



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Diplomová práce

Environmentální bezpečnost systému odpadních vod

Vypracovala: Bc. Petra Belešová
Vedoucí práce: Ing. Lenka Brehovská, Ph.D.

České Budějovice 2015

Abstrakt

Téma environmentální bezpečnost systému odpadních vod bylo pro tvorbu diplomové práce zvoleno z několika zásadních důvodů. Hlavním důvodem je nenahraditelný význam vody pro fungování lidské společnosti. Zdroje pitné vody jsou omezené a díky současnému relativně snadnému přístupu ke kvalitní vodě dochází k nezodpovědnému plýtvání s touto komoditou. Vedle plýtvání je velký problém rovněž se znečišťováním životního prostředí, které úzce souvisí se znehodnocováním zdrojů pitných vod.

S nárůstem lidské populace se začaly rapidně zhoršovat podmínky životního prostředí a tato problematika se dostala do popředí jednání nadnárodních organizací. Takzvaná environmentální bezpečnost je v současné době téma velmi aktuální. Postupně se dostává do učebních plánů škol a připravuje se i plošná osvěta široké veřejnosti. Do environmentální bezpečnosti vodního hospodářství bylo v několika uplynulých letech vynaloženo velké množství finančních prostředků. Došlo především k plošnému budování čistíren odpadních vod, aby nedocházelo k závažnému znečišťování životního prostředí takto produkovanými vodami.

Diplomová práce je místně orientovaná na obec s rozšířenou působností Příbram. ORP Příbram patří mezi větší obce s rozšířenou působností. Do jejího správního obvodu spadá 74 obcí a vojenský újezd Brdy. Vzhledem k tomu, že většina správního území je tvořena menšími obcemi, které jsou v hospodaření s vodou soběstačné, je nutné zajistit takový stav životního prostředí, aby nedocházelo k jeho znehodnocování.

Cílem diplomové práce je především zmapování dopadů výpadku systému odpadních vod a případné navrnutí vhodných předběžných řešení takového výpadku. Na to úzce navazuje položená výzkumná otázka: Na jaké úrovni je současná environmentální bezpečnost vodního hospodářství?

K dosažení stanovených cílů byla použita v první řadě metoda literární rešerše, díky které byly popsány základní informace nezbytně nutné k pochopení dané problematiky. Dále byla využita metoda kvalitativního výzkumu, který byl prováděn na základě polostrukturovaných rozhovorů s odborníky v dané problematice. Shromážděná

data byla následně uspořádána v logickém přehledu a analyzována základní rizikovou analýzou SWOT.

Diplomová práce je tedy členěna do dvou základních částí. První je teoretická část, která popisuje koloběh vody, vysvětluje co je to infrastruktura a v návaznosti na to vyzdvihuje význam kritické infrastruktury. Rovněž vysvětluje pojem vodní hospodářství a uvádí základní charakteristiku a způsoby zpracování a nakládání s pitnou a odpadní vodou. Dále uvádí základní právní předpisy upravující problematiku vod a v neposlední řadě vymezuje pojem environmentální bezpečnost. Druhá část diplomové práce popisuje systém odpadních vod v ORP Příbram a mapuje způsoby vzniku a následný rozsah výpadku analyzovaných ČOV. V přímé návaznosti na to hodnotí možný vznik dopadu na životní prostředí.

Odpadní vody lze členit do několika skupin dle toho, kde a jak vznikají. S přihlédnutím k jejich původu mohou obsahovat odpadní vody širokou škálu různých škodlivých látek od mikrobiologických až po látky silně toxické. Výpadek systému odpadních vod by znamenal jak aktuální problém v podobě znečištění životního prostředí v místě, kde by se odpadní vody dostávaly do přírody, tak dlouhodobý nepříznivý účinek, který by se projevoval postupem času v podobě zamoření například půdy a podzemních vod, které by se následně mohly mísit se zdroji pitné vody. Rovněž by mohlo dojít k úhynu některých živočichů, znemožnění konzumace pěstovaných plodin v dané lokalitě a k šíření různých infekčních onemocnění. Tento stav je velmi nežádoucí, a proto je mu potřeba prostřednictvím preventivních opatření environmentální bezpečnosti předcházet.

Na základě provedeného výzkumu bylo zjištěno, že se vznik možných závažných dopadů na životní prostředí vlivem výpadku ČOV na území ORP Příbram nepředpokládá. Provozovatelé jsou připraveni ihned a poměrně efektivně vzniklé nedostatky odstraňovat, aby bylo závažnému dlouhodobému výpadku zabráněno. V návaznosti na to lze tedy environmentální bezpečnost ČOV na území ORP Příbram hodnotit jako velmi dobrou.

Jako doporučení, jak si udržet stejnou kvalitní úroveň environmentální bezpečnosti, je především dostavba a pravidelně prováděná průběžná rekonstrukce ČOV na celém území ORP Příbram. Dalším a významným doporučením je především nepodceňování možnosti vzniku takového závažného výpadku (především náhlým nátokem toxických látek na ČOV).

Diplomová práce tedy hodnotí environmentální bezpečnost vodního hospodářství v ORP Příbram a lze ji využít mimo jiné v praxi i jako výukovou pomůcku environmentální bezpečnosti.

Klíčová slova: environmentální bezpečnost
systém odpadních vod
čistička odpadních vod

Abstract

The topic “Environmental Security of Wastewater System” was selected for the creation of my thesis by several fundamental reasons. The main one is the vital importance of water for the functioning of human society. Drinking water sources are limited and the current relatively easy access to good quality water leads to irresponsible waste of this commodity. Besides wasting there is another big problem with environmental pollution, which is closely related to the degradation of sources of drinking water.

With the increase of human population, environmental conditions began to worsen rapidly and this issue became to be discussed by multinational organizations. The so-called Environmental Security is currently very topical subject. It is introduced gradually into school curricula and there are some programs to raise public awareness. Large amounts of funds have been invested to the environmental safety of water management in the past few years. An especially, there have been build many waste water treatment plants in order to avoid significant environment pollution of produced water.

The thesis is oriented locally on the municipality of Příbram. The municipality of Příbram belongs to the municipalities with extended powers. Its administrative area covers 74 municipalities and military training area of Brdy. The administrative area is mostly formed by smaller communities that are self-sustaining in water management. It is necessary to ensure sufficiently good conditions of the environment to prevent its degradation.

The aim of this thesis is mainly to map the impacts of failure of sewage system and eventual propose of appropriate interim solutions of such failure. The research question is closely related to it: What is the current level of environmental safety of water?

To achieve the set objectives, primarily I applied the method of literary research, through which was described the basic information necessary to understand the issue. It was also used method of qualitative research, which was carried out on the basis of

interviews with experts in that field. The collected data were organized in a logical survey and analyzed by the a SWOT analysis.

The thesis is divided into two main sections. The first one is a theoretical part, which describes the water cycle, explains what is infrastructure and, consequently, it highlights the importance of critical infrastructure. It also explains the concept of water management and presents the basic characteristics and methods of processing and treatment of drinking and waste water. It also states the basic legislation governing the issue of water and ultimately defines the concept of environmental security. The second part describes the sewage system in the area of Příbram and maps the ways of creation and the subsequent magnitude of failure of analyzed wastewater treatment plants. In direct relation to this, it assesses the possible emergence of environmental impact.

Waste water can be divided into several groups according to where and how they arise. Taking account of their origin, wastewater may contain a wide variety of harmful substances, for example microbiologic material or highly toxic substances. A failure of the wastewater system would be not only a current problem of environmental pollution at the site where the waste water was getting into the nature, but a long term adverse effect, which would be later manifested in the form of, for example, contamination of soil and groundwater, which would subsequently mix with drinking water resources. It could also lead to the death of some animals, disabling eating crops in that location and spread of various infectious diseases. This condition is highly undesirable and therefore it is necessary to implement preventive measures to prevent environmental safety.

From this research, it was found that the formation of potentially serious impacts on the environment due to the failure of the sewage disposal plants in the area of Příbram is not expected. The operators are ready to remove immediately and quite efficiently incurred defects in order to avoid serious long-term failure. In relation to this, the environmental safety of the sewage disposal plants in the area of Příbram can be evaluated as very good.

A recommendation for the maintenance of the same quality level of environmental safety is primarily to complete regularly continuous reconstruction of wastewater

treatment plants throughout the area of Příbram. Another important recommendation is primarily underestimate the possibility of such a severe failure (especially sudden inflow of toxic substances in the wastewater treatment plants).

The thesis evaluates the environmental safety of water management in the area of Příbram and can be used, inter alia, in practice as well as teaching aid environmental safety.

Key words: Environmental Security

Waste water system

Wastewater treatment plant

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 10. 8. 2015

.....

Bc. Petra Belešová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Lence Brehovské, Ph.D. za ochotu, užitečné rady, cenné připomínky a hlavně čas, který mi věnovala. Dále bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli důležité informace a materiály k napsání mé diplomové práce, zejména Dr. Ing. Marcele Burešové. Velký dík patří i mé rodině a mým blízkým za jejich podporu.

Obsah

Seznam použitých zkratk	12
Úvod	14
1 Teoretická část	16
1.1 Koloběh používání vody	16
1.2 Infrastruktura	17
1.3 Kritická infrastruktura (KI)	19
1.4 Vodní hospodářství	20
1.5 Charakteristika a způsoby hospodaření s vodou	23
1.5.1 Pitná voda	23
1.5.2 Odpadní voda	27
1.6 Vodní hospodářství jako prvek kritické infrastruktury	33
1.7 Legislativa v oblasti vodního hospodářství	35
1.8 Environmentální bezpečnost	37
1.8.1 Environmentální vzdělání, výchova a osvěta (EVVO)	39
2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu	42
2.1 Cíle diplomové práce	42
2.2 Výzkumná otázka	42
2.3 Metodika	42
2.4 Předpokládané využití diplomové práce v praxi	43
3 Výsledky	44
3.1 Správní obvod ORP Příbram	44
3.2 Řešení otázky odpadních vod v ORP Příbram	46
3.2.1 Vyhodnocení otázky řešení odpadních vod v ORP Příbram	50
3.3 ČOV Příbram	59
3.3.1 Základní technické parametry ČOV Příbram	59
3.3.2 Havarijní plán ČOV Příbram	60
3.3.3 Ohrožení životního prostředí ČOV Příbram	65
3.4 SWOT analýza	67
4 Diskuse	71

4.1	Rozbor silných stránek.....	71
4.2	Rozbor slabých stránek.....	73
4.3	Rozbor příležitostí.....	74
4.4	Rozbor hrozeb.....	75
4.5	Závěrečné hodnocení výsledků SWOT analýzy.....	76
	Závěr.....	78
5	Seznam informačních zdrojů.....	80
6	Seznam obrázků.....	85
7	Seznam tabulek.....	86
8	Přílohy.....	87

Seznam použitých zkratek

AP SP EVVO ČR	Akční plán Státního programu EVVO v České republice
BSK₅	Biochemická spotřeba kyslíku za 5 dní při teplotě 20 st. Celsia
CIWIN	Výstražná informační síť kritické infrastruktury
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DČOV	Domovní čistírna odpadních vod
EO	Ekvivalentní obyvatel
EPCIP	Evropský program na ochranu kritické infrastruktury
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
EVVO	Environmentální vzdělání, výchova a osvěta
H₂O	Voda
kg/d	Počet kilogramů za 1 den
KI	Kritická infrastruktura
l/os/d	Počet litrů za 1 osobu na 1 den
l/s	Počet litrů za 1 sekundu
m³/h	Počet metrů krychlových za 1 hodinu
m³/d	Počet metrů krychlových za 1 den
MPS	Mezinárodní pracovní skupina
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MŽP	Ministerstvo životního prostředí

ORP	Obec s rozšířenou působností
OV	Odpadní voda
pH	Označení stupně kyselosti
Q₂₄	Průměrný denní přítok
SP EVVO ČR	Státní EVVO v České republice
VH	Vodní hospodářství
VN	Vodní nádrž

Úvod

Téma environmentální bezpečnost systému odpadních vod bylo pro tvorbu diplomové práce zvoleno z několika zásadních důvodů. Hlavním důvodem je nenahraditelný význam vody pro fungování lidské společnosti. V současné době patří Česká republika mezi státy, které dodávají do domácností pitnou vodu vysoké kvality. Na jednu stranu je tento fakt vnímán jako pozitivní, ale na stranu druhou se z tohoto pozitiva velmi snadno a rychle může stát negativum. Zdroje pitné vody jsou omezené a díky současnému relativně snadnému přístupu ke kvalitní vodě dochází k nezodpovědnému plýtvání s touto nenahraditelnou komoditou. Vedle plýtvání je velký problém rovněž se znečišťováním životního prostředí, které úzce souvisí se znehodnocováním zdrojů pitných vod. Ačkoliv má spotřeba vody na osobu za den spíše klesající tendenci, díky zavádění úsporných spotřebičů a zvyšování cen vodného a stočného, celosvětově zdrojů pitných vod i tak ubývá.

S nárůstem lidské populace se začaly zhoršovat podmínky životního prostředí a tato problematika se dostala do popředí jednání nadnárodních organizací. Takzvaná environmentální bezpečnost je v současné době téma velmi aktuální. Postupně se dostává do učebních plánů škol a připravuje se i plošná osvěta široké veřejnosti. Do environmentální bezpečnosti vodního hospodářství bylo v několika uplynulých letech vynaloženo velké množství finančních prostředků. Došlo zejména k plošnému budování čistíren odpadních vod, aby dále nedocházelo k závažnému znečišťování životního prostředí takto produkovanými vodami.

Diplomová práce je místně orientovaná na obec s rozšířenou působností Příbram. ORP Příbram patří mezi větší obce s rozšířenou působností. Do jejího správního obvodu spadá 74 obcí a vojenský újezd Brdy. Vzhledem k tomu, že většina správního území je tvořena menšími obcemi, které jsou v hospodaření s vodou soběstačné, je nutné zajistit takový stav životního prostředí, aby nedocházelo k jeho znehodnocování. Správní obvod ORP Příbram má cca 70 850 obyvatel a řešení otázky čištění odpadních vod je v tomto případě nezbytné.

Cílem diplomové práce je především zmapování dopadů výpadku systému odpadních vod a případné navrhnutí vhodných předběžných řešení takového výpadku. Na to úzce navazuje položená výzkumná otázka: Na jaké úrovni je současná environmentální bezpečnost vodního hospodářství?

K dosažení stanovených cílů byla použita v první řadě metoda literární rešerše, díky které byly popsány základní informace nezbytně nutné k pochopení dané problematiky. Dále byla využita metoda kvalitativního výzkumu, který byl prováděn na základě polostrukturovaných rozhovorů s odborníky v dané problematice. Dále byla použita analýza dostupné technické dokumentace konkrétních problematických objektů. Shromážděná data byla následně uspořádána v logickém přehledu a analyzována základní rizikovou analýzou SWOT.

1 Teoretická část

Teoretická část diplomové práce uvádí základní informace nezbytně nutné k pochopení dané problematiky. Úvodem popisuje koloběh a hospodaření s vodami. Uvádí, co je to infrastruktura a jaký je její význam. Definuje kritickou infrastrukturu jak obecně, tak v oblasti vodního hospodářství. Dále uvádí základní legislativní předpisy týkající se vodního hospodářství a zároveň popisuje základní technologické postupy úpravy a zpracování pitné a odpadní vody. V neposlední řadě vysvětluje pojem environmentální bezpečnost a její aplikaci v ČR.

1.1 Koloběh používání vody

Při pohledu na planetu Zemi například z vesmíru, nebo na různých mapových podkladech, je zcela zřetelně viditelná dominující modrá barva znázorňující všechna vodstva nacházející se na Zemi. 71 % povrchu Země je tvořeno slanou vodou moří a oceánů, která zároveň tvoří 97 % veškerého vodstva na naší planetě. Sladká voda tedy tvoří pouhých 3 % celé hydrosféry, přičemž 69 % se nachází v ledovcích v polárních oblastech. Další 30 % tvoří voda podpovrchová a jen necelé procento je tvořeno vodou povrchovou (1).

Z výše uvedeného textu vyplývá, že k běžnému využívání vody lidskou společností jako jsou například konzumní a hygienické potřeby, zbývá pouze nepatrné množství z celé hydrosféry. Proto se postupem času začala budovat různá technická zařízení určená k úpravě vod. Jedná se především o systémy zahrnující technologie určené k úpravě pitné vody a k čištění odpadních vod. Tak vzniká takzvaný koloběh vody ovlivněný činností lidské společnosti.

Koloběh vody tedy lze rozlišit na přirozený a umělý. Přirozený koloběh vody probíhá víceméně bez zásahu člověka samovolně v přírodě. Působením slunečního tepla dochází k odpařování vody ze všech vodních ploch (moře, jezera, řeky...) a následně dochází k tvorbě oblačnosti. Vlivem oblačnosti dochází k dešťovým srážkám a voda se vrací zpět na povrch země. Tím je koloběh uzavřen. V průběhu přirozeného koloběhu vody nedochází téměř k žádnému závažnému znečišťování vody. Vedle přirozeného

koloběhu vody existuje rovněž umělý koloběh vody. Ten se uplatňuje v případě, kdy je původně pramenitá nebo povrchová voda využívána v lidských činnostech (v domácnostech nebo ve výrobních procesech). Zjednodušeně se jedná o koloběh, který začíná úpravou vody čerpané z vodních zdrojů, která je po úpravě dále rozváděna systémem vodovodů ke konečným spotřebitelům. Takto využívaná voda bývá znečišťována a stává se z ní voda odpadní. Odpadní voda je následně odváděna kanalizačními systémy do čističek odpadních vod, kde je přečištěna, aby mohla být odvedena zpět do přírody (2).

Současná konzumní doba je plně odkázána na fungování umělého koloběhu vody. Mnohdy už si nelze ani představit život bez úpraven a distribuce pitné vody až do domácností a stejně tak si nelze představit společnost bez čističek odpadních vod. ČOV jsou pro svůj význam z hlediska ochrany životního prostředí velmi důležité. Kdyby nedocházelo k čištění odpadních vod a tyto vody se vypouštěly přímo do přírody, neslo by to s sebou velmi závažné ekologické dopady obzvláště se zvyšujícím se počtem lidské populace.

Samozřejmě nelze opomenout ani přirozený koloběh vody, který tvoří základ pro koloběh umělý.

