

Změny hydrologického režimu vodních toků na jižní Moravě v proměnách času

Pavel Coufal

Anotace

Hlavním zaměřením tohoto článku je charakterizovat nejvýznamnější vlivy, které působí na změny hydrologického režimu vodních toků na vybraných vodoměrných stanicích sítě ČHMÚ v Jihomoravském kraji za období 95 let. Je třeba k tomu využít časové řady průměrných denních, ročních a dlouhodobých průtoků. Vyhodnotit jak minimální, tak maximální vodnosti v kontextu celého řešeného období. Zjištěné výsledky pak budou využitelné v aplikované hydrologii jako podklad k vyhodnocení návrhových hydrologických údajů M-denních a N-letých průtoků (poskytovaných dle ČSN 75 1400) nejen v pozorovaných profilech na vodních tocích na jižní Moravě.

Klíčová slova

Jižní Morava, vodnost, minimální průtoky, povodně, řeka Morava, Svratka, Dyje

Annotation

The main focus of this article is to characterize the most significant influences that affect changes in the hydrological regime of watercourses at selected water gauging stations of the CHMI network in the South Moravian Region over a period of 95 years. Use time series of mean daily, annual and long-term discharges for this purpose. Evaluate both minimum and maximum flow frequency in the context of the whole period. The obtained results will then be usable in applied hydrology as a basis for evaluating the design hydrological data of M-day and N-year discharges (provided according to ČSN 75 1400) not only in the observed profiles on watercourses in South Moravia.

Key words

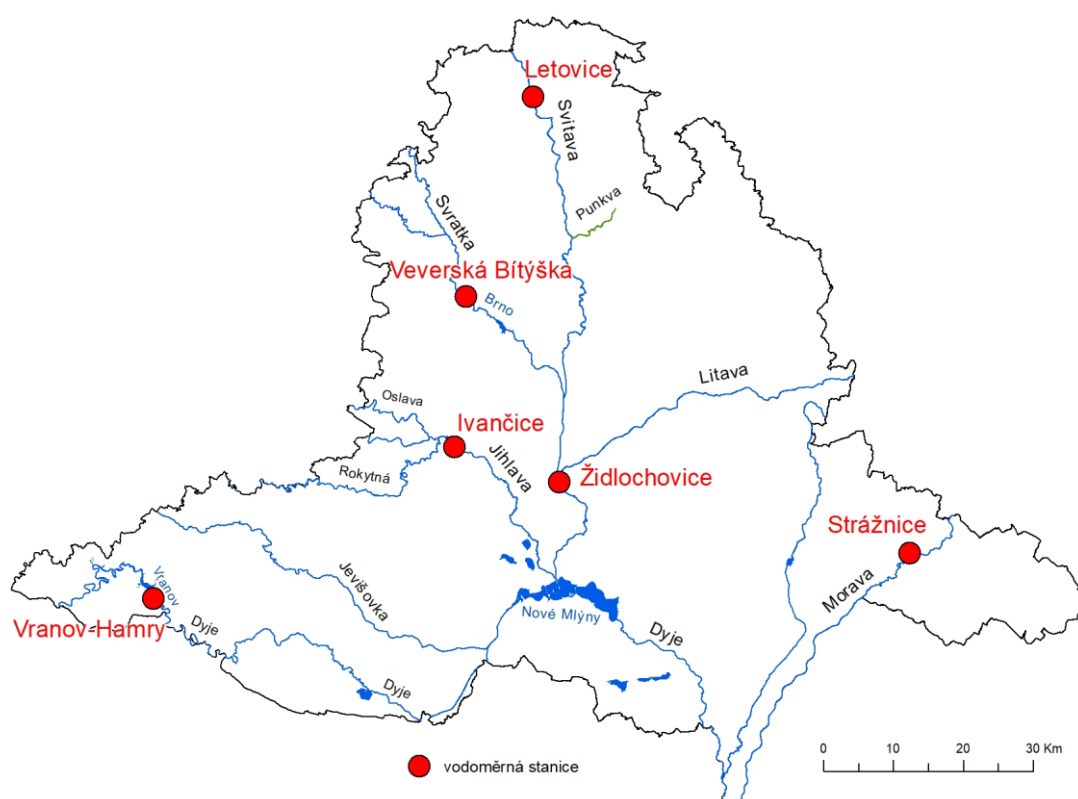
South Moravia, flow frequency, minimum discharges, floods, Morava River, Svratka, Dyje

1 Úvod

Jihomoravský kraj je z hlediska hydrografie specifický v tom, že jeho větší část leží v ploché sníženině, kde ty největší vodní toky na Moravě mají svá zaústění. Řeka Morava, odvodňující Jeseníky a Beskydy, či Svratka, protékající městem Brnem, přivádí vodu z plochy několika tisíc kilometrů čtverečních. Tyto vodní toky protékají většími městy, kde případné extrémní zvýšení či delší pokles průtoků na historická minima mohou mít výrazný vliv na socioekonomickou sféru. Cílem tohoto konceptu je charakterizovat nejvýznamnější vlivy, které působí na změny hydrologického režimu vodních toků na vybraných vodoměrných stanicích sítě ČHMÚ v oblasti Jihomoravského kraje za 95 let. K tomu je zapotřebí využít časové řady průměrných denních a ročních průtoků. Je použit i průměrný dlouhodobý průtok, jak za období zmiňovaných 95 let, tak za aktuálně používané referenční období 1981-2010. Toto referenční období se aktuálně používá v aplikované hydrologii jako podklad pro poskytování standardních hydrologických údajů povrchových vod dle ČSN 75 1400 a pro další hydrologická vyhodnocení.

