

Zásobení obyvatel hlavního města Prahy pitnou vodou z náhradních zdrojů

Bc. Adéla Jakschová

Diplomová 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Adéla Jakschová
Osobní číslo:	L23306
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Zásobení obyvatel hlavního města Prahy pitnou vodou z náhradních zdrojů

Zásady pro vypracování

- Na základě dostupných zdrojů zpracujte poznatky a teoretická východiska z problematiky krizového řízení a dodávek pitné vody.
- Zhodnoďte současný stav zdrojů dodávek pitné vody.
- Proveďte analýzu hrozeb mající vliv na dodávky pitné vody.
- Navrhněte opatření ke zlepšení dodávek pitné vody na území hlavního města Prahy s využitím přírodních náhradních zdrojů.

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

Seznam doporučené literatury:

1. KARIMIDASTENAEI, Zahra, et al. Unconventional water resources: Global opportunities and challenges. *Science of the Total Environment*, 2022, 827: 154429.
2. KROČOVÁ, Šárka a MIKLÓS, Daniel. *Krizová řízení vodárenských procesů v mezních situacích*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-228-3.
3. SCHIERMEIER, Quirin. Feature water on tap. *Nature* (London). 2014, vol. 510, no. 7505, s. 326-328. ISSN 0028-0836.
4. TEICHMANN, Marek a KUDA, František. *Hodnocení a obnova vodárenských sítí*. Praha: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-26-4.
5. TOMEK, Miroslav, STROHMANDL, Jan a RAK, Jakub. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných událostí*. Ostrava: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.

Další odborná literatura na základě doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Matyáš Adam, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**
Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (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 – diplomovou 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 diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové 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 diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne25.4.2025.....

podpis autora

ABSTRAKT

Teoretická část práce nastiňuje princip krizového řízení na území České republiky. Dále popisuje, jak je voda významnou komoditou pro lidský život a jaké zdroje pitné vody jsou využívány v českých podmínkách, ale také možné alternativní způsoby, které zde nejsou natolik rozšířeny, i přesto že v zahraničí se jedná o zaručený zdroj pitné vody. Praktická část se zaměřuje na zdroje pitné vody pro obyvatele Prahy, kde je hodnocen jejich současný stav a také jejich odolnost vůči hrozbám. V závěru praktické části jsou popsány návrhy ke zlepšení současného stavu v oblasti zdrojů pitné vody a jejich odolnosti vůči hrozbám, ale také identifikace potenciálních náhradních zdrojů pitné vody, které jsou také zaznamenány v mapovém prostředí.

Klíčová slova: krizová situace, pitná voda, náhradní zdroj, Praha, nouzové zásobování

ABSTRACT

The theoretical part of the thesis outlines the principle of crisis management in the Czech Republic. It also describes how water is an important commodity for human life and what sources of drinking water are used in the Czech conditions, but also possible alternative ways that aren't so widespread here, even though abroad it is a guaranteed source of drinking water. The practical part focuses on drinking water sources for the inhabitants of Prague, where their current state and their resilience to the threats is assessed. The practical part concludes with suggestions for improving the current state of drinking water sources and their resilience to threats, as well as the identification of the potential alternative drinking water sources, which are also recorded in a mapping environment.

Keywords: Crisis Situation, Drinking Water, Alternative Source, Prague, Emergency Supply

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu své diplomové práce panu Mgr. Matyášovi Adamovi, PhD. Za jeho poskytnuté rady, zdroje, odborný dohled a čas při konzultacích.

Mimo jiné bych ráda poděkovala paní Ing. Slavomíře Vargové, PhD. za cenné konzultace týkající se SWOT analýzy.

Dále pak děkuji celému odboru bezpečnosti na Magistrátu hlavního města Prahy za odborné konzultace týkající se zásobování pitnou vodou. Zejména děkuji paní Janě Malimánkové, která má na starost projekt týkající se identifikace náhradních zdrojů pitné vody na území Prahy a na základě toho mi poskytla materiály nepodléhající utajení.

Velké poděkování patří mé rodině a blízkým za podporu a trpělivost v průběhu studia a při časově náročném zpracování této práce.

OBSAH

ÚVOD.....	12
CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY PŘI ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	14
I TEORETICKÁ ČÁST	16
1 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ A OCHRANA OBYVATELSTVA V ČESKÉ REPUBLICE.....	17
2 PITNÁ VODA JAKO ZÁKLADNÍ LIDSKÁ POTŘEBA.....	22
2.1 NEZASTUPITELNÁ ROLE VODY V LIDSKÉM ŽIVOTĚ	22
2.2 VODNÍ EKOSYSTÉM A KLIMATICKÉ PODMÍNKY NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	23
3 ZDROJE PITNÉ VODY	25
3.1 PODZEMNÍ VODY	25
3.2 POVRCHOVÉ VODY	27
3.3 ALTERNATIVNÍ ZDROJE PITNÉ VODY	28
3.4 OCHRANA VOD A VODNÍCH ZDROJŮ	32
4 NARUŠENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY VELKÉHO ROZSAHU	35
4.1 PŘÍČINY VZNIKU A MOŽNOSTI PREDIKCE MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	36
4.2 UKAZATELE KRIZOVÉHO VÝVOJE SITUACE	38
4.3 NÁSLEDKY KRIZOVÉ SITUACE.....	39
4.4 ZÁSADY A MOŽNOSTI ZABEZPEČENÍ PITNÉ VODY V KRIZOVÉ SITUACI	41
4.5 ZDROJE VODY PRO NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ	42
II PRAKTICKÁ ČÁST	45
5 HISTORICKÉ MILNÍKY ZÁSOBNÍ OBYVATEL PRAHY PITNOU VODOU	46
6 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBNÍ OBYVATEL PRAHY PITNOU VODOU	49
6.1 VODÁRNA KÁRANÝ.....	50
6.1.1 Charakteristika vodárny Káraný.....	50
6.1.2 SWOT analýza pro vodárnu Káraný	52
6.2 VODÁRENSKÉ DÍLO ŠVIHOV NA ŽELIVCE.....	57
6.2.1 Charakteristika vodárenského díla	58
6.2.2 SWOT analýza pro vodárenské dílo Švihov na řece Želivce	60
6.3 ÚPRAVNA VODY PODOLÍ	64
6.3.1 Charakteristika úpravny	65
6.3.2 SWOT analýza pro úpravnu vody Podolí.....	66
7 ANALÝZA RIZIK OHROŽUJÍCÍCH DODÁVKY PITNÉ VODY	72
8 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ STAVU DODÁVEK PITNÉ VODY	74

8.1	ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU ZÁSOBNÍ PITNOU VODOU	74
8.1.1	Vodárna Káraný	74
8.1.2	Vodní dílo Švihov na řece Želivce	75
8.1.3	Úpravna vody Podolí	76
8.2	SNÍŽENÍ HROZEB	77
8.3	VYUŽITÍ NÁHRADNÍCH ZDROJŮ PITNÉ VODY	79
8.3.1	Podzemní vody	80
8.3.2	Povrchové vody	83
8.3.3	Dešťová voda	87
8.3.4	Recyklovaná voda	89
9	DISKUZE	92
	ZÁVĚR	97
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	101
	SEZNAM OBRÁZKŮ	108
	SEZNAM TABULEK	109
	SEZNAM GRAFŮ	110
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	111
	SEZNAM PŘÍLOH	113

ÚVOD

Pitná voda představuje jeden z nejdůležitějších přírodních zdrojů, bez něhož není možné zajistit přežití člověka ani fungování moderní společnosti. Její nezastupitelný význam spočívá nejen v uspokojování základních biologických potřeb, ale také v zabezpečení hygieny, výroby potravin, průmyslu a dalších oblastí lidské činnosti. Přístup k nezávadné pitné vodě je proto považován za jedno ze základních lidských práv, jehož naplnění má zásadní vliv na zdraví obyvatelstva, kvalitu života, ekonomickou stabilitu a celkový rozvoj společnosti.

Voda jako taková je sice na naší planetě hojně zastoupena, avšak pouze její malá část je využitelná jako zdroj pitné vody. Zásoby sladké vody, které jsou nezbytné pro lidskou spotřebu, jsou omezené a nerovnoměrně rozložené. Navíc se tyto zdroje stále více dostávají pod tlak vlivem změn klimatu, rostoucí populace, znečištění a neudržitelných způsobů hospodaření. Nedostatek pitné vody není jen otázkou rozvojových zemí, ale i vyspělé státy čelí problémům s jejím zajištěním, zejména v obdobích sucha nebo v důsledku průmyslového a zemědělského znečištění.

Téma pitné vody nabývá na důležitosti nejen v kontextu životního prostředí, ale také z hlediska bezpečnosti a krizového řízení. Ohrožení dostupnosti či kvality pitné vody, například v důsledku přírodních katastrof, průmyslových havárií nebo záměrných útoků na infrastrukturu, může mít závažné důsledky pro zdraví a bezpečnost obyvatelstva. Proto je nezbytné, aby byla věnována náležitá pozornost ochraně zdrojů pitné vody, jejich udržitelnému využívání a plánování opatření pro případ krizových situací.

Přestože se může zdát, že v podmínkách vyspělé evropské metropole, jakou je Praha, je její dostupnost samozřejmostí, realita ukazuje, že i zde může být ohrožena. Hlavní město Praha je zásobováno pitnou vodou z několika centrálních zdrojů, jejichž kapacita, provozní stav a geografické rozmístění vytvářejí relativně robustní, avšak nikoliv neohrožitelný systém. Nedávné zkušenosti s klimatickými extrémami, jako je dlouhodobé sucho, nebo události, které odhalily zranitelnost infrastruktury (např. výpadky elektřiny, kontaminace vody či kybernetické útoky), poukazují na důležitost zajištění kontinuity dodávek vody i v mimořádných situacích. V této souvislosti nabývá na významu otázka využití náhradních a alternativních zdrojů pitné vody, které by mohly sehrát významnou roli při řešení krizových scénářů.

Výsledky této práce mohou být užitečné pro orgány krizového řízení, správce vodohospodářské infrastruktury, městské samosprávy i širší odbornou veřejnost, která se zabývá problematikou vodního hospodářství a bezpečnosti dodávek vody. V době zvyšujících se nároků na environmentální udržitelnost a odolnost měst vůči krizím je téma náhradních zdrojů pitné vody aktuálnější než kdy dříve.

CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY PŘI ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je navrhnout opatření ke zlepšení dodávek pitné vody na území hlavního města Prahy s využitím náhradních přírodních zdrojů. Ke splnění hlavního cíle byly stanoveny následující dílčí cíle:

1. Na základě dostupných dat zpracovat poznatky a teoretická východiska z problematiky krizového řízení a dodávek pitné vody.
2. Zhodnotit současný stav zdrojů dodávek pitné vody.
3. Provést analýzu hrozeb mající vliv na dodávky pitné vody.

K dosažení cíle byly použity tyto metody: komparace, modelování, analýza, syntéza, deskripce, RISKAN, SWOT analýza, medián, Füllerova metoda.

Komparace

Jsou zkoumány dvě či více aktuálních situací s cílem určit, jaké mají společné a odlišné rysy, do jaké míry se podobají či liší a co tyto podobnosti nebo rozdíly způsobuje. (Zháněl et al., 2014)

Modelování

Jedná se o vytvoření modelu, který převádí reálný systém do jeho umělé podoby. Tento proces zahrnuje posouzení, zda model odpovídá skutečnosti, a také jeho využití pro lepší pochopení a zkoumání fungování původního systému. (Zháněl et al., 2014)

Analýza

Tato myšlenková metoda spočívá v rozdělení zkoumaného celku na jednotlivé složky. Účelem analýzy je porozumět danému problému prostřednictvím podrobného zkoumání jeho jednotlivých částí. (Zháněl et al., 2014)

Syntéza

Souhrn dosavadních poznatků v dané oblasti doplněný o snahu o jejich propojení a sjednocení s důrazem na konkrétní zaměření. (Zháněl et al., 2014)

Deskripce

Tato metody kvalitativního výzkumu slouží k zachycení a popisu konkrétních stavů, vlastností nebo jevů pomocí předem stanovených charakteristik. (Zháněl et al., 2014)

RISKAN

Pro analýzu rizik, které by mohly ohrozit dodávky pitné vody pro obyvatele hlavního města Prahy, byl zvolen softwarový nástroj Riskan. Cílem této analýzy je určení hrozeb, které mohou mít vliv na dodávky pitné vody a zjistit, kdy je riziko tak vysoké, že je potřeba se přiklonit k využití náhradních zdrojů pitné vody.

SWOT analýza

Cílem SWOT analýzy je identifikovat a vyhodnotit vnitřní silné a slabé stránky a vnější příležitosti a hrozby, které ovlivňují organizaci, projekt nebo situaci.

Medián

Medián představuje ukazatel polohy, který určuje prostřední hodnotu datového souboru seřazeného od nejmenší po největší. Rozděluje soubor na dvě stejné části. Výpočet mediánu závisí na počtu hodnot v souboru. Pokud je počet hodnot lichý, tak je mediánem střední hodnota, pokud sudý, tak se medián vypočítává jako průměr dvou prostředních hodnot. V diplomové práci je medián počítán pomocí programu Excel, kde lze tuto hodnotu zjistit pomocí funkce =MEDIAN(). (DataBon, c2025)

Füllerova metoda

Princip této metody spočívá ve vzájemném porovnávání jednotlivých kritérií po dvojicích, přičemž se vždy určuje, které z nich má vyšší důležitost. Kritérium, které je upřednostněno, se označí hodnotou 1, méně významné hodnotou 0. (Zmeškal, 2009)

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ A OCHRANA OBYVATELSTVA V ČESKÉ REPUBLICE

Krizové řízení a ochrana obyvatelstva představují klíčové pilíře bezpečnosti moderního státu. Na území České republiky, ale také i v jiných zemích, je hlavním cílem těchto pilířů zajištění ochrany lidských životů, majetku a životního prostředí před vlivy různých druhů mimořádných událostí. Mezi tyto události lze zařadit přírodní katastrofy, kam lze zahrnout například povodně, ale také technologické havárie nebo pandemie v tomto systému zastávají své místo. (Kolektiv autorů, 2021)

Tento systém je založen na vzájemné koordinaci státních, regionálních a místních orgánů, které spolupracují na prevenci, připravenosti, reakci a obnově po krizových situacích. Nedílnou součástí je také aktivní zapojení veřejnosti, neboť efektivní ochrana obyvatelstva vyžaduje informovanost a připravenost každého občana. (Kolektiv autorů, 2021)

Za krizových situací je kladen důraz na činnost výkonných složek státu. Jejich akceschopnost je rozhodující pro úspěšné zvládnutí a překonání krizového období a pro zmírnění nepříznivých následků. Za krizových situací je proto důležitá činnost orgánů veřejné moci, jejichž postavení a činnosti upravují Ústava, ústavní zákony a prováděcí předpisy. Na jejich základě jsou tyto orgány ze zákona zmocněny k užití krizových opatření pro řešení dané situace. Samotný proces krizového řízení je znázorněn viz (Vilášek a Fus, 2022)

Hlavním právním předpisem, na kterém stojí krizové řízení v České republice je zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů. (Zpěvák et. al, 2014) Tento zákon definuje krizové řízení jako „*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 nebo ochranou kritické infrastruktury*“. (Česko, 2000a) Přičemž krizová situace je mimořádná událost, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, kdy je vyhlášen krizový stav. (Česko, 2000b) Samotnou kritickou infrastrukturou se podle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů rozumí „*prvek kritické infrastruktury nebo systémů prvků kritické infrastruktury, narušení jeho funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu*“. (Česko, 2000a)

V některých situacích může mimořádná událost dosáhnout takového rozsahu, že běžné činnosti správních úřadů, krajských a obecních orgánů, složek Integrovaného záchranného systému nebo subjektů kritické infrastruktury nejsou schopny odvrátit vzniklé ohrožení. Další zdroje lze získat pouze za cenu omezení běžných funkcí, případně práv a svobod občanů, nebo využitím zdrojů z oblastí, které mimořádná událost nezasáhla. K tomu je však nutné vyhlásit krizový stav. V roce 2016 vláda schválila Analýzu hrozeb pro ČR, která identifikuje 22 typů krizových situací na území ČR viz. Tabulka 1. (Paulus et al., 2015)

Tabulka 1 – Krizové situace s nepřijatelným rizikem

Typy nebezpečí s nepřijatelným rizikem	Gesce
Dlouhodobé sucho	MŽP, MZe, MV
Extrémně vysoké teploty	MŽP
Přítalová povodeň	MŽP, MV, MZe
Vydatné srážky	MŽP, MV
Extrémní vítr	MŽP, MV
Povodeň	MŽP, MV, MZe
Epidemie	MZd
Epifytie	MZe
Epizootie	MZe
Narušení dodávek potravin velkého rozsahu	MZe, MPO
Narušení funkčnosti významných systémů elektronických komunikací	ČTÚ, MPO
Narušení bezpečnosti informací kritické informační infrastruktury	MZe, MV, MŽP
Zvláštní povodeň	MŽP, MV, SÚJB
Únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení	MZe
Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	MPO, MV
Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	SSHR, MPO
Radiační havárie	SÚJB, MV
Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu	MPO, MV
Migrační vlny velkého rozsahu	MV, MZV
Narušování zákonnosti velkého rozsahu (včetně terorismu)	MV
Narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu	MF, ČNB

(zdroj: Paulus et al., 2015)

Právním předpisem jsou definovány čtyři krizové stavy, jedná se o stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav. Vyhlášení krizového stavu závisí na typu mimořádné události, rozsahu jejího dopadu a velikosti zasaženého území. Po vyhlášení krizového stavu přebírají řízení situace orgány krizového řízení, které postupují podle krizového zákona

a využívají krizová opatření. Pokud krizová situace nesouvisí s obranou státu před vnějším napadením, může být vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav a stav ohrožení státu. Naopak v případě ohrožení České republiky v důsledku vnějšího napadení je možné vyhlásit stav ohrožení státu nebo válečný stav. (Česko, 2000a)

Orgány krizového řízení

Za krizových situací je kladen důraz na činnost výkonných složek státu. Pro úspěšné zvládnutí, překonání krizového období a pro samotné zmírnění následků je rozhodující akceschopnost orgánů krizového řízení (dále v textu „OKŘ“). Tyto OKŘ zajišťují analýzu a posouzení potenciálních rizik, plánují, organizují, provádějí a kontrolují aktivity, které jsou spojené s přípravnými opatřeními, řešením krizových situací nebo ochranou kritické infrastruktury a jsou stanoveny zákonem o krizovém řízení. (Kolektiv autorů, 2021)

Každý orgán krizového řízení si v rámci své působnosti vytváří nástroje a podmínky, které mu usnadňují přípravu na krizové situace a jejich zvládání v případě, že nastanou. Zahnuje to především koordinační nebo pracovní orgány krizového řízení na úrovni státní správy nebo samosprávy. Tyto orgány mají přesně definovaná práva, povinnosti a úkoly, vycházející ze zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Mezi tyto struktury patří pracoviště krizového řízení, bezpečnostní rady a krizové štáby. (Vilášek a Fus, 2022)

V rámci České republiky rozlišujeme tyto OKŘ:

- vláda ČR;
- ministerstva a jiné ústřední správní úřady;
- Česká národní banka;
- orgány kraje a další orgány s působností na území kraje;
- orgány obce s rozšířenou působností;
- orgány obce. (Česko, 2000a)

Krizové plánování

Krizové plánování v České republice představuje souhrn činností, postupů a vazeb prováděných OKŘ, stejně jako jimi pověřenými státními či veřejnými institucemi, právníky i fyzickými osobami. Jeho cílem je naplňování úkolů a dosažení stanovených cílů spojených se zajištěním bezpečnosti státu a ochranou obyvatelstva během krizových situací. (Zpěvák et al., 2014)

Hlavními cíli krizového plánování je vytvoření podmínek, které zabrání vzniku krizových situací, a zajištění připravenosti potřebných sil, prostředků a zdrojů k jejich zvládnutí. Součástí těchto cílů je také vytvoření organizační struktury subjektů zapojených do krizového řízení a zřízení databáze obsahující klíčové identifikační a komunikační údaje o těchto subjektech. (Zpěvák et al., 2014)

Dále se krizové plánování zaměřuje na zajištění materiálních potřeb pro subjekty krizového řízení i obyvatelstvo během krizových situací, vytvoření ekonomického přehledu pro zajištění fungování orgánů veřejné správy za krizových podmínek, stanovení státních hmotných rezerv a definování hospodářských opatření v krizových situacích. (Zpěvák et al., 2014)

Nezbytnou součástí krizového plánování je také příprava metodických pokynů pro pracovníky krizového řízení na všech úrovních organizační struktury a zpracování plánovací a řídicí dokumentace pro řešení krizových situací. Mezi další cíle patří vytvoření efektivního informačního systému pro obyvatelstvo v případě krizové situace a zajištění psychosociální pomoci postiženým. (Zpěvák et al., 2014)

Krizový zákon mimo jiné ukládá OKŘ zpracovat Krizový plán, právníkům a podnikajícím fyzickým osobám, které zajišťují plnění opatření vyplývajících z krizových plánů, a subjektům kritické infrastruktury ukládá zpracovávat Plány krizové připravenosti. Tyto plány se zpracovávají jak v písemné podobě, tak i v podobě elektronické. (Vilášek a Fus, 2022)

Krizový plán je dokument zaměřený na plánování, který obsahuje souhrn opatření a postupů nezbytných pro řešení krizových situací. Jeho hlavním cílem je vytvořit podmínky, které zajistí připravenost orgánů krizového řízení i dalších dotčených subjektů na krizové situace a umožní jejich efektivní řešení. Krizové plány zpracovávají ministerstva, ústřední správní úřady, Česká národní banka, další státní orgány s touto povinností stanovenou krizovým zákonem, kraje a obce s rozšířenou působností. (GŘ HZS ČR, c2025) Tento plán se skládá ze tří částí: základní, operativní a pomocná. Základní část krizového plánu obsahuje charakteristiku organizace krizového řízení, přehled možných zdrojů rizik a analýzy ohrožení a také přehled právnických a podnikajících fyzických osob (dále v textu jen „PaPFO“), které zajišťují plnění opatření. Součástí operativní části je například přehled krizových opatření a způsob jejich zajištění a provedení, plán nezbytných dodávek, způsob plnění regulačních opatření, rozpracování typových plánů na postupy při řešení konkrétních druhů krizo-

vých situací. Pomocná část zahrnuje přehled právních předpisů, které se využívají při přípravě na krizové situace a jejich řešení, zásady manipulace, geografické podklady. (Vilášek a Fus, 2022)

Plán krizové připravenosti je vytvářen právníky a podnikajícími fyzickými osobami, které se podílejí na plnění opatření stanovených krizovým plánem. Tento dokument zahrnuje přípravu konkrétní právnické či podnikající fyzické osoby na řešení krizových situací. Plán se skládá ze tří částí: základní, operativní a pomocné. (GŘ HZS ČR, c2025) Základní část plánu krizové připravenosti obsahuje vymezení předmětu činnosti právnické nebo podnikající fyzické osoby, charakteristiku krizového řízení, přehled a hodnocení možných zdrojů rizik a analýzy ohrožení a jejich možný dopad. Operativní část je zaměřena na vymezení přehledu opatření, která vyplývají z krizového plánu příslušného OKŘ, způsob zabezpečení akceschopnosti PaPFO pro zajištění provedení krizových opatření, postupy řešení krizových stavů, plánování opatření hospodářské mobilizace u dodavatelů mobilizačních dodávek, přehledy spojení na příslušné OKŘ. Pomocná část tohoto plánu obsahuje přehled právních předpisů, přehledy uzavřených smluv, zásady manipulace, geografické podklady. (Vilášek a Fus, 2022)

Plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury je vypracován tímto subjektem s cílem zajistit ochranu prvku KI. Dokument obsahuje identifikaci potenciálních ohrožení funkce prvku KI a určuje opatření k jeho ochraně. Plán je rozdělen na základní, operativní a pomocnou část. (GŘ HZS ČR, c2025) Základní část tohoto plánu obsahuje navíc seznam prvků KI a identifikaci možných ohrožení funkce prvku KI. (Vilášek a Fus, 2022)

2 PITNÁ VODA JAKO ZÁKLADNÍ LIDSKÁ POTŘEBA

Život vznikl téměř před čtyřmi miliardami let v oceánu. Bez vody, stejně jako bez vzduchu, se nedá žít ani dnes. V přírodě i v těle člověka voda rozvádí živiny a další důležité látky. Probíhá díky ní řada procesů včetně dýchání nebo fotosyntézy, je potřebována v průmyslu, energetice, potravinářství nebo v zemědělství. Za vodou lidé putují, kvůli vodě se vedou války. Voda je zkrátka opravdovým národním bohatstvím. (Novotná et al., 2018)

2.1 Nezastupitelná role vody v lidském životě

Voda hraje pro společnost i jednotlivé složky životního prostředí klíčovou roli, kterou lze s ohledem na člověka rozdělit do několika oblastí. Mezi biologické funkce patří zejména její nezbytnost pro výživu člověka a vliv na půdu. Z hospodářského a zemědělského hlediska je voda zásadní pro výrobní činnost, zavlažování a dopravu. Kulturní a estetická hodnota vody spočívá v jejím přínosu ke zkrášlení krajiny a podpoře relaxace. Voda má také politický a vojensko-strategický význam. V neposlední řadě zajišťuje zdravotní funkce, jako je hygiena, úklid nebo vytápění. (Tomek et al., 2014)

Člověk pro svůj život využívá dva typy vod, a to vodu pitnou nebo užitkovou. **Pitnou vodou** se podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů rozumí „*veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání*“. (Česko, 2000c) Tomek et al. (2014) uvádí, že pitná voda je zdravotně nezávadná voda, která ani při dlouhodobém užívání nezpůsobuje onemocnění nebo zdravotní komplikace vlivem přítomnosti mikroorganismů či látek ovlivňujících zdraví akutně, chronicky nebo s pozdními účinky na fyzické osoby a jejich potomky. Současně musí mít takové vlastnosti a kvalitu, které nebrání jejímu konzumování ani použití pro hygienické účely.

Užitková voda je hygienicky nezávadná voda, která se však nepoužívá k pití ani k vaření. Může pocházet z libovolného zdroje, pokud splňuje zdravotní a technické požadavky. Využívá se například na mytí, koupání, splachování či pro výrobní účely. Na rozdíl od pitné vody nejsou na užitkovou vodu kladeny tak přísné požadavky, avšak nesmí být odpudivá, obsahovat toxické látky a z hlediska zdraví musí splňovat podmínky uvedené ve Vyhlášce č. 252/2004 Sb. (Tomek et al., 2014)

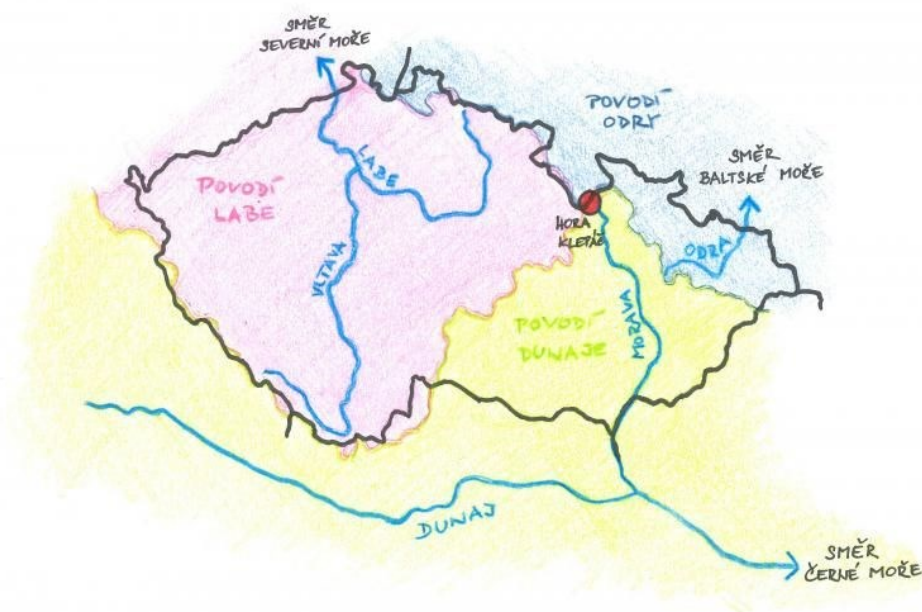
Provozní voda je využívána při různých provozních účelech v průmyslu anebo v zemědělství. Tuto vodu lze dělit na základě kritérií, například podle účelu použití na vodu výrobní, chladicí, závlahovou a tak podobně. Špatná jakost provozní vody může způsobit zhoršení kvality výrobků a korozi zařízení. (Tomek et al., 2014)

2.2 Vodní ekosystém a klimatické podmínky na území České republiky

Vodní ekosystém je specifický typ ekosystému, který se nachází ve vodních plochách a zahrnuje rostliny i živočichy, kteří tyto oblasti obývají. Vodní ekosystémy, které pokrývají přibližně 70 % zemského povrchu, se dělí do dvou hlavních kategorií, a to mořské a sladkovodní. Ekosystémy slané vody, jako jsou oceány a korálové útesy mají vysokou salinitu a vyznačují se rozmanitými biotopy. Sladkovodní ekosystémy, mezi něž patří jezera, řeky a mokřady, se vyznačují nízkou koncentrací soli. Tyto ekosystémy jsou vzájemně závislé a závisí na vyváženém toku energie, který začíná slunečním světlem, je využíván producenty, jako jsou řasy, a přes konzumenty se přenáší na rozkladače. Vodní ekosystémy jsou však významně ohroženy znečištěním, chemickými škodlivinami a biologickými invazemi, které mohou narušit jejich křehko rovnováhu a následně i lidské zdraví. Význam zachování zdravých vodních ekosystémů podtrhuje jejich úloha při zajišťování pitné vody a zdrojů potravy. (Caffrey, 2024)

V České republice, stejně jako v celé střední Evropě, již nenajdeme přírodní ekosystémy, které by nebyly ovlivněny lidskou činností. Proces ničení původních ekosystémů zde začal před tisíci, možná i desetitisíci lety, a byl spojen s působením lidské společnosti, její kulturou a rozvojem osídlení. Tyto změny měly zásadní dopad zejména na odlesnění krajiny, což výrazně ovlivnilo i vodní uspořádání v oblasti. Voda se postupně stala strategickou surovinou, a s tím souviselo i upravování vodních toků. (Teichmann a Kuda, 2018)

Česká republika je dnes závislá především na srážkové vodě, kterou je nezbytné co nejdéle zadržet na jejím území, aby mohla pronikat do podloží. Kvůli své poloze ve střední Evropě nemá přístup k moři, ale z hydrogeologického hlediska se nachází v povodí tří moří viz. Obrázek 1. Řeky pramenící na území ČR odvádějí vodu do Severního moře (Labe), Černého moře (Morava přes Dunaj) a Baltského moře (Odra). (Teichmann a Kuda, 2018)



Obrázek 1 – Rozvodí tří moří.

