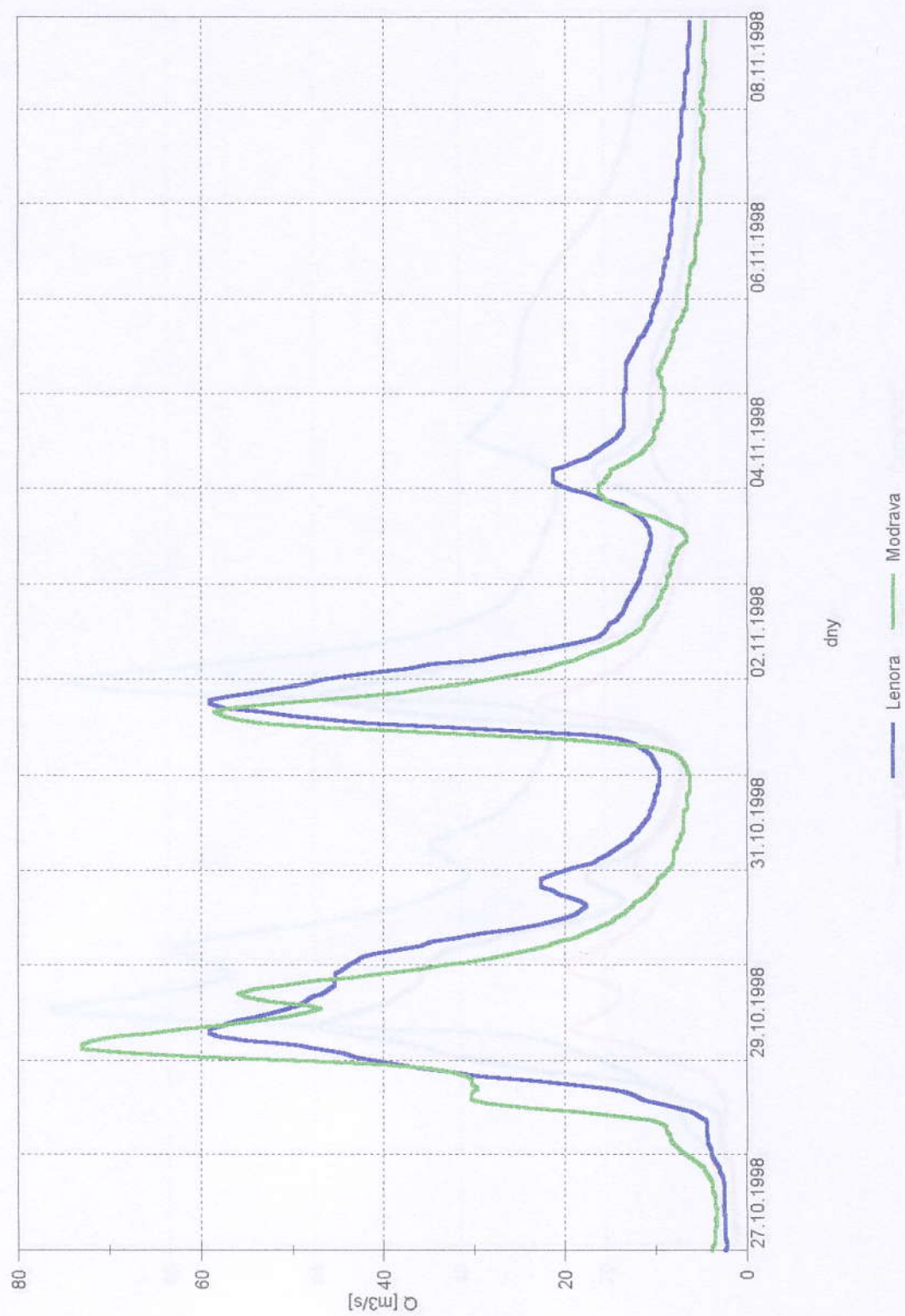
Povodeň - září 1998

Střední a dolní Otava



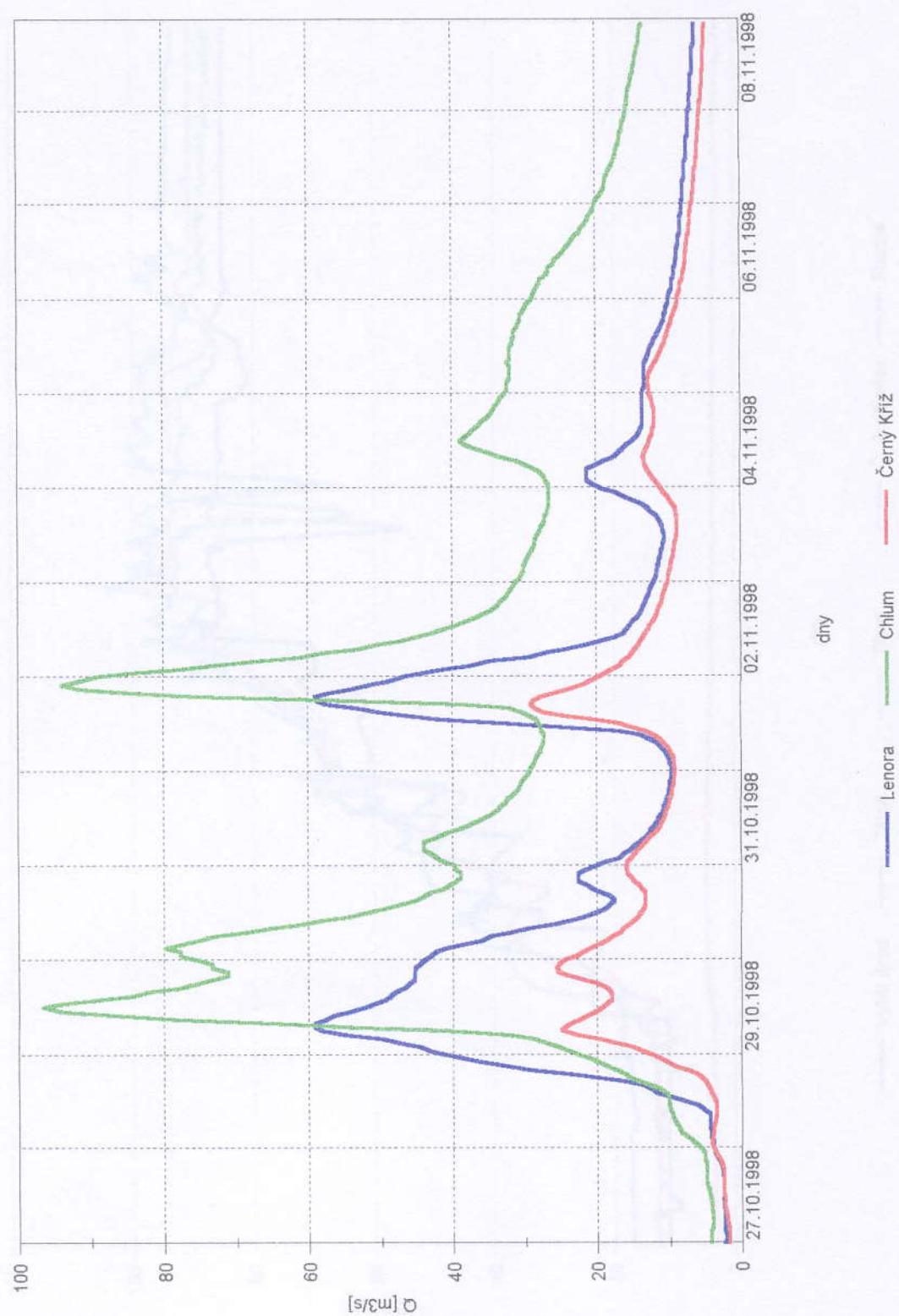
