

Nouzové zásobování pitnou vodou ve městě Valašské Meziříčí

Michael Maňák

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Michael Maňák
Osobní číslo:	L22048
Studijní program:	B1022A020002 Management rizik
Specializace:	Management rizik
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Nouzové zásobování pitnou vodou ve městě Valašské Meziříčí

Zásady pro vypracování

- Zpracujte teoretické pojednání k problematice krizového řízení ve vztahu k nouzovému zásobování obyvatelstva pitnou vodou.
- Vypracujte analýzu stávajícího zabezpečení dodávek pitné vody v obci Valašské Meziříčí v návaznosti na krizové situace.
- Proveďte vyhodnocení výsledků analýzy a podejte návrh na zlepšení systému dodávek pitné vody.

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

Seznam doporučené literatury:

1. HEUMER, Felix; CRISCHEK, Thomas a TRAENCKNER, Jens. *Water Supply Security – Risk Management Instruments in Water Supply Companies*. Online. *WATER*. 2024, roč. 2024, vol. 16. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/w16131814>
2. HORÁK, Rudolf. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací]*. Praha: Linde Praha, 2011, ISBN 978-80-7201-827-7.
3. TOMEK, Miroslav; STROHMANDL, Jan a RAK, Jakub. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací*. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.
4. ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. ČSN 75 5401, *Navrhování vodovodního potrubí*. 2020.
5. *Zákon č. 182/2024 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 465/2023 Sb., kterým se mění zákon č. 416/2009., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury komunikací (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony*. In: *Sbírka zákonů*. 2024. částka 182.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Robert Pekaj**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2025**

L.S.

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

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- 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 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(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne28.dubna.2025.....

.....

podpis autora

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá celkovou analýzou systému nouzového zásobování pitnou vodou ve správním obvodu ORP Valašské Meziříčí. Teoretická část obsahuje legislativní rámec, principy a postupy nouzového zásobování a také hlavní rizikové faktory, které ovlivňují dostupnost pitné vody. V praktické části jsou obsaženy analýzy stávajícího systému infrastruktury, zdrojů pitné vody a organizačního zajištění nouzového zásobování. Pomocí analýz SWOT, FMEA, PESTLE a Stakeholder byly identifikovány silné a slabé stránky zavedeného systému, hlavní rizika a příležitosti ke zlepšení. Výsledkem této práce jsou návrhy technických, plánovacích a organizačních opatření, které se zaměřují na vyšší odolnost systému v krizových situacích. Cílem této práce je přispět k efektivní aktualizaci krizových plánů a celkové zvýšení bezpečnosti nouzového zásobování pitnou vodou při mimořádných událostech.

Klíčová slova: nouzové zásobování, pitná voda, krizové řízení, Valašské Meziříčí, SWOT, FMEA, PESTLE, stakeholder analýza.

ABSTRACT

This work deals with the overall analysis of the emergency drinking water supply system in the administrative district of ORP Valašské Meziříčí. The theoretical part contains the legislative framework, principles and procedures of emergency supply, as well as the main risk factors that affect the availability of drinking water. The practical part contains analyses of the existing infrastructure system, drinking water sources and organizational provision of emergency supply. Using SWOT, FMEA, PESTLE and Stakeholder analyses, the strengths and weaknesses of the established system, the main risks and opportunities for improvement were identified. The result of this work are proposals for technical, planning and organizational measures that focus on higher system resilience in crisis situations. The aim of this work is to contribute to the effective updating of crisis plans and the overall increase in the safety of emergency drinking water supply during emergencies.

Keywords: emergency water supply, drinking water, crisis management, Valašské Meziříčí, SWOT, FMEA, PESTLE, stakeholder analysis.

Poděkování

Mé poděkování patří panu Ing. Robertu Pekajovi za odborné vedení a trpělivost, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval. Děkuji také pánům Ing. Radovanu Ježovi a Mgr. Přemyslu Baranovi za jejich pomoc a vstřícnost při zjišťování informací.

OBSAH

ÚVOD.....	13
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 VODA JAKO STRATEGICKÝ ZDROJ	15
1.1 VÝZNAM A CHARAKTERISTIKA PITNÉ VODY	16
1.2 ZDROJE PITNÉ VODY A JEJÍ ZAJIŠTĚNÍ	17
1.2.1 Zdroje pitné vody	17
1.2.2 Proces úpravy vody	18
1.2.3 Legislativa	18
1.3 POŽADAVKY NA KVALITU VODY PRO NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ	19
1.3.1 Kvalita vody určené k pití	19
1.3.2 Fyzikálně-chemické vlastnosti vody	21
1.4 RIZIKOVÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ KVALITU A DOSTUPNOST VODY	24
2 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ A NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	28
2.1 ZÁKLADY KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ V OBLASTI ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	29
2.2 LEGISLATIVNÍ RÁMEC KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ V OBLASTI ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	30
2.2.1 Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů	31
2.2.2 Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví	31
2.2.3 Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů	32
2.2.4 Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu.....	32
2.2.5 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému	32
2.2.6 Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy	33
2.2.7 Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody	33
2.2.8 Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 74020/2016-MZE- 15000 ze dne 22. prosince 2016 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů	33
2.3 PRINCIPY A POSTUPY NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	34
2.3.1 Principy nouzového zásobování pitnou vodou	34
2.3.2 Postupy nouzového zásobování pitnou vodou	35
2.4 HLAVNÍ RIZIKA OVLIVŇUJÍCÍ DOSTUPNOST PITNÉ VODY V KRIZOVÝCH SITUACÍCH	35
2.5 ORGANIZACE A ROLE INSTITUCÍ V KRIZOVÉM ŘÍZENÍ	36
2.6 PŘÍKLADY NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU V PRAXI	39
2.6.1 Kontaminace vody ve vodovodním potrubí v místních částech Zlína 2024	39
2.6.2 Tornádo na jižní Moravě 2021	39

II	PRAKTICKÁ ČÁST	41
3	ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO ZABEZPEČENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY VE VALAŠSKÉM MEZIŘÍČÍ.....	42
3.1	SOUČASNÝ STAV INFRASTRUKTURY A ZDROJŮ PITNÉ VODY	43
3.1.1	Vodárenská nádrž Karolínka	43
3.1.2	Úpravna vody Valašské Meziříčí	45
3.1.3	Prameniště Vsetín – Ohrada	47
3.2	HODNOCENÍ RIZIK A ZRANITELNOSTI SYSTÉMU	50
3.2.1	PESTLE analýza.....	52
3.2.2	SWOT analýza	53
3.2.3	Analýza FMEA.....	56
3.2.4	Stakeholder analýza.....	57
3.3	ORGANIZACE KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ A SPOLUPRÁCE S MÍSTNÍMI SLOŽKAMI	59
3.3.1	Struktura krizového řízení v ORP Valašské Meziříčí	59
4	VYHODNOCENÍ A NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SYSTÉMU NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	62
4.1	SHRNUTÍ ZJIŠTĚNÍ Z ANALÝZ	62
4.1.1	SWOT analýza	63
4.1.2	FMEA analýza.....	63
4.1.3	Stakeholder analýza.....	64
4.1.4	Analýza PESTLE	64
4.2	NÁVRHY OPATŘENÍ PRO ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY A BEZPEČNOSTI ZÁSOBOVÁNÍ.....	65
4.2.1	Prioritizace navrhovaných opatření a jejich implementace	65
4.3	DOPORUČENÍ PRO BUDOUCÍ KRIZOVÉ PLÁNY	66
	ZÁVĚR.....	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
	SEZNAM TABULEK.....	80
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	81

ÚVOD

Pitná voda je jednou z nejzákladnějších životních potřeb člověka a její dostupnost je tak klíčovým faktorem při zvládnutí mimořádných událostí a krizových situací. Nouzové zásobování pitnou vodou je tak nezbytnou součástí krizových plánů obcí, měst a krajů, která vyžaduje zcela promyšlený systém opatření umožňující zajištění pitné vody v situacích, kdy dojde k narušení běžných dodávek.

Cílem je tak analýza současného stavu systému jak nouzového, tak běžného zásobování pitnou vodou ve správním obvodu ORP Valašské Meziříčí, zhodnocení jeho připravenosti na krizové situace a navržení opatření vedoucí k navýšení bezpečnosti a efektivity nouzového zásobování. Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické části. Teoretická část je zaměřena na vymezení legislativního rámce, principů nouzového zásobování pitnou vodou a rizika, která nejvíce ovlivňují dostupnost vody v krizových podmínkách. Praktická část je zaměřena na analýzu nynějšího zabezpečení dodávek pitné vody v ORP Valašské Meziříčí, hodnocení rizik za pomoci několika metod (FMEA, PESTLE, SWOT, Stakeholder analýza) a také na návrhy organizačních a technických opatření, které by přispěly ke zlepšení systému.

Výstupy této práce mohou sloužit jako podklad pro aktualizaci krizových plánů ORP Valašské Meziříčí a přispět ke krizové připravenosti a ochraně veřejného zdraví v případech mimořádných událostí.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 VODA JAKO STRATEGICKÝ ZDROJ

Vodu lze považovat za klíčový strategický zdroj s přímým dopadem na růst ekonomiky, sociální stabilitu a udržitelnosti krajiny. Dostupnost pitné vody však stále více ovlivňuje rostoucí spotřeba, změny klimatu, znečišťování a neefektivní hospodaření. Jedná se o komplexní problém, který vyžaduje aktivní a koordinovaný přístup na globální úrovni, který bude podporován na dalších úrovních společnosti, ať už na úrovni národní či lokální. Hlavním rizikem může být považován nesoulad mezi nabídkou a poptávkou, kdy dochází k rozšiřování zastavěných ploch v obcích, k nárůstu populace s čímž také souvisí nadměrná potřeba průmyslové a zemědělské produkce. Zemědělství, jeden z největších spotřebitelů vody, nevyužívá svých technologií hospodárně a z tohoto důvodu dochází k enormnímu plýtvání vodou, která poté může chybět v krajině. Zvyšují se požadavky na kvalitu pitné vody, což může přerůst až v sociální a ekonomickou nerovnováhu. Dlouhodobá sucha, která zemi sužují čím dál častěji jsou také dalším nepřítelem zdrojů vody stejně jako nepravidelné srážky a napomáhají k výkyvům v dostupnosti vody, na druhé straně rychlé přívalové deště a následné povodně mohou naopak působit nemalé škody na infrastruktuře a snižovat kvalitu vodních zdrojů. V neposlední řadě dochází ke kontaminaci vlivem průmyslového znečišťování, chemikálií používaných v zemědělství a neefektivnímu čištění odpadních vod. Výsledkem tak může být nejen špatná dostupnost pitné vody, ale také zdravotní a environmentální rizika. [1]

Je nezbytné se zaměřit na implementaci strategií, kterými by mohla být zajištěna udržitelná správa vodních zdrojů. Ministerstvo zemědělství na svých stránkách uveřejnilo „Strategické cíle vodního hospodářství do roku 2030“, tedy strategické priority tohoto odvětví, které by ve výsledku měli mít za cíl zajistit zásobování vodou obyvatelstvo a bezpečnost a ochranu vodních zdrojů stejně tak jako zmírnění povodní a období sucha na vodní zdroje. Mezi tyto strategické cíle Ministerstvo zemědělství stanovilo následující:

- Zkvalitnění prevence před povodněmi,
- Zmírnění následků sucha v souvislosti se změnou klimatu,
- Udržitelná péče o vodní zdroje,
- Podpora a regulace oboru vodovodů a kanalizací pro zabezpečení vodohospodářských služeb obyvatelstvu,

- Zlepšení stavu vodních ekosystémů prostřednictvím realizace opatření z Plánu povodí,
- Zkvalitnění činnosti státní správy, zajištění veřejně dostupných informací o vodním hospodářství a rozvoj vztahů s veřejností. [2]

1.1 Význam a charakteristika pitné vody

Pitnou vodu můžeme považovat jako jeden z nejdůležitějších přírodních zdrojů, který je nezbytný pro životy lidí, zvířat, ale také rostlin. Dostupnost a její kvalita má zásadní vliv na zdraví obyvatel, ekosystémy i hospodářský rozvoj společnosti. Bez adekvátního přísunu kvalitní pitné vody nelze zajistit základní hygienické podmínky ani správné fungování lidského těla. [3]

Mimo jiné ovlivňuje přírodní cykly, stabilitu ekosystémů a udržitelnost životního prostředí. Díky klimatickým změnám a rostoucí spotřebě se dostatek kvalitní pitné vody stává výzvou pro celý svět, která vyžaduje efektivní hospodaření a ochranu vodních zdrojů.

Voda je základní složkou lidského těla, které je tvořeno přibližně z 60 % vodou, u novorozenců se může jednat dokonce až o 80 %. Voda tak hraje klíčovou roli v metabolických procesech, přenosu živin, vylučování odpadních látek pryč z organismu, regulaci tělesné teploty, zvlhčuje a chrání sliznice a také působí na pružnost a zdraví kůže. [3]

Světovou zdravotnickou organizací je doporučený příjem vody v rozmezí 2–3 litrů na osobu za den v závislosti na věku, pohlaví a fyzické aktivitě. [4]

Kromě biologického hlediska je voda také nezbytná pro zemědělství, průmysl a energetiku. V zemědělství slouží pro zavlažování plodin a chov zvířat, zatímco v průmyslu je využívána například při chlazení, výrobě chemikálií, které vyžadují velký přísun vody. V energetickém průmyslu je voda využívána například při výrobě elektrické energie v jaderných a vodních elektrárnách. V neposlední řadě je voda důležitá také pro rekreaci obyvatelstva a v přírodních ekosystémech. Voda je také důležitým faktorem pro udržování veřejného zdraví, jelikož správná úprava a distribuce pitné vody může minimalizovat šíření nemocí. Historie již ukázala, jak nedostatečný přístup k čisté vodě může vést k epidemiím a zhoršení kvality života obyvatel. [5]

Pitnou vodu lze definovat jak vodu, která je zdravotně nezávadná a splňuje hygienické normy stanovené Světovou zdravotnickou organizací a národními předpisy. Nesmí

obsahovat mikroby, toxické látky a další škodlivé složky, které mohou negativně ovlivnit lidské zdraví. Kvalitní pitná voda musí být nejen chemicky a biologicky nezávadná, ale jsou také sledovány její fyzikální vlastnosti jako je čírost a barva, pach a chuť, pH hodnota, složení minerálů a její tvrdost. [6]

V České republice je kvalita pitné vody regulována vyhláškou č. 252/2004 Sb., která stanovuje limitní hodnoty jednotlivých parametrů a je pravidelně aktualizována na základě nejnovějších vědeckých poznatků. K zajištění vysoké úrovně zdravotní nezávadnosti jsou prováděny pravidelné systematické kontroly ve vodovodní síti, ale také u jednotlivých zdrojů vody, včetně povrchových a podzemních vod. Kvalita pitné vody je sledována více než 200 parametry, mezi které patří přítomnost různých mikroorganismů, obsah těžkých kovů a další potenciálně nebezpečné látky. Pitnou vodu lze ošetřit několika způsoby, mezi které patří chlorace, ozonizace a filtrování přes aktivní uhlí. [7]

1.2 Zdroje pitné vody a její zajištění

Jedním z klíčových úkolů vodního hospodářství je zajištění dostupné a kvalitní pitné vody. Jak již bylo napsáno, voda je nezbytnou komoditou pro lidské zdraví, zemědělství, průmysl, ale také ekosystémy, a tak patří jejich správa a ochrana mezi priority každé společnosti. Na základě zvyšujícímu se tlaku na zdroje vody, způsobené klimatickými změnami, růstem populace a zvyšujícími se nároky na spotřebu vody, je stále důležitější zajištění správného využívání a ochranu dostupných zdrojů vody. [3]

Vodu lze považovat za obnovitelný zdroj, který však má také své limity. Její kvalita je ohrožována nejen přirozenými geologickými a hydrologickými ději, ale také neustálou činností člověka, mezi které můžeme zahrnout znečišťování průmyslovými odpady, hnojivy používanými v zemědělství, ale také neodborným nakládáním s odpady, které může zapříčinit snižování kvality vody stejně tak jako zvyšování nákladů na její úpravu. [3]

1.2.1 Zdroje pitné vody

Pitnou vodu získáváme prakticky ze dvou zdrojů, které můžeme rozdělit na vody podzemní a povrchové. Podzemní vody lze nalézt na podzemních vrstvách, kterou získáváme pomocí studní, vrtů nebo také pramenišť, která má stabilnější kvalitu než voda povrchová a není tak náročná na konečnou úpravu. V případě povrchových vod, které rozlišujeme na stojaté a tekoucí, jsou jejím zdrojem například řeky, jezera a vodní nádrže, které jsou využívány zejména pokud je nedostatek podzemních zdrojů. V tomto případě je však potřeba

intenzivnější úprava, jelikož může obsahovat větší množství nečistot a mikroorganismů. V České republice je na základě zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (dále také „vodní zákon“) upřednostňována voda z podzemních zdrojů. [8]

1.2.2 Proces úpravy vody

Než je voda distribuována mezi obyvatelstvo, musí projít několika fázemi úprav:

- **Filtrace hrubých nečistot** – pomocí česlí, zařízení fungující jako síta, je voda zbavována větších nečistot, jako je například listí a větvičky,
- **Koagulace a sedimentace** – do vody je přidáván koagulant (např. chlorid železitý, síran železitý nebo síran hlinitý), který na sebe váže jemnější nečistoty, které jsou sdružovány do větších shluků, které poté sedimentují na dne nádrže,
- **Filtrace** – voda je hnána přes pískové filtry, které odstraňují zbylé nečistoty,
- **Dezinfekce** – následně pro zajištění nezávadnosti se do vody přidává chlor, nebo se používá ozonizace. [9]

1.2.3 Legislativa

Hlavním národním právním předpisem v České republice je zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon, který upravuje právní rámec pro ochranu vod, jejich užívání a nakládání s vodou. Hlavními oblastmi, které vodní zákon upravuje lze považovat:

Ochrana vod – stanovení požadavků na jakost povrchových a podzemních vod, ochrana vodních zdrojů a jejich ochranných pásem a řešení opatření proti znečišťování vod průmyslem, zemědělstvím a komunálními zdroji.

Hospodaření s vodou – stanovuje pravidla pro nakládání s vodou, určuje definice vodních útvarů a toků.

Ochrana před povodněmi – Stanovuje preventivní opatření, řeší problematiku sucha a retenčních opatření.

Vodní stavby a infrastruktura – upravuje podmínky pro výstavbu, provoz a údržbu vodních děl.

Správa vodních toků a vodního hospodářství – definice kompetencí a odpovědnosti orgánů veřejné správy jako je např. Ministerstvo životního prostředí. [10]

Mezi další právní předpisy bychom mohli zejména vyhlášku č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontrol, Norma ČSN 75 7143, která řeší jakost vody pro závlahu, Norma ČSN 75 7221 – Kvalita vody – Klasifikace kvality povrchových vod a Norma ČSN 75 5115 – jímání podzemní vody. [11]

1.3 Požadavky na kvalitu vody pro nouzové zásobování

Nouzové zásobování pitnou vodou je klíčovým prvkem při zajišťování základních životních podmínek v nastalé krizové situaci, jako jsou například přírodní katastrofy, technické havárie a další mimořádné události. V takových situacích je potřeba zajistit dostatečný přísun vody, ale také její kvalitativní parametry. Je však možná konzumace vody snížené kvality, po určitou omezenou dobu v odůvodněných případech, aniž by došlo k nepříznivým následkům na zdraví obyvatelstva.

