

Analýza rizik v zásobování obyvatelstva pitnou vodou v Uherském Hradišti

Miroslav Zavrtálek

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Miroslav ZAVRTÁLEK**
Osobní číslo: **L10102**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza rizik v zásobování obyvatelstva pitnou vodou v Uherském Hradišti**

Zásady pro vypracování:

1. Charakterizujte problematiku odpadních vod v Uherském Hradišti.
2. Analyzujte problematiku pitné vody.
3. Uveďte hrozby znečištění pitné vody, analyzujte rizika v této oblasti a navrhněte opatření ke snížení rizik v zásobování.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] ING. NOVÁK, J. a kolektiv autorů. Příručka provozovatele vodovodní sítě. Líbeznice u Prahy. Medim, spol. s.r.o. 2003. 151 s. ISBN 80-238-9946-5

[2] KOLEKTIV AUTORŮ. Příručka provozovatele úpravny pitné vody. Líbeznice. Medim, spol. s.r.o. 2005. 201 s. ISBN 80-239-4565-3

[3] HORÁK, R., DANIELOVÁ, L., KYSELÁK, J., NOVÁK, L., Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: Prevence řešení mimořádných událostí krizových situací. 1. vydání. Praha: Linde Praha. 2011. 456 s. ISBN 978-80-7201-827-7.

Vedoucí bakalářské práce:

RNDr. Zdeněk Šafařík, Ph.D.

Ústav krizového řízení

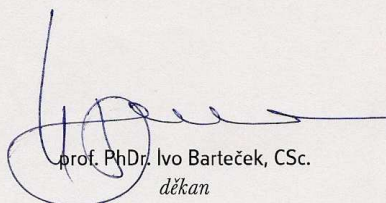
Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2013

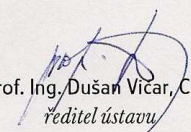
Termín odevzdání bakalářské práce:

10. května 2013

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013


prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan




prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne 6.5.2013

.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na analyzování rizik v zásobování Uherského Hradiště pitnou vodou a užitkovou vodou. Práce je rozdělena na teoretickou část, která obsahuje popis analýzy rizik a její metody, odpadní a pitné vody, popis Zlínského kraje a Uherského Hradiště, a praktickou část. V praktické části je popsána úprava vody, popis jednotlivých úpraven vod a jejich SWOT analýza. Následuje popis jednotlivých rizik a nouzového zásobování vodou.

Cílem práce je analyzovat rizika při zásobování vodou Uherského Hradiště, popis těchto rizik a v případě jejich vzniku popis nouzového zásobování vodou.

Klíčová slova:

Analýza rizik, pitná voda, zásobování pitnou vodou, úprava vody, SWOT analýza, nouzové zásobování.

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on the analysis of risks in the supply of Uherské Hradiště with drinking water and industrial water. The thesis is divided into a theoretical part, which contains a description of risk analysis and its methods, description of waste and drinking water, description of the Zlín region and Uherské Hradiště and practical part. The practical part describes water treatment, description of water treatment plants and their SWOT analysis. Then it describes each risk and emergency water supply.

The aim of the bachelor thesis is to analyse the risks of water supply of Uherské Hradiště, description of such risks and description of the emergency water supply.

Keywords:

Risk analysis; drinking water; drinking water supply; water treatment; SWOT analysis; emergency water supply

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce, RNDr. Zdeňku Šafaříkovi, Ph.D.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK	11
1.1 VYSVĚTLENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ V ANALÝZE RIZIK	13
1.2 ZÁKLADNÍ KROKY PŘI ANALÝZE RIZIK.....	15
1.3 METODIKY ANALÝZY RIZIK	16
2 VODA JAKO ZÁKLAD ŽIVOTA	20
3 ROZDĚLENÍ VOD	21
3.1 ATMOSFÉRICKE VODY	21
3.2 PODZEMNÍ VODY	21
3.3 POVRCHOVÉ VODY	22
Užitková voda.....	22
4 ODPADNÍ VODA	23
4.1 DĚLENÍ ODPADNÍCH VOD	23
5 PITNÁ VODA	26
6 ZLÍNSKÝ KRAJ	28
6.1 UHERSKÉ HRADIŠTĚ	28
7 CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ	29
7.1 CÍLE	29
7.2 METODY VYUŽÍVANÉ PŘI ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
8 KANALIZACE A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD	31
9 ÚPRAVA SUROVÉ VODY NA PITNOU VODU	33
10 ZÁSOBOVÁNÍ UHERSKO – HRADIŠŤSKA VODOU	38
10.1 OSTROŽSKÁ NOVA VES	38
10.1.1 SWOT analýza	41
10.2 KNĚŽPOLE	43
10.2.1 SWOT analýza	44

10.3	BOJKOVICE.....	45
10.4	PRAMENIŠTĚ KOMŇA - BOJKOVICE	46
10.5	PRAMENIŠTĚ BYSTRICE POD LOPENÍKEM.....	46
10.6	TĚŠOV	46
10.7	PRAMENIŠTĚ SALAŠ	46
10.8	SROVNÁNÍ SWOT ANALÝZ	47
11	HLAVNÍ RIZIKA	48
11.1	PŘIROZENÉ RIZIKA.....	48
11.2	NEPŘIROZENÁ RIZIKA	54
12	NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ VODOU ZLÍNSKÉHO KRAJE.....	56
12.1	ZÁSADY ŘEŠENÍ NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ.....	56
12.2	NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	57
12.3	TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO PŘEPRAVU VODY	59
12.4	PŘEHLED BALENÝCH VOD VYRÁBĚNÝCH V ČR	62
12.5	NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ UŽITKOVOU VODOU	65
	ZÁVĚR	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK.....	72
	SEZNAM PŘÍLOH.....	73

ÚVOD

V roce 1934 americký psycholog Abraham Harold Maslow definoval hierarchii lidských potřeb a seřadil je od nejnižších po nejvyšší, od nejdůležitějších po ty méně důležité, do pomyslné pyramidy – tzv. Maslowovy pyramidy potřeb. Jedny z těchto základních potřeb jsou mimo jiné jíst, pít a spát. Ve své práci se budu zabývat jednou z nich, a to potřebou pít. Ještě před několika lety se nejevil nedostatek pitné vody jako problém. V dnešní době je ovšem stále těžší a těžší udržovat potřebné množství kvalitní pitné vody a vody všeobecně. Tuto skutečnost potvrzuje i to, že v mnoha zemích se voda stává vzácností a jejich obyvatelé jsou mnohdy nuceni zdolávat velké vzdálenosti, aby se dostali ke zdroji pitné vody. Nedostatek této nepostradatelné suroviny se stává globálním problémem.

Nejprve se budu v teoretické práci zabývat analýzou rizik jako takovou, zmíním její metodu a způsoby zpracování. Dále v praktické části provedu analýzu rizik včetně SWOT analýzy v regionu Uherského Hradiště. Cílem mé práce tedy je analyzovat a zhodnotit zásobování pitné a užitkové vody a zjistit připravenost příslušných orgánů na možné havárie.

TEORETICKÁ ČÁST

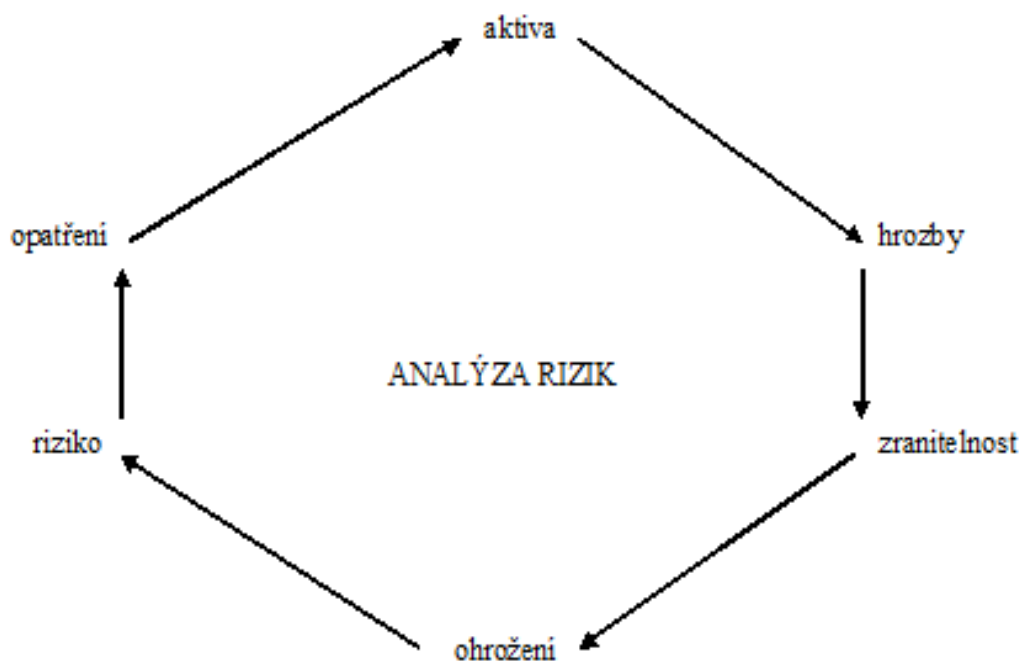
1 ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK

V procesu snižování rizik je základním krokem jejich analýza a následné hodnocení. Všeobecně se jedná o postup definování hrozeb, pravděpodobnost, že daná hrozba nastane a jaký bude mít dopad na aktiva.

Analýza rizik je základní proces v managementu rizika, je základním prvkem inženýrství rizika a je nutnou podmínkou při rozhodování o riziku. Nutnost řešení rizik plyne také ze zákona č. 65/1965 Sb. ve znění pozdějších předpisů (zákoník práce – ZP) a je povinností zaměstnavatele.

Analýza rizik přináší odpovědi na otázky:

- Jakým hrozbám je společnost vystavena?
- Jak moc jsou zranitelná aktiva společnosti?
- Jaká je pravděpodobnost, že riziko zneužije zranitelnost společnosti?
- Jaký dopad by mohlo mít riziko na společnost?



Obrázek č. 1 Schéma analýzy rizik [1]

Apriorní a aposteriorní analýza

Vzhledem k rychle měnícím se technologickým, ekonomickým a sociálním jevům vznikají i nové mimořádné události, o nichž nikdo nepředpokládal, že by se mohly vyskytnout. Pro analýzu těchto událostí již nestačí data shromážděné v minulosti. Z tohoto důvodu se dají rozlišit dva základní případy analýzy rizik:

1. Apriorní analýza

Analýza řeší jevy, které se již v minulosti alespoň jednou staly. Jedná se o jev skutečný, kdy známe jeho povahu, není vykonstruovaný a víme, že může nastat. Jev je tedy předem „*apriori*“ znám.

2. Aposterioorní analýza

Jedná se o události, které v minulosti zatím nenastaly, a rizikový manažer se pouze domnívá, že mohou nastat. Riziko se odhaduje až na odhadu chování jevů, které nastanou po analýze „*aposteriori*“.

Absolutní a relativní analýza

V praxi se setkáváme se dvěma odlišnými požadavky na analýzu rizik:

1. Absolutní analýza

Analýza má sloužit ke stanovení přesné hodnoty rizika s cílem získat podklady pro rozhodování o peněžních tocích, získat podklady pro převzetí rizika, získat podklady pro eliminaci nebezpečí a rizik a získat podklady pro přenesení rizik na třetí osoby (pojištění).

2. Relativní analýza

Slouží k porovnání více projektů, z hlediska jejich náchylnosti k rizikům a následně tedy k rozhodnutí o volbě projektu a dále k porovnání rizik uvnitř projektu.

Parametry pro úspěšnou analýzu rizik

Aby byla analýza rizik úspěšná, musí být srozumitelná, založená na faktech, logicky uspořádaná, praktická, otevřena ohodnocení, založená na jasných domněnkách a předpokladech, v souladu s institucemi a krizovou komunikací, vedoucí k ponaučení, inovativní a znovupoužitelná.

1.1 Vysvětlení základních pojmů v analýze rizik

Riziko

Existuje mnoho způsobů jak definovat riziko. Nejčastěji je definováno jako součin velikosti následků události a pravděpodobnosti, že k události dojde v daném časovém období.

Pojem riziko se spojuje s pravděpodobností nebo možností škody. Je to vlastně očekávaná hodnota škody. Jinými slovy je to kvantitativní a kvalitativní vyjádření ohrožení, které vyjadřuje míru a stupeň ohrožení.

Riziko má vždy dva rozměry – pravděpodobnost vzniku nebezpečné situace ohrožení a závažnost možného následku.



Obrázek č. 2 Riziko jako výsledek expozice a účinku [Vlastní]

Přírodní rizikové procesy

Přírodní rizikové procesy bývají velmi často spojeny s lidskými aktivitami, které je buď zesilují, nebo zeslabují. Z těchto důvodů se častěji než přírodní rizikové procesy používá pojem environmentální rizika.

Environmentální rizika

Rozvoj průmyslu a zemědělství přináší nejen zlepšení kvality života a uspokojování narůstajících potřeb lidí, ale také řadu nových problémů. Jedním z nich jsou právě environmentální rizika. Jsou to rizika, která ohrožují životy lidí a životní prostředí působením fyzikálních, chemických a biologických faktorů. [15]

Aktivum

Aktivem se rozumí všechno, co má pro daný subjekt určitou hodnotu a zároveň aktivem může být i sám subjekt, protože hrozba může působit na celou jeho existenci. Aktiva se dále dělí na hmotná a nehmotná. Hmotná aktiva jsou nemovitosti, cenné papíry, peníze, apod. Do nehmotných aktiv se řadí informace, předměty průmyslového a autorského práva, kvalita personálu, know how.

Hodnota aktiva je založena na objektivním vyjádření ceny, nebo na subjektivním ocenění důležitosti aktiva. Lze ji vyjádřit jak pořizovacími náklady, náklady na odstranění škody, nebo rychlostí, s jakou je škoda odstraněna. [5]

Hrozba

Aktiva, osoby, nebo události, které mají nežádoucí vliv na bezpečnost a můžou způsobit škodu, nazýváme hrozbou. Dopadem hrozby pak nazýváme škodu, kterou hrozba způsobí.

Základní charakteristikou hrozby je úroveň hrozby, a hodnotí se podle následujících faktorů:

- Nebezpečnost – schopnost hrozby způsobit škody
- Přístup – pravděpodobnost, že se hrozba dostane k aktivu
- Motivace – zájem iniciovat hrozbu vůči aktivu

Zranitelnost

Zranitelnost je nedostatek, slabina nebo stav analyzovaného aktiva, který může hrozba využít pro uplatnění nežádoucího vlivu. Všude tam, kde se střetává hrozba s aktivem, vzniká zranitelnost.

Úroveň zranitelnosti se hodnotí **citlivostí** (náchylnost aktiva k poškození) a **kritičností** (jak je aktivum důležité pro daný objekt).[5]

Protiopatření

Protiopatření se myslí postupy, procedury, technické prostředky a další speciálně navržené procesy pro zmírnění působení hrozby, snížení zranitelnosti nebo dopadu hrozby.

Protiopatření je charakterizováno efektivitou těchto opatření a náklady na tyto opatření. Protiopatření je natolik efektivní, nakolik snižuje účinky hrozby. Do nákladů lze zahrnout náklady spojené s pořízením, zavedením a provozováním. [5]

Přístupy k analýze rizik

Základní přístup

Analýza rizik se neprovádí, ale jsou pouze vybrány a implementovány základní sady opatření.

Neformální přístup

Jde o pragmatický přístup k analýze rizik. Provádí se rychlá a orientační analýza rizik, která je založená na zkušenostech expertů a vyhodnocení možných scénářů.

Formální přístup

Detailní analýza rizika. Provádí se zde již hodnocení aktiv, hrozeb a zranitelností. Používají se nejčastěji matematické aparáty.

Kombinovaný přístup

Provede se orientační analýza rizik, kdy jsou pro organizaci identifikována kritická aktiva a procesy a na základě této orientační analýzy se provede detailní analýza rizik.

1.2 Základní kroky při analýze rizik

1. Popis rozsahu a cíl analýzy
2. Identifikace aktiv
 - popis aktiv, která subjekt vlastní
3. Stanovení hodnoty aktiv
 - určení hodnoty aktiv a význam, jaký mají pro subjekt
 - ohodnocení možného dopadu v případě jejich ztráty
4. Identifikace hrozeb a slabin
 - určení slabých míst subjektu, které mohou umožnit působení hrozeb
5. Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti

- Kvantitativní vyhodnocení pravděpodobnosti nebo početnosti havárií
 - Kvantitativní vyhodnocení následků havárií
6. Souhrn informací získaných zobrazením rizik
 7. Odhad rizik, která jsou přijatelné, nebo akceptovatelné
 8. Zajištění realizace přijatelných opatření [11]

Hodnocení rizik

Hodnocení rizik se provádí jen na základě konkrétních, pravdivých a ověřených datových souborů o dané živelné pohromě, nehodě, havárii, útoku apod. Tyto soubory musí platit pro daný fyzikálně správně definovaný prostor a pro fyzikálně správně definovaný časový interval. Cílem hodnocení rizik je zajistit rozhodování ve prospěch dané věci, společnosti apod. Musí být používán otestovaný soubor kritérií, který zajistí objektivní, nezaujaté a nezávislé hodnocení.