(Zdroj: *Pražské vodovody a kanalizace*, 2020)

V našich zeměpisných podmínkách obvykle převažují povrchové vodní zdroje nad podzemními, přičemž jejich obnova závisí výhradně na dešťových srážkách. Tyto srážky vznikají procesy kondenzace nebo desublimace vodní páry v atmosféře a na zemském povrchu. Množství srážek se vyjadřuje jako průměrná výška v milimetrech pro dané území. (Teichmann a Kuda, 2018)

Vzhledem k tomu, že jediným zdrojem obnovy vodních zásob v České republice jsou dešťové srážky, je nezbytné je co nejefektivněji zadržovat a minimalizovat jejich odtok za hranice státu. K tomu slouží akumulční nádrže, do nichž se srážková voda shromažďuje. Nejvhodnější je zachytávat vodu v období dešťů a následně ji postupně uvolňovat během suchých období. Tento proces umožňuje, aby se větší množství vody vsáklo do podloží a tím přispělo k jejímu dalšímu zadržení v krajině. (Teichmann a Kuda, 2018)

Kročová a Miklós (2019) upozorňují, že vodní ekosystémy, včetně zdrojů pitné vody, představují v rámci technické infrastruktury České republiky nejzranitelnější složku. Často se u nich vyskytují mezní situace, které mohou být způsobeny přírodními faktory nebo lidskými činnostmi, a za určitých okolností mohou přerůst v mimořádné události.

3 ZDROJE PITNÉ VODY

V současnosti je otázka zajištění nezávadné pitné vody pro obyvatelstvo ve světě považována za prioritní. Na jednu stranu má člověk k dispozici jen omezené množství vody pro každodenní potřebu, na druhou stranu se kvalita vody postupně zhoršuje. Pro řešení problematiky nouzového zásobování v krizových situacích je nezbytné se v rámci kritické infrastruktury zaměřit na analýzu území, včetně problematiky vodních zdrojů, které jsou využívány nebo mohou být využity pro zásobování obyvatelstva. (Tomek et al., 2014)

Pitná voda může pocházet z podzemních zdrojů nebo z povrchových vod, přičemž přednost se dává vodárenským tokům a nádržím určeným k akumulaci vody. (Slavičková a Slaviček, 2013)

Pokud není k dispozici jiný vhodný zdroj, lze využít i vody z nevodárenských toků. Výběr zdroje závisí na fyzikálně chemických a mikrobiologických vlastnostech vody, které se liší mezi podzemními a povrchovými vodami. (Slavičková a Slaviček, 2013)

Surová voda je voda získaná z podzemních nebo povrchových zdrojů za účelem jejího zpracování na pitnou vodu. Již v místě odběru musí splňovat určité kvalitativní požadavky, aby bylo možné její úpravu provést standardními úpravami. (Slavičková a Slaviček, 2013)

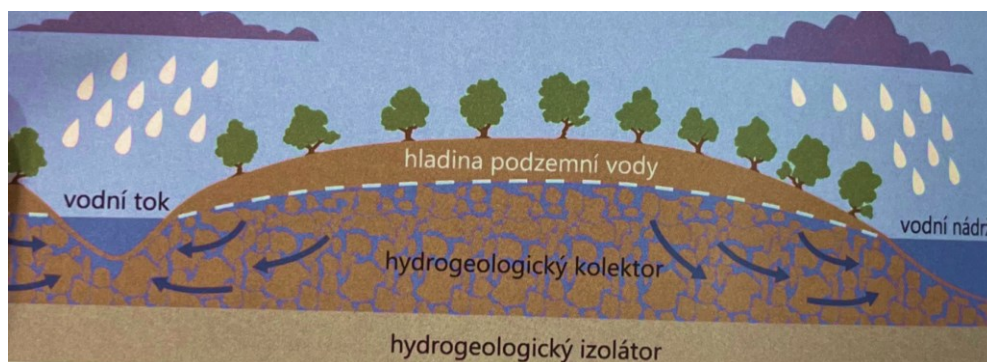
3.1 Podzemní vody

Podzemní voda je důležitou součástí zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství vodou. Mnoho povodí podzemních vod je však využíváno neudržitelně a kontaminace představuje rostoucí problém s kvalitou vody. Přestože antropogenní činnosti a přírodní procesy zvyšují kontaminaci tohoto cenného vodního zdroje, bylo v posledních desetiletích vyvinuto několik sanačních technik, které mají úroveň této kontaminace snížit. (Motlagh et al., 2020)

Zásoby podzemní vody se obnovují především díky průsaku povrchové vody a dešťových srážek, což se označuje jako infiltrace. Dalším zdrojem doplňování podzemní vody je kondenzace vodních par pocházejících z magmatu v zemském nitru. (Teichmann a Kuda, 2018) Horninové prostředí vytváří podmínky pro proudění podzemních vod nebo jejich akumulaci a ovlivňuje i jejich chemické složení. Voda se v horninách vyskytuje v dutinách, z nichž jsou nejvýznamnější průliny (póry), pukliny a krasové pukliny. (Slavičková a Slaviček, 2013)

Do podzemí se voda dostává především plošným vsakováním v období dešťových srážek a v období tání sněhu. Srážková voda nejdříve prochází půdní vrstvou kde je část vody

zadržena a využívána rostlinami nebo odtéká pomocí přirozené či umělé drenáže do vodních toků, přebytek se vsakuje hlouběji a po dosažení hladiny podzemní vody se stává vodou podzemní. Do pohybu se podzemní voda dostává účinkem vnějších sil (zejména gravitace). Vyvěrání podzemní vody na zemský povrch má podobu pramenů nebo skrytých vývěrů do vodních toků a nádrží. Prostřednictvím studní nebo vrtů odebírá podzemní vodu člověk. Celý tento proces viz. Obrázek 2. (Peláková et al., 2020)



Obrázek 2 – Vsakování, proudění a vyvěrání podzemní vody.

(Zdroj: Peláková et al., 2020)

Část průtoku ve vodních tocích, který je tvořen vývěry podzemní vody, se nazývá základní odtok. Ten tvoří průměrně 25 až 80 % odtoku, ale v období sucha je to až 100 %. (Peláková et al., 2020)

Podzemní vodu lze získávat různými metodami. Tato zachycená voda se využívá především k místnímu zásobování, a pokud je její množství dostatečné, může být dopravována i do oblastí s nedostatkem pitné vody, často na delší vzdálenosti. Při tomto transportu se obvykle zásobují i města a obce, kterými voda prochází, a to prostřednictvím tzv. skupinových vodovodů. (Tomek et al., 2014)

Podzemní zdroje vody určené pro vodárenské využití musí splňovat řadu kritérií a požadavků. Klíčovými faktory jsou především vysoká objemová a časová spolehlivost v rozmezí 96 – 98 %, zajištění kvality a hygienických standardů, ekonomická efektivita a důsledná ochrana vodních zdrojů. Dodržování těchto podmínek ovlivňuje a zároveň určuje rozsah, v jakém lze podzemní vody využívat pro pitné účely. (Tomek et al., 2014)

Je důležité zmínit, že v urbanizovaném území je obvykle méně podzemní vody, protože velká část srážek odtéká po povrchu. Kromě toho jsou podzemní zvodně narušeny podzemními stavbami, jako jsou metro a jiné tunely, zářezy komunikací, inženýrské sítě s propustným obsypem a podobně. V silně urbanizovaném území drobné vodní toky často zanikají,

protože přicházejí o své zdroje. Někdy jsou také malé vodní toky a prameny zaústěny do kanalizace. (Peláková et al., 2020)

To, že je podzemní voda přirozeným zdrojem kvalitní pitné vody, která často nevyžaduje žádnou či jen minimální úpravu, je viditelné tak, že přibližně polovina pitné vody v České republice pochází právě z těchto podzemních zdrojů. (Peláková a kol., 2020)

3.2 Povrchové vody

Povrchové vody zahrnují veškerou vodu, která se nachází na zemském povrchu, a to buď trvale, nebo dočasně. (Teichmann a Kuda, 2018) Tomek et al. (2014), uvádí, že do skupiny povrchových vod patří:

- řeky, potoky a ostatní vodní toky,
- občasné tekoucí nesoustředěné vody,
- jezera a jiné stojaté povrchové soustředěné vody,
- vody, které se vyskytují na území chráněném před zaplavením při povodni a které nemohou při zvýšeném vodním stavu ve vodním toku odtékat přirozeným způsobem.

Vodním tokem se rozumí vodní útvar, který je trvale nebo dočasně tekoucí povrchová voda po zemském povrchu v přirozeném nebo umělém korytu, která je napájený z vlastního povodí nebo z jiného vodního útvaru. (Tomek et al., 2014)

Vodní tok zahrnuje také vody nacházející se ve slepých, mrtvých a odstavených ramenech, které jsou ovlivněny hydrologickým režimem daného toku, stejně jako vody uměle vzduté v jeho korytě. Povrchové vody, které částečně proudí pod zemí nebo v zakrytých úsecích, jsou rovněž považovány za součást vodního toku. (Tomek et al., 2014)

Povrchové vody mohou sloužit jako zdroj pitné i užitkové vody, pokud nedojde k jejich znečištění. Kvalita těchto vod je ovlivňována lidskou činností, která je může degradovat až na úroveň odpadní vody. Z tohoto důvodu je nezbytné věnovat jim komplexní ochranu a péči. Podle účelu využití se povrchové vodní toky dělí do tří skupin, a to:

- určené pro centrální zásobování vodou, a to v prvním a druhém pásmu zdravotní technické ochrany,
- používané pro neorganizované zásobování pitnou a užitkovou vodou,

- v prostoru sídlišť nepoužívané pro zásobování pitnou vodou, ale mající rekreační nebo architektonický dekorativní význam. (Tomek et al., 2014)

3.3 Alternativní zdroje pitné vody

Poptávka po pitné vodě roste dvakrát rychleji než počet obyvatel na Zemi. Přestože voda pokrývá dvě třetiny povrchu planety, pouze méně než 3 % z ní je vhodných ke přímé spotřebě. Vzhledem k omezeným zdrojům bude nutné hledat inovativní řešení, která by pomohla uspokojit rostoucí spotřebu vody. Podle světového ekonomického fóra (dále jen „WEF“) patří nedostatek vody mezi nejzávažnější globální hrozby nadcházejících let, protože současné vodní zdroje nebudou schopny plně pokrýt budoucí poptávku. Přibližně 4 miliardy lidí, tedy dvě třetiny světové populace, čelí vážnému nedostatku vody alespoň jeden měsíc v roce, přičemž 0,5 miliardy osob se tímto problémem potýká po celý rok. Ačkoli by celkové množství pitné vody mohlo stačit k uspokojení celosvětové potřeby, její nerovnoměrné distribuce a rostoucí průmyslová spotřeba vedou k vodním krizím v mnoha regionech. WEF předpokládá, že do roku 2030 převýší poptávka o dostupné zdroje o 40 %. Proto se technologie úprav a čištění vody stávají prvkem budoucnosti. Jelikož přibližně 97 % veškeré vody na Zemi tvoří slaná voda, efektivní metody odsolování by mohly významně přispět k jejímu dostatečnému zjištění. (Niklas, 2019)

Karimidastenaie et al. (2022) klasifikuje alternativní neboli nekonvenční zdroje pitné vody do čtyř hlavních kategorií:

- **atmosférické** (mlha, rosa, umělé výsev mraků a zachytávání dešťové vody),
- **zpracované** (odsolená voda, recyklovaná odpadní voda a zemědělská drenážní voda),
- **přesunuté** (voda z ledovců),
- **podzemní** (umělé doplňování zásob a fosilní voda).

Mapování studií netradičních vodních zdrojů odhalilo několik zásadních vzorců v jejich geografickém rozšíření a využití. Zprvce, některé metody mají jasně vymezené geografické hranice, zatímco jiné se v určitých oblastech překrývají. Dále se ukázalo, že některé zdroje jsou praktikovány pouze ve specifických podmínkách, zatímco jiné jsou využívány jen v omezeném rozsahu. Například technologie zachytávání mlhy rosy, ledové či fosilní vody a odsolování jsou podmíněny vhodnými geografickými faktory. Sklizení mlhy a rosy se vy-

skytuje na tichomořském pobřeží Jižní Ameriky, v Jižní Africe a v některých oblastech jihovýchodní Asie. Sklizení dešťové vody se částečně překrývá s těmito metodami na většině území Afriky, zatímco na Blízkém východě se vedle sklizení rosy praktikuje sběr mraků. Některé metody, jako je umělé doplňování vodních zásob, cloud seeding a využívání odpadních vod, vyžadují jasné definovaný legislativní rámec, jelikož jejich neodborné provádění může mít negativní důsledky. Zemědělské využívání drenážní vody, stejně jako technologie sběru mlhy a rosy, využívání ledovcové vody či výsev mraků, zatím představují pouze okrajové zdroje vody. Jejich využití je převážně omezeno na specifické podmínky, zejména oblasti s extrémním klimatem nebo neobvyklými hydrologickými charakteristikami. (Karimidastenaee et al., 2022)

Netradiční vodní zdroje mohou pomoci zmírnit vodní stres (vznik vodního deficitu), zejména v suchých a polosuchých oblastech, avšak jejich využití čelí mnoha výzvám a vedlejším účinkům. Žádná z těchto metod není univerzálně dostupná, protože většina je vázána na specifické lokality. Klíčovými faktory při jejich zavádění jsou typ zdroje, náklady, přijatelnost, politická podpora a plány zajištění pitné vody v odlehlých oblastech. Srovnání nákladů v globálním měřítku je obtížné kvůli rozdílům v cenách materiálů, práce, údržby, dotací a účinností systémů. Například náklady na odsolování závisí na použité metodě, kvalitě vstupní vody, zdroji energie a kapacitě zařízení. Spojené arabské emiráty čelí rostoucím nárokům na vodu a využívají výsev mraků jako nákladově nejefektivnější alternativu k odsolování. (Karimidastenaee et al., 2022)

Odsolování slané vody

Odsolená voda je brakická nebo mořská voda, ze které byly odstraněny soli, minerály a další nečistoty. K jejímu získání se nejčastěji používají dva hlavní procesy, a to vícestupňové bleskové odpařování a reverzní osmóza. Při vícestupňovém bleskovém odpařování se slaná nebo brakická voda opakovaně rychle zahřívá a odpařuje, přičemž se odděluje sladká voda od solí. Reverzní osmóza funguje na principu protlačování mořské vody pod vysokým tlakem přes polopropustnou membránu, která zachytává soli a další nežádoucí látky. Odsolování se nejčastěji používá k produkci pitné vody, která je vhodná k přímé konzumaci nebo pro specifické průmyslové účely, například od parních kotlů. Tento proces je však energeticky náročný a vyžaduje pravidelnou údržbu, což zvyšuje jeho provozní náklady. Navíc při odsolování vzniká koncentrovaná solenka, která musí být správně zpracována a ekologicky zlikvidována. (Seven Seas News Team, 2023)

V současné době se výroba pitné vody pohybuje kolem 95 milionů m³ pitné vody denně. S tím je třeba likvidovat přebytek více než 140 milionů m³ koncentrovaného solného roztoku. Obavy o životní prostředí jsou částečně řešeny v systémech dlouhodobého podzemního skladování nebo likvidaci v ekologicky přijatelných dávkách do moře. (Niklas, 2019) Na celém světě existuje více než 50 000 odsolovacích zařízení. (South East Water Education, c2025)

Zachytávání mlhy

V horské vesnici Tojquia v Guatemale musely ženy v období sucha sestupovat do údolí pro vodu. Dnes však místní obyvatelé získávají vodu z mlhy pomocí speciálních vertikálních sítí, které zachycují drobné kapky vlhkosti. Kapičky se na vláknech srážejí, rostou a stékají do žlábků, odkud putují do zásobníků. Díky neziskové organizaci FogQuest zde bylo od roku 2006 nainstalováno 35 kolektorů, které denně produkují až 6300 litrů vody, což v období sucha pokryje potřeby asi 30 rodin. (Schiermeier, 2014)

Výsev mraků – cloud seeding

Mraky jsou tvořeny drobnými vodními kapičkami nebo ledovými krystalky, které vznikají, když se vodní pára v atmosféře ochladí a zkondenzuje kolem drobné částice prachu nebo soli vznášející se v atmosféře. Bez těchto částic, známých jako kondenzační nebo ledová jádra, se nemohou tvořit dešťové kapky nebo sněhové vločky a srážky tak nevznikají. (DRI Foundation, c2025)

Cloud seeding je technika úpravy počasí, která zlepšuje schopnost mraků vytvářet déšť nebo sníh tím, že se do určitých typů mraků pod bodem mrazu vnáší drobná ledová jádra. Tato jádra poskytují základ pro tvorbu sněhových vloček. Poté, co dojde k zasetí mraků (pozemní generátory nebo pomocí letadla), nově vytvořené sněhové vločky rychle rostou a padají z mraků zpět na zemský povrch, čímž zvyšují sněhovou pokrývku a průtok v potocích, což vede k doplnění přirozených zásob vody. (DRI Foundation, c2025)

Aby mohl být výsev mraků považován za efektivní způsob doplňování vodních zdrojů, musí být splněno několik podmínek. Tato metoda je účinná pouze v určitých lokalitách a za specifických povětrnostních podmínek. Zásadní roli hraje síla větru, která nesmí překročit určitou hranici. Nejvhodnější podmínky se nacházejí v horských oblastech. Výsev mraků vyžaduje přítomnost již existujících oblaků a nejlépe funguje v obdobích s vyšší vlhkostí. Navíc ne všechny mraky jsou pro tento proces vhodné. Výzkumy ukazují, že musí mít

dostatečnou tloušťku a teplotu mezi -10 a -12 °C, aby bylo dosaženo požadovaného efektu. (Water Corporation, c2025)

Voda z ledovců

Praktická výhoda využití vody z ledovců spočívá v dodávání sladké vody do oblastí s nedostatkem vody pomocí vlečení ledovců nebo pomocí vody z roztálých ledovců v pytlích. Hlavní environmentální výhoda využití ledovců jako zdroje sladké vody spočívá v omezených dopadech na životní prostředí a potenciální zmírnění environmentálních problémů v oblasti zdroje ledu nebo v jeho blízkosti a v místě určení. Kromě toho může sklizeň ledovců pomoci snížit riziko srážky ledovců s pobřežními stavbami. Některé studie naznačily, že sběr vody z ledovců může pomoci snížit míru zvyšování hladiny moří v důsledku globálního oteplování tím, že využívá vodu dříve, než roztaje v oceánu. (Karimidastenaie et al., 2021)

Ledovce nelze považovat za hlavní zdroj pitné vody, protože zásobování sladkou vodou z ledovců je spojeno s vysokými náklady a riziky při přepravě. Jedná se o obnovitelný zdroj vysoce kvalitní vody, která je k dispozici ve velkém množství, ale jejich přeprava je vystavuje znečištění a vyžaduje úpravu před přímým použitím. (Karimidastenaie et al., 2021)

Sběr dešťové vody

Sběr a opětovné využití dešťové vody je prastarý způsob hospodaření s vodou. V současnosti zůstává sběr dešťové vody primárním zdrojem vody pro miliony lidí v rozvojových zemích, zatímco ve vyspělých státech se jeho využívání stále více podporuje prostřednictvím legislativy. Tento přístup přispívá k udržitelnému hospodaření s vodou a posiluje odolnost vodních zdrojů. (Raimondi, et al., 2023)

Tato metoda spadá do širšího souboru technik hospodaření s vodou, označovaných jako nejlepší postupy hospodaření. Význam sběru dešťové vody ve městech je dobře zdokumentován, zejména pokud jde o zmírnění povodní, zajištění dodatečných vodních zdrojů a dokonce i zmírnění emisí skleníkových plynů. (Raimondi et al., 2023)

Obecně se přínosy posuzují ve třech propojených oblastech, a to ekonomické, sociální a environmentální. Širší rozšíření těchto systémů je pravděpodobné pouze tehdy, pokud budou jejich výhody plně uznány ve všech sférách. Spolu s recyklací odpadních vod a odsolováním patří sběr k nejvýznamnějším technologickým řešením boje proti rostoucímu nedostatku vody, který je v důsledku změny klimatu. (Raimondi et al., 2023)

Recyklace vody

Znovuvyužití vody, známé také jako recyklace nebo rekultivace, spočívá v jejím zpětném získávání, úpravě a opětovném využití pro různé účely, jako je zemědělství, průmysl, zásobování pitnou vodou nebo obnova ekosystémů. Tento proces pomáhá snižovat tlak na přírodní zdroje, zvyšuje jejich bezpečnost a podporuje udržitelné hospodaření s vodou. (United States Environmental Protection Agency, 2024)

Mezi hlavní zdroje recyklované vody patří komunální a průmyslové odpadní vody, dešťová voda nebo zemědělské splachy. Před opětovným využitím je voda upravena tak, aby splňovala požadované standardy bezpečnosti a kvality. Například voda pro zavlažování musí být vhodná pro rostliny i půdu a zároveň chránit zdraví pracovníků. U použití s vyšším rizikem kontaktu s lidmi, například při zásobování pitnou vodou, je nutná přísnější úprava. Díky těmto opatřením může recyklace vody výrazně přispět k ochraně životního prostředí i dlouhodobé dostupnosti vodních zdrojů. (United States Environmental Protection Agency, 2024)

3.4 Ochrana vod a vodních zdrojů

Kvalita podzemních vod, podobně jako u vod povrchových, není stálá a mění se v závislosti na hloubce, hydrogeologických podmínkách, složení geologického podloží a konkrétní lokalitě. K znečištění těchto vod dochází nejčastěji průsakem nežádoucích chemických látek do půdy, přičemž hlavními zdroji znečištění jsou zemědělská činnost, průmyslové havárie nebo staré ekologické zátěže. Kontaminanty, které proniknou do podzemí, jsou následně unášeny prouděním podpovrchových vod. (Teichmann a Kuda, 2018)

Díky svému umístění pod povrchem země podzemní vody absorbují velké množství minerálních látek, jako jsou oxid uhličitý, sírany a chloridy. Jejich složení je tedy ovlivněno fyzikálně-chemickými vlastnostmi hornin a půd, se kterými přicházejí do styku. (Teichmann a Kuda, 2018)

Na rozdíl od povrchových vod si podzemní vody udržují stabilní teplotu, protože nejsou přímo ovlivňovány klimatickými změnami. (Teichmann a Kuda, 2018)

Ochrana vodních zdrojů je aspektem environmentální politiky, jehož cílem je zachování kvality a množství povrchových i podzemních vod. Vzhledem k narůstajícím hrozbám znečištění a rostoucím nárokům na vodní zdroje je nezbytné přijímat komplexní opatření, která zajistí jejich udržitelné využívání. Tato opatření zahrnují nejen legislativní rámec

a územní ochranu vod, ale také specifická ochranná pásma určená k ochrana vodních zdrojů a vodovodní infrastruktury. (Pavlíková, 2013)

Ochrana vod jako důležité složky životního prostředí se zaměřuje na povrchové i pod-povrchové vody a jejím cílem je především prevence jejich znečištění a zajištění jejich dobrého stavu. V případě povrchových vod se ochrana soustředí na zabránění zhoršování jejich stavu, včetně těch, které se nacházejí v mezinárodních povodích. Dále se usiluje o jejich ochranu, zlepšení a obnovu s cílem dosáhnout co nejlepšího ekologického a chemického stavu, a to i u umělých a silně ovlivněných vodních útvarů. Součástí ochrany je rovněž snížení znečištění prioritními látkami a postupné odstranění nebo omezení jejich emisí, vypouštění a úniků. Podobně u podpovrchových vod je klíčovým cílem zabránit nebo alespoň omezit pronikání nebezpečných a dalších škodlivých látek do těchto vodních útvarů a zabránit zhoršování jejich stavu. Ochrana se dále zaměřuje na udržení rovnováhy mezi čerpáním podzemní vody a její přirozenou obnovou, což přispívá k dosažení jejího dobrého stavu. Zároveň je nutné předcházet jakémukoliv dlouhodobému nárůstu koncentrace nebezpečných látek v důsledku lidské činnosti, a tím účinně snižovat znečištění podzemních vod. (Tomek et al., 2014)

V současné době je ochrana vodních zdrojů vnímána jako komplexní přístup, který zahrnuje jak kvalitu, tak množství povrchových i podzemních vod. Tato ochrana je zajišťována prostřednictvím tzv. územní ochrany vod, která se uplatňuje na několika úrovních. První z nich představuje právní předpisy České republiky, které stanovují základní pravidla ochrany. Na širší regionální úrovni je ochrana realizována formou chráněných vodohospodářských oblastí. Nejprísnejší a nejkonkrétnější ochrana se pak vztahuje na vodní zdroje využívané k zásobování pitnou vodou, kde se uplatňují ochranná pásma s cílem zajistit jejich bezpečnost a kvalitu. (Pavlíková, 2013)

Ochranná pásma jsou specificky vymezená území, jejichž cílem je chránit vydatnost, kvalitu a zdravotní nezávadnost povrchových i podzemních vodních zdrojů určených k zásobování pitnou vodou. Tato pásma se dělí do dvou kategorií:

- ochranná pásma 1. stupně, která chrání vodní zdroj v těsném okolí jímacího nebo odběrného zařízení,
- ochranná pásma 2. stupně, jež zajišťují ochranu vodního zdroje na širším území, stanoveném vodohospodářským orgánem, s cílem zabránit jakémukoliv ohrožení jeho vydatnosti, kvality či zdravotní nezávadnosti. (Česko, 2001)

V ochranných pásmech platí zákaz činností, které by mohly ohrozit nebo narušit vydatnost, kvalitu či zdravotní nezávadnost vodních zdrojů. Konkrétní omezení stanovuje vodohospodářský orgán po konzultaci s příslušnými orgány státní správy v rámci rozhodnutí o vymezení či úpravě ochranného pásma. Tento orgán má rovněž pravomoc omezit užívání nemovitostí v daném území a určit podmínky nezbytné k ochraně vodního zdroje, vždy v souladu s projednanými opatřeními k zajištění jeho bezpečnosti a kvality. (Česko, 2001)

Slabým místem územní ochrany je relativně snadný přístup nepovolaných osob k pitným vodním zdrojům. V případě teroristického útoku může jít o osoby speciálně vyškolené k sabotážním akcím, které jsou schopny využít různé metody a prostředky bez ohledu na jejich následky. Tato hrozba je o to závažnější, že žádný stát, včetně České republiky, nemůže s jistotou předpovědět, kdy, kde a jakým způsobem by mohly být jeho vodní zdroje určené pro hromadné zásobování obyvatelstva ohroženy. (Tomek et al., 2014)

V ochranném pásmu vodovodního řádu je možné provádět určité činnosti pouze s písemným souhlasem vlastníka vodovodu nebo kanalizace, případně jejich provozovatele. Mezi tyto činnosti patří zemní práce, stavby, umístování konstrukcí či jiných zařízení a veškeré aktivity, které by mohly omezit přístup k vodovodnímu řádu nebo ohrozit jeho technický stav a plynulý provoz. Dále je zde omezeno vysazování trvalých porostů, zakládání skládek jakéhokoliv odpadu a provádění terénních úprav, pokud jsou tyto podmínky stanoveny smlouvou. (Česko, 2001)

Při vhodně stanoveném rozsahu ochranného pásma a zároveň při účinném způsobu hospodaření na zemědělských a lesních pozemcích v jeho rámci lze dosáhnout vysoké účinnosti ochrany vodních zdrojů. Vzhledem ke změnám klimatu však mohou dosavadní opatření přestat být dostačující. V budoucnu tak pravděpodobně bude nezbytné přehodnotit rozsah některých ochranných pásem a zároveň upravit metody hospodaření i systém dohledu nad činnostmi v těchto oblastech. (Kročová a Miklós, 2019)

4 NARUŠENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY VELKÉHO ROZSAHU

Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu je krizovou situací viz. Tabulka 1, která je bez vzniku jiné mimořádné události málo pravděpodobná. Pokud dojde k přerušení dodávek pitné vody a její příčinou je běžná porucha vodovodní sítě, tak zabezpečení pitné vody zajišťuje příslušný provozovatel vodovodů a kanalizace formou náhradního zásobování. Pokud dojde ke krizové situaci, která by vedla k rozsáhlému přerušení dodávek vody a nebude možné zajistit náhradní zásobování, tak bude nutné přistoupit k nouzovému zásobování pitnou vodou. K narušení dodávek může dojít v důsledku kontaminace vodního zdroje (záměrné či neúmyslné znečištění), selhání úpraven vody, vážného poškození vodovodní sítě nebo dlouhodobého sucha způsobujícího nedostatek podzemních i povrchových vodních zdrojů. Nouzové zásobování vodou představuje zajištění minimálního množství pitné vody potřebného k přežití obyvatelstva po dobu nezbytně nutnou k obnově standardního systému zásobování v postižené oblasti, ať už se jedná o část kraje, celý kraj nebo více krajů. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Rozsah a délka trvání této krizové situace vždy závisí na tom, jaká byla příčina vzniku krizové situace. Tato krizová situace může mít teritoriální charakter a často bývá spojena se vznikem mimořádné události nebo krizové situace a jejím sekundárním dopadem, např. povodně, výpadky elektrické energie, technické a technologické havárie, terorismus. V případě extrémního a dlouhodobého sucha se už nejedná pouze o teritoriální dopad, ale o celoplošný, kdy bude zasažena téměř celá Česká republika. Mezi možné následky této krize patří ohrožení života a zdraví obyvatel v důsledku požití kontaminované pitné vody nebo vody z jiných neověřených zdrojů, nedostatečná hygiena, vznik epidemií nebo hromadných onemocnění, úmyslné poškození cisteren či jiných výdejních zařízení k výdeji pitné vody při možné panice nebo nepokojích, rabování u prodejců balené vody a další. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Nedostatek pitné vody může postihnout jak oblasti, které jsou zásobovány veřejnými vodovodními sítěmi, tak i ty, kde jsou lidmi využívány studny. Pravděpodobnost výskytu nedostatku pitné vody nelze jednoznačně vymezit územně, protože závisí na konkrétních příčinách. Znečištění vodních zdrojů či vodovodního řadu představuje závažné riziko, jehož dopad se odvíjí od vzdálenosti kontaminace k místu spotřeby a od doby, po kterou zůstane znečištění neodhaleno. V zimním období mohou nepříznivé povětrnostní podmínky způsobit zpomalení nebo dokonce zastavení sanačních prací a výrazně zkomplikovat nouzové zásobování pitnou vodou. Pokud k problémům dojde v nočních hodinách, doba obnovy se

může prodloužit kvůli nutnosti použití nouzových zdrojů elektrické energie k osvětlení pracovišť. Další komplikace mohou vzniknout v důsledku rozsáhlé kontaminace centrálních zdrojů pitné vody, ať už podzemních vrtů nebo povrchových vodních zdrojů. Situace může být ztížena a i omezena dostupností mobilních zařízení na úpravy pitné vody či nedostatek personálu a techniky pro přepravu a distribuci vody. V počáteční fázi nouzového zásobování mohou nastat organizační chyby, což si vyžádá přísnou regulaci výdeje vody a nutnost vytvoření alternativního systému zásobování na delší časové období. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

4.1 Příčiny vzniku a možnosti predikce mimořádné události

Nedostatek pitné vody může být způsoben řadou faktorů, které vedou k vyřazení vodních zdrojů nebo narušení vodní infrastruktury. Mezi hlavní příčiny patří kontaminace vody závadnými látkami, což může vést k vyřazení vodního zdroje či vodovodního řadu z provozu. K podobným problémům může dojít také v důsledku technologických havárií nebo teroristických útoků, které naruší funkčnost úpraven vody, čerpacích stanic, přivaděčů, vodojemů či celých vodovodních sítí. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Dalším rizikovým faktorem jsou poruchy v dispečerském a informačním systému monitorujícím stav vodovodní sítě. Nedostatek vody může také souviset s dlouhodobým suchem, kdy pokles vydatných vodních zdrojů nastává v důsledku trvalého vláhového deficitu. Tento problém se zhoršuje, pokud bilance dotace podzemních a povrchových vod zůstává dlouhodobě nižší než celkový odtok. Na situaci mohou mít významný dopad i globální klimatické změny, které ovlivňují distribuci sladké vody na Zemi. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

K narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu obvykle dochází v návaznosti na primární mimořádnou událost nebo krizovou situaci, přičemž její dopady mohou být sekundárně zesíleny viz. Tabulka 2. Rozsah krize a její délka závisí na velikosti postiženého území, povaze mimořádné události a době trvání jejích negativních dopadů. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Pro zajištění bezpečných a stabilních dodávek pitné vody je klíčová diverzifikace vodních zdrojů, podobně jako u jiných surovin. Optimální strategií je kombinace podzemních a povrchových zdrojů, přičemž je nezbytné pravidelně monitorovat jejich vydatnost a kvalitu s ohledem na jejich obnovitelnost. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Tabulka 2 – Příčiny přerušení dodávek pitné vody.