2 Metodika

Kritériem výběru vodoměrných stanic byla souvislá délka časové řady průměrných denních průtoků za minimálně 95 let. Délka časové řady 95 let (od 1.11.1925 do 31.10.2020) byla vybrána po zhodnocení délek měření všech dostupných vodoměrných stanic v Jihomoravském kraji, které se nachází v síti ČHMÚ. Výhodou takto dlouhé časové řady je to, že v 95-ti leté časové řadě už jsou zahrnuta i období před výstavbou velkých vodních nádrží jako je Vranov, Znojmo, Brno, Mostiště, Vír, Letovice aj. Z přibližně 50 vodoměrných stanic, které se provozují na území Jihomoravského kraje, vyhovovalo kritériu délky časové řady 95 let 12 stanic. Z toho 4 stanice mají délku souvislé časové řady 100 a více let, jde o stanice Strážnice (Morava), Vranov-Hamry (Dyje), Bílovice nad Svitavou (Svitava) a Židlochovice (Svratka). Pro následné hodnocení vodnosti v požadovaném období bylo nakonec vybráno 6 vodoměrných stanic (viz Obr. 1).



Obrázek 1: Vybrané vodoměrné stanice ČHMÚ v Jihomoravském kraji s délkou souvislé časové řady průměrných denních průtoků 95 let.

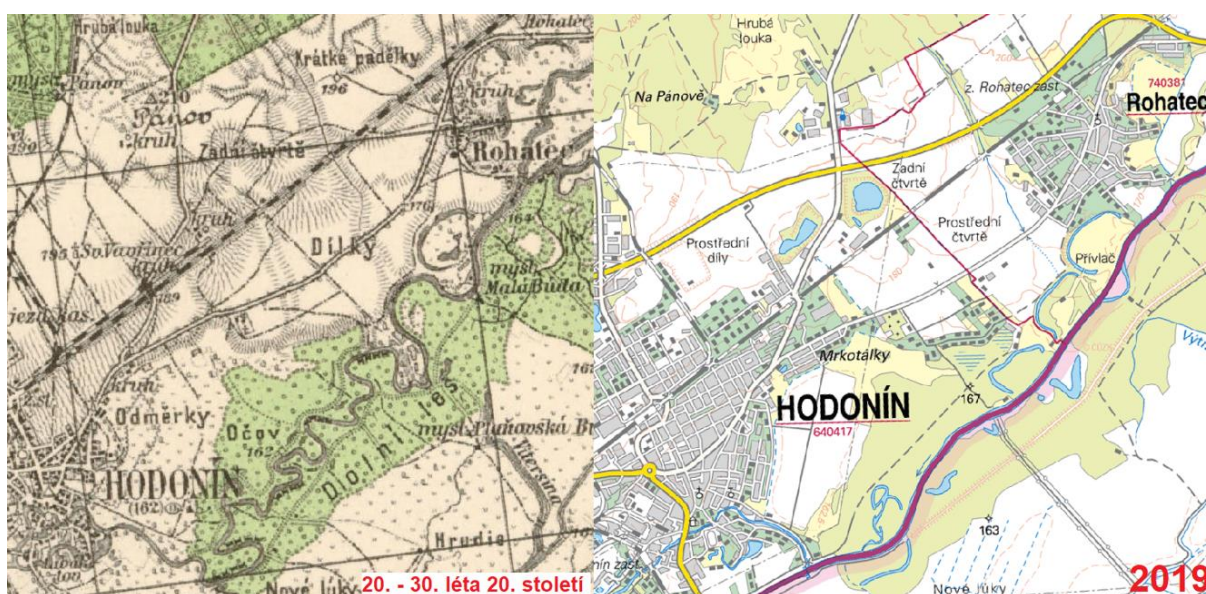
Vodoměrná stanice Vranov-Hamry (Dyje) je specifická v tom, že na současném místě měřila od roku 1919 do 1935, poté byla měřicí technika přesunuta na místo blíže k nádrži Vranov, kde byla až do roku 1990. Od roku 1991 byla měřicí technika opět navracena na současné místo, kde dochází k měření dosud. Vzdálenost mezi místy měření je zcela nepatrná a rozdíl v ploše povodí je kolem 0,5 %, proto je časová řada v tomto případě z obou míst považována za jednu souvislou.

Pro lepší grafické vyjádření vodnosti v tocích z dat vodoměrných stanic byly průměrné denní průtoky převedeny do průměrných ročních průtoků, kde lze lépe postihnout změny, které nastaly během 95 let měření.

3 Výsledky

3.1 Morava

V povodí Moravy se za 95 let odehrálo velké množství změn, které měly významný vliv na hydrologický režim řeky Moravy. Z důvodu splavnění řeky Moravy se na počátku 20. století započalo s regulací toku. Regulační práce na dolním toku Moravy probíhaly mezi léty 1911 až 1932 po Hodonín a po roce 1968 postupně v úseku od Hodonína po Lanžhot. Rozdíly ve vedení koryta můžeme vidět ve srovnání mapy III. vojenského mapování (3. vydání, stav 20. – 30. léta 20. století) se Základní mapou 1:50 000 z roku 2019 (viz Obr. 2). Je zde patrné, že bylo koryto Moravy napřímené a došlo zde k přetrhání vazeb mezi meandry řeky. Z dostupných hydrologických údajů ze stanice Strážnice je zřejmé, že na počátku 30. let 20. století přišlo suché období, kdy průtoky v Moravě klesaly v denním průměru až k $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (v lednu a prosinci 1933) a roční průměr díky tomu klesl až k $23 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (viz. Obr. 3).



