

Květnové povodně v Jihočeském regionu
v roce 1996



Malše v Roudném dne 14.5.1996

Květnové povodně v roce 1996 v Jihočeském regionu

Úvod:

Ve dnech 13.5.1996 až 20.5.1996 proběhla na území působnosti pobočky ČHMÚ České Budějovice významná povodňová situace. Na několika lokalitách došlo k překročení maximálních průtoků za posledních několik desítek let. Povodeň zasáhla celé povodí Malše, Vltavu od VD Lipno až k Malši, Lužnici nad Nežárkou a přítoky dolní Otavy. Samozřejmě se povodeň propagovala i do přilehlých nižších úseků Vltavy, Lužnice i Otavy, posilována zvýšenými vodnostmi ostatních drobných toků regionu. Podrobněji je tato situace komentována v dalším textu.

Meteorologická situace:

Ve dnech 13.-15.5.1996 ovlivňovala jižní Čechy rozsáhlá tlaková níže nad Středozezemním mořem a Balkánem. Kolem ní proudil do střední Evropy poněkud teplejší a vlhký vzduch, původem z východního Středomoří, nad Čechy se dostával od severovýchodu a to jen ve vyšších hladinách, zatímco při zemi se udržovalo chladné severní proudění. Synoptické mapy naznačovaly, že srážky souvisely s retrográdní teplotní frontou, její přesnější polohu však bylo možné jen obtížně analyzovat. Zejména pole srážek bylo značně nehomogenní, nad Polskem a severovýchodní polovinou ČR měly srážky spíše konvektivní charakter, kdežto v jihozápadní polovině Čech se jednalo o trvalé srážky. Avšak i v tomto pásmu rozsáhlého nimbostratu se vyskytly ojedinělé "maskované" cumulonimby, a to na několika místech v severní polovině jižních Čech (okr. Strakonice, Písek, Tábor, Pelhřimov) během denních hodin dne 13.5. K nejvýraznějšímu zesílení srážek došlo pak na severních návětrných svazích Novohradských hor a jiho-východní Šumavy, kdežto centrální a severozápadní Šumava měla srážky podstatně slabší.

Numerické předpovědní modely srážek, jejichž výsledky má pracoviště pobočky Č. Budějovice k dispozici, množství srážek zejména v kritickém období, t.j. od rána 13.5. do rána 14.5., podcenily. Německý model EDZW-DM s jemným krokem 14 km udával pro jižní Čechy hodnoty v rozmezí 5 až 25 mm, německý model EDZW-EM s hrubším krokem 50 km hodnoty 5 až 15 mm /24 hodin a britský model EGRR 15 až 20 mm /24 hodin. Z toho pak vycházely i naše informace, podávané při konzultacích s pracovníky jiných organizací. V dalších dvou dnech byly již srážky slabší a z hlediska kulminačních průtoků nevýznamné, předpovědi výše zmíněných modelů byly již lepší, ale množství srážek stále mírně podceňovaly.

Nasycení povodí:

Povodňové situaci předcházelo období s občasnými vydatnými srážkami, které přispěly k vyššímu nasycení povodí zejména na horní Lužnici, Stropnici, dolní Malši a na povodí Lomnice. Jednalo se především o srážkové epizody z 5.4., 30.4., 1.5., 4.5., 9.5. Právě poslední srážková epizoda dovršila nasycení povodí bezprostředně před povodní.

Ukazatel předchozích srážek se v období nástupu příčiné srážky pohyboval v regionu od hodnot méně významných pro odtok (Bechyně cca 27 mm, Kolinec cca 32 mm) až do vyšších v oblasti Novohradských hor a hlavně na horní Lužnici, kde dosahoval i přes 80 mm (Suchdol). Lze tedy konstatovat, že celý region měl střední a vyšší krátkodobé i dlouhodobé nasycení s extrémě na jihovýchodě. Zde pak vznikla i rozhodující část povodně. Vyšší nasycení se utvořilo také na severovýchodních svazích Šumavy přibližně v pásu Vimperk - Ktiš - Římov. S tímto vyšším nasycením koresponduje i průběh průtoků na Volyně, Polečnici a na nepozorovaném Křemžském potoce. Vyšší průtoky byly také zjištěny na místních vodotečích severozápadně od Říмова. Další zóna vyššího nasycení provázela severovýchodní rozvodí Lužnice směrem k Sázavě a Mastníku, maximálních hodnot zde bylo dosaženo v Kovářově (65 mm). Poslední oblastí se zvýšeným nasycením byla horní část povodí Lomnice. Minimální nasycení vykazovalo Bechyňsko, okolí Volyně, Bavorova a Písku, povodí Ostružné a Křemelné. Avšak i tady dosahovaly hodnoty UPS alespoň 30 mm (s výjimkou Bechyně, kde bylo 27 mm).

Souhrnně lze konstatovat, že celé povodí Vltavy po Orlík bylo mimořádně nasyceno několika předchozími srážkovými případy. Mapa v příloze 1 charakterizuje výchozí stav povodí k datu 13.5.1996 ráno pomocí izolinií UPS. UPS byl vypočítán jako součet srážkových úhrnů z předcházejících 30 dnů, velikost jednotlivých denních úhrnů je ve výpočtu snižována koeficientem významu podle časové odlehlosti od počátku povodně.

K úrovni nasycení povodí před počátkem povodně má vztah i lokální povodeň na Stropnici v Dlouhé Stropnici a okolí v noci na 1.5.1996. Tato klasická místní povodeň se vyvinula z dešťové srážky při bouři z večera 30.4.1996. Jak bývá obvyklé při lokálních povodních, jádro srážky nezasáhlo žádnou ze srážkoměrných stanic a bylo lokalizováno do prostoru obcí Šejby a Dlouhá Stropnice s úzkým okolím, zejména v povodí Váčkového potoka. Tato srážka způsobila protržení hráze malého rybníka "U hrušky" v údolí Váčkového potoka, a to přesto, že rybník byl situován mimo vlastní potok (ten je v místě kaskády rybníků veden obtokovou stokou). Rybník nacházející se nad protržením se neprotrhl, ač také přetékal. Též došlo k protržení další opuštěné hráze pod rybníkem "U hrušky", takže průlomová vlna o přibližném objemu několika málo desítek tisíc m³ poněkud zesílila. Tato vlna se zapojila do mohutné (na místní poměry) povodňové vlny postupující vlastním korytem Stropnice a v limnigrafické stanici Horní Stropnice se vyvinul asi 50-letý kulminační průtok. Objem vlny

dosáhl cca 500 000 m³, z čehož je zřejmý podružný vliv pro-
trženého rybníka na situaci dále po toku Stropnice. Touto
povodňovou vlnou se zcela naplnila vodní nádrž Humenice
o cca 2 km níže, pod nádrží již nedošlo k výrazným zvýšením
vodních stavů. Vzhledem k odteklému množství vody za tuto
povodeň a s ohledem na srážkou zasaženou plochu odhadujeme
maximální srážku na více než 100 mm při jejím trvání asi 4
hodiny (zhruba od 19 hod. do 23 hod. 30.4.1996). Tyto hodno-
ty již znamenají velmi významnou srážkovou epizodu s význam-
ným odtokem. Bohužel, díky lokálnímu charakteru jevu není
možné jej dokumentovat přímo měřenými veličinami.

