

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A
ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ**

**Vodní bilance a klimatické změny –
digitalizace vodního hospodářství v České
republice**

**Water balance and climate change -
digitalization in water management sector
in the Czech Republic**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. Ing. Evžen Zeman, CSc.

Diplomant: Bc. Lenka Mašínová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Lenka Mašínová

Krajinné inženýrství
Regionální environmentální správa

Název práce

Vodní bilance a klimatické změny – digitalizace vodního hospodářství v České republice

Název anglicky

Water balance and climate change – digitalization in water management sector in the Czech Republic

Cíle práce

Voda je nezbytnou součástí života tvoří, jednu z nejdůležitějších složek pro život na Zemi. Již od počátku osidlování byly vyhledávány místa dostupná k vodním zdrojům, jako podmínka trvalého osídlení lidmi. V současnosti se stále zvětšující se celosvětovou populací, dochází k potřebě efektivního řešení nakládání s vodními zdroji. Během posledních let jsme svědky řady suchých epizod s rozsáhlými ekonomickými a ekologickými dopady. Předpovědní klimatické modely jednoznačně poukazují na skutečnost, že vodní bilance krajiny bude vykazovat stále prohlubující se negativní trend, a proto lze předpokládat, že suché roky jako 2015 a 2018 nebudou výjimečnými, ale spíše obvyklými. V současné době se plánuje celé spektrum adaptačních opatření na omezení negativních dopadů klimatické změny, která mají charakter přírodně blízkých i technických opatření. Vodní zdroje se stávají omezenými a kvalita vody klesá. Součástí řešení trvale udržitelného hospodaření s vodními zdroji se stává efektivní sběr a vyhodnocení klíčových časových datových řad proměnných, které jsou nezbytné pro vyhodnocení vodní, hydrologické a vodohospodářské bilance tak jak ji definuje vodní zákon. Digitalizace a informační systémy jsou nedílnou součástí všech segmentů hospodářství, tedy i vodního hospodářství a životního prostředí. Vodní bilanci bude stále více dynamickou úlohou s proměnnými jak v čase, tak v prostoru a to především díky již dnes předpokládaných trendů okrajových podmínek. Jasným příkladem těchto trendů jsou predikce klimatických změn v časové ose (50 – 100 let). Digitalizace přispěje v krátkém čase ke zvýšení kvantity a kvality dat, ale především dojde k téměř okamžitému přístupu k těmto datům. Nově pořízená a zpracovaná data mohou zajistit rychlejší reakce na momentální stav a flexibilnější nastavování opatření hospodaření s vodami a především zdokonalit plánování v oblasti vod. V době, kdy se potýkáme v České republice s nedostatkem vody, s její snižující se kvalitou a extrémním suchem je nutno přistupovat k řešení v krátkých časových horizontech, s dostatečnou připraveností a flexibilitou.

Metodika

Cílem práce je analýza současného stavu dat vodní bilance z pohledu kvality a kvantity dat. Dalším cílem práce je vyhodnotit provedenou analýzu a sestavit základní doporučení směrem ke sběru a vyhodnocení dat, včetně případných návrhů na digitalizaci vybraných segmentů dat procesů vodní bilance. Práce se bude zabývat i řešením problematiky ubývajících vodních zdrojů. Mezi aspekty budoucí potřeby vodních zdrojů

patří samozřejmě i efektivní cenotvorba za odběry a vypouštění, případně za vodné a stočné, vedoucí k vyšší efektivitě hospodaření s vodními zdroji na všech úrovních spotřeby.

Teoretická část práce se zabývá objasněním základních pojmů, legislativou v dané problematice, zahraniční vodní politikou a analýzou vodní bilance podle vodního zákona a podzákoných norem ve vodohospodářství.

Praktická část obsahuje analýzu současného stavu vodního hospodářství v České republice. Dále se práce zaměří na analýzu dat vodní bilance a úroveň sběru a zpracování dat a digitalizace dat ve vodním hospodářství. Vhodné bude srovnat stav problematiky v zahraničí a zároveň porovnání úrovně digitalizace. Z provedené analýzy sestavte přehledné závěry a doporučení ke zlepšení stavu sběru a vyhodnocení dat a míru digitalizace v oboru vodního hospodářství se zaměřením na dynamickou vodní bilanci.

1. Vodní hospodářství a Legislativa ČR
2. Vodní zdroje, vodní, hydrologická a vodohospodářská bilance
3. Nakládání s vodami a vodní bilance
4. Data hydrologické bilance hydrologických povodí
5. Vodní bilance v urbanizovaných povodí
6. Vodovody a kanalizace pro veřejnou spotřebu
7. Vodní hospodářství v zahraničí
8. Analýza dat vodní bilance vodního hospodářství v České republice
9. Výsledky analýzy, její výsledky a doporučení pro jednotlivé segmenty vodní bilance včetně zhodnocení míry digitalizace hodnocených dat
10. Diskuze
11. Závěr

Doporučený rozsah práce

80

Klíčová slova

vodní bilance, vodohospodářská bilance, hydrologická bilance, digitalizace, monitoring

Doporučené zdroje informací

- ČESKO. VODNÍ ZÁKON (2001, NOVELA 2006), – STRNAD, Z. – POKORNÝ, D. *Vzory vodoprávních rozhodnutí : podle zákona č. 254/2001 Sb. s komentářem. Díl třetí.* Praha: Soudy, 2009. ISBN 978-80-86846-27-9.
- ČESKO. *Životní prostředí : vodní hospodářství, ochrana ovzduší, přírody a krajiny, zemědělský půdní fond, horninové prostředí, odpadové hospodářství, obaly, posuzování vlivů, chemické látky, geneticky modifikované organismy a produkty, prevence závažných havárií, integrovaná prevence, ekologická újma, ukládání oxidu uhličitého : nový zákon o ochraně ovzduší účinný od 1.9.2012, nový chemický zákon : redakční uzávěrka 9.7.2012.* Ostrava: Sagit, 2012. ISBN 978-80-7208-935-2.
- ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, – ČESKO. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *The Czech Republic's third national communication on the UN framework convention on climate change.* Prague: Czech Hydrometeorological Institute, 2001. ISBN 80-7212-196-0.
- DESSLER, A E. *Introduction to modern climate change.* New York, NY: Cambridge University Press, 2012. ISBN 978-0-521-17315-5.
- DROOGERS, P. – AERTS, J C J H. – C.A.B. INTERNATIONAL, ISSUING BODY. *Climate change in contrasting river basins : adaptation strategies for water, food and environment.* Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI, 2004. ISBN 0851998356.
- HODKINSON, T R. *Climate change, ecology, and systematics.* Cambridge, UK ; New York: Cambridge University Press, 2011. ISBN 9780521766098.
- HORÁČEK, Z. – ČESKO. *Vodní zákon : s podrobným komentářem po velké novele stavebního zákona k 1.1.2013.* Praha: Soudy, 2013. ISBN 978-80-86846-48-4.
- HORÁČEK, Z. – STRNAD, Z. – KRÁL, M. – ČESKO, – VYTEJČKOVÁ, V. *Vodní zákon : s aktualizovaným podrobným komentářem po roce účinnosti nového občanského zákoníku k 15.3. 2015.* Praha: Soudy, 2015. ISBN 978-80-86846-57-6.
- HYDRO-PREDICT'2010, PREDICTIONS FOR HYDROLOGY, ECOLOGY, AND WATER RESOURCES MANAGEMENT (2ND : 20.-23.9.2010 : PRAGUE, CZECH REPUBLIC), – BRUTHANS, J. – UNIVERZITA KARLOVA. PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA. *HydroPredict'2010 : 2nd International Interdisciplinary Conference on Predictions for Hydrology, Ecology, and Water Resources Management : Changes and Hazards caused by Direct Human Interventions and Climate Change : Volume of Abstracts.* Prague: Charles University, 2010.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. WORKING GROUP I., – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE., – SOLOMON, S. *Climate change 2007 : the physical science basis : contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2007. ISBN 9780521705967.
- PELÁKOVÁ, M. – KAŠPÁREK, L. – NOVICKÝ, O. *Climate change and water regime in the Czech Republic.* Prague: T.G. Masaryk Water Research Institute, 2006. ISBN 80-85900-63-7.
- SEIDEL, K. – MARTINEC, J. *Remote sensing in snow hydrology : runoff modelling, effect of climate change.* Berlin: Springer, 2010. ISBN 978-3-642-07417-2.
- ŠILAR, J. – BÖHM, A. *Vodní zákon a souvisící předpisy.* Praha: SZN, 1975.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Evžen Zeman, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Konzultant

Ing. Petr Březina

Elektronicky schváleno dne 13. 11. 2019

doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 06. 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Vodní bilance a klimatické změny – digitalizace vodního hospodářství v České republice vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze 30.3.2020

.....

Lenka Mašínová

Poděkování

Tímto děkuji panu doc. Ing. Evženu Zemanovi, Csc. za odborné vedení mé diplomové práce a za ochotný přístup k poskytování informací potřebných k dokončení této práce.

Abstrakt:

Diplomová práce Vodní bilance a klimatické změny – digitalizace vodního hospodářství v České republice se zabývá současným stavem dat vodní bilance z pohledu kvality a kvantity. Práce se zabývá objasněním základních pojmů, legislativu v dané problematice, zahraniční vodní politikou, vodní bilancí podle vodního zákona a podzákoných norem ve vodohospodářství. Analýza současného stavu dat vodního hospodářství je provedena na příkladu povodí Jevanského potoka. Zaměřuje se dosažitelnost, zpracování, kvalitu, kvantitu a digitalizaci dat ve vybraném povodí.

Klíčová slova: vodní bilance, vodohospodářská digitalizace, monitoring sběr a vyhodnocení dat

Abstract:

Diploma thesis Water balance and climate change - digitalization in water management sector in the Czech Republic. The thesis deals with the current state of water balance data in terms of quality and quantity. The thesis deals with the explanation of basic terms, legislation in the given issue, foreign water policy, water balance according to the Water Act and sub-legal standards in water management. The analysis of the current state of water management data is performed on the example of the Jevansky creek. It focuses on accessibility, processing, quality, quantity and digitalization of data in a selected river basin.

Key words: water balance, water management digitalization, monitoring data collection and evaluation

Použité zkratky

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
DIBAVOD	Digitální báze vodohospodářských dat
DSO	Dobrovolný svazek obcí
EK	Evropská komise
ES	Evropské společenství
IT	Inteligentní technologie
LVS	Lokální výstražní systém
PVL	Povodí Vltavy státní podnik a.s.
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SPA	Stupeň povodňové aktivity
VaK	Vodovody a kanalizace

Obsah

POUŽITÉ ZKRATKY	9
ÚVOD	1
1. CÍLE PRÁCE	2
2. METODIKA	3
3. VÝZNAM VODY	4
3.1 VODNÍ ZDROJE ČR	5
4. PRÁVNÍ ÚPRAVA ČR	8
4.1 ZÁKONNÁ ÚPRAVA	8
4.2 NÁSTROJE VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ	9
4.3 MEZINÁRODNÍ LEGISLATIVA	10
5. VODNÍ, HYDROLOGICKÁ A VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE	11
5.1 VODNÍ BILANCE	11
5.2 HYDROLOGICKÁ BILANCE	12
5.3 VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE A MĚŘENÍ HYDROLOGICKÝCH VELIČIN	15
5.3.1 Měření vodního stavu	16
5.3.2 Měření teploty vody	17
5.3.3 Pozorování ledových jevů	17
5.3.4 Splaveniny	17
5.3.5 Měření průtoku	18
5.4 SPRÁVCI VODNÍCH TOKŮ	18
5.4.1 Zemědělská vodohospodářská správa	19
5.4.2 Lesy ČR státní podnik	20
5.4.3 Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), příspěvková organizace	20
5.4.4 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR)	21
6. NAKLÁDÁNÍ S VODAMI	22
6.1 OBECNÉ NAKLÁDÁNÍ S VODAMI	22
6.2 ZVLÁŠTNÍ NAKLÁDÁNÍ S VODAMI	23
7. DATA HYDROLOGICKÉ BILANCE HYDROLOGICKÝCH POVODÍ	25
8. URBANIZACE VODNÍCH TOKŮ	27
8.1 POUŽÍVANÉ ÚPRAVY VODNÍCH TOKŮ	28
8.2 VLIV URBANIZACE NA VODNÍ TOKY	29
8.3 DOPADY URBANIZACE NA VODNÍ TOKY	31
9. VODOVODY A KANALIZACE PRO VEŘEJNOU SPOTŘEBU	34
9.1 VYBRANÉ ÚDAJE VODOVODŮ ČR	34
9.2 VYBRANÉ ÚDAJE KANALIZACÍ ČR	36
9.3 VODNÉ A STOČNÉ	39
10. DIGITALIZACE VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ	41
10.1 DIGITALIZACE VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ VE SPOLKOVÉ REPUBLICCE NĚMECKO	41
10.2 DIGITALIZACE VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ V RAKOUSKU	42
10.3 VÝHODY DIGITALIZACE VODÁRENSTVÍ	42
10.4 RIZIKA DIGITALIZACE VODÁRENSTVÍ	42
10.5 OBJEKTIVNÍ SHRUTÍ PROCESU DIGITALIZACE	43
11. UKÁZKA DOSAŽITELNOSTI DAT NA REÁLNÉM POVODÍ	46
11.1 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	46

12. VÝSLEDKY ANALÝZY DOSAŽITELNOSTI DAT – DÍLČÍ POVODÍ JEVANSKÉHO POTOKA Č. HYDROLOGICKÉHO POŘADÍ 1-09-03-112	49
12.1 SRÁŽKOMĚRNÉ STANICE – JEVANSKÝ POTOK.....	49
12.2 HLÁSNÉ PROFILY – JEVANSKÝ POTOK	54
12.3 ODBĚRY VOD A VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD - JEVANSKÝ POTOK.....	63
12.4 SHRnutí A DOPORUČENÍ	65
12.5 DÍLČÍ ZÁVĚR K DOSAŽITELNOSTI DAT VYBRANÉHO POVODÍ JEVANSKÉHO POTOKA	67
DISKUZE	68
ZÁVĚR	70
POUŽITÉ ZDROJE	72
BIBLIOGRAFICKÉ ZDROJE	72
LEGISLATIVNÍ ZDROJE	73
INTERNETOVÉ ZDROJE	75
OSTATNÍ ZDROJE	78
SEZNAM OBRÁZKŮ	81
SEZNAM TABULEK	82
PŘÍLOHY	I

ÚVOD

Voda je nezbytnou součástí života. Tvoří jednu z nejdůležitějších složek pro život na Zemi. Již od počátku osidlování byly vyhledávány místa dostupná vodním zdrojům jako podmínka trvalého osídlení lidmi. V současnosti se stále zvětšující se celosvětovou populací, dochází k potřebě efektivního řešení nakládání s vodními zdroji. Během posledních let jsme svědky řady suchých epizod s rozsáhlými ekonomickými a ekologickými dopady. Předpovědní klimatické modely jednoznačně poukazují na skutečnost, že vodní bilance krajiny bude vykazovat stále prohlubující se negativní trend, a proto lze předpokládat, že suché roky jako 2015 a 2018 nebudou výjimečnými, ale spíše obvyklými. V současné době se plánuje celé spektrum adaptačních opatření na omezení negativních dopadů klimatické změny, která mají charakter přírodě blízkých technických opatření. Vodní zdroje se stávají omezenými a kvalita vody klesá. Součástí řešení trvale udržitelného hospodaření s vodními zdroji se stává efektivní sběr a vyhodnocení klíčových časových datových řad proměnných, které jsou nezbytné pro vyhodnocení vodní, hydrologické a vodohospodářské bilance tak, jak ji definuje vodní zákon. Digitalizace a informační systémy jsou nedílnou součástí všech segmentů hospodářství, tedy i vodního hospodářství a životního prostředí. Vodní bilance bude hrát stále větší dynamickou úlohu s proměnnými jak v čase, tak v prostoru. Jasným příkladem těchto trendů jsou predikce klimatických změn v časové ose (50–100 let). Digitalizace přispěje v krátkém čase ke zvýšení kvantity a kvality dat, ale především dojde k téměř okamžitému přístupu k těmto datům. Nově pořízená a zpracovaná data mohou zajistit rychlejší reakce na momentální stav a flexibilnější nastavování opatření hospodaření s vodami, a především zdokonalit plánování v této oblasti. V době, kdy se potýkáme v České republice (ČR) s nedostatkem vody, s její snižující se kvalitou a extrémním suchem, je nutno přistupovat k řešení v krátkých časových horizontech a s dostatečnou připraveností a flexibilitou.

1. Cíle práce

Cílem práce je analýza současného stavu dat vodní bilance z pohledu kvality a kvantity dat. Součástí práce je vyhodnocení provedené analýzy a sestavit základní doporučení směrem ke sběru a vyhodnocení dat, včetně případných návrhů na digitalizaci vybraných segmentů dat procesů vodní bilance. Práce se bude zabývat i řešením problematiky ubývajících vodních zdrojů. Mezi aspekty budoucí potřeby vodních zdrojů patří samozřejmě i efektivní cenotvorba za odběry a vypouštění vod, případně za vodné a stočné, vedoucí k vyšší efektivitě hospodaření s vodními zdroji na všech úrovních spotřeby.

Teoretická část práce se zabývá objasněním základních pojmů, legislativou v dané problematice, zahraniční vodní politikou a analýzou vodní bilance podle vodního zákona a podzákoných norem ve vodohospodářství.

Praktická část obsahuje analýzu současného stavu vodního hospodářství v ČR vytvořenou na reálném povodí Jevanského potoka. Zaměřuje se na analýzu dosažitelnosti, zpracování, a digitalizace dat ve vybraném povodí. Z provedené analýzy sestavuje přehledné závěry a doporučení ke zlepšení stavu sběru a vyhodnocení dat a míru digitalizace v oboru vodního hospodářství se zaměřením na dynamickou vodní bilanci.

2. Metodika

Teoretická část byla zpracování metodou literární rešerše, analýzy a syntézy odborného textu. V praktické části je vyobrazen současný stav vodního hospodářství v České republice, pomocí analýzy vytvořené na reálném povodí Jevanského potoka. Jevanský potok představuje experimentální povodí IV. řádu z hlediska pokrytí měrnými stanicemi. Analýza je zaměřená na dosažitelnost dat, zpracování a míry digitalizace dat daného povodí. Mapováním území byl zjišťován aktuální stav vybraného povodí dle osazení vodoměrnými a srážkoměrnými stanicemi. U zjištěných stanic proběhlo šetření za účelem sběru a shromáždění dostupných dat. Kritéria hodnocení byla zaměřena na dosažitelnost dat každé stanice, jejich zpracování a míru digitalizace. Metodou analogie byly srovnány výsledky analýzy Jevanského potoka s povodím dolní Vltavy za účelem objektivnějšího zhodnocení stavu povodí ve vztahu k Povodí dolní Vltavy. Data byla zpracována do tabulární podoby a vyhodnocována matematickými a statistickými metodami. Interpretaci dat zajišťuje verbální deskripce. Za použití indukce a dedukce byly vyvozeny závěry práce, na jejichž základě byla vypracována doporučení.

3. Význam vody

Voda se jako sloučenina kyslíku a vodíku (H₂O) v přírodním prostředí na Zemi vyskytuje pouze jako „znečištěná“. Míra tohoto znečištění určuje její možné použití. Méně než 0,1 % vody z jejího celkového množství na planetě Zemi je snadno upravitelné na pitnou vodu. Kvalita vody těchto zásob se liší. Nejvyšší vodní zdroje představují podzemní zdroje nebo artézské studně. V jezerech, řekách a potocích, tedy v povrchových vodách, je voda méně kvalitní. Rozdíl mezi oběma zdroji spočívá v čistotě, která je ovlivňována filtrací, tedy pronikáním povrchové vody do podzemních rezervoárů. Kvalitu této vody poté ovlivňuje složení hornin, ze kterých voda přebírá minerální prvky a čistí se. Voda pokrývá ¾ povrchu planety Země, z toho 97 % tvoří oceány a moře, pouhá 3 % zůstává na vodu sladkou. Její množství na planetě je neměnné, mění se pouze jeho forma. (VŠCHT, 2018)

Hospodaření s povrchovými a podzemními vodami spravují státní podniky v místě příslušném povodí. Správa vodních toků obhospodařuje 9,4 % délky všech vodních toků a spadá do působnosti Ministerstva zemědělství. Zbýlých 6,6 % připadá na ostatní subjekty systému jako je Ministerstvo obrany, správa Národních parků, Lesy České republiky apod. Vodní toky ČR se dělí na významné, o délce 16 326 km a drobné v délce 86 553 km. Za odběr vody odvádějí vodárenské společnosti poplatky. (eAGRI, ©2019a)

Morfologie povrchu ČR způsobuje, že řeky, pramenící na našem území od nás vodu odvádějí, proto je úkolem národního vodohospodářství zabezpečit, aby voda neodtékala příliš rychle a její potenciál byl efektivně využit. Každá lidská činnost vodu znečišťuje, a proto dalším úkolem vodohospodářství je její kvalitu kontrolovat a upravovat. Denní potřeba vody pro jednoho člověka se pohybuje v rozmezí 2 až 4 litrů, ale průměrná denní spotřeba vody na osobu v roce 2018 činila 90 litrů (ČSÚ, ©2019). Dle údajů Organizace spojených národů cca 1,1 mld. lidí na Zemi nemá přístup k nezávadné pitné vodě a kolem 2,4 mld. lidí chybí odpovídající hygienická zařízení. (Evropská komise, 2019)

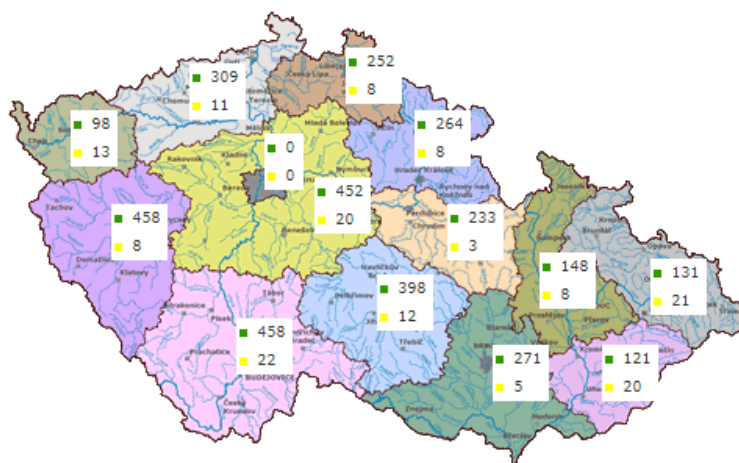
Ochrana a kvalita vody je předmětem právní úpravy, nejen na státní ale i na úrovni Evropského společenství (ES). Největšímu znečištění vody čelí v rozvojových státech, kde má ekonomický přínos činnosti přednost před ekologickými dopady. Povrchové vody sladkých zdrojů ale i samotná moře a oceány jsou znečištěny bující nekontrolovanou výrobou rozvojových ekonomik. Prim v tomto znečištění

v posledních letech hrají zejména plasty, které se v přírodním prostředí rozkládají velmi dlouho a odpad v této podobě je pro vodní zdroje i živočichy naprostou katastrofou. Znečištěné vodní zdroje poté představují ohrožení v podobě šíření infekčních a parazitických onemocnění. (MŽP, 2019)

3.1 Vodní zdroje ČR

Území ČR se rozkládá na 78 864 km². Většina vodních zdrojů ČR pochází z povrchových vod, které tvoří cca 53 % vodních zásob obyvatelstva. V tom se ČR liší od svých sousedů, kde je většina obyvatelstva zásobována zdroji podzemními. Zdroje a původ pitné vody v ČR přináší obrázek 1, kde je zobrazen i grafický poměr těchto dvou zdrojů. (eAgri, ©2019a)

Obrázek 1 - Zdroje pitné vody



Zdroj: eAgri (©2019a)

Legenda:

- Zdroje podzemních vod
- Zdroje povrchových vod

Vzhledem k morfológickému rozčlenění povrchu ČR od nás ale veškeré pramenící toky vodu odvádějí. ČR leží na rozvodnici tří moří – Severního, Baltského a Černého a jejich rozvodí dělí území republiky na tři hlavní povodí, a to povodí Labe o délce 370 km, povodí Odry v délce 135 km a povodí Moravy o délce 272 km (resp. Dunaje, do které se vlévá). Tato tři povodí se člení do osmi dílčích povodí, které

se poté ještě dále člení do základních povodí. Řeka Labe odvodňuje dvě třetiny našeho území, další čtvrtinu poté řeka Morava a zbylé území připadá na řeku Odru. Rozvodnicí hlavních povodí je Králický Sněžník. (Naše voda, ©2019) Mezinárodní a dílčí povodí ČR, jejich rozložení, délku a správce znázorňuje obrázek 2.

Obrázek 2 - Mezinárodní a dílčí povodí ČR



Mezinárodní povodí	Dílčí povodí	Plocha povodí (km ²)	Správce
Dunaj	Morava a přítoky Váhu	9994.388	PMO
	Dyje	11162.72	PMO
	Ostatní přítoky Dunaje	524.148	PVL
Labe	Horní a střední Labe	13473.117	PLA
	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	9391.892	POH
	Horní Vltava	10988.394	PVL
	Dolní Vltava	7266.97	PVL
	Berounka	8816.62	PVL
Odra	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	1018.546	PLA
	Horní Odra	230.008	POD

Zdroj: eAgri (©2019a)

ČR má hustou hydrografickou síť vodních toků se sezónním kolísavým objemem. V nedaleké minulosti (zejména rok 2002) byly zaznamenány historické povodně jako důsledek rychlého tání sněhu, který neabsorbovaly ani kapacity soustav vodních děl. V současném období, se území ČR potýká se suchem, jako důsledkem měnícího se klimatu a kterému nahrává i špatná koncepce zemědělského obhospodařování krajiny.