Primární MU (KS)	Sekundární dopady MU
Extrémní dlouhotrvající sucha.	Snížení hladin ve vodních zdrojích (povrchových i podzemních)
Hydrologické změny, „zásah člověka do přírody“.	Extrémní poškození vydatnosti (snížení) podzemních vodních zdrojů.
Povodně, přivalové deště, rychlé tání sněhu.	Extrémní zvýšení hladin vody ve vodních zdrojích (podzemních i povrchových), zhoršení kvality vody, možné narušení vodovodní sítě.
Rozsáhlé povodně, zvláštní povodně. Ekologické a technické havárie, chyba obsluhy, terorismus.	Extrémní zhoršení kvality ve vodních zdrojích (podzemních i povrchových) a v systémech vodovodů na území regionu, narušení vodárenských sítí.
Narušení prvků elektrizační soustavy, živelní pohromy, technické a technologické havárie, diverzní akce apod.	Přerušení dodávek pitné vody v důsledku plošného výpadku elektrické energie.
Technické a technologické havárie na vodárenských zařízeních, nebo sabotáže, terorismus a diverzní akce na tato zařízení	Hrubé porušení/poničení vodovodních řadů, úpraven vody, čerpacích stanic a dalších vodárenských zařízení, nebo úmyslná kontaminace vody nebezpečnými látkami (chemickými, radioaktivními, biologickými) nebo bojovými biologickými prostředky.

(Zdroj: Ministerstvo zemědělství, c2024)

Mezi další faktory, které mohou urychlit vznik a případné zhoršení krizové situace spojené s nedostatkem pitné vody, patří především zdlouhavé hledání příčiny kontaminace vody a absence náhradního zásobování, včetně nedostatku potřebného personálu a technických prostředků. Kritickým problémem je také opožděná reakce územních orgánů na primární a sekundární dopady mimořádné události, jejich nepřipravenost k řešení krizové situace nedostatečná komunikace mezi jednotlivými složkami krizového řízení. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Další riziko představuje pomalé a neefektivní odstraňování důsledků MU, opožděné informování o vývoji situace a nezabezpečení vodních zdrojů a vodárenských zařízení, čímž se zvyšuje riziko dalších útoků nebo sabotáže. Nedostatečné plánování a neaktivace systému nouzového zásobování vodou (NZV), stejně jako slabá spolupráce s vlastníky a provozovateli vodovodní a kanalizační infrastruktury, mohou výrazně komplikovat řešení krize. K dalším faktorům přispívajícím k eskalaci situace patří opožděné nebo nedostatečné varování obyvatel, což může vést k panickým odběrům vody, narušení veřejného pořádku a nepokojům.

Problémy může způsobit i nevyhlášení regulačních opatření na spotřebu vody, nezajištění dodávek balené pitné vody kvůli absenci krizového plánu nebo nevyužití pohotovostních zásob Státní správy hmotných rezerv. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

4.2 Ukazatelé krizového vývoje situace

Situaci lze zvládnout běžnými postupy správních úřadů, krajských a obecních orgánů a složek Integrovaného záchranného systému, pokud je nouzové zásobování pitnou vodou zajištěno v dostatečném nebo alespoň minimálně potřebném množství a splňuje stanovenou kvalitu. Klíčovou roli hraje pravidelná kontrola kvality vodních zdrojů a výroby pitné vody hygienickou službou. Důležité je také efektivní sdílení informací mezi všemi relevantními subjekty a průběžný monitoring situace. Postupné obnovování dodávek pitné vody do vodovodní sítě umožňuje stabilizaci stavu a následné odvolání krizového stavu a regulačních opatření. Po ukončení krizových opatření se veškerá zapůjčená technika a zařízení vrací zpět do skladů pohotovostních zásob, čímž se uzavírá krizové řízení a obnovuje se běžný provoz. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Krizovou situaci spojenou s nedostatkem pitné vody nelze zvládnout běžnými prostředky správních úřadů, krajských a obecních úřadů, složek integrovaného záchranného systému ani soukromých subjektů. Mezi hlavní faktory, které mohou situaci zhoršit, patří pomalé a nedostatečné řešení příčin krize, výrazný pokles nebo úplný výpadek zdrojů pitné vody a její kontaminace ve vodovodní síti, vodojemech nebo celém vodárenském systému. Další komplikací je dlouhodobé přerušení nebo zásadní omezení dodávek vody, které nelze nahradit alternativními způsoby, zejména ve velkých městech či rozsáhlých oblastech. Narušení technologických procesů při úpravě vody může vést k přerušení její výroby a distribuce. Kritickým problémem je také velké množství obyvatel odkázaných na nouzové ubytování bez přístupu k vodovodní síti. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Mezi další negativní faktory patří nedostatečné zabezpečené vodních zdrojů a vodárenských zařízení, což může vést k dalším bezpečnostním incidentům. Chybějící nebo špatně nastavený systém NZV, nedostatečná koordinace s provozovateli vodovodních sítí a špatná informovanost obyvatelstva mohou situaci výrazně zhoršit. Panické odběry, tvorba nadměrných zásob vody, rabování a nepokoje mohou narušit veřejný pořádek. Další problémy zahrnují nedostatek balené vody, omezený počet výdejních míst či špatná organizace, absence obslužného personálu a nedostatek technických prostředků (cisterny, mobilní úpravy vody).

Opožděné vyhlášení krizového stavu a neefektivní regulační opatření v oblasti spotřeby vody mohou krizi dále prohloubit. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Vážným důsledkem může také být selhání hygienických opatření, což by vedlo ke vzniku epidemií a šíření nemocí. Nedostatek vody na splachování zhoršuje funkčnost kanalizace. Chybějící pořádková služba na výdejních místech může vést k narušení bezpečnosti. Nedostatečná komunikace mezi státními orgány, opožděné svolání krizového štábu a absence koordinovaného řešení na úrovni státu pak situaci činí ještě složitější. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

4.3 Následky krizové situace

Nezáleží na věkové kategorii, typu postižení nebo sociálním prostředí, voda je základ života pro každý živý organismus (člověk, zvíře, rostlina). Narušení dodávek pitné vody v případě již uvedených krizových situací může mít následující dopady. na:

- životy a zdraví osob,
- životní prostředí,
- ekonomiku státu,
- společnost,
- mezinárodní oblast,
- kritickou infrastrukturu. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Krizová situace může mít závažné **dopady na životy a zdraví**, včetně úmrtí nebo zranění zaměstnanců v důsledku technologické havárie (např. únik chemikálií používaných k úpravě vody) či v důsledku teroristického útoku nebo sabotáže vodárenských zařízení. Konzumace kontaminované vody nebo vody z neověřených zdrojů může vést k hromadným onemocněním nebo úmrtím přičemž nedostatečná hygiena může způsobit šíření epidemií. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Tento druh krizové situace může mít závažné **dopady na životní prostředí**. V případě teroristického útoku nebo technické či technologické havárie v úpravně vody může dojít k úniku chemikálií, které kontaminují okolní prostředí, vedou k likvidaci flóry, fauny a polních kultur, čímž se stávají nepoživatelné. Znečištění povrchových i podzemních zdrojů vody vypouštěním koncentrovaných splašků může způsobit úhyn vodních organismů a narušení ekosystému. Nedostatek vody vede k degradaci zemědělské půdy, což negativně

ovlivňuje zemědělskou produkci. Rovněž dochází k poškození zdraví zvířat, jejich možnému úhynu a k likvidaci rostlin v důsledku nedostatku vody. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Narušení dodávek pitné vody může mít také značné **ekonomické dopady**. V důsledku paniky a nepokojů může dojít k poškození cisteren a jiných zařízení určených k výdeji pitné vody. Pokud je krizová situace způsobena teroristickým útokem, hrozí zničení nebo vážné poškození úpraven vody a celého systému pitné vody, včetně vodojemů a technologických zařízení. Rabování u prodejců balené vody může způsobit nedostatek tohoto základního zdroje pro obyvatele. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Dopady na společnost jsou spojeny s regulací nebo nedostatečnou dodávkou vody ve výrobě, zdravotnictví, školství, domácnostech a tím je vyvolaná panika, chaos a možné zhoršení psychického stavu obyvatel. Omezení nebo úplné zastavení provozu hromadného stravování, výroby nápojů a zpracování potravin vede k problémům se zásobováním základními potravinami. V důsledku nedostatku vody dochází k již zmíněnému rabování a krádežím u prodejců balené vody a nápojů, čímž je zhoršena bezpečnostní situace. Zaměstnanci v podnicích, které jsou závislé na dodávce pitné vody, čelí sociální nejistotě kvůli omezení mezd nebo ztrátě zaměstnání. Přídělový systém pitné vody, omezené možnosti hygieny a strach z ekonomických dopadů mohou negativně ovlivnit psychický stav obyvatel, zejména u citlivějších jedinců. V extrémních případech je v průběhu krize vedeno k nekontrolované migraci obyvatelstva a zvýšené aktivitě kriminálních skupin, což by více destabilizovalo společnost. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

Mezinárodní dopady spojené s nedostatkem vody mohou být výrazné, zejména v oblasti zahraniční turistiky. Pokud by situace trvala delší dobu, došlo by k výraznému poklesu příjezdu turistů, což by negativně ovlivnilo ekonomiku regionu závislých na cestovním ruchu. S tím by souvisel i úbytek pracovních míst v sektorech, jako je hotelnictví, gastronomie, doprava a průvodcovské služby. Dlouhodobý nedostatek vody by mohl poškodit mezinárodní reputaci země. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

V oblasti **kritické infrastruktury** mohou nastat problémy se zabezpečením chodu správních úřadů, školských, zdravotnických, sociálních a ubytovacích zařízení, stejně jako ostatních veřejných služeb. Nedostatečná akceschopnost v rámci nouzového zásobování vodou může ovlivnit i činnost ozbrojených sil, bezpečnostních sborů a složek integrovaného záchranného systému. Narušení funkce kritické infrastruktury, například výroby elektrické

energie, může vést k omezení dalších klíčových služeb, včetně bezpečnostních složek. Současně se zvýší nároky na subjekty a správní orgány zajišťující nouzové zásobování pitnou vodou, což může vést k přetížení krizového řízení a zpomalení reakce na vzniklé problémy. (Ministerstvo zemědělství, c2024)

4.4 Zásady a možnosti zabezpečení pitné vody v krizové situaci

Zajištění pitné vody pro obyvatele v krizových situacích spočívá v nalezení způsobu, jak zajistit dostatečné množství vody s odpovídající kvalitou, kterou schválí hygienický orgán, aby bylo minimalizováno riziko ohrožení zdraví lidí po jejím požití. (Ministerstvo zemědělství, 2017)

Plán pro nouzové zásobování pitnou vodou musí být součástí krizového plánu. Po vyhlášení krizového stavu je okamžitě aktivován systém nouzového zásobování pitnou vodou, přičemž se co nejvíce využívá stávající vodovodní infrastruktura. Podzemní zdroje jsou preferovány nad těmi povrchovými, protože jsou méně náchylné k poškození. NZV by mělo být zahájeno nejpozději do pěti hodin od ukončení běžné dodávky vody. V první fázi krizové situace (1 až 4 dny) je nutné zajistit dodávky balené pitné vody do nejvíce postižených oblastí. Pro následující období by měla být přijata opatření na obnovu standardního zásobování vodou. (Ministerstvo zemědělství, 2017)

Zajištění dodávky pitné vody pro obyvatele Prahy, Brna, Plzně a Ostravy bude řešit během KS každý z těchto magistrátů samostatně. Pro každý vodovodní systém, včetně oblastí bez vodovodního připojení, musí provozovatelé spolupracovat s orgány Služby nouzového zásobování pitnou vodou a vypracovat návrh konkrétních technických řešení, který bude zahrnovat různé typy KS. Při plánování je potřeba vzít v úvahu následující faktory:

- existující systém zásobování vodou (hromadné nebo individuální zásobování),
- dostupné vodní zdroje (jejich kvalitu, bezpečnost, zranitelnost, dosažitelnost, dopravní dostupnost, kapacitu a další faktory),
- charakter osídlení (sídliště nebo rozptýlené obydlí),
- prioritní skupiny obyvatel (sociální ústavy, nemocnice, potravinářský průmysl, záchranné složky, armáda atd.). (Ministerstvo zemědělství, 2017)

V závislosti na druhu a rozsahu KS jsou možná řešení, která jsou často kombinována:

- propojení vodovodních sítí s jinými zdroji vody (okruhování),

- omezení odběru vody (regulace),
- rychlá oprava poškozené sítě při zajištění dovozu vody,
- instalace záložních energetických zdrojů,
- uzavření poškozené sítě a zásobování pomocí nepoškozené,
- dovoz vody do vodojemů a následné zásobování,
- distribuce vody přímo do spotřebitelských míst (cisterny, balená voda),
- využití alternativní úpravy vody. (Ministerstvo zemědělství, 2017)

4.5 Zdroje vody pro nouzové zásobování

Pro zajištění nouzového zásobování pitnou vodou je klíčové mít k dispozici odpovídající vodní zdroje, které umožní pokrytí nezbytných potřeb. Z tohoto důvodu se vybírají vhodné jímací objekty v daném území, které jsou následně zařazeny do seznamu zdrojů NZV. Současně je nezbytné zajistit jejich pravidelnou údržbu a udržování v pohotovosti, aby bylo možné v případě krizové situace okamžitě zahájit dodávky nouzové pitné vody. Kromě toho jsou údaje o jejich vybavení pro krizové situace a opatření k ochraně proti záměrnému poškození nebo zničení utajeny, aby byla minimalizována rizika jejich zneužití nebo poškození. (Ministerstvo zemědělství, 2021)

Nouzové zásobování vodou je systém opatření, která umožňují rychlé a efektivní zajištění pitné vody pro obyvatelstvo během krizových stavů, jako jsou přírodní katastrofy, havárie vodovodních sítí či jiné mimořádné události. Hlavním cílem je zajistit dostatek nezávadné vody pro základní potřeby obyvatel. (Ministerstvo zemědělství, 2021)

Zdroje NZV mohou zahrnovat jímací objekty podzemních vod (např. vrtané a šachtové studny) nebo výjimečně i povrchové vody. Klíčovými požadavky na tyto zdroje jsou jejich odolnost, rychlá dostupnost a schopnost zajištění minimálního množství vody v rámci krizového zásobování. Do seznamu zdrojů NZV lze zahrnout:

- jímací objekty nebo jejich skupiny, které jsou v běžném trvalém provozu včetně příslušného zařízení,
- jímací objekty nebo jejich skupiny v pohotovostním režimu se vším potřebným vybavením,

- hydrogeologické vrty, které dosud nebyly uvedeny do provozu, a jímací území určená k zajištění NZV, pokud prošla odpovídající technickou kontrolou a případnými opravami. (Ministerstvo zemědělství, 2021)

Tyto zdroje NZV se dále člení do tří skupin podle jejich významu a odolnosti proti krizovým situacím.

Skupina I – Zdroje NZV mimořádného významu zahrnuje jímací objekty podzemní vody se zvýšenou odolností, které umožňují zajistit potřebné množství vody pro pitné účely. Tyto zdroje pokrývají celé území daného regionu, včetně všech obcí, a jsou vybaveny tak, aby mohly plnit svou funkci za všech krizových stavů. (Ministerstvo zemědělství, 2021)

Skupina II – Vybrané zdroje NZV zahrnuje jímací objekty schopné odolat narušení systému zásobování vodou menšího rozsahu. Tyto zdroje jsou vybaveny základními operačními prostředky, které umožňují hygienické zabezpečení, čerpání a úpravu vody i při přerušení dodávek elektrické energie. Slouží k řešení specifických krizových situací, které lze efektivněji zvládnout zdroji s nižší odolností. (Ministerstvo zemědělství, 2021)

Skupina III – Ostatní jímací objekty nezařazené mezi zdroje NZV zahrnuje zdroje, které nebyly zařazeny do první nebo druhé skupiny, ale jsou využívány pro hromadné zásobování obyvatel prostřednictvím veřejných vodovodů. Tyto objekty slouží v rámci plánů NZV jako alternativní zdroje vody pro pitné účely. (Ministerstvo zemědělství, 2021)

Dílčí závěr teoretické části

Teoretická část poskytla přehled krizového řízení v České republice. Dále tato část podtrhuje význam pitné vody jako nezbytné součásti lidského života i bezpečnosti státu. Ukazuje, že i když je voda na Zemi relativně hojně zastoupena, pouze zlomek z ní je skutečně pro přímou spotřebu. V podmínkách České republiky, která je závislá na srážkách a postrádá přímý přístup k moři, hrají zásadní roli v zásobování zejména podzemní a povrchové vody. Význam efektivní správy vodních ekosystémů je zdůrazněn s ohledem na klimatické výkyvy, ztrátu přirozené akumulace vody v krajině i tlak urbanizace, která často narušuje přirozený koloběh vody.

Dále je patrné, že dostupnost a kvalita pitné vody jsou ohroženy nejen přírodními faktory, ale i lidskou činností. Podzemní vody jsou ceněny pro svou stabilitu a kvalitu, přičemž však čelí hrozbám v podobě kontaminace povrchových aktivit. Povrchové vody naopak podléhají kolísání kvality v závislosti na sezónních srážkách, teplotách a znečištění. Pro zajištění udržitelného zásobování je nezbytné nejen chránit existující zdroje, ale také investovat do přirozeného vodního režimu v krajině a ochrany infiltračních oblastí.

Zvláštní pozornost je věnována možným mimořádným událostem, které mohou zásobování vodou ohrozit (sucho, technologické havárie nebo záměrné narušení infrastruktury). V takových případech hraje zásadní roli připravenost na nouzové zásobování a využití náhradních či alternativních zdrojů (recyklovaná voda, zachytávání dešťové vody). Tyto technologie, které jsou běžně využívány v zahraničí, představují důležitý potenciál i pro české prostředí, zejména v kontextu zvyšujícího se vodního stresu a důrazu na environmentální bezpečnost.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 HISTORICKÉ MILNÍKY ZÁSOBNÍ OBYVATEL PRAHY PIT- NOU VODOU

Postupné osidlování Prahy ovlivnilo i vodní poměry v této oblasti. Už ve středověku došlo ke změnám v odtoku podzemních i povrchových vod v důsledku výstavby opevnění, jako byly valy, hradby a příkopy. V pozdějších obdobích pak podobný vliv měly dopravní stavby, například tunely, mosty, železnice, silnice či metro. (Peláková a et al., 2020)

Zastavení povodí vedlo ke zmenšení infiltračních ploch, což způsobilo úbytek vodních zdrojů pro odtoky během suchých období. V minulosti byly některé prameny a potoky odvedeny do místních vodovodů nebo kanalizace. Například prameny na svazích Petřína sloužily k zásobování Strahovského kláštera, zatímco prameny Brusnice dodávaly vodu Pražskému hradu. Kvůli těmto zásahům zanikly voní toky jako Malostranský potok, Veleslavínský potok nebo potoky v ulicích Jeremkova a Kateřinská. Některé potoky byly skryty pod povrch do potrubí, protože způsobovaly problémy – rozvodňovaly se, podemílaly břehy nebo byly znečištěné splašky. Nejvýrazněji bylo zatrubnění realizováno u Radlického a Motolského potoka. (Peláková et al., 2020)



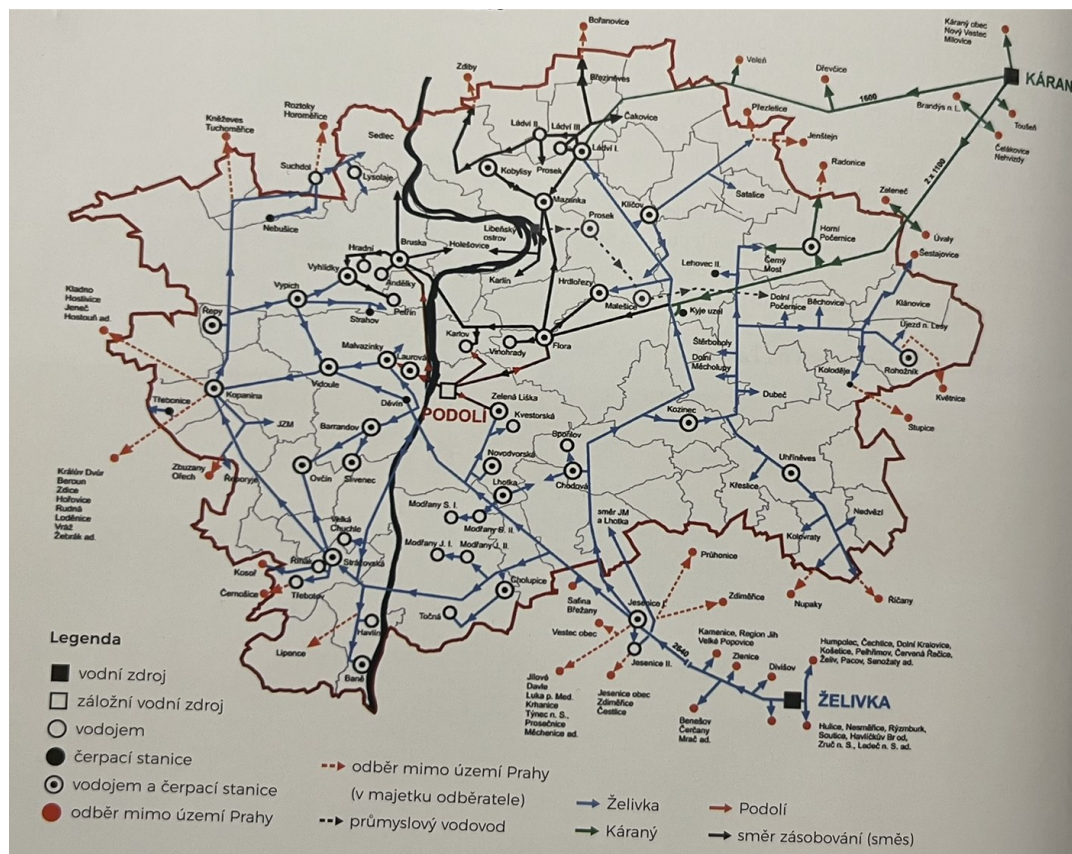
Obrázek 3 – Regulace Vltavy na přelomu 19. a 20. století

(Zdroj: Peláková et al., 2020)

Tvar koryta Vltavy byl v průběhu času upravován kvůli hospodářským potřebám viz. Obrázek 3. Byly budovány jezy, mlýnské náhony, přístavy či vorové propusti. Nejvýznamnější změny přinesl projekt splavnění Vltavy pro lodní dopravu na konci 19. století, který vedl

k zániku některých ostrovů, zasypání či prohloubení částí koryta. Nejvíce se úpravy dotkly oblastí Holešovic, Karlína, Libně, Bubenče a Troji. Přestože tyto zásahy přinesly výhody, zároveň zvýšily riziko častých povodní, které někdy zasahovaly až na Staroměstské náměstí. Snaha povodně regulovat vedla v letech 1841 až 1913 k výstavbě vyvýšených a zpevněných nábreží, zatímco náplavky umožnily přístup k řece a kotvení lodí. Po ničivé povodni v roce 1997

na Moravě byla protipovodňová ochrana Prahy posílena stavbou ochranných zdí, valů a mobilních stěn. Od roku 1954 pomáhá soustava přehrad Vltavské kaskády udržovat minimální průtok 40 m³/s během suchých období a poskytuje ochranu před menšími povodněmi (do 20leté vody). (Peláková et al., 2020)



Obrázek 4 – Rozvod vody z úpravny vody v Praze.

(Zdroj: Kvítek a kol., 2018)

Od počátku osídlení až do 19. století byla hlavním zdrojem vody pro Prahu místní prameniště a Vltava. Rostoucí poptávka po kvalitní vodě vedla k výstavbě vodárny v Káraném, která od roku 1914 dodává městu infiltrovanou vodu z Jizery. S rozšířením Prahy vznikla v roce 1929 další vodárna v Podolí. Dnes je nejvýznamnějším zdrojem pitné vody pro metropoli úpravna

vody Želivka, která Prahu zásobuje od roku 1972. Rozvod vody z úpraven viz. Obrázek 4. (Peláková et al., 2020)

6 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBENÍ OBYVATEL PRAHY PITNOU VODOU

V současné době hlavní město Praha získává pitnou vodu přibližně z 63 % z úpravny vody Švihov na řece Želivce, zhruba z 25 % z úpravny Káraný a z 12 % z úpravny Podolí. Voda z Káraného má povahu podzemní vody a je vyznačována vyšší tvrdostí oproti vodě ze Želivky a Podolí a zásobuje především severní část města. V úpravnách Želivka a Podolí je součástí technologického procesu filtrace přes granulované aktivní uhlí, což umožňuje odstranění nežádoucích mikropolutantů. (Pražské vodovody a kanalizace, c2025)

V roce 2024 dosáhla průměrná denní spotřeba vody na jednoho obyvatele hlavního města Prahy hodnoty 107 litrů na den. Tato hodnota je ve srovnání s ostatními regiony České republiky vyšší, což může být ovlivněno několika faktory. Mezi tyto faktory patří například vyšší životní standard, vyšší podíl obyvatel žijících v městské zástavbě, rozvinutější infrastruktura nebo větší koncentrace služeb a institucí, které spotřebu vody dále navyšují. Spotřeba vody v Praze tak dlouhodobě patří k nejvyšším v rámci celé republiky, což je důležitý aspekt při posuzování potřeb a možností zásobování města pitnou vodou, zejména v krizových nebo mimořádných situacích. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

Tabulka 3 – Komparace zdrojů pitné vody pro obyvatele Prahy.