Průběh a rozložení příčinné srážky:

Srážková činnost měla v této povodni poměrně dlouhé tr-
vání, bereme-li v úvahu i další těsně časově následující
srážkové epizody. Vzhledem k vysokému nasycení povodí se ty-
to srážky, ač již nižší, velmi podstatně projevíly jak na
trvání povodně (zejména na Lužnici), tak i na celkovém odtoku.
Pro účely vyhodnocení povodně byly proto zpracovány
srážkové úhrny od 13. května do 18. května 1996. Pole srážek
za toto období je zobrazeno v mapě v příloze 2. Je vidět, že
maximum srážek je značně rozsáhlé, celé povodí Malše a znač-
ná část povodí Vltavy nad Malší má srážky vyšší než 60 mm.
Obdobná situace je i na horní Lužnici až po Novou řeku. Dal-
ší vysoké srážky jsou v povodí Lomnice, mají zde však menší
plošný rozsah. Srážkové úhrny ve zbytku regionu se pohybují
v rozmezí od 25 do 50 mm. Minimální hodnoty srážek se nachá-
zejí v širokém pásu od Soběslavi přes Vráž až po Chanovice
na rozvodí střední Otavy a Lomnice. Též Lišovský práh vyka-
zuje nižší hodnoty srážek v rozmezí 25 až 35 mm.

Hlavní počáteční impuls ke tvorbě povodňových vln
dodala srážka z večerních a nočních hodin ze 13. na 14.5
1996 s maximálními úhrny v oblasti horního toku Stropnice až
80 mm. Jádru srážky se rozkládalo mezi Vyším Brodem, Novými
Hrady, Č. Budějovicemi a Č. Krumlovem. Zhruba do téže oblasti
můžeme situovat i maximum odtoku.

Souběh rizikových faktorů:

Pro vznik vysokých odtoků je nezbytný souběh vysokého
nasycení a vysokých srážek. Takovéto střety rizikových fak-
torů se nejvíce projevíly na horní Lužnici, na Stropnici,
Lomnici a částečně i na Malši. Také povodí Vltavy pod Lipnem
bylo tímto souběhem zasaženo. Opačný případ nastal na
Bechyňsku a Písecku, kde se střetla minima nasycení i srá-
žek. Vzhledem k ročnímu období a stavu vegetace se jako vý-
znamný jevil i podíl zemědělsky obdělaných ploch. Při vyš-
ších hodnotách tohoto podílu bylo riziko extrémních odtoků
ještě zvýšeno. Tak tomu bylo v povodí Stropnice, Malše a na
horní Lužnici v rakouské části povodí. Dlouho trvající zima

(poslední sníh v okolí Schrems jihovýchodně od Suchdola se vyskytoval v nadmořských výškách 500 až 550 m kolem 20.4.1996, asi o týden déle ještě i v Novohradských horách) zpozdila vývoj vegetace. Nerozvinuté porosty brambor a kukuřice podpořily v exponovaných oblastech silnou erozi a odnos ornice do vodních toků.

Průběh povodně:

K prudkému vzestupu průtoků došlo na Malši v noci z 13. na 14.5.1996. Kulminace nastoupily na horních tocích před polednem a v Roudném asi o tři hodiny později kolem druhé hodiny odpolední. Zde však jde o odhad - vtok vody do šachty limnigrafu byl zanesen a hladina v šachtě reagovala opožděně o několik hodin. Na kulminaci v Roudném měla hlavní podíl první kulminace z Pašínovic na Stropnici, v tutéž dobu nastoupil i maximální odtok z nádrže Římov (dle zprávy o povodni Povodí Vltavy Č.Budějovice trval maximální odtok z Římovy od 10 do 14 hodin). Na Stropnici se vyvinul výrazný druhý vrchol (větší než první) o další den později vlivem další srážky v okolí Byňova (cca 33 mm). Druhý, ale menší vrchol se objevil i v Kaplici, avšak ne v Líčově.

Na horní Lužnici se povodeň vyvíjela na poklesové větvi průtokové vlny z 9. až 10.5.1996, která předcházela hlavnímu vrcholu z 15.5.1996. Nasycení z této předvlny způsobilo na Lužnici neobvykle rychlý vzestup průtoků v Pilaři až na cca 90 m³/s. Při hodnotě vyšší než 80 m³/s se pak průtoky držely ještě více než jeden den.

Na Vltavě se většina odtoku vyvíjela na úseku od Vyššího Brodu po soutok s Malší, respektive po nádrž Hněvkovice. Největší odtok předpokládáme na užším úseku od stanice Zátoň po stanici Březí. Na soutoku Vltavy a Malše se téměř střetla maxima na těchto dvou řekách, neboť příčinné faktory zasáhly souběžně povodí Malše i mezipovodí Vltavy od Lipna, kde i postupové doby jsou blízké. Analogické situace jsou známé z historie, nejvyšší takovýto střet nastal v září roku 1888. Poměrně vysoká povodňová vlna vznikla i na Volyňce. Povodňová vlna v Ostrovci na Lomnici nepřekročila případy z let 1987 a 1988 (jarní tání) a byla opět typická pro své povodí.

Tabelární a grafické informace o povodňových vlnách viz v přílohách 3 až 8.

Povodňové škody:

Povodňové škody se až na výjimky vyskytují (dle vlastní rekognoskace i dle regionálních sdělovacích prostředků) kolem toku Stropnice a Malše, zejména v obcích Horní Stropnice, Plav a Roudné. Kromě toho došlo k protržení rybníka v Rožmitále na Šumavě (mezipovodí Vltavy nad Malší) a k řadě drobnějších škod zejména na rekreačních objektech v blízkosti toků Malše, Stropnice a Lužnice. Typickou skupinou škod je i poškození zemědělských porostů v inundaci Malše od Pla-

vu po České Budějovice. Odhadované vyčíslení povodňových škod se pohybuje ve výši asi 200 mil. Kč.

Lokální povodeň na Stropnici z 30.4. až 2.5.1996 způsobila škody v Horní Stropnici a okolí ve výši údajně 5 mil. Kč.

Hydrometrická měření:

Povodně srovnatelné velikosti se v zasažené oblasti naposledy vyskytly v padesátých a šedesátých letech, tedy v době, kdy v Č. Budějovicích ještě neexistovala samostatná pobočka ČHMÚ a všechna přímá měření průtoků byla organizována z Prahy. Neoperativnost tehdejších terénních prací je příčinou absence přímých měření průtoků při historických povodňových stavech téměř ve všech stanicích v Jihočeském regionu. První přímá měření za extrémních stavů jsou spojena až s existencí samostatné pobočky ČHMÚ v Č. Budějovicích od roku 1983.

