

- Comparable relative values of anthropogenic influence of the water flow magnitudes- anthropogenic specific runoff was created.
- Possibility of the use of the results of this work in the international ecological programme on the Oder and Silesian coal basin.
- Theoretical and concrete results of this work will be used for a prepared common monograph and the atlas of the upper part of the Oder river basin up to water-gauge at Kole in Poland, on which colleagues of Ostrava university and Silesia university in Katowice co-operate. (KAŇOK, J., 1993).

Recenzent: Doc. RNDr. Ľudovít Mičian, DrSc.

REŽIM VEĽKÝCH VÔD NA DOLNOM TOKU MORAVY ZA POSLEDNÉ ŠTVRTSTOROČIE

Anna GREŠKOVÁ

Abstract

The paper deals with the southernmost (Slovak-Austrian) length of the Morava river from the viewpoint of the floods during the last twentyfive years (1970-1995).

Key words: Morava river, floods, anthropogenic impact, water management

ÚVOD

Extrémne výdatné a dlhotrvajúce letné dažde v júli 1997, ktoré rozvodnili najmä horné úseky tokov a zdvihli hladiny riek miestami až na úroveň storočných vôd, spôsobili vážne problémy najmä na rieke Morave, Orave, Kysuci, na hornom toku Torysy, ale i vzostup hladín ďalších riek a potokov po celom Slovensku.

POVODEŇ NA MORAVE – JÚL 1997

Podobné výdatné zrážky, ako v roku 1997 sa u nás však vyskytli aj v minulosti. Napr. v júli 1965 bol nameraný mesačný zrážkový úhrn v Bratislave na Kolibe 163 mm a v roku 1957 až 178 mm.

Leto 1997 bolo mimoriadne bohaté na zrážky a vysoké prietoky. V Bratislave od 4.7. do 7.7.1997, t.z. za 4 dni napršalo 162 mm, pričom priemerný ročný zrážkový úhrn je 711 mm. Výdatné zrážky spadli i v okolitých štátoch strednej Európy. Na severnej Morave boli namerané vysoké zrážkové úhrny, pričom na Lysej hore napršalo od 4.7. do 7.7. až 415 mm, čo je takmer tretina z priemerného ročného úhrnu zrážok. Dlhotrvaťce intenzívne dažde naplnili korytá riek, ktoré zaplavili rozsiahle plochy s katastrofálnymi následkami.

Vývoj hladiny riek v júli bol doslova dramatický. Samotný Dunaj v Bratislave dosiahol 7.7.1997 o 6 hod. 608 cm, čo znamenalo, že za 24 hod. stúpol o 334 cm. Dňa 8.7.1997 namerali na Morave v Moravskom Jáne 520 cm a bol vyhlásený 3. stupeň povodňovej aktivity. Na našom území boli ohrozené najmä obce Brodské a Kopčany. Iba vďaka tomu, že sa v ten istý deň pretrhla hrádza na Morave medzi Uherským Hradištom a Veselým na Morave a rieka sa rozliala do širokého okolia, bola povodňová hrozba v južnej časti rieky Moravy odvrátená.

RNDr. Anna GREŠKOVÁ, CSc.

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

Dňa 8.7. dosiahol stav hladiny Dunaja v Bratislave o 12 hod. 738 cm, v Medveďove 600 cm, v Komárne 569 cm a v Štúrove 453 cm. Dunaj v Bratislave kulminoval 9.7. pri výške hladiny 810 cm za vyhlásenia 3. stupňa povodňovej aktivity. Stúpanie hladiny Dunaja spomalilo odtok vody z Moravy a spôsobilo zadržiavanie vôd v sútokovej oblasti. Situácia na slovenskom úseku Moravy sa postupne stabilizovala i vďaka prepúšťaniu prívalových vôd do lužných lesov v sútokovej oblasti Moravy a Dyje na českej strane toku.

REGULÁCIA TOKU MORAVY A ZMENY ODTOKOVÝCH POMEROV

Pomerne vyrovnaný a malý sklon toku Moravy, od sútoku s Dyje až po ústie do Dunaja spôsobil, že rieka v minulosti silne meandrovala, pravidelne zaplavovala okolité územie a takmer po každej povodni menila svoje koryto. Dôkazom častej zmeny koryta sú mnohé opustené mŕtve ramená nachádzajúce sa po celej dĺžke toku. V oblasti južne od Vysokej p. Moravy voda, ktorá sa počas povodní preleje do medzihrádzového priestoru, nemá kam odtiecť a zostáva tu dlho i po opadnutí veľkých vôd.