Povodeň - říjen 1998

Horní Vltava a Otava



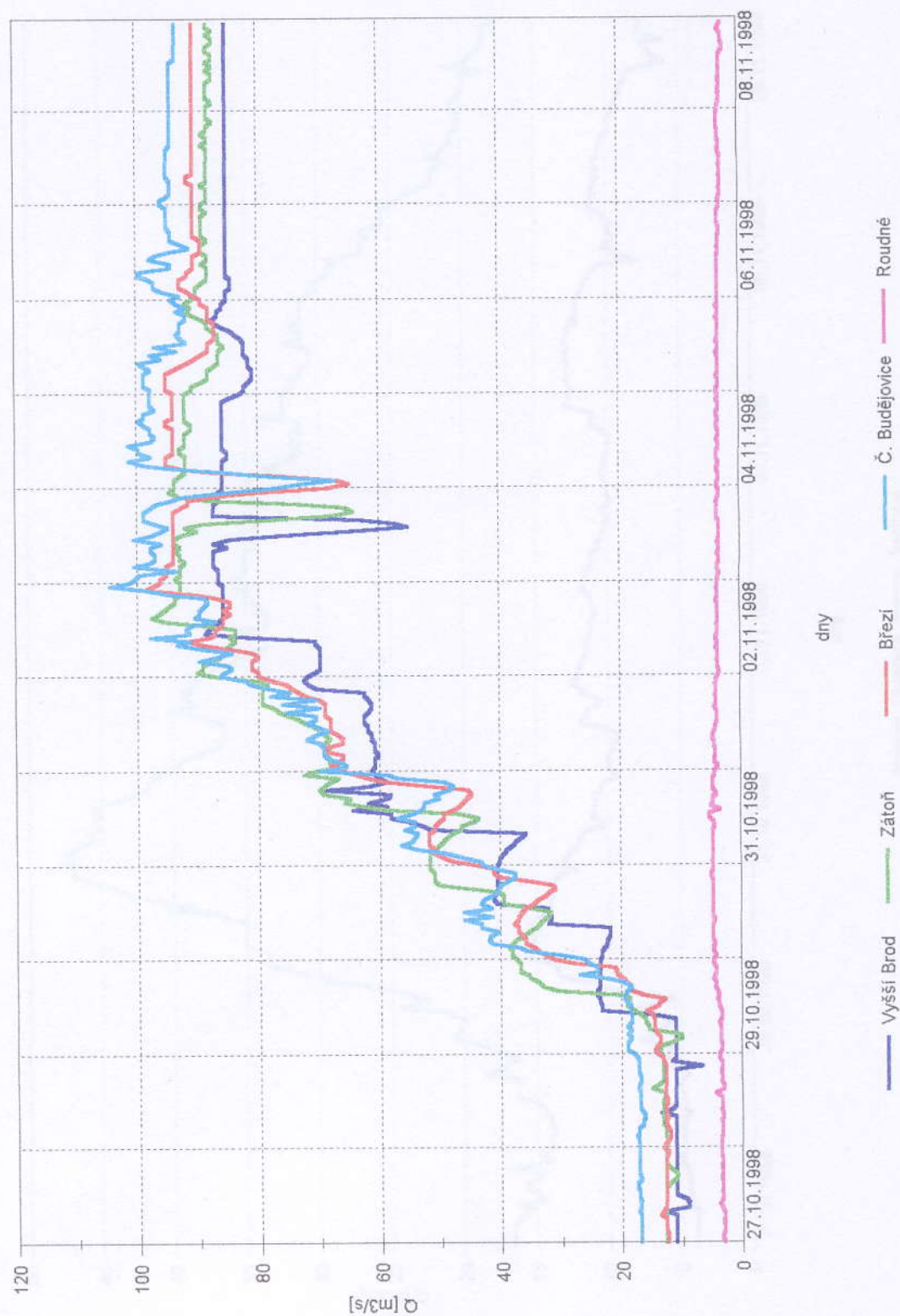
Povodeň - říjen 1998