1.3.1 Kvalita vody určené k pití

Při stanovení limitních hodnot chemických ukazatelů pitné vody se zohledňuje bezpečnostní faktor, umožňující v krizových situacích po určitou dobu konzumaci pitné vody s mírně zhoršenou kvalitou, která však nepředstavuje zásadní zdravotní riziko. Hodnoty, které jsou doporučeny u těchto ukazatelů jsou pomůckou pro orgány veřejného zdraví, které však mohou rozhodnout o změně těchto hodnot na základě posouzení nastalé situace. Normotvůrci se snaží stanovovat limity vždy tak, aby odpovídaly standardům nejvyšší kvality, ale v některých případech je možné použít nouzové limity maximálně však po dobu jednoho měsíce. To však neznamená, že je v pořádku tuto vodu konzumovat v delším časovém horizontu, ale konzumace této vody v kratším časovém období není ohrožením zdraví obyvatelstva. Vzhledem k počtu kategorií jednotlivých látek, se můžou vyskytovat situace, kdy i lehké překročení hodnot může zvýšit riziko zdravotních komplikací jsou u takovýchto látek udávány havarijní limity umožňující krátkodobou konzumaci. Tyto limity se však nevztahují na balenou pitnou vodu, ale vztahují se pouze na veřejné zdroje. Specifická oblast pro hodnocení je kontaminace vody bakteriemi a mikroorganismy, kdy jejich výskyt nemusí být stálý, ale může se výrazně lišit v různých vzorcích. Proto je potřeba výsledky správně popsat a nedělat unáhlené závěry pouze z jednoho vzorku. Při dlouhodobém měření je potřeba zohlednit běžné výkyvy a trvalé problémy ve zdrojích vody. I když některé ukazatele mohou, jako například pach, chuť anebo zákal mohou znamenat přítomnost kontaminantů ne vždy musí znamenat zdravotní rizika. [12]

1.3.1.1 Mikrobiologická kvalita vody

Mikrobiologická nezávadnost vody se hodnotí pomocí laboratorních testů, při kterém se vyhodnocuje deset ukazatelů znečištění vody, kdy pitná voda nesmí obsahovat ve sto mililitrech žádné koliformní a ani žádné fekální bakterie. Mezi ukazatele mikrobiologické kvality pitné vody se řadí: [13]

Clostridium perfringens je druhem bakterie, patřící do rodu *Clostridium*, kdy se jedná o bakterii, která žije bez přístupu kyslíku, a která tvoří spory. Jejím obvyklým místem výskytu bývá půda, voda, ale lze ji také nalézt ve střevech lidí i zvířat. Tato bakterie může způsobit i některá onemocnění, jako například potravinovou otravu, plynovou sněť, což je závažná infekce měkkých tkání, nebo také nekrotizující enteritidu, vzácná a velmi nebezpečná infekce střev, která může způsobit až smrt. [14]

Enterokoky jsou kulovité bakterie, která může růst s přístupem kyslíku, ale také bez něj. Enterokoky jsou běžnou součástí střevní mikroflóry, ale mohou také způsobit infekce, zejména u oslabených jedinců. Mezi nejčastější druhy enterokoků řadíme *Enterococcus faecalis* a *Enterococcus faecium*. Enterokoky jsou schopné vyvolat infekci močových cest, infekci otevřených ran a v těžkých případech sepsi. Některé kmeny enterokoků mají odolnost vůči antibiotikům. Enterokoky jsou odolnější vůči vnějším vlivům (solí, sušení nebo chlórů) což může značit starší nebo trvalejší znečištění. [15]

Escherichia coli (nebo také **E. coli**) je gram-negativní, tyčinkovitá anaerobní bakterie, která bývá běžnou součástí střevní mikroflóry lidí a teplokrevných zvířat. Jelikož je přítomna výhradně ve střevech teplokrevných zvířat, tak výskyt E. Coli vždy značí fekální kontaminaci pitné vody. Jelikož ve vnějším prostředí rychle odumírá, na rozdíl od *Clostridium perfringens* nebo enterokoků, je dobrým ukazatelem aktuální kontaminace. Některé kmeny E. coli mohou způsobit průjemová onemocnění, infekce močových cest, sepse a u novorozenců meningitidu. [16]

Koliformní bakterie jsou skupinou bakterií, které se vyskytují jako gram-negativní tyčinky, které jsou fakultativně anaerobní. Jsou nepatogenní, ale jejich přítomnost značí možnou kontaminaci pitné vody, nejsou však důkazem fekálního znečištění, jen upozorňují na to, že voda nemusela projít dostatečnou úpravou. Mezi tyto bakterie můžeme řadit E. coli, enterobacter, klebsiella nebo citrobacter. [17]

Abioseston – mikroskopický obraz představuje anorganické částice (zrnka jílu, fragmenty hornin a minerálů) a organické zbytky /rozpadlé části rostlin, odumřelé zbytky

mikroorganismů). Norma ČSN 75 7713 – jakost vody se používá pro stanovení abiosestonu. [18]

Dále se pomocí mikroskopického obrazu určují počty organismů, počty živých organismů, počty kolonií při 22°C a počty kolonií při 36°C. [13]

Posledním ukazatelem, upozorňujícím na biofilmy, slizké vrstvy chránící bakterie, a sekundární kontaminaci je bakterie **Pseudomonas aeruginosa**, která se vyskytuje v nemocničních vodovodech, bazénech nebo v balené vodě. Jedná se o gram-negativní tyčinkovou bakterii, je fakultativně anaerobní, což znamená že přežije i bez kyslíku a je opatřena bičíkem, aby se mohla pohybovat. Může způsobovat infekce u oslabených jedinců, například u pacientů s popáleninami, cystickou fibrózou nebo po operacích. Je velmi těžko léčitelná a je často označována jako „nemocniční superbug“. Způsobuje infekce močových cest, záněty plic, infikuje rány, způsobuje sepse a záněty oka a ucha. [19]

1.3.2 Fyzikálně-chemické vlastnosti vody

Jedná se o soubor vlastností vody, které lze změřit různými přístroji nebo pomocí chemických analýz. Neuvádí přímo, jestli je voda závadná z hlediska infekcí, ale odhaluje její kontaminaci, chuťové závady apod. [20]

Tabulka 1 – Fyzikálně chemické ukazatele pitné vody

Ukazatel	Co říká / proč se sleduje	Limitní hodnota (dle vyhl. 252/2004 Sb.)
Teplota	Ovlivňuje chuť, růst mikroorganismů	Doporučena max. 25 °C
Barva	Estetická vlastnost (např. železo, mangan)	Max. 20 mg/l Pt
Zákal	Čistota vody, může indikovat přítomnost částic	Max. 5 ZF (nebo 1 NTU)
pH	Kyselost/zásaditost vody (korozivita, chuť)	6,5 – 9,5
Vodivost	Obsah iontů (minerální složení, slanost)	max. 125 mS/m (25 °C)

Ukazatel	Co říká / proč se sleduje	Limitní hodnota (dle vyhl. 252/2004 Sb.)
Amonné ionty (NH_4^+)	Znečištění, rozklad organické hmoty	Max. 0,5 mg/l
Dusičnany (NO_3^-)	Zemědělství, zdrav. riziko pro kojence	Max. 50 mg/l
Dusitany (NO_2^-)	Přechodná fáze mezi amoniakem a dusičnany	Max. 0,5 mg/l
Železo (Fe)	Chuť, brava, srážlivost	Max. 0,2 mg/l
Mangan (Mn)	Barva, usazeniny, chuť	Max. 0,05 mg/l
Tvrdost vody	Obsah vápníku a hořčíku (Ca^{2+} , Mg^{2+})	Doporučená hodnota 2 - 3,5 mmol/l
Chloridy (Cl^-)	Slanost, koroze potrubí	Max. 100-250 mg/l
Síraný (SO_4^{2-})	Chuť, projímavý účinek	Max. 250 mg/l
Volný chlor	Zbytková dezinfekce	0,05 – 0,3 mg/l

Zdroj: LABTECH, s.r.o.

Nejčastější fyzikálně chemické ukazatele pitné vody:

Teplota vody ovlivňuje chuť, rozpustnost plynů a růst mikroorganismů. Vyšší teploty napomáhají množení bakterií a zhorčují sensorické vlastnosti vody. Jako optimální teplotu pitné vody lze uvést, co nejnižší, ale ideálně mezi 8–15 °C, tak aby měla osvěžující chuť a nepodporovala růst mikroorganismů škodícím lidskému zdraví. [20, 21]

Barva bývá způsobena přítomností organických látek, železa, manganu nebo jiných látek. I když barva nemusí znamenat zdravotní závadnost, může nepříjemně se jevící barva esteticky odrazovat od její konzumace a ukazovat na možnou přítomnost nežádoucích látek. [20, 22]

Zákal může upozornit na obsah jemných suspendovaných částic, jako jsou jíly, organické látky nebo také mikroorganismy. Větší zákal naznačuje kontaminaci vody a může snižovat účinnost dezinfekce, jelikož částice mohou chránit mikroorganismy před účinky úpravy vody. [20, 23]

pH nám říká, zda je pitná voda zásaditá, či kyselá pomocí škály od 0 do 14, kdy hodnota pH 7 je neutrální, hodnoty pod 7 jsou kyselé a nad 7 zásadité. Ovlivňuje korozi vody, účinnost dezinfekce a chuť. Optimální hodnota pitné vody je mezi 6,5 – 9,5. [20, 24]

Vodivost nebo také **konduktivita** uvádí schopnost vést elektrický proud, který souvisí s koncentrací rozpuštěných solí ve vodě. Vysoká vodivost naznačuje vyšší obsah minerálů nebo kontaminaci. Obvykle se měří v mikrosiemensech na centimetr ($\mu\text{S/cm}$). ČSN EN 27888 – jakost vody – stanovení elektrické vodivosti. [20]

Amonné ionty (NH_4^+), jejich přítomnost může znamenat fekální kontaminaci nebo rozklad organických látek. Mohou také vést k tvorbě dusitanů, které jsou zdravotně závadné. [20, 25]

Dusičnany (NO_3^-) bývají produktem oxidace dusíkatých látek, které mohou pocházet z hnojiv používaných v zemědělství, odpadních vod nebo rozkladu organických látek. Vysoké koncentrace mohou být nebezpečné pro kojence, jelikož mohou způsobit syndrom modrého dítěte (methemoglobinemii). [20, 26]

Dusitany (NO_2^-) jsou meziproduktem mezi dusičnany a amoniakem, které vznikají během nedostatečné dezinfekce nebo činností bakterií. Jejich toxicita je vyšší než u dusičnanů a přítomnost dusitanů ve vodě může naznačovat čerstvou kontaminaci. [20, 26, 27]

Železo (Fe) Může být do vody uvolňováno korozí železných trubek nebo z geologických zdrojů. Železo bývá považováno za zdravotně nezávadné, ale jeho vysoké koncentrace mohou způsobit zabarvení vody, zanechávat skvrny na prádle a působit na chuť pitné vody. [28]

Mangan (Mn) se vyskytuje ve vodách přirozeně, zpravidla v podzemních, kde dochází k uvolňování z hornin a půd. Může se vyskytovat společně se železem. V malých koncentracích není životu nebezpečný, může však zapříčinit zabarvení vody, zanechávat tmavé skvrny na prádle a nepříjemnou pachut'. Ve větších koncentracích tvoří povlaky v rozvodech a může být živnou „půdou“ pro mikroorganismy (např. manganové bakterie) [20, 29]

Tvrdost vody (obsah vápníku a hořčíku) je dána koncentrací iontů vápníku (Ca^{2+}) a hořčíku (Mg^{2+}), kdy tvrdost rozlišujeme jako měkkou vodu (nízká obsah vápníku a hořčíku) a tvrdou vodu (vysoký obsah vápníku a hořčíku). Tvrdá voda může vést k tvorbě vodního kamene a usazovat se v potrubí a domácích spotřebičích. Může tedy vést ke snížení

životnosti a jejich účinnosti. Měkká voda bývá agresivní vůči kovovým potrubím, což může zvyšovat riziko uvolnění kovů do vody. [20, 30]

Chloridy (Cl^-) jsou anionty, které vznikají rozpadem solí, jako je například chlorid sodný zjednodušeně řečeno kuchyňská sůl. Do vody se mohou dostat jak z přírodních zdrojů, tak z průmyslových odpadů nebo použitím posypových solí v zimních měsících. Může způsobit slanou chuť pitné vody a mohou také zvýšit korozivnost vody, která vede k poškození potrubí. [20, 31]

Sírany (SO_4^{2-}) jsou běžnou součástí vody jako rozpustné soli síry. Pocházejí z přírodních minerálů nebo z průmyslových zdrojů. Při vysoké koncentraci síranů může být voda hořká, způsobovat průjemová onemocnění a přispívají ke korozi kovových potrubí. [20, 32]

Volný chlor je formou chloru, která je přítomna ve vodě po dezinfekci, která zajišťuje mikrobiologickou nezávadnost vody. Je používána k inaktivaci patogenů. Nadlimitní množství může způsobit nepříjemný zápach a chuť vody. [20, 33]

1.4 Rizikové faktory ovlivňující kvalitu a dostupnost vody

Voda je každodenní součástí našich životů, dostatek vody a její kvalita je nejen rozhodující pro zdraví obyvatelstva, ale je nezbytnou součástí pro rozvoj zemědělství, průmyslu a správné fungování společnosti. Dostatečný přístup k vodě bereme jako samozřejmost, jako něco, co nám nemůže být vzato, ale čím dál tím více můžeme pozorovat, že změny, které se dějí ve světě v posledních letech, tuto jistotu mohou ohrožovat. Tyto změny, jsou vyvolávány určitými rizikovými faktory. Tyto faktory mohou mít původ v přírodě, ale mohou také být zapříčiněny lidskou činností nebo mohou souviset s nedostatky, ať už technickými nebo legislativními. [34]

Díky klimatickým změnám může docházet k častěji se objevujícím extrémním jevům, jako například extrémní sucha, která v posledních době trápí Barcelonu, nebo přivalové deště, podobné těm, které v roce 2024 spláchly sever Moravy, a tyto jevy tak mají dopad na obnovitelnost zdrojů. Eroze, posuny litosférických desek pak mohou přirozeně ovlivňovat chemické složení vody a tím zhoršit kvalitu vody. Významné riziko pro jakost a množství vody může představovat lidská činnost – intenzivní zemědělství, nadměrná průmyslová výroba, zvětšování měst a vylidňování venkova nebo také nesprávná nebo nedostatečná úprava odpadních vod.

Dále mezi tyto faktory můžeme přidat i socioekonomické podmínky, kdy v mnoha regionech, zejména v Africe, je nerovnoměrný a nedostatečný přístup k pitné vodě, ba co víc, k bezpečné pitné vodě. Lidé v těchto regionech jsou mnohdy odkázáni na zdroje vody, které jsou nebezpečné pro lidský organismus. Pro nás je to nepředstavitelné, ale pro obyvatele těchto krajin, to není nic výjimečného, na co by již nebyli zvyklí. To je bohužel drsná realita, že jako společnost, nejsme schopni všem zaručit stejné podmínky. Na vině je také nedostatečná někdy i chybějící legislativa, absence jakéhokoli řízení či ochrany vodních zdrojů stejně tak jako nedostatečné investice do vodovodní infrastruktury. [35]

V další části si popíšeme jednotlivé rizikové faktory, které velkou měrou ovlivňují a někdy i ohrožují kvalitu a dostupnost pitné vody po celém světě, ale také v České republice, které bude věnován konec této části.

Klimatické změny jsou jedním z nejzásadnějších faktorů, které ovlivňují kvalitu a dostupnost vody. Globálním oteplováním dochází ke změnám srážek a teplot, které mohou vést k častějším obdobím sucha, extrémním srážkám a rychlým povodním. Tyto faktory nejvíce ovlivňují kvalitu vody, kdy v obdobích sucha se může díky vysokým okolním teplotám může docházet ke zvyšování koncentrace znečišťujících látek, zatímco povodně mohou zvyšovat riziko mikrobiologické kontaminace vodních zdrojů. [35, 36]

Geologické a půdní podmínky jsou klíčové v ovlivňování kvality a dostupnosti vody. Každý typ půdy a horniny má odlišné filtrační schopnosti, které ovlivňují vsakování vody ze srážek. Zhutňování půdy, které je způsobeno těžkou technikou nebo obhospodařování půdy za špatných vlhkostních podmínek, může vést ke snížení pórovitosti a propustnosti půdy. Tyto kroky mohou vést k odtoku vody, aniž by se stačila dostatečně vsáknout do půdy, a také může vést k erozi krajiny, která je ovlivněna půdním krytem, což může zapříčinit přenos sedimentů do vodních zdrojů a výsledkem je horší kvalita vody. [37]

Atmosférické znečištění se také projevuje do kvality vody. Znečišťování ovzduší lidskou činností, například díky zvýšenému celosvětovému využívání automobilů a silniční dopravě se do ovzduší mohou uvolňovat nebezpečné látky jako oxidy síry a dusíku, které mají za následek kyselé deště, které jsou schopny ovlivnit pH vodních zdrojů a kontaminovat je. [38]

Zemědělská činnost je významným zdrojem znečištění vod. Používáním minerálních hnojiv, různých pesticidů a herbicidů dochází ke kontaminaci povrchových, ale i podzemních vod. Nadbytek dusíkatých a fosforečných hnojiv může vést k eutrofizaci, což

je proces obohacování vodního prostředí těmito látkami, které mohou vést k nadměrnému růstu sinic a řas. [39]

Průmyslové aktivity bývají spojovány s rizikem úniku nebezpečných chemických látek do vodních toků nebo půdy. Mezi tyto látky můžeme zařadit těžké kovy, látky z ropy, fenoly a další organické látky, které mohou poškozovat místní vodní ekosystémy a kontaminovat zdroje pitné vody. Za příklad lze uvést ekologickou havárii na řece Bečvě, která se stala v roce 2020, kdy došlo k masivnímu úniku kyanidů, kdy jejich koncentrace byla třikrát vyšší, než je povolená koncentrace pro snadno uvolnitelné kyanidy přímo v odpadních vodách vypouštěných například ocelárnami nebo koksárnami. [34]

Nedostatečně zabezpečené **skládky komunálního nebo průmyslového odpadu** dlouhodobě kontaminují podzemní vody. Problémem je nedostatečné třízení odpadu, kdy se do komunálních odpadů mohou dostat odpadky obsahující nebezpečné látky, které je potřeba likvidovat odborně. Tyto látky, pokud nejsou správně likvidovány, mohou na komunálních skládkách vytvářet výluh obsahující nebezpečné látky, které poté prosakují do spodních vod. Největším rizikem jsou staré skládky, které neodpovídají současným legislativním požadavkům. [40]

Rozvojem obydlených městských částí dochází k narůstání zastavěných nepropustných ploch, což může ovlivňovat vodní řád. Voda místo toho, aby se vsakovala do půdy a podzemních vod se hromadí na povrchu, kde může docházet k jejímu odpařování, stékání do kanalizace a může zvýšit riziko rychlých povodní. Navíc takto nahromaděná voda může být díky okolním procesům znečištěná oleji, těžkými kovy a dalšími škodlivými látkami z dopravy a průmyslu. [41]

Voda z odpadů domácností a průmyslových podniků často obsahují organické látky, zbytky léčiv, patogeny nebo mikroplasty. Pokud nejsou tyto odpady dostatečně čištěny, mohou představovat závažná rizika pro životní prostředí a zdraví obyvatel. Klíčová je účinnost čistíren odpadních vod především v hustě osídlených oblastech. [42]

