

ČHMÚ PRAHA

malu. Ing. KUBAT

TRKMANKA

ZPRÁVA O POVODNI z 27.8.1989

Autoři:

Ing. Josef KOTRNEC

Ladislav BUDÍK, p.f.

ČHMÚ - P Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno

Ing. Jan Pokorný, CSc.

PROGRAF Brno, Hóchmanova 5, 628 00 Brno

Ing. Josef Šlesinger

SMS Brno, Příční 14, 602 00 Brno

Brno, říjen 1995

Obsah

1. Meteorologické poznatky	2
2. Hydrologické poznatky	5
3. Závěr	15

- seznam tabulek a tabelární příloha
- seznam obrázků a grafická příloha
- fotodokumentace

1. Meteorologické poznatky

Dne 26.8.1989 se střední Evropa v hladině 500 hPa nacházela v západním proudění mezi tlakovou níží (oblast Petrohradu) a oblastí vysokého tlaku nad středním Atlantikem. V průběhu dalšího vývoje se nad západní Evropou vytvořila výrazná výšková brázda nízkého tlaku vzduchu, přičemž proudění se pozvolna měnilo na jihozápadní.

Při zemi z 27.8. na 28.8.1989 postupovala od severozápadu přes země Beneluxu tlaková níže (až 1000 hPa) se středem 27.8. v 01 hod. nad Severním mořem. V 01 hod. dne 28.8. střed tlakové níže dosáhl severního pobřeží Německa. Nepříliš výrazná teplá fronta, která vycházela ze středu této níže, postupovala přes střední Německo a Rakousko k východu. Též systém bouřek, který postupoval z oblasti Alp přes severní Jugoslávii a Maďarsko k severovýchodu, pravděpodobně souvisel s touto nevýraznou teplou frontou. Studená fronta spojená s uvedenou tlakovou níží, projevující se především přeháňkami, se 27.8. ve 13 hod. nacházela nad Bavorskem a poměrně rychle postupovala k východu. Již v teplém sektoru před uvedenou frontou se vytvářela bouřková oblačnost, přičemž vznikající bouřky místy přecházely až do průtrží mračen, které i opakovaně poškozovaly četná malá povodí ve střední a jižní části Jihomoravského kraje. Postup studené fronty (i bouřkové zóny) s oblačností vysokého patra byl dobře zřetelný na snímcích meteorologické družice METEOSAT. Chaotické utváření bouřkové činnosti na území Jm kraje zřetelně postihují též analytické podklady sloučené radiolokační informace (radiolokátory SHMÚ a ČHMÚ), ze kterých vyplývá: od 14⁰⁰ hod. dne 27.8.1989 byl dobře patrný vznik výraznější oblačnosti s horní hranicí radiolokačního odrazu v 6 až 8 km, v 15⁰⁰ hod. byly zaznamenány již vydatnější přeháňky (radioecho až 9,5 km) na Znojemsku, Břeclavsku a Brněnsku. V 15⁰⁰ hod. skončil též výrazný pokles teplot vzduchu, z 20⁰⁰C ve 12⁰⁰ hod. na 15⁰⁰C

- relativní vlhkost vzduchu dosáhla v těchto chvílích hodnoty 85% (ještě v 11⁰⁰ hod. téměř 95%), pak vlhkost opět zvolna vzrůstala (Brno, Tuřany). Radiolokační situace se rychle měnila po 16⁰⁰ hodině (Náměšť nad Oslavou - úhrn srážek 20,2mm od 16³⁵ do 16⁵² hod.). Za bouřek západně a jihozápadně od Brna oblačnost dosahovala hranice 9,5 až 10,0 km, po 17⁰⁰ hod. na jižní Moravě bouřky vznikají celkem v sedmi ucelených oblastech kraje. Největší intenzity se vyskytly v Brně - Žabovřesky (57,6mm za 59 minut do 17³⁶ hod., ale 20mm za 5 minut - 30,9mm za 10 minut - 41,6mm za 15 minut - 48,8mm za 20 minut - 51,6mm za 30 minut; pravděpodobnost výskytu dosažené intenzity $N > 500$ roků již od třicáté minuty trvání deště) a v Divákách, okr. Břeclav - viz. další text.

Horní hranice radioecha dosahovala vedle oblasti Brněnské aglomerace právě nedaleko Divák - nad rozvodnicí povodí Trkmanky, Litavy a Svratky - až do tropopauzy. V tuto dobu bouřky poškozovaly již téměř 1/3 území celé Moravy v nehomogenním pásu s osou Ostrava - Přerov - Pohořelice - Znojmo. Tento pás se pohyboval rychlostí 40 až 50 km.hod⁻¹ na východ; nárazy větru v Brně, Tuřanech dosahovaly 27.8.1989 v 17⁴⁸ až 19 m.s⁻¹, t.j. 68,5 km.hod⁻¹. Bouřkový pás ve 20⁰⁰ hodin dosáhl linie Žilina - Zlín - Hodonín. Hladina radiolokačních odrazů se pak pozvolna snižovala na 8,5 km, ale okolo 21 hodiny se znovu objevují vydatnější přehánky v okolí Brna a doznívá bouřka na Břeclavsku (hranice RL odrazů již v necelých 6,5 km).

Přes značnou rozlohu území, které bylo zasaženo srážkou nad izohytou 50 mm (693 km²), i přes značný celkový objem vypadlé vody (50,118 mil. m³), odtoková odezva povodí v dolní části Svratky (levostranný přítok - Dyje), Litavy (L - Svratka) a Trkmanky (L - Dyje) byla především vzhledem ke krátké době trvání průtrže mračen střední až slabá - kromě katastrofy v povodí Spáleného potoka (P - Trkmanka, A = 152,27 km²) a několika dalších vzájemně nepropojených

velmi malých povodí o úhrné ploše necelých 29 km². Celkový objem vypadlé vody na takto zasažené území 181,1 km² činil 16,845 mil.m³, při průměrné srážce na povodí 93 mm.

Nejvyšší úhrn dešťových srážek zjištěný ve staniční síti ČHMÚ byl naměřen při jižním okraji nejvíce zasažené zóny ve stanici Klobouky u Brna: 78,4 mm.den⁻¹, z toho 77 mm od 14⁰⁰ do 24⁰⁰ hodin. Nejvyšší hodnota dešťového úhrnu v doplňkových (mimoústavních) srážkoměrných stanicích dosáhla excessu - vedle 104,0 mm ve stanici Martinice, SZŠ Klobouky u Brna - ve stanicích Šitbořice, JZD a Šitbořice, občanská stanice pana Bělouška (z.š. = 16°47', z.d. = 49°01', m.n.m 247) úhrnem 142,0 mm respektive 152,0 mm.den⁻¹, z toho 145 mm za 170 minut (od 16¹⁰ do 19⁰⁰ hodin při průměrné intenzitě náhradního deště 0,853 mm.min⁻¹ a specifické vydatnosti do 14,22 m³.s⁻¹.km⁻²) a ve stanici Diváky, Silniční vývoj Brno (z.š. = 16°48', z.d. = 49°00', m.n.m 251) úhrnem 138,0 mm za 389 minut (od 18¹⁸ do 00⁴⁷ hodin) - přitom ale 133,7 mm za 66 minut (od 18¹⁸ do 19²⁴ hodin při průměrné intenzitě náhradního deště $i = 2,026 \text{ mm.min}^{-1}$ a specifické vydatnosti do $i' = 33,769 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}.\text{km}^{-2}$).