1.3 Metodiky analýzy rizik

V dnešní době je již k dispozici spousta metodik a softwarových nástrojů pro analýzu a hodnocení rizik. Jsou založeny na jednodušších či složitějších fyzikálních modelech, což předurčuje lepší či horší správnost a spolehlivost výsledků. Každý uživatel metodiky musí nejprve vyhodnotit, zda jsou splněny podmínky a předpoklady vybrané metodiky, a následně zhodnotit, zda jím vybrané soubory mají vypovídající hodnoty živelné pohromy, nehody, havárie, útoku apod., jejichž rizika chce sledovat.

1. Check List (Kontrolní seznam)

Kontrolní seznam je postup založený na systematické kontrole, zda jsou dodržovány předem stanovené podmínky a opatření. Seznam kontrolních otázek je generován na základě charakteristik sledovaného systému nebo činností, které souvisejí s daným systémem a potencionálními dopady na něj, selháním systému a vznikem škod. Struktura kontrolních otázek se mění od jednoduchého seznamu až po složitý, který zahrnuje různé parametry v rámci daného souboru.

2. Safety Audit (Bezpečnostní kontrola)

Bezpečnostní kontrola hledá rizikové situace a navrhuje opatření na zvýšení bezpečnosti. Jedná se o postup hledání potenciálních nehod nebo provozních problémů, které se mohou objevit v kontrolovaném systému. Používá se seznam otázek a matice pro skórování rizik.

3. What – If Analysis (Analýza toho, co se stane když)

Analýza toho, co se stane když, je postup, při kterém se hledají možné dopady vybraných provozních situací. Jde zde o spontánní diskuzi, kdy skupina zkušených lidí obeznámených s procesem klade otázky, nebo hledá a vyslovuje úvahy a nápady o možných nehodách.

4. Preliminary Hazard Analysis – PHA (Předběžná analýza ohrožení)

Dá se nazvat i kvantifikací zdrojů rizik. Jedná se o postup vyhledávání nebezpečných stavů, nebo nouzových situací, jejich příčin vzniku a dopadů a jejich zařazení do jednotlivých kategorií dle stanovených kritérií. V podstatě představuje soubor technik, vhodných pro posouzení rizika. V souhrnu se jedná o jednotlivé techniky posuzování a jejich kombinaci (What if, What – if/Check list, HAZOP, FMEA, apod.).

5. Process Quantitative Risk Analysis – QRA (Analýza kvantitativních rizik procesu)

Analýza kvantitativních rizik procesu je systematický a komplexní přístup pro předvídání a odhad četnosti a dopadů nehod na zařízení nebo provoz systému. Rozšiřuje kvalitativní (verbální) metody hodnocení rizik o číselné hodnoty. Kvantitativní posuzování rizika vyžaduje náročnou databázi a počítačovou podporu.

6. Hazard Operation Process – HAZOP (analýza ohrožení provozuschopnosti)

Analýza ohrožení provozuschopnosti je postup založený na pravděpodobnostním hodnocení ohrožení a rizik plynoucích z těchto ohrožení. Jedná se o týmovou expertní metodu složenou z více oborů. Cílem analýzy je identifikace scénářů potenciálních rizik. Pracovními nástroji jsou tabulkové pracovní výkazy a dohodnuté výrazy. Experti analýzy pracují formou brainstormingu. Neplánované nebo nepřijatelné dopady, které experti identifikovali, jsou formulovány v závěrečných doporučeních, směřujících ke zlepšení procesu.

7. **Event Tree Analysis – ETA (Analýza stromu událostí)**

Analýza ETA sleduje průběh procesu od iniciační události přes konstruování událostí na základě dvou možností – příznivé a nepříznivé. Názorně zobrazuje systémový strom událostí, který představuje rozvětvený graf s danou symbolikou a popisem a znázorňuje všechny události, které se mohou vyskytnout v posuzovaném systému. Výsledný graf se rozvětzuje podle toho, jak narůstá počet událostí.

8. **Failure Mode and Effect Analysis – FMEA (Analýza selhání a jejich dopadů)**

FMEA je analýza založená na rozboru způsobů selhání a jejich důsledků, které umožňují hledání dopadů a příčin na základě vymezených selhání zařízení. Analýza selhání a jejich dopadů slouží ke kontrole jednotlivých prvků systému a jeho provozu. Metoda se využívá pro vážná rizika a zdůvodněné případy a vyžaduje aplikaci počítačové techniky a náročnou a cíleně zaměřenou databázi.

9. **Fault Tree Analysis – FTA (Analýza stromu poruch)**

Analýza stromu poruch je postup systematického zpětného rozboru událostí s využitím řetězců příčin, které mohou vést k vybrané události. Jedná se o graficko-analytickou, nebo graficko-statistickou metodu. Zobrazení stromu poruch představuje rozvětvený graf s danou symbolikou a popisem. Metoda posuzuje pravděpodobnost nastání vrcholové události za použití analytických a statistických metod. Určuje různé kombinace hardwarových a softwarových poruch a lidských chyb, které mohou způsobit výskyt nežádoucí vrcholové události.

10. **Human Reliability Analysis – HRA (Analýza lidské spolehlivosti)**

Analýza lidské spolehlivosti posuzuje vliv lidského činitele na výskyt pohrom, nehod, havárií a jejich dopadů. Směřuje k systematickému posouzení lidského faktoru a lidské chyby. Zahrnuje dva přístupy – mikroergonomický (vztah člověk – stroj) a makroergonomický (vztah člověk – technologie). Má těsnou vazbu s pracovními předpisy, především z hlediska bezpečnosti práce. Metoda HRA je využívána především paralelně a nezávisle s dalšími metodami analýzy rizik.

11. **Relative Ranking – RR (Relativní klasifikace)**

Jedná se o analytickou strategii, která umožňuje porovnat vlastnosti několika procesů nebo činností a určit, zda tyto procesy nebo činnosti mají natolik nebezpečné charak-

teristiky, aby mohli být podrobeny podrobnější studii. Relativní klasifikace se používá také pro srovnání několika procesů nebo zařízení a určí, která alternativa je nejlepší, nebo méně nebezpečná.

12. **Causes and Consequences Analysis – CCA (Analýza příčin a dopadů)**

Analýza příčin a dopadů je směsí analýzy stromu poruch a analýzy stromu událostí. Výhodou CCA je její použití jako komunikačního prostředku – diagram příčin a dopadů zobrazuje vztahy mezi nepřijatelnými dopady a jejich příčinami. Účelem analýzy je odhalit základní příčiny a dopady možných nehod. Vytváří diagram s nehodovými sekvencemi a kvalitativními popisy nepřijatelných dopadů.

13. **Probabilistic Safety Assessment – PSA (Metoda pravděpodobnostního hodnocení)**

Metodika PSA stanovuje zranitelnost jednotlivých částí k celkové zranitelnosti celého systému. Používá se např. k modelování scénářů hypotetických jaderných havárií. Metoda pravděpodobnostního hodnocení se skládá z: pochopení systému jaderného zařízení a ze shromáždění relevantních dat o jeho chování v provozu; identifikace iniciačních událostí a stavů poškození jaderného zařízení; modelování systémů a řetězců událostí pomocí metodiky založené na logickém stromu; hodnocení vztahů mezi událostmi a lidskými činnostmi; vytvoření databáze dokumentující spolehlivost systémů a komponent.

14. **SWOT Analýza**

Název SWOT analýza získala z počátečních písmen slov Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti) a Threats (hrozby). Jejím úkolem je přimět manažery a zaměstnance se nad těmito prvky zamyslet a následně z nich vyvodit příslušné důsledky. Silné a slabé stránky patří k vnitřním faktorům (interní analýza), protože jsou to faktory definované vnitřními vlivy organizace. Příležitosti a hrozby jsou naopak řazeny mezi vnější faktory (externí analýza). Organizace je ovlivněna spíše vlivy interními, jelikož příležitosti může organizace ovlivnit např. na trhu (vytváření nových produktů, služeb apod.) a také může aktivně předcházet hrozbám (prevence, kontroly apod.). [1]

2 VODA JAKO ZÁKLAD ŽIVOTA

Základní složkou životního prostředí jak člověka, tak všech rostlinných a živočišných ekosystémů, je voda. Má velký význam pro příjem a vylučování živin a je obnovitelný zdroj biosféry. I přes tento fakt obnovitelnosti je vody stále větší nedostatek, a to z mnoha důvodů. Mezi nejvýznamnější důvody patří nárůst obyvatelstva, dále pak zvyšování životní úrovně, rozvoj průmyslu a zemědělství a následné znečišťování pitné vody a vody obecně.

Z těchto důvodů Valné shromáždění OSN vyhlásilo 22. březem Světovým dnem vody, kdy si lidé připomínají její význam a přínos. Tyto myšlenky, závažnost a možné přístupy velmi dobře vystihuje Evropská vodní charta, vyhlášená 6. května 1968 Evropskou radou ve Štrasburku. Důvodem vyhlášení této charty se stala závažnost problematiky s vodou.

Evropská vodní charta [12]

- Bez vody není života. Voda je drahocenná a pro člověka ničím nenahraditelná.
- Zásoby dobré vody nejsou nevyčerpatelné. Proto je stále naléhavější tyto zásoby udržet, šetrně a hospodárně s nimi zacházet.
- Znečišťování vody způsobuje škody lidem a všem ostatním živým organismům.
- Jakost vody musí odpovídat požadavkům zdraví lidu a účelům využití.
- Použitá voda musí být vrácena do recipientů v takovém stavu, který neovlivní její další využití pro veřejnou i soukromou potřebu.
- Pro udržení zásob vody má značný význam rostlinstvo, především les.
- Zásoby vody musí být udrženy v současných stavech.
- Potřebný pořádek ve vodním hospodářství vyžaduje řízení příslušnými organizacemi.
- Ochrana vod vyžaduje rozšíření vědeckého výzkumu, vyškolení odborníků a výchovu veřejnosti.
- Každý člověk má povinnost šetrně a hospodárně používat vodu k dobru všech.
- Vodohospodářské plánování se má řídit ne podle politických a správních hranic, ale podle přirozených hranic povodí.
- Voda nezná žádných státních hranic.

3 ROZDĚLENÍ VOD

Přírodní vody můžeme rozdělit podle jejich výskytu na atmosférické, podzemní a povrchové. Nejčastější vodní zdroje tvoří vody podzemní a povrchové a jejich složení nejvíce ovlivňují právě vody atmosférické.

3.1 Atmosférické vody

Atmosférické vody (nebo také vody srážkové) vznikají z vodních par v ovzduší, pokud teplota klesne na takovou úroveň, která je označována jako rosný bod. Vyskytují se v kapalném, plynném a tuhém skupenství (děšť, rosa, mlha, sníh, led, náledí, jinovatka).

Přenos těchto látek z atmosféry označujeme jako atmosférickou depozici. Ta má dvě základní složky, a to suchou depozici (suchý spad) a mokrou depozici (mokrý spad).

Složení atmosférických vod se odvíjí od složení atmosféry a stupni jejího znečištění. Znečištění může být jak přírodního původu (vulkanická činnost, rozklad živočišných a rostlinných zbytků, velké lesní a stepní požáry), tak antropogenního původu (průmyslová činnost, doprava, rozpuštěný oxid siřičitý). Na okyselení povrchových vod se podílí hlavně sloučeniny dusíku. Atmosférické vody obsahují velmi malé množství pH. Hodnotu pH ovlivňuje hlavně oxid uhličitý, oxidy síry, dusíku a amoniakální kationt.

Základní chemické složení atmosférických vod z hlediska kvality odpovídá základnímu složení povrchových a podzemních vod. [7] [12] [14]

3.2 Podzemní vody

Podzemními (podpovrchovými) vodami označujeme všechna skupenství vody pod zemským povrchem. Vyskytují se jako vody podzemní a vody půdní. Doplnění podpovrchových vod je způsobeno průsakem vod atmosférických a povrchových a dále kondenzací vodních par v půdě.

Chemické složení podzemních vod závisí na chemickém složení půd, srážkových a povrchových vod a podzemní atmosféry. Chemické složení vod s hlubinným oběhem nejvíce ovlivňuje složení půd a hornin.

Chemické složení podzemních vod se mění jak ve vertikálním, tak i v horizontálním směru. Ve vertikálním směru je velmi důležitá vertikální zonálnost, kdy se s nadmořskou výš-

kou nebo hloubkou mění složení půdy a tím hydrochemický typ vod. Svrchní oxidační část podzemních vod a vody s mělkým oběhem jsou celkově málo mineralizovány, protože se do styku s půdou a horninami dostávají jen velmi krátkou dobu. Ve střední zóně jsou vody již více mineralizovány, vyskytují se v nich alkalické kovy a chloridy. V nejhlubší (redukční) zóně je pro vody typická celková mineralizace a často převažuje obsah sodíku a chloridů. [14]

Dále chemické složení podzemních vod ovlivňují kyselé deště, které uvolňují hliník do podzemních vod, což může způsobit úhyn rostlin, protože hliník působí jako kořenový jed.

Vody z pramenů a mělkých vrtů jsou znečišťovány průnikem plošně aplikovaných látek, jako jsou umělá a přírodní hnojiva, posypová sůl. Vodám z hlubinných vrtů znečištění nehrozí díky jejich přirozené ochranně.

3.3 Povrchové vody

Vodami povrchovými jsou označovány všechny vody, které se vyskytují na zemském povrchu a vznikají z vod atmosférických a podzemních. Dělíme je podle výskytu na vody kontinentální a mořské a ty se následně dělí na tekoucí vody a vody stojaté. Chemické složení povrchových vod je ovlivněno geologickou skladbou podloží, půdně botanickými poměry, srážkovými vodami, antropogenní činností (městskými a průmyslovými odpadními vodami) a přítokem podzemních vod. [3]

Jejich znečištění je způsobeno vypouštěním průmyslových odpadních vod a vod splaškových, kdy povrchové vody (rybníky, jezera, přehradní nádrže), plní funkci recipientu. Recipient slouží jako dočišťování odpadních vod přirozeným způsobem. Tento jev nazýváme „samo čistící schopnost recipientu.“

Povrchová voda je zdrojem pitné a užitkové vody. Zde si popíšeme zatím jen užitkovou vodu. Pitné vodě je věnována samostatná kapitola níže.

Užitková voda

Užitková voda není upravena jako voda pitná, ale přesto musí být zdravotně nezávadná. Většinou se používá z důvodu lepší cenové dostupnosti v průmyslu, ke koupání, k úklidu, ohřevu apod. Požadavky na kvalitu jsou odlišné podle jejího využití. [4] [2]

4 ODPADNÍ VODA

Za odpadní vody považujeme všechny vody, které během používání změnili svoji kvalitu a teplotu. Do těchto vod se řadí vody používané v domácnostech, zdravotnických zařízeních, dopravních prostředcích, v zemědělské a průmyslové výrobě. Dále se sem řadí i vody srážkové, které mohou ovlivnit kvalitu povrchových a podzemních vod. Vody průsakové, které vyprodukují skládky odpadů, za předpokladu že již nebudou dále využity, se také řadí do odpadních vod. [10]

4.1 Dělení odpadních vod

Opadní vody se dělí dle následujících hledisek:

Podle původu

1. Splaškové (splšky)

Opadní vody z domácností, sociálních zařízení, objektů společného stravování a ubytování apod.

2. Městské

Směs splašků a jiných vod (převážně vod z domácností, průmyslových odpadních vod a dešťové vody), které odtékají veřejnou kanalizací. V některých případech se buduje oddílná kanalizace, která je určena zvlášť pro odpadní a zvlášť pro srážkovou vodu.

3. Průmyslové

Znečištěné vody z výroby. Mají charakteristické složení podle toho, odkud pochází.

4. Zemědělské

Znečištěné vody z rostlinné a živočišné výroby.

5. Dešťové

Vody z atmosférických srážek odváděné stokovou sítí.

6. Jiné

Opadní vody nemocniční, chladicí apod.

Podle jakosti

Podle jakosti rozdělujeme odpadní vody na:

1. Odpadní vody hnilobné

Do hnilobných odpadních vod se řadí odpadní vody obsahující organické látky podléhající bakteriálnímu rozkladu. Patří sem vody splaškové, z průmyslového a potravinářského průmyslu.

2. Odpadní vody toxické

Jedná se o vody obsahující látky, které přímo škodí vodním i suchozemským organismům (po požití kontaminované vody). Producentem toxických vod je chemický a strojírenský průmysl.

3. Odpadní vody s anorganickými kaly

Vody obsahující velké množství suspendovaných anorganických látek. Jedná se především o škodlivé působení mechanické, kdy zakaluje vodu a brání přístupu světla a tím zamezuje fotosyntéze. Dále zalepují a i přímo poškozují žábry a jiná dýchací ústrojí živočichů. Jedná se zde o vody důlní, z cihelen a úpraven rud.

4. Odpadní vody s tuky, oleji a ropnými látkami

Do povrchového recipientu nebo přímo do podzemních vod se tuky, oleje a ropné látky dostávají nejen spolu s odpadními vodami (závody na zpracování ropy, těžba ropy, apod.), ale také únikem nebo haváriemi. Na povrchu vytváří filmový povlak, zabraňující výměně plynů (difuzi kyslíku). Vlivem sedimentace a vazby látek na substrát (nebo na povrch organismů), vytváří mazlavé bahno. Některé typy olejů pak navíc obsahují i toxické látky.