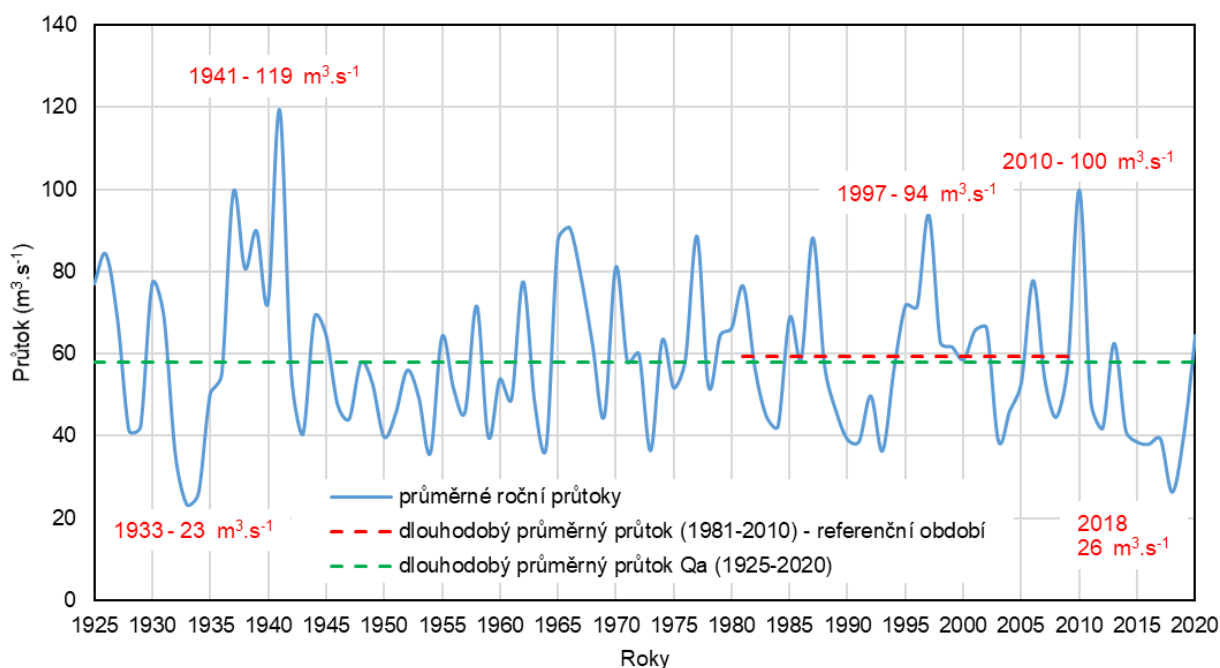
Obrázek 2: Změny vedení koryta řeky Moravy na mapě III. Vojenského mapování (3. vydání, stav 20. – 30. léta 20. století) ve srovnání se Základní mapou 1:50 000 z roku 2019.

Poté došlo k velkému obratu, kdy vodnost v řece Moravě dosáhla svého maxima v letech 1937 až 1943 s výskytem povodňových událostí s kulminacemi přes $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (dle dnešních údajů šlo o 10 až 20-leté povodně). Roční průměr průtoků v roce 1941 dosahoval až na $119 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což z něj činí nejvodnější rok za posledních 95 let. Pak přišlo méně vodné období, kdy se roční průměrné průtoky víceméně držely pod $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ až do poloviny 50. let. V té době se vyskytla povodeň v prosinci 1954 přes $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Další povodeň s kulminací nad $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ se objevila v červenci 1960. Vodnějším rokem v té době byl rok 1966, kdy roční průměr dosahoval přes $90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Období mezi roky 1955 až 1975 kolísaly roční průměry víceméně kolem dlouhodobého průměru (58 až $59 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Dále můžeme zmínit vodné roky 1977, 1987 a především rok 1997, kdy roční průměr dosáhl na $94 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V létě roku 1997 došlo pravděpodobně k nejvýznamnějším povodňovým událostem na řece Moravě za dobu minimálně 100 let, které provázely velké škody a oběti na životech. Dne 14. července 1997 dosáhla kulminace na řece Moravě ve stanici Strážnice na hodnotu $900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je dle dnešních hydrologických údajů více než 200-letá povodeň. Jde tedy o nejvyšší kulminační průtok v historii měření vodoměrné stanice Strážnice. Z fotografie na Obr. 4 je zřejmý rozsah rozlivu řeky Moravy nedlouho po kulminaci 11. července. Nejvyšší průtoky v řece Moravě se vyznačují rozsáhlým rozlivem s nátoky do starých ramen a velkým množstvím odnesených plavenin. I z tohoto důvodu je velmi těžké změřit či odhadnout, jaký byl skutečný kulminační průtok, jelikož velká většina průtoků teče mimo rozsah vodoměrné stanice a musí se doměřovat.

Dalšími významnými povodňovými událostmi byly jarní povodně v březnu/dubnu 2006 ($733 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 50-letá povodeň), v květnu 2010 ($755 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 50 až 100-letá povodeň) a v říjnu 2020 ($702 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 20 až 50-letá povodeň).

Z hlediska suchých období lze zmínit 2 nejvýraznější epizody, období 1932-34 a 2016-2019. V období 1932-1934, kdy byl roční průtok $23 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, bylo dosaženo nejnižšího denního průtoku $5,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v říjnu 1932 a v červenci 1934 (což je pod úroveň hydrologického sucha, které je aktuálně stanoveno na $9,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Historicky nejnižších průtoků však bylo dosaženo v období 2016-2019. V srpnu 2017 průtok klesl pod úroveň hydrologického sucha k $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (viz Obr. 5), ale v srpnu 2018 klesl denní průtok až na hodnotu $3,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je historicky nejnižší průtok v této stanici za dobu měření. Tento extrémně nízký průtok byl potvrzen i hydrometrickým měřením dne 20. srpna 2018 (viz Obr. 5).

Morava - Strážnice



Obrázek 3: Přehled vodnosti na řece Moravě ve stanici Strážnice za období 1925 až 2020.



Obrázek 4: Zvýšená hladina Moravy ve stanici Strážnice při průtoku $533 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dne 11. července 1997. Foto: archiv ČHMÚ Brno.