Téměř všem denním srážkovým úhrnům z doplňkových stanic lze přisoudit N-letost 100 až 160 roků [poznámka: v povodí Trkmanky ve stanici Ždánice (z.š. = 17°02', z.d. = 49°04', m.n.m 228) poměrně nedávno - 9.6.1970 - naměřili 133,6 mm v době od 16¹⁰ do 19²⁰ hodin a přes rozvodnici v povodí Litavy v Bučovicích (z.š. = 17°00', z.d. = 49°09', m.n.m 226) dne 1.9.1938 dokonce 148,0 mm.den⁻¹] (subkapitola zpracována ve spolupráci s RNDr. Milanem Šálkem).

2. Hydrologické poznatky

Informace o povodních na malých povodích obvykle dostává odborná veřejnost již zpracované a často se značným časovým odstupem. Zcela jiná situace nastala 27.8.1989, kdy štáb pracovníků Československé televize odborníkům, ale i dalším divákům v celé republice (informaci přebírala též Intervize) přiblížil přímý, nezkrácený průběh krátkodobé průtrže mračen nad dálnicí D1 a D2 nedaleko Brna při rozjezdu účastníků "Velké ceny motocyklů ČSSR 1989". Televize tímto značně přispěla i k rozšíření hydrologického a ekologického vědomí našich občanů.

Televizní diváci v řadě obcí na Břeclavsku, především v Krumvíři, při sledování tohoto přenosu o hodové přestávce zatím netušili katastrofu, která během dalších okamžiků postihne jejich region.

Katastrofální povodeň a katastrofální eroze půdy v nejvrchnějších částech povodí - Haraska (P - Spálený potok, $A = 50,95 \text{ km}^2$), Hunivky (P - Spálený potok, $A = 27,90 \text{ km}^2$), Kašnice (P - Spálený potok, $A = 14,14 \text{ km}^2$), Hranečnický potok (L - Litava, $A = 18,58 \text{ km}^2$), Šitbořický potok (L - Moutnický potok, $A = 29,82 \text{ km}^2$), Nikolčický potok (L - Šitbořický potok, $A = 8,64 \text{ km}^2$), Starovický potok (L - Svratka, $A = 28,53 \text{ km}^2$) opět připomněla, jak je nezbytné při ochraně a tvorbě krajiny a při realizaci investiční výstavby (zejména vodohospodářského a inženýrského charakteru ale i při komplexních pozemkových úpravách) plně respektovat informace o návrhových N-letých průtocích a jak je nezbytné uplatňovat všechny normativní zásady při zpracování projektů těchto opatření a staveb.

Je-li obtížné stanovit průtočné množství vody v tocích v běžných podmínkách, mimořádně obtížné je tento úkol splnit při hodnocení povodní. Velmi pak při rekonstrukcích povodňových vln mrzí zjištění, že při hydrotechnických výpočtech různých zásahů na vodotečích, ale i v intenzívně obhospodařované krajině byly značně nadhodnoceny návrhové rychlosti pohybu vody a že se v podstatě vůbec nepočítá s pohybem vody, která je výrazně znečistěná splaveninami a transportovanými rozpuštěnými látkami. Při použití reálnějších průtočných rychlostí při projektování a realizaci vodních staveb by v mnoha případech k řadě povodňových škod vůbec nemuselo docházet.

A právě získání poznatků o skutečných středních profilových rychlostech za povodně na Trkmance bylo naším stěžejním, ale i obzvláště obtížným úkolem, neboť přes skutečně zlou situaci v zóně nejmenších povodí v povodí Spáleného potoka, přes poměrně vysoké průtoky z těchto ploch (Divácký potok, L - Haraska, $A = 7,40 \text{ km}^2$, $Q_{\max} = 20,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $q_{\max} = 2,770 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$; Haraska, hráz Boleradického rybníka, $A = 21,52 \text{ km}^2$, $Q_{\max} = 31,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $q_{\max} = 1,440 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$) i přes značný objem odtékající vody, docházelo k mimořádné transformaci průtoků ve značných přirozených inundačních prostorách. K redukci kulminačního průtoku docházelo ale i za povodně utvářenými zdržemi (při ucpávání mostků dřívím a slámou; v poldrech nad propustky a mosty s nedostatečným průtočným profilem).

Dílčí povodňové vlny, které ničily údolí v horních partiích uvedených povodí (ale i zde střední rychlosti za nejvyšších specifických průtoků $q_{\max}$ až $6,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ pouze výjimečně překračovaly hranici $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), postupně ztrácely na razantnosti svého pohybu, takže výsledná vlna v profilu vodoměrné stanice Trkmanka, Bořetice ($A = 286,17 \text{ km}^2$) byla již "klidnou, téměř línou" vodou se střední profilovou rychlostí neuvěřitelných $v_s < 0,55 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, při průtočné ploše $F = 19,5 \text{ m}^2$ a $Q_{\max} = 10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Poznámka: mimořádné hydrometrování uskutečněné přibližně 1 hodinu po

kulminaci v 10^{00} hodin 28.8.1989 vykázalo průtok $Q = 8,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, při $v_s = 0,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $h_s = 1,62 \text{ m}$ a $F = 18,82 \text{ m}^2$.

Rozhodující hydrometeorologické poznatky byly získány pracovníky ČHMÚ - P. Brno ještě za trvání poklesové větve povodňové vlny na Spáleném potoce i Trkmance, t.j. během 24 hodin od skončení příčinné srážky (ne vždy se nám tak daří). I proto první hodnocení celé mimořádné situace později nedoznávalo žádných změn. Z hodnocení vybíráme:

"...celé území jižní Moravy vykazovalo v srpnu 1989 hluboce podprůměrné průtoky (nejvýše Q_{330} až Q_{350} dnů), které přetrvávaly i do září. K místnímu narušení tohoto vývoje průtoků došlo pouze za popisované povodně; umístění centra kritické srážky nad rozvodnicí toků Litavy, Svratky a Trkmanky do katastrů obcí Šitbořice, Nikolčice, Křepice, Diváky je nejen formální (ale i dostatečně prokázané); v podstatě se jednalo o vícenásobný déšť s nejméně třemi oddíly, které lze charakterizovat jako průtrže mračen a s jedním až dvěma oddíly charakteru vydatných přeháněk, jehož jádro se v postižené oblasti rychle pohybovalo a nelze je proto jednoznačně prostorově situovat".