5. Odpadní vody oteplené

Vypouštěním teplé chladicí vody dochází v některých případech ke zvyšování teploty povrchových vod. V důsledku toho dochází ke snížení obsahu kyslíku a zvýšení intenzity rozkladových pochodů (opět větší spotřeba kyslíku). Dále na jedné straně urychlení vývoje některých organismů a na straně druhé uhybnutí studenomilných organismů. V celkovém součtu dochází se zvyšující teplotou ke snižování počtu druhů. [16]

6. Odpadní vody radioaktivní

Radioaktivita v těchto vodách má dva původy. Přirozená radioaktivita se nachází v atmosféře nebo v geologickém podloží (radium, radon, uran, polonium, olovo, draslík). Umělá radioaktivita vzniká při pokusech s jadernými zbraněmi, při provozu jaderných zařízení a při těžbě a zpracování uranových rud (stroncium, cesium a tritium). Ve vodě jsou radionuklidy obsaženy jak v rozpuštěné, tak v nerozpuštěné formě jako jednoduché nebo komplexní ionty. Odolnost organismu proti záření závisí na jeho adaptačních schopnostech. Do organismu se radionuklidy dostávají buď sorpcí nebo fyziologickou činností (dýchání, potrava).

7. Odpadní vody s patogenními mikroby

Jedná se o vody z nemocnic a sanatorií, u nichž je možný výskyt patogenních mikroorganismů, virů a parazitů. U běžných splaškových vod se neprovádí žádná zvláštní opatření, pouze v případě epidemií se provádí dezinfekce chlorací. V případě odpadních splaškových vod jsou běžně prokázány patogenní mikroby střevních onemocnění, cholera, zárodky tuberkulózy a poměrně častý je i výskyt parazitických prvoků a červů.

8. Znečištěné vody srážkami a spadem

Ke znečištění dochází buď primárním (přírodním) způsobem nebo sekundárně (uměle). Primární znečištění způsobují elektrické a prašné bouře a vulkanická činnost. Sekundární znečištění pak průmysl, provoz spalovacích zařízení, emise tepláren a tepelných elektráren, některá odvětví chemického průmyslu a hutní výroby. Dále je to silniční, železniční a letecká doprava. [16]

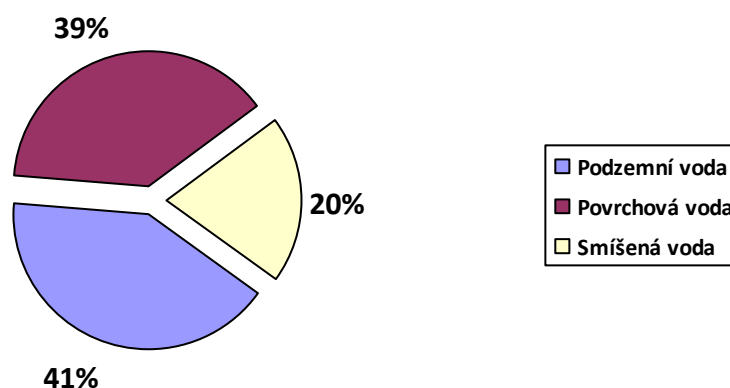
5 PITNÁ VODA

Pitná voda patří k základním životním potřebám a její příjem je podmínkou pro správné fungování všech procesů v lidském těle a přispívá k duševní pohodě člověka.

Pitnou vodou nazýváme veškerou vodu v původním stavu z podzemních zdrojů, která je zdravotně nezávadná a nevyvolává při trvalém používání zdravotní potíže a onemocnění, a dále vodu upravenou ze zdrojů podzemních a povrchových vod.

Za pitnou vodu považujeme vodu používanou v potravinářství, vodu, kterou používáme k péči o tělo a k dalším lidským potřebám. Na jakost pitné vody klade důraz a požadavky vyhláška 252/2004 Sb. o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu a četnost kontrol.

Procentuální rozdělení zásobování obyvatel pitnou vodou podle zdroje vody je vyobrazeno na obrázku č.3.



Obrázek č. 3 Rozdělení obyvatel zásobovaných veřejnými vodovody podle zdrojů surové vody v roce 2011 [Vlastní]

Onemocnění ze závadné vody jsou způsobena přítomností mikroorganismů, které mohou negativně působit na zdraví konzumenta. Pitná voda neodpovídající hygienickým požadavkům může způsobit různé zdravotní problémy akutního či chronického stavu. Riziko nevhodné kvality vody nelze vyloučit u žádné pitné vody, ať už se jedná o vodu z vodovodu, studny, vodu upravenou zařízením pro úpravu pitné vody nebo vodu balenou. [2]

Pitná voda v České Republice

Česká republika (dále jen ČR) má nepříznivou situaci při zásobování vodou. Jelikož nemá přístup k velkým vodním zdrojům a žádná voda na naše území nepřitéká, je zcela závislá na srážkové vodě. V oblasti pitné vody převažují zdroje povrchové nad podzemními. Největší překážkou využívání povrchových zdrojů je jejich silné kolísání v průběhu roku. Z těchto důvodů se budují akumulací nádrže.

S tím souvisí i posuzování jakosti vody v těchto nádržích. Jako indikátor se používá např. chov ryb. Největší vliv na jejich život má obsah kyslíku ve vodě, který nemá klesnout pod 4 mg/l, a pH faktor, který má být v rozmezí 6 – 9. Při teplotě 20 °C a za normálního tlaku se v 1 litru čisté vody rozpustí asi 9 mg kyslíku. Velmi často je hynutí ryb způsobováno přítomností toxických látek (havárie).

Výrobce a distributor pitné vody v ČR musí splňovat přísné hygienické podmínky. „Zaměstnanci vodárenských společností, kteří přicházejí do přímého styku s pitnou vodou, musí mít zdravotní osvědčení a veškeré výrobky musí mít akreditaci o zdravotní nezávadnosti při styku s vodou“. [10]

V ČR dochází k úbytku vodních zdrojů z důvodu zhoršeného stavu životního prostředí, špatnému zacházení a destrukcí krajiny. Více než polovina vodních zdrojů pitné vody v ČR neodpovídá státní normě. [12]

6 ZLÍNSKÝ KRAJ

Zlínský kraj patří mezi 14 samosprávních územních celků České republiky. Leží ve východní a jihovýchodní části České republiky a zároveň má stejnou polohu i v rámci Moravy. Sousedí s pěti kraji, z toho se dvěma slovenskými. Na severozápadní části se nachází Olomoucký kraj, ze severu je to Moravskoslezský kraj, na jihozápadě Jihomoravský kraj a na východě pak Žilinský a Trenčinský kraj.

Geograficky je Zlínský kraj z východní části obehnan Bílými Karpatami, které postupem k severu přechází v Javorníky a Moravsko - Slezské Beskydy. Na severní části se nachází Hostýnsko – Vsetínská hornatina.

Povodí Zlínského kraje tvoří jeho největší řeka Morava a další menší toky jako jsou Bečva, Senice, Olšava, Vlára a Dřevnice. V kraji se nachází 307 obcí a 30 z nich má statut město. Z toho 30 obcí jsou obce s rozšířenou působností. [13]

6.1 Uherské Hradiště

Uherské Hradiště je okresní město Zlínského kraje. Nachází se 23 km jihozápadně od Zlína na levém břehu řeky Moravy. Město má sedm částí - Uherské Hradiště, Rybárny, Mařatice, Jarošov, Sady, Vésy a Míkovice. Celkem ve městě žije 26 502 obyvatel.

Z geografického hlediska tvoří město územní rovinu, kterou vyrovnávají náplavy řeky Moravy do nadmořské výšky 178 – 180 m. Na západní straně se terén úměrně zvyšuje do výšky 205 m. n. m. a na opačné straně je město ohraničeno kótou 230 m. n. m.

Okolí města je obehnané rozmanitou krajinou a přírodními rezervacemi, dále řekou Moravou s rozsáhlými lužními lesy s původní flórou a faunou. Nedaleko se také nachází dvě podmanivá pohoří, Chřiby a Bílé Karpaty se zvláštním biotopem. V nejzápadnější části Karpat se nachází Černá hora, známá spíše pod názvem Rochus podle kaple sv. Rocha.

[21]

7 CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ

7.1 Cíle

Cílem této bakalářské práce je odhalit a následně analyzovat rizika, která mohou vzniknout při zásobování pitnou vodou v daném regionu a v případě vzniku těchto rizik pak popsat nouzové řešení.

7.2 Metody využívané při zpracování bakalářské práce

Ve své práci používám dvě základní metody:

1) Sběr dat

Sběr dat slouží k získání co nejvíce možných informací o analýze rizik, úpravách vody na Uhersko – Hradištsku, rizicích na těchto úpravách a v případě mimořádné události získání informací o nouzovém zásobování vodou.

2) SWOT analýza

Metoda zobrazuje silné a slabé stránky jednotlivých úpraven vody a také příležitosti a hrozby jim hrozící. Všechny tyto informace jsou důležité pro analýzu rizik.

PRAKTICKÁ ČÁST

8 KANALIZACE A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Kanalizační síť pokrývá celé zastavěné území Uherského Hradiště. Jednotná soustava v Uherském Hradišti svádí dešťovou a odpadní vodu do stoky A. Ta je zaústěna do městské čistírny odpadních vod (dále jen ČOV) a odlehčována do Moravy. Obytný soubor Východ a sídliště Malinovského mají vybudovanou kanalizaci oddílné soustavy. Dešťová voda z těchto lokalit je svedena do Olšavy. V Míkovcích a Věskách je vybudován samostatný systém jednotné kanalizace. Odpadní a dešťová voda je zde zaústěna do ČOV Věsky a odlehčována do Olšavy.

Některá území v Mařaticích a Sadech dosud nejsou napojena na ČOV a vyúsťují do povrchových recipientů. Tím způsobují hygienické a estetické závady.

ČOV Uherské Hradiště

Centrální ČOV celé aglomerace je situována na levém břehu Moravy pod zaústěním Staré Olšavy. Byla vybudována v letech 1968-76 jako mechanicko-biologická s anaerobním vyhníváním kalu při 33° C. Pokrývá městské odpadní vody včetně sezónních průmyslových odpadních vod ze Slováckých konzerváren Mařatice.

ČOV Věsky

Mechanicko-biologická ČOV je situována na pravém břehu Olšavy. Do zkušebního provozu byla uvedena v r. 1998. Je navržena pro čištění odpadních vod Věsek a Míkovic.

Průmyslové odpadní vody

Průmyslové odpadní vody jsou čištěny v ČOV jednotlivých podniků, pouze biologicky znečištěné odpadní vody ze závodu OTMA Sloko Mařatice jsou odváděny do městské ČOV.

Kapacita kanalizace

Průtočná kapacita ČOV Uherské Hradiště je celkem 17 060 m³/den. Denní odtok vyčištěných odpadních vod představuje 5 831 m³/den.

Průtočná kapacita ČOV Věsky je 104,3 m³/den. Denní odtok dosahuje stejné hodnoty jako průtočná kapacita.



Obrázek č. 4 Mapa ČOV Uherské Hradiště [25]



Obrázek č. 5 Mapa ČOV Vésky [25]

9 ÚPRAVA SUROVÉ VODY NA PITNOU VODU

Vodní zdroj pro následující technologickou úpravu na pitnou vodu je třeba pečlivě vybrat. Přirozený stav zdroje by se měl co nejvíce blížit požadavkům na pitnou vodu. Tyto požadavky jsou z hlediska fyzikálního, chemického, a mikrobiologického. Pokud se v dané lokalitě vyskytuje více srovnatelných zdrojů surové vody, jsou dalšími rozhodujícími faktory jejich kapacity, možnosti jejich dostatečné ochrany a dále se posuzuje finanční nákladnost na využití těchto zdrojů včetně náročnosti její úpravy.

Hodnocení kvality surové vody definuje Vyhláška č. 428/2001 Sb. se 47 parametry. Z nich je 42 chemických (z toho jsou 2 součtové) a zbylých 5 jsou mikrobiologické a biologické ukazatele. Vzhledem k uvedeným mezním (povinným) a směrným hodnotám je surová voda rozdělena do 3 kategorií, na kategorie A1, A2 a A3, pro které jsou dané standardní typy úprav.

Typy úprav v jednotlivých kategoriích

A1

Jednoduchá fyzikální úprava a desinfekce, např. rychlá filtrace a desinfekce, popř. prostá písková filtrace, chemické odkyselení nebo mechanické odkyselení či odstranění plynných složek provzdušňováním

A2

Běžná fyzikální úprava a desinfekce, koagulační filtrace, infiltrace, pomalá biologická filtrace, flokulace, usazování, filtrace, desinfekce (konečné chlorování), jednostupňové či dvoustupňové odželezování nebo odmanganování

A3

Intenzivní fyzikální a chemická úprava, rozšířená úprava a desinfekce, např. chlorování do bodu zlomu, koagulace, flokulace, usazování, filtrace, adsorpce (aktivní uhlí), desinfekce (ozon, konečné chlorování). Kombinace fyzikálněchemické, mikrobiologické a biologické úpravy.

Desinfekce vody před úpravou

Při zásobování pitnou vodou ve velkých městech se k desinfekci vody používá výhradně chlorace. V menších oblastech do 10 tisíc obyvatel – ozonizace (1%), chlordioxid (5%), chloraminace (24%) a chlorace (70%).

Ozonizace

Ozon má v případě správného použití velmi rychlé a dokonalé působení na téměř všechny známé bakterie, viry a mikroorganismy (má velkou mikrobiocidní účinnost). Rozkládá se na kyslík a nezanechává žádné vedlejší produkty svého působení. Je to vysoce účinný a ekologicky přijatelný prostředek pro dezinfekci vody i pro odstranění stop železa a manganu z pitné vody. Není vhodné dávkovat více ozonu, než je aktuálně voda schopna pojmout. Při předávkování by mohlo dojít k odsávání zbytkového ozonu do destrukturu, a to je nežádoucí, protože by mohlo dojít k úniku ozonu do ovzduší (způsobování ozonových děr). V případě nebezpečné koncentrace dojde k odstavení ozonizace a zastavení výroby ozonu.

Ošetření pitné vody ozonem se většinou provádí ve 2 stupních ozonizace. Odbarvení, oxidace železa a manganu, dezinfekce a deodorace probíhají během předozonizace (a eventuálně ve střední fázi ozonizace). Cílem hlavní fáze ozonizace je rozklad organických látek a odstranění kryptosporidií, Giradií, apod.

Výhody použití ozonizace oproti chloraci:

- Nedochozí k tvorbě haloformů
- Potřeba velmi malého množství ozonu, tzn. nízké investiční a provozní náklady
- Nevznikají žádné vedlejší produkty
- Nemá vliv na pH
- Podpora a částečná náhrada flokulačních činidel

Flokulace

Flokulace, neboli čiření vody je postup odstraňující z vody látky, které nejdou vyloučit pouhým usazováním. Provádí se chemickými srážedly nebo biologicky bakteriemi. Po rychlém promíchání následuje proces pomalého míchání ve vločkovacích nádržích. Ve vodě se vytváří takzvané vločky, které klesnou ke dnu a filtračním procesem se odfiltrují.

Citlivější a prostorově úspornější jsou čiřiče, sloužící k tvorbě a separaci vloček. Ve vodě se vytváří vločkový mrak (vrstva vznášených vločkovitých částic). Vznášení nastává při zvětšování rychlosti proudění směrem vzhůru a ve vločkovém mraku dochází k ortokineticke koagulaci. Přítokem dalších vloček výška vrstvy stoupá a hladina vločkového mraku se udržuje na konstantní výšce pomocí přelivné hrany.

Čiřič ČSAV

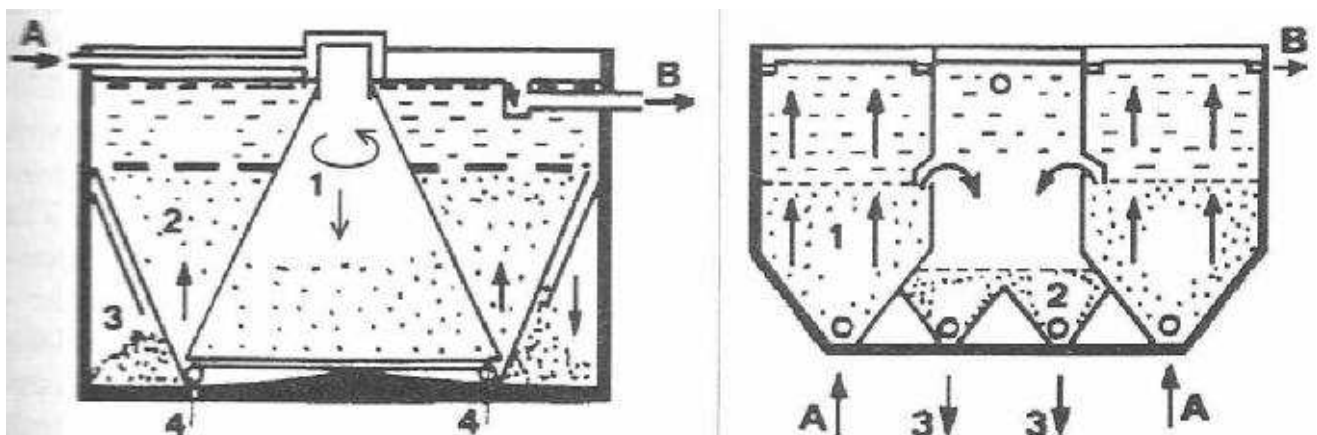
- 1 – flokulační prostor
- 2 – vrstva vločkového mraku
- 3 - zahušťování mraku
- 4 – potrubí s tlakovou vodou.