Mezi významné vodní toky ČR patří řeky Labe, Vltava, Morava, Dyje, Odra, Opava, Ohře, síť jejich povodí doplňují drobné vodní toky a vodohospodářská díla

jako Lipno, Orlík, Nové Mlýny, Švihov, Nechanice, Slapy, Rozkoš, Slezská Harta, Vranov, Jesenice, Brněnská přehrada atd. Za zmínku stojí soustava devíti vodních děl řeky Vltavy, tzv. Vltavská kaskáda, kam patří přehrady s největší plochou hladiny (Lipno) a s největším objemem vody (Orlík). Tato soustava má velký hydrologický význam, i když původně byla budována pro výrobu elektrické energie. Síť vodních děl doplňují rybníky, převážně v Jižních Čechách. (Plecháč, 1999)

Mimo tato vodní díla se v ČR nachází i několik přírodních vodních nádrží ledovcového původu, Černé, Čertovo a Plešné jezero. V závěru nelze opomenout ani léčivé podzemní minerální prameny lázeňského trojúhelníku Karlovy Vary, Mariánské a Františkovy Lázně a další lázně Luhačovice.

„Množství vody v ČR je závislé především na atmosférických srážkách, protože přítok vody ze sousedních států se na něm podílí jen kolem 1 %. Výjimku tvoří statické zásoby podzemní vody, které mohou překrýt dočasné zmenšení kapacity dynamických zdrojů anebo k němu přispět. Tyto zásoby by však neměly být trvale přetěžovány a soustavně snižovány. Atmosférické srážky jsou rozhodující, ale ne jedinou veličinou hydrologického cyklu, která ovlivňuje odtok vody z povodí i průběh plnění a prázdnění zásobních prostorů ve vodních nádržích. Velmi významným prvkem hydrologické bilance je územní výpar. Z území ČR odteče v dlouhodobém průměru jen 27 % srážek, na územní výpar tak připadá 73 % srážek.“ (Plecháč, 1999)

4. Právní úprava ČR

Ochrana vody a nakládání s vodními zdroji je v ČR v gesci ministerstva životního prostředí, a tato oblast je upravována mnoha právními normami, a to i mezinárodními. Pro správu vodního hospodářství jsou nastaveny nástroje, které podporují a kontrolují správné hospodaření s tímto přírodním zdrojem.

4.1 Zákonná úprava

Posláním společně chránit a rozvíjet zděděné přírodní bohatství je formulováno v samotné ústavě ČR. Listina základních práv a svobod v čl. 35 obsahuje právo na příznivé životní prostředí, jakožto i právo na včasné a úplné informace o něm. Stanoví i povinnost neohrožovat a ničit životní prostředí nad rámec povolený zákonem. Příznivé životní prostředí patří mezi základní lidská práva.

Ochrana vody náleží oblasti životního prostředí. Nejdůležitější normou je zákon č. 254/2001 Sb. o vodách v platném znění (dále jen vodní zákon) a zákon č. 388/1991 Sb. o Státním fondu životního prostředí ČR.

Vodní zákon prošel novelizací platnou od 1. 1. 2019, jejíž podstatná změna spočívá v rozšíření vodoprávního souhlasu na průzkumná díla a vrty pro další využívání energetického potenciálu podzemních vod. Dále v upřesnění definice odpadních vod, odborné způsobilosti pro rozbory kvality, provádění odběrů vzorků a dokladování. Přináší také změny v poplatcích a ustanovuje jeho nového správce, kterým se stává Státní fond životního prostředí (SFŽP). (EnviGroup, ©2019)

Problematika vod je vodním zákoně rozdělena do XIII Hlav a spadá do působnosti pěti ministerstev. Hlavní gesci za vodní zákon nese Ministerstvo zemědělství ČR. Sám vodní zákon představuje moderní předpis, který je v souladu s evropskou vodní direktivou, jenž zohledňuje trvale udržitelný rozvoj a šetrné nakládání s vodami. (Vodní hospodářství, ©2019)

Vodní zákon se opírá o celou řadu prováděcích právních předpisů, jako jsou:

- Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních;
- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení

k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech;

- Vyhláška č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy;
- Vyhláška č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků;
- Vyhláška č. 123/2012 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových.

A další předpisy upravující efektivní nakládání a hospodaření s vodami.

Pro uplatňování vodního práva je třeba ještě podpory dalších předpisů, například Správního řádu, katastrálního zákona, zákona o územním plánování a stavebního řádu. Zapomenout nelze ani Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve věcech regulace oboru vodovodů a kanalizací.

Všechny tyto výše uvedené zákony, vyhlášky nařízení vlády a jiné normy, vztahující se k vodnímu hospodářství jsou zveřejněny ve Sbírce zákonů ČR a ve věstnících dotčených ministerstev.

4.2 Nástroje vodního hospodářství

Důležitou stránkou vodního hospodářství tvoří jeho **administrativně právní nástroje**, představované zejména formou příkazů, zákazů a omezení. Vymahatelnost těchto pravidel poté zajišťují **nástroje sankční**. Sankční řízení je zahajováno z moci úřední a důkazní břemeno leží vždy na vedoucím správním orgánu, na jehož podnět bylo zahájeno. (Vodní hospodářství, ©2019)

Politiku směřování oboru vodního hospodářství pomáhají naplňovat **konceptní nástroje**, jež mají podobu výhledů, plánů a strategických limitů, zvládnutí povodňových rizik pro uplatňování státní politiky a vytýčených cílů. Ty jsou vypracovávány ve třech úrovních na mezinárodní, národní a dílčí úrovni tak, aby synchronizovaly politiku vodního hospodářství společenství a implementovaly do něj vědecké poznatky, zároveň zohledňovaly národní specifika.

K podpoře cílů vodní politiky státu pak slouží i **ekonomické nástroje** v podobě dotační podpory účelově vázaných finančních prostředků (pozitivně motivační nástroje) a platby a poplatky (negativně stimulační nástroje). (Moldan, 1997)

4.3 Mezinárodní legislativa

Na mezinárodní úrovni je základní normou Evropského parlamentu a Rady Evropské unie (EU) pro obor vodního hospodářství Rámcová směrnice pro vodní politiku ES (2000/60/ES) z 23. října 2000. Jejím hlavním posláním je zlepšovat stav vod a ekosystémů, předcházet a bránit jejich zhoršování, ochrana vodních systémů pro budoucí generace prostřednictvím dlouhodobých cílů a opatření.

Mezi další směrnice a metodické pokyny EU patří např.:

- Směrnice 2008/105/ES o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky;
- Směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik;
- Směrnice 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu;
- Směrnice 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod;
- Směrnice 75/440/EHS o požadované jakosti povrchových vod určených k odběru pitné vody v členských státech;
- Směrnice 79/869/EHS o metodách měření, četnosti odběrů a rozborů povrchových vod určených v členských státech k odběrům pitné vody.

Vodní právo má historické kořeny, které se dají vysledovat až do práva římského. Bylo utvářeno na základě lidského poznání o nezbytnosti ochrany výjimečnosti a křehkosti přírodních zdrojů a jejich využívání.

5. Vodní, hydrologická a vodohospodářská bilance

Pojem **vodní bilance** zahrnuje **hydrologickou bilanci a vodohospodářskou bilanci**.

5.1 Vodní bilance

Vodní bilance vyjadřuje stav vody v přírodě. Voda se nikde neztrácí ani nevzniká. Dnešní voda na Zemi je tu s námi od vzniku naší planety. Hydrologický cyklus můžeme rozdělit na malý a velký. Velký cyklus se odehrává v systému oceán – atmosféra – pevnina – atmosféra – oceán. Malý hydrologický cyklus je realizován systémem oceán – atmosféra – oceán, nebo pevnina – atmosféra – pevnina. Množství vody se tedy nemění a lze jej vyjádřit rovnicí:

$$E_p + E_o = S_o + S_p$$

$$E_o = S_o + O$$

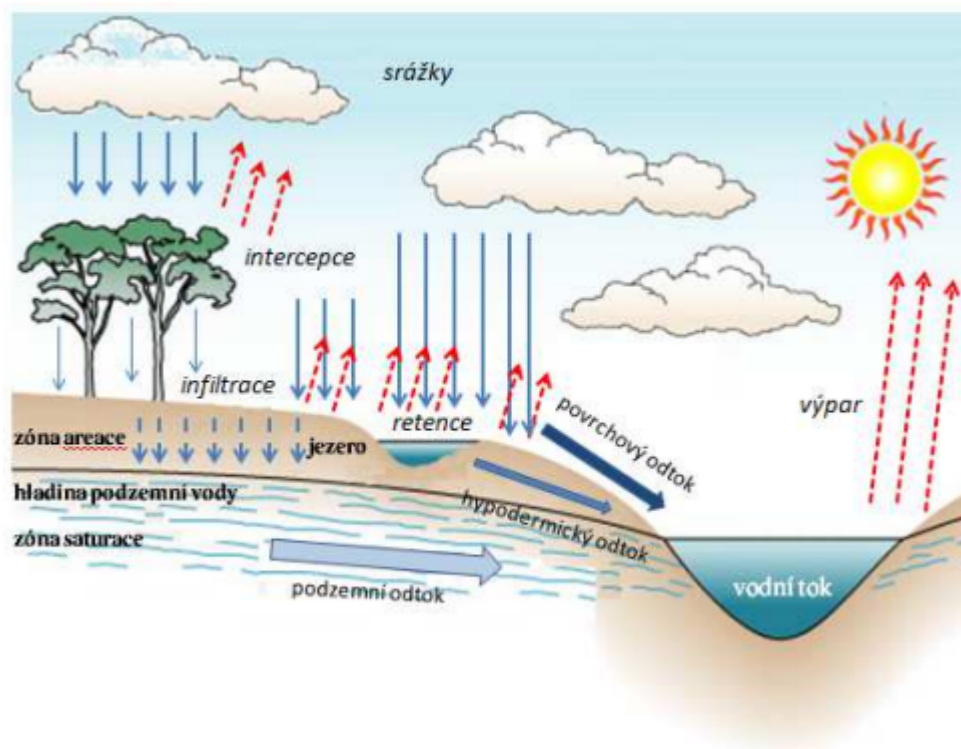
$$E_p = S_p - O$$

kde:

E_p	výpar z pevniny
E_o	výpar z oceánů
S_p	srážky nad pevninou
S_o	srážky nad oceány
O	celkový odtok z pevniny (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

Hydrologický cyklus neprobíhá jen v globálním měřítku, ale dá se pozorovat i v prostorově menších jednotkách – povodích, jak ukazuje obrázek 3. Zjednodušeně, základem hydrologického cyklu jsou atmosférické srážky, které dopadají na nepropustný povrch. Zde se buď hromadí, vypařují, nebo odtékají do vodního toku. Část srážek zachytí vegetace, nasákne půda, odkud se voda opět stává součástí podzemního odtoku.

Obrázek 3 - Srážkovo-odtokový proces



Zdroj: Pavelková Chmelová, Frajer (2019)

5.2 Hydrologická bilance

Stejně jako pro malý a velký cyklus vody v přírodě lze stanovit hydrologickou bilanci jednotlivých povodí. Hydrologická bilance porovnává přírůstky a úbytky vody a změny vodních zásob v území za daný časový interval. (ČHMÚ, ©2019a)

Základní veličiny hydrologické bilance dělíme na dva typy a to:

- veličiny, které mají rozměr toků (srážky, výpar, průtok v profilu, základní odtok);
- veličiny, které mají rozměr zásob (půdní voda v zóně areace¹, sněhová pokrývka, podzemní voda a voda v tocích a nádržích). (Beran, 2009)

Hydrologickou bilanci sestavuje dle vodního zákona a Vyhlášky Ministerstva zemědělství o obsahu vodní bilance, způsobu jejího stanovení a údajích pro vodní bilanci č. 431/2001 Sb. Český hydrometeorologický ústav. Hydrologická bilance se skládá z **bilance množství vody** a **bilance jakosti vody**. Výstupy hydrologické

¹ Areace-provzdušňování

bilance jsou podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance, kterou zajišťují příslušní správci povodí. Snaha o vyhodnocení hydrologické bilance vedla k rozčlenění ČR do 10 bilančních oblastí, které znázorňuje obrázek 4. (ČHMÚ, ©2019a)

Obrázek 4 - Mapa hydrologické bilance ČR



Zdroj: ČHMÚ (©2019a)

Hydrologická bilance porovnává přírůstky a úbytky vody a změny vodních zásob povodí, území nebo vodního útvaru za daný časový interval. Vodohospodářská bilance porovnává požadavky na odběry povrchové a podzemní vody a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu. (Vodní zákon č. 254/2001)

Pro zjednodušenou hydrologickou bilanci v rámci povodí lze využít rovnice:

$$H_s = H_o + H_v \pm R$$

kde

H _s	celková výška srážek (mm)
H _o	celková výška odtoku (mm)
H _v	celková výška odparu (mm)
R	změna výšky zásob v povodí (mm)

Hydrologická bilance rekapituluje vstupy (srážky, přítok, zásoby) a výstupy (výpar, odtok, úbytek zásob vody) do hydrologického systému pro povodí či určité území. Pro účely mapování hydrologické bilance ČR za období 1981–2015 bylo území rozděleno do 133 mezipovodí a sbíraná data v měsíčním časovém kroku poté zpracoval model Bilan, který byl 15 let vyvíjen v oddělení hydrologie Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka. (VTEI, ©2019)

Model počítá v denním či měsíčním časovém kroku chronologickou hydrologickou bilanci povodí či území. Vyjadřuje základní bilanční vztahy na povrchu povodí v zóně aerace, do níž je zahrnut i vegetační kryt povodí, a v zóně podzemní vody. Jako ukazatel bilance energie, která hydrologickou bilanci významně ovlivňuje, je použita teplota vzduchu. Výpočtem se modeluje potenciální evapotranspirace², územní výpar, infiltrace do zóny aerace, průsak touto zónou, zásoba vody ve sněhu, zásoba vody v půdě a zásoba podzemní vody. Odtok je modelován jako součet tří složek: dvě složky přímého odtoku (zahrnující i hypodermický³ odtok) a základní odtok. Vstupem do modelu jsou: srážkové úhrny (mm), průměrné teploty, průměrná vlhkost vzduchu (%), pozorované odtokové výšky (mm), užívání vody (mm/měsíc), potenciální evapotranspirace (mm). (VTEI, ©2019)

Sumarizované vyhodnocení bilance modelem za zmíněné období následně vyhodnotilo roky 2014–2015 jako nejméně vodné, stejně tak i roky na začátku devadesátých let. Celkově lze z provedené analýzy vysledovat postupný pokles vodních zásob, jehož výsledkem je nedostatek vody v současném období. (VTEI, ©2019)

Pro výstupy bilance množství vody jsou sledovány údaje:

- o atmosférických srážkách;
- o celkovém základním odtoku;
- o zásobách vody ve sněhové pokrývce;
- o změnách zásob podzemní vody;
- o přirozených průtocích vody ve vodních tocích. (VTEI, ©2019)

Pro výstupy bilance jakosti vody jsou sledovány výstupy:

- sestava ukazatelů jakosti vody porovnaných s referenčními hodnotami;

² Evapotranspirace – celkový výpar ze zemského povrchu do atmosféry

³ Hypodermický-podpovrchový

- výsledky výpočtu látkového odnosu zvolených látek ve vybraných profilech;
- přehledná mapa jakosti podzemních vod v přírodním prostředí;
- přehledná mapa jakosti vody ve vodních tocích. (VTEI, ©2019)

Výstupy hydrologické bilance jsou podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance, kterou zajišťují příslušní správci povodí.

5.3 Vodohospodářská bilance a měření hydrologických veličin

Vodohospodářská bilance porovnává požadavky na odběry povrchové a pozemní vody a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu. (ČHMÚ, ©2019a) Vodohospodářskou bilanci v ČR zjišťují jednotlivá zřízená povodí dle územního rozčlenění.

Měření je realizováno ve vodoměrných stanicích (hlásných profilech), které jsou součástí sítě hlavních povodí. Tyto stanice jsou vybudovány na vhodných hydraulických místech a jejich nedílnou součástí je vhodně upravený příčný profil, vodočet nebo limnigrafická budka (nebo obojí). U limnigrafické budky je většinou pro měření průtoků přes řeku natažena tzv. lanovka (není podmínkou, s moderními měřicími systémy lze měřit i bez lanovky). (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

Vodoměrné stanice (hlásné profily) mají tři kategorie:

- **Hlásné profily kategorie A** zřizuje a provozuje stát prostřednictvím ČHMÚ nebo správců povodí. (Obec Stříbrná Skalice, ©2019) Základní kategorie vodoměrných stanic, která dlouhodobě kontinuálně sleduje vodní stavy, bilanci průtoků pro předpovědní službu. Jsou vybudované na hlavních řekách a vybavené automatickým limnigrafem⁴ s dálkovým přenosem dat.
- **Doplňkové hlásné profily kategorie B** doplňkové hlásné profily, zřizují krajské úřady, většinu provozuje po dohodě ČHMÚ nebo správce povodí, ostatní provozují místně příslušná města nebo obce. (Obec Stříbrná Skalice, ©2019) Leží na menších tocích nebo jsou mezilehlé na velkých řekách, opět vybavené limnigrafy.

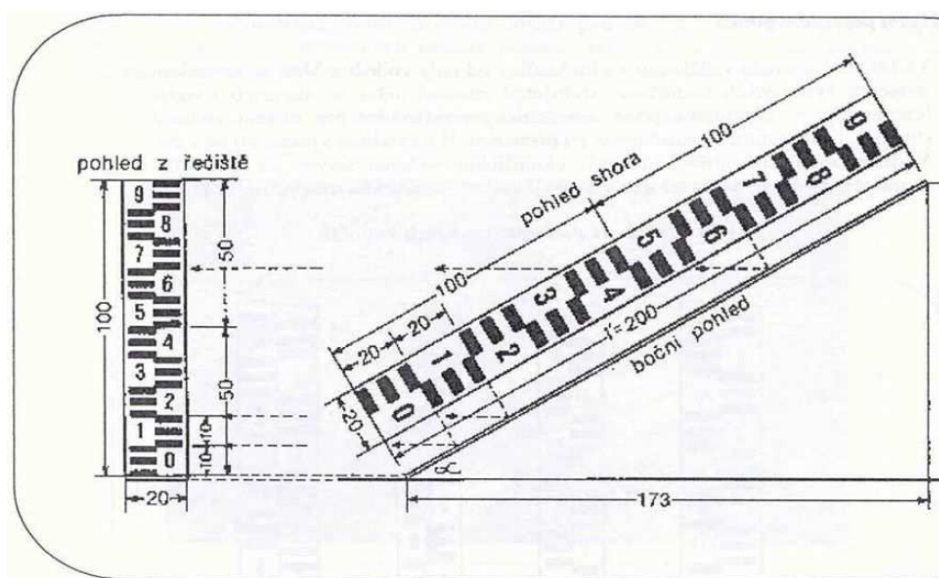
⁴ Přístroj pro měření a registraci výšky vodního toku

- **Pomocné hlásné profily kategorie C** jedná se o účelové profily na vodních tocích. Zřizují zajišťují jejich vybavení a provozují je pro své potřeby obce nebo vlastníci ohrožených nemovitostí. Jsou pozorovány při nebezpečí povodně a za povodně podle potřeby. Účelové stanice jsou umístěné např. na přehradách, jezích a dokreslují údaje o vodní bilanci provozu technických zařízení správců povodí. Minimálním doporučeným vybavením profilu je vodočetná lať nebo tři znaky limitů SPA (stupeň povodňové aktivity) rozlišené barvou nebo římskými číslicemi (I SPA – zelená, II SPA – žlutá, III SPA červená). (Obec Stříbrná Skalice, ©2019, Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

5.3.1 Měření vodního stavu

Vodní stav je důležitý prvek výpočtu dalších hydrologických charakteristik. Je měřen ve vodoměrných stanicích a udává se v centimetrech s přesností na 1 cm. Vodní stav je definován jako kolmá vzdálenost od nuly vodočtu, který je přesně nivelačně zaměřen. K měření je používán vodočet a limnigraf, odečet je zaznamenávám kontinuálně, zpravidla 3x denně a to v 7, 12 a 18 hodin v letním období, 8, 12 a 17 v zimním. V době mimořádných událostí (sucho, povodeň) se provádí i měření mimořádná. Vodočet může být svislý nebo šikmý, viz obrázek 5, podle charakteru břehu v místě měření. Římské číslice vodočtu znamenají metry, arabské decimetry, jeden dílek má hodnotu 2 cm. (VTEI, ©2019)

Obrázek 5 - Šikmý a svislý vodočet



Zdroj: Kříž et al. in Pavelková Chmelová, Frajer (2019)

Limnigrafy jako automatické přístroje kontinuálně zaznamenávají hodnoty vodního stavu do grafu. Měření limnigrafu automaticky zajišťují tlaková radarová čidla, která v závislosti na hladině vody v šachtě pod limnigrafickou budkou tento údaj přenesou do zapisovacího zařízení. Výsledkem je limnigraf, tedy grafický záznam změn vodního stavu v čase konkrétní stanice. (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

5.3.2 Měření teploty vody

Teplota vody se měří rtuťovým teploměrem každý den v 7 hodin ve stínu u hladiny po dobu 10 minut, v blízkosti vodočetné stanice. Místo pro měření musí být vzdálené alespoň 1,5 m od břehu a voda v místě mírně proudit. V důsledku antropogenní činnosti civilizace dochází ve vodoměrných profilech k ovlivňování přirozeného teplotního režimu toku. (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

5.3.3 Pozorování ledových jevů

Tento druh pozorování má své opodstatnění pro celkové zhodnocení stavu průtoku toku při zajišťování ochrany majetku, životů a předcházení nebezpečných situací. Z pohledu vzniku nebezpečných stavů na toku je sledována tvorba ledu u břehu, vznik ledových mázder, plovoucí ledové tříště a tvorba hlubinného ledu až k celkovému zamrznutí hladiny. Při fázi rozmrzání a chodu ledu poté nastávají ledové zácpy a bariéry, které představují ohrožení na životech, majetku a vodních stavbách. (Meteoaktuality, ©2019)

5.3.4 Splaveniny

Podobně jako sledování chodu ledu jsou monitorovány i splaveniny na toku. Toto měření se provádí batometrem, což je láhev o obsahu 1 litru se širokým hrdlem a dvěma trubičkami o průměru 2 a 6 mm. Jednou z nich voda vniká a druhou odchází vzduch. Osa přístroje uložena ve směru proudu toku. Odběry splavenin probíhají pouze v určitých exponovaných časových obdobích. Nejsou kontinuální. (Meteoaktuality, ©2019)

5.3.5 Měření průtoku

Tato veličina je představována množstvím vody, která proteče průtočným profilem za stanovenou časovou jednotku. Udává se v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ nebo $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$. Tato veličina má několik způsobů výpočtu:

- Přímým měřením pomocí měrné nádoby podle vzorce $Q = V/t$, kde V je objem nádoby a t čas jejího naplnění;
 - pomocí měrných přepadů, na tocích s malými hloubkami a malými průtoky (měření vydatnosti pramenů);
 - pomocí hydrometrické vrtule;
 - pomocí indikátorů, tedy chemických roztoků přidaných do proudící vody;
 - pomocí moderních metod např. ultrazvuku, Dopplerovskými měřáky.
- (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

Úkolem vodohospodářství je sledovat stav vodního toku a mít přehled o datech vodní bilance svěřeného povodí, pro správné vyhodnocení kritických stavů a odhadu spotřeby a zásob vody v systému povodí. (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)

5.4 Správci vodních toků

„Povodí je území, ze kterého veškerý povrchový odtok odtéká sítí vodních toků k určitému místu vodního toku (obvykle soutok s jiným vodním tokem nebo vyústění vodního toku do jiného vodního útvaru). Povodí je ohraničeno rozvodnicí, kterou je myšlená hranice geomorfologického rozhraní mezi sousedními povodími. Plocha povodí zahrnuje také plochy povrchových vodních útvarů v povodí“ (MVČR, ©2019).

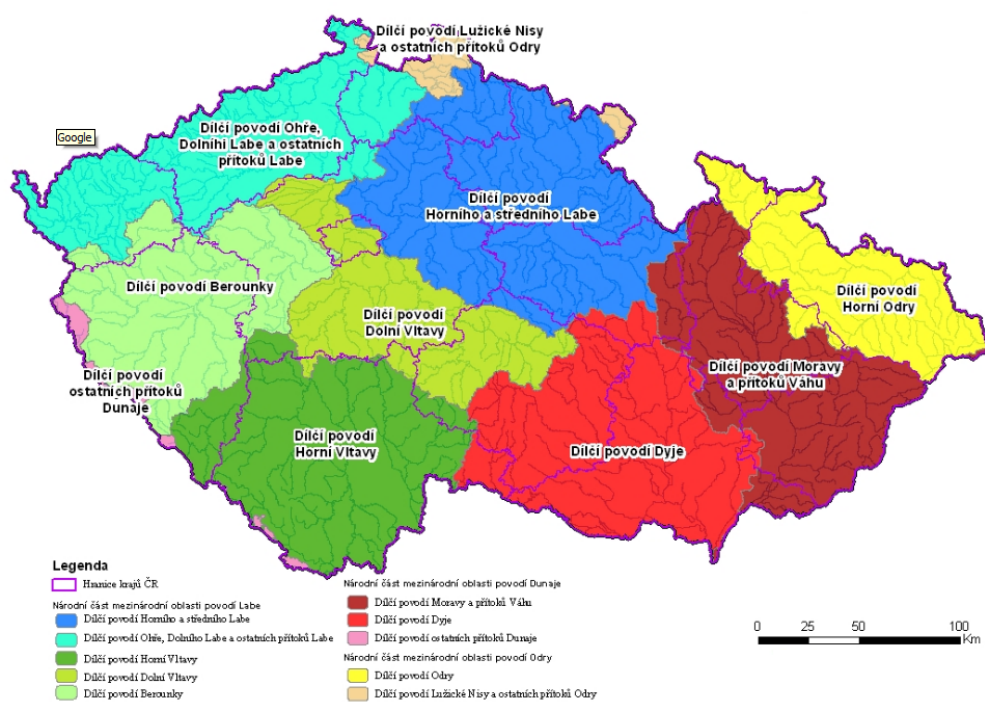
Státní podniky Povodí byly zřízeny na základě Zákona č. 305/2000 Sb. o povodích dne 1. 1. 2001 MZe (ministerstvo zemědělství). Těchto institucí, věnujících se správě povodí, je v ČR zřízeno pět:

- Povodí Vltavy (Vltava);
- Povodí Labe (Labe);
- Povodí Ohře (Ohře);
- Povodí Moravy (Morava);
- Povodí Odry (Odra).

