

ĚŘETISLAV BALATKA, JAROSLAV SLÁDEK

## NÁSLEDKY PRŮTRŽE MRAČEN NA PLZEŇSKU

### 30. DUBNA 1975

V pozdních odpoledních hodinách 30. dubna 1975 postihly oblast ležící na jihovýchod od Plzně mezi údolími dolní Úhlavy a Úslavy katastrofální srážky, jejichž ničivé účinky nemají zde pamětníka. Vzhledem k tomu, že vyvolaly intenzivní erozní i akumulární činnost v postiženém území, upozorňujeme stručně na některé výrazné změny reliéfu, k nimž zde došlo.

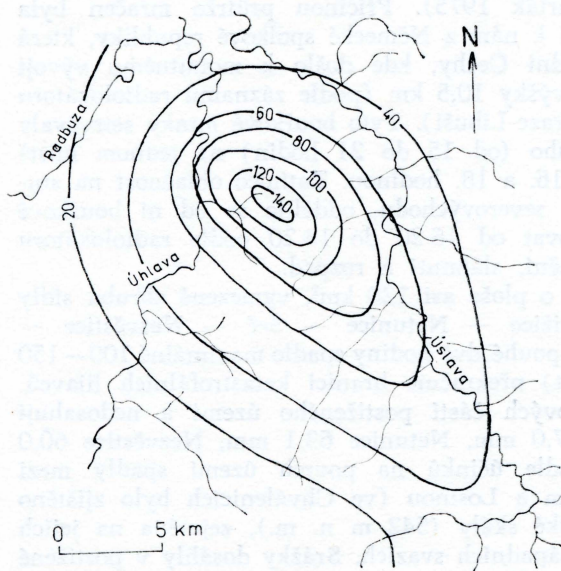
Povětrnostní a hydrologická analýza situace byla podrobně zpracována Hydro-meteorologickým ústavem (Z. Barták 1975). Příčinou průtrže mračen byla zvlněná studená fronta, postupující k nám z Německé spolkové republiky, která zpomalila svůj postup přes západní Čechy, kde došlo k mohutnému vývoji cumulonimbů, dosahujících až do výšky 10,5 km (podle záznamu radiolokátoru Hydrometeorologického ústavu v Praze-Libuši). Tyto bouřkové mraky setrvaly bez podstatných změn velmi dlouho (od 15 do 21 hodin) na jednom místě s nejintenzivnějším vývojem mezi 16. a 18. hodinou. Zatímco oblačnost na studené frontě postupovala zvolna k severovýchodu, oddělilo se od ní bouřkové jádro, u něhož bylo možno sledovat od 16.20 do 18.20 podle radiolokátoru pomalý spirálovitý pohyb, mohutnění, slábnutí a rozpad.

Extrémní srážky postihly území o ploše asi 120 km<sup>2</sup>, vymezené zhruba sídly Starý Plzenec — Štěnovice — Čížice — Netunice — Seč — Nezvěstice — Štáhlavy — Starý Plzenec, kde za pouhé dvě hodiny spadlo maximálně 100—150 mm srážek, což vysoko (2—3krát) překračuje hranici katastrofálních lijavců. Srážkověrné údaje jsou z okrajových částí postiženého území a nedosahují proto maximálních hodnot (Seč 77,0 mm, Netunice 63,1 mm, Nezvěstice 60,0 mm). Nejintenzivnější srážky podle účinků na povrch území spadly mezi Chválenicemi, Nebílovským Borkem a Losinou (ve Chválenicích bylo zjištěno 109 mm srážek), tj. v okolí Farské skály (542 m n. m.), zejména na jejích jihozápadních, západních a severozápadních svazích. Srážky dosáhly v postižené oblasti 150—300 % průměrných měsíčních úhrnů a teoreticky je lze charakterizovat jako hodnoty opakující se na okrajích území jednou za 50—200 let, v jádru území jednou za 500—1000 let.

