



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Možnosti zajištění pitné vody při znehodnocení  
významných/strategických zdrojů na území krajů**

**Options to Provide Drinking Water in the Depreciation  
of Major/Strategic Resources in the Region**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: Ing. Marta Spálenková

**Olga Cáplová**

---

Kladno, květen 2017

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Olga Cáplová, DiS.**  
Studijní obor: Civilní nouzové plánování  
Téma: **Možnosti zajištění pitné vody při znehodnocení významných/strategických zdrojů na území kraje**  
Téma anglicky: Options to Provide Drinking Water in the Depreciation of Major/Strategic Resources in the Region

### Zásady pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude analýza možností orgánů krizového řízení k zajištění pitné vody při znehodnocení významných zdrojů na území kraje.

V teoretické části budou zmapovány významné zdroje pitné vody v jednotlivých krajích. Budou charakterizovány vodní nádrže a vodovodní sítě včetně jejich provozovatelů. Pro konkrétní řešení bude vybrána strategická vodní nádrž pro Jihočeský kraj - Řimov a bude podrobně popsána vodovodní síť, města, obce a počet obyvatel, které zásobuje.

Praktická část bude obsahovat analýzu rizik kontaminace vodního zdroje, přímé i nepřímé následky, dopady na zachování nezbytného rozsahu základních funkcí státu v kraji a bude provedena SWOT analýza možností zajištění nouzového zásobování pitnou vodou. Dotazníkovým šetřením u vodoprávních úřadů bude provedeno zjištění strategických zdrojů zásobování pitnou vodou na správním obvodu kraje a informace budou doplněny monitorovanými rozhovory s provozovateli úpraven PV nebo veřejných vodovodních sítí.

Výstupem bude návrh konkrétního řešení dopadů na obyvatelstvo s využitím a ověřením systému nouzového zásobování pitnou vodou dle metodického pokynu MZe a následné obnovy dodávek ve vybraných obcích podle počtu obyvatel a závislosti na zásobování vodou z kontaminovaného zdroje.

### Seznam odborné literatury:

- [1] KROČOVÁ, Šárka, Strategie dodávek pitné vody, ed. 1., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009, 158 s., ISBN 978-80-7385-072-2
- [2] KVÍTEK, Tomáš, GERGEL, Jiří a KVÍTKOVÁ, Gabriela, Využití a ochrana vodních zdrojů, ed. 1., České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 169 s., ISBN 80-7040-773-5
- [3] TUHOVČÁK, Ladislav et al., WaterRisk: analýza rizik veřejných vodovodů, ed. 1., Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 254 s., ISBN 978-80-7204-676-8

Vedoucí: Ing. Marta Spálenková

Zadání platné do: 20.08.2018

.....  
vedoucí katedry / pracoviště

.....  
děkan

V Kladně dne 12.12.2016

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Možnosti zajištění pitné vody při znehodnocení významných/strategických zdrojů na území krajů vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 19.05.2017

.....  
podpis

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí práce Ing. Martě Spálenkové za odborné vedení, cenné rady a připomínky, trpělivost a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Haně Zahradníkové a Ing. Jiřímu Lipoldovi za odborné konzultace.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá možnostmi zajištění pitné vody při znehodnocení významných zdrojů na území krajů. Pro konkrétní řešení diplomové práce je vybrána vodárenská nádrž Římov v Jihočeském kraji.

Teoretická část práce se zaměřuje na zdroje pitné vody, krizové plánování ve vodním hospodářství, nouzové zásobování pitnou vodou a možnosti kontaminace zdroje pitné vody. Jsou zde zmapovány významné vodárenské nádrže na území jednotlivých krajů, které jsou podrobněji popsány v praktické části na základě informací z dotazníkového šetření.

Praktická část je zaměřena na analýzu rizik kontaminace vodního zdroje Římov, řízený rozhovor s provozním ředitelem společnosti ČEVAK, a.s. a SWOT analýzu možností zajištění nouzového zásobování pitnou vodou.

Přínosem práce je návrh konkrétního řešení dopadů přerušení dodávek pitné vody na obyvatelstvo s využitím systému nouzového zásobování pitnou vodou dle Metodického pokynu Ministerstva zemědělství čj. 74020/20016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016. Důležitým zjištěním je neaktuálnost dokumentace „Plán rozvoje vodovodů a kanalizací“ jednotlivých krajů.

## **Klíčová slova**

Pitná voda; nouzové zásobování pitnou vodou; vodárenská nádrž Římov; úpravna vody Plav.

## **Abstract**

This thesis focused on various possibilities of ensuring drinking water sources in case of their deterioration within a specific territory. The Římov water reservoir located in the South Bohemian Region was chosen to suggest a solution for the above mentioned issue.

The theoretical part of the thesis concentrates on drinking water sources as well as on treatment of drinking water. Moreover, it describes the contamination of drinking water sources and contingency planning in water management with focus on emergency supply of drinking water. This part also focuses on the most important water-supply reservoirs located in various regions; these reservoirs are described in more detail in the practical part which is based on information obtained from a questionnaire survey.

The practical part is focused on a risk analysis dealing with the possible contamination of the water reservoir Římov which is considered an important water source for a considerable part of the South Bohemian Region. Moreover, it contains an interview with the Chief Operating Officer of the company ČEVAK, a.s. and a SWOT analysis providing options to ensure drinking water supply in case of water source deterioration.

This thesis proposes a particular solution concerning a possible drinking water cut-off by implementing an emergency system of drinking water supply according to the methodological instruction 74020/20016-MZE-15000 issued by the Ministry of Agriculture on 22. December 2016. An important finding is the obsolescence of the documentation "Operation of Public Water Distribution and Sewerage Systems" of each region.

## **Keywords**

Drinking water; source of drinking water; emergency drinking water supply; Římov water reservoir; water treatment plant Plav.

## Obsah

1	Úvod.....	9
1.1	Terminologický a legislativní rámec.....	11
2	Současný stav .....	15
2.1	Zdroje, úprava, distribuce pitné vody.....	17
2.2	Vodní nádrže .....	24
2.2.1	Vodárenské nádrže v ČR.....	26
2.2.2	Vodárenská nádrž Římov.....	31
2.3	Krizové plánování ve vodním hospodářství .....	36
2.4	Nouzové zásobování pitnou vodou.....	38
2.5	Možnosti kontaminace vodního zdroje.....	42
2.5.1	Přírodní nebezpečí .....	43
2.5.2	Antropogenní nebezpečí .....	45
3	Cíl práce.....	47
4	Metodika .....	48
5	Výsledky.....	50
5.1	Analýza rizik kontaminace vodního zdroje Římov.....	50
5.2	Dotazníkové šetření.....	56
5.3	Řízený rozhovor.....	72
5.4	SWOT analýza.....	75
6	Diskuze .....	84
7	Závěr .....	91
8	Seznam použitých zkratek.....	92
9	Seznam použité literatury.....	94

10	Seznam použitých obrázků .....	98
11	Seznamu použitých tabulek .....	99
12	Seznam Příloh .....	102



# 1 ÚVOD

Voda je životadárná tekutina, která je spolu s kyslíkem základem existence života na Zemi. Je nejdůležitější složkou přírody, zároveň i zdrojem energie, ale jedná se také o tichého zabijáka. Voda jako neovladatelná přírodní ničivá síla nahání lidem již celá staletí hrůzu v podobě ničivých záplav a povodní. Na druhé straně navozuje v lidech bezmoc, když v důsledku nedostatku pitné vody trpí dehydratací nebo žízní.

Lidstvo se naučilo vodu usměrňovat a využívat ve svůj prospěch. Dnešní veřejné vodovody jsou hlavním zdrojem vody do domácností a především pro průmyslovou výrobu.

Veřejné vodovody patří k nejdůležitějším oblastem veřejné infrastruktury. Na optimálním provozování veřejných vodovodů závisí nejenom potřeba domácností, ale i výrobní procesy s technologiemi závislými na pitné vodě, činnost např. zdravotnických sociálních zařízení a v neposlední řadě i požární bezpečnost měst a obcí, pokud jako požární vodu využívají hydranty veřejné vodovodní sítě. Při dlouhodobém výpadku výroby pitné vody nebo její distribuce budou vážně postižena především města, která jsou zcela závislá na veřejných vodovodech. [1]

Předmětem diplomové práce na téma „Možnosti zajištění zdrojů pitné vody při znehodnocení významných/strategických zdrojů na území krajů“ je analýza možností orgánů krizového řízení zajistit zdroje pitné vody při znehodnocení významných zdrojů na území krajů.

K vypracování teoretické části diplomové práce je použita analýza informací z odborné literatury a periodik, příslušných právních předpisů a internetových zdrojů. Na základě dotazníku směřovaného na vodoprávní úřady krajů

jsou zmapovány a popsány významné zdroje pitné vody ve správních obvodech, resp. na území jednotlivých krajů. Pro konkrétní řešení diplomové práce je vybrána vodní nádrž Římov v Jihočeském kraji.

V praktické části jsou informace doplněny řízeným rozhovorem s provozním ředitelem společnosti ČEVAK, a.s. Nedílnou součástí praktické části je analýza rizik kontaminace vodního zdroje Římov a SWOT analýza možností zajištění nouzového zásobování pitnou vodou v případě výpadku vodního zdroje Římov.

Cílem práce je návrh konkrétního řešení dopadů přerušení dodávek pitné vody na obyvatelstvo s využitím a ověřením systému nouzového zásobování pitnou vodou dle Metodického pokynu Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016 a následné obnovy dodávek pitné vody ve vybraných obcích podle počtu obyvatel a závislosti na zásobování vodou z kontaminovaného zdroje.

## 1.1 Terminologický a legislativní rámec

V této části práce jsou vymezeny základní terminologické pojmy, zákony, vyhlášky a nařízení, které úzce souvisí s níže rozebíranou problematikou diplomové práce.

### Pojmy:

**Havárie** je mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod. Za havárii se považuje zhoršení nebo ohrožení jakosti vod ropnými látkami, zvláště nebezpečnými látkami, radioaktivními zářiči nebo odpady. [2]

**Individuálním zásobováním pitnou vodou** rozumíme zásobováním vodou z jednoho zdroje, např. domovní studny s denní produkcí menší než 10 m<sup>3</sup> nebo zdroje zásobujícího max. 50 osob, pokud tato voda není užívána k takové komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody (PV) nebo jako studna veřejná. [3]

**Kontaminace vody** je znečištění vody nežádoucími chemickými, mikrobiologickými nebo jinými látkami, které způsobuje změnu jakosti vody a zhoršuje tak její vhodnost pro použití. [4]

**Krizová situace (KS)** je mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému (IZS), narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu. [5]

**Mimořádná událost (MU)** je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. [6]

**Náhradní zásobování pitnou vodou** je náhradní zajištění dodávky PV jiným, než běžným způsobem, který nemusí plně nahrazovat kapacitu běžného zásobování PV a to na nezbytně nutnou dobu, než budou odstraněny závady. [7]

**Nouzové zásobování pitnou vodou** je způsob řešení zásobování PV, kterým se zabezpečí nezbytné množství PV požadované jakosti, je-li stávající systém zásobování PV nefunkční. Nouzové zásobování PV je časově omezováno na nezbytně nutnou dobu. [7]

**Pitná voda** je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání. [8]

**Podzemní vody** jsou vody přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami. Za podzemní vody se považují také vody ve studních. [2]

**Povrchové vody** jsou vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu. [2]

**Vodárenská nádrž (VN)** je vodní nádrž, která slouží k zásobním účelům jako zdroj PV. [9]

**Vodárenská soustava** je vodovod sestávající ze dvou nebo více skupinových vodovodů se dvěma nebo více zdroji, zajišťující zásobení rozsáhlé územní oblasti pitnou vodou. [14]

**Vodní díla** jsou stavby sloužící ke vzdouvání a zadržování vod, k umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, k ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům, např. přehrady, hráze, vodní nádrže, jezy, studny, stavby na ochranu před povodněmi, stavby odkališť apod. [2]

**Vodní hospodářství** můžeme definovat jako cílevědomou lidskou činnost, která směřuje k ochraně, využití a rozvoji vodních zdrojů a k ochraně před škodlivými účinky vod. [10]

**Vodní nádrž** je omezený prostor, který slouží k hromadění vody pro její pozdější využití nebo k zachycení povodňových průtoků k ochraně údolí pod nádrží. [11] Vodní nádrž je typickým vodohospodářským prvkem. [12] Základní parametry vodní nádrže jsou objem, zatopená plocha nádrže a rozsah kolísání hladiny vody při jejím provozu. [13]

**Vodní toky** jsou povrchové vody tekoucí vlastním spádem v korytě trvale nebo po převažující část roku, včetně vod z nich uměle vzdutých. [2]

**Vodní zdroje** jsou povrchové nebo podzemní vody, které jsou využívány nebo které mohou být využívány pro uspokojení potřeb člověka, zejména pro pitné účely. [2]

**Vodohospodářská soustava** je soubor vodohospodářských prvků spojených vzájemnými vazbami v účelový celek k využívání a ochraně vodních zdrojů, popřípadě k ochraně před škodlivými účinky vod. [12]

## **Legislativní rámec:**

Zákon 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 83/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.

Metodický pokyn Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016.

## 2 SOUČASNÝ STAV

Voda - chemická sloučenina vodíku a kyslíku ( $H_2O$ ) je nepostradatelnou složkou přírody, základní lidskou potřebou, bez které by nejenom lidstvo, ale veškeré živé organismy nepřežily. Na naší planetě se voda vyskytuje ve všech třech skupenstvích - v pevném skupenství v podobě ledu a sněhu, v kapalném skupenství v podobě čiré tekutiny a v plynném skupenství ve formě páry. Tato skupenství se v přírodě neustále mění vlivem počasí.

Voda má nezastupitelnou úlohu v zemědělství, v průmyslu, v energetice. V dnešní době bereme pitnou vodu jako samozřejmost. Denně ji využíváme k vaření, k osobní hygieně, ale především jako tekutinu, která nám zahání pocit žízně. Je ale této životadárné tekutiny na naší planetě dostatek?

Zemi můžeme nazývat oceánskou planetou. Z celkové plochy rozlohy jejího povrchu 510,1 mil.  $km^2$  zaujímá světový oceán 360,7 mil.  $km^2$ , tj. 70,7 %. Na celkovém objemu hydrosféry se pak slaná voda podílí přibližně z 97,7 %. Zbylá necelá 3 % objemu hydrosféry jsou rozdělena mezi ledovce, povrchovou a podpovrchovou vodu a vodu v atmosféře. Převážná část sladké vody je právě v ledovcích (cca 74 %; asi 1,7 % z celkových zásob hydrosféry). Největší množství sladké vody se nachází pod zemským povrchem, kde je cca 97 % pevninské vody v kapalném stavu. Polovina zásob všech podzemních vod je v hloubkách větších než 800 m pod povrchem. Povrchová voda tvoří pouhé 1 % sladké vody na pevninách a její zásoby jsou na Zemi rozděleny nerovnoměrně. Největší zásobárnu povrchové vody na souši představují sladkovodní jezera. [15]

Z výše uvedených čísel je patrné, že vody jako takové je na Zemi dostatek. Ale pro sladkou vodu, která je nezbytná pro uspokojení potřeb neustále se rozšiřující lidské populace, jsou čísla nepříznivá.

Důležitost a význam vody pro člověka i životní prostředí jsou shrnuty v evropské vodní chartě, která byla vyhlášena 6. 5. 1968 ve Strasbourgu.

Evropská vodní charta obsahuje následující body:

- I. Bez vody není života. Voda je drahocenná a pro člověka ničím nenahraditelná surovina.
- II. Zásoby sladké vody nejsou nevyčerpatelné. Je proto nezbytné tyto udržovat, chránit a podle možností rozhojňovat.
- III. Znečišťování vody způsobuje škody člověku a ostatním živým organismům, závislým na vodě.
- IV. Jakost vody musí odpovídat požadavkům pro různé způsoby jejího využití, zejména musí odpovídat normám lidského zdraví.
- V. Po vrácení použité vody do zdroje nesmí tato zabránit dalšímu jeho použití pro veřejné i soukromé účely.
- VI. Pro zachování vodních zdrojů má zásadní význam rostlinstvo, především les.
- VII. Vodní zdroje musí být zachovány.
- VIII. Příslušné orgány musí plánovat účelné hospodaření s vodními zdroji.
- IX. Ochrana vody vyžaduje zintenzivnění vědeckého výzkumu, výchovu odborníků a informování veřejnosti.
- X. Voda je společným majetkem, jehož hodnota musí být všemi uznávána. Povinností každého je užívat vodu účelně a ekonomicky.
- XI. Hospodaření s vodními zdroji by se mělo provádět v rámci přirozených povodí a ne v rámci politických a správních hranic.
- XII. Voda nezná hranic, jako společný zdroj vyžaduje mezinárodní spolupráci. [16]



## 2.1 Zdroje, úprava, distribuce pitné vody

Vodní zdroje dělíme na zdroje podzemní a povrchové vody, které jsou nebo mohou být využity pro zajištění potřeb společnosti. [10] Důležitým aspektem je fakt, že Česká republika (ČR) věnuje pozornost strategickým zásobám podzemní vody a zdrojům povrchové vody, které jsou vhodné pro zásobování obyvatelstva PV. [17]

Vodní zdroj lze využívat ve formě přirozené nebo s použitím určitých vodohospodářských a technických opatření. Podle toho můžeme rozlišovat vodní zdroje přirozené a umělé. Mezi přirozené vodní zdroje řadíme vodní toky a jezera. Za umělé vodní zdroje můžeme z vodních děl považovat vodní nádrže a vodohospodářské soustavy. [12]

V zájmu ochrany vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vodních zdrojů stanovuje vodohospodářský orgán ochranná pásma. Zásady stanovení ochranných pásem jsou uvedeny v zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). [18]

### Podzemní zdroje

Podzemní voda je na území ČR nejlepším vodním zdrojem pro zásobování obyvatelstva PV, protože není potřeba ji dále upravovat. [15] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů stanoví, že zdroje podzemních vod jsou přednostně vyhrazeny pro zásobování PV.

Podzemní vody patří strategicky v oboru vodního hospodářství v krizovém plánování k nejdůležitějším nerostným surovinám a v případě potřeby je lze využívat pro nouzové zásobování obyvatelstva. [1]

## **Povrchové zdroje**

Povrchové vody na našem území zaujímají z hlediska spotřeby hlavní část vodních zdrojů. Oblast energetiky je objemově největším odběratelem povrchových vod. Odběr vody pro veřejnou spotřebu má již řadu let klesající tendenci (důvodem jsou modernější technologie v průmyslu a zemědělství, rostoucí cena vody a z toho vyplývající úsporná opatření v domácnostech, např. používání úsporných vodovodních baterií a využívání vlastních studní). V případě snížení vydatnosti srážek bude mít odběr vody pro vodárenské použití absolutní přednost před využitím pro energetické účely. [1]

## **Úprava pitné vody**

Ze zdroje PV se odebírá pro hromadné zásobování tzv. surová voda, kterou je zpravidla zapotřebí upravit pro účel, k němuž je určena. Z hlediska úpravy na vodu pitnou se dnes považuje ekologicky i ekonomicky za výhodné používat jako zdroj podzemní vodu. Voda je horninovým prostředím chráněna a filtračně se zbavuje nežádoucích příměsí. Ne všude jsou však podzemní zdroje k dispozici v dostatečné kapacitě. Proto se další vývoj v zásobování PV zaměřil na výstavbu vodárenských nádrží. [15]

Povrchovou vodu odebíranou především z vodárenských nádrží, které slouží jako zásobní pro vodárenské účely, je nutné vždy upravit na vodu pitnou. K úpravě vody slouží úpravny vody (ÚV), které jsou budovány jako jedno/dvou/třístupňové podle kvality surové vody a nároků na způsob úpravy. [18]

## **Distribuce pitné vody**

Vodojemy jako akumulční nádrže zajišťují rovnoměrný a nepřetržitý odběr vody ze zdroje nebo úpravny vody a vyrovnávají nerovnoměrně rozložené požadavky na spotřebu PV ve veřejné vodárenské síti v průběhu dne. Vodovody, které zásobují velké územní celky, se nazývají vodárenské soustavy. Mají obvykle jeden nebo dva hlavní zdroje vody a řadu spolupracujících zdrojů. Příkladem je Vodárenská soustava jižní Čechy, která jako hlavní zdroj využívá VN Římov s ÚV Plav a má řadu spolupracujících zdrojů, které se využívají v různých místech soustavy. [18] Více o Vodárenské soustavě jižní Čechy na str. 34.