1.2 Infrastruktura

Ačkoliv se na první pohled může zdát, že je vody díky jejímu snadnému dosažení dostatek a lidská společnost k tomu tak i přistupuje, opak je pravdou. Už řadu let se nadnárodní organizace zabývají otázkami nedostatku zdrojů pitné vody. Obzvláště v méně civilizovaných zemích je tento problém velmi aktuální. V důsledku období dlouhotrvajícího sucha a například bezohledného znečišťování vodstev, zdrojů pitné vody rapidně ubývá.

S problémem nedostatku pitné vody se mohou zejména v letních měsících setkat i občané ČR. Jedná se především o obyvatele malých obcí, kteří jsou zcela závislí na jedné obecní studni, sloužící jako primární zdroj pitné vody. Problém nastává v období

dlouhotrvajícího sucha, kdy dochází k vysychání pramene. Vše ještě umocní příliv víkendových chatařů, kteří si bezohledně napouštějí bazény, myjí auta a podobně. V tomto nepříznivém období vyhláší starostové obcí jako preventivní opatření obecně závazné vyhlášky, které přísně zakazují napouštění bazénů, mytí aut a zalévání zahrad vodou z obecního vodovodu. Postih za porušení této vyhlášky v podobě pokuty ale není bohužel mnohdy dostačující.

Pro svou významnost a nenahraditelnost je oblast vodního hospodářství zahrnuta do infrastruktury, kterou lze obecně vymezit jako množinu uměle vytvořených strukturovaných prvků, které se vzájemně ovlivňují a poskytují rámcovou podporu danému celku. Lze říci, že dobře fungující infrastruktura přímo ovlivňuje dobré fungování lidské společnosti (3).

Ve smyslu zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v § 2 bod k) je definována veřejná infrastruktura jako pozemky, stavby a zařízení, které náleží k:

- dopravní infrastrukturu, například stavby pozemních komunikací, drah, vodních cest, letišť a s nimi souvisejících zařízení,
- technické infrastrukturu, například vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení (vodovody, kanalizace a jiné),
- občanskému využití, např. stavby určené k vzdělávání, zdravotní péči, kultuře a podobně,
- veřejnému prostranství zřizovanému nebo užívanému ve veřejném zájmu (4).

Případné závažné narušení některého z uvedených prvků by mohlo znamenat pro své úzké vazby postupné narušování i dalších prvků a tím pádem narušení funkčnosti daného celku. Z tohoto důvodu byly pro ČR předem vybrané oblasti infrastruktury, které je potřeba chránit před případným narušením, protože jejich výpadek by měl fatální následky. Takové oblasti jsou souhrnně definovány jako kritická infrastruktura.

1.3 Kritická infrastruktura (KI)

Oblast kritické infrastruktury v ČR upravuje v první řadě zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Pro určování prvků kritické infrastruktury bylo vydáno nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určování prvků kritické infrastruktury. Nelze opomenout ani prováděcí vyhlášky a nařízení zákona č. 240/2000 Sb., krizového zákona, jako například nařízení vlády č. 462/2000 Sb. k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., krizového zákona, které například upravuje oblast krizového plánování (náležitosti a podoba krizového plánu a plánu krizové připravenosti) (5, 6, 7).

Kritickou infrastrukturu definuje zákon č. 240/2000 Sb., krizový zákon jako prvek KI nebo systém prvků KI, jehož narušení funkčnosti by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu (7).

Zákon č. 240/2000 Sb., krizový zákon dále definuje vybrané pojmy:

- **prvek KI** je zejména stavba, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií; je-li prvek kritické infrastruktury součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek evropské kritické infrastruktury (7).,
- **evropská KI** je kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by znamenalo závažný dopad i na další členské státy EU (7).,
- **průřezovými kritérii** se rozumí soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušení funkce prvku kritické infrastruktury s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života (7).,

- **odvětvovými kritérii** se rozumí technické nebo provozní hodnoty k určování prvku kritické infrastruktury v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa (7).,
- **ochranou kritické infrastruktury** je chápána jako soubor opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku kritické infrastruktury (7).

Vzhledem k závažnosti dopadů možného narušení KI je tato problematika řešena nejen v rámci jednotlivých států, ale i na nadnárodní úrovni. Hlavním právním předpisem vydaným Evropskou unií je směrnice Rady EU 2008/114 ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu. Tuto směrnici již Česká republika úspěšně implementovala do české legislativy změnou zákona č. 240/2000 Sb., krizového zákona, jež vstoupila v platnost 1. ledna 2011 (8, 9). Dalším významným dokumentem je Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury. Cílem tohoto dokumentu bylo především zapojit velké množství subjektů a získat tak od nich potřebné informace pro realizaci evropského programu na ochranu kritické infrastruktury. Aby byla ochrana KI efektivní, musí docházet k neustálé komunikaci a spolupráci všech zainteresovaných orgánů, jak na národní, tak i na evropské úrovni. Zelená kniha dále uvádí a popisuje zamýšlenou vizi tvorby EPCIP a CIWIN a předkládá možnosti pro jejich zřízení (9, 10). Jako další významné dokumenty je možné uvést sdělení o Evropském programu na ochranu KI a sdělení o ochraně kritické infrastruktury při boji proti terorismu.

1.4 Vodní hospodářství

H₂O je chemické označení sloučeniny dvou vodíků a jednoho kyslíku značící vodu, která tvoří společně se vzduchem základní podmínky pro existenci veškerého života na planetě Zemi. Je jen jedním obecným označením této nepostradatelné látky. Za normálních fyzikálních podmínek se vyskytuje jako bezbarvá kapalina. Lze se s ní však setkat i v pevném skupenství – led, nebo plynném skupenství – vodní páry.

Vodu lze členit podle různých kritérií. Rozděluje se například podle výskytu na vody podzemní (podzemní a jeskyní jezírka, vody skalní, podzemní toky, půdní vody, vody ve studních) a vody povrchové (11). Dále podle obsahu minerálních látek na vodu tvrdou a měkkou, podle obsahu mikrobiologických látek na vodu pitnou, užitkovou a odpadní, nebo podle salinity, na vodu sladkou, slanou a brakickou, která vzniká například v ústí řek do moře. Mimo uvedené příklady existuje ještě velké množství dalších možných členění, která lze dále a podrobněji dělit.

Voda provází jakýkoliv život od jeho počátku až po jeho zánik. V jaké podobě, kvalitě a dostupnosti ji může využívat v současné době lidská společnost, řeší takzvaný systém vodního hospodářství.

Vodní hospodářství má v České republice dlouholetou tradici. Je ho možné definovat jako soubor činností inklinujících k ochraně, využití a postupnému rozvoji vodních zdrojů. Mezi hlavní úkoly vodního hospodářství patří především zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a zajištění ochrany vodních zdrojů před znečišťováním a úplným vyčerpáním. Zároveň se vodní hospodářství snaží o ochranu před škodlivými účinky vod, jakými jsou například povodně (12, 13).

K zajišťování hospodaření s vodou slouží především vodní stavby. Plánování výstavby, budování těchto staveb a jejich provoz jsou velmi náročné činnosti, které vyžadují přírodovědné a technické znalosti v oblasti problematiky vod (14).

Pro oblast vodního hospodářství v České republice platí takzvaný systém sdílených kompetencí. To znamená, že působnost ústředního správního orgánu je zajišťována čtyřmi ministerstvy (12). Konkrétně se jedná o Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo dopravy a spojů a Ministerstvo obrany. V oblasti vodního hospodářství se rovněž angažuje i Ministerstvo zdravotnictví, které ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí upravuje podmínky povrchových vod určených ke koupání (12, 15, 16).

Ministerstvo zemědělství vystupuje jako ústřední orgán státní správy pro vodní hospodářství, s výjimkou ochrany přirozené akumulace vod, ochrany vodních zdrojů a ochrany jakosti povrchových a podzemních vod (17). Dále Ministerstvo zemědělství ve

spolupráci s Ministerstvem životního prostředí uplatňují stanoviska k politice a zásadám územního rozvoje, tvoří a vedou informační systém a jiné. Ministerstvo životního prostředí vystupuje jako ústřední správní orgán vodního hospodářství například ve věcech ochrany přirozené akumulace vod, ochrany vodních zdrojů a ochrany jakosti povrchových a podzemních vod. Ministerstvo dopravy a spojů vystupuje jako ústřední správní orgán vodního hospodářství v záležitostech užívání povrchových vod, využívaných k plavbě. Ministerstvo obrany vystupuje jako ústřední správní orgán ve věcech, v nichž je založena působnost újezdních úřadů na území vojenských újezdů (17, 18).

Jako další orgány oprávněné vykonávat státní správu v oblasti vodního hospodářství jsou ve smyslu vodního zákona č. 254/2001 Sb. pověřeny obecní úřady, újezdní úřady na území vojenských újezdů, obecní úřady obcí s rozšířenou působností a krajské úřady (18).

V neposlední řadě je nezbytné zmínit činnost krajských hygienických stanic, které jako orgány ochrany veřejného zdraví vykonávají dozor například nad požadavky na kvalitu pitné vody, výrobky přicházející do přímého kontaktu s vodou a nad hygienickými podmínkami koupališť a saun (19). Česká inspekce životního prostředí je dle § 112 vodního zákona rovněž oprávněna vykonávat státní správu v oblasti vodního hospodářství, a to v mezích stanovených tímto zákonem (18).

Jak již bylo řečeno, jedním z hlavních úkolů vodního hospodářství je tedy zajišťování zásobování obyvatelstva pitnou vodou a s tím je spojená i následná produkce a odvádění vod odpadních a jejich přečišťování, aby mohly být vypouštěny zpět do životního prostředí. Oblast odpadních vod je poměrně důležitá z hlediska prevence ochrany životního prostředí, protože vypouštění nepřečištěných odpadních vod by znamenalo poměrně velké znečištění přírody obzvláště v okolí velkých měst.

1.5 Charakteristika a způsoby hospodaření s vodou

Pro uspokojení základních lidských potřeb a pro účely této diplomové práce bude voda členěna do dvou základních skupin, a to na vodu pitnou a na vodu odpadní.

Základní pojmy

- **Vodovod** je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou především stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a shromažďování. Vodovod je vodním dílem (20).
- **Kanalizace** je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo každé samostatně, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod, jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Odvádí-li se odpadní voda a srážková voda společně, jedná se o jednotnou kanalizaci a srážkové vody s vtokem do této kanalizace přímo, nebo přípojkou stávají odpadními vodami. Odvádí-li se odpadní voda samostatně a srážková voda také samostatně, jedná se o oddílnou kanalizaci. Kanalizace je vodním dílem (20).

1.5.1 Pitná voda

Pitná voda je všechna voda v původním stavu nebo po technologické úpravě určená k využití v potravinářství například k pití, vaření, přípravě nápojů, dále k čištění předmětů, které přicházejí do styku s potravinami nebo s lidským tělem, k péči o tělo a hygieně a k dalším účelům lidské spotřeby bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání (19). Pitnou vodu lze rovněž vymezit jako vodu, která svým dlouhodobým užíváním nezpůsobuje žádné zdravotní potíže, či onemocnění (21). Zásobování obyvatelstva kvalitní pitnou vodou je základní předpoklad lidského života. Veškeré obyvatelstvo má bez ohledu na sociální a ekonomické podmínky nárok na pitnou vodu (22).

Pitná voda má zásadní vliv na životní funkce organismu a představuje základní fyziologickou a hygienickou potřebu života. Mimo množství dodávané pitné vody je kladen důraz i na její kvalitu. Kvalitu pitné vody může negativně ovlivnit například přítomnost mikrobiální kontaminace a přítomnost toxických látek. Takto kontaminovaná voda může být hlavní příčinou poškození zdraví člověka (23).

Obecně se uvádí, že bez přísunu vody přežije člověk 2 až 3 dny. U dospělých jedinců voda tvoří přibližně 60 % hmotnosti organismu a až 70 % aktivní tělesné hmoty. Voda je i významným přísunem minerálních látek nutných pro správnou činnost organismu. Denní potřeba přísunu vody pro člověka je velmi individuální. Zejména je ovlivněna vnějšími a vnitřními faktory. Za vnější faktory lze považovat teplotu prostředí, aktivitu vyvíjenou jedincem, nebo druh oblečení. Vnitřními faktory jsou například pohlaví jedince, věk, nebo zdravotní stav (23, 24).

Pitná voda však není předmětem zkoumání diplomové práce, a proto její problematika bude popsána pouze okrajově.

Základními právními předpisy upravujícími problematiku pitné vody jsou především zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů a zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Jako prováděcí vyhlášky je nutné zmínit vyhlášku č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody a vyhlášku č. 252/2004 Sb., která stanovuje hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a rozsah a četnost kontrol pitné vody.

Zdroje pitné vody

Zásobování obyvatelstva vodou lze realizovat ze zdrojů vod podzemních, povrchových a v některých případech i ze zdrojů vody srážkové. Preferovanými zdroji

vody jsou zdroje podzemních vod a to pro jejich menší míru znečištění a stabilní dlouhodobou kvalitu. Největší objemy vody v podmínkách ČR však lze získat pouze ze zdrojů vod povrchových (25). V ČR jsou zdroje vody rozloženy relativně nerovnoměrně a v některých oblastech je jich dokonce nedostatek. Mnohdy vykazují i výkyvy jejich vydatnost, a proto v některých lokalitách dochází k využívání zdrojů nižší kvality, které vyžadují náročnější technologickou úpravu (23).

Za nejzákladnější zdroje znečištění vod lze považovat především průmyslové výroby produkující odpadní vody, dále zemědělskou činnost (hnojení nevhodnými látkami), prostory s vysokou koncentrací obyvatel produkujících odpadní (splaškové) vody, těžba nerostných surovin a hornin a další (26). Aby nedocházelo k znehodnocování zdrojů pitných vod, stanovuje vodoprávní orgán takzvaná ochranná pásma kolem těchto zdrojů. Ochranná pásma se rozlišují do dvou skupin. Konkrétně se jedná o ochranná pásma I. a II. stupně (23).

V praxi lze dělit vodní zdroje podle charakteru jímání na:

- podzemní vody,
 - pramenní jímky,
 - vertikální (například studny),
 - horizontální (jímací zářezy),
 - studny s radiálními sběrači,
 - umělá infiltrace,
 - důlní a krasové vody,
- povrchové vody,
 - čerpání vody z toků (nejlépe horní části řek),
 - čerpání vody ze stojatých nádrží (25).

V současné době je poměr využívání podzemních a povrchových zdrojů pitných vod téměř rovnoměrně rozložen. Zhruba ve 48 % jsou využívány zdroje podzemní a zhruba v 52 % jsou využívány povrchové zdroje vod (22). Mezi často používané zdroje povrchových vod patří zejména vodní nádrže. Vodní nádrž lze vymezit jako ohraničený prostor sloužící k akumulaci vody a jejímu následnému uplatnění k ochraně před povodněmi, k dotváření životního prostředí a další. Může být vytvořena uměle, vybudováním člověkem, nebo přírodně díky povrchu s prohlubněmi v dané lokalitě (27).

Úprava pitné vody

V současné době je technologie úpravy surové vody na vodu pitnou nejsložitějším procesem celého vodárenského systému. Z těchto důvodů se jako zdroje pitné vody vybírají ty zdroje, které mají vyšší kvalitu vody navzdory například jejich velké vzdálenosti od konečného spotřebitele (25).

Dle nároků na technologickou náročnost úpravy vody lze členit zdroje vody na:

- nevyžadující úpravu ani dezinfekčními prostředky (pramenité minerální vody),
- zdroje, které vyžadují pouze jednoduché úpravy (dezinfekce, provzdušnění, odkyselení),
- zdroje vyžadující složitější úpravu (odstranění dusičnanů, železa a jiných kovů a podobně),
- zdroje nevhodné k úpravě na vodu pitnou (23).

Mezi základní techniky úpravy pitné vody patří zejména:

- odstraňování nečistot na mikrosítech,
- mechanické provzdušňování vody,

- oxidace (pomocí chloru, ozonu a podobně),
- úprava pH,
- sedimentace,
- pomalá biologická filtrace,
- písková filtrace,
- úprava čířením (koagulační filtrace),
- stabilizace, adsorpce a zdravotní zabezpečení pomocí dezinfekce (25).

Vodojemy a následná distribuce pitné vody

Po ukončení procesu úpravy se čerpá pitná voda do vodojemů, které slouží k vyrovnání kolísavého odběru vody, nebo jako zásobníky vody při různých odstávkách úpraven a podobně. Vodojem může rovněž plnit i funkci zdroje vody pro požární účely. Rozeznáváme základní dva druhy vodojemu, a to vodojemy zemní a věžové (25).

Aby se voda dostala tam, kam má, tedy ke spotřebiteli, je dále čerpána do vodárenského řadu, který vodu rozvádí složitým systémem vodovodních trubek až k přípojkám do domácností obyvatel (25).

1.5.2 Odpadní voda

V České republice se vyprodukuje téměř 1 miliarda litrů odpadních vod za rok. Většina těchto odpadních vod je nějakým způsobem znečištěná a nemůže být bez přečištění vypouštěna zpět do přírody. Znečištění je ovšem relativní pojem. Znečištění lze definovat i jako změny biologických, chemických a fyzikálních vlastností vody, které omezují, nebo znemožňují použití vody k původnímu účelu. Z toho vyplývá, že takzvané znečišťující látky jsou velmi různorodého charakteru (28).

Zákon č 254/2001 Sb., § 38 definuje odpadní vody jako vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních, nebo

dopravních prostředcích za předpokladu, že při jejich využívání došlo ke změně jejich jakosti. Jakostí se pro potřeby tohoto zákona rozumí změna jak kvality vody, tak i změna její teploty. Dále se jako odpadní vody označují průsakové vody z odkališť a skládek odpadu v případě, že subjekt, který je vyprodukoval, je nehodlá dále využívat (18).

Zákon dále vymezuje, které vody se mezi vody odpadní neřadí. Jsou to zejména vody, které svou podstatou neohrožují kvalitu okolních vod. Jedná se o nepoužité minerální vody z přírodních léčivých pramenů, vody z drenážních systémů používaných v zemědělství, vody z plavidel a turbín, které svým používáním změnilly teplotu, ale nikoliv kvalitu. Do této kategorie nepatří rovněž vody velmi znečištěné, na které se pro obsah velmi závadných škodlivin vztahuje jiný zákon. Takto škodlivé látky jsou taxativně vymezeny v příloze č. 1 vodního zákona (18).

Je nutné od sebe rovněž rozlišovat odpadní vody a odpad, a to i v kapalně podobě. Odpady se zabývá zejména zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech. Například kal vzniklý přečišťováním odpadní vody v čističkách patří mezi odpad a nikoliv mezi odpadní vody (29).

