

Analýza rizik a preventivní opatření v oblasti řešení mimořádných událostí v ČOV Olomouc

Lenka Doležálová

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka DOLEŽÁLKOVÁ**
Osobní číslo: **L11242**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza rizik a preventivní opatření v oblasti řešení mimořádných událostí v čistírně odpadních vod Olomouc**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zpracujte problematiku analýzy a řízení rizik, zvládnání havarijních situací**
- 2. Charakterizujte vybraná rizika v oblasti povodní a úniku nebezpečných látek**
- 3. Provedte analýzu bezpečnostních opatření v ČOV Olomouc z hlediska povodně a úniku nebezpečných látek**
- 4. Na základě provedené analýzy zhodnoťte a navrhnete možná řešení vedoucí k odstranění zjištěných nedostatků v oblasti ochrany proti povodni a úniku nebezpečných látek**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] SMEJKAL, V., RAIS, K. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4. vydání. Praha. Grada Publishing. 2013. 488 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

[2] ŠEFČÍK, V. Analýza rizik. 1. vydání. Zlín. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2009. 98 s. ISBN 978-80-7318-696-8.

[3] PALEČEK, M. Postupy a metodiky analýz a hodnocení rizik pro účely zákona o precí závažných havárií. Praha. VÚBP. 2000. 99 s.

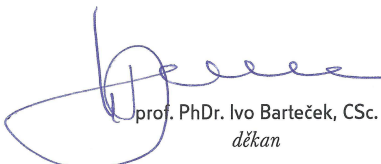
Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

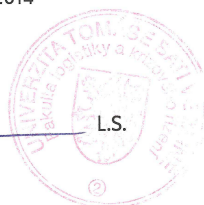
Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Zdeněk Šafařík, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **21. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2014**

V Uherském Hradišti dne 21. února 2014


prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan




doc. PhDr. Ferdinand Mazal, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Bakalářská práce „Analýza rizik a preventivní opatření v oblasti řešení mimořádných událostí v ČOV Olomouc“ si klade za cíl popsat reálná rizika, která mohou ohrozit chod ČOV Olomouc, způsoby prevence proti zmíněným rizikům a následné řešení vzniklých mimořádných událostí.

Teoretická část práce popisuje základní pojmy a zásady v oblasti teorie rizik, jejich řízení a vybraných reálných rizik jako je povodeň a havarijní únik závadné látky.

V praktické části jsou uvedeny postupy, podle kterých jsou řešeny rizikové situace z hlediska ohrožení ČOV Olomouc povodněmi a havarijním únikem závadné látky. Je zhodnocen současný stav, zjištěny nedostatky a stanoveno opatření pro zlepšení.

Klíčová slova: riziko, mimořádná událost, prevence, havárie, povodeň

ABSTRACT

The bachelor work „Risk Analysis and Preventive Measures in Dealing with Emergencies in Wastewater Treatment Plant Olomouc. It aims to describe the real risk may affect the operation of the WWTP Olomouc. Methods of preventions of such risks and subsequent solving emergencies.

The theoretical part describes the basics concepts and principles in the theory of risk management and selected real risks such as flood and escape of harmful substances.

The practical part describes the procedures by which they are addressed risk situations in terms of threat WWTP Olomouc floods and emergency escape harmful substances.

It assessed the current situation, secured deficiencies and measures for improvement.

Keywords: Risk, Extraordinary event, Prevention, Accident, Flood

Děkuji RNDr. Zdeňku Šafaříkovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a cenné rady při jejím zpracování.

Poděkování patří rovněž vedení společnosti ČOV Olomouc za možnost použít pro potřeby této bakalářské práce informace a data společnosti.


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne 24. 4. 2014


.....
podpis studenta/ky

OBSAH

ÚVOD.....	10
1 TEORETICKÁ ČÁST	12
1 RIZIKO – ZÁKLADNÍ POJMY, ANALÝZA RIZIK.....	13
1.1 CO JE TO RIZIKO?.....	13
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK.....	13
1.3 ANALÝZA RIZIK.....	14
1.3.1 Základní kroky při analýze rizik.....	15
1.4 DRUHY ANALÝZY RIZIK.....	16
1.5 METODY ANALÝZY RIZIK.....	17
1.5.1 Kvalitativní metody.....	17
1.5.2 Kvantitativní metody.....	18
1.5.3 Příklady metod analýzy rizik.....	18
2 ŘÍZENÍ RIZIK	20
2.1 PROCESY A FÁZE ŘÍZENÍ RIZIK	20
2.1.1 Identifikace a vyhodnocení rizik	20
2.1.2 Vyhodnocení rizik	21
2.1.3 Taktika řízení rizik	21
2.1.4 Rozhodnutí a implementace.....	22
3 LEGISLATIVA	23
4 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST A KRIZOVÁ SITUACE	24
4.1 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST.....	24
4.2 KRIZOVÁ SITUACE	24
4.3 ZVLÁDÁNÍ HAVARIJNÍCH A TÍŠŇOVÝCH SITUACÍ.....	24
4.4 ZÁSADY ÚČINNÉ REAKCE NA MIMOŘÁDNOU UDÁLOST:	25
5 POVODĚŇ.....	26
5.1 ZÁKLADNÍ POJMY	26
5.2 DEFINICE POJMŮ STUPŇŮ POVODŇOVÉ AKTIVITY.....	27
5.3 POVODŇOVÝ PLÁN	27
6 HAVÁRIE	28
6.1 ZÁVADNÉ A NEBEZPEČNÉ LÁTKY.....	28
6.2 PŘÍČINY ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	29
6.3 HAVARIJNÍ PLÁN	29
7 CÍLE A METODIKY ZPRACOVÁNÍ.....	30

7.1	CÍLE	30
7.2	METODY VYUŽÍVANÉ PŘI BAKALÁŘSKÉ PRÁCI.....	30
II	PRAKTICKÁ ČÁST	31
8	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	32
8.1	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI MOVO A.S.	32
8.2	PŘEDSTAVENÍ A HISTORIE ČOV OLOMOUC	32
8.3	POPIS PROVOZU ČOV OLOMOUC.....	34
8.4	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEMU ZPRACOVANÝCH ODPADŮ	36
8.5	PRŮMYSL V OLOMOUCI	37
8.6	INFORMACE O RECIPIENTU A HYDROLOGICKÉ ÚDAJE O ŘECE MORAVĚ	38
8.7	KVALITA VYPOUŠTĚNÉ OV DO RECIPIENTU	40
9	POVODĚŇ	41
9.1	PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ	41
9.1.1	Povodňové prohlídky	41
9.1.2	Obtokové poměry celé ČOV a jednotlivých částí	42
9.1.3	Ochrana areálu.....	43
9.2	OPATŘENÍ A ČINNOSTI PŘI POVODNI.....	44
9.2.1	Způsob vyhlášení stupňů povodňové aktivity ze strany PMO s. p.....	45
9.2.2	Činnosti konané společností ČOV Olomouc při ohrožení povodní.....	45
9.2.3	Způsob vyžádání pomoci při povodni	50
10	HAVÁRIE	51
10.1	PREVENTIVNÍ HAVARIJNÍ OPATŘENÍ.....	51
10.1.1	Stavební opatření.....	51
10.1.2	Technická opatření	52
10.1.3	Organizační opatření	52
10.1.4	Preventivní školení.....	52
10.1.5	Systém kontrol.....	53
10.2	OPATŘENÍ A ČINNOSTI PŘI VZNIKU HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	54
10.2.1	Popis možných cest havarijního úniku nebezpečných látek.....	56
10.2.2	Způsob vyhlášení havárie	57
10.2.3	Bezprostřední odstranění příčin havárie.....	57
11	VÝPOČET MÍRY RIZIKA	59
12	CHECK LIST (KONTROLNÍ SEZNAM).....	61
12.1	REGISTR DALŠÍCH RIZIK ČOV OLOMOUC – CHECK LIST	62
13	NÁVRHY A DOPORUČENÍ	66

13.1	V OBLASTI OHROŽENÍ POVODNÍ.....	66
13.2	V OBLASTI ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY.....	67
13.3	V OBLASTI JINÝCH RIZIK ČOV	68
	ZÁVĚR	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	71
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ	74
	SEZNAM TABULEK.....	75
	SEZNAM PŘÍLOH.....	76

ÚVOD

Bakalářská práce Analýza rizik a preventivní opatření v oblasti řešení mimořádných událostí v ČOV Olomouc se bude zabývat problematikou rizik, která mohou zásadním způsobem ohrozit chod ČOV. Konkrétně se jedná o ohrožení z hlediska povodní a havarijním únikem nebezpečných látek.

Zajištění bezpečnosti provozu a ochrany zdraví zaměstnanců při práci včetně efektivního řízení pracovních rizik má být nedílnou součástí strategie každé firmy. Proto je třeba, aby firma věnovala pozornost tvorbě firemní dokumentace jako je pracovní řád, havarijní a povodňový plán, který jednoznačně stanovuje soubor preventivních opatření proti vzniku rizikové situace a současně stanoví činnosti při vzniku mimořádné události. Zejména pro provoz ČOV je kvalitně zpracovaný havarijní a povodňový plán velmi důležitý, neboť povodeň a únik nebezpečné látky jsou největším rizikem ohrožujícím biologický stupeň technologie čištění odpadních vod a následně životního prostředí. Mimo kvalitně zpracované havarijní plány je důležité jejich uvedení do praxe a zejména výcvik a školení zaměstnanců, aby byli schopni vyhnout se vzniku mimořádné události a pokud již MU nastane, aby dokázali snížit její dopad.

Cílem bakalářské práce je analyzovat rizika, která mohou vzniknout při ohrožení provozu ČOV Olomouc z hlediska povodní, úniku nebezpečné látky a jiných rizik, která jsem vybrala z integrovaného registru rizik zpracovaného pro provoz ČOV.

V teoretické části popisují základní pojmy a metody v oblasti analýzy a řízení rizik. Vysvětlují, co je to riziko a jaké metody jsou užívány k jeho identifikaci. Dále se zabývám procesem řízení rizik, tedy postupy, které vedou k řízení a eliminaci rizik v praxi. V další kapitole jsem uvedla platnou legislativu. Následující kapitoly podrobně vysvětlují co je to mimořádná událost a krizová situace, povodeň a havárie. Vysvětlují základní pojmy, příčiny vzniku a zásady účinných reakcí na vzniklé mimořádné události, kterým lze čelit dodržováním postupů dle příslušných havarijních a povodňových plánů.

V praktické části jsem představila společnost MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s., která je provozovatelem ČOV Olomouc jejímž provozem se podrobněji zabývám ve své bakalářské práci. Stručnou formou popisují princip činnosti technologického procesu zpracování odpadní vody v ČOV. Uvádím údaje o objemech zpracovaných odpadních vod, recipientu, tedy řece Moravě. Zmiňuji důvod, proč je důležité čistit odpadní vodu, která se vrací zpět

do životního prostředí. Následující kapitola se podrobně zabývá problematikou povodní a únikem nebezpečných látek, která je zapracována do povodňového a havarijního plánu. Tyto plány řeší preventivní opatření a činnosti při vzniku mimořádné události. Dále vysvětlují metodu výpočtu míry rizika, kdy na základě odhadu velikosti dopadu a pravděpodobnosti výskytu stanovím stupeň významovosti rizika. Tuto metodu výpočtu jsem použila při sestavení Check listů pro hodnocení dalších rizik v provozu ČOV. Poslední kapitola návrhů a doporučení shrnuje nedostatky, které jsem zjistila. A na jejich základě uvádím doporučení k odstranění nebo eliminaci zjištěných nedostatků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RIZIKO – ZÁKLADNÍ POJMY, ANALÝZA RIZIK

Všechny lidské činnosti jsou spojeny s nebezpečím a neurčitostmi různého původu. [1]

Denně jsou jednotlivci, lidská společnost jako taková, ale i firmy či státy vystaveny rizikům, která přináší život. Může jít o ohrožení života či zdraví osob, finanční či materiální ztráty nebo postižení přírodní katastrofou.

1.1 Co je to riziko?

Riziko je výraz, pocházející ze 17. století, objevil se ve spojení s lodní dopravou. Pojem „*risico*“ pochází z italštiny a označuje situaci, které je třeba se vyhnout. V encyklopediích najdeme pod tímto pojmem nebezpečí vzniku škody, poškození, ztrátu, zničení nebo krach v podnikání.

Pojem rizika je často chápán jako nebezpečí nebo jako nechtěná a nešťastná událost, nikoli jen jako nejistota ohledně výsledku nějakého jevu nebo mimořádné události. V tomto ohledu můžeme riziko definovat jako pravděpodobnost tělesné, sociální, psychické či finanční újmy, poškození nebo ztráty, které mohou být způsobeny nebezpečným jevem („hazard“), jenž působí v určitém čase. [4]

Podle obvyklého slovníkového významu je riziko „vyhlídka na špatné následky“. [1]

Z citací vyplývá, že s rizikem je spojen neurčitý výsledek, což znamená, že existují minimálně dvě varianty řešení dané situace, ze kterých se snažíme vybrat právě tu, která bude mít pro nás nejpříjemnější výsledek s minimálním rizikem. Současně se snažíme vyloučit variantu s nežádoucím výsledkem, která vede ke ztrátě, znehodnocení nebo poškození.

1.2 Základní pojmy analýzy rizik

Aktivum – je vše co má určitou hodnotu, která může být změněna působením hrozby. Aktiva můžeme rozdělit: hmotná (např. nemovitosti, stroje, lidé, peníze, atd.), nehmotná (např. KNOW-HOW, software, odbornost personálu, pověst firmy, atd.).

Základní charakteristikou aktiva je hodnota aktiva, která je založena na objektivním vyjádření obecně vnímané ceny nebo na subjektivním ocenění důležitosti (kritičnosti) aktiva pro daný subjekt, případně kombinací obou přístupů. [2]

Hrozba – je síla, událost nebo osoba, která má negativní vliv na aktiva a může způsobit jejich poškození. Hrozby mohou být přírodního (požár, přírodní katastrofa, atd.) nebo lidského charakteru (krádež, chyba obsluhy, únik informací, atd.). Mohou být náhodné nebo úmyslné.

Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (vyjádřenou obvykle pravděpodobností čili rizikem). [4]

Zranitelnost – je nedostatek, slabina nebo stav analyzovaného aktiva (případně subjektu nebo jeho části), který může hrozba využít pro uplatnění svého nežádoucího vlivu. Tato veličina je vlastností aktiva a vyjadřuje, jak citlivé je aktivum na působení dané hrozby. [2]

Protiopatření – je prostředek navržený pro zmírnění hrozby a snížení zranitelnosti aktiva. Protiopatření je navrženo se záměrem předejít vzniku škody nebo překlenutí následků vzniklé škody.

Z hlediska analýzy rizik je protiopatření charakterizováno efektivitou a náklady. [2]

Efektivita vyjadřuje účinnost míry snížení hrozby, snažíme se o eliminaci pravděpodobnosti hrozby a snížení závažnosti jejích dopadů. Do nákladů na protiopatření je nutné zahrnout nejen náklady na přijetí protiopatření, ale také na zavedení protiopatření do praxe.

1.3 Analýza rizik

Analýza rizika je základním prvkem rizikového inženýrství a je nutnou podmínkou rozhodování o riziku, a tedy základním procesem managementu rizika. [3]

Analýza rizika by měla být založena na systematické analýze zdrojů rizika a na tom, co se může pokazit či porouchat (identifikace zdrojů rizika), dále na snaze o rozvinutí možných nehodových scénářů, které jsou obvykle založeny na systematických přístupech, jako jsou stromy událostí a historické zkušenosti (např. databáze nehodových událostí z minulosti). [1]

Aby byla analýza rizik úspěšná, musí být srozumitelná a logicky uspořádaná. Založená na faktech, jasných domněnkách a předpokladech v souladu s intuicemi možných krizových událostí a jevů. Její závěry by měly vést k ponaučení z nastalých nebo možných krizových situací a vyústit návrhem účinných protiopatření.

1.3.1 Základní kroky při analýze rizik

První fáze analýzy rizik se zabývá identifikací rizik:

- Identifikace aktiv spočívá ve vytvoření jejich seznamu.
- Stanovení hodnoty aktiv, posouzení závažnosti jejich ztráty, změny či poškození.
- Identifikace hrozeb a slabin (zranitelnost), tedy označení událostí, které mohou negativně ovlivnit hodnotu aktiv. Dále určení slabých míst subjektu, která mohou způsobit hrozbu.
- Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti.

Druhá fáze analýzy rizik spočívá ve vyhodnocení identifikovaných rizik:

- Posouzení dopadů naplnění hrozeb na aktiva.
- Stanovení úrovně rizik.
- Rozhodnutí, jsou-li rizika akceptovatelná či nikoli.
- Stanovení a realizace protiopatření.

Na základě výsledků analýzy rizik můžeme stanovit odpovídající kroky vedoucí ke zvládnutí rizik a sestavení protiopatření, která zamezí výskytu rizik.