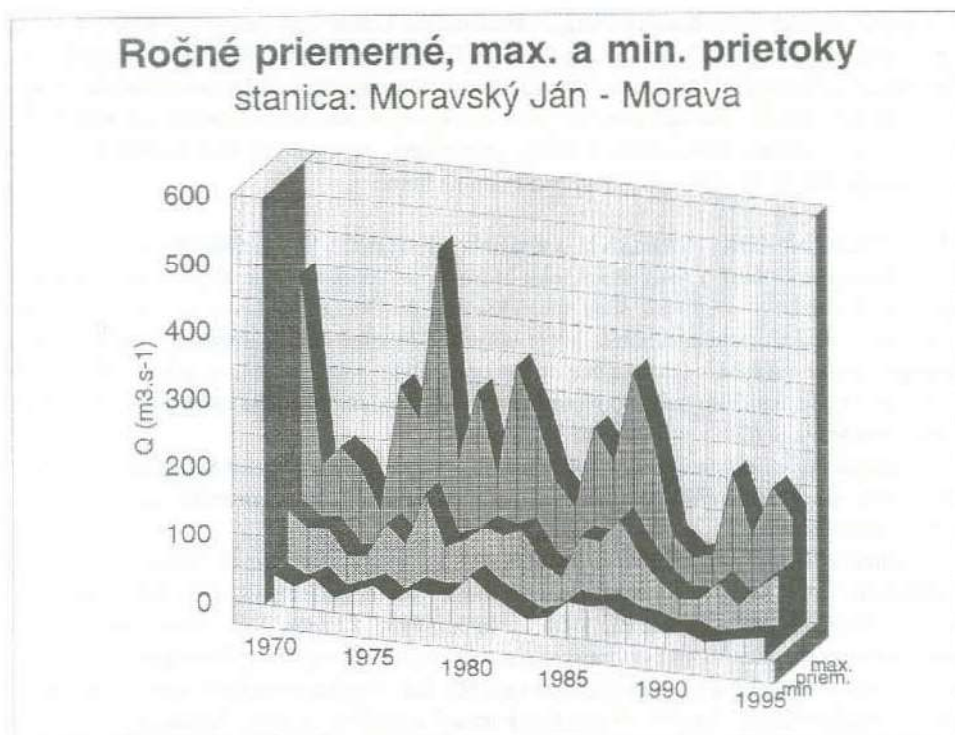
V minulosti bola kapacita koryta veľmi malá, inundačný profil príliš veľký, takže záplavy vznikali rýchlo a trvali veľmi dlho. Tieto skutočnosti sa snažil človek zmeniť z pohľadu svojich potrieb a požiadaviek.

Vychádzajúc z historickej analýzy vývoja toku a jeho úprav môžeme konštatovať, že snahy o reguláciu rieky Moravy, o elimináciu povodňového nebezpečenstva sa datujú od XVI. storočia (Farkaš 1995, Grešková, 1996, Holčík 1996, Nemetz, Sári, Benz, Redl 1995). Realizovaním prepíchov plne vyvinutých meandrov došlo k napriameniu a skráteniu slovensko-rakúskej časti toku z pôvodných 80 km na 69,1 km. Projekt počítal pôvodne s 18 prepíchmi, ale zrealizovaných bolo 16 (9 na rakúskom a 7 na našom území). Napriamením toku sa docielil jednotný pozdĺžny profil od Dyje až po Devín so spádom 0,18 ‰ oproti pôvodným 0,15 ‰ v neregulovanom stave. Vodohospodárskymi úpravami sa dosiahlo, že dnes pretečú korytom bez vybreženia prietoky $440 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ oproti pôvodným $210 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po oboch stranách toku boli vybudované ochranné hrádze, čím boli každoročné inundácie obmedzené do úzkeho medzihrádzového priestoru. Dnešný medzihrádzový priestor predstavuje asi 20 % pôvodného rozsahu záplavovaného územia (Grešková, 1996).

Vodohospodárske úpravy na hornom toku Moravy tiež prispeli k zmene odtokových pomerov a ovplyvnili i dolnú časť toku. V dôsledku odrezania meandrov, napriamenia a skrátenia celkovej dĺžky toku, zmenšenia pôvodného retenčného priestoru, ako i ďalších zmien v celom povodí došlo k zrýchleniu odtoku a k rastu frekvencie veľkých vôd.

