

**Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Ostrava**

**Hydrometeorologická zpráva
o povodni v květnu 1996**

Ostrava, červen 1996

1. Úvod

V polovině měsíce k povodí Moravy významná odezvou, při které byly dehydrologických pozorování velkými materiálními škodami přelila voda řeky Čižiny přes katastrofou pro obyvatelstvo popsána v následující hydron

2. Synoptická situace a pros

Ve dnech 12. a 13.5.1996 středem nad Itálií. Při zemi Maďarskem a Slovenskem. I nad Slovensko, Morava zůstává Severovýchodní proudění zajišťující na návětrné svahy H orograficky vynucenému výstupu se zde silná vrstva oblačnosti s

Během 13.5.1996 se i nízkého tlaku. Kolem něj se vzluch až k naší severní vzduchovou hmotou rovněž podpořilo.

Vzhledem k relativně nízkému tlaku, je však možné, že nahradit, nedostatek tepla.

Z mapy vystupují oblasti jižně od Krnova a okolí Bruntálu, kde byly zaznamenány denní úhrny srážek ve výši kolem 80,0 až 100,0 mm (Lichnov až 110,0 mm).

Druhou oblastí značně postiženou vysokými srážkovými úhrny, je území charakterizované stanicemi na Rejvízu a ve Zlatých Horách. Denní srážkové úhrny byly oproti Krnovsku a Bruntálsku sice relativně nižší, avšak tyto hodnoty i zde dosahovaly až 80,0 mm.

3. Odtok ve stanicích ČHMÚ

Povodňová situace způsobená mimořádnými srážkami dne 13. 5. 1995 byla signalizována v několika stanicích hlásné sítě hydrologických stanic. Jako nejvíce zasažené se jeví povodí Opavy, Bělé a Třebůvky. Proto byly do těchto oblastí v ranních hodinách dne 14. května vyslány 3 skupiny pracovníků Českého hydrometeorologického ústavu, pobočky Ostrava (dále ČHMÚ, P - Ostrava), aby změřily průtoky hydrometrickými vrtulemi, provedly hydrologický průzkum povodňových stop a případně zjistily škody způsobené povodní. V průběhu dne, jak byly získávány informace o srážkách od jednotlivých pozorovatelů ČHMÚ a zprávy o povodňových škodách z tisku a rozhlasu, byla postupně lokalizována oblast největšího zasažení povodí na přítoky Opavy mezi limnigrafickými stanicemi Karlovice, Krnov a Opava. Tato skutečnost byla potvrzena i měřickými skupinami po jejich návratu z terénních měření. Proto se v dalších dnech největší pozornost věnovala této části povodí. Denně zde pracovalo několik skupin, které prováděly nezbytné měřické práce a pořizovaly fotodokumentaci na vyhodnocení rozsahu a příčin vzniku povodňových průtoků.

V síti stanic hydrologické prognózní služby se pochopitelně nepodařilo zachytit všechna místa, kde došlo k překročení povodňových stavů, přesto lze konstatovat, že tato síť stanic celkem spolehlivě lokalizovala místa největšího zasažení povodní. Teprve po shromáždění a vyhodnocení záznamů ze všech stanic ČHMÚ z povodí Odry a horního toku Moravy bylo možné v tab. 2. sestavit přehled všech stanic, ve kterých došlo k dosažení, resp. překročení stavů povodňové aktivity. Z přehledu je patrné, že došlo k překročení povodňových stavů u celkem 24 stanic, z toho u poloviny stanic došlo k překročení třetího stupně povodňové aktivity, tj. stupně ohrožení. V průběhu povodně byly též svolávány jednotlivé okresní povodňové komise, které na vyžádání obdržely informace o srážkové a odtokové situaci ve stanicích ČHMÚ.

Přestože v dané oblasti není v hydrologických prognózních stanicích záznam o průběhu srážek, bylo možno ze záznamu pozorovatelů meteorologických stanic a místních obyvatelů usuzovat na extrémně rychlý průběh povodňových průtoků, čemuž nasvědčuje i fakt, že již o půlnoci dne 13.

května došlo ke kulminaci na Opavě v Krnově a na Moravici ve Velké Štáhli a v jednu hodinu po půlnoci na Hvozdnici v Jakartovicích a to ve všech třech případech při třetím stupni povodňové aktivity, tj. stavu ohrožení.. V časných ranních hodinách dne 14. května pak kulminovala Opava v Karlovicích, Bělá v Jeseníku a Opavice v Krnově. Jen na dolních tocích Odry, Moravy a pod přehradou Kružberk byly nejvyšší kulminační stavy zaznamenány až 15. května 1996. Povodňové stavy byly zaznamenány v některých stanicích až do 19. května 1996.

Základem pro vyhodnocení odtokové situace při povodni v květnu 1996 byly průběhy stavů, pozorované v hydrologické síti stanic ČHMÚ a upřesněné měrné křivky průtoků měřeními provedenými při povodni.. Průběhy průtoků ve vybraných stanicích jsou zachyceny na přiložených grafech (obr.2 až 5). Z nich pak byly odvozeny pravděpodobné průtoky z mezipovodí, především na řece Opavě mezi stanicemi Karlovice a Krnov a součtem průtoků na Opavě a Opavici v Krnově a Opavou v Opavě (viz. obr. 6).

Vzhledem k tomu, že srážky postupovaly přes povodí Opavy jihovýchodním směrem, nejhornější části povodí Opavy a Opavice byly zasaženy později, než pravostranné přítoky kolem Krnova.. Na obr. 2 je vidět, že nejvyšší kulminace Opavy v Karlovicích se vyskytla až 14. 5. ve 3 hod. a tato průtoková vlna dotekla do Krnova za 7 až 8 hod., tj. v 10 hod. 14. 5.. Největší průtok na Opavici v Krnově se vyskytl 14. 5. v 6 hod. a také na této vlně je zřejmý druhý vrchol , opožděný o 8 hod. za prvním vrcholem. I zde druhý vrchol průtokové vlny byl způsoben přítokem vody z pramenné oblasti řeky Opavice.