Většina obyvatelstva v ČR je zásobována veřejnými vodovody. Někteří lidé se zásobují PV individuálně z vlastních (soukromých) studní. Zásobování lidí PV z vlastního individuálního zdroje (studny) nepodléhá kontrole státnímu zdravotnímu dozoru, zdravotní nezávadnost vody je výlučně soukromou záležitostí. Výhodou vlastní studny je neomezený přístup k PV při dostatečném množství vody ve studni a především žádné poplatky za výrobu a dodávku vody. Studna by však měla být pravidelně udržována a měla by být chráněna před znečištěním, aby se nestala zdrojem zdravotního rizika. [18]

Tabulka 1 - Počet zásobených obyvatel v jednotlivých krajích PV z veřejných vodovodů v roce 2016 [19]

kraj	zásobování PV z veřejných vodovodů	podíl obyvatel zásobených PV z veřejného vodovodu z celkového počtu obyvatel v kraji
	osoby	%
hl. město Praha	1 272 732	100,0
Jihočeský	575 047	90,1
Jihomoravský	1 114 578	94,7
Karlovarský	297 317	100,0
Královéhradecký	523 215	94,9
Liberecký	408 062	92,7
Moravskoslezský	1 210 514	99,9
Olomoucký	582 136	91,8
Pardubický	503 901	97,5
Plzeňský	487 444	84,4
Středočeský	1 146 062	86,0
Ústecký	801 806	97,5
Vysočina	490 001	96,2
Zlínský	559 768	95,8
<b>Česká republika</b>	<b>9 972 484</b>	<b>94,4</b>

Tabulka 1 znázorňuje počet obyvatel v krajích zásobovaných PV z veřejných vodovodů. V roce 2016 bylo tímto způsobem zásobeno celkem 9,972 mil. obyvatel, tj. 94,4 % z celkového počtu české populace. Nejvyšší podíl obyvatel, kteří byli v roce 2016 zásobeni PV z veřejných vodovodů, je u Karlovarského kraje, v hl. m. Praha a v Moravskoslezském kraji. Naopak nejnižší podíl je u Plzeňského a Středočeského kraje.

V publikaci Vodovody a kanalizace ČR 2015 se dočteme, cituji „Ve všech vodovodech bylo vyrobeno celkem 599,6 mil. m<sup>3</sup> pitné vody. Za úplatu bylo dodáno 476,8 mil. m<sup>3</sup> pitné vody, z toho pro domácnosti 318,7 mil. m<sup>3</sup> pitné vody. Bylo prokázáno, že v oblastech zásobovaných z vodovodních systémů lze dodržet i v případě povodní zásobování kvalitní pitnou vodou. Jelikož je v České republice velké množství obyvatel zásobováno pitnou vodou z vodovodů pro veřejnou potřebu, které jsou napojeny na dostatečně kapacitní vodárenské zdroje vody, nebyl ani při suchu v roce 2015 zaznamenán vážnější problém s dodávkami pitné vody u měst a větších obcí. Naopak citelné problémy byly v obcích využívajících lokální zdroje podzemních vod a u individuálních zdrojů (studny). Tyto zdroje nejsou schopny (až na výjimky) překlenout delší období sucha.“ [20]

### **Jakost pitné vody**

Na jakost vody ve vodárenských nádržích jsou kladeny vysoké nároky. [12] Tyto nároky musí být splněny nejen na odtoku z úpravny pitné vody, ale také na výtoku z kohoutků určených k odběru pro lidskou spotřebu. Požadavky na PV jsou dány vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 187/2005 Sb., která uvádí mezní hodnoty jakosti vody na vodu z veřejného zásobování, z individuálního zásobování a na balenou pitnou vodu. [15]

Krajská hygienická stanice (KHS) jako orgán ochrany veřejného zdraví slouží v oblasti zásobování obyvatelstva PV jako kontrolní úřad státní správy. KHS vykonává státní zdravotní dozor dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Mezi činnosti KHS patří zejména:

- pravidelná kontrola subjektů, které jsou odpovědné za kvalitu dodávané PV;
- kontrola kvality a zdravotní nezávadnosti dodávané PV formou odběrů vzorků dle příslušných odběrových plánů KHS;

- schvalují provozní řády vodovodů, komerčních a veřejných studní;
- pravomoc zakázat nebo omezit používání nejakostní PV, a to do doby odstranění závady. [18]

Kontrola jakosti a zdravotní nezávadnosti PV je v současné době prováděna ve smyslu zjišťování nepřítomnosti látek, jejichž výskyt v PV by mohl ohrozit lidské zdraví a proto je ve vodě nežádoucí. Limity pro obsah těchto látek v PV jsou stanoveny jako nejvyšší přípustné hodnoty. [18] KHS může snížit požadavky na kvalitu PV v případě MU.

### **Práva a povinnosti vlastníka veřejného vodovodu**

Práva a povinnosti vlastníka veřejného vodovodu jsou vymezeny v § 8 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů. Tento zákon stanoví:

- vlastník veřejného vodovodu je povinen zajistit plynulé a bezpečné provozování veřejného vodovodu;
- vlastník veřejného vodovodu může uzavřít smlouvu o provozování veřejného vodovodu s provozovatelem;
- vlastníci veřejných vodovodů jsou povinni umožnit napojení veřejného vodovodu jiného vlastníka, pokud to umožňují kapacitní a technické možnosti;
- vlastník veřejného vodovodu je povinen dodávat PV a uzavřít s odběratelem smlouvu o dodávce;
- vlastník i provozovatel veřejného vodovodu jsou povinni umožnit přístup k vodovodu a umožnit bezplatný odběr vody jednotkám požární ochrany při záchranných a likvidačních pracích, pokud není v místě jiný dostatečný zdroj vody;

- vlastník veřejného vodovodu má právo na úplatu za dodávku PV, tzv. vodné (úplatek za PV a službu spojenou s jejím dodáním). [21]

### **Práva a povinnosti provozovatele veřejného vodovodu**

Práva a povinnosti provozovatele veřejného vodovodu jsou vymezeny v § 9 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů. Tento zákon stanoví:

- provozovatel je povinen předat obci na její žádost přehled zjištěných ukazatelů jakosti vody za minulý rok;
- provozovatel je oprávněn přerušit nebo omezit dodávku PV bez předchozího upozornění jen v případech živelní pohromy, při havárii vodovodu nebo při možném ohrožení zdraví lidí nebo majetku;
- provozovatel je povinen bezprostředně oznámit přerušení nebo omezení dodávky PV příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví (KHS kraje), vodoprávnímu úřadu, nemocnicím, operačnímu středisku HZS kraje a dotčeným obcím;
- provozovatel je oprávněn přerušit nebo omezit dodávku PV do doby, než pomine důvod přerušení nebo omezení;
- v případě přerušení nebo omezení dodávek PV je provozovatel povinen zajistit náhradní zásobování PV;
- provozovatel je povinen neprodleně odstranit příčinu přerušení nebo omezení dodávky PV nebo odvádění odpadních vod a bezodkladně obnovit dodávku PV;
- obec může v samostatné působnosti vydat obecně závaznou vyhlášku, kterou upraví způsob náhradního zásobování PV podle místních podmínek;
- vyhlášením zákazu použití vody pro pitné účely nejsou dotčeny povinnosti provozovatele vodovodu. [21]

Rok co rok se zvyšuje počet vlastníků i provozovatelů veřejných vodovodů a kanalizací. V roce 2010 bylo 5 139 vlastníků a 2 222 provozovatelů. K roku 2015 je vlastníků 6 433 a provozovatelů 2 745. Mezi největší vlastníky veřejných vodovodů patří Severočeská vodárenská společnost, a.s., Hlavní město Praha a Severomoravské vodovody a kanalizace, a.s. Největší množství PV vyfakturoval provozovatel Pražské vodovody a kanalizace, a.s. (77,548 mil. m<sup>3</sup>). [20]

## 2.2 Vodní nádrže

Vodní nádrže, vodohospodářské soustavy, vodovodní a zavlažovací stavby vznikaly již v nejstarších civilizacích a kulturách, které můžeme datovat do doby 4 000 let před naším letopočtem. [12]

Vývoj výstavby vodních nádrží lze rozdělit do několika charakteristických etap: [12]

- budování rybníků (nejvíce od 14. do 16. století);
- budování nádrží pro hornické účely (od 16. do 19. století);
- budování nádrží pro plavení dřeva (od 13. do 19. století);
- budování nádrží k ochraně před povodněmi (koncem 19. a počátkem 20. st.);
- budování nádrží a jejich kaskád pro využití vodní energie ve vodních elektrárnách (20. - 70. léta 20. století);
- budování nádrží k zásobování obyvatelstva a průmyslu vodou (20. století).

Neexistuje vodní nádrž, která by nepůsobila na své okolí. Vodní nádrže úměrně své velikosti a funkci ovlivňují přírodní prostředí vodního toku a okolního území, život obyvatel a hospodářské činnosti v zájmové oblasti. Vodní nádrže jsou sami vystaveny vlivům jak přírodního, tak i životního prostředí. [11]



Území naší republiky je zcela závislé na srážkové vodě, proto je cílem všech vodohospodářů snaha na co nejdelší časový úsek zdržet povrchový odtok vody z území ČR a zvýšit schopnost její infiltrace pro obnovu podzemních vodních zdrojů. [1]

Účel vodních nádrží je velmi rozmanitý, proto vodní nádrže a vodohospodářské soustavy hrají v hospodaření s vodou významnou roli. [12]

V našich podmínkách je většina vodních děl víceúčelová, jedna stavba tedy zajistí více potřeb. Nejvyšší nároky na kvalitu vody v přehradě mají nádrže na zásobování pitnou vodou, tzv. vodárenské nádrže. [15]

Následující tabulka 2 zobrazuje, jaké funkce mají vodní nádrže a jaký může být jejich účel.

Tabulka 2 - Přehled funkcí a účelů vodních nádrží v ČR [12]

<b>nádrž podle funkce:</b>	<b>účel nádrže:</b>
<b>zásobní</b>	zásobování obyvatelstva PV zásobování průmyslu užitkovou vodou zásobování zemědělství vodou nalepšování minimálních průtoků v toku nalepšování průtoků pro plavbu vytváření zásoby vody pro využití vodní energie
<b>ochranná</b>	ochrana před povodněmi
<b>vytváření vodního prostředí</b>	rekreace na nádrži chov ryb a vodní drůbeže na nádrži pěstování rostlin na hladině nádrže
<b>upravující vlastnosti vody</b>	usazovací nádrže chladicí nádrže předeřivací nádrže
<b>zachycující splaveniny a odpady</b>	záchytné nádrže kalové nádrže, odkaliště

## 2.2.1 Vodárenské nádrže v ČR

### Jihočeský kraj

Tabulka 3 - Vodárenské nádrže v Jihočeském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Římov	Malše	30,02 mil. m <sup>3</sup>	211 ha	Povodí Vltavy, s.p.	České Budějovice
					Český Krumlov
Landštejn	Pstruhovec	2,59 mil. m <sup>3</sup>	40 ha	Povodí Moravy, s.p.	Jindřichův Hradec
Husinec	Blanice	2,06 mil. m <sup>3</sup>	68 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Prachatice
Karhov	Studenský potok	0,29 mil. m <sup>3</sup>	27 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Jindřichův Hradec

### Jihomoravský kraj

Tabulka 4 - Vodárenské nádrže v Jihomoravském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Opatovice	Malá Haná	7,84 mil. m <sup>3</sup>	71 ha	Povodí Moravy, s.p.	Znojmo
Boskovice	Bělá	6,15 mil. m <sup>3</sup>	53 ha	Povodí Moravy, s.p.	Blansko
Znojmo	Dyje	2,45 mil. m <sup>3</sup>	54 ha	Povodí Moravy, s.p.	Znojmo

## Karlovarský kraj

Tabulka 5 - Vodárenské nádrže v Karlovarském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Stanovice	Lomnický potok	18,38 mil. m <sup>3</sup>	142 ha	Povodí Ohře, s.p	Karlovy Vary
Horka	Libocký potok	16,53 mil. m <sup>3</sup>	130 ha	Povodí Ohře, s.p	Cheb
					Sokolov
Žlutice	Střela	10,28 mil. m <sup>3</sup>	162 ha	Povodí Vltavy, s.p	Karlovy Vary
Podhora	Teplá	2,04 mil. m <sup>3</sup>	92 ha	Povodí Ohře, s.p	Cheb
					Karlovy Vary
Mariánské Lázně	Úšovický potok	0,21 mil. m <sup>3</sup>	4 ha	Povodí Ohře, s.p	Cheb
Myslivny	Černá	0,03 mil. m <sup>3</sup>	4 ha	Povodí Ohře, s.p	Karlovy Vary

## Kraj Vysočina

Tabulka 6 - Vodárenské nádrže v kraji Vysočina [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Švihov	Želivka	246,07 mil. m <sup>3</sup>	1 670 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Havlíčkův Brod
					Pelhřimov
Vír I	Svratka	44,05 mil. m <sup>3</sup>	224 ha	Povodí Moravy, s.p	Žďár nad Sázavou
Mostiště	Oslava	9,33 mil. m <sup>3</sup>	94 ha		
Hubenov	Maršovský potok	2,39 mil. m <sup>3</sup>	48 ha	Povodí Moravy, s.p	Jihlava
Nová Říše	Řečice	2,23 mil. m <sup>3</sup>	51 ha	Povodí Moravy, s.p	Jihlava
Staviště	Staviště	0,39 mil. m <sup>3</sup>	15 ha	Povodí Vltavy, s.p	Žďár nad Sázavou

## Liberecký kraj

Tabulka 7 - Vodárenské nádrže v Libereckém kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Josefův Důl	Kamenice	19,13 mil. m <sup>3</sup>	150 ha	Povodí Labe, s.p	Jablonec nad Nisou
Souš	Černá Desná	4,62 mil. m <sup>3</sup>	102 ha	Povodí Labe, s.p	

## Moravskoslezský kraj

Tabulka 8 - Vodárenské nádrže v Moravskoslezském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Šance	Ostravice	43,10 mil. m <sup>3</sup>	336 ha	Povodí Odry, s.p	Frýdek-Místek
Kružberk	Moravice	24,58 mil. m <sup>3</sup>	287 ha	Povodí Odry, s.p	Opava
Morávka	Morávka	4,96 mil. m <sup>3</sup>	79 ha	Povodí Odry, s.p	Frýdek-Místek

## Pardubický kraj

Tabulka 9 - Vodárenské nádrže v Pardubickém kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Křižanovice	Chrudimka	1,62 mil. m <sup>3</sup>	40 ha	Povodí Labe, s.p	Chrudim
Hamry		1,21 mil. m <sup>3</sup>	82 ha	Povodí Labe, s.p	

## Plzeňský kraj

Tabulka 10 - Vodárenské nádrže v Plzeňském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Nýrsko	Úhlava	15,96 mil. m <sup>3</sup>	148 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Klatovy
Lučina	Mže	3,45 mil. m <sup>3</sup>	80 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Tachov

## Středočeský kraj

Tabulka 11 - Vodárenské nádrže ve Středočeském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Švihov	Želivka	246,07 mil. m <sup>3</sup>	1 670 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Benešov
					Kutná Hora
Vrchlice	Vrchlice	7,89 mil. m <sup>3</sup>	102 ha	Povodí Labe, s.p.	Kutná Hora
Klíčava	Klíčava	7,86 mil. m <sup>3</sup>	73 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Kladno
					Rakovník
Pilská	Pilský potok	1,36 mil. m <sup>3</sup>	23 ha	Povodí Vltavy, s.p.	Příbram
Láz	Litavka	0,81 mil. m <sup>3</sup>	18 ha	Povodí Vltavy, s.p.	
Obecnice	Obecnický potok	0,54 mil. m <sup>3</sup>	13 ha	Povodí Vltavy, s.p.	

## Ústecký kraj

Tabulka 12 - Vodárenské nádrže v Ústeckém kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Přísečnice	Přísešnice	46,67 mil. m <sup>3</sup>	364 ha	Povodí Ohře, s.p	Chomutov
Fláje	Flájský potok	19,50 mil. m <sup>3</sup>	149 ha	Povodí Ohře, s.p	Most
					Teplice
Jirkov	Bílina	1,92 mil. m <sup>3</sup>	16 ha	Povodí Ohře, s.p	Chomutov
Křímov	Křímovský potok	1,26 mil. m <sup>3</sup>	10 ha	Povodí Ohře, s.p	
Janov	Loupenice	1,26 mil. m <sup>3</sup>	10 ha	Povodí Ohře, s.p	Most
Chřibská	Chřibská Kamenice	0,83 mil. m <sup>3</sup>	13 ha	Povodí Ohře, s.p	Děčín
Kamenička	Kamenička	0,59 mil. m <sup>3</sup>	6 ha	Povodí Ohře, s.p	Chomutov

## Zlínský kraj

Tabulka 13 - Vodárenské nádrže ve Zlínském kraji [9,22,23]

vodárenská nádrž	vodní tok	zásobní prostor	zatopená oblast	správce	poloha nádrže - ORP
Slušovice	Dřevnice	7,24 mil. m <sup>3</sup>	78 ha	Povodí Moravy, s.p	Zlín
Karolinka	Stanovnice	5,81 mil. m <sup>3</sup>	51 ha	Povodí Moravy, s.p	Vsetín
Koryčany	Kyjovka	2,13 mil. m <sup>3</sup>	35 ha	Povodí Moravy, s.p	Kroměříž
Fryšták	Fryštácký potok	0,96 mil. m <sup>3</sup>	62 ha	Povodí Moravy, s.p	Zlín
Bojkovice	Kolelačský potok	0,77 mil. m <sup>3</sup>	15 ha	Povodí Moravy, s.p	Uherské Hradiště
					Zlín
Ludkovice	Ludkovický potok	0,49 mil. m <sup>3</sup>	12 ha	Povodí Moravy, s.p	Zlín

V příloze vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů, je uvedeno 47 vodárenských nádrží. V provozu jich je 46, u vodního díla Jezeří na Chomutovsku byl v roce 2003 ukončen vodárenský odběr.

Vodárenské nádrže se nenacházejí na území hlavního města Prahy, v Královéhradeckém a Olomouckém kraji. Zásobování obyvatel PV v těchto krajích je objasněno z vlastní analýzy dotazníkového šetření v praktické části diplomové práce.