V Divákách, které byly vůbec v zóně elementárních odtokových ploch nejvíce zasaženy i poškozeny (vedle povodí Harasky, nad Diváckým potokem, $A = 11,82 \text{ km}^2$), místní potok vytvářejí tři víceméně periodické toky, z nichž žádný nebyl uvedenými oddíly deště shodně zasažen. V povodí SV obce Diváky, jež odvodňuje přítok od Šitbořic ($A = 2,25 \text{ km}^2$) dokonce došlo k průkaznému podchycení této skutečnosti monitorovacími přístroji (výzkumná stanice Diváky, Silniční vývoj Brno-vybavená limigrafem, ombrometrem a ombrografem). Limigraf této stanice reagoval na všechny 3 rozhodující oddíly srážky i na následné povodňové vlny z horní části povodí, ombrograf situovaný rovněž při bázi údolí však zaznamenal poruchu až poslední z rozhodujících 3 oddílů deště.

Prvá povodňová vlna v Divákách se začala utvářet v povodích Z a SZ obce ($A = 2,45 \text{ km}^2$ a $1,66 \text{ km}^2$) a jen částečně v povodí SV obce krátce po 15³⁵ hodině a trvala přibližně do 16⁵⁰ hodin (trvání dešťového oddílu v nejvhodnější analogonové ombrografické stanici Pohořelice od 15¹⁶ do 16¹⁸ hodin; časové údaje jsou téměř shodné s poznatky členů místní povodňové komise). Úklidové práce, které následovaly, museli občané okolo 18⁰⁰ hodin přerušit, neboť za druhé průtrže mračen s krupobitím se utvářela oproti předchozí povodňové vlně stavově i průtokově vyšší a průběhem rychlejší vlna - opět z povodí SZ a Z obce a jen částečně z povodí SV obce (trvání dešťového oddílu v Pohořelicích 17²⁹ až 18³⁰ hodin). Tato vlna v dolní části intravilánu Divák kulminovala, po kratším poklesu průtoku okolo 19⁰⁰ hodin, přibližně v 19²⁰ až 19³⁵ hodin po plném zapojení odtoku vody z povodí SV obce, v jehož dolní části od 18¹⁸ do 19²⁴ hodin napršelo ve třetím oddílu deště již v předchozím textu uvedených 133,7 mm (časové údaje z ombrografického záznamu z Divák; v Pohořelicích obdobný oddíl deště trval od 18³⁰ do 19¹⁴ hodin).

Vytvořená dvojvlna postupovala údolím, kde postupně přibírala především vodu z více zasažené levé části povodí a při zaústění do Harasky kulminovala průtokem $Q_{\max} = 20,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Objem povodňové vlny z Diváckého potoka činil $0,36 \text{ mil. m}^3$ při specifickém objemu $w = 48,65 \text{ tis. m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$ a při průměrné srážce v povodí 117,0 mm - součinitel celkového odtoku činil 41,6 %.

Podobný průběh povodně byl v povodí Harasky nad Diváckým potokem, zejména v jeho pravé, více zasažené části povodí (bezejmenný přítok od Šitbořic, $A = 2,44 \text{ km}^2$). Zde při rozvodnici srážkové úhrny pravděpodobně byly shodné, případně i vyšší, jako v Šitbořicích a Divákách, přičemž v údolí Harasky v Martinicích naměřili již vzpomínaných 104,0 mm. Ve značných inundacích (přirozených i umělých) se povodňová vlna výrazně transformovala, takže při soutoku s Diváckým potokem při druhém vrcholu vlny, který byl opožděn za kulminací na Diváckém potoce, kulminovala

průtokem "jen" $Q_{\max} = 15,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (při $A = 11,82 \text{ km}^2$ specifický odtok činil $q_{\max} = 1,311 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$). Objem povodňové vlny dosáhl hodnoty $0,405 \text{ mil} \cdot \text{m}^3$ při specifickém objemu $w = 34,26 \text{ tis} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$, při průměrné srážce na povodí $135,9 \text{ mm}$ a při součiniteli celkového odtoku $25,2 \%$.

Pod soutokem Harasky a Diváckého potoka ($A = 19,22 \text{ km}^2$) se vytvořila vlna s pravděpodobným vrcholem $Q_{\max} = 30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a objemem $0,765 \text{ mil} \cdot \text{m}^3$ při průměrné srážce na povodí $128,7 \text{ mm}$ - součinitel celkového odtoku dosáhl $30,9 \%$. Při postupu do prostoru průtočného Boleradického rybníka (hráz $A = 21,52 \text{ km}^2$) vlastní koryto toku, stejně jako ve vyšších polohách, zdaleka nestačilo a z vyběžené vody a z vody, která přitékala z levostranné, novými velkoplošnými terasami protierozně chráněné části povodí (specifický odtok $q_{\max} = 5 \text{ až } 6,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$; součinitel okamžitého odtoku

$$k = \frac{6,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}}{33,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}} \cdot 100 = 19,2 \%$$

se v údolnici vytvářel paralelní tok s tokem hlavním. Obě řečiště se pak spojila těsně nad zaústěním do Boleradického rybníka.

Haraska v profilu hráze rybníka kulminovala netransformovaným průtokem druhého vrcholu dvojvlny $Q_{\max 2} = 31,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ve 20⁰⁰ hodin, když první vrchol dvojvlny dosáhl $Q_{\max 1} = 22,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ asi v 19⁴⁵ hodin.

Hráz Boleradického rybníka - v úseku sdruženého funkčního objektu v pravé části tělesa hráze - je snížena sednutím až o - 12 cm (v kratším úseku až o - 25 cm), především pak z tohoto důvodu a zčásti i z důvodu závad v hydraulické účinnosti česlí na hraně přelivu a poruch v odtokové štolě pod přelivem rybníka, došlo k přelití hráze minimálně v délce 58 metrů a ke značnému poškození koruny hráze a téměř poloviny vzdušné strany hráze. Pravděpodobně jen včasné ukončení deště zabránilo katastrofě s nedozírnými důsledky v obcích Boleradice a Morkůvky.

Přesto Boleradický rybník, jehož objem je asi 31 tis.m³ a který byl 27.8.1989 před začátkem povodně naplněn až po hranu bezpečnostního přelivu, svým neovladatelným prostorem o výšce 147 cm při hrázi výrazně zploštil, transformoval povodňovou vlnu na $Q_{\max 1} = 18,5$ až $19,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a $Q_{\max 2} = 25,0$ až $26,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Současně vlastní kulminaci druhého vrcholu pod rybníkem "oddálil" až o 60 minut - na 23⁰⁰ hodin 27.8.1989.