Zastaralá vodovodní a s ní spojená kanalizační infrastruktura je v mnohých regionech ve špatném technickém stavu. Dochází k netěsnostem v potrubí vedoucí k únikům vody, které se poté může vsakovat do půdy a tudíž doputuje až do podzemních vod. Starší potrubí bývá náchylnější ke korozi, a tak může docházet ke kontaminaci vody, která může ovlivnit senzorické vlastnosti vody. V České republice je k této problematice vydána norma ČSN 75 5401 – navrhování vodovodního potrubí, která se zabývá navrhováním potrubí pro

vnější vodovody studené pitné vody, což se týká pouze potrubí od zdroje vody až k napojení vodovodní přípojky. [43,44]

Růst populace může vést k nadměrnému čerpání z povrchových a podzemních vod, což může ovlivnit jejich obnovitelnost, jelikož se zvyšují nároky na vodní zdroje a distribuční síť. V oblastech, kde dochází k rychlé urbanizaci často tato infrastruktura nestíhá plnit požadavky obyvatelstva. [45]

Nerovný přístup k pitné vodě a chudoba – voda je základním pilířem života, bez kterého nelze pěstovat plodiny a je omezená hygiena. V chudých regionech chybí přístup ke kvalitní pitné vodě a na vině může být nedostatečná infrastruktura, nedostatek financí nebo také nezájem autorit. Dochází tak k používání nekvalitní závadné vody, která může způsobovat nemoci. Nedostatek pitné vody dopadá na všechny obyvatele, ale nejhůře tento nedostatek snáší děti, které ke správnému vývinu potřebují kvalitní pitnou vodu. [46]

Klíčem k efektivnímu řízení rizik je tak zajištění stabilního a bezpečného zásobování vodou. Identifikací hrozeb, zhodnocením slabin systémů a zavedení preventivních opatření umožňuje minimalizaci dopadů mimořádných událostí na plynulost dodávek. Jak je uvedeno v článku od Heumera, Crischeka a Traecknera je systematický přístup k řízení rizik zásadním nástrojem k posílení odolnosti vodárenských soustav a zajištění nepřerušované dodávky vody i za krizových podmínek. [35]

V této části byly identifikovány nejvýznamnější faktory, které nejvíce působí na dostupnost a kvalitu vody v podzemních a povrchových vodách. Patří mezi ně přírodní faktory, mezi které patří klimatické změny, geologické podmínky, které mají největší vliv na chemické složení vody. Mezi nejzávažnější problémy můžeme zařadit klimatické extrémny, sucho a přívalové deště, které představují riziko pro stabilitu zásobování. Mezi nejvýznamnější znečišťovatele vody lze považovat antropogenní vlivy zahrnující zemědělství, průmysl, urbanizaci a nakládání s odpady. A mezi neméně důležité zařadíme socioekonomické aspekty, které hrají důležitou roli v otázkách dostupnosti vody. Nedostatečné a nerovnoměrně rozložené vodní zdroje, rychlý růst populace a chudoba mají v mnoha regionech za následek zhoršený přístup k nezávadné pitné vodě. Z toho vyplývá, že ochrana vodních zdrojů vyžaduje komplexní přístup propojující enviromentální, technické a socioekonomické dimenze. Jedině koordinace těchto faktorů umožní dlouhodobě zajistit, bezpečný a udržitelný přístup k vodě nám a budoucím generacím.

2 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ A NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Krizové řízení je souborem činností a opatření, která má za cíl reagovat na MU a předcházet škodám na zdraví a životech lidí, majetku a životního prostředí. Při nouzovém zásobování pitnou vodou jde především o zajištění dostupné vody, které obyvatelstvo nutně potřebuje pro své základní potřeby a to vždy, když dojde k narušení běžného provozu vodovodní infrastruktury.

Nouzové zásobování vodou je uplatňováno především ve chvíli, kdy dochází k přírodním katastrofám, technickým haváriím, nebo jiným krizovým situacím, které mají za následek výpadky dodávek pitné vody. Události jako například rozsáhlé povodně, havárie na vodovodní infrastruktuře, znečištění vodních zdrojů mohou mít podstatný vliv na podmínky života obyvatelstva a fungování klíčových služeb.

Včasná příprava a perfektně zvládnutá koordinace mezi jednotlivými složkami IZS, které se podílejí na krizovém řízení jsou předpokladem pro úspěšné zvládnutí krizových situací. Klíčovým aspektem je schopnost rychlého rozhodování odpovědných osob o nouzovém zásobování pitnou vodou. V takovou chvíli je potřeba na základě krizového plánu rozhodnout o distribuci z náhradních vodních zdrojů, dále je potřeba informovat obyvatelstvo o nastalé situaci a místech výdeje pitné vody. [3, 47, 48]

V okamžiku plánování těchto situací se vychází z různých analýz rizik a nejzranitelnějších oblastí konkrétního území. Hodnotícími aspekty jsou v tu chvíli nejen možné typy hrozeb, které mohou nastat, ale také počet a hustota obyvatelstva, velikost zastavěného území, dostupnost vhodných vodních zdrojů a kapacita infrastruktury. Tyto faktory jsou důležité pro navržení konkrétních scénářů, které mohou v oblasti nastat a následnému stanovení opatření, která mají zajistit, že v případě rozsáhlého výpadku nedojde k situaci, kdy bude obyvatelstvo bez přístupu k vodě. [3, 47, 48]

Správně zvládnutá krizová situace však nezávisí jen na reakci, ale je potřeba správná prevence, dokonalé plánování a připravenost na vzniklé situace. Klíčovým je proaktivní přístup zahrnující testování systémů, pravidelné školení odpovědných osob a aktualizace krizových plánů daných právními předpisy. Výsledkem tohoto by měl funkční systém, který je schopen zajistit základní potřeby obyvatel i za mimořádných situací. [49]

2.1 Základy krizového řízení v oblasti zásobování vodou

Cílem krizového řízení je za pomoci různých činností a opatření připravit se na mimořádné události, jak nĚ reagovat, snížit dopady na zdraví a životy obyvatelstva, majetek, životní prostředí a obnovit běžný stav. Co se týče zásobování vodou je účinné krizové řízení klíčovým prvkem, jelikož voda patří mezi základní životní potřeby a přerušení dodávek a její nastalá nedostupnost může mít za následek vážné dopady na zdraví obyvatel, hygienické podmínky, veřejné služby a průmysl. [50]

Krizové řízení v České republice je upraveno v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, které je definováno ustanovením § 2 písm. a) a které stanovuje, že krizové řízení „je souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením.“ [51]

Na základě krizového zákona můžeme krizové řízení rozdělit do několika fází, jako **prevence**, kdy jsou přijímána opatření, která mají směřovat ke snížení pravděpodobnosti vzniku MU. V kontextu nouzového zásobování vodou bychom zde mohli například zařadit posilování vodárenské infrastruktury, revize technických zařízení, záložní systémy nebo identifikaci alternativních zdrojů pitné vody. Další fází je **příprava** na krizovou situaci. Ta zahrnuje mimo jiné tvorbu krizových plánů, analýzu potenciálních scénářů mimořádných událostí, školení odpovědných osob a zajištění materiálních a technických rezerv, jako jsou cisterny nebo mobilní úpravy vody. **Reakcí** na vzniklou krizovou situaci je realizace opatření, která byla vytvořena na základě předchozích dvou fází. Je velice důležité zajistit náhradní zdroje pitné vody, zprostředkovat výdejní místa a informovat veřejnost. Organizátorem podle ustanovení článku 4, bodu 1 písm. a) a b) Metodického pokynu Ministerstva zemědělství 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů (dále jen „metodický pokyn Ministerstva zemědělství 74020/2016-MZE-15000“) je v případě vzniku mimořádné události na území obce starosta obce a na území kraje je organizátorem a koordinátorem hasičský záchranný sbor kraje. Když pominou účinky mimořádné události, nastává **obnova**, která zahrnuje návrat do normálních podmínek a odstraňování následků mimořádných událostí. Ve vodohospodářství to znamená

dekontaminaci zdrojů pitné vody, opravu prvků infrastruktury a následné vyhodnocení účinnosti přijatých opatření. [48, 50, 52]

K úspěšnému zvládnutí krizových situací je velice potřebná správná koordinace více subjektů, mezi které patří Integrovaný záchranný systém (základní i ostatní složky), fyzické a právnické osoby zahrnuté v krizových plánech a místní samosprávy. Ustanovení § 29 odst. 1 krizového zákona ukládá povinnost fyzickým a právnickým osobám, aby se podíleli na krizovém řízení. Jedná se o ty společnosti, se kterými většinou krajský úřad uzavírá smlouvy o zabezpečení nouzového zásobování vodou nebo o technické výpomoci. [3, 53]

Krizové řízení v oblasti nouzového zásobování vodou je potřeba chápat jako dlouhodobý proces rizik, nejen jako operativní úkony během probíhající mimořádné události, kdy je důležité strategické plánování a dlouhodobý rozvoj vodárenské infrastruktury. Havarijní plány, pravidelné analýzy zranitelnosti jednotlivých prvků systému nebo budování záložních zdrojů pitné vody by měly být součástí provozní praxe provozovatelů vodovodních sítí. [3, 51]

Stále více se zmiňuje resilience kritické infrastruktury. Slovo resilience znamená schopnost absorpce, adaptace a rychlé obnovy činnosti z důsledku působení nežádoucí události. Resilience (odolnost) kritické infrastruktury) lze chápat jako neustále se opakující proces zlepšování a posilování systému čelit mimořádné události. Cyklus resilience má čtyři fáze, přípravu systému na případné hrozby za užití preventivních opatření, které mají za cíl snížení pravděpodobnosti a dopadu nežádoucích událostí (**prevence**). Další fází je schopnost systému odolat působení vlivů nežádoucí události bez narušení funkce, která závisí na fyzické odolnosti a zabezpečovací robustnosti systému (**absorpce**). Třetí fází je **obnova**, neboli schopnost systému rychle obnovit svou funkčnost, která zahrnuje přístup k náhradním zdrojům a plánům obnovy a poslední fází je jak se systém dokáže z krizí poučit a zlepšit se tak, aby byl v budoucnu odolnější vůči nežádoucím událostem (**adaptace**). Cílem je tak zvýšení schopnosti systému zvládat nepředvídatelné události, a přitom zachovat funkčnost kritické infrastruktury, zejména prvků, které jsou klíčové pro bezpečnost a chod společnosti. [54]

2.2 Legislativní rámec krizového řízení v oblasti zásobování vodou

Zajišťování dodávek pitné vody v krizových situacích je jedním ze základních úkolů orgánů veřejné správy a vyžaduje tak odpovídající legislativu. Předpisy v této oblasti určují odpovědnost za přípravu a realizaci opatření v případě ohrožení dodávek pitné vody

obyvatelstvu a stanovují, jak mají jednotlivé subjekty krizového řízení spolupracovat v těchto situacích. Zákony a jiné právní předpisy upravují nejen preventivní činnosti, jako plánování a analýza rizik, ale také samotnou realizaci nouzového zásobování, ale také technické a hygienické požadavky. Předpisy dále vymezují základní principy krizového řízení, definují nejen pravomoci orgánů na všech úrovních, ale také stanovují povinnosti fyzických a právnických osob, které provozují vodovodní infrastrukturu. Dalším důležitým aspektem je ochrana zdraví a života obyvatelstva, který se projevuje v požadavcích na kvalitu vody i v nouzových podmínkách. Účinnost celého systému je závislé na jasném rozdělení kompetencí a koordinaci mezi veřejnými institucemi, provozovateli vodovodní infrastruktury a složkami záchranného systému. [3, 44, 55]

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

Tento zákon má za účel ochranu povrchových a podzemních vod, jejich zajištění udržitelného využívání a ochranu před vnějšími škodlivými účinky (povodně, sucha). Vytváří právní rámec pro hospodaření s vodou jako přírodním zdrojem, který je nezbytný pro fungování společnosti. Zákon konkrétněji upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob, jak mají nakládat s vodou, správu vodních toků a vodních děl, ochranu jakosti vody, plány povodí a pravidla pro zásahy do vodních poměrů, to se týká například odběrů vody, vypouštění odpadních vod nebo výstavbu nových vodních staveb. Mezi klíčové cíle patří zajištění dostatečného množství kvalitní vody pro veřejné zásobování, včetně zajištění náhradního zásobování v případě krátkodobého přerušení dodávek pitné vody. [3, 10]

2.2.2 Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

Účelem zákona č. 258/2000 Sb., o veřejném zdraví má za účel ochranu a podporu zdraví obyvatelstva díky opatřením která předcházejí vzniku a šíření infekčních onemocnění a dalších rizik. Cílem je vytvoření podmínek pro zdravý život obyvatelstva a zabezpečení nezávadného životního prostředí v běžných podmínkách, ale také v krizových situacích. Zákon stanovuje požadavky na hygienu vody, ovzduší, pracovního prostředí, ale také školských a zdravotnických zařízení. Jednou z částí zákona jsou ustanovení týkající se pitné vody, kde jsou stanoveny limity a povinnosti provozovatelů vodovodních zařízení, kde je cílem zajistit, aby byla distribuovaná voda zdravotně nezávadná. Orgány veřejného zdraví, především krajské hygienické stanice, které jsou zpravomocněny vykonávat dozor, ukládat opatření a informovat veřejnost o možných zdravotních rizicích. [3, 56]

2.2.3 Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o znění některých zákonů

Tento zákon slouží k vytvoření právního rámce k řešení mimořádných a krizových situací, které bezprostředně ohrožují bezpečnost státu, životy a zdraví obyvatel, majetek a životní prostředí. Účelem je stanovení pravomocí a povinností orgánů veřejné moci, fyzických a právnických osob při přípravě na krizové situace a jejich řešení. Zákonem jsou definovány různé typy krizových stavů (nouzový stav, stav nebezpečí, stav ohrožení státu a válečný stav), upravuje krizové plánování, činnosti bezpečnostní rady, vytváření krizových plánů, zajišťování nezbytných dodávek a koordinaci činností v době krize. Ukládá také povinnosti obcím, krajům a vybraným subjektům zajistit náhradní zásobování obyvatelstva pitnou vodou v případech narušení běžného zásobování. [3, 51]

2.2.4 Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu

Účelem tohoto zákona je zajištění spolehlivého, bezpečného a kvalitního zásobování obyvatelstva pitnou vodou a odvod a čištění odpadních vod. Upravuje také podmínky pro výstavbu, provoz a správu veřejných vodovodů a kanalizací, stanovují práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů systému vodovodní infrastruktury a definuje také vztahy mezi nimi a odběrateli. Zajišťuje ochranu vodních zdrojů, které jsou určeny k veřejnému zásobování a určuje požadavky na kvalitu pitné vody dodávané veřejnými vodovody. [57, 58]

2.2.5 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému

V kontextu nouzového zásobování pitnou vodou je účelem zákona č. 239/2000 o integrovaném záchranném systému zajištění koordinace a spolupráce základních a ostatních složek IZS při řešení nastalé mimořádné události, které mohou mít za následek ohrožení života a zdraví obyvatel, majetek nebo životní prostředí. Vytváří právní rámec fungování IZS, který zahrnuje složky, jež se podílejí na zvládání krizí, hasičský záchranný sbor, zdravotnická záchranná služba, Policie ČR a další odborné a technické složky v závislosti na typu mimořádné události. Když dojde k dlouhodobějšímu narušení dodávek pitné vody, sehrávají složky IZS klíčovou roli při zajišťování náhradních dodávek vody, zajištění výdejních míst, distribuce a při informování obyvatelstva. [3, 55, 59]

Účelem je tedy vytvoření funkčního systému spolupráce hlavních a ostatních složek IZS k rychlé a účinné reakci na vzniklé krizové situace.

2.2.6 Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy má doplňkový a podpůrný význam v kontextu nouzového zásobování pitnou vodou, jelikož se zaměřuje na zajišťování nezbytných dodávek a kapacit v krizových stavech. Hlavním účelem tohoto zákona je vytvořit fungující systém, pomocí kterého mohou být řízeny a zabezpečeny základní potřeby obyvatel, ekonomiky a infrastruktury. Dále umožňuje vyhlášovat regulaci spotřeby, přidělovat kapacity a prostředky, aktivovat hospodářskou mobilizaci a stanovovat povinnosti vybraných subjektů. V praxi to znamená nasazení záložních vodních zdrojů, přidělování dopravních prostředků pro převoz vody, zajištění dostatečných zásob pro výrobu nebo distribuci vody. [3, 60]

2.2.7 Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

Slouží k ochraně veřejného zdraví pomocí stanovení závazných kvalitativních parametrů pro vodu určenou k lidské spotřebě. Vymezí konkrétní fyzikální, chemické, biologické a mikrobiologické ukazatele, které musí být splněny, aby mohla být voda považována za zdravotně nezávadnou. Upravuje také postupy pro sledování a hodnocení kvality vody, společně s pravidly pro odběry vzorků a laboratorní analýzy. Tato vyhláška také stanovuje četnost kontrol podle typu vodního zdroje a velikost zásobovaného území díky čemuž přispívá k preventivnímu a systematickému dohledu nad kvalitou vody. V případech, kdy dojde ke zjištění, že jakost odebrané vody není v normách, ukládá tato vyhláška povinnost informovat odběratele a přijmout nápravná opatření. Je tedy velice důležitým nástrojem pro zajištění bezpečnosti dodávek pitné vody v běžném provozu, ale také v nouzových podmínkách. [61]

2.2.8 Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. prosince 2016 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů

Tento metodický pokyn má za úkol stanovovat jednotný postup pro zajištění nouzového zásobování, kdy dojde k narušení běžného provozu veřejného vodovodu. Cílem je vytvoření metodického rámce pro obce, kraje i provozovatele vodovodní infrastruktury, který těmto orgánům umožní účinnou a včasnou reakci na výpadky dodávek pitné vody. Obsahuje

doporučení pro plánování náhradních způsobů zásobování, pro stanovení odpovědnosti daných subjektů a návrh organizační struktury zásahu, Dokument také vychází z krizové legislativy a spojuje ji s praktickými opatřeními v terénu. Může také sloužit jako návod pro efektivní zvládání krizových stavů s ohledem na zachování dostupnosti zdravotně nezávadné pitné vody pro obyvatelstvo. [52]

2.3 Principy a postupy nouzového zásobování pitnou vodou

Zajistit dostupnost zdravotně nezávadné pitné vody pro obyvatelstvo v krizových situacích, kdy může dojít k narušení provozu veřejného vodovodu, je cílem specifických principů a postupů krizové řízení. Jedním ze základních principů je, že v krizové situaci je potřeba, aby byla zachována minimální nezbytná dávka pitné vody, a to s ohledem na potřeby domácností, zdravotnických zařízení, sociálních služeb a dalších kritických míst. Ustanovení článku 3 odst. 1) metodického pokynu Ministerstva zemědělství 74020/2016-MZE-15000 stanovuje, že při nouzovém zásobování pitnou vodou v prvních dvou dnech je nezbytné množství 5 litrů na osobu/den a pro třetí a každý další den 10 – 15 litrů na osobu/den. Dále také tento článek stanovuje, že „požadavky na jakost pitné vody mohou být v podmínkách nouzového zásobování pitnou vodou s povolením příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví odlišné od požadavků na jakost vody pitné“ s odkazem na ustanovení §3 odst. 4 a 5 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Dalším požadavkem je zajištění informovanosti obyvatelstva o formě, místě a čase distribuce vody, stejně tak jako o opatřeních pro zajištění hygieny a bezpečnosti. [52, 56]

2.3.1 Principy nouzového zásobování pitnou vodou

Vycházejí ze zásad krizového řízení, prevence, přípravy, reakce a obnovy, kterým byla věnována podkapitola 2.1. V praxi to znamená, že otázka nouzového zásobování pitnou vodou by mělo být součástí krizových plánů obcí, krajů i provozovatelů vodovodních systémů. V krizových plánech musí být určeny místa a kapacity výdejních míst, dostupnost technického vybavení pro dovoz, úpravu vody v terénu a komunikace s veřejností. Dalším z principů považujeme **rovnost přístupu**, což ve výsledku znamená, že všichni obyvatelé oblasti postižené mimořádnou událostí musí mít přístup k získání nezbytného množství vody bez ohledu na sociální, zdravotní či geografické podmínky. Z tohoto důvodu je důležité naplánovat distribuci tak, aby byla přístupná i pro osoby s omezenou pohyblivostí nebo bez dopravních prostředků. Ve výjimečných případech je považováno za nutné nasadit mobilní výdejní jednotky nebo zajistit rozvoz pitné vody do domácností. [3, 52, 62]

2.3.2 Postupy nouzového zásobování pitnou vodou

Postupy nouzového zásobování se odvíjí od charakteru krizové situace, kdy je potřeba jiný přístup v případě nedostatku vody ve zdrojích v důsledku extrémního sucha, nebo při zhoršení kvality vody způsobené průmyslovým nebo jiným znečištěním apod. Tyto postupy jsou součástí havarijních plánů kraje a krizovém plánu. Důležité v těchto momentech je spolupracovat s orgány ochrany veřejného zdraví, které mají na starost posouzení kvality vody a určí režim její konzumace (např. pitná po převaření). [3, 52, 63]

Neméně důležitou součástí je také evidence a dokumentace postupu. Jsou zaznamenávány objemy výdeje, zásobovací trasy, objem spotřeby, zásahy technických týmů a průběžná hodnocení situace. Tyto informace jsou důležité nejen při aktuálně probíhající krizové situaci, ale také pro následné vyhodnocování postupu a následném vylepšování plánování do budoucna. Správná koordinaci složek IZS, logistika a mezirezortní spolupráce je žádoucí pro efektivní nouzové zásobování. [3, 63]

2.4 Hlavní rizika ovlivňující dostupnost pitné vody v krizových situacích

V krizových situacích je dostupnost pitné vody ohrožována celou řadou faktorů, které se mohou doplňovat a zvyšovat tak zranitelnost celého systému. Tato rizika mohou být přírodního, technického, organizačního nebo socioekonomického charakteru. K ohrožení dodávek může docházet náhle a bez jakéhokoliv varování, přičemž oprava a obnovení systému může trvat v řádů dnů, ale také týdnů.

