

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Katedra geografie

**Analýza výskytu extrémních hydrologických jevů
v SO ORP Otrokovice a jejich možné projevy
v nivě řeky**

Bakalářská práce

Jan Netuka

Vedoucí práce: RNDr. Renata Pavelková, Ph.D.

Olomouc 2022

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Jan Netuka (R19631)

Studijní obor: Geografie pro vzdělávání maior / Biologie pro vzdělávání minor

Název práce: Analýza výskytu extrémních hydrologických jevů v SO ORP Otrokovice a jejich možné projevy v nivě řeky

Title of thesis: Analysis of the occurrence of extreme hydrological phenomena on the territory of the municipality with extended powers Otrokovice and their possible manifestations in the floodplain of the river

Vedoucí práce: RNDr. Renata Pavelková, Ph.D.

Rozsah práce: 87 stran

Abstrakt: Tato práce se věnuje problematice výskytu povodní a sucha v SO ORP Otrokovice a také projevům těchto jevů v nivě řeky. Jde o přehled událostí povodní a sucha v tomto území. Dále práce obsahuje přehled současného stavu protipovodňových opatření na území SO ORP Otrokovice.

Klíčová slova: povodeň, sucho, Otrokovice, Napajedla, Spytihněv

Abstract: This thesis deals with the issue of floods and droughts on the territory of the municipality with extended powers Otrokovice and also the manifestations of these phenomena in the river floodplain. This is an overview of flood and drought events in this area. The thesis also contains an overview of the current state of flood control measures on the territory of the municipality with extended powers Otrokovice.

Keywords: flood, drought, Otrokovice, Napajedla, Spytihněv

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Renaty Pavelkové, Ph.D. a za použití uvedené literatury.

V Olomouci dne

Podpis:

Poděkování:

Rád bych zde poděkoval RNDr. Renatě Pavelkové Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytovala během vypracovávání mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům oddělení Hydrologie ČHMÚ Brno za poskytnutí dat a také zaměstnancům Povodí Moravy s.p. závod Zlín za zpřístupnění jejich rozsáhlého archivu. Poděkování patří také mým rodičům a partnerce za velkou a neocenitelnou podporu.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan NETUKA**
Osobní číslo: **R19631**
Studijní program: **B0114A330002 Geografie pro vzdělávání**
Studijní obor: **Geografie pro vzdělávání maior**
Biologie pro vzdělávání minor
Téma práce: **Analýza výskytu extrémních hydrologických jevů v SO ORP Otrokovice a jejich možné projevy v nivě řeky**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je zhodnocení výskytu extrémních hydrologických jevů v SO ORP Otrokovice. Na základě dostupných dat z hydrologických stanic budou definovány povodňové události a období sucha. Autor práce se také zaměří na projevy extrémních hydrologických jevů v nivě řeky Moravy, případně Dřevnice v zájmovém území. Součástí práce bude i terénní výzkum zaměřený na tyto projevy i na protipovodňová opatření na území SO ORP Otrokovice. Součástí práce bude anglický abstrakt.

Rozsah pracovní zprávy: **5 000 – 8 000 slov**
Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

BRÁZDIL, R. a kol. (2005): Historické a současné povodně v České republice. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 369 s. ISBN 80-210-3864-0
SLAVÍKOVÁ, L. a kol. (2007): Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích, Praha: IREAS, 82 s., ISBN 978-80-86684-48-2
BRÁZDIL, R. a kol. (2007): Vybrané přírodní extrémy a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 431 s. ISBN 978-80-210-4173-8
LANGHAMMER, J. (ed.). Povodně a změny v krajině. Praha: Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, 2007. ISBN 978-80-86561-86-8.
Brázdil, R., Trnka, M., Řezníčková, L., Balek, J., Bartošová, L., Bičík, I., Cudlín, P., Čermák, P., Dobrovolný, P., Dubrovský, M., Farda, A., Hanel, M., Hladík, J., Hlavinka, P., Janský, B., Ježík, P., Klem, K., Kocum, J., Kolář, T., Kotyza, O., Kyncl, T., Krkoška Lorencová, E., Macků, J., Mikšovský, J., Možný, M., Muzikář, R., Novotný, I., Pártl, A., Pařil, P., Pokorný, R., Rybníček, M., Semerádová, D., Soukalová, E., Stachoň, Z., Štěpánek, P., Štych, P., Tremel, P., Urban, O., Vačkář, D., Valášek, H., Vízina, A., Vlnas, R., Vopravil, J., Zahradníček, P., Žalud, Z. Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, v.v.i., 2015, 402 s., ISBN 978-80-87902-11-0.
Vlnas, R., Kašpárek, L., Vízina, A., Hanslík, E., Šimek, P. Časová a plošná variabilita hydrologického sucha v podmínkách klimatické změny na území České republiky. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, v.v.i., 2010, 150 s., ISBN 978-80-87402-11-5.
Další literatura bude doplněna v průběhu řešení práce.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Renata Pavelková, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **15. prosince 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2022**

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

prof. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 15. prosince 2020

Obsah

Seznam zkratk.....	9
1 Úvod	11
2 Cíle	12
3 Metody.....	13
4 Rešerše literatury	15
5 Charakteristika zájmové oblasti	18
5.1 Základní hydrologické charakteristiky řeky Moravy.....	22
5.1.1 V Kroměříži.....	22
5.1.2 Ve Spytihněvi	23
6 Extrémní hydrologické jevy	24
6.1 Povodeň	24
6.2 Sucho	26
7 Srážko-odtokový proces	28
8 Hydrologické extrémny v zájmovém území.....	29
8.1 Historické hydrologické extrémny na území SO ORP Otrokovice	29
8.2 Epizody povodní na profilu Spytihněv v letech 1953 – 2020.....	33
8.2.1 Povodeň 1962	36
8.2.2 Povodeň 1966	37
8.2.3 Povodeň 1997	38
8.2.4 Povodeň 2006	42
8.2.5 Povodeň 2010	45
8.2.6 Povodeň 2020	47
8.3 Epizody sucha na profilu Spytihněv v letech 1953 – 2020.....	48
8.3.1 Sucho 1953 - 1954.....	50
8.3.2 Sucho 1959	51
8.3.3 Sucho 1992	52
8.3.4 Sucho 1993	54
8.3.5 Sucho 2015	56
8.3.6 Sucho 2018	57
8.4 Hodnocení extremity.....	58
9 Protipovodňová opatření na území SO ORP Otrokovice	59
10 Závěr.....	76
11 Summary.....	77
12 Seznam literatury	79

13	Seznam obrázků.....	87
----	---------------------	----

Seznam zkratek

AČR	Armáda České republiky
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
a.s.	akciová společnost
ČGS	Česká geologická služba
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
HMÚ	Hydrometeorologický ústav
KÚ	krajský úřad
KÚZK	Krajský úřad Zlínského kraje
mm	milimetr
m n. m.	metr nad mořem
$m^3 \cdot s^{-1}$	metr krychlový za sekundu
ORP	obec s rozšířenou působností
PM	Povodí Moravy s.p.
Pozn.	poznámka
PP	přírodní památka
PPO	protipovodňová opatření
Q	průtok
Sb.	sbírka zákonů

SO	správní obvod
s.p.	státní podnik
SPA	stupeň povodňové aktivity
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
tzv.	takzvaně
Vak	vodovody a kanalizace

1 Úvod

Problematika povodní a sucha provází lidstvo odedávna, stejně jako téma boje s těmito událostmi a případné jejich využití pro lidský druh. Již ve starověkém Egyptě byli lidé závislí na každoročních záplavách v nivě Nilu, a když tyto záplavy nepřicházely, zmítal zemí hlad a chaos.

Archeologické nálezy ve střední Evropě dokazují výskyt destruktivních povodní již v období paleolitu. Na druhou stranu není možno z archeologických výzkumů přesně určit, kdy k jednotlivým událostem došlo (Brázdil, 2005b).

Tato práce se zabývá problematikou povodní a sucha na území SO ORP Otrokovice. V tomto území se pravidelně, ať už v minulosti nebo současnosti, střídaly oba tyto hydrologické extrémy a přinášely s sebou, sobě vlastní a charakteristické problémy. Práce je složena z několika částí, přičemž část o povodních a suchu, které toto území sužovaly v období před systematickým měřením, je zpracována na základě literárních zdrojů, které se této problematice věnují.

Celý SO ORP Otrokovice se do širšího povědomí veřejnosti, v souvislosti s povodněmi, dostal v roce 1997, kdy byla celá oblast nivy řeky Moravy výrazně zasažena povodní. Oblast, které se tato práce věnuje, je veřejnosti známa nejen jako místo, kde se voda z povodně držela po delší dobu, v důsledku předchozích protipovodňových opatření, ale také jako místo, kde došlo k výrazným únikům látek nebezpečných pro životní prostředí v důsledku zatopení průmyslových provozů. Mnohé z těchto provozů se zabývají různými odvětvími chemického průmyslu. Z těchto důvodů byla oblast SO ORP Otrokovice sledována i při povodni 2006, kdy ovšem k výraznějším únikům nebezpečných látek nedošlo.

Protipovodňová opatření, která se dnes na území SO ORP Otrokovice nachází, dle vyjádření zástupců Povodí Moravy s.p. a Krajského úřadu Zlínského kraje, vytvářejí z této oblasti jedno z nejlépe zabezpečených území proti povodni v České republice. Nebylo tomu tak ovšem vždy, byť snaha o systematická PPO v nivě řeky Moravy byla zaznamenána již v 70. letech 18. století.

2 Cíle

Cílem této práce je:

- sestavit ucelený přehled extrémních hydrologických jevů (povodní a sucha), které se vyskytly na území SO ORP Otrokovice
- blíže představit některé z těchto extrémních událostí
- vytvořit přehled protipovodňových opatření, která se nacházejí na území SO ORP Otrokovice

3 Metody

Pro tuto práci byla použita data průtoků z vodoměrných stanic na řece Moravě, a to konkrétně Kroměříž a Spytihněv.

Data denních průměrných průtoků, za období 1915 – 1952, pro Kroměříž a 1952 – 2019, pro Spytihněv, byla získána na základě žádosti podané na oddělení hydrologie ČHMÚ Brno. Data denních průměrných průtoků za rok 2020 byla získána z oficiálních stránek ČHMÚ, kde jsou uveřejňována na základě zákona č. 123/1998 Sb., *o právu na informace o životním prostředí* (ČHMÚ, 2022b).

Data hodinového kroku průtoků, ze stanic Kroměříž a Spytihněv, pro období 15.03.2006 – 30.04.2006, byla získána opět za pomoci žádosti podané na oddělení hydrologie ČHMÚ Brno.

Data o zaznamenaných srážkách na srážkoměrných stanicích Holešov, Kvasice, Napajedla, Staré Město u Uherského Hradiště, Zlín - Malenovice a Zlín, byla získána z oficiálních stránek ČHMÚ, kde jsou uveřejňována na základě zákona č. 123/1998 Sb., *o právu na informace o životním prostředí* (ČHMÚ, 2022a).

Informace o extrémních hydrologických jevech vyskytujících se v zájmové oblasti v období před systematickým měřením, byly získány z literárních zdrojů.

Informace o protipovodňových opatřeních byly získány terénním výzkumem v zájmovém území, z interaktivních map protipovodňových opatření ve Zlínském kraji, map rozlivů pro danou oblast a také z informací od zaměstnanců Povodí Moravy s.p.

Na základě dat denního průměrného průtoků a referenčních hodnot pro vodoměrnou stanicí Spytihněv, byly určeny povodňové události a období sucha na dané stanici. Jako referenční hodnoty byly použity aktuální hodnoty platné pro danou stanici. Důvodem pro použití dat průměrných denních průtoků, byla skutečnost obtížné dostupnosti dat podrobnějšího charakteru. Dle vyjádření zaměstnanců oddělení hydrologie ČHMÚ Brno, nejsou v digitální podobě dostupná detailnější data zaznamenaná před započítáním automatického měření na daných stanicích. V obou případech jde o data před 1. lednem 2005.

Byl vytvořen seznam povodňových událostí a seznam suchých epizod. Některé z těchto epizod byly podrobněji rozpracovány za pomoci dat ze srážkoměrných stanic a hydrologických ročenek pro dané roky.

Pro určení povodňové události i sucha bylo využito definice povodně dle zákona č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* (Zákony pro lidi, 2022), který přesně definuje začátek a konec povodňové události i sucha. Hodnoty N-letosti průtoků, SPA a sucha pro dané stanice byly zjištěny z evidenčních listů hlásných profilů (ČHMÚ, 2022c; ČHMÚ, 2022d) a webových stránek Povodí Moravy – Stavby a průtoky na vodních tocích (Povodí Moravy, 2022a; Povodí Moravy, 2022b).

Byly vytvořeny seznamy PPO nacházející se na území SO ORP Otrokovice a byly popsány jednotlivé typy mechanických bariér nacházejících se na území SO ORP Otrokovice.

Pro tvorbu mapových výstupů byl využit software QGIS 3.10. A Coruña. Mapa zájmového území byla vytvořena na základě syntézy dat z datasetu ArcČR 4.0 (ArcData Praha, 2022) a informací z Českého statistického úřadu (ČSÚ, 2022). Mapa měřicích stanic byla vytvořena na podkladu datasetu Data 50 (ČÚZK, 2022), který ČÚZK poskytuje na základě licence Creative Commons CC-BY 4.0. Podkladová mapa protipovodňových opatření byla vytvořena na základě datasetu Data 50 (ČÚZK, 2022), přičemž vyobrazená PPO byla výsledkem terénního průzkumu a datasetu Protipovodňová opatření Zlínského kraje (KÚZK, 2022), obsahujícího přehled těchto opatření.

Fotografie PPO a vodoměrné stanice byly získány v době terénního průzkumu. Fotografie povodní byly získány z oficiálních webových stránek obcí ve SO ORP Otrokovice.

4 Rešerše literatury

Zájmovou oblastí SO ORP Otrokovice se v minulosti zabývalo několik odborných prací. Každá jednotlivá práce nahlížela na danou oblast, případně na události, které se zde odehrály, z různého úhlu pohledu.

Pro zhotovení charakteristiky SO ORP Otrokovice bylo využito větší množství publikací. Jedná se v první řadě o publikaci *Rozbor udržitelného rozvoje území pro správní obvod ORP Otrokovice* (Hon, 2008), přičemž byla aktualizována data, která zde autoři uvádějí, a to na základě informací dostupných na stránkách ČSÚ (ČSÚ, 2022). Další publikací využitou pro tuto část práce byla *5. úplná aktualizace Územně analytických podkladů - Rozbor udržitelného rozvoje území správního obvodu ORP Otrokovice* (Otrokovice, 2020). Pro geomorfologickou část charakteristiky byly využity dvě publikace, a to *Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny* (Demek, 2006) a *Atlas krajiny České republiky* (Hrnčiarová, 2009). Pro pedologickou charakteristiku byly využity webové stránky České geologické společnosti (ČGS, 2022a; ČGS, 2022b). Pro tvorbu charakteristiky chráněných území byla využita publikace *Zlínsko* (Mackovčín, 2002) a oficiální webové stránky AOPK ČR (AOPK ČR, 2022).

Základní hydrologická charakteristika řeky Moravy byla vytvořena na základě podkladů získaných z oficiálních webových stránek Povodí Moravy s.p. (Povodí Moravy, 2022c) a oficiálních webových stránek Ministerstva zemědělství ČR (Ministerstvo zemědělství, 2022). Hydrologická charakteristika Moravy v Kroměříži byla vytvořena dle knihy *Historické a současné povodně v České republice* (Brázdil, 2005a). Hydrologická charakteristika řeky Moravy ve Spytihněvi byla vytvořena dle informací získaných z evidenčního list hlásného profilu Spytihněv (ČHMÚ, 2022d) a webových stránek PM (Povodí Moravy, 2022b).

Kapitola Extrémní hydrologické jevy, část povodeň, byla vytvořena na základě informací získaných z knihy *Historické a současné povodně v České republice* (Brázdil, 2005a), ČSN 73 653 – Názvosloví hydrologie (ČSN 73 653, 1983). Současně byl jako zdroj využit i zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* (Zákony pro lidi, 2022), v němž jsou definovány povodeň a sucho. V této podkapitole byly využity i informace z učebnice *Fyzická geografie I.* (Netopil, 1981) a skript *Základy fyzické geografie 1 – Hydrologie* (Pavelková Chmelová, 2013). V této části jsou

použity i informace získané z online verze Protipovodňového plánu ORP Otrokovice (Otrokovice, 2018a).

Podkapitola sucho byla vytvořena základě informací získaných ze zákona č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* (Zákony pro lidi, 2022), knihy *Sucho v českých zemích* (Brázdil, 2015), článku *The impracticality of a universal drought definition* (Lloyd-Hughes, 2013) a knihy *Vybrané přírodní extrémny a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku* (Brázdil, 2007).

Pro podkapitolu historické hydrologické extrémny, část povodně, bylo čerpáno z vícero publikací. Nejbohatším zdrojem informací byla kniha *Historické a současné povodně v České republice* (Brázdil, 2005a). Je to dáno tím, že Brázdil se zabýval povodněmi na profilu Kroměříž, což je 12 km proti proudu od severní hranice SO ORP Otrokovice a 22,5 km od profilu Spytihněv, z něhož pocházejí data stěžejní pro tuto práci. Dalšími publikacemi, které byly zdrojem informací o historických povodních v zájmové oblasti jsou *Archiv Skopalíkuv v Záhlinicích* (Tesař, 1923), *Dějiny Napajedel a blízkého okolí* (Sova, 1928), *Osudy bývalého napajedelského panství z let 1750 až 1935* (Sova, 1937), *Rozbor udržitelného rozvoje území pro správní obvod ORP Otrokovice* (Hon, 2008) a *Pasportizace územních rozlivů a odvodňovacích zařízení s koncepčním návrhem odvedení vod po povodni* (Stachoňová, 2011), byť poslední jmenovaná publikace z větší části prezentuje práci *Historické a současné povodně v České republice* (Brázdil, 2005a). Informace od roku 1915 jsou z větší části prezentací dat získaných vlastním vyhodnocením průtoků na vodoměrné stanici Kroměříž.

Pro část historické sucho byly informace získány opět z výše jmenovaných prací, tedy *Archiv Skopalíkuv v Záhlinicích* (Tesař, 1923), *Dějiny Napajedel a blízkého okolí* (Sova, 1928), *Osudy bývalého napajedelského panství z let 1750 až 1935* (Sova, 1937). Dalším zdrojem informací byla kniha *Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost* (Brázdil, 2015). Informace od roku 1915 jsou z větší části prezentací dat získaných vlastním vyhodnocením průtoků na stanici Kroměříž.

Srážko-odtokový proces byl popsán na základě informací získaných z ČHMÚ (ČHMÚ, 2010b; ČHMÚ, 2010c), skript Hydrologie z Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity Brno (Krešl, 2001; Hubáčiková, 2009) a skript Základy Fyzické geografie 1 – Hydrologie (Pavelková Chmelová, 2013).

Informace u popisu jednotlivých událostí byly získány z *hydrologických ročenek* relevantních pro jednotlivé zájmové roky.

K popisu protipovodňových opatření byly využity publikace *Pasportizace územních rozlivů a odvodňovacích zařízení s koncepčním návrhem odvedení vod po povodni* (Stachoňová, 2011) a *C. koncept řešení protipovodňové ochrany na území Zlínského kraje* (Hydroprojekt CZ a.s., 2007)

Na území SO ORP Otrokovice se nachází 10 obcí (Bělov, Halenkovice, Komárov, Napajedla, Oldřichovice, Otrokovice, Pohořelice, Spytihněv, Tlumačov a Žlutava), přičemž dvě z těchto obcí mají statut města, a to Otrokovice a Napajedla. Zemědělská půda zabírala k 31.12.2020 rozlohu 6484 ha, což činilo 58 % rozlohy SO ORP Otrokovice (ČSÚ, 2022).

SO ORP spadá dle Zeměpisného lexikonu ČR (Demek, 2006) do několika geomorfologických podsoustav současně (tab. 1). Jde o Vněkarpatské sníženiny, Moravsko-slovenské Karpaty, Jihomoravskou pánev a Středomoravské Karpaty.

Tab. 1 Geomorfologické jednotky zasahující na území SO ORP Otrokovice (Demek, 2006; Hrnčiarová, 2009 – vlastní zpracování)

Kód	Podsoustava	Celek	Podcelek	Okrsek
VIIIA-3B	Vněkarpatské sníženiny	Hornomoravský úval	Středomoravská niva	
IXC-1B-1	Moravsko-slovenské Karpaty	Vizovická vrchovina	Zlínská vrchovina	Tlumačovské vrchy
IXC-1B-8	Moravsko-slovenské Karpaty	Vizovická vrchovina	Zlínská vrchovina	Napajedelská pahorkatina
XA-1A-7	Jihomoravská pánev	Dolnomoravský úval	Dyjsko-moravská pahorkatina	Huštěnovická pahorkatina
XA-1B	Jihomoravská pánev	Dolnomoravský úval	Dyjsko-moravská niva	
IXB-3A-2	Středomoravské Karpaty	Chřiby	Stupavská vrchovina	Jankovická vrchovina
IXB-3B-2	Středomoravské Karpaty	Chřiby	Halenkovická vrchovina	Kostelecká vrchovina
IXB-4D	Středomoravské Karpaty	Kyjovská pahorkatina	Kudlovická pahorkatina	

Průměrný roční srážkový úhrn na území SO ORP Otrokovice činí 624 mm, což je pod hodnotou dlouhodobého srážkového normálu pro území ČR (ČHMÚ, 2022a) .

Průměrná roční teplota, v částech Hornomoravského a Dolnomoravského úvalu, které se nacházejí v daném území, činí 8,5 – 8,7°C. V části Chřibů, která k tomuto území náleží, se průměrná roční teplota pohybuje kolem 7,5°C (Mackovčín, 2002; Tolasz, 2007).