Galeriový čiřič

- 1 – vrstva vločkového mraku
- 2 zahušťování kalu
- 3 – odtah zahuštěného kalu

A – přítok

B – odtok



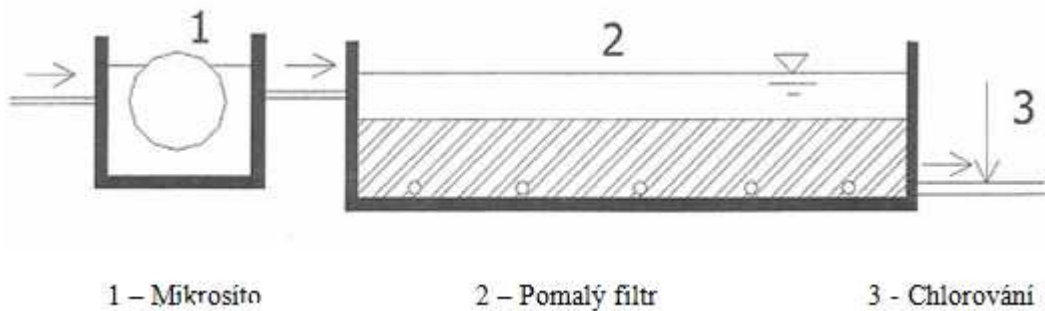
Obrázek č. 6 Průběh flokulace [26]

Filtrace

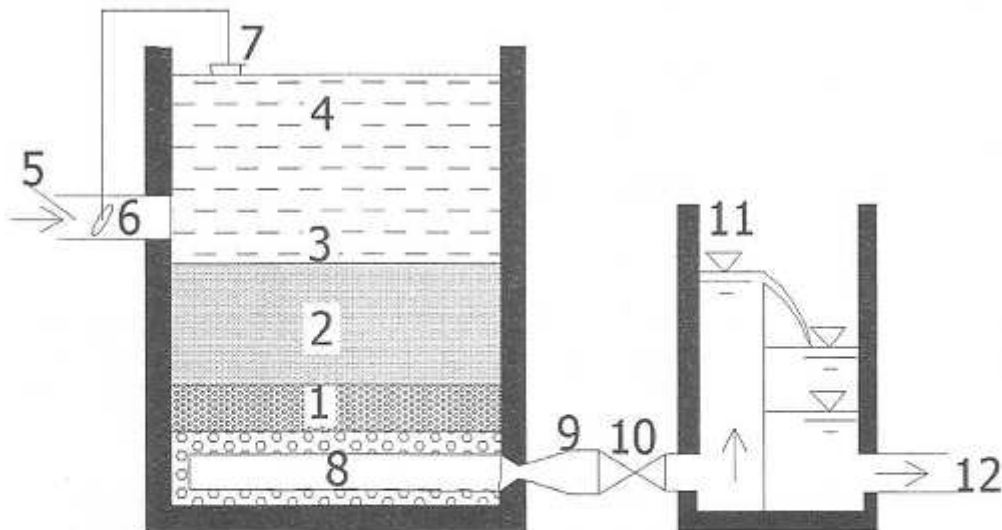
Při filtraci prochází voda zrnitým nebo porézním prostředím, kde dochází k zachycování částic nerozpuštěných látek určité velikosti z vody.

1. Pomalá filtrace

Jedná se o nejstarší typ filtrace. Zpočátku se používala jen pro odstranění zákalu, ale později se zjistilo, že významně snižuje počet bakterií, díky účinné membráně na povrchu pískových částic – nutné praní filtrů.



Obrázek č. 7 Základní schéma pomalé filtrace [26]

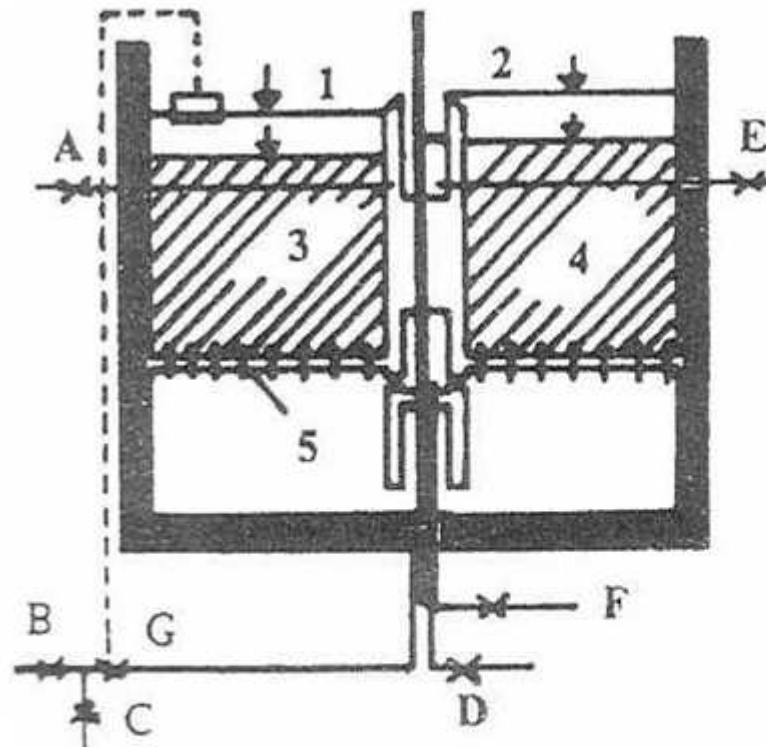


1 – štěrk různé velikosti, 2 – filtrační písek, 3 – biologická membrána, 4 – vrstva filtrované vody, 5 – přítok surové vody, 6 – klapka, 7 – plovák, 8 – drenážní potrubí, 9 – Venturiho trubice, 10 – uzávěr, 11 – přeliv, 12 - odtok filtrátu

Obrázek č. 8 Uspořádání pomalého filtru [26]

2. Rychlá filtrace

Dnes už se jedná o nejrozšířenější technologii ve vodárenství. Rychlá filtrace je proces separace suspendovaných částic z vod, které protékají přes hlubokou vrstvu zrn písku. Obvykle se jedná o závěrečný proces po čiření vody. Obsahuje hrubší náplň než u pomalých filtrů a tím pádem má vyšší filtrační rychlost. Na rozdíl od pomalých filtrů zde nepůsobí mikroorganismy.



A – Přítok B – Odtok filtrátu C – Odvod prvního filtrátu D – Přívod prací vody

E – Odvod prací vodv F – Přívod pracovního vzduchu G – Plovákový regulátor

1 – Hladina vody při filtraci 2 – Hladina vody při praní 3 – Filtrační vrstva při filtraci

4 – Filtrační vrstva při praní 5 – Mezidno s filtračními tryskami

Obrázek č. 9 Evropský rychlofiltr [26]

Konečná úprava vody a hygienické zabezpečení

Konečnou úpravu vody zajišťuje dávkování hydroxidu sodného a hygienické zabezpečení vody je prováděno plynným chlórem.

10 ZÁSOBOVÁNÍ UHERSKO – HRADIŠŤSKA VODOU

Skupinový vodovod

Jedná se o vodovod, který dodává vodu odběratelům několika spotřebišť z jednoho nebo více zdrojů. Skupinový vodovod zpravidla zásobuje tři a více obcí. Skupinový vodovod vytváří samostatnou bilanční jednotku. Za skupinový vodovod se nepovažuje vodovod zásobující jen část obce.

Vodárenská soustava

Vodovod, který je sestaven ze dvou nebo více skupinových vodovodů se dvěma nebo více zdroji. Zajišťuje zásobování rozsáhlé územní oblasti pitnou vodou.

Zásobování Uherského Hradiště vodou zajišťuje skupinový vodovod Uherské Hradiště, Uherský Brod a Bojkovice.

Voda do spotřebišť, které je zásobováno ze skupinového vodovodu, je přiváděna zejména z těchto zdrojů:

1. Úpravna vody Ostrožská Nová Ves
2. prameniště Salaš
3. prameniště Bystřice pod Lopeníkem
4. Úpravna vody Kněžpole
5. Úpravna vody Bojkovice
6. Skupinový vodovod Stanovnice (úpravna vody Karolinka) záložní zdroj
7. prameniště Komňa [17]

10.1 Ostrožská Nova Ves

Nejvýznamnějším zdrojem zásobování pitnou vodou v regionu je úpravna vody Ostrožská Nová Ves. Byla postavena v roce 1976 s maximálním výkonem 240 l/s.

Zdroj surové vody

Surová voda je do úpravny dodávána z jímacího území Ostrožská Nová Ves ze tří zdrojů. Jeden tvoří povrchová voda a další dva voda podzemní. Směs vody je čerpána do úpravny

vody umístěné na kopci. Pro vyrovnanější složení a kvalitu surové vody je možná regulace průtoku každého zdroje.

1. Povrchová voda (vodárenská nádrž – štěrkoviště)

Vodárenské jezero vzniklo následkem těžby štěrkopísku. Surová voda je zde velmi kvalitní s nízkým obsahem dusičnanů. *Z vodárenského jezera o ploše cca 100 ha a hloubce cca 6 - 7 m. je voda odebírána ve dvou výškových úrovních a vedena do sběrné jímky. 140 l/s*

2. Podzemní voda z prameniště Les v kvartéru řeky Moravy

Prameniště Les bylo vybudováno v roce 1960. Surová voda z prameniště obsahuje vysoký obsah železa a manganu. *Voda v prameništi Les je jímána z celkem devíti studní a dvěma násoskovými řady přiváděna do sběrné studny, odkud je čerpána na Úpravnu vody. 70 l/s*

3. Podzemní voda z vrtu HVN9 v terciéru řeky Moravy

Vrt je hluboký 130 metrů a čerpadlo je zpuštěno do hloubky 60 metrů. V podzemní vodě z vrtu je obsažena mírně zvýšená koncentrace manganu. *Do sběrné jímky je čerpáním z hloubky cca 40 m přiváděna i podzemní voda z vrtu HVN 9, po pro- vzdušnění a smíchání s jezerní vodou je pak voda čerpána na Úpravnu vody. 30 l/s.*

[20]

Úprava vody je zde jednostupňová. Voda je předupravena technologií ozonizace, která nahradila zastaralou a málo účinnou aeraci. Dále se zde voda upravuje flokulací, následuje filtrace a dávkování chemikálií.

Zásobované oblasti

Z akumulčních nádrží je upravená voda rozváděna pomocí gravitace do spotřebišť. Zároveň je čerpána přes vodojem Hluk do skupinového vodovodu pro směr Uherský Brod. Úpravna vody Ostrožská Nová Ves zásobuje pitnou vodou 43 tisíc obyvatel.

[23]



Obrázek č. 10 Vodárenská nádrž Ostrožská Nová Ves [22]

10.1.1 SWOT analýza

Silné stránky – silné stránky jsem určoval podle daného zabezpečení úpravny vody a podle jejich výhod, předností a kladů.

Slabé stránky – při určování slabých stránek jsem se zaměřil na určité nedostatky v zabezpečení, umístění úpravny vody a jímacích území.

Příležitosti – příležitosti jsem zaměřil především na ošetření nedostatků slabých stránek a na jejich vyřešení.

Hrozby – zde jsou uvedena rizika nejvíce ohrožující úpravnu vody a jejich uskutečnění velmi reálné.

Tabulka č. 1 SWOT analýza ÚV Ostrožská Nová Ves [Vlastní]

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Povodňový plán města Uherské Hradiště	Umístění vodárenského jezera vzhledem k dopravní infrastruktuře (automobilové a letecké havárie)
Záložní zdroje elektrické energie	Technické zabezpečení proti povodním
Centrální dispečink a fyzická ochrana na úpravně vody.	Snadný přístup k vodárenskému jezeru
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Zabezpečit úpravnu proti povodním	Povodně
Pravidelná kontrola technických zařízení	Technická a technologická rizika
Zabezpečit jímací území kamerovými systémy a jeho oplocení	Riziko napadení jímacích území

Tabulka č. 2 Hodnocení a váha –SWOT analýza ÚV Ostr.Nová Ves [Vlastní]

Silné stránky	Hodnocení	Váha
Povodňový plán města Uherské Hradiště	5	0,250
Záložní zdroje elektrické energie.	4	0,350
Centrální dispečink a fyzická ochrana na úpravně vody.	4	0,500
Celkem	13	1
Slabé stránky	Hodnocení	Váha
Umístění vodárenského jezera vzhledem k dopravní infrastruktuře (automobilové a letecké havárie)	-2	0,150
Technické zabezpečení proti povodním	-2	0,600
Snadný přístup k vodárenskému jezeru	-3	0,250
Celkem	-7	1
Příležitosti	Hodnocení	Váha
Zabezpečit úpravnu proti povodním	3	0,700
Pravidelná kontrola technických zařízení	1	0,200
Zabezpečit jímací území kamerovými systémy a jeho oplocení	2	0,100
Celkem	10	1
Hrozby	Hodnocení	Váha
Povodně	-4	0,500
Technická a technologická rizika	-3	0,200
Riziko napadení jímacích území	-4	0,250
Celkem	-11	1

10.2 Kněžpole

Úpravna vody Kněžpole byla vybudována v roce 1959. V tom samém roce byla i uvedena do provozu, s původním výkonem 150 l/s pitné vody. V roce 1999 byla dokončena rekonstrukce části úpravní. Jedná se především o dvoustupňovou filtraci. V nynější době je využíván výkon úpravní 80 l/s pitné vody. Důvodem snížení výkonu úpravní je menší vydatnost zdrojů a také menší spotřeba vody. Připraveno je dokončení rekonstrukce především vstupní části úpravní vody a uvažuje se o výkonu 100 l/s.

Zdroj surové vody

Zdrojem vody je jímací území Kněžpole se třemi zdroji podzemní vody. Ty se nachází v kvartéru řeky Moravy v jednotlivých prameništích.

Fyzikálně-chemické vlastnosti těchto podzemních vod jsou typické pro pomoravní vodu, která je poměrně silně železitá, manganatá a značně tvrdá. Chemické složení těchto vod je přibližně stejné, mají vysoký obsah síranů a vody z prameniště II obsahují více železa. Mikrobiologicky tyto vody nejsou zatíženy, přesto musí být desinfikovány.

Vlastní úprava vody

Obsahuje dva separační stupně.

- I. separační stupeň zahrnuje aeraci, rychlo mísení s dávkováním vápenného hydrátu a flokulaci s následnou sedimentací.
- II. stupeň separace zahrnuje odželezování a odmangování otevřenými rychlofiltry a dvěma akumulacími nádržemi pro následně upravenou vodu. Hygienickou úpravu pitné vody zde zabezpečuje plynný chlor.

Zásobované oblasti

Z jedné akumulacími nádrže jsou zásobovány vodojemy v lokalitě Uherského Hradiště - Mařatice. Ty zásobují skupinový vodovod v západní a střední části regionu. Pro zásobování místních vodojemů v severovýchodní části regionu slouží druhá akumulacími nádrž.

[17] [23]

10.2.1 SWOT analýza

Tabulka č. 3. SWOT analýza ÚV Kněžpole [Vlastní]

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Povodňový plán Zlínského kraje	Prameniště a úpravna v záplavovém území řeky Moravy
Centrální dispečink a fyzická ochrana úpravny	Protipovodňová opatření
Záložní zdroje elektrické energie	Malá vydatnost zdrojů
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Zlepšit protipovodňová opatření	Povodně
Opatření proti vniknutí unikajících látek z havárií	Dlouhotrvající vedra a sucha
Velké zásobárny vody v případě sucha	Havárie zaviněné člověkem

Tabulka č. 4. Hodnocení a váha – SWOT analýza ÚV Kněžpole [Vlastní]

Silné stránky	Hodnocení	Váha
Povodňový plán Zlínského kraje	5	0,250
Centrální dispečink a fyzická ochrana úpravny	4	0,350
Záložní zdroje elektrické energie	4	0,500
Celkem	13	1
Slabé stránky	Hodnocení	Váha
Prameniště v záplavovém území řeky Moravy	-2	0,150
Úpravna se nachází blízko záplavového území řeky Moravy	-2	0,600
Malá vydatnost zdrojů	-3	0,250
Celkem	-7	1
Příležitosti	Hodnocení	Váha

Zlepšit protipovodňová opatření	3	0,600
Opatření proti vniknutí unikajících látek z havárií	3	0,200
Velké zásobárny vody v případě sucha	4	0,200
Celkem	10	1
Hrozby	Hodnocení	Váha
Povodně	-4	0,500
Dlouhotrvající vedro a sucha	-3	0,200
Havárie zaviněné člověkem	-4	0,250
Celkem	-11	1

10.3 Bojkovice

Úpravna vody Bojkovice byla vybudována v roce 1968. Maximální výkon úpravní byl stanoven na 45 l/s.

Zdroj surové vody

Surová voda je do této úpravní dodávána z údolní nádrže Kolelač a odběr z vodního toku Olšava. Údolní nádrž Kolelač se nachází na potocích Kolelač a Vasilsko.

Vlastní úprava vody

Povrchová voda je zde upravována dvoustupňovou technologií bez před úpravy vody.

- I. separační stupeň

V prvním stupni se voda upravuje čiřením (flokulací). Pro tento účel jsou zde dva vertikální kruhové čířiče.