Objem povodňové vlny v profilu hráze Boleradického rybníka dosáhl hodnoty 0,79 mil.m³ při specifickém objemu $w = 36,71 \text{ tis.m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$ a průměrné srážce na povodí 126,0 mm - součinitel celkového odtoku činil 29,1 %.

V Boleradicích odstraňovali ve večerních hodinách škody po první povodňové vlně, když bez deště v intravilánu obce okolo 21⁰⁰ hodiny začala znovu výrazně stoupat hladina Harasky (druhý vrchol povodňové vlny), takže veškeré rozhodující záchranné práce byly plně rozvinuty až v časných ranních hodinách 28.8.1989, když průtok v korytě činil nejvýše 4 až $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (04⁰⁰ hodiny).

Od Boleradic až po ústí Harasky do Spáleného potoka ($A = 50,95 \text{ km}^2$) se povodňová vlna opět značně transformovala na $Q_{\max} = 14,0$ až $14,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Objem vlny dosáhl 0,88 mil.m³ při specifickém objemu $w = 17,27 \text{ tis.m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$ a při průměrné srážce na povodí 95,1 mm - součinitel celkového odtoku dosáhl 18,1 %. Voda z Harasky, vzhledem k časoprostorovému průběhu deště, pravděpodobně jako první začala naplňovat inundační území při soutoku se Spáleným potokem ($A = 100,85 \text{ km}^2$), a dále inundační území Trkmanky od soutoku se Spáleným potokem ($A = 152,27 \text{ km}^2$). A pravděpodobně i jako první, přestože délka teoreticky nejaktivnější údolnice měří 22,6 km, dosáhla profilu vodoměrné stanice Trkmanka, Bořetice, kde pozvolný vzestup průtoků začal okolo 22⁵⁰ hodiny, aby kulminoval v 09⁰⁰ hodin 28.8.1989 za $Q_{\max} = 10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Povodňová vlna z Harasky se střetávala poklesovou větví s povodňovou vlnou ze Spáleného potoka (s její vzestupnou větví). Utváření této vlny, obdobně jako na Harasce, nebylo jednoznačné. Z hydrologického průzkumu však víme, že povodí Spáleného potoka nad Hunivkami ($A = 49,76 \text{ km}^2$) se nacházelo mimo hlavní srážkovou oblast - objem vlny $0,15 \text{ mil.m}^3$, že Hunivky ($A = 27,9 \text{ km}^2$) kulminovaly při $Q_{\max} = 11$ až $12 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, přičemž objem vlny zde dosáhl $0,26 \text{ mil.m}^3$, a že Spálený potok nad Kašnicí ($A = 81,69 \text{ km}^2$) kulminoval svým druhým vrcholem při $Q_{\max} = 13$ až $14 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ krátce po 04^{00} hodině 28.8.1989. Objem vlny dosáhl $0,38 \text{ mil.m}^3$ při specifickém objemu $w = 4,7 \text{ tis.m}^3.\text{km}^{-2}$, při průměrné srážce na povodí $88,1 \text{ mm}$ a při součiniteli celkového odtoku $5,3 \%$.

Vlna z Kašnice ($A = 15,14 \text{ km}^2$) mírně předbíhala vrchol povodně na Spáleném potoce - dokonce před 24^{00} hodinou zpomalovala rychlost proudění ve Spáleném potoce, a podobně jako Divácký potok či Haraska se vyznačovala dvěma vrcholy ($Q_{\max 1} = 11,0 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ v 19^{45} hodin a $Q_{\max 2} = 14,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ v 22^{30} hodin; rozdíl v hladinách kulminací v horní části intravilánu Krumvíře byl až $0,2 \text{ m}$). Objem vlny z povodí Kašnice dosáhl $0,28 \text{ mil.m}^3$, při specifickém odtoku $w = 18,49 \text{ tis.m}^3.\text{km}^{-2}$ a při průměrné srážce v povodí $88,3 \text{ mm}$ - součinitel celkového odtoku činil $20,9 \%$. Jako nejhorší se v povodí Kašnice z hlediska odtoku jeví též třetí oddíl průtrže mračen, přitom nelze zcela vyloučit ani výskyt dalšího výraznějšího oddílu deště v době od 20^{36} do 21^{12} hodin (analogon Pohořelice).

Korytem Spáleného potoka do Trkmanky a do inundačního území "Kobylské jezero" přitékala tedy, jako druhá v pořadí, voda z Kašnice (i při délce aktivní údolnice po Bořetice $17,7 \text{ km}$) a nakonec voda z horní části Spáleného potoka. Objem vlny z povodí Spáleného potoka nad Haraskou dosáhl $0,79 \text{ mil.m}^3$.

Objem vlny pod soutokem Trkmanky a Spáleného potoka byl $1,82 \text{ mil.m}^3$, při specifickém objemu povodňové vlny $7,6 \text{ tis.m}^3.\text{km}^{-2}$ a při součiniteli celkového odtoku $9,7 \%$. A vzhledem k tomu, že důležitý přítok v této části povodí - Čejčský potok ($A = 21,54 \text{ km}^2$) vůbec k povodňové vlně nepřispíval, tento objem se až po vodoměrnou stanici Trkmanka, Bořetice neměnil.

Je důležité poznamenat, že průtoková vlna z povodí Trkmanka, nad Spáleným potokem zůstávala zcela v korytě i za kulminace ($Q_{\max} = 6,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ v 17³⁰ hodin 28.8.1989) a pouze přispívala k neobvyklému tvaru výtokové větve povodňové vlny; v úseku pod Spáleným potokem se navíc ještě ve vlastním korytě toku značně transformovala. Základní charakteristiky objemové složky vlny v Bořeticích jsou tedy následující: objem $1,82 \text{ mil.m}^3$ při specifickém objemu $6,36 \text{ tis.m}^3.\text{km}^{-2}$, při průměrné srážce na povodí $69,0 \text{ mm}$ a za součinitele celkového odtoku $9,2 \%$.

Pod soutokem Trkmanky a Dyje se nachází vodoměrná stanice Dyje, Ladná ($A = 12276,8 \text{ km}^2$), jejíž pozorování však ve dnech 27.8 a 28.8.1989 bylo zcela znehodnoceno mimořádnou manipulací na jezu v Břeclavi těsně před povodní, takže kontrola objemové složky povodňové vlny z povodí Trkmanky je pouze teoretická. Při odpočtu "základního" průtoku $9,8 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, vypouštěného z VD Nové Mlýny ve dnech 27.8 až 1.9.1989 protéklo touto stanicí "navíc" $1,85 \text{ mil.m}^3$ vody, což plně koresponduje s odtokem vody z celého povodí Trkmanky v těchto dnech ($1,83 \text{ mil.m}^3$).