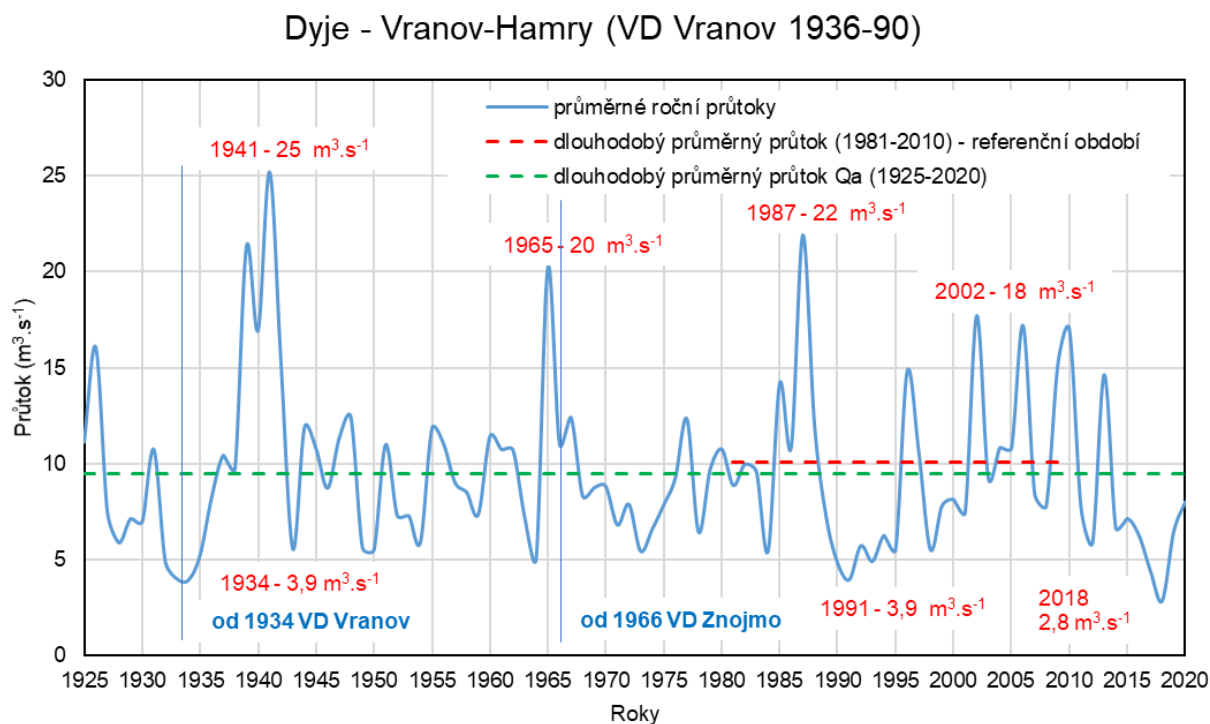
Obrázek 5: Hladina Moravy na úrovni hydrologického sucha ve stanici Strážnice při průtoku $8,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v srpnu 2017 a při historicky nejnižším průtoku $3,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v srpnu 2018. Foto: archiv ČHMÚ Brno.

3.2 Dyje

Řeka Dyje (něm. Thaya) je tvořena dvěma zdrojnicemi – Moravská Dyje a Rakouská Dyje a na území Jihomoravského kraje přitéká z Rakouska jako významná řeka s plochou povodí přes 1750 km^2 . V tomto prostoru přitéká řeka Dyje do vodní nádrže Vranov, která je klíčovým prvkem ovlivnění vodnosti v řece Dyji dále po toku. Vodní nádrž Vranov byla uvedena do provozu v roce 1934 a od roku 1966 je v provozu i menší nádrž Znojmo, která slouží k vyrovnání průtoků pod nádrží Vranov. Pod hrází nádrže Vranov je umístěna vodoměrná stanice Vranov-Hamry, která slouží ke sledování odtoku z nádrže (1936-1990 jako VD Vranov). Jde o jednu z nejstarších stanic sítě brněnské pobočky ČHMÚ, která má souvislou řadu průměrných průtoků již od roku 1919. Z grafického vyjádření průměrných ročních průtoků (viz Obr. 6) je zřejmé, že po výstavbě vodní nádrže Vranov prakticky neklesly roční průtoky pod $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (kromě roku 1934) až do roku 1990 (dostatečný odtok z nádrže zabránil propadu do historických minim). V období 1990-1993 a 2016-2019 klesaly průtoky v Dyji do historických minim, čemuž nezabránila ani nádrž Vranov, protože následkem poklesu přítoku sama neměla dostatek vody k

zajištění dostatečného minimálního odtoku. Následkem poklesu přítoku Dyje do nádrže Vranov především v období 2016–2018 klesla hladina v nádrži o minimálně 10 metrů (viz Obr. 7).

Naopak nejvodnějšími roky v řece Dyji byly roky 1941, 1965, 1987, 2002, 2006 a 2010. Rok 1941 byl nejvodnějším rokem za 95 let, kdy se vyskytl v březnu kulminační průtok kolem $160 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Nejvyšších kulminačních průtoků ale dosahovaly roky 2002 a 2006. V srpnu 2002 to bylo přes $350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a v březnu/dubnu 2006 to bylo přes $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tedy na úrovni více než 100-leté povodně.



Obrázek 6: Přehled vodnosti na řece Dyji ve stanici Vranov-Hamry/VD Vranov za období 1925 až 2020.