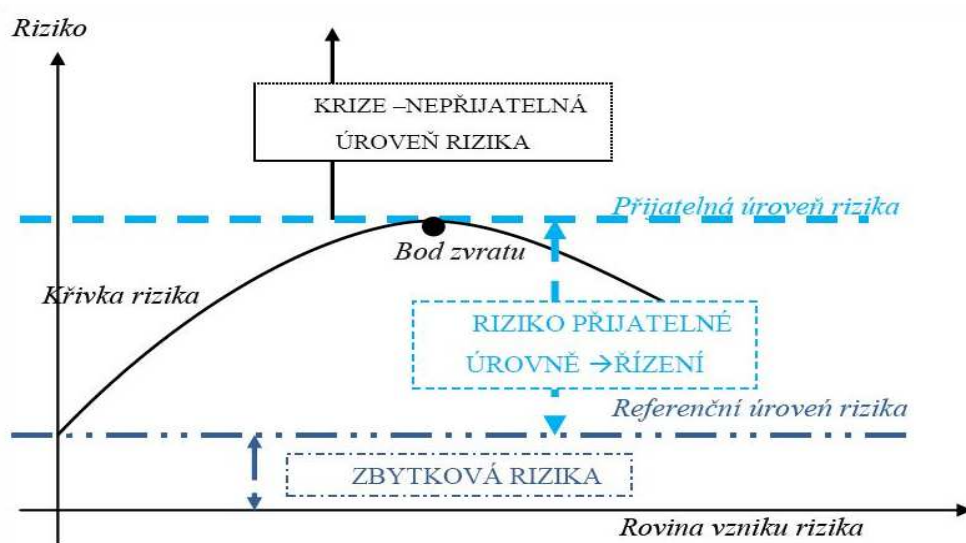
Při návrhu protiopatření se používá pravidlo, které stanovuje, že náklady vynaložené na snížení rizika musí být přiměřené hodnotě chráněných aktiv (případně hodnotě škod, vzniklých dopadem hrozby). S tímto pravidlem souvisí stanovení referenční úrovně rizika, pod kterou se riziko prohlásí za zbytkové a nepodnikají se žádná protiopatření.

Zbytkové riziko je takové riziko, které je tak malé (nepřesáhne referenční úroveň), že je pro subjekt přijatelné a není nutné podnikat další protiopatření k jeho snížení.

Referenční úroveň je hranice míry rizika (stanovená hodnota velikosti rizika), která rozhoduje o tom, zda je riziko zbytkové (velikost rizika je menší než referenční úroveň), či není zbytkové (velikost rizika je větší než referenční úroveň). Tím se rozhodne, zda proti riziku je či není nutné podnikat další protiopatření pro jeho snížení. Referenční úroveň by měla být na takové úrovni, aby dopad hrozby byl tak malý, že jej lze zanedbat. Jakkoliv by se zdálo, že rizika s vysokou úrovní mají mít absolutní přednost při realizaci protiopatření,

není možné pominout situaci, kdy místo několika vysoce hodnocených rizik bude existovat větší množství středních rizik, která mohou přivodit za určitých okolností daleko vyšší celková rizika. [2]

Mezní úroveň vývoje rizik je hranice přijatelného rizika, jehož existence je tolerována s ohledem na stanovenou firemní strategii a cíle. Jestliže však hodnota rizika přesáhne mezník, zvaný bod zvratu, rizika se stávají nepřijatelnými. Přichází krize a proces řízení rizik se mění na proces řízení krizí zaměřený na redukci a minimalizaci škod. Tyto vztahy jsou znázorněny na obrázku č. 1.



Obr. 1. Grafické znázornění členění rizik a jejich úrovní. [17]

1.4 Druhy analýzy rizik

Rizikový inženýr musí vzít v úvahu, že rozvoj lidstva, klimatické změny a další okolnosti způsobují změnu podmínek, v nichž jevy vznikají, probíhají, realizují se a zanikají. Data shromážděná v minulosti mají sice velkou hodnotu, ale mnohdy už nestačí, neboť se objevují stále nové technologické, ekonomické i sociální jevy a situace, a tedy i nové druhy nepříznivých událostí, o nichž jsme neměli ani tušení, že se vůbec mohou vyskytnout. Objevují se také nové přírodní jevy, jejichž vznik člověk ovlivnit nedokáže – i když je např. jejich zdrojem, ale snaží se zasahovat do jejich průběhu; názory lidí na způsob odvrácení nepříznivých událostí se mnohdy velice liší, až do protichůdností. [3]

V analýze rizika se proto dají rozlišit dva základní případy, které mají vliv na volbu metod a postupů:

1. Apriorní analýza - řeší jevy a události, které již v minulosti minimálně jednou nastaly. Jedná se o jevy skutečné, kdy známe jejich povahu a víme, že mohou skutečně nastat. To znamená, že jevy jsou tedy předem známy (apriorní).
2. Aposteriorní analýza - zabývá se jevy a událostmi, které v minulosti ještě nenastaly, a posuzovatel rizika se pouze domnívá, že se mohou stát. Riziko a jeho míra se odhaduje na základě chování jevů, které nastanou až po jejich analýze (aposteriori).

A současně se setkáváme se dvěma odlišnými požadavky na analýzu rizika:

1. Absolutní analýza - slouží ke stanovení přesné hodnoty rizika pro rozhodování s cílem získat podklady pro rozhodování o peněžních tocích, získat podklady pro převzetí rizika, získat podklady pro eliminaci nebezpečí a rizik, získat podklady pro přenesení rizik na třetí osoby.
2. Relativní analýza - má sloužit k porovnání dvou nebo více projektů z hlediska portfolia rizik, následně tedy k rozhodování o volbě projektu, porovnání rizik uvnitř projektu.

1.5 Metody analýzy rizik

Způsob vyjádření veličin, s nimiž se v analýze rizik pracuje, lze použít jako základní hledisko pro rozdělení těchto metod. Existují při tom dva základní přístupy k jejímu řešení: kvantitativní a kvalitativní metody vyjádření veličin analýzy rizik. V analýze rizik se používá buď jeden z těchto dvou přístupů, nebo jejich kombinace. [2]

1.5.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní analýzy rizik jsou hojněji využívány ke stanovení priorit mezi riziky. Pracují s daty o následcích a ztrátách užité hodnoty. K tomuto vyjádření často využívají indexů. Stěžejní je stanovení zranitelnosti nebo míry ohrožení. [3]

Rizika jsou definována rozsahem hodnot (např. obodována čísly 1 až 10), pravděpodobností výskytu od 0 do 1 nebo vyjádřena slovy (malé, střední, vysoké). Úroveň rizika určí kvali-

fikovaný odhad, který provede hodnotící tým. Kvalitativní metody jsou jednoduché a rychlé, ale jsou zatíženy subjektivním posudkem hodnotícího.

Mezi kvalitativní metody patří metoda DELFI (řízený kontakt mezi experty hodnotící skupiny a představiteli hodnoceného subjektu).

1.5.2 Kvantitativní metody

Princip kvantitativní analýzy rizik je založen na dvou krocích, tj. pravděpodobnosti výskytu jevu a pravděpodobnosti ztráty hodnoty. [3]

Vycházejí z matematické analýzy rizika, frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Dopad je obvykle vyjádřen ve finančních termínech (korunách). Kvantitativní metody nejčastěji vyjadřují riziko, jako roční předpokládanou ztrátu. Tyto metody jsou více vědecké než kvalitativní, pro svoji náročnost vyžadují více času, úsilí a technických prostředků.

Mezi kvantitativní metody patří metody CRAMM, Risk PAC, Risk Watch.

1.5.3 Příklady metod analýzy rizik

V technické praxi existuje řada metod pro analýzu rizik. Zde uvádím názvy nejfrekventovanějších metod:

- 1) Check List (kontrolní seznam) – tato metoda byla vybrána pro analýzu rizik, která je uvedena v praktické části bakalářské práce.
- 2) Safety Audit (bezpečnostní kontrola).
- 3) What – If Analysis (analýza toho, co se stane, když).
- 4) Preliminary Hazard Analysis – PHA (předběžná analýza ohrožení).
- 5) Process Quantitative Risk Analysis – QRA (analýza kvantitativních rizik v procesu).
- 6) Hazard Operation Process – HAZOP (analýza ohrožení a provozuschopnosti).
- 7) Event Tree Analysis – ETA (analýza stromu událostí).
- 8) Failure Mode and Effect Analysis – FMEA (analýza selhání a jejich dopadů).
- 9) Fault Tree Analysis – FTA (analýza stromu poruch).
- 10) Human Reliability Analysis – HRA (analýza lidské spolehlivosti).

- 11) Fuzzy Set and Verbal Verdict Method – FL-VV (metoda mlhavé logiky verbálních výroků).
- 12) Relative Ranking – RR (relativní klasifikace).
- 13) Causes and Consequences Analysis – CCA (analýza příčin a dopadů).
- 14) Probabilistic Safety Assessment – PSA (metoda pravděpodobnostního hodnocení).

Podrobnější popis zmíněných metod je uveden v příloze P I.

2 ŘÍZENÍ RIZIK

V praxi se vyskytuje velká škála oblastí, s nimiž jsou rizika spojena, a problematika řízení rizik je tím značně různorodá, existují však určité obecné zásady procesu řízení rizik, které jsou společné pro všechny typy. Lze využít metodické příručky a pokyny pro řízení rizik.

Řízení rizik je proces, při němž se subjekt řízení snaží zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a navrhuje řešení, která pomáhají eliminovat účinek nežádoucích vlivů a naopak umožňují využít příležitosti působení pozitivních vlivů. [2]

Z uvedené citace lze vyvodit, že řízení rizik je v podstatě přístup k řešení konkrétního problému (rizika), který je založen na identifikaci, vyhodnocení míry dopadu a pravděpodobnosti výskytu rizika. A výstupem této analýzy je navržení a přijetí opatření, která hrozící riziko odstraní nebo alespoň eliminují na přijatelnou mez.

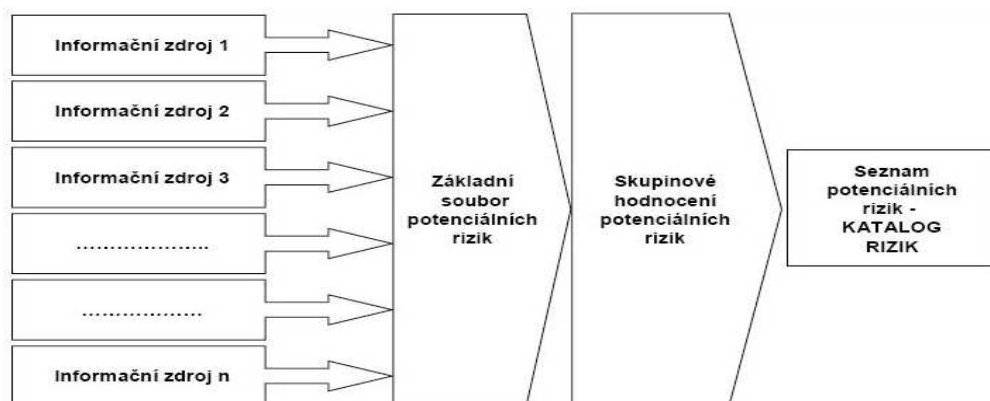
2.1 Procesy a fáze řízení rizik

Řízení rizik řídicími orgány spočívá v systematické identifikaci, měření, zvládnutí, monitorování a vykazování všech významných rizik jednotným a integrovaným způsobem tak, aby byly pokryty všechny rizikové oblasti činnosti. [6]

2.1.1 Identifikace a vyhodnocení rizik

Identifikace rizik spočívá ve zjištění a strukturované evidenci významných potenciálních rizik a jejich klasifikaci do určených klasifikačních skupin. [6]

Cílem identifikace a vyhodnocení rizik je vytvoření seznamu identifikovaných rizik, tzv. katalogu rizik.



Obr. 2. Postup tvorby katalogu rizik. [6]

Základní soubor potenciálních rizik lze sestavit na základě informačních zdrojů, kterými jsou např. již dříve identifikované soubory rizik, seznamy obvyklých rizik např. při řízení projektů.

2.1.2 Vyhodnocení rizik

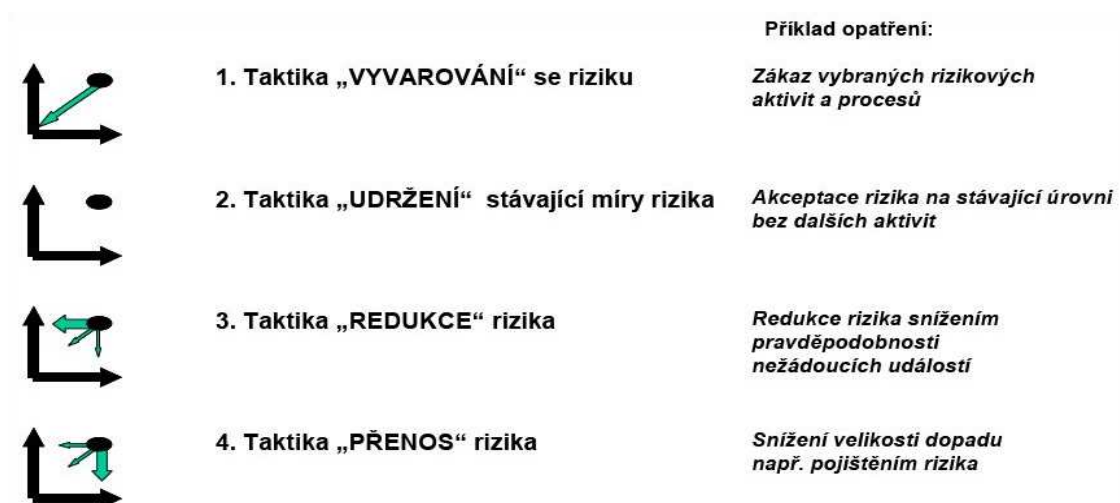
Vyhodnocení důležitosti identifikovaných rizik může být provedeno dostatečně odborně vybaveným jednotlivcem nebo skupinou odborníků.

Skupinové hodnocení základního souboru rizik respondenty probíhá zpravidla formou řízené skupinové diskuse s respondenty a jeho výstupem je jednak posouzení a popř. modifikace základního souboru potenciálních rizik, jednak jejich počáteční vyhodnocení z hlediska jejich významnosti. [6]

Předmětem hodnocení je u každého rizika velikost jeho dopadu D a pravděpodobnost výskytu P . Stupeň významnosti rizika „ V “ je dán součinem bodového ohodnocení dopadu rizika „ D “ (dopad) a pravděpodobnosti výskytu rizika „ P “.

2.1.3 Taktika řízení rizik

Taktika řízení rizik spočívá ve výběru nejvhodnějšího postupu pro zvládnutí příslušného rizika. Zvládnutí rizika spočívá obecně ve snižování jeho dopadu anebo jeho pravděpodobnosti výskytu. Pro kritická rizika se stanovují generické taktiky k jejich zvládnutí výběrem jedné z dále uvedených metod: Vyloučení rizika, snížení rizika, přenos rizika a přijetí rizika. [6]



Obr. 3. Základní taktiky zvládnutí rizika. [6]

Obr. 3. Základní taktiky zvládnání rizika graficky znázorňuje, jakým způsobem lze riziku čelit a zmírnit jeho dopad. Volba základní taktiky vychází z možností, jakými je možné snížit dopad a pravděpodobnost výskytu rizika. Stanovení a výběr taktiky se děje zpravidla na základě diskuze expertního týmu, který prodiskutuje možná rizika, jejich dopady a pravděpodobnost výskytu.

Při řízení rizika se nejprve snažíme riziku vyhnout, což znamená vyvarovat se rizikových aktivit a procesů. Tedy předejít vzniku rizikové nebo krizové situace. Jestliže se jisté riziko vyskytuje a nelze jej zcela eliminovat, je důležité pokusit se snížit míru rizika na přijatelnou mez a držet akceptovatelný stav míry rizika. Nebo se pokusit o redukci rizika, tedy snížení pravděpodobnosti jeho výskytu. To provádíme na základě preventivních opatření a systému včasných kontrol. Snížení velikosti dopadu rizika lze předejít přenosem na třetí stranu, tzv. transfer rizika. To se děje nejčastěji pojištěním.

2.1.4 Rozhodnutí a implementace

Východiskem a podstatou jakéhokoliv rozhodování je hodnocení informací, získaných Rozhodovatelem – např. okamžitým zjištěním situace, informací z expertní analýzy. [7]

Rozhodovací procesy jsou součástí řízení lidských aktivit jakéhokoliv druhu, včetně každodenního života člověka. Jejich základem je snaha o výběr nejvhodnější varianty řešení konkrétní situace a tím i vytvoření základních předpokladů pro dosažení plánovaného cíle. [8]

Z výše uvedených citací vyplývá, že rozhodovací proces, který vychází z analýzy a řízení rizik, po zvážení ekonomických, technických, sociálních a jiných faktorů analyzuje a srovnává preventivní a regulační opatření. Následně z nich vybere ta, jež existující riziko minimalizují. Je důležité správné rozpoznání reálných hrozeb, na jejichž základě je možné vypracovat krizové a havarijní plány.

Posledním krokem je implementace výsledků rozhodnutí do praktického využití.

3 LEGISLATIVA

V legislativě jsou uvedeny zákony, které jsou uplatněny při stanovení provozní politiky ČOV Olomouc a podle kterých jsou vypracovány příslušné bezpečnostní směrnice a plány. Podle těchto plánů se postupuje v případě nastalé krizové situace, a v našem případě se uvažuje povodňový plán a havarijní plán ČOV Olomouc.