Z geologického hlediska se většina území daného SO ORP skládá z kombinace zpevněných a nezpevněných sedimentů. V nivách vodních toků se nacházejí fluvialní sedimenty, přičemž na tomto podloží jsou vystavěna největší sídla v rámci daného SO ORP. Části Otrokovice Bařov-Bahňák a Před nádražím jsou tvořeny antropogenními sedimenty. Jde o důsledek stavebních prací prováděných společností Bařa a.s. počátkem 30. let 20. století (ČGS, 2022a; Pokluda, 2014).

Co se týče pedologie, nachází se zde několik typů půd. V nivách vodních toků, zvláště pak řek, se vyskytují fluvizemě. V části, kam zasahuje Hornomoravský úval jde o fluvizem glejovou a v části Dolnomoravského úvalu o fluvizem modální. Bařov-Bahňák a část Před nádražím jsou tvořeny antropozemí. Zbylé části zájmového území jsou převážně tvořeny hnědozemí, kambizemí a luvizemí. V severovýchodní části daného SO ORP se vyskytují izolované ostrůvky černice (ČGS, 2022b).



Obr. 2 Slepé rameno řeky Moravy v Otrokovicích (duben 2021)

Z hlediska hydrologie se na území SO ORP Otrokovice nachází dvě řeky, a to Morava a Dřevnice. Dále tímto územím protéká řada menších vodních toků. Jedná se například o Buravu, Halenkovický potok, Mojenu, Pohořelický potok a Vrbku. Vodní plochy jsou zde zastoupeny slepými rameny řeky Moravy (obr. 2), která vznikla při změnách koryta Moravy v 1. polovině 20. století. Další vodní plochy vznikly následkem těžby šterkopísků. Jedná se o vodní nádrže ležící západně od Tlumačova, v severní části Otrokovic nebo východně od Spytihněvi.

Chráněných území se v tomto SO ORP nachází několik. Tři přírodní památky, konkrétně se jedná se o PP Budačina, PP Na letišti a PP Tlumačovská tůňka (Mackovčín, 2002, s. 205). Dále se zde nacházejí dvě Evropsky významné lokality (Chřiby a Kněžpolský les), a také 8 významných stromů (AOPK ČR, 2022).

PP Budačina je tvořena skupinou čtyř skal z méně odolného pískovce, které vznikly v období pleistocénu. Součástí PP je i opuštěný lom. Tato PP se nachází na levém svahu údolí Kudlovického potoka, asi 2 km jihovýchodně od obce Kostelany. (Mackovčín, 2002, s. 215).

PP Na letišti je tvořena slepým ramenem řeky Moravy. Jak již název napovídá, PP se nachází v těsné blízkosti startovací a přistávací dráhy letiště Zlín (LKZL) (AeroWeb, 2022), přičemž zmiňované letiště leží v katastru města Otrokovice. Zlínské letiště bylo do Otrokovic přestěhováno již ve 20. letech minulého století firmou Baťa a.s., a to z důvodu nedostatku místa pro letiště ve Zlíně samotném (Pokluda, 2014). Předmětem ochrany PP Na letišti jsou příbřežní a vodní společenstva flóry a fauny na jednom z posledních nepříliš dotčených slepých ramen řeky Moravy v dané oblasti (Mackovčín, 2002, s. 221). Ostatní slepá ramena ve správním obvodu ORP Otrokovice jsou hojně využívána pro účely rybolovu, případně provozování vodních sportů (Pěnné v Napajedlích).

PP Tlumačovská tůňka je vodní nádrž nacházející se na západním okraji Tlumačova, nedaleko pravého břehu vodního toku Mojena. Důvodem k ochraně tohoto místa je zachování prostoru pro rozmnožování a vývoj obojživelníků a také „refugium vzácné flóry řas v pořičních nivách“ (Mackovčín, 2002, s. 230).

Turisticky zajímavé jsou v rámci SO ORP Otrokovice převážně stavby spojené se společností Baťa a.s., která zde ve 20. – 40. letech 20. století prováděla masivní výstavbu továrních budov, obytných domů a zařízení občanské vybavenosti v souvislosti

s rozšiřováním svých výrobních kapacit. Jde převážně o městskou část Otrokovic Bařov-Bahňák, kde se nachází samotný tovární komplex a čtvrt' typických Bařových domků a také památkově chráněná budova Společenského domu, která je dominantou této čtvrti (Pokluda, 2014).

Další je tovární areál nacházející se v nedalekých Napajedlích, kde v současnosti sídlí společnost Fatra a.s. V areálu Fatry Napajedla se také nachází zbytky budov původních minerálních lázní, které již nejsou v provozu. Nejvíce známým a turisticky využívaným reliktem bařovské éry na území SO ORP Otrokovice je severní část Bařova kanálu, jehož trasa vede částečně po toku řeky Moravy a částečně umělými kanály. Celková délka trasy ze Sudoměřic do Otrokovic je 50 km (Zapletal, 1998).

5.1 Základní hydrologické charakteristiky řeky Moravy

Řeka Morava je dominantním tokem na území historické Moravy. Jejími nejvýznamnějšími přítoky jsou Bečva a Dyje. Samotná Morava pramení pod Kralickým Sněžníkem v nadmořské výšce 1380 m n. m. (Povodí Moravy, 2022c). Celková délka toku dosahuje hodnoty 354 km, přičemž na území České republiky se nachází 284,5 km (Povodí Moravy, 2022c). Celková velikost povodí Moravy je 26 579,7 km² (Hruban, 2022), přičemž na území České republiky dosahuje rozlohy 21 132 km² (Ministerstvo zemědělství, 2022). Morava patří do úmoří Černého moře a sama o sobě se u Děvína na Slovensku vlévá do Dunaje (Povodí Moravy, 2022c).

5.1.1 V Kroměříži

Po profil vodoměrné stanice Kroměříž se nachází 7013,3 km² plochy povodí řeky Moravy (65 % z celkového povodí řeky Moravy). Nejvýznamnějším přítokem Moravy po město Kroměříž je řeka Bečva (plocha povodí 1625,7 km²). Průměrný roční průtok Moravy v Kroměříži je 51,155 m³.s⁻¹, přičemž absolutního maxima 1034 m³.s⁻¹ bylo dosaženo 10. července 1997. V relativním ročním chodu připadají největší průtoky na březen (16,6 %) a duben (14,4 %), přičemž nejmenší průtoky se dostávají od srpna do října s minimem v říjnu (4,7 %) (Brázdil, 2005a).

5.1.2 Ve Spytihněvi

Po profil vodoměrné stanice Spytihněv (obr. 3) leží 7890,3 km² plochy povodí řeky Moravy. Stanice Spytihněv je na středním toku řeky Moravy. Říční kilometr tohoto profilu je 157,06. Nula vodočtu tohoto profilu je zaměřena na hodnotu 174,51 m n. m. Nejvýznamnějším přítokem mezi profily Kroměříž a Spytihněv je levostranný přítok Moravy, řeka Dřevnice. Průměrný roční průtok Moravy ve Spytihněvi je 55,606 m³.s⁻¹, kdy absolutního maxima 920 m³.s⁻¹ bylo dosaženo 11. července 1997. Druhá nejvyšší hodnota byla dosažena 31. března 2006 hodnotou 731 m³.s⁻¹ a třetí nejvyšší hodnoty bylo dosaženo 17. května 2010 hodnotou 693 m³.s⁻¹ (ČHMÚ, 2022d; Povodí Moravy, 2022b).



Obr. 3 Vodoměrná stanice ve Spytihněvi – říjen 2021

6 Extrémní hydrologické jevy

V první řadě je nutné si definovat, co je to „extrémní hydrologický jev“. Za extrémní hydrologický jev považujeme stav, kdy se průtok na daném toku nachází mimo své obvyklé hodnoty. V případě, že je průtok v daném toku vyšší, než je pro daný bod toku definovaná hodnota, hovoříme o povodni. Pokud je ovšem průtok na daném toku nižší, než je definovaná hodnota, hovoříme v tomto případě o suchu na daném úseku toku.

6.1 Povodeň

Povodeň je možno definovat několika možnými způsoby. Brázdil (2005a) v knize *Historické a současné povodně v České republice* předkládá vícero možných definic povodně, ale je zřejmé, že jedna z druhé vychází, protože se jedná o definici povodně, kterou nám nabízí legislativní předpisy, schválené pro území současné České republiky v uplynulých šedesáti letech.

První z definic, kterou Brázdil (2005a) uvádí je dle ČSN z roku 1975, kdy se povodní rozumí: „Přechodné výrazné zvýšení hladiny toku, způsobené náhlým zvětšením průtoku anebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta (např. ledovou zácpou).“

Druhou definici, kterou Brázdil (2005a) také uvádí, vychází ze znění ČSN 73 6530 *Vodní hospodářství - Názvosloví hydrologie* (1983), kdy povodeň popisuje jako: „fázi hydrologického režimu vodního toku, která se může vícekrát opakovat v různých ročních obdobích; vyznačuje se náhlým, obvykle krátkodobým zvětšením průtoků a vodních stavů; je vyvolána deští nebo táním sněhu z oblevy.“

Obě tyto definice měly být, jak Brázdil dále uvádí, doplněny poznámkou ve znění „(povodeň) zpravidla působí na některých úsecích toku hospodářské škody podle stupně vybudované ochrany“ (Brázdil, 2005a).

Současná legislativní definice povodně vychází ze znění ustanovení § 64 zákona č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*, byť tento zákon stanovuje, že: „Povodněmi se pro účely tohoto zákona rozumí...“, což znamená, že tato definice je závazná jen pro činnosti vycházející z podstaty tohoto zákona. Některé části zákona byly novelizovány zákonem č. 544/2020 Sb., *kterým se mění zákon č. 254/2001*

Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony (Zákony pro lidi, 2022).

Zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*, tedy definuje povodeň jako: „Přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod“ (Zákony pro lidi, 2022).

Povodně se dělí na několik kategorií, a to z vícero hledisek. Tím nejjednodušším je dělení dle způsobu vzniku na přirozené a zvláštní (Pavelková Chmelová, 2013, s. 89). Přirozené povodně můžeme dále dělit na dešťové povodně, smíšené povodně (dešťovo-sněhové), sněhové povodně a ledové (nemusí dojít k výraznému zvýšení průtoku) (Netopil, 1981). Zvláštní povodní můžeme označit situaci, kdy dojde ke zvýšení vodního stavu a průtoku, a to v důsledku: „Protržení přehradní hráze vodní nádrže, porušení výpustného zařízení vodní nádrže nebo urychlení vypouštění vody z nádrže (nad rámec manipulačního řádu) z důvodu bezpečnosti díla“ (Otrokovice, 2018b).

V konkrétním případě SO ORP Otrokovice se dle Povodňového plánu ORP Otrokovice (Otrokovice, 2018a) počítá spíše s povodní přirozenou. V případě řek Moravy a Dřevnice se největší ohrožení předpokládá v důsledku tání sněhové pokrývky (obvykle únorduben) nebo jako důsledek déletrvajících srážek s vysokými úhrny, zasáhnuvšími velkoplošné území (Otrokovice, 2018b). V případě ostatních toků nacházejících se na území daného SO ORP, je předpokládán vznik povodně v důsledku „lokálních přívalových srážek“ (Otrokovice, 2018b).

Nebezpečí plynoucí ze vzniku tzv. „ledových jevů“, se v této oblasti předpokládá v místech jezových zdrží Bělov a Spytihněv. V rámci Povodňového plánu ORP Otrokovice se předpokládá příchod těchto ledových jevů již z horních toků řek Moravy nebo Bečvy. Zdrojem ledových jevů, které by se mohly projevit na území SO ORP Otrokovice je s vyšší pravděpodobností tok řeky Bečvy (Otrokovice, 2018b).

Ohrožení SO ORP Otrokovice ze strany zvláštních povodní je paradoxně vyšší ze strany řeky Dřevnice, která má na území SO ORP Otrokovice, za normální situace, mnohem menší průtok než řeka Morava. Ovšem na toku řeky Dřevnice se nachází vodní dílo

Slušovice (říční kilometr 29,335), které by mohlo být potenciálně zdrojem nebezpečí, popsaným výše. Zatímco na řece Moravě se nad územím SO ORP Otrokovice nenachází žádné vodní dílo, které by bylo schopno toto území ohrozit (Otrokovice, 2018b).

Povodňový plán ORP Otrokovice výslovně uvádí: „Zvláštní pozornost je třeba věnovat územím za ochrannými hrázemi vodních toků, ze kterých nemá vylitá voda možnost odtéct gravitačně zpět do koryta toku. Jedná se především o úsek Moravy nad jezem Bělov - sídliště Bahňák“ (Otrokovice, 2018b).

6.2 Sucho

Sucho má pozvolný nástup, což je rozdíl proti povodňovým epizodám (Tremml, 2014). Na sucho můžeme nahlížet z několika hledisek, a to jako na sucho meteorologické, hydrologické, agronomické, fyziologické nebo socioekonomické (Pavelková Chmelová, 2013, s. 92). Projevem hydrologického sucha je pokles hladiny v toku, a také pokles hladin podzemních vod. Extrémním projevem hydrologického sucha může být vyschnutí toku. Agronomické sucho se projevuje snížením zemědělských výnosů (Tremml, 2014).

Rozhodnout, o jaké se jedná sucho, jsme schopni na základě rozličných ukazatelů, které jsou pro jednotlivé oblasti specifické. Jednotlivé druhy sucha spolu navzájem souvisejí. Obvykle na začátku řady stojí sucho meteorologické, z něhož vycházejí ostatní druhy.

Brázdil (2015) uvádí v knize *Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost* definici tohoto znění: „Sucho může být definováno jako záporná odchylka vodní bilance od klimatického normálu v dané oblasti během určitého časového intervalu.“

Lloyd-Hughes (2013) ve své práci konstatuje, že univerzální definice neexistuje a je třeba se vždy zaměřit na některý konkrétní aspekt dané události. Dále konstatuje, že je nemožné jakýkoli druh sucha definovat bez znalostí klimatologických podmínek v oblasti a také klimatologických příčin daného, např. hydrologického sucha.

Brázdil (2007) nám nabízí ještě jednu definici, kdy konstatuje: „Termín sucho vyjadřuje relativně krátkodobou zápornou odchylku vodní bilance od normálu, tedy stav, kdy výdej vody v krajině převažuje nad jejím příívodem.“

Ustanovení § 87a zákona č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*, definuje sucho hydrologické jako: „výkyv hydrologického cyklu, který vzniká

zejména v důsledku deficitu srážek a projevuje se poklesem průtoků ve vodních tocích a hladiny podzemních vod“ (Zákony pro lidi, 2022).

Dále nám zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* stanovuje, co je to *stav nedostatku vody*, a to jako: „dočasný stav s možným dopadem na základní lidské potřeby, hospodářskou činnost a životní prostředí, kdy v důsledku sucha požadavky na užívání vod převyšují dostupné zdroje vod, a je nezbytné omezovat hospodaření s vodou a provádět další opatření“ (Zákony pro lidi, 2022).

7 Srážko-odtokový proces

Základní součástí tohoto procesu jsou atmosférické srážky (dešťové nebo sněhové). Ne všechny srážky dopadají až na povrch půdy, ale část je zachycena vegetací (tzv. intercepce). Většina srážek zachycených vegetací ulpívá na jejich živých částech. Pojem intercepce ovšem zahrnuje i dopad na části, které kryjí půdní povrch (listí, větve, lesní hrabanka). Rozsah intercepce je proměnlivý. Důležitá je velikost jednotlivých částí povrchu rostliny. U posečené trávy může jít o desetiny mm, avšak u vzrostlých stromů, za optimálních podmínek, může jít až o 30 mm. V lesích, celková ztráta v důsledku intercepce dosahuje 20 – 40 %. Toto je zpravidla příčinou nižších odtoků z lesních porostů v porovnání s lučními a polními společenstvy (Pavelková Chmelová, 2013; ČHMÚ, 2010b).

Srážky, u nichž nedojde k zachycení, se infiltrují do půdy nebo odtékají po jejím povrchu. Jistá část ze zachycené vody je držena kapilární silou v půdě. Z půdy může být uvolněna evaporací (výparem), případně transpirována rostlinami nebo ji nově infiltrovaná voda vytlačí a voda původně vázaná se mění na vodu volnou, ta odtéká povrchovým odtokem. Pokud voda odtéká povrchovým odtokem, dochází k retenci v mikrodepresích (vyplňování terénních nerovností). Z mikrodepresí se voda dostává infiltrací do půdy nebo odchází díky výparu (ČHMÚ, 2010b, Hubačíková, 2009).

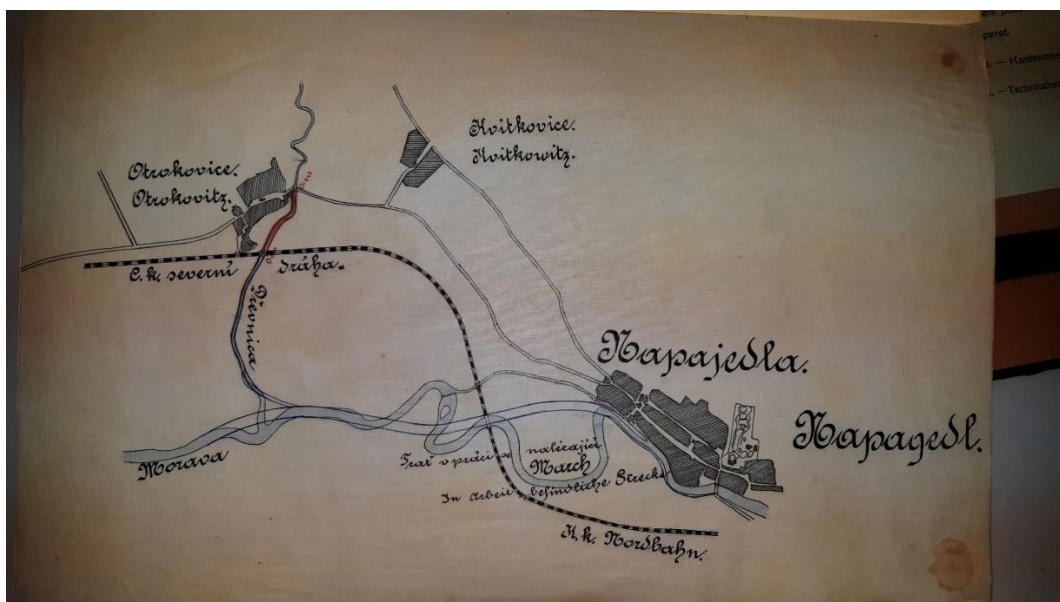
Část srážek, která rovnou odtéká, se řadí k přímému odtoku. Přímý odtok můžeme dělit na povrchový odtok a hypodermický odtok. Hypodermický odtok je takový, kdy voda sice teče rovnou do toku, a to pod povrchem, avšak nedosáhne hranice spodní vody. Při hypodermickém odtoku si voda „vybírá“ tzv. preferenční cesty, tedy nejjednodušší způsoby dosažení spádového toku. (ČHMÚ, 2010c, Krešl, 2001).

Součástí celkového odtoku je spolu s přímým odtokem také základní odtok. Základní odtok je tvořen primárně z původně podzemní vody. V době sucha bývá základní odtok hlavním zdrojem vody pro vodní toky. (ČHMÚ, 2010c).

8 Hydrologické extrémy v zájmovém území

8.1 Historické hydrologické extrémy na území SO ORP Otrokovice

Území v okolí dnešních Otrokovic bylo sužováno povodněmi téměř každoročně, proto došlo v roce 1906 k rozhodnutí o regulaci řeky Moravy od Otrokovic až po Napajedla (obr. 4) a řeky Dřevnice od železničního mostu (asi 1,5 km proti proudu od soutoku s Moravou) až po její ústí. Tato regulace výrazně zkrátila tok obou řek v regulovaných úsecích a zapříčinila vznik několika slepých ramen, přičemž některá jsou dodnes v terénu výrazně viditelná. Současně se stavbou nového řečiště, došlo i k výstavbě ochranných hrází. Kolaudace stavby proběhla až na přelomu let 1919 - 1920, ale většina prací byla hotova již do roku 1914 (Stachoňová, 2011, s. 52).



Obr. 4 Plán změn koryta řeky Moravy v úseku Otrokovice - Napajedla z roku 1906 (Archiv Povodí Moravy, 2021)

Při povodni dne 28. října 1930, došlo k výraznému poškození rozestavěného komplexu tovární a obytné čtvrti v dnešní části města Otrokovice, Baťov-Bahňák. Jako reakce na tuto událost proběhla masivní stavební akce. Z kopce Trestný na pravém břehu řeky Moravy, byly za pomoci zplavování, transportovány desetitisíce metrů krychlových zeminy na levý břeh řeky Moravy, čímž došlo ke zvýšení terénu o 2 metry (v některých místech byl terén navýšen až o 4 metry) (Stachoňová, 2011, s. 52; Pokluda, 2014).