Ohromné množství spadlé vody vyvolalo mimořádné povodňové průtoky na pravých přítocích Úhlavy (Nebílovský potok, Losinský potok) a levých přítocích Úslavy (Podhrázský potok s levým přítokem Únětickým potokem, Olešná, Nezavětický potok). Nejhůře bylo postiženo povodí Nebílovského potoka, zejména jeho pravého přítoku Boreckého potoka, který odvodňuje území s maximálními srážkami. Nebílovský potok, jehož údolí je dlouhé 6,6 km, má povodí 17,597 km<sup>2</sup>, Borecký potok s délkou údolí 3,9 km odvodňuje území o rozloze 8,073 km<sup>2</sup>. Povodí Nebílovského potoka má vějířovitý tvar,

takže při soutoku s Boreckým potokem došlo k střetnutí obou kulminačních průtoků. Podle našich pozorování 600 m nad silničním mostem v Čizicích protékalo Nebílovským potokem maximálně kolem  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což odpovídá údají stanovenému pracovníky Hydrometeorologického ústavu (186, popř.  $188 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) pro profil o 500 m výše. Na Boreckém potoce 1,1 km od rozvodnice odtékalo z povodí o ploše  $1,24 \text{ km}^2$  asi  $35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a na dolním toku v osadě Lipí (450 m nad ústím do Nebílovského potoka) z povodí o rozloze  $7,87 \text{ km}^2$  asi  $100\text{--}120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Uvedené hodnoty průtoků mnohonásobně převyšují teoreticky odvozené hodnoty stoletých vod (např. pro Nebílovský potok v Čizicích činí hodnota stoleté vody  $28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Geologické a geomorfologické poměry — špatně propustné jílovité algonkické břidlice, z menší části granodiorit štěnovického masivu; široce rozevřená údolí s dlouhými mírnými až středně ukloněnými svahy (o sklonu  $3\text{--}12^\circ$ ), malá lesnatost (kolem 20 %) a vzhledem k opožděnému nástupu jara nedostatečně vzrostlá vegetace — to byly faktory, které přispěly k ničivým účinkům přívalových dešťů. Srážková voda odtékala plošně po svazích ve vrstvě vysoké místy přes 1 dm a vyvolala intenzivní splach v místech zvětšeného sklonu svahu stružkovou erozi, odnos půdního profilu až na podloží a mohutnou akumulaci při úpatí svahů (náplavové kužely o mocnosti několika dm). Voda se soustře-



1. Mapka srážkových úhrnů (v mm) 30. dubna 1975 v pozdních odpoledních hodinách na území jihovýchodně od Plzně.

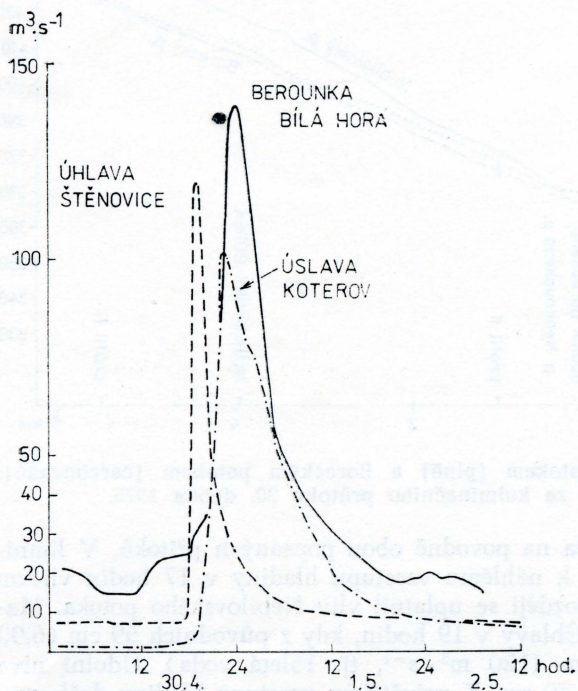
dovala na dnech úpadů a údolí, kde vyvolala silnou erozi koryt. Např. na horním toku Boreckého potoka nad Nebílovským Borkem se voda valila v plochem dnu širokém  $50\text{--}70 \text{ m}$  a někdejší nepatrně zahloubené koryto bylo přehloubeno do hloubky přes  $2 \text{ m}$  a místy rozšířeno až na  $5 \text{ m}$ . Zářez koryta odkryl pod holocenními sedimenty údolní nivy granodioritové eluvium, v němž se vytvořily četné stržové stupně s hlubokými výraznými výmoly a evorzními tvary rázu obřích hrnců (např. o rozměrech  $80 \times 40 \times 35 \text{ cm}$ ,  $50 \times 40 \times 25 \text{ cm}$ ); ojediněle vznikly peřejovité stupně s erozně evorzními depresi (např. pod stupněm vysokým  $1,2 \text{ m}$  deprese  $2 \times 1 \times 0,8 \text{ m}$ ). K takto mohutné erozi zde došlo vlastně v normálně akumulacním úseku toku. V dalším průběhu toku se střídaly úseky