Hydrologický průzkum jsme prováděli i v celé řadě dalších povodí, získané informace však jen potvrzují poznatky získané v povodí Trkmanky:

Tok	Vodoměrná stanice	Přítok do toku vyššího řádu	Plocha povodí A [km ²]	datum	$Q_{\max}^0$ [m ³ .s ⁻¹]
Vrbovec	Bystrc	P - Svratka	15,05	27.8.1989	4,800
Bobrava	Želešice	P - Svratka	181,20	28.8.1989	3,550
Litava	Brankovice	P - Svratka	72,18	27.8.1989	0,460
Litava	Rychmanov	P - Svratka	497,19	27.8.1989	12,300
Hranečnický p.		L - Litava	11,37	27.8.1989	4,100
Nikolčický p.		L - Moutnický p.	1,10	27.8.1989	3,600
Svratka	Židlochovice	L - Dyje	3.936,82	28.8.1989	39,600
Kurdějovský p.		L - Štinkavka	2,44	27.8.1989	1,600
Kyjovka	Koryčany p.př.	L - Dyje	27,72	27.8.1989	0,035
Kyjovka	Koryčany ob.	L - Dyje	36,23	27.8.1989	0,840
Kyjovka	Kyjov	L - Dyje	116,55	27.8.1989	9,300
Bruškovice	Osvětimany	L - Kyjovka	9,54	27.8.1989	0,500
Salaška	Velehrad	P - Morava	34,53	27.8.1989	0,810

Průtoku dosaženého nebo překročeného průměrně 1x za 100 až 140 roků bylo dosaženo na Harasce, hráz Boleradického rybníka: $Q_{100} = 27 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $Q_{27.8.1989} = 31 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pod hrází Boleradického rybníka lze dosažené průtoky hodnotit jako blízké $N = 100$ roků - $Q_{100} = 24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $Q_{27.8.1989} = 26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

V zóně elementárních odtokových ploch v povodích : Haraska, nad Diváckým potokem - Divácký potok - Haraska pod Diváckým potokem (zejména velkoplošné protierozní terasy) - Hunivky - Kašnice bylo dosaženo specifických odtoků až $6,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, což odpovídá v těchto fyzickogeografických podmínkách $N > 20$ až 50 roků.

Maximální průtok transformované povodňové vlny ve stanici Trkmanka, Bořetice ($Q_{28.8.1989} = 10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) byl nejvýše 2 až 5ti letý, když v tomto profilu je $Q_2 = 8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a $Q_{100} = 36 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Poznámka: Za povodňové situace v červnu 1970 z příčinných dešťových srážek vypadlých 9.6.1970 protékalo vodoměrnou stanicí Trkmanka, Bořetice při téměř shodné hladině za kulminace 2,1x více vody (výstižněji směsí vody a plavenin) až $Q_{10.6.1970} = 22 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Z hlediska hydrologickoerodologického řadíme povodí Trkmanky do skupiny nejvíce problematických povodí na Moravě. Toto se potvrdilo jak v červnu 1970, tak zejména v posledním desetiletí s vrcholem v srpnu 1989 (dnes připojujeme i červen 1995). Dne 27.8.1989 byl v řadě míst v povodí Spáleného potoka opět odnos půdy charakterizovaný VI^0 eroze (katastrofální eroze s odnosem převyšujícím $200 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, resp. $320 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Značnému odnosu půdy sice napomohlo vysoké procento podmítnutých pozemků po ukončené sklizni obilovin, odnos půdy nad $200 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ jsme však zaznamenali i na plochách speciálních kultur (Diváky, sady pod Žerotínským vrchem).

3. Závěr

Příčinné dešťové srážky o úhrnu větším než 125 mm.den⁻¹, jejichž pravděpodobnost výskytu je 50 až 100 roků, vyvolávají v zóně velmi malých povodí (do 10 km²) v našich fyzickogeografických podmínkách vždy hydrologicko-erodologickou katastrofu.

Přitom každé elementární odtokové ploše (do 1 km²) v České i Slovenské republice hrozí možnost zasažení touto srážkou, když navíc ještě musíme připustit skutečnost, že celý úhrn $h_{d,50}$ až 100 [mm.den⁻¹] bude dosažen v poměrně krátkém časovém úseku, obvykle za 2 až 4 hodiny - přesněji za

$$t_x = \left(\frac{h_{d,100}}{21,1} \right)^{2,739} [\text{min}].$$

$$\text{Příklad: } t_x = \left(\frac{125}{21,1} \right)^{2,739} = 131 \text{ min}$$

když $h_{d,100}$ při průměrném ročním úhrnu $P_{a \ 31/80} = 0,6 \text{ m.r}^{-1}$ je 125 mm.den⁻¹

Pokud se tyto srážky vyskytnou navíc v období, kdy stav vegetace či uplatněné agrotechnické zásahy neumožňují dostatečnou ochranu nejvrchnější půdní vrstvy, nelze katastrofám zabránit. Vhodnou hospodářskou činností při ochraně a tvorbě povodí a krajiny můžeme ale často škody zmírnit a tím značně snížit i ekonomické ztráty.

Každoroční poškození půdního fondu III^o až VI^o (střední až katastrofální stupeň) hydrologickoerodologických jevů ve výši 24,49 % z celkové rozlohy Jihomoravského kraje 15 095,97 km², při variačním rozpětí extrémních hodnot 86,03 % (max 86,69 %; min 0,66 % z rozlohy kraje; vyhodnocené období 1894 až 1994), je natolik hodnotou

závažnou a alarmující, že vyžaduje orientovat odborníky na studium všech výjimečných povodňových situací, na systematické zpřesňování hydrologických podkladů poskytovaných ČHMÚ podle ČSN 751400.

Povodeň 27.8.1989 na Břeclavsku (příčinná dešťová srážka $152,0 \text{ mm.den}^{-1}$; $q_{\text{max}} = 6,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}.\text{km}^{-2}$), o které jsme předložili stručnou zprávu, určitě do souboru skutečně mimořádných situací patří.