Tab. 2 Přehled historických povodní na území SO ORP Otrokovice

Rok	Datum	Zdroj
1652	22. – 23. červenec	Brázdil, 2005a, s. 192
1680	Před 23. květnem	Brázdil, 2005a, s. 194
1699	.	Brázdil, 2005a, s. 194
1700	před 14. březnem	Brázdil, 2005a, s. 194
1719	před 20. červnem	Brázdil, 2005a, s. 194
1729	před 6. srpnem	Tesař, 1923, s. 207
1741	.	Brázdil, 2005a, s. 195
1751	14.-18. březen	Brázdil, 2005a, s. 195
1763	23. červen	Brázdil, 2005a, s. 195
1770	5. srpen	Brázdil, 2005a, s. 195
1771	.	Brázdil, 2005a, s. 195
1773	28. dubna - 3. května	Tesař, 1923, s. 334
1826	.	Brázdil 2005a, s. 196; Sova, 1937; s. 200
1827	.	Brázdil 2005a, s. 196; Sova, 1937, s. 200
1831	po 12. září	Brázdil, 2005a, s. 196
1836	.	Brázdil, 2005a, s. 196
1840	22. leden	Brázdil, 2005a, s. 196
1879	14. – 16. červen	Brázdil, 2005a, s. 196
1880	11. červen	Brázdil, 2005a, s. 196
1917	8. - 9. dubna	ČHMÚ
	19. dubna	ČHMÚ
1919	10. července	ČHMÚ
1920	13. - 16. ledna	ČHMÚ
	19. - 20. ledna	ČHMÚ
1926	16. - 21. června	ČHMÚ
1930	28. října - 3. listopadu	ČHMÚ
1937	2. března	ČHMÚ
	10. - 17. března	ČHMÚ
	13. - 15. září	ČHMÚ
1938	2. - 5. září	ČHMÚ
1939	27. - 28. července	ČHMÚ
1940	27. - 28. března	ČHMÚ
1941	6. - 7. března	ČHMÚ
	10. - 13. března	ČHMÚ
1946	9. - 11. února	ČHMÚ
1947	21. - 25. března	ČHMÚ

Tab. 3 Přehled historických suchých období na území SO ORP Otrokovice

Rok	Datum	Zdroj
1473	.	Sova, 1928; s. 10
1718	červenec	Brázdil, 2015, s. 177
1719	srpen	Brázdil, 2015, s. 178
1790	.	Brázdil, 2015; s. 182
1812	.	Sova, 1937; s. 188
1834	od března	Brázdil, 2015; s.130
1842	duben	Brázdil, 2015; s. 134
1862	celý rok	Sova, 1937; s. 299
1863	celý rok	Sova, 1937; s. 299; Brázdil, 2015; s.136
1904	léto	Brázdil, 2015; s.141
1914	.	Sova, 1928; s. 129
1917	20. června – 8.října	ČHMÚ
1918	25. května - 28. července	ČHMÚ
1921	3. července - 19. prosince	ČHMÚ
1922	6. června - 14. srpna	ČHMÚ
1923	17. července - 23. září	ČHMÚ
1924	11. srpna	ČHMÚ
1927	18. prosince - 25. prosince	ČHMÚ
1928	4. - 5. ledna	ČHMÚ
	15. července - 6. listopadu	ČHMÚ
1929	7. února - 13. února	ČHMÚ
	18. července - 23. října	ČHMÚ
1930	15. června - 5. srpna	ČHMÚ
1932	16. července - 17. října	ČHMÚ
	31. prosince	ČHMÚ
1933	2. ledna - 2. února	ČHMÚ
	26. června - 2. října	ČHMÚ
	5. prosince - 25. prosince	ČHMÚ
1934	5. února - 6. února	ČHMÚ
	2. června - 6. října	ČHMÚ
1935	14. července - 20. října	ČHMÚ
1943	11. září - 8. listopadu	ČHMÚ
1944	23. září	ČHMÚ
1945	10. září - 17. září	ČHMÚ
1946	31. srpna - 6. října	ČHMÚ
1947	13. července - 10. listopadu	ČHMÚ
1948	12. října - 13. října	ČHMÚ
	31. prosince	ČHMÚ
1950	19. června - 16. září	ČHMÚ
1951	3. září - 21. listopadu	ČHMÚ
1952	26. července - 1. září	ČHMÚ

V přehledu historických extrémů vidíme, že 12 povodňových událostí nastalo během meteorologického jara, 10 nastalo v období léta, 4 v období podzimu a 4 v období zimy. Z tohoto je patrné, že nejčastěji se před začátkem měření ve Spytihněvi vyskytovaly povodně v tomto území v období jara. Konkrétně šlo o březen s 8 událostmi. Toto lze s největší pravděpodobností přičíst jarnímu tání.

Sucho se naopak nejčastěji objevovalo v období léta až podzimu, stejně jako je tomu dnes. V některých případech ovšem vidíme, že sucho se objevovalo i v době meteorologického jara, kdy by bylo možno očekávat spíše povodně v důsledku tání. Události označené jako sucho vyskytující se v prosinci, lednu a únoru, lze alespoň z části přičíst tzv. ledovým jevům, které mohou omezit průtok na daném profilu.

Z různých literárních zdrojů je patrné, že problém sucha se v této oblasti objevoval opakovaně. Sucho bylo problémem nejen pro zemědělce, ale také pro ostatní obyvatelstvo.

Na území dnešních Otrokovic se nacházely dva vodní mlýny, které byly nedostatkem vody nuceny omezovat provoz. Horní nebo také Schönův mlýn, který je poprvé zaznamenán roku 1576, byl v důsledku problémů s nedostatkem vody přestavěn v 19. století na parní pohon. Nedostatek vody ve mlýně byl způsobován suchem, ale také opakovaným poničením mlýnského náhonu povodní (Ransdorfová, 2015).

Případným nedostatkem vody trpěl posléze i druhý místní mlýn. Známy je pod názvem Dolní mlýn nebo Sládečkův mlýn. Důvodem bylo, že oba mlýny byly závislé na jediné strouze, kdy mlýny na ní ležely tzv. sériově. Voda do mlýnského náhonu přicházela z jezu na řece Dřevnici, přičemž tento jez se nachází ve východní části města dodnes (Ransdorfová, 2015).

8.2 Epizody povodní na profilu Spytihněv v letech 1953 – 2020

V období 01.11.1952 - 31.12.2020 se na vodoměrné stanici hlásného profilu Spytihněv vyskytlo 28 povodňových událostí. Za povodňovou událost je zde bráno období od překročení 2. SPA do podkročení 2. SPA. Ve většině případů se jedná o překročení dvouletého průtoku. Do roku 1997, nebylo od počátku měření na této stanici zaznamenáno překročení více než pětiletého průtoku. Od roku 1997 je viditelné zvýšení extremity povodňových událostí na tomto profilu.

Tab. 4 N-letost průtoků na stanici Spytihněv (současná definice)
(Data: ČHMÚ, Povodí Moravy)

N-letost	Q [m ³ .s ⁻¹]
1	363
2	427
5	514
10	582
20	651
50	744
100	817

Tab. 5 Stupně povodňové aktivity na stanici Spytihněv (současná definice)
(Data: ČHMÚ, Povodí Moravy)

SPA		Q [m ³ .s ⁻¹]	[cm]
1. SPA	bdělost	300,727	400
2. SPA	pohotovost	433,814	500
3. SPA	ohrožení	587,543	600

Tab. 6 Události překračující 2. stupeň SPA na stanici Spytihněv v období 1952-2020

(Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

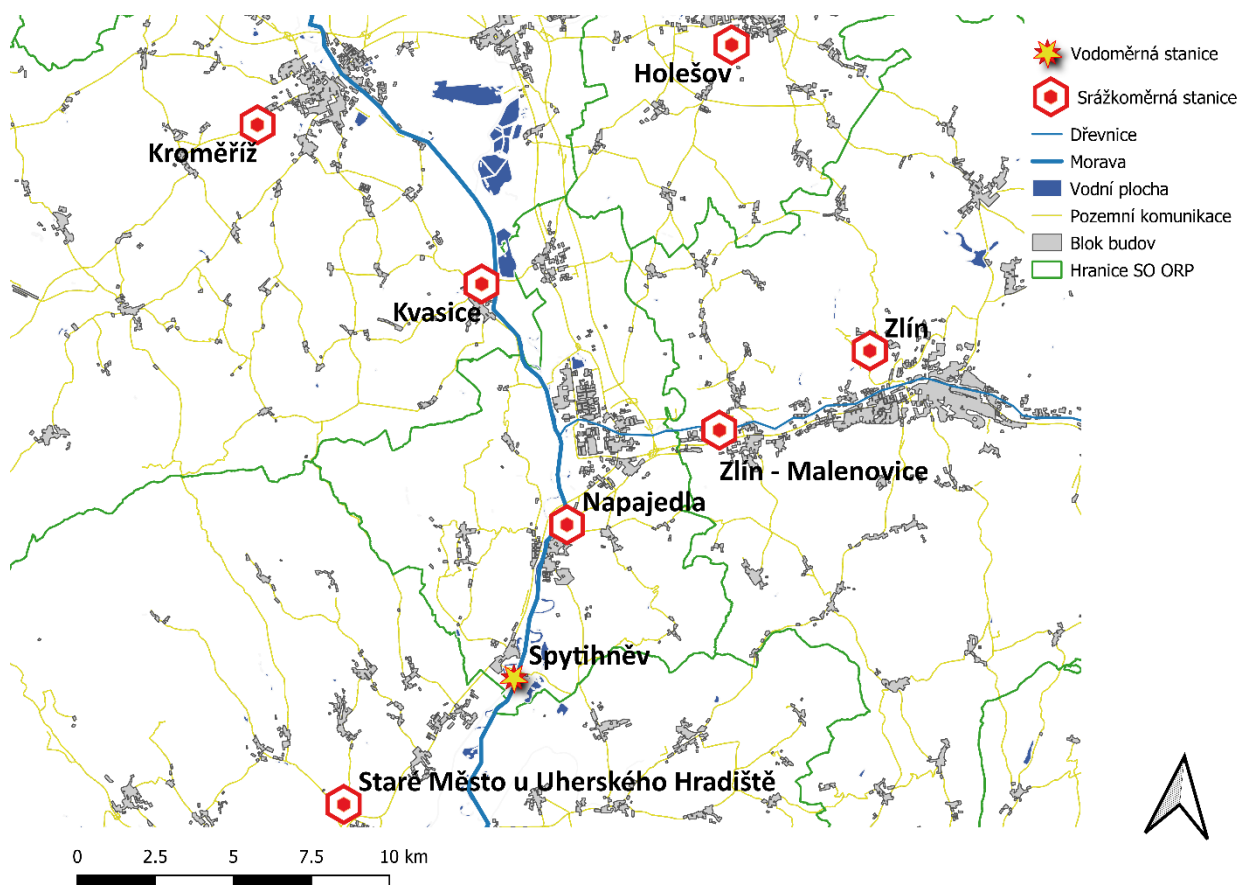
jaro	březen, duben, květen
léto	červen, červenec, srpen
podzim	září, říjen, listopad
zima	prosinec, leden únor

Pořadí	Datum			Nejvyšší průměrný denní průtok	N-letos předpokládaného kulminačního průtoku	Nejvyšší předpokládaný stupeň SPA
	Začátek	Konec	Den s nejvyšším průměrným průtokem			
1	03.07.1954	04.07.1954	04.07.1954	456	2	2
2			30.12.1954	538	5	2
3			06.07.1958	455	2	2
4	26.07.1960	27.07.1960	27.07.1960	550	5	2
5	01.04.1962	02.04.1962	01.04.1962	500	2	2
6			06.04.1962	445	2	2
7	15.05.1962	16.05.1962	15.05.1962	535	5	2
8			13.06.1965	464	2	2
9			10.02.1966	497	2	2
10			26.07.1966	460	2	2
11			25.03.1970	435	2	2
12			20.07.1970	479	2	2
13			23.08.1972	444	2	2
14			21.01.1974	438	2	2
15	23.02.1977	24.02.1977	24.02.1977	509	2	2
16	11.03.1981	15.03.1981	13.03.1981	531	5	2
17			07.01.1982	443	2	2
18	08.08.1985	11.08.1985	10.08.1985	549	5	2
19	06.06.1986	07.06.1986	06.06.1986	508	2	2
20			23.05.1987	460	2	2
21	07.07.1997	14.07.1997	11.07.1997	901	100	3
22	20.07.1997	24.07.1997	22.07.1997	543	5	2
23			19.03.2005	446	2	2
24	28.03.2006	06.04.2006	31.03.2006	720	20	3
25			08.03.2009	472	2	2
26	17.05.2010	20.05.2010	19.05.2010	670	20	3
27	02.06.2010	04.06.2010	03.06.2010	633	10	3
28	14.10.2020	17.10.2020	15.10.2020	605	10	3

Výsledky měření na stanici Spytihněv ukazují, že v období 1953 - 2020 se na tomto profilu objevilo 28 událostí, přičemž nejvíce se těchto událostí objevuje v letních měsících. Měsícem, kdy nejčastěji dochází k vysokým průtokům a potažmo povodním, bývá červenec.

Povodně se tedy na tomto profilu vyskytly dvakrát v lednu, dvakrát v únoru, v březnu pětkrát, v dubnu dvakrát, třikrát v květnu a stejně tak v červnu. Jak již bylo zmíněno výše, tak vedoucí červenec má na kontě 7 událostí, srpen již ale pouze dvě a v září se neudál vysoký průtok ani jednou. V říjnu máme jednu událost, v listopadu žádnou a jednu máme také v prosinci.

Na obr. 5 je vyobrazeno rozložení stanic, jejichž data byla vyhodnocována.



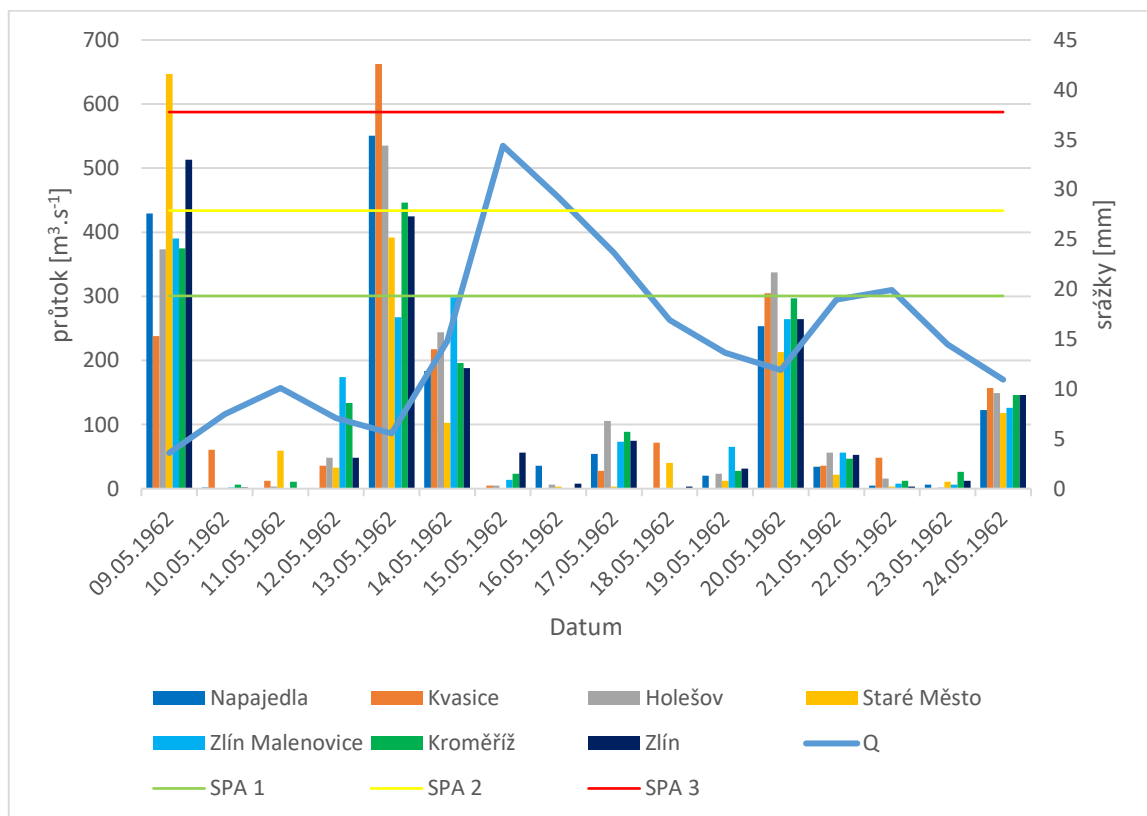
Obr. 5 Hodnocené srážkoměrné a vodoměrná stanice (Data: ČÚZK, ČHMÚ)

8.2.1 Povodeň 1962

Hydrologická ročenka pro rok 1962 uvádí, že průměrné roční průtoky byly ve většině případů větší, než byl v dané době dlouhodobý průměr pro jednotlivé stanice. Hodnoty průtoků dosahovaly 114 - 120 % normálního průtoku. Nejvyšší průměrné průtoky byly zaznamenány v dubnu a květnu daného roku (HMÚ, 1965).

Vyšší průtok byl zaznamenán na většině stanic během jarního tání. Na některých stanicích, které v té době měřily po dobu menší než 15 let, kam se řadí i Spytihněv, byl v mnoha případech překročen dosavadní maximální průtok (HMÚ, 1965).

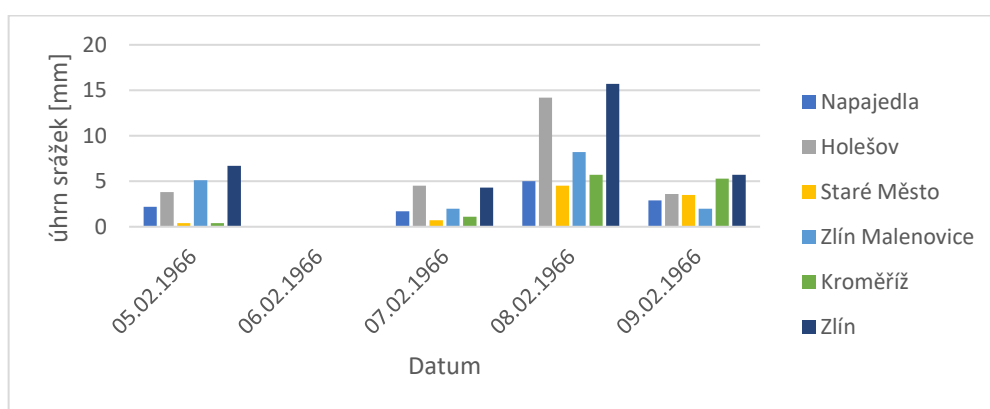
Poslední povodňovou událostí roku 1962 na této stanici byla situace, která nastala v květnu toho roku. Během 15. a 16. května toho roku byl překročen pětiletý průtok a v tomto případě lze s jistou dávkou opatrnosti konstatovat, že k tomuto překročení došlo na základě dešťových srážek.



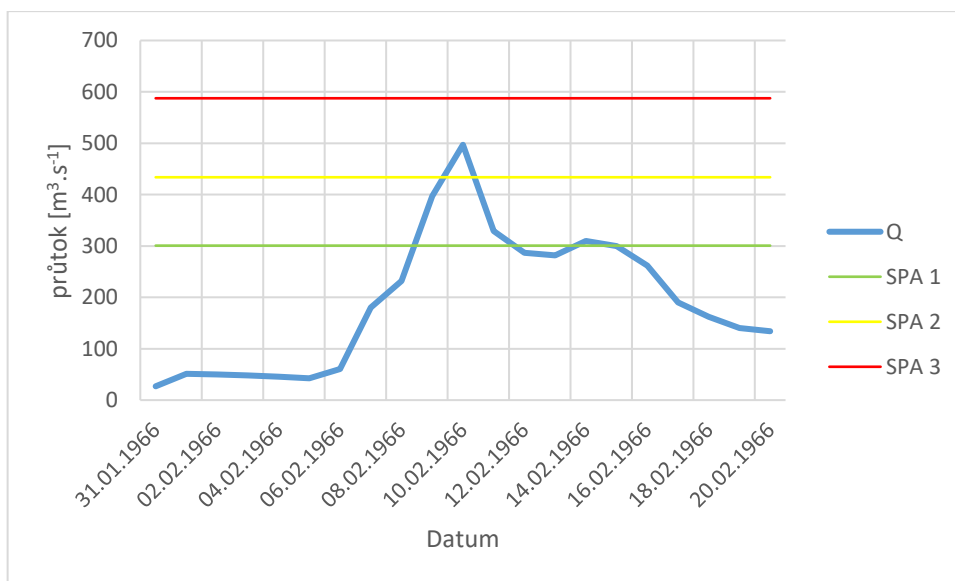
Obr. 6 Závislost průtoku ve Spytihněvi na srážkách spadlých v období 09.05.1962 – 24.05.1962 na srážkoměrných stanicích v okolí tohoto hlásného profilu (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

8.2.2 Povodeň 1966

Průměrné roční průtoky se během hydrologického roku 1966 v povodí Moravy nacházely v rozmezí 105 - 214 % dlouhodobého průměru. Tento rok lze tedy označit za vodnatý. Nejvyšší měsíční průměrné průtoky byly v povodí Moravy zaznamenány v srpnu, a to 190 - 703 % dlouhodobého normálu. Nejvyšší kulminační průtoky byly v povodí Moravy zaznamenány v únoru, přičemž dosahovaly hodnoty 2-5 leté vody. Ledové jevy se v povodí Moravy vyskytovaly od listopadu do dubna. Většina ledu ovšem začala odcházet již v únoru. V březnu a dubnu šlo pouze o ojedinělé jevy. Dubnový výskyt ledu byl zaznamenán na horním toku řeky Bečvy. Průměrně ledová pokrývka trvala 18 dní (HMÚ, 1969).