Výsledkem aktivit technické skupiny pobočky ČHMÚ při popisované povodni je množství unikátních měření průtoků na většině profilů Malše, Stropnice, horní Lužnice, Polečnice a Volyňky. V několika případech dochází k významným změnám v horních partiích měrných křivek ve stanicích (Pašínovice na Stropnici, Pilař a Frahelž na Lužnici), jinde se potvrdily dříve uváděné hodnoty a měrné křivky se nemění (například České Budějovice, Roudné, Březí, Nemětice). Ve všech těchto případech šlo o historicky nejvyšší hydrometrická měření v daných lokalitách. Hydrometrická měření tedy významně přispěla k přesnosti stanovovaných průtoků a nepřímo i k upřesnění historických průtokových maxim.

Operativní hydrologické informace:

Již 13.5.1996 dopoledne byly prováděny první konzultace s dispečinkem Povodí Vltavy týkající se možnosti vyšších srážek a eventuálních zvýšení průtoků. Tohoto dne byla sledována zejména situace meteorologická s důrazem na srážkovou činnost. Významný odtok se začal tvořit v noci na 14.5., ráno 14.5. již byly dosaženy druhé a posléze i třetí stupně povodňové aktivity na Malši a Vltavě. Od rána 14.5. byla zvýšena frekvence sběru dat (ráno, v poledne a večer) a vydávání konzultací a předpovědí. Tato činnost byla ukončena až 22.5., kdy začal pokles průtoků na střední a dolní Lužnici.

Pro modernizaci a zkvalitnění činnosti operativní hydrologie ČHMÚ jsou vodoměrné stanice postupně vybavovány automaty pro sběr a přenos dat. V Jihočeském regionu je v současné době takto vybaveno cca 10 stanic. Nastalá povodňová situace prověřila zranitelnost těchto systémů, bohužel s negativními výsledky.

V Roudném, kde byla zaplavena část obce, byla odpojena

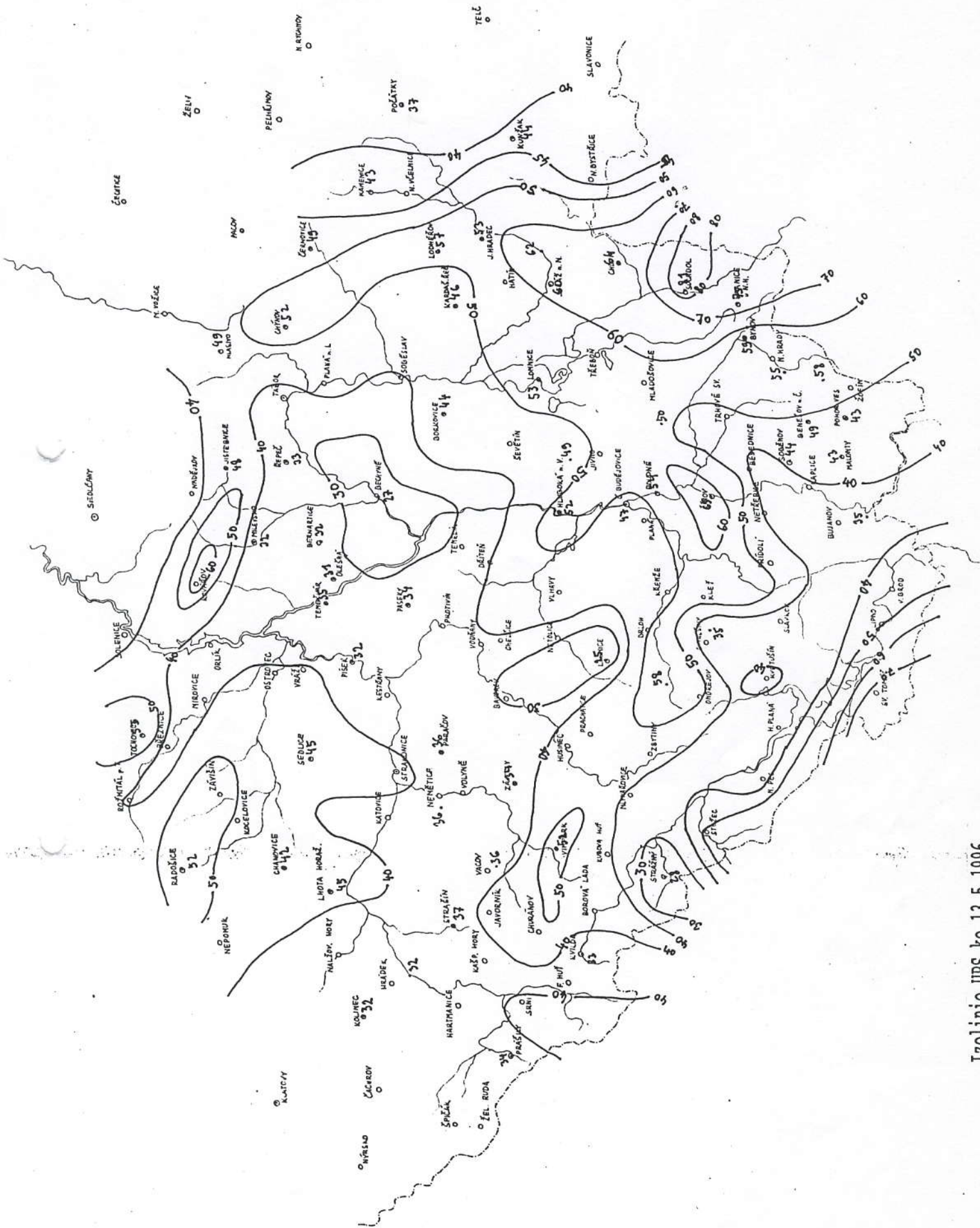
elektrina a tím došlo i k zastavení činnosti automatické stanice. Přístupová cesta k limnigrafu byla zaplavena, proto ani pozorovatel nemohl poskytnout přesné informace. V době, kdy data byla nejpotřebnější, došlo tak v této stanici k informačnímu kolapsu. Dalším případem byla naprostá ztráta spojení s Řimovem, kde došlo k poškození telefonního kabelu a jeho tří dennímu výpadku. Klíčová místa povodně (přehrada a limnigraf pod hrází) tak byla zbavena možnosti rychlého předávání jakýchkoliv informací. Podnik povodí Vltavy navázal spojení s přehradou Řimov pomocí vysílaček, avšak také ne okamžitě.

K řešení takovýchto situací do budoucna bude nutné využít nákladné varianty bezdrátových telefonů (GSM, Eurotel) v kombinaci se záložními zdroji energie v limnigrafech. Pouze takováto řešení se zdají být méně zranitelná a použitelná ve zvláště exponovaných lokalitách. Není složité si představit situaci s povodní a silným větrem, kdy vyvrácené stromy zlikvidují části telefonní sítě i ve větším počtu obcí, jak se stalo například v prosinci 1993 v okolí Kvildy. I zde však jako v jiných oblastech lidské činnosti platí, že malé zvýšení spolehlivosti je zapláceno podstatným zvýšením nákladů.