Seznam tabulek a tabelární příloha

tab.1

Výsledky synoptických pozorování v ČR/část; od 27.8 do 28.8.1989 SEČ

tab.2

Přehled vybraných srážkových úhrnů z 27.8.1989 (stanice ČHMÚ a stanice mimo ČHMÚ)

tab.3

Intenzita deště [$l.s^{-1}.ha^{-1}$] - srážkoměrná stanice Brno - Žabovřesky z 27.8.1989 (pozorování s intenzitami J.Trupla)

tab.4

Vývoj objemové složky povodňových vln z deště 27.8.1989 (povodí Trkmanky)

tab.5

Přehled maximálních průtoků za povodně 27.8.1989 na Jižní Moravě

tab.6

Povodí Trkmanky ($A=360,14 km^2$) základní hydrologické údaje

Seznam obrázků a grafická příloha

obr.1

Povodí Trkmanky ($A=360,14 km^2$) - Základní schema říční sítě (HČP: 4-17-01-011 až 4-17-01-044)

obr.2

Mapa izohyet dešťové srážky z 27.8.1989 (povodeň jihovýchodně od Brna)

obr.3

Jm kraj - ombrografický záznam příčinných dešťových srážek z 27.8.1989

obr.4

Povodí Dyje - stavový průběh povodňových vln z 27.8.1989

obr.5

Povodí Trkmanky - rekonstrukce průběhu povodňových vln z 27.8.1989

Fotodokumentace

f.1

Trkmanka, vodoměrná stanice Bořetice ($A=286,17 \text{ km}^2$) stav po odtěžení sedimentů v 06/1994 ($Q_{28.7.89} \approx 10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

f.2

Trkmanka, vodoměrná stanice Bořetice ($A=286,17 \text{ km}^2$) stav po povodni v 06/1970 ($Q_{10.6.1970} \approx 22,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$); pohled proti vodě

f.3

Trkmanka, dtto f.1 (pohled po vodě)

f.4,5

Trkmanka, profil údolnice před nádražím ČD ve Velkých Pavlovicích ($A \approx 325 \text{ km}^2$), stav hladiny za PVQ_{10.6.1970}; koryto říčky při pravém okraji fotografie

f.6,7

Trkmanka, dtto f.4,5, stav hladiny za PVQ_{28.7.1989}

tab.1 Výsledky synoptických pozorování v ČR/část: od 27.8. do 28.8.1989 (SEČ)

Datum	hod	STANICE										
		Prvek	Praha Ruzyně	České Budějovice	Přibyslav	Hradec Králové	Kuchařovice	Brno	Praděd	Ostrava	Bratislava letišťe	Žilina
27.8.89	07	vitř	180.3	150.2	130.2	110.2	150.1	150.2	210.5	0	180.2	220.1
		tlak	1007.1	1006.8	1008.4	1008.5	1009.6	1009.7	-	1009.8	1010.8	1010.0
		teplota	14	15	14	14	13	14	8	14	16	12
		ros. bod	13	14	12	13	12	13	8	12	13	10
		srážky (24 hod)	4.0	5.1	0.1	0.0	0.4	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	19	vitř	220.7	180.4	220.3	150.3	230.2	090.5	190.12	240.3	160.3	0
		tlak	1002.4	1004.3	1004.3	1003.0	1004.3	1005.0	-	1006.0	1006.4	1006.4
		teplota	16	16	15	17	21	17	9	17	19	16
		ros. bod	14	16	13	16	13	15	9	13	15	13
		srážky (12 hod)	2.0	5.0	0.7	4.0	2.0	33.0	7.0	0.0	0.0	0.3
28.8.89	07	vitř	230.8	270.4	280.7	230.6	290.4	290.3	260.10	250.3	310.4	0
		tlak	1010.9	1009.9	1007.6	1006.5	1008.2	1007.8	-	1006.6	1007.5	1005.8
		teplota	9	12	10	13	13	13	3	12	15	12
		ros. bod	6	8	5	6	5	5	3	9	7	10
		srážky (24 hod)	2.0	6.0	0.7	4.0	3.0	37.0	10.0	0.3	2.0	11.3

tab.2 Přehled vybraných srážkových úhmů z 27.8.1989 SEČ: Jm kraj

a) stanice ČHMÚ

oblast	stanice	srážkový úhm [mm]
Břeclavsko	Klobouky u Brna	78.4
	Židlochovice	75.0
	Těšany	74.3
	Pohořelice	43.0
	Ždánice	46.6
	Kyjov	44.6
Brněnsko	Brno-Žabovřesky	62.9
	Brno-Tuřany	33.6

b) stanice ostatních organizací

oblast	stanice	srážkový úhm [mm]
povodi Litavy	Šitbořice (ZD bratří Mrstíků)	152.0
povodi Trkmanky	Diváky (Silniční vývoj s.p. Brno)	*) 138.5
	Dambořice 1.	87.0
	(ZD) 2.	83.0
	3.	66.0

*) doba trvání: 18.17 až 01.12 hod (jádro 18.17 až 19.28 hod)

c) vybrané využitelné informace o době trvání deště z ombrografických stanic ČHMÚ

stanice	celkový úhm srážky [mm]	trvání srážky SEČ		jádro srážky		průměrná intenzita i [mm.min-1]	specif. vydatnost deště i' [m3.s-1.km-2]
		začátek	konec	trvání [mm]	úhm [mm]		
Vir		15.16	17.44				
Pohořelice		15.16	00.54				
Tišnov	porucha	15.50	19.57				
Náměšť nad Osl.		16.20	23.57				
Brno-Žabovřesky		16.35	21.08				
Uh. Hradiště	porucha	16.51	19.51				
Poziovice		16.52	22.31				
Bystřice nad Peršt.		16.57	17.57				
Brno-Tuřany	62.9	16.57	01.04	66	57.4	0.87	14.5
Vyškov		17.24	20.10				
Koryčany		17.24	21.27				
Kroměříž	porucha	17.50	21.30				
Bystřice pod Host.		18.14	21.55				
Luhačovice		18.14	01.40				
Holešov		18.23	23.30				
Velké Pavlovice		19.24	23.32				

tab.3 Intenzita deště [l.s-1.ha-1] - srážkoměrná stanice Brno-Žabovřesky z 27.8.1989
(porovnání s intenzitami podle J.Trupla)

doba trvání [min]	průměrná hodnota Morava, Odra (podle J.Trupla)					Brno - Žabovřesky *)		
	l. s-1 . ha-1					celkem [mm]	i [mm.min-1]	i' [l.s-1.ha-1]
	N - roků							
	20	50	100	200	500			
5	439	508	560	612	681	20.0	4.00	667
10	318	369	408	447	498	30.9	3.09	515
15	257	299	331	363	405	41.6	2.77	462
20	217	255	283	312	350	48.8	2.44	406
30	168	200	224	249	281	51.6	1.72	286