Úkolem těchto podniků je spravovat a provozovat významné a určené vodní toky v oblasti jejich působnosti. Zabezpečovat funkci vodních toků, provozovat vodní díla, zabezpečovat technickobezpečnostní dohled jejich stavu, dohlížet nad oprávněním nakládání s vodami, provozovat systémy měřících stanic, monitorovat stav, plnit úkoly vyplývající z ochrany před povodněmi, vést řádnou evidenci pro zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod, zajišťovat data vodohospodářské bilance. (eAGRI, ©2019b)

Ucelenější náhled na rozdělení povodí ČR zobrazuje mapa obrázku 6, kde jsou barevně rozlišené i dílčí povodí (eAGRI, ©2019a).

Obrázek 6 - Dílčí povodí ČR



Zdroj: eAgri (©2019a)

Státní podniky Povodí spravují cca 17 000 km vodní toků, z toho je 6 000 km významných vodních toků. (ČSÚ, ©2019)

5.4.1 Zemědělská vodohospodářská správa

Tato organizační složka státu byla zřízena MZe dne 1. 1. 2001. Generální ředitelství sídlí v Brně. V souvislosti s procesem transformace (příkaz ministra zemědělství č. 27 z 16. 9. 2010) byla převedena správa veškerých drobných toků do působnosti státních

podniků příslušných povodí a Lesů ČR. Po 1. lednu 2011 tak Zemědělská vodohospodářská spravuje hlavní odvodňovací zařízení, včetně souvisejících stanic. (eAgri, ©2019b)

5.4.2 Lesy ČR státní podnik

Lesy ČR, státní podnik (LČR) byly založeny dne 1. 1.1992 MZe ČR. Do hlavní náplně podniku, mimo obhospodařování více než 1,2 mil. ha lesního majetku státu, což činí téměř 86 % rozlohy všech státních lesů, patří i péče o více než 38 tisíc km určených vodních toků a bystřin, které do správy přešly po transformaci Zemědělské vodohospodářské správy po roce 2011. (Lesy ČR, ©2019)

Správa LČR zabezpečuje, aby svěřené toky a bystřiny byly řádně a komplexně využity zejména k vodohospodářským účelům a jiným důležitým zájmům společnosti. (Lesy ČR, ©2019)

5.4.3 Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), příspěvková organizace

Příspěvková organizace ČHMÚ vykonává funkci ústředního státního ústavu České republiky pro obory čistota ovzduší, hydrologie, jakost vody, klimatologie a meteorologie, jako objektivní odborné služby poskytované přednostně pro státní správu. (ČHMÚ, ©2019a) Zřizuje a provozuje státní monitorovací a pozorovací sítě, shromažďuje data o stavu atmosféry a hydrosféry a zpracovává výsledky měření.

ČHMÚ má v provozu celkem 510 vodoměrných stanic. Nejstarší stanice jsou v provozu již od 19. století. Zhruba 90 % stanic je automatizovaných, téměř 350 stanic je vybaveno GPRS k přenosu dat. Stanice s GPRS jsou využívány k okamžitému hodnocení stavu toků a poskytování operativních informací a hydrologických předpovědí. (Kocman et al., 2011)

V meteorologické pozorovací síti, provozuje ČHMÚ zhruba 730 srážkoměrných stanic. Automatizovaných je 260 z nich, kdy jsou hlášení srážek poskytována v 10minutových intervalech. Data ze srážkoměrných stanic se využívá pro operativní účely a adjustaci meteorologického radaru. (Kocman et al., 2011)

ČHMÚ spolupracuje se státními podniky Povodí, a to zejména v zabezpečování předpovědní povodňovou službu a částečně spadají i do oblasti hlásné předpovědní služby. (Kocman et al., 2011)

5.4.4 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR)

AOPK ČR jako organizační složka státu poskytuje odbornou podporu státní správě v oblasti ochrany přírody a krajiny zejména tím, že zpracovává data, provozuje informační systém a zajišťuje požadavky Evropské komise (EK). Dále poskytuje informační a osvětovou činnost, zajišťuje péči o chráněná území a poskytuje náhrady za ztížené podmínky lesnickému a zemědělskému hospodaření. (AOPK ČR, ©2019)

Mezi instituce zabývající se správou vodních toků lze zahrnout ještě další jako Plavební správu, Sdružení vodovodů a kanalizací ČR, Českou informační agenturu životního prostředí a další.

6. Nakládání s vodami

Povrchové a podzemní vody jsou všeobecně přístupným veřejným statkem s předem neomezeným okruhem uživatelů. Dle Hlavy II vodního zákona lze rozlišit se tzv. obecné nakládání (např. odběr pro vlastní potřebu), kde není potřeba povolení nebo souhlasu vodoprávního úřadu. Druhým způsobem je nakládání zvláštní, které vyžaduje povolení. Povrchové a podzemní vody nejsou předmětem vlastnictví. Nejsou součástí ani příslušenstvím pozemku, na němž nebo pod nímž se vyskytují. (Vodní zákon č. 254/2001 Sb.)

Odebráním přestává být voda veřejným statkem. Vodní zákon dále upravuje nakládání s vodami a související povolení, souhlas nebo vyjádření, které vydá příslušný vodoprávní úřad, většinou je to odbor životního prostředí městského úřadu. (IURIUM, ©2019)

6.1 Obecné nakládání s vodami

„Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami, je povinen dbát o jejich ochranu a zabezpečovat jejich hospodárné a účelné užívání dle podmínek stanovených zákonem o vodách a dbát o to, aby nedocházelo k znehodnocování jejich energetického potenciálu a k porušování jiných veřejných zájmů chráněných zvláštními předpisy“. (Vodní zákon č. 254/2001)

Z výše uvedeného plyne, že každý může na vlastní nebezpečí bez povolení odebírat povrchové vody pro vlastní potřebu, ale pouze za předpokladu, že k tomuto není třeba technického zařízení. Taktéž zachycování povrchových vod na pozemcích či stavbách je povoleno bez nutného souhlasu příslušného vodoprávního úřadu. Obecné nakládání se vztahuje také na využití vod k výrobním účelům, kde je však nutné provádět účinné úpravy, jež vedou k jejímu efektivnímu využívání při použití nejlepší dostupné technologie. Vodní zákon také ukládá stavebníkům povinnost zabezpečit stavby odváděním a čištěním odpadních vod, zajistit vsakování nebo odvádění povrchových vod vzniklých dopadem srážkové vody.

6.2 Zvláštní nakládání s vodami

Zahrnuje jiné nakládání s vodami, než je uvedeno výše, spadá pod právní úpravu a je možné pouze s platným povolením odpovědného vodoprávního úřadu, vydaným žádajícímu subjektu, který ho k nakládání opravňuje. (AOPK, ©2019)

Povolení je třeba k odběru vod přesahujícím vlastní potřebu, zejména jejich vzdouvání, akumulaci, vypouštění apod. Povolení se vydává na časově omezenou dobu pro přesně stanovený účel pevně daného rozsahu a podmínek v souvislosti se záměrem nakládání. (AOPK, ©2019)

Souhlas s nakládáním s vodami vydává vodoprávní úřad, který může v případě potřeby toto nakládání omezit, upravit, nebo i zakázat, pokud to vyžaduje obecný zájem. (AOPK, ©2019)

Povolení či závazné stanovisko správního úřadu je třeba zejména v těchto případech:

- vrty (průzkumné, pro studně, tepelná čerpadla, pro vodárenské účely);
- zásahy do toků či jejich břehů (stavba opěrných zdí, jezů, úpravy dna toku, odstranění sedimentů z toku apod.);
- zásahy do vodních nádrží vč. rybníků či mokřadů (včetně odbahnění);
- manipulační řády (vodních nádrží vč. rybníků, malé vodní elektrárny);
- stavby vodních nádrží vč. rybníků a tvorba tůní;
- vypouštění odpadních vod (OV);
- stavba čistíren odpadních vod (ČOV);
- revitalizace vodních toků;
- odběry povrchové vody pro pitné a další účely;
- odběry podzemní vody pro pitné a další účely;
- k užívání povrchových vod pro chov ryb nebo vodní drůbeže, popř. jiných vodních živočichů, za účelem podnikání;
- změna doby platnosti povolení k nakládání s vodami. (AOPK, ©2019)

Voda je jedním z nejdůležitějších statků životního prostředí, proto je třeba ji chránit. Ochrana vodních zdrojů zahrnuje jejich hospodárné využívání a vytvoření podmínek pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha. Mezi další opatření lze zahrnout bezpečnost vodních děl a ochrany před povodněmi a účinky sucha. V zájmu celé společnosti je poté zajištění a udržení trvale udržitelného užívání vod, bezpečnosti

vodních děl a ochrany před účinky povodní a sucha. Obzvláště v současnosti, kdy otázka sucha a nedostatku pitné vody čím dál více rezonuje společností. (IURIUM, ©2019)

7. Data hydrologické bilance hydrologických povodí

Každý vodní tok je v ČR evidován jako vodní útvar, pro který je definován stálý nebo dočasný pohyb vody. Hydrologické členění ČR popisuje podrobnou evidenci těchto toků, kdy každý jednotlivý vodní tok je označen dvanáctimístným identifikátorem, jenž se skládá z příslušnosti k povodí. Tato evidence je definována v digitální bázi vodních toků (DIBAVOD), která je digitální ekvivalentem kartografické reprezentace říční sítě. V hydrologickém členění se hlavní toky dále dělí na hydrologická povodí I. až IV. řádu. (ČHMÚ, ©2019a)

Jednotliví správci povodí v dispečincích na svěřených úsecích sledují a vyhodnocují hydrologická data, jako jsou stavy a průtoky na vodních tocích, hladiny vody v nádržích, srážky a jakost vody v nádržích. Z těchto dat poté sestavují informační zprávu o situaci na vodních tocích a vodních dílech, kde v celkovém shrnutí zhodnotí zásobu povrchové vody z pohledu její dostatečnosti a jakosti ve vazbě na její upravitelnost na pitnou. Tato data jsou soustřeďována ČHMÚ a slouží jako podklad pro vydání hydrologické bilance množství a jakosti vody ČR, kde jsou všechna data vyhodnocena a porovnávána s normálem předchozích období za jednotlivá povodí na sledovaných profilech. Souhrnná zpráva je rozdělena na hydrologickou bilanci množství vody a hydrologickou bilanci jakosti vody. (ČHMÚ, ©2019a)

Zpráva přináší údaje o situaci na povodích spravovaných toků v profilových stanicích, vodní stav v cm, průtok v m^3/s^{-1} , porovnávány s průměrným měsíčním průtokem pro dané období, tendenci hladiny – zda klesá, má setrvalý stav, nebo stoupá. (ČHMÚ, ©2019a)

Na vodních nádržích jsou sledovány údaje jejich naplněnosti (v mil. m^3 i v %), maximální hladina (m.n.m.), aktuální hladiny díla (m.n.m.), celkový objem nádrže mil. (mil. m^3), aktuální objem nádrže (mil. m^3), přítok, odběr, odtok (vše v m^3/s^{-1}) a změnu hladiny (m/týden). Možnosti plavebního provozu a celkové zhodnocení stavu hydrologického stavu území s prognózou na další období s ohledem na vývoj počasí. (ČHMÚ, ©2019a)

Výstupy bilance množství obsahují měsíční údaje z 10 bilančních oblastí a 74 bilančních profilů, které sledují:

- atmosférické srážky;

- celkový odtok;
 - základní odtok;
 - zásoby vody ve sněhové pokrývce;
 - změny zásob podzemní vody;
 - údaje o průtocích vody ve vodních tocích vybraných vodoměrných stanic.
- (ČHMÚ, ©2019a)

Výstupem monitoringu jakosti povrchových vod jsou:

- mapy jakosti povrchových vod pro vybrané ukazatele;
 - grafy jakosti povrchových vod;
 - tabulky jakosti povrchových vod;
 - výsledky výpočtu látkového odnosu zvolených látek ve vybraných profilech.
- (ČHMÚ, ©2019a)

Výstupem monitoringu jakosti podzemních vod je:

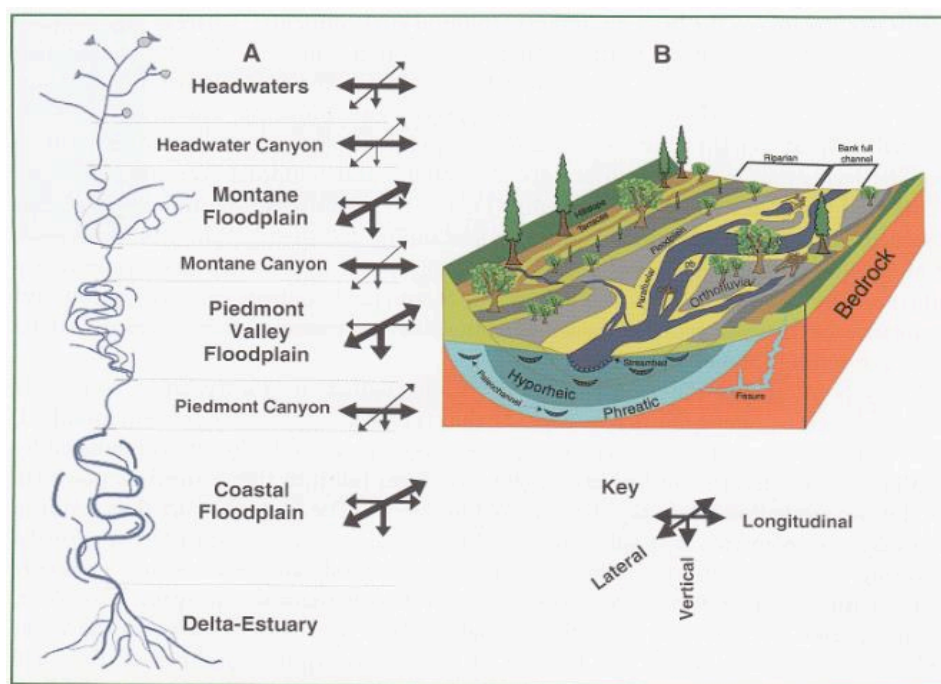
- sestava ukazatelů jakosti vody porovnávaných s limitními hodnotami;
- mapy jakosti podzemních vod v přírodním prostředí. (ČHMÚ, ©2019a)

8. Urbanizace vodních toků

Antropogenní činnost v posledních desetiletích narůstá závratnou rychlostí. Urbanizace zásadním stylem přeměňuje podobu krajiny, čímž mění a ovlivňuje i vodní toky a jejich úlohu v přírodě. Růst měst a jejich zázemí svazuje povodí toků do monotónních linek přesně profilovaných koryt, kterým poté chybí přirozenost a podmínky pro další symbiotické organismy. Soudobý nárůst lidské populace klade zvyšující se tlak na přírodní ekosystémy. Výsledkem těchto procesů jsou nevratné zásahy do krajiny a degradace přirozené biodiverzity prostředí. Urbanistické řešení podoby vodních toků je ovlivňováno širokým spektrem zájmů, z nichž ty environmentální nebývají nejpodstatnější. Urbanistické plánování determinují zejména prostorové podmínky, efektivita projektu, vzdálenost komunikací a budov, požadavky na protipovodňová opatření, technické předpisy a ochrana veřejnosti, využití vodního toku jako regentu odpadních vod, estetická specifika. (Just, 2010)

Z fyzicko-geografického pohledu ČR jsou řeky jedním z nejdůležitějších přírodních krajinnotvorných faktorů. Důležité není jen samo těleso vlastní řeky, ale i celý okolní ekosystém vodního toku, tedy pás břehů, povodňové valy, tůňe, mrtvá ramena, vodní sedimenty a další součásti tohoto systému, které blíže znázorňuje obrázek 7. (Jakubínský, 2014)

Obrázek 7 - Řiční krajina a její součásti



Zdroj: Stanford et al. (2005)

Urbanizace půdy znamená její konečnou transformaci jako výrobního prostředku. Půda tímto procesem mění své vlastnosti a ztrácí schopnost původní přirozené vazby mezi půdním a vodním ekosystémem. Proces urbanizace povodí mění cyklus srážko-odtokových vztahů, které se dále promítají do hydromorfologických změn toku. (Pollert et al., 2004)

Ekosystém vodního toku tvoří abiotické a biotické prvky a to:

- Voda – tedy základní prostor pro život, přinášející živiny, plyny, sloučeniny, které dle svého chemického složení určují její kvalitu a vlastnosti.
- dno (bentál) – rozmezí mezi pevnou a kapalnou složkou toku, kde dochází k sedimentaci unášeného materiálu;
- hyporeál – hlubší vrstvy dna s pomalým prouděním, sloužící jako úkryt;
- břeh – ochranná zóna přechodu od vodního toku na suchou zemi se svou vegetací, poskytující stín, útočiště pro život vodních společenstev, zejména hmyzu;
- záplavové území – místo přirozených říčních systémů, kde žijí organismy navázané na vodu;
- sedimenty – neboli splaveniny, jsou částice organických a minerálních látek unášené proudem toku;
- dřevní hmota – termín vyjadřující obecně větve, kmeny, tedy hmotu potřebnou k udržení zdraví a stability vodního ekosystému. (Frutiger, 1997)

Podmínkou správné funkce vodního ekosystému je zachování dostatečné rozmanitosti druhů v přírodním společenstvu, rychlosti proudění toku, přirozených nezpevněných břehů, zachování kontinuity přirozených biotopů v podélném profilu. (Pollert et al., 2004)

8.1 Používané úpravy vodních toků

Urbanistické plánování využívá několika základních metod pro úpravy vodního toku. Každá z těchto použitých variant svým způsobem zasahuje do přirozené funkce toku v krajině. Následný přehled základních typů úprav toků popisuje jejich princip a konečný dopad na vodní tok. (Lellák a Kubíček, 1991)

- **Zaklenutí vodního toku** – jde o nejméně vhodné řešení při současném úplném zatrubnění toku. Zamezení přístupu světla vylučuje existenci zelených organismů. Také hladký povrch dna není vhodný pro rozvoj života v povodí. Zkrácení toku, zmenšení plochy dna a kratší doba zadržení vody znamená jeho horší přirozenou samočisticí schopnost. (Lellák a Kubíček, 1991)
- **Tvrdé opevnění koryta toku** – dochází k narušení komunikace s podložím. Obložení koryta tvrdým povrchem (beton, tvárnice) znamená ztrátu vegetace na březích toku a vede k porušení vytvořeného ekosystému původního povodí. Obnažené břehy bez vegetace vlivem světelné expozice zvyšují teplotu toku a výpar a znamenají další ztrátu vody. (Lellák a Kubíček, 1991)
- **Obložení břehu přírodním materiálem** (kámen, kamenný pohoz) zmírní předchozí negativní dopady úpravy. Použitý materiál umožní obnovit původní ekologické vazby toku a existenci širokého spektra organismů. Nicméně stále hrozí světelná expozice a ohrožení v podobě splachů z okolí. (Lellák a Kubíček, 1991)
- **Úprava toku respektující přirozené přírodní podmínky**, kdy zůstává zachován asymetrický profil koryta a zásah řeší pouze zpevnění nejvíce ohrožených břehů kamenem pro budoucí obnovu vegetace. Vznikají tak optimální podmínky odpovídající přirozeným světelným nárokům a také přirozená vegetační bariéra bránící splachům. (Lellák a Kubíček, 1991)

Jakýkoliv zásah do živého systému znamená víceméně jeho degradaci. Takovým zásahem mizí jeho unikátní symbióza a mění se kvalita jeho přirozené role v soukolí celého ekosystému (Lellák a Kubíček, 1991).

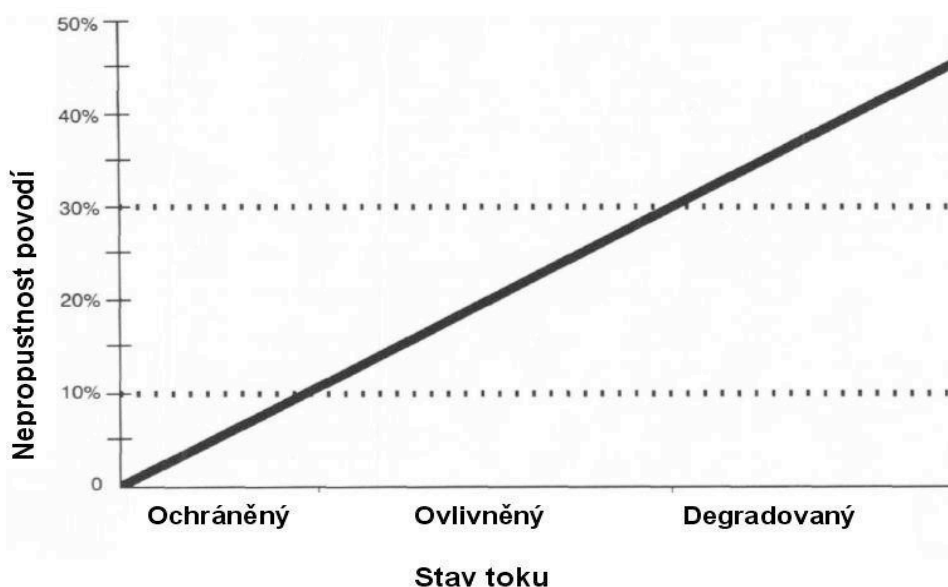
8.2 Vliv urbanizace na vodní toky

Urbanizace ovlivňuje přirozený stav vodního toku třemi základními způsoby:

- narušuje hydrologický režim systému;
- mění morfologický stav prostředí;
- ovlivňuje kvalitu vody. (Kabelková et al. 2002)

Ve městech a obcích bývají koryta toků kvůli pozemním úpravám a hrozícím povodním spoutaná do geometricky pravidelných útvarů, většinou zpevněných dlažbou, či tvarovkami. Touto úpravou dochází k ekologické degradaci přirozeného prostředí vodního toku. Takto upravené a začištěné povodí toku působí esteticky nevkusně, leč zřejmě z pohledu urbanizace jde o praktické a ekonomické řešení. Zásadní problém urbanizace povodí tkví ve snížení infiltrace srážek, které má spolu s chybějící vegetací kolem povodí za následek fatální pokles infiltrace, evapotranspirace a intercepce prostředí toku. Závislost vztahu mezi nepropustností povodí a zdravím toku vyjadřuje graf obrázku 8. Přirozené lesní prostředí je schopné infiltrovat téměř veškeré srážky do podzemních vod a přirozený odtok zde tvoří pouze 10 % dešťových srážek. Vlivem urbanizace se vinou nepropustnosti prostředí do okolí infiltrovuje mnohem méně srážek, a pokud tvoří nepropustný povrch 10–20 % celkového povrchu území, odtok srážkových vod se oproti lesnímu prostředí zdvojnásobuje. Ve vysoce urbanizovaném prostředí s nepropustností povrchu 75–100 % povrchu odtéká marně více než polovina přirozených srážek a je snížena i hloubková infiltrace. (Arnold, Gibbons, 1996).

Obrázek 8 - Graf vztahu nepropustnosti povodí a jeho zdraví



Zdroj: Arnold a Gibbons (1996)

Při současném stavu sucha a zaváděných opáření v boji proti němu lze výsledek antropogenní činnosti na hydrologický vývoj území považovat za plýtvání cennými

zdroji, které má nedozírné následky v podobě přeměny charakteru původní krajiny a živočišných druhů.

8.3 Dopady urbanizace na vodní toky

V současnosti dochází k velkým změnám v chápání ochrany environmentálního prostředí a dopadu lidské činnosti na jeho přirozené procesy. Tento přístup se projevuje i v legislativě. Přesto trend pozměňování a degradace přírodních systémů vlivem urbanizace exponenciálně narůstá.

V minulosti se hojně přistupovalo k zakrývání povodí toků v obývaných sídlech. Dílem měla tato opatření bezpečnostní charakter, dílem se tak dělo z praktických důvodů nutnosti pozemních úprav komunikací. Voda mizící z povrchu země tímto ztrácí krajinoformující funkci. Její průtok se většinou brzy stává součástí kanalizačního systému, čímž se rapidně znehodnocuje kvalita vody toku a rostou náklady na její vyčištění. Místo, které by ve městě mělo sloužit přirozenému toku povodí, mizí a bývá poměrně rychle zastaveno a ekonomicky zhodnoceno. Takto využitá úrodná půda navždy ztrácí svoji historickou roli a schopnost produkce. (Bakulová, 2000)

Nevhodně zvolená úprava toku a profilu koryta nebo materiálu použitého na zpevnění dna a břehu toku či přílišné napřímení původního povodí se projevuje změnou rychlosti odtoku, snížením hladiny vody v povodí, úbytkem vodní bilance v krajině a snížením samočisticí schopnosti toku. (Kabelková et al., 2002)

Nutné je zmínit i chemické a fyzikálně-chemické změny stavu vodního prostředí důsledkem snížení základního odtoku, kdy dochází ke zhoršení kvality vody a sedimentů, které jsou velmi důležité pro život vodních organismů (Duncan, 1997). Důsledkem těchto změn je transformace v biologickém složení fytoplanktonu, bentického⁵ společenstva, rybí osádky a vodní vegetace (Pollert et al., 2004).