	Káraný	Švihov	Podolí
Zdroj vody	Podzemní voda	Vodní nádrž	Řeka Vltava
Poloha	Středočeský kraj	Středočeský kraj	Praha
Podíl v zásobování	25 %	63 %	12 %
Úprava vody	Umělá infiltrace	Koagulace a flokulace, usazování, pískové filtry, ozonizace, aktivní uhlí, chlor	Předčištění, koagulace a flokulace, usazování, pískové filtry, ozonizace, aktivní uhlí, chlor

(Zdroj: vlastní zpracování)

6.1 Vodárna Káraný

Vodárna v Káraném je jedním ze strategických zdrojů pitné vody pro hlavní město Prahu, ale také pro centrální část Středočeského kraje. Praha a její okolí je zásobováno kvalitní pitnou vodou v celkovém množství cca 1000 l/s. Praha je tak zásobována z tohoto zdroje zhruba z 1/3 celkové spotřeby. (Vodárna Káraný, a. s., c2025)

Tato vodárna má dvě části, které reflektují způsob výroby pitné vody a oba tyto způsoby jsou odkázány na řeku Jizeru. Prvním starším systémem získávání vody je tzv. běhová infiltrace. Tento proces využívá přirozeného vsakování vody z Jizery do štěrkopískových sedimentů, odkud je následně čerpána prostřednictvím vrtů podél této řeky. Druhou metodou je umělá infiltrace, při níž se povrchová voda z Jizery po mechanickém předčištění vsakuje do horninového prostředí pomocí vsakovacích van. V podzemí dochází k přirozenému čištění od organických nečistot a současně k obohacení vody o minerální látky. Po dostatečné době setrvání v podzemí získává voda parametry odpovídající pitné vodě a po hygienizaci je distribuována k odběratelům. (Vodárna Káraný, a. s., c2025)

V Káraném se pitná voda získává především z břehové infiltrace pomocí 680 vrtaných studní podél Jizery, odkud je čerpána do hlavní stanice. Kapacita tohoto systému dosahuje 900 l/s. Dalším zdrojem je umělá infiltrace, kdy se voda po filtraci na pískových rychlofiltrech vsakuje do podlaží, čímž získává vlastnosti podzemní vody. Následně jímána studnami ve vzdálenosti 200 m od vsakovacích nádrží a přečerpávána do hlavní stanice. Nejlepší vodu poskytují artéské zdroje, které po odželeznění splňují normy pro kojeneckou vodu. Směs vody ze všech zdrojů je hygienicky ošetřena chlorem a dopravována do pražských vodojemů Flora a Ládví. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

6.1.1 Charakteristika vodárny Káraný

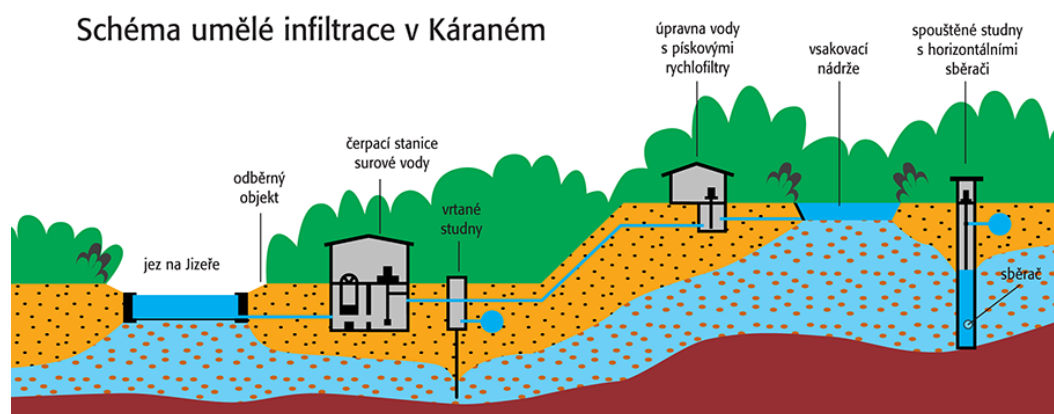
Umělá infiltrace Káraný

V 50. letech 20. století se v Praze opět začal projevovat nedostatek kvalitní pitné vody, což vedlo k nutnosti zvýšit kapacitu stávajících zdrojů nebo vybudovat nové. (Vodárna Káraný, a. s., c2025)

Vodohospodářští odborníci se znovu zaměřili na oblast Káraného v Dolním Pojizeří. V souladu s předchozími řešeními zvolili techniky i rozsahem méně obvyklý postup, který stejně jako před půl stoletím předběhl svou dobu. Projektanti využili mohutné vrstvy štěrko-písku na horní terase, dosahující až 20 metrů, a rozhodli se je uměle doplňovat předčištěnou

vodou z Jizery. Tímto způsobem zvýšili zásoby podzemní vody a zároveň bez použití chemikálií přeměnili povrchovou vodu na vodu s vlastnostmi podzemní vody. Výstavba začala v roce 1965 a již v roce 1968 se do vodovodní sítě dostávalo 400 l/s. Dnes může umělá infiltrace dosáhnout kapacity až 900 l/s. (Vodárna Káraný, a. s., c2025)

Aby byla zajištěna stabilní hladina pro odběr povrchové vody, byl na Jizeře vybudován pohyblivý jez se dvěma poli, vybavený hrubými a jemnými česlemi. Odtud surová voda z Jizery samospádem proudí do čerpací stanice surové vody, kde prochází síťovými filtry o velikosti přibližně 1 mm. Následně je čerpána na horní terasu do úpravní vody. Zde prochází pouze mechanickou filtrací přes pískové rychlofiltry, přičemž výsledný filtrát slouží jako meziprodukt, který se přečerpává do rozsáhlého systému vsakovacích nádrží o celkové ploše 70 000 m². V těchto nádržích probíhá další fáze úpravy vody. Dno vsakovacích van tvoří přirozené vrstvy štěrkopísků, které fungují jako pomalý filtr. Po krátkém provozu se na jejich dně vytvoří biologická blána, jež hraje klíčovou roli při odstranění biologického znečištění. V podzemí, mezi vsakovacími nádržemi a jímacími objekty. Dochází k dalším procesům, jako je zvýšení tvrdost i vody nebo vyrovnání její teploty. Samotné schéma umělé infiltrace viz. Obrázek 5. (Vodárna Káraný, a. s., c2025)



Obrázek 5 – Schéma umělé infiltrace v Káraném

(Zdroj: Vodárna Káraný, a. s., c2025)

Podzemní voda se získává dvěma způsoby. Ve spodní terase, kde podzemní voda sahá blízko k povrchu, jsou využívány vrtané studny propojené tzv. násoskou. Na horní terase, kde je hladina podzemní vody příliš hluboko pro tento systém, byly vybudovány spouštěné studny s horizontálními sběrači. Odtud je voda čerpána do gravitačního svodného řadu a přes spojný objekt směřuje do hlavní čerpací stanice v Káraném. Zde mísí s vodou z břehové infiltrace

a po základním chlorování je distribuována do vodovodní sítě Prahy a dalších devíti měst a obcí. (Vodárna Káraný, a. s., c2025)

Ochranná pásma vodního zdroje

Ochranná pásma vodního zdroje byla stanovena rozhodnutím OVLHZ Stč. KNV v Praze dne 18.3. 1986 jako pásma hygienické ochrany (dále jen „PHO“) zdroje podzemní vody. **První PHO** je tvořeno 15 m širokým pruhem půdy podél jímacích řadů, kdy osová linie studní je uprostřed tohoto zatravněného pruhu. V tomto pásmu je vyloučena výstavba jakýchkoli objektů mimo zařízení vlastníka sloužící pro jímání a dopravu vody. Do pásma mají přístup pouze pracovníci, jejichž činnost souvisí s provozováním, údržbou a kontrolou zařízení. (Kolektiv autorů, 2012)

Hranice **druhého vnitřního PHO** se rozkládá od hranice I. PHO na každou stranu do vzdálenosti hranice nejbližšího zemědělského honu, nejméně však 108 m. U většiny jímacích křídel se vzdálenost pohybuje mezi 120–150 m. V tomto pásmu je vyhlášena stavební uzávěra, nelze zde zřizovat hnojiště, skladovat močůvku a kejdu, zřizovat polní hnojiště, kompostoviště a kompostárny. Je zakázána pastva zvířat a letecká aplikace hnojiv. Ve **druhém PHO**, ale v tom **vnějším** se zemědělská výroba řídí zpracovaným „*Režimem hospodaření v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů Káraný*“. Pro ochranu rostlin lze používat pouze prostředky schválené orgány hygienické služby. Důlní činnost, těžba písku, zemin a kamene je povolena pouze se souhlasem příslušného vodohospodářského orgánu za předpokladu kladného odborného hydrogeologického posudku. U povolovaných staveb je zvláště důkladně zkoumáno, zda nemohou mít negativní vliv na kvalitu podzemních vod. (Kolektiv autorů, 2012)

Třetí PHO zahrnuje celé povodí Jizery a důraz je kladen na čištění odpadních vod vypouštěných do Jizery, na dodržování předpisů při nakládání s látkami škodlivými vodám. Havarijní situace jsou hlášeny provozovateli vodních zdrojů. Vyjadřování se provozovatele vodovodu k významným stavbám průmyslového charakteru, které mohou významně ovlivnit kvalitu vod. (Kolektiv autorů, 2012)

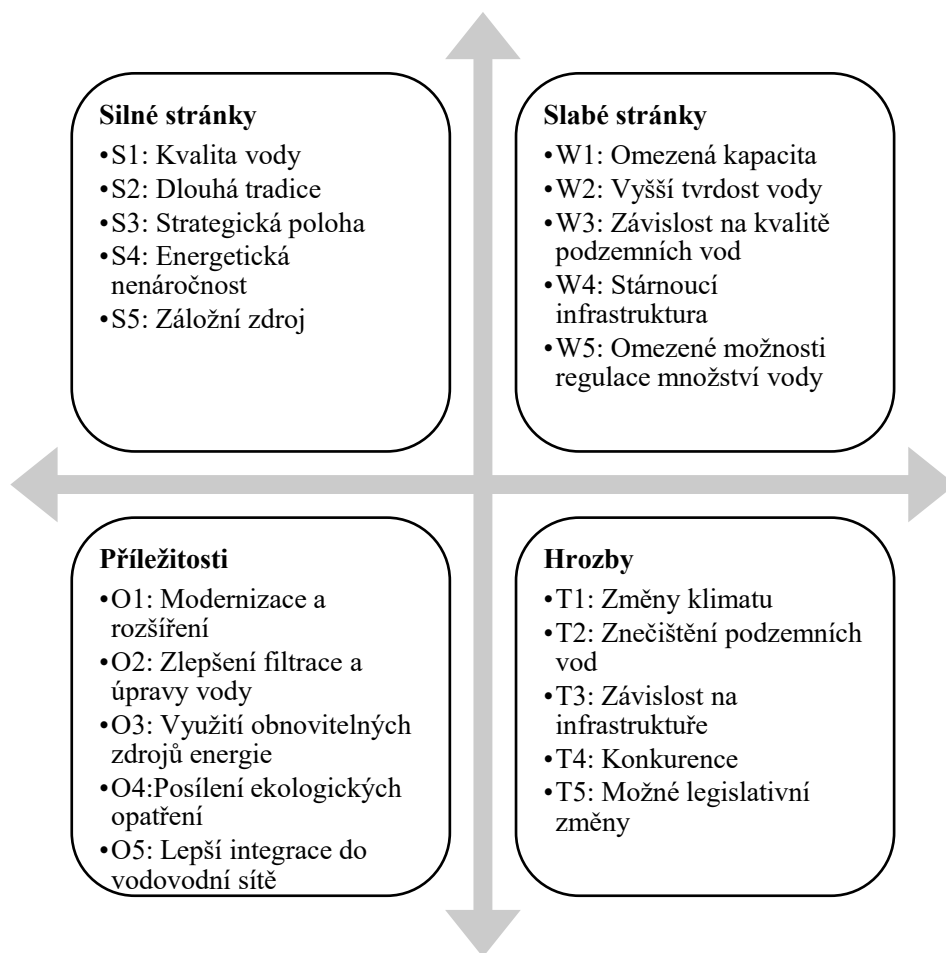
6.1.2 SWOT analýza pro vodárnu Káraný

SWOT analýza vodárny Káraný viz. Obrázek 6, poskytuje ucelený pohled na její silné a slabé stránky, stejně jako na příležitosti a hrozby, které ovlivňují její provoz a rozvoj. Vo-

odárna Káraný patří mezi zásadní zdroj pitné vody pro Prahu a okolí, přičemž využívá kombinaci břehové infiltrace, umělé infiltrace a artézských zdrojů. Díky tomu nabízí kvalitní podzemní vodu s minimální potřebou chemického ošetření

Vodárna Káraný má řadu silných stránek, které ji činí významnou součástí pražské vodárenské infrastruktury. Jednou z nejvýznamnějších silných stránek je kvalita vody, jelikož se jedná o přírodně filtrovanou podzemní vodu s vyšší stabilitou kvality oproti povrchovým vodám. Další předností je dlouhá tradice, protože vodárna funguje již od roku 1914 a disponuje bohatými zkušenostmi s úpravou a distribucí vody. Strategická poloha umožňuje efektivní zásobování severní části Prahy a okolí, přičemž úprava podzemní vody je energeticky méně náročná a vyžaduje méně chemikálií než úprava povrchových vod. Důležitým faktorem je i funkce záložního zdroje, který může pomoci stabilizovat dodávky vody v případě poruch jiných úpraven.

Na druhou stranu existují i určité slabé stránky. Vodárna má omezenou kapacitu a pokrývá asi 25 % potřeby Prahy, což neumožňuje kompletní zásobování města. Tvrdší voda může být nevhodná pro některé průmyslové provozovny a domácnosti s citlivými spotřebiči. Další nevýhodou je závislost na kvalitě podzemních vod, což znamená, že jakékoliv znečištění nebo pokles hladiny může negativně ovlivnit provoz. K tomu se přidává stárnoucí infrastruktura, která vyžaduje pravidelnou modernizaci a omezené množství regulace množství vody, protože vodárna závisí na přirozených zásobách podzemní vody.



Obrázek 6 – SWOT analýza pro vodárnu Kárané.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Mezi příležitosti patří možnost modernizace a rozšíření kapacity, což by mohlo zvýšit efektivitu a výkonnost vodárny. Vylepšené filtrační a úpravárenské procesy by mohly snížit tvrdost vody a odstranit potenciální kontaminanty. Dalším krokem by mohlo být využití obnovitelných zdrojů energie, například instalace solárních panelů, což by snížilo provozní náklady. Důležité je také posílení ekologických opatření s cílem chránit okolní vodní zdroje a zajištění udržitelné správy. Zlepšení integrace vodárny do vodovodní sítě Prahy by umožnilo efektivnější řízení dodávek vody a zvýšilo spolehlivost zásobování.

Nicméně vodárna čelí i řadě hrozeb. Klimatické změny, zejména dlouhodobé sucho nebo pokles podzemních vod, mohou ohrozit dostupnost vody. Průmyslové a zemědělské znečištění může negativně ohrozit kvalitu vody a zvýšit náklady na její úpravu. Dalším rizikem je závislost na infrastruktuře, protože jakékoliv poruchy vodovodní sítě mohou narušit dodávky vody do Prahy. Vodárna se také potýká s konkurenčními tlaky, například rozvoje, jiných vodních zdrojů, jako je navýšení kapacity Želivky, což by mohlo snížit její význam.

V neposlední řadě mohou hrát roli i legislativní změny, jako jsou přísnější environmentální předpisy nebo regulace čerpání podzemních vod, které by mohly zvýšit provozní náklady o omezit činnost vodárny.

Pro zkvalitnění samotné analýzy a její kvantitativní části byli zvoleni tři hodnotitelé, a to dva z řady odborníků a jeden z laického prostředí. Tito hodnotitelé pro každý parametr udělili bod na základě vlastního uvážení. Po získání dat je možné získat objektivní hodnocení na základě výpočtu mediánu. Udělení bodů podle každého hodnotitele viz. PŘÍLOHA P I.

Pro výpočet vah byla zvolena Füllerova metoda díky své schopnosti eliminovat subjektivní zkreslení a minimalizovat transpoziční chyby. Poskytuje konzistentní výsledky a optimální rozložení vah pomocí matematických výpočtů, což zajišťuje objektivitu a přesnost. V každém kvartálu analýzy je pět parametrů, kdy každý parametr je označen zkratkou vycházející z názvu SWOT analýzy. Jednotlivé parametry se navzájem porovnávají na základě jejich významnosti.

Tabulka 4 – Füllerova metoda pro výpočet vah pro SWOT analýzu (Káraný).

Silné stránky								
	S1	S2	S3	S4	S5	Σ	Σ_{+1}	Váha
S1	x	1	1	1	1	4	5	0,3333
S2	0	x	0	0	0	0	1	0,0667
S3	0	1	x	0	1	2	3	0,2
S4	0	1	1	x	1	3	4	0,2667
S5	0	1	0	0	x	1	2	0,1333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Příležitosti								
	O1	O2	O3	O4	O5	Σ	Σ_{+1}	Váha
O1	x	1	1	1	1	4	5	0,3333
O2	0	x	1	1	0	2	3	0,2
O3	0	0	x	0	0	0	1	0,0667
O4	0	0	1	x	0	1	2	0,1333
O5	0	1	1	1	x	3	4	0,2667
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Slabé stránky								
	W1	W2	W3	W4	W5	Σ	Σ_{+1}	Váha
W1	x	1	0	1	1	3	4	0,2667
W2	0	x	0	0	0	0	1	0,0667
W3	1	1	x	1	1	4	5	0,3333
W4	0	1	0	x	1	2	3	0,2
W5	0	1	0	0	x	1	2	0,1333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Hrozby								
	T1	T2	T3	T4	T5	Σ	Σ_{+1}	Váha
T1	x	0	1	1	1	3	4	0,2667
T2	1	x	1	1	1	4	5	0,3333
T3	0	0	x	1	1	2	3	0,2
T4	0	0	0	x	0	0	1	0,0667
T5	0	0	0	1	x	1	2	0,1333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

(Zdroj: vlastní zpracování)

Po získání jednotlivých vah je možné dosazení do tabulky a provést následný výpočet pro získání výsledku. Výsledek se získá pomocí následujícího vzorce (1) :

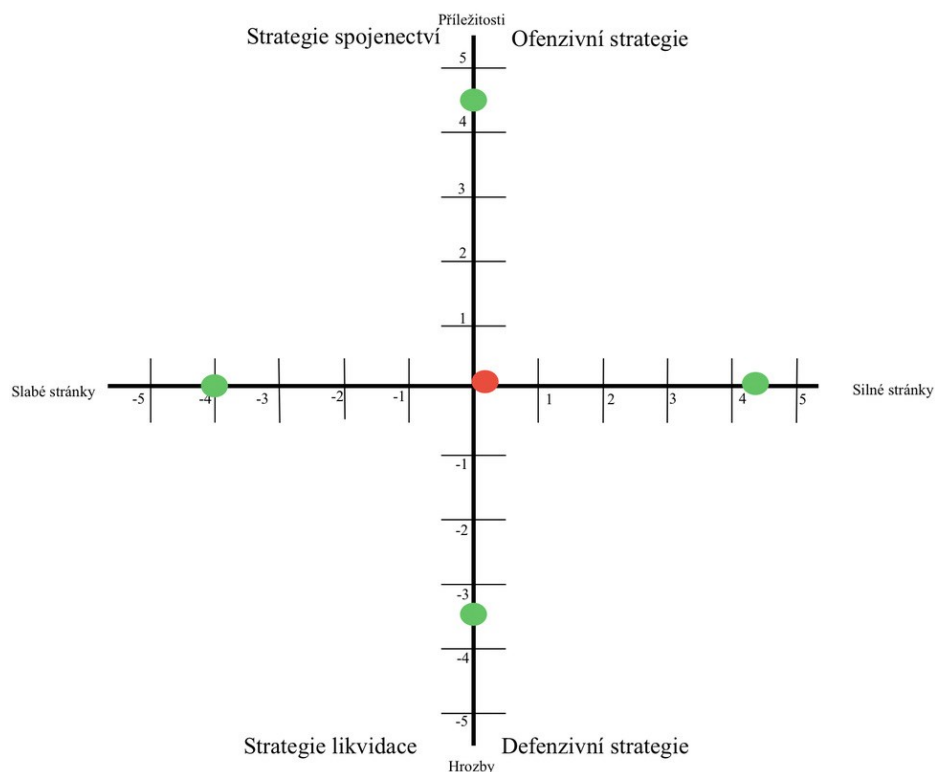
$$\text{Výsledek} = \text{Body} * \text{Váha} \quad (1)$$

Tabulka 5 – Kvantitativní dosazení SWOT analýzy.

	<i>Parametr</i>	<i>Body</i>	<i>Váha</i>	<i>Výsledek</i>
<i>Silné stránky</i>	Kvalita vody	5	0,3333	1,6665
	Dlouhá tradice	3	0,0667	0,2001
	Strategická poloha	4	0,2	0,8
	Energetická nenáročnost	4	0,2667	1,0668
	Záložní zdroj	4	0,1333	0,5332
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 4,2666$
<i>Slabé stránky</i>	Omezená kapacita	-4	0,2667	-1,0668
	Vyšší tvrdost vody	-3	0,0667	-0,2001
	Závislost na kvalitě podzemních vod	-4	0,3333	-1,3332
	Stárnoucí infrastruktura	-5	0,2	-1
	Omezené možnosti regulace množství vody	-3	0,1333	-0,3999
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -4$
<i>Příležitosti</i>	Modernizace a rozšíření kapacity	5	0,3333	1,6665
	Zlepšení filtrace a úpravy vody	5	0,2	1
	Využití obnovitelných zdrojů energie	3	0,0667	0,2001
	Posílení ekologických opatření	4	0,1333	0,5332
	Lepší integrace do vodovodní sítě Prahy	4	0,2667	1,0668
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 4,4666$
<i>Hrozby</i>	Změny klimatu	-4	0,2667	-1,0668
	Znečištění podzemních vod	-4	0,3333	-1,3332
	Závislost na infrastruktuře	-3	0,2	-0,6
	Konkurence	-3	0,0667	-0,2001
	Možné legislativní změny	-2	0,1333	-0,2666
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -3,4667$

(Zdroj: vlastní zpracování)

Z Tabulky 5 lze vyčíst, že vodárna Káraný má více silných stránek a příležitostí než samotných slabín a hrozeb. Je tak nutné řešit problémy, zejména kapacity a rizika spojená se změnou klimatu a znečištěním podzemních vod.



Graf 1 – Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Červený bod v Grafu 1 znázorňuje současný stav zásobování pitnou vodou ze zdroje, který pochází z vodárny Káraný. Bod leží těsně v kvadrantu, který definuje ofenzivní strategii, kde převažují silné stránky nad těmi slabými a příležitosti nad hrozbami. Káraný má dobré výchozí podmínky a mohlo by investovat do infrastruktury a zvýšení objemu dodávané vody. Též by se vodárna Káraný mohla zaměřit na expanzi do nových oblastí v oblasti dodávek pitné vody.

6.2 Vodárenské dílo Švihov na Želivce

Vodárenská nádrž Švihov na řece Želivce představuje nejdůležitější zdroj povrchové vody na území České republiky. Byla vybudována v letech 1965 – 1975, přibližně 4 km před soutokem Želivky a Sázavy. (Kvítek a kolektiv, 2018)

Toto vodárenské dílo, které tvoří významnou součást rozsáhlého vodohospodářského systému, slouží především k zásobování Prahy, středních Čech a části jižní a východních Čech pitnou vodou. (Kvítek a kol., 2018) Do Prahy je voda dopravována štolovým přivaděčem o délce 51,97 km, čímž zajišťuje dodávky pro téměř 1,5 milionu obyvatel. (Pražské vodovody a kanalizace, c2025) Svým objemem zásobní vody i množstvím odebírané vody

se jedná o největší vodárenskou nádrž nejen v České republice, ale i v celé střední Evropě. (Kvítek a kol., 2018)

Vodní dílo Švihov doplňují představené nádrže, mezi něž patří Němčice na Sedlickém potoce, Trnávka na řece Trnava a nádrže Sedlice a Vřesník na Želivce. Tyto nádrže přispívají ke zlepšení kvality povrchové vody tím, že zachycují značné množství splavenin z povodí, čímž omezují jejich usazování ve vodárenské nádrži Švihov. Z hlediska snižování obsahu živin se efektivita těchto nádrží pohybuje v rozmezí 20 – 50 % zachyceného fosforu. (MILPO MEDIA s.r.o., Broncová, 2006)

Kvalita vody v nádrži Švihov na Želivce je v současnosti nejvíce ohrožena eutrofizací (obohacování vod o živiny), erozními sedimenty, narušením hydrologické rovnováhy a přítomností pesticidů. V celé povodí se vyskytují relativně vysoké koncentrace dusíku, které pocházejí především ze zemědělské činnosti. Přestože dusičnanový dusík má menší vliv na proces eutrofizace než fosfor, v současné době nepředstavuje zásadní riziko pro kvalitu surové vody určené k úpravě na pitnou. (Kořínek, 2017)

Úprava vody probíhá pomocí koagulační filtrace, ozonizace a následné filtrace přes granulované aktivní uhlí. Z preventivních hygienických důvodů je pitná voda dezinfikována chlorem. Po úpravě je přepravována do vodojemu Jesenice s kapacitou 200 000 m³, který spravuje společnost Želivská provozní, a.s. (Pražské vodovody a kanalizace, a.s., c2025)

6.2.1 Charakteristika vodárenského díla

Ochranná pásma vodního zdroje

Ochranná pásma vodního zdroje vodárenské nádrže Švihov jsou stanovena na základě rozhodnutí, které vydal Krajský úřad Středočeského kraje v roce 2014. Je důležité podotknout, že rozsah OPVZ jsou pro vodní dílo Švihov výjimečná, protože toto dílo je jedním z prvků kritické infrastruktury. (Kořínek, 2017)

Hranici **ochranného pásma vodního zdroje I. stupně** tvoří návodní hrana hráze vodní nádrže Švihov a pokračuje po linii maximální hladiny vzduší a zasahuje do 36 katastrálních území. Tato hranice je v terénu označena mezníky a zároveň odpovídá vlastnické hranici pozemků, které spravuje Povodí Vltavy. Do tohoto pásma nejsou zahrnuty komunikace na vybraných mostech, včetně mostních úseků dálnice D1. V OPVZ I. stupně platí přísná omezení pro ochranu kvality a bezpečnosti vody. Je zakázán vstup nepovolaných

osob, vjezd dopravních prostředků a mechanismů nesouvisejících s údržbou a ochranou vodárenské nádrže. Dále je zde zakázán rybolov, rekreační aktivity včetně koupání, táboření a vodních sportů. Není dovoleno provádět stavební a zemní práce, pokud nesouvisí s provozem nádrže, ani používat plavidla s výjimkou těch provozovaných Povodím Vltavy, Policií ČR nebo oprávněnými subjekty k odběru vody. Zakázán je také výkon práva myslivosti (s výjimkou odstranění uhynulé zvěře), přelety speciálních letadel a sportovních létajících zařízení, nakládání se závadnými látkami a vypouštění odpadních vod. (Kořínek, 2017)

Zóna souvislé ochrany vodního zdroje (dále v textu jen „ZSOVZ“) se nachází v **ochranném pásmu vodní zdroje II. stupně** a zahrnuje vnitřní (PHO 2a) i vnější část (PHO 2b). V této oblasti platí omezení a zákazy s cílem chránit kvalitu a vydatnost vodního zdroje. Mezi hlavní opatření zákaz vstupu nepovolaných osob a vjezdu vozidel, která nesouvisejí s údržbou a ochranou vodní nádrže. Zakázány jsou také činnosti ohrožující kvalitu vody, jako je nakládání se závadnými látkami, skládka odpadu, vypouštění odpadních vod a pastva hospodářských zvířat. Dále není povoleny zřizování a rozšiřování hřbitovů provoz rekreačních aktivní a ani nové stavební záměry, jako jsou dálnice, železnice, průmyslové areály nebo těžba nerostů. V ZSOVZ se rovněž omezuje hospodaření na travních porostech, které mají být extenzivně obhospodařovány s ohledem na ochranu vod. Silnice mohou být v zimním období udržovány pouze inertními posypovými materiály s výjimkou vybraných mostních úseků. (Kořínek, 2017)

Zóna diferencování ochrany vodního zdroje (ZDOVZ) se nachází v **ochranných pásmech vodního zdroje II. a III. stupně**. Tato zóna sestává z nesouvislých území v povodí vodárenské nádrže a zahrnuje opatření k ochraně kvality vody a vydatnosti vodního zdroje. Pozemky jsou rozděleny do dvou kategorií – typ A, kde se provádí extenzivní hospodaření s travními porosty, a typ B, kde platí omezení hospodaření podobně jako ve zranitelných oblastech. Mezi hlavní zákazy v ZDOVZ patří skladování a nakládání s nebezpečnými látkami mimo zabezpečené objekty, zřizování čerpacích stanic pohonných hmot a nových hřbitovů, aplikace nečištěných odpadních vod a pěstování širokořádkových plodin (kukuřice, brambory, řepa, slunečnice) na svažitých pozemcích. Omezen je také chov hospodářských zvířat, zejména na prudkých svazích. Zakázána je rovněž výstavba skládek odpadu, průmyslových a dopravních staveb, intenzivní chov ryb a rekreační aktivity. (Kořínek, 2017)

Současné rozhodnutí o vymezení ochranných pásem VD Švihov se primárně zaměřuje na ochranu kvality surové vody, což odpovídá aktuálním problémům, spojeným s její jakostí. Ochrana množství vod však není v rozhodnutí zásadním způsobem zohledněna. Primárním

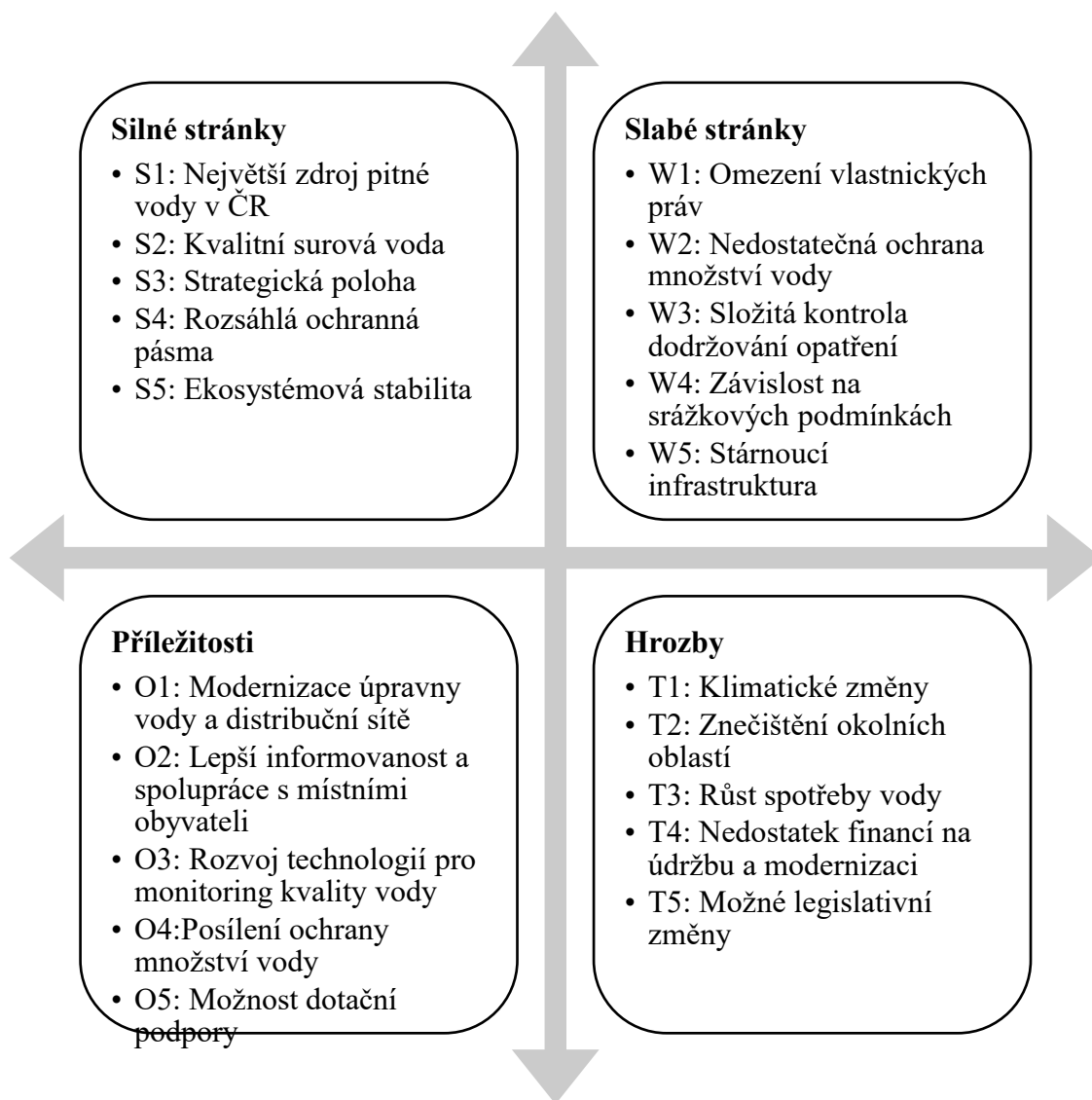
problému je také nesoulad mezi požadavky na ochranu vodního zdroje a zájmy vlastníků nemovitostí nacházejících se v ochranných pásmech. Mnoho z nich si ani neuvědomuje, že jejich pozemky do těchto pásem spadají, a tudíž jsou povinni dodržovat stanovená pravidla. Další komplikací je rozsáhlost území, která znemožňuje pravidelnou a systematickou kontrolu dodržování stanovených pravidel. (Kořínek, 2017)

6.2.2 SWOT analýza pro vodárenské dílo Švihov na řece Želivce

SWOT analýza pro vodárenské dílo Švihov na řece Želivce viz. Obrázek 7, se zaměřuje na hodnocení silných a slabých stránek, ale také příležitostí a hrozeb tohoto zásadního prvku vodárenské infrastruktury. Vodárenské dílo Švihov, umístěné na řece Želivce, je nezbytné pro zásobování pitnou vodou nejen pro Prahu, ale i pro širší okolí.

Vodárenské dílo Švihov představuje největší zdroj pitné vody v České republice, zásobuje 1,5 milionu obyvatel včetně Prahy. Díky přísným ochranným opatřením je zdejší surová voda vysoce kvalitní a vhodná pro úpravu na pitnou. Strategická poloha tohoto díla umožňuje efektivní distribuci vody do klíčových oblastí a rozsáhlá ochranná pásma pomáhají minimalizovat riziko znečištění, což udržuje vysokou kvalitu vody. Ekosystémová stabilita nádrže a jejího okolí pak poskytuje přirozené prostředí pro místní faunu a flóru.

Nicméně, vodárenské dílo čelí i několika slabým stránkám. Omezení vlastnických práv v ochranných pásmech komplikuje život místním obyvatelům, a současná pravidla se více zaměřují na kvalitu než kvantitu vody, což může být problémem při zajišťování dostatečného množství vody. Složitá kontrola dodržování opatření a rozsáhlost území také znemožňuje efektivní dohled. Další slabinou je závislost na srážkových podmínkách, přičemž dlouhodobé sucho může negativně ovlivnit objem dostupné vody. Stárnoucí infrastruktura některých technologických prvků vyžaduje modernizaci, což představuje další výzvu pro budoucí provoz.