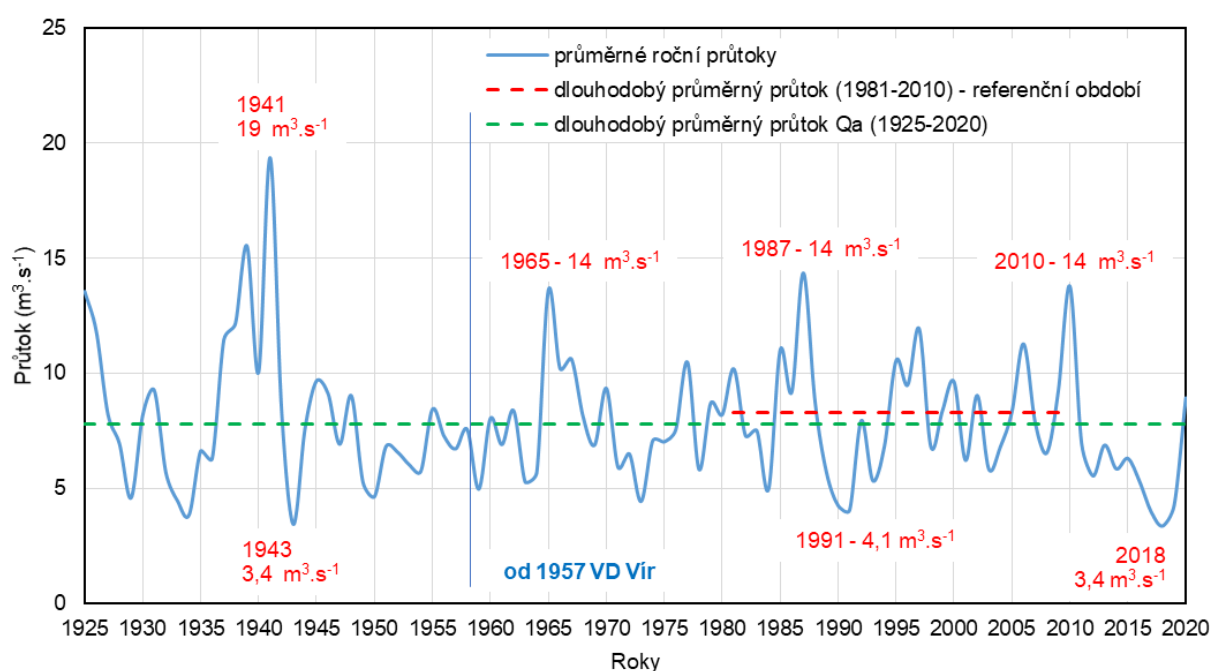


Obrázek 7: Hladina vodní nádrže Vranov snižená o 10 metrů následkem suchého období v září 2017.

3.3 Svratka

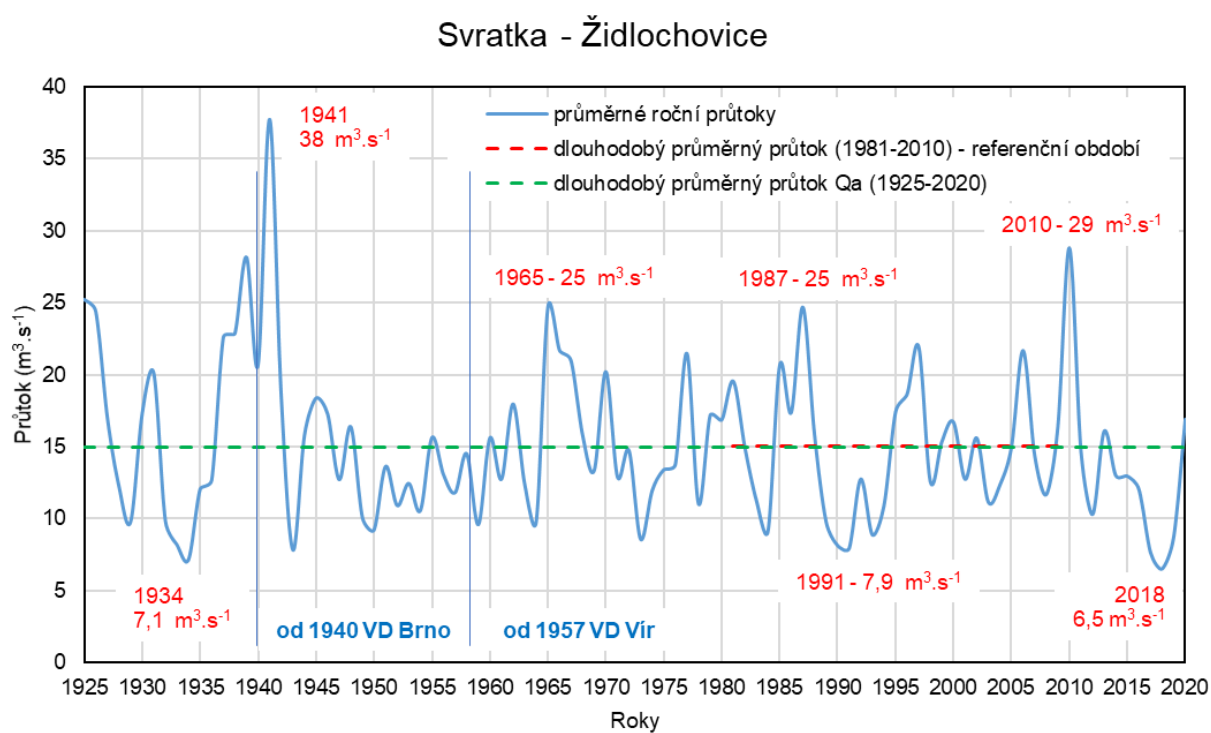
Řeka Svratka odvodňuje Žďárské vrchy a přitéká na území Jihomoravského kraje severně od Tišnova. Na jih od Tišnova se nachází vodoměrná stanice Veverská Bítýška, která zaznamenává přítok do vodní nádrže Brno. Z grafického vyjádření průměrných ročních průtoků v této stanici (viz Obr. 8) je nejvýraznější rok 1941, kdy průměrný roční průtok dosáhl $19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V tomto roce se vyskytl kulminační průtok v březnu téměř $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (100-letá povodeň). Významnější však byla kulminace v srpnu 1938 s hodnotou $326 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (více než 100-letá povodeň), což je nejvyšší kulminační průtok dosažený za 95 let měření v této stanici. Poté došlo k prudkému propadu vodností až ke $3,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v roce 1943. Od té doby roční průtoky kolísaly mezi 5 až $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ až do roku 1965. Mezitím v roce 1957 byla zprovozněna nádrž Vír I., která od té doby zabraňuje propadům průtoků do minim v úseku pod nádrží. V období 1990-1993 a 2016-2019 však klesaly průtoky ve Svatce do historických minim, čemuž nezabránila ani nádrž Vír, protože následkem poklesu přítoku sama neměla dostatek vody k zajištění dostatečného odtoku. Za zmínku dále stojí i kulminační průtok z dubna 2006, který dosáhl $192 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (20-letá povodeň).