Následkem klimatických změn dochází extrémním suchům a nedostatkům vody ve vodních zdrojích, které patří mezi hlavní přírodní rizikové faktory. Extrémní sucha vedou ke snižování vodních hladin povrchových vod a nedostatečnému zásobení vodou podzemní zdroje, což může ohrožovat stabilitu vodních zdrojů, při jejich využívání pro veřejné zásobování. Mezi přírodní rizika můžeme také zahrnout povodně, které kontaminují přírodní vodní zdroje, poškozují prvky infrastruktury a mohou vyřazovat z provozu úpravný vody. [35, 36]

Mezi závažná rizika z technické stránky věci patří například porucha nebo havárie infrastruktury, a to v podobě prasklého přivaděče, poruchy čerpadel, výpadků elektrické energie nebo kybernetických útoků na řídicí systémy. Vodovodní sítě staršího data s nedostatečnou nebo žádnou údržbou bývají k poruchám náchylnější, zejména pokud neprošli modernizací nebo nejsou zálohovány.

Organizační a systémová rizika mohou být vytvářena nedostatečným nebo žádným plánováním, neaktualizovanými krizovými plány, nepřipraveností personálu, ale také špatnou komunikací mezi orgány státní správy, samosprávy, provozovateli vodohospodářských zařízení a složkami IZS a mohou tak být příčinou zpoždění nebo neefektivní distribucí vody.

Roli hrají také socioekonomické aspekty, jako je vyšší zranitelnost malých obcí nebo vesnic s omezeným rozpočtem nebo odlehlých míst s horší dostupností nebo sociálně slabší skupiny obyvatel. Právě tyto skupiny bývají nejvíce postihovány nedostatkem pitné vody a zároveň také mají omezené možnosti, jak zajistit alternativní zdroje pitné vody. [46]

Přehled těchto rizik je hlavním krokem k efektivnímu plánování a prevenci. Identifikací hrozeb, které mohou být v dané oblasti nejpravděpodobnější usnadňuje vytvořit lepší krizový plán, označit zranitelná místa v systému a navrhnout technická a organizační opatření, která pomůžou zvýšit odolnost zásobovací infrastruktury.

Tabulka 2 – Přehled rizik

Typ rizika	Popis	Možné dopady
Přírodní rizika	Sucho, povodně, kontaminace vodních zdrojů	Nedostatek surové vody, přerušení provozu úpraven
Technická rizika	Havárie potrubí, výpadky energie, kybernetické útoky	Omezení distribuce, ztráta kontroly nad systémem
Organizační rizika	Neaktuální krizové plány, nízká připravenost	Opožděné reakce, ztráta důvěry obyvatel
Socioekonomická rizika	Nízká odolnost obcí, sociálně slabé skupiny, obtížná dostupnost	Nerovný přístup k vodě, zdravotní a hygienické komplikace

Zdroj: Vlastní

2.5 Organizace a role institucí v krizovém řízení

Pro účinné zvládnutí krizových situací a mimořádných událostí, včetně přerušení dodávek pitné vody obyvatelstvu, je vyžadována kvalitní spolupráce a jasně dané vymezení rolí mezi jednotlivými složkami veřejné správy, provozovateli infrastruktury a složkami IZS. Krizové

řízení je v České republice organizováno na několika úrovních, státní, krajské, obecní a místní, kdy každý subjekt podílející se na zvládnutí krizových situací a mimořádných událostí má jasně specifikované pravomoci a povinnosti. [48, 64]

Při řešení krizových situací na státní úrovni, hrají klíčovou roli ústřední správní úřady jako například Ministerstvo vnitra, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo zdravotnictví ad. Ministerstvo vnitra má za úkol koordinaci činností v rámci IZS a metodiku krizového řízení. Ministerstvo vnitra má zajišťovat podporu v oblasti vodního hospodářství včetně metodického řízení a Ministerstvo zdravotnictví díky krajským hygienickým stanicím dohlíží na dodržování zdravotních standardů a kvalitu pitné vody. [47, 50]

Na krajské úrovni je krizové řízení zajišťováno orgány krajů, hlavně hejtmánem kraje. Ten na základě ustanovení § 14 odst. 3 písm. a), b) a c) krizového zákona v době krizové stavu má na starost koordinaci záchranných a likvidačních prací, koordinaci nouzového ubytování, zásobování pitnou vodou a dalšími prostředky nezbytnými k přežití obyvatelstva a má na starost koordinaci ochrany majetku na území, ze kterého bylo obyvatelstvo evakuováno. Ustanovení § 14 odst. 4 krizového zákona jej opravňuje k nařizování pracovních povinností, výpomocí, k provádění staveb, terénních úprav nebo odstraňování staveb a porostů, které mohou napomoci ke zmírnění nebo odvrácení ohrožení, které plyne z krizové situace. Zpracováním krizového plánu kraje je na základě ustanovení § 15 odst. 1 písm. c) krizového zákona pověřen HZS kraje, ke kterému podle § 15a) vyžaduje součinnost orgánů kraje a obcí, organizačních složek státu, právnických a podnikajících fyzických osob a dalších subjektů, považuje-li to za nezbytné. Další subjektem v krizovém řízení na krajské úrovni je bezpečnostní rada kraje, která je zřizována hejtmánem na základě ustanovení § 14 odst. 2 písm. b) krizového zákona jejímž předsedou je hejtmán, který dále jmenuje členy bezpečnostní rady. Tato rada působí jako poradní orgán zřizovatele pro přípravu na krizové situace. Krizový štáb kraje zřizuje a řídí hejtmán na základě § 14 odst. 2 písm. a) a funguje jako pracovní orgán zřizovatele pro řešení krizových situací podle § 24b odst. 2 krizového zákona. [47, 50, 51]

Připravenost na krizové situaci na úrovni obcí je zajišťována starostou ORP, který má na starosti zajištění připravenosti správního obvodu ORP na řešení krizových situací. Ustanovení § 18 odst. 2 krizového zákona uvádí, že „starosta ORP řídí a kontroluje přípravná opatření, činnosti k řešení krizových situací a činnosti ke zmírnění jejich následků prováděná územními správními úřady s působností ve správním obvodu ORP, orgány obcí, právnickými osobami a fyzickými osobami ve správním obvodu ORP“. Na základě § 18 odst.

2 písm. a) až d) má za úkol zřídit bezpečnostní radu ORP, které předsedá, zorganizovat přípravu daného správního obvodu ORP na krizové situace a jejich následné řešení, po projednání v bezpečnostní radě schvaluje krizový plán ORP a vyžadovat od hasičského záchranného sboru kraje seznámení s charakterem možného ohrožení, jaká budou připravena krizová opatření na základě ustanovení § 15 odst. 3 krizového zákona. Za účelem přípravy zřizuje starosta ORP krizový štáb jako svůj pracovní orgán podle § 21 odst. 2 písm. a). Obecní úřad ORP má za účelem zajištění připravenosti na řešení krizové situace podle § 19 odst. 1 písm. a) až e) poskytovat součinnost hasičskému záchrannému sboru kraje v okamžiku zpracovávání krizového plánu kraje a krizového plánu ORP, plnit úkoly krizového plánu, vést evidenci o přechodných změnách pobytu osob za nouzového stavu nebo za stavu ohrožení státu, vést evidenci o přechodných pobytech osob za stavu nebezpečí a vést aktualizovaný přehled o možných zdrojích rizika a odstraňovat nedostatky, které by mohly vést ke vzniku krizové situace. [47, 50, 51]

Na místní úrovni je připravenost obce vykonávána obecním úřadem a starostou obce. Starosta za účelem zajištění připravenosti na krizovou situaci zřizuje bezpečnostní radu obce jako svůj pracovní orgán. Dále má na starosti při přípravě na krizové situace a při jejich řešení plnění úkolů stanovených starostou ORP a ostatních orgánů krizového řízení a musí vést evidenci možných zdrojů rizik, které by mohly vést ke krizovým situacím. Obecní úřad má na základě ustanovení § 21a odst. 1 písm. a) až f) krizového zákona organizovat přípravu na krizové situace, poskytovat obecnímu úřadu ORP veškeré podklady a informace, které jsou potřebné pro zpracování krizového plánu ORP a stejně jako obecní úřad ORP vést evidenci přechodných pobytů osob při vyhlášeném nouzovém stavu, stavu ohrožení státu a stavu nebezpečí. Dále se také podílí na zajišťování veřejného pořádku a plní úkoly, které jsou stanoveny krizovým plánem ORP. Zákon také ustanovuje v § 21 odst. 4 krizového zákona, že „pokud starosta obce neplní v době krizové stavu úkoly stanovené tímto zákonem, může hejtman převést jejich výkonem na předem stanovenou dobu na zmocněnce, kterého za tím účelem jmenuje. O této skutečnosti hejtman neprodleně informuje obec a ministra vnitra, který může rozhodnutí hejtmána zrušit.“ [47, 50, 51]

Kvůli ochraně zdraví obyvatelstva se do procesu krizového řízení zapojují krajské hygienické stanice, které mají za úkol posuzovat zdravotní nezávadnost dodávané vody a stanoví případné opatření na jejich úpravu, například převařením nebo jinou formou dezinfekce. [65]

Pro úspěšné zvládnutí krizové situace je tak zapotřebí koordinovaná spolupráce více institucí. Každá z těchto institucí přispívá svou odborností, potřebnými kapacitami a pravomocemi stanovenými krizovým zákonem.

2.6 Příklady nouzového zásobování pitnou vodou v praxi

Na území České republiky jsme se s potřebou nouzového zásobování pitnou vodou mohli setkat opakovaně, proto je potřeba aby v havarijních a krizových plánech bylo s těmito scénáři počítáno a byly řádně zapracovány. K výpadkům nebo ohrožením dodávek pitné vody může docházet v důsledku technických havárií, různých přírodních katastrof nebo kontaminací vodních zdrojů. Takové události prověřují, jak dostatečně jsou havarijní a krizové plány na takovou událost připraveny, stejně tak jako koordinace mezi orgány veřejné správy, provozovateli vodovodní infrastruktury a složkami IZS. V další fázi této podkapitoly si připomene některé z událostí, u kterých bylo potřeba nasadit nouzové zásobování pitnou vodou.

2.6.1 Kontaminace vody ve vodovodním potrubí v místních částech Zlína 2024

Na konci roku 2024 došlo ke zhoršení senzorických vlastností (nepříjemný zápach) pitné vody, která je dodávána do obcí Štípa, Velíkov, Kostelec, Lukov, Ostrata a Hvozdná. Krajská hygienická stanice Zlínského kraje na základě těchto skutečností doporučila odstavit všechna potrubí a vodojemy. Obyvatelům postižených obcí bylo zajištěno náhradní zásobování pitnou vodou pomocí přistavených cisteren s pitnou vodou, které byly umístěny vždy u obecních úřadů. V rámci analýz vzorků odebraných z vodovodů bylo zjištěno, že nedošlo k nežádoucí kontaminaci organického znečištění senzorické vlastnosti byly rovněž vyhovující. Po vypuštění vody z potrubí a následném napuštění čistou pitnou vodou, došlo k obnovení dodávek pitné vody. [66]

2.6.2 Tornádo na jižní Moravě 2021

Dne 24. června 2021 zpustošilo část jižní Moravy dosud nejničivější tornádo, které bylo na území České republiky zaznamenáno. Řádění tornáda za sebou nenechala jen spoušť a zbořené vesnice, ale také několik mrtvých a desítky zraněných. Několik vesnic bylo po několik dní bez proudu, plynu a mobilního signálu. Tornádo poškodilo nejen vodovodní sítě, a tak bylo nutné bezprostředně po katastrofě zajistit pitnou vodu obyvatelům zasažených oblastí. Mimo jiné byly vládou ČR uvolněny prostředky ze státních hmotných rezerv, které také zahrnovaly prostředky pro nouzové zásobování pitnou vodou. [67]

Koordinace zásobování byla zajišťována krizovým štábem Jihomoravského kraje ve spolupráci s HZS ČR a dalšími složkami IZS. V postižených místech byla zřízena logistická centra společně s centrálními skládkami, které měli za účel sloužit jako základny pro distribuci pomoci. [68]

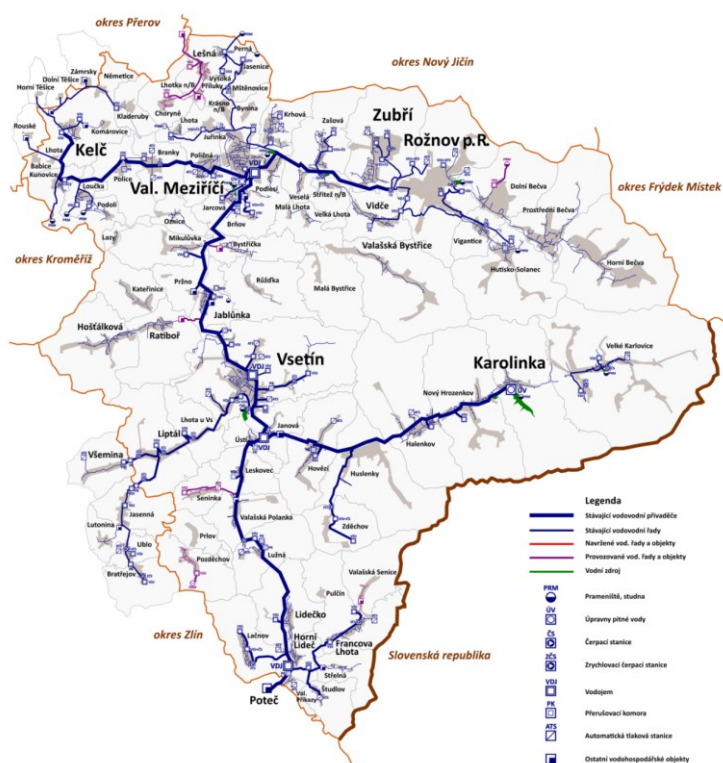
Zkušenosti ukázaly, že příprava na mimořádné události je jedním ze základních aspektů, které je potřeba vždy dodržovat. Případná nepřipravenost krizového řízení mohla mít za následek mnohem větší škody a ztráty na životech či majetku. Tato událost ukázala, že je možné rychle a efektivně zajistit základní potřeby obyvatelstva, včetně pitné vody, pokud existují bezchybně zpracované krizové plány a dostatečné zdroje. [68]

II PRAKTICKÁ ČÁST

3 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO ZABEZPEČENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY VE VALAŠSKÉM MEZIŘÍČÍ

Valašské Meziříčí je městem ležícím v okrese Vsetín ve Zlínském kraji. Jedná se o obec s rozšířenou působností a její katastrální území čítá 17 okolních obcí, jako např. Juřinka, Podlesí, Krhová, Lešná a další. Město jako takové představuje správní, dopravní, kulturní a hospodářské centrum své části regionu, nachází se na pomezí Hostýnských vrchů a Moravskoslezských Beskyd, což definuje nejen jeho geografický ráz, ale také klimatické a hydrologické specifikum.

Valašské Meziříčí leží na soutoku dvou řek, Vsetínské a Rožnovské Bečvy, které na pomezí mezi městem Valašským Meziříčím a obcí Poličná tvoří jedinou řeku pod názvem Bečva. Tyto dvě řeky činí tuto lokalitu přirozeně bohatou na vodní toky, ale zároveň je celá oblast velmi citlivá na povodňové riziko, jak nám v předvedla historie, především v roce 1997. Geografická poloha města v podhorské kotlině má vliv nejen na režim srážek, ale také na zásobování vodou z podzemních a povrchových zdrojů.



Obrázek 1 – Schéma skupinového vodovodu Stanovnice

Zdroj: VaK Vsetín, a.s.

Město jako takové má přibližně 22 000 obyvatel a je obecně známé pro svou dlouholetou průmyslovou tradici v oblasti sklářství, strojírenství a chemického průmyslu (DEZA, a.s. – dříve Urxovy závody). Bohužel je s tím také spojena určitá náročnost na zajištění kvalitního zásobování vodou, a to nejen pro samotné obyvatelstvo, ale také pro podnikatelské subjekty a kritickou infrastrukturu.

Co se týče infrastruktury, je město výborně napojeno na okolní města, ať už se jedná o menší města jako Vsetín, Rožnov pod Radhoštěm, Hranice až po větší krajská města Ostrava, Olomouc, Zlín. Tímto napojením se zvyšuje význam města v rámci regionálního krizového plánování, včetně zajištění nouzového zásobování pitnou vodou v krizových situacích.