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

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů.

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

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

Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky a o změně zákona č. 425/1990Sb., o okresních úřadech, úpravě jejich působnosti a o některých dalších opatřeních s tím souvisejících, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií).

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 133/1985Sb., o požární ochraně.

4 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST A KRIZOVÁ SITUACE

Bezpečnostní systém státu zabezpečuje jeho základní funkce jak při každodenní běžné činnosti veřejné zprávy a jejich výkonných složek, tak i během mimořádných událostí, které mohou přerůst až do krizových situací, při kterých se vyhláší krizové stavy.

4.1 Mimořádná událost

Mimořádnou událostí je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. [13]

4.2 Krizová situace

Krizová situace je mimořádná událost (podle zákona o IZS), narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (dále jen „krizový stav“). [9]

4.3 Zvládání havarijních a tísňových situací

Součástí jakékoliv krize jsou existující problémy a (nebo) existující nebezpečí, které vyžadují rozhodnutí a správnou reakci managementu. Správná reakce a rozhodnutí musí být provedena obvykle v omezeném čase a často na základě limitovaných informací. [2]

Praxe ukázala, že firmy postrádající havarijní plány se v tísňových situacích chovají zmateně a improvizují, tedy nejsou schopny cíleně ovlivnit krizovou situaci a zmírnit jejich dopady. Naopak kvalitně vypracované havarijní plány, které jsou použity v praxi, cíleně řídí krizovou situaci a zmírňují její dopad.

K úspěšnému zvládnutí havarijní situace musíme znát: co a kde dělat, v jakém sledu, jak to dělat, kdo to má dělat.

Proto je nutné vytvořit systém manažerského řízení krizových stavů, který identifikuje, izoluje a řídí zvládnutí krizových událostí. Tyto systémy musí být vytvořeny a vyzkoušeny dříve, než přijde krizová událost. Mnohdy se stává, že navržené havarijní plány v praxi selhaly.

4.4 Zásady účinné reakce na mimořádnou událost:

- Přijmout skutečný stav (nespoléhat na situaci „Nám se to stát nemůže.“).
- Plánovat a koordinovat (před, v průběhu a po skončení mimořádné události).
- Identifikovat nebezpečí a možnosti.
- Definovat způsob reakce (zkoušet, procvičovat a zdokonalovat havarijní plán).
- Zamezení šíření škod (užití aktivních opatření k získání kontroly nad vývojem události).
- Vyřešit událost (úspěšné vyřešení události).
- Vyhnout se možnosti opakování (analýza příčin vzniku mimořádné události, zjištění slabin, prevence).
- Obnovení funkčnosti (návrat k normálnímu stavu).

5 POVODEŇ

Povodeň je mimořádná situace, kdy se následkem dlouhotrvajících nebo přívalových dešťů, které mohou být podpořeny dalšími okolnostmi jako je rychlým táním sněhů, zamrzlou půdou po zimním období, nepropustným povrchem nebo nasáklou půdou, hromaděním ledových ker, nedostatečností kanalizačního systému, nadbytkem zpevněných ploch nebo náhlým uvolněním překážky ve vodním toku (protržení hráze) zvětší průtok vody a zvedne hladinu tak, že se voda z koryta vylévá a zaplavuje okolní území. Povodně jsou doprovázeny ztrátami na životech, na životním prostředí a majetku.

Povodně jsou v České republice jednou z nejčastějších přírodních katastrof. Mají nejčastěji lokální charakter, ale mohou přesáhnout i na území sousedních států.

Problematiku povodní se podrobně zabývá zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ze kterého čerpám potřebné informace týkající se problematiky povodní a z něhož cituji.

5.1 Základní pojmy

Povodněmi se pro účely tohoto zákona rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň). [10]

Druhy povodní:

- **Přirozená povodeň** je způsobena přírodními jevy, zejména táním sněhu v kombinaci s dešťovými srážkami nebo chodem ledů.
- **Zvláštní povodeň** je způsobena zejména poruchou vodního díla, která může vést k jeho havárii (protržení hráze) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle.

Za nebezpečí povodně se považují situace při dosažení stanoveného limitu vodního stavu nebo průtoku ve vodním toku a jeho stoupající tendenci, dále při déletrvajících vydatných dešťových srážkách, očekávání náhlého tání sněhové pokrývky, nebezpečném chodu ledů, nebo při vzniku ledové zácpy. Za nebezpečí povodně se také považuje situace na vodním díle, kdy hrozí nebezpečí jeho poruchy.

5.2 Definice pojmů stupňů povodňové aktivity

Stupni povodňové aktivity se pro účely tohoto zákona rozumí míra povodňového nebezpečí vázaná na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, popřípadě na mezní nebo kritické hodnoty jiného jevu uvedené v příslušném povodňovém plánu. [10]

Rozlišujeme tři stupně povodňové aktivity, více je uvedeno v příloze P II.

5.3 Povodňový plán

Povodňovými plány se pro účely tohoto zákona rozumějí dokumenty, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací; dále obsahují způsob zajištění včasné aktivizace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochrany objektů, přípravy a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základních funkcí v objektech a v území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity. [10]

Dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), má společnost ČOV Olomouc zpracovanou interní směrnici nazvanou „Povodňový plán ČOV Olomouc“, která se zabývá a řeší rizika spojená s povodněmi ovlivňující provoz ČOV.

6 HAVÁRIE

Za havárii se vždy považují případy závažného zhoršení nebo mimořádného ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod ropnými látkami, zvláště nebezpečnými látkami, popřípadě radioaktivními zářiči a radioaktivními odpady, nebo dojde-li ke zhoršení nebo ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod v chráněných oblastech přirozené akumulace vod nebo v ochranných pásmech vodních zdrojů. [10]

Závažnou havárií je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, například závažný únik, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životní prostředí nebo k újmě na majetku. [11]

Problematiku havárií úniku nebezpečné látky se zabývá zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií a vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech havarijních plánů.

6.1 Závadné a nebezpečné látky

Závadné látky jsou látky, které nejsou odpadními ani důlními vodami a které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod (dále jen „závadné látky“). Každý, kdo zachází se závadnými látkami, je povinen učinit přiměřená opatření, aby neunikly do povrchových nebo podzemních vod a neohrozily jejich prostředí. [10]

Chemické látky, které představují nebezpečí, existují až několik set tisíc. Pro zjednodušení lze rozdělit na několik základních skupin, které se mohou i vzájemně prolínat. Hořlavé látky nebo látky podporující hoření, výbušné, toxické nebo infekční a dráždivé, látky kyselé či zásadité a látky ropného původu, které díky svému podílu na celkovém počtu havárií tvoří samostatnou skupinu. Nebezpečné látky mohou poškozovat životní prostředí, znehodnocovat půdu a vodu, poškozovat zdraví lidí a zvířat, dostanou-li se do potravního řetězce. Po jejich úniku do míst, kde nemají co dělat, je proto skutečně nutné přistoupit k okamžitému a rychlému vyřešení situace. Nejčastější okamžité způsoby odstraňování následků havárií jsou: odčerpání uniklé kapalné látky; odtěžení kontaminované zeminy a její sanace; absorpce či adsorpce látek do speciálních sorpčních prostředků.

6.2 Příčiny úniku nebezpečných látek

Ve většině případů je příčina vzniku havárií chyba člověka, jde o chybu z neznalosti nebo z nedbalosti. Další možnou příčinou může být porucha technologického zařízení (např. únava materiálu, poškození, porucha, atd.) nebo přírodní katastrofa. V dalším případě to může být také nedodržení platných předpisů upravující oblast zacházení s nebezpečnými látkami.

Nejrizikovější oblastí z hlediska úniku nebezpečných látek je jejich silniční a železniční přeprava. Riziko úniku se netýká jen přepravovaných produktů, ale i nebezpečných látek, které s přepravou bezprostředně souvisí a na kterých je přeprava závislá. Jedná se o provozní kapaliny nákladních automobilů, zvláště pak pohonné hmoty a další provozní náplně. I dálková potrubní přeprava kapalných látek představuje značná rizika vzniku havárií se specifickým průběhem (např. únik nafty, benzínu, surové ropy).

Další oblastí úniku nebezpečných látek je havárie v průmyslových podnicích, chemických závodech a zemědělských družstvech. Havárie ve výrobních podnicích jsou způsobeny selháním lidského faktoru, tedy neodbornou manipulací nebo vznikem poruchy na technologickém zařízení ve výrobě. Vzhledem k velkému objemu zpracovávaných látek jsou tyto havárie velmi nebezpečné, přímo ohrožují životy a zdraví lidí, také mají vliv na životní prostředí.

6.3 Havarijní plán

Provozovatel je povinen zpracovat vnitřní havarijní plán v součinnosti se zaměstnanci objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B a stanovit v něm opatření uvnitř objektu nebo zařízení při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejích dopadů. [12]

Dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) a vyhlášky č. 450/2005 Sb., o náležitostech havarijních plánů, má společnost má společnost ČOV Olomouc zpracovanou interní směrnici nazvanou „Havarijní plán ČOV Olomouc“, která se zabývá a řeší rizik spojených s haváriemi ohrožující provoz ČOV.

7 CÍLE A METODIKY ZPRACOVÁNÍ

7.1 Cíle

Cílem této bakalářské práce je analyzovat rizika, které mohou vzniknout při ohrožení provozu ČOV Olomouc z hlediska povodní nebo úniku nebezpečné látky. Odhalit případné nedostatky či chyby činností při vzniku mimořádné situace, které jsou popsány v povodňovém a havarijním plánu. Na základě zjištěných nedostatků navrhnout opatření ke zlepšení.

7.2 Metody využívané při bakalářské práci

Ve své práci používám dvě základní metody:

1) Sběr dat

Sběr dat slouží k získání co největšího množství informací o poloze, principu činnosti a provozu ČOV Olomouc. O objemech zpracování odpadní vody a jejím návratu do recipientu. Dále o vyskytujících se používaných nebezpečných látkách, jejich objemech a způsobu nakládání s nimi. Analýze rizik a řešení jejich vzniku dle vypracovaného povodňového a havarijního plánu.

2) Analýza kontrolním seznamem (Check List)

Touto metodou analýzy rizik hodnotím pomocí kontrolních otázek příčiny vzniku rizikových situací, jejich monitoring a reakci na nastalé mimořádné události.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Pro praktickou část bakalářské práce jsem vybrala firmu MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. respektive jeden z jejich provozů, čistírnu odpadních vod města Olomouc.

8.1 Představení společnosti MOVO a.s.

MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s. - člen skupiny Veolia Voda - je provozovatelem vodohospodářské infrastruktury pro města, obce a průmyslové podniky v okresech Olomouc, Prostějov a Zlín. Hlavní činností MOVO je zásobování obyvatelstva a průmyslových podniků pitnou vodou a následné zpracování vody odpadní. Vedle své hlavní činnosti, řeší MOVO řadu jiných aktivit, které souvisí s provozem a údržbou vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu, jde např. o řešení havárií na vodovodní i kanalizační síti, vodoměry atd. Svým zákazníkům nabízí také řadu služeb, např. průzkum a měření na stokové síti, laboratorní analýzy, realizaci přípojek, vyhledávání skrytých poruch, deratizace a další.

Společnost MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s. byla založena 11. listopadu 1994, vznikla fúzí společností STŘEDOMORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s. a ZLÍNSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s.

MOVO, zásobuje více než 400 tis. obyvatel, má 472 zaměstnanců a provozuje celkem 30 úpraven vody, 158 vodojemů a 29 čistíren odpadních vod a zajišťuje servis pro 2 103 km vodovodních a 1 198 km odpadních sítí.

8.2 Představení a historie ČOV Olomouc

Čistírna odpadních vod Olomouc, zajišťuje čištění odpadních vod obyvatel krajského města a jeho místních částí a průmyslových odpadních vod. ČOV se nachází na jižním okraji města Olomouc v části Nové Sady.

Historie odkanalizování ve městě Olomouc sahá do konce 19. století. Nejstarší dochované stoky odvádějící odpadní vody byly vybudovány již v roce 1895. Historie čištění odpadních vod se datuje až na konec 60 let dvacátého století. Do roku 1967 byly odpadní vody bez čištění vypouštěny do recipientu řeky Moravy.

ČOV Olomouc byla uvedena do provozu teprve v roce 1968, však nebyla schopna čistit odpadní vody přiváděné stokovou sítí v celém rozsahu.



Obr. 4. Letecký pohled na areál ČOV Olomouc. [14]

Teprve v roce 1995 byla uvedena do provozu po rozsáhlé rekonstrukci a rozšíření čistírna, která zajišťovala čištění všech přiváděných odpadních vod. Její kapacita byla však až dvojnásobně překročena, což si vyžádalo rozsáhlou modernizaci.

V období od roku 1996 probíhala rekonstrukce ČOV Olomouc, která byla zakončena uvedením do provozu v roce 2002, kdy již byla ČOV schopna čistit veškeré odpadní vody z města Olomouce.

Změna legislativy si vyžádala další úpravy z hlediska technologie čištění a úpravy odpadních vod, proto byla v roce 2005 zahájena první etapa „Intenzifikace ČOV“ na kterou navázala druhá „Intenzifikace ČOV“, která byla dokončena v roce 2007. Po těchto úpravách splňuje ČOV Olomouc čištění odpadních vod podle legislativy platné v EU a řadí se mezi nejmodernější čistírny odpadních vod v rámci ČR.



Obr. 5. Administrativní budova ČOV Olomouc. Zdroj: [vlastní]

8.3 Popis provozu ČOV Olomouc

Čistírna je mechanicko-biologická, s biologickým stupněm rozšířeným o odstraňování dusíkatých látek. Kalové hospodářství je řešeno s tepelným vyháněním kalů ve vyháněvacích nádržích a s následným mechanickým odvodňováním kalů. Kapacita ČOV byla stanovena na základě současného stavu s vyhlídkou do roku 2020. Biologický stupeň čištění odpadních vod je navržen na množství odpadních vod 55 000 m³/den a znečištění v BSK₅ 15 720 kg/den.

Odpadní vody z města Olomouc jsou přiváděny stokou z železobetonových trub DN 2200 o délce 299 m, navazující na kanalizační síť města. Na přívodní stoku je napojen lapák šterku, za kterým jsou umístěny strojně stírané hrubé česle. Vstupní šneková čerpací stanice slouží k přečerpávání všech přiváděných odpadních vod, včetně dešťových, tzn. 3 000 l/sec. Všechny přiváděné odpadní vody protékají dále přes jemné česle, podélný provzdušovaný lapák písku do dvou usazovacích nádrží. Za usazovacími nádržemi jsou dešťové vody odlehčeny a do aktivační nádrže jsou přivedeny odpadní vody v množství do 1968 l/sec.

Pro biologický stupeň čištění je použita aktivační linka se systémem „R-D-N“-regenerace-denitrifikace-nitrifikace s předřazeným anoxickým sektorem, s postdenitrifikací a postaerací s použitím dávkování externího organického substrátu. Aktivace se skládá ze dvou linek, přičemž každá linka je rozdělena do 27 sekcí. Z toho 4 sekce jsou využívány jako regenerace kalu, 1 sekce jako selektorová denitrifikace, 3-5 sekcí jako denitrifikace, 12-15 sekcí jako nitrifikace, 2-4 sekce jako postdenitrifikace a 1-2 sekce jako postaerace. Z uvedených počtů sekcí pro jednotlivé části vyplývá, že je možno dle potřeby provozu s ohledem na roční období, zatížení ČOV atd. některé části linky zaměňovat, což činí provoz variabilním.

Nitrifikační sekce jsou provzdušňovány tlakovým vzduchem s jemnobublinatou aerací. Denitrifikační sekce jsou anoxické, bez provzdušňování. Obsah nádrží je míchán ponornými míchadly.

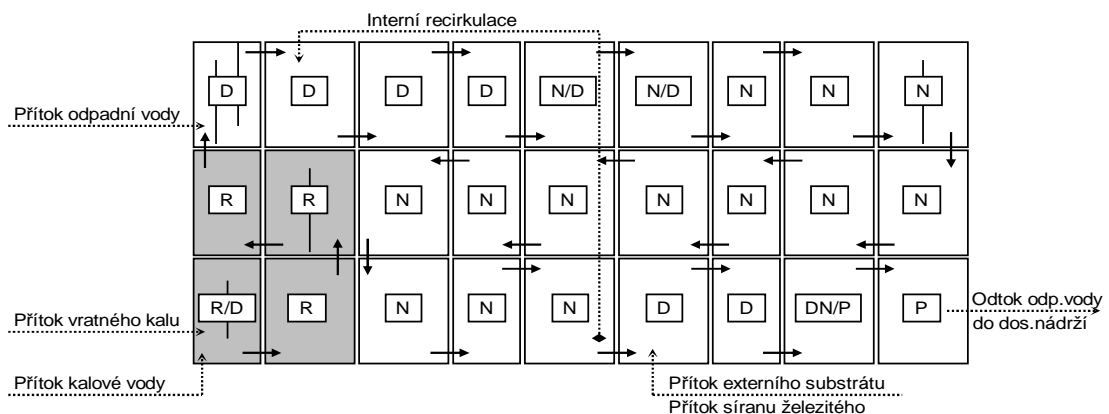
Z aktivačních nádrží odtéká aktivační směs rozdělovacím žlabem promíchávanými ponornými míchadly do 4 kruhových dosazovacích nádrží profilu 40 m, s hloubkou vody 3,9 m po obvodu nádrží. Z dosazovacích nádrží se vrací odsazený kal zpět do aktivační nádrže dvěma šnekovými čerpacími stanicemi. Vratný kal je recirkulován v množství 100 = Q₂₄.