- II. separační stupeň

Ve druhém stupni je voda upravována filtrací a je sestavena ze čtyř otevřených pískových rychlofiltrů.

Konečnou úpravu pH vody zajišťuje dávkování hydroxidu sodného. Hygienické zabezpečení vody je prováděno plynným chlórem.

Takto upravená voda se čerpá do vodojemu (dále jen VDJ) Vápeničky o objemu 2x400 m³, odkud je gravitačním přivaděčem vedena do Uherského Brodu. V Bojkovicích je na tento

přivaděč napojen odbočný řad. Přes něj je ČS Husova voda čerpána do VDJ Nový (2x750 m³). Z tohoto vodojemu je voda distribuována do rozvodné sítě města Bojkovice. VDJ Nový je současně možné gravitačně plnit přivaděčem z VDJ Rudimov (2x250 m³), který je plněn ze skupinového vodovodu Stanovnice (ÚV Karolinka). [17]

Zásobované oblasti

Úpravna je součástí skupinového vodovodu, který zásobuje pitnou vodou zhruba 19 500 obyvatel v lokalitách Bojkovice až Uherský Brod (východní část bývalého okresu Uherské Hradiště).

10.4 Prameniště Komňa - Bojkovice

Prameniště Komňa je dalším zdrojem pro město Bojkovice. Voda je odtud gravitačně vedena do VDJ Světlov a do skupinového vodovodu Uherské Hradiště – Uherský Brod - Bojkovice. Město Bojkovice je pak z VDJ Světlo gravitačně zásobováno.

10.5 Prameniště Bystřice pod Lopeníkem

Prameniště Bystřice pod Lopeníkem je tvořeno prameništěm Polana, prameništěm U 7 bratrů, prameniště Hrabůvka. Z prameniště je zásobena Bystřice po Lopeníkem a ostatní voda je dopravována do VDJ Bánov z něhož je voda přiváděna do Uherského Brodu.

10.6 Těšov

Od ledna roku 2002 je úpravna vody Těšov z ekonomických důvodů mimo provoz. Zůstává však jako záložní zdroj vody.

10.7 Prameniště Salaš

Z prameniště Salaš je voda dopravována „Salašským přivaděčem“ až do Uherského Hradiště. Z přivaděče jsou zásobeny přilehlé obce.

[16]

10.8 Srovnání SWOT analýz

Jak je vidět ve výše provedených SWOT analýzách, jsou si velmi podobné. Nejdůležitější pro daný problém je vytvořit důkladný Havarijný a Povodňový plán města. Tento plán slouží pro jednotlivé složky IZS (integrovaného záchranného systému) a je to první věc, kterou krizový štáb projednává a dle které se řídí. Také je potřeba neustále rozvíjet možnosti a příležitosti rozšíření a zlepšení protipovodňových opatření jako jsou bariéry, zátaras-y, nové přehrad-y. Evropská unie podporuje tuto problematiku tím, že je možné zažádat o dotace v různých programech. Velmi zásadní a důležité pro Povodí je stanovovat, kdy a o kolik se přehrad-y odpustí, a kdy naopak zůstanou plné. Při špatném rozhodnutí se totiž může stát, že přijde velká obleva, přehrad-y nápor vody nezvládnou, nebo naopak bude v hrázi málo vody pro zásobování obyvatelstva pitnou a užitkovou vodou.

Mnohá protipovodňová opatření vychází z katastrof, které se již staly (tzv. Apriorní analýza). Tento postup je velmi účinný, ne vždy však dostačující. Díky těmto katastrofám se však systém ochrany a zásobování neustále zdokonaluje. Někdy však situaci změnit nemůžeme ani do budoucna. Mám na mysli havárii malého letadla, které spadlo do vodárenské nádrže v Ostrožské Nové Vsi v květnu roku 2011. Tato katastrofa se nedala nijak předurčit a do budoucna ji nijak neovlivníme, tato hrozba přetrvává.

Z některých katastrof se pak můžeme poučit a také si na nich ukázat, jak byla situace zvládnuta a jak byla navržená protipatření účinná. Teď mám na mysli povodně z roku 1997 v Uherském Hradišti. Tyto povodně byly bleskové a způsobily výpadek všech inženýrských sítí. Zásobování obyvatel pitnou a užitkovou vodou bylo zajištěno balenou vodou a cisternami.

Dále je velmi důležité zabránit například chemickým haváriím a obecně haváriím, za kterými stojí lidské selhání. Proto se neustále zpřísňují například limity těžby či postupy při manipulacích s nebezpečnými látkami apod. Velmi důležitou funkci tady také zastává Krajský hygienik pro kontrolu pitné vody.

Nejčastěji však dochází k poškození stávajícího vodovodního řadu. Tyto havárie mívají většinou pouze lokální dopad, i tak je nutné s nimi počítat při navrhování havarijných opatření.

11 HLAVNÍ RIZIKA

11.1 Přírodní rizika

Přírodní rizika jsou taková rizika, která jsou způsobena přírodou bez zásahu člověka.

Povodně

1) Přírodní povodně

Jedná se o povodeň způsobenou přírodními jevy, při kterých hrozí zaplavení území.

Tabulka č. 5 Ohrožená území vodními toky [Vlastní]

Okres	Vodní tok	Ohrožené území (obce)	Počet ohrož. osob
UH	Morava	Část obce Babice, část Topolná, část Huštěnovice, část Jarošov, část Staré Město, část Uherské Hradiště, část Kunovice, Kostelany, část Nedakonice, část Uherský Ostroh	40 000
UH	Olšava	Část Pitín, část Bojkovice, část Šumice, část Uherský Brod, část Popovice, část Kunovice	2 000

2) Zvláštní povodně

Povodeň způsobená umělými vlivy, především protržením hráze vodního díla, technickou příčinou, letecká katastrofa - pád středně velkého nebo velkého letadla do hráze,

Tabulka č. 6 Příklad zvláštní povodně na vodním díle [Vlastní]

Vodní dílo	Celk. objem	Zátopná plocha	Typ hráze	Délka hráze	Výška hráze	Prům. průtok	Max. kapacita	Počet ohrožených osob
	mil.m ³	ha		m	m	m ³ /s	m ³ /s	
Bojkovice	0,965	15,45	sypaná	198	16	0,10	58,8	100

Vliv povodní na vodní zdroje

Povodně mohou mít jak lokální, tak regionální charakter. Dle zkušeností z povodní v roce 1997 mohou způsobit vyřazení z provozu zdroje vody v prameništích Ostrožská Nová Ves a Kněžpole.

Při současném technickém zabezpečení dodávek pitné vody by měla povodeň dopad na zásobování. Vyřazení z provozu zdroje Kněžpole a Ostr. N. Ves by mělo za následek dlouhodobé vyřazení z provozu a přerušení dodávek pitné vody.

V současné době je pro případné dalších katastrofy čerpací technologie v prameništích provedena tak, aby elektroinstalace nepřišla při zaplavení pramenišť do styku s vodou ani v případě nejvyšší hladiny.

Předpokládaný dopad na zásobování:

Ze zásobování bylo v roce 1997 vyřazeno 30 obcí včetně měst, které se nachází v této oblasti (asi 2/3 okresu) Vodovody v Uherském hradišti měly výpadky v zásobování.

Povodňový plán Uherského Hradiště

Povodňový plán se týká vodního toku Morava a jejích přítoků Březnice, Jarošovský potok, Stará Olšava a dále vodního toku Olšava a jejích přítoků Olšovec a Míkovický potok.

Správci vodních toků

- 1) Povodí Moravy s.p. ředitelství podniku, Dřevařská 11, 601 75 Brno
 - a. Příslušné provozní středisko - Povodí Moravy, s.p., provoz Uherské Hradiště, Moravní nám. 766, 686 01 Uherské Hradiště
- 2) Nepřetržitá povodňová a havarijní služba - VH Dispečink Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 601 75 Brno
- 3) Vodoprávní úřad – MěÚ Uherské Hradiště, odbor životního prostředí – oddělení vodního hospodářství

Průběh toku řeky Moravy

Řeka Morava pramení na jihu Kralického sněžníku na Severní Moravě. Řeka je povodňově dobře zmapovaná. Od Olomouce přes Přerov, kde přibírá levostrannou Bečvu, Kroměříž, Hulín, Napajedla až po Spytihněv, kde je pohyblivý jez a měrný profil ČHMÚ kategorie A, je vcelku klidný, pozvolný, čemuž také odpovídá typ povodně. Povodeň zde má pomalý příchod, pomalý odchod a delší dobu trvání (v letech 1997 trvala povodeň 14 dní). Směrem od Otrokovic je vybudován Bařův kanál, který se s Moravou spojuje v Uherském Hradišti v Rybárnách. Koryto Moravy je na území města upraveno a ohrazeno.

Rizikový je souběh povodně na Bečvě a na Moravě. Největší povodně jsou letní, tzv. svatojánské povodně. Rizikem jsou průsaky, protržení nebo přetečení hrází koryta. Kulminační průtoky od soutoku s Bečvou po proudu postupně klesají vlivem transformace průtoků v inundačních územích. [9]

Tabulka č. 7 N – leté průtoky Moravy, Olšavy a Březnice (m^3/s) [10]

Profil	Q1	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
Morava - Kroměříž	341	512	589	668	776	860
Morava - Spytihněv	363	514	582	651	744	817
Morava - Uherské Hradiště C1	365	516	583	652	746	818
Morava - Strážnice	375	525	588	649	730	790
Olšava - Uherský Brod	46	100	132	168	222	270
Olšava - Kunovice	48,9	104,8	136,4	174	230,5	279,5
Březnice - nad Zlámanec. p.	8	21	30	39	53	66
Březnice - ústí do Moravy	13	33	44	57	76	92

Znázornění 100 – leté vody v Uherském Hradišti v programu POSIM

Pomocí povodňového simulátoru (POSIM) je možné modelovat stavy a následky velkých povodní. Tento program má dva základní režimy:

- Aktuální stav – zobrazuje aktuální situaci povodně, vypracovanou na základě dat o stavech a průtocích na daných měrných profilech.
- Simulaci – je zde možné skutečná data nahradit a navodit průtok, který odpovídá vyššímu či nižšímu stupni povodňové aktivity.



Obrázek č. 11 Mapa záplavového území Uherského – Hradiště. [zdroj Vlastní, Program POSIM]



Obrázek č. 12 Satelitní mapa záplavového území Uherského – Hradiště. [zdroj Vlastní, Program POSIM]

Opatření k ochraně před povodněmi**Povodňové prohlídky**

Prohlídková služba provádí prohlídku kritických míst a ohrožených úseků v době jarního tání, souvislého zámrazu a při intenzivních srážkách. Zjištěné nedostatky hlásí služba před sedovi povodňové komise.

Předpovědní povodňová služba

Informuje povodňové orgány, popř. další účastníky ochrany před povodněmi o nebezpečí příchodu povodně, o jejím vzniku, a o dalším nebezpečném vývoji, o hydrometeorologických prvcích charakterizujících vznik a vývoj povodně, zejména o srážkách, vodních stavech a průtocích ve vybraných profilech. Tuto službu zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se správcí povodí.[9]

Povodňová ochrana Uherského Hradiště a Starého Města

Povodňová ochrana v těchto oblastech je zaměřena na pravidelnou a účinnou prevenci a na okamžité informování obyvatel při možném výskytu povodní.

Tabulka č. 8 Postupové doby průtoků při povodních na řece Moravě a Bečvě [9]

Tok	Úsek	Délka [km]	Postupová doba [hod]
Morava	Moravičany - Olomouc	41	8 - 12
Morava	Olomouc - Kroměříž	30	6
Morava	Kroměříž - Spytihněv	32	3
Morava	Spytihněv - Strážnice	36	5 - 8
Bečva	Valašské Meziříčí - Teplice	25	3 - 6
Bečva	Teplice - Dluhonice	31	5 - 8
Bečva	Dluhonice - ústí	10	3
Bečva - Morava	Dluhonice - Kroměříž	27	6 - 8

Tabulka č. 9 Postupové doby průtoků při povodních na řece Moravě a Olšavě [9]

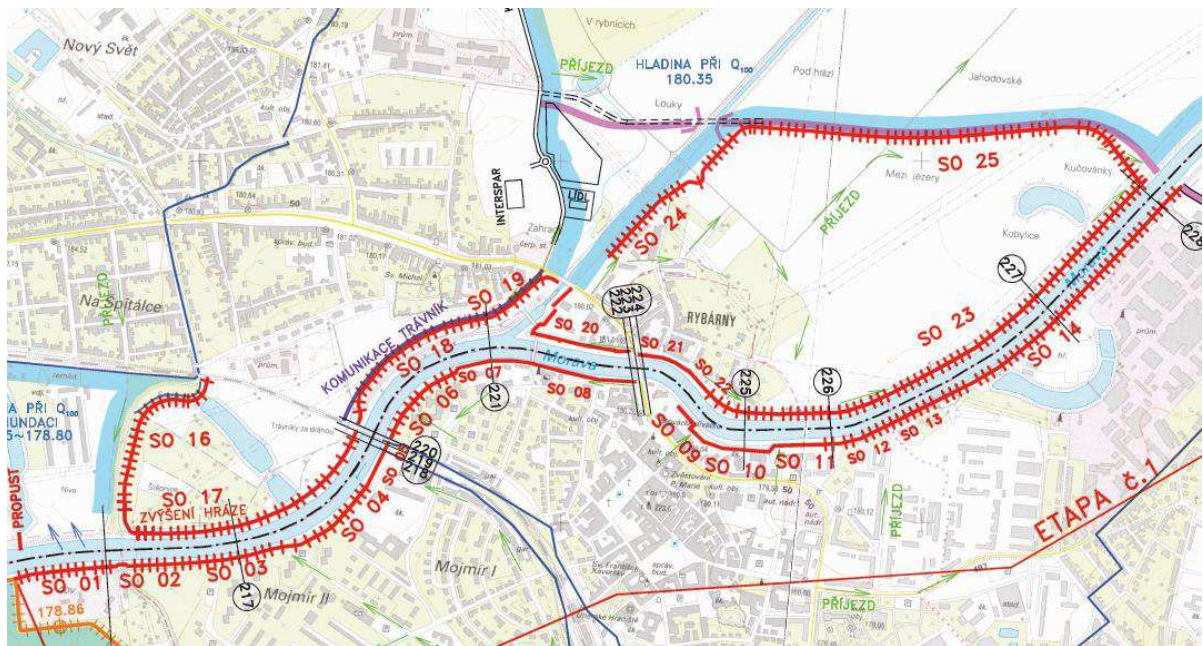
Tok	Úsek	Délka [km]	Postupová doba [hod]
Morava	Spytihněv - Uherské Hradiště	22	2 - 3
Olšava	Uherský Brod - Uherské Hradiště	14	1 - 2

Uvedené postupové doby jsou bezpečné. Skutečné doby jsou závislé na konkrétních podmínkách. Obecně platí, že menší průtoky, postupující pouze v korytě, jsou rychlejší, zatímco větší průtoky, zaplavující okolní pozemky, postupují pomaleji. [9]

V Uherském Hradišti a ve Starém Městě získají obyvatelé protipovodňovou ochranu proti až stoletým průtokům řeky Moravy. Postupně na obou březích řeky Moravy a potoka Salaška vyrostou zemní valy, zdi, obtoky.

Břežky řeky Moravy se navýší o 170 tisíc kubíků zeminy. Z osmdesáti procent budou u Moravy a potoka Salaška navýšeny samotné břehy. Zbýlých dvacet procent bude chráněno zídkami. Nové hráze, které budou na různých místech vyšší o 60 centimetrů až o 3,5 metru, navýší kapacitu koryta řeky Moravy na 818 m³/s, což zhruba odpovídá stoleté vodě.

[18]



Obrázek č. 13 Mapa výstavby protipovodňové ochrany v UH [17]

Dlouhotrvající vedra a sucha

Dlouhotrvající vedra a sucha mohou způsobit vyschnutí některých povrchových zdrojů vody, pramenišť a vrtů. V těchto případech se voda čerpá z vodojemů a v případě jejich vyčerpání se musí zajistit NZV.

Jímací území

Vrty a jímací území mohou být snadno napadeny, a proto jsou mezi jímacím územím a úpravnou vody přístroje na toxicitu vody. Dále se okolo vrtů, studen a jímacích objektů musí pravidelně sekat travní porost a vzniklá biomasa se odváží pryč. V případě neodvezení se biomasa dostává hluboko do půdy a při deštích dochází k průniku dusičnanu (tvoří se hnilobou biomasy) do podzemní vody. Vyskytuje – li se v blízkosti zemědělská činnost, hnojí se jen schválenými přípravky. Při vyhlášení mimořádných stavů nařizuje Hejtman kraje navýšení čistících látek.

Jímací území může být znehodnoceno při těžbě šterkopísku, kdy se poruší nosné vrstvy.

Na úpravkách pitných vod se nachází akvária se pstruhy (jsou velmi citlivý na čistotu vody), kde mají napojenou vodu přímo z úpravy. Vzorky z těchto míst se odebírají v pravidelných intervalech s následnými rozbory a okamžitě se informuje vedení o výsledku rozboru vody.

11.2 Nepřirozená rizika

Technická a technologická rizika uvnitř

Technická a technologická rizika se mohou vyskytnout na technických a technologických zařízeních na úpravkách vody.

Základní opatření:

- lokální přerušení dodávky odběratelům a minimalizace následků havárie.
- nalezení alternativního způsobu dodávky vody odběratelům.
- využití náhradního zdroje elektrické energie.
- ochrana zaměstnanců před toxickými látkami.