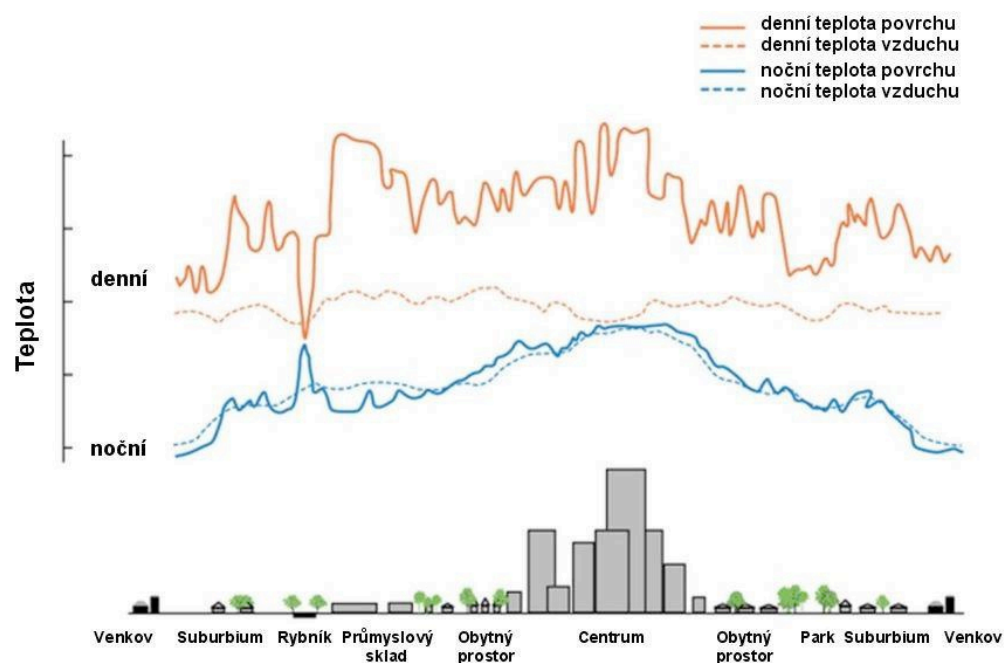
Souhrnně se pro tyto změny na toku v odborné literatuře posledních let zavedl termín „urban stream syndrome“ (syndrom urbanizovaného toku) (Walsh et al., 2005). Tento termín zahrnuje nejen viditelné změny podoby koryta toků, protékajících urbanizovaným územím, ale popisuje i následné zhoršení funkcí přirozeného akvatického prostředí. Symptomy syndromu urbanizovaných toků se projevují změnami hydrologických podmínek v toku, změnami morfologie koryta, zvýšením

⁵ Žijícího u dna

koncentrace chemicky znečišťujících látek, což ve výsledku vede ke snížení biologické diverzity vodního společenstva a vyššímu zastoupení jiných druhů, které jsou tolerantní ke změnám v prostředí. Mechanismy změn syndromu městských toků jsou velmi proměnlivé, přesto lze u řady z nich vysledovat stejný trend. (Komínková et al., 2007)

Přeměna venkovské krajiny na městské prostředí má také výrazný vliv na celkové oteplení klimatu prostředí měst. Svou úlohu v tomto procesu zde hraje vysoký podíl nepropustných ploch střech a dopravní infrastruktury ve městě. Vytváří se tzv. městský tepelný ostrov (obrázek 9), tedy oblast se zvýšenou teplotou a nižší vlhkostí vzduchu nad městem. Tento jev determinuje více faktorů jako geografická poloha, klimatické podmínky, druh vytápění, velikost sídla. (Komínková et al., 2007)

Obrázek 9 - Městský tepelný ostrov



Zdroj: Environmental Protection Agency (©2009), upraveno autorkou

Nepropustnost městské zástavby podmiňuje rychlý odtok srážek, čímž snižuje množství vody v lokální hydrologické bilanci. Ta se posléze nevypařuje a neodvádí vzniklé teplo. Snižuje se vlhkost vzduchu a teplo zůstává. Dochází tak ke zhoršení kvality městského ovzduší, kde stoupá koncentrace aerosolových částic a dalších škodlivých látek. Vysoká městská zástavba navíc tvoří bariéry přirozeného proudění vzduchu, snižuje rychlost přírodního větru a mění trajektorii jeho proudění a stěžuje

tak odvětrávání městského prostoru. Ztížená výměna vzduchu spolu s inverzí ve městech následně snižuje i intenzitu a dobu slunečního svitu. (Voogt, 2002)

Při dešťové události se poté škodlivé látky z ovzduší a městského povrchu dostávají splachem do vody, kdy vlivem nepropustnosti povrchu nabírají další škodliviny a také nahromaděné městské teplo a takto znečištěná „teplá“ voda poté dále ovlivňuje život v navazujícím vodním biotopu za sídlem. (Kabelková et al., 2002)

9. Vodovody a kanalizace pro veřejnou spotřebu

Oblast vodovodů a kanalizací (VaK) je upravena zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a ve znění pozdějších předpisů. Dalším souvisejícím předpisem je prováděcí vyhláška č. 428/2001 Sb., a příslušné metodické pokyny. Aktualizace plánů rozvoje VaK, regulaci oboru, ochranu a podporu hospodářské soutěže a informace z oblasti zajišťuje ministerstvo zemědělství, jako ústřední vodoprávní úřad. (eAgri, ©2019b)

Vodohospodářskou infrastrukturu představují vodárenské nádrže, stavby pro jímání a odběr povrchových vod, úpravny vod, vodovody, vodojemy, vodovodní a kanalizační přípojky, stoky na odvádění odpadních vod, čističky odpadních vod (ČOV) a další.

Shromažďovaná povrchová voda z vodárenských zdrojů je po mechanické a chemické úpravě, filtraci a jiných úpravách soustředěna ve vodojemu a poté rozváděna prostřednictvím sítě a vodovodních přípojek spotřebitelům. Spotřebou vody vzniká současně i voda odpadní, která je od uživatele odváděna kanalizační přípojkou a sítí do ČOV, kde se voda opět mechanicky a chemicky čistí a vrací zpět do vod povrchových. (Kyncl, Heviánková, 2014)

9.1 Vybrané údaje vodovodů ČR

Vodovod je definován jako provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou zejména stavby pro jímání a odběr povrchové vody, její úpravu a shromažďování. Vodovod je vodním dílem. (Zákon č. 274/2001 Sb.)

V posledních letech se podíl obyvatel ČR zásobených vodou neustále zvyšuje, viz tabulka obrázku 10, kde je trend posledních let zachycen a porovnáván s rokem 1989. V roce 2018 dosáhl tento počet hodnoty 10 064 131 obyvatel, což představuje 94,7 % celkových obyvatel. Vodou z veřejných zdrojů není tedy zásobeno přes 5 % obyvatel ČR. Komplexní územní náhled na zásobení obyvatel vodou z vodovodu, členěný dle krajů, zobrazuje mapa obrázku 11. Mapa ukazuje, že 100 % podíl obyvatel napojených na vodovodní síť má Hlavní město Praha a Karlovarský kraj. Nejhorší situace je s 85 % v kraji Plzeňském. (ČSÚ, ©2019)

Obrázek 10 - Vývoj zásobování vodou

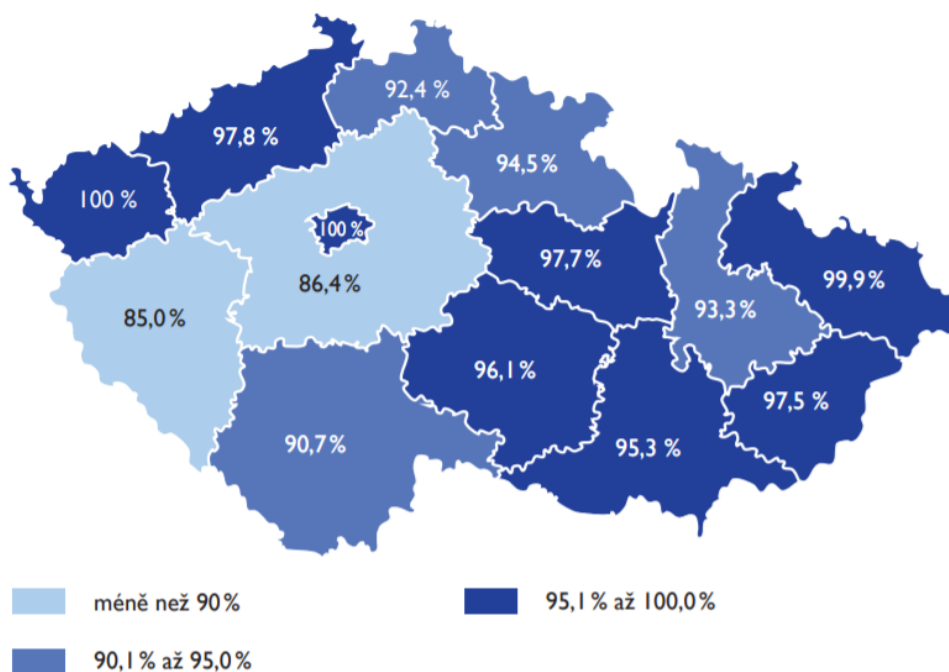
Ukazatel	Měrná jednotka	Rok								
		1989	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Obyvatelé (střední stav)	tis. obyv.	10 364	10 495	10 509	10 511	10 525	10 543	10 565	10 584	
Obyv. skutečně zásobování vodou z vodovodů	tis. obyv.	8 537	9 805	9 823,1	9 854,4	9 917,2	9 929,7	9 972,5	10 027,4	
	%	82,4	93,4	93,5	93,8	94,2	94,2	94,4	94,7	
Voda vyrobená celkem	mil. m ³ · rok ⁻¹	1 251	623	623,5	600,2	575,4	599,6	593,3	603,8	
	% k 1989	100	49,8	49,8	48,0	46,0	47,9	47,4	48,3	
Voda fakturovaná pitná celkem	mil. m ³ · rok ⁻¹	929,4	486	480,7	471,8	468,7	476,8	478,9	482,0	
	% k 1989	100	52,3	51,7	50,8	50,4	51,3	51,5	51,9	
Specifická spotřeba z vody vyrobené	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	401	174	173,8	166,8	158,9	165,4	162,5	164,9	
	% k 1989	100	43,4	43,3	41,6	39,6	41,2	40,5	41,1	
Specifické množství vody fakturované celkem	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	298	135,8	134,1	131,1	129,5	131,5	131,2	131,7	
	% k 1989	100	45,6	45,0	44,0	43,4	44,1	44,0	44,2	
Specifické množství vody fakturované domácnostem	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	171	88,6	88,1	87,2	87,3	87,9	88,3	88,7	
	% k 1989	100	51,8	51,5	51,0	51,1	51,4	51,6	51,9	
Ztráty vody na 1 km řadů	l · km ⁻¹ · den ⁻¹	16 842 [†]	4 220	4 351,0	3 856,9	3 417,2	3 519,3	3 167,9	3 409,4	
Ztráty vody na 1 zás. obyv.	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	90 [†]	32	33,0	29,5	26,5	27,3	24,7	26,7	

Zdroj: ČSÚ (©2019)

V roce 2018 spotřeboval průměrný Čech denně 89,2 l vody, což je 0,5 l více v roce předešlém. (ČSÚ, ©2019)

Délka vodovodní sítě činila 78 750 km. Počet osazených vodoměrů tvořil počet 2 136 334, na jednu vodovodní přípojku připadá 5 obyvatel.

Obrázek 11 - Zásobení obyvatel vodou z vodovodu rok 2017 dle krajů



Zdroj: ČSÚ (©2019)

Již několikátým rokem se ztráty vody v potrubní síti v ČR drží pod úrovní 17 %, v roce 2004 to přitom představovalo více než 21 %. Vývoj tohoto ukazatele přináší tabulka obrázku 12, kde je patrné, že v roce 2017 došlo jen k mírnému zvýšení, oproti předešlému klesajícímu trendu, stále je pod vytýčenou úrovní 17 %.

Obrázek 12 - Vývoj ukazatele nefakturované vody 2011-2017

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Voda vyrobená určená k realizaci (VVR)	mil. m ³ · rok ⁻¹	617	616	594	580	592	585	597
	%	100	100	100	100	100	100	100
Voda nefakturovaná celkem	mil. m ³ · rok ⁻¹	131	136	122	111	115	107	115
	% z VVR	21,2	22,1	20,5	19,1	19,4	18,2	19,2
z toho ztráty v trubní síti	mil. m ³ · rok ⁻¹	114	119	106	96	99	90	98
	% z VVR	18,5	19,3	17,9	16,6	16,8	15,4	16,4
Ztráty na 1 km řadů za den	l · km ⁻¹ · den ⁻¹	4 220	4 351	3 857	3 417	3 519	3 168	3 409
Ztráty na 1 zásobovaného obyvatele za den	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	32	33	30	27	27	25	27

Zdroj: ČSÚ (©2019)

V rámci národního hospodářství bylo různými uživateli odebráno 370 milionů m³ podzemních vod, povrchové vody bylo odebráno 1 221 milionů m³. Do toků bylo zpět vypuštěno 1 541 milionů m³ odpadních vod.

9.2 Vybrané údaje kanalizací ČR

Počet obyvatel napojených na kanalizaci v roce 2019 činil 9 089 999, což představuje 85,5% podíl obyvatel.

Souhrnné porovnání stavu obyvatel žijících v domech napojených na kanalizaci, vypouštěných odpadních vod a podíl čištěné odpadní vody znázorňuje tabulka obrázku 13. Údaje posledních let jsou porovnávány s rokem 1989. Ze soustředěných dat je možné pozorovat zvyšující se nárůst obyvatel (domů), připojených na kanalizaci, i stoupající podíl čištěných odpadních vod z původních 71,5 % na současných 97,5 %. (ČSÚ, ©2019)

Obrázek 13 - Odvádění a čištění odpadních vod z kanalizací

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok							
		1989	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Obyvatelé (střední stav)	tis. obyv.	10 364	10 491	10 509	10 511	10 525	10 543	10 565	10 584
Obyvatelé trvale bydlící v domech napojených na kanalizaci	tis. obyv.	7 501	8 530	8 674	8 705	8 828	8 882	8 944	9 052
	%	72,4	81,3	82,5	82,8	83,9	84,2	84,7	85,5
Vypouštěné odp. vody do kanalizace (bez zpoplatněných vod srážkových) celkem	mil. m ³	877,8	496,4	473,2	455,3	446,1	445,5	446,9	453,3
	% k 1989	100,0	56,6	53,9	51,9	50,8	50,8	50,9	51,6
Čištěné odpadní vody včetně vod srážkových	mil. m ³	897,4 ¹	842,9	836,7	912,3	812,2	779,0	803,4	826,2
Čištěné odpadní vody celkem bez vod srážkových	mil. m ³	627,6	472,7	459,4	443,4	432,3	432,0	434,9	442,2
	% k 1989	100,0	75,2	73,2	70,7	68,9	68,8	69,3	70,5
Podíl čištěných odpadních vod (bez zpoplatněných vod srážkových) z vypouštěných do kanalizace	%	71,5	95,2	97,1	97,4	96,9	97,0	97,3	97,5

Zdroj: ČSÚ (©2019)

Objem vypouštěných odpadních vod do kanalizace bez vod srážkových roku 2017 vykazuje zásadní pokles oproti roku 1989 (o 48,4 %). Tento pokles koresponduje s poklesem spotřeby pitné vody v republice. Zatímco však bylo v roce 1989 čištěno jen 71,5 % odpadních vod, v roce 2017 bylo vyčištěno 97,5 % odpadních vod, což představuje nárůst o 26,0 %. Tento ukazatel souvisí s intenzivní výstavbou nových ČOV a intenzifikací stávajících ČOV, k nimž zavazovaly zákonné požadavky Směrnice Rady 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod v oblasti kvality vypouštěných odpadních vod. (ČSÚ, ©2019)

Objem vypouštěných a vyčištěných vod v ČR v roce 2018 přináší obrázek 14. Jejich největším producentem je hlavní město Praha, přestože počet obyvatel napojených na vodovodní síť je srovnatelný s některými kraji, je jeho produkce téměř o třetinu vyšší. (ČSÚ, ©2019)

Obrázek 14 - Objem vypouštěných a vyčištěných odpadních vod rok 2018

kraj <i>Territory, region</i>	Vypouštěné odpadní vody do kanalizace *) <i>Wastewater discharged into sewerage systems *)</i>				Čištěné vody <i>Treated water</i>			
	celkem <i>Total</i>	z toho bez zpoplatněných srážkových vod <i>Excluding chargeable precipitation water</i>	v tom		celkem <i>Total</i>	v tom		
			splaškové <i>Sewage</i>	průmyslové a ostatní <i>Industrial and other</i>		splaškové <i>Sewage</i>	průmyslové a ostatní <i>Industrial and other</i>	srážkové (balastní) <i>Precipitation</i>
Česká republika Czech Republic	529 124	457 320	310 679	146 641	743 646	300 545	145 761	297 340
Hl. město Praha	91 569	81 053	49 628	31 425	107 062	49 628	31 425	26 009
Středočeský	56 676	50 289	35 716	14 573	71 407	35 528	14 572	21 307
Jihočeský	33 147	27 319	17 862	9 457	48 408	16 845	9 433	22 130
Plzeňský	33 184	29 048	16 882	12 166	40 635	15 984	11 823	12 828
Karlovarský	15 367	13 349	8 526	4 823	28 355	8 519	4 819	15 017
Ústecký	34 156	29 838	23 290	6 548	56 198	22 992	6 545	26 661
Liberecký	16 647	14 411	10 284	4 127	34 516	10 090	4 112	20 314
Královéhradecký	25 666	20 836	13 444	7 392	47 842	12 782	7 352	27 708
Pardubický	22 933	18 087	11 442	6 644	32 303	11 271	6 643	14 389
Vysočina	22 344	18 965	14 894	4 071	32 740	13 066	4 027	15 647
Jihomoravský	60 553	52 827	37 324	15 503	71 505	36 677	15 494	19 334
Olomoucký	32 588	27 199	18 565	8 634	47 976	18 013	8 558	21 405
Zlínský	32 122	26 455	18 937	7 518	43 242	17 212	7 263	18 767
Moravskoslezský	52 170	47 646	33 886	13 759	81 457	31 938	13 694	35 825

^{*)} Včetně zpoplatněných srážkových vod

^{*)} Including chargeable precipitation water

Zdroj: ČSÚ (©2019)

Se zvyšujícím se počtem obyvatel připojených k veřejné kanalizaci se zvyšuje i délka kanalizační sítě. Ta v roce 2017 činila 48 491 km. K jejímu významnému nárůstu délky došlo na konci 90. let minulého století a tento trend přetrvával až do roku 2005, poté se kanalizační síť prodlužuje už jen pozvolna. Celková délka kanalizací se prodloužila o 162,3 %, při 34,7% nárůstu počtu obyvatel trvale bydlících v domech napojených na kanalizaci. Nárůst celkové délky kanalizační sítě od roku 2001 do roku 2017 (16 let) byl zaznamenán 117,9 %. Ukazatele kapacity kanalizací ČR jsou uvedeny v tabulce obrázku 15. (ČSÚ, ©2019)

Obrázek 15 - Ukazatele kapacity kanalizací ČR

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok		Index 2017/2016
		2016	2017	
Počet obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci	tis.	8 944	9 052	101,2
Počet obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci ukončenou ČOV	tis.	8 585	8 714	101,5
Délka kanalizační sítě	km	47 141	48 491	102,9
Počet ČOV celkem	ks	2 518	2 579	102,4
Kapacita ČOV celkem	tis. m ³ · den ⁻¹	3 930	3 914	99,6
Celkové množství čištěných odpadních vod (včetně srážkových, průmyslových a ostatních vod)	mil. m ³	803,4	826,2	102,8
Množství odpadních vod vypouštěných do kanalizace	mil. m ³	446,9	453,3	101,4
- z toho splaškových	mil. m ³	304,2	309,2	101,6
- z toho průmyslových a ostatních	mil. m ³	142,7	144,1	101,0

Zdroj: ČSÚ (©2019)

V ČR je velké procento obyvatel zásobováno pitnou vodou z vodovodů pro veřejnost, které jsou díky kvalitně zavedenému systému vodohospodářství napojeny na vodárenské zdroje s dostatečnou kapacitou. V období sucha či povodní tak zatím nebyl zaznamenán problém s jejich zásobením. Citelný problém ovšem znamenají lokální zdroje podzemních vod, které až na výjimky nejsou schopny překlenout delší období sucha. Výhled budoucích suchých období nutí proto k realizaci systémových opatření zaměřených na zadržování vody v krajině, lepšího stavu ekosystémů, efektivnější propojování vodárenských soustav.

9.3 Vodné a stočné

Vodné je částka spojená s náklady na dodání pitné nebo užitkové vody a za vodu samotnou. Stočné je částka za odvod znečištěné vody do kanalizace a její čištění. Ceny vodného i stočného patří mezi ceny věcně usměrňované a pro jejich tvorbu platí přesná pravidla stanovená Ministerstvem financí. Stanovuje se samostatně pro každou lokalitu, ve které je vydáno povolení pro provoz vodovodů a kanalizací. Do ceny lze promítnout pouze ekonomicky oprávněné náklady. (Zákon č. 586/1992 Sb.)

Cena je vždy stanovena pro dané účtovací období za m³. V současnosti se v České republice používá dvojí forma účtované ceny tzv. jednosložková a dvousložková. Jednosložková se násobí cenou dle cenových předpisů a množstvím odebrané vody. Dvousložková obsahuje paušální platbu (pevnou složku) a platbu za odebranou vodu. Pevná složku hradí všichni odběratelé s uzavřenou smlouvou na dodávku vod a odvod odpadních vod. Tato složka ve většině případů závisí na velikosti vodoměru. (Cena vody, ©2020)

Dvousložkovou formu umožňuje Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu č. 274/2001 Sb. Způsob jejího výpočtu upravuje vyhláška č. 428/2001 Sb. v platném znění. (Cena vody, ©2020)

Ceny vodného a stočného si stále udržují vzestupný trend. Pitná voda stála v roce 2018 průměrně 38,10 Kč za m³ bez DPH, cena stočného dosáhla v průměru 33,40 Kč za m³ bez DPH. V ceně jsou zahrnuty ekonomicky oprávněné náklady (stanovuje MF), daň, předpokládaný prodej vody a zisk provozovatele. Od 1.5.2020 dojde v rámci novely zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty ke změně výše DPH uplatňované v rámci vodného a stočného z původních 15 % na 10 %. Zvláštní

sazba se uplatňuje na vodu předanou, která je dodávána do vodovodní sítě pro veřejnou potřebu jiné osobě, než je přímý odběratel. (Pražské vodovody a kanalizace, ©2020)

10. Digitalizace ve vodním hospodářství

Digitalizace a inteligentní technologie jsou dnes již všední součástí našich životů. Je proto paradoxem, že ve vodohospodářství u nás stále ještě nejsou zavedeny systémy, které by umožnily efektivnější využívání této vzácné přírodní komodity. Důvody pro zavedení IT (inteligentních technologií) do této oblasti jsou minimálně dva – změna klimatu a intenzivní urbanizace, které vytvářejí stále vyšší tlak na poptávku po vodních zdrojích. (Envi Profi.CZ, ©2019)

10.1 Digitalizace vodního hospodářství ve Spolkové republice Německo

Německo má pro digitalizaci vytvořen vlastní program s názvem WATER 4.0 s cílem automatizovat oblast hospodaření s vodou (Envi Profi.CZ, ©2019).

Tato projektová skupina, která má za úkol zavést systém totální kontroly do odvětví. Cílem tohoto procesu je široká interakce všech lidských činností a procesů do propojení kompetence se strojovou procesí. Přípravné fáze pro zavedení tohoto systému totální kontroly už probíhají. (Envi Profi.CZ, ©2019).

Do roku 2000 probíhala fáze přenosu stávajících procesů do digitálního zpracování, kdy technologie postupně dobývaly tento sektor. Nové systémy postupně nahrazovaly manuální a papírovou práci zaměstnanců. (BDEW, ©2019)

V období let 2000-2013 se tyto procesy obohacovaly o nové poznatky a zařízení. Technologický pokrok v sítích www vedl k optimalizaci nákladů sektoru a byl hnacím motorem výzkumu. Zaváděly se portály B2B a B2C⁶, nová úložiště o vysoké kapacitě nahrazovala papírové archivy. Rozvíjel se systém automatizace procesů. (BDEW, ©2019)

Po roce 2013 se hodnotové řetězce přizpůsobují nastaveným legislativním a procesním pravidlům oboru. Digitalizace vstupuje na trh a mění tak konkurenční prostředí. Trh se konsoliduje a vznikají strategická spojení. (BDEW, ©2019)

Německé vodárenství tedy prochází prudkým procesem změny přístupu k hospodaření a odpovědnosti za toto odvětví.

