

# **Zásobování obyvatelstva obce pitnou vodou za mimořádné události**

Patrik Hartman

---

Bakalářská práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Patrik Hartman**  
Osobní číslo: **L17181**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Zásobování obyvatelstva obce pitnou vodou za mimořádné události**

### Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši zkoumané oblasti z domácích a zahraničních zdrojů.
2. Popište současný stav řešené problematiky ve vybrané obci.
3. Zpracujte analýzu a hodnocení současného stavu řešené problematiky.
4. Navrhněte opatření ke zlepšení současného stavu a zhodnoťte jejich přínos.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.
  2. TOMEK, Miroslav, Júlia JAKUBČEKOVÁ, Eleonóra BENČÍKOVÁ. Núdzové zásobovanie obyvatelstva pitnou vodou. Žilinská univerzita v Žilíně: EDIS, 2011. ISBN 978-80-554-2521-6.
  3. KROČOVÁ, Šárka. Strategie dodávek pitné vody. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. ISBN 978-80-7385-072-2.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Miroslav Musil, Ph.D.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:  
Termín odevzdání bakalářské práce:

1. listopadu 2019  
15. května 2020

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ústav ochrany obyvatelstva  
Akademický rok: 2019/2020  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Pracovní úkol: ...  
Mentor: ...  
Téma: ...

## Účel práce

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.  
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2020

Jméno a příjmení studenta: Patrik Hartman

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Má práce je zaměřena na zásobování obyvatelstva pitnou vodou za běžného stavu a za mimořádných událostí. Cílem je popsat současný stav pro řešenou problematiku. Následně zpracovat analýzu a zhodnotit současný stav této problematiky pro město Bzenec. Na základě těchto informací navrhnout opatření nebo řešení pro minimalizaci rizik. Teoretická část popisuje význam pitné vody, poskytuje základní informace o klíčové literatuře, informuje o platných právních předpisech České republiky a Evropské unie, poskytuje informace o možnostech náhradního a nouzového zásobování pitnou vodou. V praktické části jsou zkoumány aktuální informace ohledně dodávky pitné vody do města Bzenec. Je zde provedena PHN metoda pro odhalení rizik, následně je zde zpracována SWOT analýza pro stanovení současné situace dodávek pitné vody.

Klíčová slova: Bzenec, náhradní zásobování, nouzové zásobování, pitná voda, analýza.

## **ABSTRACT**

My thesis is focused on supplying the population with drinking water under normal conditions and during emergencies. The aim is to describe the current state of the problem. Then process the analysis, evaluate the current state of this issue for the city of Bzenec and based on this information, propose measures or solutions to minimize risks. The theoretical part describes the importance of drinking water, provides basic information about key literature, informs about valid legislations of the Czech Republic and the European Union, and provides information about the possibilities of alternative and emergency drinking water supply. The practical part examines current information about the supply of drinking water to the city of Bzenec. The PHN method for risk detection is performed here, followed by a SWOT analysis to determine the current situation of drinking water supplies.

Keywords: Bzenec, replacement supply, emergency supply, drinking water, analysis.

S úctou bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Miroslavu Musilovi, Ph. D., za jeho odborné vedení, cenné návrhy, ochotu, především trpělivost a čas v průběhu mého zpracování bakalářské práce.

Současně bych chtěl poděkovat Městskému úřadu ve Bzenci, který mi poskytnul klíčové informace. Dále patří poděkování společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s. za poskytnutí požadovaných informací.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 PITNÁ VODA A JEJÍ VÝZNAM PRO ŽIVOT .....</b>	<b>11</b>
1.1 CHARAKTERISTIKA PITNÉ VODY A JEJÍ VÝROBA.....	11
1.1.1 Definice pitné vody .....	12
1.1.2 Výroba pitné vody .....	12
1.1.3 Nedostatek pitné vody v lidském těle .....	13
1.2 SOUHRN PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ V OBLASTI NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU .....	13
1.2.1 Nejvýznamnější směrnice .....	14
1.2.2 Nejvýznamnější právní předpisy v ČR .....	14
1.3 ZÁKLADNÍ POJMY .....	17
<b>2 ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU.....</b>	<b>20</b>
2.1 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU ZA BĚŽNÉHO STAVU .....	20
2.1.1 Vodovody nadmístního významu .....	21
2.1.2 Vodovody místního významu .....	22
2.2 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU ZA MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI NEBO PŘI KRIZOVÝCH STAVECH.....	23
2.2.1 Náhradní zásobování pitnou vodou.....	23
2.2.2 Nouzové zásobování pitnou vodou .....	24
2.3 RIZIKA PŘI ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU .....	26
<b>3 PROSTŘEDKY PRO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU PŘI MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI.....</b>	<b>28</b>
3.1 VYUŽITÍ SILNIČNÍCH A DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ NA NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ VODOU .....	29
3.1.1 Dovoz pitné vody při využití cisteren .....	30
3.2 DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY PRO PŘEPRAVU BALENÉ VODY .....	31
<b>4 CÍL A METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>33</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>36</b>
<b>5 SOUČASNÝ STAV MĚSTA BZENEC PŘI ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU .....</b>	<b>37</b>
5.1 ZÁSOBOVÁNÍ MĚSTA BZENEC PITNOU VODOU ZA BĚŽNÉHO STAVU .....	38
5.2 ZABEZPEČENÍ OBYVATELSTVA MĚSTA BZENEC PITNOU VODOU PŘI MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍCH.....	40
5.2.1 Složky, orgány a společnosti začleněné do problematiky zásobování pitnou vodou při mimořádných situacích.....	40
5.2.2 Potřebné množství pitné vody pro nouzové zásobování .....	43

5.2.3	Vyčleněné technické prostředky potřebné k zajištění dodávek pitné vody pro město Bzenec .....	44
5.2.4	Zabezpečení dodávek pitné vody způsobem balené pitné vody .....	46
<b>6</b>	<b>HROZBY OHROŽUJÍCÍ DODÁVKY PITNÉ VODY A ANALÝZA TĚCHTO HROZEB.....</b>	<b>47</b>
6.1	PŘÍRODNÍ HROZBY .....	47
6.2	MECHANICKÉ POŠKOZENÍ A JINÉ ZÁVADY .....	47
6.3	KONTAMINACE VODY .....	48
6.4	ÚMYSLNÉ POŠKOZENÍ.....	49
6.5	ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH HROZEB.....	49
<b>7</b>	<b>SWOT ANALÝZA A ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU DODÁVEK PITNÉ VODY.....</b>	<b>52</b>
7.1	SWOT ANALÝZA PRO SOUČASNÝ STAV ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU.....	52
<b>8</b>	<b>NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ STAVU DODÁVKY PITNÉ VODY DO MĚSTA BZENEC.....</b>	<b>55</b>
8.1	NÁVRH NA SNÍŽENÍ HROZEB A RIZIK.....	55
8.1.1	Dlouhodobé sucho.....	55
8.1.2	Stáří vodovodní sítě.....	56
8.1.3	Lidský faktor .....	56
8.1.4	Nedostatek pracovníků.....	56
8.1.5	Průmyslové znečištění.....	56
8.1.6	Počet technických prostředků .....	57
8.2	NÁVRH PRO ROZMÍSTĚNÍ CISTEREN A BALENÉ VODY .....	57
8.2.1	Oblast Bzenec - Babí.....	58
8.2.2	Oblast Bzenec - město.....	59
8.2.3	Oblast Bzenec – Olšovec .....	60
8.2.4	Oblast Bzenec- Novosady .....	60
8.2.5	Oblast Bzenec – Kolonie.....	61
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>



## ÚVOD

Voda tvoří nedílnou součást celé planety. Více jak 70% zemského povrchu je pokryto vodou. Voda vhodná jako zdroj pitné vody tvoří ale minimální množství.

Zásoby této vody nejsou neomezené, proto je potřeba pochopit jejich důležitost a vzácnost. V dnešní době je v určitých částech planety pitnou vodou plýtváno z rozmaru. Přitom úbytky vody jsou díky změnám klimatu rozsáhlé. Nedostatek vody je hlavním viníkem sociálního úpadku, na některých územích dochází kvůli vodě ke konfliktům.

Využití vody je přitom důležité a potřebné pro přežití. Vodu využíváme pro průmysl, zemědělství, zdravotnictví nebo jako životní tekutinu. Je to součást každodenního života lidí na této planetě, každý ji potřebuje minimálně jako zdroj vody pitné, většina ji využívá i na hygienu nebo k úpravám jídel.

Česká republika již boj se suchem a nedostatkem vody začala brát zcela vážně. V naší zemi jsou již postižené oblasti, kde je potřeba obstarávat nouzové zásobování pitnou vodou. V minulosti tomu tady tak nebylo, Česká republika měla dost vody a něco jako nedostatek bylo nemyslitelné.

Autor této práce se zaměřil na jeho domovský kraj, kde je problematika množství pitné vody otázkou již několik let. Tématem tedy je řešení problematiky zásobování pitnou vodou za mimořádných situací ve městě Bzenec, který se nachází v Jihomoravském kraji.

V teoretické části se seznamujeme se s charakteristikou pitné vody, základními pojmy, právní legislativou této problematiky z pohledu České republiky a Evropské unie. Další část se věnuje průběhu samotného zásobování při běžném stavu, ale také při mimořádných událostech. Rozebírá prostředky pro zabezpečení obcí a měst pitnou vodou. Tyto poznatky jsou následně aplikovány v praktické části práce, kde jsou využity pro srovnání s aktuálním stavem dodávek pitné vody a její dodávky při mimořádných situacích. Je zde popsán postup města, poskytovatel dodávek pitné vody. Jsou zde provedeny předběžné výpočty potřebného množství pitné vody, potřebné technické prostředky. Práce obsahuje analýzy

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PITNÁ VODA A JEJÍ VÝZNAM PRO ŽIVOT

Bez vody by život na planetě Zemi přestal existovat. Voda je nepostradatelná, životadárná tekutina, bez které se nedokážou obejít lidé, zvířata ani příroda. Velkým problémem představuje sucho, které vyvoláváno opakovaně díky klimatickým změnám, dále také stále mimořádné události spolu s rostoucím počtem obyvatel. Na základě toho roste samotný význam vody, jejího užívání a také její ochrany. Tohle je potřeba mít stále na paměti a myslet na budoucnost dalších generací.

Vodu lze vnímat jako chemickou sloučeninu kyslíku a vodíku nebo také jako přírodní roztok, který se zde vyskytuje již od počátku. Odhadem tvoří zemský povrch zhruba 70% voda, z toho jsou pouhá 3% pitná voda. Je potřeba se na to dívat z pohledu, že tohle malé množství vody musí uspokojit základní potřeby pro více než 7 miliard lidí na celém světě. Tohle číslo stále roste a na Zemi jsou místa, kde trpí nedostatkem pitné vody již dnes.

V dnešní době a našich podmínkách bereme dostupnost pitné vody jako samozřejmost, následkem toho s ní většina plýtvá. Značná většina si pouští kohoutkem vodu plným proudem, sprchují se dlouhou dobu, zalévají zahrady či trávníky pitnou vodou nebo si napouštějí každý rok bazén. Velká část světové populace je sužována nedostatkem pitné vody, voda se v některých částech dává na příděl a tato situace se v budoucnu nemá zlepšit. Následkem toho lidé trpí, žijí ve špatných hygienických podmínkách, díky těmto nepříznivým podmínkám jsou více ohroženi na zdraví a životě. [1]

### 1.1 CHARAKTERISTIKA PITNÉ VODY A JEJÍ VÝROBA

Kvalita pitné vody v České Republice se řídí Zákonem o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. (v platném znění) a vyhláškami, které se k tomuto zákonu vztahují. V souladu s Vyhláškou č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, musí mít pitná voda takové fyzikálně-chemické vlastnosti, které nepředstavují žádné ohrožení veřejného zdraví a nesmí obsahovat mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoliv druhu v počtu nebo koncentraci, které by potenciálně mohly ohrozit veřejné zdraví. Vyhláška také stanovuje ukazatele pitné vody, jejich limity a určuje minimální roční četnost pro odběr a rozsah vzorků pitné vody na vodovodních sítích. [2]

### 1.1.1 Definice pitné vody

Pitná voda, která je určena k vaření, pití, přípravě jídel a nápojů, je považována voda s využitím v potravinářství, dále je určena k péči o tělo a k dalším účelům pro lidské potřeby. Jedná se tak o veškerou vodu v původním stavu pocházející z podzemních zdrojů, která splňuje hygienické požadavky na zdravotní nezávadnost nebo vodu již upravenou z podzemních nebo povrchových zdrojů. Tato voda je dodávána do veřejných vodovodů po jejím primárním zdravotním zabezpečení a nadcházející trvalé kontrole, zda nedošlo ke změně chemických nebo mikrobiologických vlastností v průběhu její distribuce. [3]

Požadavky na po stránce hygienické, které mají vliv na zdravotní nezávadnost a samotnou čistotu pitné vody se staví pomocí hygienických limit (mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů). Ty jsou stanoveny prováděcím právním předpisem, nebo jsou povoleny, případně mohou být určeny podle zákona č. 258/2000 Sb., § 3, odst. 1 (pravomoc má příslušný orgán pro ochranu veřejného zdraví).

Dále jsou hygienické limity stanoveny jako nejvyšší mezní hodnoty, mezní hodnoty a doporučené hodnoty. Doporučené hodnoty jsou nezávadné hodnoty jakosti pitné vody, které jsou stanoveny na základě přijatelné koncentrace dané látky (možností je také optimální rozmezí koncentrace dané látky). [4]

### 1.1.2 Výroba pitné vody

Za vyrobenou vodu se považuje načerpaná, zdravotně nezávadná nebo technologicky upravená podzemní voda. Technologicky upravovat a zdravotně zabezpečit je vždy potřeba vodu povrchovou nebo určenou k úpravě na vodu pitnou. Především z podzemních vod se vyrábí pitná voda. K výrobě nelze použít podzemní nebo povrchovou vodu libovolného charakteru, ale pouze vody, která splňuje kritéria specifikovaná v kategoriích A1, A2 a A3. Pro kontrolování kvality surové a upravené vody je potřeba mít v každé úpravně vody zpracovaný plán kontroly kvality vody, který je součástí provozní evidence. Vodní zdroje určené pro veřejné zásobování s kapacitou přesahující 10 000 m<sup>3</sup>/rok musí mít vyhlášeny pásma hygienické ochrany (dále jen „PHO“). PHO musí tvořit dostatečnou úroveň ochrany zdroje v souvislosti s možnými riziky, která mohou vodní zdroj ohrozit nebo poškodit. Mezi účinné způsoby ochrany vodního zdroje patří mimo režim pravidelných kontrol PHO i detailní znalost slabín v oblasti pásma a rizikových objektů, které mohou vodní zdroj ohrožovat.[3]

### 1.1.3 Nedostatek pitné vody v lidském těle

Lidské tělo je tvořeno z velké části vodou, která má svou podstatu pro správné fungování organismu. Bez vody dokáže člověk přežít zhruba 2-4 dny v závislosti na okolních podmínkách. Při snižování příjmu pitné vody nebo úplnému zamezení pitné vody do organismu, začíná lidské tělo reagovat prvotním pocitem tzv. žízní, která obvykle při nedodání tekutin přechází v bolest hlavy, závrať, zrychlený tep, minimální vylučování moči. Následně dochází k silovému oslabování až do samotného vyčerpání. Organismus je tedy při nedostatku vody z počátku dehydratovaný, při dlouhodobějším setrvání v tomhle stavu dochází postupně k selhání organismu, v poslední fázi dochází ke smrti (většinou při ztrátě 8 litrů pro dospělého jedince).

Z tohoto důvodu je pro lidský organismus důležité dodržovat pitný režim. Denní doporučené množství pitné vody je zhruba 3 litry za den (uvádí se hodnota 30 ml na 1 kg tělesné hmotnosti), množství je ovšem ovlivněno faktory jako je roční období, počasí, velikost jedince, fyzické zatížení atd. [5]

## 1.2 SOUHRN PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ V OBLASTI NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Rychlé, kvalitní a bezpečné zásobování pitnou vodou může být ovlivněno širokou řadou faktorů. Příkladem můžou být již zmíněné právní předpisy. V České republice (dále jen „ČR“) jsou obyvatelé za běžného stavu zásobování z různých zdrojů, tohle platí i při krizových stavech. [6]

Mezi důležité faktory, které lze do této oblasti přiřadit, jsou právě již zmíněné právní předpisy. Ty pojednávají a řeší danou problematiku, dále mohou souviset nebo také navazovat na jiné právní předpisy. V průběhu sestavování a schvalování právních předpisů pro ČR, které se zabývají nouzovým zásobováním obyvatelstva pitnou vodou je potřeba sledovat směrnice Evropské unie (dále jen „EU“). Další zajímavou stranou jsou různá doporučení od mezinárodních organizací např. Světová zdravotnická organizace (dále jen „WHO“) atd., které se zabývají danou problematikou a to v celosvětovém měřítku.