Prioritní činnost:

- zajištění odběrů vzorků a provedení rozboru pitné vody.
- zabezpečení vodojemů, čerpacích stanic a pramenišť.
- likvidace následků havárie při poškození vodovodní a kanalizační sítě v souladu s havarijním plánem

Výpadky dodávek elektrické energie

Krátkodobé výpadky

Náhrada elektrické energie při krátkodobém výpadku je zajišťována ze záložních zdrojů.

Dlouhodobé výpadky velkého rozsahu

Vysoká pravděpodobnost ohrožení dodávek pitné vody je jen v případě výpadku dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Dlouhodobější výpadek elektrické energie překračující dobu max. 10 hodin by měl negativní dopad na výrobu pitné vody a její čerpání do vodojemů. Po vyčerpání těchto vodojemů by došlo k přerušení dodávky pitné vody a došlo by na zajištění nouzového zásobování vodou.

Náhradní zdroje elektrické energie a jejich výkon:

Úpravna vody Kněžpole – dielelektrické soustrojí – 272 kW

Kanalizace (garáž) – dielelektrické soustrojí – 200 kW

Kanalizace ČOV Babice – dielelektrické soustrojí – 77 kW

Kanalizace ČOV Uh. Ostroh – zdrojové ústrojí – 64 kW

Havárie zaviněné člověkem

Jedná se o havárie, při kterých dojde k úniku nebezpečných látek do prostředí a do zdrojů vod. Havárie mohou být způsobeny dopravními nehodami, železničními nehodami, pádem letadla na zdroje a úpravní vody (např. pád letadla do vodárenského jezera v Ostrožské Nové Vsi). Jednotlivé vodní zdroje jsou chráněny ochrannými pásmy. Ochranné pásmo slouží k ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti

Riziko vloupání do objektu úpravní vody

Riziko vloupání do objektů úpravní vody je malé, jelikož na úpravárnách je zabezpečení buď přímo fyzickou ostrahou, nebo kamerovým systémem, který je napojen na centrální dispečink. Po překonání prvních dveří do úpravní vody se spustí alarm a pomocí SMS je upozorněna Pohotovost a Policie.

12 NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ VODOU ZLÍNSKÉHO KRAJE

12.1 Zásady řešení nouzového zásobování

Nouzové zásobování vodou zahrnuje:

- Zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou v případě krizových situací znamená, že se musí vyřešit zásobování obyvatelstva potřebným množstvím vody, jejíž kvalitu určí hygienický orgán, aby riziko ohrožení zdraví lidí bylo po požití takové vody sníženo na minimum.
- V případě, že krizová situace neovlivní stávající systém, probíhá zásobování pitnou vodou v obvyklém rozsahu, pouze se doplní o přípravná opatření.
- Po vyhlášení krizového stavu se aktivuje systém nouzového zásobování pitnou vodou (dále jen NZV) v rámci Havarijního plánu Zlínského kraje

Nouzové zásobování vodou využívá:

- Nenarušené vodovodní systémy, nebo jejich části s možností provizorního připojení a propojení.
- Nenarušené samostatné studny.
- Soupravy na dezinfekci vody.
- Dovoz pitné vody cisternami.
- Dodávky balené vody.
- Mobilní úpravny vody.
- Kombinace uvedených možností.
 - okruhování (propojení vodovodní sítě na jiný zdroj vody)
 - vyhlášení regulačních stupňů
 - instalace náhradních zdrojů energie
 - uzavření narušené sítě a zásobování sítí nenarušenou
 - rozvoz vody do míst potřeby (cisterny, balená voda)

Služba nouzového zásobování pitnou vodou

Zabezpečuje NZV obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů. Tvoří ji technické prostředky a zařízení následujících společností:

- **Slovácké vodárny a kanalizace, a.s., Uherské Hradiště**
- **Vodovody a kanalizace Kroměříž, Kroměříž**
- **Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s, Vsetín**
- **Moravská vodárenská a.s., Zlín**

Hlídková služba a ochrana vodovodů a vodních zdrojů

Hlídková služba je zavedena v případě předpokládané krizové situace a bude určena z pracovníků společností vodovodů a kanalizací.

Podle vzniklé situace pak hlídkovou službu podporuje Policie ČR.

12.2 Nouzové zásobování pitnou vodou

Pro celé území Zlínského kraje je třeba uvažovat do roku 2015 s potřebou pitné vody pro nouzové zásobování cca 8687 m³/den, tj. 100 l/s při potřebě pitné vody 15 l na osobu na den. Na území Zlínského kraje byla vytipována řada zdrojů, kdy jejich souhrnná kapacita přesahuje potřebné množství pitné vody. O využitelnosti těchto zdrojů při NZV pro zasažené oblasti rozhoduje orgán hygienické služby. V případě, že navržené zdroje budou zařazeny do skupiny NZV (dle Metodického pokynu č.j. 21881/2002 – 6000 Mze ČR), je nutno zajistit utajení údajů o jejich vybavení pro krizové stavy a způsobu ochrany proti záměrnému poškození nebo zničení.

V tabulce č. 1 je uveden přehled zdrojů, které byly pro území Zlínského kraje vytipovány jako možné zdroje pro NZV. Při výběru zdrojů bylo přihlédnuto k jejich charakteru, podmínkám pro zabezpečení zdrojů proti znečištění a k dopravním podmínkám. Za horní limit pro dopravu vody cisternami z jednotlivých zdrojů je uvažováno cca 2000 m³/den.

Tabulka č. 10 Zdroje pro NZV ve Zlínském kraji [17]

Zdroj podzemní vody	Kapacita m3/den	Celková denní potřeba vody pro spádovou oblast zdroje m3/den	Spádová oblast zdroje	Obce s rozšířenou působností zdroje
Vsetín Ohrada	3888	1001,1	Vsetín	
Karolínka – Jímací studny	1296			
Celkem	5184			
Rožnov pod Radhoštěm	3888	1140,5	Rožnov pod Radhoštěm, Valašské Meziříčí	Rožnov pod Radhoštěm
Kvasice – JÚ HV 202-207	11664	2821,7	Luhačovice, Otrokovice, Valašské Klobouky, Vizovice, Zlín	Kroměříž
Kvasice – násoskový řad 5 vrtaných studen	4320			
Tlumačov – JÚ Tlumačovský les	8640			Otrokovice
Celkem	24624			
Horní Lhota – JÚ Komonec	1037	35,3	Luhačovice	
Břest – JÚ Břest	5184	117,9	Kroměříž	

Zdroj podzemní vody	Kapacita m3/den	Celková denní potřeba vody pro spádovou oblast zdroje m3/den	Spádová oblast zdroje	Obce s rozšířenou působností zdroje
Kroměříž – JÚ Podzámecká zahrada	3024	787,1	Kroměříž	
Postupky – JÚ Postupky - Hradisko	5184			
celkem	8208			
Hulín – Prameniště Hulín	6480	146,9	Holešov, Kroměříž	Kroměříž
Holešov – JÚ Holešov	6912	527,1	Bystřice pod Hostýnem, Holešov	Holešov
Ostrožská Nová Ves – studny S1-S9 ⁵ a HVN9	6912	1541	Uherské Hradiště, Uherský Brod	Uherské Hradiště
Polešovice – obecní vrty	864			
celkem	7776			
Salaš – Prameniště Salaš	1382	134,4	Uherské Hradiště	
Bystřice pod Lopeníkem	1901	433,7	Uherský Brod	
celkem	72576	8686,5		

12.3 Technické prostředky pro přepravu vody

Zlínský kraj používá pro zajištění NZV jednotlivé technické prostředky a jejich kombinace. Tyto technické prostředky jsou ve vlastnictví jednotlivých společností, organizací a drobných živnostníků. Ti v případě mimořádné události mohou poskytnout tyto prostředky pro NZV obyvatel. V případě nedostatku těchto prostředků se využijí prostředky ze správy státních hmotných rezerv.

Jednotlivé technické prostředky využívané ve Zlínském kraji pro NZV a organizace, které tyto prostředky nabízejí, jsou uvedeny v tabulce č. 2.

[8] [17]

Tabulka č. 11 Jednotlivé prostředky pro přepravu vody při NZV [8]

Poř.číslo	Název prostředku	Adresa organizace	počet
1.	N2 - Cisternový automobil na užitkovou vodu	FATRA, a.s. Napajedla tř.Tomáše Bati 1541 763 61 Napajedla	1
		ZEMET, s.r.o. Tečovice 763 02 Tečovice 45	1
Celkem			2
2.	N3 - Cisternový automobil na pitnou vodu	Miroslav Prachař 763 51 Bohuslavice u Zlína 264	1
Celkem			1
3.	N3 - Cisternový automobil na užitkovou vodu	FATRA, a.s. Napajedla tř.Tomáše Bati 1541 763 61 Napajedla	1
		MITAS a.s., výrobní úsek Zlín Šedesátá 5576 762 01 Zlín	2
Celkem			3
4.	O3 - Přívěs cisternový na pitnou vodu	JASNO, s.r.o. Jasenná 306 763 12 Jasenná	6
		Podhoran LUKOV, a.s.763 17 Lukov	1
		R.Jelínek,a.s., Vizovice Razov 472	1
Celkem			8
5.	Cisterna přívěsná na vodu	Dragon Chropyně Tovačovská 126	1
		Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. Jesenická 1106 755 01 Vsetín	8
		Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. Středisko Valašské Meziříčí Smetanova 916/38 757 01 Valašské Meziříčí	3

		Vodovody a kanalizace a.s. Kroměříž Kojetínská 3666 767 11 Kroměříž	3
		Vodovody a kanalizace a.s. Kroměříž Provoz Holešov Za Cukrovarem	3
		Slovácké vodovody a kanalizace a.s. Za Olšánkou 290 686 36 Uherské Hradiště – Sady	3
		Slovácké vodovody a kanalizace a.s. provoz vodovodu Uherský Brod Močidla 2378 688 01 Uherský Brod	1
Celkem			22
6	Cisterna na vodu automobilní	Valašskokloboucké služby s.r.o. Valašské Klobouky Brumovská 522 766 01 Valašské Klobouky	1
		Technické služby s.r.o. Kroměříž Kaplanova 2959 767 01 Kroměříž	1
		Správa silnic s.r.o. Kroměříž Kotojedská 56 767 23 Kroměříž	1
		Vodní zdroje, a.s. Holešov Tovární 1423 769 01 Holešov	1
		Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.	1
		FREKOMOS, s.r.o. Železničního vojska 1381 757 01 Valašské Meziříčí	3
		Slovácké vodovody a kanalizace a.s. Za Olšinkou 290 686 36 Uherské Hradiště – Sady	1
Celkem			9
7	Nádrž na vodu (stacionární)	Slovácké vodovody a kanalizace a.s. Za Olšinkou 290 686 36 Uherské Hradiště – Sady	4
		Slovácké vodovody a kanalizace a.s. provoz vodovodu Uherský Brod Močidla 2378688 01 Uherský Brod	8
Celkem			12

Tabulka č. 12 Jednotlivé prostředky pro NZV uložené v zásobách Správy státních hmotných rezerv. [8]

kód PZ	Název prostředku	Celkový počet	z toho uloženo ve skladě v :	počet
PZ-1.1	Vozidla pro přepravu pitné vody	34	Sázava	2
			Plzeň	1
			Olomouc-Holice	2
			Šumperk	1
			Čachovice	5
			Hluboká n/Vltavou	1
			Velké Albrechtice	22
PZ-1.2	Cisterny a kontejnery na PV	298	Pohořelice	18
			Sázava	27
			Plzeň	26
			Olomouc-Holice	14
			Uherské Hradiště	21
			Čachovice	93
			Hluboká n/Vltavou	28
			Velké Albrechtice	71
PZ-1.3	Čerpadla na pitnou vodu	0		
PZ-1.4	Úpravny vody	3	Čachovice	2
			Velké Albrechtice	1

12.4 Přehled balených vod vyráběných v ČR

Tabulka č. 13 Výrobci balených přírodních minerálních vod. [8]

Výrobce balené přírodní minerální vody (název, adresa)	Lokalita, název zdroje (obec, místo, kde se zdroj využívá)	Název výrobku
Poděbradka a.s., Nymburská 239/VII, Poděbrady	lokalita: Hořátev název zdroje: Poděbradka HP19, HP 20	Poděbradka
Kyselka Praga a.s., Ke zřídlu 144, 439 42 Břvany u Loun	Lokalita: Břvany název zdroje: BV1, BV5	Praga
Jaroslav Šimůnek, 439 87 Očihov čp. 9	lokalita: Očihov název zdroje: BJ 11, BJ 12	Aqua Bohemica
HBSW, a.s. Byňov 117 373 34 okr. České Budějovice	lokalita: Byňov název zdroje: Dobrá Voda – HV5	Dobrá voda
Hanácká kyselka s.r.o. Horní Moštěnice č.p. 547 PSČ 751 17	lokalita : Horní Moštěnice název zdroje: M1 Hanácká kyselka lokalita: Dobřčice název zdroje: M2,M3,M4 Hanácká kyselka	Hanácká kyselka
Hanácké závody a.s. Tovární č.p. 192, Brodek u Přerova, PSČ 751 03	lokalita: Brodek u Přerova název zdroje : Mostini BV3, NP 768a	Odysea (Mostini)
MARILA BALÍRNY a.s. 793 05 Ondrášov	lokalita: Sedm Dvorů, název zdroje: Ondrášovka BJ 12, BV 101 A	Ondrášovka
Karlovarské minerální vody a.s., Horova 3, 360 21 Karlovy Vary závod Kyselka závod Mnichov	lokalita: Kyselka název zdroje: Mattoni lokalita: Mnichov název zdroje: Magnesia	Mattoni Magnesia
Karlovarská Korunní Kyselka s.r.o., Stráž nad Ohří 77 PSČ 362 74	lokalita: Korunní název zdroje: Korunní	Korunní
Marienbad Waters a.s., Anglická 21, Mariánské Lázně 353 58	lokalita: Mariánské Lázně, název zdroje: Nová Marie BJ 6	Aqua Maria
UNIPO a.s. závod Vratislavice Jiřka z Poděbrad 2593 Pardubice	lokalita: Vratislavice nad Nisou, název zdroje: Vratislavická kyselka	Vratislavská kyselka
Chodovar spol.s r.o., Pivovarská 107, 348 13 Chodová Planá	lokalita: Chodová Planá, název zdroje: IL Sano	IL Sano

Tabulka č. 14 Výrobci balených přírodních minerálních vod. [8]

Výrobce balené pramenité vody (název, adresa)	Lokalita, název zdroje (obec, místo, kde se zdroj využívá)	Název výrobku
Fontana Watercoolers, s.r.o., Klokotská 693/9, Praha 4 - Libuš	lokalita: Všechlapy u Divišova název zdroje: Fontana	Fontana
Aqua Prim s.r.o, Kobylnice 63, Kutná Hora	lokalita: Kobylnice nad Doubravou název zdroje: HV3	Aqua Plus
Horáková benátecká sodovkárna, v.o.s., Benátky nad Jizerou,	lokalita: Benátky nad Jizerou, název zdroje: Beneta	Beneta
VESETA spol. s r.o., V. Vlčka 202, 273 51 Kyšice provozovna: 468 31 Malá Skála.	lokalita: Malá Skála název zdroje: Bonny	Bonny
DUB 3000 a.s., Nedamovská 251, 471 41 Dubá	lokalita: Dubá - Nedamov název zdroje: Rosana	Rosana
FONTEA, a.s. Veselí nad Lužnicí 596/I.	lokalita: Veselí nad Lužnicí název zdroje: Aqua Bella – VS2, VS3	Aqua Bella
Šumavský pramen a.s. Kněžská 370 01 České Budějovice provozovna: Bližná, Černá v Pošumaví	lokalita: Bližná název zdroje: Bližná	Šumavský pramen
CRYSTALIS s.r.o. Zelený pruh 95/97 140 00 Praha 4 závod-stáčírna Hronova 1109 Pacov	lokalita: Stražiště název zdroje: Crystalis	Crystalis
Petráškův dvůr s.r.o. Křenov 36 381 01 Český Krumlov	lokalita: Petráškův dvůr název zdroje: VH1	Petráškův pramen
AQUA NOVA s.r.o., Radiměř 88	lokalita: Radiměř název zdroje: Fromin	Fromin
General Bottlers ČR s.r.o., Kolbenova 50/510, Praha	lokalita: přírodní rezervace Adršpašsko-Teplické skály název zdroje: Natura	Toma Natura
Jesenické minerální prameny s.r.o. Malý Koloredov 811, Frýdek Místek	lokalita: Podzemní zdroje KÚ Odry název zdroje: OVHS -1 , OVHS - 2, MP 757	Jesenička
Karlovarské minerální vody a.s., Horova 3, Karlovy Vary 36021 závod Kyselka	Lokalita Kyselka název zdroje: Aquila	Aquila
Šumavský pramen, a.s. Kněžská 4, 370 01 České Budějovice	lokalita: Vizovice Název zdroje: Kosmatá	Jelení pramen

Tabulka č. 15 Výrobci balených kojeneckých vod. [8]

Výrobce balené kojenecké vody (název, adresa)	Lokalita, název zdroje (obec, místo, kde se zdroj využívá)	Název výrobku
Lora Victoria – pivovar Podkovář, Podkovář 21, 294 30 Dolní Cetno	Lokalita: Podkovář Název zdroje: Kovánecký pramen	Aqua Oasa
VESETA spol. s r.o., V. Vlčka 202, 273 51 Kyšice provozovna: 468 31 Malá Skála čp. 124	lokalita: Malá Skála název zdroje: Bonny	Bonny
AQUA NOVA s.r.o., Radiměř 88	lokalita: Radiměř název zdroje: Fromin	Fromin
Jesenické prameny Nová Pláň a.s. Nová Pláň 61, okres Bruntál, PSČ 792 01	lokalita :Roudno Jeseníky název zdroje : Horský pramen	Horský Pramen
Pepsi Americas/General Bottlers ČR s.r.o. Kolbenova 50/510 190 00 Praha 9	lokalita: přírodní rezervace Adršpašsko-Teplické skály název zdroje:Natura	Toma voda (plněna též jako stolní voda pod názvy KORUNA, NEO, TANJA, TESCO ad.)