Obrázek 7 – SWOT analýza pro vodní dílo Švihov.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Existuje ale také řada příležitostí, které by mohly zlepšit fungování vodárenského díla. Modernizace úpravní vody a distribuční sítě by mohla zvýšit efektivitu a bezpečnost zásobování vodou. Zlepšení informovanosti a spolupráce s místními obyvateli by napomohlo prevenci konfliktů a lepšímu dodržování ochranných opatření. Rozvoj technologií pro monitoring kvality, jako jsou senzory a pokročilá datová analýza, by umožnil rychlé odhalování problémů. Posílení ochrany množství vody a zavedení opatření proti vysychání, stejně jako lepší řízení vodních zdrojů, by pomohlo zabezpečit dlouhodobou dostupnost vody. Navíc existují možnosti dotační podpory a financování ochrany a modernizace, ať už z evropských fondů nebo národních programů.

Mezi hrozby, které mohou ovlivnit Švihov, patří zejména klimatické změny, které mohou přinést dlouhá období sucha či extrémní srážky, což může výrazně ovlivnit dostupnost vody. Znečištění z okolních oblastí, jako jsou pesticidy, hnojiva nebo odpadní vody, představuje další riziko pro kvalitu vody. Růst spotřeby vody a vyšší poptávka mohou zatížit kapacitu nádrže, což je také faktorem, který je třeba zohlednit při plánování rozvoje vodárenské infrastruktury. Nedostatek financí na údržbu a modernizaci může ohrozit dlouhodobou kvalitu a dostupnost vody. Navíc by možné legislativní změny, které by uvolnily ochranná opatření, mohly vést k vyššímu riziku znečištění vody.

Tabulka 6 – Füllerova metoda pro výpočet vah pro SWOT analýzu Švihov.

Silné stránky								
	S1	S2	S3	S4	S5	Σ	Σ_{+1}	Váha
S1	x	0	1	0	1	2	3	0,2
S2	1	x	1	0	1	3	4	0,2667
S3	0	0	x	0	0	0	1	0,0667
S4	1	1	1	x	1	4	5	0,3333
S5	0	0	1	0	x	1	2	0,1333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Příležitosti								
	O1	O2	O3	O4	O5	Σ	Σ_{+1}	Váha
O1	x	1	0	0	0	1	2	0,1333
O2	0	x	0	0	0	0	1	0,0667
O3	1	1	x	0	1	3	4	0,2667
O4	1	1	1	x	1	4	5	0,3333
O5	1	1	0	0	x	2	3	0,2
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Slabé stránky								
	W1	W2	W3	W4	W5	Σ	Σ_{+1}	Váha
W1	x	0	0	0	0	0	1	0,0667
W2	1	x	1	0	1	3	4	0,2667
W3	1	0	x	0	1	2	3	0,2
W4	1	1	1	x	1	4	5	0,3333
W5	1	0	0	0	x	1	2	0,1333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Hrozby								
	T1	T2	T3	T4	T5	Σ	Σ_{+1}	Váha
T1	x	0	1	1	1	3	4	0,2667
T2	1	x	1	1	1	4	5	0,3333
T3	0	0	x	1	1	2	3	0,2
T4	0	0	0	x	1	1	2	0,1333
T5	0	0	0	0	x	0	1	0,0667
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

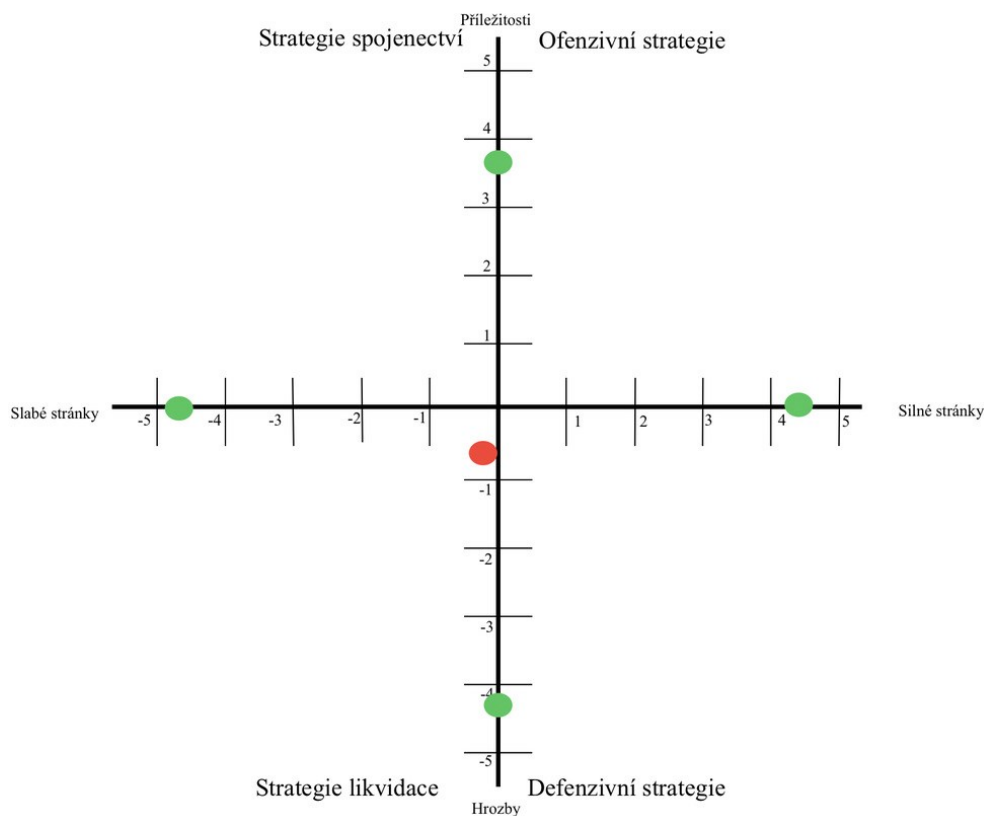
(Zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka 7 – Kvantitativní zobrazení SWOT analýzy pro vodní dílo Švihov.

	<i>Parametr</i>	<i>Body</i>	<i>Váha</i>	<i>Výsledek</i>
<i>Silné stránky</i>	Největší zdroj pitné vody v ČR	5	0,2	1
	Kvalitní surová voda	5	0,2667	1,3335
	Strategická poloha	4	0,0667	0,2668
	Rozsáhlá ochranná pásma	4	0,3333	1,3332
	Ekosystémová stabilita	3	0,1333	0,3999
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 4,3334$
<i>Slabé stránky</i>	Omezení vlastnických práv	-4	0,0667	-0,2668
	Nedostatečná ochrana množství vody	-5	0,2667	-1,3335
	Složitá kontrola dodržování opatření	-4	0,2	-0,8
	Závislost na srážkových podmínkách	-5	0,3333	-1,6665
	Stárnoucí infrastruktura	-5	0,1333	-0,6655
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -4,7323$
<i>Příležitosti</i>	Modernizace úpravny vody a distribuční sítě	5	0,1333	0,6665
	Lepší informovanost a spolupráce s místními obyvateli	4	0,0667	0,2668
	Rozvoj technologií pro monitoring kvality vody	5	0,2667	1,3335
	Posílení ochrany množství vody	5	0,3333	0,6665
	Možnost dotační podpory	4	0,2	0,8
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 3,7333$
<i>Hrozby</i>	Klimatické změny	-5	0,2667	-1,3335
	Znečištění okolních oblastí	-4	0,3333	-1,3332
	Růst spotřeby vody	-4	0,2	-0,8
	Nedostatek financí na údržbu a modernizaci	-5	0,1333	-0,6665
	Možné legislativní změny	-3	0,0667	-0,2001
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -4,3333$

(Zdroj: vlastní zpracování)

Z Tabulky 7 lze vyčíst, že vodní dílo Švihov na řece Želivce má dominantnější silnější stránky nad těmi slabými, kdy největší přínos má status největšího zdroje pitné vody na území České republiky nebo také kvalitní surová voda. Z pohledu příležitostí a hrozeb mírně převažují hrozby, kde jsou největší hrozbou klimatické změny nebo nedostatek financí na údržbu a modernizaci.



Graf 2 – Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Červený bod v grafu znázorňuje současný stav zásobování pitnou vodou ze zdroje, který pochází z vodního díla Švihov na řece Želivce. Bod leží v kvadrantu, který definuje strategii likvidace, což znamená, že by organizace měla zvážit ukončení některých činností anebo přeměnu projektu. Analýza ukazuje, výrazné slabé stránky a hrozby, které převyšují příležitosti a silné stránky, což činí další provoz neudržitelným.

6.3 Úpravna vody Podolí

Od června 2021 je úpravna vody Podolí opět v trvalém provozu. Po rekonstrukci a modernizaci technologií dosahuje kvalita pitné vody nejvyšší úrovně a splňuje přísné požadavky vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., která stanovuje normy pro pitnou vodu a teplou vodu i rozsah jejich kontroly.

Tato úpravna, postavená v roce 1929 a dokončena ve své současné podobě v roce 1966, je dílem architekta Antonína Engela. Úpravna přeměňuje vodu z Vltavy na vodu pitnou, avšak to nebyl prvotní záměr Podolí. Za účelem vybudování nové pražské vodárny byly na počátku 20. let 20. století provedeny rozsáhlé průzkumné práce s cílem získání podzemní

vody na Schwarzenberském ostrově a na Císařské louce. Velký obsah manganu a železa stejně jako vysoká tvrdost zabránily využití podzemní vody pro vodárenské účely. Zbývalo tedy využít vodu říční. (Jásek et al., 2014)

Podolská vodárna vyrobila pro hlavní město Prahu za 84 let své činnosti celkem 2 538 922 000 m³ pitné vody. Od roku 1929 výroba vody stoupala, až na mírný pokles v roce 1949 a 1970, do roku 1972, kdy dosáhla historického maxima 68 911 372 m³ pitné vody. Zavedením želivské vody do pražské vodovodní sítě byla výroba v Podolské vodárně snížena o téměř 27 000 000 m³ vody. Výroba vody nadále klesala z důvodu rekonstrukce vody v roce 1992, klesající spotřeba vody v Praze, ale také ekonomické parametry výroby vody. (Jásek et al., 2014)

Po povodních v roce 2002 byla odstavena z nepřetržitého provozu a sloužila jako záložní zdroj, jehož technologie byly několikrát ročně testovány při kontrolních provezech, avšak bez dodávky vody do vodovodní sítě. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

V letech 2019 až 2021 prošlo Podolí rozsáhlou modernizací, během níž byla doplněna o třetí stupeň úpravy, a to filtraci přes granulované aktivní uhlí. Tato technologie umožňuje účinné odstranění velké části pesticidů, jejich metabolitů a dalších nežádoucích látek. Hygienická nezávadnost pitné vody je zajištěna pomocí UV záření a dávkováním plynného chloru. Vyrobená pitná voda je přečerpávána čerpací stanicí do dvou tlakových pásem a směřuje do vodojemů v pražské distribuční síti. Podle aktuální potřeby je dodávána do vodojemů Flora, Karlov, Zelená liška, Laurová a Bruska. V závislosti na technologických požadavcích se dále mísí s vodou z jiných zdrojů, konkrétně z Káraného a Želivky. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

6.3.1 Charakteristika úpravny

Technologie úpravny vody

Jak bylo zmíněno, tak se voda získává z Vltavy v odběrném objektu surové vody nacházejícím se na Veslařském ostrově. Nejprve prochází hrubými a jemnými česlemi, poté je čerpána na čířiče, kde se přidává koagulant síran železitý. Čířiče představují první stupeň separace nečistot. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

Následuje druhý stupeň úpravy, kterým je filtrace na pískových rychlofiltrech. Tyto filtry mají zrnitost písku 1,6 - 2 m. Tato metoda se využívá od samotného spuštění podolské vodárny. Po průchodu pískovou filtrací voda gravitačně pokračuje na třetí stupeň úpravy,

kterou je sorpční filtrace na filtrech s granulovaným aktivním uhlím, jehož náplň dosahuje výšky 0,85 m. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

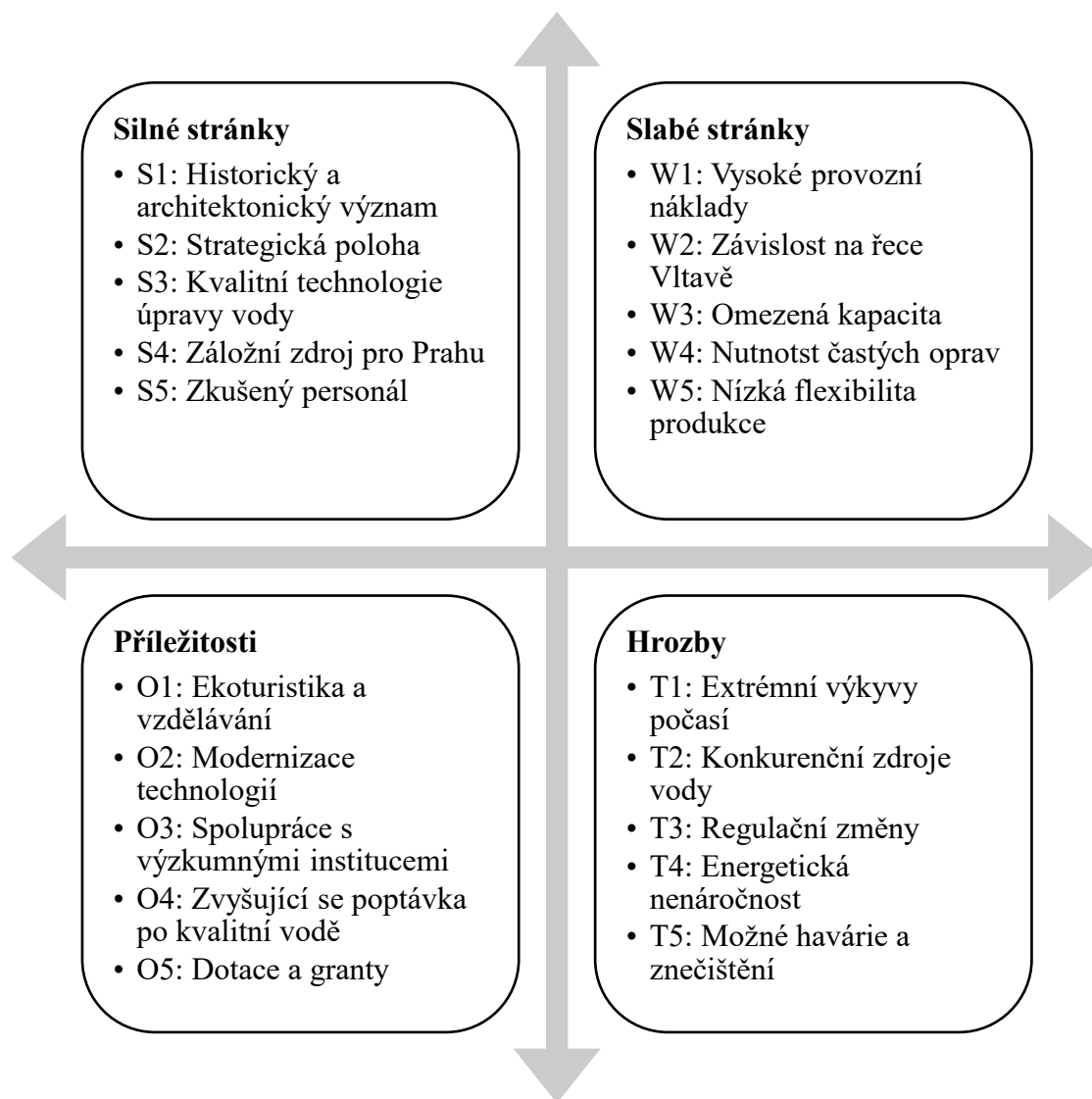
Hygienická nezávadnost vyrobené vody je zajištěna UV zářením a dávkováním plynného chloru. Po rekonstrukci dosahuje celková kapacita úpravny vody Podolí přibližně 1200 l/s. (Pražské vodovody a kanalizace, a. s., c2025)

6.3.2 SWOT analýza pro úpravnu vody Podolí

SWOT analýza úpravny vody Podolí viz. Obrázek 8 je zaměřena na posouzení jejích silných a slabých stránek, stejně jako příležitostí a hrozeb, které ovlivňují její provoz a budoucí využití. Tato historicky významná úpravná, nacházející se v Praze, hraje důležitou roli jako záložní zdroj pitné vody pro hlavní město. Díky své strategické poloze a technologickým možnostem může přispět ke stabilitě vodárenské infrastruktury, zejména v krizových situacích. Zároveň se však potýká s řadou výzev, včetně technologické zastaralosti či omezené kapacity.

Úpravná vody Podolí je významnou součástí pražské vodohospodářské infrastruktury, která se vyznačuje několika klíčovými silnými stránkami. Je nejen technickou památkou s historickým a architektonickým významem, ale také strategicky umístěným objektem přímo v hlavním městě. Díky modernizovaným technologiím umožňuje efektivní úpravu vody a slouží jako důležitý záložní zdroj pro Prahu, zejména v krizových situacích. Další výhodou je zkušený personál s dlouholetou praxí, který zajišťuje odborný dohled nad provozem úpravny.

Na druhou stranu se však Podolská vodárna potýká s několika slabými stránkami., vysoké provozní náklady, spojené nejen s údržbou historické budovy, ale i s celkovým provozem, představují významnou finanční zátěž. Dalším omezením je závislost na řece Vltavě, jejíž kvalita se mění v závislosti na aktuálních podmínkách. Podolí má také omezenou kapacitu a nemůže pokrýt spotřebu celé Prahy, což ji staví do role doplňkového zdroje. Vzhledem k historickému charakteru vyžaduje časté a nákladné opravy, které jsou technicky náročné. Dalším limitem je nízká flexibilita produkce, což znamená, že Podolí není schopno rychle reagovat na zvýšenou poptávku pitné vody.



Obrázek 8 – SWOT analýza pro úpravnu vody Podolí.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Navzdory těmto výzvám existuje řada příležitostí, které mohou přispět k dalšímu rozvoji. Jednou z nich je možnost rozšíření ekoturistiky a vzdělávacích programů pro školy, čímž by se zvýšila informovanost veřejnosti o vodním hospodářství. Investice do modernizace filtračních a úpravárenských technologií by mohl zvýšit efektivitu provozu a zlepšit kvalitu dodávané vody. Dále se nabízí spolupráce s výzkumnými institucemi na inovativních projektech v oblasti vodárenství. Rostoucí poptávka po kvalitní vodě v důsledku trendů udržitelnosti a ekologické odpovědnosti může přinést nové možnosti využití úpravný. Navíc je možné získat financování z evropských nebo státních dotačních programů, které by mohly pomoci s modernizací a provozní optimalizací.

Na druhé straně však existují i hrozby, které mohou provoz úpravný negativně ovlivnit. Extrémní výkyvy počasí, jako jsou povodně nebo dlouhá období sucha, mohou ohrozit kvalitu a dostupnost vody z Vltavy. Konkurenční zdroje vody a nové technologie v jiných úpravnách by mohly snížit význam Podolské vodárny. Přísnější regulační normy by mohly znamenat vyšší provozní náklady, zatímco rostoucí ceny energií by mohly zvýšit celkovou energetickou náročnost provozu. V neposlední řadě je zde také riziko průmyslové havárie nebo znečištění Vltavy, což by mohlo mít přímý dopad na schopnost úpravný dodávat kvalitní pitnou vodu.

Tabulka 8 – Füllerova metoda pro výpočet vah pro SWOT analýzu (Podolí).

Silné stránky								
	S1	S2	S3	S4	S5	Σ	Σ_{+1}	Váha
S1	x	0	0	0	0	0	1	0,0667
S2	1	x	0	0	1	2	3	0,2
S3	1	1	x	0	0	2	3	0,2
S4	1	1	1	x	1	4	5	0,3333
S5	1	0	1	0	x	2	3	0,2
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Příležitosti								
	O1	O2	O3	O4	O5	Σ	Σ_{+1}	Váha
O1	x	0	0	1	0	1	2	0,1333
O2	1	x	0	1	0	2	3	0,2
O3	1	1	x	1	1	4	5	0,3333
O4	0	0	0	x	0	0	1	0,0667
O5	1	1	0	1	x	3	4	0,2667
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Slabé stránky								
	W1	W2	W3	W4	W5	Σ	Σ_{+1}	Váha
W1	x	0	1	0	1	2	3	0,2
W2	1	x	1	1	0	3	4	0,2667
W3	0	0	x	0	1	1	2	0,1333
W4	1	0	1	x	1	3	4	0,2667
W5	0	1	0	0	x	1	2	0,1333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

Hrozby								
	T1	T2	T3	T4	T5	Σ	Σ_{+1}	Váha
T1	x	1	0	0	0	1	2	0,1333
T2	1	x	1	0	0	2	3	0,2
T3	0	0	x	0	0	0	1	0,0667
T4	1	1	1	x	0	5	4	0,2667
T5	1	1	1	1	x	4	5	0,3333
						Σ_{10}	Σ_{15}	$\Sigma 1$

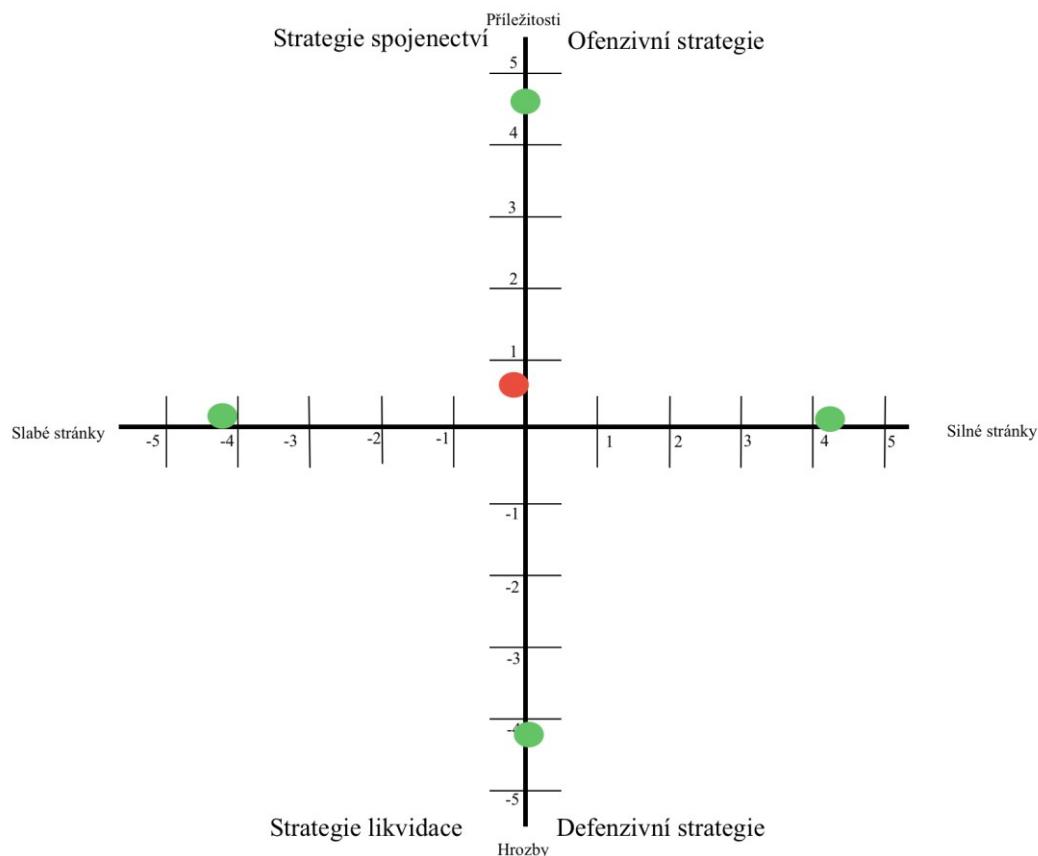
(Zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka 9 – Kvantitativní zobrazení SWOT analýzy pro vodárnu Podolí.

	<i>Parametr</i>	<i>Body</i>	<i>Váha</i>	<i>Výsledek</i>
<i>Silné stránky</i>	Historický a architektonický význam	3	0,0667	0,2001
	Strategická poloha	5	0,2	1
	Kvalitní technologie úpravy vody	5	0,2	1
	Záložní zdroj pro Prahu	4	0,3333	1,3332
	Zkušený personál	3	0,2	0,6
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 4,1333$
<i>Slabé stránky</i>	Vysoké provozní náklady	-5	0,2	-1
	Závislost na řece Vltavě	-5	0,2667	-1,3335
	Omezená kapacita	-4	0,1333	-0,5332
	Nutnost častých oprav	-4	0,2667	-1,0668
	Nízká flexibilita produkce	-2	0,1333	-0,2666
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -4,2001$
<i>Příležitosti</i>	Ekoturistika a vzdělávání	5	0,1333	0,6665
	Modernizace technologií	5	0,2	1
	Spolupráce s výzkumnými institucemi	4	0,3333	1,3332
	Zvyšující se poptávka po kvalitní vodě	3	0,0667	0,2001
	Dotace a granty	5	0,2667	1,3335
		<1,5>	$\Sigma 1$	$\Sigma 4,5333$
<i>Hrozby</i>	Extrémní výkyvy počasí	-5	0,1333	-0,6555
	Konkurenční zdroje vody	-3	0,2	-0,6
	Regulační změny	-3	0,0667	-0,2001
	Energetická náročnost	-4	0,2667	-1,0668
	Možné havárie a znečištění	-5	0,3333	-1,6665
		<-1,-5>	$\Sigma 1$	$\Sigma -4,1889$

(Zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka 9 ukazuje vyrovnaný poměr mezi silnými stránkami a slabými stránkami i mezi příležitostmi a hrozbami. Největší přínos má záložní funkce pro Prahu a možnost financování, zatímco hlavní slabinou jsou vysoké náklady a závislost na Vltavě. Celkově je potenciál úpravny pro rozvoj pozitivní, ale je nutné řešit provozní a environmentální rizika.



Graf 3 – Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Červený bod v Grafu 3 znázorňuje současný stav zásobování pitnou vodou ze zdroje, který pochází z úpravny vody Podolí. Bod leží v kvadrantu, který definuje strategii spojenectví. Tato strategie znamená, že organizace hledá příležitosti k navázání partnerství s jinými organizacemi, které mohou přinést vzájemné výhody a zlepšit konkurenční pozici. Úpravna vody Podolí by mohla navázat partnerství s technologickými firmami pro vývoj nových, efektivnějších způsobů filtrace nebo úpravy vody. Další možností je vytvoření partnerství s městskými nebo státními institucemi, což by mohlo podpořit rozvoj infrastruktury.

Shrnutí SWOT analýz

V Tabulce 10 je znázorněna komparace výsledků SWOT analýz pro jednotlivé zdroje pitné vody, které Praha využívá.

Tabulka 10 – Komparace strategií jednotlivých zdrojů pitné vody.

	Úpravna vody Káraný	Vodní dílo Švihov	Vodárna Podolí
Strategie	Ofenzivní	Likvidace	Spojenectví
Popis strategie	Kombinace silných stránek a příležitostí.	Kombinace slabých stránek a hrozeb	Kombinace slabých stránek a příležitostí
Obsah	Zaměřit se na: - modernizaci a rozšíření kapacity - zlepšení filtrace a úpravy vody.	Posílit: - ochranu množství vody a tím vzniklou závislost na srážkových podmínkách.	Využívat ke svému prospěchu: - ekoturistiku a vzdělávání. - modernizaci technologií a spolupráci s výzkumnými institucemi.

(Zdroj: vlastní zpracování)

7 ANALÝZA RIZIK OHROŽUJÍCÍCH DODÁVKY PITNÉ VODY

Obrázek 9 zobrazuje výsledky rizikového kalkulátoru, který byl použit k analýze potenciálních hrozeb pro zdroje pitné vody Prahy. Mezi tyto zdroje pitné vody patří vodárenské dílo Švihov, vodárna Káraný a úpravna vody Podolí. Všechna tato aktiva jsou pro zásobování pitnou vodou zásadní, což se odráží v jejich vysokém hodnocení.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM	Vodárna Káraný	Vodárenské dílo Švihov	Úpravna vody Podolí
		Hodnoty aktiv		VK	VDŠ	ÚVP	
				5	5	5	4
Generátor grafů Export do XML				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká
Hrozby		Pravděpodobnost					
HROZBY - CELKEM		5	velmi vysoká	100	100	80	100
1.	Ekologické a technické havárie	5	velmi vysoká	100	100	75	100
2.	Chyba obsluhy	3	střední	45	45	30	36
3.	Terorismus	3	střední	75	75	75	36
4.	Diverzní akce	3	střední	75	75	75	36
5.	Narušení prvků elektrizační soustavy	4	vysoká	100	100	40	64
6.	Hydrologické změny (zásah člověka)	3	střední	45	45	30	0
7.	Povodně	4	vysoká	80	60	40	80
8.	Extrémní dlouhotrvající sucho	4	vysoká	80	80	80	32

Obrázek 9 – Výsledky SW nástroj Riskan.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Nejprve byla identifikována ohrožená aktiva, která vychází z předchozí kapitoly. Jedná se tedy o hlavní zdroje pitné vody pro obyvatele Prahy. Pro identifikaci hrozeb byl využit typový plán s názvem „Přerušení dodávek pitné vody velkého rozsahu“, kde jsou tyto hrozby

vyjmenovány. Identifikované hrozby zahrnují ekologické a technické havárie, chyby obsluhy, terorismus, diverzní akce, narušení prvků elektrizační soustavy, hydrologické změny, povodně a extrémní dlouhotrvající sucho. Každá hrozba byla hodnocena z hlediska její pravděpodobnosti výskytu. Riskan vypočítává výsledná rizika na základě kombinace aktiv, pravděpodobnosti výskytu hrozby a zranitelnosti aktiv vůči těmto hrozbám. U těchto kritérií byla zvolena hodnotící škála v rozmezí 1 – 5. Tato rizika jsou vizuálně odlišena pomocí barev. Červená barva označuje velmi vysoké riziko, které může dosáhnout maximální hodnoty 125. Žlutá barva značí střední riziko s nejvyšší hodnotou 89. Zelená barva pak představuje nízké riziko, jehož maximální hodnota je 44.

Ekologické a technické havárie představují největší riziko pro všechna tři aktiva, protože jakákoliv kontaminace by mohla mít fatální dopad a dané aktivum by skončilo mimo provoz a s tím i dodávky pitné vody pro oblast, kterou zásobují. U vodárenského díla Švihov se nejedná pouze o Prahu, ale také o část Středočeského kraje a kraje Vysočina. **Chyby obsluhy, terorismus a diverzní akce** jsou hodnoceny jako střední riziko. Mezi motivy spáchání teroristického útoku nebo diverzní akce na zdroje pitné vody mohou být:

- způsobení masové paniky a chaosu,
- oslabení kritické infrastruktury,
- vynucení politických cílů,
- způsobení ekonomických škod,
- kontaminace vody.

Narušení prvků elektrizační soustavy představuje vysoké riziko pro vodárnu Káraný, což ukazuje na její závislost na stabilním přísunu elektřiny a také ukazuje na to, že nedisponuje náhradním přísunem elektrické energie. **Hydrologické změny a povodně** vychází s vysokým rizikem pro vodárenské dílo Švihov a úpravnu vody Podolí. **Extrémní sucho** lze brát jako vysoké riziko, které je třeba brát v úvahu v kontextu klimatických změn.

8 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ STAVU DODÁVEK PITNÉ VODY

Zajištění spolehlivých dodávek pitné vody je primárním prvkem veřejné infrastruktury a nezbytnou podmínkou pro zdraví obyvatel i rozvoj společnosti. S rostoucími nároky na vodní zdroje, změnou klimatu a možnými riziky přerušení dodávek je nutné hledat efektivní opatření ke zlepšení celkového systému zásobování pitnou vodou.