### **2.2.2 Vodárenská nádrž Římov**

Vodní dílo Římov jako vodárenská nádrž je vybudována na říčním kilometru 21,851 řeky Malše na jihovýchodním okraji obce Římov. Řeka Malše pramení v Rakousku a na území ČR přitéká v Novohradském podhůří, protéká Soběnovskou vrchovinou a Kaplickou brázdou do Českobudějovické pánve. Z hlediska objemu a odebírané vody se jedná o největší vodárenskou nádrž na území jižních Čech. Součástí je i malá vodní elektrárna o výkonu 1 000 kW. [24, 25]

Vodárenská nádrž byla vybudována v letech 1974 - 1978 a byla určena jako významný zdroj PV. Slouží jako zdroj PV pro Vodárenskou soustavu jižní Čechy a zajišťuje trvalý minimální průtok v toku pod přehradou v množství 650 l/s. Hráz je vysoká 47,5 m, v koruně dlouhá 290 m, a je kamenitá se zemním těsněním. V nádrži byl vybudován sdružený objekt, kde jsou uloženy vodárenské odběry. [15]

Tabulka 14 - Základní údaje o VN Římov [26]

<b>obec</b>	České Budějovice
<b>vodní tok</b>	Malše
<b>výška hráze nad terénem</b>	47,5 m
<b>délka hráze v koruně</b>	290 m
<b>objem nádrže</b>	33,8 mil. m <sup>3</sup>
<b>plocha zátopy</b>	211 ha
<b>výstavba</b>	1974 - 1978
<b>vlastník</b>	Česká republika
<b>správce</b>	Povodí Vltavy, s.p.
<b>provozovatel</b>	Povodí Vltavy, s.p., závod Horní Vltava

Během výstavby vodního díla Římov již byla vyhlášena ochranná pásma k zabezpečení hygienické ochrany vody budoucí vodárenské nádrže. Hlavním opatřením ochranného pásma I. stupně je souvislé zalesnění v šířce cca 100 m od hranice zátopy, které zajišťuje zachycení splachů a smyvů před vtokem do nádrže. V rámci I. stupně ochranného pásma je uložen zákaz koupání a rybaření. Technické zásahy v povodí nádrže, dodržování zásad hygienické ochrany a hospodaření v ochranných pásmech chrání kvalitu vody přitékající do nádrže. Římovská nádrž se stala předmětem výzkumu vývoje vlastností vody s účastí výzkumných pracovišť Akademie věd ČR. [26]

Hlavní úloha VN Římov je vytváření dostatečné zásoby surové vody pro její úpravu na PV. Důležitou funkcí nádrže je také zabezpečení minimálního průtoku Malše pod vodním dílem a dotování minimálního průtoku v profilu Roudné. Vzhledem k malému retenčnímu prostoru a velikosti povodí nad nádrží je protipovodňová funkce Římova malá. [27]

VN Římov čelila několika povodním. Povodeň v roce 2002 se považuje na tomto vodním díle za nejhorší, které musela hráz čelit. Nádrží protéklo tolik



vody, že se objem nádrže 2,5 krát úplně vyměnil, na přítoku i odtoku se valilo 490 m<sup>3</sup>/s. Nepředstavitelnému náporu velké vody Římovská nádrž odolala. Od roku 2009 je vodní dílo stavebními úpravami zabezpečeno proti desetitisícileté velké vodě. Preventivní upouštění vody není vhodné, snížené množství vody by mohlo mít dopad na kvalitu vody v nádrži. Za neškodný odtok se považuje 40 m<sup>3</sup>/s. [28]

O Římovskou nádrž se pečuje v létě i v zimě. Led působí destruktivně, proto se pomocí tlakového vzduchu vynáší oteplená voda a čerí vodní hladinu tak, aby nezamrzla. V zimě se vypouští spodní voda o teplotě 4 °C, která udržuje koryto řeky v nezamrzlém stavu až do Českých Budějovic. Naopak v létě se upouští voda jen z hloubky 2,5 m - 3 m pod hladinou, aby chladná voda nezpůsobovala problémy pro život v řece a aby se dalo pod hrází i koupat. [28]

ÚV Plav, která odebírá surovou vodu z VN Římov je schopna vyrobit 53 mil. litrů PV. Za každou vteřinu zvládne ÚV Plav i s rezervou upravit 600 litrů vody, přičemž kapacita je až 1 400 l/s a do budoucna se počítá s kapacitou 3 000 l/s. Upravená voda míří do velkých vodojemů Bukovec, Hosín a Včelná. Odtud teče do měst a obcí po celém Jihočeském kraji. [29]



Obrázek 1 - Letecký pohled na VN Římov [30]

## Vodárenská soustava Jižní Čechy

Rozloha Jihočeského kraje (JČK) je 10 056 km<sup>2</sup>. Území JČK je rozděleno na 17 správních obvodů, které spravují ORP. Jsou jimi Blatná, České Budějovice, Český Krumlov, Dačice, Jindřichův Hradec, Kaplice, Milevsko, Písek, Prachatice, Soběslav, Strakonice, Tábor, Trhové Sviny, Třeboň, Týn nad Vltavou, Vimperk a Vodňany. Celkem se na území kraje nachází 623 měst a obcí. [31]

Vodárensky využitelné větší **podzemní zdroje** v oblasti JČK jsou v oblasti Třeboňské pánve, Novohradských hor, Šumavy a Blanského lesa. [31]

**Vodárenská soustava jižní Čechy (VS JČ)** je hlavním **povrchovým zdrojem** pitné vody pro JČK, který má 638 762 obyvatel k roku 2017 [32]. Zdrojem surové vody je povrchová voda z VN Římov a podzemní voda z vrtu Vidov. VS JČ slouží jako:

- **hlavní zdroj PV** pro města České Budějovice, Tábor, Prachatice, Český Krumlov, Milevsko, Vodňany a Blatná;
- **doplňkový zdroj PV** pro města a obce, která mají své místní zdroje, ze kterých jsou v případě potřeby schopny pokrýt svou potřebu: Strakonice, Písek, Jindřichův Hradec;
- **záložní zdroj PV** pokrývající pouze potencionální potřebu v případě výpadku místního zdroje měst Týn nad Vltavou a menší místní odběratelé. [33]

VS JČ rozvádí pitnou vodu třemi hlavními řady:

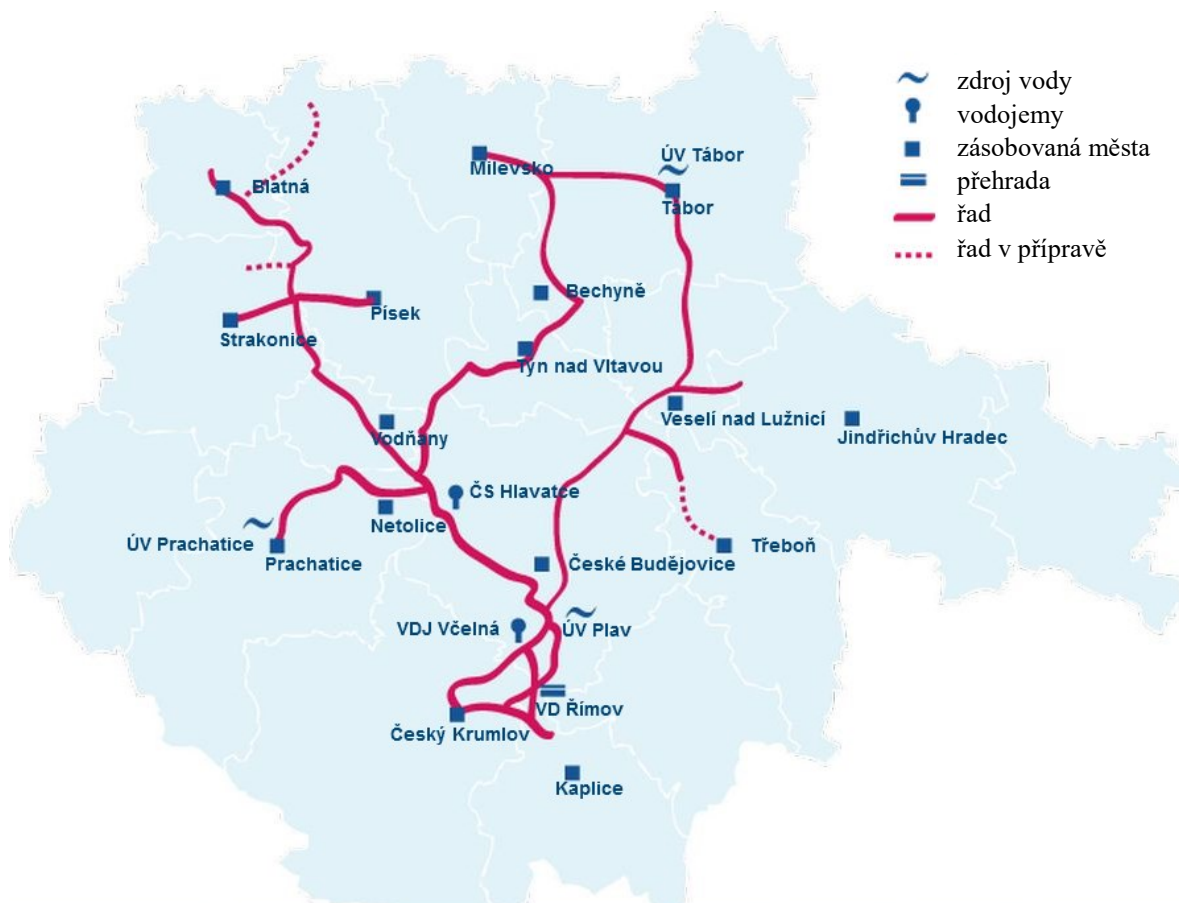
- **západní větev VS JČ** zásobuje oblasti měst České Budějovice, Písek, Prachatice, Strakonice, Vodňany, Protivín, Netolice, Blatná.  
- délka zásobních řadů 211,8 km;

- **severní větev** VS JČ zásobuje oblasti měst České Budějovice, Tábor, Jindřichův Hradec, Veselí nad Lužnicí, Soběslav, Planá nad Lužnicí, Sezimovo Ústí, Milevsko.  
- délka zásobních řadů je 120,8 km;
- **jižní větev** VS JČ zásobuje oblasti měst Český Krumlov, Kaplice, Velešín.  
- délka zásobních řadů je 57,1 km. [34]

ÚV Husinec-Prachatice a ÚV Tábor-Rytíř jsou v pohotovostním režimu, pro případ zajištění náhradního zásobování PV. Za další významné úpravny vody VS JČ se považují ÚV Hamr a ÚV Nová Ves u Bechyně. Za nezávisle provozovatelné ÚV, které spolupracují s VS JČ řadíme: ÚV Dolní Bukovsko, ÚV Hajská, ÚV Písek, ÚV Bezdědovice, ÚV Zliv, ÚV Pracejovice, ÚV Nemocnice - Č. Budějovice. [33]

Pitnou vodou zásobují společně s VS JČ spolupracující skupinové vodovody Kaplice - Český Krumlov; Veselí nad Lužnicí - Soběslav - Tábor - Milevsko; Hamr; Milenovice; Týn - Bechyně - Hodušín - Milevsko. Za největší skupinový vodovod, který může pracovat nezávisle na VS JČ, je skupinový vodovod Dolní Bukovsko (zásobuje 25 měst a obcí v oblasti Jindřichova Hradce, Veselí nad Lužnicí a Týna nad Vltavou). Patří sem i vodovodní systémy měst Písek a Strakonice. [33]

VS JČ zásobuje přibližně 380 000 obyvatel. Největším spotřebitelem PV z této soustavy je město České Budějovice, tvoří 1/3 zásobované oblasti (přibližně 120 000 obyvatel). Významnými odběrateli PV z VS JČ jsou obce na správním území obcí s rozšířenou působností (ORP): Český Krumlov, České Budějovice, Jindřichův Hradec, Tábor, Písek, Prachatice, Strakonice, Milevsko, Soběslav, Blatná. [41]



Obrázek 2 - Přehled správních území ORP, kde VS JČ zásobuje města a obce [35]

Doplňkový zdroj PV s ÚV Hrdějovice je schopen zabezpečit PV pro 1/3 obyvatel Českých Budějovic. Do budoucna se počítá v oblasti Mažice-Borkovice s podzemní vodou, která by mohla zajistit rychlý náběh systému náhradního zásobování pitnou vodou pro Českobudějovicko. [31]

### 2.3 Krizové plánování ve vodním hospodářství

Vodní díla považujeme za součást veřejné infrastruktury. Mají vysoký stupeň potenciální zranitelnosti a je nutno vodní díla zároveň považovat za součást kritické infrastruktury. [1]

Krizové plánování ve vodním hospodářství je součástí příprav na řešení MU, které byly v rámci analýzy rizik vyhodnoceny jako KS, tzn., že se předpokládá vyhlášení krizového stavu. Základem připravenosti je zpracovaný Plán rozvoje vodovodů a kanalizací, kde jedna z kapitol řeší nouzové zásobování obyvatel PV na území. V rámci krizové připravenosti zpracovávají orgány státní správy a orgány územních samosprávných celků na úrovni krajů a ORP (jako orgány krizového řízení) krizové plány. Plány krizové připravenosti pak zpracovávají právnické a podnikající fyzické osoby, které jsou uvedeny v krizových plánech s konkrétními úkoly k řešení dané KS, a to na vyzvu příslušného orgánu krizového řízení. [1]

Při zpracování plánovací dokumentace je nutno pracovat systematicky. Před zpracováním krizového plánu nebo plánu krizové připravenosti je vhodné vypracovat management rizika ve vodním hospodářství a tím minimalizovat nebezpečí opomenutí vzájemných vazeb výrobně-distribučního a bezpečnostního procesu veřejných vodovodů. [1]

HZS kraje při zpracování havarijního plánu kraje zahrne zabezpečení nouzového zásobování PV do plánu nouzového přežití obyvatelstva a při zpracování krizového plánu kraje/ORP zahrne v rámci rozpracování typového plánu pro řešení KS typu „Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu“. V krizovém plánu se do systému nouzového zásobování PV zahrnou územně příslušní vlastníci a provozovatelé vodovodů. [7]

Při zajištění připravenosti na krizové situace ukládají právní předpisy řadu povinností a práv, které vedou ke snížení následků. Krizový zákon, jako zákon speciální, přenáší mimořádný díl odpovědnosti na orgány kraje, ORP, obcí a další orgány s územní působností. Je nutné si již při přípravě uvědomit, že základem pro řešení KS jsou obecné právní předpisy (vodní zákon, zákon o vodovodech

a kanalizacích). Vyhlášení krizového stavu umožňuje použití krizových opatření, kterými je možné omezit lidská práva a svobody. Oprávnění vyžadovat, shromažďovat a evidovat údaje nezbytné pro přípravu a řešení KS má v rozsahu krizového zákona HZS kraje. [1]

## **2.4 Nouzové zásobování pitnou vodou**

Podzemní vody jsou vhodné jako zdroj pro nouzové zásobování PV. Ve srovnání s povrchovými vodami mají méně rozkolísané fyzikálně chemické ukazatele a minimální koncentraci organických látek. Za nejvýznamnější zdroje podzemní vody patří kvartérní uloženiny podél řek Moravy, Bečvy, Ostravice, Labe a křídové sedimenty v povodí řek Kamenice, Liběchovka, Křinice atd. Kapacita podzemních zdrojů vody se odhaduje na 1,44 mld. m<sup>3</sup>/rok, ale jen 16 % území ČR má vhodné podmínky pro jejich optimální využívání. [1]

Nejvyšší riziko vzniku MU je u velkých měst a regionů napojených na zdroje povrchových vod. Nemají-li tato města či regiony záložní zdroj z jiné vodárenské nádrže nebo podzemního zdroje vody, je obtížné v situacích, kdy není možné odebírat vodu z povrchového zdroje, obyvatele dostatečně zásobovat náhradní PV. [1]

Na základě výstupů z monitorovacích objektů sledujících průtok, tlak i kvalitu vody ve vodárenské soustavě je nezbytné rozhodnout o zajišťování zásobování PV v závislosti na reálně se vyvíjející situaci ve zdrojích PV. [1].

Dle zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích je provozovatel vodovodu povinen zajistit náhradní zásobování PV, dojde-li k omezení nebo přerušení dodávky PV z veřejného vodovodu. Pokud provozovatel veřejného vodovodu není schopen zajistit náhradní zásobování PV, je nezbytné přistoupit po vyhodnocení situace k nouzovému zásobování obyvatel PV. [18]

V případě narušení zásobování obyvatelstva PV je možné využívat:

- nenarušené vodovodní systémy nebo jejich části včetně možnosti jejich provizorního a dočasného propojení;
- nenarušené samostatné jímací objekty (studny);
- cisterny k dovážení PV;
- mobilní úpravní vody a jiné technologie potřebné k dosažení požadované jakosti vody v případě vyřazení ÚV či vodních zdrojů nebo při využití nouzových zdrojů PV;
- dodávky balené PV podle plánu nezbytných dodávek ORP a kraje (jako doplňkový způsob výše zmíněných způsobů). [7]

Je třeba si uvědomit, že náhradní a především nouzové zásobování PV prostřednictvím mobilní techniky vodárenských společností, případně balenou PV apod. ztěžují životní podmínky obyvatel, ale reálně neřeší zajištění provozu technických a technologických částí potravinářských nebo průmyslových závodů, zdravotnických a sociálních zařízení a dalších subjektů, kde je PV podmínkou jejich provozu. Při vyřazení celého systému veřejného vodovodu je přerušena dodávka PV všem spotřebitelům a zároveň není zajištěno ani požární zabezpečení objektů z veřejné vodovodní sítě. Nejenom tato rizika zvyšují naléhavost na odpovědnost a kvalitu krizového plánování. [1]

Úloha orgánů ochrany veřejného zdraví v oblasti náhradního a nouzového zásobování PV spočívá především:

- v provádění nebo zajišťování odběrů vzorků vody i nad rámec povinné provozní kontroly;
- v hodnocení výsledků analýz;
- v posouzení a rozhodnutí o vhodnosti vody k pitným nebo jiným účelům;

- v rozhodování o zákazu nebo omezení výroby, úpravy, dopravy, užití a jiného nakládání s PV;
- v rozhodování o způsobu a délce trvání nouzového a náhradního zásobování PV;
- v provádění kontroly distribuce PV, včetně jímání a rozvozu;
- v možnosti zakázat používání vody ze studní, pramenů, vodních nádrží, rybníků, potoků a řek. [18]

Pro potřeby přijetí odpovídajících opatření orgánů ochrany veřejného zdraví byl vydán metodický návod hlavního hygienika ČR, který je podkladem pro rychlejší rozhodování při řešení konkrétní situace. Metodický návod stanoví:

- doporučené limity ukazatelů jakosti PV pro nouzové, krátkodobé zásobování obyvatelstva;
- doporučení pro kontrolu PV v krizových podmínkách;
- opatření při nouzovém zásobování PV (např. obecné zásady pro zásobování cisternami). [18]

Důležitým předpisem pro orgány krizového řízení na úrovni krajů, ORP a obcí je Metodický pokyn Ministerstva zemědělství (MZe) čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016.

Metodickým pokynem MZe se zajišťuje jednotný postup orgánů krajů, hl. m. Prahy, ORP, obcí a městských částí v hl. m. Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva PV při MU a za KS. Dojde-li při nich k narušení zásobování obyvatelstva PV na území kraje, vymezuje metodický pokyn doporučené postupy a soubor plánovacích, řídicích a organizačních opatření včetně materiálního a technického zabezpečení. [7]



Metodický pokyn stanoví při nouzovém zásobování PV nezbytné množství PV požadované jakosti v rozsahu pro **první dva dny 5 litrů/osoba/den** a pro **třetí a další dny 10-15 litrů/osoba/den**. [7]

System nouzového zásobování pitnou vodou se za MU nebo KS aktivuje na postiženém území do pěti hodin od narušení zásobování území PV. O aktivaci na území kraje rozhoduje hejtman, v hl. m. Praze primátor při koordinaci záchranných a likvidačních pracích na strategické úrovni a při provádění krizových opatření v podmínkách kraje. [7]

Při vzniku **MU** nouzové zásobování PV:

- organizuje starosta obce v rámci zajištění činnosti obce v podmínkách nouzového přežití obyvatel obce;
- organizuje a koordinuje HZS kraje. [7]

Po vyhlášení **KS** nouzové zásobování PV:

- organizuje starosta obce v rámci činnosti obce v podmínkách nouzového přežití obyvatel obce;
- koordinuje hejtman kraje a v hl. m. Praha primátor. [7]

Vodoprávní orgány kraje a obcí organizují nouzové zásobování PV pro obyvatelstvo v kterékoli postižené části jejich území a to po nezbytně nutnou dobu, která je potřebná pro obnovení funkce běžného zásobování PV. [7]

Krajský úřad jako vodoprávní orgán k zabezpečení nezbytného množství PV v rámci systému zásobování PV na území kraje zajistí:

- informace o zdrojích PV z podzemních nebo povrchových vod;
- seznam vybraných provozovatelů vodovodů a kanalizací pro území kraje. [7]

## 2.5 Možnosti kontaminace vodního zdroje

Mimořádnou situaci nelze při výrobě a distribuci PV vyloučit. Z hlediska vzniku MU působením přírodních vlivů hrají nejvýznamnější roli povodně. V případě antropogenních vlivů mají na vznik MU nejvýraznější vliv průmyslové havárie. Negativní následky těchto i dalších vlivů je třeba eliminovat na přijatelnou úroveň. Stát pro eliminování negativních následků MU má vytvořen bezpečnostní systém, který přijímá opatření na jednotlivých úrovních státní správy a samosprávy. Rozhodujícím činitelem zvládnutí MU v optimálním čase a s minimálními následky je včasná a kvalitní připravenost všech zainteresovaných subjektů na potenciální MU. [1]

Vznik MU ve vodním hospodářství má větší pravděpodobnost než ve většině jiných podnikatelských oblastí. Zvýšené nebezpečí představuje fakt, že voda je výborné rozpouštědlo. S čímkoliv přijde voda do styku, to ráda rozpustí a do sebe přijímá. Proto může být PV kontaminována různými látkami od zdroje až po její předání konečnému spotřebiteli ke konzumaci. [1]

Kontaminovaná voda se v žádném případě nesmí dostat z úpraven PV do distribuční sítě. U velkých vodáren jsou pro tyto účely nastaveny bezpečnostní systémy tak, aby při pouhém podezření na překročení mezních hodnot kvality PV došlo k rychlému přerušování výroby a distribuce vody. [1]

Nebezpečí kontaminace vodního zdroje PV můžeme rozdělit na tři základní:

- přírodní nebezpečí;
- nebezpečí na základě lidského selhání;
- nebezpečí způsobené úmyslnými činy. [1]

### 2.5.1 Přírodní nebezpečí

Za přírodní nebezpečí můžeme považovat:

- významný pokles hladiny podzemní vody;
- významný pokles zásob povrchových vod;
- změna chemického složení vody;
- vodní eroze;
- biologické zatížení vody způsobené vydatnými dešti, povodněmi;
- biologické zatížení vody způsobené extrémním suchem.