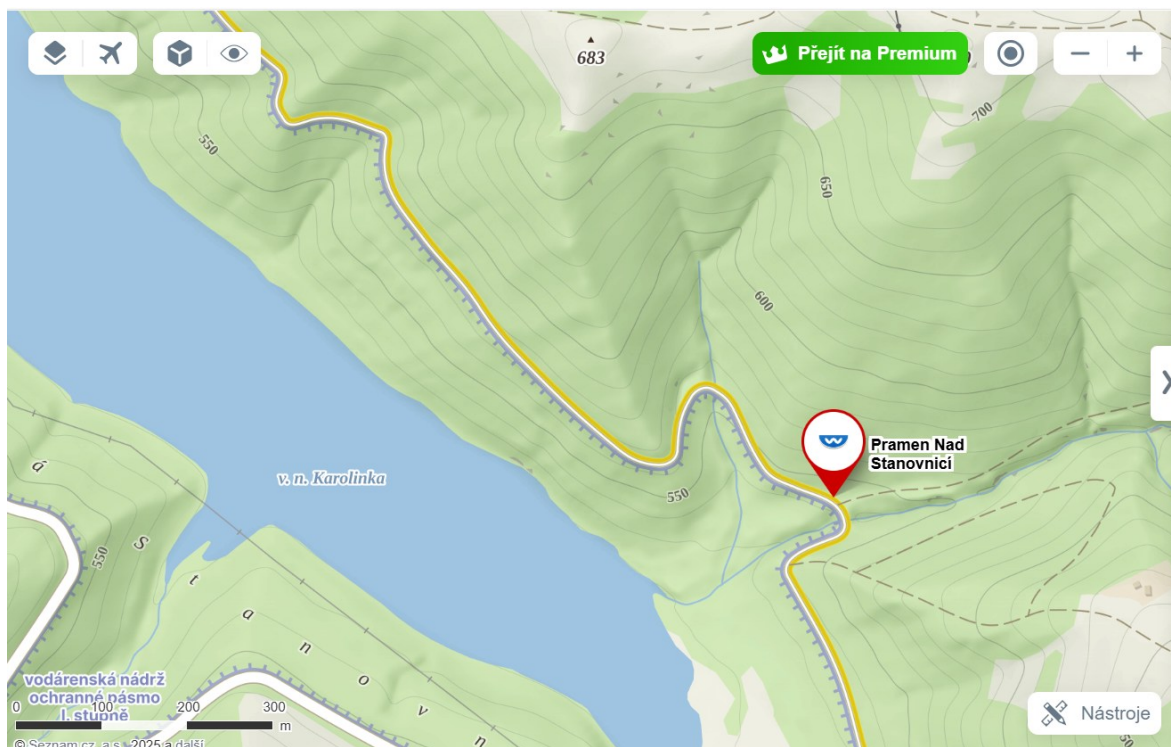
3.1 Současný stav infrastruktury a zdrojů pitné vody

Správu vodovodů a kanalizací ve městě vykonává společnost Vodovody a Kanalizace Vsetín a.s., jejíž hlavní činností je výroba a distribuce pitné vody a odvod a očista odpadních vod. Mimo jiné se také věnuje laboratorním pracím, čištění kanalizace, výstavbě, opravě nebo také rekonstrukci inženýrských sítí. Spravuje vodovodní síť v délce téměř 900 kilometrů, provozuje 3 úpravní vody, 79 vodojemů, 12 čističek odpadních vod. Za rok zvládne vyrobit téměř 6000 m³ vody a vyčistit přes 12 000 tisíc m³ vody. [43, 69]

Voda do Valašského Meziříčí pochází celkem ze tří zdrojů, kdy hlavním zdrojem je vodárenská nádrž Karolinka, která pokrývá více než polovinu odběratelů společnosti VaK Vsetín. Mezi další zdroje vody patří úpravní vody Valašské Meziříčí, která zásobuje více než desetinu odběratelů, s 25 % procenty podílu na odběratelích se podílí prameniště Vsetín – Ohrada a posledním zdrojem je úpravní vody v Rožnově pod Radhoštěm, která se však nepodílí na zásobování vodou ve Valašském Meziříčí. [70]

3.1.1 Vodárenská nádrž Karolinka

Toto vodní dílo bylo budováno s cílem zásobovat region Vsetínsko a přilehlé okolí vodou. Voda z tohoto zdroje je jednou z nejkvalitnějších v celém povodí Moravy, jelikož se jedná o horskou nádrž, která byla postavena v roce 1985 a je zásobena také jedním z nejčistších přítoků, Stanovnicí, která pramení na úbočí Javorníků v blízkosti vodního díla. [71,



Obrázek 2 – Pramen Nad Stanovnicí

Zdroj: mapy.cz

Vodní nádrž je schopna při maximálním odběru 250 l/s zásobovat všechny odběratele vody déle než rok, a to i v případě, pokud by nastala naprostá absence srážek, jelikož i během sucha zůstává její naplněnost vysoká. [71]



Obrázek 3 – vodní dílo Karolinka

Zdroj: Kultura.cz

Úpravna vody v Karolince je schopna zásobovat až 75 obcí v přilehlém okolí a díky skupinovému vodovodu je voda z tohoto zdroje vedena přes Vsetín, Valašské Meziříčí až do Rožnova pod Radhoštěm. Vodovod je až do Valašského Meziříčí veden samospádem, tudíž je využívána zemská gravitace a není potřeba žádné technologie k tomu, aby se voda dostala až do Valašského Meziříčí. [72]

Pro úpravu vody jsou využívány moderní technologie, které zahrnují čiření, pískovou filtraci, chemickou dezinfekci, filtraci přes zařízení GAU, koagulační filtr a odmanganování. [72]

Tento zdroj je klíčovým prvkem vodovodní infrastruktury ve významných regionech Zlínského kraje, který zajišťuje pitnou vodu pro více než 100 000 obyvatel tohoto kraje a je díky své strategické poloze a technologickému vybavení schopna reagovat na potřeby obyvatelstva v reakci na změny v kvalitě surové vody nebo nedostatku vody z ostatních zdrojů. [73]

3.1.2 Úpravna vody Valašské Meziříčí

Úpravna vody ve Valašském Meziříčí je situována v katastrálním území Valašského Meziříčí – Krivé v blízkosti Vsetínské Bečvy. Zdrojem vody pro tuto úpravnu je Vsetínská

Bečva, z níž je voda odebírána jímacím objektem, který je situován na pravém břehu toku. [74, 75]



Obrázek 4 – ÚV Valašské Meziříčí

Zdroj: oficiální web Valašské Meziříčí

Vsetínská Bečva protéká krajinou, která je hojně zemědělsky využívána, ale nachází se zde také průmyslové objekty, čistírny odpadních vod a další potenciální zdroje znečištění. Kvalita vody v řece má kolísavou tendenci v závislosti na průtoku, teplotě a aktuálních srážkách. Podle fyzikálně-chemických parametrů spadá do kategorie A-B podle normy ČSN 75 7214 v mikrobiologických do kategorie B-C. V létě teplota dosahuje až 22 °C v zimě může klesnout až k 1 °C. [74]

Tato úpravná byla do provozu uvedena v roce 1976 a do roku 1995 sloužila jako primární zdroj pitné vody pro město Valašské Meziříčí. Poté, co došlo k napojení města na skupinový vodovod Stanovnice – Vsetín došlo na snížení kapacity na 30 – 40 l/s. Po rozsáhlé modernizace této úpravně v letech 2014 – 2015 je její standardní výkon na 26 l/s a v nouzovém režimu může být její výkon zvýšen až na 110 l/s, přičemž v dnešní době tato úpravná plní roli strategického záložního zdroje. [76]

Technologie, která je v úpravně vody Valašské Meziříčí zahrnuje dvoustupňovou úpravu. Prvním stupněm jsou 3 sedimentační nádrže s flokulací síranem hlinitým a druhým stupněm jsou rychlofiltry, po proběhnutí rekonstrukce jsou rozděleny na pískové (3 filtrační jednotky) a GAU filtry (2 filtrační jednotky). Zabezpečení hygieny je dvoufázové, a to UV zářením dvěma UV jednotkami s následným dávkováním plynného chloru. V rámci rekonstrukce bylo zavedeno online měření základních parametrů, zákal, pH, teplota, chlor, průtok atd.), které umožňuje velice efektivní řízení provozu. Voda je poté novým výtlačným řadem dodávána do vodojemu Valašské Meziříčí – Štěpánov, kde je smíchána s vodou

z vodovodu Stanovnice. Tato kombinace umožňuje flexibilně reagovat na aktuální potřeby a zároveň zajišťuje stabilní kvalitu a objem dodávané vody. Významnost tohoto spojení se projevuje především v krizových situacích, jako jsou sucha, zvýšené zákalové hodnoty nebo havárie na vodovodní síti. [74, 76]

Když dojde ke zhoršení jakosti vody, třeba po příchodu dešťů, může dojít k výraznému zákalu a výskytu patogenů (*Clostridium perfringens*). V tomto případě však není možné vodu z tohoto zdroje odebírat a její odběr je okamžitě zastaven a město je zásobováno ze skupinového vodovodu Karolinka – Stanovnice. [74]

Ochrana zdroje je zajišťována ochranným pásmem I. stupně. Toto ochranné pásmo je každý čtvrtý rok kontrolováno vodohospodářem. Řídicí systém je nepřetržitě sledován pomocí kamerového systému a díky každodenní vizuální kontrole. V případě, kdy dojde ke znečištění je o situaci informován místní městský úřad i krajská hygienická stanice. Změna zdroje probíhá automaticky bez dopadu na zásobované obyvatelstvo. [74]

Díky propojení vodovodní sítě může úpravná v krizových situacích zásobovat také oblasti mimo své standardní pokrytí. Tato skutečnost z ní činí důležitý prvek vodovodní infrastruktury, jak pro běžný provoz, tak i v případech mimořádných událostí. [74]

Z hlediska nouzového zásobování má tato úpravná strategický význam, a to v případě kdy dojde k odstavení skupinového přivaděče Stanovnice – Vsetín. Valašské Meziříčí je místní úpravná schopna zvýšit okamžitě výrobu až na 110 l/s, což je plná kapacita. Je tak schopna sama o sobě zajistit nouzové zásobování města a jeho okolí pitnou vodou. Díky propojení vodovodní infrastruktury je možné dodávat vodu i do regionu Rožnovska, což bylo uvedeno do provozu v roce 1999 po vzájemném hydraulickém propojení vodovodních řadů. [74, 76]

Schopnost rychlé adaptace a přesměrování toku vody ze zdrojů zvyšuje odolnost města Valašské Meziříčí vůči krizovým situacím a je příkladem dobré praxe v oblasti vodohospodářské zabezpečení. [74]

3.1.3 Prameniště Vsetín – Ohrada

Toto prameniště představuje klíčový zdroj podzemní pitné vody pro region Vsetínska a v krizových situacích i pro přilehlé regiony, včetně Valašského Meziříčí. Prameniště se nachází na pravém břehu řeky Vsetínské Bečvy mezi městem Vsetín a obcí Ústí a jímá vodu z kvartérních fluvialních sedimentů této řeky. [77]



Obrázek 5 - Čerpací stanice Vsetín - Ohrada

Zdroj: [77]

Voda dosahuje výjimečné kvality a je tak zařazena do kategorie A1 na základě vyhlášky č. 428/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, což značí, že není potřeba technologické úpravy kromě hygienického zabezpečení. Průměrná teplota vody bývá kolem 9,5 °C, což odpovídá vodě slabě alkalické, středně tvrdé a s vysokou mineralizací. [77]

Jímání se provádí pomocí dvou násoskových systémů s 16 studnami, které jsou zaústěny do sběrné studny. Čerpací stanice prošla kompletní modernizací v letech 2006–2007 a byla vybavena novými horizontálními čerpadly s frekvenčními měniči, UV dezinfekcí a dávkováním chlornanu sodného. Ke kontrole a řízení provozu byl ve Vsetíně vytvořen centrální dispečink, který má za úkol sledovat klíčové parametry vody. [77]



Obrázek 6 - Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (prameniště)

Zdroj: [77]

Modernizací celého zařízení byla zvýšena využitelnost z původních 32 l/s na 60 l/s, kdy je v krizových situacích možnost zvýšit využitelnost až na 80 l/s. Hlavními přínosy je celkové zlepšení kvality vody, snížení provozních nákladů, a to díky bezobslužnému režimu a schopnosti zásobovat vodou i při výpadku skupinového vodovodu Stanovnice – Vsetín – Valašské Meziříčí – Rožnov pod Radhoštěm. [77]

Dalším významným aspektem je také ekologická stabilita, kdy je podzemní voda méně náchylná na kolísání kvality než povrchová voda.

Z hlediska nouzového zásobování vodou je toto prameniště strategickým prvkem v rámci regionální vodovodní infrastruktury, které je schopno zastoupit výpadek a ihned reagovat na potřeby obyvatelstva v širším okolí. [77]

V případě výpadku elektrické energie, je prameniště vybaveno záložním energetickým napájením a automatickým řízením, které má za úkol udržovat celé zařízení v chodu do doby, než bude problém s elektrickou energií vyřešen. Celý systém je tak navržen jako bezobslužný s možností dálkového monitoringu a umožňuje zásah prostřednictvím centrálního dispečinku. Díky těmto systémům je provozovatel schopen reagovat na výkyvy v kvalitě vody nebo poruchy na čerpacích zařízeních. [77]

Prameniště Vsetín – Ohrada je chráněna ochranným pásmem I. a II. stupně, a proto jsou v rámci těchto ochranných pásem zakázány činnosti, které by mohly ohrozit jakost nebo vydatnost podzemní vody – za příklad lze uvést aplikaci nebezpečných chemických látek,

intenzivní zemědělská výroba nebo stavební činnost. Území je monitorováno vodohospodářem a tyto výsledky jsou zapisovány do provozního deníku. [77]

Co se týká dlouhodobé udržitelnosti se tato lokalita jeví jako stabilní s tím, že podzemní voda má velmi konstantní hydrogeologické vlastnosti a není zatížena výkyvy počasí, které jsou závislé na ročních obdobích. V kombinaci s moderním vybavením a technologickou připraveností činí z tohoto prameniště jeden z nejspolehlivějších zdrojů pitné vody v celém okolním regionu. [77]

V případě nastalých krizových situací je toto prameniště schopno zajistit pitnou vodu nejen pro oblast Vsetínska, ale také díky navazující infrastruktuře i dalším městům v rámci skupinového vodovodu Stanovnice. Díky své poloze má svou klíčovou roli také v případě výpadku dodávek z ostatních zdrojů, jako jsou úpravní vody v Karolince a ve Valašském Meziříčí.

3.2 Hodnocení rizik a zranitelnosti systému

Nepřetržité zajišťování dodávek pitné vody je jedním z hlavních pilířů krizové infrastruktury města. V případě mimořádných událostí, jako jsou přírodní katastrofy, technologické havárie nebo také sabotáže se význam řízení rizik zvyšuje. Je tedy nezbytné znát nejen kritické vody celého systému zásobování, ale také schopnost včas identifikovat a minimalizovat potenciální hrozby, které mohou přímo ohrožovat veřejné zdraví a běžný chod města a společnosti. [35]

Zásobování Valašského Meziříčí pitnou vodou je prováděno kombinací tří základních zdrojů, nádrže Karolinka, prameniště Vsetín – Ohrada a úpravna vody ve Valašském Meziříčí. Každý z těchto zdrojů má svá specifika a slabiny kvůli kterým je potřeba celý systém vnímat jako komplexní celek, který musí být vyhodnocen jak z hlediska provozní spolehlivosti, tak i zranitelnosti vůči vnějším vlivům.

Hodnocení rizik a zranitelnosti systému nouzového zásobování pitnou vodou ve Valašském Meziříčí je komplexním procesem, který je založen na kombinaci technických, enviromentálních, sociálních a legislativních vstupů. Cílem je identifikace potenciálních hrozeb, určení slabých míst v systému infrastruktury a nepřipravenost organizace, které by mohly ohrozit dostupnost nebo kvalitu pitné vody při mimořádných událostech. Proces hodnocení rizik umožňuje pochopení vnitřní struktury a propojení všech částí skupinového

vodovodu Stanovnice, ale také pomáhá navrhovat efektivní strategii pro prevenci, zvládnutí a minimalizaci dopadů krizových událostí.

Základní metodou je tzv. analýza rizik (risk assesment), která je rozdělena na tři fáze, identifikaci hrozeb, stanovení pravděpodobnosti a důsledků jejich výskytu a následné určení rizikových priorit.

Mezi klasické hrozby, které mohou mít negativní dopad na fungování systému nouzového zásobování pitnou vodou ve Valašském Meziříčí jsou povodně a sucha. Poslední takovou hrozbou byly povodně v září roku 2024, kdy nakonec nedošlo na katastrálním území Valašského Meziříčí k závažnějším škodám na obecním majetku, jelikož nenastala situace, kdy by se jedna z řek, Rožnovská a Vsetínská Bečva, opustila své koryto. Jediným důsledkem této hrozby bylo přerušení dodávek elektrické energie do místní části Lhota. Tento výpadek elektrického proudu měl za následek, že obyvatelé této místní části byly v tu chvíli bez přístupu k pitné vodě, a došlo tak výpadku vodojemu. Tento problém byl řešen kooperací města, společnosti ČEZ a.s. a společností VaK Vsetín, a.s., kdy byly v této místní části přistaveny cisterny s pitnou vodou, každá z cisteren o objemu 3,5 m³. Dále také lze zmínit technické poruchy úpraven vody, prasklé potrubí nebo výpadky elektrického proudu, které mohou zapříčinit přerušení dodávek pitné vody. [74]

Z rozhovoru a z poskytnutých odpovědí na zaslané dotazy od pracovníka krizového oddělení městského úřadu ORP Valašské Meziříčí vyplynulo, že město nemá uzavřenou smlouvu se společností VaK Vsetín, a.s., která má na starosti správu vodovodní sítě v celém regionu a spravuje veškeré zdroje pitné vody, která by stanovovala postup v případě potřeby náhradního nebo nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Vše je řešeno za pochodu a město Valašské Meziříčí a společnost VaK Vsetín, a.s. se vždy domlouvají při nastalé mimořádné události. [78]

Na tuto skutečnost jsem se ptal na schůzce s technologem společnosti VaK Vsetín, a.s., který uvedl, že vodovodní síť ve Valašském Meziříčí je na vysoké úrovni a v případě poruchy na některém z potrubí, je toto potrubí odstaveno z provozu, a když není možné dodat vodu do dané oblasti jiným okruhem, je náhradní zásobování zajišťováno pomocí mobilních cisteren. Poté dochází k opravě vadného potrubí, které jsou schopni nejpozději do dvou dnů opravit. [74]

Dále mi bylo během tohoto rozhovoru sděleno, že pokud dojde k poruše na jednom zdroji nebo i dvou zdrojích zároveň, je každý jednotlivý zdroj schopen pokrýt poptávku po

pitné vodě všemi odběrateli. Jak už bylo jednou zmíněno, úpravna vody Karolinka, která je napojena na vodní dílo Karolinka, je sama o sobě schopna zásobovat celý region více než rok.[74]

Samotné hodnocení rizik slouží jako podkladový materiál pro návrhy preventivních a reaktivních opatření, se kterými je dále pracováno v plánu krizové řízení. Je také potřeba připravit scénáře řešení možných mimořádných událostí, například výpadky dodávek pitné vody v různých lokalitách, možná kontaminace surové vody či přerušení dodávek elektrické energie, a to vše na základě identifikovaných hrozeb. [35]

Součástí přípravy na krizové situace by měly být i pravidelná školení všech subjektů, včetně testování systému včasného varování a odezvy veřejnosti. Zkouška sirén probíhá každou první středu v měsíci ve 12:00.