### 1.2.1 Nejvýznamnější směrnice

- **Směrnice rady 98/83/ES** ze dne 3. Listopadu 1998 o jakosti určené pro lidskou spotřebu. Uvedená směrnice byla upravena nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) číslo 1882/2003 ze dne 29. září 2003 a číslo 596/2009 ze dne 18. Června 2009. Základem směrnice je také doporučení od WHO a Vědeckého poradního výboru Komise pro zkoumání toxicity a ekotoxicity chemických sloučenin. Směrnice má za úkol chránit lidské zdraví před nepříznivými účinky jakéhokoli znečištění vody určené k lidské spotřebě.
- **Stanovisko Evropského hospodářského a sociálního výboru k návrhu směrnice Rady, která stanoví požadavky na ochranu zdraví obyvatelstva, pokud jde o radioaktivní látky ve vodě určené k lidské spotřebě KOM (2011) 385 v konečném znění – 2011/0170 (NLE)**, přijaté dne 27. června 2011, které na Směrnici Rady 98/83/ES.
- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. Října 2000**, která stanovuje rámec pro činnost Společenství pro oblast vodní politiky. Cílem této směrnice je stanovit rámec pro ochranu vnitrozemských povrchových, pobřežních, brakických a podzemních vod. [6]

Dodávky vody jsou řešeny v různých právních předpisech ČR, které řeší význam dodávek vody za krizových jevů. Zaoberají se oblastmi jako: hospodaření s vodou, krizové řízení, integrovaný záchranný systém (dále jen „IZS“) a ochrana kritické infrastruktury.

### 1.2.2 Nejvýznamnější právní předpisy v ČR

- **Zákon číslo 245/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)**. Zákon má chránit povrchové a podzemní vody, stanovovat podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení kvality povrchových a podzemních vod, dále také vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha. Zákon zahrnuje zajištění bezpečnosti vodních děl v souladu s právem EU. Mezi další účel patří též přispívání na zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo vázaných suchozemských ekosystémů. Upravuje tyto právní vztahy:

- k povrchovým a podzemním vodám, vztahy fyzických a právnických osob k využívání povrchových a podzemních vod,
  - k pozemkům a stavbám, s nimiž výskyt těchto vod přímo souvisí, a to v zájmu zajištění trvale udržitelného užívání těchto vod,
  - bezpečnost vodních děl a ochrany před účinky povodní a sucha. [7]
- 
- **Zákon č. 240/2000 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
  - **Zákon č. 241/2000 Sb.**, o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů (HOPKS), ve znění pozdějších předpisů.
  - **Zákon č. 239/2000 Sb.**, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v platném znění.
  - **Nařízení vlády č. 462/200 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
  - **Směrnice Ministerstva zemědělství č. j. 102598/2011-MZE-15000** ze dne 30. května 2011, kterou se ruší směrnice Ministerstva zemědělství č. j. 41658/200160000 ze dne 20. prosince 2001, kterou se upravuje postup orgánů krajů, okresních úřadů a orgánů obcí k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při MU a při krizových stavech Službou nouzového zásobování vodou.
  - **Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č. j. 74020/2016-MZE-15000** ze dne 22. prosince 2016, který ruší metodický pokyn Ministerstva zemědělství č. j. 102598/2001-MZE-15000 ze dne 30. 5. 2011, k zajištění jednotného postupu krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí hlavního města Prahy v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při MU a za KS Službou nouzového zásobování vodou.
  - **Metodický pokyn Ministerstva zemědělství ČR č. j. 21881/2002-6000** ze dne 21. června 2002 pro výběr a udržování zdrojů nouzového zásobování vodou k zajištění jednotného postupu orgánů krizového řízení krajů a okresů při výběru a zajištění zdrojů, které budou využity pro nouzové zásobování vodou, jejich zařazování do seznamu zdrojů nouzového zásobování vodou a následné udržování.

- **Nouzové zásobování pitnou vodou** (Metodické doporučení SZÚ – Národního referenčního centra pro pitnou vodu) – ze dne 16. 7. 2018, č. j. SZU/02731/2018. Nahrazuje dokument „Nouzové zásobování pitnou vodou“ z roku 2007.[6]

V průběhu řešení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou zde hrají důležitou úlohu a význam i další dokumenty:

- Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za KS.
- Metodické doporučení Státního zdravotnického ústavu – Národního referenčního centra „Nouzové zásobování pitnou vodou“.
- ČSN EN 15975 – A1 Pro zabezpečení dodávky pitné vody.
- Metodické pokyny pro přípravu a realizaci regulačních opatření v systému HOPKS. [6]

Následně uvádím odbornou literaturu, která pro moji práci klíčová, uvádím její stručný popis pro pochopení této problematiky.

- KROČOVÁ, Šárka. Strategie dodávek pitné vody. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-072-2.

Vydání zaměřující se na strategii dodávek pitné vody. Uvádí postupy pro potřebné pro zajištění dostatečného množství pitné vody za běžného stavu, ale také při krizových situacích. Jsou zde uvedeny způsoby dopravy, distribuční sítě, požadavky pro veřejné vodovody, možná rizika a celkové požadavky na pitnou vodu.

- TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.

Zde jde již o odbornou publikaci, která obsahuje konkrétní informace o technickém zabezpečení, plánování a postupy pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou při krizových situacích. Uplatnění nachází v rukou studentů, zaměstnanců veřejné správa a zvědavé veřejnosti.



- TOMEK, Miroslav, Júlia JAKUBČEKOVÁ a Eleonóra BENČÍKOVÁ. *Núdzové zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou*. Žilinská univerzita v Žilíně: EDIS, 2011. ISBN 978-80-554-0521-6.

Vysokoškolská učebnice, která poskytuje určité informace týkající se nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou v případě mimořádných události nebo při krizových situacích. Uplatnit ji lze v oblasti vzdělávání, pro veřejnou správu, hospodářským subjektů a veřejnosti.

- HORÁČEK, Zdeněk. *Vodní zákon s aktualizovaným podrobným komentářem po roce účinnosti nového občanského zákoníku*. Praha: Soudy, 2011. Paragrafy do kapsy. ISBN 978-80-86846-48-8.

Detailně zpracovaný rozbor vodního zákona. Zákon slouží jako ochrana povrchových a podzemních vody, ochrana před povodněmi a popisuje vodní díla. Prostor je zde poskytnut výkonu státní správy a správním deliktům.

### 1.3 Základní pojmy

Zásobování vodou při mimořádných událostech představuje významný problém, který je třeba řešit skrze pověřené orgány veřejné správy a dodavatele pitné vody. Proto je zde celá řada základních pojmů. Mezi ty nejdůležitější patří:

- **akumulace vody** ve vodním systému je vytváření zásoby vody pro bezpečný provoz vodovodu,
- **akumulační nádrž** je nádrž pro shromažďování vody, která tvoří součást jiných objektů. Příkladem může být čerpací stanice nebo úpravná vody),
- **individuální zásobování pitnou vodou** je zásobování vodou z jednoho zdroje, například domovní studny, s denní produkcí menší než 10 m<sup>3</sup> vody, nebo zdroje zásobujícího maximálně 50 osob, pokud tato voda není užívána k takové komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody, nebo studna veřejná,
- **krizovou situací** (dále jen „KS“) se rozumí mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (tzv. krizové stavy),
- **maximální denní spotřeba vody** je průměrná denní potřeba vody násobená součinitelem denní nerovnosti, který závisí na velikosti a charakteru spotřebiště,

- **maximální hodinová spotřeba vody** je největší potřeba vody po dobu jedné hodiny ve dnech s maximální denní potřebou, vypočte se z maximální denní potřeby, která se vynásobí součinitelem hodinové nerovnoměrnosti,
- **mimořádná událost** (dále jen „MU“) je událost s působením škodlivých sil, které mimořádně ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí,
- **náhradní zásobování vodou** je činnost, jejímž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů při přerušení dodávky vody z veřejného vodovodu v důsledku jeho oprav nebo havárií,
- **nouzovým zásobováním vodou** je zabezpečení pitné vody pro obyvatelstvo v množství nezbytném pro jeho přežití a po nezbytně dlouhou dobu potřebnou pro obnovení funkce běžného zásobování pitnou vodou,
- **potřeba vody** je množství vody, které je potřebné pro zajištění dodávky vody pro odběratele, stanovuje se výpočtem,
- **průměrná denní potřeba vody** je výpočtová hodnota získaná ze specifické potřeby vody násobením počtem příslušných jednotek,
- **specifická potřeba vody** je množství vody dodávané odběrateli za jednotku času, nebo potřebné na jednotku výroby za jednotku času, udává se v litrech na osobu, resp. na lůžko za den,
- **spotřeba vody** je množství vody skutečně odebrané z vodovodního zařízení za danou časovou jednotku,
- **systém nouzového zásobování vodou** je souhrn věcných, materiálních, technických a personálních prostředků vlastníků a provozovatelů vodovodů pro veřejnou potřebu a prostředků uložených v zásobách Správy státních hmotných rezerv (dále jen „SSHR“) a prostředků, jakož i soubor organizačních opatření pro koordinaci jejich činností při nouzovém zásobování vodou při vzniku MU a za krizových stavů,
- **úprava vody** je souhrn technologických procesů k dosažení požadované jakosti vody,
- **úpravna vody** je soubor objektů a zařízení s technologií pro úpravu vody nebo pouze se zařízením na zdravotní zabezpečení vody bez technologie úpravy vody,

- **veřejné zásobování pitnou vodou** je zásobování vodou z veřejného vodovodu, veřejné studny označené jako zdroj pitné vody, nebo soukromé studny využívané k takové komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody,
- **vodárenství** je technický obor, který se zabývá jímáním, odběrem, úpravou, akumulací, dopravou a rozvodem vody pro potřeby obyvatelstva, průmyslu a zemědělství,
- **vodní zdroj** je vodní útvar povrchové nebo podzemní vody, kterou lze použít pro uspokojení potřeb člověka,
- **vodárenský objekt** je jednotlivý objekt vodovodu, například odběrný objekt povrchové vody, jímající objekt podzemní vody, čerpací stanice, úpravná vody, vodovodní řád, vodojem, rozvodná vodovodní síť,
- **vodovod** je soubor objektů a zařízení zahrnující odběrné objekty, úpravny vody, čerpací stanice, vodojemy, vodovodní řady a vodovodní síť a zabezpečující zásobování vodou,
- **vodovodní systém** je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou zejména stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a akumulaci; vodovod je vodním dílem,
- **zásobování vodou** je souhrn činností, jejímž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů,
- **zásobování pitnou vodou** je souhrn činností, jejichž účelem je zabezpečit potřebné množství pitné a požární vody stanovené jakosti spotřebitelům a pro požární odběrná místa. [6]

## 2 ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

Jako pitná voda se dá použít každá voda, která je pro člověka zdravotně nezávadná, obsahuje pro zdraví potřebné minerální látky a plyny, dále není chutí, pachem a vzhledem odpuzující a má vhodnou teplotu. Zdrojem pitné vody může být podzemní, povrchová nebo dokonce filtrovaná voda.

Pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou je nejvhodnější podzemní voda a až při jejím nedostatku se používá i voda povrchová. Povrchovou vodu je většinou třeba zbavit všech škodlivých a zdravotně závadných látek a vhodně ji upravit tak, aby se kvalitou dostala co nejbližší k vodě podzemní. Voda se upravuje různě vhodnými postupy, při nichž se využívají například: chemická činidla, biologické procesy a mechanické zařízení. Teplota povrchové vody, když není čerpána z dostatečné hloubky, se často kolísá, a především v letním období je podstatně vyšší než teplota podzemní vody.

Pitná voda by měla mít rovnoměrnou teplotu v rozmezí 8 °C až 12 °C (pokud je teplota trvale nad 20 °C, jde o termální vodu), musí být bezbarevná, křišťálově čistá, bez zápachu a mírně osvěžující příchutí jí má dodávat malé množství soli a kyslíčnicku uhličitého. Neměla by obsahovat sirovodík (pokud obsahuje malé množství, tak nesmí být organického původu), dále zde nesmí být choroboplodné zárodky, nesmí agresivně působit na vodovodní zařízení a musí mít konstantní jakost. Jakost pitné vody je potřeba vždy zjistit fyzikálním, chemickým, bakteriologickým a biologickým rozbořem. [8]

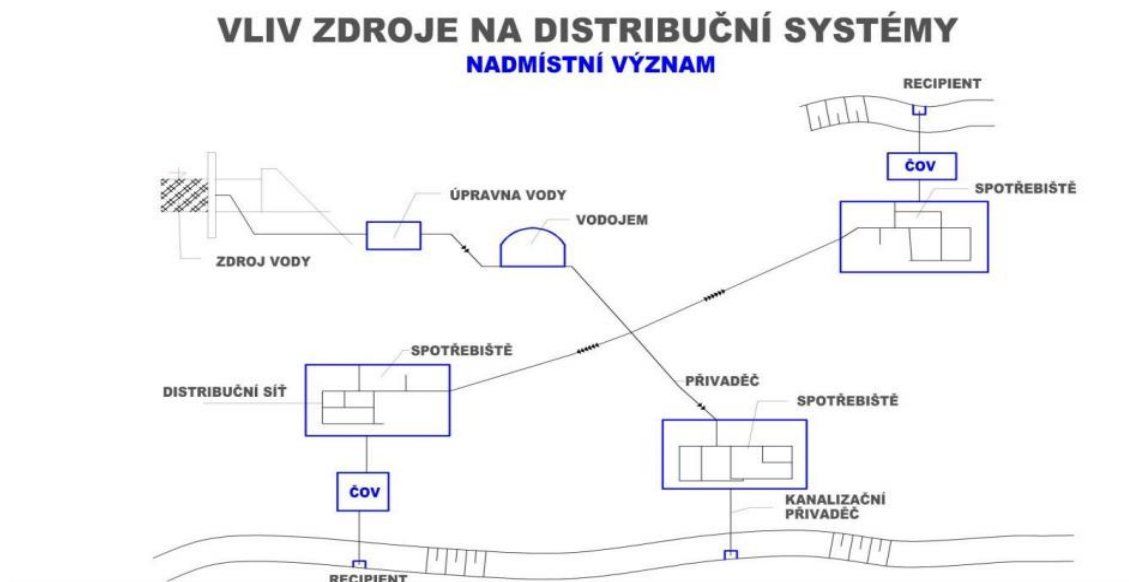
### 2.1 Zásobování pitnou vodou za běžného stavu

Pro distribuci upravené pitné vody za běžného stavu se používají přivaděče, vodovodní sítě, vodojemy, redukční stanice, přerušovací komory, tlakové a posilovací stanice, vodovodní přípojky a monitorovací stanice. Využívají se také různá měřicí zařízení pro měření dodávané vody. Při distribuci pitné vody je hlavním cílem dodávat vyrobenou nebo také nakoupenou vodu v nezměněném stavu a hydrodynamickém tlaku z místa výroby nebo převzetí ke spotřebiteli. Následně dělíme distribuční síť dle významu do dvou základních úrovní:

- nadmístního významu,
- místního významu. [3]

### 2.1.1 Vodovody nadmístního významu

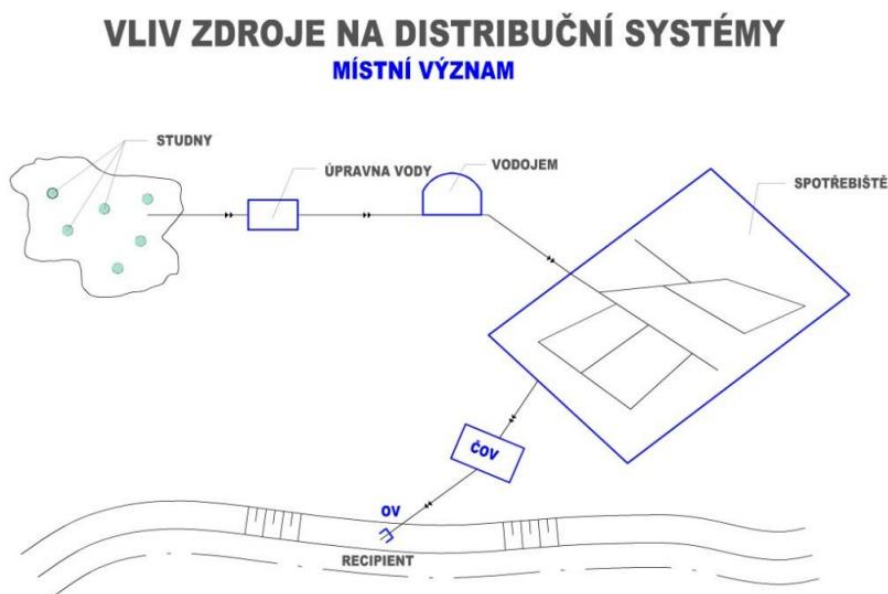
Jejich cílem je zásobování pitnou vodou, zpravidla z centrálních povrchových zdrojů, určité počty měst a obcí. Obvykle přesahující hranici několika okresů nebo krajů. Ze strategického významu jsou zařazeny do krizového plánu kraje a v případě mimořádné události se řídí pomocí krizových plánů příslušného kraje. Ve spolupráci a kooperaci se Správou státních hmotných rezerv a Hasičským záchranným sborem České republiky jsou schopny zajistit náhradní nebo nouzové zásobování pitnou vodou pro danou oblast. [3]



Obrázek 1 - Zdroj vody nadmístního významu [Zdroj:3]

### 2.1.2 Vodovody místního významu

Nejsou vázány na velikost měst nebo obcí. Pitná voda je skrze ně vedena jen do příslušného celku. Původ této vody je převážně z místních podzemních zdrojů, ale v případě potřeby je doplňována z vodovodů nadmístního významu. Pro krizové řízení jsou zpracovány plány krizové připravenosti, tyto plány jsou zpracovány místní vodárenskou společností, a musí navazovat na krizové plány kraje. [3]



Obrázek 2 - Zdroj vody místního významu [Zdroj:3]

Z hlediska udržení a kontroly kvality pitné vody, platí pro oba dva zmíněné typy stejné podmínky pro provádění kontroly. Je potřeba mít zpracovány plány kontroly kvality vody, které popisují její kvalitu v celé distribuční síti. Příslušná vodárenská společnost musí každoročně obměnit 50 % kontrolních odběrných míst. Výsledky těchto kontrol jsou vedeny v písemné a elektronické dokumentaci, která se musí následný rok do 28. 2. odeslat na vodoprávní úřad. [3]

## **2.2 Zásobování pitnou vodou za mimořádné události nebo při krizových stavech**

Za běžného stavu se obyvatelstvo zásobuje pitnou vodou hlavně z veřejně dostupných vodovodů. Problém nastává při vzniku MU nebo KS a dochází tedy k narušení či úplnému odstavení dodávek pitné vody. V tomto případě se dle závažnosti a rozsahu dodává pitná voda pomocí systému náhradního nebo nouzového zásobování.