Za následky výše zmíněných nebezpečí mohou být:

- přerušování dodávek PV;
- poškození technologických staveb vodovodů;
- zdravotní problémy, epidemie.

Řada staveb je celá staletí ovlivňována působením přírodních vlivů. Pohyby vody, sněhu, hornin i klimatické změny představují určité nebezpečí a rizika. Nejvýrazněji mohou být narušeny povrchové zdroje surových vod určené k úpravě na pitnou vodu, ale i zdroje podzemních vod. Územní plánování snižuje riziko nepředvídané MU na minimum za předpokladu dodržení následující posloupnosti:

- rozpoznání přírodního/antropogenního nebezpečí;
- vyvarování se přírodního/antropogenního nebezpečí;
- obejití přírodního/antropogenního rizika. [1]

Při rozpoznání přírodních nebezpečí je třeba věnovat zvláštní pozornost, pokud se prameniště podzemních vod jako zdroj PV nachází v záplavovém území. V tomto případě musí být pro spotřebiště zajištěn další náhradní zdroj PV s minimální kapacitou pro nouzové zásobování. U vodárenských soustav je třeba plánovat a realizovat jejich vzájemnou zastupitelnost. Z hlediska distribučních systémů je nutné věnovat pozornost geologickým vlastnostem území. U rizikových

objektů je vhodné zvýšit počet monitorovacích zařízení pro snížení negativních vlivů a rozsahu škod na zařízení. [1]

Klimatické změny mohou nepříznivě ovlivnit kvalitu vody. V důsledku sucha se zmenší celkový odtok, čímž se zmenší množství vody v tocích a tím se zhorší naředění znečišťujících látek ve vodě. Kvalitu vody zhoršují i vysoké teploty, které zvyšují teplotu vody, čímž dochází k většímu rozvoji fytoplanktonu (řas a sinic) ve vodě. Tím se komplikuje vodárenské a rekreační využití vody. Kombinace menšího množství vody a její zvýšené teploty ztěžuje samočisticí procesy vody v tocích a při rozkladných procesech může dojít k vyčerpání kyslíku a tím dojde k úhynu ryb a dalších vodních organismů, které dále znehodnocují kvalitu surové vody. [15]

Klimatické změny jsou nepředvídatelné. V srpnu 2002 způsobily vydatné srážky rozsáhlé rozvodnění řek v jižních a západních Čechách. V hl. m. Praha při kulminaci byl průtok 5 160 m<sup>3</sup>/s, o rok později dosahoval průtok v důsledku sucha pouhých 40 m<sup>3</sup>/s. [15]

V tabulce 15 uvádíme přehled povodní na území ČR, při kterých byly vyhlášeny krizové stavy a byly řešeny problémy se zásobováním PV.

*Tabulka 15 - Přehled povodní, během kterých byl na území ČR vyhlášen krizový stav [36]*

rok	krizový stav	kraj, pro jehož území byl vyhlášen krizový stav
2002	stav nebezpečí	Jihomoravský, Vysočina, Ústecký
2002	nouzový stav	hl. m. Praha, Jihočeský, Karlovarský, Plzeňský, Středočeský, Ústecký
2006	stav nebezpečí	Jihočeský, Jihomoravský, Olomoucký, Pardubický, Plzeňský, Středočeský, Ústecký, Zlínský
2006	nouzový stav	Jihočeský, Jihomoravský, Olomoucký, Pardubický, Středočeský, Ústecký, Zlínský
2009	stav nebezpečí	Jihočeský, Moravskoslezský, Olomoucký, Ústecký
2010	stav nebezpečí	Jihomoravský, Liberecký, Moravskoslezský, Olomoucký, Ústecký, Zlínský
2013	stav nebezpečí	hl. m. Praha, Jihočeský
2013	nouzový stav	hl. m. Praha, Jihočeský, Královéhradecký, Liberecký, Plzeňský, Středočeský, Ústecký

## 2.5.2 Antropogenní nebezpečí

Za antropogenní nebezpečí můžeme považovat:

- dopravní nehody související s převozem nebezpečných látek;
- havárie spojené s únikem nebezpečných látek;
- úmyslné zásahy (vypouštění škodlivých látek do vody);
- teroristické útoky.

Všechna zmíněná lidská nebezpečí ohrožují nejenom obyvatelstvo, ale i přírodní ekosystémy, flóru i faunu.

K selhání lidského faktoru může dojít v důsledku zvyšující se úrovně technologie a její automatizace a náročnosti. Další možností je nevhodné personální složení krizového managementu. Může dojít i ke kolapsu celé veřejné infrastruktury a k ohrožení zdraví obyvatel. Nejvážnější nebezpečí tvoří úmyslné činy, především terorismus. Ohroženy jsou vodní nádrže, vodojemy, studny i distribuční sítě PV.

Významné nebezpečí kontaminace vody představují havárie produktovodů. Únik ropných produktů do podpovrchového prostředí je z hlediska kontaminace vody nebezpečný. Povrchové vody mohou být znehodnoceny např. nehodami cisteren přepravujících ropné produkty či jiné nebezpečné látky pro životní prostředí. [15]

Největší riziko možného ohrožení jakosti povrchových i podzemních vodních zdrojů představuje znečištění ze zemědělské výroby, neboť většina povrchových zdrojů vody je lokalizována převážně v zemědělsko-lesní krajině. Největší nebezpečí kontaminace ze zemědělské výroby představují dusičnany, fosfor, těžké kovy a pesticidy. [15]

V důsledku znečištění vody se mohou vyskytnout onemocnění mající střevní a žaludeční potíže. Dalšími projevy kontaminace vody mohou být horečnatá onemocnění a zánětlivé onemocnění očí a uší. Tato onemocnění způsobují viry, bakterie, prvoci, řasy a sinice. Ve vodě se také mohou vyskytovat anorganické látky. Za škodlivé považujeme ropné látky a polycyklické aromatické uhlovodíky pocházející z provozu motorových vozidel i ze splachů asfaltových vozovek. Riziko plyne i z malých koncentrací škodlivých látek, z nichž se některé akumulují v těle (např. arzen, kadmium, olovo). [15]

Ochranu vod je třeba chápat jako integrovanou ochranu množství a jakosti povrchových a podzemních vod. Kvalitu povrchové vody ovlivňují bodové zdroje znečištění (města, obce, průmysl) a znečištění plošné (infiltrace látek půdním profilem, erozní smyvy, aj.). [16]

V posledních letech došlo ke zlepšení jakosti vody v tocích, čemuž přispěla výstavba čistíren odpadních vod, využívání efektivnějších technologií i rušení nebo omezování provozu průmyslových podniků. Přesto je v řadě vodních nádrží kvalita vody negativně ovlivněna eutrofizací, která způsobuje zvýšenou produkci řas a sinic. Důsledkem je omezení vodárenského využití vodní nádrže. [15]

V příloze 1 jsou uvedeny dvě mapy jakosti vody na území ČR, na kterých je vidět, jak došlo v posledních letech ke zlepšení kvality vodních toků. Mapy jsou z období let 1991/1992 a 2014/2015.

### 3 CÍL PRÁCE

Předmětem diplomové práce na téma „Možnosti zajištění zdrojů pitné vody při znehodnocení významných/strategických zdrojů na území krajů“ je analýza možností orgánů krizového řízení k zajištění zdrojů pitné vody při znehodnocení významných zdrojů na území krajů.

Cílem práce je návrh konkrétního řešení dopadů přerušení dodávek PV na obyvatelstvo s využitím a ověřením systému nouzového zásobování PV dle Metodického pokynu Ministerstva zemědělství č. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016 a následné obnovy dodávek PV ve vybraných obcích podle počtu obyvatel a závislosti na zásobování vodou z kontaminovaného zdroje.

## 4 METODIKA

K vypracování praktické části diplomové práce je využito metod:

- analýza rizik;
- dotazníkové šetření;
- řízený rozhovor;
- metoda SWOT.

### **Analýza rizik**

Analýzou rizik rozumíme rozhodovací proces, při kterém se identifikují a posuzují možná rizika spojená s daným nebo plánovaným jevem nebo skutečností. [16]

### **Dotazníkové šetření**

Cílem dotazníkového šetření použitého ke zpracování praktické části diplomové práce je získat informace o strategických zdrojích pitné vody na správních obvodech krajů ČR.

Dotazník sestaven formou otevřených otázek byl rozeslán e-mailem na krajské úřady - vodoprávní úřady krajů, vedoucím pracovníkům oddělení vodního hospodářství. Většina pracovníků nás odkázala pouze na Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje (PRVKÚK). Následné informace jsou výsledkem vlastní analýzy provedené z údajů uvedených v těchto plánech.

Vzor dotazníku uveden v příloze 2.



## **Řízený rozhovor**

Cílem řízeného rozhovoru je doplnit informace z dotazníkového šetření týkající se zásobování jihočeského obyvatelstva PV z VN Římov. Rozhovor bude proveden s provozovatelem veřejného vodovodu, s technickým ředitelem společnosti ČEVAK, a.s.

## **Metoda SWOT**

Metoda SWOT se považuje za univerzální analytickou techniku, která mapuje a analyzuje daný jev. Je jednou z nejpoužívanějších analytických metod, neboť má velmi široké využití v praxi. Název SWOT je složen z počátečních písmen anglických názvů 4 faktorů:

- Strengths = silné stránky;
- Weaknesses = slabé stránky;
- Opportunities = příležitosti;
- Threats = hrozby. [37]

Silné a slabé stránky se identifikují v rámci vnitřního prostředí, příležitosti a hrozby v rámci vnějšího prostředí. Cílem SWOT analýzy je podporovat silné stránky, určit a omezovat slabé stránky, hledat nové příležitosti, znát a předcházet hrozbám. [37]

V diplomové práci provedeme SWOT analýzu možností zajištění nouzového zásobování pitnou vodou.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Analýza rizik kontaminace vodního zdroje Římov

Kvalitu vody ve VN Římov mohou ohrožovat nejenom klimatické podmínky, ale i lidský činitel. Tato působící nebezpečí jsme rozdělili zvláště do tabulek na **přírodní** a **antropogenní nebezpečí**, kde jsme vytipovali možné faktory ohrožení kontaminace vodního zdroje a jejich možné následky pro VN Římov, její funkce zdroje pitné vody.

Tabulka 16 - Přírodní nebezpečí a následky pro VN Římov [38]

přírodní nebezpečí	následky pro VN Římov
<b>extrémní, dlouhotrvající sucho</b>	významný pokles hladiny ve vodní nádrži
	biologické zatížení vody - zhoršení kvality vody
	snížení samočisticích procesů vody
	snížení obsahu kyslíku ve vodě - úhyn živých organismů ve vodě - zhoršení kvality vody
	omezení/přerušování dodávek surové vody do ÚV Plav
<b>vydatné deště, tání velkého množství sněhu/ledu</b>	zvýšení hladiny ve vodní nádrži
	zatopení/zanesení objektů
	poškození konstrukce přehrady
	poškození technologických staveb vodovodů
	biologické zatížení vody - zhoršení kvality vody
<b>vichřice, mrazy</b>	eroze půdy (degradace půdy)
	abraze břehů (rozrušování břehů)
<b>zemětřesení, sesuvy půdy</b>	narušení statiky vodního díla
	poškození technologických staveb vodovodů
	přerušování dodávek surové vody do ÚV Plav

Tabulka 17 - Antropogenní nebezpečí a následky pro VN Římov [38]

<b>antropogenní nebezpečí</b>	<b>následky pro VN Římov</b>
<b>teroristický útok (bombový/biologický útok)</b>	destrukce vodního díla
	kontaminace vody
	přerušení dodávek surové vody do ÚV Plav
	kolaps veřejné infrastruktury
<b>úmyslná kontaminace vodního zdroje</b>	chemické, biologické, toxické znečištění vypuštěním nebezpečných látek
	přerušení dodávek surové vody do ÚV Plav
<b>neúmyslná kontaminace vodního zdroje - znečištění prostřednictvím zemědělské činnosti</b>	kontaminace vody hnojivem/pesticidy smýváním zemědělských ploch
<b>dopravní nehody</b>	kontaminace vodního zdroje (vyteklé pohonné hmoty)
	omezení dodávek surové vody do ÚV Plav
<b>selhání lidského faktoru zaměstnanců</b>	ohrožení kvality surové vody dodávané do ÚV Plav
<b>havárie - neúmyslný únik nebezpečných látek do vodního zdroje</b>	kontaminace vodního zdroje
<b>selhání/porucha technologického vybavení</b>	přerušení dodávky surové vody do ÚV Plav

## Analýza rizik ÚV Plav

Analýzu rizik jsme provedli i pro ÚV Plav, která odebírá surovou vodu přivaděčem z VN Římov dlouhého cca 8 km. Nebezpečí může zároveň hrozit i tomuto důležitému objektu.

Tabulka 18 - Přírodní nebezpečí a následky pro ÚV Plav [38]

přírodní nebezpečí	následky pro ÚV Plav
<b>extrémní, dlouhotrvající sucho</b>	významný pokles hladiny ve vodní nádrži - omezení dodávky surové vody z VN Římov
	biologické zatížení vody - zhoršení kvality vody
	snížení samočisticích procesů vody
	snížení obsahu kyslíku ve vodě - úhyn živých organismů ve vodě - zhoršení kvality vody
	omezení/přerušování dodávek pitné vody obyvatelstvu
<b>vydatné deště, tání velkého množství sněhu/ledu</b>	zatopení/zanesení objektů ÚV Plav
	poškození potrubí, jímž je přiváděna surová voda z vodního zdroje
	poškození technologických staveb povodňovou vlnou
	biologické zatížení vody - zhoršení kvality vody
<b>vichřice, mrazy</b>	eroze půdy (degradace půdy)
	abraze břehů (rozrušování břehů)
<b>zemětřesení, sesuvy půdy</b>	narušení statiky objektu ÚV Plav
	zátopová vlna z poškozené VN Římov
	poškození technologických staveb vodovodů
	přerušování dodávek pitné vody obyvatelstvu
<b>blackout, výpadek elektřiny</b>	vyřazení monitorovacího pracoviště (celého objektu ÚV)
	přerušování výroby a dodávek pitné vody

Tabulka 19 - Antropogenní nebezpečí a následky pro ÚV Plav [38]

antropogenní nebezpečí	následky pro ÚV Plav
teroristický útok (bombový útok)	destrukce areálu ÚV Plav
	přerušeni dodávek pitné vody obyvatelstvu
selhání lidského faktoru zaměstnanců	ohrožení zdraví obyvatel - kontaminovaná voda se dostane ke spotřebitelům
selhání/porucha technologického vybavení	omezení/přerušeni výroby a dodávek pitné vody

### Zhodnocení přírodních nebezpečí

Vytrvalé deště a extrémní sucho jsou z přírodních nebezpečí z hlediska výskytu nejvíce pravděpodobné. Způsobují nejenom značné materiální a finanční škody, ale především ohrožují kvalitu vody ve vodárenské nádrži.

Dlouhotrvající sucho představuje závažné riziko pro zdroje PV, kdy na mnoha územích dochází ke snižování hladiny v nádržích, vysychání řek i významnému poklesu vydatnosti podzemních zdrojů PV.

Mrazivé období a následné zamrznání vodní plochy by mohlo ohrozit nejenom dodávky surové vody do ÚV Plav, ale i stavbu vodního díla. Území ČR leží v oblasti mírného podnebného pásu, pravděpodobnost výrazného mrazivého počasí, které by závažně ohrožovalo VN Římov, je tedy malá.

Pravděpodobnost zemětřesení na jihu Čech je mizivá, území ČR neleží na styku dvou litosférických desek, ani se zde nenacházejí sopky, které by mohly vyvolat zemětřesení. Následky této ničivé síly by byly katastrofické. Výrazné záchvěvy země by ohrozily statiku vodního díla, mohlo by dojít k trhlinám v hrázi a v nejhorším případě k jejímu protržení. Zničením vodního díla by došlo k přerušeni dodávek surové vody do ÚV Plav a voda v nádrži by způsobila zatopení oblasti pod hrází.

## Zhodnocení antropogenních nebezpečí

Teroristický útok je v našich podmínkách vzhledem k bezpečnostní situaci ČR málo pravděpodobný. Následky by ale mohly být katastrofální - zničení vodního díla nebo ÚV bombovým útokem nebo kontaminace vody biologickým útokem by mělo za následky vážné ohrožení zdraví obyvatelstva, přerušení dodávek PV až úplné selhání veřejné infrastruktury.

Obvod vodní plochy VN Římov lemuje v rámci opatření ochranného pásma poměrně hustý lesní porost v šířce 100 m od břehu nádrže, za kterým jsou převážně pole. Zemědělská činnost spojená s hnojením půdy by mohla ohrožovat kvalitu vody prostřednictvím vsakování nebezpečných látek do půdy z používaných pesticidů při hnojení a vydatné deště by mohly zapříčinit smývání těchto látek do vody. Používání nebezpečných látek při zemědělské činnosti je v blízkosti vodního zdroje zakázáno. Dalším důležitým opatřením ochranného pásma VN Římov je zákaz rybolovu a koupání.

Málo pravděpodobné jsou i dopravní nehody, při kterých může dojít k vytečení pohonných hmot nebo jiných převážných látek. Silniční komunikace kolem vodní plochy vodárenské nádrže vede za lesním porostem a je opatřena dopravním zákazovým značením pro převoz látek, které by mohly způsobit znečištění vody.

Vážné následky by nastaly v případě selhání zaměstnanců nebo technologického vybavení. Lidský faktor není neomylný a může mít fatální následky. Závažnější následky selhání lidského faktoru by byly v případě ÚV Plav než u VN Římov. Během dne se v ÚV provádí několik odběrů vzorků surové vody na zjištění její kvality a v případě zjištění zhoršené jakosti je výroba PV přerušena. V případě, že by se kontaminovaná PV dostala z ÚV ke spotřebiteli, představovalo

by to vážný problém, např. zdravotní komplikace, nutnost vypuštění kontaminované vody z vodovodní sítě a její následné pročištění čistou vodou. Aby se co nejvíce eliminovalo selhání lidského činitele, je třeba dodržovat přísná bezpečnostní opatření. V případě technického vybavení je nutné provádět pravidelnou údržbu a kontroly funkčnosti.

Jakémukoliv znečištění vodního zdroje, ať již úmyslného nebo neúmyslného, předchází pravidelné kontrolování kvality vody. To je zabezpečeno během dne několika odběry surové vody ve VN Římov i v ÚV Plav a následného laboratorního zkoumání.

Vážné následky by nastaly v případě rozsáhlého a dlouhotrvajícího výpadku elektřiny. ÚV Plav disponuje záložními zdroji energie, které pomocí pohonných hmot vyrobí elektrickou energii. Tím by byla zajištěna činnost ÚV.

## 5.2 Dotazníkové šetření

Pomocí dotazníkového šetření jsme provedli zjištění strategických zdrojů PV pro zásobování obyvatelstva na území jednotlivých krajů ČR. Pro lepší přehlednost jsou odpovědi na otázky zpracovány formou tabulek.

### Hlavní město Praha

Na území hl. m. Prahy se nenachází žádná vodárenská nádrž. Obyvatelstvo hl. m. Prahy a jeho okolí je zásobeno z VN Švihov (Želivka) nacházející se v kraji Vysočina, z podzemní vody a řeky Jizery ve Středočeském kraji.