Průběh průtoků na Opavě pod Opavicí byl největší mírou ovlivněn střetem průtokové vlny z Opavy a z pravostranných přítoků Opavy pod Krnovem. Tento úsek toku je charakteristický četnými inundacemi, které částečně transformovaly povodňovou vlnu a tím prodloužily dobu odtoku z daného úseku řeky. Také v Opavě se vyskytla průtoková vlna s méně výrazným druhým vrcholem.

Na obr. 5. je znázorněno čárkovanou čarou průběh odtoku z mezipovodí mezi Karlovicemi a Krnovem. I zde má průtoková vlna dva vrcholy, způsobené postupem srážek proti směru toku Opavy. Obdobně na průtokové vlně z mezipovodí Opavy pod Opavicí na obr. 5., znázorněné plnou čarou se ukazuje, že první vrchol vytvářely přítoky s kratší délkou toku, druhý vrchol pravděpodobně způsobily přítoky s větší délkou toku, jako např. Čížina..

Průtoky na Moravici měly při povodni v květnu 1996 obdobný časový průběh, jako na Opavě, jen s tím rozdílem, že průtoková vlna z horního povodí byla ztransformována nádrží Slezská Harta a nádrží Kružberk.. Z toho důvodu první vrchol průtokové vlny z horního povodí dotekl do Branky až ve 12. hod. dne 14.5., zatím co vrchol průtokové vlny na Hvozdnici (tj. levostranném

přítoku Moravice nad zaústěním do Opavy) byl zaznamenán již v 1 hod. dne 14. 5.

Průtokové vlny v povodí Bělé měly poněkud odlišný průběh, než vlny na Opavě. Na vlastním toku Bělé v Jeseníku i v Mikulovicích se vyskytly vlny se dvěma výraznými vrcholy. První i druhý vrchol korespondoval s časovým výskytem srážek ve dvou dnech (viz Tab. 1a s údaji o srážkách, např. ve Zlatých Horách, Heřmanovicích a Červené vodě. V téže době na řece Staříč ve stanici Lipová Lázně byla zaznamenána nevýrazná průtoková vlna protáhlého tvaru, bez významného kulminačního průtoku.

Další oblastí ve správě Ostravské pobočky ČHMÚ, postiženou povodní v květnu 1996 byla na Třebůvce, Desné a na vlastním toku Moravy. V Obr. 6 jsou zaznamenány průtokové vlny ze stanic, kde byly dosaženy stupně povodňové aktivity, z toho ve 3 stanicích byl zaznamenán III. stupeň povodňové aktivity. Povodňové vlny na Obr. 6. jsou jednoduché, i když i zde se projevil časový postup srážek v povodí s postupným dobíháním průtoků z horního povodí. Největší dosažené kulminace měly hodnotu 5 - 10 letého průtoku (Třebůvka v Hraničkách), resp. 10 - letého průtoku (Třebůvka v Lošticích).

4. Vyhodnocení průtoků na tocích bez přímého pozorování

Z tab. 2. vyplývá, že odtok pravostranných přítoků Opavy kolem Krnova měl podstatný vliv na zvětšení průtoků jak v Krnově, tak také v Opavě a tím ovlivnil hodnocení N-letosti dosažených kulminací. Tím se nepřímo poukazuje na významné odtoky na pravostranných přítocích Opavy kolem Krnova.

Vzhledem k tomu, že na žádném z uvedených přítoků nemá ČHMÚ přímá pozorování, bylo nutné zajistit alespoň hodnoty kulminačních průtoků, které se zde vyskytly. Bylo zaměřeno celkem 18 profilů mimo hydrologické stanice ČHMÚ (viz Obr. 7.), ve kterých byl stanovena průtočná plocha a podélný sklon hladiny podle stop zanechaných po povodni. Tam kde zaměření proběhlo bezprostředně po povodni, byly změřeny současné průměrné profilové rychlosti, které byly použity při extrapolaci rychlostí pro maximální hladinu při povodni. Extrapolované rychlosti byly srovnávány s rychlostmi, vypočtenými postupy známými z hydrauliky. Průtok při nejvyšší hladině byl vypočítán ze zjištěné průtočné plochy a extrapolované, resp. vypočítané průměrné profilové rychlosti. Pro každý profil byly stanoveny dolní o horní meze pravděpodobných rychlostí, kterým odpovídá rozmezí pravděpodobných hodnot průtoků a specifických odtoků. Při výpočtech byla kladena větší váha výsledkům získaným extrapolací rychlostí, než výsledkům získaným hydraulickými výpočty. Naopak z extrapolovaných rychlostí byly zpětně určovány hodnoty drsností, které pak byly použity pro srovnání s odhadnutými

hodnotami drsností z hydraulických tabulek. Aby nedošlo k hrubým chybám, na některých přítocích Opavy byly vyhodnoceny průtoky v několika profilech a výsledky byly vzájemně srovnávány (např. na Čižině bylo zaměřeno a vyhodnoceno celkem 5 profilů). Zcela zvláštním způsobem byl vyhodnocen průtok Čižiny v profilu hráze přehrady Pocheň, kde kromě zaměření přehradního profilu bylo použito projektové dokumentace vodního díla, záznamu hrázného o manipulaci při povodni a fotografické dokumentace.