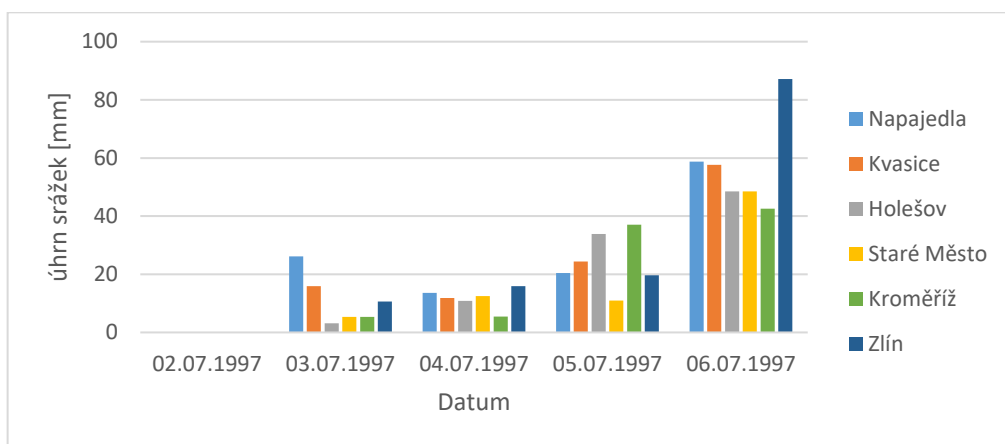
Obr. 7 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 05.02.1966-09.02.1966 (5 dní před událostí) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)



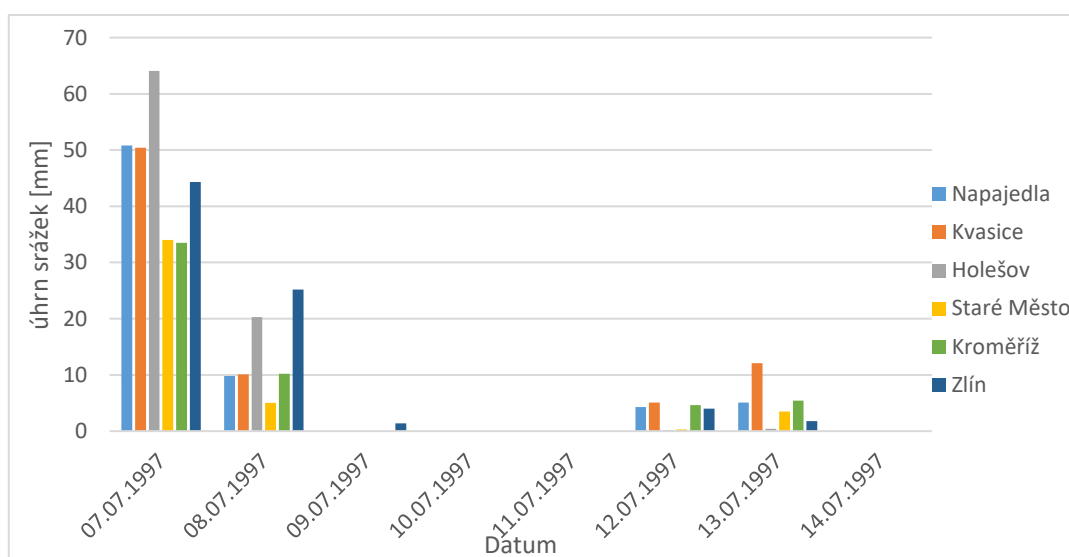
Obr. 8 Hydrogram průtoku ve Spytihněvi 31.01.1966 – 20.02.1966 (Data ČHMÚ) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

8.2.3 Povodeň 1997

Hydrologická ročenka pro daný rok a měsíc uvádí toto: „Měsíc červenec byl srážkově značně nadnormální s průměrným úhrnem 214 mm (271 % normálu). Průměrné srážky na Moravě (298 mm, 368 % normálu) byly výrazně větší než v Čechách (172 mm, 223 % normálu)“ (ČHMÚ, 1998, s. 21). Dále se v ročenke uvádí konstatování, že povodně, které nastaly, byly „katastrofální.“ Srovnáním se všemi do té doby zaznamenanými povodněmi bylo dosaženo závěru, že šlo o výjimečnou událost, a to jak úhrny spadlých srážek, velikostí a trváním průtoků, tak rozsahem zasaženého území (ČHMÚ, 1998).

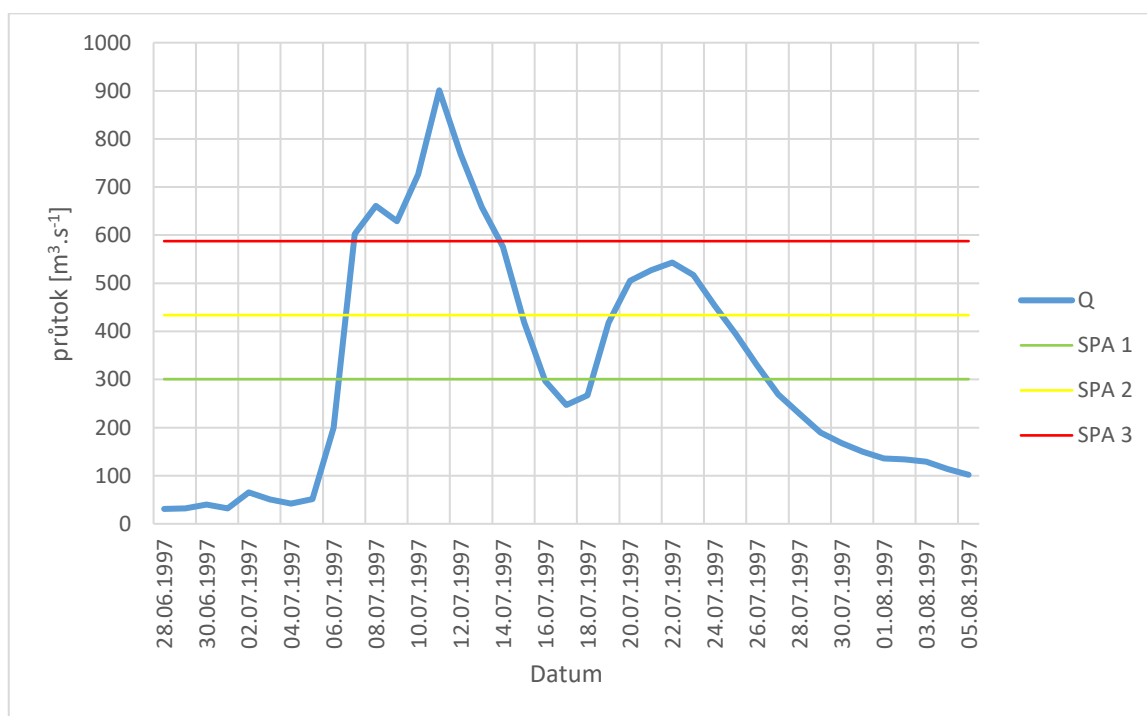


Obr. 9 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 02.07.1997 - 06.07.1997 (5 dní před událostí) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)



Obr. 10 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 07.07.1997 – 14.07.1997 (během události) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Povodně z července 1997 byly největší, co do velikosti srážkových úhrnů, průtoků, tak rozlivů na středním toku řeky Moravy, tedy i v zájmovém území. Příčinou této události byly dvě epizody vydatných srážek. Tyto srážky byly důsledkem dvou cyklon postupujících přes území ČR z Itálie. Na stanicích v oblasti zájmového území byly první srážky zaznamenány 03.07.1997. Srážkové úhrny postupně stouply až do 06.07.1997, kdy byl naměřen maximální denní úhrn na stanici Zlín (87,2 mm/den) (Hladký, 1998).

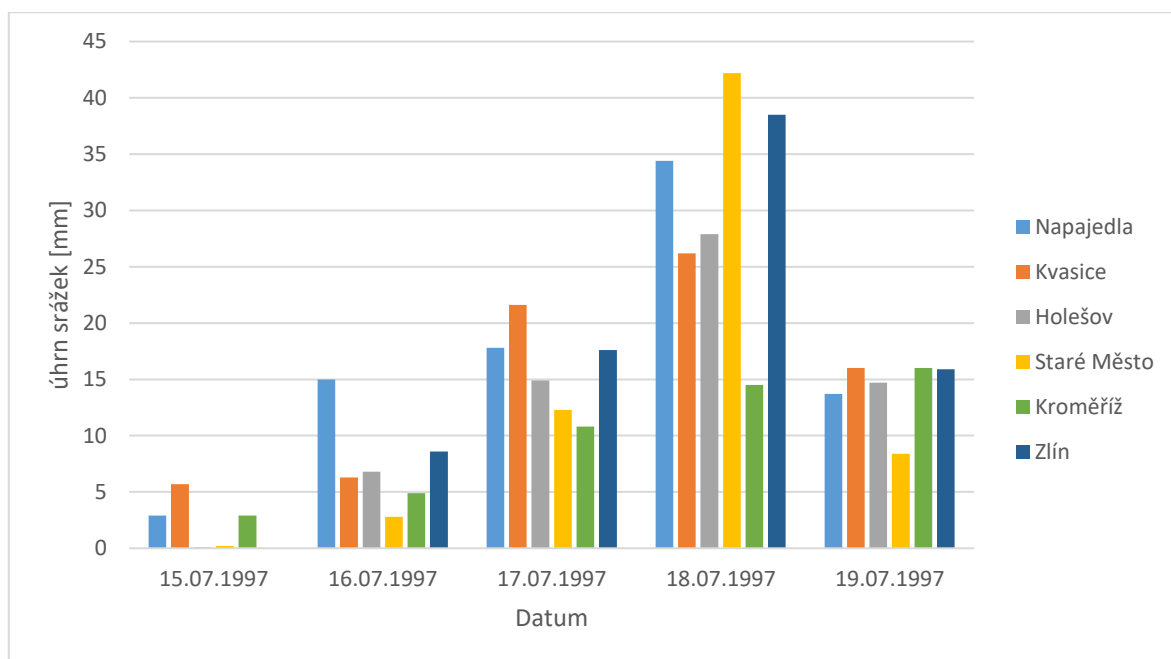


Obr. 11 Hydrogram průtoku ve Spytihněvi 28.06.1997 – 05.08.1997 (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Ve večerních hodinách 6. července byly v zájmovém území patrné první výraznější důsledky vysokých srážkových úhrnů. Ve 22:00 hodin dosáhla řeka Dřevnice 3. SPA a obyvatelé čtvrtí v její blízkosti byli vyzváni, aby se připravili na případnou evakuaci, ke které došlo 7. července během dne. Ve dnech 6. a 7. července 1997 došlo k vyhlášení 3. SPA na všech profilech střední a dolní Moravy. V těchto dnech došlo k rozlivům již před Olomoucí a postupně se objem vybřežené vody zvětšoval. Dne 8. července byly v rámci Otrokovic řešeny primárně následky povodně způsobené Dřevnicí (zatopení obytných a průmyslových čtvrtí v její blízkosti). V noci z 8. na 9. července došlo v prostoru soutoku řek Moravy a Bečvy k vybřežení Bečvy a následně ke vzniku jezera

20 x 20 km, jehož jižní hráz částečně tvořil násep železniční trati Hulín-Kroměříž (Hladký, 1998; Plešák, 1998).

Dne 9. července došlo k protržení levobřežní hráze řeky Moravy a vzniku jezera na severní straně Otrokovic. Jako hráz sloužila místní komunikace mezi jezem Bělov a silnicí I/55. V prostorách inundací mezi Olomoucí a Strážnicí bylo zadrženo 340 mil. m³ vody (Hladký, 1998, s. 54-55). Jen 60 milionů m³ vody bylo dle odhadů akumulováno v jezeře u Otrokovic (Plešák, 1998). Během dne byly snahy toto jezero odstranit, ale z důvodu výstavby vodní elektrárny na jezu Bělov, nebylo toto místní samosprávě umožněno. V noci z 9. na 10. července došlo k protržení hráze velkého jezera mezi městy Hulín a Kroměříž, což postupně zapříčinilo přelivy přes „hráz“ do místní části Bařov-Bahňák, a ještě téhož dne protržení této hráze a následnému zaplavení celé čtvrti Bařov-Bahňák (obr. 13). V ranních hodinách 10. července byla vyhlášena plošná evakuace obyvatel čtvrti Bařov-Bahňák, která probíhala až do 12. července (Plešák, 1998).



Obr. 12 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 15.07.1997 - 19.07.1997 (5 dní před událostí) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Od 12. července probíhaly pokusy o zasypání průrvy v hrázi na severu města, což se 15. července podařilo. Následovaly pokusy o odčerpání vody ze zasaženého území. Čtvrť Baťov-Bahňák je v důsledku způsobu její výstavby a ohrázení, bezodtokovou oblastí. Z důvodu poškození místních čerpadel v průběhu 1. vlny povodně, byla dodána ze zahraničí výkonná čerpadla. Práce na likvidaci následků probíhaly až do 19. července, kdy v důsledku srážek z 16. až 18. července začalo docházet k opětovnému nárůstu průtoku v řece Moravě. Následně probíhaly práce na zpevnění hráze (silnice) na severu města, a to za asistence AČR a materiálu dodaného společností Fatra Napajedla a.s. Od 21. července pokračovaly práce na odčerpávání vody z Otrokovic (Hladký, 1998; Plešák, 1998).

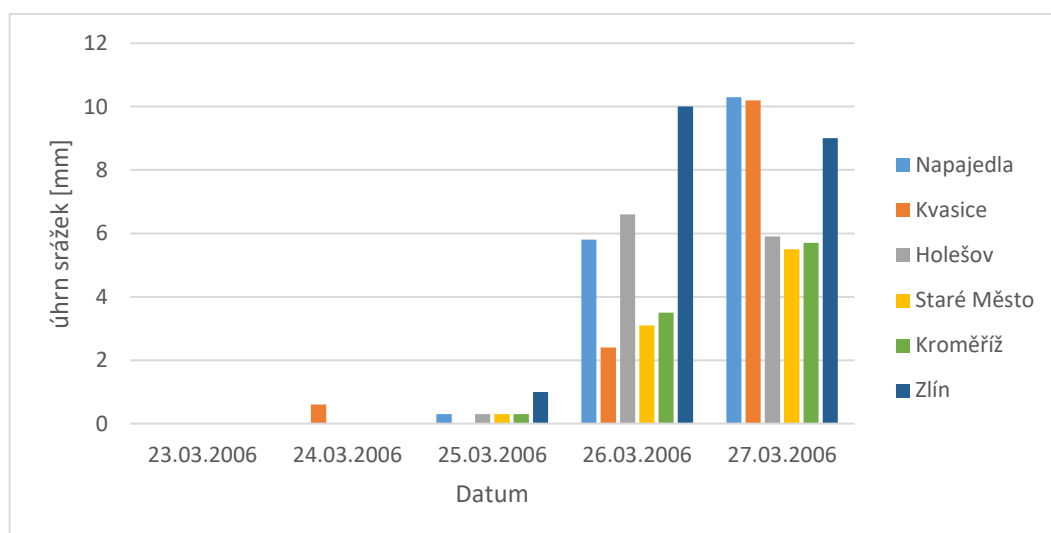
Přímými důsledky povodně z července 1997 na území obce Otrokovice bylo 6500 evakuovaných občanů a 1082 zatopených bytů. Po ekonomické stránce byly škody vyčísleny na 3 miliardy korun, přičemž přímé škody na majetku města dosáhly hodnoty 0,5 miliardy (Plešák, 1998).



Obr. 13 Moravské Benátky - záchranáři v člunech na třídě Spojenců v Otrokovicích, červenec 1997 (Buček, 1997)

8.2.4 Povodeň 2006

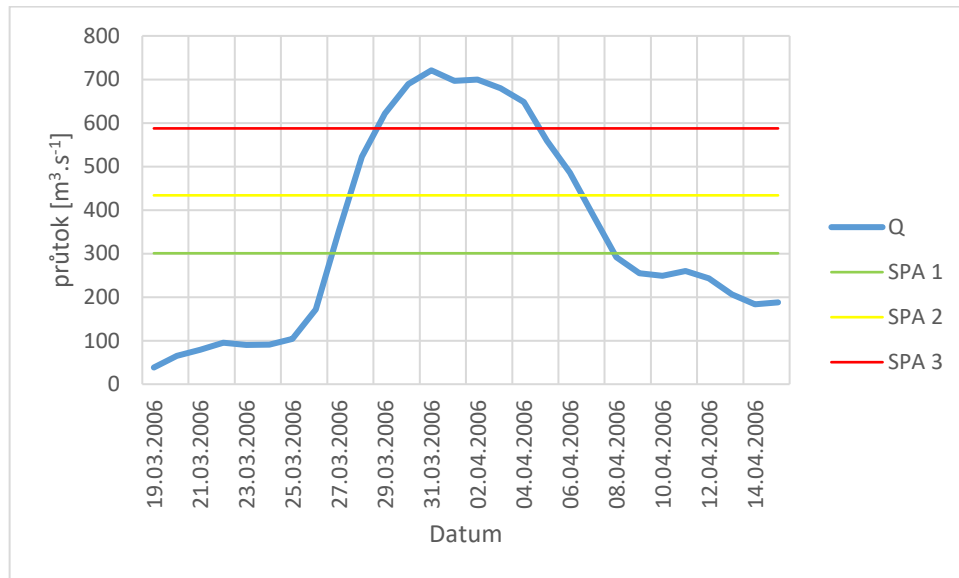
Události z března a dubna 2006 byly následkem velké akumulace sněhu, až do třetí dekády března, i ve středních a nižších polohách. Následné oteplení, kdy bylo dosaženo i teplot kolem 20°C obohacené o dešťové srážky, které podpořily rychlejší odtávání sněhu, bylo důvodem k zaznamenaným vysokým průtokům (ČHMÚ, 2007). Obleva probíhala ve dvou vlnách, kdy byla krátkodobě přerušena mírným poklesem teplot. Od 20. března do 29. března a poté od 31. března. V té době byla souvislá sněhová pokrývka již jen v polohách nad 600 m n. m. (Kašpárek, 2006). Ledové jevy se vyskytovaly převážně jen v jezových zdržích a na vodních nádržích (ČHMÚ, 2007).



Obr. 14 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 23.03.2006 – 27.03.2006 (5 dní před událostí) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Tato povodeň je charakteristická postupným růstem extremity po směru toku řeky Moravy. V Raškově (okres Šumperk) byl překročen dvouletý průtok. Na vodoměrné stanici Kroměříž byl dosažen průtok padesátiletý a ve Strážnici stoletý průtok. Strážnice dosáhla kulminace dříve než Spytihněv a Kroměříž v důsledku vysokých průtoků na přítocích na dolním toku Moravy. Průtoky byly na mnoha místech (Bečva před soutokem s Moravou) vyšší než v roce 1997. Důvodem byly menší rozlivy (vyšší ohrázování, změny na korytech a vyčištění koryt po roce 1997). Největší rozlivy na řece Moravě byly v prostoru mezi Rohatcem a Hodonínem. V tomto prostoru došlo k poškození PPO (úmyslnému i neúmyslnému) (Kašpárek, 2006).

Rozlivy na území SO ORP Otrokovice přímo zasáhly jen několik málo obytných domů v katastru obce Bělov (obr. 16). V ostatních případech byly inundačním územím louky, pole, mrtvá ramena a odlehčovací koryto řeky Moravy. Přímé důsledky na území ostatních obcí byly pouze v nutnosti aktivace PPO (zahrazení prostupů v hrázích výdřevami).

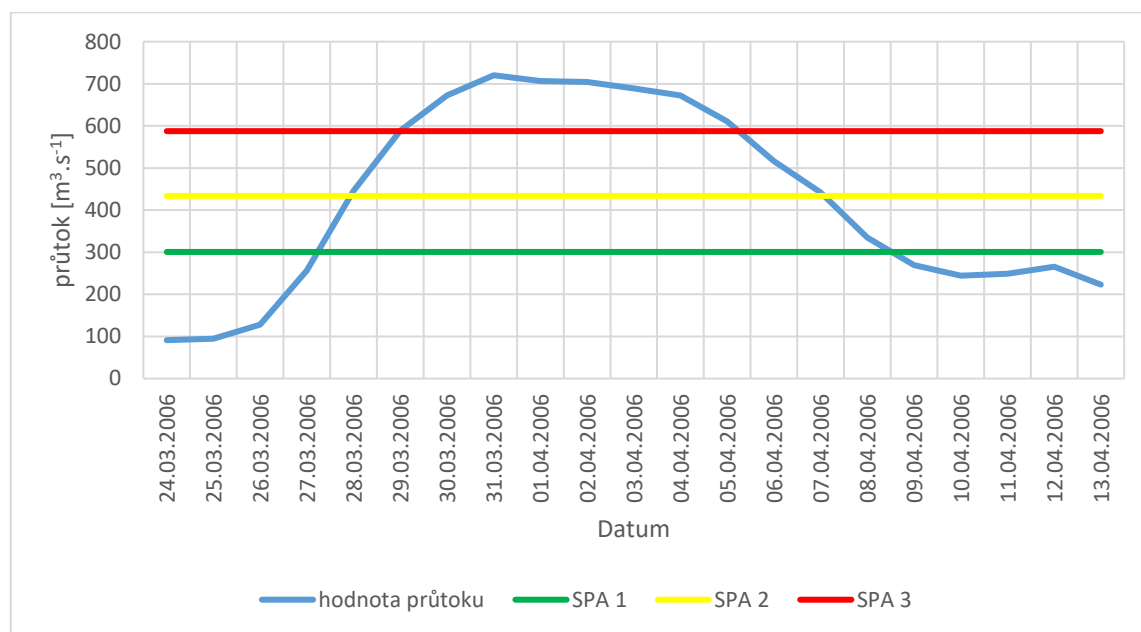


Obr. 15 Hydrogram průtoku ve Spytihněvi 19.03.2006 – 15.04.2006 (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)



Obr. 16 Zaplavený dům v katastru obce Bělov, březen - duben 2006 (Přecechtěl, 2006)

Povodňová událost ve Spytihněvi začala 28. března 2006. Pokud se ovšem podíváme na data hodinového kroku průtoku z vodoměrné stanice Spytihněv, zjistíme, že pata povodňové vlny (obr. 17) se objevuje již 25. března 2006 v 7:00 hodin. Od této chvíle postupně stoupal průtok na hlásném profilu Spytihněv.



Obr. 17 Povodňová vlna na stanici Spytihněv při povodni 2006 – data hodinového kroku (Data: ČHMÚ)

Prvního stupně povodňové aktivity bylo dosaženo 27. března 2006 v 6:00 hodin. Druhého povodňového stupně bylo dosaženo 27. března 2006 ve 21:00 hodin a třetího 28. března 2006 ve 22:00 hodin.

Nejvyššího hodinového průměrného průtoku $728,26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bylo dosaženo 31. března 2006 v 6:00 hodin. Kulminační průtok měl hodnotu $731 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Povodí Moravy, 2022b).