Cílem této kapitoly je navrhnout opatření pro zlepšení dodávek pitné vody s důrazem na zvýšení jejich spolehlivosti, bezpečnosti a udržitelnosti. Hlavními oblastmi jsou modernizace vodárenské infrastruktury, minimalizace rizik ohrožujících dodávky pitné vody a v případě výpadku využití alternativních zdrojů pitné vody.

8.1 Zlepšení současného stavu zásobení pitnou vodou

Hlavní město Praha je v současnosti zásobována pitnou vodou ze tří hlavních zdrojů: vodárny Káraný, vodního díla Švihov na řece Želivce a úpravny vody Podolí. Pro každý z těchto zdrojů byla provedena SWOT analýza viz. Tabulka 10, jejímž cílem bylo identifikovat silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby spojené s jejich provozem. Na základě výsledků této analýzy byla identifikována strategická opatření, která budou sloužit jako podklad pro návrh optimálních kroků zaměřených na zlepšení stávajícího systému zásobování pitnou vodou z jednotlivých zdrojů.

8.1.1 Vodárna Káraný

Vodárna Káraný je druhým zdrojem zásobování Prahy pitnou vodou. Na základě provedené SWOT analýzy byla pro tento zdroj identifikována ofenzivní strategie, v rámci které ofenzivní strategie jsou navržena opatření, která mají za cíl zlepšit efektivitu provozu, zvýšit kapacitu a posílit ekologickou udržitelnost systému zásobování pitnou vodou.

Prvním krokem je **modernizace a rozšíření kapacity**, která zahrnuje investice do obnovy a rozšíření infrastruktury, jako jsou čerpací stanice, zásobníky a distribuční potrubí do dalších oblastí. Tato opatření umožní nejen zvýšení objemu distribuované vody, ale také zlepšení flexibility systému v období vyšší spotřeby a v krizových situacích, jako jsou sucha nebo havárie. Dalším důležitým opatřením je **zlepšení úpravy vody**, která zahrnuje implementaci pokročilých filtračních a dezinfekčních technologií, jako jsou membránová filtrace, UV dezinfekce nebo ozonizace. Tyto moderní technologie zajistí vysokou kvalitu pitné

vody, která bude splňovat přísné hygienické normy a zároveň přispěje k vyšší důvěře veřejnosti ve vodu dodávanou z tohoto zdroje. Kromě toho se vodárna Káraný zaměří na **využití obnovitelných zdrojů energie**, což povede ke snížení provozních nákladů, ekologické zátěže nebo v případě výpadku elektrické energie, jako záložní zdroj. Instalace solárních panelů a využívání vodní nebo geotermální energie, umožní pokrytí části energetických potřeb vodárny a přispěje k ekologičtějším a efektivnějším provozu, čímž se vodárna stane méně závislou na externích dodavateli energie. Důraz bude kladen i na **posílení ekologických opatření**, jako je ochrana vodních zdrojů před znečištěním, monitorování jejich kvality a optimalizace využívání vodních zdrojů podle aktuálních podmínek. Zároveň bude cílem snížit ztráty vody v rozvodné síti prostřednictvím pokročilých detekčních systémů.

8.1.2 Vodní dílo Švihov na řece Želivce

Na základě provedené SWOT analýzy bylo pro vodní dílo Švihov identifikováno doporučení pro aplikaci strategie likvidace, jejímž cílem je minimalizovat rizika a zajistit dlouhodobou stabilitu a bezpečnost zásobování pro hlavní město.

Nedostatečná ochrana množství vody může být řešena zlepšením správy vodních zdrojů. Zavedení moderních monitorovacích systémů pro sledování hladiny nádrže a srážkových vzorců, což umožní přesnější predikci dostupnosti vody a včasější reakci na případné výkyvy. Dalším krokem je vymezení přísnějších pásem ochrany vodního zdroje, které zabrání znečištění a nadměrnému odběru vody, čímž by se zajistila ochrana těchto zásob. **Složitá kontrola dodržování opatření** je problém, který by mohl mít řešení zavedením pokročilých monitorovacích a automatizačních systémů. Tyto technologie by umožnily efektivní sledování dodržování stanovených ekologických a provozních standardů, ať už ochrany vodních zdrojů nebo kontroly znečištění. Místní orgány a správci by měli zefektivnit koordinaci mezi různými subjekty, aby byla kontrola přehlednější a transparentnější. **Závislost na srážkových podmínkách** vyžaduje přijetí opatření na zajištění větší resilienci vůči klimatickým změnám. Patří sem rozvoj alternativních zdrojů vody, jako je sběr dešťové vody a recyklace odpadních vod. Navíc je třeba posílit kapacity pro uchovávání vody v období vyšších srážek, například výstavbou dalších přehrad a nádrží, které mohou sloužit k akumulaci vody pro suchá období.

Růst spotřeby je hrozba, která bude s rostoucí populací a urbanizací narůstat. Abychom tento tlak na vodní zdroje zmírnili, je nutné zavést dlouhodobé osvěty a podporovat efektivní využívání vody na všech úrovních (od domácností až po průmysl). **Nedostatek**

financí na údržbu a modernizaci vodohospodářské infrastruktury je často překážkou v implementaci potřebných změn. Tento problém lze řešit aktivním vyhledáváním externích zdrojů financování, jako jsou dotace, granty a různá jiná partnerství.

8.1.3 Úpravna vody Podolí

Na základě provedené SWOT analýzy byla pro úpravnu vody Podolí navržena strategie spolenectví, kdy je potřeba odstranit slabé stránky a využít příležitosti související s provozem úpravny vody.

Vysoké provozní náklady lze snížit optimalizací energetické spotřeby. Investice do modernizace energetických systémů, jako je instalace solárních panelů, mohou výrazně snížit náklady na energii, která je nezbytná pro provoz úpravny vody. Dalším krokem by měla být automatizace a digitalizace procesů, které umožní nejen snížit náklady na pracovní sílu, ale i optimalizovat celý výrobní proces, což povede k efektivnějšímu využívání zdrojů. **Závislost na řece Vltavě** je dalším významným problémem, který by mohl ohrozit stabilitu zásobování vodou. Pro zmírnění této závislosti je nutné diverzifikovat zdroje vody. Zavedení alternativních zdrojů, jako je sběr dešťové vody nebo využívání vodních nádrží, by snížilo tlak na jediný vodní zdroj a zvýšilo stabilitu. Dále je důležité vybudovat záložní zdroje vody, a to prostřednictvím spolupráce s jinými vodárenskými systémy a budováním kapacity pro připojení k těmto náhradním zdrojům. **Omezená kapacita** může být řešena modernizací stávající infrastruktury. Investice do nových úpravných technologií a rozšíření kapacity zařízení, například instalací nových filtrů nebo napojením na nové vodní zdroje, umožní efektivně pokrýt rostoucí poptávku po kvalitní pitné vodě. Časté opravy, které jsou nevyhnutelné, lze snížit zavedením proaktivního systému údržby. Tento systém by se opíral o prediktivní technologie, které by monitorovaly stav zařízení a umožnily včas identifikovat potřebu oprav, čímž by se minimalizovaly náklady spojené s neplánovanými výpadky.

Pokud jde o příležitosti, jako je **zvyšující se poptávka po kvalitní vodě**, je nutné reagovat na tento trend modernizací a rozšířením kapacity úpravny, což zajistí dostatečný objem kvalitní vody. **Spolupráce s výzkumnými institucemi** umožní implementaci nových a pokročilých technologií, které zlepší kvalitu vody a sníží náklady na její opravy. Využití dotací a grantů může usnadnit financování investic do modernizace a inovace, což umožní rychlejší realizaci potřebných změn.

8.2 Snížení hrozeb

Snížení hrozeb v oblasti zásobování pitnou vodou je důležité pro zajištění stability, bezpečnosti a dlouhodobé udržitelnosti celého systému. Na základě výsledků analýzy RISKAN viz. Obrázek 9, byly identifikovány zásadní rizikové faktory, které mohou výrazně narušit provoz vodohospodářské infrastruktury a ohrozit dostupnosti kvalitní pitné vody pro obyvatelstvo.

Cílem je navrhnout účinná opatření, která minimalizují pravděpodobnost výskytu těchto událostí, nebo zmírnit jejich dopady. Důraz je kladen na prevenci, posílení ochranných mechanismů a zajištění dostatečné připravenosti systémů i personálu na mimořádné situace. Výsledkem navržených kroků má být zvýšení odolnosti zásobovacího systému a jeho schopnost rychle reagovat na potenciální krizové scénáře.

Ekologické a technologické havárie představují závažné riziko pro kvalitu i dostupnost pitné vody. Pro minimalizaci jejich výskytu je nezbytné zavést pokročilé systémy včasného varování, například pomocí online senzorů měřících chemické, fyzikální a biologické parametry vody v reálném čase. Tyto senzory mohou být umístěny jak na vstupu do úpravní vody, tak i v distribuční síti. Dále je nutné systematicky investovat do modernizace zařízení a technologických celků s důrazem na automatizaci provozu a dálkové řízení. Součástí prevence je rovněž pravidelná revize bezpečnostních protokolů a vytvoření havarijních plánů, které zahrnují nejen technologické postupy, ale i logistické zajištění náhradního zásobování.

Chyby obsluhy mohou vznikat v důsledku nedostatečného proškolení zaměstnanců, absence zátěžových testů a chybějících standardizovaných provozních postupů. K jejich prevenci je nutné zavést pravidelné školicí cykly, které kombinují teoretickou přípravu se simulacemi krizových scénářů. Dále je vhodné zavést systém dvojité kontroly u zásadních operací, kdy rozhodnutí jednoho pracovníka musí být verifikováno druhým. Moderní řídicí systémy by měly být vybaveny funkcemi pro automatické vyhodnocení odchylek od standardního provozu a navržení korekčních opatření.

Terorismus jako cílený útok na vodárenskou infrastrukturu vyžaduje komplexní bezpečnostní strategii. Mezi prioritní opatření patří fyzické zabezpečení objektů pomocí oplocení, kamerových systémů, pohybových čidel a kontrolních vstupních bodů s identifikací osob. Kromě toho je důležité zavést režimová opatření omezující přístup do citlivých oblastí pouze na oprávněné osoby, a to včetně elektronických přístupových systémů. Významnou roli hraje i pravidelná komunikace se složkami integrovaného záchranného systému., sdílení

informací o možných hrozbách a zapojení vodohospodářských podniků do cvičení zaměřených na reakce na krizové situace.

Diverzní akce, jako jsou sabotáže nebo cílené poškození zařízení, mohou být méně viditelné, ale o to zákeřnější. Pro jejich odhalení a eliminaci je důležité zavést nepřetržitý dohled nad provozem kamerových systémů, bezpečnostních čidel a monitorovacích nástrojů s možností vzdáleného přístupu. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat také vnějším kontraktům, tedy důslednou bezpečnostní prověrku dodavatelů a zaměstnanců třetích stran, která může snížit riziko infiltrace nebo neúmyslného zpřístupnění citlivých informací.

Narušení prvků elektrizační soustavy může ochromit chod úpraven vody, čerpacích stanic i distribučních zařízení. Efektivní ochranou je diverzifikace energetických vstupů, zejména instalace záložních dieselaagregátů s dostatečnou kapacitou, bateriových úložišť a využití obnovitelných zdrojů. Pro nejvýznamnější zařízení je vhodné vybudovat tzv. „ostrovní provoz“, který umožní jejich činnost při úplném výpadku vnější sítě. Dalším opatřením je vypracování plánu, který by stanovil priority napájení a scénáře přepínání mezi zdroji v reálném čase.

Hydrologické změny způsobené činností člověka, například výstavbou, melioracemi či znečišťováním, představují dlouhodobé a kumulativní ohrožení. Je nezbytné zpracovat plán ochrany povodí, který bude reflektovat jak potřeby vodárenského zásobování, tak environmentální limity dané oblasti. Součástí tohoto plánu by mělo být vymezení ochranných pásem, zvýšení dohledu nad činnostmi v blízkosti vodních zdrojů a spolupráce s místními samosprávami při územním plánování. Kontrola a udělování sankcí za nepovolené odběry a znečištění musí být důsledná a systematická.

Extrémní dlouhodobé sucho vyžaduje komplexní strategii zajištění dostatečných zásob vody. Kromě budování akumulčních kapacit (vodní nádrže nebo retenční systémy) je nutné investovat do využívání alternativních zdrojů, jako je recyklovaná voda a zachytávání dešťové vody. Na úrovni spotřeby je nezbytné zavést progresivní politiku podporující úsporné chování, informování veřejnosti o nutnosti šetření vodou a podpoření zavádění úsporných technologií v domácnostech i průmyslu. Velký přínos může mít také digitalizace řízení spotřeby vody prostřednictvím chytrých měřičů a prediktivních systémů.

8.3 Využití náhradních zdrojů pitné vody

Zajištění náhradních (alternativních) zdrojů pitné vody představuje jedno z možných opatření k posílení odolnosti a udržitelnosti systému zásobování vodou. Jak již bylo zmíněno v přechozích částech práce, využití těchto zdrojů může významně přispět jak k řešení problémů spojených s omezenou kapacitou nebo technickým stavem stávajících vodárenských zdrojů, tak k posílení jejich provozní flexibility. Alternativní zdroje mohou v tomto kontextu plnit roli doplňkového systému, jenž zvýší provozní bezpečnost a umožní efektivnější řízení vodohospodářských bilancí, zejména v období zvýšeného odběru nebo při mimořádných událostech.

Současně lze tyto zdroje považovat za významný prvek krizového plánování a řízení rizik, protože mohou být aktivovány v případě přerušení dodávek z primárních vodních zdrojů v důsledku havárií, kontaminace, sucha, povodní či jiných mimořádných událostí. Jejich dostupnost a technická připravenost tak hraje zásadní roli při zajištění kontinuity zásobování obyvatelstva pitnou vodou za všech provozních podmínek.

Magistrát hlavního města Prahy v roce 2020 schválil Strategii adaptace hlavního města Prahy na změnu klimatu, jejímž hlavním cílem je systematické snižování zranitelnosti městského prostředí vůči negativním dopadům klimatických změn a zajištění dlouhodobé kvality života obyvatel metropole. Dokument definuje jak obecné adaptační cíle, tak konkrétní návrhová opatření zaměřená na různé oblasti fungování města, včetně vodního hospodářství, krizového řízení a zajištění základní infrastruktury. V rámci hlavního cíle označeného písmenem B, který se zabývá snižováním dopadů přívalových dešťů, povodní a dlouhodobého sucha, je zařazen podcíl B.6 zaměřený na prověření možností stávající vodohospodářské infrastruktury a způsobů zajištění dodávek pitné vody pro obyvatele Prahy. Mezi doporučenými postupy je explicitně uvedena potřeba zmapování studní, pramenů a dalších zásob podzemní vody na území hlavního města, které by mohly sloužit jako alternativní zdroje pitné vody v případě krizových situací nebo dlouhodobého omezení běžných dodávek. Problematika zajištění náhradních zdrojů je dále rozpracována v rámci cíle D, který se zaměřuje na oblast krizového řízení a ochrany obyvatelstva. Konkrétně se jedná o podcíl D.2, nazvaný „Rozvíjet bezpečnost a ochranu obyvatel a majetku“, jenž mimo jiné doporučuje systematicky evidovat a vyhodnocovat využitelnost stávajících studní jako potenciálních zdrojů pitné vody v případě krizového stavu. (Magistrát hlavního města Prahy, 2020)

Z výše uvedeného vyplývá, že zajištění alternativních zdrojů pitné vody je součástí strategického plánování města nejen z hlediska adaptace na změnu klimatu, ale také jako integrální součást krizového řízení.

Na území České republiky lze v rámci posilování odolnosti vodárenské infrastruktury a krizového plánování využít několik typů náhradních (alternativních) zdrojů pitné vody, které mohou sloužit jako doplněk ke stávajícím systémům zásobování nebo jejich dočasná náhrada v případě mimořádných událostí. Mezi tyto zdroje patří především:

- podzemní vody,
- povrchové vody,
- dešťová a
- recyklovaná voda.

Pro účely analýzy byla vytvořena interaktivní mapa viz. PŘÍLOHA P II, která znázorňuje potenciální zdroje pitné vody na území Prahy. Tato interaktivní mapa je taktéž dostupná na adrese: <http://u.osmfr.org/m/1205200/>

8.3.1 Podzemní vody

Magistrát hlavního města Prahy realizuje dlouhodobý projekt zaměřený na mapování studní na území metropole s cílem identifikovat ty, který by mohly v budoucnu sloužit jako náhradní zdroje pitné vody. Tento projekt byl zahájen již v roce 2017 na základě dostupných historických mapových podkladů, z nichž vyplynulo, že se na území Prahy nachází přibližně 12 460 studní. Z tohoto množství bylo 511 studní vyhodnoceno jako dostatečně vydatných, přičemž 112 z nich je situováno na pozemcích ve vlastnictví města nebo státu, což zvyšuje jejich potenciál pro další využití v rámci městské infrastruktury. (Ekolist, 2021)

V roce 2020 magistrát zahájil podrobnější testování kvality vody a ověřování jejich skutečné vydatnosti. Z dosud analyzovaných čtyř studní byly vyhodnoceny jako perspektivní z hlediska množství dostupné vody, avšak ve všech případech byla zaznamenána mikrobiologická kontaminace, která by za současných podmínek bránila přímému využití vody k pitným účelům. Dokument konstatoval, že případné budoucí nasazení těchto zdrojů by vyžadovalo technologické zajištění dezinfekce, například prostřednictvím UV lamp, chlórace nebo jiných vhodných metod úpravy vody. (Ekolist, 2021)

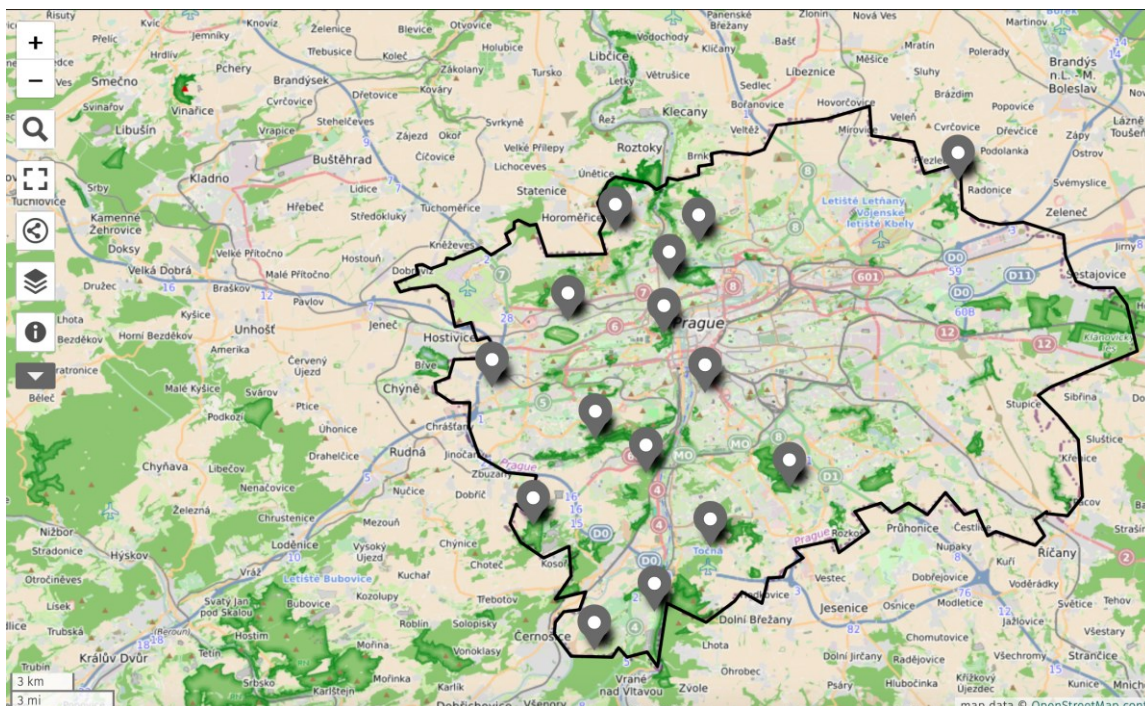
V současné době byly identifikovány a technicky upraveny čtyři studny, které by mohly v případě potřeby sloužit jako náhradní zdroj pitné vody. Tyto studny, stejně jako další perspektivní zdroje, jsou zařazeny do krizového plánu kraje. Vzhledem k charakteru těchto opatření a jejich významu pro ochranu kritické infrastruktury nejsou konkrétní údaje o poloze, vydatnosti či technickém zabezpečení těchto zdrojů veřejně dostupné. Tyto informace podléhají zvláštnímu režimu ochrany a jsou přístupné pouze oprávněným subjektům v rámci krizového řízení.

Tabulka 11 – Potenciální zdroje pitné vody z podzemních zdrojů.

Zdroj podzemní vody	Lokace
Halenkovská studna	Praha 5
Karlova studánka	Praha 5
studánka Na Toníčku	Praha 5
studánka Uřešova	Praha 4
pramen Zázračná studánka	Praha 6
studánka Haltýř	Praha 7
studánka Topolka	Praha 4
studánka Pod Beránkem	Praha 4
Pramen Veleslavínka	Praha 6
studánka V Obsinách	Praha 5
Jiný vodní zdroj bez jména	Praha 6
Studánka Petřínka	Praha 1
pramen Královka	Praha 5
Pramen Dolní	Praha 9
Pramen Mariánská	Praha 5
Pramen Pod pumpou	Praha 6

*(Zdroj: Národní registr pramenů
a studánek, c2025)*

Na základě dostupných veřejných údajů byly identifikovány vybrané studny a prameny viz. Tabulka 11 a Obrázek 10, které by mohly sloužit jako potenciální náhradní zdroje pitné vody v případě krizové situace nebo výpadku hlavní zdrojů pitné vody. Informace byly čerpány především z Národního registru pramenů a studánek, který spravuje databázi vodních zdrojů, včetně jejich lokalizace a výsledků laboratorních rozborů, jež byly provedeny Pražskými vodovody a kanalizacemi. Při výběru byly zohledněny především ty zdroje, které nebyly již v počátečním posouzení vyhodnoceny jako nevyhovující z důvodu přítomnosti zdraví škodlivých látek či mikrobiologického znečištění. Zároveň však byly zařazeny i některé studny, které aktuálně nesplňují požadavky vyhlášky č. 252/2004 Sb., o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu, avšak jejich kvalita je potenciálně upravitelná.



Obrázek 10 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z podzemních zdrojů.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Na Obrázku 10 je znázorněno rozmístění identifikovaných lokalit vhodných pro využití náhradních zdrojů pitné vody. Rozmístění těchto studní není náhodné, vychází z dostupnosti kvalitních podzemních vod, které splňují parametry pro využití jako pitná voda nebo po úpravě splňují hygienické limity. Z hlediska rozmístění lze porovnat, že většina těchto bodů se nachází na okrajích Prahy či v méně urbanizovaných oblastech.

Halenkovská studna

V rámci posilování krizové připravenosti a zajištění náhradních zdrojů pitné vody se hlavní město Praha rozhodlo finančně podpořit projekt propojení Halenkovské studny, nacházející se v parku Na Praměništi v městské části Zličín, s vodárenským zařízením v ulici Mladých. Na tento účel bylo schváleno financování ve výši 4,8 milionu korun. (Naše voda, 2024)

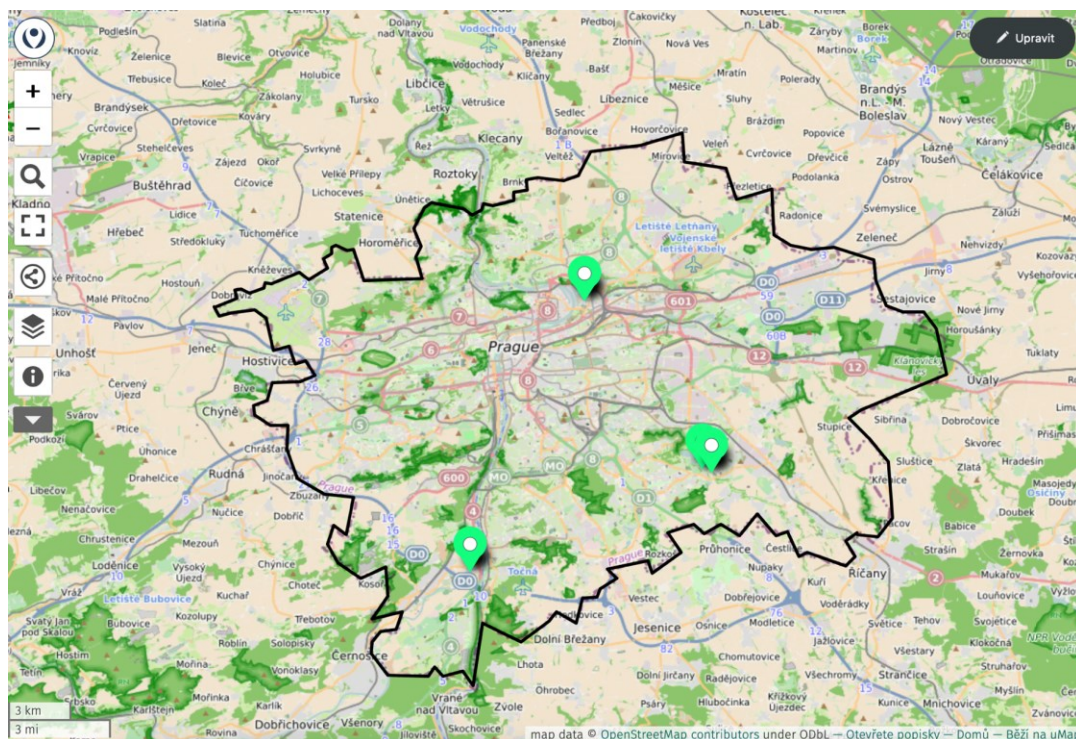
Studna bude po dokončení propojení zařazena do systému veřejného vodovodu a stane se plnohodnotným nouzovým zdrojem pitné vody. V současnosti je využití vody z tohoto zdroje omezené kvůli nestabilní kvalitě, která vyžaduje opakované laboratorní testování. Napojením na vodárenskou infrastrukturu bude zajištěna trvalá kontrola kvality a okamžitá dostupnost vody pro krizové situace. (Naše voda, 2024)

Halenkovská studna je podle krizového plánu hlavního města vedena jako významný prvek nouzového zásobování. Podle odhadů je schopna v prvních dvou dnech MU zásobit až 91 000 obyvatel, v následujících dnech pak přibližně 30 400 osob. (Naše voda, 2024)

8.3.2 Povrchové vody

V souvislosti se zajištěním spolehlivých dodávek pitné vody pro hlavní město Prahu je vhodné zvažovat i náhradní zdroje a další možnosti jsou povrchové vody, jako jsou řeky, potoky anebo nádrže nacházející se na území města a jeho okolí. Tato část se zaměřuje na posouzení využitelnosti povrchových vod jako náhradního zdroje pitné vody, s ohledem na jejich dostupnost, kvalitu, současné využití a technické podmínky pro jejich případnou úpravu.

Praha je správce většiny vodních toků a ploch na svém území. Od roku 1998 postupně přebírá správu potokům jejichž celková délka činí téměř 364 km. Z toho 319 km spravuje přímo město, zajišťuje jejich údržbu a revitalizaci prostřednictvím organizace Lesy hl. m. Prahy. Praha rovněž vlastní 136 vodních děl o celkové ploše 270 ha. Patří sem 91 rybníků, 3 přehradní nádrže, 33 retenčních nádrží a 8 suchých poldrů. (Hlavní město Praha, 2013)



Obrázek 11 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z povrchových vod.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Vybrané povrchové vodní toky a nádrže na území Prahy, které mohou v případě krizové situace sloužit jako náhradní zdroj pitné vody jsou vyznačeny na mapě viz. Obrázek 11. Mezi tyto zdroje patří Hostivařská přehrada, potok Botič, potok Rokytka a řeka Berounka, které jsou strategicky rozmístěny v různých částech města a disponují určitou mírou dostupnosti a potenciálu využitelnosti.

Hostivařská přehrada

Vodní dílo Hostivař, známé jako Hostivařská přehrada, představuje největší vodní plochu na území hlavního města Prahy a hraje důležitou roli v oblasti vodního hospodářství, rekreace a ekologie. Nachází se v katastrálním území Praha 15 – Hostivař a bylo vybudováno v letech 1959-1963 přehrazením toku Botič. Přehrada má celkový objem 1 310 000 m³, přičemž zatopená plocha dosahuje přibližně 349 000 m². Maximální hloubka vody činí až 12 metrů.

Primárním účelem nádrže je regulace průtoku vody při zvýšených srážkách a tím ochrana před povodněmi, zejména v níže položených městských částech, jako jsou Záběhlice, Michle a Nusle. V minulosti sehrála přehrada významnou roli například během povodní v roce 2013. Levý břeh nádrže slouží jako rozsáhlé rekreační zázemí, včetně největšího přírodního koupaliště v Praze s kapacitou až 15 000 osob. Nádrž zároveň nabízí podmínky pro sportovní rybolov, který je umožněn zejména na pravém břehu. (Hlavní město Praha, c2013)

Hostivařská přehrada není v současnosti určena ani technikou uzpůsobena pro využití jako zdroj pitné vody. Přestože se jedná o největší vodní plochu na území hl. m. Prahy, její poloha, charakter i způsob využití ji předurčují spíše k jiným funkcím. Voda v nádrži je napájena potokem Botič, který protéká hustě urbanizovanou oblastí, a je tak vystavena riziku znečištění z povrchového odtoku i kanalizačních systémů. To se projevuje nižší kvalitou vody a častým výskytem sinic, což zásadně komplikuje jakékoliv využití vody k pitným účelům. Dalším zásadním omezením je absence technické infrastruktury pro odběr, úpravu a distribuci pitné vody. V okolí nádrže není vybudována žádná úpravná voda, která by zajišťovala odpovídající kvalitu pitné vody. Zavedení takového systému by vyžadovalo rozsáhlé investice do stavebních úprav. Funkční zatížení nádrže je třetím důvodem, proč Hostivařská přehrada není vhodná pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Kombinace rekreace, rybaření a retenční funkce je obtížně slučitelná s požadavky na ochranná pásma a stabilní vodní režim, jaký je pro zdroj pitné vody nezbytný.

S ohledem na uvedené skutečnosti lze říci, že Hostivařská přehrada není vhodná k využití jako trvalý ani náhradní zdroj pitné vody. Teoretické využití by bylo možné pouze

v krizových situacích. I v takovém případě by však bylo potřebné zavést přísná opatření, zejména vybudování dočasné úpravny vody, které by byly schopné zajistit odstranění mikrobiologického a chemického znečištění, dále pravidelný monitoring kvality vody, omezení rekreačního využívání nádrže a zavedení ochranných pásem kolem odběrných míst.