s erozní činností s úseky s činností akumulací, s citlivou reakcí na změny sklonu koryta a geomorfologický ráz údolí.

V Nebílovském Borku zaplavila voda dolní části obytných stavení do výše 1,5 m, silnici a poškodila cesty. Jižně od Štěnovického Borku v souvislosti s výrazně zúženým příčným profilem údolí a větším sklonem hladiny působila eroze zvláště ničivě. Koryto široké původně kolem 3 m se rozšířilo až na 8–10 m, voda vystoupila do výše přes 3 m. V osadě Lipí vznikly výmoly v korytě, hluboké až 2 m, místy se akumuloval šterk a písek, byl stržen cestní most a zničeno 15 a poškozeno dalších 15 rekreačních chat. Osobní auto, jehož majitelka při pokusu o jeho záchranu utonula, bylo přívalem strženo o 200 m níže po toku.

Na Nebílovském potoce se projevila silná eroze v korytě nad ústím Boreckého potoka a pak zejména pod jeho ústím až po jeho vtok do Úhlavy. Nad soutokem s Boreckým potokem v místech zvětšeného sklonu došlo k prohloubení koryta až na granodioritové podloží, takže zde vznikl přejevitý úsek. Koryto se místy rozšířilo až na 12 m a voda vystoupila 2,5 m vysoko. I zde bylo zničeno a poškozeno několik chat. Pod soutokem s Boreckým potokem nabylo koryto Nebílovského potoka rázu horské bystriny. Někdejší šířka koryta kolem 3 m se zvětšila až na 10–15 m. Dno koryta se zaplnilo písky, hrubými šterky a balvany, místy došlo k jejich akumulaci na povrchu údolní nivy, boční erozí byly podemlely mohutné stromy a odneseny do značných vzdáleností směrem po toku. Nárazové břehy byly obnaženy až na skalní podloží a v zúžených příčných profilech vystoupila hladina až o 4 m nad normální nízký stav. Těsně



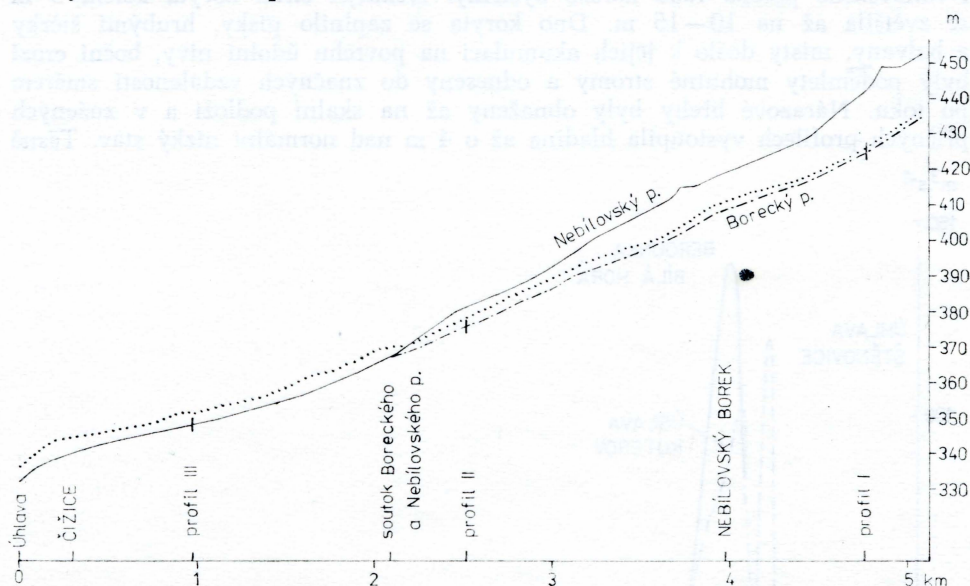
2. Časový průběh povodňových vln 30. dubna — 2. května 1975 na Úhlavě ve Štěnovicích (čárkovaně), Úslavě v Koterově (čerchovaně) a Berounce v Pízní-Bílé Hoře (plně).

