

Nouzové zásobování pitnou vodou

Richard Pokladník

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Richard Pokladník
Osobní číslo:	L22714
Studijní program:	B1032A020002 Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Nouzové zásobování pitnou vodou

Zásady pro vypracování

- Zpracujte literární rešerši k problematice nouzového zásobování pitnou vodou.
- Proveďte posouzení nouzového zásobování pitnou vodou v zájmové oblasti.
- Navrhněte opatření ke zlepšení stavu zásobování v zájmové oblasti.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BEJDOVÁ, Ivana; BOROŠ, Štefan; ČERMÁK, Vilém; MINÁŘ, Alexander a PUNČOCHÁŘ, Zdeněk. *Ochrana ekonomiky: modul F*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-57-0.
 2. BROSS, Lisa; KRAUSE, Steffen; SADNHOLZ, Simone; STOCK, Eva; WANNEWITZ, Mia a WIENAND, Ina. Insecure Security: Emergency Water Supply and Minimum Standards in Countries with a High Supply Reliability. Online. In: *Water*. 11(4):732. 2019. ISSN 2073-4441. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/w11040732>.
 3. ČESKO. Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Online. In: *Zákony pro lidi*. 2001. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>.
 4. FANE, Anthony G.; KRANTZ, William B.; LIM, Teik-Thye a LOO, Siew-Leng. Emergency Water Supply: A review of potential technologies and selection criteria. In: *Water Research*. 2012, vol. 46, no. 10, s. 3125-3151. ISSN 0043-1354.
 5. MAGISTRÁT HMP. *Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 3468/2021-MZE-15000 ze dne 8. března 2021*. Online. 2021. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/intens.CrisisPortalInfrastructureApp/cdn/files/37e149da02064f65b9a7cde331466236>.
- 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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
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, dne 2. května 2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou nouzového zásobování pitnou vodou v krizových situacích, kdy dochází k výpadkům běžných dodávek vody. Cílem práce je analyzovat úroveň připravenosti obyvatel na přerušení dodávek vody a jejich povědomí o možnostech nouzového zásobování. Práce se zaměřuje na identifikaci příčin přerušení dodávek vody, dostupné metody nouzového zásobování a efektivitu krizového řízení v této oblasti. Výzkumná část obsahuje dotazníkové šetření mezi obyvateli vybrané lokality. Výsledky práce mohou sloužit jako podklad pro zlepšení připravenosti obyvatelstva a optimalizaci krizových plánů.

Klíčová slova: nouzové zásobování vodou, krizové řízení, pitná voda, havárie, připravenost obyvatel

ABSTRACT

This bachelor's thesis focuses on emergency drinking water supply in crisis situations when regular water supply is disrupted. The aim of the thesis is to analyze the level of preparedness of residents for water supply interruptions and their awareness of emergency water supply options. The thesis identifies the main causes of water supply failures, available emergency supply methods, and the effectiveness of crisis management in this area. The research part includes a questionnaire survey among residents of the selected. The results of this thesis can serve as a basis of improving public preparedness and optimizing emergency response plans.

Keywords: emergency water supply, crisis management, drinking water, disaster, public preparedness

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mě během studia a při zpracování bakalářské práce jakýmkoliv způsobem podpořili. Zvláštní poděkování patří vedoucímu bakalářské práce, Ing. Robertu Pekajovi, za odborné vedení a poskytnuté rady. Dále děkuji všem respondentům dotazníkového šetření za ochotu spolupracovat a podělit se o své zkušenosti, které se staly klíčovým podkladem pro praktickou část práce.

„Vodu neoceníme, dokud nám nevyschne studna a to platí o všem v životě.“

Benjamin Franklin

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	13
1.1 CÍL PRÁCE	13
1.2 METODIKA PRÁCE	13
2 LEGISLATIVNÍ RÁMEC.....	14
2.1 PRÁVNÍ ÚPRAVA V OBLASTI OCHRANY VODY	14
2.2 PRÁVNÍ ÚPRAVA V OBLASTI OCHRANY OBYVATELSTVA.....	15
3 VODA	17
3.1 VÝZNAM VODY	17
3.2 ROZDĚLENÍ VODY.....	18
3.3 KVALITA VODY	20
3.4 HLAVNÍ RIZIKA SPOJENÁ S NEDOSTATKEM VODY	20
4 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	22
4.1 PŘÍČINY PŘERUŠENÍ DODÁVEK VODY	22
4.2 ZDROJE VODY PRO NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	23
4.3 ZPŮSOBY NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	24
4.4 TECHNOLOGIE A METODY ÚPRAVY VODY V NOUZOVÝCH PODMÍNKÁCH	29
4.5 MEZINÁRODNÍ SROVNÁNÍ NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	31
5 ORGANIZACE A ŘÍZENÍ NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	34
5.1 ROLE INSTITUCÍ V NOUZOVÉM ZÁSOBOVÁNÍ	34
5.2 KOORDINACE A KOMUNIKACE S VEŘEJNOSTÍ	35
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	36
6 POSOUZENÍ STAVU ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBCE BOŘITOV	37
6.1 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBOVÁNÍ OBCE BOŘITOV	38
6.2 ZÁSOBOVÁNÍ OBCE PŘI NOUZOVÉM ZÁSOBOVÁNÍ.....	40
7 PROVEDENÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	41
7.1 VYHODNOCENÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ MEZI OBYVATELI OBCE BOŘITOV	41
7.2 NÁVRH PRO ZLEPŠENÍ PŘIPRAVENOSTI A ZÁSOBOVÁNÍ PŘI NOUZOVÉM ZÁSOBOVÁNÍ	50
ZÁVĚR	53
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	55
SEZNAM OBRÁZKŮ	59

SEZNAM TABULEK.....	60
SEZNAM GRAFŮ	61
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	62
SEZNAM PŘÍLOH.....	63

ÚVOD

Pitná voda je jednou z nejzákladnějších potřeb lidského života a její dostupnost je klíčovým faktorem pro udržení zdraví, hygieny a celkové kvality života. Přesto se stále častěji setkáváme se situacemi, kdy z důvodu přírodních katastrof, technologických havárií nebo jiných mimořádných událostí dochází k přerušení dodávek pitné vody. Nouzové zásobování pitnou vodou se tak stává nepostradatelnou součástí krizového řízení, jehož cílem je zajistit dostatek vody v potřebné kvalitě i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Téma bakalářské práce Nouzové zásobování pitnou vodou je aktuální a vysoce relevantní, zejména s ohledem na klimatické změny, rostoucí riziko extrémních povětrnostních jevů a tlaku na vodní zdroje. Práce se zaměřuje na analýzu procesů a opatření spojených s nouzovým zásobováním, včetně identifikace rizik, hodnocení dostupných zdrojů a technologií a posouzení efektivity krizové komunikace a organizace zásobování.

Cílem práce je nejen porozumět příčinám a dopadům přerušení dodávek pitné vody a zároveň navrhnout praktická opatření, která mohou přispět ke zvýšení připravenosti a informovanosti obyvatel v případě mimořádných událostí. Klíčovým aspektem je koordinace mezi veřejnými institucemi, technická připravenost a zapojení komunity, což společně přispívá k efektivnímu zvládnutí vzniklých situací.

V teoretické části se práce zabývá významem pitné vody, legislativními a technickými aspekty nouzového zásobování a možnými scénáři přerušení dodávek. Praktická část se zaměřuje na výzkum připravenosti a informovanosti obyvatel vybraného území, včetně návrhů na zlepšení stávajících opatření. Tento přístup propojuje teoretické poznatky s reálnými zkušenostmi, čímž přispívá k lepšímu pochopení a zvládnutí problematiky nouzového zásobování pitnou vodou.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Bakalářská práce se zabývá problematikou nouzového zásobování pitnou vodou v krizových situacích, zejména při výpadcích běžných dodávek vody v důsledku přírodních katastrof, technologických havárií či jiných mimořádných událostí. Práce kombinuje teoretické poznatky s praktickým výzkumem, který analyzuje připravenost a informovanost obyvatel ve vybrané lokalitě.

1.1 Cíl práce

Hlavním cílem práce je analyzovat úroveň připravenosti obyvatel vybraného území na přerušení dodávek pitné vody a jejich povědomí o možnostech nouzového zásobování. Na základě této analýzy budou formulována doporučení pro zvýšení efektivity krizové připravenosti a zlepšení informovanosti obyvatelstva.

1.2 Metodika práce

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část:

Teoretická část se zaměřuje na rešerši odborné literatury, legislativní rámec a dostupné technologie nouzového zásobování. Informace budou čerpány z relevantních odborných publikací, legislativních dokumentů a strategických plánů krizového řízení.

Praktická část je založena na dotazníkovém šetření mezi obyvateli zájmové oblasti. Dotazník zjišťuje postoje, znalosti a připravenost obyvatel na přerušení dodávek vody a jejich preference v oblasti komunikace a krizového zásobování. Vyhodnocení probíhá pomocí grafů, které poskytují přehledné znázornění získaných dat a umožňují formulaci závěrů a návrhů na zlepšení stávajícího stavu.

2 LEGISLATIVNÍ RÁMEC

Legislativní rámec představuje soubor právních předpisů, regulací a pravidel, které upravují konkrétní oblast činnosti nebo problematiky na národní i mezinárodní úrovni. Slouží jako právní základ pro fungování společnosti, zajištění spravedlnosti, ochranu práv občanů a organizací a zároveň stanovuje povinnosti, které musí subjekty dodržovat.

Legislativní rámec není statický, ale dynamicky se vyvíjí s ohledem na společenské, technologické a ekonomické změny. Aktualizace jsou nezbytné pro zajištění aktuálnosti a efektivity při řešení nových problémů. Tento proces často zahrnuje širokou diskusi odborníků, veřejnosti a zákonodárců, což zajišťuje, že legislativa odpovídá potřebám moderní společnosti.

2.1 Právní úprava v oblasti ochrany vody

V České republice (dále jen „ČR“) legislativu tvoří zákony, vyhlášky, nařízení vlády a další právní akty. Mezi klíčové vztahující se k danému tématu patří:

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

Zákon č. 254/2001 Sb., známý jako vodní zákon, upravuje správu, ochranu a využívání vodních zdrojů v České republice. Jeho cílem je zajištění udržitelného hospodaření s vodou, ochrana jakosti a množství vod, prevence znečištění a minimalizace negativních dopadů lidské činnosti na vodní ekosystémy. Zákon stanovuje pravidla pro nakládání s povrchovými a podzemními vodami, podmínky pro vypouštění odpadních vod, ochranu před povodněmi a suchem, a vymezuje kompetence státních orgánů a samospráv v oblasti vodního hospodářství. Dále řeší ochranná pásma vodních zdrojů, poplatky za odběr a vypouštění vody a sankce za porušení předpisů. Tento právní rámec je klíčový pro zajištění dlouhodobé dostupnosti a kvality vodních zdrojů pro veřejnost i přírodu. (Česko, 2001)

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

Zákon č. 271/2001Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, stanovuje pravidla pro provoz, správu a výstavbu vodovodů a kanalizací v České republice. Jeho cílem je zajistit bezpečné a spolehlivé zásobování obyvatel pitnou vodou a odvádění i čištění odpadních vod. Zákon definuje práva a povinnosti vlastníků, provozovatelů a uživatelů vodohospodářské infrastruktury, včetně povinností týkajících se kvality a dodávky vody nebo vypouštění odpadních vod. Upravuje také podmínky pro vydávání povolení

k provozování vodovodů a kanalizací, ochranu zařízení a řešení krizových situací spojených s vodou. Tento právní předpis je klíčový pro zajištění efektivního a ekologicky odpovědného nakládání s vodními zdroji v rámci veřejných služeb. (Česko, 2001)

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

Vyhláška stanovuje standardy kvality vody a pravidla pro její kontrolu. Na základě zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, vymezuje hygienické limity pro kvalitu pitné vody, včetně chemických, mikrobiologických a fyzikálních ukazatelů, jako je obsah dusičnanů, těžkých kovů či bakterií, a požaduje, aby voda byla zdravotně nezávadná a vhodná k dlouhodobé konzumaci. Vyhláška rovněž upravuje parametry kvality teplé vody určené k užívání, například v domácnostech nebo veřejných zařízeních. Stanovuje také četnost a rozsah kontrol kvality vody, které musí provozovatelé vodovodů pravidelně provádět, přičemž rozlišuje mezi krátkodobým a dlouhodobým sledováním. Dále popisuje způsob odběru vzorků vody, jejich analýzu a metodiku laboratorního testování, aby bylo zajištěno dodržování předepsaných standardů. (Česko, 2004)

2.2 Právní úprava v oblasti ochrany obyvatelstva

Existuje celá řada zákonů a vyhlášek, které, i když jen okrajově, ovlivňují oblast ochrany obyvatelstva a krizového řízení. Mezi hlavní lze zahrnout následující:

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

Zákon o integrovaném záchranném systému (dále jen „IZS“) stanovuje právní rámec pro organizaci, činnost a koordinaci složek IZS v České republice. Tento zákon upravuje postupy při přípravě na mimořádné události a jejich řešení, včetně poskytování pomoci obyvatelstvu při ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí. Definuje základní složky IZS, mezi které patří Hasičský záchranný sbor (dále jen „HZS“), Policie ČR a Zdravotnická záchranná služba, a také další spolupracující subjekty, kde mezi hlavní můžeme zařadit Armádu ČR nebo humanitární organizace. Zákon rovněž stanovuje povinnosti orgánů veřejné správy a právnických osob při přípravě na krizové situace, plánování záchranných opatření a zajištění koordinace při mimořádných událostech. Cílem zákona je zajistit efektivní a rychlou reakci na situace ohrožující bezpečnost a zdraví obyvatelstva. (Česko, 2000)

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

Zákon o krizovém řízení upravuje postupy a pravidla při řešení krizových situací, které ohrožují bezpečnost státu, životy, zdravé obyvatel, majetek nebo životní prostředí. Tento zákon stanovuje povinnosti orgánů veřejné správy, právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace jejich zvládnutí a odstraňování jejich následků. Zákon rovněž upravuje činnost krizových štábů a koordinaci všech zapojených složek, včetně zabezpečení nezbytných dodávek, evakuace obyvatelstva a ochrany kritické infrastruktury. Součástí je také řešení odpovědnosti a financování opatření přijatých v rámci krizového řízení. Cílem zákona je zajistit připravenost státu a jeho institucí na efektivní reakci v krizových situacích. (Česko, 2000)

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

Zákon o hospodářských opatřeních pro krizové stavy upravuje organizaci a realizaci opatření nezbytných pro zajištění fungování státu, ekonomiky a obyvatelstva během krizových situací, jako jsou nouzové stavy nebo stavy ohrožení státu. Tento zákon stanovuje pravidla pro využití hospodářských zdrojů, včetně zajištění dodávek životně důležitých surovin, výrobků, služeb a energií ze státních hmotných rezerv. Důležitou součástí zákona je systém hospodářské mobilizace, který zajišťuje koordinaci a dostupnost klíčových zdrojů v době krizových stavů. Tento zákon doplňuje právní rámec krizového řízení a jeho cílem je zajistit kontinuitu základních funkcí státu a ochranu obyvatelstva v mimořádných situacích. (Česko, 2000)

Mezi další právní normy týkající se ochrany obyvatelstva neodmyslitelně patří také Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky a také Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., zákon o bezpečnosti České republiky.

3 VODA

Voda (H_2O) je chemická sloučenina tvořená dvěma atomy vodíku a jedním atomem kyslíku. Na Zemi se vyskytuje ve třech skupenstvích: pevném (led), kapalném (voda) a plynném (vodní pára). Je bezbarvá, bez chuti a zápachu. (Tomek at al., 2014)

U většiny látek platí, že při zvyšování teploty se jejich objem zvětšuje a hustota klesá. Při ochlazování se naopak objem zmenšuje a hustota roste, a to v celém rozsahu jejich skupenství. Voda se však chová jinak, což ji činí zcela výjimečnou. Tento jev se nazývá anomálie vody.

Anomálie vody spočívá v tom, že při zahřívání v rozmezí od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ její objem klesá, což znamená, že hustota v tomto intervalu roste. Po dosažení $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ jsou molekuly vody uspořádány tak, aby byla dosažena maximální hustota. Teprve při teplotách nad $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ začne objem vody opět narůstat a hustota klesá.