Rozdělení odpadních vod (30)

Dělení odpadních vod je důležité a závisí především na jejich vzniku, míře znečištění a v přímé návaznosti na způsobu jejich čištění. Odpadní vody lze dělit následovně:

- **splaškové odpadní vody** (odpadní vody z bytů, obytných domů, městské vybavenosti – školy apod.),
- **srážkové odpadní vody** (sněhové, dešťové) – označovány za jedny z nečistších, problém navstává při smývání například pozemních komunikací u benzinových čerpacích stanic -> zbytky ropných látek,
- **balastní voda** (netěsnícími kanalizacemi se vměšují vody podzemní),
- **průmyslová odpadní voda.**

Způsoby čištění odpadních vod

Mezi nejpoužívanější způsoby čištění odpadních vod v ČR patří zejména mechanické odstraňování nečistot a následné biologické čištění pomocí takzvaného aktivního kalu. Chemicko-fyzikální způsoby se uplatňují spíše u přečišťování odpadní vody z průmyslových továren.

- **Mechanické způsoby**

- Zachytávání hrubých nečistot česlemi a cezení přes síta (jedná se o primární zachycování hrubých nečistot o velikosti 1 cm až 20 cm) (30).
- Lapáky písku jsou umístěny v horizontální poloze za česlemi a jejich úloha je především zachycovat drobnější nečistoty o velikosti cca od 1 mm výše (30).
- Sedimentace probíhá v usazovacích nádržích a její hlavní funkcí je odstranění těžších nerozpustných částic z vodní směsi, které klesají ke dnu (31).
- Flotace má opačný význam oproti sedimentaci, jedná se o proces oddělování tuků a olejů z vodní směsi. Vlivem tlaku a tvorby bublin stoupajících vzhůru k hladině se na tyto bubliny vážou zmíněné tuky, které zůstávají na povrchu vodní hladiny v podobě pěny (30). Lapáky tuků se na ČOV v ČR často vynechávají.
- Filtrace – pokud po výše uvedených procesech zůstávají ve vodě ještě nějaké nečistoty, je možné je ještě jednou přefiltrovat.

- **Chemické a fyzikálně-chemické způsoby (30)**

- Neutralizace, chemická oxidace a redukce pomocí chemických prostředků.
- Koagulace a metody srážení.
- Sorpce (aktivním uhlím apod.).

- Výměna iontů.
- Odpařování (v případě silně toxických vod).
- **Biologické způsoby (30)**
 - Aerobní (aktivační proces – pomocí aktivačního kalu, biologické kolony, rotační diskové reaktory, dočištění v oxidačních nádržích).
 - Anaerobní (stabilizování kalů, čištění koncentrovaných odpadních vod).

V posledních letech se začaly stávat velkým trendem různé alternativní způsoby čištění odpadních vod. Jedná se například o membránové čističky, nebo o přírodní způsoby čištění odpadních vod, které využívají přírodě přirozené a blízké samočistící procesy probíhající v půdním, vodním a mokřadním prostředí (32).

Konkrétně se jedná o půdní (zemní) filtry, které fungují na principu vertikálního protékání vody bez přítomnosti vegetace. Takové filtry lze využít k dočišťování srážkových a komunálních vod (32). Dále je možné zmínit například vegetační kořenové čistírny odpadních vod, které fungují na principu průtoku předčištěné vody přes kořenovou soustavu rostlin, na které jsou usazené malé kamínky obsahující různé bakterie. Kořenové čistírny plní i vedlejší funkce, a to zejména, že okysličují vodu a v zimě fungují jako tepelná izolace (33).

Rozdělení ČOV podle velikosti

ČOV jsou technologická zařízení sloužící k čištění odpadních vod, které po ukončení procesu přečištění (výše uvedenými metodami) lze bezpečně vypouštět do přírody – povrchových vod (výjimečně i do půdních vrstev). V procesu čištění vod vzniká současně i odpad z čištění. V případě malých ČOV se jedná pouze o přebytečný kal, u větších ČOV jsou to zejména shrabky, písek a přebytečný kal. Provozovatel ČOV tedy musí řešit nejen otázku procesu čištění, ale i manipulaci a nakládání se vzniklým odpadem (32).

Následující dělení je provedeno podle počtu ekvivalentních obyvatel (EO je zpravidla jedna osoba produkující 150 l odpadní vody za den a zároveň 60 g BSK5/den – BSK5 značí biochemickou spotřebu kyslíku za 5 dní, uvádí tedy jak velká část znečištění je biologicky čistitelná) (34).

- **ČOV do 50 EO (32, 35)**

- čištění odpadních vod z jednotlivých staveb, nebo jejich skupin, rekreačních zařízení apod.,
- pouze odpadní vody splaškové,
- nesmí překročit počet 50 napojených EO,
- přečištěnou vodu lze vypouštět do vod povrchových, nebo používat jako zálivku apod.,
- vzniklé kaly lze řešit dvěma způsoby (odvoz na větší komunální ČOV, nebo kompostování pro další zemědělské využití).

- **ČOV 50 – 500 EO (32, 35)**

- použití k čištění komunálních vod z obcí, ubytovacích zařízení a větších průmyslových podniků,
- menší ČOV do 300 EO realizovány formou balených ČOV (plastová nebo kovová nádrž) s již namontovanou technologií, mechanické předčištění v usazovací nádrži,
- větší ČOV 300 – 500 EO většinou betonové nádrže s dodatečně namontovanou technologií, mechanické předčištění na česlích,
- skladování kalu a následný odvoz na větší ČOV, nebo kompostování a využití kalu jako hnojiva.

- **ČOV 500 – 2 000 EO (32, 35)**

- ČOV téměř vždy řešena jako kombinace stavební části (betonová nádrž, budova nadzemní nádrže a technologická část),

- na ČOV probíhá mechanické předčištění pomocí česlí, lapáku písku a plovoucích látek a lapáku tuků a olejů,
 - následně mohou (ale nemusí) být instalovány sedimentační nádrže,
 - dále probíhá biologické čištění prostřednictvím různých biofiltrů a dále voda putuje do aktivačních nádrží, kde dochází k odstranění organického znečištění (dusíkem, fosforem),
 - hygienicky zpracované kaly jsou určeny především k použití v oblasti zemědělství,
- **ČOV 2 001 – 10 000 EO (32)**
 - **ČOV 10 001 – 100 000 EO (32)**
 - **ČOV nad 100 000 EO (32)**

Poslední tři zmíněné kategorie ČOV nejsou blíže popsány, protože princip čištění zůstává v podstatě stejný. Jediným rozdílem je technické řešení procesu čištění většího objemu odpadních vod (několik čistících linek apod.). Pochopitelně jsou poslední tři kategorie ČOV rovněž mnohem pečlivěji zabezpečeny před vniknutím a narušením provozu nepovolnou osobou a prostřednictvím havarijních plánů zpracovaných na konkrétní objekty jsou realizována bezpečnostní opatření proti vyřazení ČOV z provozu.

Zatěžování ČOV nevhodnými odpady

Kanalizační systém a ČOV jsou konstruovány na odvádění a přečišťování komunálních, případně průmyslových odpadních vod, nikoliv však na zpracování různých odpadů (pevných i kapalných), které se v současné době dostávají do kanalizačního systému čím dál tím častěji. Odvádění odpadních vod upravuje a řeší Kanalizační řád, ve kterém lze rovněž nalézt i souhrn látek, které do odpadních vod nepatří. Vypouštění odpadů do odpadních vod značně zatěžuje ČOV a při velkém nahromadění těchto odpadů ji může i dočasně vyřadit z provozu. Z těchto důvodů jsou

lidé vyzýváni k tomu, aby odpady likvidovali řádným způsobem a nezatěžovali tak kanalizační systém. Mezi nejčastěji vypouštěné odpady do odpadních vod patří zejména tři skupiny látek. V první řadě se jedná o biologické odpady, kam lze řadit například odpady z kuchyňských drtičů, zbytky jídel a různé tuky a oleje. Druhou skupinou jsou chemické a další nebezpečné látky, kam lze řadit staré barvy, ředidla, lepidla, kyseliny, detergenty, hydroxidy, domácí a zahradní chemii, ropné látky, radioaktivní látky, infekční a různé karcinogenní látky a léky. Poslední skupinou jsou pevné odpady v podobě hygienických potřeb, které nejdou většinou rozmělnit a na ČOV tak dochází k ucpávání česlí, které je nutno manuálně odstraňovat obsluhou (36).

Za účelem zmírnění zatěžování ČOV odpady vznikl vzdělávací projekt „DOODPADU“, který je zaměřen na dvě cílové skupiny. Konkrétně se jedná o žáky prvního stupně a o studenty středních škol. Projekt formou poutavých prezentací a aktivit seznamuje cílové skupiny s problematikou odpadních vod a zároveň upozorňuje na vážnost dopadů vypouštění odpadů do kanalizace. Projekt zahájila v letošním roce společnost Energie AG Bohemia se svými dceřinými společnostmi. Lze poznamenat, že se projekt postupem času stává mezi cílovými skupinami oblíbený a především plní požadovaný účel (37).

1.6 Vodní hospodářství jako prvek kritické infrastruktury

Podle nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o určování prvků kritické infrastruktury, zahrnuje KI oblasti energetiky, vodního hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, dopravy, komunikačních a informačních systémů, finančního trhu a měny, nouzových služeb a veřejné správy (5).

Prvky kritické infrastruktury se určují podle již zmiňovaných průřezových a odvětvových kritérií.

Průřezová kritéria jsou pro všechny oblasti stejná. Konkrétně se jedná o:

- oběti s mezní hodnotou více než 250 mrtvých, nebo více než 2 500 osob s následnou hospitalizací po dobu delší než 24 hodin (dopad na život a zdraví obyvatel),
- ekonomický dopad s mezní hodnotou hospodářské ztráty státu vyšší než 0,5% hrubého domácího produktu (významné narušení ekonomického systému),
- dopad na veřejnost s mezní hodnotou rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života postihujícího více než 125 000 osob (5).

Odvětvová kritéria jsou přesně vymezena s ohledem na konkrétní oblast, kterou kritická infrastruktura zahrnuje. Jsou uvedena v příloze nařízení vlády o určování prvků kritické infrastruktury. V oblasti vodního hospodářství se jedná o:

- zásobování vodou z jednoho nenahraditelného zdroje při počtu zásobovaných obyvatel nejméně 125 000,
- úpravny vody o výkonu nejméně 3000 l/s,
- vodní díla o objemu zachycené vody nejméně 100 mil. m³ (5).

Za ochranu prvků KI dle zákona č. 240/2000 Sb., krizového zákon, zodpovídá provozovatel, který vystupuje jako subjekt KI. Má svá práva a povinnosti přesně vymezená v zákoně. Mezi jednu z hlavních povinností patří například tvorba plánu krizové připravenosti a další. Ochrana KI je realizována pomocí preventivních opatření k předcházení mimořádných událostí a krizových situací a opatřeními pro zmírnění a minimalizaci jejich následků (3, 7).

Z přesně definovaných odvětvových kritérií určujících oblast vodního hospodářství jako prvku KI plyne, že kritická infrastruktura se zabývá pouze problematikou pitné vody. Přesněji zahrnuje pouze oblast zdrojů pitné vody, úpraven vod a významných

vodních děl zachycujících velké množství vody. Na systém a čištění odpadních vod KI nepamatuje. Jak již bylo zmíněno, úloha ČOV je z pohledu ochrany životního prostředí velmi důležitá. Výpadek ČOV dlouhodobější povahy by měl nepříznivý dopad na přírodní ekosystémy a mohl by i zapříčinit narušení některých jiných prvků KI. Vzniklé vypouštění nepřečištěné odpadní vody přímo do přírody by mělo jak aktuální nepříznivé následky, tak i nepříznivé následky, které by se projevovaly postupem času jako například dlouhodobé i neodstranitelné znečištění půdy a podobně. Znečištěná půda by případně mohla ovlivnit oblast zemědělství, zničit některé zdroje pitné vody a zapříčinit například úhyn některých druhů živočichů a tím tak narušit přirozené fungování daného ekosystému. Proto by ochrana tak důležité a neustále využívané komodity jako je voda, měla být zajišťována komplexně ze všech různých pohledů a na oblast odpadních vod by také mělo být pamatováno.

1.7 Legislativa v oblasti vodního hospodářství

Aby docházelo k efektivnímu naplňování úkolů a cílů vodního hospodářství, je nezbytně nutné problematiku vod řádně ukotvit v legislativě České republiky. Takzvané vodní právo je soubor norem a právních předpisů, které regulují ochranu vod a vodních ekosystémů, upravují podmínky jejich hospodářského využití, předepisují podmínky zajištění bezpečnosti vodních děl a stanovují podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha. Svou povahou převážná většina norem vodního práva spadá do odvětví správního práva (13).

Základním právním předpisem v ČR uplatňovaným v oblasti vod je zákon č. 254/2001 Sb., ze dne 28. června 2001 o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Vymezuje například základní pojmy týkající se vodního hospodářství, upravuje kompetence správních orgánů, zabývá se vodními díly, upravuje problematiku nakládání s vodami, problematiku povodní a podobně.

Dalším velmi významným právním předpisem je zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). Zákon se zabývá některými vztahy vznikajícími při

výstavbě, rozvoji a provozu vodovodů a kanalizací, přípojkami na vodovody a kanalizace. Dále upravuje působnost správních orgánů na tomto úseku, řeší odvádění a měření odpadních vod, nouzové zásobování pitnou vodou, upravuje vodné a stočné a podobně (13).

Neopomenutelným zákonem dotýkajícím se vodního hospodářství je zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Zákon upravuje záležitosti ve věcech územního plánování (orgány územního plánování a jejich kompetence, cíle a úkoly územního plánování...), ve věcech stavebního řádu (povolování staveb, odstraňování staveb, terénní úpravy...) a ve věcech projektové dokumentace staveb (13).

Další důležité právní předpisy

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí,
- zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci),
- zákon č. 305/2000 Sb., o povodích,
- zákon č. 360/1992 Sb., autorizační zákon (dotýká se staveb vodních děl),
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon),
- zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon)

Mimo výše uvedené základní právní předpisy (zákony) je nezbytně nutné zmínit i veškeré prováděcí obecně závazné právní předpisy (vyhlášky a nařízení) k nim uvedené, které podrobně specifikují konkrétní oblast daného zákona.

Normy a závazné technické standardy

V oblasti vodního hospodářství, zejména při výstavbě a provozu vodohospodářských děl, je nutné respektovat mimo zákony i předepsané normy a závazné technické standardy, které lze rozčlenit dle závažnosti do tří základních skupin (13).

- Harmonizované české technické normy (plně přijímají požadavky stanovené evropskými normami),
- určené české technické normy (technické normy, nebo dokumenty mezinárodních organizací, nebo technické dokumenty sloužící ke specifikaci technických požadavků na výrobky, vyplývajících z nařízení vlády, vyhlášek ministerstev, nebo jiných příslušných správních orgánů),
- ostatní české technické normy (13).

1.8 Environmentální bezpečnost

Pojem bezpečnost lze chápat v mnoha různých významech. Obecně ho lze vymezit jako žádoucí stav, který je schopen vzdorovat zdrojům ohrožení (předvídatelným hrozbám) prostřednictvím různých systémů opatření, nástrojů a metod, které jsou realizovány za účelem ochrany vymezeného zájmu (38). Veškerá bezpečnostní opatření se provádějí na základě předchozích analýz zdrojů možného ohrožení tak, aby svým působením efektivně plnila účel, nezpůsobovala jiná ohrožení a byla ekonomicky přiměřená chráněnému zájmu.

Environmentální bezpečnost je stav, kdy dochází k harmonii mezi působením lidské společnosti a životním prostředím. Cílem environmentální bezpečnosti je tedy nastavení udržitelného rozvoje těchto dvou vzájemně se ovlivňujících prvků.

Díky neustálému technickému rozvoji a zpohodlňování lidského života začíná být pozorovatelné, jak lidská společnost svou neuvědomělostí pomalu devastuje ekologický systém. Přichází tedy otázka, jak tomuto postupnému devastování zabránit. Lidská populace se neustále zvyšuje, zabírá více a více místa a tím pádem i produkuje více odpadu. Tento odpad bohužel nebývá vždy ekologicky ničen, protože mnoho lidí nejeví sebemenší zájem o životní prostředí a berou ho spíše jako samozřejmost. Mnohdy nemají problém zakládat nelegální skládky a na tyto skládky vyvážet v podstatě cokoliv. Od nezávadných ekologických materiálů až po nebezpečné chemické látky. Mimo produkováný odpad a nelegální skládky jsou další velkou hrozbou závažné havárie spojené s únikem nebezpečných látek při jejich výrobě, distribuci, nebo nakládání s nimi. V neposlední řadě je nutné rovněž zmínit i rizika vzniklá s produkcí jaderné energetiky, kterým byla po tragických zkušenostech z dřívější doby věnována velká pozornost.

Díky těmto zmíněným faktorům a mnoho dalším, dochází k znehodnocování ovzduší, zdrojů vod, půdních kultur a podobně. Na to v přímé návaznosti dochází k vymírání mnoha živočichů a rostlin a ekologický systém se stává nestabilní.

Nejdůležitějším dokumentem zabývajícím se bezpečnostní politikou ČR je Bezpečnostní strategie ČR, na kterou dále navazují další strategie a koncepce. Bezpečnostní strategie ČR definuje hlavní bezpečnostní zájmy, které se člení do třech skupin. První skupinou jsou životní zájmy, mezi které je možné řadit například zajištění suverenity, územní celistvosti a nezávislosti ČR a další. Druhou skupinou bezpečnostních zájmů ČR jsou takzvané strategické zájmy, do kterých je možné řadit například prevenci a potlačování bezpečnostních hrozeb ovlivňujících bezpečnost ČR a jejich spojenců. Třetí skupinu tvoří takzvané další významné zájmy, kam patří například ochrana životního prostředí, snižování kriminality, posilování zpravodajské ochrany a obrany ČR a podobně. Mimo jiné jsou v Bezpečnostní strategii ČR definovány i základní bezpečnostní hrozby, které byly vymezeny na základě analýzy bezpečnostního prostředí, ve kterém se ČR nachází. Bezpečnostní strategie zmiňuje i narušení životního prostředí v návaznosti na různé mimořádné události vzniklé v důsledku přírodní, či antropogenní pohromy (39).