nad Čizicemi vznikl rozsáhlý náplavový kužel v místě menšího sklonu; koryto zde bylo místy rozšířeno až na 20 m a potok po opadnutí velké vody si razil cestu těmito náplavy v několika ramenech (tendence divočení toku).

V Čizicích byly poškozeny obytné budovy a mlýn a zničeny rybí sádky.

V místě poškozeného mostu, kde je zúžený profil, vystoupila voda o 4,5 m a zaplavila dokonce mostní vozovku do výše 0,5–0,7 m. Pod tímto mostem, kde potok ústí visuté do Úhlavy, došlo opět k intenzivní erozi koryta a unášený materiál se akumuloval v širokém řečišti Úhlavy pod jezem v podobě rozsáhlého šterkopískového náplavového kužele, který zatlačil Úhlavu k levé straně řečiště.

Losinský potok, dlouhý 6,0 km, má výrazně protáhlé povodí o rozloze 11,531 km<sup>2</sup>. Podle našich pozorování asi 300 m východně od Štěnovic u bývalého granodioritového lomu protékalo maximálně asi 60 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup> (podle údajů Hydro-meteorologického ústavu ve Štěnovicích 48, popř. 49 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>). Účinky povodně byly zde podobné jako v povodí Nebílovského potoka. Voda zničila silniční most mezi Štěnovicemi a Losinou. K výraznému přehloubení koryta došlo v balkovickém úseku severovýchodně od Štěnovic nad zmíněným lomem (do hloubky 2–2,5 m až na podloží). Vznikly zde četné erozní stupně a výmoly s náznaky evorzních tvarů. U granodioritového lomu byla odlámaná hornina odnesena ve velkém množství a uložena níže na povrchu údolní nivy v podobě rozsáhlého kužele (do vzdálenosti přes 100 m). Ve Štěnovicích byly zaplaveny domy do výše kolem 1 m, poškozen most a dvě auta.