Svratka - Veverská Bítýška



Obrázek 8: Přehled vodnosti na řece Svatce ve stanici Veverská Bítýška za období 1925 až 2020.

Níže po toku Svratky jižně od Brna pod soutokem s Litavou je umístěna vodoměrná stanice Židlochovice, která už má plochu povodí 3938 km^2 . Jde v podstatě o stanici, která hovoří o tom, kolik vody spolu s Jihlavou přitéká do střední nádrže Nové Mlýny. Z grafického vyjádření průběhů ročních průtoků za 95 let je jasné, že je velmi podobný výše zmíněné stanici V. Bítýška (viz Obr. 9). Rozdíl je v tom, že nejvyšší kulminační průtok byl zaznamenán v březnu 1941 (přes $500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, více než 100-letá povodeň), kdežto v srpnu 1938 to bylo $370 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (50 až 100-letá povodeň). Od doby vybudování vodní nádrže Vír v roce 1957 nedošlo k překročení průtoků $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Nejvyšší kulminační průtoky poté nastaly v květnu 1962 ($250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 20-letá povodeň), v červenci 1997 ($220 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 10 až 20-letá povodeň, viz Obr. 10), v březnu 2006 ($230 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 10 až 20-letá povodeň, viz Obr. 10), v červnu 2010 ($194 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 10-letá povodeň, viz Obr. 11) a loni v říjnu 2020 ($156 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 5-letá povodeň, viz Obr. 11). Suchá období ve stanici Židlochovice v podstatě kopírují výše položené stanice. Nejnižší průměrný denní průtok $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl dosažen v červnu 1934, nejnižší denní průtok za tzv. ovlivněné období (po roce 1957) $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl dosažen v srpnu 2018, což jsou průtoky hluboce pod úrovní hranice hydrologického sucha v této stanici (hranice hydrologického sucha je $4,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).



Obrázek 9: Přehled vodnosti na řece Svatce ve stanici Židlochovice za období 1925 až 2020.



Obrázek 10: Zvýšená hladina Svatky v Židlochovicích za povodní v roce 1997 a 2006. Foto: archiv ČHMÚ Brno.

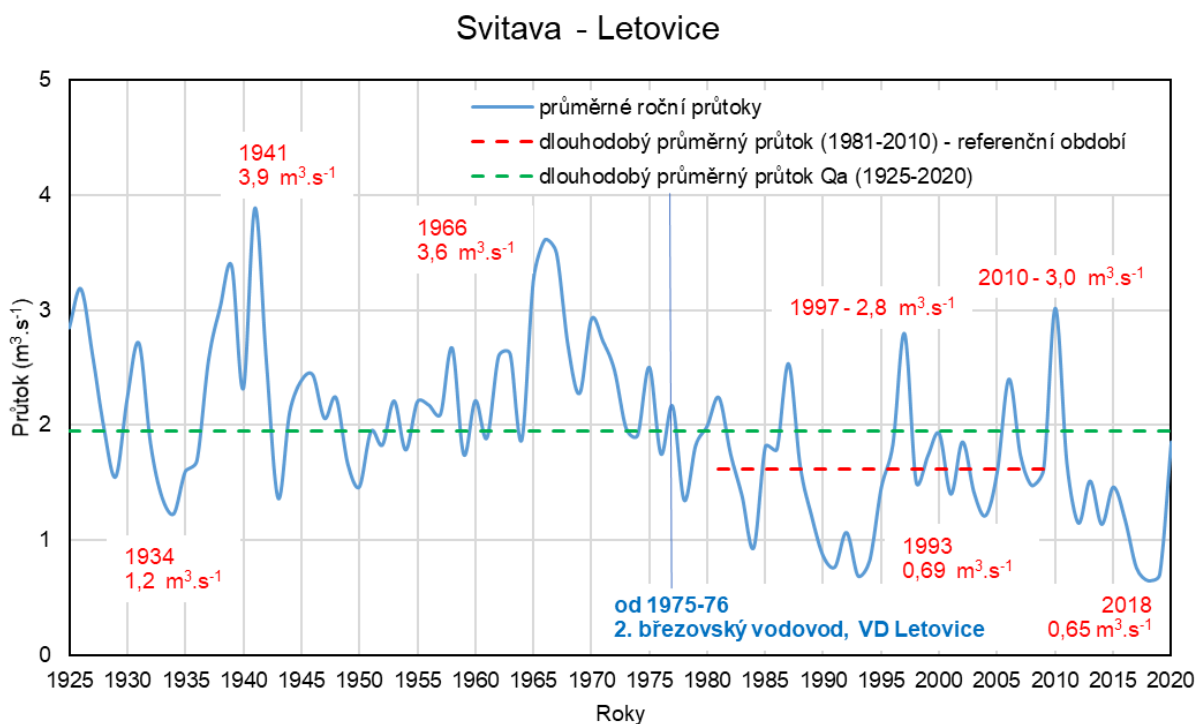


Obrázek 11: Zvýšená hladina Svatky v Židlochovicích za povodní v roce 2010 a 2020. Foto: archiv ČHMÚ Brno.