Anomální chování vody lze vysvětlit strukturou ledu. Led má díky své krystalické struktuře větší objem a nižší hustotu než voda, což je důvod, proč led plave. Právě v teplotním rozmezí od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ se ve vodě nachází drobné zbytky ledových struktur (krystalky), které zvětšují objem vody a po dalším zahřívání se molekuly začínají vzdalovat, což způsobuje zmíněné zvyšování objemu a snižování hustoty.

Tato vlastnost vody má zásadní význam pro život na Zemi, zejména pro vodní organismy. Kdyby voda neměla tuto anomálii, její hustota by neustále rostla až k bodu mrazu, což by znamenalo, že voda by zamrzala od dna. To by mělo fatální důsledky pro vodní živočichy a rostliny. Díky anomálii vody se však při mrazech vytvoří na povrchu vodních ploch ledová vrstva, zatímco voda u dna si zachovává teplotu přibližně 4°C . Led navíc funguje jako izolant, který brání dalšímu ochlazování vody pod ním. (Kolafa, 2014)

3.1 Význam vody

Voda je základem života na Zemi. Bez ní by nebyla možná existence žádného živého organismu. Tvoří významnou část hmotnosti všech živých bytostí – lidské tělo obsahuje přibližně 70% vody, u rostlin to může být až 90 %. Voda zajišťuje transport živin, odstraňování odpadních látek a pomáhá udržovat stabilní teplotu organismů. Je také klíčová pro fotosyntézu, která umožňuje rostlinám vytvářet kyslík a cukry, čímž zajišťuje energii pro celý potravní řetězec.

V přírodě hraje zásadní roli v udržování rovnováhy ekosystémů. Koloběh vody – její vypařování, kondenzace a návrat na zemský povrch ve formě srážek – je klíčový pro regulaci klimatu. Oceány a vodní plochy fungují jako tepelný regulátor, který zmírňuje teplotní extrémy. Vodní toky a deště také utvářejí krajinu prostřednictvím eroze a sedimentace, což přispívá k dynamickému vývoji přírodního prostředí.

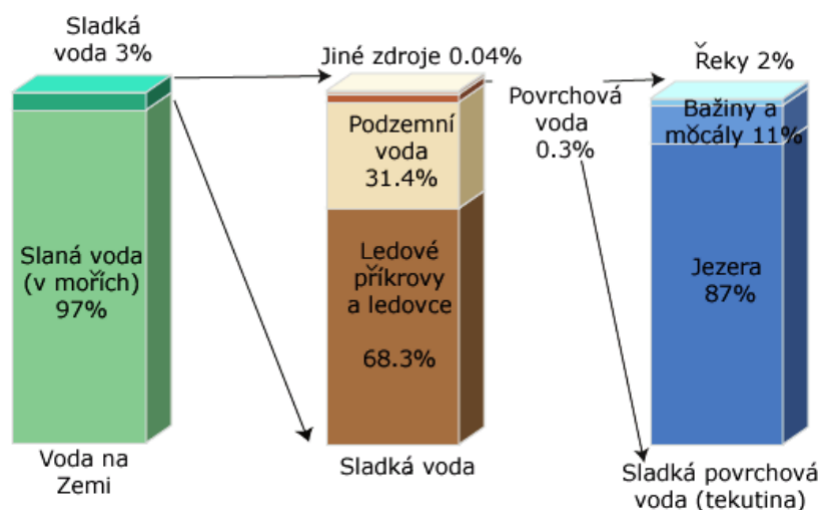
Z hospodářského hlediska je voda nezbytná pro zemědělství, průmysl i energetiku. Zavlažování plodin, chov zvířat a výroba potravin jsou bez dostatku vody nemyslitelné. V průmyslu je voda využívána například k chlazení, zpracování surovin nebo jako rozpouštědlo. Významný podíl obnovitelné energie pochází z vodních elektráren, které využívají energii tekoucí vody. Pitná voda je základním zdrojem pro každodenní život lidí a její dostupnost ovlivňuje zdraví a hygienu společnosti.

Voda je však více než jen základní zdroj. Má také kulturní, symbolický a náboženský význam. Její důležitost je zřejmá také z její role v podpoře biodiverzity. Řeky, jezera, oceány a veškeré vodní plochy poskytují domov nespočtu druhů rostlin a živočichů. (Tomek at al., 2014)

3.2 Rozdělení vody

Voda může být rozdělena do několika kategorií podle různých hledisek. Jedním z hlavních rozdělení je podle skupenství. Voda na Zemi existuje ve třech základních skupenstvích: kapalném, pevném (led) a plynném (vodní pára). V kapalném podobě je voda nejběžnějším a nejdůležitějším stadiem, který je pro život zásadní. V pevné formě se nachází především v polárních oblastech, v ledovcích a sněhových polích. Zatímco vodní pára je přítomná v atmosféře a podílí se na koloběhu vody, včetně srážek, jako je déšť nebo sníh.

Další rozdělení vody je podle jejího výskytu, což je důležité pro pochopení dostupnosti vody pro různé účely. Voda na Zemi se vyskytuje ve dvou hlavních formách – slaná a sladká. Slaná voda tvoří přibližně 97% veškeré vody na planetě, přičemž většina z ní je obsažena v oceánech a mořích. Slaná voda není vhodná pro přímou spotřebu, ale hraje klíčovou roli v přírodních procesech, jako je regulace klimatu. Sladká voda, která tvoří pouze 3 % celkového objemu vody, je nezbytná pro život, zemědělství, průmysl a domácí spotřebu. Z této sladké vody je většina uložena ve formě ledu a sněhu v ledovcích a jen malý podíl je dostupný jako povrchová voda v řekách, jezerech a v podzemních zásobách. (Tomek at al., 2014)



Obrázek 1 Rozložení zásob vody na Zemi

(zdroj: Ruda, 2014)

Voda může být rovněž klasifikována podle svého původu. Atmosférická voda vzniká v atmosféře kondenzací vodní páry a může se projevovat ve formě srážek, jako je déšť, mlha nebo sníh. Kontinentální voda zahrnuje vodu nacházející se na zemském povrchu, například v řekách, jezerech a mořích. Je klíčová pro zásobování lidstva pitnou vodou, ale je také náchylná k znečištění, což může ovlivnit její kvalitu a použitelnost. Podpovrchová voda se nachází pod povrchem země v podzemních zásobách a v půdních vrstvách. Tato voda je zásadní pro zemědělství, ale její kvalita závisí na geologických podmínkách a lidských činnostech (těžba). Dále existují zvláštní druhy vody, například přírodní léčivé vody, stolní minerální vody a důlní vody, které mají specifické chemické vlastnosti a jsou využívány pro lékařské nebo průmyslové účely. (Ruda, 2014)

Dále lze vodu klasifikovat podle jejího použití. Pitná voda je nezbytná pro lidský život a musí splňovat přísné normy, aby byla bezpečná pro konzumaci. Užitková voda se používá pro každodenní činnosti, jako je mytí, splachování nebo zavlažování. Provozní voda zahrnuje vodu využívanou v různých průmyslových procesech, včetně chladících systémů nebo kotlů. Odpadní voda je znečištěná voda, která vzniká z domácností, průmyslu nebo zemědělství a musí být vyčištěna, než je vrácena zpět do přírody. (Umíme fakta, 2024)

Veškerá rozdělení vody pomáhají lépe pochopit její roli na Zemi a její důležitost pro životní prostředí i lidskou činnost.

3.3 Kvalita vody

Kvalita vody je v České republice přísně sledována a regulována, aby byla zajištěna její zdravotní nezávadnost pro obyvatele. (Česko, 2004)

Podle Ministerstva zemědělství (dále jen „MZe“) je pitná voda z vodovodů v ČR nezávadná a kvalitní, což potvrzuje celostátní monitoring Ministerstva zdravotnictví (dále jen „MZ“). Za kvalitu dodávané vody odpovídá dodavatel pouze po vodoměr. Péče o vnitřní vodovodní rozvody je na odpovědnosti majitelů nemovitostí, což může ovlivnit kvalitu vody tekoucí z kohoutku. (MZe, 2022)

V případě individuálních zdrojů vody, jako jsou studny, je kontrola kvality vody na majiteli. Doporučuje se provádět pravidelné rozborů vody, aby byla zajištěna její zdravotní nezávadnost.

Podle zprávy Státního zdravotního ústavu se kvalita pitné vody v ČR v období od roku 2004 do 2014 průběžně zlepšovala. V roce 2015 se však tento trend zastavil, což bylo způsobeno zvýšeným sledováním dalších látek, jako jsou pesticidy. (Laboratoř Monitoring, 2024)

3.4 Hlavní rizika spojena s nedostatkem vody

Voda je pro lidský organismus naprosto nezbytná a bez dostatečného přísunu vody nemůže tělo efektivně fungovat. Nedostatek vody, známý jako dehydratace, má závažné důsledky. Už mírná dehydratace může vést k únavě, bolestem hlavy, zhoršené koncentraci a sníženému fyzickému výkonu. Při větší ztrátě vody tělo čelí závažnějším problémům, jako je pokles krevního tlaku, poruchy ledvin, zvýšená srdeční frekvence a v extrémních případech až selhání orgánů či smrt. Dehydratace je obzvláště nebezpečná pro děti, starší osoby a chronicky nemocné, kteří jsou náchylnější k rychlému zhoršení zdravotního stavu. (Těšínský, 2020)

Nedostatek vody představuje závažnou hrozbu pro potravinovou bezpečnost. Snižující se dostupnost vody omezuje zemědělskou produkci, což může vést k nedostatku potravin a zvyšování jejich cen.

Ekosystémy rovněž trpí nedostatkem vody. Vysychání řek, jezer a mokřadů vede k úbytku biologické rozmanitosti a narušení přirozených stanovišť. Tato degradace životního prostředí má negativní dopad na faunu a flóru a může způsobit nevratné změny v ekosystémech.

V sociálně-ekonomické oblasti může nedostatek vody vyvolávat konflikty o omezené vodní zdroje mezi komunitami či státy. Tato situace může vést k migraci obyvatel z postižených oblastí, což dále zvyšuje sociální napětí a destabilizuje regiony. (Martinovský, 2008)

Celkově je nedostatek vody komplexním problémem, který ovlivňuje různé aspekty života na Zemi. Řešení této výzvy vyžaduje globální spolupráci a udržitelný přístup k hospodaření s vodními zdroji.

4 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Nouzové zásobování pitnou vodou je nezbytné v situacích, kdy dojde k narušení běžné dodávky vody v důsledku havárií, přírodních katastrof nebo kontaminace vodních zdrojů. Zajištění dostatečného množství zdravotně nezávadné vody je klíčové pro ochranu obyvatelstva a prevenci zdravotních rizik. Tento proces zahrnuje distribuci vody prostřednictvím cisteren, balené vody nebo nouzových úpravných technologií, které umožňují její bezpečnou konzumaci.

Podle Magistrátu hlavního města Prahy (dále jen „HMP“) je hlavním cílem nouzového zásobování pitnou vodou zajistit obyvatelstvu dostatečné množství vody potřebné k přežití a základním hygienickým potřebám. Odhaduje se, že denní spotřeba na osobu v krizových podmínkách by v prvních dvou dnech měla činit přibližně 5 litrů. Následující dny je odhad 10 – 15 litrů na osobu a den. (Magistrát HMP, 2023)

Dalším důležitým cílem je ochrana veřejného zdraví, zejména prevence šíření nemocí a epidemií, které by mohly vzniknout v důsledku konzumace kontaminované vody.

Hraje také klíčovou roli v udržení funkčnosti kritické infrastruktury. Nemocnice, záchranné složky, potravinářské provozy a další strategicky důležité instituce musí mít zajištěný nepřetržitý přístup k pitné vodě, aby mohly pokračovat v činnosti.

Dalším cílem je minimalizace negativních dopadů krizové situace na postižené obyvatelstvo. Rychlá a efektivní reakce může výrazně snížit stres a nejistotu obyvatel a pomoci zajistit základní životní podmínky i v extrémních situacích.

Posledním, ale neméně důležitým cílem, je postupné obnovení standardního zásobování vodou. Jakmile se situace stabilizuje, je nutné pracovat na obnově běžného provozu vodovodní sítě a zajistit, aby obyvatelé měli opět dlouhodobě udržitelný přístup k pitné vodě. (Ministerstvo zemědělství, 2003)

4.1 Příčiny přerušení dodávek vody

Krizové situace mohou významně ovlivnit dostupnost a kvalitu pitné vody, což představuje závažné riziko pro zdraví obyvatelstva i fungování kritické infrastruktury. Narušení zásobování pitnou vodou může být způsobeno různými faktory, jako jsou přírodní katastrofy, technologické havárie, kontaminace vodních zdrojů nebo kybernetické útoky na vodárenské systémy. (Tomek at al., 2014)

Mezi nejčastější příčiny narušení zásobování vody patří přírodní katastrofy, jako jsou povodně, sucho, zemětřesení a další jevy. Povodně mohou způsobit zaplavení úpraven vody a studní, což vede ke kontaminaci vodních zdrojů. Naopak sucho může vést k nedostatku vody a nutnosti zavádění úsporných opatření. Případné zemětřesení a sesuvy půdy mohou poškodit vodovodní infrastrukturu, což způsobí přerušení dodávek vody na postižených územích. (Kukal a Pošmourný, 2005)

Poruchy na vodovodních sítích, výpadky elektrické energie nebo havárie ve vodárenských úpravárnách mohou výrazně omezit dostupnost pitné vody. Staré nebo špatně udržované vodovodní systémy jsou zvláště náchylné k poruchám, které mohou vést k rozsáhlým výpadkům v zásobování.

Krizovou situaci mohou způsobit také úniky nebezpečných chemikálií, biologická kontaminace nebo havárie v průmyslových závodech. Bakteriální a virové kontaminace mohou vést k epidemiím, zatímco chemické znečištění může způsobit dlouhodobé zdravotní komplikace.

V dnešní době jsou vodárenské systémy stále více digitalizovány, což je činí zranitelnými vůči kybernetickým útokům. Hackerské útoky mohou způsobit výpadky řízení vodárenských procesů, což vede k narušení dodávek vody. (Tomek at al., 2014)

Zajištění alternativních zdrojů vody a krizová připravenost jsou proto klíčovými faktory pro minimalizaci těchto rizik a ochranu veřejného zdraví.

4.2 Zdroje vody pro nouzové zásobování vodou

Pro nouzové zásobování vodou (dále jen „NZV“) se primárně využívají podzemní vodní zdroje, zejména vrtané a šachtové studny. Tyto objekty jsou konstruovány tak, aby umožňovaly čerpání vody z hlubších vrstev podzemí. Kromě nich mohou být využity i horizontální jímací systémy, například pramenní jímky, štoly či galerie. Některé studny mohou být kombinované, například šachtové studny propojené s horizontálními sběrači.

Kromě podzemních vod lze v nouzových situacích čerpat vodu i z povrchových zdrojů, jako jsou vodárenské nádrže či řeky. Vzhledem ke klimatickým změnám se tyto zdroje do systému nouzového zásobování zařazují pouze tehdy, pokud v dané oblasti není dostupná podzemní voda a není možné zajistit potřebné odběry jiným způsobem. V takových případech musí být na úpravárnách vody přijata opatření, která zajistí bezpečnou kvalitu vody a při zhoršení surové vody v důsledku krizové situace. (Tomek at al., 2014)

Rozdělení nouzových vodních zdrojů:

1. **Zdroje NZV mimořádného významu:** Do této skupiny patří vodní zdroje s vysokou odolností vůči krizovým situacím, které mohou dodávat vodu pro širokou oblast, například celý region. Jsou vybaveny tak, aby mohly fungovat i při závažných výpadcích nebo haváriích.
2. **Vybrané zdroje NZV:** Zde spadají vodní zdroje, které jsou schopny zajistit dodávky vody v případě menších výpadků nebo narušení systému zásobování. Tyto zdroje jsou vybaveny základními zařízeními pro úpravu a distribuci vody, včetně možnosti provozu i při výpadku elektřiny.
3. **Ostatní jímací objekty nezařazené mezi zdroje NZV:** Tato skupina zahrnuje vodní zdroje, které sice nejsou určeny přímo pro krizové situace, ale mohou být využity jako záložní řešení pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. (Magistrát HMP, 2021)

4.3 Způsoby nouzového zásobování pitnou vodou

V situacích, kdy dochází k omezení nebo úplnému přerušení dodávek pitné vody, například v důsledku sucha či havárie, je klíčové zajistit nouzové zásobování obyvatelstva.