Tabulka 20 - Hl. m. Praha - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území (ORP)	počet zásobených obyvatel
VN Švihov (Želivka)	266,57 mil. m <sup>3</sup>	Praha a okolí	1 280 000
řeka Jizera podzemní voda	18,3 mil. m <sup>3</sup> /rok		

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území hl. m. Prahy v roce 2016 je **18 % (18,3 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **100,5 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 21 - Hl. m. Praha - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Švihov (Želivka)	ÚV Želivka	Úpravna vody Želivka, a.s.	Želivská provozní, a.s.
řeka Jizera podzemní voda	ÚV Káraný	Pražská vodárenská společnost, a.s.	Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Vodárna Želivka zásobuje Prahu a okolí ze 75 % a vodárna Káraný z 25 %. Za rezervní zdroj slouží ÚV Podolí, zde je surová voda čerpána z řeky Vltavy. [40]



## Jihočeský kraj

Tabulka 22 - Jihočeský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území (ORP)	počet zásobených obyvatel
VN Římov	33,80 mil. m <sup>3</sup>	Blatná, České Budějovice, Český Krumlov, Jindřichův Hradec, Milevsko, část Písku, Prachatice, Strakonice, Tábor, Třeboň, Týn nad Vltavou, Veselí nad Lužnicí, Vodňany	380 000
VN Husinec	6,55 mil. m <sup>3</sup>	Prachatice	rezervní zdroj
VN Landštejn	2,59 mil. m <sup>3</sup>	Dačice, Nová Bystřice, Slavonice	15 000
VN Karhov	0,56 mil. m <sup>3</sup>	obec Studená	2 300
VN Jordán	3,00 mil. m <sup>3</sup>	Tábor	rezervní zdroj
podzemní voda	13, 6 mil. m <sup>3</sup> /rok	České Budějovice	rezervní zdroj

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Jihočeského kraje v roce 2016 je **40 % (13,6 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **33,7 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 23 - Jihočeský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Římov	ÚV Plav	Jihočeský vodárenský svaz	Jihočeský vodárenský svaz
VN Husinec	ÚV Husinec - Prachatice		
VN Landštejn	ÚV Landštejn	Vodovod Landštejn	
VN Karhov	ÚV Studená	Jihočeský vodárenský svaz	
VN Jordán	ÚV Tábor - Rytíř		
podzemní voda	ÚV Hrdějovice	Statutární město České Budějovice	

ÚV Hrdějovice slouží jako záložní zdroj pro obyvatelstvo Českých Budějovic. ÚV Tábor-Rytíř pracuje v pohotovostním režimu a v případě MU je schopna pracovat na plný výkon a zabezpečit dodávky PV města Tábor. Jako rezervní zdroj PV slouží i ÚV Husinec-Prachatice.

## Jihomoravský kraj

Tabulka 24 - Jihomoravský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území (ORP)	počet zásobených obyvatel
VN Vír	44,05 mil. m <sup>3</sup>	Brno a okolí	408 000
VN Opatovice	7,84 mil. m <sup>3</sup>	Bučovice, Vyškov	30 000
VN Boskovice	6,15 mil. m <sup>3</sup>	Blansko, Boskovice	90 000
VN Znojmo	2,45 mil. m <sup>3</sup>	Znojmo	50 000
VN Koryčany	2,13 mil. m <sup>3</sup>	Hodonín, Kyjov	80 000
podzemní voda	54,8 mil. m <sup>3</sup> /rok	Blansko, Brno, Břeclavsko, Hodonínsko, Vyškovsko, Znojemsko	400 000

Jihomoravský kraj je významně zásoben PV i z kraje Vysočina (VN Vír) a Zlínského kraje (VN Koryčany).

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Jihomoravského kraje v roce 2016 je **87 % (54,8 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **62,4 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 25 - Jihomoravský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Vír	ÚV Švařec	Vírský oblastní vodovod	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.
	ÚV Vír	Svaz vodovodů a kanalizací Žďársko	Vodárenská akciová společnost, a.s.
VN Opatovice	ÚV Hlubočany	Vodovody a kanalizace Vyškov, a.s.	Vodovody a kanalizace Vyškov, a.s.
VN Boskovice	ÚV Bělá	Svazek vodovodů a kanalizací měst a obcí	Vodárenská akciová společnost, a.s.
VN Znojmo	ÚV Znojmo	Zájmové sdružení obcí VAK Znojemsko	Vodárenská akciová společnost, a.s.
VN Koryčany	ÚV Koryčany	Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s.	Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s.
podzemní voda		Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s.	
	ÚV Bzenec - Přívoz	Vodárenská akciová společnost, a.s.	
	ÚV Lhota u Vyškova	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. Vodovody a kanalizace Vyškov, a.s.	

## Karlovarský kraj

Tabulka 26 - Karlovarský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Stanovice	18,38 mil. m <sup>3</sup>	Karlovarsko, Ostrov	115 000
VN Horka	16,53 mil. m <sup>3</sup>	Sokolovsko	90 000
VN Žlutice	10,28 mil. m <sup>3</sup>	část Karlovarska, Toužim	70 000
VN Podhora	2,04 mil. m <sup>3</sup>	Mariánské Lázně	23 000
VN Mariánské Lázně	0,21 mil. m <sup>3</sup>	Mariánské Lázně	
podzemní voda	6 mil. m <sup>3</sup> /rok	Kraslice	7 000

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Karlovarského kraje v roce 2016 je **30 % (6 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **19 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 27 - Karlovarský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Stanovice	ÚV Březová	obec Březová	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.
VN Horka	ÚV Horka	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.	Vodohospodářská společnost Sokolov, a.s.
VN Žlutice	ÚV Žlutice	Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.
VN Podhora	ÚV Mariánské lázně	CHEVAK Cheb, a.s.	CHEVAK Cheb, a.s.
VN Mariánské Lázně			
podzemní voda	ÚV Kraslice - Stříbrná	KMS Kraslická městská společnost, a.s.	KMS Kraslická městská společnost, a.s.

## Kraj Vysočina

Tabulka 28 - Kraj Vysočina - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Švihov (Želivka)	246,07 mil. m <sup>3</sup>	západní část Vysočiny	115 000
VN Vír	44,05 mil. m <sup>3</sup>	část Vysočiny	100 000
VN Mostiště	9,33 mil. m <sup>3</sup>	Třebíč, Žďár nad Sázavou	100 000
VN Hubenov	2,39 mil. m <sup>3</sup>	Jihlava	100 000
VN Nová Říše	2,23 mil. m <sup>3</sup>	část Jihlavy, Telč	50 000
VN Staviště	0,39 mil. m <sup>3</sup>	Žďár nad Sázavou	30 000
<b>podzemní voda</b>	12,4 mil. m <sup>3</sup> /rok		

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území kraje Vysočina v roce 2016 je **52 % (12,4 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **23,8 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 29 - Kraj Vysočina - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Švihov (Želivka)	ÚV Želivka	Úpravna vody Želivka, a.s.	Želivská provozní, a.s.
VN Vír	ÚV Vír	Vírský oblastní vodovod	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.
	ÚV Švařec	Svaz vodovodů a kanalizací Žďársko	
VN Mostiště	ÚV Mostiště	Svaz vodovodů a kanalizací Jihlavsko	Vodárenská akciová společnost, a.s.
VN Hubenov	ÚV Hosov		
VN Nová Říše	ÚV Nová Říše		
VN Staviště	ÚV Štítary		
<b>podzemní voda</b>	ÚV Heraltice		

## Královéhradecký kraj

Tabulka 30 - Královéhradecký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
řeka Úpa		Trutnov	35 000
řeka Labe		Vrchlabí	28 000
podzemní voda	26 mil. m <sup>3</sup> /rok	Hradec Králové, Jičín, Náchod, Rychnov, Trutnov	400 000

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Královéhradeckého kraje v roce 2016 je **85 % (26 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **30,5 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 31 - Královéhradecký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
řeka Úpa	ÚV Temný Důl	Vodovody a kanalizace Trutnov, a.s.	Vodovody a kanalizace Trutnov, a.s.
řeka Labe	ÚV Herlíkovice	město Vrchlabí	Městské vodovody a kanalizace Vrchlabí
podzemní voda	ÚV Březovice	Vodohospodářská a obchodní společnost, a.s.	Vodohospodářská a obchodní společnost, a.s.
	ÚV Libonice	Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s.	Královéhradecká provozní, a.s.

## Liberecký kraj

Tabulka 32 - Liberecký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VD Josefův Důl	19,13 mil. m <sup>3</sup>	Jablonec nad Nisou, Liberec	150 000
VD Souš	4,62 mil. m <sup>3</sup>	Harrachov, Jablonec nad Nisou, Jilemnice, Tanvald, Železný Brod,	100 000
podzemní voda	16 mil. m <sup>3</sup> /rok	Česká Lípa, Nový Bor, Turnov	80 000

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Libereckého kraje v roce 2016 je **62 % (16 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **25,8 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 33 - Liberecký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VD Josefův důl	ÚV Bedřichov	Severočeská vodárenská společnost, a.s.	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
VD Souš	ÚV Souš		
podzemní voda	ÚV Zahrádky		

## Moravskoslezský kraj

Tabulka 34 - Moravskoslezský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Šance	43,10 mil. m <sup>3</sup>	Frydek - Místek, Karviná, Opava a okolí	450 000
VN Kružberk	24,58 mil. m <sup>3</sup>	Frydek - Místek, Karviná, Nový Jičín, Opava, Ostrava	200 000
VN Morávka	4,96 mil. m <sup>3</sup>	Frydek - Místek, Karviná	100 000
podzemní voda	15 mil. m <sup>3</sup>	Opava, Ostrava	

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Moravskoslezského kraje v roce 2016 je **20 % (15 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **76,7 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 35 - Moravskoslezský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Šance	ÚV Nová Ves	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a.s.	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a.s.
VN Kružberk	ÚV Podhradí u Vítkova		
VN Morávka	ÚV Vyšní Lhoty		
podzemní voda	ÚV Ostrava - Nová Ves ÚV Velké Hoštice	Statutární město Ostrava	Ostravské vodárny a kanalizace a.s.

## Olomoucký kraj

Tabulka 36 - Olomoucký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
jezero Troubky jezero Tovačov	4,5 mil. m <sup>3</sup> /rok	Hranice, Přerovsko	123 000
Borový potok Šumný potok		Jesenicko	50 000
podzemní voda	22,9 mil. m <sup>3</sup> /rok	Litovel, Mohelnice, Olomouc, Prostějov, Šternberk, Šumperk, Uničov, Zábřeh	450 000

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Olomouckého kraje v roce 2016 je **83 % (22,9 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **27,3 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 37 - Olomoucký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
jezero Troubky jezero Tovačov	ÚV Troubky	Vodovody a kanalizace Přerov, a.s.	Vodovody a kanalizace Přerov, a.s.
Borový potok Šumný potok	ÚV Adolfovice	Vak - Vodovody a kanalizace Jesenicka, a.s.	Vak - Vodovody a kanalizace Jesenicka, a.s.
podzemní voda	ÚV Černovír ÚV Příkazy ÚV Šibeník ÚV Kouty nad Desnou ÚV Rapotín ÚV Hrdibořice	Vodohospodářská společnost Olomouc, a.s. Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s. Vodovody a kanalizace Prostějov, a.s.	Moravská vodárenská, a.s. Šumperská provozní vodohospodářská společnost, a.s. Vodovody a kanalizace Prostějov, a.s.



## Pardubický kraj

Tabulka 38 - Pardubický kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Křižanovice	1,62 mil. m <sup>3</sup>	Chrudim, Pardubice	170 000
VN Hamry	1,21 mil. m <sup>3</sup>	Hlinsko	16 000
podzemní voda	21,6 mil. m <sup>3</sup> /rok	Orlickoústecko, Svitavsko	300 000

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Pardubického kraje v roce 2016 je **77 % (21,6 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **27,8 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 39 - Pardubický kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Křižanovice	ÚV Monaco	Vodovody a kanalizace Chrudim, a.s.	Vodárenská společnost Chrudim, a.s.
VN Hamry	ÚV Hamry		
podzemní voda	ÚV Hrobice ÚV Mokošín	Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.	Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.

## Plzeňský kraj

Tabulka 40 - Plzeňský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Nýrsko	15,96 mil. m <sup>3</sup>	Domažlice, Klatovy	90 000
VN Lučina	3,45 mil. m <sup>3</sup>	Tachovsko	30 000
řeka Úhlava		Plzeň a okolí	230 000
podzemní voda	10,8 mil. m <sup>3</sup> /rok		

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Plzeňského kraje v roce 2016 je **37 % (10,6 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **29,4 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 41 - Plzeňský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Nýrsko	ÚV Milence	Účelové sdružení obcí pro skupinový vodovod Nýrsko - Klatovy	VODOSPOL s.r.o. Klatovy
VN Lučina	ÚV Svobodka	Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.
řeka Úhlava	ÚV Plzeň	Statutární město Plzeň	VODÁRNA PLZEŇ a.s.
podzemní voda	ÚV Horní Bříza ÚV Manětín ÚV Všeruby ÚV Město Touškov	Vodárenská a kanalizační, a.s.	Vodárenská a kanalizační, a.s.

## Středočeský kraj

Tabulka 42 - Středočeský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Švihov (Želivka)	246,07 mil. m <sup>3</sup>	Benešov, Beroun, Říčany,	200 000
VN Vrchlice	7,89 mil. m <sup>3</sup>	Čáslav, Kutná Hora	30 000
VN Klíčava	7,86 mil. m <sup>3</sup>	Kladno, Rakovník	200 000
VN Pílská	1,36 mil. m <sup>3</sup>	Mníšek Pod Brdy, Příbram, Sedlčany	95 000
VN Láz	0,81 mil. m <sup>3</sup>		
VN Obecnice	0,54 mil. m <sup>3</sup>		
<b>podzemní voda</b>	37,9 mil. m <sup>3</sup> /rok		

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Středočeského kraje v roce 2016 je **65 % (37,9 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **58,1 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 43 - Středočeský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Švihov (Želivka)	ÚV Želivka	Úpravna vody Želivka, a.s.	Želivská provozní, a.s.
VN Vrchlice	ÚV U svaté Trojice	Vodohospodářská společnost Vrchlice - Maleč, a.s.	Vodohospodářská společnost Vrchlice - Maleč, a.s.
VN Klíčava	ÚV Klíčava	Vodárny Kladno - Mělník, a.s.	Středočeské vodárny, a.s.
VN Pílská	ÚV Kozičín	Svazek obcí pro vodovody a kanalizace	1. SčV, a.s.
VN Láz			
VN Obecnice			
<b>podzemní voda</b>	ÚV Káraný	Pražská vodárenská společnost, a.s.	Pražské vodovody a kanalizace, a.s.
	ÚV Poděbrady	Vodovody a kanalizace Nymburk, a.s.	Vodovody a kanalizace Nymburk, a.s.

## Ústecký kraj

Tabulka 44 - Ústecký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Přísečnice	46,67 mil. m <sup>3</sup>	Chomutov, Kadaň, Louny, Most, Teplice	350 000
VN Fláje	19,50 mil. m <sup>3</sup>	Bílina, Litvínov, Most, Teplice	240 000
VN Jirkov	1,92 mil. m <sup>3</sup>	Jirkov	20 000
VN Křímov	1,26 mil. m <sup>3</sup>	Chomutov	80 000
VN Janov	1,26 mil. m <sup>3</sup>	Most	70 000
VN Chřibská	0,83 mil. m <sup>3</sup>	Rumburk, Varnsdorf	45 000
VN Kamenička	0,59 mil. m <sup>3</sup>	Chomutov	80 000
podzemní voda	21,3 mil. m <sup>3</sup> /rok	Děčín, Litoměřice, Ústí nad Labem	

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Ústeckého kraje v roce 2016 je **44 % (21,3 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **49,1 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 45 - Ústecký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úprava vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Přísečnice	ÚV Hradiště	Severočeská vodárenská společnost, a.s.	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
VN Fláje	ÚV Meziboří		
VN Jirkov	ÚV Jirkov		
VN Křímov	ÚV Třetí Mlýn		
VN Janov	ÚV Janov	Vodohospodářské sdružení Rokycany	
VN Chřibská	ÚV Chřibská	Severočeská vodárenská společnost, a.s.	
VN Kamenička	ÚV Třetí mlýn		
podzemní voda	ÚV Velké Žernoseky ÚV Hřensko		

## Zlínský kraj

Tabulka 46 - Zlínský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38]

významný zdroj PV	kapacita (celkový objem)	zásobené území	počet zásobených obyvatel
VN Slušovice	7,24 mil. m <sup>3</sup>	Zlín	100 000
VN Karolinka	5,81 mil. m <sup>3</sup>	Přerov, Vsetín, část Zlína	70 000
VN Koryčany	2,13 mil. m <sup>3</sup>	Koryčany, Kyjov	15 000
VN Fryšták	0,96 mil. m <sup>3</sup>	Zlín	rezervní zdroj
VN Bojkovice	0,77 mil. m <sup>3</sup>	Uherský Brod	20 000
VN Ludkovice	0,49 mil. m <sup>3</sup>	Luhačovice	5 000
podzemní voda	16,4 mil. m <sup>3</sup> /rok	Kroměříž, Uherské Hradiště, Uherský Brod, Zlín	

Podíl pitné vody z **podzemních zdrojů** na území Zlínského kraje v roce 2016 je **57 % (16,4 mil. m<sup>3</sup>)** z celkově vyrobené vody **28,6 mil. m<sup>3</sup>**. [39]

Tabulka 47 - Zlínský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38]

významný zdroj PV	úpravna vody	vlastník ÚV	provozovatel ÚV
VN Slušovice	ÚV Klečůvka	Vodovody a kanalizace Zlín, a.s.	Moravská vodárenská, a.s.
VN Karolinka	ÚV Karolinka	Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.	Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.
VN Koryčany	ÚV Koryčany	Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s.	Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s.
VN Fryšták	ÚV Klečůvka	Vodovody a kanalizace Zlín, a.s.	Moravská vodárenská, a.s.
VN Bojkovice	ÚV Bojkovice	Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.	Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.
VN Ludkovice	ÚV Ludkovice	Vodovody a kanalizace Zlín, a.s.	Vodovody a kanalizace Zlín, a.s.
podzemní voda	ÚV Kroměříž	Město Kroměříž	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a.s.
	ÚV Tlumačov	Vodovody a kanalizace Zlín, a.s.	Moravská vodárenská, a.s.
	ÚV Ostrožská Nová Ves	Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.	Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.

Odpověď na otázku č. 5 „Kolik obcí/obyvatel ve Vašem kraji má individuální zdroj pitné vody?“ jsme pro lepší přehlednost vložili do samostatné tabulky.

Vedoucí vodoprávních úřadů krajů na otázku č. 5 odpovídali, že údaje o individuálních zdrojích PV nejsou na krajích evidovány. Procentuální zastoupení jsme tedy odvodili z informací o zásobování obyvatelstva veřejnými vodovody (viz tabulka 1 v kapitole 2.1). Přibližný počet obyvatel jsme vypočetli odečtením počtu obyvatel žijících v krajích v roce 2016 s počtem obyvatel zásobených veřejnými vodovody v roce 2016.

Tabulka 48 - Zpracování odpovědi na otázku č. 5 [38]

kraje	přibližný počet obyvatel zásobený PV z individuálního zdroje PV	podíl obyvatel zásobených PV z individuálního zdroje PV z celkového počtu obyvatel v kraji
	osoby	%
hl. město Praha	0	0 %
Jihočeský	63 200	9,9 %
Jihomoravský	62 300	5,3 %
Karlovarský	0	0 %
Královéhradecký	27 900	5,1 %
Liberecký	32 100	7,3 %
Moravskoslezský	920	0,1 %
Olomoucký	51 900	8,2 %
Pardubický	12 700	2,5 %
Plzeňský	90 100	15,6 %
Středočeský	187 100	14 %
Ústecký	20 400	2,5 %
Vysočina	19 100	3,8 %
Zlínský	24 300	4,2 %

Odpovědi nebyly zodpovězeny u otázky č. 2 týkající se podotázek „*minimální hladina vodního zdroje pro odběr vody; faktory ohrožující vodní zdroj z okolí*“. Bylo nám sděleno, že těmito informace na krajském úřadě nedisponují.

Výsledné informace z dotazníkového šetření doplňujeme o tabulku 49, ve které uvádíme přehled délky vodovodní sítě v jednotlivých krajích a kolik úpraven vody se v daném kraji nachází.