Přebytečný kal je čerpán samostatnými ponornými čerpadly z jímky před čerpací stanicí vratného kalu.

Výtlačné potrubí přebytečného kalu je vedeno trubním kolektorem do budovy strojní zahuštění přebytečného kalu. Lze využít i vyústění přebytečného kalu do odtokové části lapáku písku, do rozdělovací jímky pro obě usazovací nádrže.

Z dosazovacích nádrží odtéká vyčištěná voda přes měrný objekt dále gravitačně do recipientu – řeky Moravy. Při vysokých stavech hladiny vody v recipientu je automaticky uzavřen gravitační odtok a vyčištěná odpadní voda je čerpána povodňovou čerpací stanicí do recipientu.

Kalové hospodářství je anaerobní vyhnívání kalu ve vyhnívacích nádržích. Vyhnílý kal se zahušťuje v zahušťovacích nádržích vyhnílého kalu a po homogenizaci se přímo odvodňuje na odstředivce. Jako rezerva při přerušení odvodňování slouží uskladňovací nádrže kalu.



Uspořádání biologické linky s interní regenerací

Obr. 6. Blokové schéma biologického stupně ČOV Olomouc. [14]

Plynové hospodářství

Vyhnívací nádrže pracují v paralelním provozu. Bioplyn vznikající při anaerobním vyhnívání kalu je veden přes plynovou kompresorovnu a je jímán ve dvou plynojemech. Současně je použit i pro míchání obsahu vyhnívacích nádrží.

Akumulovaný plyn se dále používá pro provoz kogeneračních jednotek a spalování v kotelně.

Pro energetické využití bioplynu jsou v provozu dvě kogenerační jednotky se spalovacími motory na bioplyn. Z provozu těchto kogeneračních jednotek je hrazena část spotřeby elektrické energie ČOV, teplo je využito k ohřevu obsahu vyhnívacích nádrží a vytápění objektů ČOV.

Přebytky bioplynu jsou spáleny v hořáku zbytkového bioplynu.



Obr. 7. Vyhnívací nádrže. [14]

8.4 Základní údaje o objemu zpracovaných odpadů

Níže jsou uvedeny návrhové (projektované) zatěžovací parametry ČOV Olomouc. Návrhovými vstupními parametry se rozumí maximální hodnoty, na které je dimenzována technologická linka biologického stupně ČOV pro cílový stav.

Tab. 1. Navrhované množství a znečištění odpadních vod. [14]

popis	označení	jednotky	návrhový stav k roku 2020
Počet fyzických obyvatel	-	-	140 000
Roční množství	Q _R	tis.m ³ /rok	31 025
Denní množství	Q ₂₄	m ³ /d	55 000
*) Denní množství		m ³ /h	2 292
***) Denní množství		l/s	636
Denní maximum	Q _d	l/s	764
Maximální přítok na biologickou část	Q _{max}	l/s	1 968
Běžný přítok	Q	l/s	500
Dešťové vody	Q _{děšť}	l/s	3 000

8.5 Průmysl v Olomouci

Město Olomouc má dlouhou tradici průmyslové výroby, která sahá již do 19. století. Dominantní jsou tradiční obory potravinářského a strojírenského průmyslu. Dále je zde zastoupen průmysl chemický, elektrotechnický, zpracování umělých hmot a stavebnictví. Vstupem zahraničních investic zejména do průmyslových zón města dochází k dalšímu rozvoji průmyslu strojírenského, elektrotechnického a také polygrafie.

Vybraní znečišťovatelé odpadních vod:

- FARMAK a.s. – výroba léčivých látek a desinfekčních prostředků.
- ISH&MSA ČERPADLA a.s. – výroba čerpadel a závlahové techniky.
- Moravské železářny a.s. – výroba strojních součástí, slévárna a kovárna.
- Nestlé Česko s.r.o. – výroba čokolády.
- TOS Olomouc s.r.o. – výroba kovoobráběcích strojů.
- OLMA a.s. – výroba mléčných výrobků.
- K+S Czech Republic a.s. – výroba soli a solných výrobků.
- GRIOS s.r.o. – výroba drátěného programu.

8.6 Informace o recipientu a hydrologické údaje o řece Moravě

Recipientem vyústění vyčištěných odpadních vod z ČOV Olomouc je řeka Morava.

Řeka Morava pramení na jižních svazích Kralického Sněžníku ve výšce 1380 m n. m. Nejprve protéká hornatinou Kralického Sněžníku, dále pak Branenskou vrchovinou a Mohelnickou brázdou. Střední část toku se nachází na území Hornomoravského úvalu a dolní tok v Dolnomoravském úvalu, kde se řeka stáčí k jihozápadu a u Děvína, ve výšce 136 m n. m., ústí zleva do Dunaje. Plocha povodí činí 26579,7 km². Řeka Morava je při svojí délce toku 329 km jedním ze tří nejvýznamnějších toků na území České republiky. Povodí řeky Moravy zasahuje do několika klimatických oblastí. Chladné a vlhké oblasti Hrubého Jeseníku, Kralického Sněžníku, Beskyd, Javorníků a Vsetínských vrchů s průměrnou roční teplotou 5-6 °C a ročním úhrnem srážek v rozmezí 700 – 800 mm jsou vystřídány velmi teplými a suchými nížinnými regiony s průměrnou roční teplotou 7-8 °C a úhrnem srážek v rozmezí 450 – 550 mm.

Na území Olomouce jsou pravostranné přítoky řeky Moravy zastoupeny potokem Nemilkou, levostranné přítoky tvoří potoky Oskava, Častava, Trusovický potok, Bystřice, Adamovka, Hamerský náhon a Přáslavická svodnice.

Stručná charakteristika:

Správcem toku je Povodí Moravy, s. p. Řeka Morava není vodárenským tokem.

Hydrologické údaje o řece Moravě jsou následující:

- | | |
|--|---------------------------|
| • číslo hydrologického pořadí (profil Černovír) | 4-10-03-091 |
| • číslo hydrologického pořadí (profil ČOV Olomouc) | 4-10-03-115/1 |
| • plocha povodí | 3322 km ² |
| • průměrné roční srážky | 737 mm |
| • průměrný průtok Q_a | 27,1 m ³ /sec. |

Tab. 2. Průtoky řeky v oblasti ČOV při stupni povodňové aktivity. [14]

stupeň povodňové aktivity	průtok v m ³ /sec.
I. stupeň	169
II. stupeň	200
III. stupeň	246



Obr. 8. Nákres povodí řeky Morava. [18]

8.7 Kvalita vypouštěné OV do recipientu

Odpadní voda, je voda, jejíž kvalita byla zhoršena lidskou činností. Jedná se buď o komunální odpadní vodu, která vzniká každodenní lidskou činností a pochází z domácností, škol, úřadů, od živnostníků a podobně, či o průmyslovou odpadní vodu, která vzniká v průmyslových podnicích. Odpadní voda musí být před vypuštěním zpět do řeky vyčištěna, aby nedocházelo ke zhoršení životního prostředí. Proto je odpadní voda odváděna systémem stok a kanalizace pro veřejnou potřebu k ČOV, kde se vody čistí a následně je vypouštěna do recipientu (řeky).

Technologický provoz ČOV má na výtoky odpadní vody do recipientu umístěno automatické zařízení na sběr vzorků odpadní vody. Toto zařízení samočinně odebere každých 15 minut vzorek vody vypouštěné do recipientu, který je uložen ve sběrné nádobě. Takto odebrané vzorky jsou denně podrobeny laboratorní analýze kvality, na jejímž základě je upraven technologický proces provozu biologického stupně čištění.

Pro ČOV Olomouc jsou závazné limity kvality vypouštění odpadní vody, které uvádí následující tabulka. Ta uvádí průměrná čísla za I. čtvrtletí roku 2014.

Tab. 3. ČOV Olomouc – kvalita vypouštěné odpadní vody. [16]

parametr	jednotky	průměrné hodnoty	limity vypouštění
průtok Q	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	0,3398	0,636
BSK ₅	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	2,12	15
CHSK _{Cr}	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	21,1	75
NL	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	2,38	20
N-NH ₄ ⁺	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	1,25	-
N _{anorg}	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	5,9	-
N _{celk}	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	8,14	10*
P _{celk}	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	0,722	1*

* aritmetický průměr za kalendářní rok

Z tabulky je patrné, že ČOV Olomouc nepřekračuje žádný ze stanovených limitů kvality vypouštěné odpadní vody. Lze tedy konstatovat, že provoz ČOV je schopen zachytit a zpracovat veškeré nečistoty vyprodukované v lokalitě města Olomouc, čímž přispívá k zlepšení životního prostředí.

9 POVODĚŇ

V souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., (vodní zákon) § 71 a § 85 zpracovávají vlastníci, případně uživatelé nemovitostí lokalizovaných v zátopovém území nebo zhoršují průběh povodně povodňové plány, jako „preventivní opatření“ ochrany před povodněmi.

Povodňový plán určuje a řeší organizační a technická opatření subjektu, potřebná k odvrácení nebo zmírnění škod při povodni na majetku. Vychází z charakteristiky území z hlediska hydrometeorologických, vodních a záplavových poměrů v oblasti umístění objektů, z nutnosti organizovat přípravná opatření před povodní a technicko-organizační opatření při a po povodni.



Obr. 9. Povodeň řeky Moravy v oblasti ČOV Olomouc v r. 2010. [14]

9.1 Protipovodňová opatření

V souladu s povodňovým plánem jsou konána preventivní opatření proti vzniku povodně a za účelem snížení jejich dopadů.

9.1.1 Povodňové prohlídky

Základním prvkem prevence vzniku povodně je konání pravidelných protipovodňových prohlídek. Tyto prohlídky slouží k zjištění, zda na vodním toku řeky Moravy, v areálu ČOV a jeho nejbližším okolí nevznikly závady, které mohou zvýšit velikost škod při povodni. Jedná se o prohlídku koryta řeky ve vzdálenosti 1 km v obou směrech od areálu

ČOV, zda se v něm nenachází naplaveniny či vegetace, které mohou ovlivnit zvýšení hladiny řeky. Dále se provede prohlídka areálu ČOV a jeho nejbližšího okolí, jestli se zde nenachází volně ložené předměty větších rozměrů, které mohou v případě povodně zvýšit úroveň hladiny (např. stavební materiál, odpad). Dále se kontroluje stav ochranné hráze, oplocení a neporušenost podezdívek hal. Dále také kontrola stavu a úplnosti prostředků pro práci za povodně.

Tyto prohlídky jsou konány dvakrát ročně. Jarní prohlídka je vykonána při předpokládaném jarním tání sněhu, obvykle na konci měsíce února. Letní prohlídka je vykonána po dokončeném tání sněhu a před letními srážkami, zpravidla v polovině měsíce května. Tyto prohlídky vykonává vedoucí provozu ČOV a zjištěné závady zapisuje do povodňové knihy. Je důležité, aby zjištěné závady byly co nejdříve odstraněny pověřenými pracovníky.

9.1.2 Obtokové poměry celé ČOV a jednotlivých částí

Čistírna odpadních vod Olomouc je situována na pravém břehu Moravy v údolní nivě na jižním okraji města v místní části Nové Sady. Terén je rovinný s mírným sklonem k jihu ve směru toku Moravy. Rozlivy v této části jsou poměrně časté, dosahují šířky 2 km. Přítok vzduté vody se projeví za mimořádných stavů přítokem ze severu přes bývalé zařízení staveniště, z jihu přes zahrádky a ze západu z ulice Dolní Novosadská. Absolutní zabezpečení není možné, neboť přítok se projevil i po komunikaci vedoucí ulicí Dolní Novosadskou.

Jelikož nelze z hlediska principu provozu, spádový systém vedení odpadních vod, umístit ČOV jinam než na místo s malou nadmořskou výškou v blízkosti vodního toku. Musí být výstavba a samotný provoz ČOV navržen tak, aby umožňoval v případě povodní odstavení jednotlivých technologických celků nebo celé odstavení ČOV. To je důležité, aby nedošlo k průniku vody do míst, kde může být kontaminována nebezpečnými látkami (NL).

Obtok celé ČOV

Případné odstavení celé ČOV je umožněno zastavením šnekových čerpadel vstupní šnekové stanice na přívodu odpadních vod. V tomto případě dojde ke vzduť odpadních vod v přívodní stoce a k jejich odtoku přes odlehčovací komory do recipientu. Recipientem je řeka Morava.

Obtok jednotlivých částí ČOV

Mimo obtoku celé ČOV je možné částečné omezení provozu, které se volí s ohledem na aktuální situaci. Tedy podle objemu přiváděných odpadních vod ke zpracování a podle stavu hladiny recipientu. Proto je po celé délce technologické linky ČOV vedena odlehčovací stoka, ve formě betonové jímky, která umožňuje v případě potřeby přímé svedení nadměrného množství odpadních vod přímo do recipientu. A pokud zvednutí hladiny řeky znemožňuje samovolný odtok odpadních vod odlehčovací stokou, jsou tyto vody odčerpány povodňovou čerpací stanicí za použití šnekových čerpadel.



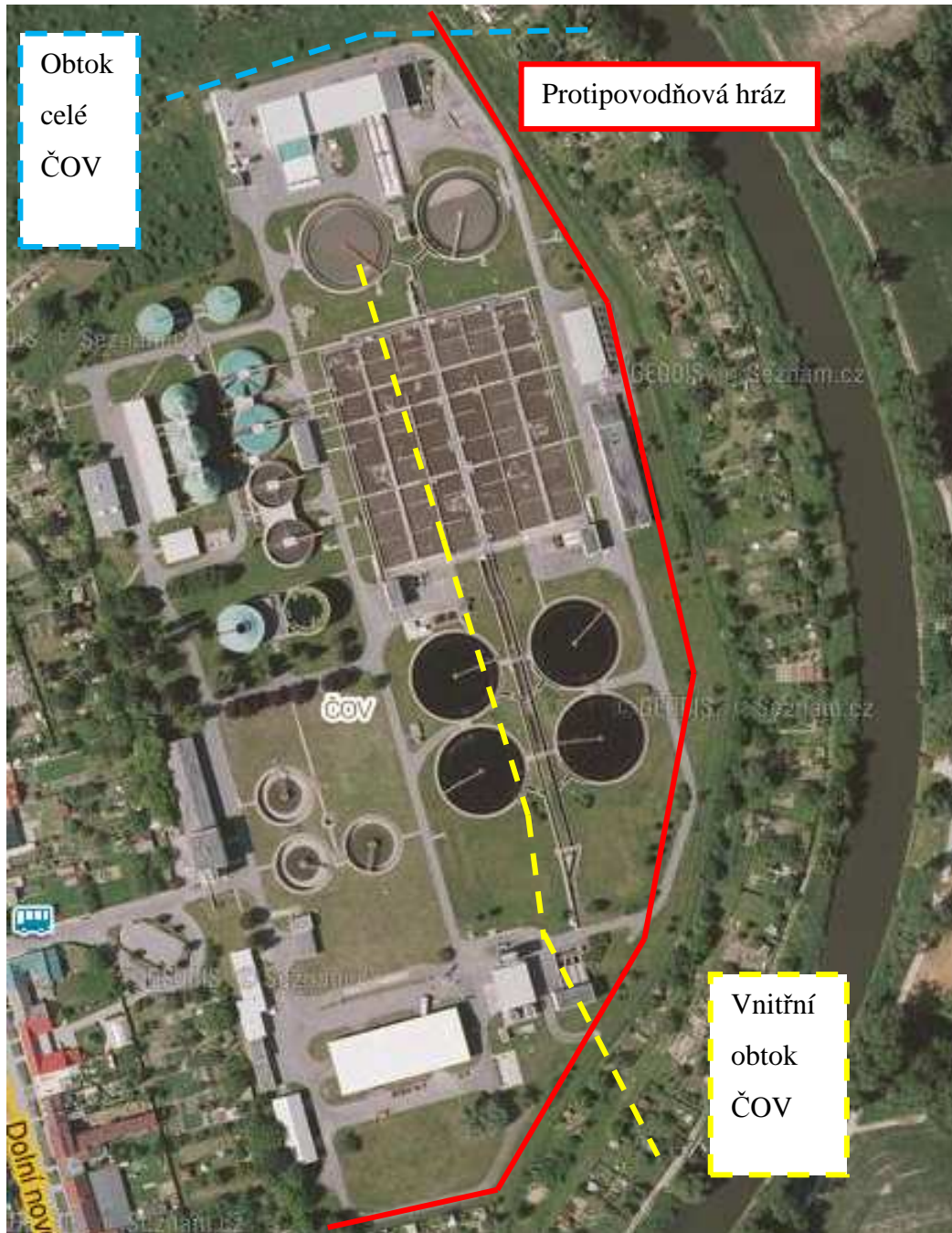
Obr. 10. Odlehčovací stoka. Zdroj: [vlastní]



Obr. 11. Povodňová čerpací stanice. Zdroj: [vlastní]

9.1.3 Ochrana areálu

Vlastní ČOV je chráněna před rozlivem z východní strany ochrannou hrází vedenou rovnoběžně s korytem řeky Moravy. Hráz je jediným možným aktivním opatřením proti vylití vody mimo koryto řeky.