Na Obr. 8. jsou vyneseny v semilogaritmické stupnici závislosti mezi specifickými odtoky kulminací v zaměřených profilech a příslušnou plochou povodí daného toku.. Aby bylo možné posoudit, zda specifické odtoky na zkoumaných tocích přesáhly nebo nedosáhly hodnoty q_{100} (tj. specifického odtoku odpovídajícího Q_{100}), byla ve stejném grafu znázorněna plnou čarou závislost mezi q_{100} a plochou povodí pro Opavu, pro kterou jsou vyhodnoceny kulminační průtoky téměř ze 100 - letého pozorování. Z grafu jednoznačně vyplývá, že na některých přítocích Opavy se v průběhu povodně v květnu 1996 vyskytly specifické odtoky , vyšší než jsou q_{100} v pramenné oblasti vlastního toku Opavy. Především jde o toky: Zátoráček, Hájnický potok, Rázovský potok, Milotický potok, Hakdůvku a Čižinu.

5. Závěr

Extremně velké specifické odtoky byly způsobeny mimořádně vysokými srážkami, spadlými dne 13. 5. 1996 během krátkého časového úseku několika hodin, po deštivém období první poloviny května na menších tocích v okrese Bruntál a části okresu Opava. Ukázalo se, že tak mimořádné odtoky z malých povodí mohou významně ovlivnit povodňové průtoky i na tak velké řece, jako je např. řeka Opava, s plochou povodí v Opavě $929,65 \text{ km}^2$. Získané poznatky budou využity k upřesnění N - letých průtoků na nepozorovaných přítocích Opavy a při dalším studiu podílu odtoku z mezipovodí na vytváření povodní na hlavním toku.

Tab. 1a Úhrny srážek 13. a 14. 5. 1996 na severní Moravě

Stanice	Denní úhrn srážek v mm	Denní úhrn srážek v mm	Denní úhrn srážek v mm	Stanice	Denní úhrn srážek v mm	Denní úhrn srážek v mm
	13.5.	14.5.	14.5.		13.5.	14.5.
Albrechtice	57,7	1,4		Malá Morávka	24,7	0,2
Bedřichov	22,0	1,4		Meič	47,4	
Bohdanovice	48,9	3,2		Mikulovice	67,5	5,4
Bohumín	15,4	12,5		Mírov	34,1	0,9
Braná	29,0	6,7		Morávka př.	12,2	4,3
Bruntál	100,0			Olomouc	20,6	1,4
Budišov n. B.	45,7	4,8		Opava	52,5	8,0
Černá Voda	58,2	6,4		Osoblaha	41,3	3,5
Filipovice	54,0	23,0		Ostrava Sl.	15,2	6,6
Hať	23,0	14,4		Paseka	48,3	
Heřmanovice	80,9	17,4		Poruba	19,7	8,5
Hoštejn	19,7	3,6		Praděd	38,1	
Hradec	47,0			Příbor	22,0	0,9
Javorník	39,1			Ramzová	37,6	7,9
Jeseník	43,5			Rýmařov	40,7	0,9
Jevíčko	54,5			Skřípov	36,9	13,0
Jindřichov	21,0	6,5		Sobotín	23,1	
Jindřichov Sl.	34,0			Spálov	23,4	8,2
Karlovice	49,3	3,2		Staré Město	32,7	
Kružberk	49,5	5,6		Sudice	57,0	11,0
Kundčice	23,6	0,8		Štěpánov	29,3	0,5
Lanškroun	15,2			Šternberk	41,5	
Lichnov	110,0	2,2		Třemešná	56,2	3,4
Litovel	42,8			Vidly	43,6	6,8
Litultovice	39,4	3,0		Vidnava	49,3	
Lomnice u R.	72,4	0,2		Vitkov	39,6	8,8
Luká	43,6	1,2		Zlaté Hory	64,7	20,9