Tabulka 49 - Délka vodovodní sítě a počet úpraven vody na území jednotlivých krajů v roce 2016 [19, 39]

území - kraj	délka vodovodní sítě (km)	počet úpraven vody (ks)
hl. m. Praha	3 616	5
Jihočeský	6 239	430
Jihomoravský	7 839	128
Karlovarský	2 210	30
Královéhradecký	5 140	150
Liberecký	3 848	78
Moravskoslezský	7 756	130
Olomoucký	4 553	138
Pardubický	4 815	112
Plzeňský	4 301	225
Středočeský	10 872	352
Ústecký	6 669	75
Vysočina	5 809	439
Zlínský	4 014	103
<b>Česká republika</b>	<b>77 681</b>	<b>2 393</b>

### 5.3 Řízený rozhovor

Rozhovor byl proveden s Ing. Jiřím Lipoldem, technickým ředitelem společnosti ČEVAK, a.s. provozující veřejnou vodovodní síť. Odpovědi doplňují informace týkající se zásobování jihočeského obyvatelstva PV z VN Římov a ÚV Plav.

**Otázka:** *Jaké problémy nejčastěji řešíte s dodávkami PV?*

**Odpověď:** *Nejčastějším případem jsou havarijní situace, kdy praskne nějaký vodovod a je potřeba uzavřít příslušnou větev na nejbližších uzávěrech. V úseku, kde je síť uzavřena, se musí přistavit cisterna s PV, aby občané mohli alespoň touto cestou odebírat PV, než se poškozené místo opraví a zprovozní. Havárie vodovodu je tedy nejčastější případ. Jen v Českých Budějovicích, kde je vodovodní síť dlouhá přes 300 km, dochází k desítkám případů.*

**Otázka:** *Jaké MU/KS jste řešili?*

**Odpověď:** *Vodárenská soustava jižní Čechy byla za posledních 30 let asi dvakrát na hranici stavu, kdy mohla zkolabovat. Jednalo se o povodeň v roce 2002. Přívod surové vody v místě pod hrází VN Římov byl obnažen a v podstatě hrozilo, že se roztrhne. Následkem by bylo znemožnění přívodu surové vody do ÚV Plav. Tato situace nenastala, došlo k rychlému provizornímu opravení roury obnaženého přivaděče. V případě, kdy by nebylo možné odebírat vodu z VN Římov, mohla by se surová voda odebírat z řeky Malše u Vidova, a bude-li ta voda kvalitní, ÚV Plav ji upraví na vodu pitnou. Dalšími závažnými situacemi bylo sucho a další povodně, ale výroba a distribuce PV ohrožena nebyla. Problémy, se kterými jsme se potýkali, občané nepocítili.*



**Otázka:** *Co by představovalo největší problém?*

**Odpověď:** *Největší problém nastane v okamžiku, kdy skutečně vypadne ÚV Plav a nemůže vyrábět vodu z Říмова ani z jezu na Malši u Vidova. Může to zapříčinit např. technická porucha. To by byl skutečně velký problém a bylo by nutné nastartovat místní zdroje na maximum a dodávat vodu přes odběrná místa.*

**Otázka:** *Máte ponětí, za jak dlouho by se dostala kontaminovaná voda z VN Římov do ÚV Plav?*

**Odpověď:** *Z odběrného objektu u hráze VN Římov by se kontaminovaná voda dostala do ÚV Plav odhadem asi za 10 hodin, přesněji by vám to řekl Jihočeský vodárenský svaz jako správce ÚV. V případě kontaminace vody na druhé straně nádrže by to trvalo dny, než by se voda dostala k odběrnému místu. Pokud víte, že někdo bezprostředně kontaminoval vodu, máte relativně dost času učinit opatření, čili zamezit odběru surové vody a spustit náhradní zdroje.*

**Otázka:** *Kdyby došlo ke kontaminaci vodního zdroje, jak dlouho by byly zajištěny dodávky PV?*

**Odpověď:** *To je daný kapacitou vodojemů, která vydrží přibližně 24 hodin. Vodu do vodojemů lze dodávat z jiných zdrojů. Pokud by tento stav trval dlouho, oblast by se zásobila nouzovým způsobem. Snížily by se odběry, běžná spotřeba na úrovni 100 % by byla omezena. Základní životní potřeby obyvatel by byly vyřešeny, na to kapacita vody je, dokonce i mnohonásobně vyšší, ale je třeba mít vyřešenou distribuci. Kdyby se kontaminovaná voda dostala do vodovodní sítě, musí se síť uzavřít, voda se vypustí a síť se propláchne čistou vodou.*

**Otázka:** *Jak rychle je možné přepojit se na náhradní zdroj?*

**Odpověď:** *Okamžitě, je to otázka pár vteřin. Dispečink dá pokyn a během chvíle se přepojí na jiný zdroj. Jak jsem říkal, kapacita vodojemů je nastavena přibližně na 24 hodin. V případě, kdy zjistíte problém s ÚV Plav, máte několik hodin na to, abyste reagovala. Za tu dobu je možné nastartovat úpravny vody v pohotovostním režimu na plný výkon, spustit čerpadla, všechny filtry a najedete na výrobu PV. Bez problému tak lze plně zásobit Strakonicko, Písecko, Prachaticko, Jindřichohradecko, Tábořsko. V případě Českobudějovicka a Českokrumlovska nepokryjí potřebu PV náhradní zdroje ze 100 %, ale přibližně jen ze 70 %. Pro České Budějovice je navržený zdroj Mažice-Borkovice, který do budoucna přivede 100 % jistotu náhradního zásobování PV.*

**Otázka:** *Cvičíte na mimořádné události?*

**Odpověď:** *Ano, v rámci krizového řízení Jihočeského kraje. Organizují cvičení, do kterých jsme zapojeni. Letos v listopadu nás čeká cvičení „Blackout“, jaké důsledky to bude mít pro zásobování obyvatelstva PV.*

**Otázka:** *Jakou technikou disponujete jako provozovatel veřejného vodovodu v případě zajištění náhradního zásobování PV?*

**Odpověď:** *Máme mobilní čerpací stanice schopné dodávat vodu čerpáním do sítě o výkonu 10 l/s. Vozidel těžké techniky máme desítky, okolo 50 cisteren o objemu 3 - 10 m<sup>3</sup> po celém území Jihočeského kraje.*

V průběhu rozhovoru jsme byli odkázáni na PVKÚK JČK, kde jsou vypsány náhradní zdroje v případě výpadku VN Římov a ÚV Plav. Ing. Lipold konstatoval, že náhradní zdroje pokryjí většinu potřeby PV.

Tabulka uvedena v příloze 3.

## 5.4 SWOT analýza

V této části diplomové práce jsme provedli SWOT analýzu možností zajištění nouzového zásobování PV se stručným zhodnocením všech faktorů. SWOT analýza je zaměřena na situaci, kdy by nebylo možné využívat vodu z vodní nádrže, resp. vodárenské nádrže Římov, kterou na pitnou vodu upravuje ÚV Plav zásobující pitnou vodou 380 000 obyvatel JČK. Do SWOT analýzy jsme vybrali tři možnosti zajištění PV:

- zajištění dodávek PV z jiných zdrojů (přepojením na náhradní zdroj zásobování PV);
- rozvoz PV cisternami do míst potřeby;
- rozvoz balené PV do míst potřeby.

Tabulka 50 - SWOT analýza - zajištění dodávek PV z jiných zdrojů PV (přepojením na náhradní zdroj zásobování PV [38])

SWOT		
vnitřní prostředí	<b>S - silné stránky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zajištění dodávek PV postiženému obyvatelstvu</li> <li>• využití stávající veřejné vodovodní sítě</li> <li>• kvalitní PV</li> <li>• odběr vody z domova</li> </ul>	<b>W - slabé stránky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• přístupnost a připravenost náhradního zdroje pro odběr</li> <li>• dostatečná vydatnost náhradního zdroje/náhradních zdrojů</li> <li>• možnost napojení na ÚP vody</li> </ul>
	<b>O - příležitosti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpečení náhradních zdrojů PV</li> </ul>	<b>T - hrozby</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riziko znehodnocení náhradního zdroje PV následky MU</li> <li>• riziko nedostatečné kvality vody náhradního zdroje</li> </ul>
vnější prostředí		

## Silné stránky

- **Zajištění dodávek PV postiženému obyvatelstvu.**

Zajištění dodávek PV přepojením na náhradní zdroj PV zajistí postiženému obyvatelstvu dostatečné zásobování kvalitní PV bez nutnosti vyhlášení regulačních opatření spojené s nouzovým zásobováním PV.

- **Kvalitní PV.**

PV dodávaná prostřednictvím veřejné vodovodní sítě zajišťuje její dostatečnou kvalitu. Pitná voda je v potrubí neustále v pohybu, je v temném prostředí a její kvalitu neovlivňuje UV záření.

- **Odběr vody z domova.**

Přepojení na náhradní zdroj PV do veřejné vodovodní sítě zajistí odběr PV ze stávajících odběrných míst, např. přímo z bytů obyvatel. Lidé nemusí chodit s nádobami ven a přečerpávat vodu z cisteren. Obzvláště důležité je zachování odběru např. pro nemocnice, zařízení poskytující sociální péči, školská zařízení (dětské domovy, ústavy, apod.).

## Slabé stránky

- **Přístupnost a připravenost náhradního zdroje pro odběr.**

Vzdálenost od úpravny PV a dostupnost pro techniku, která bude náhradní zdroj připojovat.

- **Dostatečná vydatnost náhradního zdroje/náhradních zdrojů.**

Je třeba zajistit potřebné množství PV obyvatelstvu k zajištění jeho základních životních potřeb.

## Příležitosti

- **Zabezpečení náhradních zdrojů PV.**

Aby bylo obyvatelstvo postiženého území zásobeno dostatečnými dodávkami PV, je třeba zajistit dostatek náhradních zdrojů PV. V Plánu rozvoje vodovodů

a kanalizací JČK je vytipováno několik desítek zdrojů podzemní vody, která by mohla sloužit jako náhradní zdroj PV. Do budoucna je třeba vyhodnotit a zajistit podmínky pro zprovoznění určených náhradních zdrojů tak, aby byla schopna zabezpečit zásobování jihočeského obyvatelstva PV.

## **Hrozby**

- **Riziko znehodnocení náhradního zdroje PV následky MU.**

V případě závažné MU přírodního charakteru může dojít působením přírodního živlu ke kontaminaci náhradního zdroje PV nebo i k havárii distribuční sítě (např. narušení potrubí). Následkem může být zhoršená kvalita PV, která by mohla v případě požití způsobit zdravotní potíže. Taktéž by mohlo dojít k přerušení dodávky PV i z náhradního přepojeného zdroje. Důležitým opatřením k zamezení vzniku havárie je provádět pravidelné kontroly a údržbu celé vodovodní sítě.

- **Riziko nedostatečné kvality vody náhradního zdroje.**

Vzhledem k tomu, že ne všechny vytipované náhradní zdroje PV jsou pravidelně kontrolovány ze strany orgánů ochrany veřejného zdraví, je možné, že v době, kdy bude nutné je využít, nebudou splňovat hygienické požadavky na kvalitu vody.

Tabulka 51 - SWOT analýza - rozvoz PV cisternami do míst potřeby [38]

SWOT		
	S - silné stránky	W - slabé stránky
vnitřní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zajištění dodávek PV postiženému obyvatelstvu menších obcí</li> <li>• cena PV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zajištění a vysoké náklady na dopravu PV (rozvoz cisteren)</li> <li>• přečerpávání PV z cisteren do kanystrů</li> <li>• kvalita PV v cisterně</li> <li>• čištění a desinfekce cisteren</li> </ul>
vnější prostředí	O - příležitosti	T - hrozby
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spolupráce IZS a SSHR</li> <li>• výpomoc z jiných krajů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nedostatek cisteren a kontejnerů na PV</li> <li>• ohrožení veřejného pořádku a bezpečnosti při výdeji PV</li> <li>• zamrznutí PV v cisternách či kontejnerech</li> <li>• vandalismus</li> </ul>

### Silné stránky

- **Zajištění dodávek PV postiženému obyvatelstvu menších obcí.**

Pitnou vodu lze dovážet v kontejnerech a cisternách do míst potřeby. Cisterny a kontejnery lze postavit převážně kamkoliv, nejlépe na bezprašné a dobře přístupné místo. Dodávka PV cisternami se hodí především k zásobování obcí s menším počtem obyvatel a do míst, které jsou vzdálenější od větších měst.

- **Cena PV.**

Finanční náročnost za PV v cisternách bude oproti balené vodě výhodnější.

### Slabé stránky

- **Zajištění a vysoké náklady na dopravu PV (rozvoz cisteren).**

Po ekonomické stránce je zajišťování zásobování pomocí cisteren a kontejnerů značně nákladné - pronájem technických prostředků, jejich přepravování, údržba i doplňování PV stojí nemalé finanční prostředky. Zvláště u déletrvajícího a rozsáhlého zásobování budou náklady vysoké.

- **Přečerpávání PV z cisteren do kanystrů.**

Potencionální riziko může představovat přečerpávání PV z cisteren do kanystrů a jiných nádob, které by měly být uzpůsobené pro styk s vodou, aby nepředstavovaly zdravotní riziko. Pro starší občany může být tento způsob dodávek PV do značné míry náročný. Za nevýhodu také považujeme, že odběr PV zabere více času.

- **Kvalita PV v cisterně.**

Je třeba dbát na to, aby byla PV v cisternách co nejčerstvější. Dodržování hygienických zásad je nutností, aby nevznikaly zdravotní problémy v případě požití zhoršené kvality PV v cisterně. Za hygienické zásady můžeme považovat dezinfekci cisteren, které by měly být vyhrazeny pouze k převozu PV, umístění cisterny v bezprašném a stinném prostředí, voda v cisterně by měla být požitelná přibližně 3 dny s ohledem na počasí (při vysokých teplotách je vhodné vodu měnit každý den). V neposlední řadě je vhodné informovat obyvatelstvo pomocí cedule s nápisem o vhodnosti převaření vody, aby se minimalizovaly zdravotní komplikace.

- **Čištění a desinfekce cisteren.**

Cisterny musí být čištěny a desinfikovány před jejich naplněním PV.

## **Příležitosti**

- **Spolupráce IZS a SSHR.**

Technické a materiální prostředky potřebné k řešení nepříznivé situace můžou poskytnout složky IZS, především HZS. V případě nedostatku technických a materiálních prostředků lze využít pohotovostní zásoby Správy státních hmotných rezerv (SSHR).

- **Výpomoc z jiných krajů.**

Při nedostatku technických prostředků a zařízení je na místě požádat o pomoc sousední kraje, nejsou-li sami postiženi MU.

## Hrozby

- **Nedostatek cisteren a kontejnerů na PV.**

Jistou hrozbu představuje nedostatek cisteren a kontejnerů na PV. V případě výpadku VN Římov a ÚV Plav by bylo zapotřebí velkého počtu cisteren, aby byly pokryty dodávky PV pro 380 000 postižených obyvatel.

- **Ohrožení veřejného pořádku a bezpečnosti při výdeji PV.**

Napětí mezi obyvateli, ohrožení veřejného pořádku a bezpečnosti při výdeji omezeného množství PV v rámci regulačních opatření.

- **Zamrznutí PV v cisternách či kontejnerech.**

V případě silných mrazů je nezbytné umístit cisterny ve vyhřívaných prostorech (např. požární zbrojnice). Hrozí poškození cisterny, kterých by bylo v tomto případě nedostatek.

- **Vandalismus.**

Vážnou hrozbu představuje vandalismus, který se může projevit úmyslnou kontaminací PV v cisternách nebo jejich úmyslné vypuštění či poškození.



Tabulka 52 - SWOT analýza - rozvoz balené PV do míst potřeby [38]

SWOT		
	S - silné stránky	W - slabé stránky
vnitřní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zajištění dodávek PV postiženému obyvatelstvu</li> <li>• rychlá dodávka PV do míst potřeby</li> <li>• kvalita PV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysoké náklady na dopravu balené PV</li> <li>• cena a množství balené PV</li> <li>• doba trvanlivosti balené PV</li> <li>• množství plastového odpadu</li> </ul>
vnější prostředí	O - příležitosti	T - hrozby
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• více dodavatelů balené PV</li> <li>• spolupráce IZS, KŠ ORP, KŠ kraje a SSHR</li> <li>• zapojení neziskových organizací (humanitární pomoc)</li> <li>• dovoz z jiných krajů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zásobování velkého množství obyvatelstva</li> <li>• selhání dodavatele</li> </ul>

### Silné stránky

- **Zajištění dodávek PV postiženému obyvatelstvu.**

Balená voda představuje další možnost pro zajištění PV postiženému obyvatelstvu.

- **Rychlá dodávka PV do míst potřeby.**

Zásoby balené PV představují okamžitou dodávku PV potřebné kvality v případě kontaminace vodního zdroje a znemožnění dodávek surové vody do úpravny vody.

- **Kvalita PV.**

Jedná se o vodu sériově vyráběnou s danými parametry kvality pitné vody.

### Slabé stránky

- **Vysoké náklady na dopravu balené PV.**

Rozvoz balené vody bude po finanční stránce nákladný. Je třeba zajistit mobilní prostředky, které zásoby balené PV rozvezou ze skladů nebo přímo z výroby do postižených míst.

- **Cena a množství balené PV.**

Finančně nákladnější bude výroba, resp. nákup balené PV oproti PV v cisternách. S ohledem na balení 1,5 - 2 l je náročnější obyvatelstvo zásobit potřebným množstvím.

- **Doba trvanlivosti balené PV.**

Trvanlivost balené PV je slabou stránkou, protože je třeba sledovat datum spotřeby a obměňovat naskladněné množství balených vod.

- **Množství plastového odpadu.**

S ohledem na množství vody v balení bude vznikat velké množství plastového odpadu - nutno zajistit sběr a odvoz.

### **Příležitosti**

- **Více dodavatelů balené PV.**

Smluvní zajištění více dodavatelů, kteří mohou poskytovat balenou PV, je příležitostí, jak zajistit větší množství balené PV (taktéž zapojením neziskových organizací a využití humanitární pomoci při zajištění balené PV).

- **Spolupráce IZS, KŠ ORP, KŠ kraje a SSHR.**

V případě nedostatku lze využít pohotovostní zásoby SSHR.

- **Dovoz z jiných krajů.**

Navýšit množství potřebné balené PV může výpomoc z jiných krajů.

### **Hrozby**

- **Zásobování velkého množství obyvatelstva.**

Zajistit potřebné množství PV po dobu několika dní výhradně prostřednictvím balené vody by bylo obtížné.

- **Selhání dodavatele.**

Dodavatel balené PV může být sám postižen MU, která může ovlivnit nebo zcela vyřadit výrobu a dodávku balené PV.

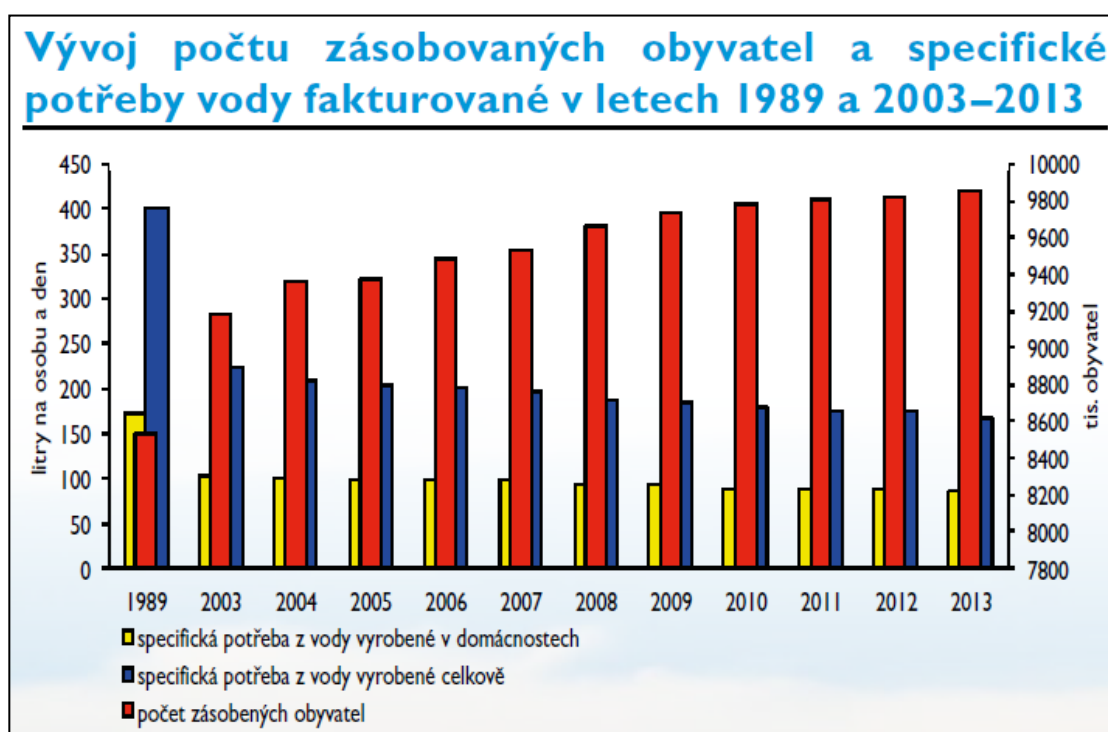
## Zhodnocení SWOT analýzy

Z vypracované SWOT analýzy vyplývá, že každá možnost zásobování PV, nelze-li využít stávající standardní zdroj PV, má své klady i zápory. Při výpadku odběru vody VN Římov a ÚV Plav považujeme za nejlepší řešení (pokud by to situace dovolila) uskutečnit zásobování PV přepojením distribuční sítě na náhradní zdroje, které by zajistily dodávky PV veřejnými vodovody. Lidé by tímto způsobem nebyli omezováni, nebo jen částečně, a překonání mimořádné situace by nezpůsobilo závažnější dopady v zásobování obyvatelstva PV. Ovšem za předpokladu, že náhradní zdroje budou k dispozici a v dostatečné vydatnosti. Do míst, kde by nebylo možné tímto způsobem dodat PV, by se dodávka PV zabezpečila prostřednictvím cisteren z jiných zdrojů a/nebo balenou PV. V případě, že by provozovatel veřejného vodovodu nebyl schopen zajistit náhradní zásobování PV, přešlo by se na nouzové zásobování s omezeným množstvím PV (regulační opatření).