V návaznosti na Bezpečnostní strategii ČR a v souvislosti možného vzniku ohrožení životního prostředí byla vypracována Koncepce environmentální bezpečnosti, která je průběžně aktualizována. Poslední aktualizace se uskutečnila 31. prosince 2014. Současná koncepce je tedy od roku 2015 do 2020 s výhledem do roku 2030. Mezi hlavní příčiny vzniku krizových stavů patří hrozby přírodního původu (dlouhotrvající sucha, povodně apod.) a hrozby způsobené činností člověka (závažné havárie, terorismus apod.). Cílem Koncepce environmentální bezpečnosti je především propojení ochrany životního prostředí s bezpečnostními zájmy ČR a rozšíření existujících opatření, která povedou k omezení rizik vzniku krizových situací vyvolaných interakcí lidské společnosti a přírodního prostředí. Jako zdroje ohrožení se uvádí dvě základní skupiny hrozeb. První skupinou jsou hrozby antropogenního původu, tedy biologické agens, chemické látky a zdroje ionizujícího záření. V případě hrozeb antropogenního původu je kladen důraz na bezpečnost z hlediska jejich možného zneužití například při teroristických útocích, nebo možného vzniku závažné havárie. Druhou skupinou jsou hrozby přírodního původu. Ty lze dále členit na hrozby biotické – způsobené živou přírodou a abiotické. Zde se uvádí jako jeden z velkých problémů nedostatek vody a dlouhotrvající sucha, která nemají dostatečné legislativní ukotvení na rozdíl od povodní. Z koncepce vyplývá podnět k tvorbě například Typového plánu – Dlouhotrvající sucho a mnoho dalších bezpečnostních opatření (40).

Environmentální bezpečnost se v poslední době dostala do popředí jako jedno z hlavních řešených témat. Je zcela nezbytné, aby si lidská společnost uvědomila, že je plně odkázána na zdrojích pocházejících z přírody, ať už se jedná o zdroje vody, ovzduší, nebo další nutné základní potřeby potřebné k životu. Dochází tedy k tvorbě již zmíněných koncepcí environmentální bezpečnosti a zároveň se environmentální bezpečnost pomalu dostává i do osnov učebních plánů škol.

1.8.1 Environmentální vzdělání, výchova a osvěta (EVVO)

EVVO znamená vzdělávání, výchova a osvěta veškerých cílových skupin v oblasti životního prostředí. Systém EVVO se zaměřuje na děti v předškolním věku, až po

dospělé. Jako vzdělávání je v tomto případě chápáno ovlivňování racionální stránky osobnosti. Výchovou se rozumí především působení na citovou stránku jedince a na jeho vůli. Osvěta je brána jako konkrétní specifické předávání informací zejména dospělé populaci (41). EVVO je jedním z preventivních nástrojů environmentální bezpečnosti a realizuje se především prostřednictvím škol, ale i různých neziskových organizací a poraden, které se zabývají oblastí životního prostředí. Pro zavedení EVVO do škol byl vypracován Metodický pokyn MŠMT k zajišťování EVVO, který je účinný od roku 2008. Ukládá školám například jaké dokumenty v oblasti EVVO musí škola vytvářet, specifikuje potřebné vzdělání pedagogického sboru v této oblasti a navrhuje vhodné metody, jak žáky a studenty s danou problematikou efektivně seznamovat (42).

Základním strategickým dokumentem ČR zajišťujícím dlouhodobý rozvoj EVVO je Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice (SP EVVO ČR), který je součástí implementace směrnice číslo 90/313/EHS, o svobodě přístupu k informacím o životním prostředí. Vstup ČR do EU s sebou nesl přijetí mnoha nových legislativních opatření a jednou ze základních změn bylo zapracování a osvěta problematiky environmentální bezpečnosti do stávající legislativy ČR. Při MŽP byla ustanovena Mezinárodní pracovní skupina (MPS), která zpracovala SP EVVO ČR (42).

Ze SP EVVO ČR vyplývají podmínky pro implementaci environmentální výchovy do dalších sektorů. Uvádí, že je nutné zaměřit se nejen na vzdělávací instituce jako jsou například školy, ale i na podnikatelskou sféru a širokou veřejnost. Rovněž popisuje současný stav a cíle vedoucí k dosažení udržitelného rozvoje. Jako nástroje k realizaci těchto cílů SP EVVO ČR uvádí především legislativní předpisy, různé ekonomické nástroje, institucionální nástroje a v neposlední řadě rovněž informační a dobrovolné nástroje, jakými jsou například kampaně, veřejné sdělovací prostředky a jiné. Přesně definuje, na jaké cílové skupiny je nutné se zaměřit a rovněž uvádí i doporučení, jak kterou cílovou skupinu vhodně oslovit (43).

Aby docházelo k efektivnímu naplňování vymezených cílů vyplývajících ze SP EVVO ČR, je ve tříletých cyklech vypracováván takzvaný Akční plán Státního programu environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice (AP SP EVVO ČR), který monitoruje a hodnotí současný stav a navrhuje vhodná opatření, jak

EVVO dále efektivně uplatňovat, aby došlo k postupné eliminaci případných nedostatků. U každého uvedeného opatření je zmíněn garant, který za opatření zodpovídá a termín, kdy by opatření mělo být realizováno. Zároveň jsou u každého opatření vyjmenovaná ministerstva a jiné orgány, které na daném opatření spolupracují s garantem. Na vypracování AP SP EVVO ČR se v rámci meziresortní spolupráce podílí několik zainteresovaných ministerstev a další subjekty působící v oblasti životního prostředí (44).

Akční plán je členěn do čtyř strategických částí, které obsahují další podkapitoly:

- klíčové oblasti vzdělávání v rámci EVVO,
 - o raný věk dítěte a předškolní vzdělávání (0-6 let věku),
 - o základní a střední vzdělávání,
 - o vyšší odborné a vysokoškolské vzdělávání,
 - o vzdělávání v podnikové sféře, veřejné správě a neziskovém sektoru,
 - o vzdělávání učitelů,
 - o osvěta veřejnosti,
 - o rozvoj vzdělávání - průřezově (tvorba garantovaného portálu o pomůckách EVVO, certifikace programů a vzdělávacích institucí apod.),
- infrastruktura v EVVO, koordinace, spolupráce, komunikace,
- indikátory,
- finanční rámec (44).

Ačkoliv se na osvětě environmentální bezpečnosti pracuje již několik let, je zřejmé, že současný stav a informovanost obyvatel není zatím na příliš vysoké úrovni. Je nutné však podotknout, že část obyvatel má jisté povědomí o tom, co slovo environmentální znamená a je jen otázkou času, kdy si toto slovo osvojí většina lidské populace.

2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu

Tato kapitola uvádí především cíle diplomové práce, stanovuje výzkumnou otázku, kterou se diplomová práce zabývá a popisuje metody, jakými byla práce zpracována.

2.1 Cíle diplomové práce

- Zmapování dopadu výpadku systému odpadních vod v ORP Příbram
- Návrh předběžných řešení výpadku systému odpadních vod v ORP Příbram

2.2 Výzkumná otázka

Výzkumná otázka pro tuto diplomovou práci zní: Na jaké úrovni je současná environmentální bezpečnost vodního hospodářství?

2.3 Metodika

Teoretická část diplomové práce je zpracována na základě literární rešerše z dostupných zdrojů. Jedná se především o právní předpisy z oblasti vodního hospodářství, které jsou směrodatné pro další literaturu zabývající se problematikou vod.

Praktická část diplomové práce je zpracována na základě kvalitativního výzkumu. Ke sběru potřebných dat byla použita především metoda polostrukturovaného rozhovoru s odborníky působícími v oblasti VH v ORP Příbram a analýza dostupné technické dokumentace v dané oblasti. Následně byly vytěžené informace logicky uspořádány a vyhodnoceny základní rizikovou analýzou SWOT.

SWOT analýza

Jedná se o jednu z nejzákladnějších rizikových analýz, která se zabývá nejen vnitřním, ale i vnějším prostředím. Skládá se ze čtyř základních částí, a to silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Pro vypracování SWOT analýzy je nezbytně nutné u každé z jmenovaných částí vytipovat co možná nejvíce faktorů, které mohou nějakým

způsobem ovlivňovat analyzovaný předmět. Dalším krokem v tvorbě SWOT analýzy je sestavení takzvaného Fullera trojúhelníku, díky kterému lze určit váhu jednotlivých faktorů. V podstatě jde o porovnání jednoho faktoru s dalším a následné vyhodnocení míry jejich vzájemného vlivu. Důraz je vždy kladen na ten faktor, který má v konkrétním porovnání větší vliv. Po dokončení porovnávání je nutné vytvořit přehled výsledků, takzvaných relativních četností uváděných v procentech. Na konec je nutné sečíst všechny relativní četnosti všech čtyř částí SWOT analýzy a na základě zjištěných výsledků vytvořit matici, která graficky zobrazuje zjištěné závěry.

2.4 Předpokládané využití diplomové práce v praxi

Diplomová práce hodnotí environmentální bezpečnost systému odpadních vod v ORP Příbram a může sloužit i jako výuková pomůcka v oblasti environmentální bezpečnosti.

3 Výsledky

System odpadních vod je velmi široký pojem zahrnující obrovské sítě kanalizačních stok, jímky, septiky a v neposlední řadě i čistírny odpadních vod. K havárii poškozující životní prostředí může dojít narušením jakéhokoliv zmíněného prvku. Pro účely diplomové práce byl kladen důraz na problematiku a bezpečnost ČOV, které představují největší zdroj ohrožení.

Pro správné vysvětlení zjištěných výsledků je nejprve nutné vymezit a analyzovat správní obvod ORP Příbram.

3.1 Správní obvod ORP Příbram

Pod správní obvod obce s rozšířenou působností Příbram svým územím spadá 74 obcí a vojenský újezd Brdy. Jmenovitě se jedná o obce Bezděkov pod Třemšínem, Bohostice, Bohutín, Bratkovice, Březnice, Buková u Příbramě, Bukovany, Cetyně, Čenkov, Dlouhá Lhota, Dolní Hbity, Drahenice, Drahlín, Drásov, Dubenec, Dubno, Háje, Hluboš, Hlubyně, Horčápsko, Hudčice, Hvožd'any, Chrást, Chraštice, Jablonná, Jince, Kamýk nad Vltavou, Kotenčice, Koupě, Kozárovice, Křešín, Láz, Lazsko, Lešetice, Lhota u Příbramě, Milín, Modřovice, Narysov, Nepomuk, Nestrašovice, Občov, Obecnice, Obory, Ohrazenice, Ostrov, Pečice, Pičín, Počaply, Podlesí, Příbram, Radětice, Rožmitál pod Třemšínem, Sádek, Sedlice, Smolotely, Solenice, Starosedlský Hrádek, Suchodol, Svojsice, Těchařovice, Tochovice, Trhové Dušníky, Třebsko, Tušovice, Věšín, Višňová, Volenice, Vrančice, Vranovice, Vševely, Vysoká u Příbramě, Zalužany, Zbenice a Zduchovice (45).

Rozmístění jednotlivých obcí je názorně zobrazené na mapě viz příloha č. 1 (45). Zobrazení rozmístění obcí s pověřeným obecním úřadem je možné nalézt v příloze č. 2 (46).

Počet obyvatel v ORP Příbram je cca 70 850 včetně trvale žijících obyvatel na území vojenského újezdu Brdy. Podle údajů dostupných z ČSÚ za rok 2011, je rozloha ORP Příbram včetně vojenského újezdu Brdy 925 km². Průměrný věk obyvatelstva mírně přesahuje hranici čtyřiceti let. ORP Příbram rovněž disponuje poměrně bohatou

infrastrukturou v podobě dostatečného množství školských zařízení (od mateřských až po vysoké školy). Lze zmínit i zdravotnická zařízení, která jsou svou kapacitou v současné době dostačující (47). V ORP Příbram lze nalézt i několik kulturních zařízení v podobě kin a divadel. V oblasti sportovních aktivit může ORP Příbram nabídnout širokou škálu různých možností od plaveckého stadionu, přes několik víceúčelových hřišť, minigolf, sjezdovku pro lyžaře až po zimní stadion. Ve většině obcí je zajištěn i obchod s potravinami a základními potřebami k životu. Obyvatelé několika obcí, kde obchod bohužel není, však mohou relativně snadno cestovat do okolních vesnic a do Příbrami prostřednictvím sítě autobusové a železniční dopravy. Ve městě Příbram je několik větších obchodních center, která bohatě pokryjí veškeré lidské potřeby. Na základě dobré místní znalosti je nutné konstatovat, že díky své výhodné poloze je poměrně snadný dojezd do okolních velkých měst jako jsou například Praha, Plzeň a České Budějovice, kam mohou obyvatelé dojíždět za prací, vzděláním nebo za kulturou. Obecně geografickou mapu znázorňující například silniční a železniční síť, nebo zalesnění obsahuje příloha č. 3 (48).

Město Příbram bylo velmi bohaté na nerostné suroviny a z historického hlediska je známé svou rozmanitou těžební minulostí. Vzhledem k dlouhodobé těžební činnosti byla příroda v lokalitě Příbramska poměrně velmi zdevastována. Konkrétně se zde těžily olovnaté a stříbrné rudy a zejména uran. Příbram se v současné době snaží o znovuoobnovení zdevastovaného přírodního prostředí, a ačkoliv je to ještě běh na dlouhou trať, tak je zlepšování životního prostředí pozorovatelné každým rokem (49).

Z hlediska vodního hospodářství je nutné podotknout, že obcí s rozšířenou působností Příbram, protéká i několik vodních toků. Převážně jde spíše o méně významné toky v podobě takzvaných obecních potoků. Jmenovitě se jedná o Hrádecký (Ostrovský) potok, Jelenecký potok, Obecnický potok, Vápenický potok a další čtyři toky označené pouze číselným názvem. Tyto menší toky jsou využívány především v menším průmyslu a v obytných zónách. Dále lze zmínit tok Modřejka, který je využíván k čištění odpadních vod na ČOV Tochovice. Nutné je zmínit i Příbramský potok, který není nijak zvláštní svou velikostí ani využíváním, ale pro účely této diplomové práce hraje významnou roli v souvislosti s ČOV Příbram. Dalšími významnějšími toky v dané

oblasti jsou tok Litavka a Skalice. Nejdůležitějším vodním tokem procházejícím územím ORP Příbram je řeka Vltava a s ní spojené vodní dílo Orlík a ČOV Solenice (50). Jako pozitivum lze zmínit relativně dobrou kvalitu vody ve vodních tocích, s výjimkou toku Litavka. Rovněž lze vyzdvihnout postupnou realizaci výstavby a modernizaci ČOV obcí na Příbramsku. Negativním faktorem v oblasti VH v ORP Příbram je např. špatná kvalita vody ve VN Orlík a některých rybnících zejména v letních měsících, kdy dochází k značnému výskytu sinic, nebo zástavbu v záplavových územích (47).

Vzhledem k tomu, že je město Příbram zároveň i okresním městem, navštíví ho každý den velké množství lidí, ať už jako turisté, nebo lidé dojíždějící za prací, vzděláním, či kulturou. Tito lidé poměrně značně navyšují i produkci odpadních vod v Příbrami, kterou je nutné řešit.

3.2 Řešení otázky odpadních vod v ORP Příbram

Pro zmapování aktuálního stavu řešení otázky odpadních vod ve správním území ORP Příbram byly realizovány rozhovory se starosty všech obcí mimo obce Drahenice a Sádek, se kterými nebylo možné se zkontaktovat. Předmětem rozhovorů bylo především vyčlenění informací, jak mají dané obce vyřešenou otázku čištění odpadních vod. Hlavním úkolem bylo tedy zjistit, zda konkrétní obce mají svou ČOV, nebo případně odvádí odpadní vody na ČOV v nedalekém okolí, pro jaký počet ekvivalentních obyvatel je jejich ČOV konstruovaná, na jakém způsobu čištění funguje, od jakého roku je v provozu a kdo ji provozuje. Rok uvedení do provozu byl zjišťován z důvodů využívaných technologií na ČOV a jejich možné poruchovosti. Otázka na provozovatele ČOV byla zvolena z důvodů flexibilní a rychlé reakce na možný vznik havárie. Lze totiž předpokládat, že kvalifikovaná vodohospodářská společnost dokáže odstranit vzniklé poruchy a výpadky rychleji než obec, která většinou nedisponuje tak širokou škálou technických prostředků jako právě vodohospodářské společnosti.

Zjištěné informace jsou přehledně uspořádány v následující tabulce.