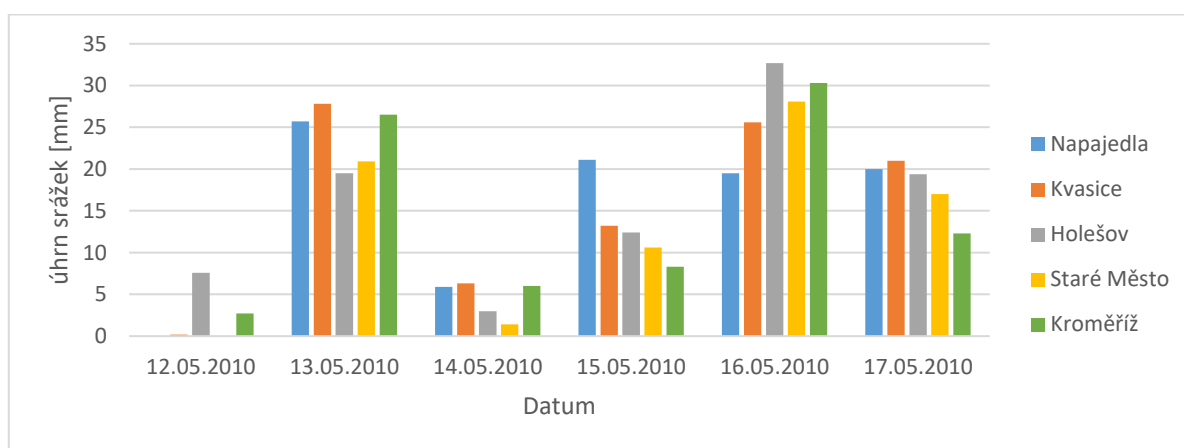
Objem povodňové vlny počítaný bez průměrného průtoku v období 25. března 2006 od 7:00 hodin až do 10. dubna 2006 12:00 hodin, dosahuje hodnoty $612\,499\,748,4 \text{ m}^3$. Pokud k této hodnotě připočítáme průměrný průtok na této stanici, tak dostaneme hodnotu $690\,570\,572,4 \text{ m}^3$.

Třetí povodňový stupeň byl odvolán 5. dubna 2006 v 6:00 hodin. SPA 2 byl odvolán 7. dubna 2006 ve 2:00 hodin a SPA 1 byl odvolán 8. dubna 2006 v 8:00 hodin.

8.2.5 Povodeň 2010

Z pohledu srážkových úhrnů byl rok 2010 nejvlhčím za období předcházejících 37 let. Srážky dosáhly 871 mm, což představovalo 129 % dlouhodobého srážkového normálu. Z hlediska odtoku byl tento rok mírně nadprůměrný. Takto je klasifikován zvláště z důvodu výskytu celkem 4 povodňových událostí na celém území republiky (ČHMÚ, 2011).

První vrchol povodně dosáhl v květnu toho roku hodnoty dvacetiletého průtoku. Srážky naměřené během 5 dní předcházejících zvýšení hladiny dokládají, že dešťové srážky spadlé na území a v okolí zájmového SO ORP se výraznou měrou podílely na zvýšení průtoku v řece Moravě na stanici Spytihněv.

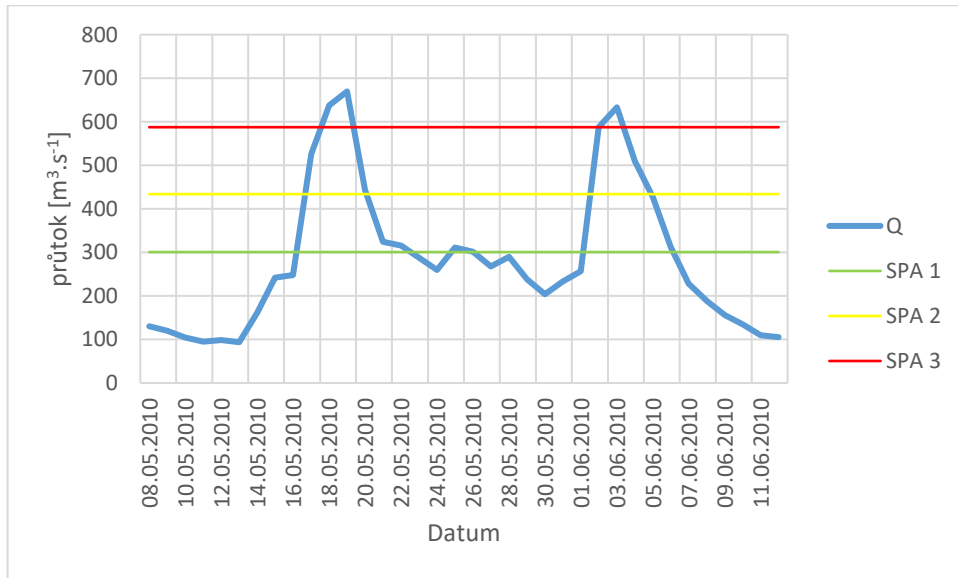


Obr. 18 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 12.05.2010 – 17.05.2010 (5 dní před událostí) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Výraznější srážky se objevily již počátkem měsíce května, a to v oblasti pohoří Jeseníky a Beskydy. Tyto ovšem nebyly důvodem ke vzniku zde prezentované povodňové situace. Tato povodňová epizoda byla zapříčiněna srážkami, které opět spadly v Jeseníkách a Beskydech, ovšem až v období mezi 16. – 18. květnem. Lokálně byly naměřeny úhrny až 300 mm (ČMHÚ, 2011).

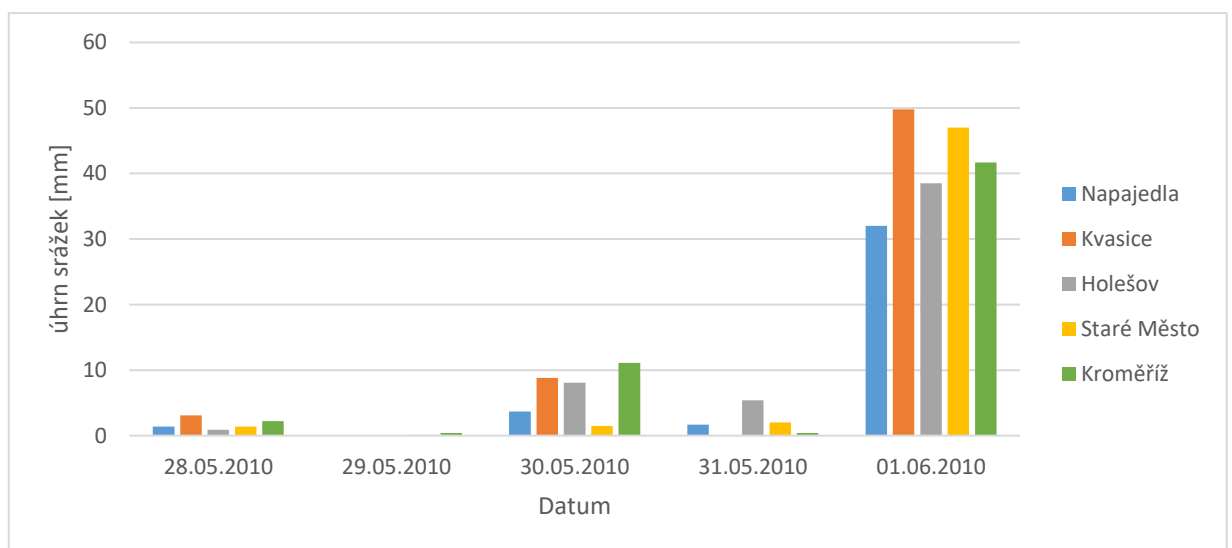
Červen 2010 byl považován za odtokově nadprůměrný, kdy bylo dosahováno hodnot v rozmezí 150 – 260 % dlouhodobého normálu. Na Dřevnici bylo dokonce dosaženo hodnoty 660 % dlouhodobého průtokového normálu (ČHMÚ, 2011).

Druhý vrchol povodně se objevil v červnu, kdy byla překročena hranice desetiletého průtoku. Srážky se ve sledovaném území objevují až jeden den před výrazným zvýšením, což napovídá, že zdrojem pro zvýšení průtoku byly i srážky spadlé ve vzdálenějších částech povodí, které jsou odvodňovány přes tuto stanici.



Obr. 19 Hydrogram průtoku ve Spytihněvi 05.05.2010 – 12.06.2010 (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Tato povodňová situace byla zapříčiněna kombinací několika faktorů. V důsledku nasycení povodí z událostí, které tuto vlnu předcházely jen o několik dní, došlo v důsledku srážek spadlých 1. června k výraznému zvýšení průtoku.

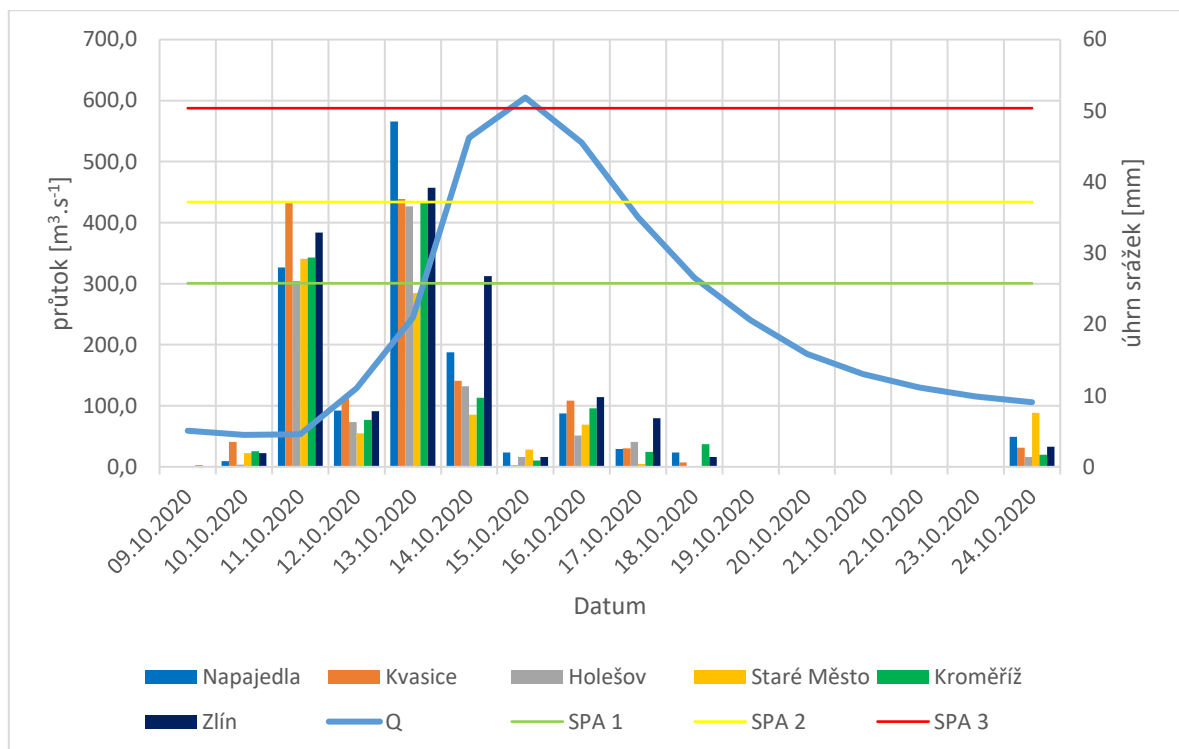


Obr. 20 Záznamy srážkoměrných stanic v SO ORP Otrokovice a blízkém okolí z období 28.05.2010 – 01.06.2010 (5 dní před událostí) (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

8.2.6 Povodeň 2020

Říjen byl z pohledu odtoku extrémním měsícem. V povodí Moravy se pohyboval v rozmezí 300 – 600 % dlouhodobého normálu, přičemž na Bečvě dosáhl průměrný měsíční průtok hodnoty 800 % dlouhodobého průměru (ČHMÚ, 2021).

Důvodem k takto extrémní situaci byly abnormální úhrny srážek, které v daném území spadly. „Říjen 2020 se co do velikosti odtoku vůči dlouhodobému průměru zařadil jako nejvíce vodný...“ (ČHMÚ, 2021, s. 41). V průběhu povodňové události byly nadále pozorovány srážky v zájmovém území, jejich množství mělo postupem času klesavou tendenci.



Obr. 21 Závislost průtoku ve Sptyihněvi na srážkách spadlých v období 09.10.2020 – 24.10.2020 na srážkoměrných stanicích v okolí tohoto hlásného profilu (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

8.3 Epizody sucha na profilu Spytihněv v letech 1953 – 2020

V hydrologických letech 1953-2020 se na stanici Spytihněv vyskytlo 32 událostí, které je možno označit za sucho. Jde o situace, kdy byl na toku nízký průtok a v jednom nebo více dnech tohoto období byl průměrný denní průtok pod hranicí $8,92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je na této stanici hranice sucha. V žádné z těchto událostí, které jsou zaneseny do tab. 7, nepřekročil v daném období průtok hranici průměrného průtoku na vodoměrné stanici Spytihněv. V několika případech je na hydrogramu viditelné jedno až dvoudenní náhlé zvýšení průtoku, ovšem následně je jasně viditelný pokles na původní nízkou hladinu. Tato náhlá vzednutí lze přičítat srážkám.

Ke 24 případům sucha došlo od roku 1990. K polovině událostí označitelných jako sucho došlo od roku 2000, což není proporcionální k celkové délce časové řady. Pokud vyjdeme z hydrologických charakteristik pro jednotlivé roky 21. století, tak se v částech věnovaných meteorologii dočteme, že ve větším množství případů byly dané roky teplotně nadnormální, případně jedny z nejteplejších v historii. Současně s tím, byť v menším množství případů se dočítáme, že dané roky byly srážkově podprůměrné.

V celkových charakteristikách roku v hydrologických ročenkách např. pro roky 2005, 2006, 2007 a 2009 se každoročně konstatuje, že daný rok byl teplotně nadprůměrný (ČHMÚ, 2006, 2007, 2008, 2010a). Srážkově byla tato období obvykle průměrná, ale jak je patrné na záznamech stanice Spytihněv, pouhé mírné zvýšení průměrné teploty stačí ke snížení průtoku.

V hydrologické ročence pro rok 2014 se dočteme, že rok byl výrazně teplotně nadprůměrný a srážkově průměrný, byť na Moravě a ve Slezsku toho roku spadlo jen 70 – 90 % srážek vůči platnému normálu (ČHMÚ, 2015). V hodnocení roku 2015 se již dočteme, že rok byl výrazně teplotně nadnormální a srážkově podnormální (ČHMÚ, 2016). Pro roky 2016 a 2017 platí hodnocení, že šlo sice o teplotně nadnormální, ale srážkově podnormální období (ČHMÚ, 2017, 2018). V celkovém hodnocení roku 2019 se dočítáme, že rok byl extrémně nadnormální, avšak srážkově průměrný (ČHMÚ, 2020). Pokud dojde ke kombinaci faktorů (zvýšení teploty a snížení úhrnů srážek) je patrné, že projevy na průtocích jsou výraznější.

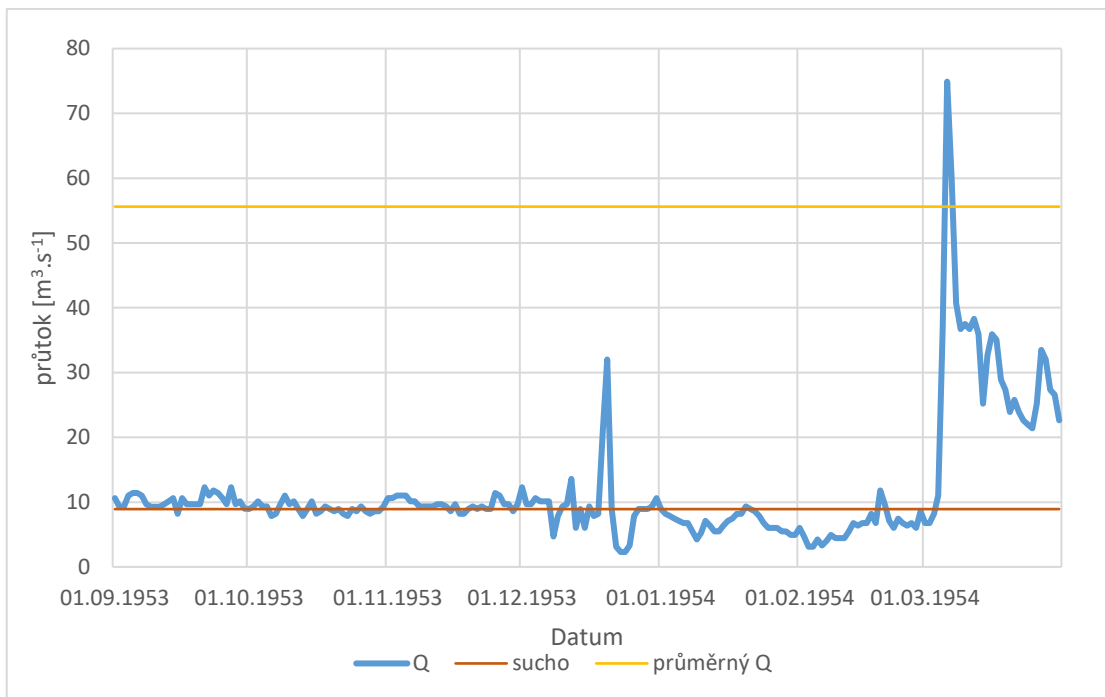
Suchá období se na stanici Spytihněv nejčastěji vyskytují v letních a podzimních měsících, a to jako důsledek nízkých srážkových úhrnů. Sucha vyskytující se v zimních měsících bez zjevného nedostatku srážek, jsou spíše důsledkem tzv. ledových jevů, kdy je omezen průtok na daném profilu.

Tab. 7 Období podkročení hranice sucha na stanici Spytihněv ($8,92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) v letech 1953 – 2020 (Data: ČHMÚ, vlastní zpracování)

Pořadí	Rok	Datum	
		Počátek	Konec
1	1953	15.09.	.
	1954	.	03.03.
2		08.09.	24.09.
3	1959	05.10.	12.10.
4	1973	06.09.	23.09.
5	1983	22.08.	25.11.
6	1988	15.08.	22.08.
7	1989	22.08.	23.08.
8		4.12	5.12
9	1990	09.01.	
10		04.08	05.09
11	1991	10.09.	
12	1992	22.07.	16.10
13	1993	29.06.	26.09.
14		08.12.	
15	1994	26.07	23.08.
16	1995	10.08	11.08
17	2000	26.09	28.09.
18	2003	07.07	04.10
19	2004	04.08	08.10
20	2005	28.09.	
21		01.11.	02.11.
22	2006	26.09.	27.09.
23	2007	29.07.	03.09.
24	2009	29.09.	05.10.
25	2012	01.09.	26.10.
26		09.12.	10.12.
27	2013	26.08.	
28	2015	18.07.	11.11.
29	2016	04.09.	02.10.
30	2017	19.07.	11.09.
31	2018	04.07.	03.12.
32	2019	09.07.	19.07.

8.3.1 Sucho 1953 - 1954

První zaznamenané sucho se objevuje již v prvním roce provozu stanice Spytihněv (počátkem časové řady je 1. listopadu 1952). První podkročení hranice sucha nastalo ve Spytihněvi 15. září 1953. Tato první událost je s délkou 170 dní současně nejdelším obdobím sucha zaznamenaným na stanici Spytihněv do konce roku 2020. Že nejde o událost vázanou pouze na tento hlásný profil potvrzují i data ze stanice Kroměříž, která vykazují velmi podobné hodnoty, přičemž sucho se v Kroměříži objevilo již 1. září 1953 a skončilo o pouhý den dříve než ve Spytihněvi, tedy 2. března 1954. Ve Spytihněvi nastalo poslední podkročení hranice sucha 3. března 1954.



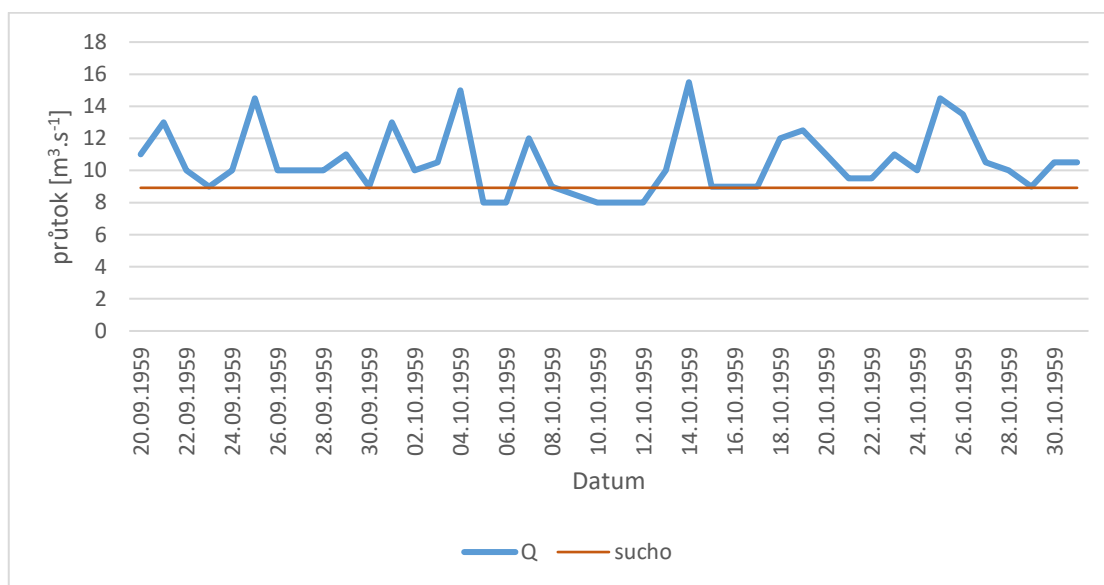
Obr. 22 Hydrogram průtoku ve Spytihněvi 01.09.1953 – 31.03.1954 (Data ČHMÚ)

8.3.2 Sucho 1959

Třetí zaznamenaná událost se odehrála v průběhu osmi dní mezi 5. – 12. říjnem 1959. Dle průměrných ročních průtoků v povodí řeky Moravy, byl hydrologický rok 1959 klasifikován jako podprůměrný. Nejnižší průtok byl na vodoměrné stanici v Brně-Pisárkách s hodnotou 40 %, ovšem našla se místa, kde bylo dosaženo hodnoty 110 % dlouhodobého průměru. Obvykle se ovšem v tomto povodí vyskytovaly průtoky s hodnotou v rozmezí 66 - 88 % dlouhodobého normálu (HMÚ, 1962).