⁶ Business to Business; Business to Consumer

10.2 Digitalizace vodního hospodářství v Rakousku

Vhodným příkladem digitalizace oblasti je kanalizační síť města Vídně. Projekt si kladl za cíl minimalizaci vypouštění dešťové vody z kanalizace do vodních toků a současnou optimalizaci kooperace mezi kanalizacemi, čistírnou odpadních vod a vodními toky. V souvislosti se schopností inteligentního systému přijímat nepřetržitě data a zároveň je harmonizovat s předpovídanými úrovněmi odtoku a hladiny vody v reálném čase, bylo docíleno stanovených hodnot při současné minimalizaci kombinovaných přepadů kanalizace a lepšího řízení skladovací kapacity a přepadových kanalizací. Zavedením této technologie bylo dosaženo vyváženého snížení v rámci kanalizace v objemu kombinovaných přetečení kanalizace o více než 50 %. (Envi Profi.CZ, ©2019)

10.3 Výhody digitalizace vodárenství

Pro cílené zavádění totální kontroly oboru je nutné chápat a zpracovávat procesy holisticky. Výsledkem implementace IT je optimalizace obchodních procesů, zlepšení prodeje, marketingu a jeho prostřednictvím vyšší péče o zákazníka. Význam digitálních technologií prudce stoupá. Dnes je již možné plně kontrolovat řízení čerpadel, celkovou správu systému, logistiku rozvodné sítě. Realitou jsou inteligentní digitální průtokoměry bez čidel v potrubí, digitální odečet měřičů a přenos dat dodavateli v reálných časech. Totální kontrola znamená včasnou elektronickou detekci úniků a automatickou registraci přerušení potrubí, okamžitou detekci poklesu tlaku v soustavě v závislosti na množství a době spotřeby. Inteligentní vodovodní síť tedy znamená razantní úsporu ztrát. Nese s sebou i výhody elektronických měření potřeby údržby a dálkově ovládaných čerpadel. Digitalizace vodní sítě usnadní i sběr dat a možnosti mnohostranných analýz. (BDEW, ©2019)

Konvenční vodoměry jsou drahé a náročné na práci, vyžadují další personální zdroje pro terénní práci a sběr dat. Navíc tyto odečty spotřeby se realizují pouze jednou ročně. Digitalizace umožní zjistit tyto údaje efektivněji, každodenně, aniž by musel být zákazník přítomen (BDEW, ©2019).

10.4 Rizika digitalizace vodárenství

Digitalizace nabízí nejen výhody. Dokumentace dat a sběr údajů o spotřebiteli hromadí velké množství přesných a citlivých údajů o chování spotřebitele, což vede k etickému

problému. Naráží tak na legislativní stránku věci. Inteligentní měřiče jsou schopné rozeznat kdy je spotřebitel doma, jaké množství vody kdy odebírá, jaké domácí spotřebiče využívá, kdy je jejich provoz nejexponovanější. Tato data musí být chráněna, jejich přenos musí probíhat bezpečně a musí být chráněn před zneužitím třetími osobami. Tato citlivá osobní data bývají předmětem byznysu marketérů, kteří jsou poté schopni z chování spotřebitele přesněji cílit na potenciální klientelu. Etická stránka digitalizace musí být nejprve legislativně vyřešena. Koneční uživatelé musí být o potřebě digitalizace a sběru detailních údajů o jejich spotřebitelském chování přesvědčeni. K tomuto poznání je třeba vzdělávání a informovanosti veřejnosti o nutnosti zefektivnění nakládání s vodou. (BDEW, ©2019)

Dalším faktorem ovlivňujících širší digitalizaci odvětví vodního hospodářství je ekonomická stránka věci. Náklady inteligentní měřiče a inovativní systémy musí kompenzovat výsledné přínosy, tedy úsporu konečnému spotřebiteli. Mezi veřejností panuje dosti silný skepticismus ohledně zvyšování nákladů za domácnost. V tomto ohledu je nutná velmi otevřená transparentnost a opět vzdělávání. (BDEW, ©2019)

V závěru je nutné také zmínit rizika možných strategických kybernetických útoků na systémy zpracování dat. Zjednodušená minimalizace nákladů se může bez sofistikované bezpečnostní ochrany systémů ukázat jako past. Kromě technické a obchodní bezpečnosti je digitalizace také podmíněná právní odpovědností. Smlouvy s IT společnostmi jsou často charakterizované vyloučením odpovědnosti. Tyto skutečnosti musí ošetřit i rizikové situace, které mohou při provozování systémů nastat. Vodohospodářství má zvláštní společenské postavení. Provoz klade důraz na bezpečnost, hygienická pravidla a normy, legislativní ochranu dat spotřebitelů, proto by bezpečnostní rizika měla být součástí detailní citlivostní analýzy projektu digitalizace. (BDEW, ©2019)

10.5 Objektivní shrnutí procesu digitalizace

Výsledkem totální digitalizace vodního hospodářství lze dosáhnout:

- zvýšení výkonu a kvality;
- snížení nákladů díky optimalizaci a vyšší efektivitě procesů;
- splnění individuálních potřeb spotřebitelů;
- rozvoj nových oblastí podnikání;
- zvýšení image celého odvětví. (BDEW, ©2019)

Moderní správa může zvýšit účinnost v zásobování vodou a likvidaci odpadních vod. Inovativní řešení napomohou vylepšit dosavadní koncept. Prostřednictvím efektivnější výměny informací dochází k vysoké úspoře komodity, energií a času. Digitalizace je klíčem k této optimalizaci (BDEW, ©2019).

„Dosud nashromážděné údaje jsou validovány energetickými společnostmi a budou využity pro sebehodnocení úrovně stavu digitalizace“ sdělil Prof. Dr. Gerald Linke⁷ (Světový veletrh environmentálních technologií IFAT, DVGW a BDEW, 2018).

Digitalizace vodního hospodářství u nás je v současnosti již nutností, pro zachycení momentu konkurenční výhody. Prostřednictvím zavedení IT systémů do této oblasti se vytvoří příležitost pro lepší porozumění vodohospodářským systémům, zejména pro řízení výrobních, varovacích a rozhodovacích procesů oblasti.

V ČR tuto problematiku velmi výstižně popisuje doc. Evžen Zeman, který pod vlivem všech současných změn a trendů apeluje na urychlené komplexní řešení digitalizace vodohospodářství i u nás. Zeman kritizuje zejména ztráty vodní bilance z distribuované pitné vody, které v roce 2017 činily cca 16 % z celkového objemu 600 mil. m³ za rok. Tyto ztráty nejsou pouze výsledkem úniků v potrubí, ale souvisí i s nepřesnými měřeními a černými odběry. Optimalizace procesů vodního hospodářství by napomohla tyto ztráty několikanásobně snížit. Pouze příkladně, snížení těchto ztrát pod hranici 5 % by znamenalo úsporu cca 66 mil. m³ za rok, což představuje objem vodní nádrže Jesenice. Dále za důležité považuje také vybudování centrálního úložiště strategických dat, do kterého by zmíněná data od přímých odběratelů on-line proudila (Envi Profí.CZ, ©2019).

Všechna tato fakta hovoří pro urychlené zavedení digitalizace vodohospodářství i v ČR. Státní správa nereaguje dost flexibilně na kritické situace. Vzniklé problémy řeší s fatálním zpožděním. Pro zavedení totální kontroly s hospodařením s vodou hovoří jasně úspora pitné vody, jako cenné komodity, ale i přesný monitoring odběratelů, který umožní jejich přesnou fakturaci a ocenění nákladů. Obrovským přínosem pro zákazníky je možnost sestavení optimálního cenového modelu, dle sofistikovaného odhadu jeho spotřeby.

Digitalizace vodního hospodářství u nás bude dlouhodobý proces, ale z pohledu proměny vodního průmyslu skýtá slibný a progresivní přístup k řešení

⁷ Generální ředitel Německé asociace pro plyn a vodu

současných problémů. Netřeba zmiňovat, že efektivní nakládání se vzácnou komoditou zvyšuje mezinárodní konkurenceschopnost. (Envi Profi.CZ, ©2019)

11. Ukázka dosažitelnosti dat na reálném povodí

Vzhledem k obsáhlosti tématu při vztažení na celou Českou republiku bylo vybráno povodí IV. řádu. Malý vodní tok byl zvolen z důvodu obecně špatného pokrytí měrných stanic na tocích této velikosti, a především z důvodu problematičnosti získávání dat i z funkčních stanic, které bývají na tocích umístěny. Ke zpracování praktické části bylo vybráno povodí IV. Jevanský potok, spadající do dílčího povodí Dolní Vltavy, na kterém bude provedena ukázka dosažitelnosti dat.

V celé České republice je ke dni 29.2.2020 evidováno 1564 srážkoměrných stanic a 3356 hlásných profilů, jakožto jeden z hlavních zdrojů informací o vodě. Praktická část bude zaměřená především na tyto ukazatele. (dPP ČR, ©2020)

11.1 Charakteristika zájmového území

Jevanský potok se nachází ve Středočeském kraji a spadá do kategorie povodí IV. řádu, dílčího povodí Dolní Vltavy. Protéká Stříbrnou Skalicí a na 48,5 říčním kilometru se coby pravostranný přítok vlévá do řeky Sázavy. Délka Jevanského potoka činí 20,9 km s plochou 76,1 km². Dlouhodobý průměrný průtok $Q_a = 280$ l/s, $Q_{100} = 39$ m³/s v profilu ústí do Sázavy. (Zeman, 2016) V blízkosti Jevan se na pravém břehu nalézá Národní přírodní rezervace Voděradské bučiny. (SFŽP, 2016)

Potok pramení v obci Svojetice v nadmořské výšce 480 m Tok se ubírá jižně až jihovýchodně. Jevanský potok a jeho přítoky protékají následujícími obcemi: Svojetice, Louňovice, Vyžlovka, Jevany, Černé Voděrady, Zvánovice, Hradec a Stříbrná Skalice. (SFŽP, 2016)

Tvoří napájení pro soustavu rybníků Požár, Louňovický rybník, Pařez, Vyžlovský rybník, Ján, Švýcar a Jevanský rybník. (ČHMÚ, ©2019a) Celková rozloha rybníční soustavy tvoří 74 ha. Soustava má velmi významnou retenční schopnost – zadržování povodňových vln. Tato schopnost byla přínosem zejména v roce 2002, kdy v době povodní dokázala soustava zachytit a zadržet přívalové vody z celého Jevanského potoka. Stejný přínos měla i v roce 2013. (SFŽP, 2016)

Celá rybníční kaskáda je ve vlastnictví a správě České zemědělské univerzity v Praze (ČZU). Pro zvýšení akumulace vod v povodí je plánována výstavba nových poldrů, mokřadů, nádrží a revitalizace toku. Seznam rybníků spolu s jejich rozlohou, celkovým objemem a retenčním objemem uvádí tabulka 1. (SFŽP, 2016)

Tabulka 1 - Vodní nádrže na Jevanském potoce

Název vodní nádrže	Rozloha (ha)	Celkový objem (tis.m ³)	Retenční objem (tis. m ³)
Vyžlovský rybník	18,9	300	100
Jevanský rybník	17,6	300	90
Propast	9,2	135	45
Hruškov	6,9	53	17,5
Louňovický rybník	6,5	60	30
Ján	4,3	56	20
Požár	3,8	25	10
Pařez	3,8	18	10
Švýcar	3,6	50	19

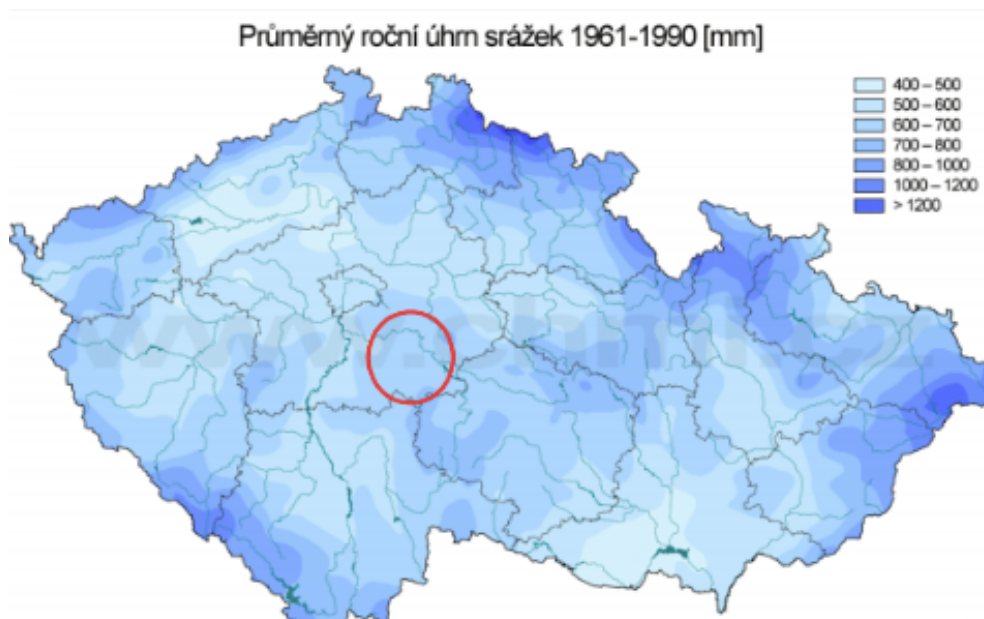
Zdroj: Povodí Vltavy státní podnik (©2020)

Významnými přítoky jsou Louňovický potok, Bohumilský potok, Zvánovický potok, Třebhlantský potok a Oplanský potok. (ČHMÚ, ©2019a)

Území spadá z pohledu geomorfologického členění České republiky do Hercynského systému provincie České Vysočiny. Na nižším stupni klasifikace spadá do subprovincie Česko-moravské soustavy, oblasti Středočeské pahorkatiny, celek Benešovská pahorkatina, podcelek Dobříšská pahorkatina, okrsek Jevanská pahorkatina. Území leží na granitech jevanského a říčanského typu. Terén se svažuje všemi směry, kdy převládá sklon k severu. Krajinný ráz je výrazně ovlivněn masivem Voděradského lesa. (DHI, VRV, 2017)

Hydrogeologicky lze území rozdělit na systém se dvěma kolektory. Významnějším z nich je oběh vody ve zvětralinové zóně granitoidů a ve svrchních rozpukaných částech hornin. Podzemní voda zde sahá do hloubky 7 m pod povrchem. Druhým oběhem je artézský systém podzemních vod v ložních puklinách v granitoidech. Ve vrtech sahala podzemní voda až do hloubky 17 m. (Pavel Hnilička Architekti, 2014)

Obrázek 16 - Srážková charakteristika území



Zdroj: SFŽP (2016)

Z klimatického hlediska podnebí na území charakterizováno jako velmi teplé a mírně suché. Průměrná teplota se pohybuje v rozmezí 8 - 9 °C se srážkami 560 mm a více. Průměrný roční úhrn srážek viz obrázek 16. Počet letních dnů je 40 – 60 ročně. Specifické je pro tuto oblast dlouhé teplé a mírně suché léto, krátkým mírně teplým jarem, podzimem a mírně teplou krátkou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. (SFŽP, 2016)

12. Výsledky analýzy dosažitelnosti dat – dílčí povodí Jevanského potoka č. hydrologického pořadí 1-09-03-112

V následující kapitole se nacházejí výsledky analýzy dosažitelnosti dat na povodí Jevanského potoka, včetně zhodnocení míry digitalizace hodnocených dat a doporučení vycházející z uvedených zjištění.

12.1 Srážkoměrné stanice – Jevanský potok

K toku Jevanského potoka se vztahuje pět srážkoměrných stanic, o kterých na svých stránkách shromažďuje informace Fiedler elektronika pro ekologii a ČHMÚ:

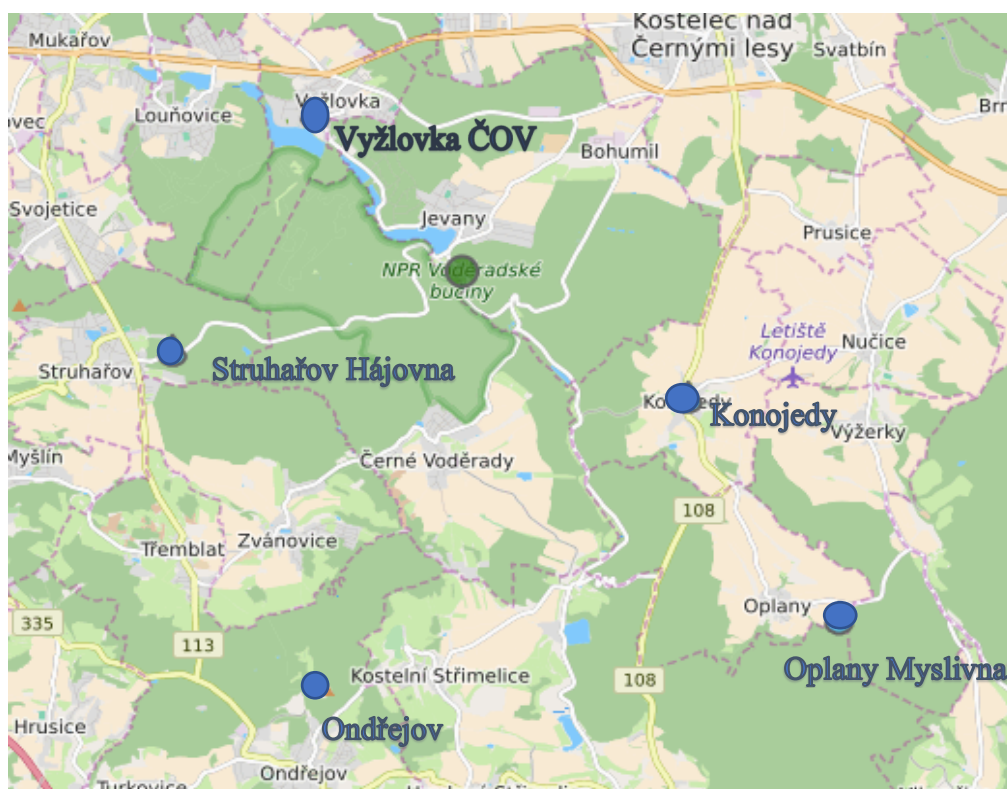
- Vyžlovka ČOV;
- Konojedy;
- Oplany myslivna
- Struhařov Hájovna
- Ondřejov. (ČHMÚ, 2019b, Fiedler AMS, ©2017a)

Ke zpřístupnění dat, která pořizují limnigrafické a srážkoměrné stanice slouží server www.hladiny.cz. Stránky slouží široké veřejnosti, majitelům nemovitostí ohrožených povodní, či povodňovým komisím a dalším. Informují o aktuálním stavu vybraných vodních toků (výška hladiny, okamžité průtoky, teplota vody) a o množství spadlých srážek v místech umístění srážkoměrných stanic. Veškerá data server spojuje do jedné interaktivní mapy. (Fiedler AMS, ©2017a)

Server dělí informace do dvou základních přehledů. Prvním jsou data získaná ze stanic patřících ČHMÚ a podniků povodí. Druhým jsou lokální varovné systémy (LVS) měst a obcí. (Fiedler AMS, ©2017a)

Na obrázku 17 jsou zakresleny stanice dostupné z webové stránky www.hladiny.cz, kterou spravuje společnost Fiedler elektronika pro ekologii. Pro srážkoměrné stanice je v mapě použit piktogram kapky. (Fiedler AMS, ©2017b)

Obrázek 17 - Srážkoměrné stanice – Jevanský potok



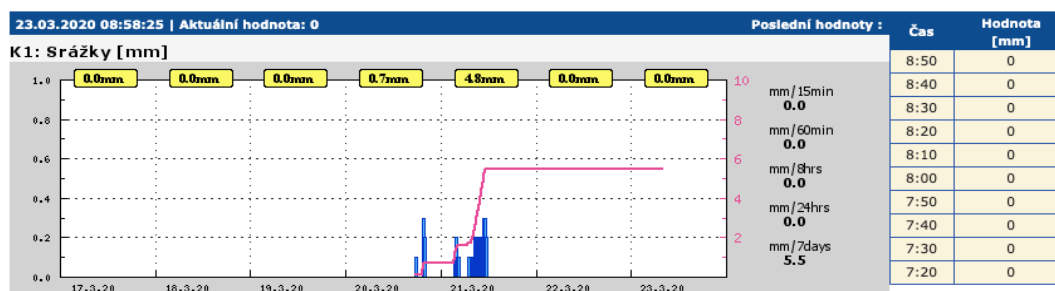
Zdroj: Fiedler AMS (©2017b)

Naměřená data srážkoměrných stanic dostupných na stránka www.hladiny.cz se zobrazují týdenním grafu, viz obrázek 18. Pravý sloupec uvádí číselné hodnoty po 10minutových intervalech za 90 minut zpětně. Graf navíc uvádí souhrnné srážky za 15 minut, 60 minut, 8 hodin, 24 hodin a 7 dní v mm. Starší data než 7 dní nejsou zpětně volně k dispozici. (Fiedler AMS, ©2017b)

Obrázek 18 - Srážkoměrná stanice Oplany Myslivna

S4_Oplany_Myslivna

Poslední přenos: 23.03.2020 08:58:25
Příští přenos : 23.03.2020 09:58:06



Zdroj: Fiedler AMS (©2017b)

Vyžlovka ČOV

Srážkoměrná stanice Vyžlovka ČOV se nachází v obci Vyžlovka. Stanice je umístěna pomocí výložníku na venkovní štít ČOV s umístěnou vyhodnocovací jednotkou v instalační skříni na výložníku pod stanicí. Stanici spravuje obec Stříbrná Skalice s slouží pro zpracování digitálního povodňového plánu a lokálního výstražného systému pro obec Stříbrná Skalice. (Obec Stříbrná Skalice, ©2019) Vlastníkem pozemku je obec Vyžlovka a srážkoměrné stanice je oplocená. (VRV, 2016)

Konojedy

Srážkoměrná stanice Konojedy nese jméno dle obce, ve které se nachází. Stanice je umístěna přes výložník na štít hasičské zbrojnice na pozemku st.č.117. Provozovatel je DSO Pečecký region. Srážkoměrná stanice byla zřízena z důvodů zpracování digitálního povodňového plánu pro jednotlivé obce a vybudování varovného a výstražného systému ochrany před povodněmi pro DSO Pečecký region a partnery. (Fiedler AMS, ©2017b)

Oplany Myslívna

V obci Oplany se nachází srážkoměrná stanice s názvem Oplany Myslívna. Stanice se nachází na pozemku myslívny, zabetonována do terénu. Vyhodnocovací jednotka je umístěna v instalační skříni pod stanicí. Provozovatel stanice je obec Stříbrná Skalice. (Obec Stříbrná Skalice, ©2019) Zařízení naistalovala Česká zemědělská univerzita v Praze. Srážkoměrná stanice slouží k varování dolní části obce v případě intenzivní místní srážky. (VRV, 2016)

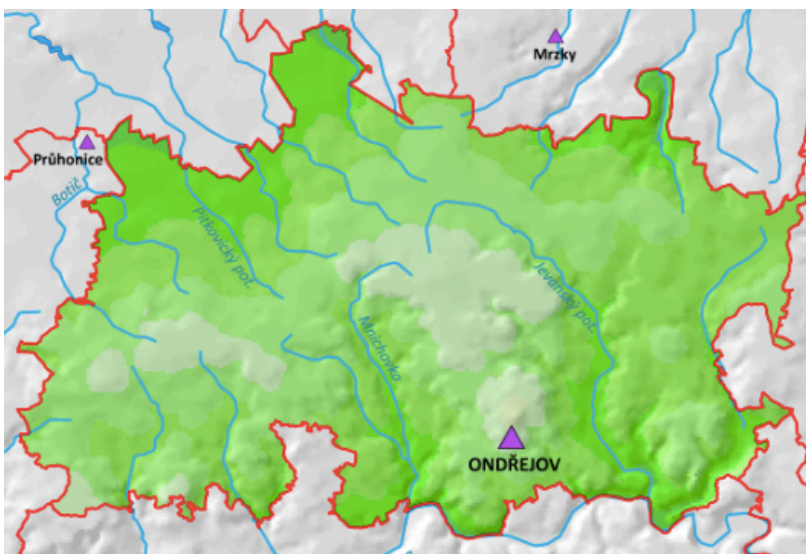
Struhařov hájovna

Srážkoměrná stanice se nachází v obci Struhařov. Instalována je za plotem hájovny, a zabetonována do terénu. Vyhodnocovací jednotka se nachází v instalační skříni pod stanicí. Stanici provozuje obec Stříbrná Skalice. (Obec Stříbrná Skalice, ©2019) Vlastníkem pozemku je Česká zemědělská univerzita v Praze. (VRV, 2016)

Ondřejov

Česky hydrometeorologický ústav provozuje na toku Jevanského potoka srážkoměrné stanice Ondřejov. Poloha stanice je zakreslena na obrázku 19. (ČHMÚ, 2019b)

Obrázek 19 - Srážkoměrná stanice Ondřejov



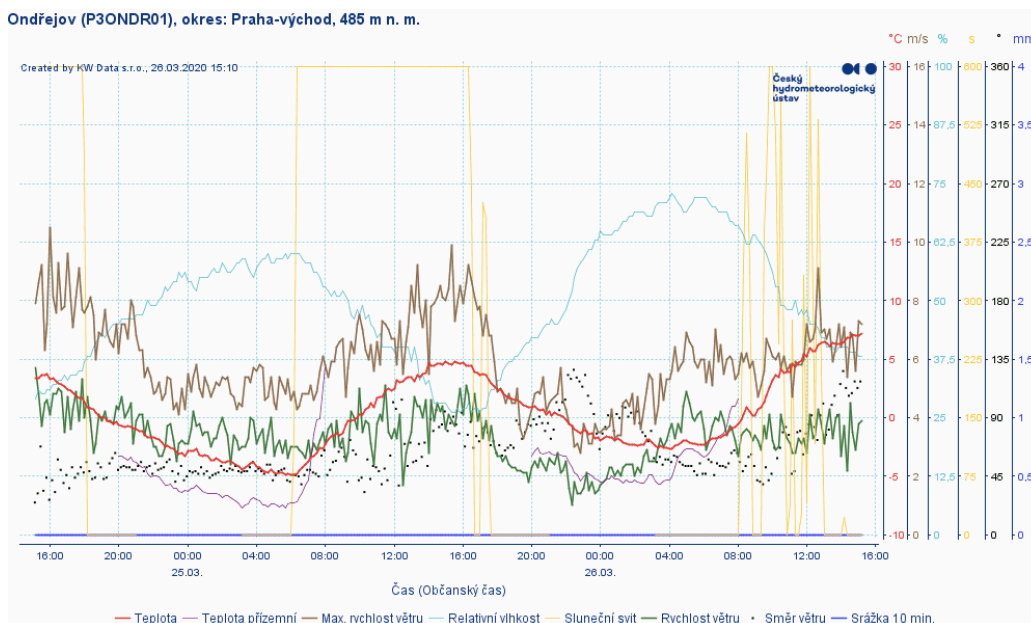
Zdroj: ČHMÚ (2019b)

ČHMÚ nabízí volně dostupná data o srážkách za posledních 7 dní zpětně v grafu s denním úhrnem. Dále je k dispozici tabulka s hodinovými a 10minutovými sumacemi srážek s možností výběru dvou denních bloků po 12 hodinách 1h-12h a 13-24h. (ČHMÚ, 2019b)

Data současně zveřejňuje na svých stránkách Povodí Vltavy. Zde je stanice označena jako Seradovský potok – AKS1 Ondřejov. Mimo stejné informace, jaké jsou dostupné na ČHMÚ, navíc Povodí Vltavy umožňuje přístup ke grafu složenému z teploty, přízemní teploty, maximální rychlosti větru, relativní vlhkosti, slunečního svitu, rychlosti větru, směru větru a srážek za 10 min. Veškeré údaje pochází z ČHMÚ, avšak graf níže na obrázku 20 je dostupný ze stránek PVL. (ČHMÚ, 2019b, Povodí Vltavy státní podnik, ©2020)

Obrázek 20 - Graf PVL - Ondřejov

Ondřejov (P3ONDR01), okres: Praha-východ, 485 m n. m.