Tabulka 1 - Aktuální stav řešení otázky OV v obcích na území ORP Příbram

Název obce	Vlastní ČOV	Počet EO	Způsob čištění	Rok uvedení do provozu	Provozovatel
Bezděkov pod Třem.	Ano	200 EO	Kořenová	2004	Obec
Bohostice	Ano	500 EO	Mechanicko-biologická	2005	Obec
Bohumín	Ano	500 EO	Mechanicko-biologická	Rekonstrukce 2015	1. SčV
Bratkovice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Březnice	Ano	8 100 EO	Mechanicko-biologická	1994 rekonstrukce 2005	VaK Beroun
Buková u Příbramě	Ano	500 EO	Mechanicko-biologická	2014	Obec
Bukovany	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Cetyně	Ano	350 EO	Mechanicko-biologická	2004	Obec
Čenkov	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Dlouhá Lhota	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Dolní Hbity	Ano	700 EO	Mechanicko-biologická	2006	VaK Beroun
Drahenice	Informace neznámé				
Drahlín	Ano	500 EO	Kořenová	1995	Obec
Drásov	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Dubenec	Ano	2 200 EO	Mech.-bio-fyz.-chemi.	Rekonstrukce 2010	1. SčV
Dubno	Ano ČOV Příbram	76 300 EO	Mech.-bio-fyz.-chemi.	Rekonstrukce 2007	1. SčV
Háje	Ano ČOV Příbram	76 300 EO	Mech.-bio-fyz.-chemi.	Rekonstrukce 2007	1. SčV
Hluboš	Ano	750 EO	Mechanicko-biologická	2005	1. SčV
Hlubyně	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Horčápsko	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				

Hudčice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Hvožd'any	Ano	700 EO	Mechanicko-biologická	2004	Obec
Chrást	Ano	220 EO	Kořenová	2007	Obec
Chraštica	Ano	500 EO	Mechanicko-biologická	2010	Obec
Jablonná	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Jince	Ano	4 400 EO	Mechanicko-biologická	1985	Obec
Kamýk nad Vltavou	Ano	1000 EO	Mechanicko-biologická	1975 rekonstrukce 2001	Obec
Kotenčice	Ano	300 EO	Kořenová	Rekonstrukce 2015	VaK Beroun
Koupě	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Kozárovice	Ano	480 EO	Mechanicko-biologická	2012	Obec
Křešín	Ano	200 EO	Kořenová	1996	Obec
Láz	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Lazsko	Ano	300 EO	Mechanicko-biologická	1995	1. SčV
Lešetice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Lhota u PB	Ano ČOV Příbram	76 300 EO	Mech.-bio.- fyz.-chemi.	Rekonstrukce 2007	1. SčV
Milín	Ano	2 300 EO	Mechanicko-biologická	1956 rekonstrukce 2015	1. SčV
Modřovice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Narysov	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Nepomuk	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Nestrašovice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Občov	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Obecnice	Ano	1 300 EO	Mechanicko-biologická	2000	Obec

Obory	Ano	350 EO	Biologická	2014	Obec
Ohrazenice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Ostrov	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Pečice	Ano	400 EO	Biologická	2008	Obec
Pičín	Ano	800 EO	Mechanicko-biologická	2013	Obec
Podčaply	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Podlesí	Ano ČOV Příbram	76 300 EO	Mech.-bio.-fyz.-chemi.	Rekonstrukce 2007	1. SčV
Příbram	Ano	76 300 EO	Mech.-bio.-fyz.-chemi.	Rekonstrukce 2007	1. SčV
Radětice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Rožmitál pod Třemš.	Ano	6 000 EO	Mechanicko-biologická	1995	Obec
Sádek	Informace neznámé				
Sedlice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Smolotely	Ano	350 EO	Mechanicko-biologická	2013	1. SčV
Solenice	Ano	650 EO	Biologická	1950	Obec
Starosedlský Hrádek	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Suchodol	Ano	400 EO	Mechanicko-biologická	2006	1. SčV
Svojšice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Těchařovice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Tochovice	Ano	800 EO	Biologická	2003	VaK Beroun
Trhové Dušníky	V současné době běží provoz kořenové ČOV (provozovatel obec), ale chystá se napojení na ČOV Příbram				
Třebosko	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Tušovice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Věšín	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				

Višňová	Ano	700 EO	Mechanicko-biologická	2003	VHS Dobříš
Volenice	Ano	-	Mechanické provzdušnění	1980	Obec
Vrančice	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Vranovice	Ano	2 500 EO	Mechanicko-biologická	1998	Obec
Vševily	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Vysoká Příbramě	Nemá ČOV (individuální jímky, DČOV)				
Zalužany	Ano	500 EO	Mechanicko-biologická	2013	Obec
Zbenice	Ano	200 EO	Kořenová	1996	Obec
Zduchovice	Ano	500 EO	Mechanicko-biologická	2009	Novadus

Zdroj: Vlastní výzkum

3.2.1 Vyhodnocení otázky řešení odpadních vod v ORP Příbram

Výše uvedená tabulka popisuje aktuální stav otázky řešení odpadních vod na území ORP Příbram. Na základě rozhovorů se starosty obcí bylo především zjišťováno, zda-li obce nějakým způsobem zajišťují čištění odpadních vod produkovaných na jejich území. Předmětem bylo tedy zjištění, zda-li obec má svou ČOV, nebo odvádí kanalizačními stokami odpadní vodu k přečištění na jinou ČOV v nedaleké blízkosti. Z následujících výsledků jsou vypuštěny dvě obce (Drahenice a Sádek), kde bohužel nebylo možné zjistit potřebné informace, tím pádem je tedy analyzováno pouze 72 obcí z celkového počtu 74.

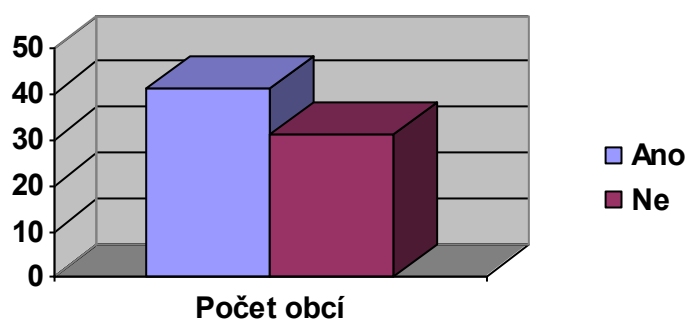
Aktuální početní stav obcí využívajících ČOV na území ORP Příbram je znázorněn v následující tabulce číslo 2 a obrázku číslo 1.

Tabulka 2 - Početní stav obcí využívajících ČOV na území ORP Příbram

ČOV	Počet obcí
Ano	41
Ne	31

Zdroj vlastní výzkum

**Početní stav obcí využívajících
ČOV na území ORP Příbram**



Obrázek 1 – Početní stav obcí využívajících ČOV na území ORP Příbram

Zdroj vlastní výzkum

Z údajů uvedených v tabulce číslo 2 a obrázku číslo 1 je patrné, že více jak polovina obcí ve správním obvodu ORP Příbram má zřízenou svou vlastní ČOV a zajišťuje tak přečišťování odpadních vod, které následně zbavené škodlivých látek vypouští zpět do přírody. Starostové obcí, které mají zřízené čistírny odpadních vod se rovněž jednomyslně shodli na tom, že od uvedení ČOV do provozu se podmínky životního prostředí v obci velmi zlepšily.

Obce, které v současné době nemají vybudované čistírny odpadních vod, se řadí mezi spíše malé obce převážně do počtu 200 obyvatel. Nelze ale říci, že o vybudování ČOV neuvažují. Většina starostů těchto obcí má zájem o realizaci stavby ČOV nebo napojení se na ČOV v nedalekém okolí. Velkou překážkou jsou pro ně aktuálně nedostačující finanční prostředky, které primárně brání realizaci řešení problému čištění OV.

V obcích, které tedy nedisponují vlastní ČOV je otázka odpadních vod řešena převážně soukromými jímkami a septiky, do kterých odvádějí domácnosti splaškové odpadní vody a následně je vyvázejí fekálním vozem na blízké ČOV, nebo k využití v zemědělství. Je potřeba však brát na vědomí, že v současné moderní době se do odpadních vod produkovaných domácnostmi dostává čím dál tím větší množství různých chemikálií, například z čistících prostředků a léků, které mohou vážně poškozovat životní prostředí, a proto je nutné do budoucna této problematice věnovat zvýšenou pozornost. Další alternativou řešení otázky odpadních vod v obcích, které nemají vlastní ČOV jsou takzvané domovní čistírny odpadních vod, které se začaly v současné době poměrně hodně uplatňovat obzvláště u nově budovaných rodinných domů.

Dalším zjišťovaným údajem nezbytným k zmapování řešení otázky odpadních vod v ORP Příbram byl počet ekvivalentních obyvatel, pro které jsou obecní ČOV konstruovány. V podstatě se jedná o základní ukazatel určující velikostní parametry konkrétní ČOV. Rozdělení vybudovaných ČOV v ORP Příbram dle velikostních kategorií popsaných v teoretické části diplomové práce jsou uvedeny v následující tabulce číslo 3.

Tabulka 3 - Rozdělení ČOV podle počtu EO

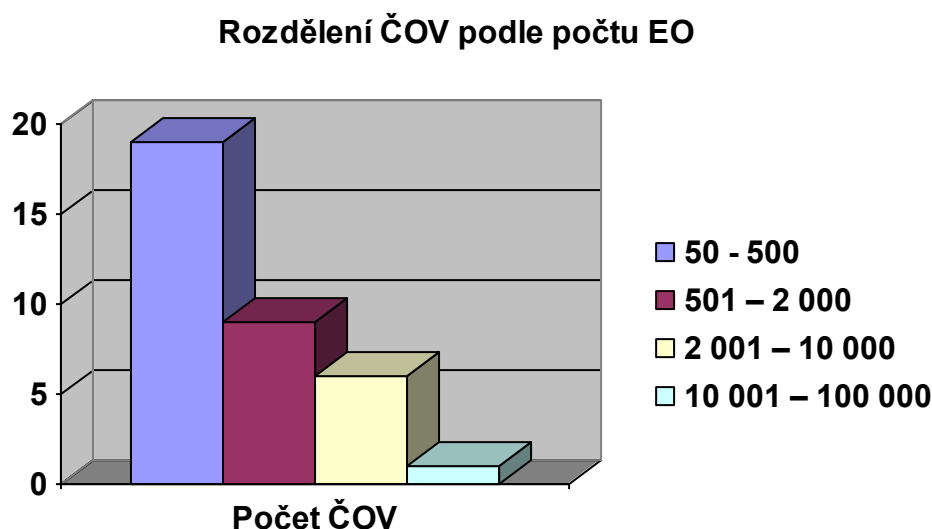
Velikostní kategorie podle počtu EO	Počet ČOV
50 – 500	19
501 – 2.000	9
2.001 – 10.000	6
10.001 – 100.000	1

Zdroj vlastní výzkum

Velikostní kategorie do 50 EO v tabulce není uvedena, protože se jedná převážně o domovní čistírny odpadních vod, které nepředstavují velkou míru ohrožení životního

prostředí. Zároveň v tabulce není uvedena velikostní kategorie nad 100 000 EO, protože se na území ORP Příbram nenachází žádná tak zásadní a velká ČOV.

V tomto případě je analyzováno pouze 35 ČOV, protože se u dvou obcí nepodařil tento ukazatel zjistit. Jedná se o obce Trhové Dušnice a Volenice. Celkový počet 41 obcí, které provádějí čištění odpadních vod na ČOV dorovná ČOV Příbram, na které se přečišťují OV nejen z města Příbram, ale i z obcí Dubno, Háje, Lhota u Příbrami a Podlesí.



Obrázek 2 - Rozdělení ČOV podle počtu EO

Zdroj vlastní výzkum

Z obrázku číslo 2 je patrné, že největší zastoupení mají čistírny odpadních vod ve velikostní kategorii 50 – 500 EO. Konkrétně se jedná o 19 ČOV ze zkoumaného počtu 35 ČOV, což představuje nadpoloviční většinu. Případný výpadek této velikostní kategorie ČOV by samozřejmě nebyl bez následků, ale z obecného hlediska nepředstavuje velkou míru ohrožení životního prostředí. Možné dopady by byly v tomto případě minimální a pouze přechodné.

Zásadní vliv na negativní změny životního prostředí by měl především výpadek ČOV Příbram, která je jediná na zkoumaném území, která přesáhla hranici 10 000 EO.

K zmapování aktuální situace řešení otázky odpadních vod bylo nezbytné zjistit i principy a technologie fungování ČOV, které se nachází na území ORP Příbram. Z celkového počtu 37 analyzovaných ČOV funguje nadpoloviční většina (celkem 23 ČOV) na principu mechanicko-biologického čištění. Při zvolení této technologie přečišťování OV ve spojení s gravitačním nátokem OV na ČOV (tam kde je to možné) je riziko ohrožení životního prostředí minimální. I při výpadku elektrické energie OV stále gravitačně natékají na ČOV, přičemž zůstává v provozu biologická část čištění (cca 30 %), která nepotřebuje k činnosti po určitou dobu elektrické napájení (dlouhodobý výpadek v řádu několika dní by však znamenal úplné odumření biologických činitel kvůli nedostatku přísunu kyslíku). 4 obce uvedly, že jejich ČOV funguje pouze na principu biologického čištění a 1 obec uvedla, že využívají především mechanický způsob. V ORP Příbram se nachází i 7 ČOV, které fungují na bázi přečišťování OV pomocí kořenového systému rostlin, který je víceméně soběstačný. Jistý zdroj ohrožení by mohly znamenat 2 poslední ČOV (Příbram a Dubenec), které využívají mechanicko-biologického a chemicko-fyzikálního způsobu čištění. To znamená, že se na ČOV nacházejí různé chemikálie, které je nutné dobře zabezpečit, aby nedošlo k havárii vlivem jejich úniku mimo vyhrazená místa a areál ČOV.

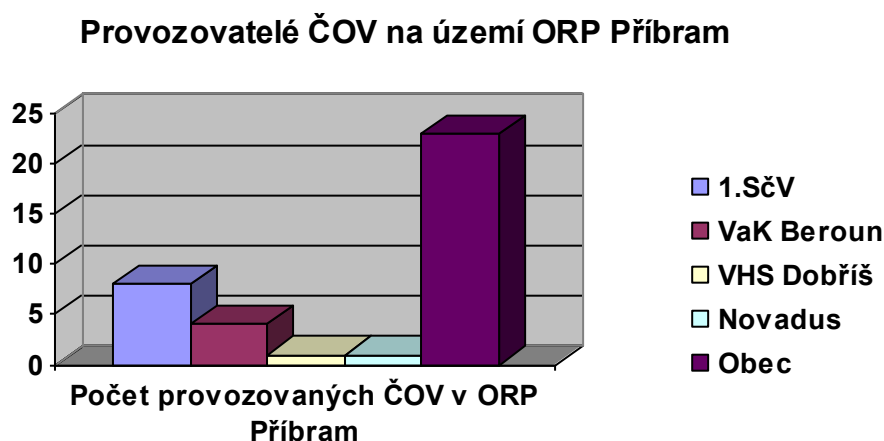
Důležitou roli v aktuálním mapování řešení otázky odpadních vod hraje i rok vybudování či provedené rekonstrukce ČOV v ORP Příbram. Jde zejména o otázku možného vzniku technických poruch na zařízení ČOV vlivem opotřebení a dále o využívání zastaralejších metod a způsobů čištění odpadních vod, které by mohly být méně účinné a tím by docházelo k nesplnění striktních limitů, které musí přečištěné OV při vypouštění do životního prostředí splňovat. Z celkového počtu 36 (mimo ČOV Trhové Dušnice – nezjištěné údaje) analyzovaných ČOV je nejstarší ČOV Solenice vybudovaná v roce 1950. V rozmezí let 1950 až 1999 je uvedeno do provozu dalších 8 ČOV. Zbýlých 27 čistíren bylo uvedeno do provozu, nebo na nich byla provedena rekonstrukce po roce 2000. V tomto případě je opět nadpoloviční většina ČOV buď nově vystavěná, nebo zrekonstruovaná. Zásadnější problém by mohl nastat u 9 starších ČOV budovaných před rokem 2000, které by měly být pod větším dohledem.

Posledním důležitým ukazatelem aktuálního mapování řešení otázky odpadních vod v ORP Příbram je provozovatel konkrétních ČOV. Tento ukazatel byl zvolen s ohledem na rychlou akceschopnost a znovuvvedení ČOV do provozu v případě vzniku poruch a výpadků. Mimo obce, které si ČOV provozují sami, působí na území ORP Příbram čtyři vodohospodářské společnosti vystupující jako provozovatelé ČOV. V první řadě se jedná o společnost 1.SčV, VaK Beroun, VHS Dobříš a společnost Novadus. Rozložení působnosti provozovatelů analyzovaných 37 ČOV na území ORP Příbram je uvedeno v tabulce číslo 4 a obrázku číslo 3.

Tabulka 4 - Provozovatelé ČOV na území ORP Příbram

Provozovatel	Počet provozovaných ČOV v ORP Příbram
1.SčV	8
VaK Beroun	4
VHS Dobříš	1
Novadus	1
Obec	23

Zdroj vlastní výzkum



Obrázek 3 - Provozovatelé ČOV na území ORP Příbram

Zdroj vlastní výzkum

Z tabulky číslo 4 a obrázku číslo 3 vyplývá, že většina ČOV vybudovaných v ORP Příbram si provozují obce ve své vlastní působnosti. Při dotazování na akceschopnost a flexibilní reakci obce na možný náhlý výpadek fungování ČOV bylo zjištěno, že obce s takovou možností počítají a jsou na ni připraveny. Proškolená obsluha ČOV pravidelně kontroluje funkčnost a zjištěné závady ihned řeší a opravuje. Při výpadku elektrické energie nemá téměř žádná obec problém s dočasným udržením ČOV v provozu pomocí připravených diesel agregátů. Obce, které nemají k dispozici diesel agregát, počítají s pomocí a se zapůjčením diesel agregátů od místního sboru dobrovolných hasičů.

V případě ČOV provozovaných vodohospodářskými společnostmi je na prvním místě I.SčV, která v ORP Příbram zajišťuje provoz 8 ČOV, včetně největší ČOV Příbram. Při dotazování na řešení možnosti výpadku ČOV bylo zjištěno, že vodohospodářské společnosti s takovou možností samozřejmě počítají a jsou na ni řádně připraveny. Disponují velkou řadou technických prostředků díky kterým lze ČOV udržet v provozu a relativně rychle ji uvést do původního stavu. Rovněž díky profesionálním technologům a dalším pracovníkům takových společností je zajišťována průběžná kontrola, údržba a prevence před vznikem možného výpadku ČOV.

Shrnutí a hodnocení aktuálního stavu řešení otázky OV v ORP Příbram

V ORP Příbram je celkem 74 obcí. Do hodnocení aktuálního stavu řešení otázky OV bylo zahrnuto 72 obcí, protože od zbývajících dvou obcí se nepodařilo získat potřebné informace. Z hodnocených 72 obcí je napojeno na ČOV 41 obcí. Zbývajících 31 obcí, které prozatím nejsou napojeny na kanalizační systém a na ČOV, řeší problematiku OV individuálně prostřednictvím jímek, septiků a DČOV.

Celkem se na území ORP Příbram (z hodnocených 72 obcí) nachází 37 čistíren odpadních vod. Při zařazování do velikostních kategorií podle počtu EO bylo hodnoceno pouze 35 ČOV z důvodů nezískání potřebných informací od dvou obcí. Většina ČOV patří do velikostní kategorie 50 – 500 EO. Výpadek ČOV zařazených v této kategorii by neměl příliš zásadní negativní vliv na životní prostředí. Jako

problémový objekt byla označena ČOV Příbram, která se jako jediná z území ORP Příbram řadí do velikostní kategorie 10.000 – 100.000 EO.

Z pohledu zvolené technologie čištění OV na ČOV byla rovněž označena jako zdroj možného ohrožení v první řadě ČOV Příbram, která využívá mechanicko-biologického a chemicko-fyzikálního způsobu čištění. To znamená, že se v objektu ČOV nachází určité množství chemických látek, které by případně mohly uniknout mimo areál ČOV. Vedle ČOV Příbram stejnou metodu čištění využívá i ČOV Dubenec, která však nedisponuje takovým velkým množstvím závadných chemických látek jako ČOV Příbram.