Horní Vltava



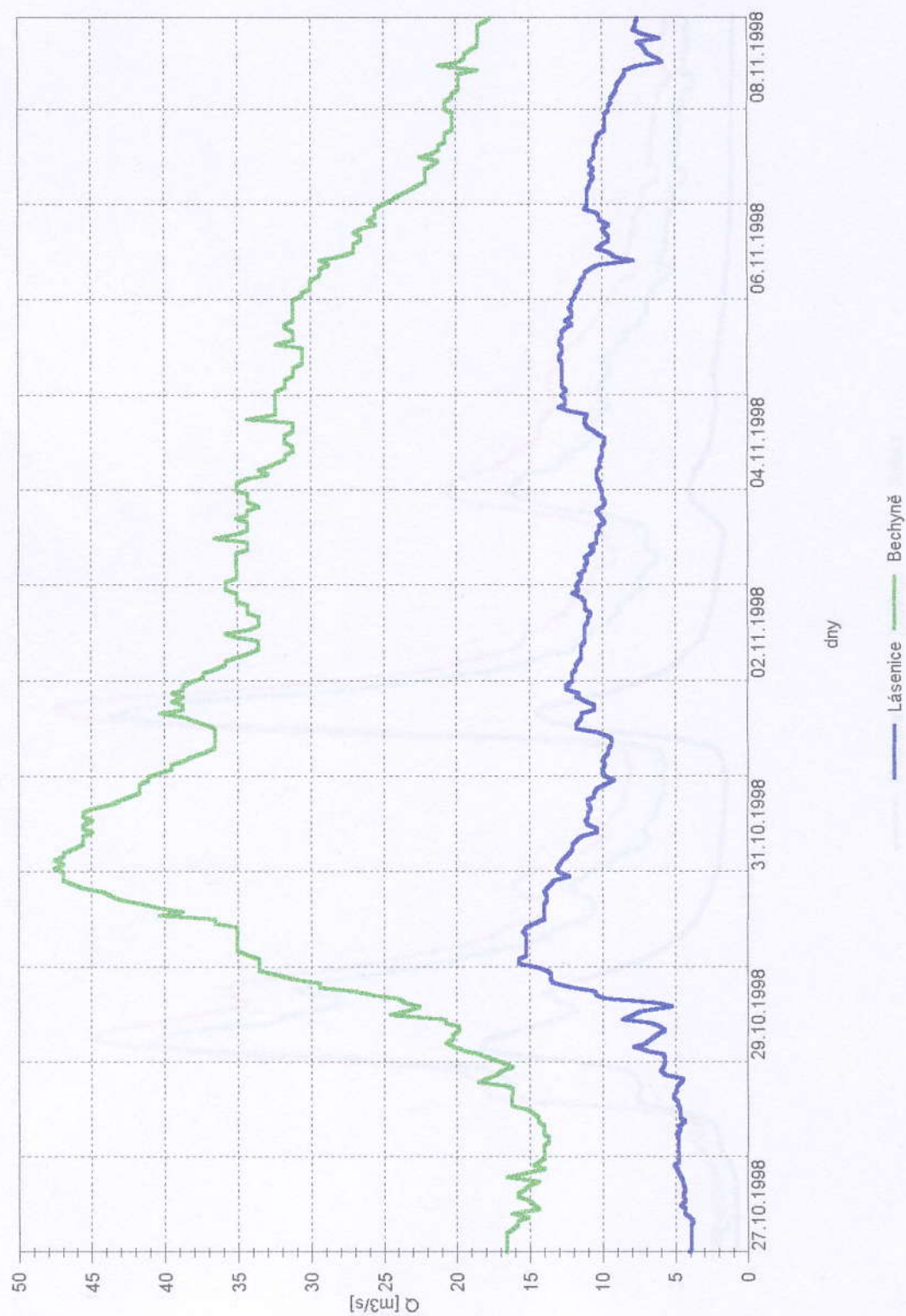
Povodeň - říjen 1998

Vltava pod Lipnem



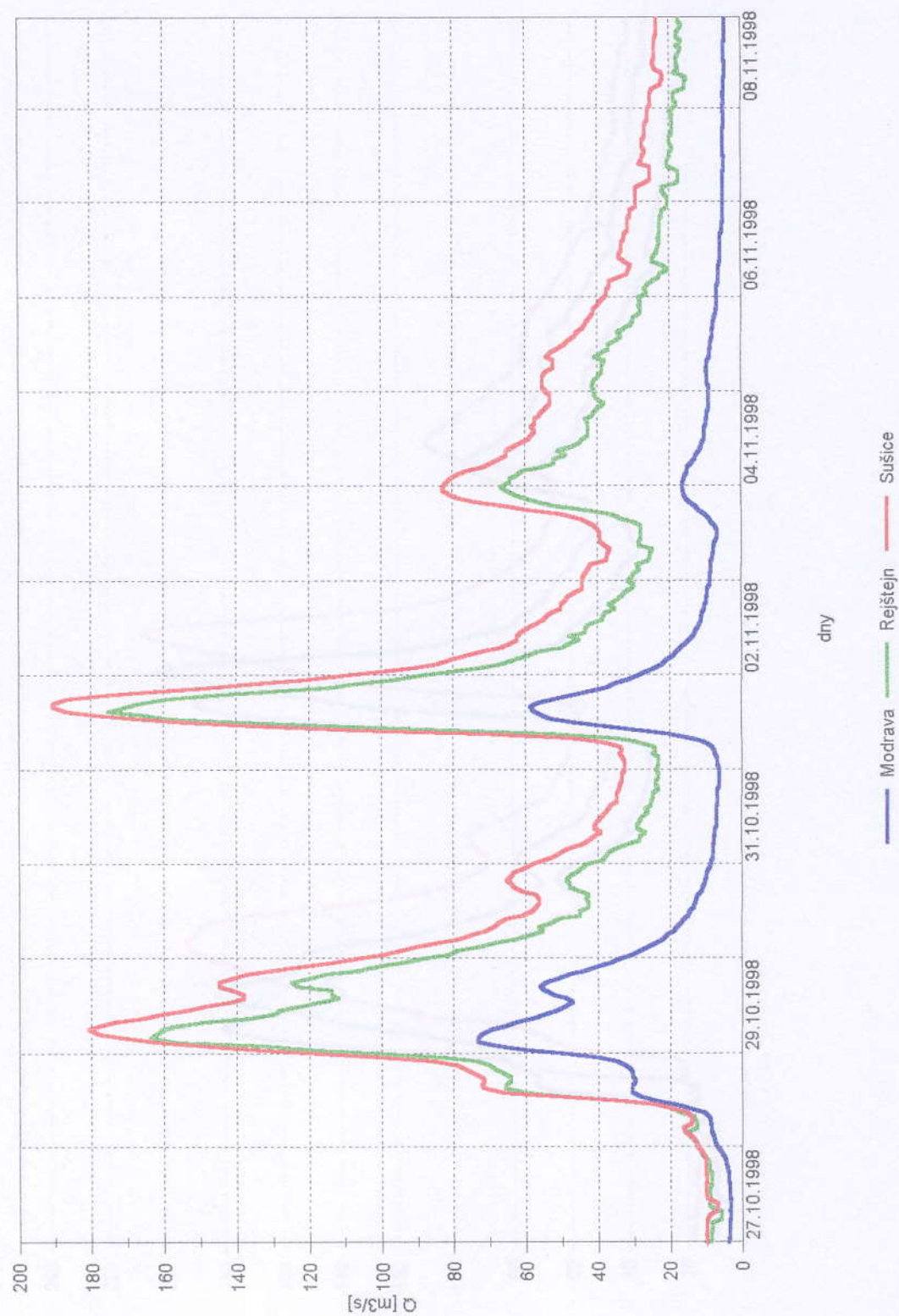