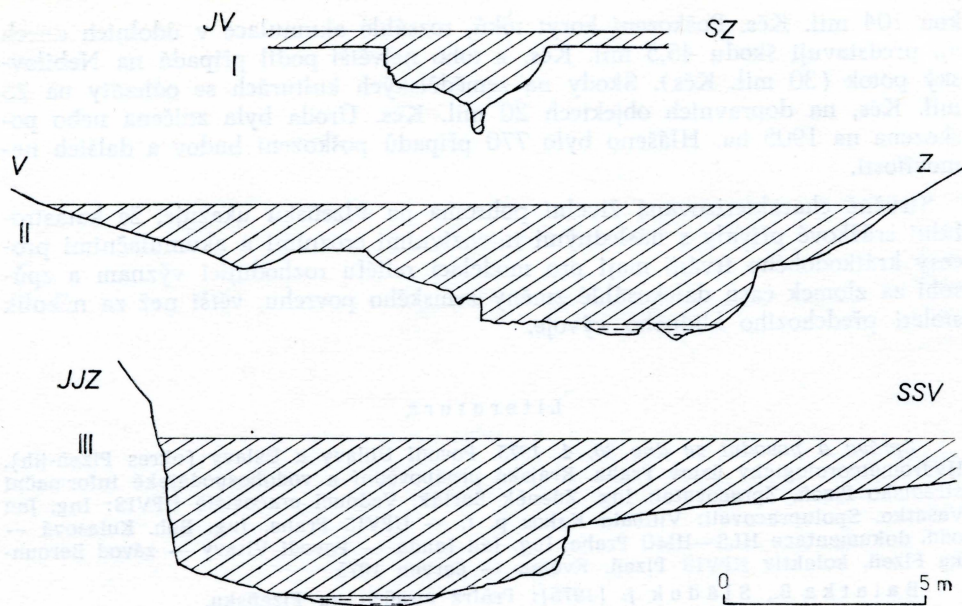


3. Podélný profil Nebílovským potokem (plně) a Boreckým potokem (čerchovaně); tečkovaně — přibližná hladina za kulminačního průtoku 30. dubna 1975.

Úhlava velmi rychle reagovala na povodně obou popsaných přítoků. V limnigrafické stanici Štěnovice došlo k náhlému vzestupu hladiny v 17 hodin vlivem Losinského potoka a poněkud později se uplatnil vliv Nebílovského potoka. Maximální výšky dosáhla hladina Úhlavy v 19 hodin, kdy z původních 59 cm (6,90 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>) vystoupila na 340 cm (120 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>, tj. 15letá voda). Údolní niva byla zaplavena do výše asi 50–70 cm. K největšímu vzestupu hladiny došlo mezi 18. a 19. hodinou, kdy vzrostlo množství protékané vody o 102,7 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>. Objem povodňové vlny činil 1 225 000 m<sup>3</sup>.

Území postižené přívalovými dešti v povodí Úslavy bylo rozsáhlejší než v povodí Úhlavy, ale intenzita srážek zde byla celkově menší. V povodí Podhrázského





4. Příčné profily řečištěm Boreckého potoka (I, II) a Nebilovského potoka (III); šikmá šraflura — vodní hmota při kulminačním průtoku za povodně 30. dubna 1975 (I — cca  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , II — cca  $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , III — cca  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), čárkovaně — vodní hmota za průměrného průtoku 7. května 1975.

potoka byl nejvíce postižen jeho levý přítok Únětický potok, v jehož povodí se uplatnily ničivé účinky půdní eroze. Olešná, jejíž údolí je 8,4 km dlouhé, má protáhlé povodí o rozloze  $19,182 \text{ km}^2$ . Podle údajů Hydrometeorologického ústavu protékalo 400 m pod silničním mostem v Želčanech  $107,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Na dlouhých nezalesněných svazích probíhaly intenzivní procesy půdní eroze. K velkým škodám došlo v Nezvěsticích, kde byly poškozeny obytné budovy a zničena silnice pod železničním propustkem, pod nímž vznikla rozsáhlá erozní deprese o průměru 15–20 m, 1–2 m hluboká. Část silniční zdi o objemu několika  $\text{m}^3$  byla přemístěna na vzdálenost 15–20 m. V nárazových březích nad Nezvěsticemi bylo obnaženo podloží algonkických břidlic. Při stružkové erozi na polích vznikaly erozní rýhy hluboké až přes 1 m. V povodí Nezabavického potoka se uplatnila zejména silná půdní eroze. Ve Šfáhlavech poškodila velká voda obytné domy a protrhla požární nádrž.

Průtoková křivka na Úslavě v Koterově odráží postupný přínos povodňových vln jednotlivých přítoků. Vyznačuje se pomalejším vzestupem i sestupem i menším maximálním průtokem než na Úhlavě ve Štěnovicích. K vzestupu hladiny z 22 cm ( $1,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) došlo teprve v 19 hodin, kulminační stav 245 cm ( $102 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. 5letá voda) se objevil ve 22.30. Největší hodinový přírůstek průtoku byl  $40,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Objem povodňové vlny činil  $3\,050\,000 \text{ m}^3$ .