Z pohledu stáří ČOV na území ORP Příbram bylo hodnoceno 36 ČOV z celkového počtu 37. Hodnocené ČOV byly rozděleny do dvou skupin. První skupinou byly ČOV, které byly vybudovány od roku 1950 do roku 1999 a druhou skupinou byly ČOV, které byly vybudovány, nebo zrekonstruovány po roce 2000. V tomto případě nadpoloviční většina, celkem tedy 27 ČOV bylo zařazeno do druhé skupiny (výstavba, nebo rekonstrukce po roce 2000). Z tohoto důvodu lze hodnotit tyto ČOV jako spolehlivé.

V případě provozovatelů ČOV bylo zjištěno, že většinu ČOV si provozují obce samy. Jedná se konkrétně o 23 ČOV oproti 14 ČOV, které jsou provozovány vodohospodářskými společnostmi. Obce k provozování ČOV přistupují poměrně zodpovědně a na vznik možného problému vedoucího k havárii jsou připraveny.

Při dotazování na způsob vzniku možné havárie se všichni starostové jednomyslně shodli na třech základních způsobech. V první řadě se jedná o výpadek elektrické energie, na který jsou obce připraveny. Druhým možným vznikem výpadku ČOV je jednorázový nátok velkého množství chemikálií na ČOV (zejména dezinfekčních prostředků), které by zapříčinily odumření aktivních biologických činidel v biologickém procesu čištění. Jako poslední způsob vzniku výpadku ČOV starostové označili možné úmyslné narušení ČOV nepovolanou osobou. Starostové zároveň zmínili i vznik technické poruchy na mechanickém vybavení ČOV, ale díky pravidelným a důkladným kontrolám se s tak zásadní poruchou, která by vyřadila ČOV z provozu, nepočítá. Vzhledem k tomu, že doposud zatím nedošlo k žádnému vážnému výpadku

zmiňovaných ČOV, lze hodnotit systém jako bezpečný. Ačkoliv jsou starostové obcí poměrně dobře připraveni na možný vznik problému, významnější výpadek ČOV do budoucna nepředpokládají.

Z výše uvedených informací lze tedy vyvodit závěr, že současný stav ČOV na území ORP Příbram je bezpečný a nepředstavuje velkou hrozbu pro okolní životní prostředí. Většina ČOV je zároveň svou velikostí ne příliš významná a kdyby došlo k výpadku, nebude to do doby odstranění takového problému mít zásadnější vliv na životní prostředí.

V případě obcí, které prozatím nevyužívají přečišťování OV na ČOV bylo zjišťováno, na jaké úrovni bezpečnosti jsou domácí jímky. Bylo zjištěno, že jsou realizovány jako bezodtokové nádrže, znemožňující možné průsaky. Starostové rovněž dodávali, že si bezpečnost takových jímek lidé hlídají primárně sami a vzhledem k tomu, že se jímky nacházejí na soukromých pozemcích obyvatel, je údržba realizována pravidelně (obyvatelé si nechtějí znehodnocovat vlastní pozemky zamořením odpadními vodami).

Jediným významnějším zdrojem ohrožení životního prostředí je ČOV Příbram, která je zároveň největší ČOV v ORP Příbram a mimo ohrožení životního prostředí únikem nepřečištěných OV zde hrozí i možný únik nebezpečných chemických látek. Proto je v další části diplomové práce věnována pozornost právě ČOV Příbram.

Pro postupné zlepšování a rozvoj životního prostředí lze do budoucna doporučit výstavbu ČOV a napojování zbývajících obcí, které prozatím řeší otázku OV individuálně.

3.3 ČOV Příbram

Na základě předešlého zmapování řešení otázky odpadních vod v ORP Příbram bylo zjištěno, že velká část obcí patří spíše do kategorie malých obcí, a proto výpadek ČOV, pokud ji taková obec má, nepředstavuje velkou hrozbu pro životní prostředí. Dopady takového výpadku by byly pouze přechodné a v minimální míře. Jediným subjektem, při jehož výpadku by mohlo dojít k negativnímu ovlivnění životního prostředí je ČOV Příbram, která je zároveň největší v daném ORP.

3.3.1 Základní technické parametry ČOV Příbram

ČOV Příbram prošla v letech 2006 až 2007 komplexní rekonstrukcí a modernizací. Investorem stavby a zároveň vlastníkem je město Příbram. V současné době provozuje čistírnu 1. SčV, a. s., člen skupiny VEOLIA (51).

Čistička odpadních vod Příbram je navržena jako mechanicko-biologická s hrubým předčištěním, primární sedimentací, biologickým stupněm s nitrifikací a denitrifikací ALPHA systémem, chemickým odstraněním fosforu, zahuštěním přebytečného kalu s lyzací, tepelnou hygienizací směšného kalu, anaerobní stabilizací kalu vyhníváním, odvodněním vyhnílého kalu a plynovým hospodářstvím (52). Zjednodušeně čistící proces začíná odstraňováním hrubých nečistot cezením přes hrubé a následně jemné česle, které jsou automaticky stírány. Dále následuje provzdušňovaný lapák písku, který odstraňuje částičky písku, které by mohly jinak poškodit mechanické zařízení ČOV. Poté voda natéká do dvou usazovacích nádrží, kde dochází k usazení i drobných organických částic. Dále se voda rozděluje přibližně v poměru 1:2 a odtéká na dvě biologické linky a nastává takzvaný aktivační proces. To znamená, že se mechanicky předčištěná voda mísí s aktivačním kalem (směs různých druhů bakterií). Vše se provádí za současného provzdušňování systémem ALPHA (vměšování kyslíku v určitých zónách). V takto provzdušňovaných zónách vznikají dusičnany, které se v neprovzdušněných zónách redukuje na plynný dusík, který se uvolňuje do atmosféry. Následně je do vody dávkováním přidáván síran železitý, který odstraňuje z vody

fosfor. Odstraňování dusíku a fosforu je v současné době nejdůležitějším úkolem v oblasti čištění odpadních vod. Takto upravenou vodu je nutné oddělit od aktivovaného kalu ve čtyřech dosazovacích nádržích, kde se aktivní kal postupně usazuje. Přečištěná voda se následně filtruje přes mikrosíta a odtéká do Příbramského potoka (51).

Technologie zpracování kalů je na ČOV Příbram řešena tak, že přebytečný aktivovaný kal se zahušťuje pomocí zahušťovací odstředivky a poté se míchá s kalem z usazovacích nádrží a vzniká takzvaný směsný kal. Takto vzniklý směsný kal se hygienizuje při teplotě cca 65 stupňů celsia. Tím dochází k usmrcení patogenních organismů. Hygienizovaný kal se dále přečerpává do vyhnívací nádrže, kde při teplotě cca 40 stupňů celsia bez přístupu vzduchu dochází k odbourávání organických látek a k vzniku bioplynu. Vzniklý kal se dále odvodňuje pomocí odstředivky na obsah sušiny cca 20 %. Likvidaci odvodněného kalu zajišťuje oprávněná firma, která ho takto zpracovaný odváží z ČOV. Vzniklý bioplyn se dále uchovává a slouží k výrobě elektrické energie, která se využívá na ČOV k vytápění vyhnívacích nádrží (51).

Z pohledu hydraulického a látkového zatížení je ČOV konstruována pro 76 300 EO, přičemž specifické množství OV je vyčísleno ve výši 209,7 l/os/d a BSK₅ je 4 580 kg/d. Průměrný denní přítok Q₂₄ je vyčíslen na 16 000 m³/d a 667 m³/h (52).

Vstupní objekt hrubého předčištění a objekty na lince mechanického a biologického stupně čištění OV jsou dimenzovány následovně: minimální hodinový průtok je stanoven na 129,5 l/s, průměrný denní průtok je stanoven na 185 l/s, maximální denní průtok je stanoven na 220 l/s, maximální průtok přes biologickou část za deště je stanoven na 350 l/s, maximální přítok na mechanické předčištění za deště je stanoven na 540 l/s a maximální přítok na dešťové zdrže je stanoven na 190 l/s (52).

3.3.2 Havarijní plán ČOV Příbram

ČOV Příbram počítá a je připravena na předem vytipované mimořádné situace, za kterých je schopna udržet provoz čistírny. V tomto případě je nutné rozlišovat havárie vzniklé uvnitř čistírny (únik nebezpečných látek, se kterými pracují provozovatelé ČOV) a situace vzniklé vlivem vnějšího okolí.

Mezi situace vzniklé vlivem vnějšího okolí patří zejména zimní provoz, přívalové vody, přítok toxických nebo ropných látek, provoz v době epidemie a jiné mimořádné situace (52).

Zimní provoz

V zimním období klesá výkonnost a pozornost obsluhy čistírny a v přímé návaznosti na to se zvyšuje riziko možných pracovních úrazů a pochybení. Zároveň je nutno provádět pracovníky obsluhy ČOV mimořádné pracovní úkony spojené s mrazivým počasím (odklizení sněhu a eliminace námrazy ve venkovních prostorách), to vede k větší fyzické námaze a následnému rychlejšímu vyčerpání konkrétních pracovníků. Je nutné věnovat zvýšenou pozornost pohyblivým mechanickým částem zařízení ČOV a udržovat jejich funkčnost, aby nedocházelo k zamrznutí a následným poruchám. Před začátkem zimního období je tedy nutné zajistit především tepelnou izolaci otevřených nádrží, kontrolu a opravu izolovaných potrubí, zajištění tepelné izolace v šachtách a na strojním vybavení, čisticí práce a odstranění všech zjištěných závad a poruch. Rovněž je nutné připravit veškeré vybavení (lopaty, písek a podobně) k efektivnímu zvládnutí sněhové kalamity a námrazy. Rovněž je nutné průběžně kontrolovat osvětlení a udržovat jeho funkčnost (52).

Přívalové vody

V případě ČOV Příbram jsou přívalové vody odlehčovány již v různých částech kanalizace, nebo přímo v objektu ČOV před a za hrubým předčištěním.

V případě přítoku o hodnotě do 350 l/s jsou OV po mechanickém předčištění na česlích a lapáku písku odváděny do biologické části ČOV (52).

V případě přítoku v rozmezí od 351 do 541 l/s voda přepadá z otevřeného žlabu za mechanickým předčištěním do dešťových zdrží, kde dochází k zachycování prvního

průplachu kanalizačního řadu. V případě naplnění zdrží, přepadá voda do sběrné šachty a do potrubí obtoku biologické části ČOV, které vede do Příbramského potoka. Po ukončení přívalových přítoků dochází k vyčerpání dešťových zdrží a přečištění vody již běžným způsobem (52).

V případě přívalových přítoků v rozmezí 542 až 1 016 l/s přepadá voda z otevřené oddělovací komory před hrubým předčištěním do potrubí obtoku ČOV s vírovým separátorem a dále odtéká potrubím do Příbramského potoka. Po ukončení přívalových přítoků je dešťová zdrž vyprázdněna a voda z ní je již přečištěna opět běžným způsobem (52).

Přítok toxických nebo ropných látek

Přítok toxických látek může vést k odumírání kalu v aktivaci a tím k zastavení biologického procesu čištění. Proto je v případě zjištění nátoku toxických látek nutné neprodleně o této skutečnosti informovat vedoucí pracovníky ČOV a následně orgány státní správy. Z těchto důvodů je nezbytně nutné neustále sledovat zbarvení a zápach odpadních vod, funkčnost činnosti biologického stupně čištění a hladinu pH, která se nesmí vychýlit z rozmezí 6 – 9 (52).

V případě zjištění nátoku toxických látek provádí všechny bezpečnostní opatření proškolená obsluha podle pokynů technologa ČOV, nebo nadřízeného pověřeného orgánu.

Provoz v době epidemie

V době vyhlášené epidemie se primárně pracovníci ČOV řídí pokyny krajského hygienika. ČOV není vybavena na případnou chloraci přečištěné vody, a proto by mohlo dojít k časové prodlevě v případě nutnosti dezinfikovat přečištěnou odpadní vodu.

Provoz za jiných mimořádných situací

Za jiné mimořádné situace se především považuje udržení provozu ČOV za povodně, při vzniku požáru a při výpadku elektrické energie.

Při vzniku povodně se pracovníci ČOV budou řídit rozhodnutím povodňové komise Krajského úřadu, která stanoví další postupy a opatření. Pokud by došlo k výpadku ČOV, je možné ji uvést do provozu až po provedení revizí jednotlivých zařízení. To znamená, že je zde možná jistá časová prodleva (52).

Vzniklý požár na ČOV se primárně snaží uhasit pracovník obsluhy všemi možnými hasícími prostředky. Pokud je požár příliš rozsáhlý, řídí se obsluha vnitřní požární poplachovou směrnicí a v první řadě přivolá pomoc. Podle rozsahu a lokace požáru bude odstavena zasažená část, nebo celá ČOV. O způsobu a rozsahu odstavení rozhoduje technolog.

Při dlouhodobějším výpadku elektrické energie v objektu hrubého předčištění OV odtéká mechanicky předčištěná do doby zacpání česlí a sít, které se snaží obsluha udržet co nejdéle průchodná. Provozovatel zajistí obnovu dodávky elektrické energie v co nejkratší době (vlastní diesel agregáty, oprava poruch vedení a podobně), optimální biomasa v aktivaci na ČOV přežívá bez dodávky substrátu maximálně 14 dní při omezeném režimu biologického stupně. Při výpadku elektrického proudu v biologické části ČOV je nutno do 2 hodin odstavit přítok do biologické části. Při delším nátoku odpadních vod do biologického stupně bez možnosti aerace dochází standardním přítokem ke zhoršení podmínek pro udržení aktivního kalu. Biomasa v aktivaci přežívá bez dodávky kyslíku cca 24 hodin (změna barvy kalu z hnědé na černou) (52).

Jako havárie vzniklé uvnitř čistírny je nutné zmínit především havárie zapříčiněné únikem nebezpečných látek. Na ČOV Příbram je uloženo několik závadných látek, se kterými denně přichází do styku obsluha čistírny. Z těchto důvodů je nutné kvalitní proškolení obsluhy, aby se zabránilo úniku těchto látek vlivem lidského pochybení.

Jedná se o transformátorový olej, převodové oleje, syntetická ředidla a síran železitý, kterým se odstraňuje fosfor z OV (52).

Síran železitý se v objektu uchovává mimo kanalizační zónu v budově umístěné na pevné betonové základně v dvouplášťové nádrži. K jeho úniku může dojít v případě netěsnosti první vrstvy pláště nádrže a následnému poškození i druhého pláště nádrže. V tomto případě síran železitý steče na betonový podklad a následně se může dostat i na okolní zatravněnou plochu. Dále k úniku může dojít netěsností vnitřního plastového potrubí, nebo při stáčení z dopravní cisterny, při přeplnění nádržky na zachycování úkapů (53).

V případě transformátorového oleje se únik většího rozsahu nepředpokládá. Transformátorový olej může unikat pouze do záchytné betonové akumulací jímky (53).

Únik syntetických ředitel a převodových olejů je předpokládán rovněž pouze v malém lokálním rozsahu v podobě vylití na zem v místnosti, kde je s těmito materiály manipulováno (53).

ČOV Příbram realizuje mnoho technických preventivních opatření, která však nelze konkrétně uvádět z bezpečnostních důvodů možného zneužití. Lze zmínit například zajištění pevných základových desek v místech, kde dochází k manipulaci s nebezpečnými látkami, zajištění ochrany těchto látek před povětrnostními vlivy a zneužitím nepovolenou osobou, striktní dodržování podmínek bezpečnosti práce, pravidelné provádění kontrol nebezpečných látek, nebo zajištění prostředků k odstranění vzniklé havárie a k zajištění individuální ochrany zaměstnanců (53).

Stručný popis zvládnutí havárie

V případě vzniku havárie se primárně provádějí veškerá možná opatření k odstranění příčin vzniku problému, nebo k zmírnění jeho následků. Je potřeba dbát

maximální opatrnosti, aby nedošlo k poškození života či zdraví zasahujících osob. Z těchto důvodů je nutné striktní dodržování předem stanovených bezpečnostních opatření a předpisů stanovených pro činnost zasahující osoby v případě vzniku havárie.

Dále je nutné řádně ohlásit vzniklou havárii příslušným orgánům a zahájit činnosti vedoucí k odstranění havárie a jejích následků.

Havarijní plán ČOV Příbram lze hodnotit pozitivně, je průběžně aktualizován a s jeho obsahem jsou seznámeni všichni zaměstnanci ČOV. Obsahuje veškeré nutné informace a uvádí postupy, jak zvládat nastalé neočekávané situace.

3.3.3 Ohrožení životního prostředí ČOV Příbram

ČOV Příbram představuje ohrožení životního prostředí ve dvou podobách. V první řadě může dojít k úniku nebezpečných látek z areálu ČOV. Vzhledem k řadě realizovaných přísných bezpečnostních opatření se však nepředpokládá, že by taková situace nastala. Druhým možným zdrojem ohrožení pro životní prostředí je výpadek ČOV a následné odtékání nepřečištěné odpadní vody přímo do recipientu. V případě ČOV Příbram se využívá jako recipient Příbramský potok.

Za běžného provozu ČOV dochází po přečištění odpadní vody k takzvanému vměšování této vody do vody v recipientu. Množství vypouštěné vody se počítá takzvanou směsnou rovnicí v závislosti na průměrných podmínkách množství protékající vody, obsahu mikroorganismů a obsahu kyslíku v recipientu. Vlivem zmíněných faktorů dochází v recipientu k procesu takzvaného samočištění vypouštěné OV z ČOV. Doba samočištění je mimo jiné ovlivněna i teplotou vody protékající recipientem. Zároveň je nutné počítat se změnami podmínek průtoků vodního toku během roku. V období tání sněhu je průtok o hodně větší, než například v období dlouhotrvajícího sucha, kdy naopak mohou nastávat problémy s nedostatkem vody potřebným k samočištění.

Správu Příbramského potoka zajišťuje Povodí Vltavy s. p, závod Berounka, kde je možné získat podrobnější informace. Pro účely diplomové práce postačí pro představu zmínit hodnotu průměrného průtokového množství vody, která je stanovena na 16 l/s (54).

Pro stanovení přípustné míry ohrožení životního prostředí vypouštěním odpadních vod, bylo vydáno Nařízení vlády číslo 61 ze dne 29. ledna 2003, které obsahuje rozsáhlou přílohovou část uvádějící mezní limity, které musí přečištěná odpadní voda striktně splňovat před tím, než ji lze vypouštět do povrchových vod (55).