Cisterny

Jedním z efektivních způsobů je využití cisteren pro přepravu pitné vody. Níže jsou uvedeny hlavní zásady a doporučení pro tento postup:

1. **Oznámení Krajské hygienické stanici:** Provozovatel vodovodu je povinen informovat příslušnou stanici o zahájení nouzového zásobování a o zvoleném způsobu distribuce vody.
2. **Použití vhodných cisteren:** Cisterny určené pro přepravu pitné vody musí být vyhrazeny výhradně tomuto účelu a označeny nápisem „Pitná voda“. Před prvním použitím a následně pravidelně by měly být cisterny dezinfikovány, aby byla zajištěna hygienická nezávadnost přepravované vody.
3. **Kvalita přepravované vody:** Voda určená k distribuci musí splňovat hygienické požadavky stanovené vyhláškou 252/2004 Sb., která definuje požadavky na pitnou vodu a rozsah četnost její kontroly. Před distribucí je vhodné provést kontrolu kvality vody, zejména s ohledem na mikrobiologické ukazatele.

4. **Umístění cisteren:** Při výběru místa pro umístění cisterny je důležité zvolit čisté, bezprašné prostředí, ideálně ve stínu, aby se minimalizovalo riziko znečištění vody a jejího zahřívání slunečním zářením. (Krajská hygienická stanice, 2015)
5. **Doba použitelnosti vody v cisterně:** Voda v cisterně je obecně použitelná k pití maximálně 3 dny. V horkém počasí se tato doba zkracuje, zatímco v chladnějších podmínkách může být prodloužena. Je však doporučeno obměňovat vodu cenně, pokud to provozní podmínky umožňují.
6. **Sanitace cisterny:** Minimálně jednou týdně by měl být proveden sanitární den, během kterého dojde k mechanickému vyčištění, dezinfekci a proplachu cisterny. Při každém novém plnění je nutné vypustit veškerý zbývajících objem vody a cisternu řádně vyčistit.
7. **Doporučení pro spotřebitele:** I přes dodržení všech hygienických opatření je vhodné informovat spotřebitele, aby vodu z cisteren před konzumací převařili. Toto opatření slouží jako další ochrana před možnou kontaminací během přepravy nebo skladování vody v domácnostech.
8. **Kontrola kvality vody:** Kvalitu vody v cisterně by měla obsluha kontrolovat minimálně jednou týdně, ideálně uprostřed mezi jednotlivými sanitárními cykly. Kontrola se zaměřuje na mikrobiologické ukazatele, jako jsou počty kolonií při 22 °C a 36 °C a přítomnost koliformních bakterií (klebsiella, escherichia coli). Hodnocení kvality pitné vody při nouzovém zásobování se provádí dle doporučených limitů ukazatelů jakosti pro nouzové, krátkodobé zásobování obyvatelstva. (Státní zdravotní ústav, 2024)

Dodržováním výše uvedených zásad lze zajistit bezpečné a efektivní nouzové zásobování pitnou vodou prostřednictvím cisteren, minimalizovat riziko kontaminace a chránit zdraví obyvatelstva v krizových situacích.

Balená voda

Dalším efektivním způsobem je balená voda, která je vhodná pro pití, přípravu stravy, osobní hygienu a další denní činnosti. Její množství je však omezené dostupnými zásobami a logistickými možnostmi distribuce. Na rozdíl od jiných forem nouzového zásobování není nutné provádět kontrolu kvality balené vody, protože ta podléhá přísným standardům již při výrobě.

Požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod v České republice upravuje vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 13/2024 Sb. o požadavcích na jakost balených vod. Tato legislativa definuje různé kategorie balených vod, jejich vlastnosti a povolené způsoby úprav. (Česko, 2024)

Druhy balených vod:

1. **Kojenecká voda:** Pochází z kvalitního podzemního zdroje a je vhodná pro přípravu kojenecké stravy i pro trvalou konzumaci všemi věkovými skupinami. Celkový obsah rozpuštěných látek nesmí překročit 500 mg/l. U této vody je zakázána jakákoli úprava měnící její složení, s výjimkou přidání oxidu uhličitého. Tím je zaručeno původní přírodní složení vody.
2. **Pramenitá voda:** Získává se z chráněného podzemního zdroje a je vhodná k trvalé konzumaci. Celkový obsah minerálních látek může být až 1000 mg/l. Povoleny jsou pouze určité fyzikální úpravy, jako je odstraňování nestabilních prvků nebo železa a manganu. Do pramenité vody nelze přidávat žádné látky s výjimkou oxidu uhličitého.
3. **Přírodní minerální voda:** Pochází z chráněného podzemního zdroje schváleného Ministerstvem zdravotnictví. Může obsahovat různý obsah minerálních látek, a proto je důležité sledovat její složení uvedené na etiketě. Úpravy jsou omezeny na fyzikální metody, jako je odstraňování nestabilních složek a stejně jako u předchozích druhů, i zde je povoleno přidání oxidu uhličitého.
4. **Pitná voda:** Na rozdíl od jiných typů balených vod je u balené pitné vody povoleno umělé doplňování minerálních látek, jako jsou vápník (Ca), hořčík (Mg), sodík (Na) a draslík (K). Pokud jsou tyto minerály přidány, musí být na obalu uveden jejich seznam a koncentrace. Balenou pitnou vodu lze také sytit oxidem uhličitým, čímž vzniká produkt podobný sodové vodě.
5. **Léčivé vody:** Představují specifickou kategorii balených vod pocházejících z přírodních léčivých zdrojů. Na rozdíl od jiných balených vod se na ně vyhláška nevztahuje. Ačkoli jsou považovány za léčiva, výrobci nejsou povinni uvádět na etiketách návod k použití, jak je tomu u jiných léčiv. (Kožíšek, 2020)

Mobilní úpravna vody

Univerzální mobilní úpravna vody (dále jen „UMUV“) od společnosti Vodaservis je kompaktní zařízení navržené pro rychlou úpravu podzemních i povrchových vod tak, aby bylo možno ji označovat a využívat jako vodu pitnou. Je ideální pro nasazení v oblastech s přerušenou dodávkou pitné vody, při humanitárních akcích nebo v polních podmínkách.



Obrázek 2 UMOV

(Zdroj: Vodaservis, 2023)

Klíčové vlastnosti:

- **Kapacita:** UMOV je dostupná v různých modelech s kapacitou 9.6 m³/den až po 600 m³/den, což umožňuje zásobování od 3 200 až po 200 000 osob v závislosti na způsobu využití vody (3 l/osoba).
- **Technologie úpravy:** Zařízení využívá třístupňovou filtraci na automatických tlakových nerezových filtrech, plněných filtračním pískem, odmanganovací hmotou a aktivním uhlím.
- **Dezinfekce:** Dvojitý dezinfekční systém zajišťuje bezpečnost upravené vody.

- **Mobilita:** UMUV je instalován na paletě nebo v kontejneru, což umožňuje snadnou přepravu a rychlé nasazení s minimálními náklady.

Zařízení lze doplnit o další technologie podle specifických potřeb, jako je reverzní osmóza pro odstranění vysokého obsahu solí nebo provzdušňovač pro odstranění radonu, CO₂ a těkavých látek.

UMUV je navržena pro rychlé nasazení v různých krizových situacích a specifických podmínkách, kde je potřeba zajistit dodávky pitné vody. Mezi hlavní oblasti jejího využití patří:

1. Civilní ochrana:

- **Živelné pohromy:** Při událostech, jako jsou zemětřesení, záplavy nebo jiné, může dojít k poškození vodovodní infrastruktury a kontaminaci vodních zdrojů. UMUV může být rychle nasazena jako součást IZS k zajištění dodávek pitné vody pro postižené obyvatelstvo.
- **Ekologické havárie:** V případě průmyslových havárií nebo úniků nebezpečných látek do vodního zdroje, může UMUV poskytnout dočasné řešení, dokud nedojde k obnově standardních zdrojů.
- **Nerušení kritické infrastruktury:** Při útocích nebo jiných událostech vedoucích k nerušení dodávek pitné vody, může UMUV sloužit jako záložní zdroj (nemocnice, školy).

2. Humanitární pomoc:

- **Zásobování v krizových oblastech:** UMUV umožňuje rychlé nasazení a poskytování bezpečné pitné vody postiženému obyvatelstvu, což je klíčové pro prevenci šíření nemocí a zajištění základních životních potřeb.
- **Uprchlícké tábory:** V táborech pro uprchlíky, kde je často vysoká koncentrace lidí a omezený přístup k čisté vodě, může UMUV zajistit dostatečné množství pitné vody, čímž přispívá k lepším hygienickým podmínkám a snižuje riziko epidemií.

3. Armáda:

- **Týlové oblasti a polní tábory:** UMUV je schopna rychle zajistit kvalitní vodu pro vojáky a podpůrný personál, což je klíčové pro udržení bojové připravenosti a zdravé jednotek.

- **Mírové mise:** Při nasazení v rámci vojenských mírových misí poskytuje UMUV pitnou vodu v oblastech s nedostatečnou nebo kontaminovanou infrastrukturou, čímž podporuje humanitární cíle a zvyšuje efektivitu mise. (Vodaservis, 2023)

4.4 Technologie a metody úpravy vody v nouzových podmínkách

V nouzových situacích, jako jsou přírodní katastrofy, výpadky dodávek vody nebo třeba nouzové přežití mimo civilizaci, je nezbytné zajistit pitnou vodu pomocí aktuálně dostupných metod úpravy.

1. Mechanické metody:

- **Filtrace přes látku:** Základní metoda odstranění větších nečistot pomocí filtrace přes textil.
- **Improvizované filtrace:** Použití vrstev písku, štěrku a dřevěného uhlí k odstranění zákalu a částic.

2. Tepelné metody:

- **Převaření vody:** Nejjednodušší a nejúčinnější způsob dezinfekce vody, ničí bakterie, viry i parazity (min. 1 minuta varem).
- **Solární destilace:** Odpařováním a kondenzací vody lze získat čistou vodu, vhodné zejména při odsolování mořské vody.

3. Chemické metody:

- **Chlorové tablety nebo roztoky:** Běžně dostupné tablety (např. Aquatabs) nebo kapky s chlórem účinně dezinfikují vodu.
- **Jódové tablety:** Rychlá metoda k likvidaci bakterií a virů, ale nevhodná pro dlouhodobé užívání kvůli zdravotním rizikům.

4. UV záření:

- **Sluneční dezinfekce (SODIS):** Naplněním PET lahví čistou vodou a vystavením slunci (minimálně 6 hodin) lze eliminovat mikroorganismy.
- **Přenosné UV sterilizátory:** Kompaktní zařízení na baterie účinně ničí patogeny v krátkém čase.

V krizových situacích je nejlepší kombinovat více metod pro dosažení co nejvyšší nezávadnosti vody. Výběr závisí na dostupných zdrojích a stupni kontaminace vody.

Úprava vody je klíčová pro zajištění její zdravotní nezávadnosti a bezpečnosti. Existuje mnoho metod čištění vody, přičemž každá má své specifické výhody a nevýhody. Mezi běžně používané technologie patří biosand filtr, který využívá mechanickou a biologickou filtraci, a chlorování, které zajišťuje chemickou dezinfekci.

Tabulka 1 Porovnání biosand filtru a chlorování

Kritérium	Biosand filtr	Chlorování
Typ úpravy	Mechanická + biologická filtrace	Chemická dezinfekce
Odstraňuje zákal?	Ano (odstraňuje pevné částice)	Ne
Účinnost proti bakteriím a prvokům	Vysoká	Vysoká
Účinnost proti virům	Nízká	Vysoká
Doba účinku	Dlouhodobé použití, ale pomalé	Rychlé a účinné
Zbytková ochrana	Ne	Ano (chrání před následnou kontaminací)
Chut' vody	Bez změny	Možný chlorový zápach a chut'
Požadavky na údržbu	Pravidelné čištění a údržba	Správné dávkování chloru
Použitelnost v nouzových situacích	Nevhodné pro rychlé nasazení	Velmi vhodné

(zdroj: vlastní)

Nejlepší výsledky se často dosahují kombinací filtrace a dezinfekce. Kdy například za použití zmíněného biosand filtru odstraníme zákal a pevné nečistoty a následnou dezinfekci vody chlorováním. (Fane et al., 2012)

4.5 Mezinárodní srovnání nouzového zásobování vodou

Nouzové zásobování vodou v USA

Ve srovnání s Českou republikou čelí Spojené státy americké pravidelným a extrémně ničivým přírodním katastrofám, jako jsou tornáda a hurikány. Tyto jevy způsobují rozsáhlé škody na veškeré infrastruktuře. V důsledku toho je krizové řízení v USA na vysoké úrovni a zahrnuje promyšlené nouzové postupy a plány, které umožňují primární obnovu základních potřeb, mezi které samozřejmě patří nouzové zásobování pitnou vodou. Díky dobře koordinované spolupráci státních, federálních a humanitárních organizací se daří minimalizovat dopady na obyvatele a zajistit dostupnost nezávadné vody co nejdříve po odeznění katastrofy.

Doporučené množství vody při nouzovém zásobování se pohybuje mezi 0,5 až 5 galony na den v závislosti na tom, zda je zahrnuta voda jen k pití nebo také na vaření a hygienu, péči o domácí zvířata, případně pro potřeby hašení požárů. Jako realistická hodnota pro plánování se uvádí 1 galon (cca 3,8 litru) na osobu a den, což odpovídá doporučením federální agentury pro krizové řízení (dále jen „*FEMA*“), agentury pro ochranu životního prostředí (dále jen „*EPA*“) a Červeného kříže. Tento objem zahrnuje právě nezbytné množství vody pro zajištění zdraví a bezpečnosti obyvatel.

Plánování nouzových dodávek vody se zaměřuje na situace, kdy výpadky trvají déle než 3 dny, protože se předpokládá, že do té doby by si obyvatelé měli být schopni vystačit se svými vlastními zásobami. Naopak, pokud přerušení dodávek vody přesáhne 21 dní, jedná se o rozsáhlou krizi, která vyžaduje širší opatření a zásah vládních dalších humanitárních organizací.

Nouzové zásobování se netýká pouze obyvatel města, ale také tzv. denní populace, tedy lidí, kteří do dané oblasti dojíždějí za prací, nebo turistů. To může významně ovlivnit množství potřebné vody v době krize. Kromě toho je také důležité při plánování zohlednit klíčové instituce, jako jsou nemocnice, domovy pro seniory a vzniklá nouzová ubytovací centra, kde je zajištění vody naprosto nezbytné.

Pro období krize stávající státní regulace kvality pitné vody nejsou vždy přizpůsobeny extrémním situacím. V některých případech mohou úřady přijmout dočasná opatření ke zmírnění požadavků na kvalitu vody, aby bylo možné rychleji obnovit dodávky vody. Zde může dojít například k tomu, že bude kladen důraz na kvalitu vody v její oblasti na akutní zdravotní rizika, zatímco sledování dlouhodobých kontaminantů může být

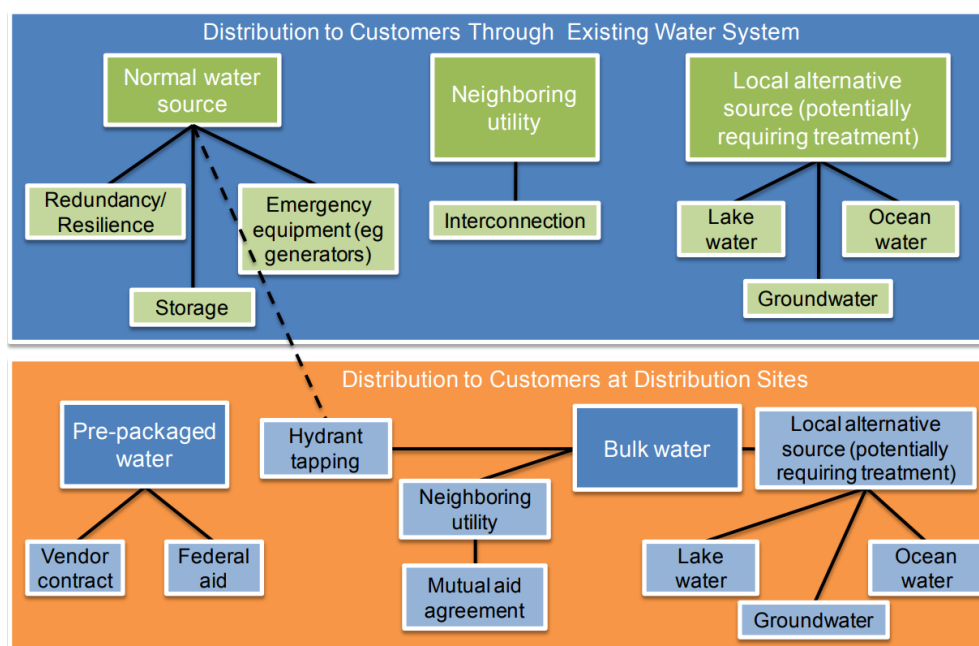
odloženo. Stále však platí, dokud nebudou vydána zvláštní nouzová nařízení, musí dodavatelé vody i nadále dodržovat veškeré státní předpisy.