*) průtrž mračen od 16,45 hod; celkový úhrn 62.9 mm

tab.4 Vývoj objemové složky povodňových vln z deště 27.8.1989
(povodí Trkmanky)

p.č.	tok, místo	plocha povodí A [km ²]	prům. srážka na povodí [tis.m ³ .km-2, mm]	objem povod. vlny [mil.m ³]	spec. odtok za PV [tis.m ³ .km-2]	koefficient odtoku [%]
1	Trkmanka, po Spálený potok	87.26	57.9	0.270	3.09	5.3
2	Spálený potok, po Hunivky	49.76	80.3	0.150	3.01	3.7
3	Hunivky, ústí	27.90	103.2	0.260	9.32	9.0
4	Spálený potok, po Kašnici	81.68	88.1	0.380	4.65	5.3
5	Kašnice, ústí	15.14	88.3	0.280	18.49	20.9
6	Spálený potok, pod Kašnicí	96.83	88.1	0.660	6.82	7.7
7	Spálený potok, po Harasku	100.85	86.9	0.670	6.64	6.6
8	Haraska, po Divácký potok	11.82	135.9	0.405	34.26	25.2
9	Divácký potok, ústí	7.40	117.0	0.360	48.65	41.6
10	Haraska, pod Divácký potokem	19.22	128.7	0.765	39.80	30.9
11	Haraska, hráz Boleradického ryb.	21.52	126.0	0.790	36.71	29.1
12	Haraska, ústí	50.95	95.1	0.880	17.27	18.1
13	Spálený potok, pod Haraskou	151.80	89.7	1.550	10.21	11.4
14	Spálený potok, ústí	152.27	89.5	1.550	10.18	11.4
15	Trkmanka, pod Spáleným potokem	239.53	78.0	1.820	7.60	9.7
16	Trkmanka, vodočet Bořetice	286.17	69.0	1.820	6.36	9.2
17	Trkmanka, ústí do Dyje	360.14	55.0	1.830	5.08	9.2
18	Dyje, vodočet Břeclav - Ladná součet průtoků za povodňové situac (od 27.8.1989 nad 9.8 m ³ .s-1)	12276.8		1.850		

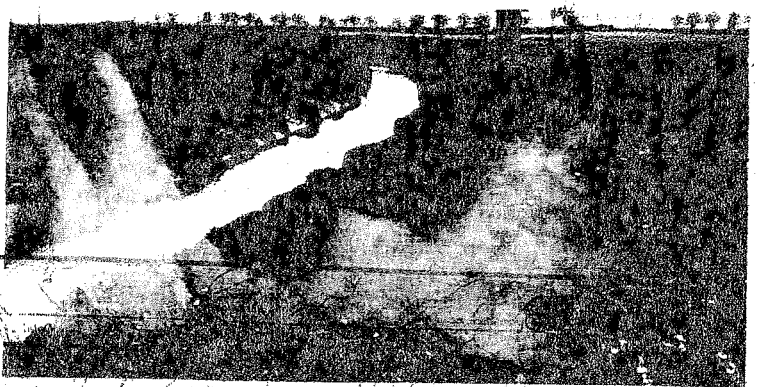
tab.5 Přehled maximálních průtoků za povodně na Jižní Moravě
z 27.8 a 28.8.1989

hydrologické číslo	lok. místo	A [km ²]	Qa [m ³ .s ⁻¹]	Q100 [m ³ .s ⁻¹]	q100 [m ³ .s ⁻¹ .km ⁻²]	Qmax [m ³ .s ⁻¹]	qmax [m ³ .s ⁻¹ .km ⁻²]	N-letost [roky]
4-17-01-020	Trkmanka, po Spálený potok	87.26	0.136			7.00		
4-17-01-027	Spálený potok, po Hunivky	49.76	0.087					
4-17-01-030	Hunivky, po Spálený potok	27.90	0.045			12.00		
4-17-01-031	Spálený potok, pod Hunivkami	77.65	0.132					
4-17-01-031	Spálený potok, po Kašnici	81.68	0.137			14.00		
4-17-01-032	Kašnice, nad obcí Krumvíř					16.50		
4-17-01-032	Kašnice, ústí	15.14	0.024			14.50		
4-17-01-033	Spálený potok, pod Kašnicí	96.83	0.161			16.00		
4-17-01-033	Spálený potok, po Harasku	100.85	0.166			14.50		
4-17-01-034	Haraska, most komunikace Mounice-Klobouky					8.50		
4-17-01-034	Haraska, po Divácký potok	11.82	0.018			15.50		
4-17-01-035	Divácký potok, ústí	7.40	0.011			20.50		
4-17-01-036	Haraska, pod Diváckým potokem	19.22	0.029			30.00		
4-17-01-036	Haraska, hráz Boleradického ryb.	21.52		27		31.00		
4-17-01-036	Haraska, pod hrází Boler. ryb.	21.53		24		26.00		
4-17-01-036	Haraska, most v horní části Boleradic (0.4 km podhrází)					24.50		
4-17-01-036	Haraska, most komunikace Boleradice-Morkůvky					17.00		
4-17-01-036	Haraska, 0.025 km pod mostem v Brumovicích					16.50		
4-17-01-036	Haraska, ústí do Spáleného potoka	50.95	0.063			14.50		
4-17-01-037	Spálený potok, pod Haraskou	151.80	0.229			18.50		
4-17-01-037	Spálený potok, ústí	152.27	0.229			16.50		
4-17-01-038	Trkmanka, pod Spáleným potokem	239.53	0.365			16.50		
4-17-01-039	Čejský potok	21.54	0.026			0.02		
4-17-01-040	Trkmanka, vodočet Bořelice	286.17	0.417	39		10.50		2 - 5
4-17-01-044	Trkmanka, nad Dyjí	360.14	0.500	38.5		10.50		
4-15-01-150	Vrbovec, vodočet Bystřice	15.05	0.039			4.80		
4-15-01-153	Svratka, vodočet Poříčí	1637.20	7.680			21.00		
4-15-02-109	Svitava, vodočet Bílovice	1116.51	5.221			3.58		
4-15-03-020	Bobrava, vodočet Želešice	181.21	0.396			3.55		
4-15-03-036	Litava, vodočet Brankovice	72.18	0.221			0.46		
4-15-03-089	Litava, vodočet Rychmanov	497.19	1.004			12.30		
4-15-03-096	Říčka, vodočet Ochoz	46.48	0.165			0.29		
4-15-03-114	Svratka, vodočet Židlochovice	3936.82	15.424			39.60		
4-17-01-011	Dyje, vodočet Nové Mlýny p.př.	11853.07	41.060	770		9.80		
4-17-01-045	Dyje, vodočet Břeclav - Ladná	12276.80	41.655	460		17.50		
4-17-01-068	Kyjovka, vodočet Koryčany n.př.	19.50	0.100			0.30		
4-17-01-068	Kyjovka, vodočet Koryčany p.př.	27.72	0.095			0.35		
4-17-01-068	Kyjovka, vodočet Koryčany: obec	36.23	0.120			0.84		
4-17-01-074	Kyjovka, vodočet Kyjov	117.25	0.300			10.00		
4-17-01-081	Hruškovice, vodočet Osvětlmany	9.54	0.021			0.50		
4-13-01-082	Salaška, vodočet Velehrad	34.53	0.121			0.81		