Povodeň - říjen 1998

Nežárka a Lužnice



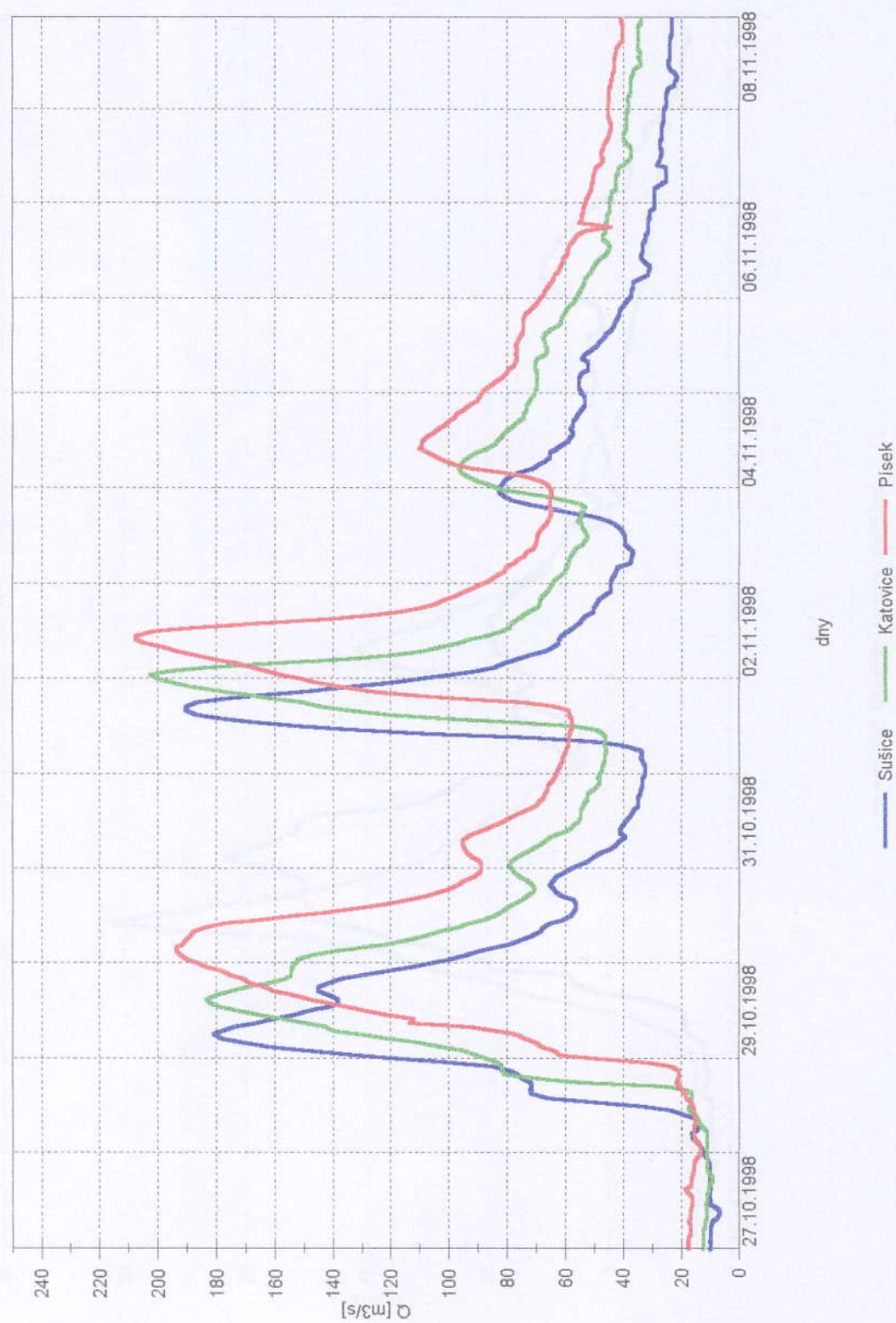
Povodeň - říjen 1998