Klíčovým krokem při výběru vhodných možností distribuce vody je zjistit stav místní infrastruktury po katastrofě.

On-line je první z možností distribuce vody, kdy se využije stávajícího vodovodního systému, a to buď zcela, nebo jeho části. Tato volba závidí na konfiguraci vodovodní sítě v postižené oblasti, dostupnosti alternativních potrubí pro přepravu vody a schopnosti ovládat ventily pro izolaci poškozených částí a přesměrování vody.

Off-line je druhá z možností, kdy je vodovodní systém poškozen natolik, že není možné jej používat pro distribuci, je nutné dovážet vodu a distribuovat ji na vybraných místech. Tento způsob vyžaduje pečlivou koordinaci mezi přepravou vody a její distribucí. (EPA, 2011)

Shrnutí dostupných možností distribuce vody jak pro on-line (modrá část), tak off-line (oranžová část) je zobrazeno na následujícím obrázku.



Obrázek 3 Možnosti distribuce vody

(Zdroj: EPA, 2011)

Nouzové zásobování vodou v Německu a Rakousku

Následující text je výtahem z článku, který se zaměřuje na problematiku nouzového zásobování vodou v zemích s vysokou spolehlivostí dodávek, konkrétně v Německu a Rakousku. Klíčové informace týkající se těchto dvou států jsou následující:

Vysoká spolehlivost vodovodní sítě: Německo a Rakousko mají extrémně spolehlivé dodávky pitné vody, což vede k nízké připravenosti na dlouhodobé výpadky. Kvůli této spolehlivosti se krizové plánování v oblasti nouzového zásobování často zanedbává.

Nedostatek minimálních standardů: V obou zemích chybí jasně definované minimální standardy pro NZV. Stávající minimální množství vody by pokrylo pouze asi šestinu běžné denní potřeby vody na obyvatele. To je považováno za nedostatečné pro udržení základních hygienických a zdravotních standardů v případě krize.

Různorodost plánovacích procesů: Německo a Rakousko nemají jednotné přístupy k plánování nouzového zásobování vodou. Existují rozdíly mezi jednotlivými spolkovými zeměmi a regiony v tom, jak se připravují na možné krizové situace spojené s výpadkem vody.

Nutnost zahrnout různé aktéry: Autoři článku doporučují, aby se do plánování zapojily nejen vodárenské společnosti, ale i veřejná správa, krizové složky a další zainteresované strany. Tyto skupiny často nejsou běžně součástí plánování krizového zásobování vodou, ačkoliv v případě havárie nebo katastrofy by měly klíčovou roli.

Výzvy v plánování nouzového zásobování: Kvůli vysoké úrovni vodohospodářské infrastruktury se v Německu a Rakousku podceňuje riziko výpadků vody a není dostatek výzkumu zaměřeného na dlouhodobé krizové scénáře. To vede k nedostatečné připravenosti na extrémní situace, jako jsou přírodní katastrofy nebo kybernetické útoky na vodárenskou infrastrukturu.

Z hlavního doporučení článku vyplývá sjednocení minimálních standardů nouzového zásobování vodou, posílení krizového plánování a zapojení širšího spektra institucí do přípravy na možné výpadky dodávek vody. (Bross et al., 2019)

5 ORGANIZACE A ŘÍZENÍ NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Podle metodického pokynu MZe je systém nouzového zásobování vodou souhrnem orgánů, materiálních a technických prostředků organizací zajišťujících zásobování vodou a Služby NZV. Jeho cílem je zabezpečit nezbytné množství vody požadované jakosti v případech, kdy stávající systém zásobování vodou je zcela nebo částečně nefunkční. (MZe, 2003)

5.1 Role institucí v nouzovém zásobování

Úkoly institucí zahrnují koordinaci mezi různými složkami krizového řízení, nastavení legislativního rámce, plánování preventivních opatření a řízení operativních zásahů v případě potřeby.

Vláda a ministerstva

Vláda ČR ve spolupráci s MZe a Ministerstvem vnitra (dále jen „MV“) stanovuje zásady krizového řízení v oblasti zásobování vodou. MZe zajišťuje strategické plánování, legislativní opatření a dohled nad vodohospodářskými subjekty. MV, prostřednictvím HZS a dalších složek IZS, organizuje logistiku a distribuci vody v postižených oblastech. (MZe, 2022)

Státní správa hmotných rezerv

Hraje důležitou roli v zajištění materiálních a technických prostředků potřebných pro NZV. Spravuje zásoby, které mohou být v případě krizové situace rychle nasazeny k zajištění dodávek pitné vody. (Bejdová et al., 2010)

Krajské a obecní úřady

Krajské a obecní samosprávy jsou odpovědné za realizaci nouzového zásobování na svém území. Přípravují krizové plány, monitorují stav vodních zdrojů a zajišťují distribuci vody ve spolupráci s vodárenskými společnostmi. V krizových situacích rozhodují o nasazení mobilních zdrojů vody a koordinují pomoc obyvatelstvu.

Státní zdravotní ústav

Poskytuje metodická doporučení a odbornou podporu v oblasti kvality pitné vody během nouzového zásobování. Sleduje hygienické standardy a pomáhá při monitorování kvality vody dodávané obyvatelstvu v krizových situacích.

Vodohospodářské společnosti

Subjekty odpovědné za provozování vodovodů a úpraven vody se podílejí na zabezpečení dostatečných zásob vody v krizových situacích. Zajišťují technickou infrastrukturu, provádějí úpravy vody a monitorují její kvalitu podle hygienických norem. (Státní zdravotní ústav, 2024)

5.2 Koordinace a komunikace s veřejností

V krizových situacích je efektivní koordinace a komunikace s veřejností klíčová pro minimalizaci dopadů na obyvatelstvo. Státní instituce, samosprávy a vodohospodářské společnosti musí zajistit jasné a včasné informace o opatřeních, dostupných zdrojích vody a doporučeních pro obyvatele.

Koordinaci nouzového zásobování pitnou vodou mají na starosti krizové štáby na úrovni států, krajů a obcí. Tyto orgány určují prioritní oblasti zásobování, rozmístění cisteren s pitnou vodou a případné alternativní zdroje vody. Současně spolupracují s vodárenskými společnostmi a složkami IZS na zajištění logistiky a bezpečnosti distribuce vody.

Složky IZS kladou velký důraz na efektivní komunikaci s obyvatelstvem. Tato komunikace zahrnuje varování obyvatelstva, poskytování pokynů k evakuaci, informování o bezpečnostních opatřeních a další důležité informace. Včasné a srozumitelné informování obyvatel je zásadní pro udržení klidu. K informování se mohou využívat:

Médie a tiskové zprávy: Veřejnoprávní i soukromé zpravodajské kanály přinášejí aktuální informace o situaci.

Sociální síť: Státní a obecní úřady zveřejňují aktualizace o dostupnosti pitné vody a doporučeních pro obyvatele.

Místní rozhlas/SMS zprávy: Rychlá komunikace s občany prostřednictvím obecních rozhlasů a krizových SMS systémů. (Hanuška, 2011)

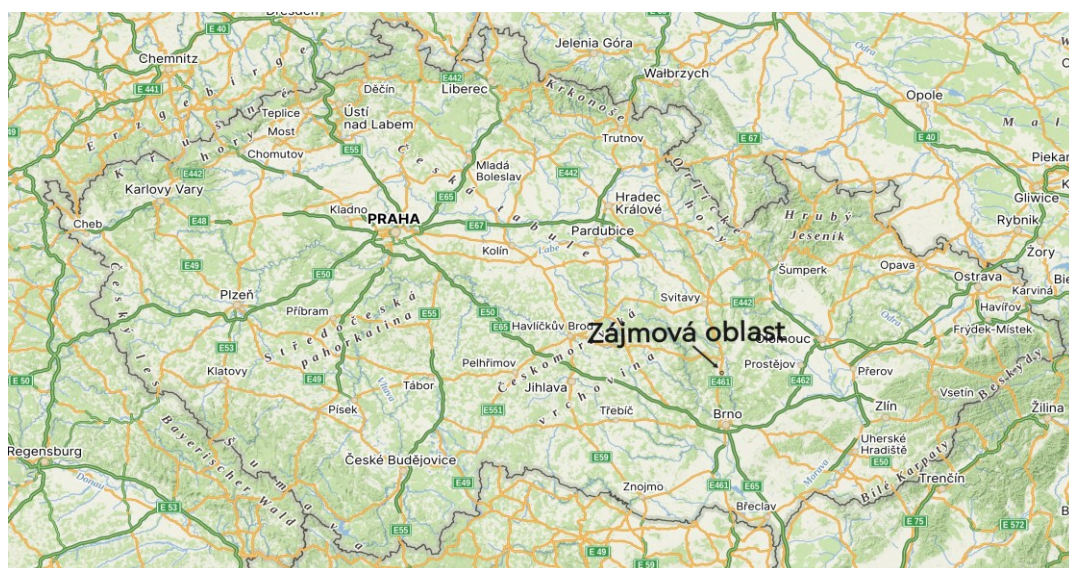
Celkově efektivní koordinace a komunikace s veřejností hraje zásadní roli při zvládání krizových situací a minimalizaci negativních dopadů na zdraví a bezpečnost obyvatel.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 POSOUZENÍ STAVU ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBCE BOŘITOV

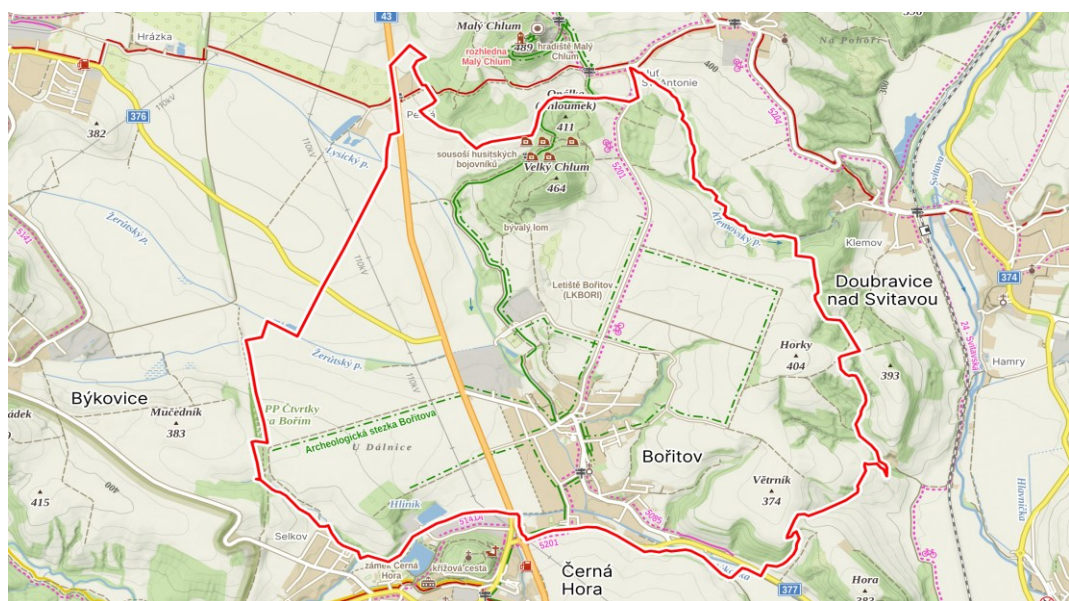
Zásobování pitnou vodou je klíčovým prvkem technické infrastruktury každé obce, a proto je nezbytné pravidelně hodnotit jeho stav, kapacitu a spolehlivost.

Na Obrázku 4 je zobrazena zájmová oblast v rámci ČR, přičemž její detailnější poloha je zachycena na obrázku 5.



Obrázek 4 Pozice zájmové oblasti

(Zdroj: mapy.cz, 2025)



Obrázek 5 Detail zájmové oblasti

(Zdroj: mapy.cz, 2025)

6.1 Současný stav zásobování obce Bořítov

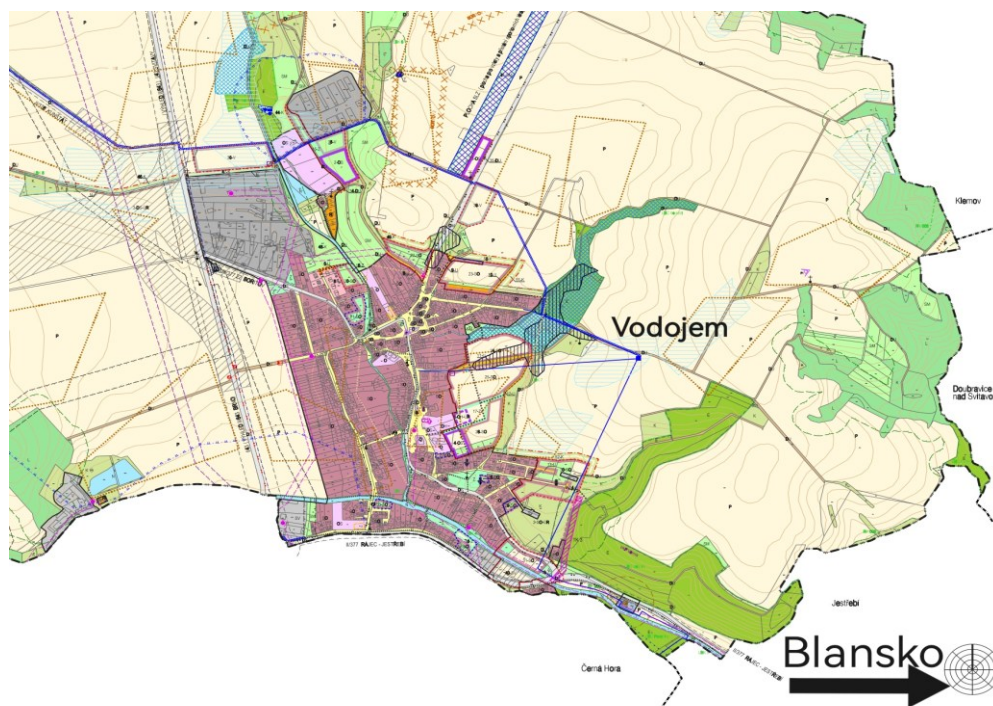
Obec Bořítov je zásobována pitnou vodou prostřednictvím vodovodu pro veřejnou potřebu, který je ve vlastnictví Vodárenské akciové společnosti, a.s. (dále jen „VAS“). Provoz vodovodu v zájmové oblasti zajišťuje VAS, divize Boskovice.

Obec Bořítov je napojena na skupinový vodovod Blansko, který využívá vodu z pěti samostatných jímacích území (dále jen „JÚ“). Dále je tento vodovod dle potřeby doplňován vodou ze skupinového vodovodu Boskovice, přiváděnou vodovodním přivaděčem DN500 Boskovice-Blansko. Hlavním zdrojem vody pro skupinový vodovod Boskovice je JÚ Velké Opatovice.