Obr. 12. Mapa areálu ČOV s vyznačením protipovodňové hráze. Zdroj: [vlastní]

9.2 Opatření a činnosti při povodni

Tato kapitola řeší pracovní povinnosti a činnosti správy vodního toku, společnosti Povodí Moravy, s. p., která sleduje stavy řeky Moravy a vyhláší či odvolává stupně povodňové aktivity pro danou oblast. A dále povinnosti a činnost ve společnosti ČOV Olomouc, tedy chování této organizace při ohrožení povodní.

9.2.1 Způsob vyhlášení stupňů povodňové aktivity ze strany PMO s. p.

Jednotlivé stupně povodňové aktivity pro ČOV Olomouc vyhláší společnost Povodí Moravy, s. p., konkrétně Závod Horní Morava se sídlem Olomouc, U Dětského domova 263.

V případě nebezpečí povodně informuje nepřetržitá služba dispečinku PMO službu konajícího dispečera ČOV, a to telefonicky. Dispečink ČOV koná 24hodinové služby, tedy vždy je přítomen minimálně jeden dispečer.

Dispečer PMO seznámí dispečera ČOV s:

- Aktuálním stupněm povodňové aktivity na řece Moravě v oblasti Olomouc a výše po proudu.
- Aktuálním úhrnem srážek v dané oblasti.
- S aktuální předpovědí počasí s výhledem nejbližších dnů.
- S předpokládaným vývojem povodňové situace.

Dispečer ČOV provede zápis o varování ze strany PMO do povodňového deníku a podle vyhlášeného stupně povodňové aktivity přijme opatření dle interního povodňového plánu. Tedy kroky na ochranu provozu ČOV z hlediska ochrany proti povodni nebo kroky vedoucí k minimalizaci případných škod.

9.2.2 Činnosti konané společností ČOV Olomouc při ohrožení povodní

Za účelem ochrany proti povodni má společnost ČOV Olomouc vypracován povodňový plán, podle kterého se postupuje v případě ohrožení ČOV povodní.

Povodňový plán ČOV stanoví:

- Pravomoc jednotlivých vedoucích a jejich odpovědnost.
- Činnost jednotlivých úseků a práce, které musejí vykonat.
- Konání preventivních prohlídek.

Z hlediska míry ohrožení ČOV Olomouc povodní, rozlišuje povodňový plán 4. stupně nebezpečnosti, a to:

- I. stupeň povodňové aktivity (výška hladiny Moravy u ČOV 360 cm).
- II. stupeň povodňové aktivity (výška hladiny Moravy u ČOV 390 cm).
- III. stupeň povodňové aktivity (výška hladiny Moravy u ČOV 430 cm).
- Stupeň mimořádných okolností (výška hladiny Moravy u ČOV 460 cm).

Dispečink ČOV, pracující v nepřetržitém provozu, je prvním kontaktním místem, které obdrží od dispečera PMO a.s. varování o povodni, tedy vyhlášeném stupni povodňové aktivity. Nebo sám dispečer ČOV na základě informací o výšce hladiny v řece nebo na stokové části, které má k dispozici na monitoru sledovacího systému, stanoví stupeň povodňové aktivity.

Jedná-li se o I. stupeň a II. stupeň povodňové aktivity, je dispečer ČOV oprávněn řešit situaci sám dle povodňového plánu. Tedy volá vedoucího úseku ČOV a vedoucího úseku kanalizace. Tito pracovníci jsou stále k dispozici na telefonu a v případě potřeby koordinují činnost svěřených úseků (viz. níže v textu). Tyto dva stupně povodňové aktivity nepředstavují závažnější ohrožení chodu ČOV.

Vzroste-li míra ohrožení na III. stupeň povodňové aktivity, oznámí dispečer ČOV tuto skutečnost manažerovi oblasti Olomouc, který je zodpovědný za provoz ČOV Olomouc. Manažer oblasti svolává havarijní komisi, která přebírá odpovědnost za vzniklou krizovou situaci a vydává nařízení ke snížení rizika, zamezení vzniku škod. Chod ČOV se řídí předpisy pro III. stupeň povodňové aktivity.

Pokud se povodňový stav dále zhoršuje nad rámec III. stupně povodňové aktivity, vyhlásí havarijní komise stupně mimořádných okolností. To znamená evakuaci pracovníků, jejich přítomnost není bezprostředně nutná pro chod ČOV. Evakuaci nepotřebné techniky. Konání prací k ochraně provozu ČOV, tedy odčerpávání pronikající vody z areálu zpět do recipientu. Případné úmyslné zatopení potrubních rozvodů a nádrží. Vyklizení skladovaných odpadů a nebezpečných látek na bezpečné místo dle povodňového plánu. (Tyto činnosti jsou podrobněji zmíněny níže v textu.)

Dosáhne-li výška hladiny v řece Moravě v měrném profilu Olomouc – U dětského domova **hodnotu mezi 220 – 250 cm**, což vyhodnotí sledovací systém dispečinku ČOV. Provede dispečer kontrolu výšky hladin vody ve stokové síti a ve všech odlehčovacích objektech na stokové síti. U objektů, u nichž již dochází, resp. je předpoklad, že dojde ke vzdutí hladiny řeky do kanalizace, musí uzavřít kanalizační uzávěry. Dispečer ČOV volá tento požadavek vedoucímu střediska kanalizace, který zajistí potřebné činnosti.

Při vyhlášení I. stupně povodňové aktivity (bdělost)

Je stanovena pohotovostní služba osádek sacího a nákladního automobilu, mimo pracovní dobu, kteří jsou povinni se zdržovat v místě bydliště a být dostupní na telefonu. Jejich úkolem je v případě potřeby vyjet s technikou do částí, kde dochází k zaplavení kanalizačního systému a nasazením čerpací techniky se snažit zabránit většímu rozlivu vody.

Dále je stanovena pohotovost dalšího dispečera na telefonu a zajištěna trvalá přítomnost obsluhy trafostanice a elektrických zařízení.

Po dobu trvání I. stupně povodňové aktivity je prováděna fyzická kontrola výšky hladin ve stokové síti a ve všech odlehčovacích objektech. Četnost kontroly je minimálně 1x za den. V případě intenzivních dešťů provádět kontrolu stokové sítě. Pokud vlivem přívalových srážek hladina ve stokové síti vystoupí výše než hladina recipientu, otevře obsluha kanalizační uzávěry pro volný odtok vody z kanalizační sítě do recipientu. A po odeznění této situace opět uzavřít kanalizační uzávěry, aby voda z recipientu nepronikla do kanalizace.

Jsou prováděny pravidelné kontroly všech podzemních prostor v areálu ČOV (kolektor, strojovny plynojemů, strojovna kalového hospodářství, kolektoru VN, strojovna surového kalu, suterén trafostanice, suterén dmýchárny, suterén velkých garáží, suché jímky plovoucích nečistot, armaturní komory) a všech odvodňovacích čerpadel v těchto objektech. Je-li zde zjištěna přítomnost vody, jsou použita pro její odčerpání přídatná nebo mobilní čerpadla.

Jsou prováděna technická a technologická opatření v souvislosti s ochranou technologického zařízení a biologie, a to na základě údajů o množství přitékajících odpadních vodách a jejich znečištění. Tedy provedeno snížení přítoku odpadních vod na takové množství, které je v dané situaci ČOV schopna bezpečně zpracovat. Přebytek odpadních vod je za povodňové situace přečerpán přímo do recipientu.

Při vyhlášení II. stupně povodňové aktivity (pohotovost)

Je stanovena pohotovostní služba osádek sacího a nákladního automobilu, mimo pracovní dobu, kteří jsou povinni se zdržovat v místě bydliště a být dostupní na telefonu. Jejich činnost a úkoly jsou stejné jako při I. stupni povodňové aktivity.

Po dobu trvání II. stupně povodňové aktivity je prováděna fyzická kontrola výšky hladin ve stokové síti a ve všech odlehčovacích objektech. Četnost kontroly je minimálně 2x za den, v případě nutnosti častěji. Činnost a úkoly jsou stejné jako při I. stupni povodňové aktivity.

Dále je stanovena pohotovost dalšího dispečera na telefonu a zajištěna trvalá přítomnost obsluhy trafostanice a elektrických zařízení. Ta musí provádět trvalou kontrolu elektrických zařízení a v případě ohrožení provést odpojení jednotlivých rozvaděčů v rozvodně NN, popřípadě rozvodny VN, resp. celé trafostanice.

V případě, že by hrozilo zaplavování ČOV povrchovým přítokem, je nutné:

- Zajistit nepřetržitý vývoz kalů tak, aby nevznikaly na ČOV žádné zásoby.
- Zajistit demontáž strojního zařízení elektromotorů a měřících prvků, u kterých hrozí zaplavení vodou, pokud je to technicky a časově proveditelné.
- Zajistit otevření garážových vrat.
- Vyvést mechanizační prostředky a auta z garáží k budově dispečinku nebo k centrálnímu dispečinku MOVO a.s.

Při vyhlášení III. stupně povodňové aktivity (ohrožení)

Je postupováno stejně, jako při vyhlášení II. stupně povodňové aktivity. V případě prudkého vzestupu hladiny v recipientu stanoví manažer provozu ČOV po odsouhlasení manažerem oblasti následující režim:

Po dobu trvání III. stupně povodňové aktivity je prováděna fyzická kontrola výšky hladin ve stokové síti a ve všech odlehčovacích objektech. Četnost kontroly je minimálně v intervalu pěti hodin. Pro tyto účely je stanovena nepřetržitá služba dvou pracovníků, kteří se střídají po 12 hodinách. Jejich činnost a úkoly jsou stejné jako při I. a II. stupni povodňové aktivity.

Z preventivních důvodů jsou vyvezeny mechanizační prostředky a automobily z garáží k budově dispečinku. Hrozí-li povodeň zaplavením areálu ČOV jsou tyto mechanizační prostředky odvezeny k centrálnímu dispečinku společnosti MOVO a.s., který sídlí ve správní budově na adrese Tovární 41.

O všech hlášeních a činnostech prováděných střediskem kanalizace musí být provedeny záznamy do povodňového deníku.

Při mimořádných okolnostech, tedy při zvyšování hladiny nad III. stupeň povodňové aktivity organizuje havarijní komise odstranění nebezpečných látek a PHM z dosahu vodní hladiny.

Je nutné vyklidit:

- Sklad chemických látek v jižní části skladu č. 41.
- Kal z kryté skládky objekt č. 33.
- Sklad olejů a nebezpečných odpadů objekt č. 53.
- Sklad olejů objekt č.47b (kogenerace).
- Příruční sklad chemických látek a činidel přemístit z přízemí laboratoře do 1. poschodí – objekt č. 37.
- Tlakové nádoby a přístroj absorpce přemístit do prvního poschodí objekt č. 37.

Náhradní prostory pro PHM a nebezpečné látky se nachází v objektu č. 2. - pod šneky vstupní čerpací stanice, což je místo s největší nadmořskou výškou v areálu ČOV.

Provozní plastové zásobníky síranu železitého musí být doplněny na maximální hladinu (t.j. zatížení proti uplavání) a musí být otevřen ventil záchytné nádrže, aby vzdouvající se voda vyplnila prostor mezi hlavní nádrží síranu železitého a nádrží záchytnou. Po skončení povodně bude provedena kontrola vyprázdnění na vodoznaku a ventil bude uzavřen. Tříplášťová skladovací nádrž na metanol (objem 30 m³) musí být doplněna na maximální hladinu (t.j. zatížení proti uplavání). Podzemní havarijní jímka pod stáčecí plochou (dvouplášťová nádrž o objemu 5 m³) musí být napuštěna uvolněním zátky pro odčerpávání přenosným čerpadlem přes úkapovou jímku.

V případě vtoku podzemních vod do kolektoru aktivace a ohrožení vzduchového potrubí, kdy není možnost udržení hladiny pod úrovní vzduchového potrubí, je nutné provést zatopení vzduchového potrubí. Tedy odstavit provzdušnění a zavodnit potrubí.

O všech hlášeních, činnostech a přijatých opatřeních musí být proveden záznam v povodňovém deníku.

9.2.3 Způsob vyžádání pomoci při povodni

V případě, že povodeň dosáhne rozměrů, které nelze zvládnout interně v rámci činností úseků ČOV. Ohlásí havarijní komise ČOV Olomouc tuto skutečnost centrálnímu dispečinku MOVO a.s. a krizovému štábu města Olomouce, který může rozhodnout o nasazení složek Hasičského záchranného sboru, které pomáhají se zvládnutím povodňové situace.

Popis složení povodňové a havarijní komise ČOV Olomouc je uveden v příloze P III.

10 HAVÁRIE

Účelem havarijního plánu ČOV Olomouc je stanovit pokyny pro obsluhu pro případ mimořádného havarijního úniku závadné látky. Za havárii je považováno podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, § 40 mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod. Jde vesměs o ohrožení únikem ropných nebo toxických látek, k čemuž může dojít při závadách na zařízení, při skladování nebo neodborné manipulaci.

10.1 Preventivní havarijní opatření

Již při výstavbě ČOV bylo počítáno s ochranou areálu z hlediska úniku ropných a nebezpečných látek, čemuž byla také realizace přizpůsobena a byly provedeny stavební opatření. Mimo tyto opatření stanovuje havarijní plán další technická, organizační a kontrolní činnosti vedoucí ke snížení rizika úniku nebezpečných látek a v případě vzniku havarijní situace, způsoby jejího řešení.

10.1.1 Stavební opatření

Základním prvkem ochrany při úniku nebezpečné látky je samotný návrh a provedení výstavby ČOV, kdy celý areál je odkanalizovaný do vlastní kanalizace napojený na přítok odpadních vod do ČOV. Což znamená, že případné nebezpečné látky jsou zjištěny v měřicí stanici na vstupu do ČOV, zachyceny v usazovacích nádržích odkud jsou svedeny do skladovací jímky závadných látek.

Místa, kde dochází k uskladnění a k manipulaci se závadnými látkami jsou vybaveny zachytnou jímkou. Tyto jímky jsou pravidelně kontrolovány a v případě zjištění výskytu nebezpečných látek odčerpány, a chemikálie předány k likvidaci.

Preventivní opatření pro stanici metanolu spočívá v návrhu stavební konstrukce objektu, které jsou z nehořlavých materiálů. Skladovací nádrž je tříplášťová. Netěsnost pláště je automaticky kontrolována a signalizována optickou a akustickou signalizací. Stáčecí a manipulační plocha je odolná proti působení látky. Dávkovací kontejner s dávkovací stanicí je trvale větrán. Veškeré potrubní rozvody jsou z materiálů odolných proti působení metanolu.

Celý areál ČOV Olomouc je řízen v režimu odpadních vod. Chemikálie jsou do odpadních vod dávkovány za účelem čištění odpadních vod a při nakládání s nimi je postupováno podle platných právních předpisů z oblasti chemických látek. Při čištění odpadních vod jsou separovány látky, se kterými je nakládáno v souladu s právními předpisy, týkající se nakládání s odpady.

10.1.2 Technická opatření

Veškerá manipulace se závadnými látkami je prováděna na zpevněných plochách. Shromažďovací a skladovací nádoby, ve kterých jsou látky uskladněny, odolávají jejich chemickému působení. Shromažďovací prostředky na odpady vznikající při procesu čištění odpadních vod a splňují technické požadavky na shromažďovací prostředky odpadu podle vyhlášky č. 383/2001 Sb.

Nebezpečné látky jsou v provozu shromažďovány vždy tak, aby byly chráněny proti přístupu srážkové vody a aby nemohlo dojít, v případě porušení těsnosti shromažďovací nádoby, k úniku nebezpečné složky mimo zabezpečené plochy.

10.1.3 Organizační opatření

Jsou prováděny pravidelné kontroly zaměřené na zjištění známek úniků nebezpečných látek na nezpevněné plochy v areálu ČOV. Na pracovištích jsou k dispozici prostředky pro likvidaci havarijního úniku, tzv. havarijní soupravy (sorbent, sorpční polštáře a koberce, nářadí k těžbě, ruční vozík, manipulační technika).

Zařízení je vybaveno prostředky k likvidaci požárů, rozmístění a stav hasicích přístrojů kontroluje vedoucí provozu v rámci pravidelných kontrol a namátkově technik BOZP a PO.

Obsluhou zařízení jsou pověřeni výhradně náležitě proškolení zaměstnanci.

10.1.4 Preventivní školení

Jednou ročně provádí osoba zodpovědná za nakládání s chemickými látkami preventivní školení zaměstnanců. Ti jsou seznámeni s pravidly pro zacházení s používanými chemickými látkami a s činnostmi dle havarijního plánu v případě úniku NL. Zaměstnanci své proškolení stvrdí podpisem.