Nejvodnatější období bylo na střední Moravě v červenci. Velká voda se v oblasti vyskytovala v červenci, kdy na středním toku Moravy nedošlo k dosažení ani jednoletého průtoky. Překročení jednoletého průtoky se odehrálo v povodí řeky Bečvy a na stanicích Raškov a Oslavany (HMÚ, 1962).

Nejnižší průtoky v povodí Moravy se blížily 340-360 denní vodě. Na střední Moravě byly tyto průtoky o něco vyšší (HMÚ, 1962).



Obr. 23 Hydrogram průtoky ve Spytihněvi 05.10.1959 – 30.10.1959 (Data ČHMÚ)

8.3.3 Sucho 1992

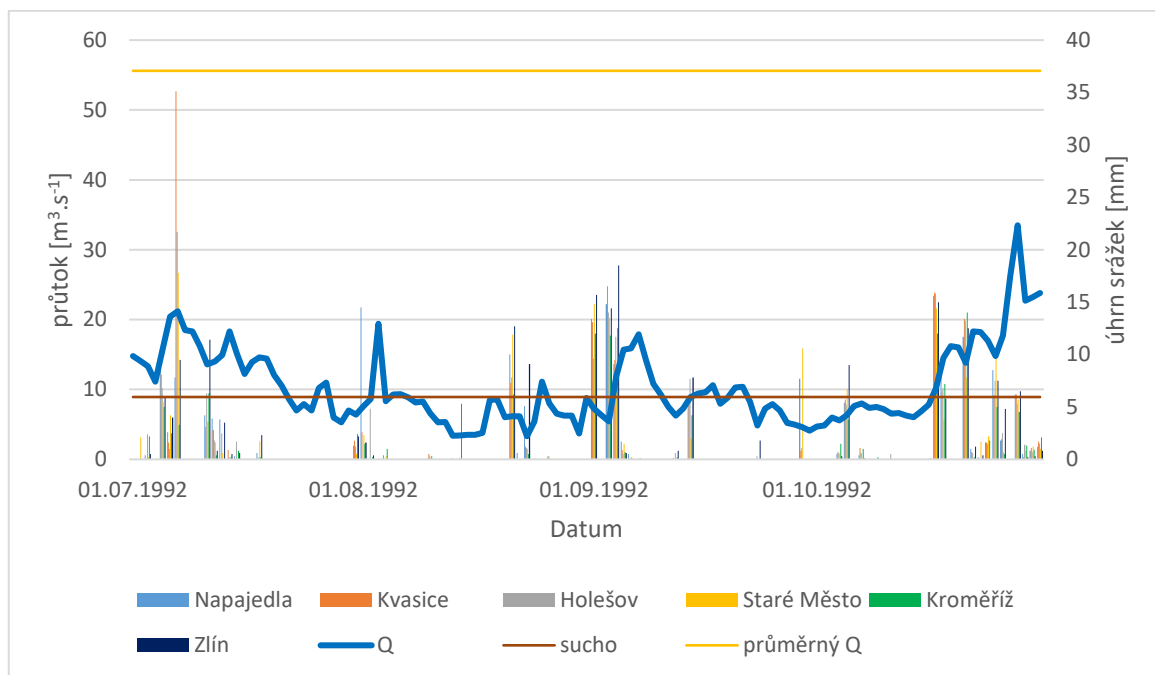
Sucho z léta a podzimu 1992 se řadí do série delších událostí s nízkým průtokem na tomto profilu. Tato událost měla délku trvání 87 dní. Konkrétně šlo o období od 22. července do 16. října 1992. Průměrný průtok v tomto období dosahoval hodnoty $7,64 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkové úhrny srážek za období od 17. července 1992 do 16. října 1992 byly na stanicích Holešov, Kroměříž, Kvasice, Napajedla, Staré Město a Zlín v rozmezí 65,7 – 97,3 mm srážek.

V červenci 1992 spadlo jen 72 % měsíčního srážkového normálu. Na Moravě a ve Slezsku bylo mimořádné sucho. Měsíc byl teplotně nadprůměrný. Vyjma území západních Čech, kde docházelo ke srážkám a následným vyšším průtokům, byl na většině území ČR zaznamenán na většině stanic velmi nízký průtok. Na řece Odře v Bohumíně byl měsíční průměrný průtok na hodnotě 20 % dlouhodobého normálu, na řece Moravě ve Strážnici na hodnotě 26 % dlouhodobého normálu (ČHMÚ, 1993).

V srpnu byl průměrný srážkový úhrn na území republiky 44 mm, což představovalo 55 % dlouhodobého normálu. Převážně se jednalo o srážky bouřkové. Teplotně se jednalo o extrémně nadnormální měsíc. Důsledkem podnormálních srážek v srpnu nedošlo ke zvýšení odtoků z povodí. V některých místech byly odtoky pod úrovní průměrných srpnových odtoků z let 1973-1976, 1983 a 1990, které byly do té doby nejsuššími. V povodí Moravy dosáhl odtok hodnoty 16 % dlouhodobého srpnového normálu (ČHMÚ, 1993).

Září 1992 v celorepublikovém kontextu bylo nadále srážkově podnormální (81 % dlouhodobého srážkového normálu) a teplotně nadnormální. Odtok v povodí Moravy byl velmi podnormální. Na hlášeném profilu Strážnice dosáhl odtok 27 % dlouhodobého zářijového odtoku (ČHMÚ, 1993).

Říjen 1992 se již jeví v porovnání s předchozími měsíci, z pohledu srážek, o něco příznivěji. V průměru na území republiky dopadlo 128 % dlouhodobého normálu srážek (68 mm). Co se týče odtoku, tak sice došlo ke zlepšení, ale ne výraznému. Na konci měsíce bylo ve Strážnici dosaženo pouze 40 % dlouhodobého říjnového odtoku (ČHMÚ, 1993).



Obr. 24 Závislost průtoku ve Svatém Janě na srážkách spadlých v období 01.07.1992 – 31.10.1992 na srážkoměrných stanicích v okolí tohoto hlásného profilu (Data: ČHMÚ)

8.3.4 Sucho 1993

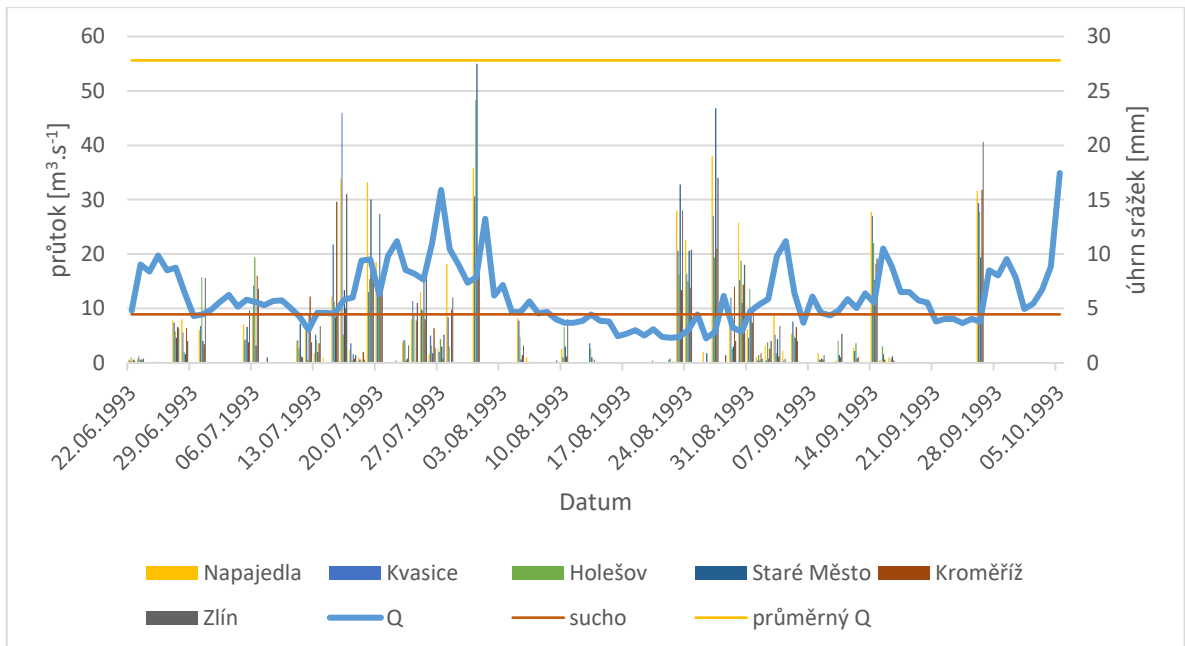
V létě roku 1993 se opět objevuje na vodoměrné stanici Spytihněv sucho. Tato událost trvala po dobu 93 dní, byla však několikrát přerušena mírným zvýšením průtoku, který ovšem v žádném z případů nepřesáhl $35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. První podkročení nastalo 29. června a poslední 26. září 1993. Průměrný průtok v tomto období dosahoval hodnoty $11,48 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkové úhrny srážek za období od 22. června 1993 do 26. září 1993 byly na stanicích Holešov, Kroměříž, Kvasice, Napajedla, Staré Město a Zlín v rozmezí 65,7 – 97,3 mm srážek.

V červnu 1993 byly srážky na Moravě podnormální. Častým zdrojem srážek byly bouřky. Hladiny toků na celém území republiky měly kolísavý charakter. Průtoky se celorepublikově nacházely pod dlouhodobým normálem, například závěrovým profilem hlavního povodí Moravy (Strážnice) protéklo 47 % dlouhodobého srpnového normálu (ČHMÚ, 1994).

Červenec byl srážkově průměrným měsícem a teplotně dokonce podprůměrným. V povodí řek Moravy a Odry byly všechny průtoky podprůměrné, přičemž průtoky na počátku a konci měsíce byly srovnatelné. Závěrovým profilem povodí Moravy v tomto období protéklo 31 % dlouhodobého červencového normálu (ČHMÚ, 1994).

Srpen byl srážkově podnormální, přičemž spadlo celorepublikově v průměru 57 mm (71 % normálu). Teplotně byl srpen nadprůměrný. Hladiny toku v celkovém pohledu měly spíše klesavou tendenci. Mírné vzestupy byly zaznamenány v poslední dekádě měsíce srpna. Závěrovým profilem ve Strážnici protéklo 23 % dlouhodobého srpnového normálu (ČHMÚ, 1994).

Září bylo srážkově nadnormální na celém území republiky. Měsíční průtoky byly na území historické Moravy na hodnotách 30 – 70 % dlouhodobých normálů. Závěrovým profilem ve Strážnici protéklo 38 % dlouhodobého zářijového normálu (ČHMÚ, 1994).

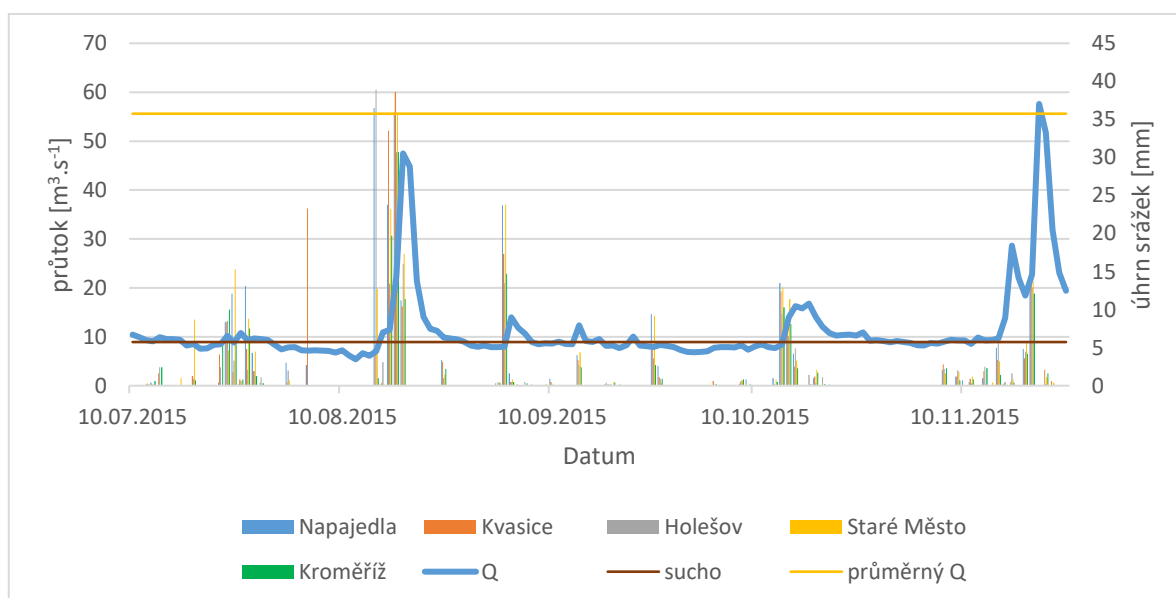


Obr. 25 Závislost průtoku ve Svitavě na srážkách spadlých v období 22.06.1993 – 05.10.1993 na srážkoměrných stanicích v okolí tohoto hlásného profilu (Data: ČHMÚ)

8.3.5 Sucho 2015

Epizoda sucha z období července až listopadu 2015 s její délkou 131 dní se řadí do popředí pomyslného pelotonu epizod sucha na stanici ve Spytihněvi. K prvnímu podkročení hranice sucha došlo 18. července a k poslednímu 11. listopadu 2015. Průměrný průtok v tomto období činil $9,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkový průměrný úhrn srážek za toto období na stanicích Holešov, Napajedla, Kvasice, Kroměříž a Staré Město, dosáhl hodnoty 220 mm. Pokud se ovšem podíváme na časovou řadu srážek, tak je zde patrná jejich nerovnoměrná distribuce během tohoto období.

Jak již bylo zmíněno dříve, v roce 2015 byly teploty na území ČR výrazně nadnormální. Na druhou stranu srážkově se tento rok řadí k velmi podnormálním (532 mm, 79 %). Epizody malých průtoků až sucha se během roku 2015 objevovaly na celém území ČR. Zvláště k tomu docházelo v letním období. Epizody s nejdelší dobou trvání byly zaznamenány v povodí Labe, Úhlavy, Lužické Nisy, Smědé, Vidnávky, Bělé a Opavy. Vyvrcholení hydrologického sucha přišlo v první polovině srpna. V tomto období se na mnoha hlásných profilech objevily dosavadní minima 7 a 30 denních průtoků. Jisté zlepšení situace nastalo mezi 15. – 18. srpnem, kdy na velké části území republiky spadly srážky o úhrnech 70 – 100 mm (ČHMÚ, 2016).

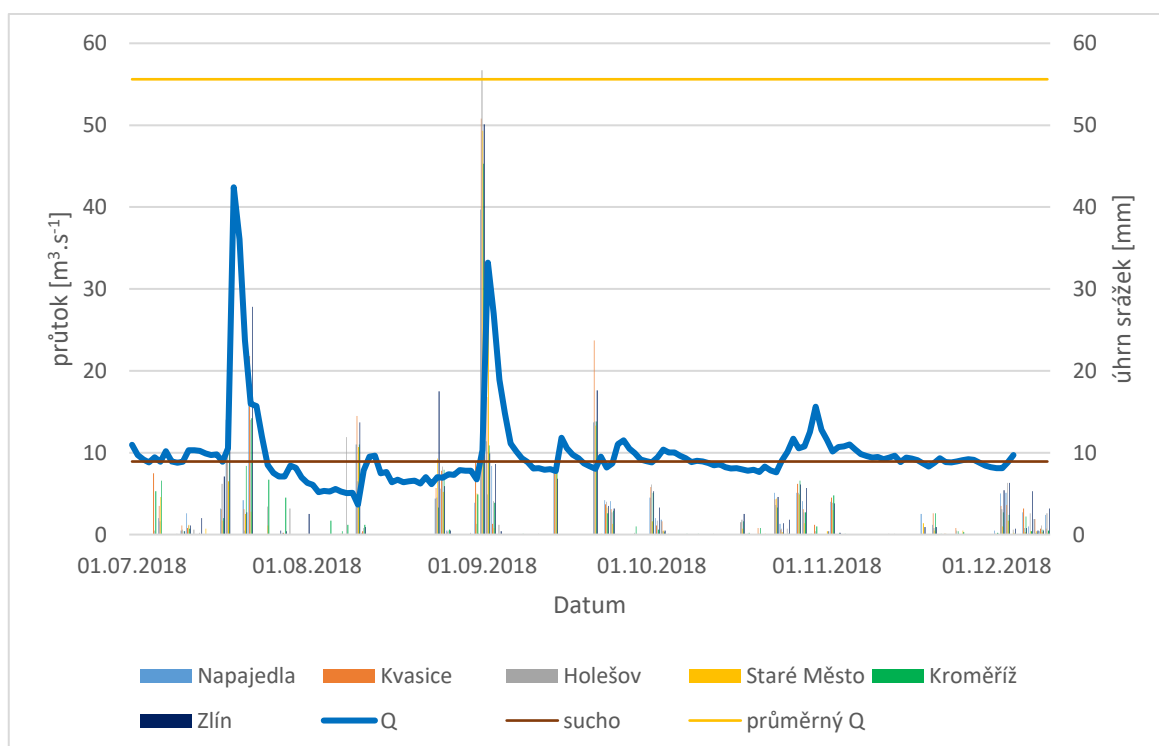


Obr. 26 Závislost průtoku ve Spytihněvi na srážkách spadlých v období 10.07.2015 – 25.11.2015 na srážkoměrných stanicích v okolí tohoto hlásného profilu (Data: ČHMÚ)

8.3.6 Sucho 2018

Epizoda sucha z období července až prosince 2018 s jeho délkou 153 dní se opět řadí mezi nejdelší epizody sucha na stanici ve Spytihněvi. K prvnímu podkročení došlo 4. července a k poslednímu 3. prosince 2015. Průměrný průtok v tomto období činil $9,72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkový průměrný úhrn srážek za toto období na srážkoměrných stanicích Holešov, Napajedla, Kvasice, Kroměříž a Staré Město dosáhl hodnoty 225 mm. Na grafu níže je opět vidět nerovnoměrnost srážek a většinu úhrnů lze přičíst letním bouřkovým srážkám.

Z pohledu teploty byl rok 2018 celkově nadnormální. Srážkově byl rok 2018 podnormální a letní měsíce lze označit za extrémně podnormální, kdy spadlo méně než 50 % normálu z let 1981-2010. Srážkově nadnormální bylo září, kdy na Moravě dosahovaly úhrny až 140 %. Odtokově byl daný rok podnormální, kdy na profilu Strážnice protéklo pouze 44 % dlouhodobého průměru (1981 – 2010). Nejvíce podprůměrnými měsíci, co se odtoku týče, byly z celorepublikového pohledu srpen a listopad. Na mnohých profilech je patrná inklinace k hydrologickému suchu již od počátku června (ČHMÚ, 2019).



Obr. 27 Závislost průtoku ve Spytihněvi na srážkách spadlých v období 01.07.2018 – 10.12.2018 na srážkoměrných stanicích v okolí tohoto hlásného profilu (Data: ČHMÚ)

8.4 Hodnocení extremity

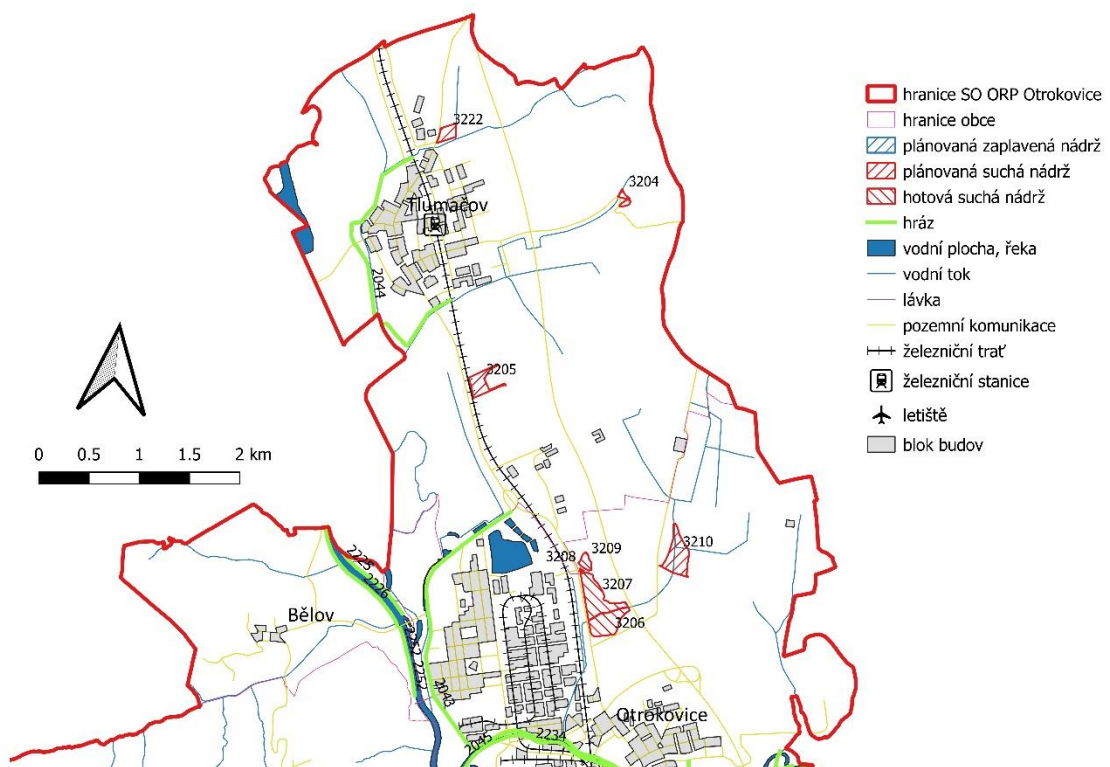
Na základě výstupů z měření vodoměrné stanice ve Spytihněvi lze konstatovat, že ve sledovaném období se na stanici vyskytlo 28 událostí, kdy byl překročen 2. SPA. V některých případech byly dvě události překročení 2. SPA součástí jedné povodňové události a šlo tedy o dva vrcholy jedné povodně. Až do roku 1997 nebyl na stanici Spytihněv, od počátku měření, zaznamenán 3. SPA. Od roku 1997 (včetně) takových událostí nastalo 5, přičemž v roce 2010 byly dvě tyto události součástí jedné povodně. Tyto údaje ukazují vzrůstající extremitu povodní na tomto profilu.