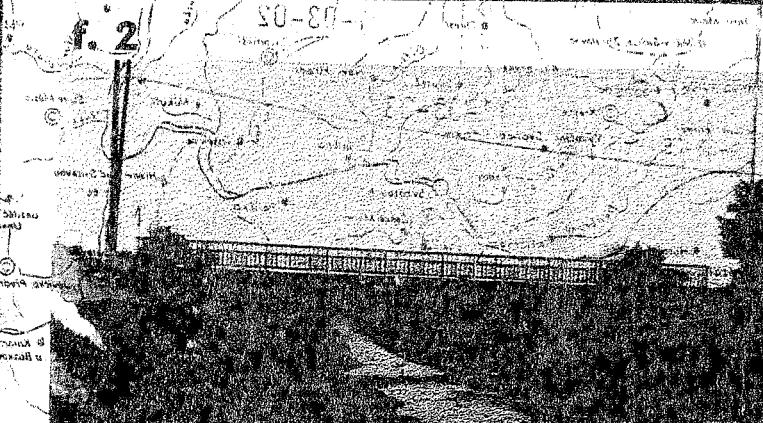
tab.6 Povodí Trkmanky (A=360.14 km²) - základní hydrologické údaje
(průtoky QMd za standardní období 1931-1980 [m³.s-1];
průtoky QN [m³.s-1], QMd pro Dyji - údaje pod číslem 14: období 1931-1980
a nové údaje po VD Nové Mlýny 1 až 3 z 09/1995)

p.č.	hydrologické číslo	tok	profil	A [km ²]	Pa 31/80 [mm]	Qa 31/80 [m ³ .s-1]
1 a, b	4-17-01-011	Dyje	nad Trkmankou/ bez poldrů	11915.05	594	49.153
2	4-17-01-012	Trkmanka	pod Lovčickým potokem	50.39	606	0.093
3	4-17-01-020	Trkmanka	nad Spáleným potokem	87.26	589	0.163
4	4-17-01-027	Spálený potok	nad Hunivkami	49.76	578	0.087
5	4-17-01-031	Spálený potok	pod Hunivkami	77.66	578	0.132
6	4-17-01-033	Spálený potok	nad Haraskou	100.85	568	0.166
7	4-17-01-036	Haraska	nad Spáleným potokem	50.95	553	0.063
8	4-17-01-037	Spálený potok	nad Trkmankou	152.27	563	0.229
9	4-17-01-038	Trkmanka	pod Spáleným potokem	239.53	572	0.365
10	4-17-01-040	Trkmanka	pod Čejčským potokem	261.09	569	0.391
11	4-17-01-040	Trkmanka	VMS Bořetice (DBČ 4800)	286.17	561	0.417
12	4-17-01-044	Trkmanka	nad Dyjí	360.14	551	0.500
13 a, b	4-17-01-045	Dyje	pod Trkmankou	12275.19	593	41.653
14 a, b	4-17-01-045	Dyje	VMS Břeclav-Ladná (DBČ 4805)	12276.80	593	41.655

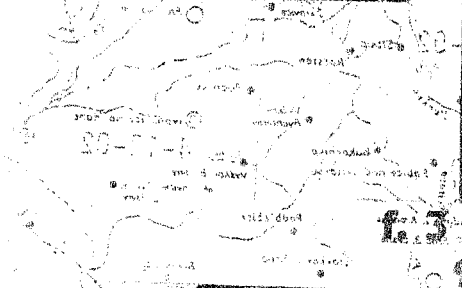
p.č.	QMd [m ³ s ⁻¹]								QN [m ³ s ⁻¹]								Poznámky	
	[m ³ /v]								[m ³ /v]									
	30	90	180	270	330	355	361.6	364	1	2	5	10	20	50	100			
13	80 500	49 700	32 800	22 700	16 700	13 500	-	10.9 +	(174)	245	289	337	375	424	460	tak	QMd z + 02/92	
13 b									(174)	245	349	436	530	663	770	tak+poldry		
2									5	7.5	12	16	21	28	34			
3									5	8	12.5	16.5	21.5	29	35			
4									3	5	9	12.5	17	24.5	31			
5									3	5.5	10	14.5	20	29	37			
6									4	6.5	11.5	16	21.5	30	38			
7									3.5	6	10	14	18.5	25.5	32			
8									4	7	12	17	23	32	40			
9									5.5	8.5	13	17.5	23.5	32.5	41			
10															39.5			
11	0.957	0.460	0.254	0.139	0.076	0.036	0.019	0.007	6	9	14.5	19	24	32	39			
12	-	-	-	-	0.100	0.050	0.020	0.010	6	9.5	15	19.5	24.5	32	39.5			
13 a									(174)	245	349	436	530	663	770	tak+poldry		
13 b									(174)	245	299	337	375	424	460	tak		
14 a	92 160	45 180	27 630	18 950	13 560	9 580	6 490	4 590	(174)	245	299	337	375	424	460	tak	QMd-změna z 09/95 *	
14 b	81 000	50 000	32 000	22 000	17.19	6.6-12	6.6-9.5	6.6-7.5 *										



f. 2



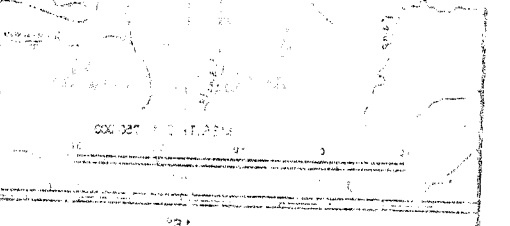
f. 1



f. 3



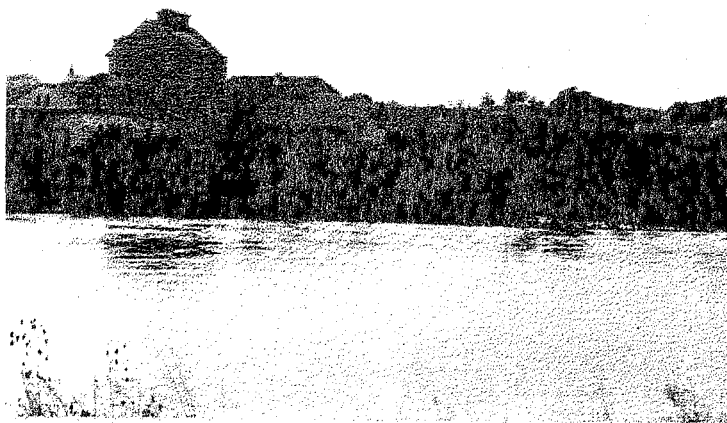
f. 4



f. 5



f. 6



f. 7