## 6 DISKUZE

### Shrnutí problematiky diplomové práce

Kročová [1] uvádí (s. 34), že odběr vody pro veřejnou spotřebu má již řadu let klesající tendenci. Tento stav je názorně uveden (s. 17) v publikaci Stručně o vodě v ČR [42], kde je na obrázku 3 vidět zvyšující se počet zásobených obyvatel a snižující se specifická potřeba z vody vyrobené celkově.



Obrázek 3 - Vývoj počtu zásobovaných obyvatel a specifické potřeby vody v letech 1989 a 2003 - 2013 [42]

PRVKÚK JČK [31] uvádí (s. 73), že v roce 2002 bylo zásobeno veřejnými vodovody 83 % obyvatel JČK. V tabulce 1 (s. 20) uvádíme, že za rok 2016 podíl obyvatel JČK zásobených veřejnými vodovody stoupl na 90,1 %. Na základě těchto faktů můžeme říci, že počet obyvatel zásobených individuálním zdrojem PV klesl na polovinu, tj. cca ze 125 tisíc na cca 63 tisíc lidí.

V analýze rizik kontaminace vodního zdroje Římov a ÚV Plav jsme určili pravděpodobnost přírodních a antropogenních nebezpečí. Za nejvíce pravděpodobné jsme stanovili vytrvalé deště způsobující povodně a dlouhotrvající sucho. Publikace Stručně o vodě v ČR [42] uvádí (s. 6), že povodně jsou v našich podmínkách nejčastějším a nejrozsáhlejším typem přírodních katastrof, které v letech 1997 - 2013 usmrtily 135 lidí a povodňové škody se vyčísly na 189,6 mld. Kč.

V posledních letech čelila VN Římov několika povodním, viz tabulka 15 (s. 44). Ing. Jiří Lipold ze společnosti ČEVAK, a.s. při rozhovoru uvedl, že římovská přehrada ustála i zničující povodeň z roku 2002, která se považuje za nejhorší. Přesto byly zabezpečeny dodávky kvalitní PV. Píhová [43] uvádí (s. 19), že v roce 2003 začala stavba rezervního přivaděče surové vody z VN Římov do ÚV Plav, aby se eliminovaly rizikové faktory v případě povodní.

Publikace Sucho - vážná hrozba pro ČR [44] (s. 3) uvádí, že za posledních 20 let se na území ČR vyskytlo devět významných až extrémních povodní, zatímco výrazné sucho bylo na území ČR třikrát (v roce 2003, 2014 a 2015). V dokumentu Vodovody a kanalizace ČR 2015 [20] je uvedeno (s. 30), že v období sucha nebyl zaznamenán vážnější problém s dodávkami PV z povrchových zdrojů PV, ale citelné problémy zaznamenaly obce využívající zdroje podzemních vod.

Zhoršení kvality vody ve VN Římov v období sucha nebylo závažné a surová voda se odebírala do ÚV Plav, která dodávala i v tomto nepříznivém suchém období dostatek kvalitní PV do jihočeských domácností.

V zimním období hrozí zamrzání vodní plochy. Aby se netvořil led, který působí destruktivně, zaměstnanci Povodí Vltavy s.p. v zimních měsících vynášejí oteplenou vodu pomocí tlakového vzduchu a čeří hladinu vodní nádrže,

aby nezamrzala. [28] Vzhledem k poloze ČR v oblasti mírného podnebného pásu je pravděpodobnost výrazného mrazivého počasí malá.

Za nejméně pravděpodobné přírodní nebezpečí jsme určili zemětřesení. Území ČR neleží na styku dvou litosférických desek, ani se zde nenacházejí sopky, které by způsobily zemětřesení. Následky by ovšem byly katastrofické.

Vzhledem ke klidné bezpečnostní situaci ČR v mezinárodní politice je pravděpodobnost teroristického útoku, z hlediska antropogenního nebezpečí, malá. Stejně jako u zemětřesení by teroristický útok znamenal katastrofické následky.

VN Římov je v rámci opatření ochranného pásma chráněna hustým lesním porostem, který zamezuje smývání zemědělské půdy do vodárenské nádrže. Zemědělci nesmí používat nebezpečné látky v blízkosti vodního zdroje. Dalším opatřením k zamezení znečištění surové vody je zákaz rybolovu i koupání.

Selhání lidského faktoru nebo technologického vybavení může zapříčinit zhoršení kvality surové vody přiváděné do ÚV Plav. K eliminaci selhání těchto faktorů je třeba dodržovat přísná bezpečnostní opatření a provádět pravidelnou údržbu a kontrolu funkčnosti technického vybavení.

Jakémukoliv znečištění surové vody předchází pravidelné kontrolování kvality vody, které je zabezpečeno několika odběry surové vody jak ve VN Římov, tak i v ÚV Plav. Odebrané vzorky jsou podrobeny laboratornímu rozboru.

Prostřednictvím dotazníkového šetření jsme zmapovali strategické zdroje PV pro zásobování obyvatelstva na území jednotlivých krajů ČR. Informace byly zjištěny vlastní analýzou z PRVKÚK, na které jsme byli často v odpovědích odkazováni.

Jak uvádí MZe v publikaci Stručně o vodě v ČR [42] (s. 33), PRVKÚK ČR představují střednědobou koncepci oboru vodovodů a kanalizací a jsou základem pro využití finančních zdrojů EU na obnovu vodohospodářské infrastruktury. Na základě vyhodnocování dotazníkového šetření jsme zjistili, že dokumenty jednotlivých krajů nejsou pravidelně aktualizovány. Obsahují jen dílčí aktualizace. Tuto skutečnost považujeme za nevhodnou, neboť PRVKÚK jsou využívány MZe, MŽP, KÚ, obcemi, vlastníky i provozovateli vodovodů a kanalizací, a také odbornou i laickou veřejností. Neaktualizované části obsahují např. statistické údaje, které nebyly aktualizovány od roku 2004.

Informace z dotazníkového šetření vhodně doplňuje provedený rozhovor s Ing. J. Lipoldem, technickým ředitelem společnosti ČEVAK, a.s. Jeho odpovědi doplňují informace týkající se zásobování jihočeského obyvatelstva PV z VN Římov a ÚV Plav.

Provedená SWOT analýza na možnosti zajištění nouzového zásobování PV se stručným zhodnocením všech faktorů poukázala na klady i zápory jednotlivých možností. Za nejvhodnější řešení zásobování obyvatelstva při výpadku odběru vody z VN Římov a následné úpravy na PV v ÚV Plav, považujeme za nejlepší řešení uskutečnit zásobování PV přepojením distribuční sítě na náhradní zdroje, které by zajistily dodávky PV veřejnými vodovody. Toto řešení je možné pouze za předpokladu, kdy by ve vodovodní síti nebyla kontaminovaná voda. Do míst, kde by nebylo možné tímto způsobem dodávat PV, by se dodávka PV zabezpečila prostřednictvím cisteren z jiných zdrojů a/nebo balenou PV. V případě, že by provozovatel veřejného vodovodu nebyl schopen zajistit náhradní zásobování PV, přešlo by se na nouzové zásobování s omezeným množstvím PV (regulační opatření). Viz následující návrh konkrétního řešení dopadů přerušení dodávek PV obyvatelstvu.

## Návrh konkrétního řešení dopadů přerušení dodávek PV obyvatelstvu

VS JČ zásobuje kolem 160 měst a obcí JČK. Pro návrh konkrétního řešení nouzového zásobování PV jsme pro příklad řešení vybrali 7 měst a obcí.

V tabulce 53 jsou uvedeny příklady měst/obcí za ORP Kaplice a za ORP Tábor. VS JČ zásobuje:

- v ORP Kaplice města Kaplice a Velešín;
- v ORP Tábor města Planá nad Lužnicí, Sezimovo Ústí, Tábor a obce Dražice a Opařany.

Tabulky 53 a 54 (s. 90) uvádí přehled potřeby vody, potřebný počet cisteren a balené PV v případě regulačních opatření stanovených metodickým pokynem MZe, tj. pro první dva dny 5 l/osoba/den, pro třetí a další dny 10 - 15 l/osoba/den.

V případě, kdy je možné přepojit se na náhradní zdroj, je zásobování obyvatel PV v rámci potřeb zajištěno (náhradní zdroje viz příloha 3). Bude-li třeba, zajistí provozovatel veřejného vodovodu cisterny a balenou PV jako doplňkový způsob dodávek PV. Pokud by nastala situace, kdy by se kontaminovaná voda dostala do vodovodní sítě a provozovatel veřejného vodovodu by nebyl schopný zabezpečit dodávky PV, jednalo by se o závažný problém.

Když nebude zásobeno PV několik obcí, je celkem reálné v rámci regulačních opatření zajistit dodávky PV postiženému obyvatelstvu. Materiální a technické prostředky by vzhledem k potřebnému počtu mohly být pro část obcí zajištěny, viz tabulka 53.



Jiná situace by nastala při postižení veškerého obyvatelstva závislého na dodávkách PV z VN Římov a ÚV Plav a nebylo by možné se přepojit na náhradní zdroje. Takové množství postižených obyvatel by nebylo reálné zásobit, resp. bylo by málo cisteren (potřebné množství viz tabulka 54). K zabezpečení dodávek PV takovému množství obyvatel je nutná spolupráce sousedních krajů i využití pohotovostních zásob SSHR. Takto rozsáhlá KS by byla náročná personálně, materiálně, technicky i organizačně.

### **Dílčí závěr**

Otázkou je, jak by se personálně i organizačně zajistila výdejní místa PV a jak by se kontrolovalo regulované množství PV na osobu. Výdejní místa by se musela zaopatřit bezpečnostními složkami, aby byl zajištěn veřejný pořádek při rozdělování konkrétního množství PV určeného regulačním opatřením. Takovou KS si opravdu nedokážeme představit.

Tabulka 53 - Návrh konkrétního řešení nouzového zásobování PV na příkladu 7 měst a obcí [32, 38]

ORP Kaplice ORP Tábor	počet obyvatel k 1. 1. 2017	potřeba PV 1. a 2. den (5 l/osoba/den)	potřeba PV 3. den a další dny (10 - 15 l/osoba/den)	počet cisteren o objemu 4 m <sup>3</sup>		počet balené PV pro zajištění nezbytného množství PV (lahev 2 l)	
		celkem m <sup>3</sup> /den	m <sup>3</sup> /den	1. den	3. den	1. den	3. den
Kaplice	7 108	35,6	71,1 - 106,7	9 ks	18 - 27 ks	17 770 ks	35 540 - 53 310 ks
Velešín	3 877	19,4	38,8 - 58,2	5 ks	10 - 15 ks	9 693 ks	19 385 - 29 078 ks
<b>celkem ORP Kaplice</b>	<b>10 985</b>	<b>55</b>	<b>109,9 - 164,9</b>	<b>14 ks</b>	<b>28 - 43 ks</b>	<b>27 463 ks</b>	<b>54 925 - 82 388 ks</b>
Dražice	821	4,1	8,2 - 12,3	1 ks	3 - 4 ks	2 053 ks	4 105 - 6 158 ks
Opařany	1 414	7,1	14,1 - 21,2	2 ks	4 - 5 ks	3 523 ks	7 070 - 10 605 ks
Planá nad Lužnicí	4 028	20,2	40,3 - 60,4	5 ks	11 - 16 ks	10 070 ks	20 140 - 30 210 ks
Sezimovo Ústí	7 251	36,3	72,5 - 108,7	9 ks	19 - 27 ks	18 128 ks	36 255 - 54 383 ks
Tábor	34 482	172,4	344,8 - 517,3	43 ks	86 - 130 ks	86 205 ks	172 410 - 258 615 ks
<b>celkem ORP Tábor</b>	<b>47 996</b>	<b>240,1</b>	<b>479,9 - 719,9</b>	<b>60 ks</b>	<b>123 - 182 ks</b>	<b>119 979 ks</b>	<b>239 980 - 359 971 ks</b>
<b>celkem ORP Kaplice + ORP Tábor</b>	<b>58 981</b>	<b>295,1</b>	<b>589,8 - 884,8</b>	<b>74 ks</b>	<b>151 - 225 ks</b>	<b>147 442 ks</b>	<b>294 905 - 442 359 ks</b>

Tabulka 54 - Návrh konkrétního řešení nouzového zásobování všech obyvatel zásobených VS JČ [38]

počet obyvatel zásobených VS JČ	potřeba PV 1. a 2. den (5 l/osoba/den)	potřeba PV 3. den a další dny (10 - 15 l/osoba/den)	počet cisteren o objemu 4 m <sup>3</sup>		počet balené PV pro zajištění nezbytného množství PV (lahev 2 l)	
	celkem m <sup>3</sup> /den	m <sup>3</sup> /den	1. den	3. den	1. den	3. den
380 000 obyvatel	1 900	3 800 - 5 700	475 ks	950 - 1 425 ks	950 000 ks	1 900 000 - 2 850 000

## 7 ZÁVĚR

V teoretické části diplomové práce jsme vymezili základní informace o zdrojích, úpravě a distribuci pitné vody. Charakterizovali jsme vodní nádrže a vytvořili přehled vodárenských nádrží v jednotlivých krajích. Dále jsme popsali VN Římov a Vodárenskou soustavu jižní Čechy zásobující 380 tisíc obyvatel Jihočeského kraje. Také jsme se věnovali problematice krizového plánování ve vodním hospodářství a nouzovému zásobování pitnou vodou.

V praktické části diplomové práce byla provedena analýza rizik VN Římov a ÚV Plav. Dotazníkovým šetřením jsme zmapovali významné vodárenské nádrže ve správních obvodech jednotlivých krajů ČR. Doplnující informace o nouzovém zásobování PV na území JČK jsme získali řízeným rozhovorem s technickým ředitelem společnosti ČEVAK, a.s. Metodou SWOT jsme určili silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby třech možností zásobování PV za KS.

Na závěr jsme nastínili návrh konkrétního řešení dopadů přerušení dodávek PV na obyvatelstvo v případě výpadku dodávek PV z VN Římov a ÚV Plav. Teoreticky jsme na tak závažnou KS připraveni, ale až skutečná KS ukáže, jak bude systém nouzového zásobování PV v takovém rozsahu fungovat.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>a.s.</b>	akciová společnost
<b>ČR</b>	Česká republika
<b>ČSN</b>	česká technická norma
<b>ha</b>	hektar
<b>hl. m.</b>	hlavní město
<b>HZS</b>	hasičský záchranný sbor
<b>IZS</b>	integrovaný záchranný systém
<b>JčK</b>	Jihočeský kraj
<b>KHS</b>	krajská hygienická stanice
<b>km<sup>2</sup></b>	kilometr čtvereční
<b>KS</b>	krizová situace
<b>KÚ</b>	krajský úřad
<b>kW</b>	kilowatt
<b>l</b>	litr
<b>m</b>	metr
<b>m<sup>3</sup></b>	metr krychlový (kubík)
<b>mil.</b>	milion
<b>mld.</b>	miliarda
<b>MU</b>	mimořádná událost
<b>MZe</b>	Ministerstvo zemědělství
<b>MŽP</b>	Ministerstvo životního prostředí
<b>ORP</b>	obec s rozšířenou působností
<b>PRVKÚK ČR</b>	Plány rozvoje vodovodů a kanalizací na území České republiky

<b>PRVKÚK</b>	Plán rozvoje vodovodů a kanalizace území kraje
<b>PV</b>	pitná voda
<b>s</b>	sekunda
<b>s.p.</b>	státní podnik
<b>ÚV</b>	úpravna vody
<b>VaK</b>	vodovody a kanalizace
<b>VN</b>	vodárenská nádrž
<b>VS JČ</b>	Vodárenská soustava jižní Čechy

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KROČOVÁ, Šárka. *Strategie dodávek pitné vody*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. 158 s. SPBI Spektrum. Červená řada; 63. ISBN 978-80-7385-072-2.
- [2] Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).
- [3] *Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací*. [pdf, online]. Ministerstvo zemědělství. 2003. [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce\\_1\\_0\\_Konc\\_CO\\_1\\_.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf)
- [4] ČSN 75 0150. *Vodní hospodářství - Terminologie vodárenství*. Praha: Český normalizační institut. 2008.
- [5] Zákon č. 240/2000 Sb. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).
- [6] Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.
- [7] *Metodický pokyn Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016*. [pdf]. Ministerstvo vnitra.
- [8] Zákon č. 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.
- [9] Vyhláška č. 137/1999 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.
- [10] PLECHÁČ, Václav. *Vodní hospodářství na území České republiky, jeho vývoj a možné perspektivy*. 1. vyd. Praha: EVAN, 1999. 248 s. ISBN 80-238-4989-1.
- [11] VOTRUBA, Ladislav a BROŽA, Vojtěch. *Water management in reservoirs*. Amsterdam: Elsevier, 1989. 444 s. Developments in water science; 33. ISBN 0-444-98933-1.
- [12] PATERA, Adolf, NACHÁZEL, Karel a FOŠUMPAUR, Pavel. *Nádrže a vodohospodářské soustavy 10*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. 217 s. ISBN 80-01-02620-5.
- [13] ČSN 75 0101. *Vodní hospodářství - základní terminologie*. Praha: Český normalizační institut. 2003.