Na dodávkách pitné vody pomocí vodovodních sítí je v České republice závislých až 93% obyvatel. Značná část obcí a měst využívá vodovody pro veřejné potřeby a jako pohotovostní rezervu požární vody. V případě krizové situace fungují jako strategický subjekt, který musí za každé situace zajistit minimálně nouzové dodávky pitné vody pro zdravotní služby a další objekty veřejné infrastruktury. Existuje riziko výpadku dodávky pitné vody pocházející z vlastních zdrojů obce nebo města. Situace může nastat např. kontaminace zdroje pitné vody v důsledku havárie nebo živelné pohromy. Je tedy potřeba se zamyslet a ptát se, jakým způsobem je možné zajistit dotčené obci nebo městu dostačující dodávky pitné vody. Někdy neexistuje možnost obce nebo města zásobovat obyvatelstvo pitnou vodou pomocí cisteren nebo balené vody. Jediné řešení do budoucna je hledat možné alternativy a připravovat záložní plány. [9, 6]

### **2.2.1 Náhradní zásobování pitnou vodou**

K náhradnímu zásobování pitnou vodou dochází při přerušení nebo omezení dodávek pitné vody odběrateli. Náhradní zásobování zajišťuje provozovatel vodovodní sítě, ale musí být příčina omezení či výpadku na straně provozovatele vodovodu, a je omezeno na technických možnostech a místních podmínkách (klimatické podmínky, doba přerušení dodávky apod.). Tato verze je zcela zdarma. [10]

K náhradnímu zásobování pitnou vodou, které je již placeno, a je tedy pouze na objednávku můžeme přiřadit následující:

- ztrátu vody v místním zdroji (vyschlá studna),
- kontaminaci zdroje (povodně, fekální znečištění),
- poškození části vodovodu (škoda způsobená odběratelem),
- v jiných případech (zvláštní případ je dovoz vody do bazénů). [10]

### 2.2.2 Nouzové zásobování pitnou vodou

V metodickém pokynu Ministerstva zemědělství č.j.: 21881/2002–6000 pro výběr a udržování zdrojů pro nouzové zásobování vodou (dále jen „NZV“) upravuje postup při zajištění výběru zdrojů pro NZV, jejich zařazení do seznamu zdrojů NZV včetně udržování.

**Zdrojem pro nouzové zásobování** se rozumí stavba pro jímání podzemní vody, výjimečně pro odběr povrchové vody, tj. vybrané objekty (skupiny objektů) v jímacím území (ve smyslu bráno jako okolí jímacích objektů, ve kterých dochází k nezanedbatelné interakci s objektem nebo skupinou objektů z hlediska vodního režimu) a k nim příslušné zařízení pro jímání vody pro pitné účely nebo vody surové za účelem její úpravy na vodu pitnou. V případě krizových stavů slouží zdroje NZV trvale či dočasně k jímání podzemní vody nebo odběru povrchové vody k pitným účelům.

**Základní vlastností zdroje NZV** musí zajistit odolnost vůči narušení běžným provozem v důsledku vzniku MU, definované v příslušné dokumentaci krizového řízení například v krizových plánech kraje a obcí s rozšířenou působností, v různých plánech krizové připravenosti atd.

**Odolností zdroje nouzového zásobování vodou** rozumí, uchování nebo pravděpodobnost nejmenšího narušení původních vlastností – vztaženo na jeho technické zařízení, využitelné množství vody, její jakosti a upravitelnost za podmínek vzniklých v důsledku mimořádné události vedoucí k vyhlášení krizového stavu. Odolnost zdroje NZV je dána souborem geologických, přírodních, hydrogeologických, provozně-technických a stavební vlastností zdroje.

**Stavebně – technické zabezpečení zdrojů NZV** zahrnuje technické prostředky a stavební úpravy zvyšující odolnost zdrojů nad rámec základního vodohospodářského zabezpečení jeho vybavením operativními prostředky nouzového zásobování vodou, zvýšením odolnosti řídicích a komunikačních systémů a provádění stavebně – technických opatření, směřujících ke zvýšení mechanické odolnosti stavebních objektů, zamezení průniku znečišťujících látek a mikrobiologického znečištění vzdušnou cestou.

**Udržováním zdrojů nouzového zásobování** se rozumí provádění činností, směřujících k dlouhodobému uchování původních provozních vlastností včetně jeho technického a



stavebního zajištění zejména s ohledem na uchování využitelného množství a jakosti jímané vody, popřípadě její upravitelnosti na vodu pro pitné účely.

**Pohotovostním stavem zdroje NZV** se rozumí vytvoření takových provozně – technických a technologických podmínek, za nichž lze při předpokládaném stupni zasažení v důsledku MU zdroj nouzového zásobování vodou o stanovené odolnosti uvést do trvalého provozu do pěti hodin od vyhlášení krizového stavu.

**Spádovou oblastí zdroje nouzového zásobování vodou** se rozumí ta část území (s vymezením obcí), pro kterou se využitím zdroje NZV zabezpečují opatření orgánů krizového řízení k ochraně před kritickým nedostatkem vody. Spádové oblasti zdrojů nouzového zásobování vodou se vymezují s přihlédnutím k možnosti operativní náhrady zdroje NZV z nižší odolnosti zdrojem NZV s vyšší odolnosti.

**Běžným trvalým provozem zdroje nouzového zásobování** se rozumí vodoprávním úřadem schválený způsob provozování zdroje, při němž nedochází v průběhu sedmi po sobě jdoucích letech k pravidelnému přerušování odběru vody delšímu než šesti měsíců.

Zdroje vody pro nouzové zásobování vodou:

- zdroje podzemních vod (nejčastější):
  - vertikální jímací objekty např. šachtové a vrtané trubní studny,
  - zřízené a vystrojené např. zářezy, pramenní jímky, štoly, galerie,
  - kombinované jímací objekty např. šachtové studny s horizontálními sběrači,
- zdroje povrchových vod:
  - odběry z vodárenských nádrží,
  - odběry z vodotečí,
  - zdroje břehové infiltrace.

Tyto zdroje povrchových vod se mohou zařadit do seznamu zdrojů NZV pouze výjimečně, a to v případě, že krytí potřeb v území nelze zajistit stávajícími zdroji nebo zdroji nově zřízenými. Podmínkou pro zařazení zdroje povrchové vody do seznamu zdrojů je provedení opatření na příslušné úpravě vody, kterou se zajistí požadovaná jakost a množství vody v krizové situaci s přihlédnutím k předpokládanému zhoršení jakosti surové

vody v nádrži v důsledku mimořádné události, tj. potřebná eliminace snížené odolnosti zdroje. [6, 11]

### 2.3 Rizika při zásobování pitnou vodou

Vodárenské systémy nikdy nebyly a ani v dohledné době nebudou stavěny tak, aby odolávaly současným hrozbám (terorismus, přírodní katastrofy) a jsou tedy značně zranitelné. Zranitelnost podle druhu hrozby můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- zranitelnost vzhledem na kontaminaci pitné vody
- fyzickou zranitelnost jednotlivých částí systému (řídící systémy, informační systémy, vodní zdroj, distribuční síť, objekty a zařízení).

Poškození těchto částí znamená technický kolaps systému pro dodávky pitné vody. [12]

V průběhu zásobování pitnou vodou mohou vznikat rizika, která ohrožují průběh dodávání pitné vody nebo její kvalitu. Důležitým podkladovým materiálem pro odhad zranitelnosti je odhad možných hrozeb, jejich hierarchie a identifikace. Hrozby se tedy člení na základní dělení hrozeb:

- **přírodní hrozby** (naturogenní):
  - zemětřesení, bouřky, záplavy, sucho, mrazy a silný vítr,
  - sesuvy půdy a vulkanická činnost,
- **lidské hrozby** (antropogenní):
  - interní (sabotáž, přepadení, útok, krádež a poškození majetku),
  - externí (vandalismus, sabotáž, přepadení, útok, chemické nebo biologická kontaminace),
- **technické hrozby**:
  - závady na potrubí a zařízení,
  - technologické výpadky atd. [8]

Nebezpečí vzniku konkrétních hrozeb se určuje na základě geografické polohy, politickou atmosférou, národní mentalitou atd. Každá hrozba má určitou míru pravděpodobnosti vzniku.

Pro vodárenskou společnost je také potřebný odhad rizik a hrozeb, který může sloužit jako základní podklad pro vytvoření strategie snižování rizik. Vznik managementu rizik, tedy odhalování slabých míst při zásobování a jejich následné ošetření. Nulové riziko ani sto procentní bezpečnost neexistuje, cílem je tedy chránit vodárenskou infrastrukturu před nepředvídatelnými technickými nehodami.

Aby bylo zásobování pitnou vodou skutečně zabezpečené, je potřebné dále analyzovat všechny možné hrozby, které mohou ohrozit proces zásobování. Bezpečnost při zásobování obyvatelstvo pitnou vodou mohou narušit čtyři základní faktory:

- **lidský faktor** - jedná se o člověka s úmyslným nebo neúmyslným konáním (řídící management, terorista, obsluha atd.),
- **technologická zařízení** - jde o kvalitu použitých materiálů a technických prostředků, které jsou využívány pro jednotlivé formy nouzového zásobování,
- **právní předpisy** - zde se jedná o zákony, nařízení vlády ČR spolu s vyhláškami, pravidla vnitřního provozu vodárenských společností,
- **prostředí** - jedná se okolí vodního zdroje (je zde riziko výskytu nebezpečných látek, záplavy atd.). [8]

### 3 PROSTŘEDKY PRO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU PŘI MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Jde zde o materiální a technický základ, který slouží pro zajištění NZV při mimořádných situacích. Jedná se o vlastní dostupné prostředky provozovatelů vodovodních sítí, využívají se i v případě poruchy a havárie. V případě nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou přichází na řadu vyčleněné pohotovostní zásoby Správy státních hmotných rezerv. Pro zajištění stálé funkčnosti systému NZV za mimořádných situací je důležité zabezpečit potřeby provozovatelů vodárenských zařízení a orgánů Služby pro nouzové zásobování vodou (dále jen „SNZV“) pohotovostními zásobami a dalšími nezbytnými prostředky nad rámec běžných možností tak, aby byly zajištěny pro různé druhy KS a MU, včetně pohledu z celého území státu ČR. [6]

Zejména potřebné prostředky pro zajištění nouzového zásobování pitnou jsou:

- rozvoz pitné vody (pomocí různých druhů cisteren),
- úprava a dekontaminace vody včetně provozních hmot,
- čerpací agregáty,
- mobilní trubkové rozvody (tzv. sluchovody),
- záložní zdroje elektrické energie (mobilní),
- vyhledávání náhradních vodních zdrojů,
- čerpání a doprava kontaminované vody,
- provádění odborných prací při obnově vodního zdroje a zřizování jímacích objektů,
- kontrola a měření případné kontaminace vody a půdy. [9]

Na základě charakteristiky, rozsahu a dopadu krizové situace je možné použít kombinace způsobů pro náhradní zásobování vodou a lze to realizovat dalšími způsoby:

- nouzovým zajištěním dodávek vody funkčním distribučním systémem pro danou lokalitu (např. shromaždiště evakuovaných obyvatel),
- nouzovým zajištěním dodávky vody funkčním distribučním systémem pro vybrané objekty (nemocnice) po odstavení všech ostatních odběratelů z dané části systému distribuce,

- krizovým výdejem vody z jiných zdrojů (obecní zdroje např. obecní studny),
- krizovým výdejem vody, akumulované v odstavených vodojemech, na zřízených výdejních místech,
- mobilními úpravami vody a jinými technologickými zařízeními (k dosažení potřebné jakosti vody),
- využití souprav pro dezinfekci vody,
- distribucí balené vody (zajištěno složkami určenými krizovým štábem kraje) atd. [9]

Pro správné zajištění krizového výdeje vody je zásadní spolupráce všech složek IZS. V případě zasažení jednoho regionu se potřeby pro NZV v souladu krizovým plánem daného správního úřadu převedou ve prospěch subjektů zajišťující NZV na zasaženém území. Pokud je zasaženo více regionů, řeší situaci meziresortní krizový štáb, ale o využití prostředků rozhoduje výhradně orgán krizového řízení Ministerstvo zemědělství České republiky (dále jen „Mze ČR“). Přednostní dodávky balené vody jsou smluvně zajištěny s výrobcí a distributory. Technické prostředky pro NZV jsou tři (úprava pitné vody, skladování, přeprava a výdej). [6]

### **3.1 Využití silničních a dopravních prostředků na nouzové zásobování vodou**

Zabezpečení přepravy při nouzovém zásobování pitné vody probíhá různými druhy dopravy. Dá se ovšem říci, že na přepravu pitné vody lze použít v podstatě veškeré vhodné technické prostředky různých typů a druhů. Pro transport k postiženým obyvatelům, subjektům hospodářské mobilizace, vybrané organizaci nebo určenému zařízení, je dán předpoklad pro zapojení prostředků:

- silniční dopravy, především:
  - cisternových vozidel, nástaveb, přívěsů, návěsů a výměnných kontejnerů (dále jen „cisternová vozidla“),
  - nákladních vozidel s vhodnými parametry,
  - osobních a dodávkových vozidel,

- letecké dopravy: vrtulníky nebo nákladní letadla,
- vodní dopravy: lodě a čluny,
- doprava potrubím: náhradní mobilní potrubí. [6]

Nejvýznamnější úlohu při NZV sehrávají vozidla silniční dopravy, a to hlavně cisternová vozidla. Při převozu balené vody je možné jejich přepravu zajistit využitím od osobních automobilů až po přívěsy. Zmíněné prostředky se používají nejčastěji z důvodů osvědčení v praxi. Umožňují bezpečnou přepravu a jsou schopny z části pitnou vodu určitou dobu skladovat v zasažených oblastech.

Vybrané prostředky byly použity kromě ČR také v zahraničí, kde plnily své účely při rozvozu pitné vody (příkladem jsou záplavy ve Velké Británii v roce 2007).

V ČR je možné se setkat nejčastěji s cisternovými vozidly typu CAV – 11, CKV – 7, Mercedes Atego 1528 4x2 PCA – 7.0H, MAN 9.180 4x2 PCA – 4.5H a MAN NCS 7.