Epizody hydrologického sucha se na dané stanici objevují po celou dobu jejího měření. Od roku 1990 je ovšem patrný nárůst počtu těchto událostí, přičemž od roku 2010 bylo těchto událostí 8. Hydrologické sucho, které je následkem sucha meteorologického, se ve spojení s ním podílí na vzniku sucha agronomického a potažmo socioekonomického, což má dopady na místní obyvatele.

9 Protipovodňová opatření na území SO ORP Otrokovice

„Otrokovice jsou dnes jedním z nejlépe chráněných měst v celé zemi. Na protipovodňové bariéry šlo 300 milionů korun, další peníze investovaly soukromé firmy jako Continental Barum a další.“ (Skácel, 2017).

Záměr stavby prvních protipovodňových opatření na řece Moravě v tomto úseku je znám již od 16. století, kdy podle Sovy (1937, s. 4) byli poddaní povinni „různé práce konati při stavbě a opravách mostů, na hrázích u Moravy“. Ochrana před povodněmi v této oblasti spočívala převážně na hráze, a to až do roku 1905, kdy došlo k zahájení regulace části koryt řek Moravy a Dřevnice v okolí jejich soutoku na území Otrokovic.

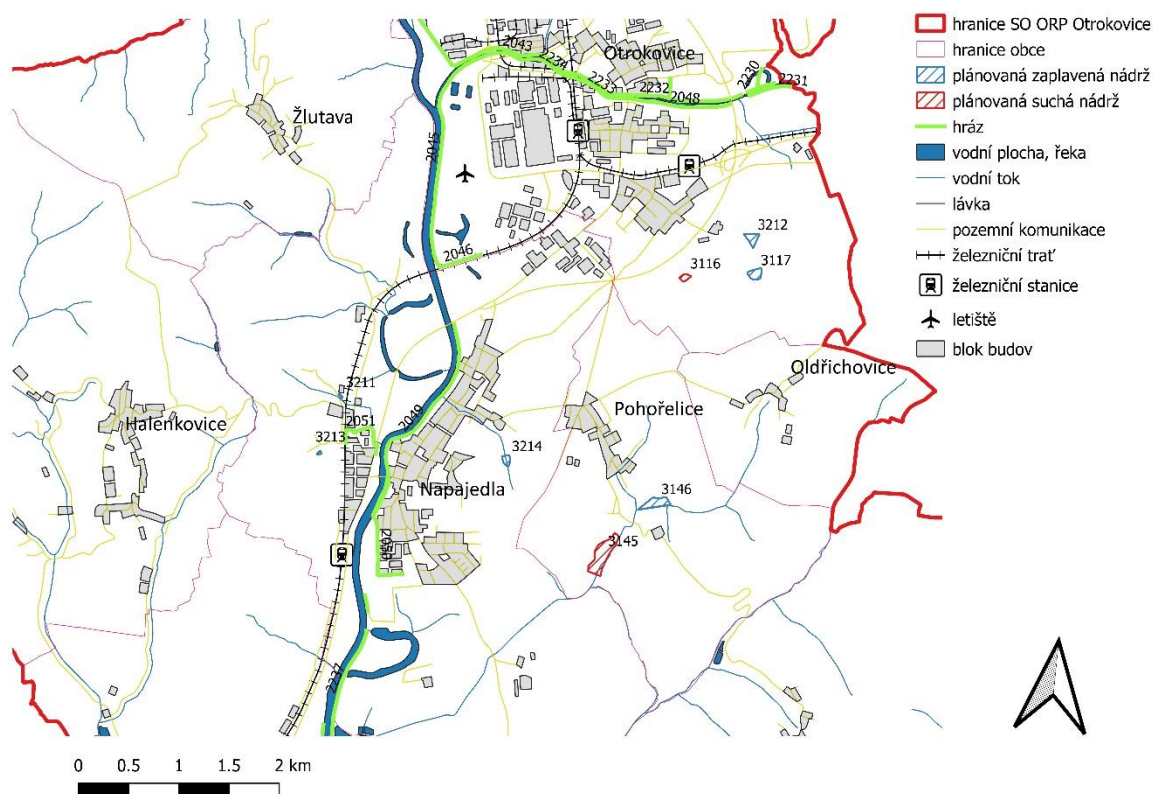


Obr. 28 Protipovodňová opatření na území SO ORP Otrokovice – severní část, duben 2022 (Data: ČÚZK, KÚ, PM)

Opatření vybudovaná v současnosti na území SO ORP Otrokovice jsou z velké části reakcí na povodně z července 1997. V případě Napajedel byla většina stavebních prací realizována až po povodni z roku 2006 (Hydroprojekt CZ a.s., 2007). Je ovšem nutné zdůraznit, že v mnoha případech, pokud mluvíme o území města Otrokovice, jde o zesílení staveb, které byly realizovány již před 1. světovou válkou, případně po povodni v říjnu 1930, kdy byla vážně poškozena stavba místní části Baťov - Bahňák.

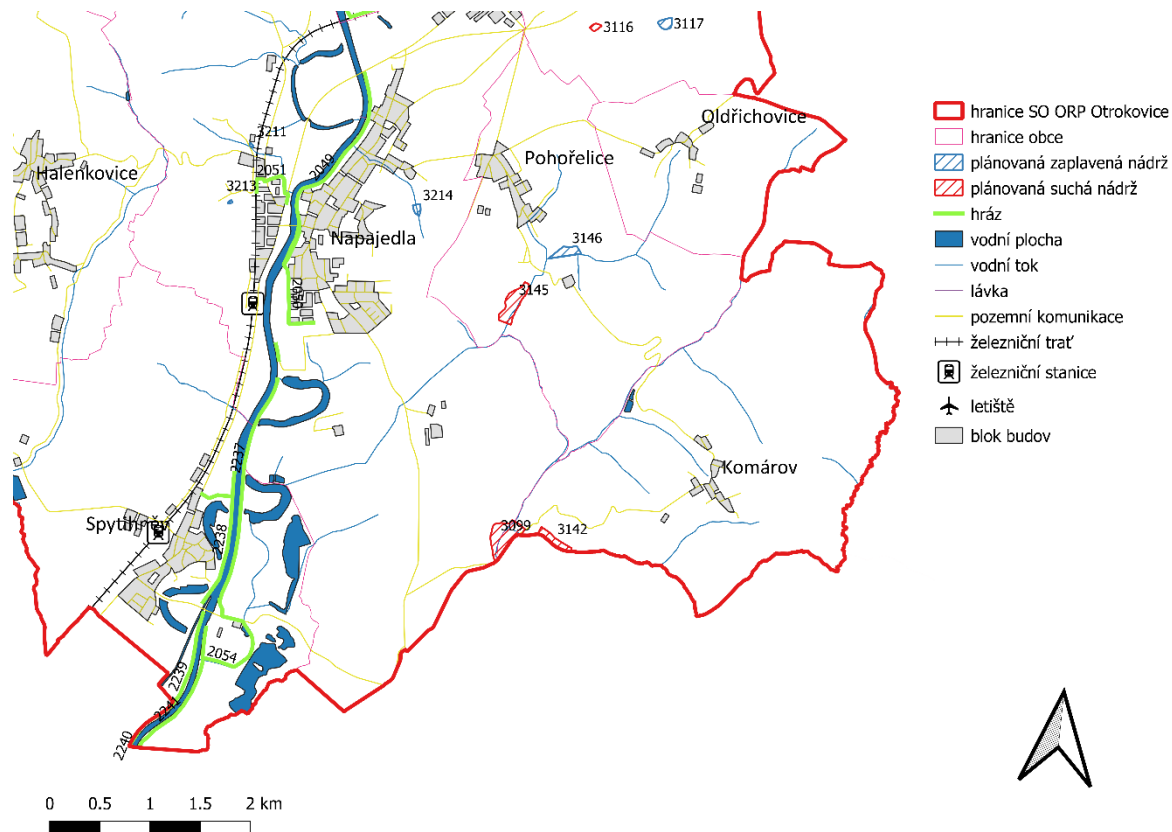
V reakci na události z července 1997 bylo provedeno vyčištění koryta řeky Dřevnice a zesílení stávajících hrází. V případě řeky Moravy byla vybudována betonová část hráze ZL 2043, čímž bylo zvýšeno množství vody zadržitelné v odlehčovacím korytě řeky Moravy.

V současné době je dobudována soustava hrází, které by měly chránit obce na území SO ORP před povodní srovnatelnou s tou, která se udála roku 1997. Na území SO ORP je v současné době vybudováno 39,2 km ochranných hrází (obr. 28, 29, 30).



Obr. 29 Protipovodňová opatření na území SO ORP Otrokovice – centrální část, duben 2022 (Data: ČÚZK, KÚ, PM)

V západní části SO ORP Otrokovice se dle dostupných informací z KÚ a PM v současnosti nepřipravují žádná PPO.



Obr. 30 Protipovodňová opatření na území SO ORP Otrokovice – jižní část, duben 2022
(Data: ČÚZK, KÚ, PM)

Pokud jde o typy hrází použitých v této oblasti, tak se zde nachází čistě sypané hráze, které z velké části chrání koryta řek Moravy a Dřevnice mimo obydlené zóny. V případě řeky Moravy jde například o hráz ZL 2225 (obr. 31), chránící levý břeh Moravy směrem do lužního lesa – „Bažantnice“ (místo, kde v roce 1997 vzniklo jezero, které bylo později jednou z příčin zatopení města Otrokovice).



Obr. 31 Hráz ZL 2225 v úseku jez Bělov, březen 2021

V případě řeky Dřevnice se jedná o hráze ZL 2308 (obr. 32) a ZL 2047, které zabezpečují její pravý břeh v oblasti Laziště, kde je v budoucnu plánována výstavba rodinných domů (Kuncová, 2016). U ostatních toků nacházejících se na území daného SO ORP, nejsou v databázi KÚ ani databázi PM evidovány žádné sypané hráze, byť na některých místech je patrné, že tato opatření vybudována byla.



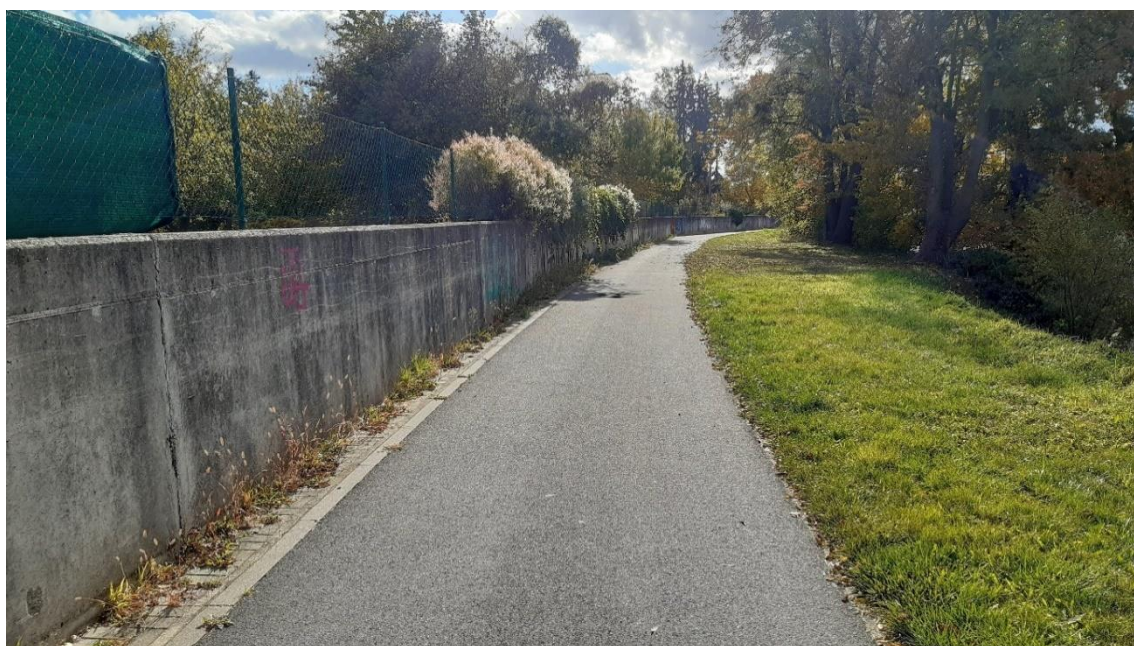
Obr. 32 Hráz ZL 2308, pohled na oblast Laziště – březen 2022

Dalším typem hrází použitých v dané oblasti je kombinace sypané a betonové hráze (obr. 33). Jde o způsob, kdy větší část hráze je sypaná a její korunu tvoří betonová zeď obvykle ne vyšší než 1 m na výšku. Takto je chráněna ČOV v Otrokovicích. Jedná se o severní část hráze ZL 2045, kdy tato hráz po 500 m přechází v sypanou hráz evidovanou v databázi KÚ pod stejným číslem. Podobný způsob kombinace sypané hráze s betonovou korunou je použit na řece Dřevnici v případě hráze ZL 2048, která se nachází na jejím levém břehu a chrání místní část Trávníky v Otrokovicích.



Obr. 33 Sypaná hráz s betonovou korunou ZL 2048 u požární stanice Otrokovice – březen 2022

Na území daného ORP se nacházejí také čistě betonové hráze (obr. 34). Tento typ je použit převážně v obytné zástavbě, a to jak v Otrokovicích, tak i v Napajedlích. Obytná zóna ve Spytihněvi se nachází dále od řeky Moravy a je zde použita hráz sypaná (ZL 2238). Pokud se podíváme na řeku Moravu, tak betonová hráz se nachází na levém břehu jejího odlehčovacího koryta v Otrokovicích, v místní části Baťov-Bahňák. Dále v Napajedlích, a to konkrétně v severní části města a také u mostu na ulici Svatoplukova. Jde zde o hráz ZL 2049, která se nachází na levém břehu řeky Moravy a chrání Napajedla v celé jejich délce. V případě této stavby jde o soustavu hrází, kdy se kombinují jak hráze čistě sypané, tak i betonové.



Obr. 34 Betonová část hráze ZL 2049 v Napajedlích – říjen 2021

Jižně od mostu na ulici Svatoplukova se nachází zvláštní typ hráze, a to hráz skleněná (obr. 35), přičemž skleněné desky jsou ukotveny v ocelových profilech, zapuštěných do betonového podstavce.



Obr. 35 Skleněná část hráze ZL 2049 v Napajedlích jižně od mostu na ulici Svatoplukova – říjen 2021

Na území města Otrokovice se nachází betonové hráze spíše na řece Dřevnici (obr. 36). Tyto hráze ovšem v daném případě chrání oba břehy v úseku 1 - 2,7 říční kilometráže. Na pravém břehu se jedná o jižní část hráze ZL 2043 a hráz ZL 2232. Na levém břehu jde o stavby označené ZL 2234, ZL 2233 a krátký západní úsek hráze ZL 2048.



Obr. 36 Betonová hráz ZL 2233 u sídla Celní správy v Otrokovicích – březen 2022

Hráze, byť to tak z plánku může vypadat, nejsou jednolitou masou betonu nebo zeminy. Z důvodu využitelnosti prostoru za hrází směrem k řece, kde v některých úsecích jsou tudy vedeny cyklotrasy č. 4 a č. 471, jsou v hrázích vybudovány prostupy (obr. 37), které je v případě potřeby možno uzavřít.



Obr. 37 Prostup v hrázi ZL 2043 u Atletického stadionu v Otrokovicích – březen 2022

V některých případech je možnost uzavření řešena železnými vraty, ale valná většina prostupů je uzavírána opracovanými dřevěnými kládami („výdřevy“) (obr. 38), kdy přirozené netěsnosti mezi nimi je nutné vyplnit montážní pěnou, fólií nebo jiným vhodným způsobem (Stachoňová, 2011, s. 57).



Obr. 38 Prostup s výdřevou v hrázi ZL 2234 u společnosti Pipelife Czech s.r.o. v Otrokovicích – březen 2022

Kromě hrází je SO ORP chráněn i jinými prostředky. Jedním z nich jsou již dříve zmíněné klapky na vyústění dešťové kanalizace (obr. 39), které brání zpětnému toku vody z toků do kanalizace, a potažmo do města samotného, k čemuž v Otrokovicích v roce 1997 došlo.



Obr. 39 Vyústění dešťové kanalizace s „klapkou“ pod hrází ZL 2043 u Staré Kolonie v Otrokovicích – březen 2022

Dalším způsobem ochrany před vodou vracející se z řeky kanalizací, je zvýšený kanalizační vstup až nad úroveň terénu (obr. 40).



Obr. 40 Zvýšený kanalizační vstup dešťové kanalizace Continental Barum s.r.o. Otrokovice - duben 2022

Tento způsob ochrany je využit pro dešťovou kanalizaci společnosti Continental Barum s.r.o., jejíž vyústění vede přes přečerpávací stanici do řeky Moravy (obr. 41).



Obr. 41 Přečerpávací stanice dešťových vod u Moravy (za letištěm) SO 131/K – duben 2022

Pro ochranu městské části Bařov – Bahňák bylo již ve 30. letech 20. století vybudováno odlehčovací koryto řeky Moravy, a to v úseku mezi mostem vedoucím k Bělovskému jezu až po veslařskou základnu na Bařově. Levá strana koryta je zvýšena hrází ZL 2043, která je v tomto úseku tvořena betonovou zdí (obr. 42).



Obr. 42 Odlehčovací koryto řeky Moravy v úseku Bařov – Bahňák s betonovou zdí, březen 2021

Do soustavy PPO můžeme také počítat dva pohyblivé jezy nacházející se na území SO ORP Otrokovice. Prvním jezem v pořadí je Bělovský jez (obr. 43), který se nachází na říčním kilometru 166,77, a je tedy na severní straně řeky Moravy v úseku SO ORP Otrokovice. K vyhrazení dochází na tomto jezu při průtoku nad $380 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Otrokovice, 2018a).



Obr. 43 Jez u Bělova, květen 2021

Druhým jezem je ten ve Spytihněvi (obr. 44), nacházející se na 156,875 říčním kilometru. Je tedy v naprosto nejjižnější části SO ORP Otrokovice. K vyhrazení tohoto jezu dochází při $460 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Otrokovice, 2018a), což je nad úrovní Q_2 pro stanici Spytihněv, která se nachází 250 m po toku Moravy od tohoto jezu.



Obr. 44 Jez ve Spytihněvi, duben 2021

Současně se systémem hrází, který chrání SO ORP před záplavami z řek Moravy a Dřevnice, existují v daném území i stavby pro ochranu před povodněmi na menších tocích. Z velké části jsou tyto stavby zatím pouze ve fázi příprav, ovšem k realizaci některých již došlo. Jde například o soustavu suchých poldrů (ZL 3206 a ZL 3207) na potoce Hrabůvka a dvojici menších nádrží (ZL 3208 a ZL 3209), které leží v těsné blízkosti poldru ZL 3207 na bezejmenném potoce. Dle informací z KÚ a terénního pozorování jsou všechny ostatní stavby typu nádrž (suchá nebo zaplavená) pouze ve fázi plánu.

Dalším z opatření, které je ovšem pouze ve fázi návrhu, je obnova některých menších toků. Jde například o projekt značený ZL 1039. Pokud by došlo k realizaci, šlo by v podstatě o stavbu nového vodního toku v místech napajedelského mlýnského náhonu, který dnes již neexistuje.

Tab. 8 Hráze nacházející se v současnosti na území SO ORP Otrokovice (Data: KÚZK)

Pozn. Důvodem stavby je myšlena povodňová událost, která předcházela stavbě daného objektu

Číslo [ZL...]	Délka [km]	Břeh	Typ hráze	Důvod stavby
2043	4,851	levý	zemní sypaná, betonová	1997
2044	3,12	levý	zemní sypaná, mobilní betonová	1997
2045	2,419	levý	zemní sypaná, betonová	.
2046	0,433	levý	zemní sypaná	.
2047	0,289	pravý	zemní sypaná	.
2048	1,009	levý	zemní sypaná	.
2049	2,293	levý	zemní sypaná, betonová, sklo	2006
2050	1,268	levý	zemní sypaná, betonová	.
2051	0,717	pravý	zemní sypaná, mobilní betonová	2006
2053	0,288	pravý	zemní sypaná	.
2054	1,43	pravý	zemní sypaná	.
2225	1,404	levý	zemní sypaná	.
2226	1,209	pravý	zemní sypaná	.
2228	0,168	pravý	zemní sypaná	.
2229	0,146	pravý	zemní sypaná	.
2230	0,295	pravý	zemní sypaná	.
2231	1,947	levý	zemní sypaná	.
2232	0,573	pravý	zemní sypaná, betonová	.
2233	0,552	levý	betonová	.
2234	0,724	levý	betonová	.
2235	0,079	pravý	zemní sypaná	.
2236	0,165	levý	zemní sypaná	.
2237	2,334	levý	zemní sypaná	.
2238	1,351	pravý	zemní sypaná	.
2239	1,378	pravý	zemní sypaná	.
2240	1,465	pravý	zemní sypaná	.
2241	10,451	levý	zemní sypaná	.
2252	0,655	pravý	zemní sypaná	.
2308	0,6	pravý	zemní sypaná	.