Závěr:

Význam a nebezpečnost povodně koresponduje se statistickým hodnocením vyjádřeným jako N-letost, která v nejvíce postižených oblastech dosáhla hodnoty $N=10$. Vzhledem k tomu, že druhá polovina tohoto století byla celkově na výskyt povodní chudší, je zdánlivý význam této povodně přeceňován. V příložených grafech (přílohy 8, 9) je zachycena řada ročních kulminací v Pilaři a Roudném, kde je vyznačen výskyt stejných či větších povodní v minulosti. V Pilaři byla naposledy větší povodeň v roce 1965, tedy před 31 roky. V Roudném se naposledy vyskytla větší povodeň v roce 1959, t.j. před 37 roky. Pohled na výskyt povodní před těmito roky však potvrzuje správnost statistického vyhodnocení, které význam povodně oceňuje objektivně bez zkreslení daného nedostatečnou délkou lidské paměti. Charakter časových řad ročních průtokových maxim napovídá určitému cyklickému střídání méně a více vodních časových epizod, výjimkou není ani shlukování několika extrémních povodní do kratšího časového období. Je proto docela pravděpodobné, že po delší odmlce se ocitáme na počátku časové epizody, ve které bude výskyt významných povodní častější.

Zpracovali: Ing. P. Lett, F. Vavruška, ing. P. Polcar, v červnu 1996
pobočka ČHMÚ Č. Budějovice, tel.: (038) 55807

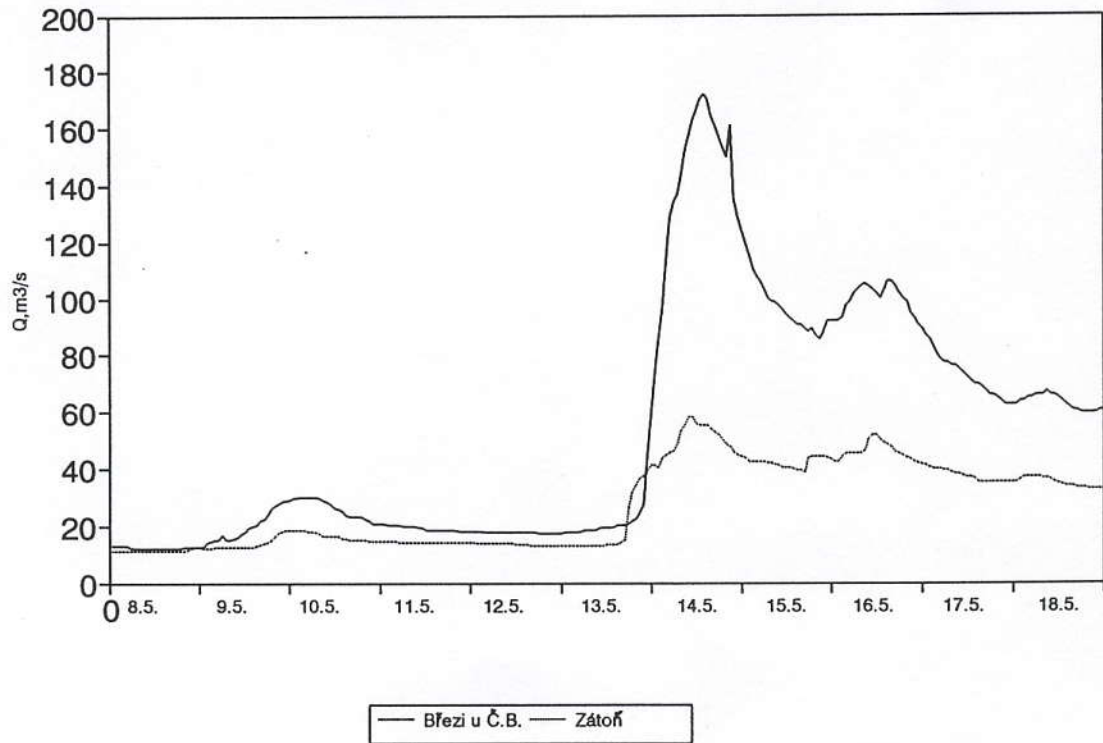


Izolnie UPS ke 13.5.1996

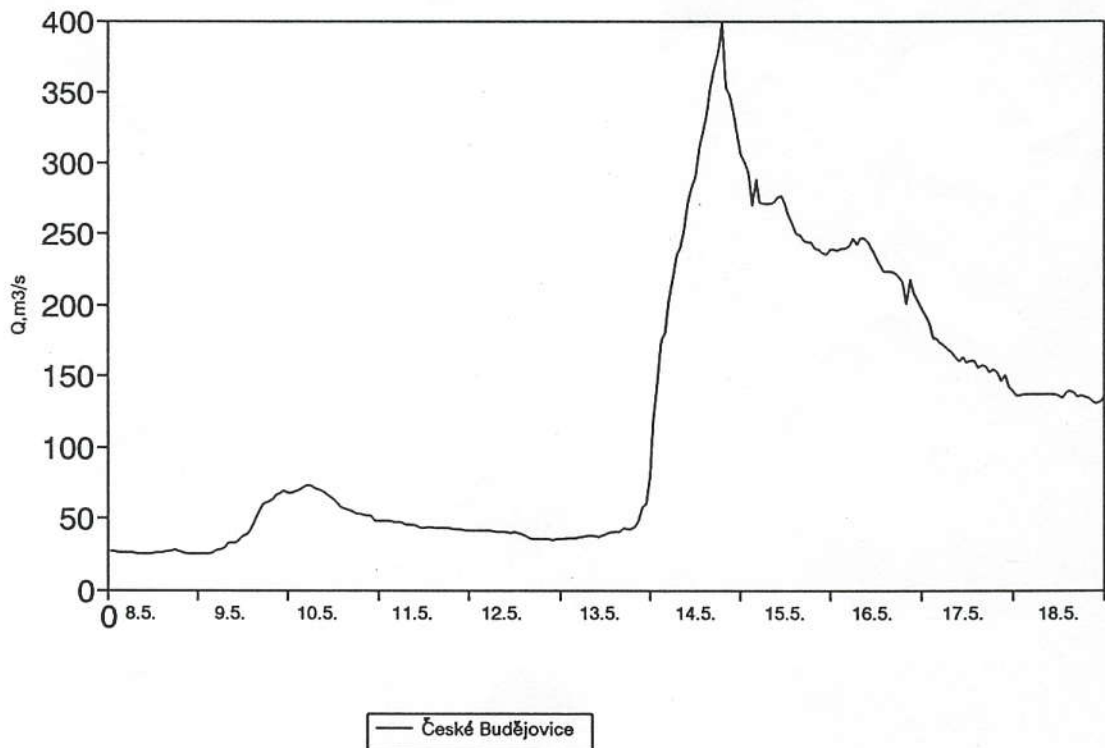
Kulminační stavy a průtoky povodně 14. - 17.5.1996 v jihočeském regionu							
tok	stanice	datum	hod	stav [cm]	průtok [m ³ /s]	stupeň PA	N-letost
Teplá Vltava	Lenora	14.5.	9	115	15 <u>18,6</u>		1/2
Vltava	Březí	14.5.	12 az 15	198	172	3	2 az 5
Malše	Kaplice	14.5.	12	200	66	3	5 az 10
Černá	Ličov	14.5.	9	206	51	3	5 az 10
Malše	Pořešín	14.5.	14	255	150	3	10
Malše	Římov	14.5.	15	258	95	3	5
Stropnice	H. Stropnice	14.5.	5	136	7.9		2 az 5
Stropnice	Pašínovice	15.5.	13 az 14	290	70 <u>64</u>	3	5-10
Malše	Roudné	14.5.		395	190	3	10
Vltava	Č. Budějovice	14.5.	19	390	399	2	10
Lužnice	Pilař	15.5.	17	416	90	3	10
Nežárka	Lásenice	16.5.	21	158	25	1	1/2
Lužnice	Klenovice	17.5.	3 az 12	274	125 <u>151</u>	2	2 5
Lužnice	Bechyně	17.5.	6 az 21	302	157	2	1 az 2
Otava	Sušice	14.5.	9	88	35		-
Otava	Katovice	14.5.	21 az 24	105	51 <u>59,6</u>		1/2
Volyňka	Nemětic	14.5.	6	178	37 <u>34,2</u>		1
Blanice	Protivín	15.5.	6	237	42	1	2
Blanice	Hefmaň	15.5.	8 az 9	142	47	1	2
Otava	Písek	15.5.	2	275	144	1	1
Lomnice	Ostrovec	14.5.	21	210	38	2	5