Za zmínku také stojí kontejner ISO 1C, který umožňuje úpravu mikrobiálně závadné vody (úpravna vody AQUASAFE), dokáže zachytit i mechanické nečistoty do 1  $\mu\text{m}$ . V neposlední řadě je zde přívěsná cisterna na pitnou vodu typu CPV – 3/PV (takzvaná VESNA) umožňující převoz a skladování vody v rozmezí teplot od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . [6]

### 3.1.1 Dovoz pitné vody při využití cisteren

Pro dovoz pitné vody za použití cisteren může být dlouhodobé klimatické a hydrologické sucho, které doprovází vysoké teploty, následkem čehož dochází v obcích ke snížení vydatnosti zdrojů pitné nebo dokonce k jejich vyschnutí.

Situace vyžadují řešení dle místních podmínek a lze je řešit dvěma způsoby:

1. V obci se nachází centrální zdroj vody s rozvody – je tedy možné nedostatek vody řešit dodávkou vody do vodojemu. Platí zde následující podmínky:
  - a. vodu je možno dovážet pouze cisternami, které jsou výhradně určeny pro dovážku pitné vody,
  - b. voda musí pocházet pouze ze spolehlivého zdroje pitné vody,
  - c. je potřeba pravidelně kontrolovat správný obsah chlóru ve vodojemu, aby zde byla koncentrace chlóru 0,2 – 0,3 mg/litr,
  - d. následně provádět kontrolu vzorků vody ve spotřebišti.

2. V lokalitě jsou obyvatelé odkázáni pouze na zásobování pitnou vodou z vlastních studní, jedinou možností je zajistit dovoz pitné vody pomocí cisteren. Lze zde předpokládat, že situace může trvat několik dní či týdnů, je tedy zapotřebí respektovat následující opatření:
- a. pro převoz pitné vody využívat pouze cisteren, které jsou k tomuto účelu určeny,
  - b. je vyžadována označení „Pitná voda“,
  - c. pro riziko uchovávání vody v domácnostech je vhodné umístit v okolí výtokového kohoutu nápis pro upozornění, že „vodu k pití je vhodné převařit“,
  - d. výtokové kohouty by měly mít rozměr, aby bylo umožněno plnění lahví s úzkým hrdlem (např. PET lahve od balené vody),
  - e. samotná cisterna musí být před zahájením používání dezinfikována,
  - f. umístění cisterny v terénu – bezprašné, čisté prostředí, v letním počasí je ideální umístění ve stínu,
  - g. voda je použitelná k pití 3 dny (za horkých dnů se tato doba zkracuje a v zimním období prodlužuje), ale pokud je to možné, je doporučena obměna vody každý den,
  - h. při novém plnění je potřeba vypustit veškerý zbytkový objem vody,
  - i. pro zajištění mikrobiální nezávadnosti vody se doporučuje chlór nebo jiná dezinfekce,
  - j. je potřeba provádět 1x za týden kompletní mechanické vyčištění cisterny včetně dezinfekce a následného proplachu,
  - k. pravidelnost kontroly kvality vody v nádrži se provádí dle možností nebo na základě rozhodnutí orgánu ochranu veřejného zdraví. [13]

### 3.2 Dopravní prostředky pro přepravu balené vody

K přepravě balené vody můžeme v návaznosti na potřebném množství pitné vody využít různé druhy a typy dopravních prostředků od osobních až po nákladní automobily. Při výběru konkrétního dopravního prostředku je vhodné zvolit odpovídající ložný prostor vozidla.

Množství přepravované vody je ovšem založeno na závislosti k:

- druhu dopravního prostředku (osobní, dodávka, nákladní),
- velikosti ložné plochy dopravního prostředku (u osobních vozidel a dodávek se bavíme o vnitřním úložném prostoru),

- užitečné hmotnosti dopravního prostředku,
- jízdním vlastnostem dopravního prostředku v obtížném terénu,
- stavu pozemní komunikace v místě zásobování,
- počtu zásobovaných osob,
- počtu dní vymezených pro zásobování,
- manipulování při nakládání atd.

V následující tabulce číslo 1 jsou uvedeny informace pro srovnání rozměrů ložné plochy, užitečné hmotnosti a počtu obsazení za pomoci palet, některých využívaných typů a druhů dopravních prostředků. [6]

Tabulka 1- Základní technické údaje vybraných nákladních vozidel

Nákladní automobily					
Tonáž vozidel	Varianty vozidel	Rozměry ložné plochy			Počet paletových jednotek (ks)
		Délka (m)	Šířka (m)	Výška (m)	
Do 5 tun	valník s plachtou skříňová nástavba	do 2	2,48	2,4	do 18
Do 8 tun	skříňová nástavba valník s plachtou	do 7,2	2,48	2,8	do 18
Do 12 tun	valník s plachtou	do 8,1		2,4	do 20
Do 14 tun	valník s plachtou	do 7,2	2,48	2,4/2,8	do 36
Do 24 tun	valník s plachtou	do 13,6	2,48	2,8	do 36

[Zdroj: 6,14]

Bohužel ne vždy je možnost využít ložnou plochu v celém rozsahu nebo využít užitečnou hmotnost vybraného dopravního prostředku.

Proto je potřeba při volbě dopravního prostředku určeného pro přepravu pitné vody vycházet z výpočtů daných pro konkrétní vozidla, která se nejvíce vyskytují v organizacích, kde je předpokladem využití prostředků pro dopravní zajišťování potřeb v případě krizové situace. [6]



## 4 CÍL A METODIKA PRÁCE

Cílem této práce je získat informace o současném stavu zabezpečení obyvatelstva města Bzenec pitnou vodou, zpracovat analýzu, zhodnotit současný stav a vytvořit návrh opatření pro snížení rizik, pouze pro případné nedostatky.

Použité metody jsou:

- **Analýza** – „je proces reálného nebo myšlenkového rozkladu zkoumaného objektu (jevu, situace) na dílčí části, které se následně stávají předmětem dalšího zkoumání. Jde o rozbor vlastností, vztahů, faktů postupující od celku k částem. Analýza předpokládá, že v každém jevu je určitý systém (množina prvků, mezi nimiž jsou vztahy a které tvoří daný celek) a platí v něm ustálené zákonitosti fungování systému. Proto analýza umožňuje odhalovat různé vlastnosti jevů a procesů. Analýza má nepostradatelnou roli v rámci poznávání podstaty jevů a pro stanovení taktiky vědeckovýzkumné činnosti. Analýza (a interpretace) se prolíná průběhem kvalitativního výzkumu a je nedělitelnou součástí každého jejího jednotlivého kroku. Analýza patří, spolu se syntézou, mezi základní a nejpoužívanější vědecké metody.“[15]
- **Dedukce** – „jde opačným směrem než indukce – postupem od méně obecného k obecnějšímu. Jde však o přesnější vyvozování nových tvrzení při dodržování pravidel logiky. Dedukce je proces, ve kterém testujeme, zda vyslovená hypotéza je schopna vysvětlit zkoumaný fakt.“ [15]
- **Indukce** – „je vyvozování obecného (teoretického) závěru na základě poznatků o jednotlivostech. Indukce umožňuje dojít k podstatě jevů, stanovit jejich zákonitosti. Induktivní závěr lze považovat za hypotézu, protože nabízí vysvětlení, i když těchto vysvětlení může být v praxi více. Závěry induktivních myšlenkových pochodů jsou vždy ovlivněny subjektivními postoji (zkušenostmi, znalostmi) a mají proto omezenou platnost. Východiskem indukce je statistické zpracování a vyhodnocení údajů, na jejichž základě formulujeme obecnější závěry platné pro zkoumanou oblast.“ [15]
- **Pozorování** – „je základem jakékoli výzkumné metody. Na rozdíl od běžného pozorování je systematické – jde o záměrné (má vytýčený cíl pozorování) a plánovité (předem je stanovena doba nebo počet pozorování) sledování určitých

*jevů a zákonitostí. Výsledkem pozorování je nejen popis skutečnosti ale i její vysvětlení.*“ [15]

- **Syntéza** – „*je myšlenkové spojení poznatků získaných analytickými metodami v celek. Syntéza je základem pro pochopení vzájemné souvislosti jevů. Syntéza je sumarizací poznatků vedoucí k získání nových poznatků, vztahů a zákonitostí ve kvalitativně vyšší úrovni – vede k objasňování nových nebo dříve nedefinovaných vztahů a zákonitostí.*“ [15]

Pro zpracované analýzy jsem použil následující metody:

- Metoda PNH – jde o jednodušší nástroj pro vyhodnocování rizik. S výhodou se využívá tam, kde není potřeba složitější a komplexnější analýza. Je to bodová polokvantitativní metoda, kdy se postupně bodují nebo vyhodnocují jednotlivé kroky. Jedná se o kroky:
  - P – pravděpodobnost,
  - N – následek,
  - H – názor hodnotitele,
  - R – výsledné hodnoty.

Bodové rozpětí si určujeme sami, často se používá hodnocení 1 – 5, ale občas můžeme vidět rozpětí 1 – 10. Po obodování kroků P, N a H dojde jednoduše k jejich vzájemnému vynásobení, tak nám vyjde hodnota R. [16]

- SWOT analýza – jde o vysoce efektivní a jednoduchá analýza pro zjištění skutečného stavu, žádaných změn, možných rizik a nutných kroků pro přeměnu slabých stránek na silné. Je to komplexní metoda kvalitativního vyhodnocení veškerých relativních stránek definovaného tématu. Zahrnuje kroky technik strategické analýzy. Často ji lze vidět jako součást důležitých strategických dokumentů. [17]

Základem metody je definice a hodnocení jednotlivých faktorů, které jsou definovány na čtyři kategorie:

- Strengths (silné stránky),
- Weaknesses (slabé stránky),
- Opportunities (příležitosti),
- Threats (hrozby).

Silné a slabé stránky jsou považovány za vnitřní faktor. Příležitosti a hrozby jsou zase považovány za vnější faktor. [17]

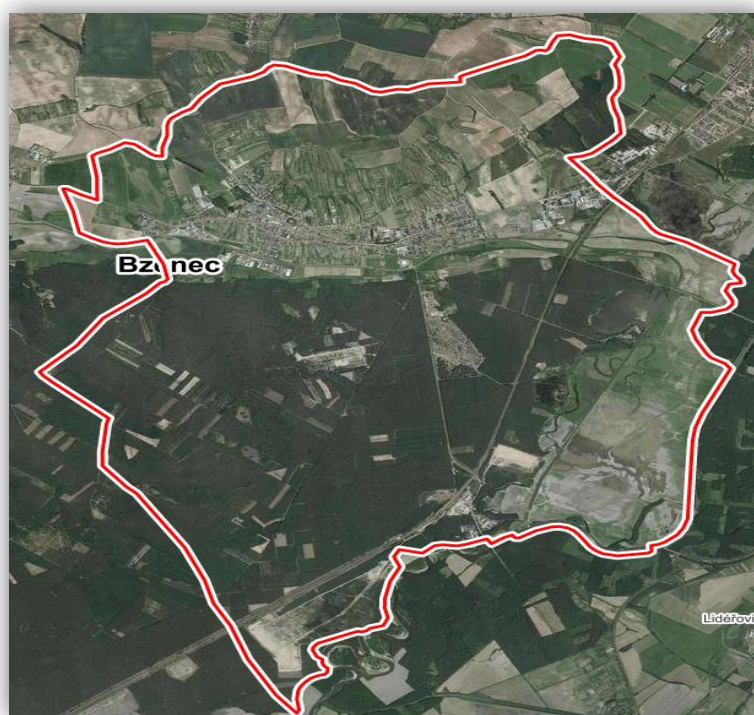
## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 SOUČASNÝ STAV MĚSTA BZENEC PŘI ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

Město Bzenec se nachází v jihovýchodní části Jihomoravského kraje. Ve městě žije téměř 4 400 obyvatel a jeho rozloha dosahuje hodnoty přes 40 km<sup>2</sup>. Vznik samotného města se datuje k první polovině 10. století, kdy jej zmiňoval kníže Oldřich. O městě s názvem Bzenec se hovoří až v listině krále Jana Lucemburského z roku 1330. Za zmínku stojí také značný počet židů v historii, kteří měli hlavní zásluhy na prosperitě města a jeho okolí.[18]

Město dokáže nabídnout značný počet historických památek a turistických cílů. Nejznámější je zde Bzenecký zámek, který se zde začal stavět ve 14. století na základech původní tvrze. Zámek byl několikrát přestaven a sloužil pro různé účely, jako letní sídlo pro šlechtu nebo pozdější skladiště vojenských léků. [18]

Poloha města se středovým průchodem silnice I/54 jej předurčuje jako dopravní spoj mezi okolními vesnicemi a městy. Silnice I/54 I. třídy je důležitou pozemní komunikací Jihomoravského kraje, ale má převážně jen regionální význam a napojuje se na mnohem důležitější silnici I/55. Klíčová je zde taktéž železniční trať č. 340, která umožňuje přímé spojení měst jako Brno a Veselí nad Moravou.[19]



Obrázek 3 - Katastrální rozloha území města Bzenec  
[zdroj:20]

## 5.1 Zásobování města Bzenec pitnou vodou za běžného stavu

Původní vodovodní potrubí města Bzenec nelze datumově přesně stanovit, protože se jednalo spíše o improvizaci samotného města, aby zajistilo rozvod pitné vody pro své obyvatele. Dokumentace k těmto projektům nebylo možné dohledat, je tedy založena na informacích od místního obyvatelstva. Do začátku 70. let minulého století byl tedy průběh zásobování pitnou vodou převážně ze soukromých nebo obecních studní.

Od 60. let minulého století spolu s rozvojem okresu Hodonín, narůstala potřeba kvalitní pitné vody pro obyvatelstvo a průmysl dala vzniknout rozsáhlému vodohospodářskému dílu, který nesl název Skupinový vodovod Bzenec – Kyjov – Hodonín. Projekt řešil přívod velkého množství pitné vody do oblastí s jejím nedostatkem. Především šlo o oblast Vracovska, Kyjovska a Ždánicka. Cílem bylo také posílení oblastí na Hodonínsku. Zároveň tento projekt dokázal nahradit malé a problematické zdroje pitné vody, které využívali oblasti Bzenecka a Veselska. První část stavby začala počátkem 70. let minulého století, kdy došlo na vybraných prameništích k budování vrtů, násoskového potrubí, sběrných studní a čerpací stanice. Dalším krokem bylo rozmístění přivaděčů o průměrech 400, 500 a 600 mm z Moravského Písku, přes Bzenec – Přívoz, které ústili do vodojemu Vracov II. Tento řídicí vodojem obsahoval akumulaci komory o kapacitě 2 x 3 000 m<sup>3</sup>. Odtud pokračoval převaděč 500 mm směrem na Hodonín a další přivaděč 600 mm na Kyjov. [21, 22]

Srdcem vodovodní sítě je úpravna vody Bzenec – Přívoz, výstavba této úpravně začala v roce 1986, kdy přes různé přesuny, finanční nedostatky a pozastavení stavby, byla úpravna vody v únoru 1993 podrobena zkušebními testům a následně spuštěna do trvalého provozu. Do roku 2013 se zde spotřebovalo přes 5 000 tun vápenného hydrátu a odebráno bylo více než 100 milionů kWh elektrické energie. [22]

V letech 2005 – 2006 byla provedena rozsáhlá oprava všech tří čerpacích stanic surové vody na prameništích, byla zde provedena výměna čerpací techniky za novější a mnohem efektivnější modely. Mezi rokem 2008 a 2009 došlo k opravě aktivně užívaných vrtů, byla zde provedena výměna násoskové řady na prameništích a prameniště Moravský Písek bylo lépe oploceno. Hodně zásadní byla pro úpravnu vody rekonstrukce a intenzifikace probíhající od roku 2008 do roku 2010. Cílem byla modernizace strojního zařízení na výrobu pitné vody a současně dosáhnout maximální automatizace procesu začínajícího od výroby až po samotnou distribuci do vodovodní sítě. Došlo k rozšíření kapacity u řídicího

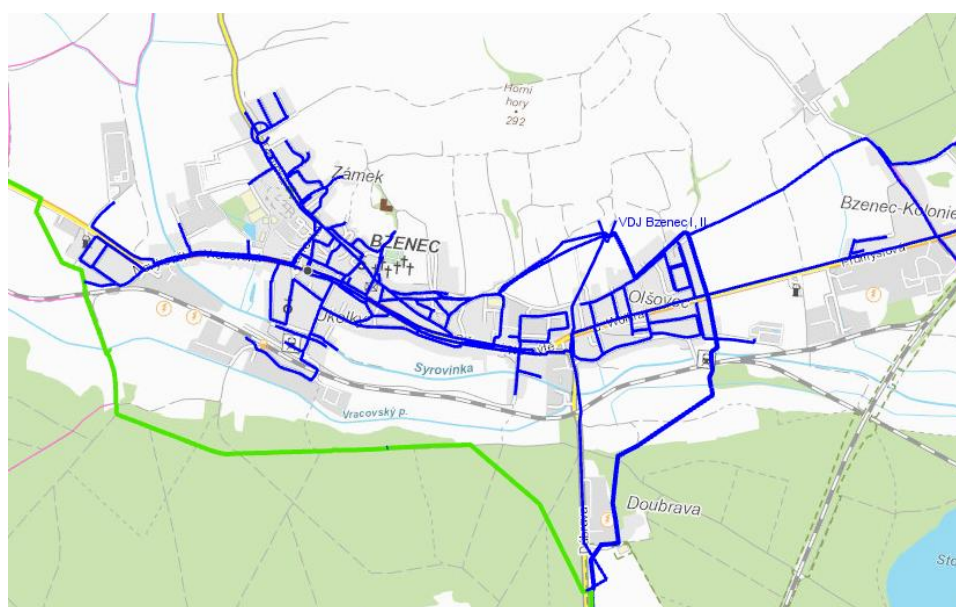
vodojemu Vracov II. pomocí přístavby dvou akumulčních komor s kapacitou 2 x 3 000 m<sup>3</sup>, celková kapacita Vracov II. stoupla tedy na 12 000 m<sup>3</sup>. Všechny tyto opravy, rekonstrukce a modernizace na prameništích a úpravně vody Bzenec – Přívoz, byly prováděny za provozu, bez omezení nebo přerušování dodávek pitné vody odběratelům.