Popis a rozbor negativního vlivu závadných látek obsažených ve vypouštěné odpadní vodě z ČOV je téma velmi rozsáhlé a mohlo by být samotným tématem celé diplomové práce. Pro účely této diplomové práce postačí zmínění odkazu na toto významné nařízení vlády, kde lze nalézt veškeré potřebné informace.

V další části diplomové práce je provedena analýza možného vzniku výpadku ČOV Příbram, díky které je vyhodnocena míra rizika vzniku poškození životního prostředí. Tato část je velmi důležitá, protože na základě zjištěných výsledků (zda-li je reálný dlouhodobější výpadek ČOV a v jaké míře), lze konkrétně zmapovat možné dopady na životní prostředí.

3.4 SWOT analýza

Pro vyhodnocení bezpečnosti ČOV Příbram byla použita již zmiňovaná základní riziková analýza SWOT. Následující přehled tabulek uvádí konkrétní přehled faktorů zařazených mezi silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby.

Tabulka 5 - Silné stránky

Číslo označení	Faktor
1	Komplexní rekonstrukce v roce 2007 vč. zálohování systémů
2	Gravitační nátok OV na ČOV
3	Dvě nezávislé biologické linky
4	Vlastní záložní zdroje elektrické energie a tech. prostředky
5	24 hodinová směna na ČOV (bezpečnostní dozor)
6	Proškolená obsluha
7	Kvalitně zpracovaná podpůrná dokumentace
8	Vlastní plynové hospodářství
9	Dobré umístění ČOV
10	Kvalitní zabezpečení ČOV
11	Pravidelné provádění kontrol na ČOV (prevence)

Zdroj vlastní výzkum

Tabulka 6 - Slabé stránky

Číslo označení	Faktor
12	Podceňování možného vzniku havárie
13	Nezávislý chod ČOV na lidské obsluze (pouze občasné zásahy)
14	Chybí kamerový systém
15	Zatěžování ČOV nevhodnými materiály
16	Nepříliš dobrá kvalita vody v Litavce
17	Závislost na ČOV velkého počtu obyvatel

Zdroj vlastní výzkum

Tabulka 7 - Příležitosti

Číslo označení	Faktor
18	Rozvíjející se síla provozovatele
19	Vznik nových technologií
20	Pravidelné školicí kursy – zvyšování kvalifikace zaměstnanců
21	Provádění kontrol dodržování kanalizačního řádu
22	Aktuální důraz na ochranu životního prostředí
23	Informační brožury
24	Neatraktivní cíl k provedení sabotáže

Zdroj vlastní výzkum

Tabulka 8 - Hrozby

Číslo označení	Faktor
25	Snadné napadnutí ČOV chemikáliemi
26	Nedbalostní chyba obsluhy
27	Výpadek elektrické energie
28	Požár
29	Silné mrazy
30	Únik chemických látek z ČOV
31	Povodeň

Zdroj vlastní výzkum

Na základě výše vymezených faktorů je v následující tabulce číslo 9 stanovena váha faktorů a jejich procentuální vyčíslení.

Vlivem zaokrouhlování nebude celek přesně hodnocen celými 100 %, ale bude se pohybovat těsně okolo hranice této hodnoty.

Tabulka 9 - Porovnání váhy faktorů

Číslo označení Fak.	Absolutní četnost	Váha faktoru	Relativní četnost
1	20	0.043	4.3 %
2	19	0.040	4 %
3	15	0.032	3.2 %
4	17	0.036	3.6 %
5	22	0.047	4.7 %
6	17	0.036	3.6 %
7	11	0.023	2.3 %
8	10	0.021	2.1 %
9	17	0.036	3.6 %
10	17	0.036	3.6 %
11	23	0.049	4.9 %
12	27	0.058	5.8 %
13	11	0.023	2.3 %
14	5	0.010	1 %
15	18	0.038	3.8 %
16	2	0.004	0.4 %
17	12	0.025	2.5 %
18	24	0.051	5.1 %
19	22	0.047	4.7%
20	11	0.023	2.3 %
21	15	0.032	3.2 %
22	3	0.006	0.6 %
23	3	0.006	0.6 %
24	6	0.012	1.2 %
25	29	0.062	6.2 %
26	15	0.032	3.2 %
27	11	0.023	2.3 %
28	23	0.049	4.9 %
29	22	0.047	4.7 %
30	10	0.021	2.1 %
31	8	0.017	1.7 %

Zdroj vlastní výzkum

Tabulka 10 - Grafická matice analýzy SWOT

SILNÉ STRÁNKY 39,9 %	SLABÉ STRÁNKY 15,8 %
PŘÍLEŽITOSTI 17,7 %	HROZBY 25,1 %

Zdroj vlastní výzkum

Jak bylo předem upozorňováno, je z tabulky číslo 10 patrné, že součet procentuálního vyjádření silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb nedává přesně hodnotu 100 %, ale 98,5 %.

Veškeré výpočty uvedené v tabulce číslo 9 a následně 10 vychází z takzvaného Fullerovo trojúhelníku, který byl sestaven na základě zvolených faktorů silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb a který není v diplomové práci uveden kvůli svému velkému rozsahu.

4 Diskuse

Následující kapitola vysvětluje důvody zvolení vybraných faktorů v analýze SWOT, díky které bylo provedeno vyhodnocení možného ohrožení výpadku ČOV Příbram, které je shrnuto v závěru této kapitoly.

4.1 Rozbor silných stránek

Jako první faktor silných stránek byla zvolena celková rekonstrukce ČOV Příbram, která byla dokončena v roce 2007. Došlo k celkové inovaci všech technických prostředků, modernizaci IT zařízení a navýšení kapacity počtu EO. Zároveň bylo provedeno zálohování všech systémů nutných k zachování provozu ČOV. To v praxi znamená, že pokud by došlo k nenadálému výpadku takového systému, naskočí v nepatrné časové prodlevě jeho záloha a ČOV je schopna dočasně dále fungovat. Tím je tvořena časová rezerva pro uvedení původního systému do provozu bez větších komplikací.

Přítok odpadních vod do ČOV Příbram je realizován gravitačním kanalizačním systémem. To znamená, že v případě výpadku elektrické energie budou odpadní vody (oproti tlakovým kanalizačním systémům) dále odtékat kanalizací až do ČOV. Mechanický proces čištění bude sice odstaven, ale vtékající odpadní voda i tak bude protékat přes česle a síta a dojde k jejímu hrubšímu přečištění. OV pak bude dále samovolně vtékat na biologickou linku, která zůstane funkční po určitou dobu i bez přísunu elektrické energie. Samotný biologický proces čištění je schopen přečistit odpadní vodu cca v míře 30 %.

ČOV Příbram rovněž disponuje ne jednou, ale dvěma zcela na sobě nezávislými biologickými linkami. Tato skutečnost je výhodná například v případě pravidelných plánovaných udržovacích odstávkách, kdy nedojde k úplnému zastavení biologického procesu čištění. V případě vzniku havárie a jejímu včasnému odhalení, lze rovněž předpokládat, že alespoň jedna linka zůstane funkční.

ČOV Příbram disponuje i několika diesel agregáty, které jsou připraveny k uvedení do provozu v případě nutnosti. Společnost 1.SčV je poměrně rozsáhlá s dlouholetou tradicí a je schopna zajistit jako provozovatel veškeré technické prostředky nutné k odstranění všech vzniklých problémů.

Neustálá funkčnost ČOV je zajišťována nepřetržitým dohledem obsluhy, která provádí pravidelné kontroly technického stavu prostředků a strojů a neustále kontroluje kvalitu přitékající odpadní vody, aby byly včas odhaleny například přitékající nebezpečné chemické látky.

Kvalitně proškolená obsluha zařízení na ČOV je základem rychlé akceschopnosti v případě vzniku havárie. Lze vyzdvihnout i perfektní přehled a zájem o danou problematiku technologů, kteří neustále hledají různé alternativy zvýšení bezpečnosti a efektivnosti provozu ČOV.

Další silnou stránkou je poměrně kvalitně zpracovaná veškerá technická dokumentace k ČOV, zahrnující i interní směrnice, které usměrňují vnitřní provoz ČOV.

ČOV Příbram disponuje i vlastním plynovým hospodářstvím, které je využíváno jako primární zdroj elektrické energie v procesech hygienizace a nakládání s kaly. Tento zdroj lze využít i v případě výpadku elektrické energie, ale pro nižší výkonnostní hodnoty plynového hospodářství se s takovou možností nepočítá.

Velkou výhodou je i vhodné umístění výstavby ČOV Příbram, která se nachází mimo obytné zóny a v případě havárie by nedošlo k primárnímu zasažení obyvatelstva.

Významným prvkem ochrany ČOV je vhodně dimenzovaný systém zabezpečení, který chrání čistírnu před napadením nepovolanými osobami.

V neposlední řadě je nutné zmínit jako preventivní významné opatření pravidelně prováděné laboratorní kontroly, jak na vstupu OV na ČOV, tak v místech vypouštění přečištěných odpadních vod do životního prostředí.

4.2 Rozbor slabých stránek

Jednou z hlavních slabých stránek bezpečnosti ČOV Příbram je podceňování možného vzniku havárie vedoucí k výpadku funkčnosti ČOV. Ačkoliv je realizováno mnoho preventivně bezpečnostních opatření, se vznikem možné havárie se příliš nepočítá. Jedním z důvodů je i fakt, že doposud k žádné závažné havárii nikdy nedošlo a veškeré drobnější problémy byly celkem snadno a bez následků pro veřejnost odstraněny.

Další slabou stránkou je poměrně nezávislý chod ČOV bez větších zásahů obsluhy. Díky moderním technologiím je v dnešní době mnoho mechanických procesů automatizováno, což může vést ke ztrátě kontroly nad těmito zařízeními.

Drobnějším nedostatkem zabezpečení ČOV je absence kamerového systému kolem objektu, o kterém se v současné době ani neuvažuje.

O dost významnější slabou stránkou je přibývajícím zatěžováním ČOV přítokem nevhodných materiálů, které nepatří do kanalizačních systémů. Jedná se o odpady, které by měly být likvidovány vhodným způsobem. Takové materiály mohou vést k narušení funkčnosti mechanického systému ČOV, a proto je nutné tento problém neustále řešit a věnovat mu náležitou pozornost.

Do oblasti slabých stránek lze řadit i sníženou kvalitu vody ve vodním toku Litavka, kam ústí Příbramský potok, do kterého jsou vypouštěny přečištěné odpadní vody. Z tohoto důvodu je nutné neustále dodržovat a kontrolovat předem stanovené limity, které musí vypouštěné odpadní vody splňovat, aby nedocházelo k dalšímu znečišťování zmíněných toků a okolí podél jejich břehů.

Jako poslední slabou stránku ČOV Příbram lze označit její kapacitní rozsah. V případě jejího neočekávaného výpadku by se náhle ocitlo mnoho tisíc obyvatel bez možnosti plynulého čištění OV a tato skutečnost by mohlo vést až k výskytu různých infekčních onemocnění, která by se musela akutně řešit.

4.3 Rozbor příležitostí

Jednou z hlavních příležitostí pro ČOV Příbram je postupná rostoucí síla a vliv provozovatele 1.SčV. Jedná se o vodohospodářskou společnost s poměrně dlouhou tradicí a vyčíslitelnými výsledky. Na základě místní znalosti lze rovněž konstatovat, že při vzniku jakéhokoliv problému týkajícího se problematiky vod, ať už se jedná o nedostatek pitné vody, či problém s odpadními vodami, tato společnost vždy včasné a flexibilně reagovala. Rovněž je nutné vyzdvihnout velmi milé, příjemné a profesionální vystupování zaměstnanců, kteří projevovali vždy ochotu a zájem o řešení vzniklých problémů.

Další významnou příležitostí je neustálý rozvoj moderních technologií, které zvyšují efektivnost a bezpečnost prováděných úkonů na ČOV.

Významnou oblastí v kategorii příležitostí jsou i možné doplňkové vzdělávací kurzy a školení, které vedou ke zvyšování kvalifikace a odbornosti zaměstnanců. Na tuto oblast je v současné době kladen poměrně velký důraz v návaznosti na vznikající nové moderní technologie, které jsou velmi složité a je nutné jim naprosto rozumět a ovládat je.

Velmi efektivní příležitostí je i provádění pravidelných kontrol dodržování stanoveného kanalizačního řádu, které může ČOV ulevit od nátoku množství odpadů, které musí ČOV mimořádně řešit.

V několika uplynulých letech začala být věnována velká pozornost stavu životního prostředí, která s sebou přinesla mnoho finančních prostředků v podobě dotací a příspěvků na ochranu a obnovu krajinných oblastí. Jinak řečeno to znamená, že díky svému záměru ČOV mohla a může čerpat takto dimenzované státní a evropské finanční prostředky a provádět další zhodnocování.

Možnou další příležitostí směřovanou tentokrát na širokou veřejnost představují různé reklamní akce, informační brožury a prezentace, které občany mohou vhodně seznámit s pro ně doposud cizími věcmi a následně je efektivně nasměrovat na cestu doceňování a vážení si okolního prostředí.

Poslední příležitostí může být nízká atraktivita a znalosti o ČOV, které by mohla využít třetí nepovolaná osoba k napadení a vyřazení ČOV z provozu.

4.4 Rozbor hrozeb

Nejvýznamnější hrozbou je dle zjišťovaných informací o fungování ČOV relativně snadné napadení čistícího systému prostřednictvím chemických látek vypuštěných do kanalizace. Obzvláště v současné době, kdy je poměrně snadný přístup k různým nebezpečným chemikáliím. Jedná se zejména o dezinfekční prostředky, které se na trhu nechají pořídit i ve velkém množství. Dalšími velmi závadnými činidly jsou ropné produkty, které v dnešní době lze sehnat v podstatě všude. V kombinaci se zaneprázdněním obsluhy ČOV lze díky těmto prostředkům velmi snadno vyřadit biologický proces čištění z provozu.

Další hrozbou je pochybení obsluhy zařízení ČOV, ke kterému může dojít rovněž poměrně snadno. Obzvláště v zimních měsících, kdy lidé trpí únavou a hůře dokáží udržet pozornost.

Jistou míru rizika představuje i náhlý výpadek elektrické energie. V krátkodobém horizontu je ČOV na výpadek elektřiny připravena, ale dlouhodobější nefunkčnost by měla zásadní dopad na její činnost.

Nelze opomenout ani přírodní hrozby v podobě vzniku požáru či naopak silných mrazů. Současné léto 2015 se prozatím projevuje jako velmi suché s tropickými teplotami. V mnoha městech a obcích platí výstraha před požáry, které mohou vzniknout i na objektu ČOV. V případě silných mrazů, které jsou nárazově pozorovány v posledních letech, hrozí znemožnění funkčnosti technického vybavení, obzvláště pohyblivých mechanismů.

Dalším zmíněným faktorem je možný únik chemických látek z areálu ČOV. To by mělo za následek nejen aktuální poškození životního prostředí, ale i dočasné znemožnění provozu dané ČOV.

V poslední řadě je jako hrozba označena povodeň. V případě ČOV Příbram je toto riziko minimální, a to díky dobře situované poloze umístění ČOV. Tyto poměry se ale mohou změnit, a proto je nutné počítat i s minimálním ohrožením.

4.5 Závěrečné hodnocení výsledků SWOT analýzy

Na základě provedené SWOT analýzy možného ohrožení ČOV Příbram byly zjištěny následující výsledky.

V oblasti silných stránek byly jako tři nejvýznamnější faktory označeny faktory číslo 11, 5 a 1. Jmenovitě se jedná o pravidelné provádění kontrol na ČOV (prevence) s absolutní četností 23x, 24 hodinová směna na ČOV (bezpečnostní dozor) s absolutní četností 22x a faktor značící komplexní rekonstrukci v roce 2007 vč. zálohování systémů s absolutní četností 20x.

V oblasti slabých stránek byly jako tři nejvlivnější faktory označeny faktory 12, 15 a 17. Jmenovitě se jedná o podceňování možného vzniku havárie s absolutní četností 27x, zatěžování ČOV nevhodnými materiály s absolutní četností 18x a závislost na ČOV velkého počtu obyvatel s absolutní četností 12x.

V oblasti příležitostí byly označeny rovněž tři nejvýznamnější faktory, a to faktor číslo 18, 19 a 21. Jmenovitě se jedná o rozvíjející se sílu provozovatele s absolutní četností 24x, vznik nových technologií s absolutní četností 22x a provádění kontrol dodržování kanalizačního řádu s absolutní četností 15x.

V poslední skupině hrozeb byly jako tři nejvýznamnější faktory na základě výsledků SWOT analýzy označeny faktory číslo 25, 28 a 29. Jmenovitě se jedná o snadné napadnutí ČOV chemikáliemi s absolutní četností 29x, požár s absolutní četností 23x a silné mrazy s absolutní četností 22x. To jsou tedy tři nejvýznamnější faktory z každé části SWOT analýzy ovlivňující ČOV Příbram.

Zároveň je nutné zmínit, že nejvyšší četnosti dosáhl faktor snadného napadení ČOV chemikáliemi (hrozby) a druhé největší četnosti dosáhl faktor podceňování možného vzniku havárie (slabé stránky). Oba dva faktory se řadí do negativní oblasti, a proto je nutné jim věnovat větší pozornost, aby nedošlo k vzniku problému.

Na základě názorně pozorovatelných výsledků v grafickém zobrazení matice SWOT je zřetelné procentuální zastoupení každé ze čtyř skupin faktorů ovlivňujících ČOV. Největší procentuální podíl z celku zabírají silné stránky, celkem 39,9 %, což je určitě velmi pozitivní zjištění. Pomyslné druhé místo obsadila skupina hrozeb

zabírajících 25,1 %. Příležitosti dosáhly hodnoty 17,7 %. Nejnižšího procentuálního vyjádření dosáhly slabé stránky a to hodnoty 15,8 %.

V případě sečtení silných stránek a příležitostí, činí procentuální vyjádření pozitivně ovlivňujících faktorů 57,6 %. Součtem slabých stránek a hrozeb vyjde součet negativně ovlivňujících faktorů, který dosáhl hodnoty 40,9 %.

Z výše uvedeného lze vyvodit závěr, že současná bezpečnost ČOV Příbram je vyhovující. Toto tvrzení je podloženo výsledkem rizikové analýzy SWOT, ze které je patrné, že aktuálně realizovaná opatření a činnosti rozdělené mezi silné stránky a příležitosti jsou svou mírou dostačující, aby dokázaly odvrátit vznik možných problémů a havárií.