Obec využívá vodu z JÚ Spešov-Bořítov, konkrétně z vrtané studny HVJ4 s vydatností 12 l/s. Voda je čerpána do rozvodné sítě a následně do vodojemu Bořítov o objemu 250 m³. Z tohoto vodojemu je pak obec zpětně zásobována. Část vody, je-li dosaženo maximální nadmořské výšky hladiny ve vodojemu (365 m n. m.) je přečerpána samostatným výtlakem do vodojemu Spešov s kapacitou 2 x 500 m³.

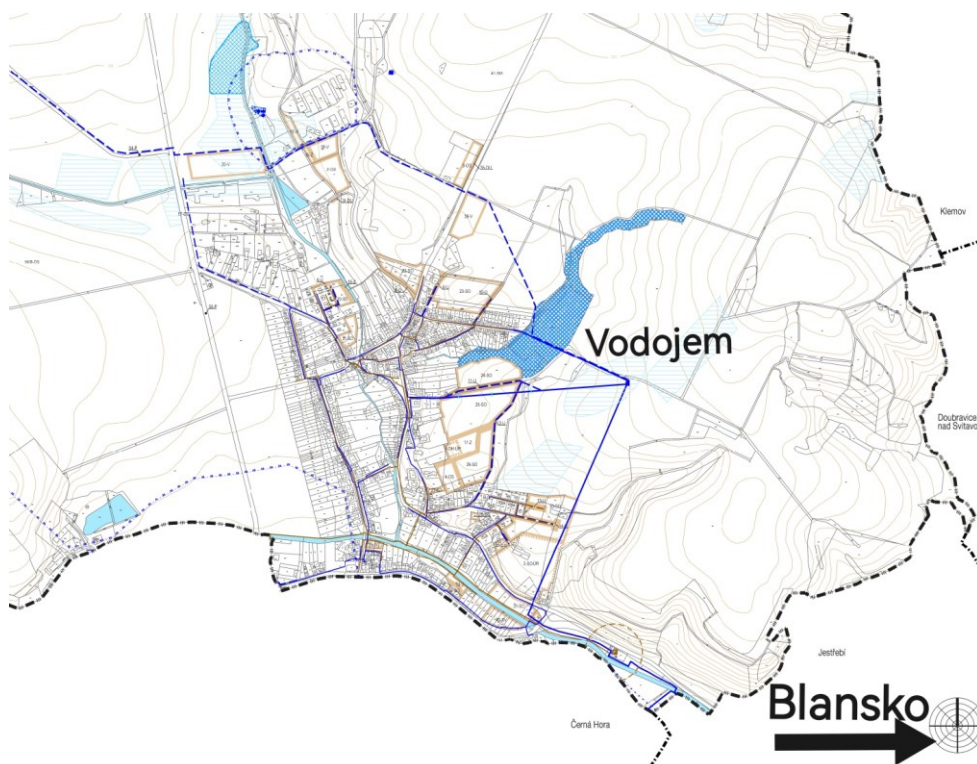
V následujících letech se neplánuje rozšíření vodovodu pro veřejnou potřebu. Vodovodní síť však bude postupně rozšiřována v souladu s územním plánem a projde rekonstrukcí rozvodné sítě a vodojemu (dle plánu v letech 2025/26). (Jihomoravský kraj, 2019)

Na Obrázku 6 je možné vidět koordinační výkres obce Bořítov, který znázorňuje hlavní vodovodní trasy vedoucí od vodojemu do urbanistické oblasti. Obrázek 7 pak detailněji zachycuje napojení na rozvod pitné vody podél hlavních komunikací.



Obrázek 6 Koordinační výkres obce Bořitov

(Zdroj: Obec Bořitov, 2012)



Obrázek 7 Technická infrastruktura (zásobování vodou)

(Zdroj: Obec Bořitov, 2012)

6.2 Zásobování obce při nouzovém zásobování

Zajištění pitné vody v krizových situacích je klíčovou součástí krizového plánu obce a kraje. V případě havárie, dlouhodobého výpadku nebo jiného omezení dodávky vody z hlavního zdroje skupinového vodovodu bude nutné zavést nouzová opatření k zajištění dostatečného množství pitné vody pro obyvatele.

Pokud dojde k náhlému výpadku zásobování, bude voda určená k pití a vaření dovážena v cisternách nebo v podobě balené vody. Obyvatelé budou informováni o místech a časech výdeje vody prostřednictvím místních médií, rozhlasu nebo SMS zpráv. V obci funguje mobilní rozhlas, který předává důležité informace prostřednictvím SMS zpráv, hlasových zpráv, e-mailu nebo upozornění v samotné aplikaci.

V rámci okamžitého řešení bude voda pro veřejnou potřebu dovážena ze zdroje NZV-Spešov, který se nachází přibližně 9 km od obce Bořítov. Tento zdroj bude sloužit jako hlavní záložní varianta pro krizové situace.

Současně se v případě nouze počítá s využitím místních studní, které mohou sloužit jako zdroj užitkové vody. Je však nutné upozornit, že tato voda nemusí být vhodná k přímé konzumaci bez předchozí úpravy (např. převaření nebo chemické dezinfekce).

Pokud by krizová situace přetrvávala delší dobu nebo by vedla k trvalé změně v zásobování vodou, bylo by nutné hledat alternativní řešení. Mezi takové lze zařadit rozšíření a posílení stávajících vodovodních přívadčů, vybudování nových vrtů, zřízení dočasných zásobníků nebo instalace úpravní vody.

Z koncepce rozvoje obce a plánů rozvoje vodovodů a kanalizací pro obec Bořítov vyplývá, že se zde nepočítá s výrazným omezením v dodávkách pitné vody a proto nejsou hlouběji zpracovány podklady, které by tento problém řešily. (Jihomoravský kraj, 2019)

7 PROVEDENÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Výzkum byl realizován formou online dotazníkového šetření, které probíhalo v období od 1. března do 15. dubna 2025. Dotazník byl určen obyvatelům obce Bořitov a byl dostupný prostřednictvím přímého odkazu na platformě Survio: <https://www.survio.com/survey/d/T6Q2O6F9F8L7S3C5R>.

Během doby sběru dat navštívilo dotazníkovou stránku celkem 408 respondentů. Z tohoto počtu dotazník skutečně vyplnilo 162 osob, což představuje úspěšnost vyplnění 39,7 %. Zbylých 246 návštěvníků dotazník nedokončilo.

Délka vyplňování se mezi respondenty lišila. Nejčastěji dotazník vyplnili v rozmezí 2 – 5 minut (90 osob), následovalo rozmezí 5 – 10 minut (57 osob). Dále pak dotazník v rozmezí 1 – 2 minuty vyplnilo 9 respondentů a k vyplnění v rozmezí 10 – 30 minut potřebovalo 6 respondentů.

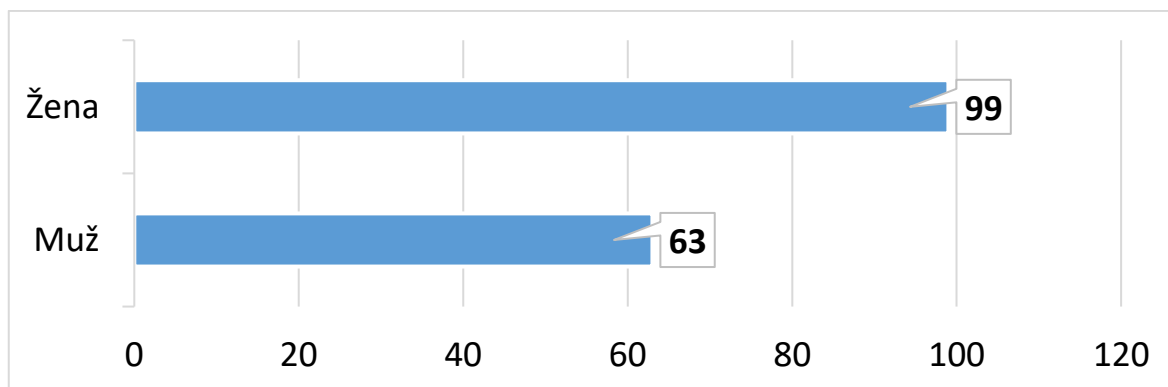
Tato data poskytují základní přehled o průběhu sběru odpovědí a ochotě obyvatel se do šetření zapojit.

7.1 Vyhodnocení výzkumného šetření mezi obyvateli obce Bořitov

Výsledky jsou prezentovány pomocí grafických znázornění, které poskytnou vizuální přehled rozložení odpovědí na jednotlivé otázky. Každý graf je doplněn slovním popisem, který přispěje k hlubší interpretaci výsledků.

Otázka č. 1 – Vaše pohlaví?

Graf znázorňuje rozdělení respondentů podle pohlaví. Větší část tvoří ženy, které představují přibližně dvě třetiny všech účastníků dotazníku.

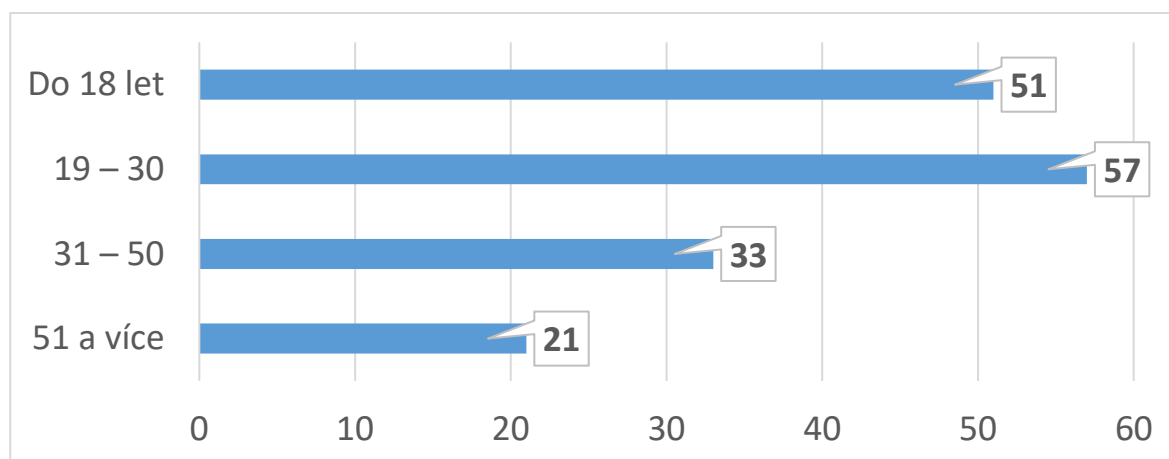


Graf 1 Rozdělení respondentů podle pohlaví

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 2 – Jaký je Váš věk?

Největší část respondentů tvořili lidé ve věku 19 – 30 let, a to 57 osob (35,2 %). Druhou nejpočetnější skupinou byli mladiství do 18 let s 51 respondenty (31,5 %). Věkové rozpětí 31 – 50 zastupovalo 33 osob (20,4 %) a nejméně zastoupenou skupinou byli respondenti starší 51 let, kterých se zúčastnilo 21 (13 %).

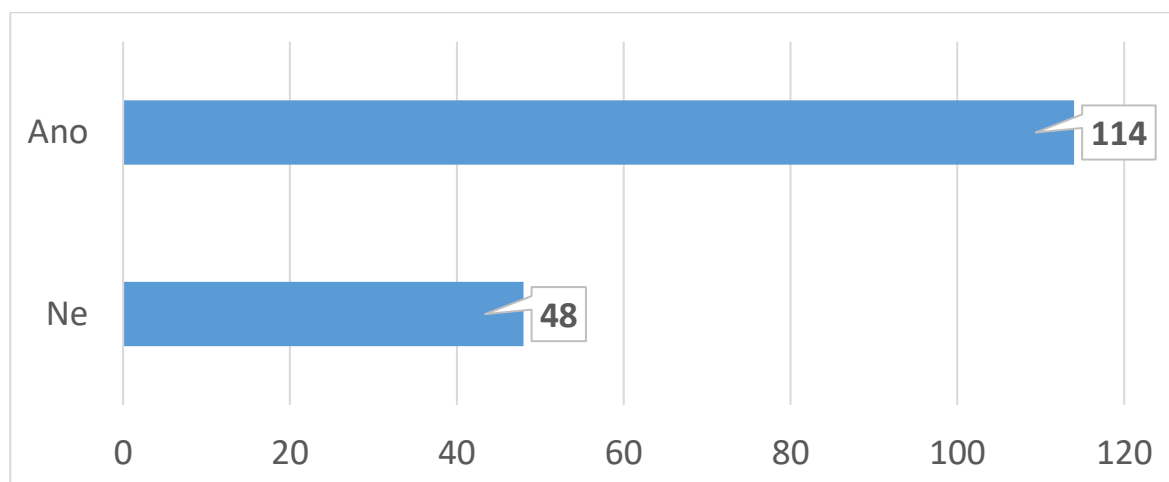


Graf 2 Věkové složení respondentů

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 3 – Setkali jste se někdy se slovním spojením „nouzové zásobování pitnou vodou“?

S pojmem „nouzové zásobování pitnou vodou“ se již někdy setkalo 114 respondentů, což představuje 70,4 % všech dotázaných. Zbývajících 40 osob (29,6 %) uvedlo, že se s tímto termínem dosud nesetkalo.

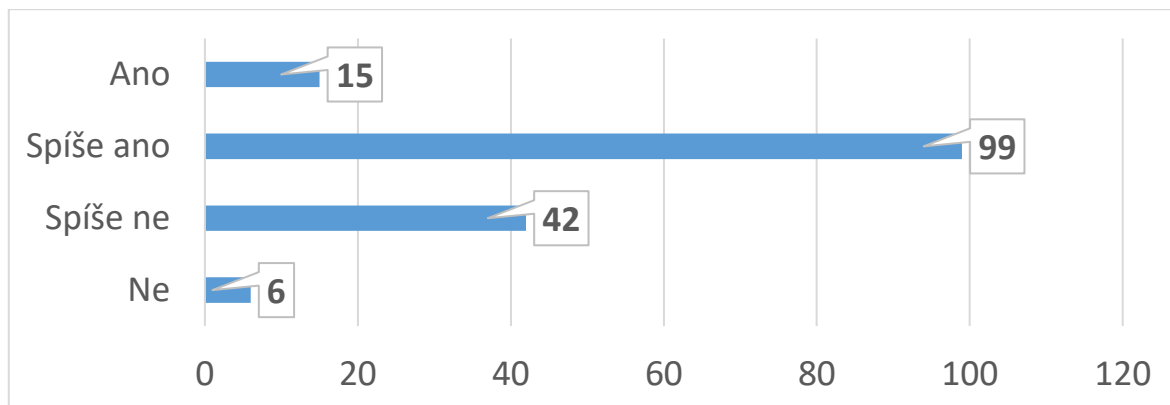


Graf 3 Znalost pojmu "nouzové zásobování pitnou vodou"

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 4 – Dokážete vysvětlit, co je to „nouzové zásobování pitnou vodou“ a v jakých případech k němu dochází?

Největší část respondentů, tedy 99 osob (61,1 %), odpověděla „spíše ano“ a dokáže pojem vysvětlit. Pouze 15 osob (9,3 %) uvedlo, že pojem zcela chápe a umí jej vysvětlit. Zatímco 42 osob (25,9 %) odpovědělo „spíše ne“ a 6 osob (3,7 %) uvedlo, že pojem vysvětlit nedokáže.

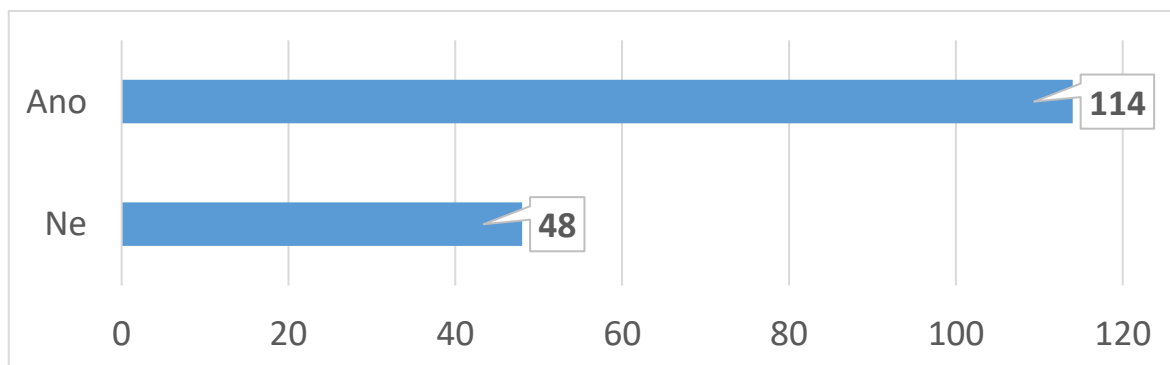


Graf 4 Schopnost vysvětlit pojem "nouzové zásobování pitnou vodou"

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 5 – Myslíte si, že by ve Vaší obci mohlo dojít k situaci vyžadující „nouzové zásobování pitnou vodou“?