Kulminace lokální povodně v Horní Stropnici 1.5.1996							
tok	stanice	datum	hod	stav [cm]	průtok [m ³ /s]	stupeň PA	N-letost
Stropnice	H. Stropnice	1.5.	2	250	20.6	3	50

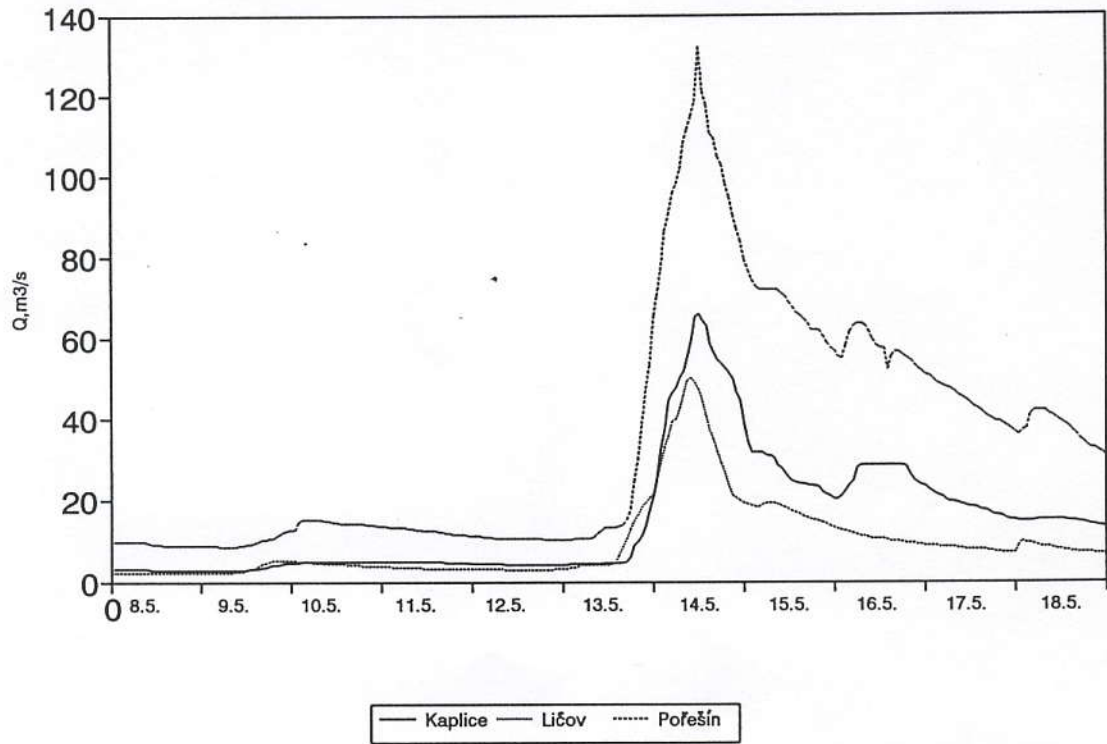
Vltava
průtoky 8.5. až 18.5.1996