V úzké návaznosti na vyhovující bezpečnostní opatření a nižší pravděpodobnost vzniku možného výpadku ČOV Příbram lze tedy předpokládat, že i v tomto případě by případné dopady neměly zásadní vliv na životní prostředí a byly by pouze přechodné povahy.

Závěr

Záměrem diplomové práce bylo zmapování dopadu výpadku systému odpadních vod v ORP Příbram a případné navržení předběžných řešení výpadku systému odpadních vod na daném území.

Aby bylo možné efektivně zmapovat možné dopady výpadku ČOV, bylo nutné primárně provést analýzu aktuálního stavu řešení otázky odpadních vod na daném území a na základě jejích výsledků zjistit, zda-li je vůbec takový výpadek, který by způsobil vážné dopady na životní prostředí reálný a pokud ano, v jakém rozsahu.

Na základě důkladné analýzy řešení otázky čištění odpadních vod prostřednictvím ČOV na území ORP Příbram bylo zjištěno, že je v současné době nadpoloviční většina, tedy přesně 41 obcí napojena na kanalizační systém a má v obci vybudovanou svoji vlastní ČOV, nebo odvádí odpadní vody na ČOV v nedalekém okolí. V případě těchto obcí bylo zjištěno, že velká většina využívá ČOV konstruovanou dle velikostní kategorie do 500 EO. V praxi se jedná o menší čistírny budované především na vesnicích. V závislosti na zvoleném způsobu čištění odpadních vod lze tyto menší ČOV vyřadit z provozu především třemi základními způsoby. Jedná se o výpadek elektrické energie, náhlý nátok toxických látek na ČOV a narušení provozu třetí nepovolanou osobou. Provozovatelé zmíněných ČOV však s možným vznikem výpadku funkčnosti ČOV počítají a jsou připraveni flexibilně a rychle reagovat.

Zásadnější výpadek fungování zmíněných ČOV se však nepředpokládá. Kdyby k němu ovšem došlo, jsou provozovatelé schopni odstranit problémy cca do dvou dnů od vzniku události a tím pádem je vznik možných závažných dopadů téměř nereálný. Výpadek ČOV životní prostředí nepatrně ovlivní, ale pouze v minimální míře a na přechodnou dobu. Jednalo by se pouze o dočasné znečištění vody v recipientu a mírné znečištění břehů nacházejících se kolem recipientu poblíž ČOV.

Jako problémový objekt byla na základě zmapování aktuální otázky řešení odpadních vod zvolena ČOV Příbram. Na základě vytěžených informací o fungování této ČOV byla provedena SWOT analýza, která hodnotí možné riziko vzniku výpadku její funkčnosti. Na základě výsledků SWOT analýzy bylo zjištěno, že aktuálně realizovaná bezpečnostní opatření a systém prevence jsou na tak vysoké úrovni, že se nepředpokládá možný vznik dlouhodobějšího výpadku. Tím pádem se nepředpokládá ani vznik následných závažných negativních dopadů na životní prostředí.

Doposud nikdy nedošlo k nějakému vážnému problému, který by nebyl v poměrně krátkém časovém horizontu odstraněn.

O zásadním a dlouhodobém výpadku fungování ČOV Příbram se uvažuje pouze v opravdu vážných situacích, například v době válečného stavu, blackoutu, plošných závažných epidemií a podobně. V tomto případě by byl výpadek ČOV poměrně dlouhodobý a představoval by velkou míru rizika vzniku závažných negativních dopadů na životní prostředí. V těchto vážných situacích by však čištění odpadních vod nebylo řešeno, protože by bylo nutné primárně zajistit ochranu života, zdraví a majetku obyvatelstva a až následně po zvládnutí situace by začala být řešena problematika odpadních vod a životního prostředí.

Vznik možných závažných dopadů na životní prostředí vlivem výpadku ČOV se tedy na území ORP Příbram nepředpokládá. Provozovatele jsou připraveni ihned a poměrně efektivně vzniklé nedostatky odstraňovat, aby bylo závažnému dlouhodobému výpadku zabráněno. V návaznosti na to lze tedy environmentální bezpečnost ČOV na území ORP Příbram hodnotit jako velmi dobrou.

Jako doporučení jak si udržet stejně vysokou úroveň environmentální bezpečnosti je především dostavba a pravidelně prováděná průběžná rekonstrukce ČOV na celém území ORP Příbram. Dalším a významným doporučením je především nepodceňování možnosti vzniku takového závažného výpadku (především náhlým nátokem toxických látek na ČOV).

5 Seznam informačních zdrojů

- (1) ENVitech Bohemia: *Voda* [online]. [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.virtualnicentrum.cz/post/voda-8/>
- (2) ZMÁTĹÍK, J. *Voda, koloběh vody* [online]. [cit. 2015-07-07]. Dostupné z: http://www.iss-slany.cz/bezkridy/pdf/ZMAJA_VODARENSTVI_02.pdf
- (3) ŠENKOVSKÝ, M., ADAMEC, V., ŠENKOVSKÝ, P. *Ochrana kritické infrastruktury*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. 2007. 139 s. ISBN: 978-80-7385-025-8.
- (4) ČESKO. Zákon č. 183 ze dne 14. března 2006 o územním plánování a stavebním řádu. [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- (5) ČESKO. Nařízení vlády č. 432 ze dne 22. prosince 2010 o kritériích pro určování prvků kritické infrastruktury. [online]. [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-432>
- (6) ČESKO. Nařízení vlády č. 462 ze dne 22. listopadu 2000 k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). [online]. [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-462>
- (7) ČESKO. Zákon č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- (8) EVROPSKÁ UNIE. Směrnice Rady č. 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu. [online]. [cit. 2015-07-06]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/smernice-rady-c-2008-114-es.aspx>
- (9) Hasičský záchranný sbor České republiky: *Evropský program na ochranu kritické infrastruktury* [online]. [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/smernice-rady-c-2008-114-es.aspx>
- (10) KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ. Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury ze dne 17. listopadu 2005 [online]. [cit. 2015-07-06]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/file/134>
- (11) BUSILOVÁ, J. *Ottova všeobecná encyklopedie*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2009. 1488 s. ISBN 978-80-7360-902-3.

- (12) Ministerstvo zemědělství: *Voda* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/>
- (13) ŠÍR, M., ROHLÍK, V., PUDIL, J., KAŇKA, J. *Právní předpisy a technické normy ve vodním hospodářství*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2013. 112 s. ISBN 978-80-87472-51-4.
- (14) ŠÍR, M. *Základy technických znalostí ve vodním hospodářství*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2013. 144 s. ISBN 978-80-87472-50-7.
- (15) Ministerstvo zemědělství: *Ústřední vodoprávní úřad* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/statni-sprava-ve-vh/ustredni-vodopravni-urad/>
- (16) Ministerstvo vnitra: *Sněmovna – vládní novela vodního zákona* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/snemovna-vladni-novela-vodniho-zakona.aspx>
- (17) ČESKO. Zákon č. 2 ze dne 8. ledna 1969 o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky. [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1969-2>
- (18) ČESKO. Zákon č. 254 ze dne 28. června 2001 o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- (19) ČESKO. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>
- (20) ČESKO. Zákon č. 274 ze dne 10. července 2001 o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (o vodovodech a kanalizacích). [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>
- (21) MITERPÁKOVÁ, M., JURÍŠ, P. *Hygiena prostředí*. Prešov: Fakulta zdravotnictva a sociálnem práca bl. P. P. Gojdiča, 2006. 88 s. ISBN 978-80-9694-495-8.
- (22) Ministerstvo zemědělství: *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací* [online]. [cit. 2015-07-08]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/40130/PRVKU_CR_Souhrnna_zprava.pdf

- (23) VELIKOVSKÝ, Z. a kol. *Vybraná témata z hygieny životního prostředí*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7040-945-9.
- (24) PROVAZNÍK, K. *Manuál prevence v lékařské praxi*. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2003,2004. 107 s. ISBN 80-7168-942-4. [online]. [cit. 2015-07-08]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/czsp/manual/Manual%20souhrn-1.pdf>
- (25) KUBEŠ, J. *Provozování a bezpečnost zdrojů, úpraven a rozvodů pitné vody*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2013. 104 s. ISBN 978-80-87472-49-1.
- (26) MARTOŇ, J., et al. *Získávání, úprava, čištění a ochrana vod*. Bratislava : Alfa, 1991. 648 s. ISBN 978-80-0500-830-6.
- (27) BROŽA, V., VOTRUBA, L. *Hospodaření s vodou v nádržích*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985 323 s. ISBN 628-13-626.
- (28) BINDZARD, J., *Základy úpravy a čištění vod*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2009. 251 s. ISBN 978-80-7080-279-3.
- (29) ČESKO. Zákon č. 185 ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých zákonů. [online]. [cit. 2015-07-07]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- (30) Ústav zoologie, rybářství, hydrologie a včelařství: *Rozdělení odpadních vod* [online]. [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2307
- (31) Ekomonitor: *Popis ČOV* [online]. [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://www.covka.cz/popis-cov>
- (32) KAŇKA, J., *Provozování a bezpečnost stok a čistíren odpadních vod*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2013. 112 s. ISBN 978-80-87472-52-1.
- (33) [Korenovky.cz](http://www.korenova-cisticka.cz): *Kořenová čistička – funkce* [online]. [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://www.korenova-cisticka.cz/o-korenovkach/fungovani/Korenova-cisticka%E2%80%93korenova-cistirna%E2%80%93funkce.html>
- (34) Topol water: *Terminologický slovník* [online]. [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://www.topolwater.com/cov-slovník.htm>

- (35) JÁGLOVÁ, V., ŠNAJDR, M. *Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel* [online]. [cit. 2015-07-08]. Dostupné z: http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-ke-stazeni/14/4345-20090406_metodicka_prirucka_zneskodnovani_odpadnich_vod.pdf
- (36) I.SčV: *Kanalizace není odpadkový koš* [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.1scv.cz/import-1413366157/clanky-1413366157/casto-kladene-dotazy-1413366158/co-nepatri-do-kanalizac/>
- (37) VaK Beroun: *Co do kanalizace nepatří* [online]. [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: <http://www.doodpadu.cz/>
- (38) Ministerstvo vnitra: *Pojmy* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>
- (39) Bezpečnostní strategie ČR: 2015. schválená usnesením Vlády České republiky č. 79 ze dne 4. února 2015. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2015. 24 s. ISBN 978-80-7441-005-5.
- (40) Ministerstvo životního prostředí: *Koncepce environmentální bezpečnosti* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://www.odpadoveforum.cz/TVIP2014/dokumenty/anotace/005.pdf>
- (41) BEČVÁROVÁ, I., SOLOSHYH, I. A. *Metodologie environmentální výchovy, vzdělávání a osvěty*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012. 116 s. ISBN 978-80-87472-45-3.
- (42) Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: *Metodický pokyn MŠMT k zajištění environmentálního vzdělání, výchovy a osvěty (EVVO)* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/metodicky-pokyn-msmt-k-zajisteni-environmentalniho>
- (43) Ministerstvo životního prostředí: *Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice* [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/strategicke_dokumenty_evvo_cr
- (44) Akční plán Státního programu environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice na léta 2010 – 2012 s výhledem do roku 2015 [online]. [cit. 2015-07-03]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/poradenstvi-a-vyzkum/publikace-a-dokumenty/akcni-plan-ministerstva-zemedelstvi-2009.html>
- (45) Český statistický úřad: *2120- Správní obvod ORP Příbram* [online]. [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xs/2120_so_orp_pribram

- (46) Český statistický úřad: *Správní obvod obce s pověřeným správním úřadem* [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/11240/17837300/adm_orp_2120.jpg/7757b9d7-1ed3-46df-a6cf-31af781da852?version=1.0&t=1413531871224
- (47) Městský úřad Příbram: *Územně analytické podklady pro území ORP Příbram* [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: http://www.pribram.eu/files/post/100864/3_akt_2014-ORP2120_RURU-text_C-dopl_n__no.pdf
- (48) Český statistický úřad: *Správní obvod Příbram, obecně geografická mapa* [online]. [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/11240/17837300/geogr_orp_2120.jpg/5b1ae61e-9e20-48dd-8f6d-ebb8689a654e?version=1.0&t=1413531871374
- (49) Město Příbram: *Historie* [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.pribram.eu/mesto-pribram/o-meste/historie.html>
- (50) Středočeský kraj: *Povodňový plán Středočeského kraje, seznam ohrožených objektů a provozů povodněmi, ORP Příbram* [online]. [cit. 2015-07-27]. Dostupné z: http://gis.kr-stredocesky.cz/webmap/pov_plan/Plan/html_cz020/p22ohroz_objekty_orp_pribram.htm
- (51) 1. SčV: *ČOV Příbram* [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.1scv.cz/provozovane-objekty/o-spolecnosti/technicka-a-vyrobni-data/cistirny-odpadnich-vod/cov-pribram/>
- (52) Královopolská RIA a. s., *Čistírna odpadních vod Příbram, Provozní řád pro trvalý provoz*. Brno: 2008, 288 s.
- (53) KOCOURKOVÁ, L., *Havarijní plán ČOV Příbram*. Praha: 2010, 18 s.
- (54) 1. SčV: *Kanalizační řád stokové sítě města Příbram* [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.1scv.cz/res/archive/099/010827.pdf?seek=1343735413>
- (55) ČESKO. Nařízení vlády č. 61 ze dne 29. ledna 2003 o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech. [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-61>

6 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Početní stav obcí využívajících ČOV na území ORP Příbram	51
Obrázek 2 - Rozdělení ČOV podle počtu EO	53
Obrázek 3 - Provozovatelé ČOV na území ORP Příbram	55

7 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Aktuální stav řešení otázky OV v obcích na území ORP Příbram.....	47
Tabulka 2 - Početní stav obcí využívajících ČOV na území ORP Příbram	51
Tabulka 3 - Rozdělení ČOV podle počtu EO	52
Tabulka 4 - Provozovatelé ČOV na území ORP Příbram	55
Tabulka 5 - Silné stránky	67
Tabulka 6 - Slabé stránky	67
Tabulka 7 - Příležitosti.....	68
Tabulka 8 - Hrozby	68
Tabulka 9 - Porovnání váhy faktorů	69
Tabulka 10 - Grafická matice analýzy SWOT.....	70

8 Přílohy

Příloha č. 1 – Mapové zobrazení správního území ORP Příbram

SO ORP PŘÍBRAM

(stav k 1. 1. 2014)



Zdroj: (45)

Příloha č. 2 – Mapové zobrazení obcí s pověřeným obecním úřadem na území ORP
Příbram









Zdroj: (46)









Příloha č. 3 – Obecně-geografická mapa správního obvodu ORP Příbram








Správní obvod Příbram
obecně-geografická mapa

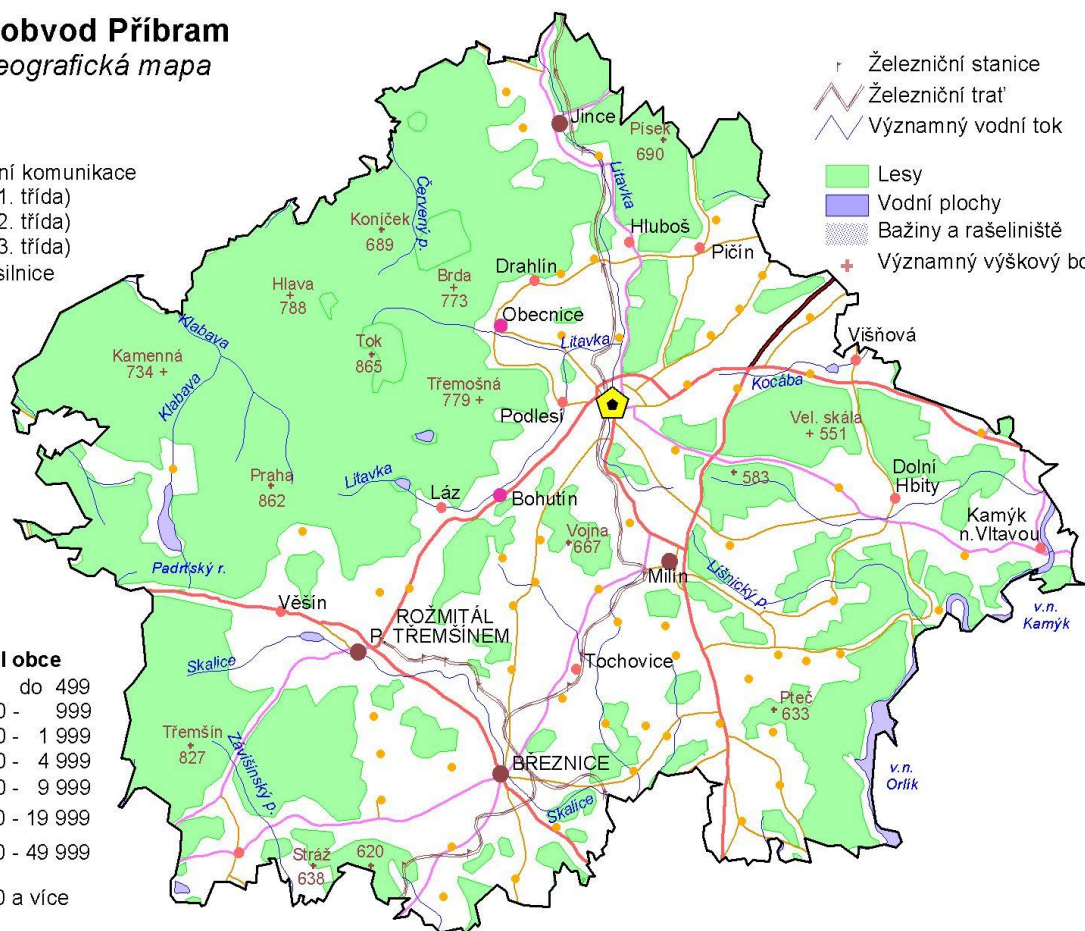
Druhy silnic

-  dálnice
-  rychlostní komunikace
-  silnice (1. třída)
-  silnice (2. třída)
-  silnice (3. třída)
-  ostatní silnice

Počet obyvatel obce

-  do 499
-  500 - 999
-  1 000 - 1 999
-  2 000 - 4 999
-  5 000 - 9 999
-  10 000 - 19 999
-  20 000 - 49 999
-  50 000 a více

-  Železniční stanice
-  Železniční trať
-  Významný vodní tok
-  Lesy
-  Vodní plochy
-  Bažiny a rašeliniště
-  Významný výškový bod



Zdroj: (48)