- [14] *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území České republiky. Souhrnná zpráva.* [pdf, online]. Ministerstvo zemědělství. 2010. [cit. 2017-4-24]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/40130/PRVKU\\_CR\\_Souhrnna\\_zprava.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/40130/PRVKU_CR_Souhrnna_zprava.pdf)
- [15] NĚMEC, Jan, ed., HLADNÝ, Josef, ed. a BLAŽEK, Vladimír. *Voda v České republice.* Praha: Pro Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2006. 253 s. ISBN 80-903482-1-1.
- [16] KVÍTEK, Tomáš, GERGEL, Jiří a KVÍTKOVÁ, Gabriela. *Využití a ochrana vodních zdrojů.* 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005. 169 s. ISBN 80-7040-773-5.
- [17] *Bezpečnostní strategie České republiky 2015.* [pdf]. ©Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. Praha. 2015. 24 s. ISBN 978-80-7441-005-5.
- [18] VELIKOVSKÝ, Zdeněk a kol. *Vybraná témata z hygieny životního prostředí.* 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7040-945-9.
- [19] *1.1.1 Vodovody.* [pdf, online]. [cit. 2017-05-2] Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/46324996/e2800211701.pdf/f20cb913-018d-430e-a73b-5ed04134cea8?version=1.0>
- [20] *Vodovody kanalizace ČR 2015.* [pdf, online]. Ministerstvo zemědělství. Praha. 2016. ISBN 978-80-7434-326-1. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/504990/Vodovody\\_a\\_kanalizace\\_Ceske\\_republiky\\_2015.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/504990/Vodovody_a_kanalizace_Ceske_republiky_2015.pdf)
- [21] Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).
- [22] *Hladiny vody v nádržích.* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: [http://voda.gov.cz/portal/cz/aplikace/sap\\_nadrze.htm](http://voda.gov.cz/portal/cz/aplikace/sap_nadrze.htm)
- [23] ŠTEFÁČEK, Stanislav. *Encyklopedie vodních ploch Čech, Moravy a Slezska.* 1. vyd. Praha: Libri, 2010. 367 s., xiv s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-7277-440-1.
- [24] KŘIVÁNEK, Jiří, NĚMEC, Jan a KOPP, Jan. *Vodní díla v České republice.* Praha: Jan Němec - Consult ve spolupráci s 43. ZO ČSOP Praha, 2016. 255 stran. ISBN 978-80-905159-1-8.
- [25] *Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území České republiky.* [pdf, online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov09/doc/04.pdf>

- [26] BROŽA, Vojtěch a kol. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska*. Vyd. 1. Liberec: Knihy 555, 2005. 251 s. ISBN 80-86660-11-7.
- [27] HOVORKA Petr. Ochrana před povodní není hlavním posláním římovské přehradní nádrže. *Českobudějovický deník*. 2013, č. 151, s. 9. ISSN 1210 - 5023.
- [28] SVÍTÍLOVÁ Hana. Nejhorší zážitek na přehradě? Povodně v roce 2002. *Českobudějovický deník*. 2013, č. 217, s. 6. ISSN 1210 - 5023.
- [29] ZIMMELOVÁ Lenka. Denně vyrobí 2 350 kamionů pitné vody. *Mladá fronta Dnes*. 2011, roč. 22, č. 34, s. 2. ISSN 1210 - 1168.
- [30] VD Římov. [online]. © 2013 Povodí Vltavy, státní podnik. [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/pro-media-a-verejnost/fotogalerie/vd-rimov>
- [31] *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje. B. 1 Popis nadobecních systémů vodovodů a kanalizací*. [pdf]. © IKP 2004. 158 s.
- [32] *Počet obyvatel v obcích k 1. 1. 2017*. [pdf, online]. © Český statistický úřad, Praha, 2017. [cit. 2017-05-08]. ISBN 978-80-250-2770-7. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/45964084/13007217.pdf/16152f21-3984-4ada-8599-be35c0e31ad6?version=1.1>
- [33] *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje. B. 4 Krajská vrstva*. [pdf]. © IKP 2004. 32 s.
- [34] SOVAK: časopis oboru vodovodů a kanalizací. Hostivice: Facom, 1992- [2000?]- Jílové u Prahy: Pavel Fučík. 2007, roč. 16, č. 4, s. 1-2. ISSN 1210-3039.
- [35] *Mapa*. [online]. Copyright IRBESS & BLUE Systém, s.r.o. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.jvs.cz/indexnew.php?navi=24>
- [36] *Vyhlášené krizové stavy*. [online]. © 2017 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/web-krizove-rizeni-a-cnp-krizove-stavy-krizove-stavy.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [37] *SWOT analýza*. [online]. Copyright © 2011-2016 | ManagementMania.com. Všechna práva vyhrazena. [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- [38] Vlastní zdroj.
- [39] *1.1.3 Vodovody*. [pdf, online]. [cit. 2017-05-2] Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/46324996/e2800211703.pdf/5225ed65-c0b7-480a-9030-8c2ed8f1da29?version=1.0>



- [40] Pražské vodovody a kanalizace. *Pitná voda*. [online]. © 2017 VIZUS. [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: <http://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>
- [41] Broncová, Dagmar, ed. *Voda pro všechny: vodárenské soustavy v ČR*. Vyd. 1. Praha: Milpo media, 2006. 191 s. Z historie průmyslu. ISBN 80-903481-9-X.
- [42] *Stručně o vodě v České republice*. [pdf]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. 39 s. ISBN 978-80-7434-195-3.
- [43] PÍHOVÁ Ivana. Stavba rezervního přívodu byla včera zahájena. *Českobudějovické listy*. 11.4.2003, s. 19. ISSN 1210 - 5015.
- [44] *Sucho - vážná hrozba pro Českou republiku*. [pdf, online] Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. 23 s. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/434050/Problem\\_sucho.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/434050/Problem_sucho.pdf)
- [45] ČSN 75 7221. *Jakost vod - Klasifikace jakosti povrchových vod*. Praha: Český normalizační institut. 1998.
- [46] ČERNÁ Hana. *Mapa jakosti vody*. [pdf]. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Letecký pohled na VN Římov [30].....	33
Obrázek 2 - Přehled správních území ORP, kde VS JČ zásobuje města a obce [35].	36
Obrázek 3 - Vývoj počtu zásobených obyvatel a specifické potřeby vody v letech 1989 a 2003 - 2013 [42] .....	84

## 11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Počet zásobených obyvatel v jednotlivých krajích PV z veřejných vodovodů v roce 2016 [19].....	20
Tabulka 2 - Přehled funkcí a účelů vodních nádrží v ČR [12] .....	25
Tabulka 3 - Vodárenské nádrže v Jihočeském kraji [9,22,23] .....	26
Tabulka 4 - Vodárenské nádrže v Jihomoravském kraji [9,22,23] .....	26
Tabulka 5 - Vodárenské nádrže v Karlovarském kraji [9,22,23] .....	27
Tabulka 6 - Vodárenské nádrže v kraji Vysočina [9,22,23] .....	27
Tabulka 7 - Vodárenské nádrže v Libereckém kraji [9,22,23] .....	28
Tabulka 8 - Vodárenské nádrže v Moravskoslezském kraji [9,22,23] .....	28
Tabulka 9 - Vodárenské nádrže v Pardubickém kraji [9,22,23] .....	28
Tabulka 10 - Vodárenské nádrže v Plzeňském kraji [9,22,23].....	29
Tabulka 11 - Vodárenské nádrže ve Středočeském kraji [9,22,23].....	29
Tabulka 12 - Vodárenské nádrže v Ústeckém kraji [9,22,23] .....	30
Tabulka 13 - Vodárenské nádrže ve Zlínském kraji [9,22,23] .....	30
Tabulka 14 - Základní údaje o VN Římov [26] .....	32
Tabulka 15 - Přehled povodní, během kterých byl na území ČR vyhlášen krizový stav [36].....	44
Tabulka 16 - Přírodní nebezpečí a následky pro VN Římov [38].....	50
Tabulka 17 - Antropogenní nebezpečí a následky pro VN Římov [38].....	51
Tabulka 18 - Přírodní nebezpečí a následky pro ÚV Plav [38].....	52
Tabulka 19 - Antropogenní nebezpečí a následky pro ÚV Plav [38].....	53
Tabulka 20 - Hl. m. Praha - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	56
Tabulka 21 - Hl. m. Praha - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	56
Tabulka 22 - Jihočeský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	57
Tabulka 23 - Jihočeský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	57
Tabulka 24 - Jihomoravský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	58

Tabulka 25 - Jihomoravský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	58
Tabulka 26 - Karlovarský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	59
Tabulka 27 - Karlovarský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	59
Tabulka 28 - Kraj Vysočina - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	60
Tabulka 29 - Kraj Vysočina - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	60
Tabulka 30 - Královéhradecký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	61
Tabulka 31 - Královéhradecký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	61
Tabulka 32 - Liberecký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38].....	62
Tabulka 33 - Liberecký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38].....	62
Tabulka 34 - Moravskoslezský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	63
Tabulka 35 - Moravskoslezský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	63
Tabulka 36 - Olomoucký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	64
Tabulka 37 - Olomoucký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	64
Tabulka 38 - Pardubický kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38].....	65
Tabulka 39 -Pardubický kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38].....	65
Tabulka 40 - Plzeňský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	66
Tabulka 41 - Plzeňský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	66
Tabulka 42 - Středočeský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38].....	67
Tabulka 43 - Středočeský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38].....	67
Tabulka 44 - Ústecký kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38].....	68
Tabulka 45 - Ústecký kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38].....	68
Tabulka 46 - Zlínský kraj - odpovědi na otázky 1, 2, 3, 4 [38] .....	69
Tabulka 47 - Zlínský kraj - odpovědi na otázky 6, 7 [38] .....	69
Tabulka 48 - Zpracování odpovědi na otázku č. 5 [38].....	70
Tabulka 49 - Délka vodovodní sítě a počet úpraven vody na území jednotlivých krajů v roce 2016 [19, 39].....	71
Tabulka 50 - SWOT analýza - zajištění dodávek PV z jiných zdrojů PV (přepojením na náhradní zdroj zásobování PV [38].....	75

Tabulka 51 - SWOT analýza - rozvoz PV cisternami do míst potřeby [38] .....	78
Tabulka 52 - SWOT analýza - rozvoz balené PV do míst potřeby [38] .....	81
Tabulka 53 - Návrh konkrétního řešení nouzového zásobování PV na příkladu 7 měst a obcí [32, 38] .....	90
Tabulka 54 - Návrh konkrétního řešení nouzového zásobování všech obyvatel zásobených VS JČ [38] .....	90

## 12 SEZNAM PŘÍLOH

<b>Příloha 1 - Mapy jakosti vody na území ČR.....</b>	<b>I</b>
<b>Příloha 2 - Vzor dotazníku .....</b>	<b>IV</b>
<b>Příloha 3 - Bilance potřeby vody a kapacit při výpadku vodního zdroje Římov a ÚV Plav [33].....</b>	<b>V</b>

## Příloha 1 - Mapy jakosti vody na území ČR

ČSN 75 7221 stanoví 5 tříd jakosti vod, které se na mapě značí barevně. Klasifikace jakosti vody vychází z hodnocení údajů o vybraných ukazatelích jakosti vody. Jakost vody se klasifikuje na základě výsledků kontroly z delšího uceleného období. Nejkratší hodnocené období je jeden rok. [45]

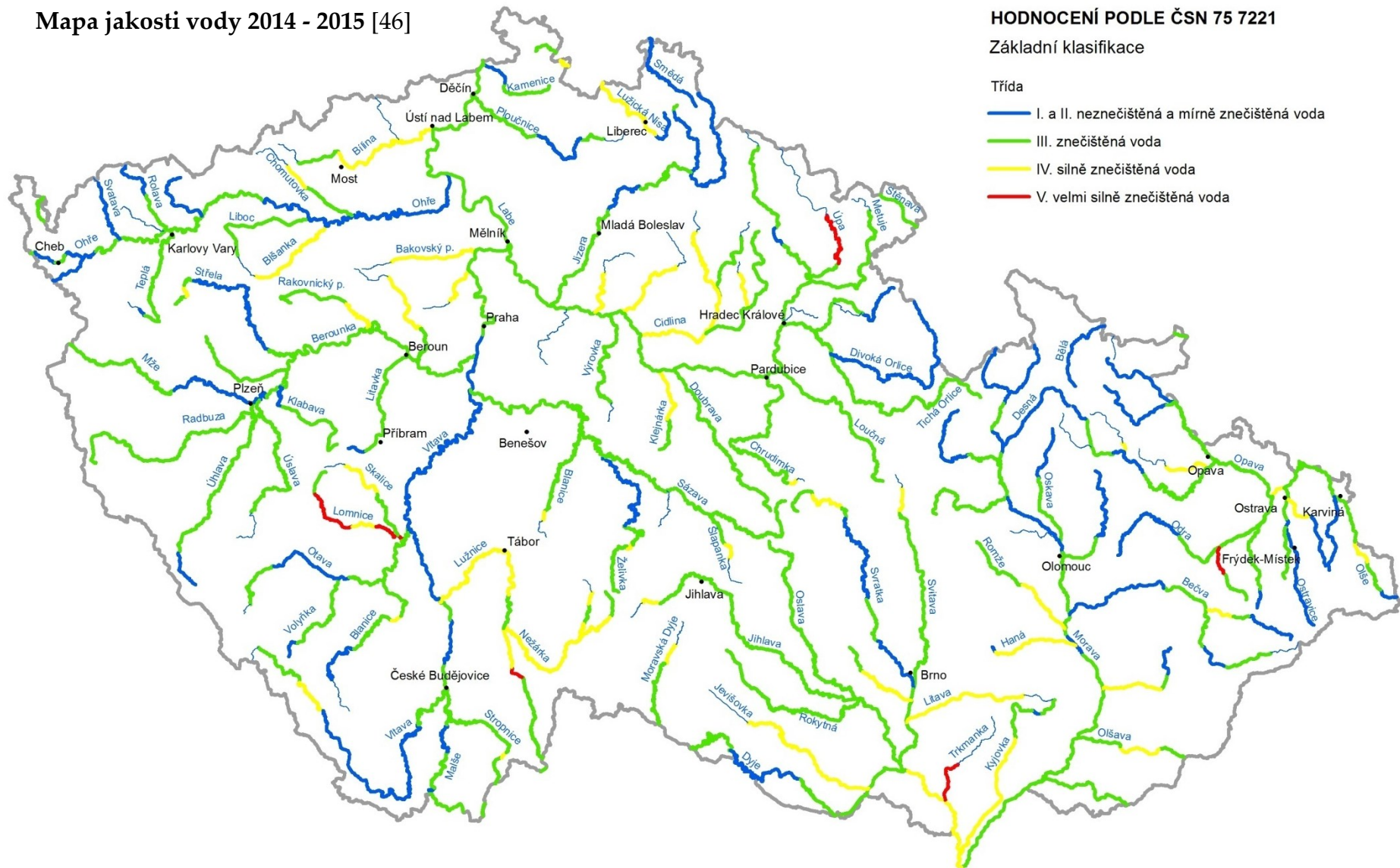
Třídy jakosti vody v tocích podle ČSN 75 7221:

- **třída I (světle modrá) - neznečištěná voda:** stav povrchové vody, který nebyl významně ovlivněn lidskou činností, při kterém ukazatele jakosti vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžnému přirozenému pozadí v tocích;
- **třída II (tmavě modrá) – mírně znečištěná voda:** stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které umožňují existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému;
- **třída III (zelená) – znečištěná voda:** stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému;
- **třída IV (žlutá) – silně znečištěná voda:** stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze nevyváženého ekosystému;
- **třída V (červená) – velmi silně znečištěná voda:** stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze silně nevyváženého ekosystému. [45]





# Mapa jakosti vody 2014 - 2015 [46]



## Příloha 2 - Vzor dotazníku

### Zmapování významných zdrojů pitné vody na území krajů ČR

Vážený pane vedoucí/vážená paní vedoucí,

*jsem studentkou 2. ročníku magisterského studia oboru Civilní nouzové plánování na FBMI ČVUT v Kladně. Obracím se na Vás se žádostí o vyplnění krátkého dotazníku, který je podkladem pro zpracování mé diplomové práce na téma „Možnosti zajištění zdrojů pitné vody při znehodnocení významných/strategických zdrojů na území krajů“.*

*Cílem dotazníku je zjistit informace o vodních zdrojích pitné vody na území krajů ČR, které zásobují významnou část obcí a/nebo velká města v kraji. V případě, že tyto informace jsou veřejně k dispozici, prosím o odkaz, kde bych tyto údaje našla.*

*Děkuji Vám za Váš čas a ochotu spolupráce.*

*Bc. Olga Cápálová, DiS.*

## DOTAZNÍK

### 1. Jaké významné/strategické zdroje pitné vody se nachází ve Vašem kraji?

*(uved'te, prosím, obecně nejvýznamnější zdroje pro zásobování obyvatel měst a obcí pitnou vodou - vodárenské nádrže, přehrady, vrty, vodní toky, ... )*

### 2. Údaje o vodním zdroji:

- **název vodního zdroje:**
- **kapacita vodního zdroje:**
- **minimální hladina vodního zdroje pro odběr vody:**
- **faktory ohrožující vodní zdroj z okolí:**

### 3. Jaká část území kraje je zásobena pitnou vodou z těchto významných vodních zdrojů? *(uved'te, prosím, města/obce po ORP, pokud to bude možné)*

### 4. Kolik obyvatel ve Vašem kraji je těmito významnými vodními zdroji zásobena pitnou vodou?

### 5. Kolik obcí/obyvatel ve Vašem kraji má individuální zdroj pitné vody?

### 6. Kdo je vlastníkem a provozovatelem veřejného vodovodu, kterým je dodávána pitná voda z Vámi uváděných významných zdrojů?

### 7. Úpravny pitné vody, kterými je upravována surová voda z Vámi uvedených významných zdrojů na vodu pitnou:

### Příloha 3 - Bilance potřeby vody a kapacit při výpadku vodního zdroje Římov a ÚV Plav [33]

zásobené oblasti	běžný provoz			náhradní provoz					
	potřeba l/s (skut. 2006)	název zdroje	zdroj l/s	potřeba min. 2/3 běžné l/s	název zdroje	disp. zdroje současné l/s	disp. zdroje bud. l/s	kapacita pro oblast celkem l/s	% zásob. oblasti
oblastní vodovod ČB redistribuce z ČB	306,9	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) vrt Úsilné vrt Nemocnice prameniště Nedabyle prameniště Zliv prameniště Rudolfov	264,7 10 16,7 9,2 5,7 0,5	204,6	ÚV Hrdějovice vrt Úsilné vrt Nemocnice prameniště Nedabyle vrty Mažice-Borkovice prameniště Zliv prameniště Rudolfov vrt Vi 5	16,0 24,0 9,2 5,7 0,5 17,5	60,0    110,0	262,9	85,7 %
oblastní vodovod ČB	41,5	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) D. Bukovsko pro Týn/Vlt. D. Bukovsko ostatní ČB prameniště Lipí	17,6 13,8 9,2 0,9	27,7	vrt Vi 5 D. Bukovsko pro Týn/Vlt. D. Bukovsko ostatní ČB prameniště Lipí	12,5 13,8 9,2 0,9		36,4	87,8 %
spotřebišť v okrese ČK	75,3	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) prameniště Vyšný prameniště Chuchlíky prameniště Větrní	60,2 10,8 1,3 3,0	50,2	vrt Vi 5 vrt Vidov nový prameniště Vyšný prameniště Chuchlíky prameniště Větrní	5,0  10,8 1,3 3,0	35,0	55,2	73,2 %
spotřebišť v okrese JH	108,0	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) D. Bukovsko pro JH ÚV Hamr vč. Č. Velenic *	37,7 63,1 7,3	72,0	D. Bukovsko navýšení D. Bukovsko pro JH ÚV Hamr vč. Č. Velenic ÚV Hamr navýš. Třeboň	15,2 63,1 7,3 22,4		108,0	100,0 %

spotřebišť v okrese PI	107,4	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) ÚV Písek	47,3 60,1	71,6	ÚV Písek navýšení ÚV Písek ÚV Tábor pro Milevsko	30,0 60,1 10,0		100,1	93,2 %
spotřebišť v okrese PT	40,0	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) prameniště Fefry prameniště Lhenice prameniště Netoilice	31,1 6,2 0,5 2,2	26,7	ÚV Prachatice prameniště Fefry prameniště Lhenice prameniště Netoilice	31,1 6,2 0,5 2,2		40,0	99,9 %
spotřebišť v okrese ST	79,5	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) ÚV Pracejovice + Hajská	39,9 39,6	53,0	ÚV Prachatice ÚV Pracejovice + Hajská ÚV Prac. +Hajská navýš. ÚV Bezdědovice	19,0 39,6 10,3 10,0		78,8	99,2 %
spotřebišť v okrese TA	162,4	ÚP Plav (Římov + vrt Vi 5) ÚV N. Ves Bechyně D. Bukovsko pro Veselí	126,3 17,2 18,8	108,3	ÚV Tábor ÚV N. Ves Bechyně N.Ves navýšení D. Bukovsko pro Veselí D. Bukovsko navýšení	100,0 17,2 10,0 18,8 14,9		160,9	99,1 %
<b>celkem</b>	<b>921,0</b>		<b>921,0</b>	<b>614,0</b>		<b>617,4</b>	<b>225,0</b>	<b>842,4</b>	<b>91,5 %</b>

\* v r. 2006 ÚV Hamr dodával pouze do oblasti Třeboňska;  
ostatní potřeba Hamr - Fedrpuš je zahrnuta v souhrnu D. Bukovsko + ÚV Plav

Pozn. červeně: zdroje, které mohou v případě potřeby zvýšit kapacitu  
modře: náhradní zdroje, které dodávají do více oblastí  
údaje potřeby dle skutečnosti r. 2006 [33]

Legenda: ČB - České Budějovice    JH - Jindřichův Hradec    PT - Prachatice    TA - Tábor  
ČK - Český Krumlov    PI - Písek    ST - Strakonice