Na otázku, zda by v obci mohlo dojít k situaci, která by vyžadovala nouzové zásobování pitnou vodou, odpovědělo kladně 114 osob (70,4 %). Zbýlých 48 respondentů (29,6 %) si tuto možnost nepřipouští. Zde je možnost si všimnout shody s výsledky u grafu 3, který popisuje zda-li respondenti znají pojem týkající se nouzového zásobování a zřejmě i díky tomu pak odpovídali stejně na otázku číslo 5.

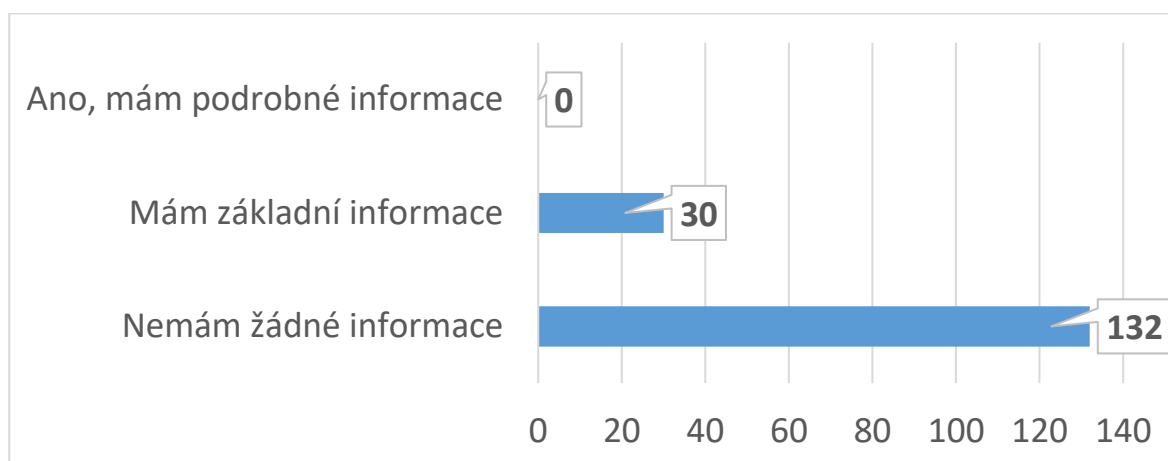


Graf 5 Možnost výskytu nouzové situace v obci

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 6 – Máte informace o tom, jak by probíhalo „nouzové zásobování pitnou vodou“ ve Vaší obci?

Z grafu vyplývá, že většina respondentů má velmi nízké povědomí o tom, jakým způsobem by mohli být v případě výpadku dodávek zásobeni pitnou vodou. Celkem 132 (81,5 %) respondentů uvedla, že nemá žádné informace o tom, jak by probíhalo nouzové zásobování pitnou vodou v jejich obci. Základní informace má 30 respondentů (18,5 %) a žádný respondent neuvedl, že by měl podrobné informace.

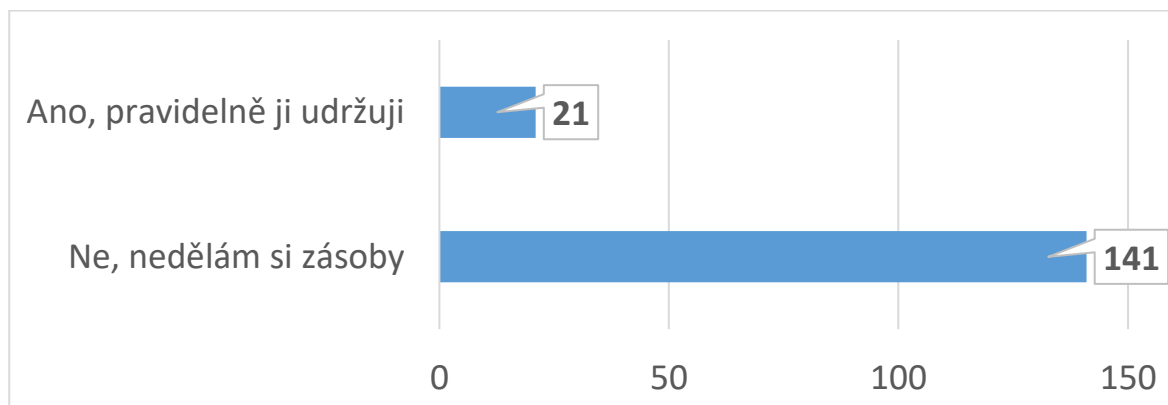


Graf 6 Informovanost

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 7 – Máte doma zásobu balené vody pro případ nouze?

Jak ukazuje graf 7, většina respondentů, kterých bylo 141 (87 %), uvedla, že si doma nedělá zásoby balené vody pro případ nouze. Pouze 21 (13 %) z dotázaných udržuje určitou zásobu.

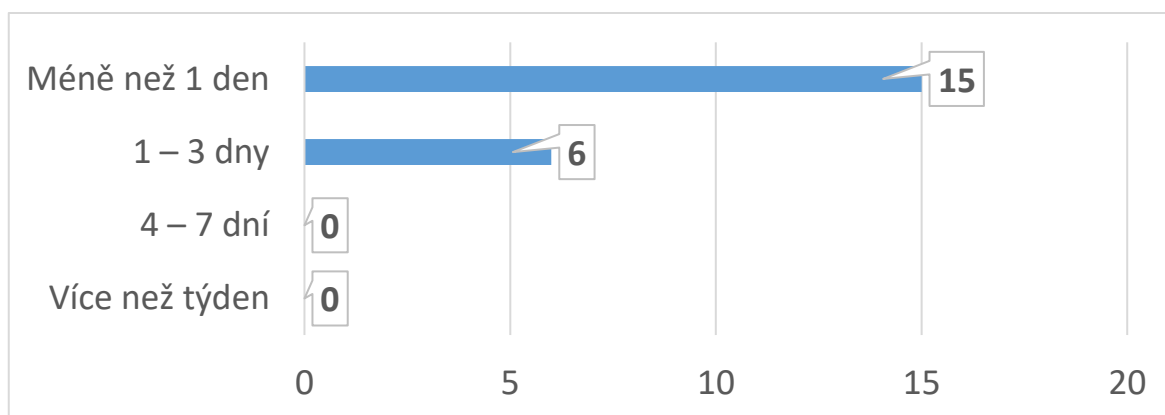


Graf 7 Zásoba balené vody

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 8 – Pokud máte v domácnosti zásobu balené vody, na kolik dní by Vám vystačila (počítejte 5 litrů na osobu/den)?

Z respondentů, kteří uvedli, že si udržují zásobu, by jich 15 (71,4 %) vystačilo s vodou na méně než 1 den. Zbýlých 6 (28,6 %) uvedlo, že mají zásobu na 1 – 3 dny. Nikdo neudrží zásobu na více než 4 dny nebo týden.

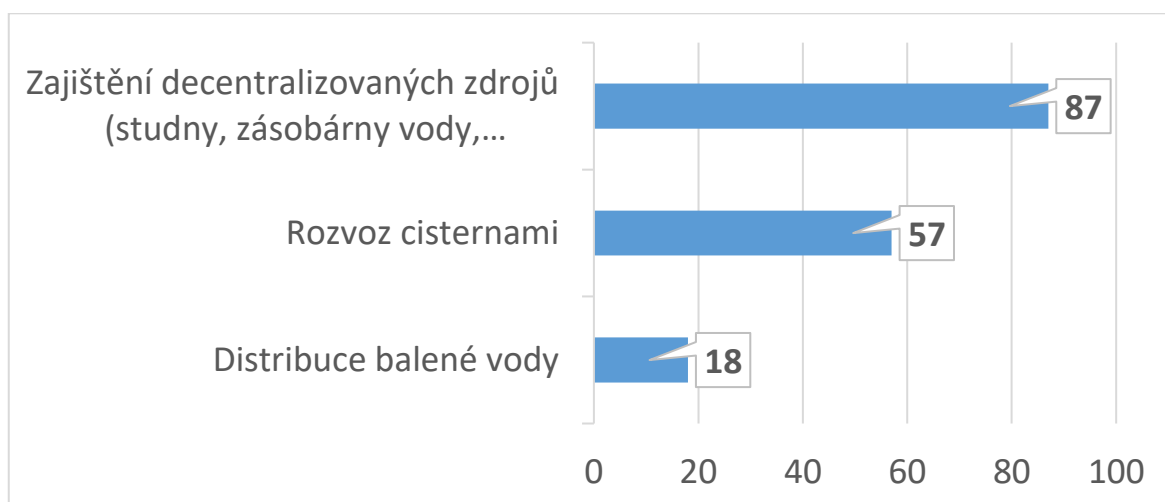


Graf 8 Zásoba vody (z počtu respondentů, kteří si dělají zásoby)

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 9 – Jaký způsob „nouzového zásobování pitnou vodou“ považujete za nejefektivnější?

Z dotázaných respondentů jich 87 (53,7 %) uvedlo, že za nejefektivnější způsob považuje decentralizované zdroje vody. Rozvoz cisternami považuje 57 (35,2 %) osob a distribuci balené vody pouze 18 (11,1 %) osob.

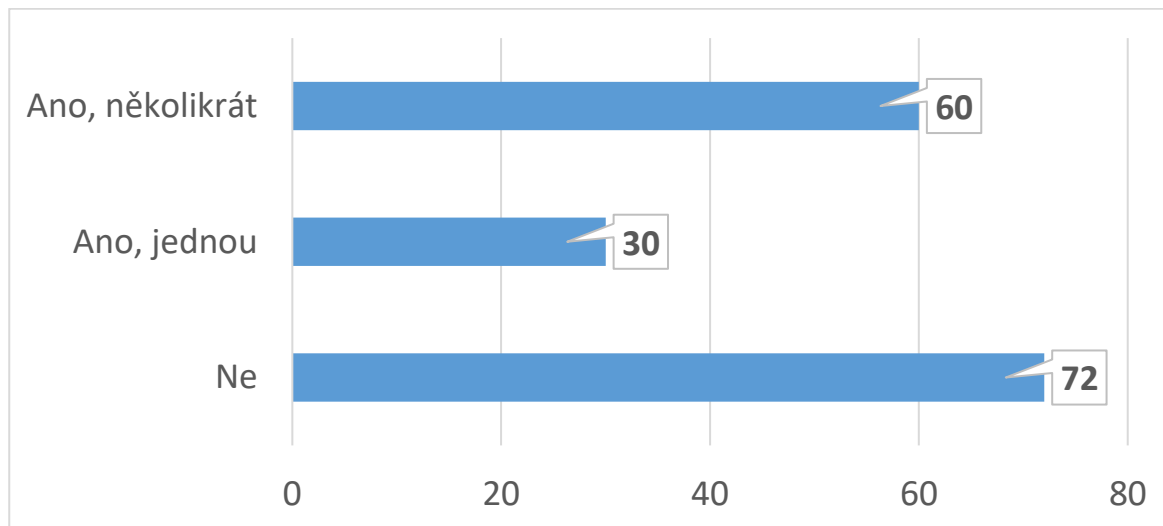


Graf 9 Nejefektivnější způsob zásobování

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 10 – Zažili jste někdy výpadek dodávek pitné vody ve Vaší obci?

Více než polovina dotázaných má zkušenost s výpadkem vody: z toho jich 60 (37 %) uvedlo, že výpadek nastal několikrát a 30 (18,5 %) jej zažila alespoň jednou. Beze zkušeností zůstává 72 (44,4 %).

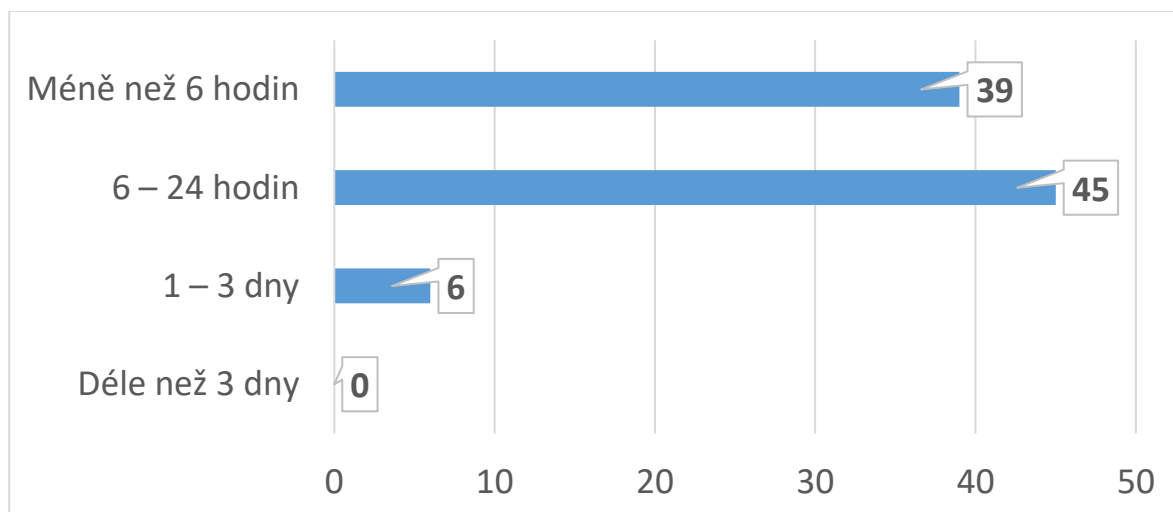


Graf 10 Výpadek dodávek vody

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 11 – Pokud ano, jak dlouho výpadek trval?

Z respondentů, kteří uvedli, že již výpadek zažili, jich 45 (50 %) uvedlo, že trval 6 – 24 hodin. Celkem 39 (43,3 %) jich uvedlo, že výpadek byl kratší než 6 hodin a 6 (6,7 %) respondentů uvedlo trvání v délce 1 – 3 dny. Delší výpadek než 3 dny nebyl zaznamenán.

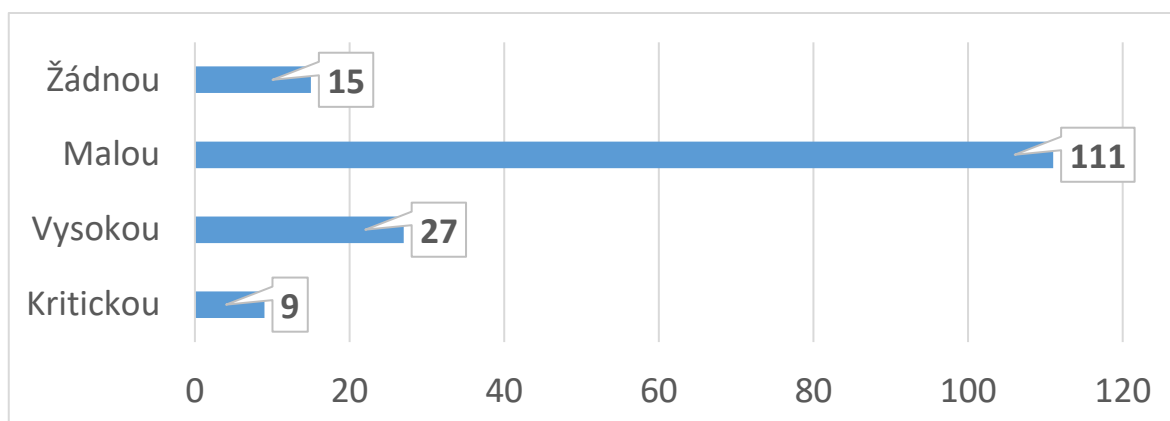


Graf 11 Délka výpadku (z těch respondentů, kteří jej zažili)

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 12 – Jak velkou hrozbu podle Vás představuje výpadek dodávek pitné vody ve Vaší obci?