10.1.5 Systém kontrol

V rámci provozu zařízení jsou prováděny následující periodické kontroly, zaměřené na prevenci vzniku havarijního stavu.

Průběžné kontroly

Je prováděna vizuální kontrola v jednotlivých provozních úsecích zařízení se zaměřením na případné úniky NL. Na místech shromažďování těchto látek jsou k dispozici identifikační nebo bezpečnostní listy, místa jsou označena výstražným symbolem. Dále je prováděna obsluhou ČOV kontrola naplnění a těsnosti provozních jímek a nádrží. O této kontrole jsou vedeny zápisy v provozní dokumentaci. Stanice metanolu je vybavena čidlem úniku metanolu. Rovněž jímka úkapů, je vybavena měřičem hladiny. Zásobní nádrže na síran železitý a metanol jsou vybaveny zařízením na měření výšky hladiny. Průběh procesu čištění na ČOV je kontrolován v souladu s platnými právními předpisy, interními dokumenty (provozní řád, směrnice apod.). Technologem odpadních vod nebo obsluhou je prováděna kontrola stavu zařízení střediska, která zahrnuje kontrolu uložení odpadu a stavu shromažďovacích nádob, kontrolu stavu zpevněných ploch provozu se zaměřením na známky ropných látek.

Měsíční kontrola

Je prováděna kontrola stavu nezpevněných ploch v areálu zařízení se zaměřením na známky úniku nebezpečných látek. Kontrolují se skladovací prostory (sklad RL, příruční sklad olejů, sklad chemikálií). Dále je prováděna kontrola množství sorbentu a stavu prostředků k likvidaci havarijního úniku NL.

Za prováděné kontroly odpovídá pracovník pověřený manažerem provozu kanalizací.

Roční kontrola

Je prováděna revize hasicích přístrojů, kterou provádí oprávněná osoba.

Kontrola po pěti letech

Je prováděna kontrola těsnosti sedimentační, akumuláčních a provozních jímek. Pokud jsou během kontroly zjištěny nedostatky, zajistí osoba odpovědná za provoz neprodleně jejich nápravu.

10.2 Opatření a činnosti při vzniku havárie s únikem nebezpečných látek

Tato kapitola řeší pracovní povinnosti a činnosti ve společnosti ČOV Olomouc, chování této organizace při havárii s únikem NL.

Tab. 4. Seznam závadných látek a jejich uskladněné množství v ČOV. [14]

závadná látka	průměrné množství (tuny, m ³ , kg)		nejvyšší množství (tuny, m ³ , kg)	
kaly z ČOV	71,4	t	300	t
shrabky	7,3	t	15	t
odpad z lapáku písku	6,4	t	15	t
ropné látky	7	m ³	10	m ³
síran železitý	50	t	87	t
praestol	2,5	t	7	t
metanol	20	t	24	t
norat H	20	kg	40	kg

- **Kaly z ČOV** - jedná se o drobné nečistoty oddělené z vyčištěných odpadních vod. Jsou shromažďovány v zastřešených prostorách na zpevněné ploše, která je odvodněna do vnitřní kanalizace ČOV.

- **Shrabky** - jsou směsný materiál od obyvatelstva a průmyslu (např. zbytků fekálií hygienických potřeb, jídla, potravin, tuků, papíru, atd.)

Jsou shromažďovány v kontejnerech na zpevněných plochách, které jsou odvodněny do vnitřní kanalizace ČOV.

- **Odpad z lapáku písku** – je materiál různé velikosti, šterkového původu (kamení, dřevo, zbytky betonu, cihel, dráty, kov).

Je shromažďován v kontejnerech nebo na zpevněných plochách, které jsou odvodněny do vnitřní kanalizace ČOV.

- **Ropné látky** - jedná se o motorové a převodové oleje, petrolej a jiné syntetické látky. Tyto jsou zachyceny v usazovacích nádržích, odkud jsou svedeny do sběrné nádrže NL.

- **Síran železitý – PIX 113** – jedná se o 43% vodný roztok síranu železitého, dle bezpečnostního listu, bod 12. Roztok je silně korozivní, pH 0,4. Je to chemická sloučenina používaná pro čištění a úpravu vod. Používá se za účelem srážení fosforu a je uskladněn ve dvou nádržích umístěných na zpevněné ploše. Bod 13 bezpečnostního listu doporučuje způsob zneškodňování jako zředění vodou nebo zneutralizovat vápnem.

- **Praestol** – směs kopolymer akrylamidu a kationického derivátu kyseliny akrylové používaný za účelem odvodňování stabilizovaného kalu. Jedná se o sypký prášek bílé barvy, bez zápachu, nezařazen do hořlavých látek, rozpustný ve vodě. Je skladován v PVC pytlích v budově odvodňování kalu, která je odkanalizována do vnitřní kanalizace ČOV.

- **Metanol** – je nebezpečná chemická látka, hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti s bodem vzplanutí 8,0 °C. Je uskladněn v tříplášťové nádrži se zařízením pro měření hladiny, indikací těsnosti mezipláště, protipožárním ventilem, pojistkou proti přeplnění. Nádrž je vybavena hromosvodovou soustavou. Jedná se o vedlejší produkt z provozu ČOV, je užit v kogeneračních jednotkách pro výrobu elektřiny a tepla.

- **NORAT H** – jedná se o rodenticidní přípravek v podobě granulí růžového zabarvení pro hubení škodlivých hlodavců. Přípravek obsahuje vysoce toxický antikoagulant brodifacoum a je hořlavý. Tento přípravek je distribuován v 10,0 kg balení v kartonovém obalu, který je uskladněn v uzamykatelné skříni ve skladu deratizace bez přístupu vody.

Se všemi chemickými látkami je nakládáno v souladu s platnými právními předpisy z oblasti chemických látek. A dle specifikací bezpečnostních listů.

Odvoz a likvidace odpadů z provozu ČOV je zajištěn prostřednictvím externích firem, které mají oprávnění nakládat s příslušnými odpady. Jejich pracovníci jsou pravidelně školeni z hlediska chování a manipulace s NL v areálu ČOV.

Seznam externích firem zajišťujících odvoz a likvidaci odpadů z provozu ČOV Olomouc je uveden v příloze P IV.



Obr. 13. Prostor uložení kalů. Zdroj: [vlastní]



Obr. 14. Slad provozních chemických látek. Zdroj: [vlastní]

10.2.1 Popis možných cest havarijního úniku nebezpečných látek

Při manipulaci se závadnými látkami v objektu může dojít k havárii, únik látek je možný několika způsoby.

Uvnitř objektu při nesprávné manipulaci, rozlitím kapaliny, netěsností potrubí nebo armatur nebo rozsypaním látky na zpevněné plochy. Celý objekt ČOV Olomouc je odkanalizován vnitřní kanalizací, která je napojena na přítok odpadních vod z města. To znamená, že v případě možného úniku závadných látek do vnitřní kanalizace projdou závadné látky ce-

lým procesem čištění odpadních vod a vzhledem k množství, se kterým je nakládáno, nemůže dojít k ohrožení jakosti vod. Přímý odtok do vodoteče není možný.

Únik na nezpevněné, zatravněné plochy, při nesprávné manipulaci nebo přepravě.

Při stáčení z dopravní cisterny - možný únik na přilehlé zpevněné i nezpevněné plochy, s následnou kontaminací zatravněné zeminy.

Při rozsypaní deratizačního přípravku po zametení nebo sběru granulí tento přípravek nesmí vniknout do kanalizace ani do vodoteče. Likvidace je možná spálením ve schválené spalovně vybavené dvoustupňovým spalováním s teplotou 1 200 – 1400 °C a čištěním exhalátů.

10.2.2 Způsob vyhledávání havárie

Pracovník, který zjistí únik závadné látky, neprodleně nahlásí situaci na dispečink ČOV a dispečer informuje manažera provozu kanalizací, který rozhodne o dalším postupu. V případě ohrožení jakosti podzemních nebo povrchových vod oznámí dispečer havárii vodohospodáři a provoznímu řediteli jako zástupci společnosti. Vodohospodář podle rozsahu havárie podá hlášení České inspekci životního prostředí (ČIŽP) a vodoprávnímu úřadu (VPÚ) a správci příslušného povodí nejdéle do 24 hodin. Správa musí obsahovat, název zařízení a určení místa a čas vzniku, pokud je známo i předpokládanou dobu trvání havárie. Druh emisí znečišťujících látek a jejich pravděpodobné množství, zda je přímo ohrožen recipient nebo zdroj pitné vody. Opatření přijatá z hlediska ochrany vod, zejména údaje o tom, zda havárie byla řešena vlastními silami, povoláním konkrétní složky integrovaného záchranného systému, zda byl zdroj odstaven a další informace.

V případě havárie větších rozměrů oznámí dispečer ČOV vzniklou situaci manažerovi oblasti Olomouc, který co by člen havarijní komise, je oprávněn vydat souhlas k přivolání Hasičského záchranného sboru ČR.

10.2.3 Bezprostřední odstranění příčin havárie

Pracovník, který zjistí únik NL, provede neprodleně kroky k zamezení dalšího úniku NL (např. postavením převržené nádoby, uzavřením vypouštěcích ventilů, odstavením poškozené části zařízení nebo celého zařízení z provozu, zachycením unikající nebezpečné látky do jiné nepoškozené nádoby). Při úniku RL pracovník, který zjistí tento únik ihned posype

místo s ropnou látkou sorpčním materiálem (např. vapex, piliny, tkanina). Po sorpci ropných látek sorpčními prostředky se tyto seberou do neporušených igelitových pytlů nebo sudů a budou předány oprávněné osobě k likvidaci.

Po odstranění bezprostřední příčiny havárie seznámí obsluha objektu dispečera se vzniklou situací. Ten určí rozsah havárie a rozhodne, zda lze havárii zvládnout vlastními prostředky nebo povolá k jejímu zneškodnění HZS ČR. Povinností dispečera je provést záznam o havárii do provozního deníku.

Hlavní zásadou pro zneškodnění havárie je rychlé zamezení rozšíření havárie. Středisko kanalizace, které řeší havárie v rámci ČOV je vybaveno prostředky pro likvidaci havárie. K těmto účelům jsou používány kanálové kryty, kterými jsou překryty kanalizační vpusti nebo nafukovací vaky, které lze vložit do kanalizačního potrubí a tím jej uzavřít. Tak se zamezí dalšímu šíření NL a je možné ji odčerpát do neporušených nádrží a předat k likvidaci. V případě kontaminace zeminy, musí být odtěžena a asanována oprávněnou firmou.

Každý prostor, kde jsou uskladněny nebo používány NL, je z preventivních důvodů vybaven nářadím a pomůckami pro likvidaci havárie (např. sorbent, prázdné sudy, PVC pytle, lopata, krumpáč, kanálový kryt). O každém použití prostředků k likvidaci úniku je veden písemný záznam.

Popis složení povodňové a havarijní komise ČOV Olomouc je uveden v příloze P III.

Případné sanační práce, kdy je třeba odčerpát větší množství kapalné NL ze sběrných jímek nebo i okolních ploch, jsou řešeny externí firmou, která disponuje potřebnou technikou. Externí firma zajišťující tyto práce je uvedena v příloze P IV.

11 VÝPOČET MÍRY RIZIKA

Předmětem hodnocení je u každého rizika velikost jeho dopadu D a pravděpodobnost výskytu P.

Dopad i pravděpodobnost jsou hodnoceny v kvalitativních bodových škálách (stupnicích) s definovaným významem jednotlivých bodů škály.

Tab. 5. Stupnice dopadu rizika „D“. [6]

hodnota	Dopad
1	téměř neznatelný (od 0,1 do 1,0) - velmi malý
2	drobný (od 1,1 do 2,0) – malý
3	významný (od 2,1 do 3,0) – střední
4	velmi významný (od 3,1 do 4,0) – vysoký
5	nepříjemný (od 4,1 do 5,0) - velmi vysoký

Tab. 6. Stupnice pravděpodobnosti výskytu rizika „P“. [6]

hodnota	pravděpodobnost výskytu
1	téměř nemožné (od 0,1 do 1,0) - velmi malá
2	výjimečně možná (od 1,1 do 2,0) – malá
3	běžně možná (od 2,1 do 3,0) – střední
4	pravděpodobná (od 3,1 do 4,0) – vysoká
5	hraniční s jistotou (od 4,1 do 5,0) - velmi vysoká

Stupeň významnosti rizika „V“ je dán součinem bodového ohodnocení dopadu rizika „D“ (dopad) a pravděpodobnosti výskytu rizika „P“.

$$V = D \times P$$

Tab. 7. Stupeň významovosti rizika „V“. Zdroj: [vlastní]

Stupeň významovosti rizika „V“ (V = D x P)			D - dopad				
			<i>velmi malý</i>	<i>malý</i>	<i>střední</i>	<i>vysoký</i>	<i>velmi vysoký</i>
			1	2	3	4	5
P - pravděpodobnost výskytu	<i>velmi malá</i>	1	1	2	3	4	5
	<i>malá</i>	2	2	4	6	8	10
	<i>střední</i>	3	3	6	9	12	15
	<i>vysoká</i>	4	4	8	12	16	20
	<i>velmi vysoká</i>	5	5	10	15	20	25

Stupeň významovosti rizika se podle počtu dosažených bodů zařadí do jedné ze čtyř skupin:

1. skupina (1-4 body) – **riziko akceptovatelné**, bez zvláštních opatření, nevýznamné riziko, nejedná se o 100% bezpečnost, na riziko je třeba upozornit a uvést organizační a výchovná opatření.
2. skupina (5-9 bodů) – **přijatelné riziko**, je zpravidla nutno přijmout opatření ve stanoveném termínu dle stanoveného plánu, tak aby riziko bylo snižováno nebo alespoň pod kontrolou.
3. skupina (10-16 bodů) – **nežádoucí riziko**, vyžaduje urychlené provedení bezpečnostních opatření, činnost je možná jen za učinění a dodržování příslušných bezpečnostních opatření.
4. skupina (17-25 bodů) – **nepřijatelné riziko**, činnost nesmí být započata nebo v ní pokračováno do té doby, než bude riziko redukováno. [15]

12 CHECK LIST (KONTROLNÍ SEZNAM)

V této kapitole se budu podrobněji zabývat a vysvětlím principy metody analýzy rizik, která se nazývá Kontrolní seznam (Check List). Tato metoda je využívána v praktické části bakalářské práce k vyhodnocení rizik ČOV Olomouc.

Analýza kontrolním seznamem používá psaný seznam položek nebo kroků k ověření stavu systému. Kontrolní seznamy se mohou lišit, co se týče úrovně detailů. Analýza kontrolním seznamem se používá jednoduše a může být aplikována v kterémkoli stadiu života procesu. Kontrolní seznamy mohou být použity k detailnímu seznámení nezkušeného personálu s procesem pomocí srovnávání procesních vlastností s různými požadavky kontrolního seznamu.

- **Účel**

Tradiční kontrolní seznamy slouží především jako pojistka toho, že se organizace shodují se standardní praxí. V některých případech analytikové používají obecnější kontrolní seznam v kombinaci s jinou metodou odhalování zdrojů rizika, aby nedošlo k opomenutí některého z nich. [1]

- **Typy výsledků**

Analytik pro vytvoření kontrolního seznamu definuje standardní projektové nebo provozní postupy, pak je používá k vytvoření seznamu otázek založených na nedostacích nebo rozdílech. Vyplněný kontrolní seznam obsahuje otázky na odpovědi typu „ano“, „ne“, „neaplikovatelný“ nebo „potřeba více informací“. Kvalitativní výsledky se liší podle jednotlivé situace, ale obecně vedou k rozhodnutí typu „ano“ nebo „ne“ podle shody se standardními postupy.

- **Požadavky na zdroje**

Abychom správně provedli tuto techniku, potřebujeme patřičný kontrolní seznam, inženýrské projektové postupy a provozní manuál a pro vyplnění seznamu někoho, kdo má základní znalosti o revidovaném provozu. Zkušený manažer by měl zkontrolovat výsledky analýzy kontrolním seznamem a nasměrovat další postup. Je to úsporný způsob jak identifikovat rozpoznatelné zdroje rizika. Následující tabulka uvádí odhady doby potřebné k provedení analýzy kontrolním seznamem.

Tab. 8. Odhad doby k provedení analýzy kontrolním seznamem. [1]

Rozsah	příprava	vyhodnocení	dokumentace
jednoduchý / malý systém	2 až 4 hod.	4 až 8 hod.	4 až 8 hod.
složitý / velký proces	1 až 3 dny	3 až 5 dnů	2 až 4 dny

12.1 Registr dalších rizik ČOV Olomouc – Check List

Mimo hlavní rizika (povodeň a únik NL), kterými se zabývá tato bakalářská práce, uvádím také stručný výběr dalších rizik, která jsou uvedena v integrovaném registru rizik společnosti ČOV Olomouc. Tento registr vypracovaný RNDr. Kateřinou Ondrušovou pro provoz ČOV Olomouc dne 1.4.2013 řeší tři základní oblasti rizik, a to oblast BOZP, environmentální a kvalitativní. Registr obsahuje celkem 81 nebezpečných situací.

Pro každou ze tří oblastí jsem vytvořila vlastní Check List, obsahující deset vybraných rizik, který se zabývá identifikací, hodnocením a řízením uvedených rizik. (Tab. 9.-11.)