Důležitou roli hraje také osvěta obyvatelstva, jak by se v případě nastalých krizových situací měli chovat, kam se mohou obrátit pro informace. Měli by také znát na kterých místech v jejich obci budou zřízena výdejní místa v případě, kdy dojde k přerušení dodávek vody pomocí vodovodů. Většinou se v takových případech jedná o prostory před hasičskými stanicemi nebo střed obce, kde je dobrá dostupnost pro všechny obyvatele.

V dalších částech této kapitoly se bude věnovat jednotlivým analýzám, mezi které byly vybrány: PESTLE analýza, SWOT analýza, FMEA analýza a analýza Stakeholder.

3.2.1 PESTLE analýza

Tato analýza slouží k identifikaci vnějších zdrojů, které mohou ovlivňovat systém nouzového zásobování vodou. Zohledňuje politické, ekonomické, sociální, technologické, legislativní a environmentální aspekty, které mohou nebo mají vliv na připravenost a odolnost města Valašské Meziříčí v případě krizových situací. Podstatou je identifikace ty nejvýznamnější jevy, které mohou ovlivňovat každý z jednotlivých faktorů, které mohou ovlivnit zásobování města. Analýza bývá součástí metod, které jsou používány v oblasti analýzy dopadů. [79]

P – Politické faktory: Vliv politiky se týká především v rozhodovacích pravomocích orgánů veřejné správy, jak na národní, tak i na místní a regionální úrovni. Zásadní význam pro národní legislativu, má legislativa EU, kterou Česká republika musí zakomponovat ve svých zákonech a jiných právních předpisech. Tyto zákony stanovují povinnosti v oblasti ochrany vodních toků, provozování vodovodních infrastruktur apod. Lze zmínit také dotační

programy, které mají za účel podporu výstavby modernějších úpraven vody či zajištění odolnosti stávajícího systému.

E – Ekonomické faktory: Ekonomická situace může ovlivňovat možnost investování do stávající infrastruktury, provozní náklady společností, které zabezpečují dodávky pitné vody ale také schopnost obyvatelstva hradit náklady na vodné a stočné. Může také dojít k dočasnému výpadku příjmu z vodného v případě krizových situací. Ekonomická stabilita regionu se může projevovat na dostupnosti kvalitní techniky a také kvalifikovaného personálu, který je určen k řešení mimořádných událostí.

S – Sociální faktory: Z tohoto hlediska je zapotřebí zohlednit existenci zranitelných skupin obyvatel (senioři, osoby se zdravotním postižením), které jsou v případě krizové situace nejvíce závislé na rychlé, ale také efektivní pomoci. Důležitá je včasná informovanost obyvatel pomocí např. rozhlasu, SMS zpráv, mobilní aplikace nebo informace vystavené na webových stránkách.

T – Technologické faktory: Rozvoj technologií přináší možnost modernizace úpraven vody, využití centrálního monitorovacího dispečinku a automatizace jednotlivých procesů. Zvyšuje se tak míra účinnosti filtrace a dezinfekce. Nicméně, přílišná závislost na elektrické energii a systémech může představovat slabinu při výpadcích nebo kybernetických útocích.

L – Legislativní faktory: Kromě legislativy danou Evropskou unií je třeba respektovat národní právní normy, jako například zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon, krizový zákon nebo zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích. Vyhláška č. 252/2004 Sb., pak určuje hygienické požadavky na pitnou vodu. Legislativa určuje kompetence, odpovědnosti i postupy při řešení krizových situací.

E – Environmentální faktory: Souvisejí především s dopady změn klimatu, které se mohou projevit nárustem extrémních meteorologických jevů, přívalové deště, dlouhodobá sucha nebo vysoké teploty, které mají nepříznivé účinky na kvalitu vody v povrchových zdrojích vody. Mohou snižovat dostupnost vody nebo zhoršovat její kvalitu. Dalším z rizik je možná kontaminace vodních zdrojů v důsledku hospodaření (pesticidy), úniku chemikálií z průmyslových podniků nebo havárií, které se v takových podnicích mohou vyskytovat.

3.2.2 SWOT analýza

Jedná se o strategický nástroj řízení a plánování, který může sloužit k identifikaci a následnému zhodnocení vnitřních silných a slabých stránek daného systému (vnitřní faktory)

a zároveň také k rozpoznání příležitosti a hrozeb, které pocházejí z vnějšího prostředí (externí faktory). SWOT je zkratkou, která vychází z prvních písmen anglických slov **Strenghts** (silní stránky), **Weaknesses** (slabé stránky), **Opportunities** (příležitosti) a **Threats** (hrozby). [80]

Co se týká krizového řízení a plánování nouzového zásobování vodou může SWOT analýza sloužit k identifikaci silných a slabých vnitřních stránek a k rozpoznání příležitosti či hrozeb, které mohou přijít z vnějšího prostředí a mohou tak ovlivnit fungování systému. Na rozdíl od ostatních metod, jako například analýza PESTLE, která je zaměřena primárně na vnější faktory, SWOT analýza nám poskytuje přehled také o vnitřní struktuře, společnosti a kapacitách. Pomáhá tak k vytvoření komplexního obrazu současného stavu systému a stanovit směřování společnosti. [80]

V případě nouzového zásobování pitnou vodou města Valašské Meziříčí byla tato SWOT analýza zpracována za pomoci kombinace několika zdrojů, které mi byly poskytnuty během osobních setkání na městském úřadu Valašského Meziříčí a v kanceláři společnosti VaK Vsetín, a.s., konkrétně se jedná o Provozní řád Úpravny vody ve Valašském Meziříčí, odpovědi na připravené otázky od pracovníka krizového oddělení městského úřadu Valašského Meziříčí, poskytnutých údajích o zdroji prameniště Vsetín – Ohrada a úpravně vody v Karolince, veřejně dostupných informací z portálu města a hydrologických a geografických údajů o povodňových rizicích a struktuře vodních zdrojů.

Analýza je podkladem pro návrh opatření ke zvýšená odolnosti systému a lepší připravenosti na mimořádné události, které jsou spojeny s nedostatkem nebo zhoršenou jakostí pitné vody.

Mezi **silné stránky (Strenghts)** systému, který je nastaven ve Valašském Meziříčí jednoznačně patří četnost zdrojů pitné vody, město je napojeno na skupinový vodovod Stanovnice, který začíná úpravnou vody v Karolince, která je napojena na vodní dílo Karolinka. Tento vodovod dále míří k Valašskému Meziříčí, kde je k němu ve Vsetíně napojen zdroj z prameniště Vsetín – Ohrada. Celý systém je tak schopný se adaptovat na výpadky jednotlivých větví vodovodu. Další silnou stránkou můžeme považovat samotné prameniště Vsetín – Ohrada, které je považováno za jedno z nejkvalitnějších zdrojů podzemní pitné vody v regionu, voda v tomto prameni odpovídá kategorii A1 podle vyhlášky č. 428/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů a většinou nevyžaduje technologickou úpravu, kromě dezinfekce. Modernizovaná

čerpací stanice, která je postavena u prameniště Vsetín – Ohrada dosahuje kapacity až 80 l/s, je vybavena UV čističkou s chlornanovou dezinfekcí a díky tomuto je schopna sama o sobě zásobovat město Vsetín, kdyby došlo k výpadku některého z jiných zdrojů. Úpravna vody Karolina slouží jako centrální bod skupinového vodovodu Stanovnice, důležitý je také její strategický význam pro oblast Valašska a její jímací objekt je součástí vodárenské nádrží s ochranným pásmem I. stupně a výbornou kvalitou vody, které zajišťují čisté horské prameny. Za další silnou stránku lze považovat také průběžné monitorování fyzikálně chemických ukazatelů (pH, zákalu, chloru, teploty, kyslíku apod.) a díky tomu dochází k rychlým odezvám na znečištění, které zvyšují bezpečnost celého systému.

Za slabé stránky (weaknesses) lze považovat samotnou úpravnu vody ve Valašském Meziříčí, která je zranitelná díky svému zdroji vody. Voda pro tuto úpravnu totiž pochází z povrchové zdroje vody (Vsetínská Bečva) a díky tomu může docházet k náhlému zákalu vody, který může být způsoben přívalovými dešti, pracemi v okolo vodního toku. Díky tomu může docházet k častějším odstávkám při povodňových stavech. Dalším problémem do budoucna může být chybějící smlouva mezi samotným městem a provozovatele VaK Vsetín pro krizové dodávky cisternami, které mohou snižovat jistotu během mimořádných událostí. V odpovědích na otázky bylo také sděleno, že město, prostřednictvím svých zástupců se nijak nepodílí na různých cvičeních, které jsou pořádány HZS kraje, což může ovlivňovat připravenost klíčových aktérů. Lze také uvést nejasnou strukturu výdejních míst pro pitnou vodu ve městě, které můžou do budoucna komplikovat logistiku v případě potřeby nouzového zásobování.

Příležitosti (Opportunities) do budoucna je několik. Lze zpracovat a vytvořit mapu a plánů výdejních míst, včetně systému pro zásobování zranitelných skupin osob prioritně. Mohla by být vytvořena ucelená mapa, která by byla dostupná on-line na stránkách města, a poskytovala by obyvatelům přehled, kde budou zřízena výdejní místa v případě nouzového zásobování obyvatelstva. Také by bylo žádoucí, kdyby bylo město více zapojováno do cvičení HZS kraje, mohlo by dojít k lepšímu chápání problémů a budoucí lepší zpracování krizových plánů.

Vnějšími **hrozbami (Threats)** mohou být extrémní výkyvy počasí, které jsou v poslední době čím dál častější a mohou negativně ovlivňovat kvalitu, ale také stabilitu zásobovaných vodních zdrojů, zejména těch povrchových. Toto se především týká úpravní vody ve Valašském Meziříčí, jelikož zdrojem vody je Vsetínská Bečva a díky tomuto může dojít ke kontaminaci vody a následnému odstavení úpravní. Další hrozbou může být

zemědělské hospodaření v blízkosti ochranného pásma prameniště Vsetín – Ohrada. Díky tomuto jevu může docházet ke zvyšování dusičnanů a chloridů ve studních. Závislost úpraven na elektrické energii bez dostatečného záložního napájení může ohrozit chod čerpadel a celých úpraven.

3.2.3 Analýza FMEA

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) je systematickou metodou, která slouží k identifikaci možných poruch systémů, jejich příčin a důsledků. Cílem je určení rizik, která mohou ohrožovat spolehlivost systému a navržení opatření k jejich zmírnění. Metoda je hojně využívána v oblastech krizového řízení a vodovodního hospodářství, především při hodnocení provozních a havarijních scénářů. [81]

Tabulka 3 - Analýza FMEA

Poruchový stav	Možná příčina	Důsledek	Pravděpodobnost 1–5	Závažnost 1–5	Detekce 1–5	RPN	Navržená opatření
Výpadek elektřiny na ÚV Karolinka	Poškození trafostanice, výpadek sítě	Zastavení úpravy a čerpání vody	3	5	2	30	Záložní generátor, dohoda s distributorem
Kontaminace řeky Bečvy	Havárie chemické provozu, povodně	Odstavení ÚV Valašské Meziříčí	2	5	3	30	Automatické uzavření přívodu, přepnutí na náhradní zdroj
Porucha čerpadel v prameništi	Mechanické opotřebení, absence údržby	Přerušení dodávky do skupinového vodovodu	2	4	3	24	Pravidelná údržba, instalace záložních čerpadel
Nefunkční komunikace s dispečinkem	Selhání sítě, kybernetický útok	Opožděná reakce na krizovou událost	3	4	2	24	Záložní komunikační linka, kyber ochrana
Vysoký zákal v Bečvě	Intenzivní srážky	Nemožnost úpravy vody	4	3	2	24	Posílení přepojení uzlů, online monitoring zákalu

Poruchový stav	Možná příčina	Důsledek	Pravděpodobnost 1–5	Závažnost 1–5	Detekce 1–5	RPN	Navržená opatření
Výpadek napájení čerpacích stanic na prameništi Vsetín – Ohrada	Porucha vedení	Přerušení dodávky do vodovodní sítě	3	4	2	24	Přepřepřová ochrana, instalace záložního zdroje
Nedostupnost výdejních míst ve městě	Logistické selhání, neexistující plán	Nemožnost okamžité distribuce vody obyvatelstvu	3	4	4	48	Zpracování plánu výdejních míst

Zdroj: Vlastní

Výsledky analýzy nám ukazují, že současný systém nouzového zásobování pitnou vodou ve Valašském Meziříčí může být vystaven řadě potenciálních rizik, které mohou ohrožovat funkčnost tohoto systému v krizových situacích. Nejzávažnějšími riziky mohou být výpadky elektrické energie, kontaminace povrchových zdrojů a selhání technických prvků, jako čerpadla či dispečerská komunikace. Zvláštní pozornost je věnovat také logistice výdeje pitné vody obyvatelstvu, jelikož v současnosti nejsou zcela jasně definovaná výdejní místa pro různé části samotného města. Z rozhovoru je zřejmé, že tato místa jsou vytyčena pro menší obce, které jsou v katastrálním území města Valašského Meziříčí, kdy výdejní místa jsou situována do středu obcí nebo před hasičské stanice.

Z takového analýzy by měl být vypracován přehledný plán preventivních opatření, především by mělo dojít k technickému zajištění záložního napájení, aktualizaci plánu výdejních míst ve městě, navázání smluvního vztahu s provozovatelem a začlenění výsledků do krizového plánu ORP.

3.2.4 Stakeholder analýza

Stakeholder nebo česky zainteresovaná strana je jednotlivec skupina či instituce, která může mít přímý či nepřímý zájem na činnosti, rozhodnutích či výsledcích systému – v tomto případě se jedná o systém nouzového zásobování pitnou vodou. Tato analýza umožňuje identifikovat klíčové subjekty, jejich role, odpovědnosti, zájmy nebo míru vlivu. [82]

Stakeholder analýza je v krizovém řízení důležitým nástrojem k zajištění koordinace, komunikace a společného postupu při mimořádných událostech. Zohledňuje nejen veřejné instituce, ale také provozovatele infrastruktury a občanskou vybavenost. [82]

V následující tabulce jsou uvedeni klíčová stakeholderi v systému nouzového zásobování pitnou vodou ve Valašském Meziříčí.

Tabulka 4 - Aktéři krizového řízení Valašské Meziříčí

Stakeholder	Role	Zájem/očekávání	Míra vlivu	Míra zájmu
v systému				
Valašské Meziříčí (ORP)	Koordinace krizového řízení, vyhlášení krizových stavů	Zajištění bezpečnosti obyvatel, legislativní odpovědnost	Vysoká	Vysoká
VaK Vsetín, a.s.	Provozovatel infrastruktury, zásobování vodou	Udržitelnost systému, zásobování vodou	Vysoká	vysoká
HZS Zlínského kraje	Zajištění krizových zásahů, dovoz vody, spolupráce	Koordinovaná logistika, krizová připravenost	Vysoká	Střední
Krajská hygienická stanice	Dohled nad kvalitou vody, schvalování opatření	Ochrana zdraví veřejnosti, prevence šíření nemocí	Střední	Vysoká
Obyvatelstvo města	Konečný příjemce vody	Přístup k bezpečné pitné vodě	Nízká	Vysoká
Školy, nemocnice, sociální zařízení	Odběratelé vody, zranitelné skupiny	Ochrana zdraví, zajištění provozu	Střední	Vysoká
ORP sousedních měst a obcí	Přeshraniční spolupráce, přepojení vodovodních systémů	Minimalizace dopadů krizí na širší území	Střední	Střední

Zdroj: (Vlastní)

Výstupem této analýzy je přehled klíčových aktérů, jejich role a očekávání, tvořící základ pro plánování komunikace, školení a spolupráce. Tyto informace by měly být použity při tvorbě krizového plánu a zapojení jednotlivých stakeholderů do příprav, vytvoření scénářů a plánů komunikace za mimořádných událostí, identifikovat slabá místa v přenosu informací a plánování cvičení na krizové situace.

Stakeholder analýza pomáhá vytvořit komplexní a udržitelný systém zásobování za krizových situací a reflektuje potřeby všech aktérů a snižuje rizika spojená s jejich opomenutím.

3.3 Organizace krizového řízení a spolupráce s místními složkami

Krizové řízení ve správním obvodu ORP Valašské Meziříčí je organizováno v souladu s legislativou České republiky a je zaměřováno na přípravu a řešení možných mimořádných událostí a krizových situací. Klíčovou roli v tomto ohledu zastává Městský úřad Valašské Meziříčí plnící funkci koordinátora při plánování a realizaci opatření pro ochranu obyvatelstva, zajištění jejich základních životních potřeb a obnově základní infrastruktury. [83]

3.3.1 Struktura krizového řízení v ORP Valašské Meziříčí

Krizové řízení je ve správním obvodu ORP Valašské Meziříčí organizováno v souladu s platnou legislativou České republiky a zahrnuje klíčové orgány města a složek IZS. [83]

Bezpečnostní rada ORP Valašského Meziříčí je poradním orgánem starosty města Mgr. Roberta Stržínka pro přípravu na možné krizové situace a zajišťuje koordinaci jednotlivých složek krizového řízení. Svou prací se také podílí na tvoření vybraných úkolů krizových plánů a strategických dokumentů. [83, 84]

Krizový štáb ORP je pracovním orgánem, který zřizuje starosta ORP, je jejím předsedou a také tento orgán města skládá, pro řešení krizových situací, který je aktivován v případech, kdy dojde k vyhlášení krizového stavu nebo při hrozbě mimořádné události. Slouží ke koordinaci záchranných a likvidačních prací, zařizuje informovanost obyvatelstva a spolupracuje s vyššími stupni krizového řízení. Členy krizového štábu ORP bývají zpravidla členové bezpečnostní rady, tajemník, zástupci základních složek IZS, odborníci na řešení krizové situace, velitelé jednotek dobrovolných hasičů a další odborně způsobilé osoby. [83, 85]

Povodňová komise ORP je specializovaný orgán, který se zaměřuje na přípravu a realizaci opatření při povodních. Má na starost sledovat hydrologickou situaci, vyhlášovat stupně povodňové aktivity a koordinuje protipovodňová opatření. V případě Valašského Meziříčí se jedná o komisi, která je složena z 21 členů v čele se starostou Mgr. Robertem Stržínekem a dalšími členy, mezi kterými jsou například ředitel MP Valašské Meziříčí, veterinární lékař, vedoucí oddělení krizového řízení a další. [86]

Funkce v PK	Jméno	e-mail	telefon
předseda	Mgr. Robert Stržínek	starosta@muvalmez.cz	571 621 341
místopředsedkyně	Ing. Josef Vrátník	vratnik@muvalmez.cz	571 612 298
tajemník	Ing. Křístek Petr	kristek@muvalmez.cz	571 674 212
zást. tajemníka	Ing. Kubán Roman	kuban@muvalmez.cz	571 674 204
člen	Ing. Josef Matocha	matocha@muvalmez.cz	571 674 102
člen	Ing. Anna Hubová	anna.hubova@zlk.izscr.cz	950 681 331
člen	RNDr. David Černoch	cernoch@muvalmez.cz	571 674 503
člen	Ing. Dušan Libosvár	dusan.libosvar@vakvs.cz	571 484 048
člen	Tomáš Janovský	tomas.janovsky@lesycr.cz	956 957 215
člen	Ing. Bc. Jan Camřila	camřila@muvalmez.cz	571 674 258
člen	Mgr. Pavel Sušeň	susen@prno.cz	571 685 095
člen	MVDr. Jarmil Dobeš	jarmil.dobes@centrum.cz	602 777 033
člen	npor.Mgr. Pavel Šerý	pavel.sery@pcr.cz	974 680 760
člen	Pavel Zukal	zukal@muvalmez.cz	571 674 467
člen	JUDr. Alena Schattke	schattke@muvalmez.cz	571 674 310
člen	Ing. Marek Netolička	netolicka@melesy.cz	571 614 676
člen	Ing. Radovan Jež	jez@muvalmez.cz	571 674 686
člen	Ing. Čeněk Mašek	cenda.masek@seznam.cz	736 525 466
člen	MUDr. Pavel Janík	pavel.janik@zzszk.cz	724 883 352
člen	Ing. Václav Ondřej	ondrej@muvalmez.cz	571 674 685
člen	Ing. Jana Kopecká	kopecka@muvalmez.cz	571 674 961

Obrázek 7 - Povodňová komise ORP Valašské Meziříčí

Zdroj: [88]

Pracoviště krizového řízení Městského úřadu Valašské Meziříčí má na starosti administrativní a organizační podporu krizového řízení pro celý správní obvod ORP Valašské Meziříčí a koordinuje přípravu svěřených úkolů krizových plánů, organizuje školení a cvičení a spravuje databáze a informační systémy. Ve Valašském Meziříčí je toto pracoviště tvořeno dvěma pracovníky. [87]

Mezi další důležité složky, které jsou účastny na krizovém řízení ve Valašském Meziříčí jsou složky IZS. Jedná se o Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje, který má svou služebnu na území města, dále Policie České republiky, zdravotnická záchranná služba

a také jednotky sboru dobrovolných hasičů. Všechny tyto složky se podílí a provádějí záchranné a likvidační práce, zabezpečují evakuaci, poskytují první pomoc a chrání veřejný pořádek.