3.4 Svitava

Řeka Svitava přitéká na území Jihomoravského kraje od Svitav v Pardubickém kraji. Z grafického vyjádření vodoměrné stanice Letovice (viz Obr. 12) je jasné, že časovou řadu lze rozdělit na 2 odlišné epizody z hlediska vodností. Období před zprovozněním II. březovského vodovodu a vodní nádrže Letovice (1975-76) a období po jejich zprovoznění. Období před rokem 1976 je v podstatě podobné jako u vedlejšího povodí Svatky. V letech 1932-1934 se vyskytlo suché období. V srpnu 1938 se vyskytla nejvyšší kulminace $74 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (50-letá povodeň). V roce 1941 byl dosažen nejvyšší roční průtok $3,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, vyskytla se zde kulminace $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (20 až 50-letá povodeň). Dále se průměrné roční průtoky pohybovaly kolem dlouhodobého průměru, vrcholem byly na vodnost bohaté roky 1965-67 (kulminační průtoky však dosahovaly maximálně $41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v roce 1965). Rokem 1976 však dochází k významnému poklesu dlouhodobého průměru zprovozněním II. březovského vodovodu a vodní nádrže Letovice. Dochází zde k převodu části vody ze Svitavy do vodovodního potrubí. Dlouhodobý průměrný průtok díky tomu poklesl o 17 %. Dle aktuálního referenčního období 1981-2010 se používá dlouhodobý průměrný průtok $1,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, kdežto dlouhodobý průměr za celé období 95 let je $1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tento pokles se výrazně vyskytl i v poklesu průtoku ve Svitavě do historických minim. Zatímco v období 1932-34 denní průtoky klesaly k $0,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (úroveň hydrologického sucha je aktuálně na úrovni $0,56 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), tak po roce 1976 se začínají objevovat nižší denní průtoky - v srpnu 1984 to bylo $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, v letech 1993-95 a 2018 dokonce poklesl denní průtok k $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a nezabránil tomu ani řízený odtok z vodní nádrže Letovice, jelikož do nádrže nepřitékalo dostatečné množství vody.

Po období 1975-1976 se ve Svitavě v Letovicích objevilo několik velmi vodných let 1987, 1997 a 2010, ze kterých je nejvýznamnější rok 1997. V červenci 1997 se zde vyskytl nejvyšší kulminační průtok za 95 let na hodnotě $97 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (100-letá povodeň, viz Obr. 13). Po roce 1997 lze zmínit rok 2010, který byl sice velmi vodný, avšak kulminace v daném roce nedosáhla ani $9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, za to rok předtím 2009 se objevila povodňová událost s kulminačním průtokem téměř $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (10 až 20-letá povodeň). S podobnou kulminací $41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ se vyskytla i povodňová událost v dubnu 2006.



Obrázek 12: Přehled vodnosti na řece Svitavě ve stanici Letovice za období 1925 až 2020.



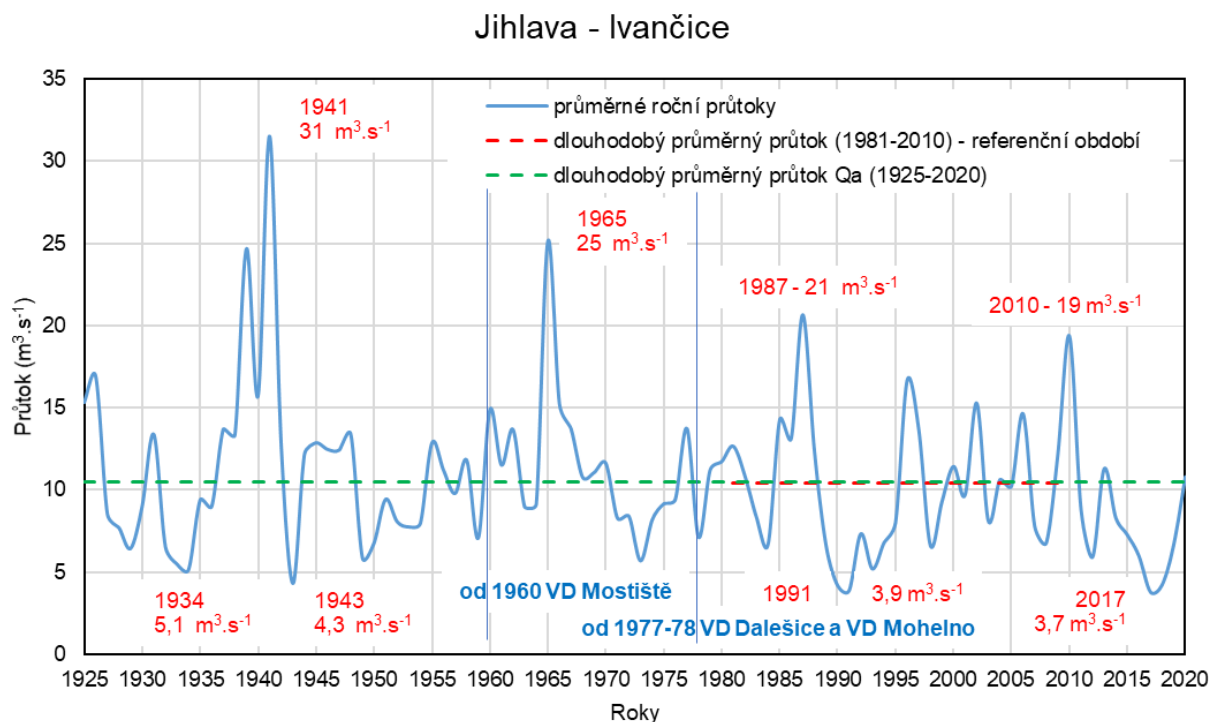
Obrázek 13: Zvýšená hladina Svitavy v Letovicích za povodně v červenci 1997. Foto: archiv ČHMÚ Brno.