Tabulka Check Listu je rozdělena do tří skupin:

- Identifikace rizik – uvádí nebezpečnou situaci a kontrolní otázku, kterou se ptáme, je-li tato situace řešena v praxi.
- Hodnocení rizik – zde je uveden výsledek dotazu formou odpovědi ANO/NE. Dále je zde výpočet stupně významovosti rizika.
- Řízení rizik – zde je uvedeno stanovené nápravné opatření, které má zabránit vniknutí nebezpečné situace.

Tab. 9. Check List – registr a hodnocení rizik v oblasti BOZP. Zdroj: [vlastní]

Check list - registr a hodnocení rizik v oblasti BOZP

identifikace rizik		hodnocení rizik				řízení rizik			
číslo	nebezpečná situace	kontrolní otázka	ANO	NE	D - dopad rizika	P - pravděpodobnost	výskyt rizika	Stupeň významovosti rizika $V=D \cdot P$	stanovená opatření
1	Porušení předpisů BOZP (pokuta, úraz)	Jsou zaměstnanci pravidelně školeni z BOZP?	✓		4	3	3	12	dodržování právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP (§ 349 odst.1 zákoníku práce)
2	Požár při skladování nebezpečných látek	Je vypracován požární řád?	✓		3	3	3	9	seznámení s požárními řádem
3	Ohrožení majetku a osob při používání zařízení, přístrojů a nářadí	Jsou konány pravidelné revize používaných prostředků?	✓	✓	3	3	3	9	důsledné provádění revizí zařízení, přístrojů a spotřebičů
4	Působení škodlivých plynů v plynovém hospodářství (výbuch, požár)	Je pravidelně prováděno měření bezpečné koncentrace?	✓		4	3	3	12	vhodná ventilace zajišťující udržení koncentrace pod bezpečnostními limity, při úniku rozšířovat vodu ke snížení koncentrace par, použití OOPP,
5	Vývin bioplynu (poškození zdraví nebo smrt při výbuchu a požáru)	Jsou konány pravidelné preventivní prohlídky?	✓		3	3	3	9	PŘ plynového hospodářství, dokumentace pracoviště se zvýšeným požárním nebezpečím; preventivní požární hlídky
6	Skladování metanolu (otrava organismu, požár)	Jsou dodržena pravidla skladování a manipulace?	✓		3	3	3	9	pravidla pro skladování, použití OOPP, manipulace dle BL
7	Skladování siranu železitého (poleptání)	Jsou dodržena pravidla skladování a manipulace?	✓		3	3	3	9	pravidla pro skladování, použití OOPP, manipulace dle BL, oční sprchy
8	Práce na stokové síti (působení škodlivých, výbušných a otravných plynů)	Používají pracovníci stanovené OOPP? (detektor plynů, dýchací přístroj)	✓		3	2	2	6	zabezpečení odvětrání objektu, detekce plynů, použití dýchacího přístroje, zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm
9	Práce v ČOV (ohrožení škodlivými plyny)	Je dostatečně zabezpečeno odvětrání plynů?	✓		3	4	4	12	zabezpečení odvětrání objektu, indikace výskytu škodlivých plynů,
10	Pád osob (práce v prohlubních, jámách a studních)	Jsou tyto prostory dostatečně zabezpečeny? (zábrana, výstraha, osvětlení)	✓	✓	3	2	2	6	doplnit kryty, poklopy, může musí být dostatečně pevné, zajištěny proti posunutí, opatřit výstrahou a přenosným zábradlím; za snížené viditelnosti pracoviště osvětlit

Tab. 10. Check List – registr a hodnocení rizik v oblasti environmentální.

Zdroj: [vlastní]

Check list - registr a hodnocení rizik v oblasti environmentální

identifikace rizik		hodnocení rizik				řízení rizik		
číslo	nebezpečná situace	kontrolní otázka	ANO	NE	D - dopad rizika P - pravděpodobnost výskytu Stupeň významosti rizika V=D*P	stanovená opatření		
1	Porušení předpisů v oblasti ŽP (pokuta, poškození ŽP)	Jsou dodržovány předpisy v oblasti ŽP?	✓		3	3	9	dodržování právních a ostatních předpisů v oblasti ŽP včetně vnitřních předpisů - zejména směrnice MOYO
2	Znečištění recipientu nad stanovené hodnoty (pokuta, sankce)	Jsou vedeny záznamy o vypouštěné OV do recipientu?	✓		3	3	9	seznamění odpovědných zaměstnanců s nutností dodržovat stanovené postupy/pravidla
3	Znečištění podzemní a povrchové vody ropnými látkami (olej, mazadla)	Jsou dodržována pravidla skladování a manipulace?	✓		4	2	8	pravidla pro skladování, zabezpečení proti úniku do ŽP, prosředky dle BL, manipulace dle BL
4	Vypouštění emisí do ovzduší provozem kotelní a kogenerace.	Je prováděno pravidelné měření emisí?		✓	2	3	6	důsledné měření emisí 1x 3 roky, 1 x ročně revize komínů
5	Ohrožení ŽP dodavatelskými pracemi v ČOV	Jsou dodavatelské firmy seznámeny s předpisy v oblasti ŽP?	✓		3	2	6	průkazné seznámení dodavatele s environmentálními předpisy MOYO v oblasti ŽP
6	Porušení předpisů pro nakládání s nebezpečným odpadem (pokuta, sankce)	Je vedena evidence druhů a množství odpadů z provozu ČOV?	✓		4	2	8	evidence druhu a množství odpadu, shromažďování v oddělených a označených SP, likvidace u externí organizace mající oprávnění
7	Ohrožení ŽP pachovými látkami z provozu kogeneračních jednotek	Jsou vedeny záznamy o měření pachových látek?		✓	3	3	9	důsledné měření emisí 1 x 3 roky a provést akreditovanou analýzu paliva
8	Obtěžování okolí hlukem (čerpací stanice, stroje)	Jsou budovy dostatečně odhlučňeny?		✓	2	3	6	umístění zdroje v samostatných oddělených budovách, odhlučňovací zdroje hluku izolaci
9	Znečištění podzemních a povrchových vod únikem metanolu	Je s metanolem nakládáno dle BL?	✓		3	4	12	zabezpečení proti úniku do ŽP (zejm. splnění §39 z 254/01 Sb. o vodách), havarijní plán, prosředky dle BL, manipulace dle BL
10	Porušení předpisů pro nakládání s odpadem (pokuta, sankce)	Doložila externí firma certifikát oprávnění k likvidaci odpadů?	✓		2	3	6	likvidace u externí organizace Manius Pedersen a.s., oprávnění organizace likvidovat konkrétní odpad

Tab. 11. Check List – registr a hodnocení rizik v oblasti kvality provozu.

Zdroj: [vlastní]

Check list - registr a hodnocení rizik v oblasti kvality provozu

identifikace rizik		hodnocení rizik				řízení rizik		
číslo	nebezpečná situace	kontrolní otázka	ANO	NE	D - dopad rizika	P - pravděpodobnost	Stupeň významovosti rizika V=D*P	stanovená opatření
1	Nedodržení předpisů v oblasti čištění a vypouštění OV	Jsou dodržovány předpisy v oblasti kvality OV?	✓		4	3	12	dodržování právních a ostatních předpisů v oblasti čištění a vypouštění OV včetně vnitřních předpisů - provozních řádů ČOV, pracovních instrukcí a směrníc MOVO
2	Ohrožení technologického procesu přítokem nadměrně znečištěné OV	Jsou konány kontroly u hlavních znečišťovatelů?	✓		4	1	4	pravidelná kontrola znečišťovatelů dle KR, plán kontroly míry znečištění odpadních vod a kalů
3	Ohrožení technologického procesu přítokem nadměrného množství OV (srážky, povodně)	Je vypracován povodňový plán?	✓		3	2	6	povodňový plán, fungující odtěžení ČOV (havarijní přepad)
4	Nadlimitní obsah fosforu v OV (porucha dávkování síranu železitého)	Jsou konány pravidelné kontroly dávkování síranu železitého?	✓		2	3	6	dodržování PR nebo technologického postupu
5	Nedodržení limitů technologie čištění OV vypouštěných do recipientu	Jsou dodržovány limity kvality vypouštěné OV?	✓		3	3	9	seznámení odpovědných zaměstnanců s nutností dodržovat stanovené postupy
6	Ohrožení technologie kvality čištění OV (dodavatelské práce)	Jsou dodavatelské firmy seznámeny s technologickými předpisy?	✓		3	2	6	kontrola dodržování předem písemně dohodnutých požadavků na externí firmy
7	Chybná naměřená hodnota vypouštěné OV do recipientu	Jsou prováděny pravidelné kalibrace měřidel?	✓		3	3	9	označení měřidla, kalibrace měřidla opravenou organizací vč. dokladu; *evidenční karta měřidla; *plán kalibrací
8	Nesplnění požadavků stabilizace kalu	Jsou konány pravidelné kontroly stabilizace kalu?	✓		2	3	6	dodržování PR nebo technologického postupu
9	Ohrožení funkce ČOV (nedostatečná údržba)	Je sestaven a dodržován plán údržby zařízení?		✓	2	3	6	řádné vedení záznamů o údržbě strojů a zařízení
10	Ohrožení technologie čerpání a čištění OV (výpadek elektrického proudu)	Zajistí náhradní zdroj elektrickou energii pro provoz ČOV?	✓		3	1	3	provozní řád; náhradní zdroj el. energie nebo jiné opatření

13 NÁVRHY A DOPORUČENÍ

Na základě informací, které jsem získala z prohlídky provozu ČOV, prostudování interní dokumentace a rozhovoru se zaměstnanci vyplývá, že společnost ČOV Olomouc má kvalitně zpracovanou provozní dokumentaci, která splňuje veškerou platnou legislativu. Součástí této dokumentace je i povodňový a havarijný plán, který je podkladem pro moji bakalářskou práci.

Seznámením s jednotlivými pracovišti a z rozhovorů s pracovníky jsem zjistila, že všechna pracoviště jsou vybavena příslušnou dokumentací nutnou pro jejich provoz. A dále, že jsou konána pravidelná školení všech zaměstnanců, což je podloženo podepsanými prezenčními listinami.

13.1 V oblasti ohrožení povodní

V souladu s povodňovým plánem jsou konány preventivní prohlídky koryta řeky Moravy, které mají zjistit, zda na vodním toku v přilehlém okolí nevznikly závady, které mohou zvýšit velikost škod při povodni. Tyto prohlídky skutečně probíhají dle stanoveného plánu, výsledkem je písemný zápis o zjištěných závadách. Za nedostatek považuji, že neprobíhá důsledné odstranění zjištěných závad. Např. při letní prohlídce v roce 2013 byl dle zápisu zjištěn výskyt nežádoucí vegetace v korytě řeky, která nebyla dosud odstraněna. Doporučuji opětovné požádání Povodí Moravy, tedy správce toku, o odstranění tohoto nedostatku a zaslání písemného vyrozumění o provedení práce.

Povodně z minulých let prokázaly, že povodňový plán je funkční a dostatečně účinně řeší situace vzniklé při povodni. Přesto se však vyskytly případy, kdy došlo k určitému ohrožení provozu ČOV. Z povodňového deníku jsem zjistila, že při poslední povodni, kdy přitékalo velké množství odpadní vody kanalizací, se objevila závada na mechanismu stavidla odlehčovací komory do recipientu. Tedy obtoku celé ČOV. Tato závada byla zapříčiněna korozí ovládacího mechanismu stavidla, z důvodu nedostatečné údržby, které nešlo uzavřít. Doporučuji věnovat větší pozornost údržbě mechanismu stavidla a udržovat jej v provozuschopném stavu. Jelikož se však jedná o letité zařízení, navrhuji zvážit náhradu za nové automatické zařízení stavidla. Automatické zařízení stavidla by zajistilo spolehlivost funkce, neboť jeho mechanismus působí větší silou než je působení ruční obsluhy u

současného typu ovládání stavidla. A navíc by přineslo rychlost a komfort obsluhy, tedy ovládání na dálku přímo z velínu provozu ČOV.

13.2 V oblasti úniku nebezpečné látky

Dle mého zjištění je sklad NL a všechna místa s provozní zásobou NL opatřena sběrnými jímkami, které zachytí případný únik NL. Tyto jímky jsou buď centrální, jako jímka pod skladem NL nebo separátní jímkou pod nádobou s NL. Tato místa jsou vybavena bezpečnostními listy uložených látek, prostředky pro likvidaci úniku NL a předepsanými OOPP. Každá NL je označena příslušnou bezpečnostní tabulkou, ale tabulky vystavené povětrnostním vlivům jsou méně čitelné, což považuji za nedostatek. Proto doporučuji jejich častější výměnu.

Dalším drobným nedostatkem bylo zjištění, že na pracovišti kogenerace dochází k úkapům oleje ze zásobníku přes netěsnost uzavíracího ventilu. Přesto, že zásobník je opatřen separátní jímkou umístěnou pod nádobou s olejem. Doporučuji tuto závadu ihned odstranit a seznámit pracovníky střediska, že i tyto drobné závady je třeba ohlásit nadřízenému, který zajistí jejich odstranění.

Při prostudování historie záznamů o haváriích s únikem NL jsem zjistila, že nedochází k vážnějšímu ohrožení provozu ČOV nebo životnímu prostředí. Pokud již v minulosti došlo k úniku NL, asi ve třech případech za posledních 5 let, jednalo se o selhání lidského faktoru. Vždy byla havárie zvládnuta vlastními prostředky v rámci ČOV. Všechny tři případy byly velmi podobné, a příčina úniku byla v neopatrnosti či neodborné manipulaci s NL. Ve dvou případech došlo k poškození přepravních obalů při manipulaci s vysokozdvizným vozíkem. Jeden případ byl způsoben nedůsledností při stáčení NL ze zásobníku do přepravní nádoby s nižším objemem. Pracovník provádějící tuto činnost svojí nepozorností zapříčinil přelití NL mimo nádobu. I když došlo k těmto haváriím, vždy se podařilo zabránit škodám na životním prostředí nebo provozu ČOV. Neboť manipulace s NL pomocí vysokozdvizného vozíku probíhala na zpevněných plochách areálu, tudíž únik NL byl na asfaltovou vozovku. Bylo tedy možné havárii lokalizovat, zabránit dalšímu šíření NL a únik sanovat. K tomu bylo použito nářadí a pomůcky (kanálový kryt, lopaty, sorbent, PVC pytle, náhradní prázdné nádoby), kterými je vybaven sklad NL. Únik NL při stáčení se odehrál přímo ve skladu NL, jehož budova je vybavena záchytnou jímkou, která spolehlivě zachytila unikající kapalinu.

I když jsou všichni pracovníci dostatečně odborně a pravidelně školeni, těžko lze zabránit chybám lidského faktoru. Což je jedno z největších rizik při výkonu práce. Mohu jen doporučit odpovědným vedoucím důslednější dohled nad výkonem práce svých podřízených. V rámci výchovy pracovníků zdůrazňovat důležitost v dodržování pracovních postupů a preciznímu výkonu jejich práce. Kladně hodnotím, že když už došlo k havarijní situaci, byli ji schopni účastníci řešit podle postupů určených havarijním plánem. Taktéž došlo k nahlášení havárie nadřízenému a dispečerovi, kteří posoudili dopad havárie, zajistili likvidaci sanovaného materiálu a provedli zdokumentování.

To vše svědčí o tom, že havarijní plán ČOV Olomouc lze účinně uplatnit v praxi, pracovníci jej znají a jsou schopni se jím řídit.

13.3 V oblasti jiných rizik ČOV

Při posuzování jiných rizik z integrovaného registru rizik ČOV Olomouc jsem za použití kontrolních otázek metody Check Listu zjistila následující nedostatky.

V oblasti BOZP není dostatečně vyřešeno riziko:

- č. 3. Ohrožení majetku a osob při používání zařízení a přístrojů a náradí – bylo zjištěno, že 3 ks vrtaček (ručního elektrického náradí) nebyly podrobeny pravidelné revizi. **Doporučuji** toto náradí ihned vyřadit z provozu do provedení nezbytné revize.
- č. 10. Pád osob (práce v prohlubních, jamách a studních) – bylo zjištěno, že zábradlí na konci odlehčovací stoky je uvolněné a vratké z důvodu koroze sloupků, hrozí tím pád osob do stoky. A část veřejného osvětlení biologického stupně je již 3 měsíce nefunkční, taktéž ohrožuje zdraví lidí. **Doporučuji** provést důslednou kontrolu všech zábran a zábradlí v areálu, poškozené části opravit. Provést kontrolu osvětlení areálu, nefunkční světla opravit nebo nahradit novými.

V oblasti environmentální není dostatečně vyřešeno riziko:

- č. 4. Vypouštění emisí do ovzduší provozem kotelny a kogenerace – bylo zjištěno, že neproběhlo pravidelné měření emisí (1x za 3 roky). **Doporučuji** neprodlené provedení měření vypouštění emisí a věnovat důslednost při sledování realizace potřebných revizí a zkoušek.