Dále můžou být také zahrnuty **spolupracující organizace a subjekty**, které se mohou v určitých případech spoluúčastnit na krizovém řízení. Provozovatelé vodovodní infrastruktury, Vodovody a Kanalizace Vsetín, a.s., což je klíčový partner při zajišťování provozních opatření při různých poruchách či odstávkách. Dále krajská hygienická stanice, která dohlíží, zda jsou dodržována hygienická opatření, různé humanitární a dobrovolnické organizace, jako Český červený kříž, ADRA a další organizace, které mohou poskytnout pomoc při evakuaci, nebo při zajišťování základních potřeb obyvatelstva za mimořádných událostí. Nebo také školská a sociální zařízení, která se mohou fungovat jako výdejny základních potřeb, nebo mohou sloužit jako dočasné ubytovny pro ohrožené skupiny obyvatel při evakuaci.

Organizační struktura krizového řízení ve Valašském Meziříčí byla navržena tak, aby umožnila efektivní koordinaci a rychlou reakci na mimořádné události. V čele orgánů krizového řízení stojí starosta města, Mgr. Robert Stržínek. Tato struktura zajišťuje jednotné rozhodování a vedení v krizových situacích.

4 VYHODNOCENÍ A NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SYSTÉMU NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Na základě provedených analýz současného stavu a hodnocení rizik lze říci, že nastavení systému nouzového zásobování pitnou vodou ve Valašském Meziříčí je kapacita a dostupnost vodních zdrojů velice stabilní a obrovská, jelikož je město zásobováno vodou pomocí skupinového vodovodu Stanovnice, který je napájen ze tří různých zdrojů, z nichž dva jsou hodnoceny, jako jedny z nejkvalitnějších v daném regionu. Těmito zdroji jsou ÚV Valašské Meziříčí, ÚV Karolinka a prameniště Vsetín – Ohrada, přičemž voda z ÚV Stanovnice by dokázala samostatně pokrýt výpadek dvou zbylých po dobu více než jednoho roku, a to i v případě nízkých srážek.

Alternativní zajištění zdrojů vody nelze považovat za problém, který by bylo potřeba přímo řešit, ale přesto byly identifikovány faktory, které by mohly při krizových situacích větších rozměrů představovat riziko pro efektivní nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Jako slabší stránka systému může být označována zejména organizační a logistická připravenost na rozsáhlejší výpadky dodávek pitné vody. Jedním z problémů byl označen neexistující smluvní zajištění mezi samotným městem a provozovatelem vodovodu společnosti VaK Vsetín, a.s., které by pomohly jednoznačně vymezit povinnosti při zajišťování cisternového zásobování a provozu výdejních míst ve městě za krizových stavů.

Další oblast, kterou lze zlepšit je vymezení, příprava a logistické zajištění výdejních míst pro distribuci pitné vody v terénu. Tato místa by měla být definována a znalost jejich rozmístění by mělo být umožněno obyvatelům města. A tímto lze poukázat na zásadní roli komunikace s obyvatelstvem, která musí být rychlá, srozumitelná a spolehlivá.

Posledním významnějším rizikem může je zranitelnost povrchového zdroje vody, která zásobuje ÚV Valašské Meziříčí a je náchylný ke kontaminaci při ekologických haváriích nebo při extrémních srážkách. Provozovatel tohoto zařízení VaK Vsetín, a.s. je sice schopen okamžitě přepnout na jiný zdroj pitné vody odstavením ÚV. Efektivita tohoto přepojení musí být pravidelně ověřována a zahrnována do scénářů krizových plánů.

4.1 Shrnutí zjištění z analýz

Provedenými analýzami nouzového zásobování pitnou vodou obyvatele města Valašského Meziříčí lze říci, že je tento systém v základu velice stabilní a funkční. Přesto provedenými

analýzami bylo zjištěno několik oblastí, u kterých je potřeba zvýšené pozornosti a cílem by mělo být posílení celkové odolnosti, efektivnosti a připravenosti na možné krizové situace.

4.1.1 SWOT analýza

Tato analýza nám ukázala, že hlavními stránkami celého systému nouzového zásobování je existence tří vodních zdrojů, které jsou schopny zásobovat město samostatně i v krizových situacích. Další silnou stránkou se ukázalo posílené technologické vybavení samotných úpraven vody, dálkový monitoring kvality vody a flexibilní přesměrování dodávek vody pomocí skupinového vodovodu Stanovnice.

Slabou stránkou byla například identifikována organizační a logistická připravenost na rozsáhlejší výpadky dodávek vody. Neexistuje totiž v tomto ohledu smluvní vztah, který by tento problém pomohl řešit a vše je řešeno v tom momentě, kdy se něco takového má stát, či se neočekávaně stalo. Za další slabší stránku lze považovat absenci účasti pracovníků krizového oddělení Městského úřadu Valašského Meziříčí na pravidelných cvičeních a simulacích havarijních scénářů představující možné slabiny celého systému.

Mezi příležitosti do budoucna lze považovat možné další modernizace technologického vybavení úpraven, posílení záložních systémů napájení a čerpání, možnost rozšířit monitorovací systém nebo vybudování mobilních kapacit pro výdej pitné vody. Další možnou příležitostí lze považovat rozvoj digitálních technologií týkající se krizové komunikace prostřednictvím různých aplikací pro varování obyvatelstva umožňující rychlejší, přesnější a cílenější informování veřejnosti v případě krizových událostí.

Hrozbami se jeví čím dál více se zvyšující frekvence a intenzita klimatických extrémů (sucho, povodně), s čímž může souviset nedostatek surové vody v některých obdobích. Ekologické hrozby jsou dalšími hrozbami do budoucna, může docházet ke kontaminacím povrchových toků a zdrojů vody, které mohou zásadně ovlivňovat funkčnost úpraven vody, především tu ve Valašském Meziříčí. Neméně závažným rizikem mohou být také dlouhodobější výpadky elektrické energie nebo kybernetické útoky ohrožující provoz technologických zařízení, průmyslových podniků a také krizovou komunikaci.

4.1.2 FMEA analýza

FMEA analýza se zaměřila na identifikaci nejkritičtějších poruchových stavů v celém systému nouzového zásobování pitnou vodou. Nejvíce závažnými riziky byly vyhodnoceny možnost kontaminace povrchového zdroje vody (Vsetínská Bečva), která zásobují vodou

ÚV ve Valašském Meziříčí. Dalšími riziky jsou možnosti výpadku elektrického napájení úpraven vod a možná logistická selhání při distribuci pitné vody v krizových situacích.

Jak výsledky analýzy ukázaly, systém disponuje technickými opatřeními k eliminaci rizik (monitoring kvality vody, odstavení zdroje při haváriích), ale bylo by vhodné posílit záložní systémy napájení a dostatečné skladovací kapacity. Doporučením může být také příprava alternativních scénářů krizového zásobování a zavedení opatření pro zajištění náhradní dopravy vody.

4.1.3 Stakeholder analýza

Analýza poskytla přehled o klíčových aktérech, kteří jsou zapojeni krizového řízení a nouzového zásobování pitnou vodou. Především se jedná o Městský úřad Valašské Meziříčí, VaK Vsetín, a.s. (provozovatel celého systému zásobování), základní složky IZS (HZS kraje, Policie ČR, zdravotní záchranná služba), krajská hygienická stanice, různé humanitární organizace (Český červený kříž, Diakonie), školská a sociální zařízení.

Bohužel nebyly poskytnuty dokumenty, které by spolupráci mezi těmito hlavními aktéry popisovala, ale jistě existují smluvní vztahy, memoranda o spolupráci či jasné vymezení kompetencí při různých krizových situacích.

4.1.4 Analýza PESTLE

Touto analýzou byly identifikovány faktory ovlivňující systém nouzového zásobování vodou. Mezi politické faktory lze zahrnout legislativní požadavky na připravenost v krizových situacích a ochranu veřejného zdraví. Ekonomické faktory mohou poukazovat na omezené rozpočtové možnosti města investic do modernizace infrastruktury. Sociální faktory zdůrazňují připravenost na zajištění péče o zranitelné skupiny obyvatelstva (senioři, zdravotně znevýhodněné osoby).

Technologické faktory poukazují na příležitost zavedení modernějších monitorovacích systémů, ale zároveň varuje před zranitelností systému v tomto ohledu (náchylnost na kybernetické útoky). Enviromentální faktory mohou být stále častější klimatické extrémy, období sucha, rizika rychlých povodní a přívalové deště. Poslední faktor, legislativní, upozorňuje na pravidelnou aktualizaci krizových plánů.

4.2 Návrhy opatření pro zvýšení efektivity a bezpečnosti zásobování

Dále pokračují návrhy konkrétních opatření, které jsou vypracovány na základě rizik, slabin a příležitostí, které jsou v systému zásobování pitnou vodou ve správním obvodu ORP Valašské Meziříčí a jejichž cílem by mělo být zvýšení efektivity, bezpečnosti a odolnosti celého systému za krizových situací.

Je považováno za nezbytné vytvoření smluvního vztahu mezi městem Valašské Meziříčí a společností Vodovody a Kanalizace Vsetín, a.s., která by jasně definovala povinnosti a odpovědnosti při zajišťování nouzového zásobování pitnou vodou v krizových situacích. Smlouva má obsahovat ustanovení o poskytování cisternové dopravy vody, provozování výdejních míst a technickou podporu během krizové situace.

Je doporučováno předem vytipovat místa strategického významu, které budou sloužit k distribuci pitné vody pro obyvatelstvo v případě, kdy dojde k omezení či výpadku standardního zásobování. Taková místa by mohla být vybavena potřebnou infrastrukturou a připravenost těchto míst by měla být kontrolována v pravidelných intervalech.

Úpravny a čerpací zařízení by měly být vybaveny takovými záložními zdroji elektrické energie, které mají dostatečnou kapacitu provozu po dobu minimálně 72 hodin. Je také vhodné investovat do modernějších systému automatického monitoringu kvality vody.

Mělo by také docházet k pravidelným aktualizacím plánů nouzového zásobování společně s vypracováním potřebných scénářů pro různé mimořádné události.

Implementace moderních nástrojů, sloužící pro rychlé informování obyvatelstva o změnách v zásobování pitnou vodou během krizí, například pomocí mobilní aplikace, Informace musí být srozumitelné, pravidelně aktualizované a dostupné všem obyvatelům.

Zavedení společných cvičení krizového štábu města (nebo alespoň pracovníku krizového oddělení), složek IZS a provozovatelů vodovodní infrastruktury se zaměřením na situace, které jsou spojeny s omezením dodávek pitné vody. Součástí by také mohla být kampaň směrem k veřejnosti, která by byla zaměřena na správné chování za krizových situací a přípravu domácnosti na tyto situace.

4.2.1 Prioritizace navrhovaných opatření a jejich implementace

Je nezbytné stanovit prioritizaci navržených opatření, vzhledem k jejich rozsahu tak, aby byly realizovány jako první kroky s největším dopadem na zvýšení bezpečnosti a efektivity

samotného systému nouzového zásobování pitnou vodou. Tato prioritizace vychází z naléhavosti rizik a ze schopnosti posílit připravenost systému.

Mezi krátkodobé opatření s realizací do jednoho roku by mělo patřit uzavření smluv, a to zejména mezi městem a provozovatelem vodovodní infrastruktury, která by jasně vymezila povinnosti při zásobování za krizových situacích. Dalším opatřením by mělo být jasné vymezení výdejních míst v jednotlivých částech města, jelikož o místních části je toto vymezení všem obyvatelům známo, jedná se buď o střed obce nebo prostor před hasičskou stanicí.

Střednědobá opatření s realizací do 2-3 let jsou modernizace nebo posílení záložních systémů v úpravkách vod a čerpacích stanicích, kdy by se mělo zejména jednat o rozšíření kapacit náhradních zdrojů energie a dále také by měly být organizovány pravidelná školení a cvičení krizových štábů, se základními složkami IZS a provozovatelem infrastruktury, které by byly zaměřeny na události, kdy dojde k omezení nebo přerušení dodávek pitné vody.

Dlouhodobějšími opatřeními s realizací do 5 let jsou navýšení investic do rozvoje záložních a alternativních zdrojů vody, s posílením skladovacích kapacit. Dalším opatřením je pak systémová osvěta veřejnosti se zaměřením na zvyšování povědomí o správných postupech v krizových situacích a podporu soběstačnosti jednotlivých domácností na tyto situace.

Výše zmíněná opatření musí probíhat v koordinaci se všemi hlavními aktéry v oblasti krizového řízení. Je doporučeno vytvoření pracovních skupin, které budou složeny ze zástupců města, provozovatele vodovodní infrastruktury, zástupců složek IZS a pracovníků krajské hygienické služby. Klíčovým aspektem je také aktivní komunikace s veřejností. Nezbytnou součástí implementace navržených kroků by mělo být pravidelně vyhodnocováno a na základě tohoto hodnocení by mělo docházet k aktualizaci plánů.

4.3 Doporučení pro budoucí krizové plány

Doporučením do budoucna s ohledem na provedené analýzy a návrhy je zaměření na systematickou aktualizaci a rozvoj krizových plánů v oblastech nouzového zásobování pitnou vodou, kdy tyto krizové plány mají reflektovat aktuální stav infrastruktury, změny legislativy a nová rizika, která byla v předešlé době identifikována. Jedině takto mohou být správním nástrojem pro efektivní zvládnutí mimořádných událostí.

Musí docházet k pravidelným revizím, minimálně jednou ročně nebo vždy po větší změně infrastruktury, zákona či díky zkušenostem z proběhnuvších mimořádných událostí.

Mělo by také dojít k vytvoření krizových scénářů podle různých typů hrozeb, havárie na povrchových zdrojích (kontaminace, zákal), dlouhodobější výpadek elektrické energie (kybernetický útok, přírodní katastrofa), kontaminace distribuční sítě vodovodu, nebo rozsáhlejší přírodní katastrofy. Každý takový scénář má obsahovat předem definované postupy a strategie.

Součástí krizových plánů by měly být detailní pokyny provozu mobilních výdejen vody obsahující přesná specifika lokalit, technologické zajištění, postupy pro výdej vody a hygienická opatření.

Dále by měl být kladen větší důraz na komunikační strategie. Krizový plán by měl obsahovat komunikační vzory, formu sdělení pro veřejnost a také scénáře k aktivacím varovných systémů, aby došlo k včasnému informování a varování obyvatelstva o aktuální situaci, provedených opatřeních a dalších krocích.

Zapojení do přípravy a aktualizace by měly být zapojeny také další aktéři, jako jsou školská zařízení, zdravotnická zařízení, sociální služby a humanitární organizace. Jejich role v krizových situacích a při podpoře obyvatel může být klíčová.

Využívání moderních technologií a digitalizace by mělo být součástí budoucích krizových plánů, jedná se o digitální nástroje pro správu dat, dálkový monitoring infrastruktury a včasné varování obyvatelstva. Specializovaný software, který by umožňoval efektivní spolupráci všech aktérů krizového řízení.

ZÁVĚR

V této práci byl celkově zanalyzován systém nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou ve správním obvodu ORP Valašské Meziříčí. Z provedených analýz lze konstatovat, že město Valašské Meziříčí disponuje velice stabilní vodohospodářskou infrastrukturou a má zdroj pitné vody, což posiluje jeho celkovou odolnost vůči běžným rizikům. Avšak došlo k identifikaci oblastí, které by bylo vhodné posílit, zejména smluvního zajištění krizového zásobování, vymezení výdejních míst a modernizace záložních systému.

Opatření navržená v této bakalářské práci zahrnují organizační kroky, technická vylepšení a aktualizaci plánovacích dokumentů. Realizace těchto opatření mohou vést ke zlepšení efektivity a bezpečnosti systému nouzového zásobování a také k lepší připravenosti města na zvládání mimořádných událostí.

Výsledky této bakalářské mohou posloužit jako podklad k aktualizaci krizového plánu ORP Valašské Meziříčí a také přispět k navýšení ochrany veřejného zdraví a celkové životní pohody obyvatelstva.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] STRÁNSKÝ, Václav. Voda se stává věcí veřejného zájmu. Online. Vodní Hospodářství. Říjen 2021. Dostupné z: <https://vodnihospodarstvi.cz/voda-se-stava-veci-verejneho-zajmu/>. [cit. 2025-03-01].
- [2] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. Strategické cíle vodního hospodářství do roku 2030. Online. C2009-2016. Dostupné z: <https://mze.gov.cz/public/portal/mze/voda/strategicke-cile>. [cit. 2025-03-01].
- [3] TOMEK, Miroslav; STROHMANDL, Jan a RAK, Jakub. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. 2014. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.
- [4] NÁRODNÍ ZDRAVOTNICKÝ INFORMAČNÍ PORTÁL. Kolik tekutin potřebuje lidské tělo? Online. 2022, 08.10.2022. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1404-kolik-tekutin-potrebuje-lidske-telo>. [cit. 2025-03-01].
- [5] KMS KRASLICKÁ MĚSTSKÁ SPOLEČNOST S.R.O. Voda a její význam. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.kmssro.cz/sluzby/voda/zajimavosti/voda-a-jeji-vyznam/>. [cit. 2025-03-01].
- [6] VELKÉ DÁŘKO, S.R.O.- SPRÁVA VODOVODŮ A KANALIZACÍ. Definice pitné vody. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.velkedarkosro.cz/index.php?pg=pro-klienty--vysvetleni-pojmu--definice-pitne-vody>. [cit. 2025-03-02].
- [7] PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE. Pitná voda. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>. [cit. 2025-03-02].
- [8] ČEVAK, A.S. Zdroje pitné vody. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.cevak.cz/cs/vodovody/nejcastejsi-dotazy-a-tipy/zdroje-pitne-vody>. [cit. 2025-03-02].
- [9] AQUACON. Technologie vody. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.aquacon.cz/technologie-vody/#chemickaregulace>. [cit. 2025-03-02].
- [10] Zákon č. 182/2024 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 465/2023 Sb., kterým se mění zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací (liniový

zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: Sbírka zákonů. 2024, částka 182.