Před dvě třetiny respondentů, přesněji 111 (68,5 %), považují výpadek pitné vody za malou hrozbu. Za vysokou ji označuje 27 (16,7 %), 15 (9,3 %) respondentů nepovažuje výpadek pitné vody za hrozbu. A 9 (5,6 %) respondentů považuje tuto situaci za kritickou.

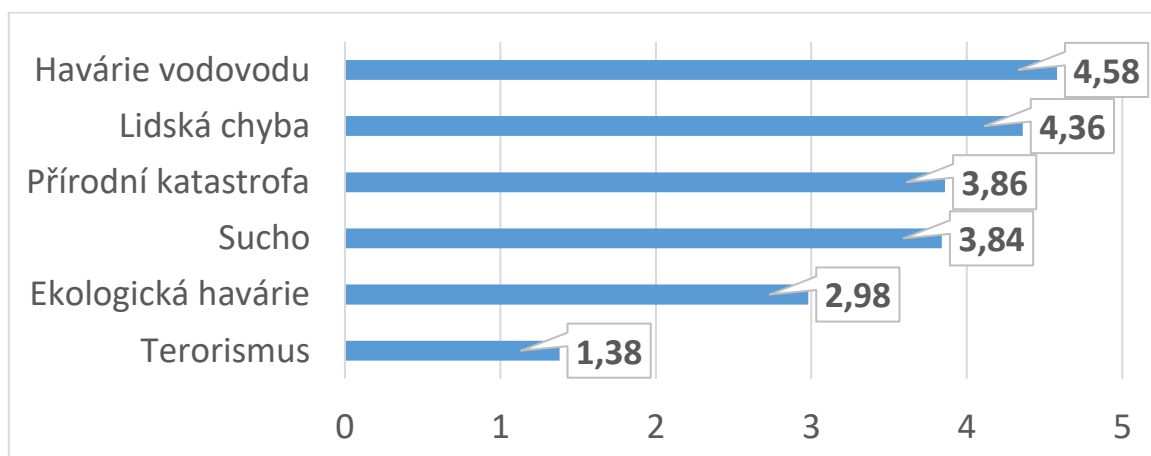


Graf 12 Vnímání hrozby

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 13 – Seřad'te příčiny pro vznik nouzového stavu v dodávkách pitné vody (od nejčastějších k méně častým).

Respondenti měli za úkol seřadit možné příčiny pro vyvolání nouzového stavu v oblasti zásobování vodou. Nejzávažnější je podle nich havárie vodovodu (4,58 bodů z 6), následuje lidská chyba (4,36/6), přírodní katastrofa (3,86/6) a sucho (3,84/6). Méně často byly uváděny ekologická havárie (2,98/6) a terorismus (1,38/6).

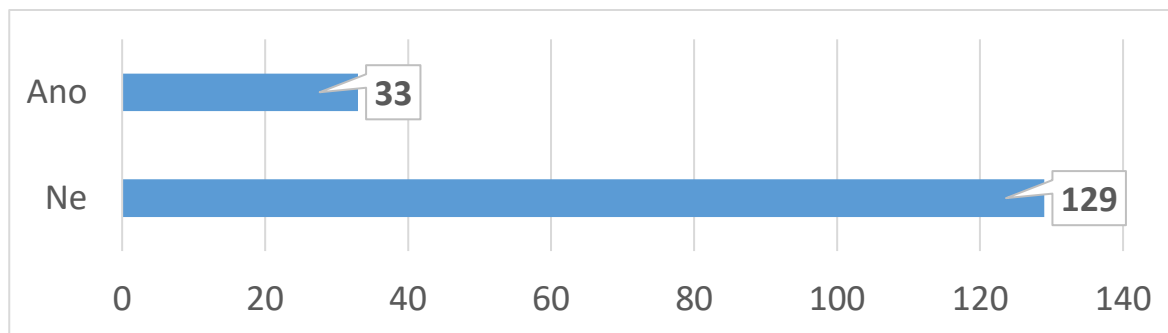


Graf 13 Seřazení příčin nouzového zásobování

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 14 – Víte, kde byste ve Vaší obci získali pitnou vodu v případě krizové situace?

U této otázky většina respondentů, konkrétně 129 (79,6 %), uvedla, že neví, kde by ve své obci získali pitnou vodu v nouzovém stavu. Jen 33 (20,4 %) respondentů uvedlo, že tuto informaci má.

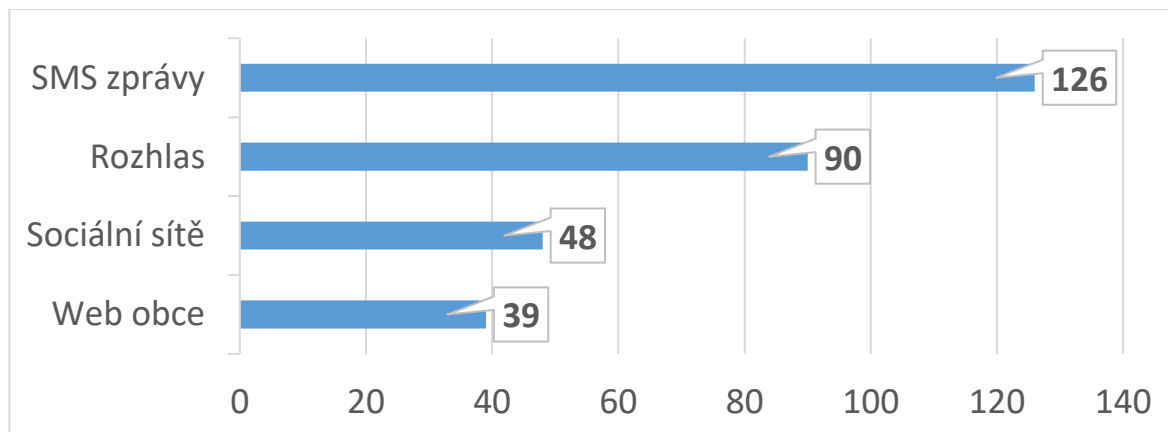


Graf 14 Znalost místa odběru pitné vody

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 15 – Jaký způsob informování by Vám nejvíce vyhovoval v případě krizové situace?

Zde nelze určit počet v závislosti na počtu respondentů, jelikož každý mohl uvést více odpovědí. Ale z grafu lze vyčíst, že preferovaným způsobem informování jsou SMS zprávy. Tento fakt je i díky tomu, že v obci funguje mobilní rozhlas, do kterého se každý občan obce může dobrovolně registrovat a dostává pravidelné informace o dění v obci formou SMS zprávy. Dalším preferovaným způsobem by byl přímo rozhlas. Méně žádanými způsoby by pak byly sociální sítě a web obce.

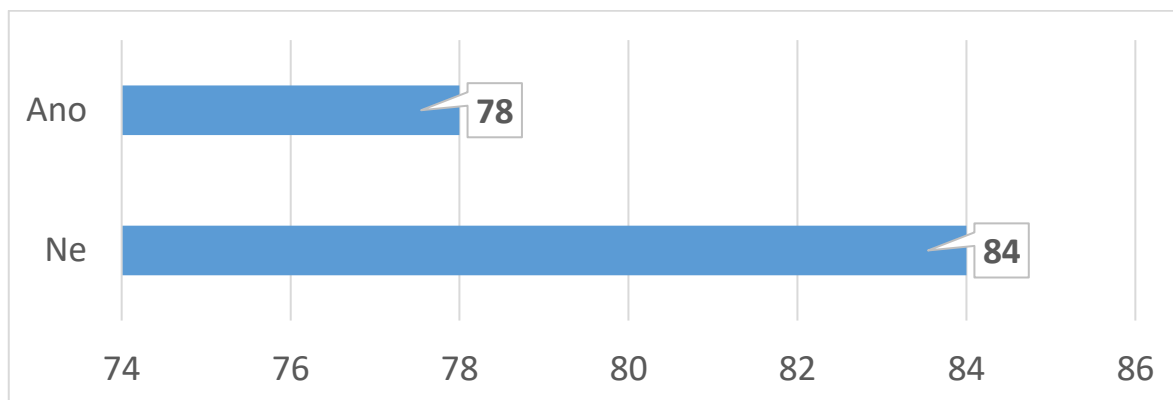


Graf 15 Preferovaný způsob informování pro obyvatele obce (více možností)

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 16 – Víte, jak upravit vodu, aby byla pitná, pokud byste neměli přístup k dodávkám pitné vody?

Přibližně polovina respondentů, tedy 78 (48,1 %) uvádí, že ví jak upravit vodu pro pití v případě potřeby. Zbýlých 84 (51,9 %) tuto dovednost nemá.

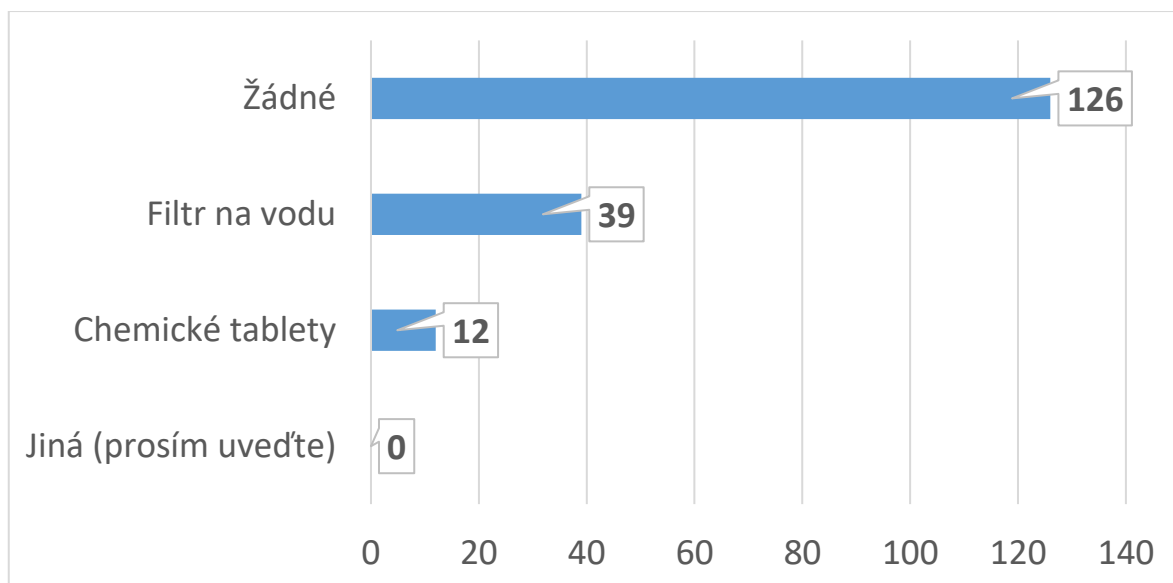


Graf 16 Znalost úpravy vody

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 17 – Jaké pomůcky nebo vybavení na úpravu vody máte doma?

Více než dvě třetiny z dotázaných nedisponují žádným speciálním vybavením pro úpravu vody, ale dalo by se očekávat, že jsou schopni provést základní úpravu vody alternativním způsobem (převařením, jednoduchou filtrací). Dále pak z dotázaných uvedli, že mají v domácnosti filtr na vodu, případně chemické tablety.

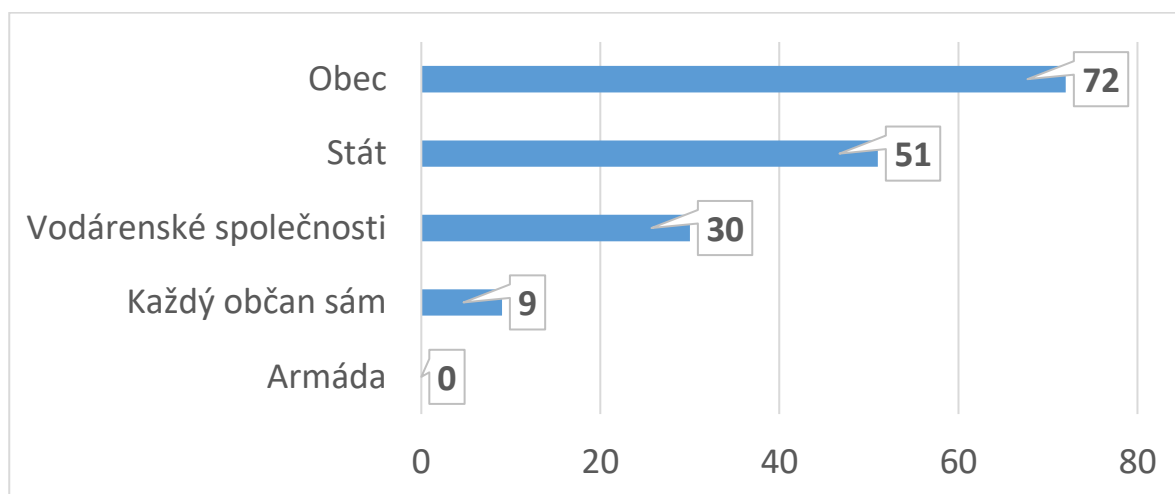


Graf 17 Vybavení na úpravu vody (více možností)

(zdroj: vlastní)

Otázka č. 18 – Kdo by podle Vás měl být primárně odpovědný za „nouzové zásobování pitnou vodou“?

Při této otázce nejvíce respondentů považuje za odpovědnou obec, těchto osob bylo 72 (44,4 %). Dále pak 51 (31,5 %) respondentů uvedlo stát a 30 (18,5 %) jich uvedlo vodárenskou společnost. Celkem 9 (5,6 %) respondentů míní, že by odpovědnost měl nést každý občan sám. Zde by se dalo polemizovat o tom, zda respondenti mají povědomí o Koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030, jejíž mottem je „Připravený občan. Připravený systém.“ Armádu jako odpovědnou instituci neuvedl nikdo.



Graf 18 Odpovědnost za nouzové zásobování

(zdroj: vlastní)

7.2 Návrh pro zlepšení připravenosti a zásobování při nouzovém zásobování

Na základě výsledků výzkumného šetření provedeného mezi obyvateli obce Bořitov byly identifikovány klíčové nedostatky v oblasti připravenosti obyvatelstva na krizové situace spojené s přerušением dodávek pitné vody. Níže uvedený návrh se zaměřuje na konkrétní opatření, která by mohla vést ke zlepšení informovanosti, technické vybavenosti domácností, krizové infrastruktury a celkové koordinace v rámci nouzového zásobování.

Zvýšení informovanosti obyvatelstva

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že značná část respondentů nemá dostatečné informace o možnostech nouzového zásobování pitnou vodou ani o základních způsobech úpravy vody v domácích podmínkách. Tento nedostatek znalostí by mohl v krizové situaci výrazně ohrozit zdraví obyvatel.

Z tohoto důvodu by hlavním opatřením měla být realizace informační kampaně, která by prostřednictvím letáků, obecního zpravodaje, webových stránek a komunitních setkání šířila osvětu o krizových scénářích a způsobech zabezpečení pitné vody. Zároveň by bylo vhodné vytvořit jednoduchý návod s postupy úpravy vody (převaření, použití chemických tablet apod.), který by byl distribuován do všech domácností.

Zlepšení materiální připravenosti domácností

Dotazníkové šetření ukázalo, že většina domácností nemá k dispozici zásobu vody ani prostředky pro její úpravu, což snižuje jejich soběstačnost během prvních hodin až dnů po výpadku dodávek. Návrhem je proto podpora tvorby domácích nouzových zásob pitné vody alespoň na 2 – 3 dny.

Obec by mohla zajistit distribuci startovacích sad pro úpravu vody (filtrační lahve, chemické tablety) určených prioritně pro seniory, rodiny s malými dětmi a další rizikové skupiny.

Posílení krizové infrastruktury

Z odpovědí respondentů vyplývá, že občané důvěřují především místním řešením a menším decentralizovaným zdrojům- V rámci preventivních opatření se proto doporučuje provést revizi a registraci dostupných zdrojů vody (studny, vrty), které by mohly být využity v nouzové situaci.

Současně by měla být zajištěna mobilní úpravna vody (UMUV), která by mohla sloužit jako hlavní záložní zdroj v případě rozsáhlejší havárie.