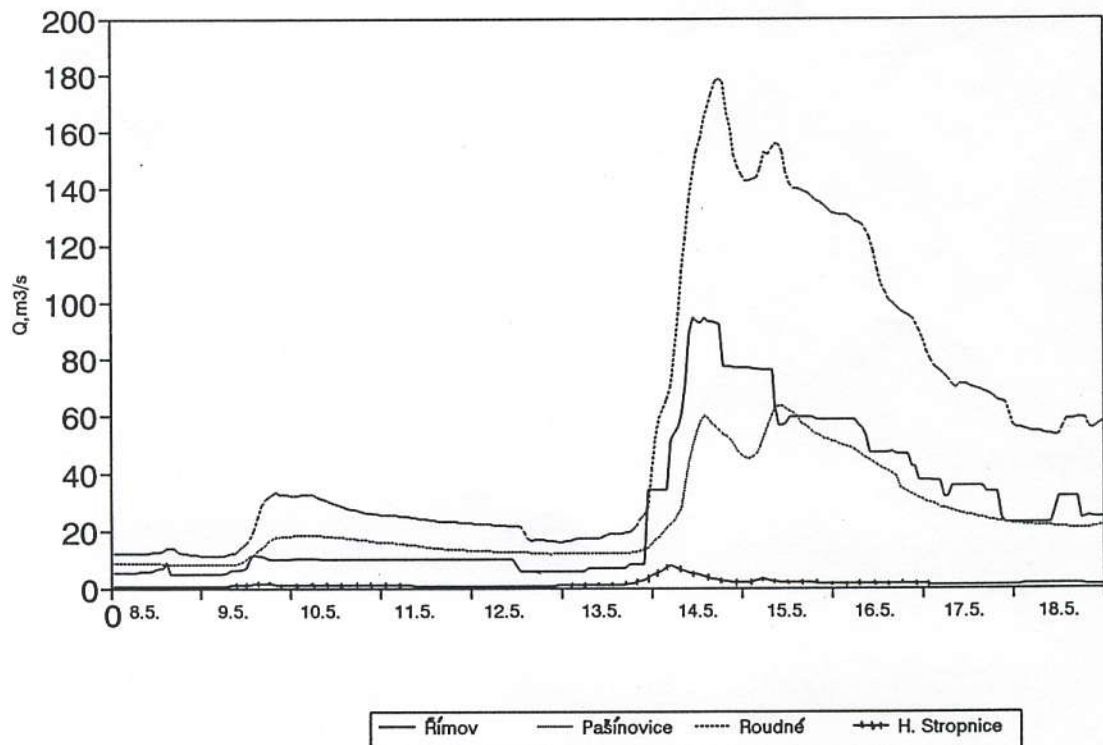
Vltava
průtoky 8.5. až 18.5.1996



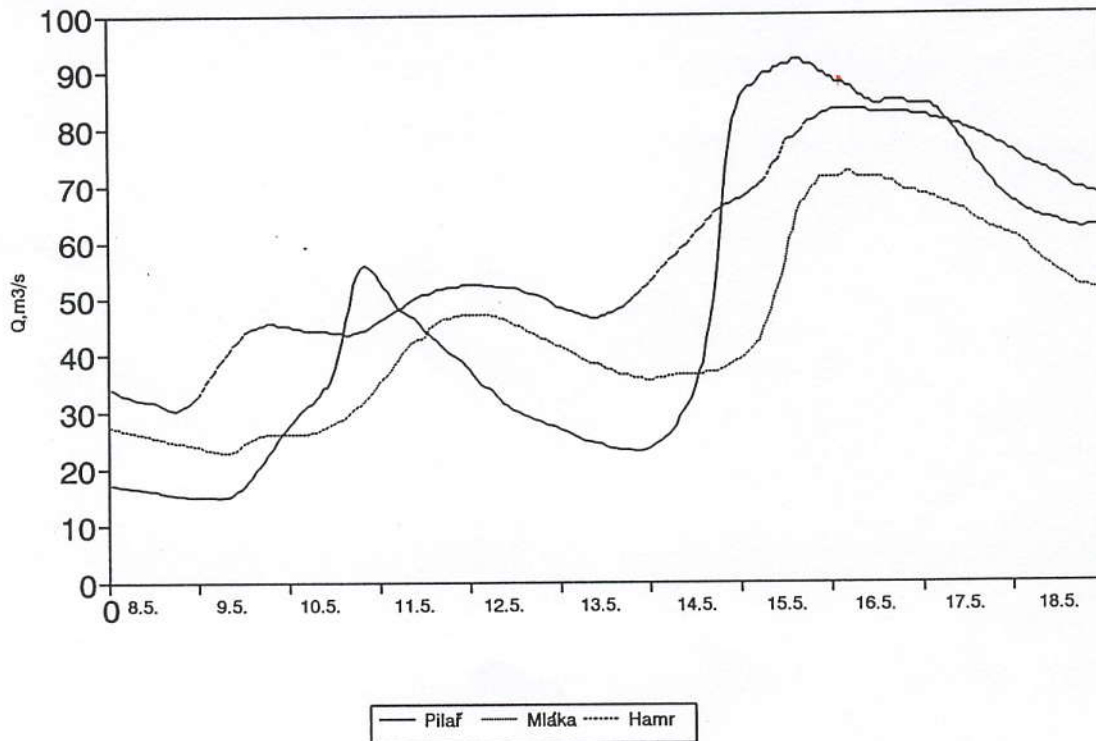
Horní Malše a Černá
průtoky 8.5. až 18.5.1996



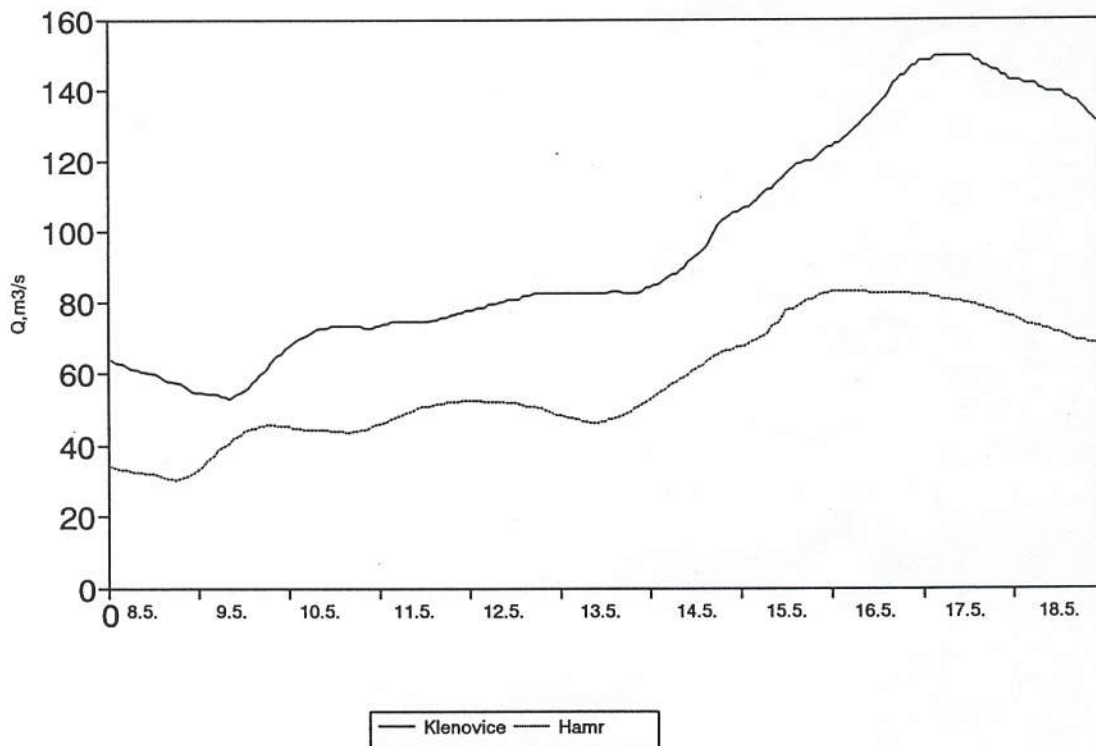
Dolní Malše, Stropnice
průtoky 8.5. až 18.5.1996