REŽIM VEĽKÝCH VÔD

Ako reprezentatívnu stanicu pre hodnotenie režimu veľkých vôd v južnej časti toku Moravy (od ústia Dyje po sútok s Dunajom) sme zvolili stanicu Moravský Ján, kde sa vodné stavy merajú od roku 1889 a prietoky od roku 1922. Dlhodobý priemerný ročný prietok (Q_a) Moravy v Moravskom Jáne za roky 1931-1980 je $112,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Použité 50-ročné obdobie 1931-1980, bolo zvolené preto, že toto obdobie bolo prijaté SHMÚ v oblasti charakteristík povrchových vôd ako referenčné obdobie. V nami hodnotenom 25-ročnom období 1971-1995 sa vyskytli v profile Moravský Ján roky suché až mimoriadne vodné (Obr. 1, Tab. 1).



Obr. 1. Ročné priemerné, maximálne a minimálne prietoky
Stanica: Moravský Ján – Morava

Fig. 1. Annual mean maximum and minimum discharges
Station of Moravský Ján – the Morava river

V suchých rokoch 1971-1974, nedosiahli priemerné ročné prietoky hodnotu dlhodobého priemerného ročného prietoku (57-91% Q_a). Roky 1975-1979 môžeme charakterizovať ako mierne suché až normálne, s výnimkou roku 1977, ktorý bol veľmi vodný (150 % Q_a). Maximálny prietok na Morave (998 $m^3.s^{-1}$), ktorý sa dostavil koncom februára 1977 mal charakter 10-ročného prietoku. Pomerne vodné bolo obdobie 1980-1982, kedy priemerné ročné prietoky dosiahli 106-116 % Q_a . Perioda 1983-1984 bola suchá. Roky 1985-1988 hodnotíme ako vodné, pričom maximálny ročný Q v roku 1985 (881 $m^3.s^{-1}$), ktorý sa vyskytol v druhej dekáde augusta, prekročil vysoko hranicu 5-ročného prietoku. Rok 1987 bol mimoriadne vodný s tým, že priemerný ročný Q (162 $m^3.s^{-1}$) dosiahol hodnotu 145 % Q_a . Suchá perióda, počas ktorej sa priemerné ročné prietoky pohybovali pod 75 % Q_a , trvala od roku 1989 až do roku 1995, kedy nastal mierny vzostup vodnosti.

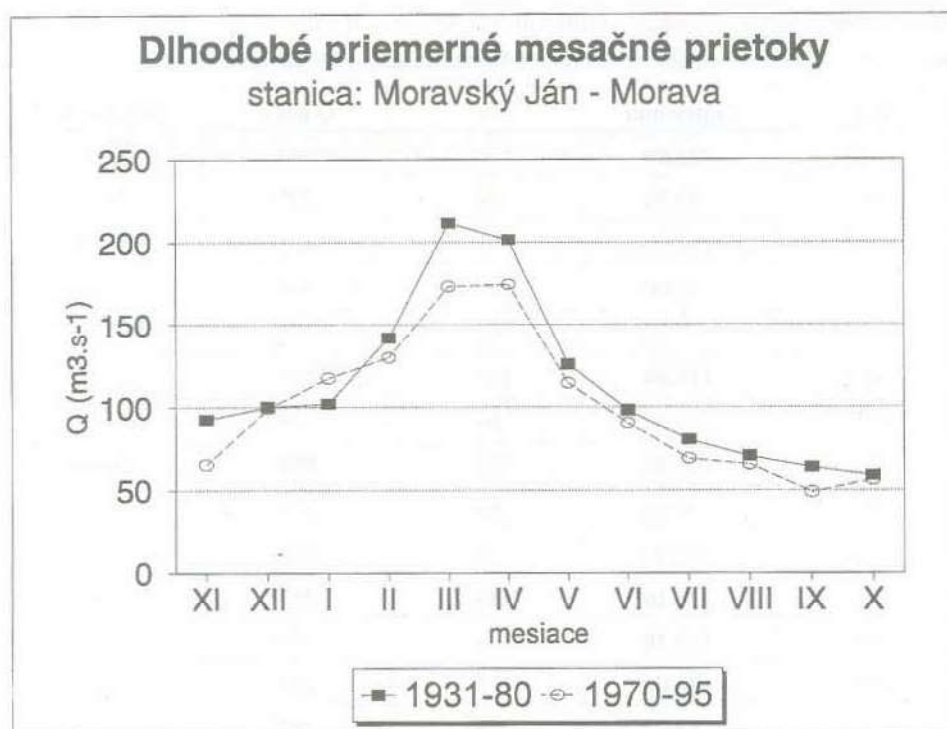
Dlhodobé priemerné mesačné prietoky na Morave v Moravskom Jáne nám znázorňuje obr. 2, z ktorého vidíme, že najvyššie prietoky sa vyskytujú na Morava na jar, v marci a apríli.