Zdroj: Povodí Vltavy státní podnik (©2020)

Srážkoměry jsou vybaveny zachytnou plochou 200 cm² proměření tekutých srážek pomocí mechanismu „děleného překlápěcího člunku“. Měření je založeno na principu počítání pulsů od překlopení člunku, který se nachází pod výtokem nálevky. Tekutina protéká otvorem v nálevce do horní poloviny člunku, v případě naplnění 4 ml se člunek překlápí, čímž vyteče voda ze spodní poloviny člunku a pod výtok nálevky se umístí druhá polovina člunku. Ke střídavému plnění a překlápění člunku dochází po celou dobu trvání srážek. Jedno překlopení znamená jeden puls. Z počtu zaznamenaných pulsů a prodlev mezi nimi vypočítává připojená registrační jednotka celkové množství srážek, maximální intenzitu deště. (VRV, 2016)

Umístění srážkoměrných stanic bylo zvoleno na základě zkušeností s přívalovými srážkami. Srážkoměrné stanice jsou umístěny v horní části povodí tak aby dosáhly potřebného varovného efektu v dostatečném časovém předstihu. Povaha terénu Jevanského potoka, zdůvodňuje umístění většího počtu měřicí techniky. Hrozí zde vyšší riziko místních intenzivních srážek, které v kombinaci s úzkým povodím s vyššími podélnými sklony, mohou zapříčinit povodně. (VRV, 2016)

Srážkoměrné stanice jsou vybaveny telemetrickou stanicí s malou proudovou spotřebou (fungování stanice až 5 let bez výměny baterie). Disponují GSM/GPRS modulem pro přenosy dat, spolu s integrovaným systémem varovných a informačních SMS zpráv. Nastavení stanic odpovídá metodice MŽP pro LVS:

- Záznam sumy srážky v 1 minutovém intervalu;

- výpočty a záznam dat klouzavého součtu srážek, které trvají 15 a 60 minut, 3 a 24 hodin;
- odesílání dat na cílový server 1x denně, při překročení limitních hodnot po 60 minutách;
- odesílání výstražných SMS (porucha, výpadek napájení a pokles napětí baterie). (VRV, 2016)

12.2 Hlásné profily – Jevanský potok

Jelikož Jevanský potok se řadí do IV. řádu, tedy menších toků, jsou na něm stanice LVS pouze s lokálním významem instalované na vodoměrných profilech kategorie C. Na toku Jevanského toku jsou umístěny tři hlásné profily:

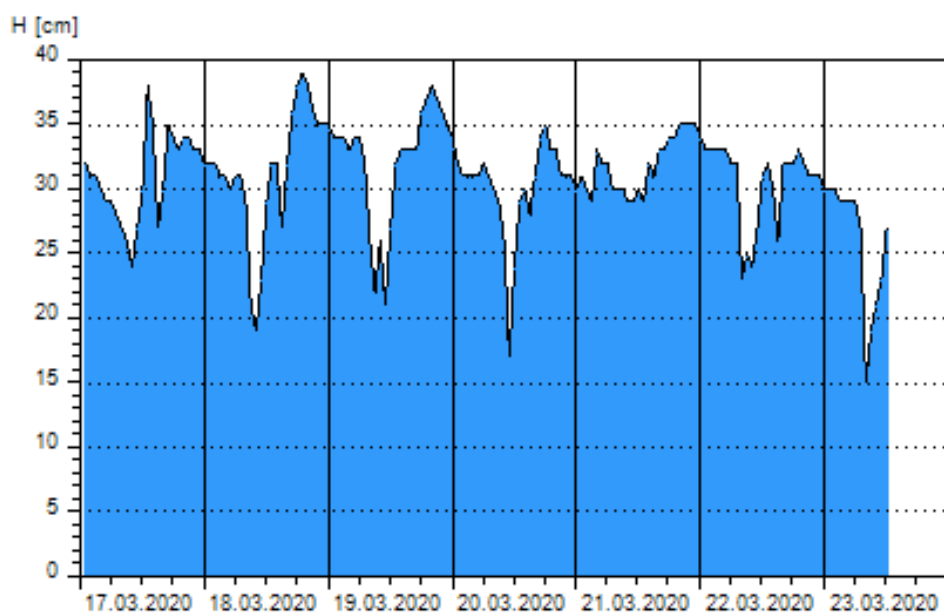
- Stříbrná Skalice
- Jevany Mostek;
- Říčany. (dPP ČR, ©2020)

Stříbrná Skalice

Jedna z vodoměrných stanic je dostupná na webových stránkách PVL. Stanice Stříbrná Skalice spadá do kategorie C. Hlásný profil provozuje obec Stříbrná Skalice. Profil byl umístěn za účelem zpracování digitálního povodňového plánu a lokálního výstražného systému pro obec Stříbrná Skalice. Slouží také jako lokální výstražný systém před povodněmi. (Povodí Vltavy státní podnik, ©2020) Ultrazvukový měřič vodní hladiny je umístěn v dostačující vzdálenosti proti proudu před ohroženým místem (Hradec, Stříbrná Skalice), pod posledním z kaskády rybníků na Jevanském potoce, která představuje významné povodňové riziko. Měrný bod je doplněn latí s barevným označením SPA. Data jsou přenášena na server provozovatele s možností volby intervalu záznamu dat, s nastavením hraničních SPA hodnot pro odesílání varovných SMS. (VRV, 2016)

Profil zaznamenává výšku hladiny v cm a průtoky v $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$. Obě hodnoty jsou hlášeny v 10minutových intervalech a poté zakreslovány do týdenního souhrnného grafu viz obrázky 21 a 22.

Obrázek 21 - Výška hladiny Jevanského potoka - Stříbrná Skalice



Zdroj: Povodí Vltavy státní podnik (©2020)

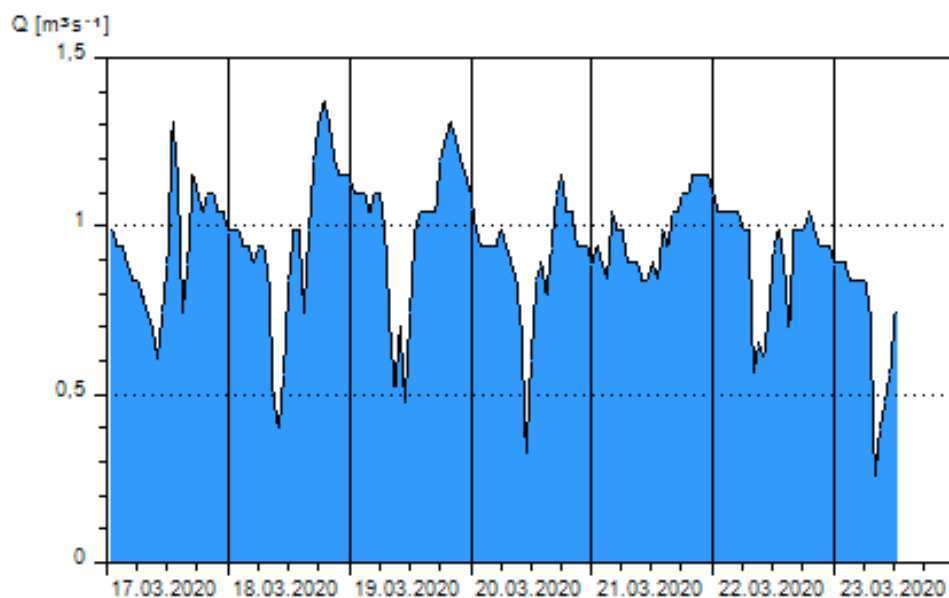
Výška hladiny H (vodní stav) slouží jako určující hodnota SPA:

SPA1 – vodní stav 190;

SPA2 – vodní stav 220;

SPA3 – vodní stav 280. (Obec Stříbrná Skalice, © 2019)

Obrázek 22 - Průtok na Jevanském potoce - stanice Stříbrná Skalice



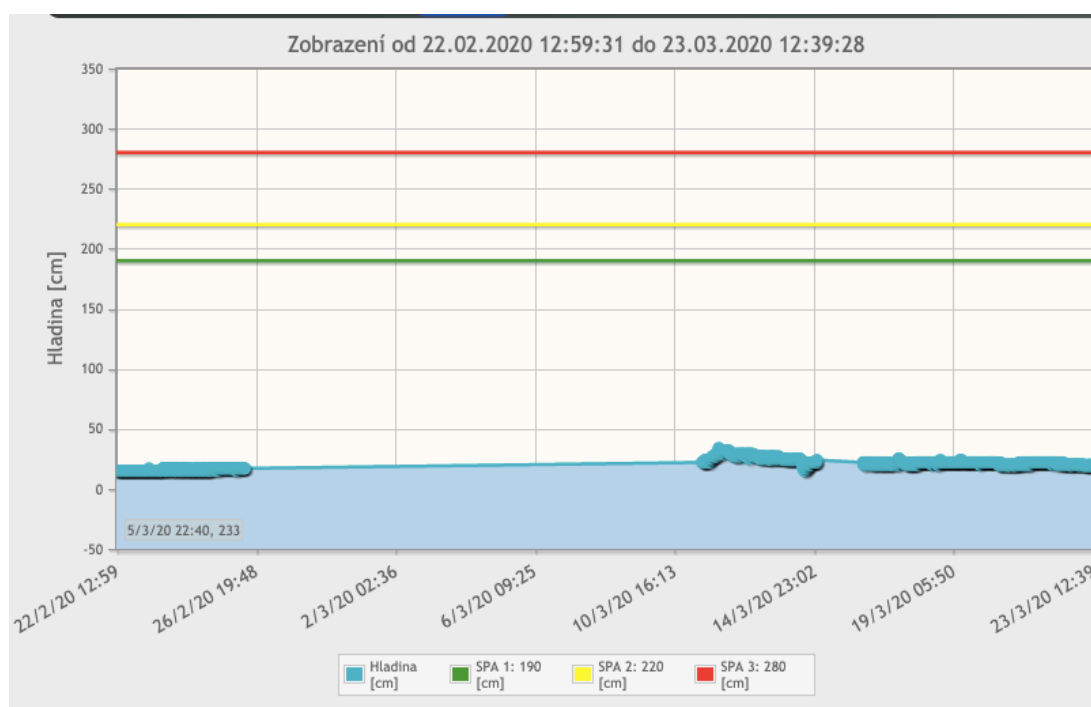
Zdroj: Povodí Vltavy státní podnik (©2020)

V grafu nelze zobrazit delší úsek než 7 dní zpětně. Data nejsou přístupná v tabulární podobě v plném rozsahu. Jediná číselná data se zobrazují spolu s grafy v tabulce s omezeným rozsahem. S každou následující aktualizací dat dochází k zobecnění dat předchozích z desítek minut na hodiny až po 24 hodin, viz příloha 1. (Povodí Vltavy státní podnik, ©2020)

Na stránkách PVL nejsou u stanice Stříbrná Skalice k dispozici data o n-letých průtocích, nízkých průtocích, či historických povodních.

Data k povodí shromažďuje taktéž společnost VOX provozující varovné systémy. Na webových stránkách společnosti jsou dostupné data v časovém úseku až 30dní zpětně, zakreslená do grafů, viz obrázek 23.

Obrázek 23 - Výška hladiny Stříbrná Skalice - VOX



Zdroj: VOX varovné systémy (©2020b)

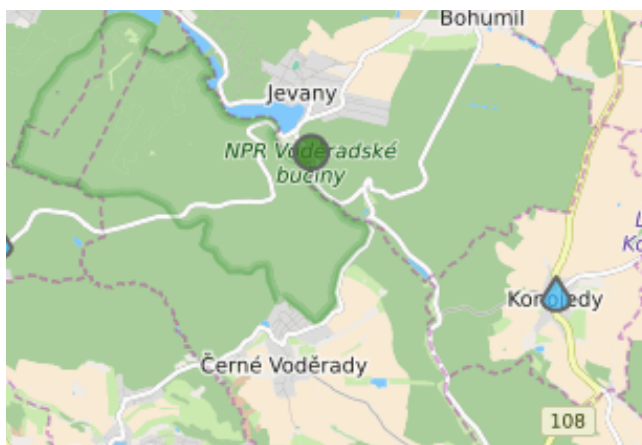
V grafu si lze interaktivně zvolit požadovaný úsek období, kdy se zobrazí výška hladiny od jednotek minut po maximální dobu 30 dní. Data také lze stáhnout v tabulární podobě za celé až 30denní období.

Oproti oficiálním stránkám Povodí Vltavy jsou na VOX dostupná data až za 30 dní zpětně s možností zobrazení v časových intervalech po 10 minutách. Dále lze data bez obtíží stáhnout v tabulární podobě.

Jevany mostek

Vodoměrná stanice na toku Jevanského potoka nese název Jevany mostek. Jedná se o pomocný hlásný profil kategorie C, ultrazvukový měřič vodní hladiny, účelový profil sloužící pro pozorování nebezpečí povodně. Provozovatelem je obec Stříbrná Skalice. Měrný bod je umístěn v profilu silničního mostu Na Marijánce. Data slouží pro zpracování digitálního povodňového plánu a lokálního výstražného systému. Jedná se především o zimní povodně s doprovodnými ledovými jevy. Slouží pro informování obce Stříbrná Skalice v případě zpětného vzduť od hlavního toku Sázavy. (VRV, 2016) Na stránkách www.hladiny.cz shromažďuje data ze stanice Fiedler elektronika pro ekologii, viz obrázek 24. (Fiedler AMS, ©2017b)

Obrázek 24 – Umístění hlásného profilu Jevany mostek



Zdroj: Fiedler AMS (©2017b)

Vodoměrná stanice se v mapě zobrazuje kolečkem. Barva se může v případech dosažení povodňových stupňů změnit od zelené (1. stupeň) až po červenou symbolizující 3. povodňový stupeň. Server vyhodnocuje nárůst i pokles hladiny, kdy se při překročení nastaveného gradientu změni kolečko na výraznou šipku směřující vzhůru (nárůst) nebo dolů (pokles). (Fiedler AMS, ©2017b) SPA stanovené pro tento profil závisí na výšce hladiny H (vodním stavu) v cm:

SPA1 – vodní stav 37;

SPA2 – vodní stav 52;

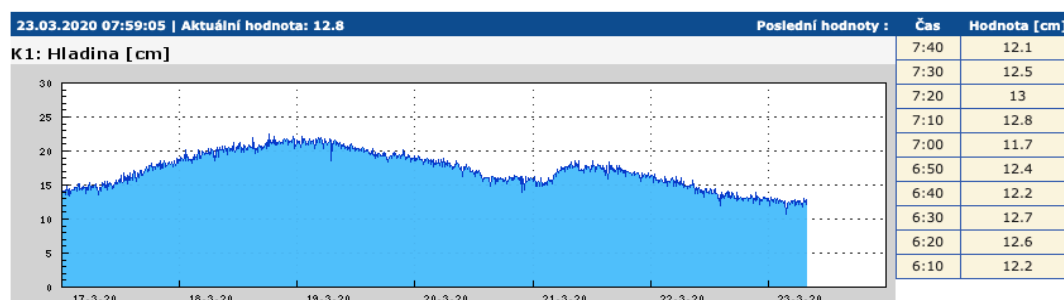
SPA3 – vodní stav 68. (Obec Stříbrná Skalice, ©2019)

Dostupnost historických dat spočívá v souhrnném týdenním grafu, viz obrázek 25.

Obrázek 25 - Stanice Jevany mostek

C1_Jevany_mostek

Poslední přenos: 23.03.2020 07:59:05
Příští přenos : 23.03.2020 08:58:06

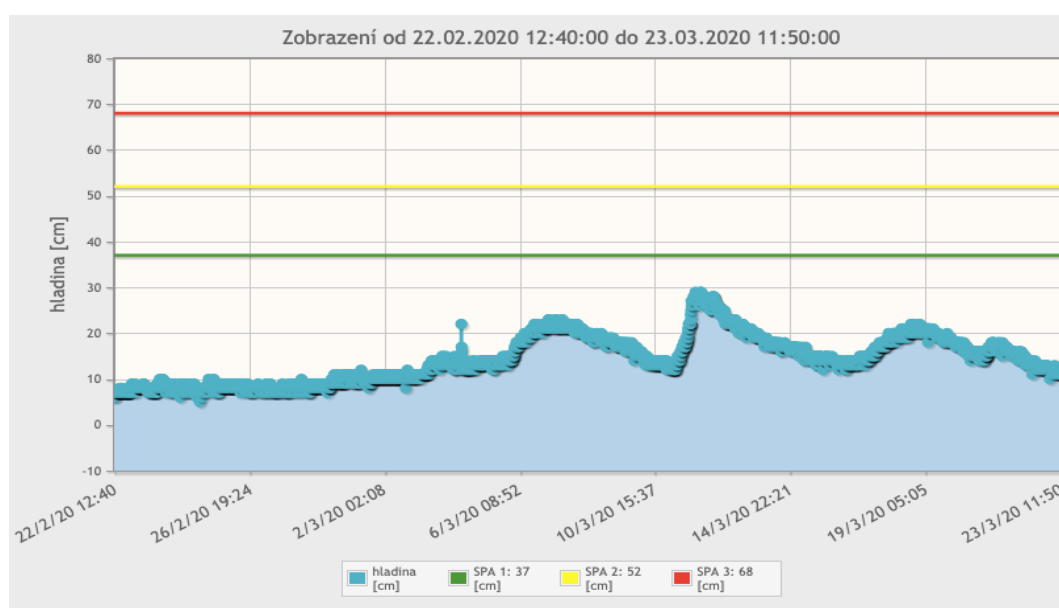


Zdroj: Fiedler AMS (©2017b)

Stanice zaznamenává výšku hladiny v 10minutových intervalech. Následně jsou data zakreslována do grafu za období 7 dnů. Ve sloupci v pravé části grafu jsou zobrazovány jednotlivé číselné hodnoty pouze za 90 minut zpětně. Následně jsou data k dispozici pouze zakreslená v grafu.

Data stanice shromažďuje také systém VOX varovné systémy, viz obrázek 26, kdy je dostupnost historických dat až 30 dní stejně jako u předchozí zmiňované stanice Stříbrná Skalice.

Obrázek 26 - Výška hladiny Jevany mostek - VOX



Zdroj: VOX varovné systémy (©2020a)

Stanice Stříbrná Skalice a Jevany mostek jsou postaveny na telemetrické jednotce se zabudovaným GSM/GPRS modemem s připojeným ultrazvukovým snímačem hladiny nebo tlakovou sondou. Stanice za obvyklé situace měří výšku hladiny a další zvolená data. Při dosažení kritické úrovně dojde k automatickému rozeslání varovných SMS nastaveným příjemcům. Kritická úroveň může zahrnovat nejen limitní výšku hladiny ale i rychlý růst hladiny, přívalové deště, poklesy hladiny a další. (VRV, 2016)

Vodoměrné stanice jsou vybaveny ultrazvukovým snímačem hladiny, který je založen na principu měření časové prodlevy mezi vyslání a přijetím odraženého ultrazvukovým impulsem. Šíření zvuku ovlivňuje teplota, z toho důvodu jsou snímače vybaveny automatickou teplotní korekcí pro eliminaci chyb měření. Jako vedlejší veličina bude zaznamenána teplota vzduchu. Lze provádět výpočet měrné křivky a zaměření profilu. Díky známé funkční závislosti mezi výškou hladiny a okamžitým průtokem, je možné pomocí záznamové jednotky průběžné vypočítávání okamžitého průtoku.

U všech nově instalovaných stanic se osazuje vodočetná lať, jejichž minimální délka měření se rovná hodnotě $3 \text{ SPA} + 0,5 \text{ m}$. Lať obsahuje reflexní prvky pro odečítání za tmy se standardním barevným označení stupňů SPA.

Hodnoty SPA se stanovují dle metodiky MŽP (Lokální výstražné a varovné systémy v ochraně před povodněmi) následujícími kroky. (MŽP, 2011)

- 1) Výběr povodňového úseku.
- 2) Výběr kritického místa, profilu v povodňovém úseku, kde dochází ke vzniku povodňových škod nejvíce.
- 3) Stanovení průtoku, který bude ve vybraných místech odpovídat limitům SPA.
- 4) Převedení směrodatných průtoků v kritických profilech na odpovídající průtoky v hlásných profilech a na směrodatné vodní stavy v cm.
- 5) Pro hlásný profil je nutné disponovat měrnou nebo konsumční křivkou průtoku. (VRV, 2016)

Říčany

Hlásný profil s názvem C5 Říčany (obrázek 27) umístěným v obci Hradec, jejímž provozovatelem je ORP Říčany slouží ke zpracování digitálního povodňového plánu

a lokálního výstražného systému pro město a ORP Říčany. Slouží také jako lokální výstražný systém před povodněmi. (dPP ČR, ©2020) Představuje uzávěrový a bilanční profil pro horní 2/3 povodí. Vodočetný profil je umístěn v profilu silničního železobetonového mostu. Stanice je vybavena manometrickou sondou umístěnou pod minimální hladinou. (Zeman, 2016)

Obrázek 27 - Umístění hlásného profilu Říčany

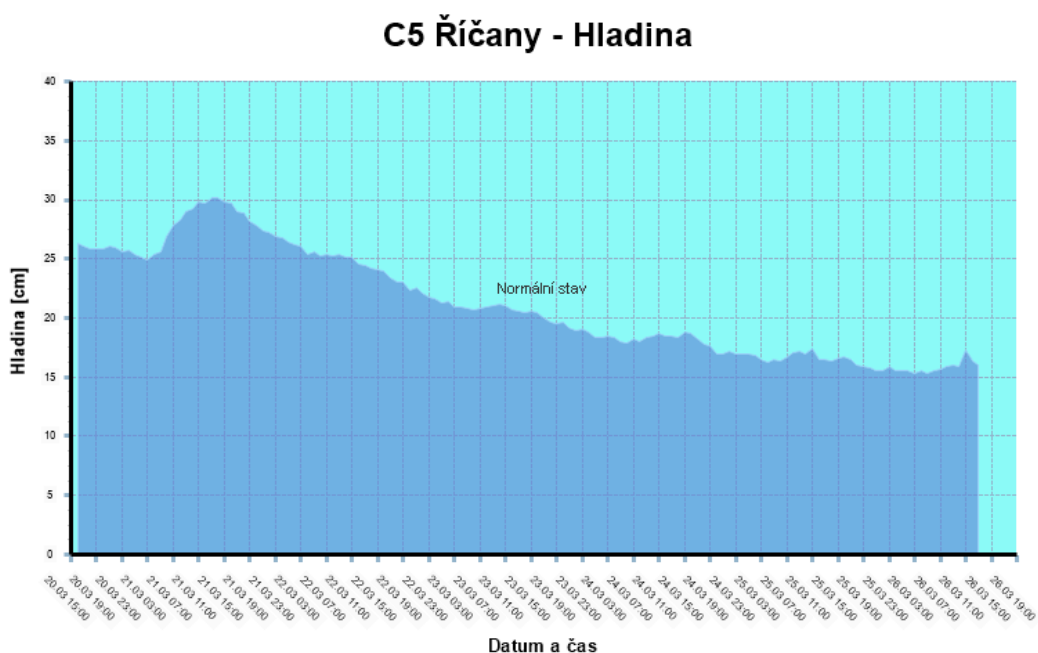


Zdroj: DVT (©2010)

Data jsou dostupná na webových stránkách Povodňový systém drobných toků, zřízených v rámci Operačního programu životního prostředí EU, spadajícím do Fondu soudržnosti – Pro vodu, vzduch a přírodu. (DVT, ©2010)

Stanice měří výšku hladiny zobrazenou na obrázku 28. Data se zaznamenávají do grafu s vzhledem 7 dní zpětně.