Na Berounce v Plzni-Bílé Hoře došlo k maximálnímu průtoku ve 24 hodin ( $138 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , vodní stav 319 cm), v Berouně až 1. 5. 1975 odpoledne. V Praze bylo možno pozorovat zakalenou nahnědlou vodu ve Vltavě ještě několik dní po katastrofálních srážkách na Plzeňsku.

Celkové škody v postižené oblasti jihovýchodně od Plzně byly vyčísleny část-

kou 104 mil. Kčs. Poškození koryt toků, rozsáhlé akumulace v údolních dnech aj. představují škodu 45,5 mil. Kčs, z toho největší podíl připadá na Nebílovský potok (30 mil. Kčs). Škody na zemědělských kulturách se odhadly na 25 mil. Kčs, na dopravních objektech 20 mil. Kčs. Úroda byla zničena nebo poškozena na 1905 ha. Hlášeno bylo 770 případů poškození budov a dalších nemovitostí.

Stručně charakterizovaná živelní pohroma na Plzeňsku ukazuje, že katastrofální srážkové přívaly s následnými intenzívnými erozními a akumulačními procesy krátkodobého trvání mají pro modelaci reliéfu rozhodující význam a způsobí za zlomek času dalekosáhlé změny zemského povrchu, větší než za několik století předchozího klidného vývoje.

#### Literatura

*Zpráva o povodni ze dne 30. 4. 1975.* Povodí Úhlavy a Úslavy (okres Plzeň-jih). Hydrometeorologický ústav Praha. Krajské předpovědní a vodohospodářské informační středisko Plzeň. Zpracovatel: Ing. Zdeněk Barták. Vedoucí pracoviště UPVIS: Ing. Jan Vašátko. Spolupracovali: Vilibald Kakos p. f. — UPVIS Praha. Ing. Boh. Kulasová — odd. dokumentace HLS—HMÚ Praha, Ing. Jan Janda — Povodí Vltavy — závod Berounka Plzeň, kolektiv KPVIS Plzeň. Květen — červen 1975.

Balátka B., Sládek J. (1975): Průtrž mračen na Plzeňsku.

Lidé a země, 24 : 8 : 374—376. Praha.

#### Résumé

#### FOLGEN DES WOLKENBRUCHS IM PLZEŇ—GEBIET AM 30. APRIL 1975

Am 30. April 1975 entstanden südöstlich von Plzeň (Pilsen) im Flußgebiet der unteren Úhlava und Úslava Sturzregen von außerordentlicher Intensität, die hier in der historischen Zeit nicht bemerkt worden sind. Im Gebiet von 120 km<sup>2</sup> fielen während etwa zwei Stunden Niederschläge von 100—150 mm, die in den kurzen Bächen außerordentliche, Werte von hundertjährigen Hochwasserdurchflüssen weit überhöhende Hochwasserdurchflüsse hervorriefen, zum Beispiel im Bach Nebílovský potok mit dem Flußgebiet von 17,597 km<sup>2</sup> floß maximal etwa 200 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup> durch. Die Niederschläge verursachten starke Bodenerosion (u. zw. Flächenabspülung, Rinnenerosion), Erosion und Evorsion in den Bachbetten, die stellenweise den Charakter der Gebirgswildbächer erreichten, und umfangreiche Akkumulationen des transportierten Materials auf den Talböden. Dabei entstanden große volkswirtschaftliche Schäden, besonders auf den Wasserläufen, Bodenkulturen, Kommunikationen und Gebäuden. Diese Elementarschäden zeigten, daß Katastrophensturzregen mit folgenden intensiven Erosions- und Akkumulationsprozessen von kurzer Dauer eine entscheidende Bedeutung für die Reliefmodellation haben.

#### Erläuterungen zu den Abbildungen und Photographien

1. Karte der Niederschlagssumme (in mm) am 30. April 1975 spät nachmittag im Gebiet südsüdöstlich von Plzeň.
2. Zeitverlauf der Hochwasserwellen am 30. April — 2. Mai 1975 an Úhlava in Štěnovice (Strichlinie), Úslava in Koterov (Strichpunktlinie) und Berounka in Plzeň-Bílá Hora (Vollinie).
3. Längsprofil durch die Bäche Nebílovský potok (Vollinie) und Borecký potok (Strichpunktlinie); Punktlinie — annähernder Wasserspiegel während des höchsten Scheiteldurchflusses am 30. April 1975.