Tab. 1b Úhrny srážek ze stanic na polském území - IMGW Katowice

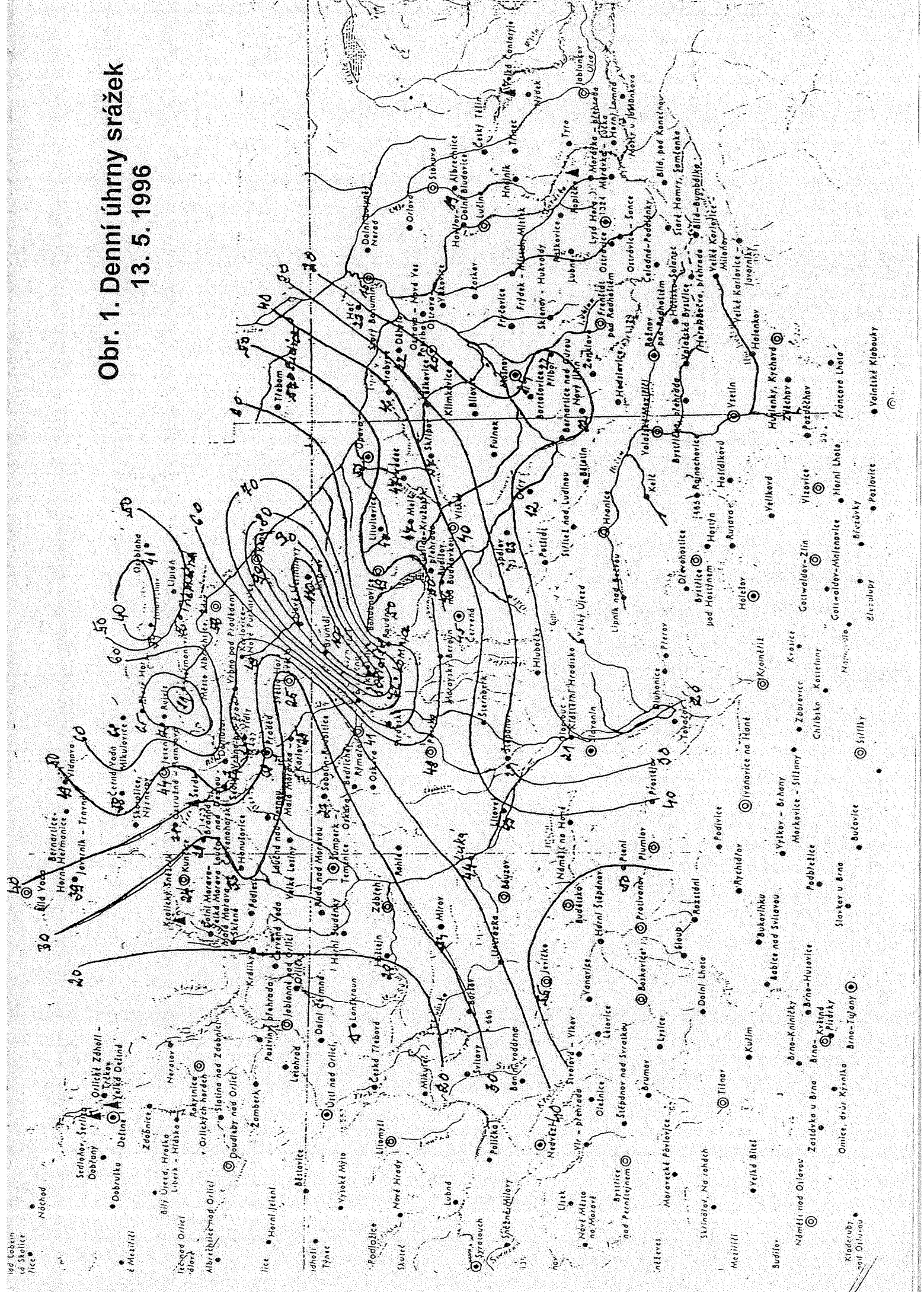
Stanice	Denní úhrn srážek v mm	Stanice	Denní úhrn srážek v mm
	13.5.		13.5.
Čieszyn	7,6	Prudnik	48,5
Glubczyce	54,0	Raciborz	30,1
Jarnoltówek	69,9	Stecowka	7,0
Kubalonka	11,0	Wisla	18,2

Tab. 2. Přehled vodních stavů a průtoků ve vodoměrných stanicích P - ČHMÚ Ostrava za povodně v květnu 1996

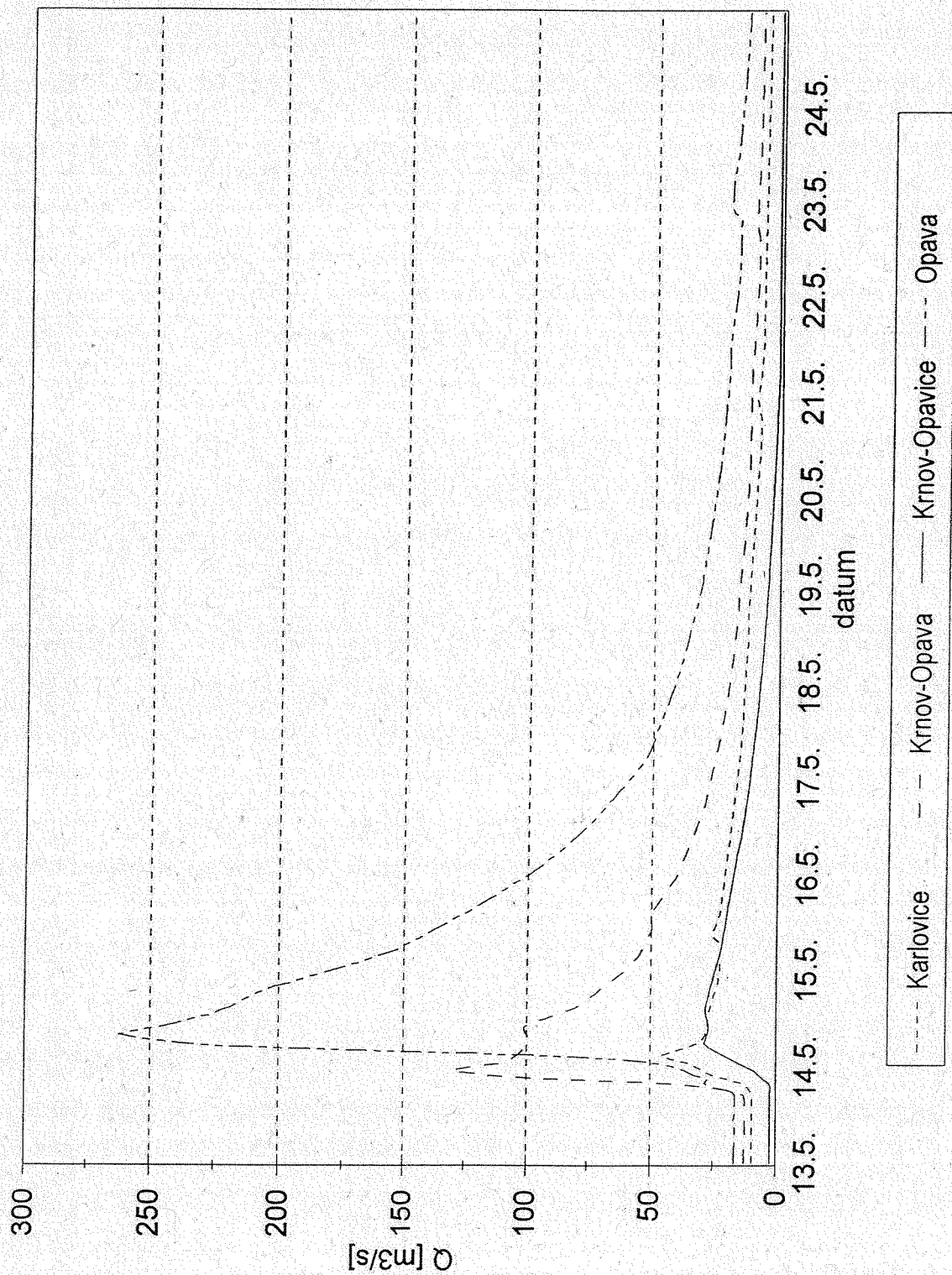
Tok	Profil	Den	Hodina	Stav [cm]	Průtok [m ³ ·s ⁻¹]	Opakování "N" - let	SPA *
Odra	Odry	14	14-15	208	46,5	1-2	I.
Odra	Barošovice	15	22-24	375	49,5	1/2	II.
Odra	Svinov	15	6	364	159,0	2	III.
Opava	Karlovice	14	3	149	48,5	5	II.
Opava	Krnov	13	24	278	136,0	20	III.