- [11] FUKS, Miroslav. Studniční voda a legislativa. Online. AV EQUEN, S.R.O. Studniční voda a legislativa. 2021. Dostupné z: <https://www.av-equen.cz/studnicni-voda-a-legislativa/>. [cit. 2025-03-02].
- [12] NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU (metodické doporučení SZÚ – Národního referenčního centra pro pitnou vodu). PDF. 06.11.2024. 2024.
- [13] NAŠE VODA. Parametry mikrobiologické nezávadnosti vody. Online. 2011. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/parametry-mikrobiologicke-nezavadnosti-vody/>. [cit. 2025-03-03].
- [14] STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Mikrobiální původci alimentárních onemocnění. Online. 2024, 11.12.2024. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/clanek/obecne-rady-a-tipy-onemocneni-z-potravin-alergie-a-intolerance-mikrobianni-puvodci-alimentarnich-onemocneni.aspx?q=Y2hudW09OA%3D%3D>. [cit. 2025-03-03].
- [15] EUROCLEAN, S.R.O. Enterokoky ve vodě. Online. 2017, 16.02.2017. Dostupné z: <https://euroclean.cz/slovník/enterokoky/>. [cit. 2025-03-03].
- [16] STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Mikrobiální původci alimentárních onemocnění. Online. STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Jak se vyznat na trhu potravin: Onemocnění z potravin, alergie a intolerance. 2014, 11.12.2014. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/clanek/obecne-rady-a-tipy-onemocneni-z-potravin-alergie-a-intolerance-mikrobianni-puvodci-alimentarnich-onemocneni.aspx?q=Y2hudW09NQ%3d%3d>. [cit. 2025-03-03].
- [17] FILBEC DISTRIBUTION S.R.O. Koliformní bakterie ve vodě: vše, co byste o nich měli vědět. Online. FILBEC DISTRIBUTION S.R.O. Blog. 2022, 16.02.2022. Dostupné z: https://www.filbec.cz/blog/koliformni-bakterie-ve-vode-vse-co-byste-o-nich-meli-vedet/?gad_source=1. [cit. 2025-03-03].
- [18] STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. Stanovení abiosestonu. Online. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. Laboratorní metodiky a vzorkování. C2023-2025. Dostupné z: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/zivotni-prostredi/kvalita-vody/laboratorni-metodiky-a-vzorkovani/abioseston/>. [cit. 2025-03-03].

- [19] MAXDORF, S.R.O. Pseudomonas aeruginosa. Online. C1998-2025. Dostupné z: <https://lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem/pseudomonas-aeruginosa-5>. [cit. 2025-03-03].
- [20] LABTECH, S.R.O. Fyzikálně chemické ukazatele pitné vody. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.labtech.eu/laboratore/fyzikalne-chemicke-ukazatele/>. [cit. 2025-03-04].
- [21] H2OSPODÁŘ!. Proč bychom se měli vyhybat konzumaci teplé vody z kohoutku? Online. C2024. Dostupné z: <https://h2ospodar.cz/proc-bychom-se-meli-vyhybat-konzumaci-teple-vody-z-kohoutku/>. [cit. 2025-03-04].
- [22] LABTECH, S.R.O. Co znamenají parametry? Online. C2011. Dostupné z: <https://www.rozboryonline.cz/co-znamenaji-parametry/>. [cit. 2025-03-04].
- [23] PROFIVODA S.R.O. Zakalená voda. Online. C2021. Dostupné z: <https://www.profvoda.cz/zakalena-voda-2/>. [cit. 2025-03-04].
- [24] SKUPINA PCC. Jaké by mělo pH pitné vody? Online. C2025. Dostupné z: <https://www.products.pcc.eu/cs/blog/jake-by-melo-byt-ph-pitne-vody/>. [cit. 2025-03-04].
- [25] MILVITWATER, S.R.O. Amonné ionty ve vodě. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.milvit.cz/amonne-ionty-ve-vode>. [cit. 2025-03-04].
- [26] ČISTÁ VODA, S.R.O. Dusičnany a dusitany ve vodě. Online. C2023, <https://www.cistavoda.cz/filtrace-dusitanu-dusicnanu-ve-vode/>. [cit. 2025-03-04].
- [27] MONITORING S.R.O. Dusitany a dusičnany ve vodě. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.moni.cz/aktuality/dusitany-a-dusicnany-ve-vode>. [cit. 2025-03-04].
- [28] DOKTOR VODA. Jaké problémy přináší železo ve vodě. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.doktorvoda.cz/menu/jake-problemy-prinasi-zelezo-ve-vode>. [cit. 2025-03-04].
- [29] VODNÍ INFO. Mangan ve vodě. Online. C2016. Dostupné z: <https://vodniinfo.cz/problemy-vody/mangan-ve-vode/>. [cit. 2025-03-04].
- [30] VIESSMANN CZ. Jak zjistit tvrdost vody? A jak ji snížit. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/cs/rady-a-tipy/typy-a-navody/tvrdest-vody.html>. [cit. 2025-03-04].

- [31] MONITORING S.R.O. Chloridy ve vodě: Kdy může dojít ke korozním účinkům? Online. C2025. Dostupné z: <https://www.moni.cz/aktuality/chloridy-ve-vode>. [cit. 2025-03-04].
- [32] EUROCLEAN, S.R.O. O síranech ve vodě. Online. C2025. Dostupné z: <https://euroclean.cz/problemy-vody/sirany/>. [cit. 2025-03-04].
- [33] LAICA. Chlór v pitné vodě: účinný spojenec, nebo nepříjemný host? Online. C2023. Dostupné z: <https://www.laicaitaly.cz/clanky/krasa-a-zdravi/chlor-v-pitne-vode-ucinny-spojenec-nebo-neprijemny-host>. [cit. 2025-03-04].
- [34] VODOHOSPODÁŘSKÁ SPRÁVA ČR S.R.O. Příčiny a následky znečištění vody. Online. 2022, 09.07.2022. Dostupné z: <https://www.vodatest.cz/priciny-a-nasledky-znecisteni-vody>. [cit. 2025-03-05].
- [35] HEUMER, Felix; CRISCHEK, Thomas a TRAENCKNER, Jens. Water Supply Security-Risk Management Instruments in Water Supply Companies. Online. WATER. 2024, roč. 2024, č. 16. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/w16131814>. [cit. 2025-03-05]
- [36] OTEVŘENÁ DATA O KLIMATU, Z. Ú. Klimatická změna. Online. C2025. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/temata/klimaticka-zmena>. [cit. 2025-03-05].
- [37] HÁJEK, Martin. Ekotoxikologie: Přednáška č. 7 – Environmentální rizika. Brno: Masarykova univerzita, 2017. PDF prezentace. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/sci/jaro2017/G6141/07_Env.pdf
- [38] MINISTR ZDRAVÍ. Znečištění ovzduší. Online. MINISTR ZDRAVÍ. Data o zdraví. C2025. Dostupné z: <https://www.dataozdravi.cz/temata/clanky/znecisteni/znecisteniovzdusi>. [cit. 2025-03-05].
- [39] HYDROTECH, A.S. Proč je zemědělství největším znečišťovatelem vody? Online. C2025. Dostupné z: <https://www.hydrotech-group.com/cz/blog/preco-je-polnohospodarstvo-najvacsim-znecistovatelom-vody>. [cit. 2025-03-05].
- [40], Hana Tomášková. V čem jsou skládky pro životní prostředí nebezpečné? Online. Komunální ekologie.cz. 2021, roč. 2021, s. 1. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/v-cem-jsou-skladky-pro-zivotni-prostredi-nebezpecne>. [cit. 2025-04-24].

- [41] WAVIN ACADEMY. Jaký má vliv urbanizace na hospodaření s vodou? Online. 2022, 14.12.2022. Dostupné z: <https://www.wavinacademy.cz/blog/jaky-ma-vliv-urbanizace-na-hospodareni-s-vodou/>. [cit. 2025-03-05].
- [42] VODOHOSPODÁŘSKÁ SPRÁVA ČR S.R.O. Odpadní voda a kam s ní? Online. 2022, 20.07.2022. Dostupné z: <https://www.vodatest.cz/odpadni-voda-a-kam-s-ni>. [cit. 2025-03-05].
- [43] DENÍK VEŘEJNÉ SPRÁVY. Vodohospodářská infrastruktura v obcích a náležitosti hospodaření s vodou. Online. 2019, 21.05.2019. Dostupné z: <https://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6774867>. [cit. 2025-03-05].
- [44] ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. ČSN 75 5401, Navrhování vodovodního potrubí. 2020.
- [45] EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Spotřeba vody v Evropě – množství a kvalita představují velké výzvy. Online. 2018, 29.08.2023. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/signaly/signaly-2018/clanky/spotreba-vody-v-evrope-2013>. [cit. 2025-03-05].
- [46] UNICEF. Každé páté dítě nemá dostatek pitné vody. Online. 2021, 28.06.2021. Dostupné z: <https://www.unicef.cz/kazde-pate-dite-na-svete-nema-dostatek-pitne-vody/>. [cit. 2025-03-05].
- [47] HORÁK, Rudolf; DANIELOVÁ, Lenka; JUŘÍČEK, Ludvík a ŠIMÁK, Ladislav. Zásady ochrany společnosti. Vydání: první. Monografie. Ostrava: Key Publishing, 2015. ISBN 978-80-7418-236-5.
- [48] HORÁK, Rudolf; KRČ, Miroslav; ONDRUŠ, Radek a DANIELOVÁ, Lenka. Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu. Praha: Linde Praha, 2004. ISBN 80-7201-471-4. Dostupné také z: <http://kramerusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:6a55a0b0-d3b7-11e4-97af-005056827e51>.
- [49] ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. ČSN EN 15975-1+A1, Zabezpečení dodávky pitné vody - Pravidla pro management rizik a krizové řízení - Část 1: Krizové řízení. 2017.

- [50] HORÁK, Rudolf; DANIHELOVÁ, Lenka; KYSELÁK, Jan a NOVÁK, Ladislav. Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu. Vydání: první. Praha: Linde Praha, 2011. ISBN 978-80-7201-827-7.
- [51] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: . 2000, částka 73. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>.
- [52] 74020/2016-MZE-15000 Metodický pokyn Ministerstva zemědělství ze dne 22. prosince 2016 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů. In: . 2016. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/88087/1/2/metodicky-pokyn-c-74020-2016-mze-15000-k-zajisteni-jednotneho-postupu-organu-kraju-hlavniho-mesta-prahy-organu-obci-s-rozsirenou-pusobnosti-organu-obci-a-mestskych-casti-v-hlavnim-meste-praze-v-systemu-nouzoveho-zasobovani-obyvatelstva-pitnou-vodou-pri-mimoradnych-udalostech-a-za-krizovych-stavu/metodicky-pokyn-c-74020-2016-mze-15000-k-zajisteni-jednotneho-postupu-organu-kraju-hlavniho-mesta-prahy-organu-obci-s-rozsirenou-pusobnosti-organu-obci-a-mestskych-casti-v-hlavnim-meste-praze-v-systemu-nouzoveho-zasobovani-obyvatelstva-pitnou-vodou-pri-mimoradnych-udalostech-a-za-krizovych-stavu>
- [53] KROČOVÁ, Šárka. Strategie dodávek pitné vody. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. ISBN 978-80-7385-072-2.
- [54] ŘEHÁK, David; HROMADA, Martin a ŠENOVSKÝ, Pavel. Resilience kritické infrastruktury: teorie, principy, metody. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-224-5.
- [55] HÁLEK, Vítězslav. Krizový management: teorie a praxe. Bratislava: DonauMedia, 2008. ISBN 978-80-89364-00-8.
- [56] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: . 2000, částka 74. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>.

- [57] Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In: . 2001, částka 104. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>.
- [58] KROČOVÁ, Šárka a MIKLÓS, Daniel. Krizová řízení vodárenských procesů v mezních situacích. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-228-3.
- [59] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: . 2000, částka 73. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>.
- [60] Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů. In: . 2000, částka 73. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241?text=241%2F2000>.
- [61] Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In: . 2004, částka 82. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-252>.
- [62] Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací. PDF. 2003. Dostupné také z: https://mze.gov.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf.
- [63] Kožíšek, F., Jelígová, H., Šásek, J. a Baudišová, D. (2024). Metodické doporučení NRC pro nouzové zásobování pitnou vodou. Praha: Státní zdravotní ústav. Dostupné z: https://szu.gov.cz/wp-content/uploads/2024/11/Metod_doporuceni_NRC_pro_nouz_zasobovani_2024_final.pdf.
- [64] REKTOŘÍK, Jaroslav; ŠELEŠOVSKÝ, Jan a VILÁŠEK, Josef. Krizové řízení ve veřejné správě. Brno: Ekopress, 2004. ISBN 80-861-1983-1.
- [65] NÁRODNÍ ZDRAVOTNICKÝ INFORMAČNÍ PORTÁL. Krajské hygienické stanice: Ministerstvo zdravotnictví a veřejné instituce. Online. 2024. 2024, 02.04.2024. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/338-krajske-hygienicke-stanice>. [cit. 2025-04-01].
- [66] STATUTÁRNÍ MĚSTO ZLÍN. UPOZORNĚNÍ. Štípa, Hvozdná, Ostrata, Lukov, Velíková a část obce Kostelec jsou bez pitné vody. Online. 2024, 20.12.2024. Dostupné

- z: <https://zlin.eu/tiskove-zpravy/upozorneni-stipa-hvozdna-ostrata-lukov-velikova-a-cast-obce-kostelec-jsou-bez-pitne-vody-6765>. [cit. 2025-04-01].
- [67] ČLOVĚK V TÍSNI, O.P.S. Jak 190 milionů od dárců pomohlo po nečekané katastrofě obnovit jižní Moravu. Online. 2023, 30.05.2023. Dostupné z: <https://www.clovekvtsni.cz/jak-pomahame-lidem-tornado-na-morave-7876gp>. [cit. 2025-04-05].
- [68] HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. Tornádo na Moravě. Online. 2021. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/script/docDetail.aspx?docid=22307850&doctype=ART&prev=true&lang=cs>. [cit. 2025-04-05].
- [69] VAK VSETÍN, A.S. O společnosti. Online. C2023. Dostupné z: <https://www.vakvs.cz/zakladni-udaje>. [cit. 2025-04-10].
- [70] VAK VSETÍN, A.S. Voda, kanalizace v obci. Online. C2023. Dostupné z: <https://www.vakvs.cz/valasske-mezirici-hrachovec>. [cit. 2025-04-10].
- [71] POVODÍ MORAVY, S.P. VD Karolinka. Online. C2010-2025. Dostupné z: <https://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vodni-dila/karolinka/>. [cit. 2025-04-10].
- [72] TW-ADAMS. Úpravna vody Karolinka. Online. C2010-2024. Dostupné z: https://tv-adams.wz.cz/zdroje_vody/z/22.html. [cit. 2025-04-11].
- [73] VAK VSETÍN, A.S. Provozování vodovodů a kanalizací. Online. C2023-2025. Dostupné z: <https://www.vakvs.cz/provozovani-vodovodu-a-kanalizaci>. [cit. 2025-04-11].
- [74] BARAN, Přemysl. Informace VaK Vsetín. Osobní sdělení. Vsetín, duben 2025. Interní dokument.
- [75] VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ. Vodohospodářská společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. zmodernizovala úpravnu vody ve Valašském Meziříčí. Online. 2015, 30.10.2015. Dostupné z: <https://www.valasskemezirici.cz/vodohospodarska-spolecnost-vodovody-a-kanalizace-vsetin-a-s-zmodernizovala-upravnu-vody-ve-valasskem-mezirici/d-20351>. [cit. 2025-04-15].
- [76] KUNST SPOL. S R.O. ÚV Valašské Meziříčí - rekonstrukce. Online. 2015-2016. Dostupné

- z: http://www.kunst.cz/media/dokumenty/cz/stavby/uv_valasske_mezirici_web.pdf.
[cit. 2025-04-15].
- [77] KORABÍK, Michal a LIBOSVÁR, Dušan. Prameniště Vsetín - Ohrada: Obnova technologického zařízení. PDF. 2007. Dostupné také z: <https://www.smv.cz/index.php?cmd=document&id=1019>.
- [78] JEŽ, Radovan. Odpovědi na otázky týkajícího se nouzového zásobování vodou ve Valašském Meziříčí. Osobní sdělení. Valašské Meziříčí, duben 2025.
- [79] MANAGEMENT MANIA. PESTLE analýza. Online. C2011-2016. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>. [cit. 2025-04-16].
- [80] MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ. SWOT analýza v rámci veřejné strategie. Online. C2025. Dostupné z: <https://mmr.gov.cz/cs/microsites/portal-strategicke-prace-v-ceske-republice/nastroje-a-metodicka-podpora/podpora-strategickeho-rizeni-a-planovani-ve-verejn/nastroje-pro-strategickou-praci/swot-analyza>. [cit. 2025-04-15].
- [81] LEAN SIX SIGMA. FMEA – Vyhodnocení rizik. Online. C2025. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/fmea/>. [cit. 2025-04-16].
- [82] PROJECTMAN.CZ, S.R.O. Stakeholder Management. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.projectman.cz/blog/stakeholder-management>. [cit. 2025-04-16].
- [83] VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ. Krizové řízení. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.valasskemezirici.cz/krizove-rizeni/ds-1349>. [cit. 2025-04-17].
- [84] MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. Krizové řízení. Online. C2025. Dostupné z: <https://mv.gov.cz/clanek/bezpecnostni-rada-obce.aspx>. [cit. 2025-04-17].
- [85] SVAZ MĚST A OBCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Co je krizový štáb a kdo ho zřizuje. Online. 2020. Dostupné z: <https://www.smocr.cz/cs/novinky/a/co-je-krizovy-stab-a-kdo-ho-zrizuje>. [cit. 2025-04-17].
- [86] VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ. Povodňová komise správního obvodu obce s rozšířenou působností Valašské Meziříčí. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.valasskemezirici.cz/povodnova-komise-spravniho-obvodu-obce-s-rozsirenou-pusobnosti-valasske-mezirici/d-12251>. [cit. 2025-04-17].

- [87] VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ. Oddělení krizové řízení. Online. C2025. Dostupné z: <https://www.valasskemezirici.cz/oddeleni%2Dkrizoveho%2Drizeni/os-1104/p1=41651>. [cit. 2025-04-17].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Schéma skupinového vodovodu Stanovnice	42
Obrázek 2 – Pramen Nad Stanovnicí	44
Obrázek 3 – vodní dílo Karolinka	45
Obrázek 4 – ÚV Valašské Meziříčí	46
Obrázek 5 - Čerpací stanice Vsetín - Ohrada	48
Obrázek 6 - Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (prameniště).....	49
Obrázek 7 - Povodňová komise ORP Valašské Meziříčí	60

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Fyzikálně chemické ukazatele pitné vody	21
Tabulka 2 – Přehled rizik	36
Tabulka 3 - Analýza FMEA.....	56
Tabulka 4 - Aktéři krizového řízení Valašské Meziříčí	58

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HZS Hasičský záchranný sbor

IZS Integrovaný záchranný systém

ORP Obec s rozšířenou působností

ÚV Úpravna vody