Současný výkon samotné úpravně vody Bzenec činí 400 l/s<sup>-1</sup> a kapacita akumulčních komor vodojemu Bzenec I. a II., který zásobuje město Bzenec pitnou vodou, činí v součtu 1 650 m<sup>3</sup>. [22]

S důležitostí lze také říci, že se jedná o nejdůležitější úpravnu vody pro jihovýchod Jihomoravského kraje. Stanice je odhadem schopna denně zásobovat do roku 2030 více než 150 000 obyvatel kvalitní pitnou vodou. Důležitou roli sehrála v roce 2012, kdy zde došlo k jednomu z největších lesních požárů na území České republiky, tehdy zde bylo poskytnuto více než 10 000 m<sup>3</sup> vody. [22]

Vodovodní a kanalizační síť ve městě Bzenec provozují a vlastní Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s. (dále jen „Vak Hodonín, a.s.“).

Jímací oblast s označením Bzenec-komplex je technicky značně vybavena a jedná se o nejproduktivnější jímací území pro Jižní Moravu. Podzemní zdroje pitné vody patří k těm nejkvalitnějším se značným obsahem železa, navíc jsou tyto zdroje poměrně chráněny proti vnějším vlivům znečištění. Ovšem v minulosti zde byly zjištěny chlorované uhlovodíky, které pitnou vodu částečně znečistily. Toto znečištění si vyžádalo včasný zásah, aby nedošlo ke kontaminaci podzemních zdrojů pitné vody.



Obrázek 4 - Vodovodní síť město Bzenec [Zdroj:23]

## **5.2 Zabezpečení obyvatelstva města Bzenec pitnou vodou při mimořádných situacích**

Část se soustředí na tři samostatné oblasti, které řeší problematiku zajištění pitné vody při jejím výpadku. Budeme tedy hovořit o subjektech podílejících se na zajišťování dodávek pitné vody. Další důležitou částí bude vyhotovená tabulka, která stanovuje potřebné množství pitné vody pro celé město Bzenec, hodnoty v tabulce jsou platné pro počet obyvatel města Bzenec k 1. 1. 2020. Třetí oblast tvoří technické prostředky, které jsou zásadní pro distribuci pitné vody při náhradním nebo nouzovém zásobování pitnou vodou.

Při narušení dodávek pitné vody pro Bzenec, je prvním krokem pro efektivní a včasné zajištění dodávek pitné vody identifikovat rozsah zasažené oblasti. V případě, kdy dojde k narušení dodávky pitné vody pouze v části města Bzenec, jsou stanoveny odběrné a výdejní místa přímo městem. Město také neprodleně předává informaci o narušení dodávky pitné vody společnosti Vak Hodonín, a.s., následně poskytuje technické prostředky a personál, který je pro tyto situace definován. Tento postup je stejný i v případě narušení dodávek pitné vody pro celé město.

Zdrojem pitné vody vždy zůstává úpravna pitné vody Bzenec – Přívoz. Pouze v případě, kdy nebude možné využít zdroje této úpravny z důvodu kontaminace zdroje pitné vody, dochází k zásobování balenou pitnou vodou a dodávkám z jiného zdroje.

### **5.2.1 Složky, orgány a společnosti začleněné do problematiky zásobování pitnou vodou při mimořádných situacích**

Koordinace a spolupráce těchto dílčích složek, orgánů a společností je důležitá pro správný a efektivní průběh, který vede ke zvládnutí této mimořádné situace týkající se zásobování města Bzenec pitnou vodou. Při rozsáhlejších situacích se na jejím řešení podílejí následující složky a orgány např.: Policie ČR, HZS JmK, ORP Kyjov, Hejtman JMK, Sbor dobrovolných hasičů města Bzenec nebo vyčleněné síly a prostředky AČR.

#### **Vak Hodonín, a.s.**

Nese hlavní zodpovědnost za síť vodovodů a kanalizací pro potřebu veřejnosti. Hlavním úkolem je zabezpečit plynulé dodávky pitné vody pro obyvatelstvo a průmyslové potřeby.



Dalším důležitým úkolem je odvod odpadní vody a současně s tím spojené její čištění v čistírnách odpadních vod (dále jen „ČOV“) a drobné činnosti spojené s touto oblastí.

Vak Hodonín, a.s. působí a zahrnuje okres Hodonín, část okresu Břeclav, Vyškov a Kroměříž. Pitnou vodou zásobuje 68 obcí a měst, kanalizační odvod odpadní vody zajišťuje pro 42 obcí a měst, současně provozuje 23 ČOV. [24]

### **Městský úřad Bzenec**

Plní důležitou funkci v celém průběhu řešení od samého počátku až po ukončení. Prvotním krokem města je nahlášení zprávy o vzniku mimořádné události. Tento úkon provádí starosta města Bzence. Dalším krokem je informování obyvatelstva, to se provádí pomocí rozhlasu a to v podobě připravené informace pro obyvatelstvo. Tato informace je vyhotovena podle vzoru B3 - Vzory tísňových a dalších zpráv obyvatelstvu. Úkon je prováděn starostou města nebo pověřeným členem krizového štábu obce. Posledním krokem jsou ostatní činnosti, které jsou vyžadovány na základě vývoje situace s cílem zabezpečit zásobování pitnou vodou. Provádí to starosta města v součinnosti s ORP Kyjov a Vak Hodonín, a.s. Při dlouhodobějším narušení dodávek pitné vody může starosta zakázat: používání pitné vody na zahradách a další omezení s používáním pitné vody. [25]

### **Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně**

Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně (dále jen „KHS JmK“) je správním úřadem, vykonávajícím státní správu v oblasti ochrany veřejného zdraví a další činnost, specifikovanou v platných právních předpisech, zřízený na základě § 78 písm. b) zákona č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů. [24]

- monitoruje jakost a nezávadnost pitné vody v rámci hromadného zásobování
- na základě potřeby či příkazu Ministerstva zdravotnictví i pomoc občanům při kontrole jakosti individuálních zdrojů
- provádí státní zdravotní dozor nad náhradním zásobováním obyvatelstva na postiženém území pitnou vodou
- stanovuje opatření ke kontrole dodávek pitné vody oprávněnými osobami

Zásobování obyvatelstva pitnou vodou má na starosti konkrétně Odbor hygieny obecné a komunální. [26]

## Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje

Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje (dále jen „HZS JmK“) jehož úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. HZS JmK je správním úřadem s působností v územním obvodu příslušného vyššího územního samosprávného celku pro výkon státní správy ve věcech ochrany obyvatelstva, kam také řadíme nouzové zásobování pitnou vodou, dále také krizového řízení, s výjimkou oblasti veřejného pořádku a vnitřní bezpečnosti, a plní úkoly vyplývající z jiných platných právních předpisů.

Zásadním dokumentem je zde Krizový plán Jihomoravského kraje, který obsahuje kompletní informace pro řešení krizové situace při narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu. V rámci části týkající se nouzového zásobování pitnou vodou je zde uvedeno devět zásadních oblastí:

- vyrozumění orgánů krizového řízení a dotčených subjektů,
- informování obyvatelstva,
- analýza situace,
- zdroje vody,
- síly a věcné prostředky,
- systém nouzového zásobování vodou,
- výdej pitné vody v rámci nouzového zásobování vodou,
- obnova,
- plánovací dokumentace. [27]

HZS JmK má sjednané smluvní dohody se společnostmi, které jsou schopny v případě potřeby poskytnout technické prostředky pro řešení či odvrácení mimořádné události. Pro město Bzenec je zásadní Vak Hodonín, a.s., která poskytuje veškeré technické prostředky. Při nedostatku prostředků pro distribuci vody pomocí cisteren je zde možnost zapojit Sbor dobrovolných hasičů města Bzenec (dále jen „SDH Bzenec“), který disponuje těmito vozidly: CAS 32/8200/800 – S3R – T815 – 6x6.1 a CAS 20/4600/300 – S2R – T815 – 4x4.2 uvedená vozidla obsahují nádrže z nerezové oceli. V nutném případě je tedy možné tyto nádrže vyčistit a použít pro přepravu pitné vody, nádrže dokážou v součtu poskytnout kapacitu 13 000 litrů vody. Další možností je využití dodavatelů balené vody, tady vhodné

mít předem domluvené a podepsané smlouvy. Kontaktní údaje lze získat skrze informační systém ARGIS, která je provozován SSHR.



Obrázek 5 - CAS 32/8200/800 – S3R – T815 – 6x6.1 [Zdroj:vlastní]

### 5.2.2 Potřebné množství pitné vody pro nouzové zásobování

Výpočet množství pitné vody je založen na informacích z Metodického pokynu Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016. Hodnoty vypočtené v tabulce jsou platné pro v případě nouzového zásobování pitnou vodou. Při náhradním zásobování pitnou vodou nejsou stanovena omezení na výdej. Pro výpočet potřebného množství na jednotlivé dny se vychází z hodnot počtu obyvatel města Bzenec k 1. 1. 2020 v počtu 4 389. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce č. 2. [28]

Tabulka 2- Potřebné množství pitné vody

Město Bzenec	Požadované množství pitné vody pro obyvatele			
	1. den 5 l/osobu (litry)	2. den 5l /osobu (litry)	3. den 10 l/osobu (litry)	4. den 15 l/osobu (litry)
<b>Celkem na den:</b>	21 945	21 945	43 890	65 835

[Zdroj: vlastní]

### 5.2.3 Vyčleněné technické prostředky potřebné k zajištění dodávek pitné vody pro město Bzenec

Při mimořádných událostech, kdy dojde k narušení dodávky pitné vody za běžného stavu, v případě města Bzenec z vodovodního řádu, je potřeba zajistit dodávky potřebného množství pitné vody pro místní obyvatele s využitím všech technických prostředků, které jsou k těmto účelům vyhrazeny.

Vlastníkem těchto technických prostředků jsou převážně provozovatelé vodovodů nebo soukromníci, kteří mohou tyto prostředky poskytnout při výpadku dodávek pitné vody nebo při samotném nouzovém zásobování. Pro město Bzenec je hlavním poskytovatelem technických prostředků společnost Vak Hodonín, a.s. Pro zajištění nouzového zásobování pitnou vodou budou využívány cisterny této společnosti, které mají různé objemy nádrží. Pro situaci, kdy nebudou tyto prostředky pro zajištění stačit, lze využít prostředků od jiných subjektů a to např. zapojení SDH Bzenec, využití prostředků ze skladu SSHR, nebo požádat okolní obce či města o výpomoc.

Společnost Vak Hodonín a.s. může aktuálně poskytnout 32 cisteren a přívěsů, které nabízí celkový objem v součtu 51 000 litrů. Dvě cisternová vozidla jsou vybavena zabudovaným čerpadlem. [29]

Následující tabulka obsahuje hodnoty, kdy jde o požadované množství pitné vody a její dopravené množství pomocí dostupných technických prostředků společnosti Vak Hodonín, a.s.

Tabulka 3 - Množství přepravené pitné vody s využitím technických prostředků

Den:	Množství pitné vody osoba/den (litry)	Celkový objem technických prostředků (litry)	Potřebné množství pitné vody (litry)	Přebývající a chybějící množství pitné vody (litry)
1.	5	51 000	21 945	29 055
2.	5	51 000	21 945	29 055
3.	10	51 000	43 890	7 110
4.	15	51 000	65 835	- 14 835

[Zdroj: vlastní]

Na základě hodnot, vyplývajících z tabulky č. 3, můžeme sledovat dostatek objemové kapacity technických prostředků pro první tři dny, kdy zbytková kapacita vody, konkrétně 29 055 litrů pitné vody, dokáže s rezervou pokrýt i požadované množství pro následující den. Následně při množství 15 litrů vody na osobu a den, lze pozorovat nedostatečnou objemovou kapacitu technických prostředků společnosti Vak Hodonín, a.s. Především se jedná o zajištění pitné vody v množství 65 835 litrů pro město Bzenec, kde je zjištěn chybějící objem 14 835 litrů. V tomto případě by nestačilo ani zapojení SDH Bzenec, který dokáže poskytnout kapacitu 13 000 litrů. Řešením je zde velice snadné, vybraná vozidla o příslušné kapacitě budou muset absolvovat proces plnění dvakrát za jeden den.

Na následujícím obrázku 6 můžeme vidět příklad technických prostředků, které jsou určeny na přepravu pitné vody.



Obrázek 6 - Přívěsný cisternový vozík na pitnou vodu [Zdroj:30]

#### 5.2.4 Zabezpečení dodávek pitné vody způsobem balené pitné vody

V případě nedostatečné kapacity technických prostředků, musí být chybějící množství pitné vody zajištěno z náhradních zdrojů. Jako náhradní zdroj, lze využít zásobování pitnou vodou v podobě balené pitné vody. Tato balená pitná voda je nejčastěji naplněna v PET lahvích, které mají objem 1,5 litru, 2 litry nebo 5 litrů. V případě této možnosti balenou vodu poskytují předem smluvení dodavatelé.

Přeprava balené pitné vody probíhá pomocí osobních, dodávkových a nákladních vozidel. Pro efektivnější využití ložného prostoru těchto vozidel, se využívají tzv. europalety s rozměrem 1 200 x 800 x 144 mm a nosností max. 1500 kg při necelistvém zatížení, které musí odpovídat předpisům European Pallet Association (EPAL). [31]

Standardní balení zmíněných lahví je po 6 kusech. Následující tabulka obsahuje množství balené pitné vody na jednu paletu pro jednotlivé objemy PET lahví.

Tabulka 4 - Počet lahví na jednu europaletu

Objem láhve (litry)	Počet lahví v balení (kusy)	Počet lahví na 1 patro (kusy)	Celkový počet lahví na paletě (kusy)	Celkový objem pitné vody na paletě (litry)
1,5	6	104	520	780
2	6	80	400	800
5	6	40	200	1000

[Zdroj: vlastní]

Ve městě Bzenec se nachází dvě prodejny společnosti Jednota COOP a jeden obchod Penny Market s.r.o. Ty v případě mimořádné události mohou poskytnout značné množství balené pitné vody. Zmíněné obchodní řetězce jsou smluvně zavázány městu poskytnout skladové zásoby v případě nouzového zásobování balenou vodou. Množství takto balené pitné vody je nestálé, nelze tedy stanovit aktuální stav.

## **6 HROZBY OHROŽUJÍCÍ DODÁVKY PITNÉ VODY A ANALÝZA TĚCHTO HROZEB**

Zde se soustředíme na hrozby, které mohou zásadně ovlivnit přísun pitné vody z vodovodní sítě a tím narušit její stabilní dodávky. Část této kapitoly také uvádí zpracovanou analýzu této problematiky.

Na poskytnutých informacích od společnosti Vak Hodonín, a.s. můžu uvést následující hrozby, které mohou zásadním způsobem narušit běžný stav zásobování pitnou vodou města Bzenec. Jde především o čtyři základní druhy hrozeb.

### **6.1 Přírodní hrozby**

Přírodní neboli naturogenní hrozby jsou způsobovány neživou a živou přírodou. Tyto hrozby jsou naštěstí díky stálému technologickému pokroku snižovány. Následky těchto hrozeb jsou vždy vztaženy na závažnost konkrétní hrozby.