Tabulka č. 16 Výrobci balených pitných vod. [8]

Výrobce balené pitné vody (název, adresa)	Obchodní název, značka
Kalabria, spol. s r.o., Kladno - Kročehlavy, Brožíkova 329, PSČ 272 01	Tichá voda
VESETA, spol. s r.o., V. Vlčka 202, 273 51 Kyšice	Taqua
PIAQUA s.r.o., tř. 5. května 72, 140 00 Praha 4	Piaqua
Kyselka Praga a.s., Ke zřídlu 144, 439 42 Břvany u Loun	Top Aqua
HBSW, a.s., Byňov 117, 373 34 okr. České Budějovice	Čistá voda, Aqua Hit, Hruška, Spar, 365, Kapito, Aqua Golf
FONTEA, a.s., Veselí nad Lužnicí 596/I., „ZON“ spol. s r.o., V. Nezvala 34, 674 12 Třebíč	Euroshopper, Terra, COOP, Tesco, Fontessa
General Bottlers ČR s.r.o., Kolbenova 50/510, Praha	Delvita
AQUA NOVA s.r.o., Radiměř 88, PSČ 569 07 Radiměř	Mince pitná voda Českomoravská voda pitná voda, Aqua Viva
Pivovar Černá Hora a.s., 679 21 Černá Hora 3/5	Artézia
SAFFRON spol. s r.o. Dolní náměstí 32, 771 00 , Olo- mouc	Pí – voda

12.5 Nouzové zásobování užitkovou vodou

V případě narušení běžného zásobování užitkovou vodou se NZV zajistí podle typu a rozsahu krizové situace. Užitková voda se zajišťuje pro základní sociální a hygienické potřeby a pro ostatní potřeby. Požadavky na kvalitu užitkové vody nemusí být stejné jako požadavky na kvalitu pitné vody a rozhodnutí o tom, v jaké kvalitě bude voda dodávána, závisí na Krajském hygienikovi. Ten se rozhoduje podle typu krizové situace.

Při NZV je možné využít:

- vodovodní systémy měst a obcí. U vodovodů, které jsou připojeny na zdroje zásobování pitnou vodou má přednost využití těchto zdrojů pro NZV. Pro zásobení užitkovou vodou se následně použijí přebytky pitné vody. Jednotlivé velké vodárenské systémy zpravidla umožňují zásobování z různých zdrojů dodávajících pitnou vodu. Pokud by byla přiváděna voda do vodovodu i z jiných zdrojů, musí se provoz obou zdrojů důsledně oddělit. Po skončení krizové situace je třeba vodovodní síť vyčistit.
- obecní studny v obcích. K dispozici musí být čerpací technika, která zajišťuje odběr užitkové vody z obecních studní.
- řeky, potoky a rybníky v obcích. Využívají se podle typu vzniklé krizové situace. Voda z těchto zdrojů nesmí být kontaminována. Čerpání povrchové vody je možné jen v případě souhlasu krajského hygienika. Povrchová voda zajistí zásobování užitkovou vodou v případě narušení dodávek pitné vody.

[8] [17]

ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem popsal zásobování užitkovou a pitnou vodou na území Uherského Hradiště. Je to nutná podmínka pro zajištění základních životních potřeb občanů. Při vzniku krizové události je třeba věnovat zásobování zvýšenou pozornost.

Dodávka vody do Uherského Hradiště je zajišťována z více zdrojů vody, a tudíž v případě vzniku menších rizik na jedné úpravně pitné vody neohrozí zásobování celého města. Může však dojít, po vyčerpání vodojemů, ke krátkodobému výpadku zásobení jedné či více městských částí. Hlavními zdroji zásobování Uherského Hradiště vodou jsou úpravna vody Ostrožská Nová Ves a úpravna vody Kněžpole. Úpravna vody Ostrožská Nová Ves zásobuje obce Ostrožská Nová Ves, Uherský Ostroh, Kunovice a Uherské Hradiště s přilehlými obcemi. Úpravna vody Kněžpole zásobuje západní, střední a severovýchodní část regionu.

Na tyto nejdůležitější úpravny vody jsem provedl SWOT analýzu. Zhodnotil jsem jejich silné a slabé stránky, dále hrozby, které jim hrozí a v příležitostech uvedl možné řešení pro eliminaci těchto hrozeb. Z analýzy plyne, že problematika zásobování pitnou a užitkovou vodou je brána velmi vážně. V regionu Uherské Hradiště se nachází značné množství řek a může tak dojít k povodním. Protikrizová opatření jsou značná a díky nim v případě pohromy dojde k eliminaci škod. Nejvíce však daný region ohrožují lokální výpadky dodávky vody, a to v případě, že dojde k výpadku elektrického proudu. Na takové případy jsou však Vodovody a kanalizace velmi dobře připraveny a jsou schopny problematiku dodávky řešit během několika hodin.

V případě vzniku větších rizik, jako například byly povodně v roce 1997 na řece Moravě, kdy došlo k výpadku dvou úpravěn pitné vody, k výpadku elektrické energie a tím pádem i k výpadku zásobování pitnou vodou, je třeba, aby bylo město připraveno zajistit nouzové zásobování pitnou a užitkovou vodou. To může být zajišťováno jak cisternami s vodou, tak balenou vodou z různých obchodních řetězců. Nouzové zásobování zajišťuje Služba nouzového zásobování pitnou vodou.

Z mé práce vyplývá, že město Uherské Hradiště a jeho okolí je velmi dobře připraveno na různé havárie, kdy je třeba zajistit obyvatelstvu dostatek pitné a užitkové vody. Je však třeba protikrizová opatření (např. protipovodňová a další) neustále zlepšovat a aktualizovat. V neposlední řadě je pak důležité myslet na to, že voda je sice obnovitelný přírodní zdroj, ale její úprava je velmi finančně i časově náročná.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠEFČÍK, V. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009,. ISBN 978-807-3186-968.
- [2] PITTER, P. *Hydrochemie*. Praha: VŠCHT, 1999, ISBN 80-708-0340-1.
- [3] ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J. *Příručka provozovatele úpravny pitné vody*. Líbeznice: Medim pro SOVAK ČR, 2005, ISBN 80-239-4565-3.
- [4] NOVÁK, J. *Příručka provozovatele vodovodní sítě*. Líbeznice u Prahy: Medim pro SOVAK ČR, 2003, ISBN 80-238-9946-5.
- [5] SMEJKAL, V; RAIS, K. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha 7 : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-3051-6.
- [6] ŽÁČEK, L. *Příručka pro kontrolu a řízení provozu úpraven vody*. Praha: SNTL, 1988.
- [7] KAŠNÝ, D. *Technologie úpravy surové vody na vodu pitnou*. Zlín, 2010. bakalářská práce (Bc.). Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta technologická.
- [8] Interní zdroje města Uherské Hradiště. *Výpis z plánů kraje narušení dodávek vody velkého rozsahu*.
- [9] *Povodňový plán města Uherské Hradiště 2012*.
- [10] Zákon č.274/2001 Sb. 2001 o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- [11] HORÁK, R., DANIELOVÁ, L., KYSELÁK, J., NOVÁK, L., *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: Prevence řešení mimořádných událostí krizových situací*. 1. vydání. Praha: Linde Praha. 2011. ISBN 978-807201-827-7

INTERNETOVÉ ZDROJE

- [12] Úprava a čištění vody: Multimediální učební texty zaměřené na problematiku úpravy a čištění vody. [online]. VŠB TU OSTRAVA, 2010 [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Radka_2010/vv1.html
- [13] Zlínský kraj: Zeměpisné určení. [online]. 2012 [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.kr-zlinsky.cz/zemepisne-urceni-cl-159.html>

- [14] Vítejte na Zemi: multimediální ročenka životního prostředí. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://vitejtenazemi.cenia.cz/vzduch/index.php?article=83>
- [15] Ministerstvo životního prostředí České republiky - Environmentální rizika: Společná Evropa – společné životní prostředí. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/envdn.nsf/788925f20e7931c7852563e6006a0707/5058fed4f5602e6ac1256d0a003711f0/\\$FILE/6-Rizika.pdf](http://www.mzp.cz/envdn.nsf/788925f20e7931c7852563e6006a0707/5058fed4f5602e6ac1256d0a003711f0/$FILE/6-Rizika.pdf)
- [16] Samočistící schopnost toků. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: http://hgf10.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/loticky_system/4_samocistici/cistici.htm
- [17] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací - území České republiky: Zlínský kraj. [online]. 2007 [cit.2013-05-05]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/40167/_22886_13045_CZ072_Zlinsky_kraj.pdf
- [18] Povodí Moravy: Příprava na stavbu protipovodňových opatření v Uherském Hradišti byla zahájena. [online]. 2013 [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/protipovodnova-ochrana-uherskeho-hradiste-a-stareho-mesta-s-kacenim-lip-se-zacne-dnes/>
- [19] TOMEK, M., ADLER, P., *Úpravná vody Ostrožská Nová Ves z hlediska MAR (měření a regulace)*. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.smv.cz/res/data/015/001746.pdf?seek=1>
- [20] Rekonstrukce Úpravny vody Ostrožská Nová Ves. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: http://www.kunst.cz/doc/ostrozska_nova_ves.pdf
- [21] Město Uherské Hradiště. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.mesto-uh.cz/Folders/1180-1-Info+mace+o+meste.aspx>
- [22] Ostrožská Nová Ves - Vodárenské jezero. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.stranypotapecske.cz/lokalita/lokaldet.asp?Nazev=Ostro%9Esk%9E1+Nov%9E1+Ves++Vod%9Erensk%9E1+n%9E1dr%9E>
- [23] Slovácké vodárny a kanalizace a.s.: Úpravný vody. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.svkuh.cz/cz/upravny-vody/>

-
- [24] Uherské Hradiště: Technická infrastruktura. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.mesto-uh.cz/Articles/3448-2-Technicka+infrastruktura.aspx>
- [25] Mapy – Google Dostupné z: <https://maps.google.cz/>
- [26] Přednášky Vodní inženýrství ČVUT – Vodárenství

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ÚV	Úpravna vody
NZV	Nouzové zásobování
VDJ	Vodojem
IZS	Integrovaný záchranný systém
ZP.	Zákoník práce
OSN	Organizace Spojených Národů
ČR	Česká republika
PHA	Preliminary Hazard Analysis (Předběžná analýza ohrožení)
QRA	Process Quantitative Risk Analysis (Analýza kvantitativních rizik procesu)
HAZOP	Hazard Operation Process (analýza ohrožení provozuschopnosti)
ETA	Event Tree Analysis (Analýza stromu událostí)
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis (Analýza selhání a jejich dopadů)
FTA	Fault Tree Analysis (Analýza stromu poruch)
HRA	Human Reliability Analysis (Analýza lidské spolehlivosti)
RR	Relative Ranking (Relativní klasifikace)
CCA	Causes and Consequences Analysis (Analýza příčin a dopadů)
PSA	Probabilistic Safety Assessment (Metoda pravděpodobnostního hodnocení)
SWOT	S trengths (silné stránky), W eaknesses (slabé stránky), O pportunities (příležitosti), T hreats (Hrozby)

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek č. 1 Schéma analýzy rizik [1]</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek č. 2 Riziko jako výsledek expozice a účinku [Vlastní]</i>	<i>13</i>
<i>Obrázek č. 3 Rozdělení obyvatel zásobovaných veřejnými vodovody podle zdrojů surové vody v roce 2011 [Vlastní]</i>	<i>26</i>
<i>Obrázek č. 4 Mapa ČOV Uherské Hradiště [25]</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek č. 5 Mapa ČOV Vésky [25]</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek č. 4 Průběh flokulace [26]</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek č. 5 Základní schéma pomalé filtrace [26]</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek č. 6 Uspořádání pomalého filtru [26]</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek č. 7 Evropský rychlofiltr [26]</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek č. 8 Vodárenská nádrž Ostrožská Nová Ves [22]</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek č. 9 Mapa záplavového území Uherského – Hradiště. [zdroj Vlastní, Program POSIM]</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek č. 10 Satelitní mapa záplavového území Uherského – Hradiště. [zdroj Vlastní, Program POSIM]</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek č. 11 Mapa výstavby protipovodňové ochrany v UH [17].....</i>	<i>53</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka č. 1 SWOT analýza ÚV Ostrožská Nová Ves [Vlastní]</i>	41
<i>Tabulka č. 2 Hodnocení a váha –SWOT analýza ÚV Ostr.Nová Ves [Vlastní]</i>	42
<i>Tabulka č. 3. SWOT analýza ÚV Kněžpole [Vlastní]</i>	44
<i>Tabulka č. 4. Hodnocení a váha – SWOT analýza ÚV Kněžpole [Vlastní]</i>	44
<i>Tabulka č. 5 Ohrožená území vodními toky [Vlastní]</i>	48
<i>Tabulka č. 6 Příklad zvláštní povodně na vodním díle [Vlastní]</i>	48
<i>Tabulka č. 7 N – leté průtoky Moravy, Olšavy a Březnice (m³/s) [10]</i>	50
<i>Tabulka č. 8 Postupové doby průtoků při povodních na řece Moravě a Bečvě [9]</i>	52
<i>Tabulka č. 9 Postupové doby průtoků při povodních na řece Moravě a Olšavě [9]</i>	52
<i>Tabulka č. 10 Zdroje pro NZV ve Zlínském kraji [17]</i>	58
<i>Tabulka č. 11 Jednotlivé prostředky pro přepravu vody při NZV [8]</i>	59
<i>Tabulka č. 12 Jednotlivé prostředky pro NZV uložené v zásobách Správy státních hmotných rezerv. [8]</i>	61
<i>Tabulka č. 13 Výrobci balených přírodních minerálních vod. [8]</i>	62
<i>Tabulka č. 14 Výrobci balených přírodních minerálních vod. [8]</i>	63
<i>Tabulka č. 15 Výrobci balených kojeneckých vod. [8]</i>	64
<i>Tabulka č. 16 Výrobci balených pitných vod. [8]</i>	64

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Mapa Uherského Hradiště

Příloha P II: Voda a svět

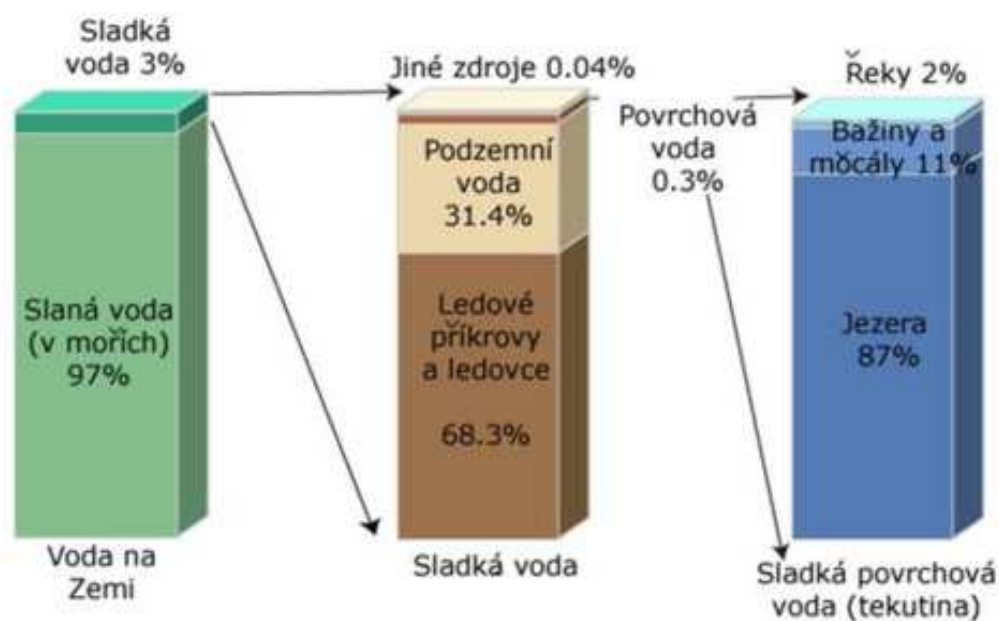
Příloha P III: Fotky z povodní v Uherském Hradišti v roce 1997

PŘÍLOHA P I: MAPA UHERSKÉHO HRADIŠTĚ



PŘÍLOHA P II: VODA A SVĚT

Problematika pitné vody všeobecně se stává celosvětovým problémem. Slaná voda tvoří většinu celkové vody na zemi, celých 97 %. Sladká voda tvoří 3 %, z toho 2% tvoří ledovce. Jezera, řeky a podzemní voda tvoří 1% sladké vody. Z toho jen 0,007 % je voda snadno přístupná pro přímé použití.