Některé z hrází částečně zasahují i do jiných SO ORP Zlínského kraje. Jedná se o hráze ZL 2225 (SO ORP Kroměříž), ZL 2228 (SO ORP Zlín), ZL 2231 (SO ORP Zlín), ZL 2240 (SO ORP Uherské Hradiště), ZL 2241 (SO ORP Uherské Hradiště).

Souběžně s hrázemi je na území SO ORP Otrokovice i několik PPO ve formě nádrží. Jsou to jak trvalé vodní plochy (tab. 9), tak suché nádrže (tab. 10). Trvalé vodní plochy jsou v současnosti pouze ve fázi plánování a příprav, ale u některých suchých nádrží již k realizaci došlo.

Tab. 9 Trvale zatopené protipovodňové nádrže na území SO ORP Otrokovice (Data: KÚZK)

Číslo [ZL...]	Retenční objem [mil.m3]	Plocha zátopy [ha]	Výška hráze	Šířka koruny hráze	Typ hráze	Stav
3117	0,028	1	4	3	sypaná zemní	Připravovaná
3146	.	2	2,5	3	sypaná zemní	Připravovaná
3211	.	1	.	.	.	Připravovaná
3212	.	1	.	.	.	Připravovaná
3213	.	1	.	.	.	Připravovaná
3214	.	1	.	.	.	Připravovaná

Tab. 10 Suché protipovodňové nádrže na území SO ORP Otrokovice (Data: KÚZK)

Číslo [ZL...]	Retenční objem [mil.m3]	Plocha zátopy [ha]	Výška hráze	Šířka koruny hráze	Typ hráze	Stav
3099	0,066	4	5	3	sypaná, zemní	Připravovaná
3116	0,009	1	3,52	3	sypaná, zemní	Připravovaná
3142	0,072	2	6	.	sypaná, zemní	Připravovaná
1345	0,12	5	6	3	sypaná, zemní	Připravovaná
3204	.	1	.	.	.	Připravovaná
3205	.	3	.	.	.	Připravovaná
3206	.	7	.	.	sypaná, zemní	Realizovaná
3207	.	9	.	.	sypaná, zemní	Realizovaná
3208	.	1	.	.	sypaná, zemní	Realizovaná
3209	.	1	.	.	sypaná, zemní	Realizovaná
3210	.	7	.	.	.	Připravovaná
3222	.	1	.	.	.	Připravovaná

10 Závěr

Na území SO ORP Otrokovice se extrémní hydrologické jevy vyskytují po celou dobu existence osídlení v této oblasti. V minulosti byly pro obyvatelstvo povodně ničivější, než je tomu dnes. Řešení problému sucha je komplikovanější, ale i s tím můžeme dnes bojovat lépe než předchozí generace. Problémem je správná kombinace opatření proti povodním a suchu v jednom zájmovém území.

V době existence vodoměrné stanice na území daného SO ORP bylo zaznamenáno 28 povodňových událostí. Tyto události jsou v posledních 25 letech výraznější, než tomu bylo v letech přechozích. Na druhou stranu existují v důsledku událostí z let 1997 a 2006 v tomto zájmovém území PPO, která jsou schopna minimalizovat škody na majetku a ohrožení pro obyvatelstvo. Další PPO bude nutné teprve vybudovat, aby bylo dané území chráněno ještě lépe.

Nejničivější povodní v tomto území byla událost z července 1997, kdy došlo k zatopení části města Otrokovice a k výraznému narušení infrastruktury (poškozená ČOV, zaplavené vrty VaK Zlín,...). Povodně v letech 2006 a 2010 již nedosáhly takové intenzity jako ta v roce 1997, ale i tak byly zasaženy některé rodinné domy v katastru obce Bělov.

Současně s výskytem povodní se v daném území vyskytovala i suchá období, přičemž ve sledovaném období (1952 – 2020) se v zájmovém území vyskytlo 32 suchých období. V posledních 30 letech počet i délka jednotlivých událostí narůstají. Výjimkou je nejdelší suchá epizoda, ke které došlo již v letech 1953 a 1954.

Hydrologické sucho se v tomto území již viditelně vyskytuje, avšak současná opatření (pohyblivé jezy) dokážou jeho dopady mírnit, a je například možné zachovat v tomto území provoz lodí s malým ponorem i v době vrcholícího sucha.

V současnosti existuje na území SO ORP Otrokovice přibližně 39,2 km protipovodňových hrází. V zájmovém území se také nachází suché nádrže, které mohou na menších tocích zadržet, případně zmírnit povodňovou vlnu. Současně s tím je plánováno rozšíření počtu suchých nádrží a výstavba trvale zaplavených ploch, které budou mít schopnost zadržet potenciální povodňovou vlnu na daném toku. Tyto zaplavené nádrže budou mít případně i jinou funkci (například hnízdiště vodního ptactva).

11 Summary

This thesis deals with the occurrence of extreme hydrological phenomena in the administrative district of the municipality with extended powers Otrokovice. It is therefore a matter of floods and droughts. The thesis is divided into several parts, where the area of interest is described here, both from the point of view of physical geography and from the point of view of social geography.

The next part of the work contains various definitions of floods and droughts, as they are understood by individual authors of the literature. A certain part of the work is also devoted to the precipitation process and the runoff process.

The work itself is then divided into two parts, the first of which contains a combination of literary research and work with data at a station outside the area of interest, based on which information was found on the occurrence of floods and droughts up to the hydrological year 1953. Since November 1, 1952, the Spytihněv station has been operating in the area of interest.

The result of this first part is the finding that there were more floods in this area, most of which were caused by the spring snowmelt. We certainly lack some events in the overview of historical floods, so it is not possible to draw deeper conclusions with certainty. An overview of the historical drought already suggests to us what will be seen from more accurate data, namely the fact that the drought in this area occurred the most during the summer and autumn.

The second part of the work was already working with the data of daily average flows from the station Spytihněv from the period 01.11.1952 - 31.12.2020. During this period, there were 28 flood events and 32 drought events at the station. Episodes in which 2 levels of flood activity were exceeded were taken as flood events. Episodes in which Q335 was undershot were taken as drought events.

The most devastating floods on this profile and in the entire area of interest was the event of July 1997, when some anti-flood measures were damaged and the towns of Otrokovice and Napajedla were flooded. Other major floods were those of 2006 and 2010, which were not so devastating, due to their smaller size, but also the partially or completely completed flood protection measures that were built after the events of 1997.

At present, there are approximately 39.2 km of flood defenses in the administrative district of the municipality with extended powers of Otrokovice. There are also dry reservoirs in the area of interest, which can, on smaller streams, contain or mitigate a flood wave. At the same time, it is planned to expand the number of dry reservoirs and build permanently flooded areas that will have the ability to hold a potential flood wave on a given stream. These flooded reservoirs may have a different function (waterfowl nesting area).

12 Seznam literatury

AEROWEB, 2022. Letiště Zlín (LKZL). <https://www.aeroweb.cz/> [online]. Brno: Mavisys [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.aeroweb.cz/letiste/lkzl-letiste-zlin>

AOPK ČR, 2022. Objekty ústředního seznamu. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky [online]. Praha: AOPK ČR [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/chrob_find/index.php?CIS=&NAZEV=&h_orga_n_oochp=&KRAJ=&OKRES=CZ0724&ORP_ICOB=585599&OBEC=&KU=&_ =+Vyhledat+&frame=1&EDIT_ID=

ARCDATA PRAHA, 2022. ArcČR® 4.0. ARCDATA PRAHA [online]. Praha: ARCDATA PRAHA [cit. 2022-04-18]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-4-0>

BRÁZDIL, Rudolf a Karel KIRCHNER, 2007. Vybrané přírodní extrémny a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku: Selected natural extremes and their impacts in Moravia and Silesia. 1. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4173-8.

BRÁZDIL, Rudolf a Miroslav TRNKA, 2015. Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost [online]. 1. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky [cit. 2022-02-28]. ISBN ISBN978-80-87902-11-0. Dostupné z: https://www.intersucho.cz/userfiles/file/Sucho_v_ceskych_zemich_SAZBA_web.pdf

BRÁZDIL, Rudolf, 2005a. Historické a současné povodně v České republice. 1. Praha: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 80-210-3864-0.

BRÁZDIL, Rudolf, Petr DOBROVOLNÝ, Libor ELLEDER, Vilibald KAKOS, Oldřich KOTYZA, Jarmila MACKOVÁ a Hubert VALÁŠEK, 2005b. Studium historických povodní v České republice jako příspěvek k historické hydrologii. In: Hydrologické dni 2005. 1. Bratislava: Slovenský výbor pro hydrológiu a Český výbor pro hydrologii, s. 311-329. ISBN 80-88907-53-5.

ČGS, 2022a. Geovědní mapy 1 : 50 000. Česká geologická služba [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>

ČGS, 2022b. Půdní mapa 1 : 50 000. Česká geologická služba [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>

ČHMÚ, 1993. Hydrologická ročenka České republiky 1992: Hydrological yearbook of the Czech Republic 1992. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 80-858-1302-5.

ČHMÚ, 1994. Hydrologická ročenka České republiky 1993: Hydrological yearbook of the Czech Republic 1993. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 80-858-1308-4.

ČHMÚ, 1998. Hydrologická ročenka České republiky 1997: Hydrological yearbook of the Czech Republic 1997. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 80-858-1360-2.

ČHMÚ, 2006. Hydrologická ročenka České republiky 2005: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2005. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 80-866-9039-3.

ČHMÚ, 2007. Hydrologická ročenka České republiky 2006: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2006. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-47-6.

ČHMÚ, 2008. Hydrologická ročenka České republiky 2007: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2007. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-60-5.

ČHMÚ, 2010a. Hydrologická ročenka České republiky 2009: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2009. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-77-3.

ČHMÚ, 2010b. Tvorba odtoku ze srážek. Odtokový proces [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/runoff_cz/navmenu.php_tab_1_page_1.1.0.1.htm

ČHMÚ, 2010c. Základní typy odtoku vody. Odtokový proces [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/runoff_cz/navmenu.php_tab_1_page_1_4.0.htm

ČHMÚ, 2011. Hydrologická ročenka České republiky 2010: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2010. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-95-7.

ČHMÚ, 2015. Hydrologická ročenka České republiky 2014: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2014. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-87577-57-8.

ČHMÚ, 2016. Hydrologická ročenka České republiky 2015: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2015. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-87577-66-0.

ČHMÚ, 2017. Hydrologická ročenka České republiky 2016: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2016. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-87577-77-6.

ČHMÚ, 2018. Hydrologická ročenka České republiky 2017: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2017. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-87577-86-8.

ČHMÚ, 2019. Hydrologická ročenka České republiky 2018: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2018. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 97-880-8757-7.

ČHMÚ, 2021. Hydrologická ročenka České republiky 2020: Hydrological yearbook of the Czech Republic 2020. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-7653-030-0.

ČHMÚ, 2022a. Denní data dle zákona 123/1998 Sb.: Denní úhrn srážek ve Zlínském kraji. In: Český hydrometeorologický ústav [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z.-123-1998-Sb#>

- ČHMÚ, 2022b. Denní data dle zákona 123/1998 Sb.: Průměrný denní průtok vody - Zlínský kraj. In: Český hydrometeorologický ústav [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky [cit. 2022-04-15]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/hydrologie/denni_data/denni-data-dle-z.-123-1998-Sb#
- ČHMÚ, 2022c. Evidenční list hlásného profilu č.339. Hlásná a předpovědní povodňová služba [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 23.03.2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hpps/evlist.php?seq=307199>
- ČHMÚ, 2022d. Evidenční list hlásného profilu č.345. Hlásná a předpovědní povodňová služba [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 23.03.2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hpps/evlist.php?seq=307147>
- ČSN 73 6530, 1983. Názvosloví hydrologie. 1. Praha: Úřad pro normalizaci a měření.
- ČSÚ, 2022. Vybrané ukazatele za správní obvod ORP Otrokovice v letech 2001–2020. In: Český statistický úřad [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/11284/17857919/727205.pdf/b4eceed4-7554-4258-84b6-44885e201f64?version=1.14>
- ČÚZK, 2022. Data50. In: Geoportál ČÚZK [online]. Praha: ČÚZK [cit. 2022-04-18]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/ZAKAZKY/Data50/vsechnyVrstvy.zip>
- DEMEK, Jaromír a Peter MACKOVČIN, ed., 2006. Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 1. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR). ISBN 978-80-86064-99-9.
- HLADKÝ, Josef, Vladimír BLAŽEK, Václav DVOŘÁK, Jan KUBÁT a Vladislav ŠVIHLA, ed., 1998. Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997 [online]. 1. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/povodne/pov97/Povodn%C4%9B_1997_KOMPLET.pdf
- HMÚ, 1962. Hydrologická ročenka ČSSR 1959. Praha: Hydrometeorologický ústav.
- HMÚ, 1965. Hydrologická ročenka ČSSR 1962. Praha: Hydrometeorologický ústav.
- HMÚ, 1969. Hydrologická ročenka ČSSR 1966. Praha: Hydrometeorologický ústav.

HON, Jiří, 2008. Rozbor udržitelného rozvoje pro správní obvod ORP Otrokovice [online]. 3. Brno: Ekotoxa [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: https://otrokovice.cz/assets/File.ashx?id_org=11673&id_dokumenty=11131

HRNČIAROVÁ, Tatiana, Peter MACKOVČIN a Ivan ZVARA, 2009. Atlas krajiny České republiky: Landscape atlas of the Czech Republic. 1. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-808-5116-595.

HRUBAN, Robert, 2022. Morava (řeka). Moravské-Karpaty.cz [online]. Halenkovice, 2.3.2015 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/hydrografie/morava/>

HUBAČÍKOVÁ, Věra, 2009. Hydrologie. 2. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 978-80-7157-638-9.

HYDROPROJEKT CZ A.S., 2007. Koncepce řešení protipovodňové ochrany na území Zlínského kraje. Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje [online]. Praha: Hydroprojekt CZ, 2007 [cit. 2022-04-18]. Dostupné z: https://www.kr-zlinsky.cz/ppo/C_Koncepce_reseni_PPO/C_KONCEPCE_PPO.pdf

KAŠPÁREK, Ladislav, 2006. Vyhodnocení jarní povodně 2006 na území České republiky: Souhrnná zpráva [online]. In: . 1. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/11243194-Vyhodnoceni-jarni-povodne-2006-na-uzemi-cr-nositel-projektu-vyzkumny-ustav-vodohospodarsky-t-g-masaryka-adresa-podbabska-30-160-62-praha-6.html>

KREŠL, Jiří, 2001. Hydrologie. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-715-7513-5.

KUNCOVÁ, Jarmila, 2016. Otrokovice: téměř po 20 letech jsou proti velké vodě chráněny 1. Zlínský deník [online]. Zlín: VLTAVA LABE MEDIA a.s, 11.3.2016, 2016(1), 1 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: https://zlinsky.denik.cz/zpravy_region/otrokovice-temer-po-20-letech-jsou-proti-velke-vode-chraneny-20160311.htm

KÚZK, 2022. Protipovodňová opatření. Portál mapových služeb [online]. Zlín: Zlínský kraj [cit. 2022-04-18]. Dostupné z: <https://geoportal.kr-zlinsky.cz/ppo/>

LLOYD-HUGHES, Benjamin, 2013. The impracticality of a universal drought definition. Theoretical and Applied Climatology [online]. 117(3-4), 607-611 [cit. 2022-02-25]. ISSN 0177798X. Dostupné z: doi:10.1007/s00704-013-1025-7

MACKOVČIN, Peter a Matilda JATIOVÁ, 2002. Zlínsko. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Chráněná území ČR. ISBN 80-860-6438-7.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2022. Údaje o povodí. EAGRI [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/pmo/portal/udaje-o-povodi/>

NETOPIĽ, Rostislav, 1981. Fyzická geografie I.: Hydrologie-Limnologie-Oceánografie. 1. Brno: Státní pedagogické nakladatelství n.p. Praha 1.

OTROKOVICE, 2018a. Povodňový plán ORP Otrokovice [online]. Brno: Hydroprogress [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <http://pporpotrokovice.hydroprogress.cz/plan/1-uvod.html>

OTROKOVICE, 2018b. Druh a rozsah ohrožení. Digitální povodňový plán ORP Otrokovice [online]. Brno: Hydroprogress [cit. 2022-04-18]. Dostupné z: http://pporpotrokovice.hydroprogress.cz/plan/druh_povodne.htm

OTROKOVICE, 2020. 5. Úplná aktualizace územně analytických podkladů ÚPLNÁ AKTUALIZACE ÚZEMNĚ ANALYTICKÝCH PODKLADŮ: Rozbor udržitelného rozvoje území správního obvodu ORP Otrokovice. In: Otrokovice [online]. Otrokovice: Město Otrokovice [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: https://otrokovice.cz/assets/File.ashx?id_org=11673&id_dokumenty=18462

PLEŠÁK, Miroslav, Jozef RUSZELÁK, Věra KRAMÁŘOVÁ, Stanislav MIŠÁK a Jana BUBENÍKOVÁ, 1998. Otrokovice: Svědectví o potopě 1997. 1. Otrokovice: Město Otrokovice.

POKLUDA, Zdeněk, 2014. Bahňák - Baťov: 1929-1939. 1. Otrokovice: Město Otrokovice. ISBN 978-80-260-7313-0.

POVODÍ MORAVY, 2022a. LG Kroměříž: Stavy a průtoky na vodních tocích. Povodí Moravy [online]. Praha: MGE Data, 2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>

POVODÍ MORAVY, 2022b. LG Spytihněv: Stavy a průtoky na vodních tocích. Povodí Moravy [online]. Praha: MGE Data, 2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>

POVODÍ MORAVY, 2022c. Významné řeky: Řeka Morava. Povodí Moravy [online]. Praha: Media Age Digital [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vyznamne-vodni-toky/>

RANSORFOVÁ, Jarmila, 2015. Otrokovické mlýny a náhony [online]. 1. Otrokovice: Město Otrokovice [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <http://tic-otrokovice.cz/wp-content/uploads/2017/02/Otrokovick%C3%A9-ml%C3%BDny-a-n%C3%A1hony.pdf>

SKÁCEL, Petr, 2017. Města v kraji chrání hráze za stamiliony, vodu z roku 1997 by nezadržely. IDnes.cz: Zpravodajství [online]. Praha: Mafra, 7. července 2017 12:28, 2017(1), 1 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zlin/zpravy/od-povodni-v-roce-1997-uplynulo-20-let.A170707_2337133_zlin-zpravy_ppr

SOVA, Václav, 1928. Dějiny Napajedel a blízkého okolí. 1. Uherské Hradiště: Karel Hylský. Dostupné také z: <https://docplayer.cz/8519887-Dejiny-napajedel-a-blizkeho-okoli-1928-sestavil-vaclav-sova-reditel-mestanske-skoly-v-v.html>

SOVA, Václav, 1937. Osudy bývalého napajedelského panství z let 1750 až 1935 [online]. 1. Kroměříž: Čeněk Pechtor [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: [http://files.napajedla.webnode.cz/200000073-c97e9ca786/Sova%20V.,%20Osudy%20byvaleho%20napajedelskeho%20panstvi%20\(1937\).pdf](http://files.napajedla.webnode.cz/200000073-c97e9ca786/Sova%20V.,%20Osudy%20byvaleho%20napajedelskeho%20panstvi%20(1937).pdf)

STACHOŇOVÁ, Barbara, Hana KAŠPAŘÍKOVÁ a Tomáš HAVLÍČEK, 2011. Pasportizace územních rozlivů a odvodňovacích zařízení s koncepčním návrhem odvedení vod po povodni [online]. Brno [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/23663034-Pasportizace-uzemi-rozlivu.html>. Studie. ATELIER FONTES s.r.o.

TESAŘ, Petr, 1923. Archiv Skopalíkův v Záhlinicích. 1. Tlumačov: Odbor národní jednoty v Tlumačově. Dostupné také z: <https://doczz.cz/doc/101810/archiv-skopal%C3%ADk%C5%AFv-v-z%C3%A1hlinic%C3%ADch>

TOLASZ, Radim, 2007. Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-26-1.

TREML, Pavel, Světlana ZAHRÁDKOVÁ a Ondřej HÁJEK, 2014. Vymezení oblastí vysychání vodních toků v ČR. In: ROŽNOVSKÝ, J., T. LITSCHMANN, T. STŘEDA a H. STŘEDOVÁ, ed. Extrémy oběhu vody v krajině: Sborník abstraktů + CD s příspěvků z mezinárodní konference, Mikulov 8. až 9. 4. 2014. 1. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-87577-30-1.

ZÁKONY PRO LIDI, 2022. Zákon č. 254/2001 Sb.: Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Zákony pro lidi [online]. Zlín: AION CS, s.r.o, 25.07.2001 [cit. 2022-04-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254?text=vodn%C3%AD+z%C3%A1kon>

ZAPLETAL, Jan, Milada PÍSKOVÁ, Stanislav STUHLÍK, et al., 1998. Napajedla: Příroda, dějiny, kultura. 1. Napajedla: Město Napajedla.

13 Seznam obrázků

Obr. 4 ARCHIV POVODÍ MORAVY, 2021. Plán změn koryta Moravy v úseku Otrokovice – Napajedla z roku 1906. In: Projekt částečné regulace řeky Dřevnice u Otrokovic: 20211126-100812. Provoz Zlín: Povodí Moravy s.p Archiv 005370.

Obr. 13 BUČEK, Jiří, 1997. Moravské Benátky - záchranáři v člunech na třídě Spojenců. In: Město Otrokovice [online]. Otrokovice: MÚ Otrokovice, 2022 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z:
http://otrokovice.cz/VismoOnline_ActionScripts/Image.aspx?id_org=11673&id_obrazky=5861

Obr. 16 PŘECECHTĚL, Marek, 2006. Zatopený dům pod lesem Bělov 2006. In: Obec Bělov [online]. Bělov: OÚ Bělov, 2022 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z:
<https://belov.cz/obec/wp-content/uploads/2006-04-02-26.jpg>