*Tab. 1. Vyhodnotenie prietokov v stanici Moravský Ján – Morava**Tab. 1. Discharge assessment in Station of Moravský Ján – the Morava river*

rok	Q priemer	%	Q max.	deň/mesiac
1970	123.00	110	904	29-03
1971	99.90	89	292	31-03
1972	102.00	91	403	27-05
1973	64.00	57	308	25-04
1974	67.00	60	277	24-01
1975	118.00	105	607	14-12
1976	90.00	80	526	18-01
1977	168.50	150	998	26-02
1978	93.10	83	277	08-03
1979	104.90	94	538	18-03
1980	128.10	114	357	25-07
1981	119.20	106	773	16-03
1982	130.00	116	612	07-01
1983	83.60	75	293	10-03
1984	66.60	59	309	06-04
1985	129.20	115	881	12-08
1986	124.40	111	627	08-06
1987	162.50	145	663	24-05
1988	110.90	99	683	28-03
1989	76.00	68	305	28-02
1990	55.10	49	295	26-05
1991	56.60	50	260	22-11
1992	83.60	75	584	28-03
1993	54.20	48	475	20-03
1994	84.10	75	419	15-04
1995	104.70	93	318	28-04

Q priem. – priemerný ročný prietok; % – percento dlhodobého ročného prietoku (1931-1980);

Q max. – maximálny dosiahnutý prietok (deň/mesiac)



Obr. 2. Dlhodobé priemerné mesačné prietoky

Fig. 2. Long-term mean monthly discharges. Station of Moravský Ján – the Morava river

Hodnoty priemerných ročných prietokov vo vzťahu k dlhodobému priemernému prietoku referenčného obdobia sú uvedené v Tab. 1. Z pohľadu analyzovaného 25-ročného obdobia majú najvyššiu početnosť maximálnych prietokov v roku mesiace január až máj. V typicky suchých mesiacoch (september a október) sa maximálne prietoky nevyskytli.

Najvyšší prietok doteraz nameraný na Morave v Moravskom Jáne bol $1508 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (13.3.1941), pri hladine 579 cm. Maximálny kulminačný prietok – $998 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ za hodnotené obdobie 1970-1995 sa dostavil vo februári 1977 (obr. 1). Rok 1977 bol na južnom toku Moravy výnimočný tým, že priemerný ročný prietok dosiahol až 150 % dlhodobého ročného prietoku (Tab. 1).

ZÁVER

Príčinu veľkých povodní musíme hľadať nielen vo výdatných a dlhotrvajúcich zrážkach, ale i v ďalších faktoroch, ktoré ovplyvňujú tvorbu a priebeh odtoku z územia. V neposlednom rade sem patria i zmeny, ktoré nastali pod vplyvom antropogénnych zásahov v povodiach, ktoré prispeli k narušeniu pôvodných odtokových pomerov.

Povodeň v júli 1997 nás presvedčila o neodkladnosti a naliehavosti podniknúť adekvátne kroky na zaistenie plynulejšieho priebehu povodní a zmiernenie negatívnych dôsledkov antropogénnych impaktov do krajiny, ktoré môžu prispieť aj k vzniku takýchto neobvyklých povodňových hrozieb. Obnovu narušeného odtokového procesu a vodného režimu poriečnej krajiny by bolo možné dosiahnuť čiastočne i vhodnými revitalizačnými opatreniami ako na samotnom toku Moravy, tak aj v celom povodí. V záujme zvýšenia retenčnej schopnosti územia a prinávratenia pôvodnej hydromorfности, ako aj zmiernenia (odvrátenia) povodňovej hrozby by bolo potrebné realizovať určité kroky. V prvom rade by bolo potrebné obnoviť meandrový charakter toku pripojením umelo odrezaných meandrov, uskutočniť patričné zmeny vo využití krajiny a spôsobe obhospodarovania pôdy, ktoré by prispeli k spomaleniu odtoku a zadržaniu vody v povodí.

Za potrebné považujeme i vytvorenie nových retenčných priestorov, ktoré by v prípade povodní pomohli zadržať príválové povodňové vody. Nemalú rolu zohráva aj primeraná údržba hrádzí, pretože nimi spútané inundácie do úzkeho medzihrádzového priestoru ohrozujú najmä obce ležiace v bezprostrednej blízkosti toku (Kopčany, Brodské, Suchohrad, Záhorská Ves a Vysoká p. Morave).

V praxi to znamená čo najviac a čo najdlhšie prirodzene akumulovať vodu v krajine, čím by sa docielil aj plynulejší odtok z územia.

Príspevok vznikol v rámci vedeckého projektu č. 2/4063/98 riešeného za podpory grantovej agentúry VEGA.