Opavice	Krnov	14	6	200	29,1	2	II.
Opava	Opava	14	8	374	262,0	20-50	III.
Moravice	V. Štáhlé	13	24	103	21,4	1	III.
Moravice	Kružberk	15	3	150	38,1	1/2	II.
Moravice	Branka	15	7	189	74,0	2	I.
Hvozdnice	Jakartovice	14	1	195	22,3	20	III.
Opava	Děhylov	14	24	440	354,0	20	III.
Odra	Bohumín	15	8-11	393	454,0	1-2	I.
Osoblaha	Bohušov	14	8	173	34,9	5	II.
Vidnava	Vidnava	14	4	221	54,5	5	III.
Bělá	Jesník	14	5	160	34,7	1-2	III.
Bělá	Mikulovice	14	6	317	62,8	2	II.
Desná	Kouty	14	6	100	24,7	5	I.
Desná	Šumperk	14	6-7	182	33,3	1	I.
Morava	Moravičany	14	22	290	130,0	2	III.
Třebůvka	Mezihoří	14	6-8	186	32,4	5-10	III.
Třebůvka	Hraničky	14	8	192	53,0	5-10	III.
Třebůvka	Loštice	14	14	311	83,9	10	III.
Morava	Olomouc	15	24	400	183,0	1-2	II.