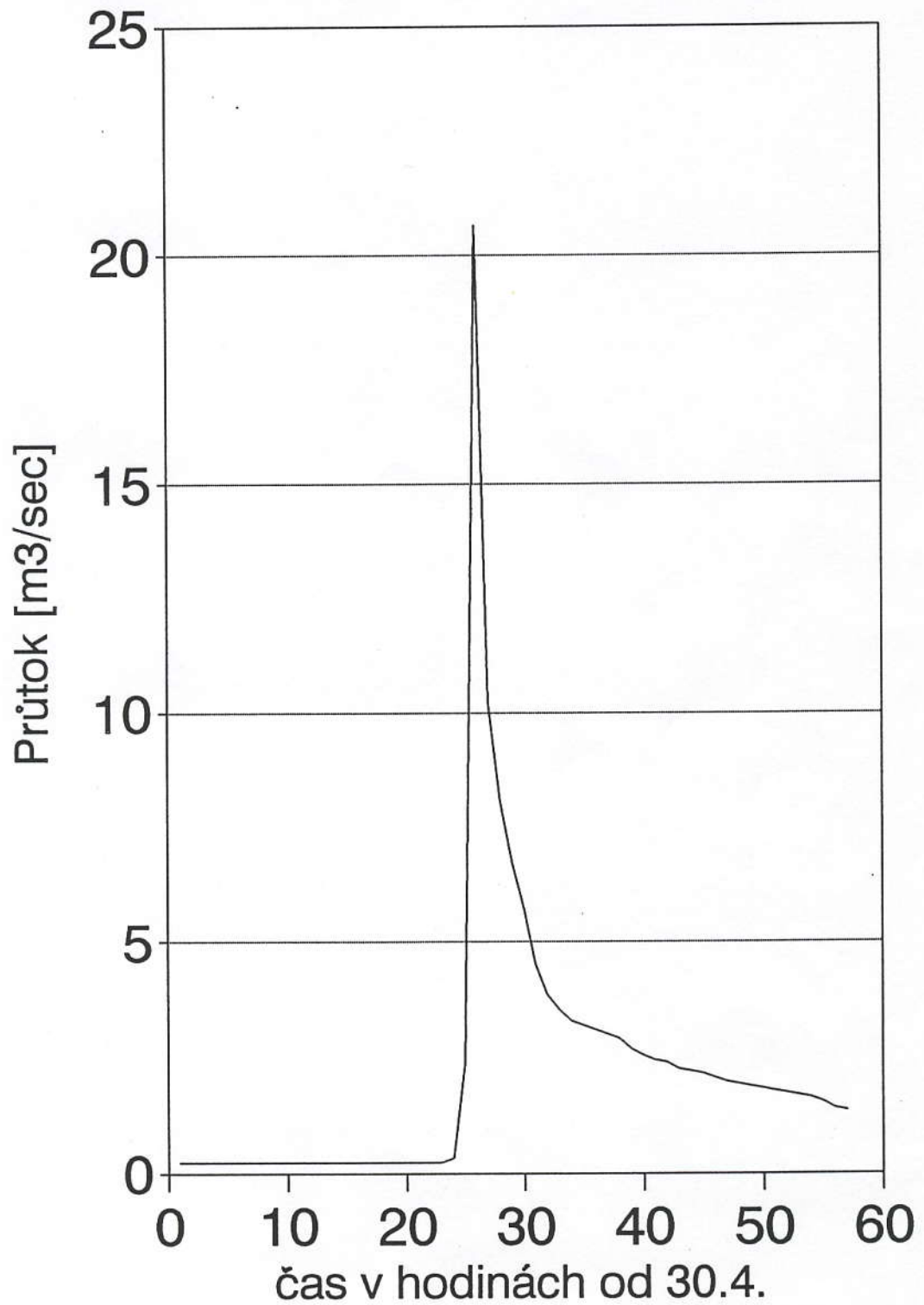
Lužnice, Nová řeka, Nežárka
průtoky 8.5. až 18.5.1996



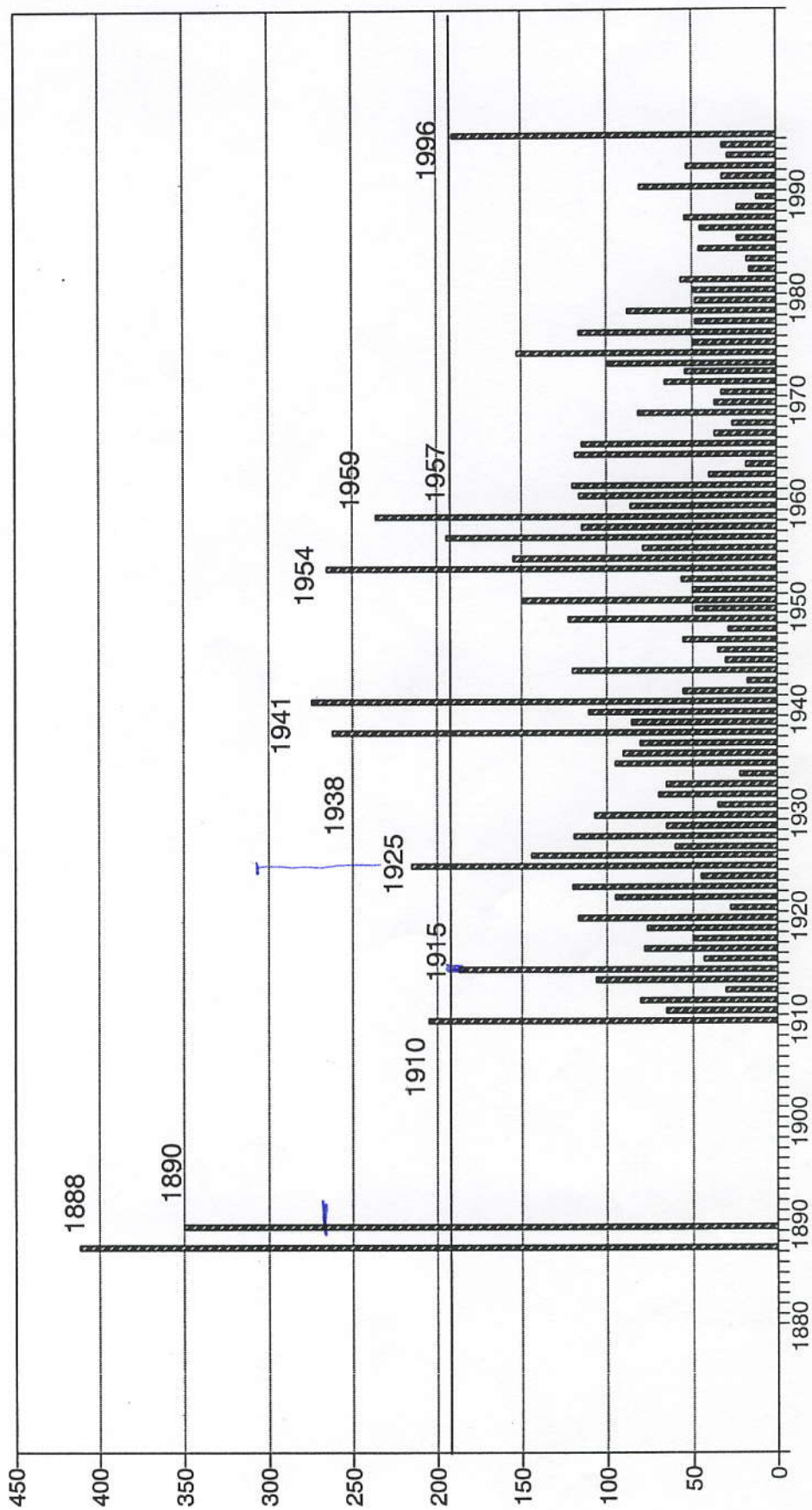
Nežárka, Lužnice
průtoky 8.5. až 18.5.1996