3.5 Jihlava

Jihlava je řeka, která odvodňuje velkou část plochy Kraje Vysočina. Nejvýznamější změny v povodí Jihlavy nastaly v souvislosti s výstavbou velkých vodních nádrží. Nejprve v roce 1960 došlo ke zprovoznění vodní nádrže Mostiště na řece Oslavě, severně od Velkého Meziříčí. Poté v letech 1977 a 1978 došlo na řece Jihlavě ke zprovoznění soustavy nádrží Dalešice a Mohelno. I když se tyto nádrže v

současné době nachází na území kraje Vysočina, tak mají významný vliv na hydrologický režim v Jihlavě, konkrétně ve stanici Ivančice, která se již nachází na území Jihomoravského kraje. Stanice Ivančice je umístěna pod významným soutokovým uzlem vodních toků Jihlava-Oslava-Rokytná. Z grafického vyjádření průměrných ročních průtoků (viz Obr. 14) je jasné, že nejvodnějším rokem byl rok 1941 (průměrný roční průtok $31 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) s nejvyšší kulminací $424 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na úrovni více než 100-leté povodně. V březnu 1947 však kulminační průtok dosáhl $440 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je nejvyšší vyhodnocený průtok v této stanici za 95 let. Po zprovoznění nádrže Mostiště na Oslavě přišla v květnu 1962 povodeň s kulminací $194 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (5 až 10-letá povodeň). Významným mezníkem však bylo uvedení do provozu soustavy nádrží Dalešice a Mohelno v letech 1977-78, které přineslo transformaci povodňových průtoků a regulaci minimálních průtoků v Jihlavě. Od doby zprovoznění těchto nádrží se v Jihlavě dosud neobjevila povodeň s kulminací přesahující $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V květnu 1985 se objevila jedna z největších povodňových událostí s kulminací $260 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (20-letá povodeň) a další v dubnu 2006 (kulminace $248 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 10 až 20-letá povodeň, viz Obr. 15). V říjnu 2020 se vyskytla povodeň s kulminací $75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (viz Obr. 15).

Ty nejnižší průtoky v Jihlavě se vyskytly v období 1932-35, 1943, 1990-93 a 2016-2019. V srpnu 1934 denní průtok klesl až k $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, hranice hydrologického sucha je v aktuálně $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po zprovoznění vodních nádrží Mostiště, Dalešice-Mohelno již nedošlo k poklesu denního průtoku pod $0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimální denní průtok za období 1990-93 byl $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a za období 2016-2019 to bylo $1,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což jasně dokazuje vliv řízeného odtoku z vodních nádrží, které zabránily poklesu průtoků do minim z 30. let. Rok 2017 byl sice nejméně vodným za 95 let, ale nevyskytovaly se zde historicky nejnižší průtoky.



Obrázek 14: Přehled vodnosti na řece Jihlavě ve stanici Ivančice za období 1925 až 2020.



Obrázek 15: Zvýšená hladina Jihlavy v Ivančicích/Moravských Bránicích za povodní v roce 2006 a 2020. Foto: archiv ČHMÚ Brno.

4 Závěr

Na základě výše zmíněných výsledků je zřejmé, že se za 95 let u většiny sledovaných vodních toků v Jihomoravském kraji vyskytlo několik významných povodňových událostí, především jde o roky 1941, 1965-67, 1985-87, 1997, 2006 a 2010. Na jižní Moravě můžeme zmínit především povodně z července 1997, kdy kulminační průtoky přesahovaly 100-leté povodně. Po povodních v roce 1997 a 2002 v Čechách došlo k velkým změnám po stránce důslednějšího monitoringu vodních toků a začaly vznikat různé výstražné protipovodňové systémy a opatření.

Druhým významným extrémem, který se na jižní Moravě vyskytuje, jsou suchá období, kdy průtoky klesají k historickým minimům - za 95 let šlo především o roky 1933-34, 1943, 1991-94 a 2016-2019. Nedávné suché období 2016-2019 tedy nebylo jediným obdobím, kdy průtoky klesaly až do historických minim, k tomu docházelo i v letech 1933-34. Ve 30. letech ale nebyly v provozu velké vodní nádrže, které by řízeným odtokem zabránily propadům průtoků do historickým minim. Proto lze považovat suchá období 1991-94 a 2016-2019 za velmi významná, jelikož se už odehrála v tzv. ovlivněné době. Vliv vodních nádrží je z hlediska minimálních průtoků klíčový, což bylo potvrzeno u většiny stanic.

Zajímavostí je řeka Svitava v Letovicích, která měla do konce 70. let dlouhodobý průměrný průtok kolem $1,9\text{--}2\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ a pak došlo ke zprovoznění II. březovského vodovodu, kdy byla převedena část vody ze Svitavy do vodovodního potrubí. Dlouhodobý průměrný průtok díky tomu poklesl o 17 %.

Na závěr lze říci, že poslední povodňové události v červnu a říjnu 2020 na jižní Moravě nebyly významné z hlediska velikosti kulminačních průtoků (např. řeka Morava měla 20 až 50-letou povodeň), ale z hlediska toho, že tyto události přišly po jednom z nejvýraznějších suchých období za 95 let, kdy se čekalo, že suché období bude pokračovat dále. Jaký tedy bude rok 2022? Roky 2020 a 2021 se stanou výjimkou a v roce 2022 dojde k obnovení suchého období nebo přijdou opět povodňové události?