Obrázek – Rozdělení zásob vody na zemi

Jak je patrné z výše uvedených statistik, využitelná pitná voda tvoří pouze zlomek z celkového množství vody na zemi a proto není divu, že v dnešní době žije přes 8 % světového obyvatelstva v zemích se silným nedostatkem pitné vody. Dalších 25 % populace žije v zemích, které jsou na tom jen o málo lépe. Může se stát, a je to dosti pravděpodobné, že pokud se nezmění současný stav a s tímto problémem se nezačne více pracovat, tak do deseti až patnácti let budou žít v zemích se závažným nedostatkem pitné vody až dvě třetiny obyvatel. Srovnáme – li dnešní stav a stav před padesáti až šedesáti lety, zjistíme, že v současné době je pitné vody téměř o polovinu méně.

Subsaharská Afrika a Asie

Největšími problémy trpí Subsaharská Afrika a Asie.

Subsaharská Afrika

V Subsaharské Africe má přístup k pitné vodě jen 56 % obyvatel. Jedná se například o země jako Rwanda, Angola, Eritrea či Sierra Leone. Největší koncentrace vody se nachází v povodí řek Nilu, Niger, Zambezi, Orange a jezera Čad. Kromě geografické polohy v blízkosti povodí velkých řek ovlivňuje dostupnost pitné vody také populační růst v jednotlivých zemích, extrémní variabilita srážek, v celku časté změny klimatu a zhoršování životního prostředí. Přes 14 afrických států trpí vážným nedostatkem vody a do roku 2025 k nim pravděpodobně přibude dalších 11 zemí. Problémem je zde i to, že spousta zemí v této lokalitě neklade důraz na zajištění dostatku pitné vody a sanitárních zařízení pro chudé obyvatelstvo v těchto zemích. I když jsou chudí lidé většinou nuceni platit více za pitnou vodu, než kolik platí bohatí, jde čistá voda zpravidla k bohatým a ta špinavá k chudým. Jednou z těchto příčin nerovnosti je, že oblasti se sídlišti pro chudé jsou jen zřídka napojeny na vodovodní síť. Spousta dětí a žen z těchto regionů a sídlišť tak stráví hodiny denně chozením pro vodu do vzdálených oblastí a v průměru jde až o 6 km denně. Pokud by se podařilo lépe zpřístupnit pitnou a nezávadnou vodu, měli by pak ženy více času na vzdělávání sama sebe a svých dětí.

Asie

Probíhající ekonomický růst v Jihovýchodní Asii se ještě do nedávna realizoval bez ohledu na to, jaký má dopad na životní prostředí. Vlády těchto zemí schválili spousta opatření, které zneužívali přírodní zdroje a znečišťovali životní prostředí. V posledních několika letech však nabyla problematika s životním prostředím na důležitosti. Devastace životního prostředí zde má již mezinárodní důsledky. Důkazem jsou kyselé deště a toxická, kontaminovaná voda. Kyselé deště pocházejí z čínských továren a znečišťují ovzduší na Korejském poloostrově, Hong Kongu, Japonsku a dokonce i ovzduší v kanadské Britské Kolumbii a Kalifornii. Kontaminovaná voda z Číny v provinciích Kuang-si a Kuang-tung, znečišťuje řeku Mekong až v Kambodži a ve Vietnamu. Znečištění podzemních vod a vodních zdrojů pitné vody patří mezi hlavní ekologické problémy současného Vietnamu.

Do roku 2350 se podle vědců objem sněhu a ledu v Himalájích, jenž je z velké části zásobárnou vody pro zemědělskou výrobu v jižní Asii, v důsledku klimatických změn zmenší o 80%.

V Číně mělo v roce 1990 přístup k pitné vodě jen 67 % obyvatel. V posledních letech se situace zlepšila a nyní je dostupná voda pro 90 % obyvatel.

[2].

Evropa

Naproti tomu Evropa má dostatek zásob pitné vody. Spotřebuje se zde 42 % sladké vody v zemědělství, 22% vody spotřebuje průmysl, 18% vody zajišťuje výrobu elektrické energie a na komunální potřeby a pití se spotřebuje 12% vody. Ovšem díky špatnému zacházení často dochází k jejímu znečištění a mrhání. Příkladem jsou golfové hřiště, kde dochází k obrovské spotřebě pitné vody. Např. ve Španělsku je spotřebován stejný objem vody na zavlažování golfových hřišť, jako spotřebuje město s 12 tis. obyvateli.

Tento celosvětový problém s vodou hraje svou roli i v programu Rozvojové cíle tisíciletí. Do programu se zapojilo všech 191 členských států Organizace spojených národů (dále jen OSN). Ty si dali za cíl odstranění největších problémů rozvojového světa. Problémy jsou definovány v osmi základních cílech. V jednom z těchto cílů – zajistit trvalou udržitelnost životního prostředí - je obsažen záměr snížit na polovinu počet lidí, kteří nemají přístup k nezávadné pitné vodě.

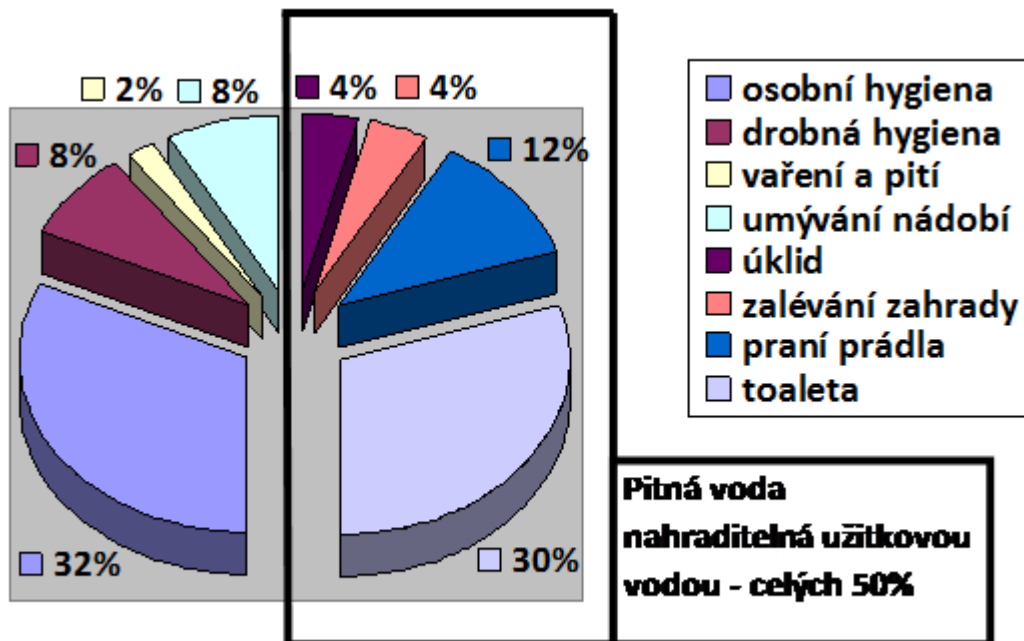
Příčiny nedostatku pitné vody

Důvodů, proč ubývá pitné vody ve světě, je nesčetně a spousta z nich je jistě stále neobjevených. Zde uvádím jen pár nejčastěji řešených příčin, jež mají největší a nejvýznamnější podíl na problematice nedostatku pitné vody a vody všeobecně.

Nárůst obyvatelstva

Jednou z příčin úbytku pitné vody je nárůst obyvatelstva. Hovoříme zde o přirozeném procesu lidského vývoje a rozšiřování lidské populace, kdy při osídlení oblastí s dostatkem vody dochází k jejímu úbytku. Tento úbytek je způsoben přirozeným konzumováním a spotřebováváním pitné vody ke každodenním lidským potřebám. Její spotřeba se v jednotlivých světových oblastech výrazně liší.

Např. v rozvojových zemích je průměrná spotřeba vody na jednoho obyvatele 10 litrů za den. Ve Velké Británii obyvatelé spotřebují v průměru 135 litrů vody za den. Nejvíce vody je spotřebováno v Americe. Průměrně spotřebuje Američan 375 až 660 litrů vody za den. Spousta této drahocenné suroviny (pitné vody) by mohla být v mnoha případech nahrazena užitkovou vodou nebo upravenou užitkovou vodou – Viz. graf.



Obrázek - Rozdělení pitné vody a možnost nahrazení užitkovou vodou

Zvyšování životní úrovně

Nároky obyvatelstva na pohodlnější a příjemnější život sebou nesou nové problémy:

- Rozrůstající se dopravní infrastruktura, způsobená zvyšujícím se počtem dopravních prostředků a tím pádem další rostoucí koncentrace skleníkových plynů.
- Zvyšující se spotřeba vody v domácnostech způsobená přirozeným procesem rozšiřování lidské populace.
- Potřeba vyrábět více energie, důvodem je opět zvyšování kvantity obyvatel na zemi.
- Masivní odlesňování a vysoušení půdy ke stavebním účelům, což má za následek zmenšování retenční schopnosti půdy (schopnosti zadržovat vodu).
- Výstavba obrovských přehrad.

Rozvoj průmyslu a zemědělství

Průmysl a zemědělství představuje více než 80 % světové spotřeby vody. Jak již bylo zmíněno výše, se zvyšováním životní úrovně a zvyšujícím se počtem obyvatel musí pochopitelně růst i průmysl a zemědělství a s tím i spotřeba vody v těchto oblastech.

V zemědělství se jedná především o zvětšování zemědělských ploch, které vyžadují větší spotřebu vody při zavlažování. V průmyslovém odvětví jde např. o emise z fosilních paliv a další činnosti, způsobující růst koncentrace skleníkových plynů.

Dalším problémem, který doslova plyne z průmyslu a zemědělství, je velmi časté znečišťování životního prostředí. V zemědělství je to velmi časté hnojení polí. V období silných dešťů může docházet v blízkostech vodních toků či vodních děl k jejich znečištění. Důvodem je vyplavení hnojiv z polí do koryt řek.

Změny klimatu

Jednou z největších příčin úbytku vody je stále aktuální změna klimatu, která je způsobena vypouštěním skleníkových plynů. Ty mají za následek úbytek vody v určitých oblastech. Změny teplot, vyvolané změnami klimatu, způsobují tání sněhu každý rok dříve. Změna klimatu ovlivňuje i srážkovou aktivitu. Problémem je nadbytek vody v době záplav a naopak méně v období sucha a letních měsíců.

Důsledky nedostatku vody

Nedostatek vody, jež patří do skupiny zahrnuté na nejnižší čili nejdůležitější příčku již zmíněné Masloovy pyramidy lidských potřeb, má v některých oblastech světa fatální důsledky. Postupem času a s postupně se zvětšujícími příčinami nedostatku pitné vody budou dopady na přírodu a lidstvo samotné čím dál větší. Níže uvádím několik nejvýznamnějších důsledků nedostatku této nenahraditelné suroviny.

Onemocnění s možným následkem smrti

Pokud nemáme pravidelný přísun pitné vody, dochází k dehydrataci a prvním příznakem dehydratace je pocit žízně. Ten je tak silný, že pokud nemáme přístup k pitné vodě, jsme nuceni pít vodu závadnou. Tato voda způsobuje bolesti hlavy, zhoršenou činnost ledvin a závažná průjmová onemocnění. Právě na následky průjmových onemocnění (cholera, úplavice) zemře ročně více než 1,8 milionu dětí. Nedostatkem pitné vody může dojít i ke ztrátě vědomí, selhání organismu a následuje smrt žízní.

Mezinárodní konflikty

Z důvodu nedostatku pitné vody existuje riziko, že se oblasti, jako jsou Středozemní moře, Blízký východ a Střední Asie mohou během několika let stát nejčastějšími oblastmi ozbrojených konfliktů. To se může projevit hlavně na Blízkém a Středním východě v povodí řek Jordánu, Nilu, Tigridu a Eufratu. V jižní Asii v povodí Gangy a v oblasti kdysi čtvrtého největšího vnitrozemského moře - Aralského jezera. To se vinou člověka zmenšilo na méně než polovinu své původní rozlohy.

Zvýšené riziko mezinárodních konfliktů potvrzuje i fakt, že za posledních 50 let vzniklo z důvodu nedostatku vody 37 ozbrojených konfliktů, přičemž v 18 z nich byl zapojen Izrael.

Možná řešení

Privatizace vodních zdrojů

Voda je většinou chápána jako veřejný statek, na který mají právo všichni bez rozdílu, a který je spravován výhradně státem. Jedním z možných řešení problematiky se nabízí ustanovit vodu soukromým statkem, který by podléhal tržním pravidlům.

Argumentem proti privatizaci je, že zpoplatnění vody by mohlo odříznout nemovité obyvatelé od zdrojů vody. Lidé v některých chudých oblastech již k nim ale dávno nemají přístup a musí za vodu reálně platit až desetkrát více než je její průměrná světová cena. Privatizace vodních zdrojů by mohla tyto problémy odstranit.

Odsolování moří

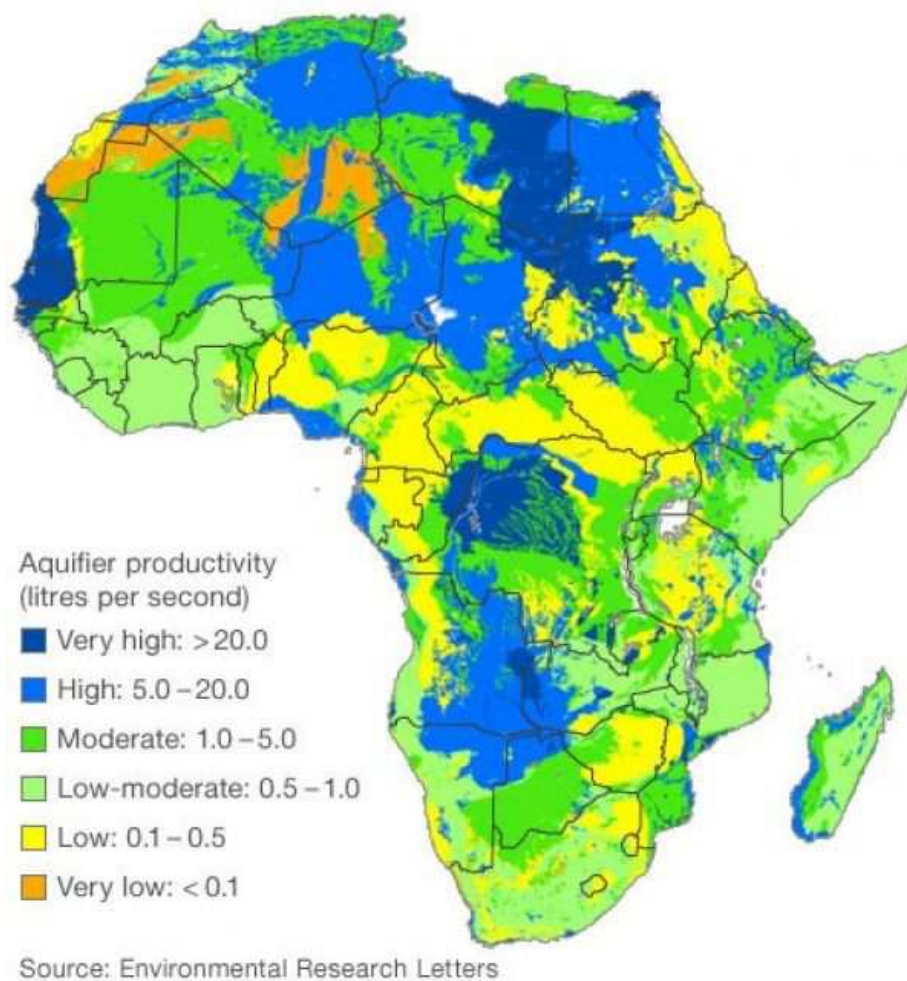
V současné době se lidstvo snaží přijít na způsob, jak efektivně odsolovat mořskou vodu, aby se dala využít jako voda pitná. V dnešní době se používá mechanismus, který je energeticky náročný a celkový proces je mnohem dražší než využívání vody z podzemních zdrojů. Na Blízkém východě se chystá velká stavba odsolovacích elektráren, které mají v roce 2020 vyrobit až 40 milionu litrů vody. Ve Spojených arabských emirátech se nachází největší odsolovací elektrárna na světě.

Podzemní zásoby vody

Dalším řešením problému nedostatku pitné vody by mohla být podzemní voda. Nedávné výzkumy objevily, že se v Africe nachází velké množství podzemní vody. To až stonásobně přesahuje množství sladké vody na povrchu, přitom tato voda je mnohem čistější

než povrchová. Problémem je, jak se k podzemním zásobám dostat. Například v Nambii byl objeven podzemní rezervoár, který by jejím obyvatelům vystačil na 400 let. Nebezpečí může nastat při jejím odčerpávání, neboť nad jejím povrchem se nachází rezervoár se slanou vodou.

Na mapě je zobrazeno, kde se potenciálně nachází jaké množství podzemní vody v Africe. Velké zásoby vody představuje tmavě modrá barva a barva oranžová znázorňuje ty potenciálně nejmenší.



Obrázek – Zásoby podzemní vody v Africe

PŘÍLOHA P III: FOTKY POVODNÍ V UH ROCE 1997