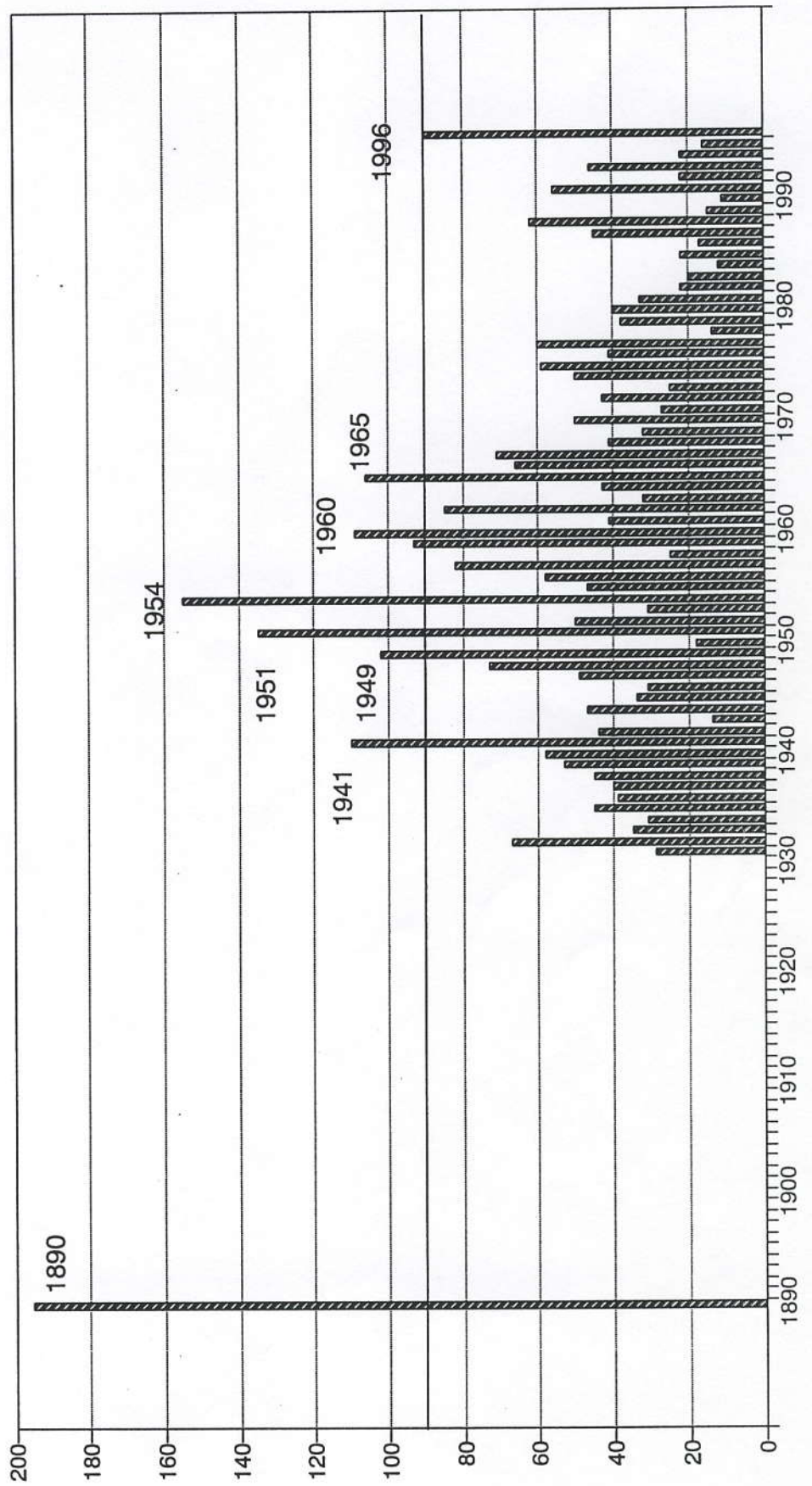
Lokální povodňová vlna v Horní Stropnici ve dnech 30.4. - 2.5.

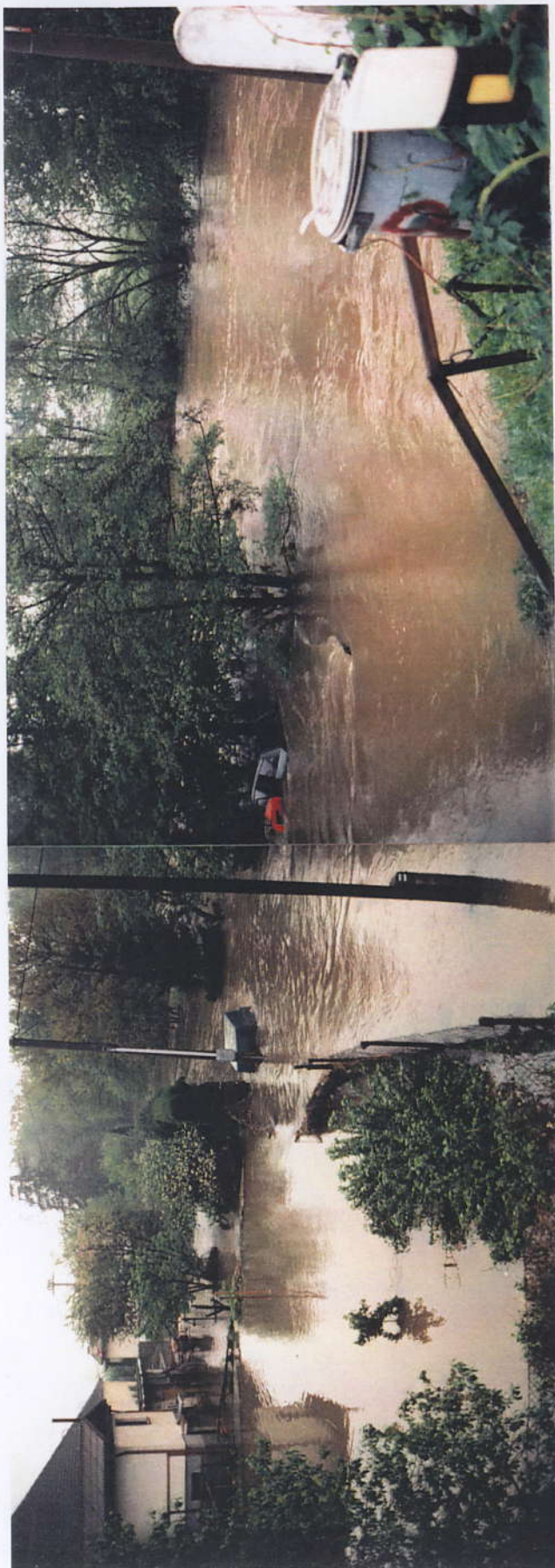


Roudné - roční maxima [m³/sec]



Pilař - roční maxima [m³/sec]





Pohled na Malši po proudu z mostu v Roudném
dne 16.5.1996 v 6.45 hod. t.j. 36 hodin po kulminaci, 3.st.PA,
stav na vodočtu 329 cm, průtok 140 m³/sec, t.j. 5-letá voda.

Černá - limnigraf Líčov
14.5.1996, 10.40 hod, 3.st.PA,
200 cm, 49 m³/sec, 5-letá voda,
těsně po kulminaci.



Stropnice v Pašínovicích
14.5.1996, 9.30 hod., 3.st.PA,
257 cm, 70 m³/sec, 5-letá voda,
cca 4 hod. před první kulminací.



Vltava v Č. Budějovicích
14.5.1996, 8.30 hod., 2.st.PA,
296 cm, 236 m³/sec, 2-letá voda,
10 hodin před kulminací.