Potok Botič

Botič je nejdelší pražský potok, který protéká jak hustě zastavěnými oblastmi, tak cennými přírodními lokalitami. K nejvýznamnějším patří přírodní památka Meandry Botiče, kde potok vytváří přirozené, až dva metry hluboké koryto a mokřadní stanoviště u Hostivařské přehrady. (Hlavní město Praha, c2013)

Monitoring kvality vody v letech 2018-2019 označil Botič před přítokem do Hostivařské přehrady jako znečištěný potok. Zvýšené koncentrace fosforu v horním toku pravděpodobně pocházejí z komunálních splaškových vod z oblastí Průhonice, Čestlice a Újezdu. Z těchto důvodů není Botič vhodný jako zdroj pitné vody, a to ani v krizových situacích. (Hlavní město Praha, c2013)

Potok Rokytka

Rokytka je významný vodní tok nacházející se v povodí dolní Vltavy. Její celková délka činí přibližně 37,5 km. Pramení v prostoru Říčanského lesa, jihovýchodně od města Říčany, a na území hlavního města Prahy vtéká u obce Nedvězí. Dále protéká přes katastrální území Královice, Hájek u Uhřetěvsi, Koloděje, Běchovice, Dolní Počernice, Hostavice, Kyje, Hloubětín, Hrdlořezy a Vysočany, až nakonec ústí do slepého ramene Vltavy v pražské Libni. Ústí potoka se nachází v těsné blízkosti Libeňského zámku, kde bylo po ničivých povodních v roce 2002 vybudování protipovodňové opatření, jehož cílem je ochrana této části města před extrémními vodními průtoky. (Hlavní město Praha, c2013)

Průměrný průtok Rokytky v profilu u jejího ústí dosahuje hodnoty přibližně 0,39 m³/s, což odpovídá charakteru středně velkého potoka. Z hlediska kvality vody však vykazuje Rokytka značně nepříznivé parametry. Monitoring prováděný v letech 2018 – 2019 v profilu 13D/7 při ústí do Vltavy klasifikoval vodu jako velmi silně znečištěnou. Takto hodnocená voda je nevhodná k jakémukoliv využití. Vysoká míra znečištění je způsobena průchodem potoka hustě urbanizovanými oblastmi, kde je vystaven vlivům městského odtoku, kanalizačních přepadů a další antropogenních zdrojů znečištění. (Hlavní město Praha, c2013)

Z těchto důvodů Rokytka nemá potenciál sloužit jako zdroj pitné vody, a to ani v krizových situacích. Nízký průtok v kombinaci s velmi špatnou kvalitou vody vylučuje využití pro zásobování obyvatelstva, a to i za předpokladu intenzivní úpravy vody.

Berounka

Řeka Berounka představuje největší levostranný přítok Vltavy a dosahuje délky přibližně 140 kilometrů. Na své trase přijímá vody z celkem 45 přítoků, z nichž 24 přitéká z levé strany. Berounka vzniká soutokem čtyř významných řek, a to Mže, Radbuzy, Úhlavy a Úslavy, přičemž jako oficiální počátek Berounky je označován soutok Mže a Radbuzy v Plzni. (CzechTourism, c2025)

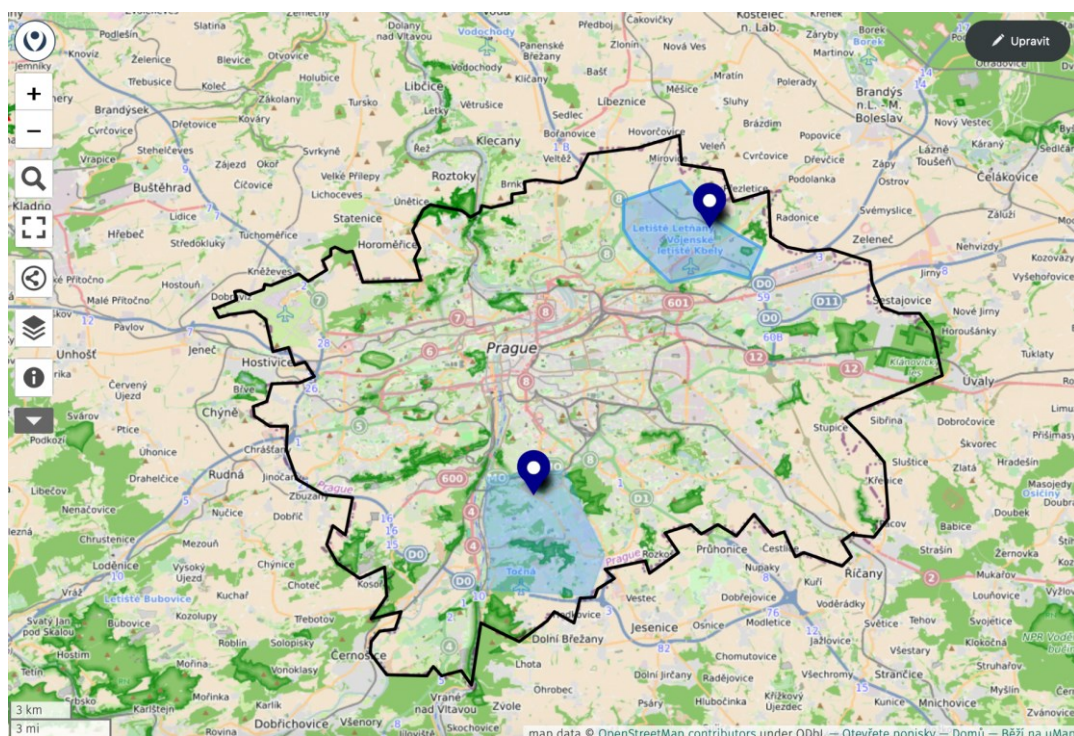
V souvislosti s hledáním náhradních zdrojů pitné vody pro Prahu a její okolí byl navržen projekt přečerpávání vody z řeky Berounky do vodárenské nádrže Klíčava. Tento záměr počítá s tím, že by během období dostatečných průtoků v Berounce docházelo k transportu vody potrubím z oblasti Zbečna do zmíněné nádrže. Následně by voda procházela procesem úpravy v modernizovaném zařízení pod přehradou a byla by distribuována jako pitná voda do zásobovacího systému. (Božovský, 2021)

Z technického hlediska se jedná o realizovatelný projekt, který by mohl zásadně přispět k posílení vodárenské bezpečnosti nejen Středočeského kraje, ale i hlavního města Prahy. Vzdálenost mezi Zbečnem a Prahou činí přibližně 40 až 50 km vzdušnou čarou, přičemž reálná délka potrubní trasy by se mohla pohybovat mezi 50 až 60 km. Využití stabilního průtoku Berounky by navíc mohlo přispět i obcím v okolí plánované trasy.

Na druhé straně je nutné počítat s vysokými investičními náklady spojenými s výstavbou potrubí, čerpacích stanic a technologií pro úpravu vody. Kvalita vody v Berounce je nižší než u současných chráněných zdrojů, jako je například Želivka. Výzvu představují i ekologická rizika, zejména možnost přenosu račího moru, na kterou upozorňují ochránci přírody. Aby bylo možné projekt realizovat bez ohrožení místního ekosystému, je nutné minimalizovat riziko přenosu račího moru. Jedním z řešení je zařazení dezinfekčních technologií, například UV záření nebo jemné filtrace. Dále se zvažuje možnost sedimentační nádrže či uzavřeného technologického okruhu, kde by se voda upravila ještě před přítokem do nádrže Klíčava. Součástí opatření by měl být i pravidelný biologický monitoring a testování vody před odběrem. (Božovský, 2021)

8.3.3 Dešťová voda

Využití dešťové vody jako náhradního zdroje představuje v podmínkách Prahy jednu z možností, jak zvýšit odolnost městského vodohospodářského systému vůči výpadkům v zásobování. Dešťová voda je obnovitelný zdroj, jehož potenciál lze efektivně využít zejména v kontextu městské zástavby, kde je možné její zachytávání.



Obrázek 12 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z dešťových srážek.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Podle údajů z meteorologických stanic patří oblast pražských Kbel viz. Obrázek 12 k místům s nejvyšším průměrným ročním úhrnem srážek v rámci Prahy, kdy tu v průměru spadne přibližně 540 mm srážek za rok. (InMeteo, c2025) To představuje zajímavý potenciál pro sběr a využití dešťové vody jako náhradního zdroje vody, a to jak pro technické účely, tak po úpravě i jako zdroj pitné vody. Při hledání vhodného místa pro realizaci systému zadržování a využití dešťové vody je důležité zohlednit několik faktorů, jako je přítomnost dostatečně velkých střešních nebo zpevněných ploch, kvalitu ovzduší, hustotu obyvatelstva a s tím i spotřebu vody, dostupnost infrastruktury a prostorové možnosti pro umístění nádrží a technologií. V okolí Kbel se z těchto důvodů jeví jako nejvhodnější lokality zejména obytné čtvrti s panelovými nebo bytovými domy, dále pak areály s velkými střešními plo-

chami, jako jsou nákupní centra nebo podnikatelské objekty v Letňanech. Pro ilustraci potenciálu lze uvažovat příklad panelového domu se střešní plochou o velikosti 500 m². Při ročním srážkovém úhrnu 540 mm a účinnosti sběru přibližně 85 % (zohledňující ztráty odparem, přepadem nebo první splach) lze počítat roční objem zachycené dešťové vody následovně:

$$\text{Zachycená voda} = 0,54 \text{ m} * 500 \text{ m}^2 * 0,85 = 229,5 \text{ m}^3/\text{rok} \quad (3)$$

To odpovídá přibližně 229 500 litrům vody za rok, tedy v průměru přibližně 630 litrům denně. Vzhledem k průměrné denní spotřebě vody na osobu v Praze (průměrně 107 litrů) by tato kapacita mohla dlouhodobě pokrýt spotřebu pitné vody pro přibližně 5 až 6 osob.

Podle údajů z jednotlivých meteorologických stanic se oblast Prahy – Libuš viz. Obrázek 12 řadí jako druhé místo s nejvyšším průměrným ročním úhrnem srážek v rámci celé Prahy. Ročně zde v průměru spadne přibližně 535 mm srážek, což představuje zajímavý potenciál pro sběr a využití dešťové vody jako náhradního zdroje vody. (InMeteo, c2025) V rámci oblasti Libuš se jako nejvhodnější místa pro sběr dešťové vody jeví zejména sídliště Novodvorská a přilehlá část Lhotky, kde se nachází rozsáhlé panelové domy s velkými střešními plochami a vysokou hustotou obyvatel. Další příležitosti nabízí školní a veřejné objekty, například základní škola Meteorologická, kde by systém mohl sloužit nejen k úspoře vody, ale i k osvětě a vzdělávání.

Pro interpretaci potenciálu sběru lze použít modelový výpočet pro větší budovu se střešní plochou 800 m². Při průměrném ročním úhrnu srážek 535 mm a účinnosti sběru 85 %:

$$\text{Zachycená voda} = 0,535 \text{ m} * 800 \text{ m}^2 * 0,85 = 368,8 \text{ m}^3/\text{rok} \quad (4)$$

Tedy přibližně 368 800 litrů za rok, což odpovídá průměrně přibližně 1 000 litrům denně. Tato kapacita by mohla dlouhodobě pokrýt pitnou potřebu pro 9 – 10 osob.

Domácí systémy pro zachytávání dešťové vody představují technické řešení, které umožňuje efektivní shromažďování, skladování a případně i úpravu srážkové vody pro další využití v domácnosti. Tyto systém přispívají ke snížení spotřeby pitné vody, a tím i ke zmenšení ekologické stopy domácností. Každý systém zachytávání dešťové vody se skládá z několika komponentů. První z nich je sběrná plocha, kterou zpravidla tvoří střecha budovy.

Typ a materiál střešní krytiny významně ovlivňuje kvalitu zachycené vody. Ze střechy je voda odváděna svodným potrubím, tedy okapy a trubkami, které ji vedou k dalším částem systému. Důležitou součástí systému je filtrace, která zajišťuje odstranění hrubých nečistot, jako jsou listí, větve nebo prach. Používají se různé typy filtrů, od jednoduchých mechanických sít přes šterková pole až po specializované filtrační zařízení na vstupu do nádrže. Po přefiltrování je voda odváděna do zásobníku, jehož kapacita závisí na velikosti sběrné plochy a zamýšleném způsobu využití vody. Zásobníky mohou být umístěny jak nad zemí, tak i pod zemí, přičemž podzemní nádrže mají tu výhodu, že lépe chrání vodu před světlem a teplotními výkyvy. Nádrže bývají vybaveny přepadovým potrubím, které odvádí přebytečnou vodu. K distribuci vody na místa spotřeby, jako je například zahrada nebo toaleta, se používá čerpací a rozvodný systém. V případě pokročilejších instalací jsou součástí systému i automatická čerpadla a regulace tlaku. Takové systémy bývají plně integrovány do domácích rozvodů a umožňují automatizované využívání dešťové vody. (Raimondi et al., 2023)

Při využívání dešťové vody pro domácí účely je důležité věnovat pozornost její kvalitě. Dešťová voda je přirozeně měkká a většinou má nízký obsah rozpuštěných látek, avšak během sběru může docházet k jejímu znečištění. Kvůli tomuto riziku je velmi důležité, aby systémy obsahovaly filtrační prvky a zařízení pro odklonění prvního odtoku, které odstraní nejvíce znečištěnou část srážek. I přes tato opatření je dešťová voda obecně nevhodná pro přímou konzumaci, pokud neprojde pokročilým čištěním (filtrace, UV sterilizace nebo dezinfekce). (Raimondi et al., 2023)

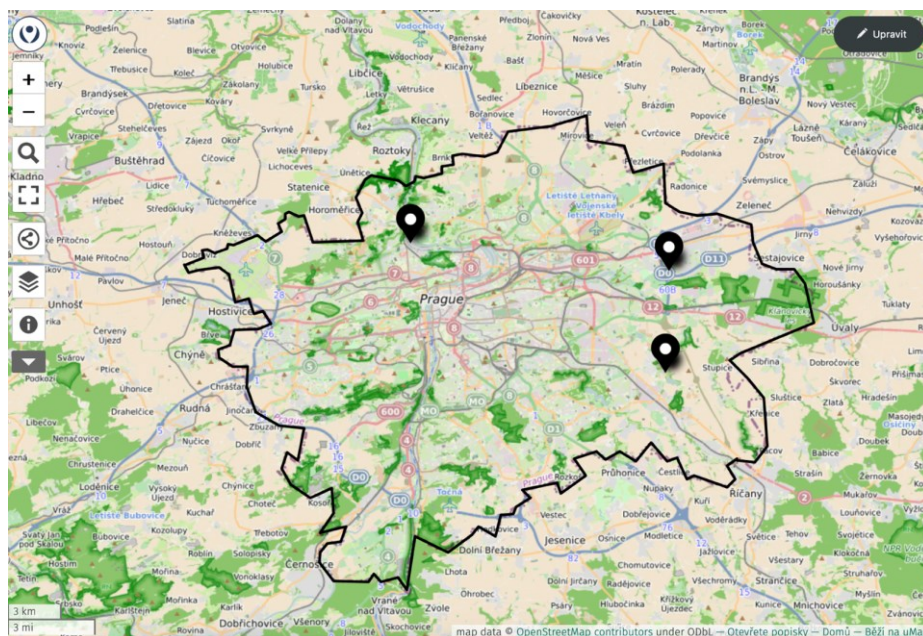
8.3.4 Recyklovaná voda

V České republice je každoročně vyčištěno více než 750 milionů m³ odpadních vod, které jsou následně bez dalšího využití vypouštěny zpět do vodních toků. Jedním z hlavních limitujících faktorů širšího zavádění recyklované vody jako zdroje pitné vody není pouze technologická nebo legislativní připravenost, ale především psychologická bariéra na straně veřejnosti. Lidé obecně vnímají recyklovanou vodu, která nebyla přirozeně filtrována v půdním prostředí, jako méně bezpečnou nebo hygienicky závadnou, i když technicky může dosahovat stejné nebo vyšší kvality než voda pitná. Tento postoj potvrzují i výsledky veřejného průzkumu, podle které by recyklovanou vodu bylo ochotno rozhodně ochutnat pouze 14 % respondentů, zatímco dalších 41 % by ji ochutnalo spíše, tedy s určitými obavami nebo výhradami. (Naše voda, 2020)

V rámci výzkumného projektu zaměřeného na moderní přístupy hospodaření s vodou v městském prostředí byla navržena a uvedena do provozu technologická jednotka, která umožňuje úpravu odpadní z odtoku čistírny na vodu hygienicky nezávadnou a kvalitativně vhodnou pro další využití. Projekt si kladl za cíl ověřit praktickou realizovatelnost recyklace v městském vodním hospodářství a současně poskytnout podklady pro tvorbu dosud chybějící legislativy v oblasti opětovného využívání odpadních vod v České republice. Tento projekt byl realizován s názvem „Recyklace odpadních vod pro využití ve vodním hospodářství měst budoucnosti“ ve spolupráci s Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze a společností Pražské vodovody a kanalizace. (Pražské vodovody a kanalizace, a.s., c2025)

Čistírny odpadních vod na území hlavního města Prahy:

- Ústřední čistírna odpadních vod – Stávající vodní linka a Nová vodní linka
- Březiněves, Horní Počernice – Čertousy, Dolní Chabry, Holyně, Kbely, Koloděje, Kolovraty, Klánovice, Královice, Lipence, Lochkov, Miškovice
- Nedvězí, Přední Kopanina, Sobín, Svěpranice, Uhřetěves – Dubeč, Újezd nad Lesy, Újezd u Průhonic, Vinoř, Zbraslav. (VEOLIA, c2025)



Obrázek 13 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z recyklované vody.

(Zdroj: vlastní zpracování)

Pro účely recyklace odpadních vod a jejich následného využití jako zdroje pitné či užitkové vody je zásadní zvolit vhodné technologické zázemí viz. Obrázek 13. V rámci hl. m.

Prahy se jako nejperspektivnější lokalita jeví Ústřední čistírna odpadních vod, konkrétně její Nová vodní linka. Tato čistírna, situovaná na Císařském ostrově, představuje největší a technologicky nejvyspělejší zařízení svého druhu v České republice. Disponuje pokročilými metodami čištění a díky své v blízkosti hlavní vodohospodářské infrastruktury je vhodná jak pro demonstraci nepřímého využití recyklované vody, tak potenciálně i pro přímé využití.

Vedle centrální Ústřední čističky odpadních vod existuje v Praze i potenciál pro lokální pilotní projekty zaměřené na decentralizované využití recyklované vody. Jednou z vhodných lokalit je ČOV Uhříněves – Dubeč, která se nachází v dynamicky se rozvíjející jihovýchodní části města. Tato oblast je charakteristická kombinací nové rezidenční výstavby a veřejné zeleně.

Další perspektivní lokalitou je ČOV Horní Počernice – Čertousy, která obsluhuje oblast s rozšířenou obytnou a komerční zástavbou. Díky své relativně větší kapacitě ve srovnání s jinými čističkami v okrajových částech města může sloužit jako modelový příklad pro lokální recyklační systémy využívající vyčištěnou odpadní vodu.

9 DISKUZE

Voda je jedním z nejzásadnějších přírodních zdrojů, bez kterého není možné udržet život na Zemi. Její důležitost však nekončí pouze u biologické nezbytnosti pro lidských organismus, ale sahá daleko za rámec každodenní konzumace. Voda tvoří základní složku zdravotnictví, hygieny, potravinářství, energetiky i průmyslu. Je rovněž důležitým prvkem ekosystémů a klimatické stability. Její nedostatek nebo znečištění má přímý dopad na zdraví obyvatel, fungování společnosti i bezpečnosti státu.

Z hlediska krizového řízení je voda strategickým prvkem kritické infrastruktury. Jakékoliv narušení v dodávkách pitné vody, ať už v důsledku technické poruchy, kontaminace, přírodní katastrofy nebo cíleného útoku by mohlo během krátké doby vést v rozsáhlou krizovou situaci. To se netýká pouze rozvojových oblastí, ale i vyspělých zemí, mezi které patří i Česká republika.

Současná klimatická krize zároveň posiluje naléhavost tohoto tématu. Dlouhodobá sušata, poklesy hladin podzemních vod, extrémní srážky a rostoucí spotřeba kladou na vodní hospodářství stále větší nároky. Nelze opomenout ani aspekt sociální spravedlnosti, kdy dostupnost kvalitní pitné vody je základním lidským právem. Voda proto musí být nejen technicky a ekonomicky dostupná, ale zároveň spravovaná udržitelně a spravedlivě. V opačném případě hrozí nejen zdravotní rizika, ale i sociální napětí a ztráta důvěry veřejnosti v instituce.

Vodní ekosystémy představují citlivou a zároveň zásadní složku přírodního prostředí, která je úzce propojena s klimatickými podmínkami daného území. V podmínkách České republiky, jež se nachází v mírném klimatickém pásmu bez přístupu k moři, je klíčovým zdrojem vody především srážková činnost. Tato skutečnost klade mimořádné nároky na schopnost krajiny vodu zadržovat a na vodohospodářskou infrastrukturu, která musí s těmito omezenými zdroji hospodařit efektivně a udržitelně. Diskuze nad touto problematikou ukazuje, že zásadním faktorem ovlivňujícím dostupnost pitné vody není pouze množství srážek, ale i schopnost území tuto vodu efektivně zadržet a transformovat do využitelné podoby. Dlouhodobé odlesňování, nadměrné zemědělství a rozšiřování zpevněných ploch v urbanizovaném prostředí výrazně omezují přirozenou schopnost krajiny vodu zadržovat, což následně zvyšuje riziko povodní v době nadměrných srážek.

Povrchové vody hrají v systému zásobování pitnou vodou primární roli, avšak jejich využívání přináší řadu výzev. Jedním z hlavních aspektů je jejich závislost na klimatických

podmínkách, což v kontextu již zmíněných probíhajících klimatických změn představuje značné riziko. Výkyvy v množství srážek, delší období sucha nebo naopak náhlé přívalem deště mají přímý dopad na stabilitu a kvalitu povrchových vodních zdrojů. Dalším důležitým bodem je otázka kvality. Povrchové vody jsou značně náchylné ke kontaminaci z různých zdrojů, především z intenzivního zemědělství, průmyslových provozů a komunálních činností. I přes zavedení ochranných pásem a pravidelnou kontrolu dochází v některých případech ke zhoršování kvality surové vody. V diskuzi o využívání povrchových vod je rovněž nezbytné věnovat pozornost jejich prostorovému rozložení a dostupnosti. Ne všechny oblasti disponují dostatečnými zdroji, což může vést k nerovnoměrnému pokrytí obyvatelstva.

Podzemní vody tvoří páteří složku zásobování pitnou vodou v České republice. Význam tohoto zdroje spočívá v jeho přirozené ochraně před znečištěním, nižší náročnosti na technologické úpravy a poměrně rovnoměrné distribuci v rámci krajiny. V kontextu hlavního města Prahy, kde urbanizace výrazně zasahuje do přirozeného vodního cyklu, se však ukazuje, že právě podzemní vody jsou zároveň i nejvíce ohroženým zdrojem. Diskuze nad tímto tématem vyvolává důležitou otázku: Jak dlouhodobě udržet kvalitu a množství podzemních vod v území, které je intenzivně zatěžováno lidskou činností? Urbanizace, zpevnování povrchů, budování podzemních staveb i chemické znečištění z průmyslu a zemědělství zásadně ovlivňují schopnost krajiny doplňovat zásoby těchto vod. Zvláštní pozornost si zasluhuje fakt, že zatímco negativní dopady na kvalitu vody se mohou projevit s časovým odstupem, jejich náprava bývá technicky a finančně velmi náročná. Otázkou zůstává i efektivita stávající legislativy ochrany vodních zdrojů. Přestože jsou řazeny do ochranných pásem, praxe často ukazuje, že dodržování těchto opatření není důsledné. Zajímavým tématem k dalšímu zkoumání je také otázka rovnováhy mezi čerpáním a přirozeným doplňováním podzemní vody.

Využívání alternativních zdrojů pitné vody nabývá na významu v kontextu klimatických změn, rostoucí urbanizace a zvyšující se spotřeby vody. Tradiční zdroje, jako jsou povrchové a podzemní vody, jsou stále více vystavovány tlakům, které ohrožují jejich stabilitu i kvalitu. V tomto směru se alternativní zdroje jeví jako strategický prvek nejen z hlediska dlouhodobé udržitelnosti, ale i krizového řízení. Mezi hlavní typy alternativních zdrojů patří recyklovaná voda, dešťová voda, odsolená mořská voda nebo i atmosférická voda. Jejich praktická využitelnost závisí na mnoha faktorech, od geografických podmínek přes technickou připravenost až po legislativní a ekonomickou proveditelnost. V rámci problematiky alternativních zdrojů pitné vody si lze položit otázku, zda by měly být alternativní zdroje

chápany jako rovnocenná součást vodohospodářské infrastruktury, tak jako v jiných státech nebo spíše jen jako nouzové řešení v případě krizí.

Z hlediska využití netradičních zdrojů vody, jako je voda z recyklace, je třeba otevřeně mluvit o otázce důvěry. Přestože technologické možnosti existují a kvalita upravené vody může být srovnatelná s pitnou vodou z nekonvenčních zdrojů, psychologická bariéra spojená s tzv. „toilet-to-tap“ principem je značná. Zde se otevírá prostor pro další výzkum i edukaci veřejnosti, jak zvýšit ochotu k využívání těchto zdrojů nejen v krizi, ale i v běžném provozu?

Historie zásobování Prahy vodou odráží vývoj města, technického pokroku i změn ve využívání přírodních zdrojů. Zásadní úlohu v minulosti sehrávala Vltava, která dlouhodobě sloužila jako jeden z hlavních zdrojů a zároveň utvářela urbanistický i ekologický charakter města. Úpravy jejího koryta, ať už kvůli splavnění, budování nábřeží nebo regulaci povodní sice přinesly hospodářské výhody, avšak také zásadně proměnily přirozený vodní režim, což ovlivnilo jak dostupnost podzemních vod, tak i stabilitu celého hydrologického systému. Z tohoto důvodu se můžeme zamyslet nad budoucí rolí Vltavy, zda bylo rozsáhlé technické přetvoření Vltavy ve prospěch urbanizace a energetiky správným rozhodnutím z pohledu dlouhodobé udržitelnosti vodních zdrojů nebo by se dnes mělo přistoupit k obnově jejího přirozeného charakteru?

Zajištění spolehlivého zásobování pitnou vodou v hlavní městě České republiky je na první pohled dobře fungujícím systémem. Jak však ukazuje provedená analýza, tato stabilita je podmíněna běžnými podmínkami, kdy nedochází k technickým haváriím, extrémním klimatickým jevům nebo cíleným útokům na infrastrukturu. Je tedy otázkou, zda lze tento systém označit za skutečně odolný nebo pouze za výkonný za běžných okolností.

Přestože jsou tři hlavní zdroje pitné vody (Švihov, Káraný a Podolí) schopny pokrýt spotřebu Prahy a jejich kombinované využití představuje diverzifikaci zdrojů, nelze pominout jejich určité společné zranitelnosti. Zejména závislost na elektrické energii, možná kybernetická ohrožení a environmentální hrozby, jako je sucho nebo znečištění, představují reálná rizika, která mohou být v krizových situacích limitující. Zde se nachází otázka „Na kolik jsou stávající krizové plány přizpůsobené tzv. nové realitě klimatických a bezpečnostních hrozeb?“.

Analýza rovněž odhalila určitý paradox, Praha disponuje technologiemi a know-how, které by umožnily využití alternativních zdrojů vody (recyklace vody nebo využití dešťové vody), avšak jejich nasazení v praxi je velmi omezené. Lze tedy polemizovat nad tím, zda

jsou skutečnou překážkou technická realizovatelnost nebo spíše legislativní rámec, ekonomická návratnost či společenská akceptace.

V této souvislosti je zajímavé zamyslet se nad tím, jaká by byla reakce veřejnosti v případě, že by došlo ke krizové situaci ohrožující dodávky vody. Zkušenosti z jiných evropských měst ukazují, že i krátkodobé výpadky vyvolávají určité emoce, a to nejen ze zdravotních důvodů, ale i z hlediska pocitu bezpečí a jistoty. Otázkou zůstává, zda by obyvatelé Prahy byli připraveni na scénář, ve kterém by například museli po určitou dobu využívat nouzové zásobování nebo vodu nepitné kvality k hygienickým účelům.

Nicméně důležitá je také diskuze nad rolí decentralizace zdrojů pitné vody. Studie ukazují, že města která podporují lokální systémy pro zachytávání a úpravu vody, jsou odolnější vůči výpadkům centrálních dodávek. Přesto je v Praze tento přístup zatím spíše okrajovým tématem. Otázkou je, zda není vhodné zvažovat model, v němž by se velkoměsto nespolehalo výhradně na tři centrální zdroje, ale vytvářelo síť menších záložních kapacit, například ve veřejných budovách, školách nebo nemocnicích.

Z pohledu krizového řízení lze konstatovat, že práce upozornila na určitou mezeru mezi teoretickým rámcem plánování a skutečnou přípravou infrastruktury. Zatímco legislativa a strategie existují, praktická realizace bývá pomalejší. V tomto směru by bylo vhodné diskutovat i o tom, jaká je reálná spolupráce mezi provozovateli infrastruktury, samosprávou a orgány krizového řízení.

Otázkou zůstává rovněž financování navržených opatření. Mnohá z nich jsou investičně náročná a jejich realizace často naráží na limity rozpočtových priorit. Je proto namístě diskutovat i o tom, kdo by měl tyto investice nést, stát, město, občané nebo by mělo jít o kombinaci financování za přispění fondů z Evropské unie?

Specifickou roli v debatě o náhradních zdrojích pitné vody sehrávají podzemní vody, které jsou v České republice tradičně považovány za spolehlivý a kvalitní zdroj pitné vody. Jejich výhodou je vysoká kvalita a relativní odolnost vůči krátkodobému znečištění, na druhé straně však podléhají dlouhodobým negativním trendům, jako je přetěžování hydrogeologických struktur, znečištění z povrchu a omezená obnova zásob v období sucha. V kontextu Prahy je navíc situace komplikována vysokou mírou urbanizace, která snižuje schopnost krajiny zadržet vodu a umožnit její vsakovací procesy. V některých částech Prahy může být využití podzemních zdrojů limitováno nejen jejich kapacitou, ale také technickými a hygie-

nickými podmínkami. Práce ukázala, že právě lokální podzemní zdroje mohou být v krizových situacích cenný doplňkem hlavního systému, avšak je nutné jim věnovat větší pozornost z hlediska mapování, ochrany a případné revitalizace a úpravy. Jejich zapojení do systému nouzového zásobování vyžaduje mezioborovou spolupráci, legislativní podporu a investice do infrastruktury, které umožní jejich efektivní využití i mimo běžný provoz.

Dynamické mapové zobrazení potenciálních náhradních zdrojů pro hlavní město Prahu poukázalo, že využití podzemních zdrojů pitné vody ve formě studní nebo pramenů je možné pouze v méně urbanizovaných oblastech, tedy oblastech, kde se nachází bohatá flora. Na základě rozsáhlého průzkumu bylo zjištěno, že se na území Prahy nachází mnohem více takových zdrojů, avšak jejich potenciál stát se náhradním zdrojem byl zkrátka mizivý z důvodu jejich jakosti. Buď jsou tyto zdroje silně kontaminovány hygienicky závadnými látkami nebo je jejich vydatnost tak nízká, že by se z ekonomického hlediska nevyplatilo je využít.