Horní Otava



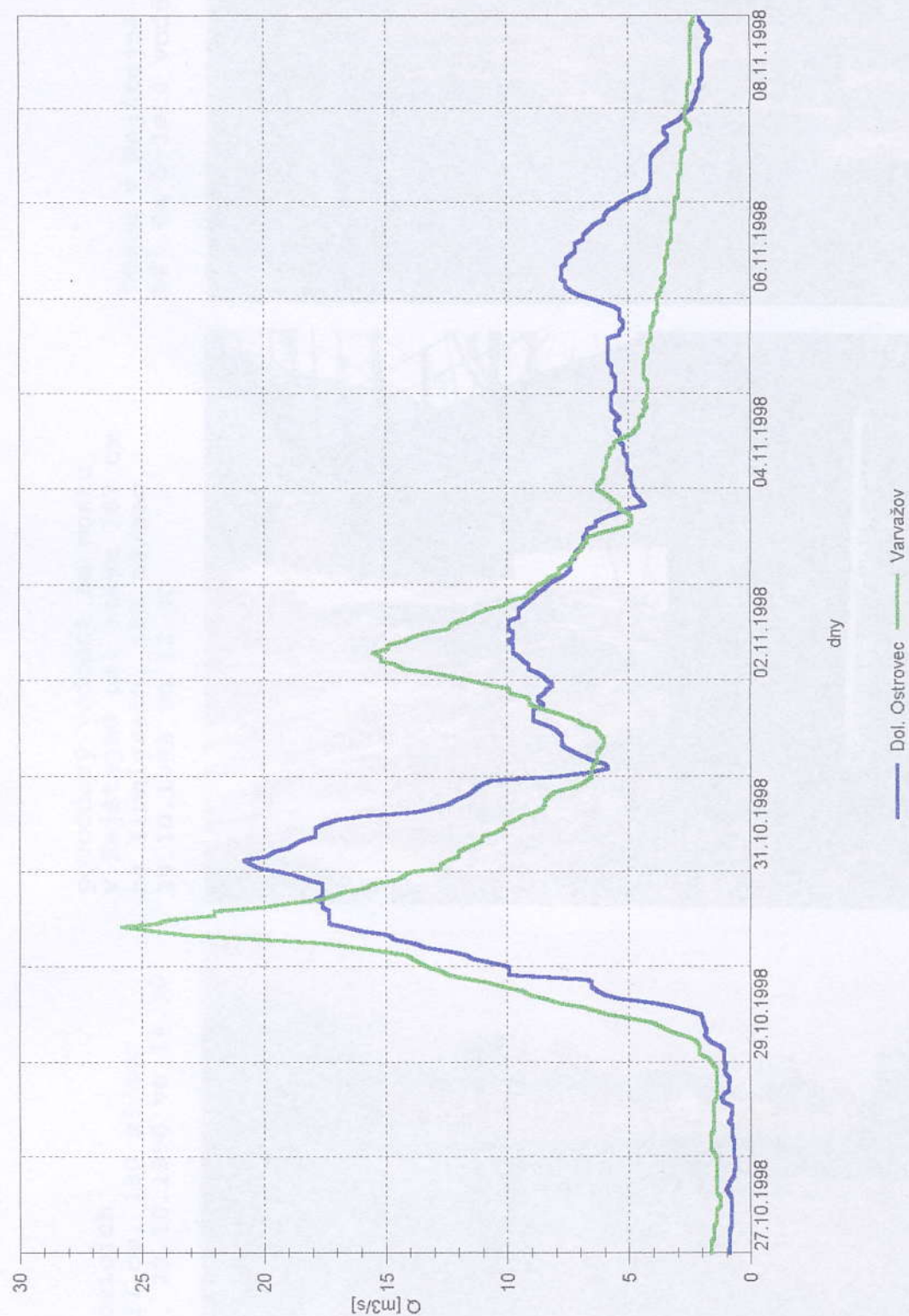
Povodeň - říjen 1998

Střední a dolní Otava



Povodeň - říjen 1998

Lomnice a Skalce



povodňový vodočet na mostu
v Rejštejné při stavu 187 cm
na limnigrafu, 187 m³/sec,
29.10.1998 ve 12.30



Otava v Katovicích
při stavu 237 cm, 180 m³/sec
5-letá voda, 29.10.1998 ve 14.20



Otava v Rejštejné
při ca 5-leté vodě