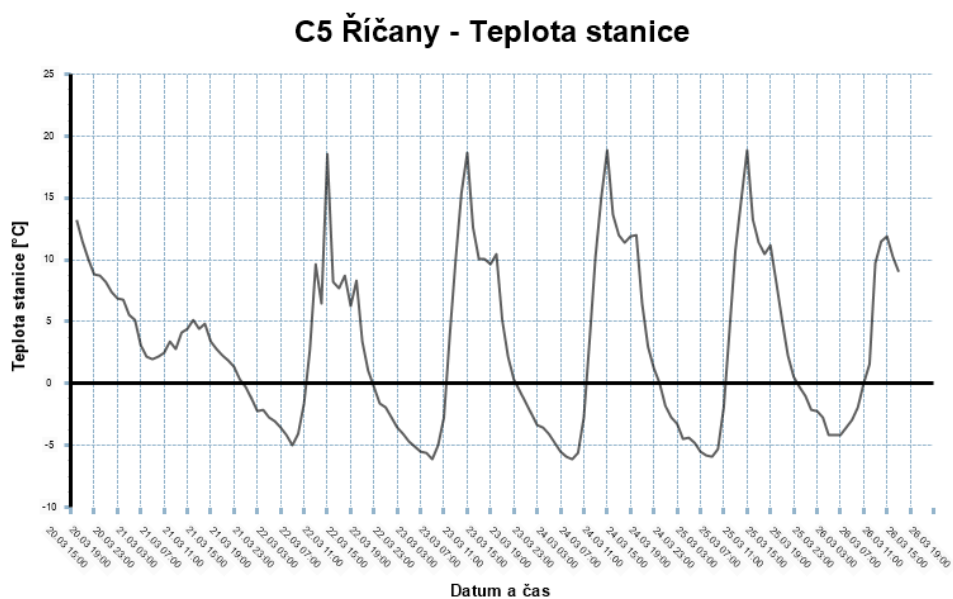
Obrázek 28 - Výška hladiny hl. profil Říčany



Zdroj: DVT (©2010)

Data lze získat v hodinových intervalech v tabelární podobě za období maximálně 7 dní zpětně. Stanice neměří průtok a nejsou k dispozici ani data odvozeného průtoku. Naopak lze získat data o teplotě stanice jak v tabelární podobě za předchozích 7 dní s hodinovým intervalem, tak i zakreslená v grafu, viz obrázek 29.

Obrázek 29 - Teplota stanice hl. profil Říčany



Zdroj: DVT (©2010)

Vodoměrná stanice slouží také jako lokální výstražný systém před povodněmi.

SPA stanovené pro tento profil závisí na výšce hladiny H (vodním stavu) v cm:

SPA1 – vodní stav 45;

SPA2 – vodní stav 60;

SPA3 – vodní stav 70. (DVT, ©2010)

Vodoměrná stanice je vybavena radarovým snímačem hladiny. Jedná se o pulzní radarový hladinoměr, který spočívá v měření času letu signálu odraženého od hladiny. Na rozdíl od ultrazvukových snímačů není měření ovlivněno teplotou či tlakem. Profil je také osazen vodočetnou latí minimální délce měření SPA 3 + 0,5 m, se standardním reflexním označením s odpovídající barevnou škálou pro jednotlivé stupně SPA. (Město Říčany, 2016)

Evidenční listy s podrobnými informacemi o všech hlásných profilech na vodním toku Jevanského potoka se nacházejí v příloze této práce.

12.3 Odběry vod a vypouštění odpadních vod - Jevanský potok

Povodí Vltavy na svých webových stránkách zveřejňuje subjekty s povolením odběru podzemním či povrchových vod a k vypouštění vod. Na toku Jevanského potoka se nachází celkem 11 subjektů s povolením k využívání vod. Z toho sedm subjektů vodu odebírá a čtyři vypouští. Ke každému subjektu náleží specifikace podmínek odběrů či vypouštění vod. V tabulce 2 jsou uvedeny subjekty, které odebírají podzemní či povrchové vody a vybraná data. (eAgri, ©2020)

Tabulka 2 - Odběry vody - Jevanský potok

Tok	Km	Místo	Typ	Povolené množství - tis.m3/rok	Odběr vody - tis. m3/rok	Účel odběru	množství vody dodané konečnému uživateli*
Jevanský potok	18.700	ZEA Světic Tehovec	odběr podzemní vody	22	11,2	Živočišná výroba	11,2
Jevanský potok	13.900	Školní lesní podnik závlahy Jevany	odběr povrchové vody	45	39,7	Závlahy	39,7
Jevanský potok	16.900	Obec Louňovice	odběr podzemní vody	176,9	42,9	Veřejné vodovody	neuveďeno
Jevanský potok	17.550	Školní lesní podnik závlahy Louňovice	odběr povrchové vody	10,8	10,1	Závlahy	10,1
Jevanský potok	2.700	VHS Benešov Stříbrná Skalice	odběr podzemní vody	neuveďeno	29,5	Veřejné vodovody	21,2
Jevanský potok	4.900	VHS Benešov Hradové Střímelice	odběr podzemní vody	neuveďeno	19,4	Veřejné vodovody	6,6
Jevanský potok	8.700	VODOS Kolín Konojedy	odběr podzemní vody	30,000	26,4	Veřejné vodovody	neuveďeno

*(množství vody dodané konečnému uživateli bez spotřeby vody při úpravě a beze ztrát v rozvodech)

Zdroj: eAgri (©2020)

Z tabulky 2 je patrné, že žádný se subjektů, kde byla uvedena hodnota odběru, nepřekročil povolené množství ročního odběru vod. U VHS Benešov Stříbrná Skalice a VHS Benešov Hradové Střímelice není uvedený povolený objem odběru, zde nelze posoudit dodržení maximálních odběrů. Všechny subjekty odebírají podzemní vodu kromě Školního lesního podniku Závlahy Louňovice, který odebírá povrchovou vodu. Čtyři subjekty využívají odběr k distribuci do veřejných vodovodů. Dva k závlaze a

jeden k provozu zaměřenému na živočišnou výrobu. Maximální povolený odběr obce Louňovice se zdá dle tabulky jako značně naddimenzovaný. Zde je patrný největší rozdíl mezi povoleným a reálným odběrem. Nejvyšší rozdílnou hodnotu mezi odebranou a reálně dodanou vodou ke spotřebiteli lze pozorovat v u VHS Benešov Hradové Střímelice. Celkově bylo v roce 2018 z Jevanského potoka ročně odebráno 179, 2 tis. m³/rok.

Do Jevanského potoka bylo v roce 2018 vypuštěno celkem 148,9 tis. m³/rok, viz tabulka 3. V celém objemu se jedná o odpadní vody, vypouštěné z ČOV místních obcí Louňovice, Stříbrná Skalice, Jevany a Svojetice. Žádný ze subjektů nepřekročil povolené množství. Naopak tři z uvedených ČOV dokázaly využít pouze zhruba polovičního povoleného množství.

Tabulka 3 - Vypouštění vod do Jevanského potoka

Tok	Km	Místo	Typ	Povolené množství – tis.m3/rok	Vypouštěné množství vod - tis.m ³ /rok	Počet připojených obyvatel
Jevanský potok	17.900	Obec Louňovice ČOV	vypouštění vody	112,5	56,6	1629
Jevanský potok	1.600	VHS Benešov Stříbrná Skalice ČOV	vypouštění vody	64,4	29,4	585
Jevanský potok	13.500	Obec Jevany ČOV	vypouštění vody	43	38,3	760
Jevanský potok	21.100	Obec Svojetice ČOV	vypouštění vody	54,4	24,6	1206

Zdroj: eAgri (©2020)

12.4 Shrnutí a doporučení

Celkově je po České republice rozmístěno 1556 srážkoměrných stanic zobrazených v tabulce 4. V měřítku celé České republiky připadá jedna stanice na plochu 50,7 km².

Tabulka 4 - Počet srážkoměrů v dílčích povodích ČR

Dílčí povodí	Počet celkem	Dílčí povodí	Počet celkem
Berounka	167	Labe	371
Dyje	130	Odra	201
Dolní Vltava	128	Ohře	151
Horní Vltava	118	Morava	290

Zdroj: dPP ČR (©2020)

V dílčím povodí Dolní Vltavy na plochu 56,4 km² připadá jeden srážkoměr. V provozu ČHMÚ je 56 srážkoměrných stanic, povodí provozuje 20 stanic a 52 provozují obce nebo soukromé subjekty. Jako spolehlivý zdroj historických dat lze považovat ČHMÚ a správu povodí, tedy u 52 srážkoměrných stanic je předpoklad o nedostupnosti historických dat.

Na povodí Jevanského potoka je umístěno 5 srážkoměrných stanic, viz tabulka 5. Jeden provozuje ČHMÚ, čtyři obec Stříbrná Skalice a jeden DSO Pečecký region. Veřejně jsou dostupná data každého z nich za období 7 dní zpětně. Historická data za delší období se dají předpokládat pouze u srážkoměrné stanice provozované ČHMÚ.

Tabulka 5 – Srážkoměrné stanice Jevanský potok

Srážkoměrná stanice	Umístění	Provozovatel	Přenos dat	Dostupná data	Dostupné z
Ondřejov	Ondřejov	ČHMÚ Praha	ANO	7 dní	<u>ČHMÚ</u>
Vyžlovka ČOV	Stříbrná Skalice	Obec Stříbrná Skalice	ANO	7 dní	<u>Fiedler</u>
Konojedy	Konojedy	DSO Pečecký region	ANO	7 dní	<u>Fiedler</u>
Oplany Myslivna	Oplany	Obec Stříbrná Skalice	ANO	7 dní	<u>Fiedler</u>
Struhařov Hájovna	Struhařov	Obec Stříbrná Skalice	ANO	7 dní	<u>Fiedler</u>

*(Dostupná data = data veřejně dostupná)

Zdroj: ČHMÚ (©2019a), dPP ČR (©2020)

Celkem je v České republice umístěno na tocích 3379 hlásných profilů kategorií A, B a C. Kategorii A tvoří 224 profilů, kategorii B 245 a nejpočetnější kategorii C tvoří 3379 hlásných profilů. Rozdělení dle jednotlivých kategorií profilů na dílčích povodích uvádí tabulka 6.

Tabulka 6 - Počty hlásných profilů na dílčích povodích dle kategorie

Dílčí povodí	Hlásný profil A	Hlásný profil B	Hlásný profil C	Celkem
Berounka	26	24	282	332
Dyje	41	16	259	316
Dolní Vltava	15	32	223	270
Horní Vltava	35	31	246	312
Labe	38	66	626	730
Odra	28	20	261	309
Ohře	11	20	477	508
Morava	30	36	536	602
Celkem	224	245	2910	3379

Zdroj: ČHMÚ (©2019a), dPP ČR (©2020)

V dílčím povodí Dolní Vltavy se nachází celkem 270 vodoměrných stanic, z toho 15 kategorie A, 32 kategorie B a 223 kategorie C. Průměrně vychází jeden hlásný profil na 26,9 km² dílčího povodí. V případě kategorie C pokrývá jeden hlásný profil plochu 32,5 km² povodí.

V porovnání s průměrem na dílčím povodí Vltavy je Jevanský potok nadprůměrný s jeho pokrytím jednoho měřáku na 25,3 km². Hlásné profily na povodí uvádí tabulka 7.

Tabulka 7 - Hlásné profily Jevanský potok

Hlásný profil	Kategorie	Umístění ř.km	Provozovatel	Přenos dat	Dostupná data	Konsumční křivka	Dostupné z:
Stříbrná Skalice	C	0,2	Obec Stříbrná Skalice	ANO	30 dní	ANO	VOX , PVL
Jevany Mostek	C	12,3	Obec Stříbrná Skalice	ANO	30 dní	NE	VOX , Fiedler
Říčany	C	6,6	ORP Říčany	ANO	7 dní	NE	DVT

*(Dostupná data = data veřejně dostupná)

Zdroj: DVT (©2010), Fiedler AMS (©2017b), VOX varovné systémy (©2020b)

12.5 Dílčí závěr k dosažitelnosti dat vybraného povodí Jevanského potoka

Ve srovnání s celorepublikovým průměrem a průměrným osazením srážkoměrných stanic i hlásných profilů na dílčím povodí Dolní Vltavy je tok Jevanského potoka nadprůměrně pokrytý. I se standardem toků podobné velikosti lze Jevanský potok v tomto směru označit jako experimentální. Přičemž zřejmě tato nadprůměrnost souvisí s působením České zemědělské univerzity a také tvorbou protipovodňových plánů obce Stříbrná Skalice a DSO Pečecký region.

Z pěti srážkoměrných stanic provozuje ČHMÚ pouze jedinou, stanicí v Ondřejově. Schraňování historických dat probíhá pouze na jedné stanici z pěti. Což zobrazuje i sloupec „konsumční křivka“. Podobně i u hlásných profilů, kdy pouze jeden profil provozuje PVL. Tedy sbírají se historická data pouze u jednoho ze tří umístěných hlásných profilů. 75 % dat získaných na Povodí Jevanského potoka je ztraceno.

Jelikož zákon neupravuje povinnost ukládání naměřených dat je využití řešení v doporučeních pouze na tzv. dobré vůli provozovatelů. Vzhledem k důležitosti dat pro budoucí vývoj v oblasti vody v České republice mohou být řešení ve dvojí podobě. Provozovatelé jednotlivých měrných zařízení budou poskytovat data ČHMÚ nebo příslušnému podniku Povodí Vltavy, kteří budou následně data uchovávat ve svých úložištích. Druhým řešením je, že současný provozovatel si zřídí odpovídající datové úložiště ke skladování dat na své náklady. Data by byla k dispozici na vyžádání stejně jako u ČHMÚ nebo podniků na povodích. Ani jedno z řešení však není optimální a na archivaci dat by musel mít provozovatel osobní zájem. Pravděpodobně by se data poskytovala výměnou za úplatu. Také by se nezamezilo nekontrolovanému nakládání s daty.

Optimální řešením by bylo převzetí zodpovědnosti státní správy a vytvoření koncepčního celorepublikového plánu ohledně digitalizace v oblasti vodohospodářství, který obsáhne i nakládání s daty. Plán musí obsahovat jednotlivé fáze plánované digitalizace, ekonomickou a technickou stránku proveditelnosti celé koncepce a taktéž řešení současné situace s dostupnými prostředky. Stran vlády lze upravit Vodní zákon 254/2001 Sb. zavedením povinnosti archivace dat.

Diskuze

V budoucích letech se bude Česká republika setkávat s nedostatkem vodních zdrojů čím dále častěji. Nutností je již nyní vyhledávání způsobů, jak nedostatkovou vodu získat. Frekvence měření státního monitoringu nelze shledat za dostatečnou. Pro mitigační a adaptační opatření, simulace, tvorbu modelů je potřeba co nejvíce informací, které utvoří celkový přehled o proměnné a jejich změnách v čase. Pro předpověď budoucího chování toku musíme znát jeho historii, a to ideálně za nejméně pěti leté období kdy již lze objektivně zaznamenat cyklus povodí. V současné době dostatkem historických dat nedisponujeme. V situaci, kdy sice máme obecně dobré osazení toků hlásnými profily a pokrytí ČR srážkoměrnými stanicemi, ale z většiny z nich nejsou data měřená v dostatečné frekvenci a schraňována, nemůže docházet k objektivním předpovědím.

Nejvýraznější ztráty dat nastávají u srážkoměrných stanic a u hlásných profilů typu C. Provozovateli jsou ORP, obce, města i soukromé subjekty. Často nemají kapacitu, finance a technické vybavení na ukládání takového objemu dat. Ale měla by být skutečně tato povinnost na nich? Kdo od nich data později získá a jakým způsobem? Takto užitečná a citlivá data by jednoznačně měl shromažďovat stát, čímž by měl převzít i náklady. V době, kdy tato data jsou více než potřebná, vzhledem k obdobím sucha, výrazným klimatickým změnám, globálním změnám a dalším varovným signálům, měl by stát převzít zodpovědnost za jejich ukládání a nakládání s nimi. Nutností se jeví vybudování centrálního úložiště dat s napojením na co nejvyšší počet, ideálně všech, stanic v České republice. Digitalizace s jednotnou správou dat dokáže zajistit efektivní řešení stávajících problému ve vodním hospodářství, a i dostatek dat pro práci s modelováním budoucího vývoje v oblasti úbytku vody a bojem se suchem.

Digitalizace dokáže efektivně podchytit ztráty vody distribučních systémech. V současné době jsou ztráty vyrobené a distribuované pitné vody pouze odhadované a to okolo 17 % (v roce 2017). Odhadem digitalizace dokáže snížit ztráty až na 5 %. Dnes systém počítání ztrát funguje na porovnání dodané vody na vodoměrech a dodané vody, se tří a více měsíčním odstupem fakturace. Lokalizace poruch na vodovodním potrubí se stává složitou, neefektivní a náročnou. Včasné podchycení nelegálních odběrů je velmi komplikované, či spíše nemožné. Se systémem postupu řešení od nejvyšších úniků po ty nejnižší zapříčiňuje, že se většině úniků nestihne

zamezit včas. S pomocí plně digitalizované sítě, včasných hlášení ztrát a jejich přesné lokalizace, se odhalí nejen havárie, ale i nelegální odběry. Plány na snižování úniků vody uvádí cíle dosažení 10 % uniklé vody za rok. Díky digitalizaci by bylo však možné dosáhnout až k hranici max. 5 % uniklé vody, což by představovalo úsporu 66 mil. m³ ročně, viz kapitola 10.5 této práce. Pro představu se takové množství vyrovná kapacitě nádrže Jesenice.

Další rozměr digitalizace představuje tlak na úspory vody přímo u jejich spotřebitelů. Pokud vezmeme v potaz flexibilní nastavování cen vodného a stočného, nabízí se nový rozměr důrazu na úsporu vody. Pravidelné zasílání téměř online hlášení z jednotlivých měřáku, v pravidelné frekvenci např. 15 minut nebo vyšším odběru než stanovený objem, by umožnilo pásmové - plovoucí nastavení cen v různých cenových hladinách s ohledem na danou spotřebu za stanovené období (např. několik pásem za 24 h). Spotřebitel bude nucený přemýšlet nad vlastní spotřebou vody. Čím více vody spotřebitel spotřebuje za určenou časovou jednotku, tím bude cena vyšší.

Tímto modelem by digitalizace obsáhla i sociální rozměr. Ve chvíli, kdy cena za m³ u napuštěného bazénu se rovná ceně m³ použité v domácnosti na obvyklý provoz, nemá běžný spotřebitel potřebu zamyšlení nad hospodařením s vodou. Ceny vody neustále stoupají bez ohledu na využití u jejich spotřebitelů a cena tak musí být regulována, aby nepřesáhla mez sociální únosnosti. V případě flexibilní tvorby cen za vodné a stočné by velcí odběratelé vody zlevnily vodu menším. Předpokladem je i značná úspora, jelikož ne všichni spotřebitelé by byli ochotni zaplatit vyšší částku i za cenu vlastního uskromnění.

Závěr

Česká republika vykazuje velmi husté osazení srážkoměrnými stanicemi a hlásnými profily. Z uvedených výsledků analýzy vyplývá, že Jevanský potok lze pokládat za nadprůměrně osazené povodí jak srážkoměrnými stanicemi, tak i hlásnými profily. Povodí lze na základě těchto informací označit za experimentální. Značným vlivem na tomto stavu je vlastnictví nádrží a správa České zemědělské univerzity.

Na povodí Jevanského potoka se nachází pět srážkoměrných stanic a tři hlásné profily kategorie C. Velmi negativním zjištěním je způsob nakládání se získanými daty. Z výsledků analýzy vyplývá, že 75 % všech získaných dat na zkoumaném povodí není dále archivováno.

Značný vliv na nakládání s daty má provozovatel daných stanic. Pokud nejsou provozovateli ČHMÚ nebo podniky Povodí ČR, ve většině případů nedochází k archivaci dat. Zákon nestanovuje subjektům povinnost data ukládat, tedy pokud nemají přímý zájem na archivaci, data jsou ztracena. Stanovit povinnost ukládání získaných dat ze všech stanic se jeví jako možné řešení, avšak s účastí státu. Především u stanic, které byly vybudovány s pomocí dotačních titulů např. SFŽP je zářející, že poskytovatel dotace nekladal podmínku uchování dat jako zásadní. Data by měla být archivována v centrálním úložišti zřízeném a spravovaném Českou republikou.

Státní správa v zacházení s vodohospodářskými daty nepracuje koncepčně. Z dostupných informací není známý žádný koncepční plán, který by oblast digitalizace řešil. Státní správa využívá několik webových portálů s různorodými informacemi souvisejícími s vodohospodářstvím. Dohledávání potřebných informací se stává složitým a nepřehledným. Mnohdy bylo potřebné informace pro diplomovou práci dohledávat na webových stránkách soukromých subjektů. Pro ucelenost informací o celém vodohospodářském segmentu by měl vzniknout jeden informační portál jak pro veřejnost se základními informacemi, tak s přístupem do neveřejné části jen autorizovaným uživatelům.

Vodárenská infrastruktura je považována za kritickou infrastrukturu. Státní správa by měla být schopna zajistit potřebná data pro optimalizaci provozu. Implementace totální kontroly nad dodávkou pitné vody si vyžádá obrovské investice pro společnosti zabývajícími se její distribucí. Tyto náklady se promítnou do konečných cen odběratelů. Stejně tak zasáhnou zvýšené náklady i provozovatele

monitorovacích zařízení. Ekonomické hledisko věci je třeba řešit na národní úrovni, jako součást vládních opatření a plánů.

Diplomová práce poukazuje na málo efektivní nakládání s vodohospodářskými daty v České republice. Závažným zjištěním je nemožnost získat historická data z velkého procenta umístěných stanic. Dále práce naráží laxnost státu v přístupu k digitalizaci ve vodohospodářství, jakožto velmi aktuálního tématu s významným vlivem na současnost a budoucnost. V práci je navrženo možné řešení, formou doporučení přístupu k aktuální situaci. Vzhledem k obsáhlosti tématu nejsou návrhy přílišně konkretizovány.

Hlavními potřebnými opatřeními jsou následující kroky. Přesnější měření v častějších frekvencích na jednotlivých stanicích pro získání dostatečného objemu dat. Dále umístování stanic v kritických nepokrytých nebo jinak rizikových lokalitách. Vytvoření centrálního úložiště dat ve státním vlastnictví, které umožní pomocí nástrojů umělé inteligence průběžně analyzovat časové řady proměnných, které jsou významné pro zaměření mitigačních a adaptačních opatření proti změnám vodní bilance v podmínkách klimatických změn. Uvolnění dostatečného objemu financí potřebnému k realizaci výše uvedeného včetně pokrytí provozních nákladů spojených s monitoringem a s tím i související potřebná novelizace Vodního zákona 254/2001 Sb. a dalších souvisejících zákonných a podzákonných norem.

Digitalizace představuje budoucnost ve všech směrech vodohospodářství. Téma vody a jejich zdrojů představuje palčivé téma nejen pro budoucí generace, ale již pro současnou generaci. Je na místě, aby se stát tématem digitalizace zabýval intenzivněji, s přispěním koncepčního řešení v nejbližší době.

Použité zdroje

Bibliografické zdroje

ARNOLD, C. L.; GIBBONS, C. J., 1996: Impervious surface coverage: the emergence of a key environmental indicator. *Journal of the American Planning Association*, American Planning Association. *Journal of the American Planning Association*, s. 62(2):243-258.

BAKULOVÁ, B., 2000: Drobné vodní toky na území hl. m. Prahy. In SOVAK – Časopis oboru vodovodů a kanalizací, č.7/8, s. 43-45.

BERAN, J. 2009: *Základy vodního hospodářství*. Česká zemědělská univerzita, Praha, 2. vyd., 146 s.

DUNCAN, H. P., 1997: An Overview of Urban Stormwater Quality. 24th Hydrology and Water Resources Symposium, Auckland, New Zealand.

FRUTIGER, A., 1997: *Ökologie natürlicher Gewässer - Teil Fließgewässer*. Skriptum ETH Zürich.

JUST, T., 2010: Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi. Revitalizace sídelního prostředí vodními prvky. Praha: AOPK.

KABELKOVÁ, I.; KREJČÍ, V.; HLAVÍNEK, P., 2002: Vodní toky v urbanizovaných povodích. In KREJČÍ et al. *Odvodnění urbanizovaných území – koncepční přístup*. 1.vyd., Brno: NOEL 2000, 2002. s. 215-245.

KOMÍNKOVÁ, D., HANDOVÁ, Z., NÁBĚLKOVÁ, J., CALETKOVÁ, J., 2007: Syndrom urbanizovaných toků a nový pohled na revitalizaci městských toků. *Vodní hospodářství*, roč. 57, č. 2, s. 39-42.

LELLÁK, J., KUBÍČEK, F., 1991: Hydrobiologie. 1. vyd. Praha: Karolinum, 257 s.

MOLDAN, B. 1997: Ekonomické aspekty ochrany životního prostředí: situace v České republice. Vyd. 1, Praha: Karolinum, 307 s.

PLECHÁČ, V., 1999: Vodní hospodářství na území České republiky, jeho vývoj a možné perspektivy. Vyd. 1, Praha: Evan 1999, 248 s.

STANFORD, J. A., LORANG, M. S., MAUER, F. R., 2005: The shifting habitat mosaic of river ecosystems. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, s. 123-136.

VOOGT, J. A., 2002: Urban heat island. In Encyclopedia of global environmental change, Vol. 9, No. 3.

WALSH, C. J., A. ROY, J. W. FEMINELLA, P.D. COTTINGHAM, P.M. GROFFMAN, MORGAN, R.P., 2005: The urban stream syndrome: Current knowledge and the search for a cure. Journal of North American Benthological Society, 24(3):706-723.

Legislativní zdroje

Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Vyhláška č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.

Vyhláška č. 123/2012 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových.

Vyhláška č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy.

Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů.

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích.

Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích.

Zákon č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí ČR

Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů (úplné znění).

Směrnice 75/440/EHS Evropského parlamentu a Rady o požadované jakosti povrchových vod určených k odběru pitné vody v členských státech.

Směrnice 79/869/EHS Evropského parlamentu a Rady o metodách měření, četnosti odběrů a rozborů povrchových vod určených v členských státech k odběrům pitné vody.

Směrnice 91/271/EHS Evropského parlamentu a Rady o čištění městských odpadních vod.

Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

Směrnice 2006/118/ES Evropského parlamentu a Rady o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu.

Směrnice 2008/105/ES Evropského parlamentu a Rady o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky

Směrnice 2007/60/ES Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik.

Internetové zdroje

AOPK ČR, 2019: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/o-aopk-cr/>>.

BDEW, ©2019: Digitalisierung der Wasserwirtschaft (online) [cit. 2019-12-14] Dostupné z: <<https://www.bdew.de/wasser-abwasser/digitalisierung-der-wasserwirtschaft/>>.

Cena vody, ©2020: Co je dlousložková forma vodného a stočného. (online) [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <<http://www.cenavody.cz/clanky/co-je-dvousedlozkova-forma-vodneho-a-stocneho>>.

Český hydrometeorologický ústav, ©2019a: (online) [cit. 2019-11-20] Dostupné z: <<http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>>.

Český hydrometeorologický ústav, ©2019b: Průběh srážek ve stanici. (online) [cit. 2019-11-20] Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_srystationdyn.php?day_offset=0&tday_offset=0&seq=10052388>.

Český statistický úřad, ©2019: Vodovody, kanalizace a vodní toky. (online) [cit. 2019-11-20] Dostupné z: <<https://www.czso.cz/csu/czso/vodovody-kanalizace-a-vodni-toky-2019>>

dPP editor, ©2020: Editor povodňových plánů. (online) [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <http://editor.dppcr.cz/pk_edt/hlprfinfo.php?seq=12471088>.

DVT, ©2010: Povodňový systém drobných toků. (online) [cit. 2020-03-12] Dostupné z: <http://www.dvt-info.cz:30080/WEB_root/DVT_main/Default.aspx?url=http://dvt-info.cz/web_seso/dvtsite_public&X=0>.

eAGRI, ©2019a: Voda. Mezinárodní a dílčí povodí ČR. (online) [cit. 2019-12-12] Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/oblasti-povodi.html>>.

eAGRI, ©2019b: Voda. Správci vodních toků. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/spravci-vodnich-toku/>>.

eAGRI, ©2020: Voda. Odběry a vypouštění. (online) [cit. 2020-03-12] Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/odbery-a-vypousteni.html>>.

EnviGroup, ©2019: Novela vodního zákona od 1. 1. 2019. (online) [cit. 2019-12-12] Dostupné z: <<http://www.envigroup.cz/novela-vodniho-zakona-od-1-1-2019.html>>.

ENVI PROFÍ.CZ, ©2019: Seriál: Digitalizace vodního hospodářství – 01. (online) [cit. 2019-11-14] Dostupné z: <https://www.enviprofi.cz/33/serial-digitalizace-vodniho-hospodarstvi-01-uniqueidgOke4NvrWuOKaQDKuox_Z0enetKti8BipDA8L_IQVrM/?uri_view_type=4>.

Environmental Protection Agency, ©2009: (online) [cit. 2019-12-02]. Heat Island Effect. Dostupné z: <<http://www.epa.gov/hiri/about/index.htm>>.

Evropská komise, 2019: Výzkum a inovace. (online) [cit. 2019-12-12] Dostupné z: <http://ec.europa.eu/research/water-initiative/stockholm_en.html>.

Fiedler AMS, ©2017a: Zobrazení vodoměrných a srážkoměrných stanic na serveru www.hladiny.cz. (online) [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <<https://www.fiedler.companycs/produkty/lvs-lokalni-varovne-systemy/zobrazeni-stanic-na-serveru>>.

Fiedler AMS, ©2017b: Aktuální hladiny řek a toků. (online) [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <<https://www.hladiny.cz/cz/cs#lvs#map#63300112#C1-Jevany-mostek>>.

IURIUM, ©2019: Obecné a zvláštní nakládání s vodami. (online) [cit. 2019-11-13] Dostupné z: <<https://www.iurium.cz/2018/10/22/obecne-a-zvlastni-nakladani-s-vodami/>>.

Lesy ČR, ©2019: Správa vodních toků a bystrin. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<https://lesy.cz/sprava-vodnich-toku-a-bystrin/>>.

Meteoaktuality, ©2019: Meteoblog. Měření stavů – ledové jevy. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<http://meteo-aktuality.blog.cz/1312/mereni-stavu-ledove-jevy>>.

MVČR, ©2019: Povodí. Vodní hospodářství. (online) [cit. 2019-12-12] Dostupné z: <<https://www.mvcr.cz/clanek/povodi.aspx>>.

Naše voda, ©2019: Informační portál o vodě. Většina vodních zdrojů v ČR pochází z povrchových vod. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<https://www.nase-voda.cz/vetsina-vodnich-zdroju-v-cr-pochazi-z-povrchovych-vod/>>

Obec Stříbrná Skalice, ©2019: Srážkoměrné stanice. (online) [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <http://stredocesky.dppcr.cz/web_533718/index.html?p_srazkomery.htm>.

Povodí Vltavy státní podnik, ©2020: Povodí Vltavy – stavy a průtoky. (online) [cit. 2020-03-23] Dostupné z: <<http://www.pvl.cz/portal/SaP/smartphone/Mereni.aspx?oid=2&id=JVSK>>.

Pražské vodovody a kanalizace, ©2020: Voda předaná. (online) [cit. 2019-11-20] Dostupné z: <<https://www.pvk.cz/vse-o-vode/cena-vodneho-a-stocneho/voda-predana/>>.

Vodní hospodářství, ©2019: Legislativa ve vodním hospodářství. (online) [cit. 2019-11-20] Dostupné z: <<http://vodnihospodarstvi.cz/legislativa-ve-vodnim-hospodarstvi/>>.

VOX varovné systémy, ©2020a: VOX – Čidlo: Jevany C1 mostek. (online) [cit. 2020-03-23] Dostupné z: <<http://hladiny-vox.pwsplus.eu/Senzors/Details/26239>>.

VOX varovné systémy, ©2020b: VOX – Čidlo: Stříbrná Skalice. (online) [cit. 2020-03-23] Dostupné z: <<http://hladiny-vox.pwsplus.eu/Senzors/Details/26267>>.

VŠCHT, 2018: Prezentace k přednášce Vodní zdroje. Autor neznámý. <https://web.vscht.cz/~strnadon/DS/VODN%C3%8D%20ZDROJE%20_%C3%9AV.pdf>.

VTEI, ©2019: Hydrologická bilance a disponibilní vodní zdroje v České republice v době hydrologického sucha. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<https://www.vtei.cz/2017/08/hydrologicka-bilance-a-disponibilni-vodni-zdroje-v-ceske-republice-v-dobe-hydrologickeho-sucha/>>.

Ostatní zdroje

DHI a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., 2017: Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí Sázavy. Analytický část - Povodí Jevanského potoka, 47 s. „nepublikováno“.

Kocman, T., Kubát, J., Musil, P., 2011: Lokální výstražné a varovné systémy v ochraně před povodněmi. Ministerstvo životního prostředí. (online) [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <<http://www.povis.cz/mzp/131/LVVS.pdf>>.

KYNCL, M., HEVIÁNKOVÁ S., 2014: Udržitelné systémy veřejných vodovodů a veřejných kanalizací. Universita J. E. Purkyně. (online) [cit. 2019-12-12] Dostupné z: <http://envimod.fzp.ujep.cz/sites/default/files/skripta/10e_final_tisk.pdf>.

Město Říčany, 2016: Technická specifikace LVS Říčany. Příloha č. 1. Město Říčany. 17 s. „nepublikováno“

MŽP, 2011: Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby. (online) [cit. 2019-10-12] Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hlasna_predpovedni_povodnova_sluzba/\\$FILE/OOV_Metodicky_pokyn_HPPS_20111231.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hlasna_predpovedni_povodnova_sluzba/$FILE/OOV_Metodicky_pokyn_HPPS_20111231.pdf)>.

MŽP, 2019: Národní zpráva o provádění Úmluvy Organizace spojených národů o boji proti desertifikaci 2006. (online) [cit. 2019-18-12] Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_zpravy_umluva_osn/\\$FILE/OMV-Narodni_zprava-20092011.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_zpravy_umluva_osn/$FILE/OMV-Narodni_zprava-20092011.pdf)>.

PAVELKOVÁ CHMELOVÁ, R. FRAJER J., 2019: Základy Hydrologie. Distanční studijní opora. (online) [cit. 2019-11-12] Dostupné z: <<https://geography.upol.cz/soubory/studium/DS-GVS/Opora-DHYDR.pdf>>.

Pavel Hnilička Architekti, 2014: Územní plán Louňovic. Část II. - odůvodnění. (online) [cit. 2020-03-23] Dostupné z: <http://www.lounovice.cz/e_download.php?file=data/uredni_deska/obsah265_14.pdf&original=UP+lounovice_oduvodneni_i07_141204.pdf>.

POLLERT, J., KOMÍNKOVÁ, D., HANDOVÁ, Z. a kol., 2004: Dopad povodní na technickou a ekologickou stabilitu drobných městských toků. Praha, Závěrečná zpráva projektu GAČR 103/03/Z017.

Státní fond životního prostředí, 2016: Dokumentace projektového záměr: „Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí Sázavy. (online) [cit. 2020-02-28] Dostupné z: <[file:///Users/lenkamasinova/Downloads/PD_SOP_SAZAVA%20\(3\).pdf](file:///Users/lenkamasinova/Downloads/PD_SOP_SAZAVA%20(3).pdf)>.

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., 2016: Realizace vodoměrných a srážkoměrných stanic pro obec Stříbrná Skalice. Příloha č.1, 30 s. „nepublikováno“.

JAKUBÍNSKÝ, J. 2014: Potenciál vymezení nivy a říční krajiny na malých vodních tocích. Brno, 2014. Rigorózní práce. s. 103.

Zeman, E., 2016: Měření průtoku v profilu Hradec – most na Jevanském potoce. EZ Hydroinformatics s.r.o. 7s. „nepublikováno“

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Zdroje pitné vody (eAgri, ©2019a).....	5
Obrázek 2 - Mezinárodní a dílčí povodí ČR (eAgri, © 2019a)	6
Obrázek 3 - Srážkovo-odtokový proces (Pavelková Chmelová, Frajer, 2019).....	12
Obrázek 4 - Mapa hydrologické bilance ČR (ČHMÚ, ©2019a)	13
Obrázek 5 - Šikmý a svislý vodočet (Kříž et al. in Pavelková Chmelová, Frajer, 2019)	16
Obrázek 6 - Dílčí povodí ČR (eAgri, ©2019a).....	19
Obrázek 7 - Říční krajina a její součásti (Stanford et al., 2005)	27
Obrázek 8 - Graf vztahu nepropustnosti povodí a jeho zdraví (Arnold a Gibbons, 1996)	30
Obrázek 9 - Městský tepelný ostrov (Environmental Protection Agency, ©2009) ...	32
Obrázek 10 - Vývoj zásobování vodou (ČSÚ, ©2019)	35
Obrázek 11 - Zásobení obyvatel vodou z vodovodu rok 2017 dle krajů (ČSÚ, ©2019)	35
Obrázek 12 - Vývoj ukazatele nefakturované vody 2011-2017 (ČSÚ, ©2019)	36
Obrázek 13 - Odvádění a čištění odpadních vod z kanalizací (ČSÚ, ©2019).....	37
Obrázek 14 - Objem vypouštěných a vyčištěných odpadních vod rok 2018 (ČSÚ, ©2019)	38
Obrázek 15 - Ukazatele kapacity kanalizací (ČR ČSÚ, ©2019)	38
Obrázek 16 - Srážková charakteristika území (SFŽP, 2016).....	48
Obrázek 17 - Srážkoměrné stanice – Jevanský potok (Fiedler AMS, ©2017b)	50
Obrázek 18 - Srážkoměrná stanice Oplany Myslivna (Fiedler AMS, ©2017b)	50
Obrázek 19 - Srážkoměrná stanice Ondřejov (ČHMÚ, 2019b).....	52
Obrázek 20 - Graf PVL – Ondřejov (Povodí Vltavy státní podnik, ©2020)	53
Obrázek 21 - Výška hladiny Jevanského potoka - Stříbrná Skalice (Povodí Vltavy státní podnik, ©2020).....	55
Obrázek 22 - Průtok na Jevanském potoce - stanice Stříbrná Skalice (Povodí Vltavy státní podnik, ©2020).....	55
Obrázek 23 - Výška hladiny Stříbrná Skalice – VOX (VOX varovné systémy, ©2020b)	56
Obrázek 24 – Umístění hlásného profilu Jevany mostek (Fiedler AMS, ©2017b) ...	57
Obrázek 25 - Stanice Jevany mostek (Fiedler AMS, ©2017b)	58
Obrázek 26 - Výška hladiny Jevany mostek – VOX (VOX varovné systémy, ©2020a).....	58
Obrázek 27 - Umístění hlásného profilu Říčany (DVT, ©2010)	60
Obrázek 28 - Výška hladiny hl. profil Říčany (DVT, ©2010)	61
Obrázek 29 - Teplota stanice hl. profil Říčany (DVT, ©2010)	61

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vodní nádrže na Jevanském potoce (Povodí Vltavy státní podnik, ©2020)	47
Tabulka 2 - Odběry vody - Jevanský potok (eAgri, ©2020)	63
Tabulka 3 - Vypouštění vod do Jevanského potoce (eAgri, ©2020).....	64
Tabulka 4 - Počet srážkoměrných stanic v dílčích povodích ČR (dPP ČR, ©2020) .	65
Tabulka 5 – Srážkoměrné stanice Jevanský potok (ČHMÚ, ©2019a, dPP ČR, ©2020)	65
Tabulka 6 - Počty hlásných profilů na dílčích povodích dle kategorie (ČHMÚ, ©2019a, dPP ČR, ©2020).....	66
Tabulka 7 - Hlásné profily Jevanský potok (DVT, ©2010, Fiedler AMS, ©2017b, VOX varovné systémy, ©2020b).....	66

Přílohy

1 - Výška hladiny a průtok Jevanský potok – Stříbrná Skalice

	H [cm]	Q [m ³ .s ⁻¹]	Q _N
23.03.2020 08:20	15	0,259	
23.03.2020 08:10	15	0,259	
23.03.2020 08:00	15	0,259	
23.03.2020 07:00	27	0,746	
23.03.2020 06:00	29	0,842	
23.03.2020 05:00	29	0,842	
23.03.2020 04:00	29	0,842	
23.03.2020 03:00	29	0,842	
23.03.2020 02:00	30	0,891	
23.03.2020 01:00	30	0,891	
23.03.2020 00:00	30	0,891	
22.03.2020 23:00	31	0,941	
22.03.2020 22:00	31	0,941	
22.03.2020 21:00	31	0,941	
22.03.2020 20:00	32	0,992	
22.03.2020 19:00	33	1,040	
22.03.2020 18:00	32	0,992	
22.03.2020 17:00	32	0,992	
22.03.2020 16:00	32	0,992	
22.03.2020 15:00	26	0,700	
22.03.2020 14:00	30	0,891	
22.03.2020 13:00	32	0,992	
22.03.2020 12:00	31	0,941	
22.03.2020 11:00	27	0,746	
22.03.2020 10:00	24	0,609	
22.03.2020 09:00	25	0,654	
22.03.2020 07:00	32	0,992	
21.03.2020 07:00	30	0,891	
20.03.2020 07:00	31	0,941	
19.03.2020 07:00	32	0,992	
18.03.2020 07:00	31	0,941	
17.03.2020 07:00	28	0,794	

H – Vodní stav
Q – Průtok
Q_N – N-leté průtoky

2 –Hlásné profily – Jevanský potok

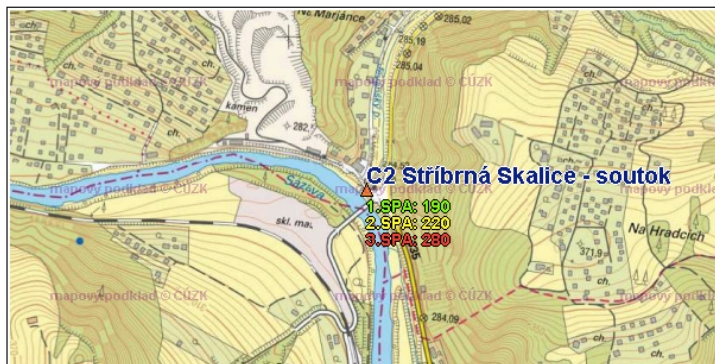


Hlásný profil C OBC533718_04

C2 Stříbrná Skalice - soutok

Jevanský p. (ř.km: 0,020)

Povodňový plán obce Stříbrná Skalice



Číslo profilu: OBC533718_04	Hydrologické pořadí:
Název toku: Jevanský p.	Plocha povodí:
ORP: Říčany	Procento plochy povodí toku:
Obec: Stříbrná Skalice	Nula vodočtu:
1.SPA (bdělost): stav: 190 cm	1.SPA (bdělost): průtok: PP
2.SPA (pohotovost): stav: 220 cm	2.SPA (pohotovost): průtok: PP
3.SPA (ohrožení): stav: 280 cm	3.SPA (ohrožení): průtok: PP
Provozovatel: Obec Stříbrná Skalice	Aktuální evidenční list:
Dokumentace:	Aktuální stavy: PP
Zdroj dat: Zpracování digitálního povodňového plánu a lokálního výstražného systému pro obec Stříbrná Skalice	Údaje poskytuje: PP

Evidenční list profilu: C5 Říčany

Profil kategorie:

Provozovatel:

Tok: **Jevanský potok**Stanice: **C5 Říčany**Obec: **Hradec**Kraj: **Středočeský**Oblast: **Říčany**

Kód toku (DIBAVOD):

Říční kilometr: **6,6**

km

Číslo hydrologického pořadí: **1-09-03-112**Nula vodočtu: **321,86**

m

Zeměpisné souřadnice S-JTSK

v.d.: **0**s.š.: **0**




Zeměpisné souřadnice WGS84

v.d.: **14,82994**s.š.: **49,9264**

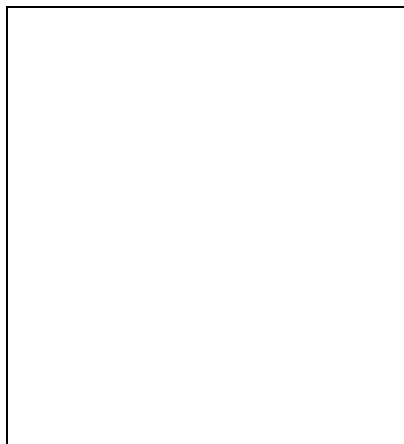
Stupně povodňové aktivity:

Vodní stav

Průtok





	1. SPA (bdělost)	45	cm	-	m ³ /s
	2. SPA (pohotovost)	60	cm	-	m ³ /s
	3. SPA (ohrožení)	70	cm	-	m ³ /s

Patnost SPA:







Mapa umístění profilu:

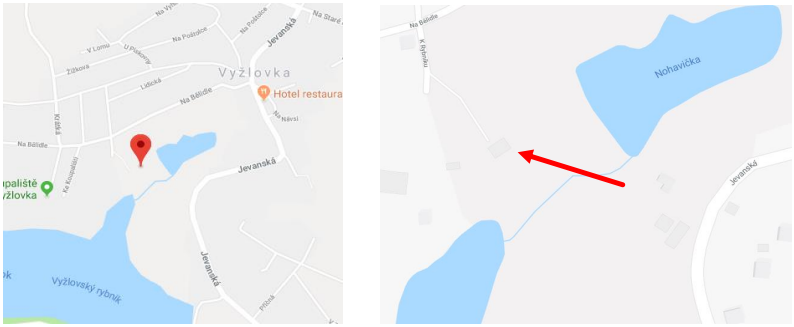



Vodní tok: Jevanský potok		C1 Jevany Mostek	
Kraj: Středočeský kraj		Obec: Jevany	
Provozovatel: město Stříbrná Skalice			
Stupně povodňové aktivity:		Zeměpisné souřadnice: 49.963615N; 14.811115E	
I. SPA	37 cm	bdělost	Popis umístění profilu: Vyhodnocovací stanice je umístěna v instalační skříni na mostní konstrukci. Sensor hladinoměru je opatřen robustním nerezovým krytem.
II. SPA	52 cm	pohotovost	
III. SPA	68 cm	ohrožení	
Vodočetná lat':		ANO	
Přenos dat:		ANO	
Naměřená data: http://hladiny.cz/cz/#ivs#graph#63300112#C1-Jevany-mostek			
Mapa:			
			
Fotodokumentace:			
			

3 – Srážkoměrné stanice – *Jevanský potok*

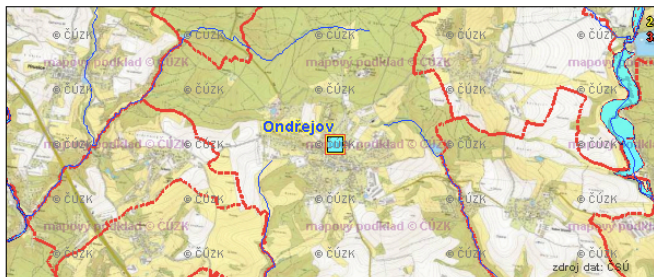
S4 Oplany Myslivna	
Kraj: Středočeský kraj	Obec: Oplany
Provozovatel: město Stříbrná Skalice	
Zeměpisné souřadnice: 49.922535N; 14.878056E	
Popis umístění profilu: Srážkoměrná stanice je zabetonována do terénu na pozemku myslivny. Vyhodnocovací jednotka je umístěna v instalační skříni pod stanicí.	
Naměřená data: http://hladiny.cz/cz/#ivs#graph#63300111#S4-Oplany Myslivna	Přenos dat: ANO
Mapa:	
	
Fotodokumentace:	
	

S2 Struhařov hájovna	
Kraj: Středočeský kraj	Obec: Struhařov
Provozovatel: město Stříbrná Skalice	
Zeměpisné souřadnice: 49.954252N; 14.759688E	
Popis umístění profilu: Srážkoměrná stanice je instalována za plotem hájovny, a zabetonována do terénu. Vyhodnocovací jednotka je umístěna v instalační skříni pod stanicí.	
Naměřená data: http://hladiny.cz/cz/#lvs#graph#63300110#S2-Struharov-Hajovna	Přenos dat: ANO
Mapa:	
	
Fotodokumentace:	
	

S1 ČOV Vyžlovka	
Kraj: Středočeský kraj	Obec: Vyžlovka
Provozovatel: město Stříbrná Skalice	
Zeměpisné souřadnice: 49.982269N; 14.785001E	
Popis umístění profilu: Srážkoměrná stanice je umístěna pomocí výložníku na venkovní štít ČOV. Vyhodnocovací jednotka je umístěna v instalační skříni na výložníku pod stanicí.	
Naměřená data: http://hladiny.cz/cz/#lvs#graph#63300109#S1-Vyzlovka-COV	Přenos dat: ANO
Mapa: 	
Fotodokumentace: 	

Srážkoměrné stanice**Ondřejov**

Ondřejov
ORP: Říčany
Kraj: Středočeský kraj



Srážkoměrná stanice:	Ondřejov
ID stanice:	CHMU_10052388
ID stanice (zdroj):	10052388
Ucelené povodí:	Dolní Vltava
Hydrologické povodí:	
Pořadí hydrologického povodí:	
Popis umístění stanice:	V Ondřejově - povodí Sázavy
Katastrální území:	Ondřejov u Prahy
Obec:	Ondřejov
ORP:	Říčany
Kraj:	Středočeský kraj
Četnost sběru dat:	
Pobočka ČHMÚ:	PR
V PP kraje:	S
Provozovatel:	ČHMÚ Praha
Web ČHMÚ:	http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_srstationdyn.php?day_offset=0&tday_offset=0&seq=10052388
Číslo mapy:	
Stav:	
ID poskytovatele údajů:	HPPS_CHMI
Poznámka:	
Datum aktualizace:	02.02.2017
X (-Y JTSK):	-719 810,01 m
Y (-X JTSK):	-1 066 464,29 m
GPS N (WGS84):	49,906
GPS E (WGS84):	14,783
Zdroj:	ČHMÚ 2011

Identifikátor hlásného profilu	OBC564761_01S
Jméno/ Název	Konojedy
Kategorie	Srážkoměr
Identifikátor pobočky ČHMÚ	PR
Kód uceleného povodí	DOLNI VLTAVA
Kód podniku Povodí	PVL
Identifikátor objektu v IS podniku Povodí	
Provozovatel	DSO Pečecký region
Příslušnost profilu k povodňovému plánu kraje (kód kraje - SPZ)	S
Hydrologické povodí	
Status	
Identifikátor zdroje dat	PP
Identifikátor objektu dle zdroje dat	
Id. kraje	27
Název kraje	Středočeský kraj
Id. ORP	221
Název ORP	Říčany
Id. obce	564761
Název obce	Konojedy
Id. katastru	
Název katastru	Konojedy
Interval pro vzorkování	
Popis umístění profilu	Přes výložník na štít hasičské zbrojnice pozemek st. č. 117.
Zdroj dat	Zpracování digitálního povodňového plánu pro jednotlivé obce a vybudování varovného a výstražného systému ochrany před povodněmi pro DSO Pečecký region a partnery
Poznámka	4. výzva - 14. 8. 2015
Odkaz na WWW stránku profilu HPPS ČHMÚ	
Odkaz na WWW stránku profilu - stavy a průtoky	https://www.hladiny.cz/cz/cs#lvs#graph#10086#SR-Konojedy
označení listu VH mapy 1:50000	
X (JTSK) - ČHMÚ	
Y (JTSK) - ČHMÚ	
X (Gauss-Kruger S42) - ČHMÚ	
Y (Gauss-Kruger S42) - ČHMÚ	
Souřadnice WGS84 - severní šířka	49.948752
Souřadnice WGS84 - východní délka	14.8511848
Souřadnice WGS84 - nadmořská výška	
souřadnice	X: -714335 Y: -1062415
datum aktualizace	06.06.2019