Zefektivnění krizové komunikace

Za nejdůvěryhodnější kanály krizové komunikace považují respondenti SMS zprávy a obecní rozhlas. Obec by měla tyto prostředky pravidelně testovat a aktualizovat databázi kontaktů občanů. Zároveň je vhodné zavést i alternativní způsob komunikace pro případ, že by došlo k výpadku elektrické energie nebo mobilních sítí.

Aktivní zapojení obyvatel a simulace krizových scénářů

Velká část obyvatel očekává, že v případě krizové situace bude zásobování vodou řešit obec. Tato skutečnost vytváří prostor pro zapojení občanů do plánování a přípravy na mimořádné události.

Součástí přípravy by měla být i pravidelná školení a simulace krizových situací, které by pomohly zvýšit povědomí a připravenost občanů. Obec by mohla využít principy tzv. „*připraveného občana*“, které jsou součástí Koncepce ochrany obyvatelstva ČR.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala problematikou nouzového zásobování pitnou vodou v kontextu krizových situací, které mohou ohrozit plynulé dodávky vody obyvatelstvu.

Teoretická část přinesla ucelený pohled na legislativní rámec, technologické možnosti a organizaci krizového řízení v oblasti zásobování vodou. Byla poukázána rizika, která s sebou nese nedostatek pitné vody, a důležitost její dostupnosti v jakékoli situaci.

Praktická část prostřednictvím dotazníkového šetření mezi obyvateli obce Bořitov odhalila významné nedostatky v oblasti informovanosti a materiální připravenosti obyvatel na krizové situace. Z odpovědí vyplývá, že většina respondentů není dostatečně informována o možnostech nouzového zásobování a nemá vytvořeny adekvátní zásoby ani prostředky pro úpravu vody. Přitom právě první hodiny po výpadku dodávek jsou klíčové z hlediska zajištění základních potřeb.

Na základě analýzy výsledků byly navrženy konkrétní kroky pro zlepšení připravenosti, včetně informačních kampaní, podpory domácích zásob, posílení technického zázemí pro krizové zásobování i efektivní komunikace s veřejností. Zvláštní důraz byl kladen na důležitost zapojení obyvatel do plánování a simulací krizových situací, což přispívá k větší odolnosti celé komunity.

Přestože problematika nouzového zásobování pitnou vodou může být v běžných podmínkách často opomíjena, výsledky této práce ukazují, že je třeba se jí aktivně věnovat. Pouze díky odpovídající připravenosti lze minimalizovat negativní dopady mimořádných událostí na zdraví a bezpečnost obyvatel. Tato práce může sloužit jako podklad pro další rozvoj krizových plánů a zvyšování odolnosti obcí vůči výpadkům základních služeb.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Tištěná monografie

BEJDOVÁ, Ivana; BOROŠ, Štefan; ČERMÁK, Vilém; MINÁŘ, Alexander a PUNČOCHÁŘ, Zdeněk. Ochrana ekonomiky: modul F. Praha: MV– generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-57-0. [cit. 2025-03-04]

TOMEK, Miroslav; STROHMANDL, Jan a RAK, Jakub, 2014. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací*. Praha: Academia. ISBN 978-80-7454-462-0. [cit. 2025-03-13].

Právní normy

ČESKO. Vyhláška č. 13/2024 Sb. o požadavcích na jakost balených vod a o způsobu jejich úpravy. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2024, částka 13. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2024-13>. [cit. 2025-02-02].

ČESKO. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2004, částka 82. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-252>. [cit. 2025-01-24].

ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2000, částka 73. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>. [cit. 2025-01-24].

ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Online. In: *Zákony pro lidi*. 2000, částka 73. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>. [cit. 2025-01-24].

ČESKO. Zákon č. 241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2000, částka 73. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>. [cit. 2025-01-24].

ČESKO. Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Online. In: *Zákony pro lidi*. 2001, částka 98. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>. [cit. 2025-01-24].

ČESKO. Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). Online. In: *Zákony pro*

lidi. 2001, částka 104. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>. [cit. 2025-01-24].

ČESKO. Zákon č. 76/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb. (zákon o vodovodech a kanalizacích). Online. In: *Zákony pro lidi*. 2006, částka 29. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-76>. [cit. 2025-01-24].

Elektronická kniha / skriptu / časopis

BROSS, Lisa; KRAUSE, Steffen; SADNHOLZ, Simone; STOCK, Eva; WANNEWITZ, Mia a WIENAND, Ina, 2019. Insecure Security: Emergency Water Supply and Minimum Standards in Countries with a High Supply Reliability. Online. In: *Water*. 11(4):732. 2019. ISSN 2073-4441. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/w11040732>. [cit. 2025-03-04]

EPA, 2011. *Planning for an Emergency Drinking Water Supply*. Online. Dostupné z: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-03/documents/planning_for_an_emergency_drinking_water_supply.pdf. [cit. 2025-03-04].

FANE, Anthony G.; KRANTZ, William B.; LIM, Teik-Thye a LOO, Siew-Leng, 2012. Emergency water supply: A review of potential technologies and selection criteria. In: *Water Research*. Vol. 46, no. 10, s. 3125-3151. ISSN 0043-1354. [cit. 2025-03-04].

KOLAFKA, Jiří, 2014. Struktura a anomálie vody. Online. In: *Vesmír*. Roč. 2014. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2014/07/struktura-anomalie-vody.html>. [cit. 2025-01-10].

Web / webové zdroje, příspěvek na webu

HANUŠKA, Zdeněk, 2011. *Obce a integrovaný záchranný systém*. Online. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/soubor/izs-a-kz-pdf.aspx>. [cit. 2025-03-12].

JIHOMORAVSKÝ KRAJ, 2019. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihomoravského kraje*. Online. Dostupné z: https://www.jmk.cz/archiv/ozp/PRVK_JMK/A_TextovaTabulkovaCast/CZ0641_Blansko/A3_karty_obci/003_01_Bo%C5%99itov_VK.pdf. [cit. 2025-04-16].

KRAJSKÁ HYGIENICKÁ STANICE, 2015. *Opatření při nouzovém zásobování v případě omezeného nebo úplného odstavení zdrojů pitné vody*. Online. Dostupné z: <https://www.khsjih.cz/soubory/ostatni/opatreni-pri-nouzovem-zasobovani-v-pripade-omezene.pdf>. [cit. 2025-02-02].

KUKAL, Zdeněk a POŠMOURNÝ, Karel, 2005. *Planeta: Přírodní katastrofy a rizika*. Online. Roč. 12, č. 3. Praha. ISSN 1213-3393. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/3974FDA531EA66B3C1257030001E709F/\\$file/planeta_katastrofy_2korektura.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/3974FDA531EA66B3C1257030001E709F/$file/planeta_katastrofy_2korektura.pdf). [cit. 2025-01-29].

LABORATOŘ MONITORING, 2024. *Průvodce kvalitou pitné vody v České republice*. Online. Dostupné z: <https://www.moni.cz/aktuality/kvalita-pitne-vody-v-ceske-republice>. [cit. 2025-01-22].

MAGISTRÁT HMP, 2021. *Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 3468/2021-MZE-15000 ze dne 8. března 2021*. Online. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/intens.CrisisPortalInfrastructureApp/cdn/files/37e149da02064f65b9a7cde331466236>. [cit. 2025-02-04].

MAGISTRÁT HMP, 2023. *Krizové plánování: Náhradní vs. nouzové zásobování vodou*. Online. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/clanky/nahradni-a-nouzove-zasobovani-pitnou-vodou>. [cit. 2025-01-29].

MARTINOVSKÝ, Petr, 2008. *Nedostatek vody?!*. Online. Dostupné z: <https://www.securityoutlines.cz/nedostatek-vody>. [cit. 2025-01-23].

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2003. *Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací*. Online. Dostupné z: <https://mze.gov.cz/public/portal/mze/-q264617---SOnDC2BO/koncepce-zabezpeceni-obyvatelstva-pitnou>. [cit. 2025-01-29].

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2022. *Jakost pitné vody v ČR*. Online. Dostupné z: https://mze.gov.cz/public/portal/mze/-q225----GuLdcpE/informace-o-stavu-v-zasobovani-pitnou?_linka=a161247. [cit. 2025-01-22].

PRŮMYSLOVÁ EKOLOGIE, 2022. *Kybernetické hrozby ve vodním hospodářství*. Online. Dostupné z: <https://www.prumyslovaekologie.cz/info/kyberneticke-hrozby-ve-vodnim-hospodarstvi>. [cit. 2025-01-29].

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV, 2024. *Nouzové zásobování pitnou vodou*. Online. Dostupné z: https://szu.gov.cz/wp-content/uploads/2024/11/Metod_doporuceni_NRC_pro_nouz_zasobovani_2024_final.pdf. [cit. 2025-02-02].

TĚŠÍNSKÝ, Pavel, 2020. Co se děje s tělem, které nemá dost vody. *Pharma News*. Roč. 20, č. 1-2, s. 24-25. Online. Dostupné z: <https://www.pharmanews.cz/files/5d60912acd7be74019f9cbd1a96c8ae355db83b6.pdf>. [cit. 2025-01-23].

UMÍME FAKTA, 2024. *Využívání vody*. Online. Dostupné z: <https://www.umimefakta.cz/chemie/book/cviceni-vyuzivani-vody>. [cit. 2025-01-22].

VODASERVIS, 2023. *Univerzální mobilní úpravna vody*. Online. Dostupné z: <https://www.vodaservis.cz/cms-obsah/soubory/298-mobilni-upravna-pitne-vody-umuv.pdf>. [cit. 2025-02-04].

VODATEST, 2022. *Příčiny a následky znečištění vody*. Online. Dostupné z: <https://www.vodatest.cz/priciny-a-nasledky-znecisteni-vody>. [cit. 2025-01-29].

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Rozložení zásob vody na Zemi.....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 2 UMUV</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 3 Možnosti distribuce vody.....</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 4 Pozice zájmové oblasti</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 5 Detail zájmové oblasti</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 6 Koordinační výkres obce Bořitov</i>	<i>39</i>
<i>Obrázek 7 Technická infrastruktura (zásobování vodou).....</i>	<i>39</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Porovnání biosand filtru a chlorování.....</i>	<i>30</i>
---	-----------

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 Rozdělení respondentů podle pohlaví</i>	<i>41</i>
<i>Graf 2 Věkové složení respondentů</i>	<i>42</i>
<i>Graf 3 Znalost pojmu "nouzové zásobování pitnou vodou"</i>	<i>42</i>
<i>Graf 4 Schopnost vysvětlit pojem "nouzové zásobování pitnou vodou"</i>	<i>43</i>
<i>Graf 5 Možnost výskytu nouzové situace v obci</i>	<i>43</i>
<i>Graf 6 Informovanost.....</i>	<i>44</i>
<i>Graf 7 Zásoba balené vody.....</i>	<i>44</i>
<i>Graf 8 Zásoba vody (z počtu respondentů, kteří si dělají zásoby).....</i>	<i>45</i>
<i>Graf 9 Nejefektivnější způsob zásobování</i>	<i>45</i>
<i>Graf 10 Výpadek dodávek vody</i>	<i>46</i>
<i>Graf 11 Délka výpadku (z těch respondentů, kteří jej zažili).....</i>	<i>46</i>
<i>Graf 12 Vnímání hrozby</i>	<i>47</i>
<i>Graf 13 Seřazení příčin nouzového zásobování</i>	<i>47</i>
<i>Graf 14 Znalost místa odběru pitné vody</i>	<i>48</i>
<i>Graf 15 Preferovaný způsob informování pro obyvatele obce (více možností).....</i>	<i>48</i>
<i>Graf 16 Znalost úpravy vody</i>	<i>49</i>
<i>Graf 17 Vybavení na úpravu vody (více možností).....</i>	<i>49</i>
<i>Graf 18 Odpovědnost za nouzové zásobování</i>	<i>50</i>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
EPA	Agentura pro ochranu životního prostředí (<i>z angl. Environmental Protection Agency</i>)
FEMA	Federální agentura pro krizové řízení (<i>z angl. Federal Emergency Management Agency</i>)
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JÚ	Jímací území
MV	Ministerstvo vnitra
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
MZe	Ministerstvo zemědělství
NZV	Nouzové zásobování vodou
UMUV	Univerzální mobilní úpravna vody
VAS	Vodárenská akciová společnost, a.s.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

Vážený respondente,

dovoluji si Vás požádat o vyplnění krátkého anonymního dotazníku, který je součástí praktické části mé bakalářské práce na téma Nouzové zásobování pitnou vodou. Vyplnění Vám zabere pouze několik minut a Vaše odpovědi budou využity výhradně pro studijní účely.

Vaše zkušenosti a sdílené informace jsou pro mě velmi cenné a pomohou mi lépe porozumět současné situaci a připravenosti obce na možné krizové situace spojené s nedostatkem pitné vody.

Předem Vám děkuji za Váš čas a ochotu podílet se na tomto výzkumu.

S úctou,

Richard Pokladník

student Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Otázky k dotazníku:

1. Vaše pohlaví?

- ☐ Muž
- ☐ Žena

2. Jaký je Váš věk?

- ☐ Do 18 let
- ☐ 19 – 30 let
- ☐ 31 – 50 let
- ☐ 51 let a více

3. Setkali jste se někdy se slovním spojením „nouzové zásobování pitnou vodou“?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

4. Dokážete vysvětlit, co je to „nouzové zásobování pitnou vodou“ a v jakých případech k němu dochází?
- ☐ Ano
 - ☐ Ne
5. Myslíte si, že by ve Vaší obci mohlo dojít k situaci vyžadující „nouzové zásobování pitnou vodou“?
- ☐ Ano
 - ☐ Ne
6. Máte informace o tom, jak by probíhalo „nouzové zásobování pitnou vodou“ ve Vaší obci?
- ☐ Ano, mám podrobné informace
 - ☐ Mám základní informace
 - ☐ Nemám žádné informace
7. Máte doma zásobu balené vody pro případ nouze?
- ☐ Ano, pravidelně ji udržuji
 - ☐ Ne, nedělám si zásoby
8. Pokud máte v domácnosti zásobu vody, na kolik dní by Vám vystačila (počítejte 5 litrů na osobu/den)?
- ☐ Méně než 1 den
 - ☐ 1 – 3 dny
 - ☐ 4 – 7 dní
 - ☐ Více než týden
9. Jaký způsob „nouzového zásobování pitnou vodou“ považujete za nejefektivnější?
- ☐ Rozvoz cisternami
 - ☐ Distribuce balené vody
 - ☐ Zajištění decentralizovaných zdrojů (studny, zásobárny vody, úpravní vody)

10. Zažili jste někdy výpadek dodávek pitné vody ve Vaší obci?

- ☐ Ano, několikrát
- ☐ Ano, jednou
- ☐ Ne

11. Pokud ano, jak dlouho výpadek trval?

- ☐ Méně než 6 hodin
- ☐ 6 – 24 hodin
- ☐ 1 – 3 dny
- ☐ Déle než 3 dny

12. Jak velkou hrozbu podle Vás představuje výpadek dodávek pitné vody ve Vaší obci?

- ☐ Žádnou
- ☐ Malou
- ☐ Vysokou
- ☐ Kritickou

13. Seřad'te příčiny pro vznik nouzového stavu v dodávkách pitné vody (od nejčastějších k méně častým).

- ☐ Lidská chyba
- ☐ Přírodní katastrofa (povodně, sesuvy půdy, zemětřesení,...)
- ☐ Terorismus
- ☐ Sucho
- ☐ Havárie vodovodu
- ☐ Ekologická havárie

14. Víte, kde byste ve Vaší obci získali pitnou vodu v případě krizové situace?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

15. Jaký způsob informování by Vám nejvíce vyhovoval v případě krizové situace?

- ☐ SMS zprávy
- ☐ Sociální sítě
- ☐ Web obce
- ☐ Rozhlas

16. Víte, jak upravit vodu, aby byla pitná, pokud byste neměli přístup k dodávkám pitné vody?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

17. Jaké pomůcky nebo vybavení na úpravu vody máte doma?

- ☐ Filtr na vodu
- ☐ Chemické tablety
- ☐ Žádné
- ☐ Jiné (prosím uveďte)

18. Kdo by podle Vás měl být primárně odpovědný za „nouzové zásobování pitnou vodou“?

- ☐ Stát
- ☐ Obec
- ☐ Vodárenská společnost
- ☐ Armáda
- ☐ Každý občan sám