Jako nejčastější a nejpravděpodobnější zástupce těchto hrozeb je dlouhodobé sucho, které představuje hrozbu pro samotné zdroje pitné vody, ale také pro vodovodní síť, kdy díky velkému suchu dochází k vysychání zeminy do větších hloubek, díky puklinám v zemi může dojít k poškození vodovodní sítě. Dlouhodobé sucho je pro Jihomoravský kraj dosti častý problém, letošní rok jsou ovšem dešťové srážky oproti předchozím rokům nadprůměrné. Další hrozby nejsou tak časté, ale je potřeba je stále vnímat jako hrozby. Silné mrazy mají vážné následky na části vodovodní sítě, která není pokryta dostatečnou vrstvou zeminy. Za zmínku zde také stojí přírodní povodně. Ze strany živé přírody jsou tady různí hlodavci, kteří dokážou poškodit elektrické kabely např. čerpadel nebo kontrolních panelů.

### **6.2 Mechanické poškození a jiné závady**

Mechanické poškození a jiné závady jsou nejčastějšími poruchami na vodovodní síti. Tento druh ohrožuje všechna města a obce napojené na takto poškozený vodovod. Hlavním viníkem je tady často stáří vodovodní sítě, výrobní vada dílů, špatně zvolený materiál, překročení limitů tlaku v síti nebo únava materiálu. Vlastní roli tady hraje lidský faktor. Ten je zde od samotného návrhu dílu až po jeho finální zapojení do sítě. Životnost

dílů je závislá na zvoleném materiálu. Výskyt těchto závad není možné přesně odhadnout. Následující tabulka č. 5 obsahuje materiály pro vodovody a jejich teoretickou životnost.

Tabulka 5 - Životnost vodovodního potrubí podle materiálu

Materiál vodovodního potrubí	Odhadovaná životnost (roky)
Konstrukční ocel	60
Litina	110
Plasty (PVC a PE)	60

[Zdroj: vlastní]

### 6.3 Kontaminace vody

Kontaminace pitné vody je velice závažný problém, který dokáže ohrozit zdraví a život velkého počtu odběratelů, pokud nedojde k včasné detekci a nápravě. Při těchto situacích je vždy zásadní rychlost, kterou jsou předány potřebné informace odběratelům a separace již kontaminovaného úseku vodovodní sítě. Důležitým faktorem je zde místo, kde došlo ke kontaminaci. Při kontaminaci samotného zdroje pitné vody se jedná o velice závažný problém, který je časově a finančně velmi náročný. V lepším případě, ale stále s rizikem, je poškozený úsek vodovodu, kde došlo ke kontaminaci.

Nejčastěji se jedná o znečištění průmyslovou výrobou, kdy dojde k úniku chemických látek, které překročí stanovené limity nebo jsou přímo zakázány. Příkladem může být zvýšená koncentrace látek pro úpravu pitné vody. Další závažným zdrojem kontaminace pitné vody je překročení limitů pro mikrobiologické a biologické hodnoty. Za zmínku zde stojí sezonní výkyv kvality surové vody, který z velké části způsobují organické látky.

Dnes je také značné riziko představováno ze strany zhoršující se kvality surové vody. Zásadní jsou zde vysoké koncentrace látek, jako je dusík, fosfor a železo.



## 6.4 Úmyslné poškození

Nejméně pravděpodobnou, přesto rizikovou částí, je úmyslná činnost člověka nebo skupiny lidí, která vede k narušení dodávek pitné vody. Většina zařízení pro distribuci pitné vody je zabezpečena proti náhodnému poškození. Proti úmyslům s cílem poškodit nebo narušit prvky distribuce pitné vody se nelze plně ochránit. V současnosti jsou sice zdroje pitné vody oploceny a vedeny v pásmu hygienické ochrany, ale nejsou připraveny čelit všem možným útokům. Takto způsobené škody jsou od bezvýznamného vlivu na provoz až po ty s velkým rozsahem škod. Svoji roli zde pak hraje kybernetická bezpečnost, kdy může dojít k dálkovému vyřazení čerpacích stanic nebo úniku důležitých interních informací.

## 6.5 Analýza jednotlivých hrozeb

Následná analýza je založena na základě již zmíněných hrozeb. K analýze je využita snadná bodová metoda PNH, která patří k jednodušším metodám pro hodnocení rizik. Zvolil jsem ji z důvodu, že složitější metodu není potřeba na tuhle část uplatnit.

Klasifikační stupnice je uvedena jako příloha č. 1. Všechny data jsou uvedeny v tabulkách včetně hodnot výsledného rizika.

Tabulka 6 - Přírodní hrozby

PŘÍRODNÍ HROZBY						
HROZBA	PŘÍČINA	NÁSLEDEK	P	N	H	R
Dlouhodobé sucho	Minimum dešťových srážek	Snížení hladiny vod	4	4	5	80
Silné mrazy	Zimní období	Poškození vodovodu	2	3	3	18
Povodně	Nadměrné množství dešťových srážek	Kontaminace vody	2	5	4	40
Živá příroda	Nedostatečné opatření	Dočasný výpadek pitné vody	1	3	2	6

[Zdroj: vlastní]

Na výsledcích z tabulky č. 6 lze jako největší hrozbu označit dlouhodobé sucho, řadíme jej mezi nežádoucí riziko, které může zásadně ohrozit dodávky pitné vody. Sucho je pro Jihomoravský kraj v dnešní době charakteristické, především v oblasti moravské Sahary.

Nedostatek dešťových srážek má následný vliv na snížení povrchové a podzemní vody. Se suchem také vznikají rizika požáry lesů a polí. Druhým nejrizikovějším faktorem jsou zde povodně, pro konkrétní oblast mají zásadní význam, především díky malé vzdálenosti řeky Moravy od zdrojů pitné vody ve zdejší oblasti. Jako přijatelné riziko jsou zde silné mrazy a hrozba ze strany živé přírody.

Tabulka 7 - Mechanické poškození a jiné závady

MECHANICKÉ POŠKOZENÍ A JINÉ ZÁVADY						
HROZBA	PŘÍČINA	NÁSLEDEK	P	N	H	R
Stáří vodovodu/únava materiálu	Nedostatek kontrol/ pozdní interval výměny	Porucha s únikem vody	4	4	3	48
Závada součástky	Špatná kontrola	Porucha vodovodní sítě	1	4	4	16
Překročení max. hodnot tlaku	Chybné zařízení / chyba obsluhy	Prasknutí části vodovodu	2	3	2	12
Lidský faktor	Nepozornost/nedostatek znalostí/úmysl	Porucha vodovodní sítě	3	4	3	36

[Zdroj: vlastní]

Tabulka č. 7 poukazuje především na dvě všeobecné hrozby III. stupně pravděpodobnosti vzniku. Největším rizikem, hodnota zde dosáhla na 48 bodů, je porucha vodovodní sítě v důsledku stáří nebo únavou materiálu. Velkou roli zde hraje lidský faktor, který má zásadní vliv na správný chod celku. Hrozba v podobě vadné součástky a překročení maximálního tlaku v potrubí je v kategorii přijatelného rizika.

Tabulka 8 - Kontaminace vody

KONTAMINACE VODY						
HROZBA	PŘÍČINA	NÁSLEDEK	P	N	H	R
Průmyslové znečištění	Nedodržení předpisů/bezpečnosti	Kontaminace pitné vody/zdroje	2	4	4	32
Mikrobiologické a biologické znečištění	Únik fekálií/patogenní mikroorganismy	Kontaminace pitné vody/zdroje	2	3	4	24
Sezónní výkyv kvality surové vody	Nedostačené technické vybavení	Ovlivněná kvalita pitné vody	2	2	2	8
Překročení povolených limitů látek	Únik chemických látek/chyba obsluha nebo stroje	Kontaminace pitné vody/zdroje	2	3	3	18

[Zdroj: vlastní]

Tabulka č. 8 nám poukazuje na hrozby s možnou kontaminací pitné vody. Největší riziko je zde představováno ze strany průmyslového znečištění. To představuje střední riziko spolu s další hrozbou mikrobiologického a biologického znečištění, kde je potřeba plánovat patřičná opatření. Přijatelné riziko zde představuje sezónní výkyv kvality surové vody a překračování limitů povolených látek (v podobě látek potřebných pro úpravu pitné vody).

Tabulka 9 - Úmyslné poškození

ÚMYSLNÉ POŠKOZENÍ						
HROZBA	PŘÍČINA	NÁSLEDEK	P	N	H	R
Terorismus	Poškodit chod společnosti/zastražit	Výpadek/kontaminace	1	4	5	20
Vandalismus	Rozmar/nepříčetnost	Poškození vodovodní sítě	3	2	2	12
Sabotáž	Cílené poškození společnosti	Omezení provozu	1	3	3	6
Kybernetický útok	Poškodit chod společnosti/odcizení dat	Narušení bezpečného provozu	3	3	4	36

[Zdroj: vlastní]

Tabulka č. 9 se zaměřuje na úmyslné poškození vodovodní sítě, jedná se tedy o úmyslně způsobené škody. Nejzávažnější hrozbu zde představuje kybernetický útok, jehož dopad může zcela ochromit dodávky pitné vody. Další vážnější hrozbou může být terorismus, pravděpodobnost je sice v dané oblasti opravdu na minimum, ale následky mohou být závažné. Jako přijatelné riziko zde vystupuje vandalismus a sabotáž, představují sice určitou hrozbu, ale jejich dopad by neměl vážné následky.

## **7 SWOT ANALÝZA A ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU DODÁVEK PITNÉ VODY**

Přes veškerý technický pokrok dnešní doby, stále nedokážeme předvídat, zabránit nebo značně omezit všechny MU. Zásadní krok zde hraje předběžná příprava. Většinu těchto problémů nelze předčasně pozorovat. Pro tento účel se vytvářejí různé analýzy, které nás dokážou částečně nasměrovat, určit primární okruhy pro zlepšení nebo prevenci.

Pomocí SWOT analýzy se podíváme na současný stav zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou pro město Bzenec při mimořádných situacích. Dojde zde také na zhodnocení tohoto stavu.

### **7.1 SWOT analýza pro současný stav zásobování pitnou vodou**

Zhodnocení bude provedeno s pomocí SWOT analýzy, kde je zhodnocen současný stav systému zásobování obyvatelstva pitnou vodou pro město Bzenec. SWOT analýza je tvořena ze čtyř kategorií, kde díky těmto kategoriím, můžeme rozpoznat pozitivní a negativní působení jednotlivých stavů. Data lze následně využít pro optimalizaci, především je možné se následně zaměřit na slabiny. Následující tabulka 10 obsahuje rozdělení na silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. V tabulce 11 je rozděleno hodnocení pro jednotlivé kategorie. Pro lepší představu je jako výsledek zpracován graf, který je založen na výsledných hodnotách tabulky 11.

Tabulka 10 - SWOT analýza zásobování pitnou vodou město Bzenec

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>Místní zdroj vody</li> <li>Kvalifikovaní pracovníci</li> <li>Součinnost složek IZS a příslušných orgánů</li> <li>Dostupnost financí v případě MU</li> <li>Včasné varování a vyrozumění obyvatelstva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Počet technických prostředků pro větší rozsah zásobování</li> <li>Stáří vodovodní sítě</li> <li>Chybné množství chemikálií pro úpravu vody</li> <li>Zásobování v případě velkého rozsahu</li> <li>Kontrola a servis vodovodů</li> </ul>
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>Provedení taktického cvičení</li> <li>Rozšíření technických prostředků</li> <li>Spolupráce s firmou/společností/soukromou osobou</li> <li>Čerpání dotací EU</li> <li>Opravy a rekonstrukce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontaminace zdroje pitné vody</li> <li>Nedostatek pracovníků</li> <li>Dlouhodobé sucho</li> <li>Špatná logistika</li> <li>Poškození technických prostředků</li> </ul>

[Zdroj: vlastní]

Obsah tabulky byl zvolen na základě poskytnutých informací města Bzence a společnosti Vak Hodonín, a.s.

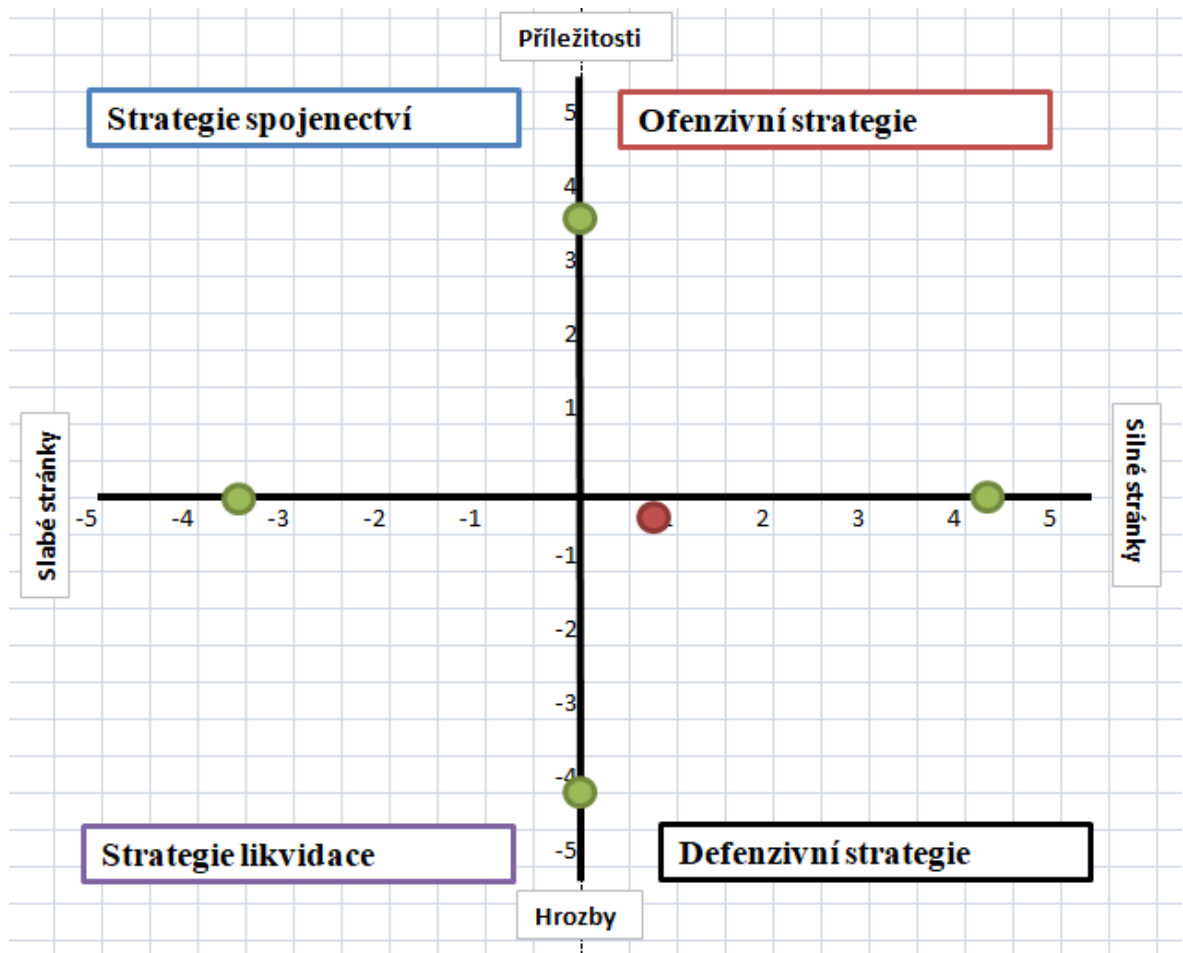
Tabulka 11 - Číselné dosazení SWOT analýzy

Silné stránky			Slabé stránky		
Váha	Hodnocení	Výsledek	Váha	Hodnocení	Výsledek
0,3	5	1,2	0,3	-4	-1,2
0,2	5	1	0,2	-3	-0,6
0,2	4	1	0,1	-2	-0,2
0,2	3	0,6	0,2	-5	-1
0,1	4	0,4	0,2	-3	-0,6
Součet		<b>4,2</b>	Součet		<b>-3,6</b>
Příležitosti			Hrozby		
Váha	Hodnocení	Výsledek	Váha	Hodnocení	Výsledek
0,2	4	0,8	0,3	-5	-1,5
0,3	4	1,2	0,2	-4	-0,8
0,3	4	1,2	0,2	-5	-1
0,1	3	0,3	0,1	-3	-0,3
0,1	3	0,3	0,2	-2	-0,4
Součet		<b>3,8</b>	Součet		<b>-4</b>

[Zdroj: vlastní]

Z předcházející tabulky č. 11 lze pozorovat, že pro současný stav zásobování obyvatelstva pitnou vodou ve městě Bzenec, nejlepší hodnoty z vnitřních faktorů dosahují silné stránky. U vnějších faktorů je to lehká převaha hrozeb nad příležitostmi. Největší riziko představuje kontaminace zdroje pitné vody a dlouhodobé sucho. Výsledné hrozby slouží pro následný návrh opatření pro snížení rizik.