Literatúra:

- FARKAŠ, J. (1995). Úpravy na rieka Morave. Zbor. ref. z trilaterálnej konferencie, *Revitalizace údolní nivy Moravy a Dyje*, Mikulov, 2-5.
- GREŠKOVÁ, A. (1996). Vplyv vodohospodárskych úprav v povodí Moravy na vodný režim poriečnej krajiny. In Bezák, A., Paulov, J., Zaťko, M., ed. *Luknišov zborník 2. Vybrané referáty z vedeckej konferencie usporiadanej pri príležitosti nedožitých 80. narodenín Prof. RNDr. Michala Lukniša, DrSc.*, Bratislava, 55-63.
- HOLČÍK, V. (1996). Úpravy na rieke Morave z historického pohľadu. *Vodohospodársky spravodajca*, 39, 15-16.
- HYDROLOGICKÝ BULLETIN 1976-1980. (1992). *SHMÚ*, Bratislava.
- HYDROLOGICKÝ BULLETIN 1981-1985. (1992). *SHMÚ*, Bratislava.
- HYDROLOGICKÝ BULLETIN 1986-1990. (1992). *SHMÚ*, Bratislava.
- HYDROLOGICKÝ BULLETIN 1991-1995. (1996). *SHMÚ*, Bratislava.
- KREJČÍ, J. (1983). K otázce stáří náplavů v nivě Dyje u Břeclavi. *Sborník Československé geografické společnosti*, 88, 97-106.
- LUKNIŠ, M. (1968). Geomorfologie čs. Karpat. In: *Československá vlastivěda*, díl 1., svazek 1, 387-434, Příroda, Praha.
- NEMETZ, J., SÁRI, A., BENZ, G., REDL, G. (1995). Koncepce úprav toků a opatření na Moravě a Dyji v minulosti a budoucnosti. Zbor. ref. z trilaterálnej konferencie, *Revitalizace údolní nivy Moravy a Dyje*, Mikulov, 6-17.

**REGIME OF THE FLOODS ON THE LOWER REACH
OF THE MORAVA RIVER DURING THE LAST QUARTER OF A CENTURY****Anna GREŠKOVÁ****Summary**

Extensive floods in July 1997 with water tables risen in places up to the level of hundred years' water convinced us that the problem of floods and flood hazard is still present. The contribution evaluates the Slovak-Austrian section of the river Morava from the viewpoint of occurrence of floods in the period 1970-1995. The station of Moravský Ján was chosen as a representative one as there are gauging records from 1889 and the discharge records from 1922. The causes of floods caused by the Morava should be first of all sought not only in long lasting rains but also the changes induced by anthropic activities within the catchment which contributed to the damage of the original discharge situation.

Translated by H. Conterasová

Recenzent: RNDr. Milan Trizna, PhD.

**MALÉ POVODIA A DATABÁZA ICH FYZICKOGEOGRAFICKÝCH
CHARAKTERISTÍK – ZÁKLADNÝ PREDPOKLAD
HYDROGEOGRAFICKEJ REGIONÁLNEJ TYPIZÁCIE SLOVENSKA****Eubomír SOLÍN, Marcel ŠŮRI, Anna GREŠKOVÁ****Abstract**

The contribution outlines the basic methodological procedures of creation of a network of small catchments in Slovakia functioning as a classified objects in regional typification procedures and of new possibilities for foundation of data-base of their physical characteristics.

Key words: *small catchments, hydrogeographic regional typification, data-base of physical geographical characteristics, GIS*

Úvod

Odhad vodohospodársky dôležitých hydrologických charakteristík pre povodia bez hydrologických pozorovaní prostredníctvom regionálnych hydrologických hodnôt je spoľahlivý len vtedy, ak sú hydrologicky homogénne regionálne typy vyčlenené výstižne resp. dostatočne presne. Regionálno-typizačné metódy vychádzajú z filozofie zoskupovania povodí do regionálnych typov, na základe podobnosti ich fyzickogeografických charakteristík a testovania hydrologickej homogenity v ich rámci a heterogenity medzi nimi matematicko – štatistickými metódami. Fyzickogeografické regionálne typy spĺňajúce podmienku hydrologickej homogenity, resp. heterogenity majú potom charakter hydrogeografických regionálnych typov. Regionálna hydrologická odozva reprezentujúca regionálny typ je určená ako stredná hodnota

*RNDr. Eubomír SOLÍN, CSc., RNDr. Marcel ŠŮRI, RNDr. Anna GREŠKOVÁ, CSc.
Geografický ústav SAVŠtefánikova 49, 814 73 Bratislava*