* SPA - stupeň povodňové aktivity

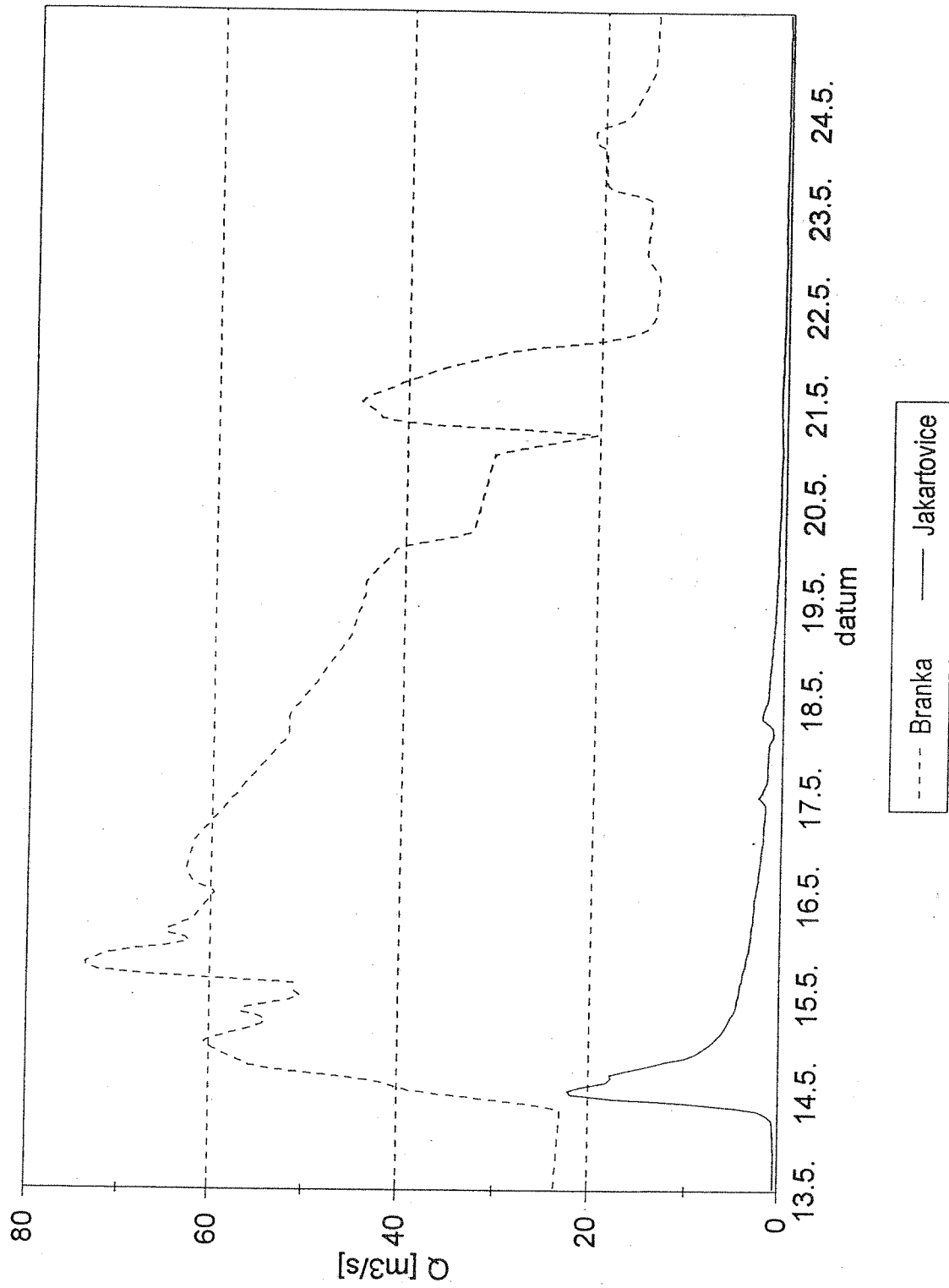
Obr. 1. Denní úhrny srážek
13. 5. 1996



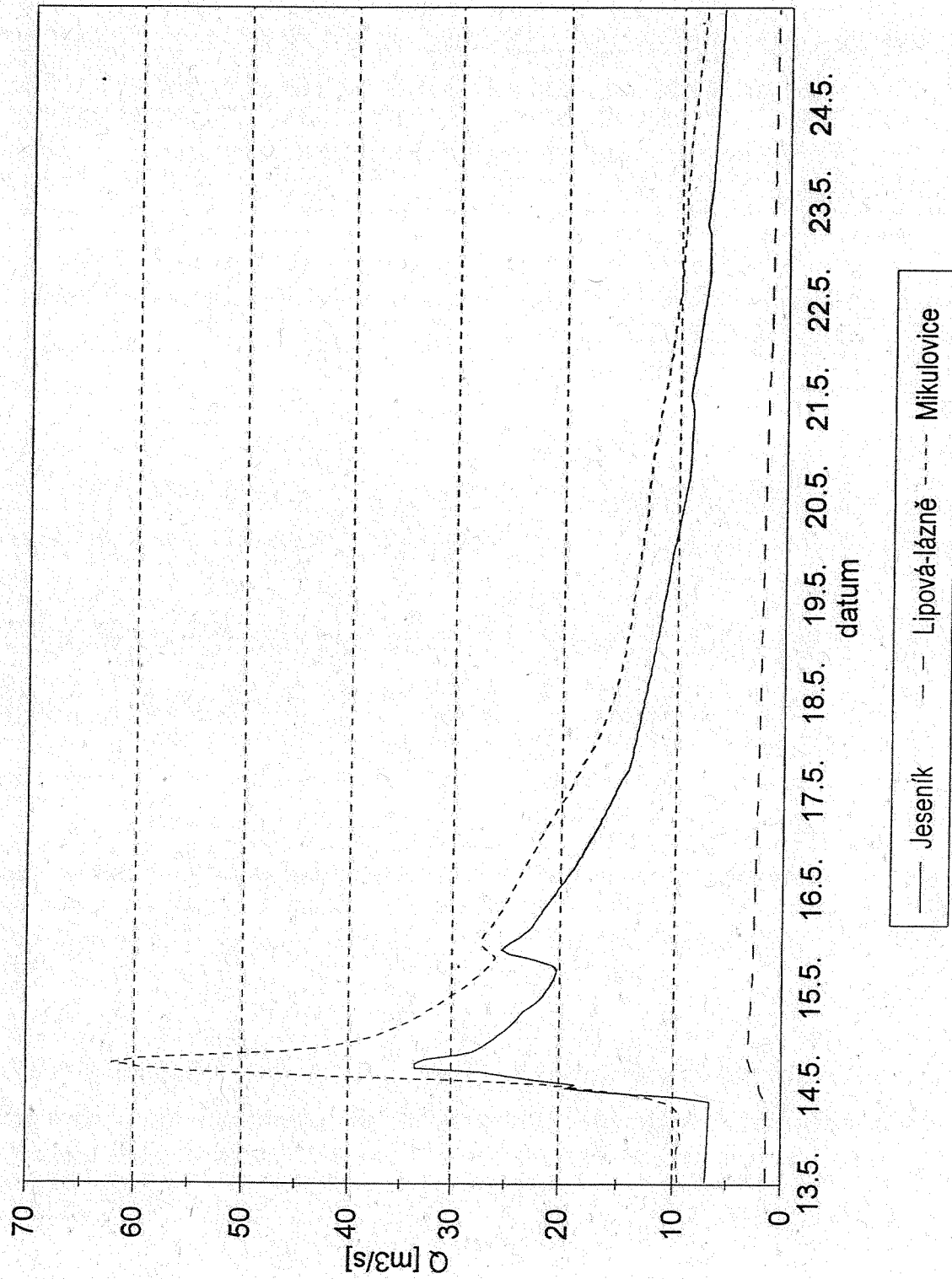
Obr.2 Průběh povodně v povodí Opavy



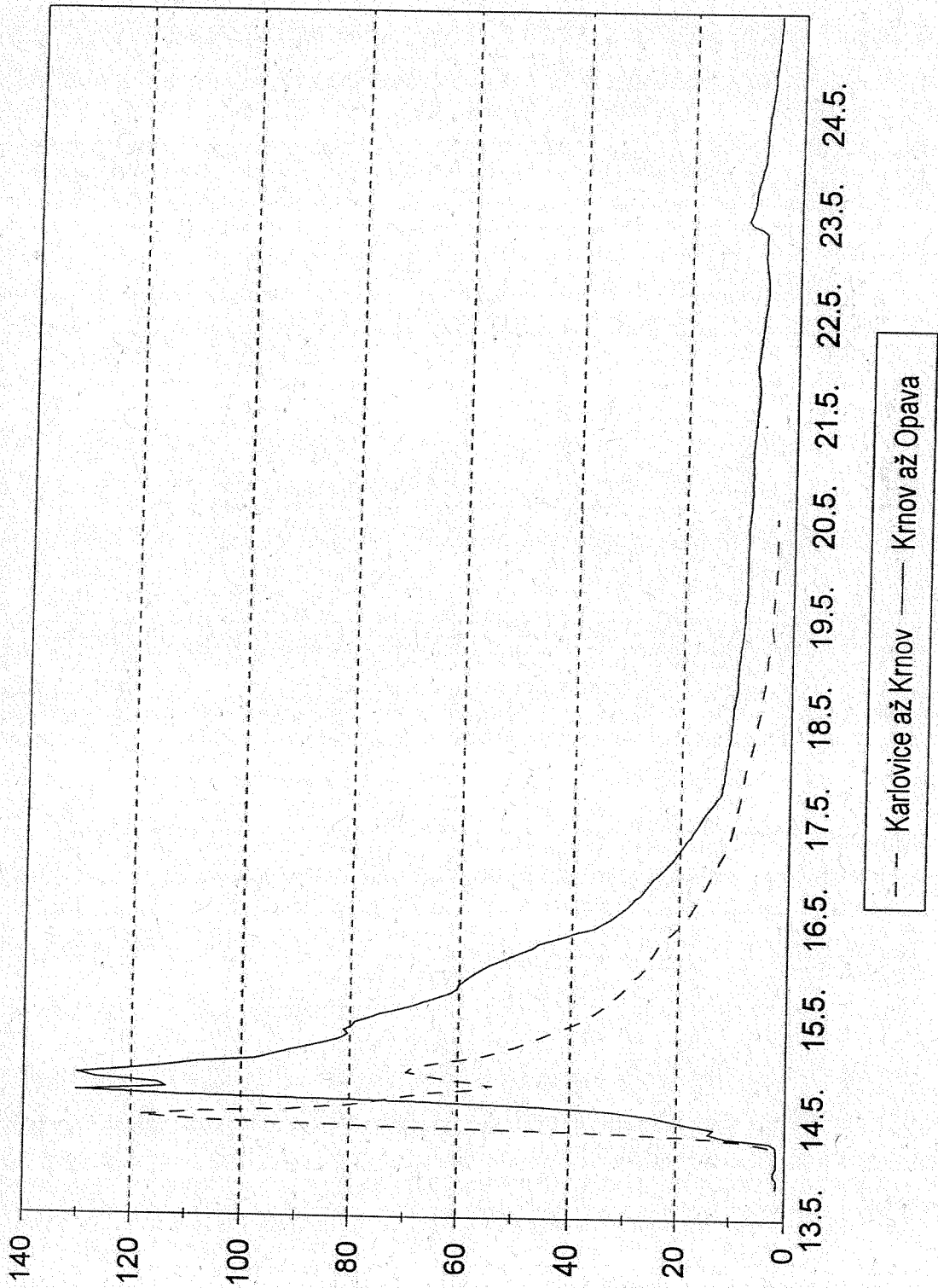