Následující graf je založen na základě hodnot z tabulky č. 11, graficky nám vyjadřuje polohu pro určení současné strategie.



Graf 1 - Znárodnění současné strategie podle SWOT analýzy [Zdroj:vlastní]

Červený bod nám označuje současný výsledek (situaci) pro stav zásobování pitnou vodou. Bod se nachází v oblasti pro defenzivní strategii a je téměř na hranici se strategií ofenzivní. Defenzivní strategie staví na silných stránkách této analýzy. Jako silné stránky zde nejvíce vystupuje místní zdroj pitné vody, který snižuje vzdálenost přepravy pitné vody pomocí cisteren. Další silnou stránkou jsou kvalifikovaní pracovníci, nezastupitelnou roli zde plní také součinnost složek IZS a příslušných orgánů.

## **8 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ STAVU DODÁVKY PITNÉ VODY DO MĚSTA BZENEC**

Základem pro fungující nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou, je v první řadě funkčnost a souhra technických prostředků, všech pověřených pracovníků a obyvatel. Důležitou funkci zde plní předem zvolená výdejní místa (dále jen „VM“), tyto VM jsou vybrána na základě rozsahu mimořádné situace. VM je zvoleno pověřeným pracovníkem města Bzenec a slouží ke snadnější koordinaci a efektivnosti nouzového zásobování vodou.

### **8.1 Návrh na snížení hrozeb a rizik**

V této části je zpracován návrh opatření pro snížení nejzávažnějších rizik. Tato rizika již byla zvolena v části analýzy pomocí PNH metody a také pomocí SWOT analýzy. PNH metoda nám poodhalila závažnost ze stran dlouhodobého sucha, stáří vodovodu spojeného s únavou materiálu, lidského faktoru nebo průmyslového znečištění. SWOT analýza především upozornila na současný počet technických prostředků a nedostatek pracovníků.

#### **8.1.1 Dlouhodobé sucho**

Je popisováno jako nahodilý přírodní jev, který je založen na nedostatku dešťových srážek, kdy tento nedostatek vede k poklesu velkého množství vody v částech hydrologických cyklů. Když se jedná o nedostatečné uspokojení nároků společnosti, hovoříme o nedostatku vody. Nedostatek vody a sucho mohou mít velký vliv na hospodářské ztráty v klíčových odvětvích, kde je využíváno velké množství vody, zároveň mohou mít environmentální dopady na jakost vody, stav vodních útvarů, erozi půdy, úbytek mokřadů apod. [32]

Řešení těchto stavů je neustálá novelizace vodního zákona. Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky také nezastupitelnou roli. Cílem je tvořit opatření, která omezí nebo zastaví úbytek vody z krajiny, jde o tvorbu krajinných prvků, zvyšování vodní hladiny na vodních dílech. Budování nových vodních děl, úspornější nakládání s vodou, záchyt dešťové vody apod.

### 8.1.2 Stáří vodovodní sítě

Důležitou proměnou je zde materiál, který byl použit pro výrobu vodovodního potrubí a jeho součástí. Na základě toho, lze stanovit termín průběžné kontroly a následné výměny. Jediné možné opatření, je tedy častější kontrola a výměna starých nebo opotřebených dílů za nové. Tento proces zabere značný časový úsek a vyžaduje také množství finančních prostředků. Vhodné by bylo mít zpracovanou dokumentaci obsahující informace o stavbě, kontrole a výměně jednotlivých úseků vodovodní sítě.

### 8.1.3 Lidský faktor

Jeho vazby jsou souvislé téměř se vším. Má vliv na jednotlivé části procesu dodávek pitné vody. Příkladem je stavba nového vodovodního potrubí, kdy dojde k pochybení v průběhu výstavby, životnost je vedena na 60 let, ale díky chybám v procesu, může dojít ke zkrácení životnosti na polovinu uvedeného období. Takových příkladů se uvádět mnoho.

Řešením jsou přísnější kontroly na pracovištích. Důležitou je zde také bezpečnost práce, kdy k jejímu porušování stále dochází. Jako příklad poslouží nedodržování předepsaných přestávek.

### 8.1.4 Nedostatek pracovníků

Tento problém se týká především společnosti Vak Hodonín, a.s. Snížený počet zaměstnanců ovlivňuje celkový chod provozu společnosti. Důvodem je často nezáměr potenciálních zájemců, především skrze nároky na pracovní činnost a s tím spojené finanční ohodnocení. Další příčiny na nízký stav zaměstnanců mohou být nemoci, dovolené nebo zaměření pracovníků jiného odvětví společnosti.

Návrh tedy může být investice do náborového programu, zlepšení pracovních podmínek, různé formy zaměstnaneckých bonusů nebo lepší finanční ohodnocení.

### 8.1.5 Průmyslové znečištění

Představuje závažný problém, který dokáže značně ovlivnit kvalitu pitné vody. Často jde o únik chemických látek do životního prostředí, skrze to se následně chemické látky dostávají do půdy a tím i do vody. Nejzávažnější problém je kontaminace zdroje pitné vody. Znečištění dělíme na znečištění přírodního původu nebo antropogenního původu. Znamější je rozdělení zdrojů znečištění na bodové, difuzní a plošné. Bodový zdrojem je vypouštění odpadní vody přímo do vody (řeky či potoku). Difuzní zdroj je tvořen větší plochou, která je pokryta rozptýleným znečištěním, příkladem jsou sklady chemických látek nebo



zemědělské usedlosti. Plošným zdrojem je zemědělství, kde dochází ke vstřebávání chemikálií z polí do vody. Mezi velké znečišťovatele může uvádět průmysl chemický, papírenský, potravinářský nebo těžební. [33]

Řešení je zde v podobě přísnější legislativy, častých kontrol jednotlivých podniků, vysoké pokuty. Možným řešením by bylo vytvoření dotačního balíčku z EU pro rozvoj ekologické likvidace a snížení vypouštěných chemických látek do přírody.

### **8.1.6 Počet technických prostředků**

Poslední opatření se soustředí na aktuální počet technický prostředků společnosti Vak Hodonín, a.s. Tyto prostředky jsou nezbytné pro nouzové zásobování vodou. V případě malého rozsahu MU, kdy bude potřeba zajistit pitnou vodu pro menší počet obcí, dokáže současný počet technických prostředků zajistit dostatečné množství potřebné pitné vody. V případě nouzového zásobování pitnou vodou velkého rozsahu, již současné počty těchto prostředků nedostačují.

Řešením může být využití HZS, který dokáže poskytnout potřebnou techniku pro navýšení transportní kapacity pitné vody. Toto řešení je nejsnadnější a nejlevnější cestou. Druhou možností je rozšíření počtů této techniky. Potřebný počet této techniky je z finančního hlediska nemožný. Poslední možným opatřením je zapojení technických prostředků měst, obcí nebo mít vytvořené smlouvy se společností či firmou, která těmito prostředky disponuje pro vlastní potřeby.

## **8.2 Návrh pro rozmístění cisteren a balené vody**

Pro optimální řešení pomocí systému nouzového zásobování pitnou vodou je potřebné sledovat množství technických prostředků, které je možné efektivně zapojit pro řešení této situace. Je také nutné přihlížet k ovlivňujícím faktorům, např. počet obyvatel v dané části města, případně stav pozemní komunikace a obtížnosti terénu.

Můj návrh VM je založen na osobním průzkumu jednotlivých částí města. Především byl kladen důraz pro snadný přístup technických prostředků do zvolené oblasti s VM a přístup pro obyvatelstvo ve větším počtu.

Bzenec je rozdělen na několik částí, díky tomuto rozdělení bude snadnější organizace a umístění technických prostředků. Jednotlivé části jsou:

1. Bzenec - Babí
2. Bzenec - město
3. Bzenec - Olšovec
4. Bzenec - Novosady
5. Bzenec – Kolonie

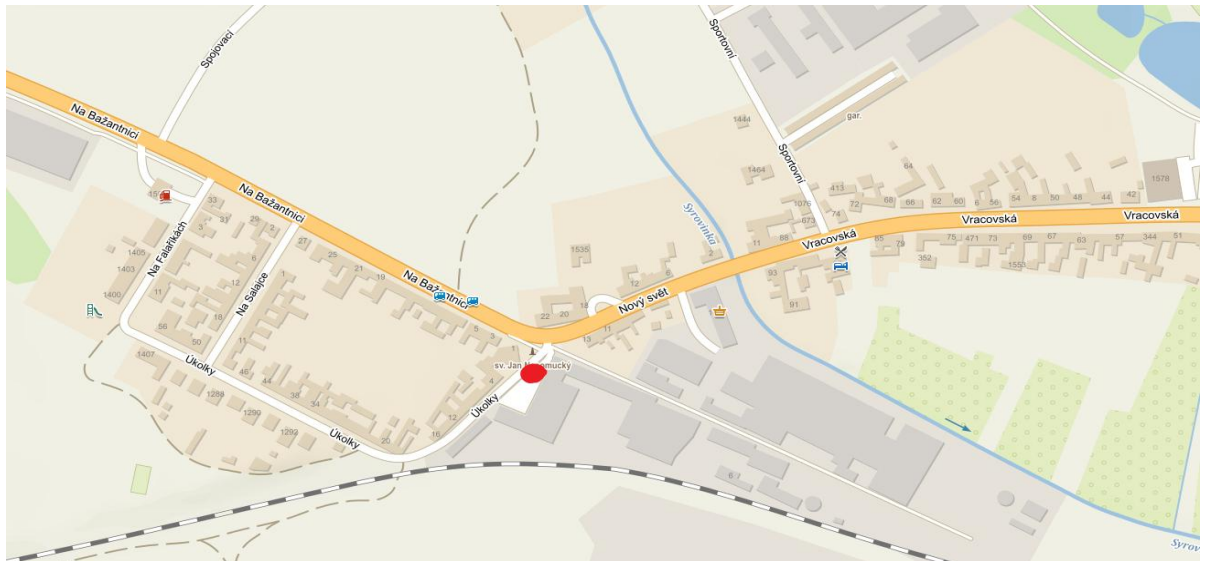
Dále jsou zde ještě malé části, které jsou na jihu od města směrem na Strážnici, jedná se o oblast Doubrava, kde se nachází pár firem, osídlená je jen část Bzenec – Přívoz, kde bydlí méně než 50 obyvatel. Následující obrázek slouží pro lokalizování jednotlivých částí města Bzenec.



Obrázek 7 - Rozdělení města Bzenec na části 1 až 5 [Zdroj:34]

### 8.2.1 Oblast Bzenec - Babí

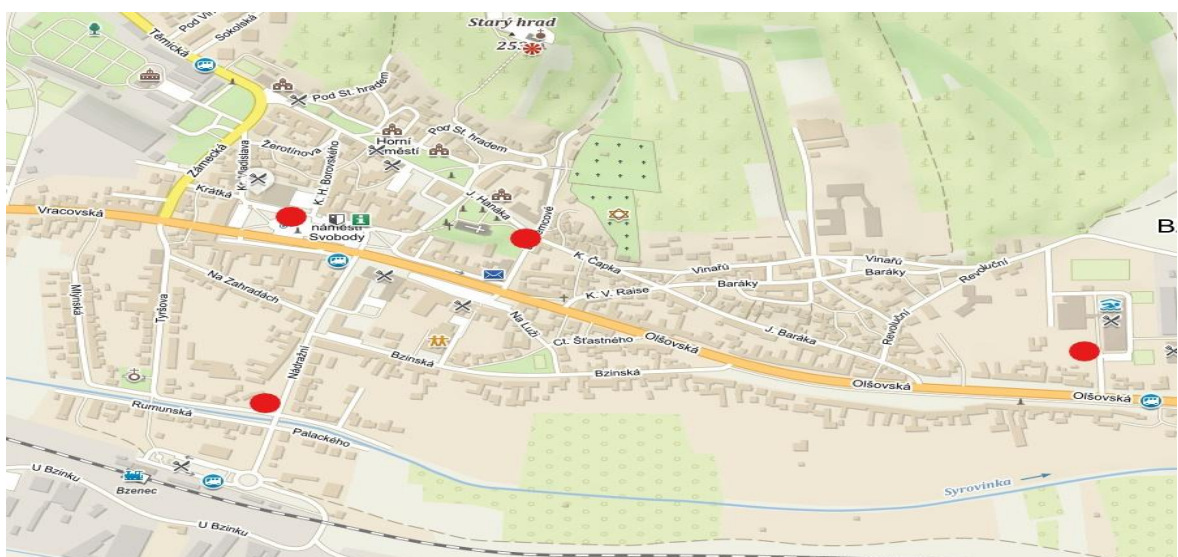
Nachází se na západu od středu města, prostor pro VM zde nabízí betonová plocha parkoviště a část cesty z betonových panelů před firmou RI OKNA a.s. Výhodou je zde přímé napojení na silnici I. třídy I/54 a vhodné středové umístění mezi okolní stavby. Dle počtu obyvatel by měla na zdejší oblast stačit kapacita 7 000 litrů při výdeji 15 litrů na osobu a den. Na obrázku 7 je vidět vybraná plocha pro umístění cisterny.



Obrázek 8 - Bzenec - Babí výdejní místo [Zdroj:35]

### 8.2.2 Oblast Bzenec - město

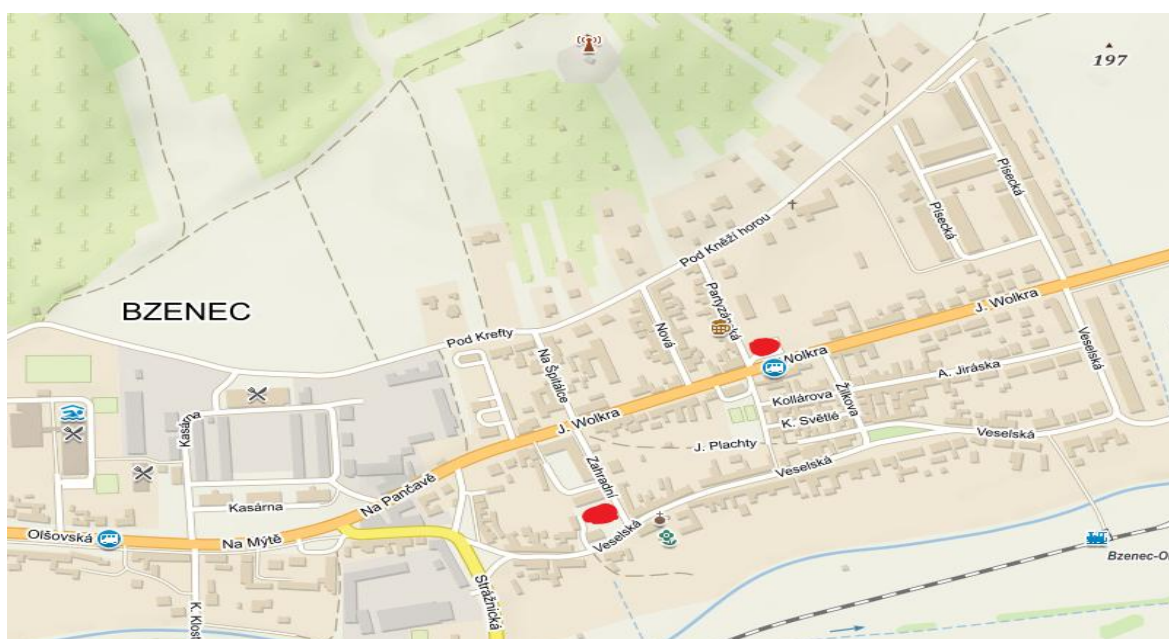
Jedná se o samotný střed města Bzenec, zde je tedy potřeba počítat s velkým počtem obyvatel a tedy i potřebným množstvím pitné vody. Skrze plochu, kterou pokrývá střed města, nebude stačit pouze jedno VM, ale bude potřebné zvolit minimálně čtyři VM. Ideální místa jsou náměstí Svobody, ulice Nádražní, ulice J. Hanáka a plocha základní a mateřské školy Bzenec. Počet obyvatel v této oblasti překračuje hodnotu 1 800, při odběru pitné vody 15 litrů na osobu a den, bude potřebné zajistit více jak 30 000 litrů pitné vody. Na obrázku 8 jsou červeně vyznačena doporučená VM.