ZÁVĚR

Pitná voda je základní podmínkou lidského života, bez ní není možné přežít. Zatímco mnohé lidské potřeby lze nahradit nebo dočasně potlačit, přístup k nezávadné vodě nemá alternativu. Přes svou všudypřítomnost a zdánlivou samozřejmost zůstává voda něčím výjimečným, těžko popsatelným. Otázka, jak „chutná“ čistá voda, se může jevit banálně, avšak právě v této jednoduchosti spočívá její nenahraditelnost. Voda je totiž nejen fyziologickou potřebou, ale i strategickým a kulturním zdrojem, jehož význam si často uvědomujeme až ve chvíli, kdy jej postrádáme.

Z tohoto důvodu je nezbytné přistupovat k vodním zdrojům s maximální odpovědností, a to chránit je jak z hlediska množství, tak i kvality. Každý zásah do krajiny, každá průmyslová, zemědělská nebo komunální činnost, která ohrožuje vodu, je ve své podstatě ohrožením základního práva na život.

V rámci této diplomové práce bylo podrobně analyzováno zásobování obyvatel hlavního města Prahy pitnou vodou, a to jak z hlediska stávající infrastruktury, tak i s ohledem na možné krizové scénáře, které by mohly vést k jejímu ohrožení či narušení. Výsledky ukazují, že ačkoliv Praha disponuje několika robustními zdroji pitné vody, jejich spolehlivost není absolutní a existují reálná rizika, která by mohla dostupnost pitné vody v budoucnosti ohrozit.

Významnou část práce tvoří analýza tří vodních zdrojů: vodárny Káraný, vodárenského díla Švihov na řece Želivce a úpravny vody Podolí. Každý z těchto zdrojů má své specifické silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, což ukazuje i provedená SWOT analýza. Zatímco vodárna Káraný se vyznačuje výbornou kvalitou vody a stabilitou dodávek, její nevýhodou je omezená kapacita. Vodárenské dílo Švihov má vysoký výkon a zásobuje velkou část metropole, avšak je do značné míry závislé na stavu povrchových vod, které mohou být zranitelné například vůči dlouhodobému suchu či znečištění. Úpravna Podolí představuje důležitou záložní variantu, jejíž nevýhodou je technická zastaralost a vysoké náklady na provoz.

Analýza rizik realizovaná prostřednictvím nástroje RISKAN odhalila, že mezi nejzávažnější hrozby pro dodávky pitné vody v Praze patří především kontaminace zdrojů vody, technologická selhání úpraven a dlouhodobé sucho. Tyto hrozby jsou v souladu s identifikovanými krizovými situacemi s nepříjemným rizikem, které uvádí Analýza hrozeb pro Českou republiku (2016). Výsledky RISKANu také potvrdily důležitost diverzifikace zdrojů vody a připravenosti na mimořádné situace.

Na základě těchto zjištění byly v praktické části práce navrženy konkrétní kroky ke zvýšení odolnosti vodohospodářského systému. Patří mezi ně modernizace úpravny Podolí, optimalizace vodovodní sítě a její větší provázání mezi jednotlivými částmi města, a také zlepšení predikce a monitoring hrozeb. Zcela zásadním opatřením je však důraz na využití alternativních a náhradních zdrojů vody, především povrchové vody, podzemní vody, dešťové vody a recyklované vody.

Zajímavým a v praxi potenciálně velmi přínosným opatřením je využití systémů pro zadržování a využívání dešťové vody. Tyto systémy nejenže přispívají k udržitelnému hospodaření s vodou, ale rovněž zvyšují soběstačnost domácností či budov v krizových situacích. I když v současnosti není jejich využití v České republice dostatečně rozšířené, lze očekávat, že s pokračující změnou klimatu a častějšími obdobími sucha jejich význam poroste.

V případě podzemních vod bylo zjištěno, že jejich kvalita je často na takové úrovni, že nevyžaduje složitou technologickou úpravu, což je jejich výhodou. V urbanizovaném prostředí Prahy však jejich dostupnost výrazně omezuje zástavba a sítě, které narušují přirozené infiltrační procesy. Přesto bylo identifikováno několik lokalit, kde je možné podzemní vodu využít, a to zejména prostřednictvím již existujících vrtů nebo historických studní. Tyto body byly zaznamenány do mapového prostředí. Zároveň byla zdůrazněna nutnost jejich pravidelného monitoringu a ochrany před kontaminací

Povrchové vody, ačkoliv jsou náchylnější ke kolísání kvality, mohou v krizových situacích sloužit jako důležitý doplňkový zdroj. Významným výsledkem bylo vytipování konkrétních toků a vodních ploch na území Prahy (Rokytky, Botič, Berounka a Hostivařská přehrada). Bohužel kvalita vody u těchto vytipovaných zdrojů je tak mizivá, že pro jejich případné využití jako zdroj pitné vody, bude potřeba vysokých finančních investic, kvůli případnému čištění a budování distribuční sítě.

Diskuse rovněž ukazuje, že problém zajištění pitné vody nelze chápat pouze technokraticky, ale je třeba ho vnímat i z hlediska bezpečnostního, environmentálního a sociálního. Výpadek dodávky vody může mít velmi rychlý dopad na veřejné zdraví, hygienu i bezpečnost. Z tohoto pohledu je klíčové, aby město mělo vypracované nejen technologické, ale i organizační a logistické scénáře pro krizové situace, včetně jasného systému komunikace s veřejností.

Na závěr lze konstatovat, že Praha sice v současnosti disponuje relativně spolehlivým systémem zásobování pitnou vodou, ale vzhledem k identifikovaným hrozbám je nezbytné pokračovat v modernizaci infrastruktury, rozšiřování možností využití náhradních zdrojů a zvyšování povědomí veřejnosti o důležitosti vody jako strategické suroviny. Práce tak přináší důležité podněty nejen pro vodohospodářské orgány, ale i pro krizové manažery a samosprávu hlavního města Prahy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BOŽOVSKÝ, Robert, 2021. *V části středních Čech dochází pitná voda, novým zdrojem může být Berounka*. Online. IDnes. 3.7.2021. Dostupné z: https://www.idnes.cz/praha/zpravy/nedostatek-pitne-vody-voda-stredocesky-kraj-investice-potrubni-zdroji-berounka.A210623_614271_praha-zpravy_rsr. [cit. 2025-04-14].
- CAFFREY, Caitlin, 2024. *Aquatic ecosystem*. Online. EBSCO. Dostupné z: <https://www.ebsco.com/research-starters/environmental-sciences/aquatic-ecosystem>. [cit. 2025-04-01].
- CZECHTOURISM, c2025. *Berounka – řeka, kterou proslavil spisovatel a vášnivý rybář Ota Pavel* Zdroj: <https://www.kudyznudy.cz/aktivita/berounka-reka-terou-proslavil-spisovatel-a-vas>. Online. Kudyznudy. Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/aktivita/berounka-reka-terou-proslavil-spisovatel-a-vas>. [cit. 2025-04-14].
- ČESKO, 2000a. *Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení: a o změně některých zákonů (krizový zákon)*. In: . Česko, ročník 2000, číslo 240. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>.
- ČESKO, 2000b. *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. Česko, ročník 2000, číslo 239. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- ČESKO, 2001. *Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*. Česko, ročník 2001, číslo 254. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- ČESKO, 2002. *Vyhláška č. 380/2002 Sb.: Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva*. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>.
- ČESKO, 2010. *Nařízení vlády č. 432/2010 Sb.: Nařízení vlády o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury*, 2010. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-432#p1>.
- DATABON, c2025. *Medián: definice, využití a výpočet*. Online. DataBon: Datová akademie. Dostupné z: <https://www.datova-akademie.cz/slovník-pojmu/median/>. [cit. 2025-04-21].

DRI FOUNDATION, c2025. *Cloud Seeding Program*. Online. DRI. Nevada, USA: Desert Research Institute. Dostupné z: <https://www.dri.edu/cloud-seeding-program/what-is-cloud-seeding/>. [cit. 2025-03-31].

EKOLIST, 2021. Praha mapuje studně, chce je využít jako náhradní zdroje vody. Online. *Ekolist*. ISSN 1802-9019. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/praha-mapuje-studne-chce-je-vyuzit-jako-nahradni-zdroje-vody>. [cit. 2025-04-08].

GRH HZS ČR, c2025. *Krizové plánování*. Online. HZS ČR. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-krizove-planovani-krizove-planovani.aspx>. [cit. 2025-01-23].

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, c2013. *Botič*. Online. Pražská příroda. Dostupné z: <https://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/botic/>. [cit. 2025-04-08].

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, c2013. *Rokytká*. Online. Pražská příroda. Dostupné z: <https://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/rokytka/>. [cit. 2025-04-08].

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, c2013. *VD Hostivař*. Online. Pražská příroda. Hlavní město Praha. Dostupné z: <https://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/hostivar/vd-hostivar/>. [cit. 2025-04-08].

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, c2013. *Vodní plochy a potoky*. Online. Pražská příroda. Dostupné z: <https://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/>. [cit. 2025-04-08].

INMETEO, c2025. *Archiv počasí*. Online. INMETEO, S.R.O. In-pocasi. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/>. [cit. 2025-04-08].

JÁSEK, Jaroslav; KRAJČÍ, Petr; GROHMANOVÁ, Zora; VALCHÁŘOVÁ, Vladislava; JEŠUTA, Jaroslav et al., 2014. *Podolská vodárna a Antonín Engel*. 2. doplnění. Praha: Pro Pražské vodovody a kanalizace vydal VR Atelier v Praze. ISBN 978-80-260-6676-7.

KARIMIDASTENAEI, Zahra, et al. Unconventional water resources: Global opportunities and challenges. *Science of the Total Environment*, 2022, 827: 154429.

KARIMIDASTENAEI, Zahra; KLÖVE, Björn; SADEGH, Mojtaba a HAGHIGHI, Ali Torabi, 2021. Polar Ice as an Unconventional Water Resource:: Opportunities and Challenges. Online. *Water*. S. 14. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/w13223220>. [cit. 2025-03-31].

KOLEKTIV AUTORŮ, 2021. *MODUL – A;C;I: krizové řízení při nevojenských krizových situacích, ochrana obyvatelstva, kritická infrastruktura*. Online. MV-generální ředitelství HZS ČR (vydal). Praha: Ministerstvo vnitra. ISBN 978-80-7616-097-2. Dostupné z: https://hzscr.gov.cz/clanek/moduly-dle-platne-koncepce-vzdelavani-v-oblasti-ochrany-obyvatelstva-a-krizoveho-ri-zeni.aspx?_gl=1*9ttc9s*_ga*MjA1NTI1NTY3NC4xNzM2ODc0MTUy*_ga_749V3JFS2D*MTczNzQ2NTA5My4yLjAuMTczNzQ2NTA5My4wLjAuMA... [cit. 2025-01-21].

KOLEKTIV AUTORŮ, BRONCOVÁ, Dagmar (ed.), 2012. *Podzemní vody České republiky*. Praha: MILPO MEDIA. ISBN 978-80-87040-24-9.

KOŘÍNEK, Robert, 2017. *Průzkum ochranného pásma vodního zdroje na pilotních lokalitách VN Švihov na Želivce a VN Vranov na Dyji*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka. Dostupné také z: https://suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/07-opvz-priloha1_0.pdf.

KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše; KRATOCHVÍLOVÁ ML., Danuše a FOLWARCNY, Libor, 2016. *Ochrana obyvatelstva*. 2. Edice SPBI Spektrum, 42. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-134-7.

KROČOVÁ, Šárka a MIKLÓS, Daniel, 2019. *Krizová řízení vodárenských procesů v meziních situacích*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-228-3.

KVÍTEK A KOL., Tomáš, 2018. *Retence a jakost vody v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce: Význam retence vody na zemědělském půdním fondu pro jakost vody a současně i průvodce vodním režimem krystalinika*. Druhé. Praha: Povodí Vltavy. ISBN 978-80-270-5244-8.

MAGISTRÁT HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, 2020. *STRATEGIE ADAPTACE HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY NA ZMĚNU KLIMATU*. 2020. Praha: Magistrát HMP. Dostupné také z: https://praha.eu/documents/d/ochranaklimatu/Strategie_adaptace_Prahy_na_zmenuklimatu_62017pdf_graf2020_3156547.

MILPO MEDIA S.R.O., BRONCOVÁ (ed.), 2006. *VODA PRO VŠECHNY*. Vodárenské soustavy v ČR. Praha: MILPO MEDIA. ISBN 80-903481-9-X.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2017. *Věstník vlády pro orgány krajů a orgány obcí: Metodický pokyn Ministerstva zemědělství*. In: . Praha, částka 1, s. 10. Čj. 74020/2016-MZE-15000.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2021. *Metodický pokyn Ministerstva zemědělství: k výběru a udržování zdrojů pro nouzové zásobování pitnou vodou v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů*. PDF. Praha. Čj.: 3468/2021-MZE-15000.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, c2024. *Typový plán: Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu*. Praha: Ministerstvo zemědělství.

MLADÍ OCHRÁNCI PŘÍRODY, Z.S., c2025. *Národní registr pramenů a studánek*. Online. Dostupné z: <https://www.estudanky.eu>. [cit. 2025-04-21].

MOTLAGH, Amir Mohaghegh; YANG, Zhengjian a SABA, Humayra, 2020. Groundwater quality. Online. *Water Environment Federation*. S. 1649–1658. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/wer.1412>. [cit. 2025-04-01].

NAŠE VODA, 2020. *Recyklace vody: Jeden z nejefektivnějších nástrojů v boji proti suchu*. Online. Naše voda: informační portál o vodě. 26.6.2020. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/recyklace-vody-jeden-z-nejefektivnejsich-nastroju-v-boji-proti-suchu/>. [cit. 2025-04-08].

NAŠE VODA, 2024. *Praha poskytne Zličínu 4,8 milionu Kč na propojení Halenkovské studny*. Online. SERVISNET.CZ. Naše voda: Informační portál o vodě. 4.3.2024. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/praha-poskytne-zlicinu-48-milionu-kc-na-propojeni-halenkovske-studny/>. [cit. 2025-04-14].

NIKLAS, 2019. *Water for the world - water desalination alternatives*. Online. NovoMOF. 29.11.2019. Dostupné z: https://blog.novomof.com/blog/water-for-the-world-water-desalination-alternatives?utm_medium=ppc&utm_term=&utm_source=adwords&utm_campaign=PM+%3E+Carbon+Cap-ature&hsa_kw=&hsa_acc=9774660784&hsa_ad=&hsa_net=adwords&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_grp=&hsa_mt=&hsa_cam=21171073379&hsa_ver=3&gad_source=1&gbraid=0AAAAADMZjOfQ6-So_w-CF-2Hve-

oHS7e7R&gclid=Cj0KCQjwJ6_BhDWARIsAGanmKcoVyNseUmBbfx-pYP0IkEZrqcvva51q3NoFKPHhwUAfm2CG1xezgy0aAhONEALw_wcB. [cit. 2025-03-29].

NOVOTNÁ, Klára; , Denisa; SKLENIČKA, Karel a EICHLER, Michal, 2018. *Voda: Obrazková statistika o tom, proč je voda národním bohatstvím*. Praha: Národní zemědělské muzeum. ISBN 978-80-88270-00-3.

PAULUS, František; KRÖMER, Antonín; PETR, Jan a ČERNÝ, Jaroslav, 2015. *Analýza hrozeb pro Českou republiku: Závěrečná zpráva*. Praha: MV GR HZS ČR.

PAVLÍKOVÁ, Irena, 2013. *Environmentální aspekty ochrany vod a půd: studijní opora*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita. ISBN 978-80-248-3346-0.

PELÁKOVÁ, Martina; BERAN, Adam; DATEL, Josef Vojtěch; ECKHARDT, Pavel; HRABÁNKOVÁ, Anna et al., 2020. *Město a voda*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka. ISBN 978-80-87402-82-5. ČESKO, 2000a. *Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení: a o změně některých zákonů (krizový zákon)*. In: . Česko, ročník 2000, číslo 240. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>.

PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE, A. S., 2020. *Hlavní evropské rozvodí*. Online. In: Vodní strážci. 3.12.2020. Dostupné z: <https://vodnistrazci.cz/voda-v-prirode/hlavni-evropske-rozvodi>. [cit. 2025-04-21].

PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE, A. S., c2025. *Pitná voda: Spotřeba vody*. Online. VEOLIA. Pražské vodovody a kanalizace. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>. [cit. 2025-04-21].

PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE, A. S., c2025. *Pitná voda: Úprava vody Podolí*. Online. VEOLIA. Pražské vodovody a kanalizace. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>. [cit. 2025-04-21].

PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE, A. S., c2025. *Pitná voda: Úprava vody Káraný*. Online. VEOLIA. Pražské vodovody a kanalizace. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>. [cit. 2025-04-21].

PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE, A.S., c2025. *Recyklujeme odpadní vody*. Online. Pražské vodovody a kanalizace. Veolia. Dostupné z: <https://vize.pvk.cz/recyklujeme-odpadni-vody/>. [cit. 2025-04-08].

RAIMONDI, Anita; QUINN, Ruth; ABHIJITH, Gopinathan R.; BECCIU, Gianfranco a OSTFELD, Avi, 2023. Rainwater Harvesting and Treatment: State of the Art and Perspectives. Online. *Water*. Roč. 15 (8), č. 1518, s. 21. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/w15081518>. [cit. 2025-04-04].

SEVEN SEAS NEWS TEAM, 2023. *Alternative Water Sources*. Online. Seven Seas News Team. Tampa, Florida, 18.11.2023. Dostupné z: <https://sevenseaswater.com/alternative-water-sources/>. [cit. 2025-03-29].

SCHIERMEIER, Quirin. Feature water on tap. *Nature* (London). 2014, vol. 510, no. 7505, s. 326-328. ISSN 0028-0836.

SLAVÍČKOVÁ, Kateřina a SLAVÍČEK, Marek, 2013. *Vodní hospodářství obcí 1: Úprava a čištění vody*. Praha: Vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-05390-4.

SOUTH EAST WATER EDUCATION, c2025. *Where Does Water Come From?* Online. South East Water Education. Dostupné z: <https://www.educationsoutheastwater.com.au/resources/water-sources-interactive>. [cit. 2025-03-29].

TEICHMANN, Marek a KUDA, František. *Hodnocení a obnova vodárenských sítí*. [Praha]: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-26-4.

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

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2024. *Basic Information about Water Reuse*. Online. United States Environmental Protection Agency. USA, 26.4.2024. Dostupné z: <https://www.epa.gov/waterreuse/basic-information-about-water-reuse>. [cit. 2025-04-04].

VEOLIA, c2025. *Odpadní voda*. Online. Pražské vodovody a kanalizace. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/odpadni-voda/>. [cit. 2025-04-14].

VILÁŠEK, Josef a FUS, Jan, 2022. *Krizové řízení v ČR na počátku 21. století*. Druhé. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-5498-0.

VODÁRNA KÁRANÝ, A.S., c2025. *Vodárna Káraný*. Online. Vodárna Káraný a.s. Dostupné z: <https://www.vodarnakarany.cz>. [cit. 2025-03-12].

WATER CORPORATION, c2025. *Cloud seeding*. Online. Water Corporation. Dostupné z: <https://www.watercorporation.com.au/Help-and-advice/Water-supply/Alternative-water-supply-options/Cloud-seeding>. [cit. 2025-03-31].

ZHÁNĚL, Jiří, Vladimír HELLEBRANDT a Martin SEBERA, 2014. *Metodologie výzkumné práce*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6857-5.

ZMEŠKAL, Zdeněk, 9 – 10.9.2009. *Vícekriteriální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí*. Online. In: . Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra Financí. Dostupné z: https://www.ekf.vsb.cz/share/static/ekf/www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/frpfi-history/cs/2009/prispevky/dokumenty/Zmeskal.Zdenek_1.pdf. [cit. 2025-04-24].

ZPĚVÁK, Aleš et al., 2014. *Ochrana obyvatelstva v republikovém měřítku*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-7452-044-0.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Rozvodí tří moří.	24
Obrázek 2 – Vsakování, proudění a vyvěrání podzemní vody.	26
Obrázek 3 – Regulace Vltavy na přelomu 19. a 20. století.....	46
Obrázek 4 – Rozvod vody z úpraven vody v Praze.	47
Obrázek 5 – Schéma umělé infiltrace v Káraném.....	51
Obrázek 6 – SWOT analýza pro vodárnu Kárané.....	54
Obrázek 7 – SWOT analýza pro vodní dílo Švihov.....	61
Obrázek 8 – SWOT analýza pro úpravnu vody Podolí.....	67
Obrázek 9 – Výsledky SW nástroj Riskan.....	72
Obrázek 10 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z podzemních zdrojů.	82
Obrázek 11 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z povrchových vod.	83
Obrázek 12 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z dešťových srážek.....	87
Obrázek 13 – Lokace potenciálních zdrojů pitné vody získané z recyklované vody.	90

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Krizové situace s nepřijatelným rizikem	18
Tabulka 2 – Příčiny přerušení dodávek pitné vody.	37
Tabulka 3 – Komparace zdrojů pitné vody pro obyvatele Prahy.	49
Tabulka 4 – Füllerova metoda pro výpočet vah pro SWOT analýzu (Káraný).	55
Tabulka 5 – Kvantitativní dosazení SWOT analýzy.	56
Tabulka 6 – Füllerova metoda pro výpočet vah pro SWOT analýzu Švihov.	62
Tabulka 7 – Kvantitativní zobrazení SWOT analýzy pro vodní dílo Švihov.	63
Tabulka 8 – Füllerova metoda pro výpočet vah pro SWOT analýzu (Podolí).	68
Tabulka 9 – Kvantitativní zobrazení SWOT analýzy pro vodárnu Podolí.	69
Tabulka 10 – Komparace strategií jednotlivých zdrojů pitné vody.	71
Tabulka 11 – Potenciální zdroje pitné vody z podzemních zdrojů.	81

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy.	57
Graf 2 – Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy.	64
Graf 3 – Znázornění současné strategie podle SWOT analýzy.	70

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

°C	stupeň Celsia
č.	číslo
ČNB	Česká národní banka
ČOV	Čistička odpadních vod
ČR	Česká republika
ČTÚ	Český telekomunikační úřad
ha	hektar
hl. m.	hlavní město
km	kilometr
KNV	Krajský národní výbor
KS	krizová situace
l/s	litry za sekundu
m	metr
m ²	metry čtvereční
m ³	metry krychlové
m ³ /s	metry krychlové za sekundu
MF	Ministerstvo financí
MPO	Ministerstvo obchodu a průmyslu
MU	mimořádná událost
MV	Ministerstvo vnitra
MZd	Ministerstvo zdravotnictví
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NZV	Nouzové zásobování vodou
OKŘ	Orgány krizového řízení

OPVZ	ochranné pásmo vodního zdroje
OVLHZ	Odbor vodního a lesního hospodářství a zemědělství
PaPFO	Právnícké a podnikající fyzické osoby
PHO	pásmo hygienické ochrany
Sb.	Sbírky
SSHR	Státní správa hmotných rezerv
Stč.	Statutární číslo
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SWOT	S – Strengths, W – Weaknesses, O – Opportunities, T – Threats
tzv.	takzvaně
UV	Ultrafialové světlo
VD	Vodní dílo
WEF	World Economic Forum
ZSOVZ	Zóna souvislé ochrany vodního zdroje

SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA P I: SWOT ANALÝZY – BODOVÉ HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH
HODNOTITELŮ
- PŘÍLOHA P II: DYNAMICKÉ ZOBRAZENÍ NÁHRADNÍCH ZDROJŮ PITNÉ
VODY

PŘÍLOHA P I: SWOT ANALÝZY – BODOVÉ HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH HODNOTITELŮ

	Hodnotitel Laik	Hodnotitel Odborník 1	Hodnotitel Odborník 2	Medián
Silné stránky				
Kvalita vody	5	5	5	5
Dlouhá tradice	4	3	3	3
Strategická poloha	5	4	4	4
Energetická nenáročnost	5	3	4	4
Záložní zdroj	4	4	5	4
Slabé stránky				
Omezená kapacita	-4	-3	-4	-4
Vyšší tvrdost vody	-3	-2	-3	-3
Závislost na kvalitě vody	-5	-3	-4	-4
Stárnoucí infrastruktura	-5	-3	-5	-5
Omezené možnosti regulace vody	-4	-2	-3	-3
Příležitosti				
Moderznizace a rozšíření kap.	5	4	5	5
Zlepšení filtrace a úpravy vody	5	4	5	5
Využití obnovitelných zdrojů energie	3	3	4	3
Posílení ekologických opatření	4	3	4	4
Lepší integrace do vodovodní sítě	4	4	4	4
Hrozby				
Změny klimatu	-3	-4	-5	-4
Znečištění podzemn vod	-4	-4	-5	-4
Závislost na infrastr	-3	-3	-4	-3
Konkurence	-3	-3	-3	-3
Možné legislativní změny	-1	-2	-4	-2

Bodové hodnocení ke SWOT analýze vodárny Káraný

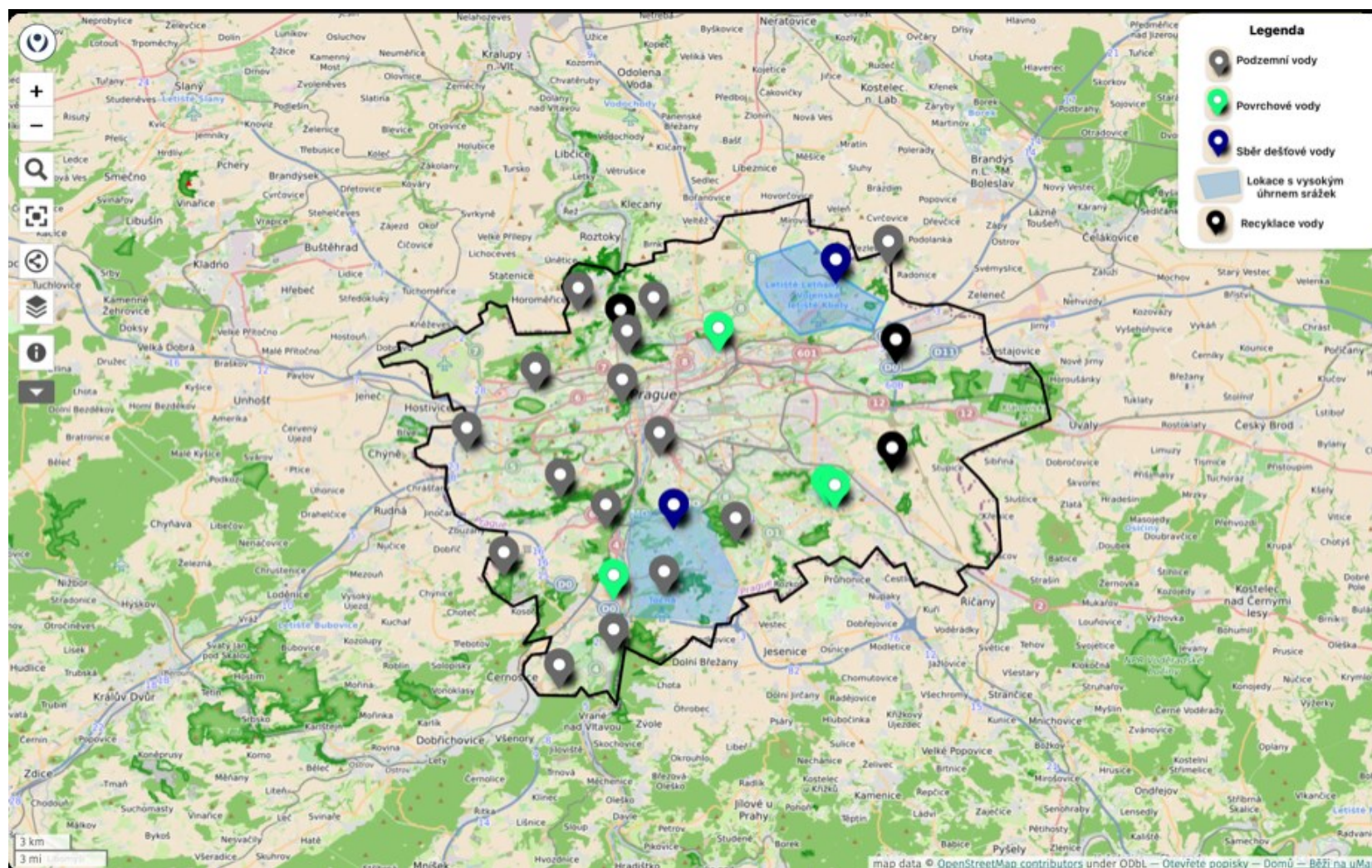
	Hodnotitel Laik	Hodnotitel Odborník 1	Hodnotitel Odborník 2	Medián
Silné stránky				
Největší zdroj pitné vody	5	5	5	5
Kvalitní zdroj surové vody	4	5	5	5
Strategická poloha	5	4	4	4
Rozsáhlá ochranná pásma	4	4	5	4
Ekosystémová stabilita	3	3	4	3
Slabé stránky				
Omezení vlastnických práv	-4	-4	-3	-4
Nedostatečná ochrana množství vody	-5	-3	-5	-5
Složitá kontrola dodržování opatření	-3	-4	-4	-4
Závislost na srážkách	-5	-3	-5	-5
Stárnoucí infrastruktura	-5	-3	-5	-5
Příležitosti				
Modernizace úpravny vody	5	5	5	5
Lepší informovanost a spolupráce s ob	3	4	4	4
Rozvoj technologií pro monitoring vody	4	5	5	5
Posílení ochrany množství vody	5	4	5	5
Možnost dotační podpory	5	3	4	4
Hrozby				
Klimatické změny	-2	-5	-5	-5
Znečištění okolních oblastí	-4	-4	-5	-4
Růst spotřeby vody	-5	-4	-4	-4
Nedostatek financí na údržbu a moder	-5	-5	-5	-5
Možné legislativní změny	-1	-3	-4	-3

Bodové hodnocení SWOT analýzy pro vodní dílo Švihov

	Hodnotitel Laik	Hodnotitel Odborník 1	Hodnotitel Odborník 2	Medián
Silný stránky				
Historický a architektonický význam	3	2	3	3
Strategická poloha	5	5	4	5
Kvalitní technologie úpravy vody	5	5	5	5
Záložní zdroj pro Prahu	4	4	5	4
Zkušený personál	3	2	4	3
Slabé stránky				
Vysoké provozní náklady	-5	-5	-5	-5
Závislost na řece Vltavě	-4	-5	-5	-5
Omezená kapacita	-3	-4	-4	-4
Nutnost častých oprav	-5	-3	-4	-4
Nízká flexibilita produkce	-2	-1	-3	-2
Příležitosti				
Ekoturistika a vzdělávání	5	5	3	5
Modernizace	5	3	5	5
Spolupráce s výzkumnými institucemi	4	4	4	4
Zvyšující se poptávka po vodě	3	3	4	3
Dotace a granty	5	4	5	5
Hrozby				
Extrémní výkyvy počasí	-4	-5	-5	-5
Konkurenční zdroje vody	-4	-3	-3	-3
Regulační změny	-3	-2	-4	-3
Energetická náročnost	-5	-4	-4	-4
Možné havárie a znečištění	-3	-5	-5	-5

Bodové hodnocení SWOT analýzy pro úpravnu vody Podolí

PŘÍLOHA P II: DYNAMICKÉ ZOBRAZENÍ NÁHRADNÍCH ZDROJŮ PITNÉ VODY



Pro zobrazení interaktivní části mapového zobrazení, klikněte na tento odkaz: <http://u.osmfr.org/m/1205200/>