4. Querprofile durch das Flußbett der Bäche Borecký potok (I, II) und Nebílovský potok (III); schräge Schraffur — Wasserumfang des höchsten Scheiteldurchflusses beim Hochwasser am 30. April 1975 (I — ca.  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , II — ca.  $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , III — ca.  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ); Strichlinie — Wasserumfang des mittleren Durchflusses am 7. Mai 1975.
1. Der beim Hochwasser am 30. April 1975 entstandene Erosionseinschnitt mit Evorsionsdepressionen im Akkumulationstalboden im obersten Abschnitt des Baches Borecký potok oberhalb Nebílovský Borek. Photo B. Balatka.
2. Folgen der kurzfristigen Hochwassererosion am 30. April 1975 am Bach Nebílovský potok bei der Mündung des Baches Borecký potok. Photo B. Balatka.
3. Das durch das Hochwasser am 30. April 1975 übertiefte Olešná—Flußbett (mit der vernichteten Straße) unterhalb des Eisenbahnviadukts in Nezvěstice. Photo B. Balatka.
4. Das abgestürzte Gebäude der ehemaligen Mühle in Čižice als Folge des Hochwassers am Bach Nebílovský potok am 30. April 1975. Photo B. Balatka.
5. Die abgerissene Brücke der Landstraße Štěnovice — Losiná am Bach Losinský potok als Folge des Hochwassers am 30. April 1975. Photo B. Balatka.



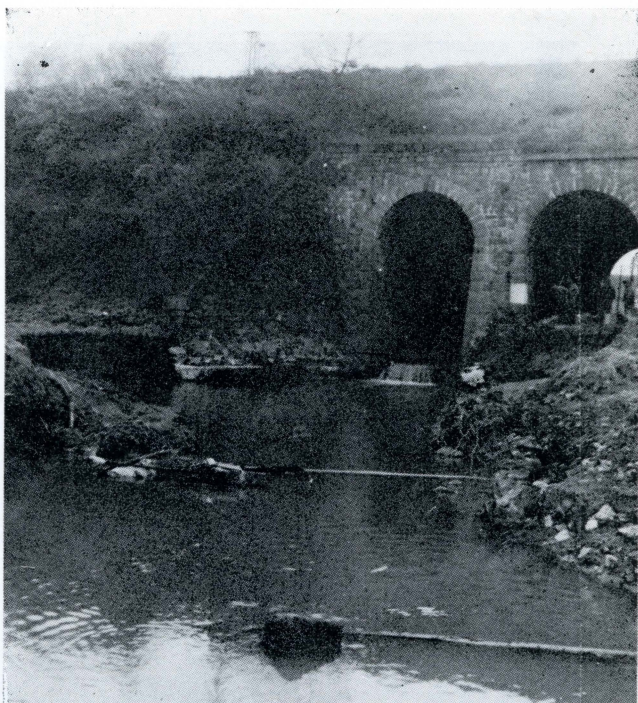
1. Erozní zářez s evorzními depresemi v akumulacním úžlíním dnu nejhořejšího úseku Boreckého potoka nad Nebílovským Borkem, vzniklý při povodni 30. dubna 1975. Foto B. Balatka.



2. Následky krátkodobé povodňové eroze 30. dubna 1975 na Nebílovském potoce při ústí Boreckého potoka. Foto B. Balatka.



3. Povodň 30. dubna 1975 přehloubené koryto Olešné (s devastovanou silnicí) pod železničním viaduktem v Nezvěstících. Foto B. Balatka.



4. Zřícená budova bývalého mlýna v Čižicích — následek povodně na Nebílovském potoce 30. dubna 1975. Foto B. Balatka.







5. Stržený most silnice Štěnovice — Losiná na Losinském potoce — následek povodně 30. dubna 1975. Foto B. Balatka.