Obrázek 9 - Bzenec - město výdejní místo [Zdroj:35]

### 8.2.3 Oblast Bzenec – Olšovec

Je druhá nejobalenější část města Bzenec, bude tedy nutné opět počítat s větším množstvím zajištěné pitné vody. Počet obyvatel se v této oblasti pohybuje kolem 1400, množství potřebné pitné vody bude tedy zhruba 23 000. Volba vhodného místa, které dokáže nabídnout betonovou, asfaltovou nebo zpevněnou plochu je zde problematická. Jedním místem může být prostor u ulice Zahradní, kde je v nabídce otevřený prostor o rozměrech 40 x 50 metrů. Další vhodným místem je nově vybudované parkoviště u ulice Partyzánská. Obě ulice jsou přímo napojeny na hlavní silnici I. třídy I/54. Na obrázku 9 jsou červeně vyznačena doporučená VM.



Obrázek 10 - Bzenec – Olšovec výdejní místo [Zdroj:35]

### 8.2.4 Oblast Bzenec- Novosady

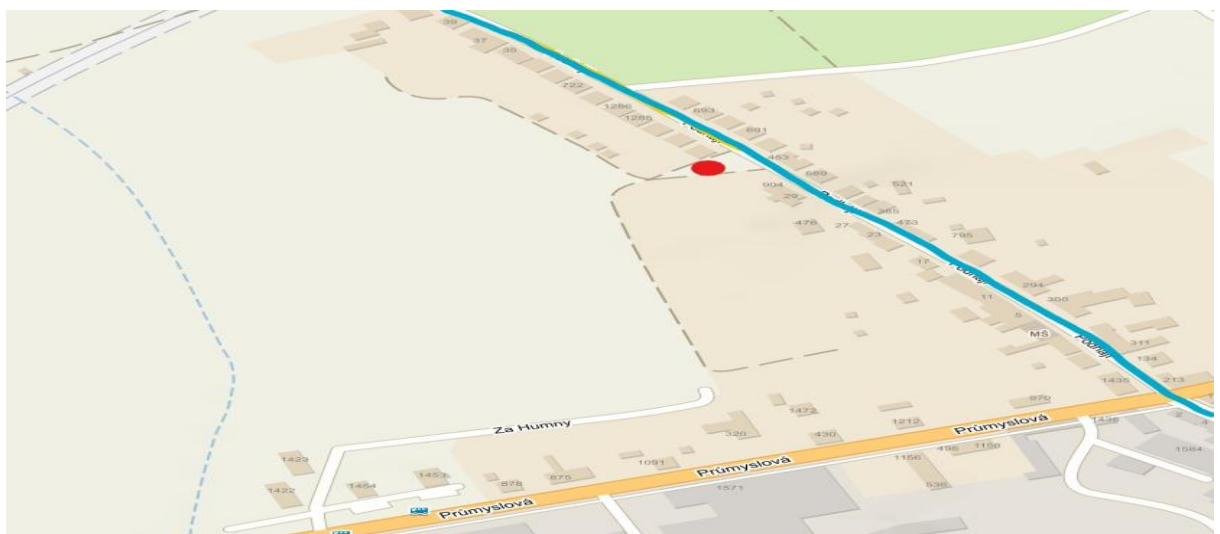
Oblast rozrůstající se na severozápad od města, není nijak oddělena, přesto se jedná o samostatnou část, kde žije zhruba 500 obyvatel. Při odběru 15 litrů pitné vody na osobu a den, dosáhneme na hodnotu kolem 7 500 litrů. V této oblasti by měla stačit jedna větší cisterna a jedno stanovené VM. Zde již není možnost vybrat větší plochu, která poskytuje alespoň zpevněný povrch. Řešením tedy může být využití vedlejší ulice Sportovní, která je široká a přehledná. Na obrázku 10 je červeně vyznačeno doporučené VM.



Obrázek 11 - Bzenec – Olšovec výdejní místo [Zdroj:35]

### 8.2.5 Oblast Bzenec – Kolonie

V minulosti odlehlá část Bzence, dnes jen divný pozůstatek, který je rozdělen na část Bzenec – Kolonie, která oficiálně patří k městu Bzenec, druhá polovina Moravský Písek – Kolonie. Nás zajímá pouze ta Bzenecká část. Počet obyvatel zde dosahuje téměř 300 a při odběru 15 litrů na osobu a den, bude pro bezpečné zajištění místních obyvatel pitnou vodou potřebné množství 4 500 litrů, které je schopno zajistit i menší cisternový automobil. Při vhodném výběru VM jsem zde zvolil ulici Podhájí, vhodnější místo zde není. Na obrázku 11 je červeně vyznačeno doporučené VM, modrá čára zde odděluje Bzeneckou část od části patřící k Moravskému Písku.



Obrázek 12 - Bzenec – Kolonie výdejní místo [Zdroj:35]

## ZÁVĚR

Bakalářská práce se soustředila na problematiku zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných situacích ve městě Bzenec. Cílem práce bylo především zjistit současný stav dané problematiky, popsat dostupnou literaturu, zpracovat analýzu a hodnocení současného stavu, poslední částí bylo navrhnout opatření, která povedou ke zlepšení současného stavu a zhodnotit jejich přínos.

Základním kamenem zde bylo důkladné seznámení se s problematikou v podobě dostupných zdrojů. Tyto informace jsou především rozvedeny a zpracovány v teoretické části.

Následná praktická část se soustředí na naplnění hlavního cíle práce. Získané informace, pro zpracování a posouzení aktuálního stavu, dodávek vody za běžného stavu a nouzové zásobování při mimořádných situacích, byly poskytnuty z velké části městem Bzenec a část materiálů pak byly získány od společnosti Vak Hodonín, a.s. Pitná voda je pro město Bzenec získávána z místní oblasti, konkrétně čerpací stanicí Bzenec – Přívoz, která se nachází na jih od města. Byl zde proveden výpočet potřebného množství pitné vody na počet obyvatel města Bzenec při mimořádné události, výpočty využívají různých hodnot, které jsou voleny podle nutného množství pitné vody na osobu a den. Výsledné hodnoty jsou důležité pro výpočet potřebných technických prostředků, které je slouží pro přepravu pitné vody za mimořádných situací. Zde byly zjištěny nedostatky, nejedná se o závažný problém, ale i tak bylo navrženo několik možných řešení. Následuje zpracování metody PNH a SWOT analýzy. Pomocí metody PNH jsou zjištěna nejzávažnější rizika jako je působení dlouhodobého sucha, stáří a opotřebení vodovodní sítě a průmyslové znečištění. Díky SWOT analýze, je na základě vstupních hodnot a jejich číselnému dosazení, doporučena defenzivní strategie pro současný stav zásobování pitnou vodou.

Na samotný závěr můžeme tedy říci, že základní body této práce jsou z pohledu autora splněny. V případě potřeby mohou být využity.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Co voda v životě člověka a planety znamená? Oslavte Světový den vody s Hellstein [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/7389.co-voda-v-zivote-cloveka-a-planety-znamenava-oslavte-svetovy-den-vody-s-hellstein>
- [2] Parametry pitné vody: Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s. [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <http://www.smvak.cz/parametry-pitne-vody>
- [3] KROČOVÁ, Šárka. Strategie dodávek pitné vody. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-072-2.
- [4] RICHTER, Rostislav. Slovník pojmů krizového řízení. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018. ISBN 978-80-87544-91-4.
- [5] Hydratace a voda v lidském těle: Voda je základem našeho těla! [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.inbody.cz/blog/844-hydratace-a-voda-v-lidskem-tele>
- [6] TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.
- [7] HORÁČEK, Zdeněk. Vodní zákon: s aktualizovaným podrobným komentářem po roce účinnosti nového občanského zákoníku k. Praha: Sondy, 2011-. Paragrafy do kapsy. ISBN 978-80-86846-48-8.
- [8] TOMEK, Miroslav, Júlia JAKUBČEKOVÁ a Eleonóra BENČÍKOVÁ, 2011. Núdzové zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Žilinská univerzita v Žilíně: EDIS. ISBN 978-80-554-0521-6.
- [9] KONCEPCE ZABEZPEČENÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU ZA KRIZOVÝCH SITUACÍ [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce\\_1\\_0\\_Konc\\_CO\\_1\\_.pdf?fbclid=IwAR0B0x5T7DFv\\_RzuM3cyZ59aRVbMwdf53yxRf\\_b-QfLnwR327ZKP-ps3JRs](http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf?fbclid=IwAR0B0x5T7DFv_RzuM3cyZ59aRVbMwdf53yxRf_b-QfLnwR327ZKP-ps3JRs)
- [10] Náhradní zásobování pitnou vodou [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.vakmb.cz/nahradni-zasobovani.html>
- [11] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství ČR č. j. 21 881/2002-6000 ze dne 21. června 2002 [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/zabezpeceni-pitne-vody-za-krizovych/metodicky-pokyn-ministerstva-zemedelstvi.html>
- [12] ANTUŠÁK, E. Krizový management: hrozby - krize - příležitosti. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2009. 395 s. ISBN 978-80-7357-488-8.

- [13] Náhradní zásobování pitnou vodou cisternami: Krajská hygienická stanice Pardubického kraje [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.khspce.cz/nouzove-zasobovani-pitnou-vodou-cisternami/>
- [14] JANKECHOVÁ, M. Nůdzové zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Diplomová práca. Žilina: Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žilíně, 2007, 71 s.
- [15] Metodika: Lorenc.info [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: [https://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm?fbclid=IwAR3Q4ZML72\\_io4vOTxaFAGf0012APKhBSuBA9g\\_cT7pneYljB3c15WWr2FQ](https://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm?fbclid=IwAR3Q4ZML72_io4vOTxaFAGf0012APKhBSuBA9g_cT7pneYljB3c15WWr2FQ)
- [16] ANALÝZA RIZIK V PRMYSLVÉM PODNIKU [online], 2012. Brno [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/30308029.pdf>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně.
- [17] SWOT analýza [online]. In: . s. 4 [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.kvic.cz/soubor/1343/SWOTanalyza.pdf>
- [18] Město Bzenec: Město a samospráva [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.bzenec.cz/mesto-a-samosprava/historie-mesta/>
- [19] Bzenec. <https://cs.wikipedia.org/> [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Bzenec#cite\\_note-be98ce19e6b56809334fa94d81d94bfb6406b13c-1](https://cs.wikipedia.org/wiki/Bzenec#cite_note-be98ce19e6b56809334fa94d81d94bfb6406b13c-1)
- [20] Oblast Bzenec [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/Bzenec/@48.9574079,17.264639,11744m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x47133b640093f2eb:0x400af0f6614d640!8m2!3d48.9733629!4d17.2668594>
- [21] Dvacetiletá úpravna vody Bzenec - Přívoz [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.veseli-nad-moravou.cz/vismo/dokumenty2.asp?id=592476&n=dvacetileta%2Dpravna%2Dvody%2Dbzenec%2Dprivoz&defpc=1>
- [22] 20 LET ÚPRAVNÝ VODY BZENEC - PŘÍVOZ: SKUPINOVÝ VODOVOD BZENEC - KYJOV - HODONÍN [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: [https://www.vak-hod.cz/vak/spolecnost/historie/20let\\_uvBzenec.pdf](https://www.vak-hod.cz/vak/spolecnost/historie/20let_uvBzenec.pdf)
- [23] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihomoravského kraje [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://gis.jmk.cz/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4800c50025c942c493c160aa3b2deb1c>
- [24] Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s. [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.vak-hod.cz/>



- [25] Interní materiály města Bzenec.
- [26] Odbor hygieny obecné a komunální: Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: [https://www.khsbrno.cz/index.php?stav\\_menu=hok](https://www.khsbrno.cz/index.php?stav_menu=hok)
- [27] Časopis 112 ROČNÍK XVIII ČÍSLO 12/2019: Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/casopis-112-rocnik-xviii-cislo-12-2019.aspx?q=Y2hudW09MTI%3D>
- [28] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. 6. 2016 [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <http://www.akcr.cz/txt/metodicky-pokyn-ministerstva-zemedelstvi-cj-74020-2016-mze-15000-ze-dne-22-6-2016?hlasuj=258>
- [29] Interní materiály Vak Hodonín, a.s.
- [30] CISTERNY [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.zemsky.cz/produkty-a-sluzby/vyroby/19-produkty-a-sluzby/vyroby/121-cisterny#cisterna-3m3>
- [31] Europaleta: Odkud se vzala a jak ji poznat [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.klaustimber.cz/europaleta>
- [32] Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky [online]. 67 [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_170724\\_sucho/\\$FILE/koncepce\\_sucho\\_material.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170724_sucho/$FILE/koncepce_sucho_material.pdf)
- [33] Znečištění vody [online]. 14 [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2016/01/PSS-Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD-vody-UNEP.pdf>
- [34] Bzenec [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://en.mapy.cz/letecka-2006?x=17.2652303&y=48.9708174&z=15&l=0>
- [35] Bzenec [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://en.mapy.cz/zakladni?x=17.2740280&y=48.9723950&z=14&l=0>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

apod.	a podobně
a.s.	Akciová společnost
AČR	Armáda České republiky
CAS	cisternový automobil
ČOV	čistička odpadních vod
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
EPAL	European Pallet Association
HZS	Hasičský záchranný sbor
JMK	Jihomoravský kraj
kWh	kilowatthodina
KS	krizový stav
KHS	Krajská hygienická stanice
ks	kus
l	litr
m	metr
MU	mimořádná událost
Mze	Ministerstvo zemědělství
NZV	nouzové zásobování vodou
ORP	obec s rozšířenou působností
PHO	pásma hygienické ochrany
PVC	polyvinylchlorid
PE	polyethylen
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
SNVZ	služby pro nouzové zásobování vodou
SDH	sbor dobrovolných hasičů
s.r.o	společnost s ručením omezením
Vak	vodovody a kanalizace
VM	výdejní místo
WHO	Světová zdravotnická organizace

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 - Zdroj vody nadmístního významu [Zdroj:3].....	21
Obrázek 2 - Zdroj vody místního významu [Zdroj:3] .....	22
Obrázek 3 - Katastrální rozloha území města Bzenec [zdroj:20] .....	37
Obrázek 4 - Vodovodní síť město Bzenec [Zdroj:23] .....	39
Obrázek 5 - CAS 32/8200/800 – S3R – T815 – 6x6.1[Zdroj:vlastní] .....	43
Obrázek 6 - Přívěsný cisternový vozík na pitnou vodu [Zdroj:30] .....	45
Obrázek 7 - Rozdělení města Bzenec na části 1 až 5 [Zdroj:34] .....	58
Obrázek 8 - Bzenec - Babí výdejní místo [Zdroj:35] .....	59
Obrázek 9 - Bzenec - město výdejní místo [Zdroj:35] .....	59
Obrázek 10 - Bzenec – Olšovec výdejní místo [Zdroj:35] .....	60
Obrázek 11 - Bzenec – Olšovec výdejní místo [Zdroj:35] .....	61
Obrázek 12 - Bzenec – Kolonie výdejní místo [Zdroj:35] .....	61

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1- Základní technické údaje vybraných nákladních vozidel.....	32
Tabulka 2- Potřebné množství pitné vody .....	43
Tabulka 3 - Množství přepravené pitné vody s využitím technických prostředků .....	44
Tabulka 4 - Počet lahví na jednu europaletu.....	46
Tabulka 5 - Životnost vodovodního potrubí podle materiálu .....	48
Tabulka 6 - Přírodní hrozby .....	49
Tabulka 7 - Mechanické poškození a jiné závady .....	50
Tabulka 8 - Kontaminace vody.....	50
Tabulka 9 - Úmyslné poškození .....	51
Tabulka 10 - SWOT analýza zásobování pitnou vodou město Bzenec .....	53
Tabulka 11 - Číselné dosazení SWOT analýzy .....	53

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy [Zdroj:vlastní].....	54
--	----

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Klasifikační stupnice – PNH metoda [Zdroj: vlastní]

## PŘÍLOHA P I: KLASIFIKAČNÍ STUPNICE – PNH METODA

PRAVDĚPODOBNOST VNIKU (P)	
ZANEDBATELNÁ	1
MALÁ	2
STŘEDNÍ	3
VYSOKÁ	4
VELMI VYSOKÁ	5

MOŽNÉ NÁSLEDKY (N)	
BEZ NÁSLEDKŮ	1
ZANEDBATELNÉ	2
STŘEDNÍ	3
KRITICKÉ	4
KATASTROFÁLNÍ	5

NÁZOR HODNOTITELE (H)	
MINIMÁLNÍ OHROŽENÍ	1
MALÉ OHROŽENÍ	2
STŘEDNĚ ZÁVAŽNÉ OHROŽENÍ	3
VYSOKÉ OHROŽENÍ	4
ZASADNÍ OHROŽENÍ	5

PRAVDĚPODOBNOST VNIKU (R)		Stupeň rizika
BEZVÝZNAMNÉ RIZIKO	0-5	I.
PŘIJATELNÉ RIZIKO	6-20	II.
STŘEDNÍ RIZIKO	21-57	III.
NEŽÁDOUCÍ RIZIKO	58-99	IV.
NEPŘIJATELNÉ RIZIKO	100	V.