Obr.3 Průběh povodně v povodí Moravice



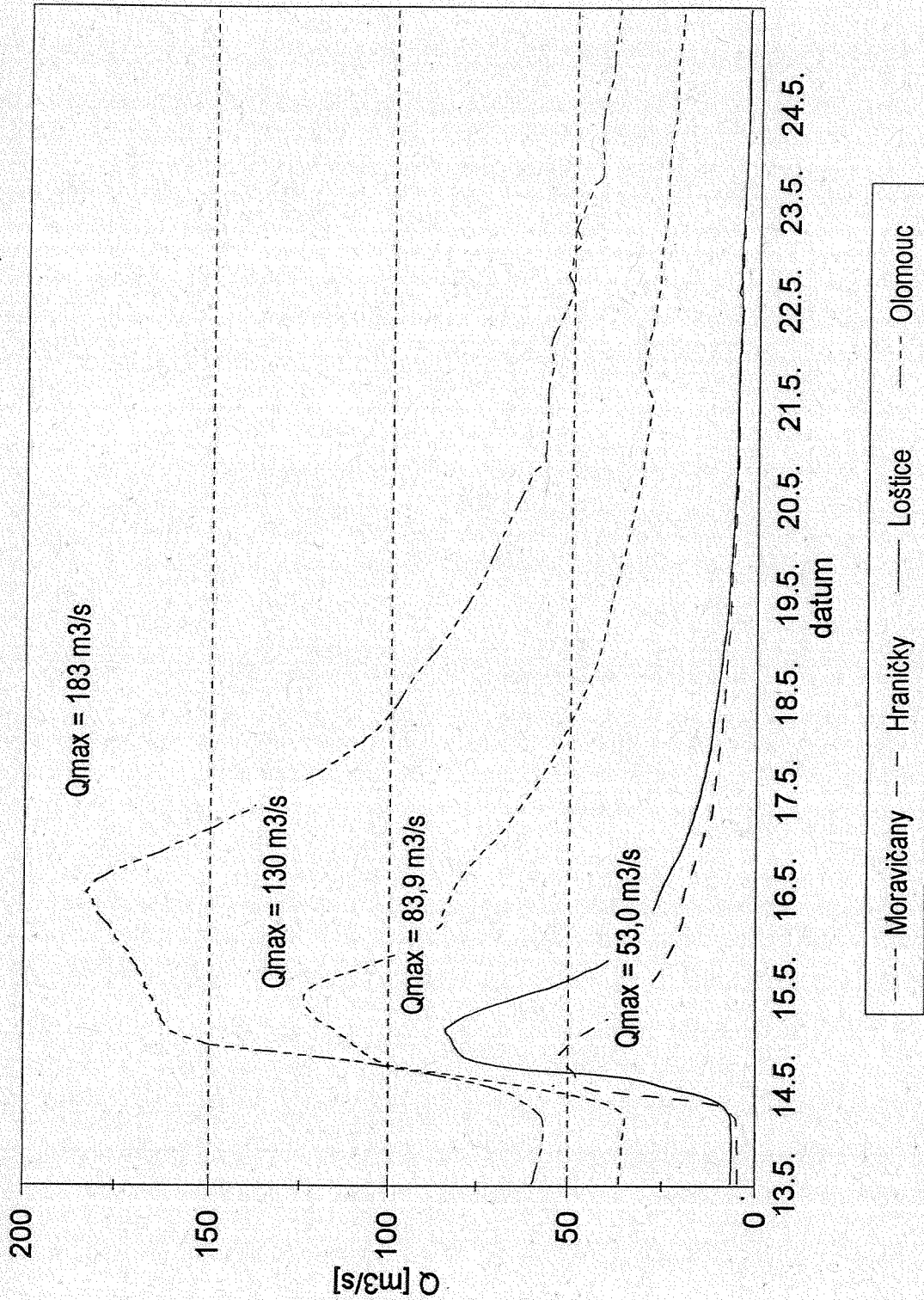
Obr.4 Průběh povodně v povodí Bělé



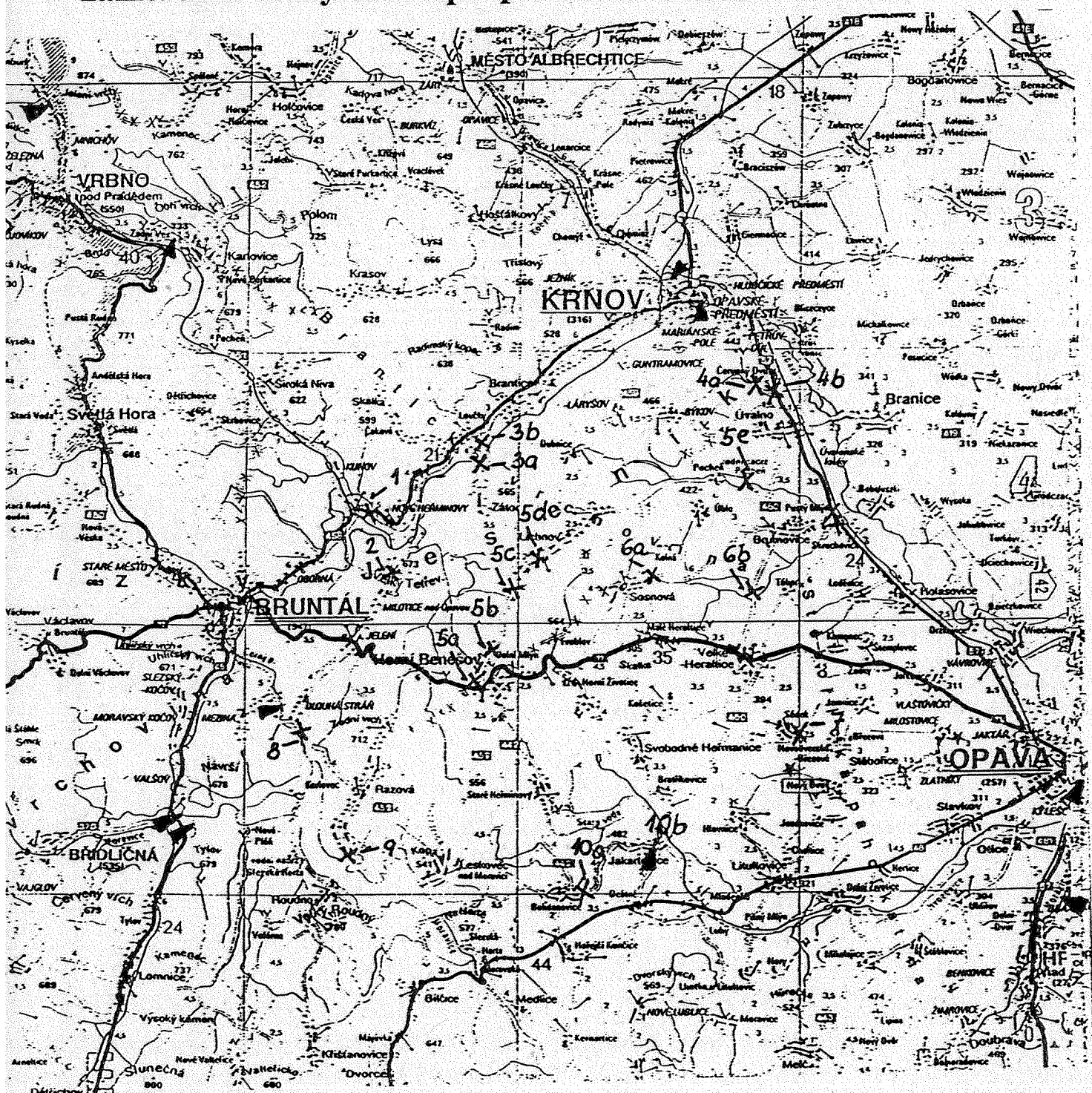
Obr.5 Přítok mezi hydrologickými stanicemi na Opavě



Obr.6. Průběh povodně v povodí Moravy
květen 1996



Obr. 7. Přehled vodoměrných stanic ČHMÚ a profilů se zaměřením velkých vod při povodni v květnu 1996



LEGENDA:

- ▶ Vodoměrná stanice ČHMÚ:
- X Profil se zaměřením povodně

Obr. 8. Závislost specifických odtoků na ploše povodí