- č. 7. Ohrožením ŽP pachovými látkami z provozu kogeneračních jednotek - bylo zjištěno, že neproběhlo pravidelné měření pachových emisí (1x za 3 roky). **Doporučuji** neprodlené provedení měření vypouštění pachových emisí a věnovat důslednost při sledování realizace potřebných revizí a zkoušek.
- č. 8. Obtěžování okolí hlukem (čerpací stanice, strojovery) – ze zápisů o měření hluku v okolí areálu ČOV bylo zjištěno, že středisko kogenerace je zdrojem hluku, o úrovni cca. 45 dB. To nevyhovuje stanovenému základnímu venkovnímu limitu hluku u obytných domů, jehož hodnota nesmí v noci (22:00 až 6:00hod.) překročit hranici 40 dB. Hodnota je překročena o 5 dB a lidé v bydlící v bezprostředním okolí ČOV si stěžovali na hluk z provozu v nočních hodinách. **Doporučuji** provedení hlukové izolace budovy kogenerace, které by snížilo hlukovou zátěž okolí pod stanovenou mez.

V oblasti kvalitativní není dostatečně vyřešeno riziko:

- č. 9. Ohrožení funkce ČOV (nedostatečná údržba) – kontrolou provozní dokumentace bylo zjištěno, že v provozu povodňové čerpací stanice nejsou řádně vedeny záznamy v deníku údržby. Zde má být vždy uvedeno datum, popis konané kontroly či údržby dle plánu a podpis pracovníka, který kontrolu či údržbu vykonal. **Doporučuji** poučit pracovníky zmíněného úseku o nutnosti vedení zmíněných záznamů.

ZÁVĚR

Závěrem mohu prohlásit, že jsem nezjistila zásadní nedostatky a pochybení v žádné oblasti provozu ČOV Olomouc. Společnost má velmi dobře zpracovanou provozní dokumentaci včetně povodňového a havarijního plánu. Tato dokumentace je plně funkční, což ukázaly mimořádné události z minulých let, kdy na základě zmíněných plánů byli pracovníci ČOV schopni řešit mimořádné události a zabránit či zmírnit dopadům škod.

Přesto se mi podařilo identifikovat drobná rizika, která by mohla při neodstranění způsobit jisté ohrožení provozu ČOV. Jako nejzávažnější hodnotím zanedbání údržby strojních částí, neboť to může znehodnotit biologický stupeň čištění odpadní vody a tím poškodit životní prostředí. Proto je důležité věnovat údržbě a opravám strojních částí větší pozornost a důslednost při vedení záznamů v denících údržby. Další oblastí pochybení je BOZP, kdy nebyly provedeny revize ručního elektrického nářadí, které může ohrozit zdraví zaměstnanců. Oblastí, kterou lze jen těžko eliminovat je selhání lidského faktoru. Člověk svým selháním může způsobit značné škody či ohrožení provozu ČOV, což se v minulosti stalo při neodborné manipulaci s nebezpečnou látkou.

Z těchto důvodů jsem navrhla způsoby řešení rizik, tedy nápravná opatření zjištěných nedostatků. Doufám, že mé návrhy na zlepšení společnost ČOV přijme a bude realizovat.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Tištěné zdroje:

- [1] Paleček, M.: Postupy a metodiky analýz s hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií. VÚBP Praha, 2000, s. 20.
- [2] Smejkal, V., Rajs, K.: Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. s. 91. ISBN 978-80-247-4644-9)
- [3] Šefčík, V.: Analýza rizik. 1. Vydání. UTB Zlín, 2009, s. 16. ISBN 978-80-7318-696-8
- [4] Vymětal, Š.: Krizová komunikace a komunikace rizika. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2009. s. 14. ISBN 978-80-247-2510-9
- [5] Gross, S.: Seznam – Přehled metodik pro analýzu rizik. Ministerstvo vnitra GŘHZS ČR, 2004. s. 15. č. j.: PO-58-7/PLA-2004
- [6] Příručka řízení rizik pro řídicí orgány operačních programů. Ernst & Young. 2009. Verse 1.1
- [7] Tichý, M.: Ovládání rizika, Analýza a management. 1. vydání. Praha: C.H.Beck, 2006, s. 16. ISBN 80-7179-415-5
- [8] Šimák, L.: Management rizik. ŽU Žilina, 2006
- [9] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
- [10] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- [11] Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)
- [12] Zákon č.59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č.

258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)

- [13] Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- [14] Interní materiály firmy ČOV Olomouc. Provozní řády, povodňový a havarijný plán, povodňový deník, tisková prohlášení a jiné záznamy.

Internetové zdroje:

- [15] Míra rizika. [online]. [cit. 20.4.2014]. Dostupné z WWW:
<http://www.guard7.cz/lexikon/zakladni-povinnosti-v-bozp/prevence-rizik/klasifikace-a-hodnoceni-miry-rizika-pro-bozp-urceni-vyznamovosti-rizikajednotlivy>
- [16] Moravská vodárenská. [online]. [cit. 20.4.2014]. Dostupné z WWW:
www.smv.cz/odpadni-voda.html
- [17] Franková, R., Řízení a hodnocení pracovních rizik ve společnosti VODÁRNA PLZEŇ a.s., [online]. [cit. 20.4.2014]. Dostupné z WWW:
http://theses.cz/id/hu6fnr/2013_M10289_FRANKOVA.pdf
- [18] Google obrázky. [online]. [cit. 20.4.2014]. Dostupné z WWW:
https://www.google.cz/search?q=mapa+povod%C3%AD+moravy&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=r6dYU_fXDIHMOcvjgMgP&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1473&bih=855#q=p%C5%99%C3%ADtoky+moravy&tbm=isch&facrc=_&imgrc=1XYvSAwnyx88BM%253A%3BZu5bFRoR1WvzgM%3Bhttp%253A%252F%252Ffreka-morava.sije.cz%252Fimages%252Fmaps%252Fmapa-Morava.png%3Bhttp%253A%252F%252Ffreka-morava.sije.cz%252F%3B391%3B695

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČOV	Čistírna odpadních vod
MOVO	Moravská vodárenská, a.s.
PMO	Povodí Moravy, s. p.
VPÚ	Vodoprávní úřad
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
MU	Mimořádná událost
PP	Povodňový plán
NL	Nebezpečná látka
RL	Ropné látky
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
IZS	Integrovaný záchranný systém
PHM	Pohonné hmoty
PO	Požární ochrana
NN	Nízké napětí
VN	Vysoké napětí

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1.	Grafické znázornění členění rizik a jejich úrovní	16
Obr. 2.	Postup tvorby katalogu rizik.....	20
Obr. 3.	Základní taktiky zvládnání rizika	21
Obr. 4.	Letecký pohled na areál ČOV Olomouc.....	33
Obr. 5.	Administrativní budova ČOV Olomouc	33
Obr. 6.	Blokové schéma biologického stupně ČOV Olomouc.....	35
Obr. 7.	Vyhnívací nádrže.....	36
Obr. 8.	Nákres povodí řeky Morava	39
Obr. 9.	Povodeň řeky Moravy v oblasti ČOV Olomouc v r. 2010.....	41
Obr. 10.	Odlehčovací stoka	43
Obr. 11.	Povodňová čerpací stanice	43
Obr. 12.	Mapa areálu ČOV s vyznačením protipovodňové hráze	44
Obr. 13.	Prostor uložení kalů.....	56
Obr. 14.	Slad provozních chemických látek.....	56
Obr. 15.	Zaplavení areálu ČOV – přítoková část	84
Obr. 16.	Zaplavení areálu ČOV – dosazovací nádrže	84
Obr. 17.	Zaplavení areálu ČOV - hlavní budova a garáže.....	84

SEZNAM TABULEK

Tab. 1.	Navrhované množství a znečištění odpadních vod	37
Tab. 2.	Průtoky řeky v oblasti ČOV při stupni povodňové aktivity	39
Tab. 3.	ČOV Olomouc – kvalita vypouštěné odpadní vody	40
Tab. 4.	Seznam závadných látek a jejich uskladněné množství v ČOV	54
Tab. 5.	Stupnice dopadu rizika „D“	59
Tab. 6.	Stupnice pravděpodobnosti výskytu rizika „P“	59
Tab. 7.	Stupeň významovosti rizika „V“	60
Tab. 8.	Odhad doby k provedení analýzy kontrolním seznamem	62
Tab. 9.	Check List – registr a hodnocení rizik v oblasti BOZP	63
Tab. 10.	Check List – registr a hodnocení rizik v oblasti environmentální	64
Tab. 11.	Check List – registr a hodnocení rizik v oblasti kvality provozu	65

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Příklady metod analýzy rizik

Příloha P II: Stupně povodňové aktivity

Příloha P III: Složení povodňové a havarijní komise ČOV Olomouc

Příloha P IV: Seznam externích firem zajišťujících odvoz a likvidaci odpadů z provozu
ČOV Olomouc

Příloha P V: Fotografie zaplavení areálu ČOV Olomouc při povodni v roce 1997.

PŘÍLOHA P I: PŘÍKLADY METOD ANALÝZY RIZIK

V technické praxi existuje řada metod pro analýzu rizik, nejfrekventovanější z nich jsou:

1) Check List (kontrolní seznam)

Kontrolní seznam je postup založený na systematické kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření. Seznamy kontrolních otázek (Check List) jsou zpravidla generovány na základě seznamu charakteristik sledovaného systému nebo činností, které souvisejí se systémem a potenciálními dopady, selháním prvků systému a vznikem škod. Jejich struktura se může měnit od jednoduchého seznamu až po složitý formulář, který umožňuje zahrnout různou relativní důležitost parametru (váhu) v rámci daného souboru.

2) Safety Audit (bezpečnostní kontrola)

Metoda představuje postup hledání potenciálně možné nehody nebo provozního problému, který se může objevit v posuzovaném systému. Je používán připravený seznam otázek a matice pro skórování rizik.

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

Je postup na hledání možných dopadů vybraných provozních situací. Jde o diskusi a hledání nápadů, ve které skupina zkušených lidí dobře seznámených s procesem klade otázky nebo vyslovuje úvahy o možných nehodách.

4) Preliminary Hazard Analysis – PHA (předběžná analýza ohrožení)

Postup na vyhledávání nebezpečných stavů či nouzových situací, jejich příčin a dopadů a na jejich zařazení do kategorií. Koncept PHA ve své podstatě představuje soubor různých technik, vhodných pro posouzení rizika.

5) Process Quantitative Risk Analysis – QRA (analýza kvantitativních rizik v procesu)

Kvantitativní posuzování rizika je systematický a komplexní přístup pro predikci odhadu četnosti a dopadů nehod pro zařízení nebo provoz systému. Algoritmus využívá kombinaci (propojení) s jinými známými koncepty a směřuje k zavedení kritérií pro rozhodovací proces.

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

HAZOP je postup založený na pravděpodobnostním hodnocení ohrožení a z nich plynoucích rizik. Hlavním cílem analýzy je identifikace scénářů potenciálního rizika. Experti pracují na společném zasedání formou brainstormingu. Soustředí se na posouzení rizika a provozní schopnosti systému (operability problems).

7) Event Tree Analysis – ETA (analýza stromu událostí)

Je postup, který sleduje průběh procesu od iniciační události přes konstruování událostí vždy na základě dvou možností – příznivé a nepříznivé. Metoda ETA je graficky statistická metoda. Názorné zobrazení systémového stromu událostí představuje rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Známořňuje všechny události, které se v posuzovaném systému mohou vyskytnout.

8) Failure Mode and Effect Analysis – FMEA (analýza selhání a jejich dopadů)

Postup založený na rozboru způsobů selhání a jejich důsledků, který umožňuje hledání dopadů a příčin na základě systematicky a strukturovaně vymezených selhání zařízení. Metoda FMEA slouží ke kontrole jednotlivých prvků projektového návrhu systému a jeho provozu.

9) Fault Tree Analysis – FTA (analýza stromu poruch)

Je postup založený na systematickém zpětném rozboru událostí za využití řetězce příčin, které mohou vést k vybrané vrcholové události. Názorné zobrazení stromu poruch představuje rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Hlavním cílem analýzy metodou stromu poruch je posoudit pravděpodobnost vrcholové události s využitím analytických nebo statistických metod.

10) Human Reliability Analysis – HRA (analýza lidské spolehlivosti)

Postup na posouzení vlivu lidského činitele na výskyt pohrom, nehod, havárií, útoků apod. či některých jejich dopadů. Koncept analýzy lidské spolehlivosti HRA směřuje k systematickému posouzení lidského faktoru (Human Factors) a lidské chyby (Human Error). Analýza HRA má těsnou vazbu na aktuálně platné pracovní předpisy především z hlediska bezpečnosti práce.

11) Fuzzy Set and Verbal Verdict Method – FL-VV (metoda mlhavé logiky verbálních výroků)

Je metoda založená na jazykové proměnné. Jde o multikriteriální metodu rozhodovací analýzy z kategorie měkkého, mlhavého typu. Opírá se o teorii mlhavých množin a může být aplikována v různých obměnách, jednak samostatně s přímým výstupem priorit, anebo jako stupnice v pomocných bodech.

12) Relative Ranking – RR (relativní klasifikace)

Tato metoda umožňuje analytikům porovnat vlastnosti několika procesů nebo činností a určit tak, zda tyto procesy nebo činnosti mají natolik nebezpečné charakteristiky, že to analytiku opravňuje k další podrobnější studii. Relativní klasifikace může být použita rovněž pro srovnání několika návrhů umístění procesu nebo zařízení a zajistit tak informace o tom, která z alternativ je nejlepší.

13) Causes and Consequences Analysis – CCA (analýza příčin a dopadů)

Je směs analýzy stromu poruch a analýzy stromu událostí. Největší předností CCA je její použití jako komunikačního prostředku: diagram příčin a dopadů zobrazuje vztahy mezi koncovými stavy nehody a jejich základními příčinami.

14) Probabilistic Safety Assessment – PSA (metoda pravděpodobnostního hodnocení)

Metoda stanovuje příspěvky jednotlivých zranitelných částí k celkové zranitelnosti celého systému. Tato technologie se používá např. k modelování scénářů hypotetických jaderných havárií, které vedou k tavení aktivní zóny a k odhadnutí četnosti takových havárií.

PŘÍLOHA P II: STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY

První stupeň (stav bdělosti)

Nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí, přičemž za nebezpečí povodně se považuje:

- Dosažení určitého vodního stavu na vybraných vodočtech při stoupající tendenci vody ve vodním toku.
- Náhlé tání podle meteorologické předpovědi.
- Srážky velké intenzity nebo jejich bezprostřední nebezpečí.
- Souvislé zámrazy vodohospodářsky významných toků.
- Nepříznivý vývoj bezpečnosti vodního díla, odvozený podle hodnocení sledovaných jevů skutečnosti v rámci výkonu technicko-bezpečnostního dohledu.
- Provozní situace na vodním díle, které mohou vést k mimořádnému vypouštění, při kterém je dosažen stav, odpovídající prvnímu stupni povodňové aktivity na vybraném vodočtu.

Druhý stupeň (stav pohotovosti)

Vyhlašuje se v době vlastní povodně na základě údajů hlídkové služby a negativní prognózy vývoje hydrometeorologické situace hlásné a předpovědní služby (ČHMÚ), přičemž za povodeň se považuje:

- Dosažení určitého vodního stavu na vybraných vodočtech.
- Přechodné výrazné stoupnutí hladiny vodního toku, při kterém hrozí jeho vylití z koryta, které může způsobit škody.
- Přechodné výrazné stoupnutí hladiny vodního toku, při kterém se voda z koryta již rozlévá a může způsobit škody.
- Přechodné výrazné stoupnutí hladiny vodního toku při současném chodu ledů, případně vlivem vytvoření ledových bariér.

- Pokračující nepříznivý vývoj bezpečnosti vodního díla, odvozený podle hodnocení sledovaných jevů a skutečnosti v rámci výkonu technicko-bezpečnostního dohledu.
- Mimořádné vypouštění vody z vodního díla, při kterém je dosažen stav, odpovídající druhému stupni povodňové aktivity na vybraném vodočtu.

Třetí stupeň (stav ohrožení)

Vyhlašuje se při bezprostředním nebezpečí nebo vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku v záplavovém území. Vyhlašuje se při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Provádějí se povodňové zabezpečovací práce podle povodňových plánů a podle potřeby záchranné práce nebo evakuace.

PŘÍLOHA P III: SLOŽENÍ POVODŇOVÉ A HAVARIJNÍ KOMISE ČOV OLOMOUC

Povodňová a havarijní komise ustavená pro řešení mimořádných situací v provozu ČOV Olomouc má následující personální obsazení. (Uvádím pouze pracovní pozice členů.)

Manažer oblasti Olomouc (předseda)

Manažer provozu Olomouc odpadní voda (zástupce předsedy)

Manažer útvaru provozně technického

Specialista technolog pitných a odpadních vod

Vedoucí střediska ČOV

Provozní dispečeri

Specialista technolog (metodické řízení oblasti chemických látek)

Referent ekolog

Specialista BOZP

PŘÍLOHA P IV: SEZNAM EXTERNÍCH FIREM ZAJIŠŤUJÍCÍCH ODVOZ A LIKVIDACI ODPADŮ Z ČOV OLOMOUC

Zde uvádím seznam externích firem, které splňují požadavky platné legislativy a jsou oprávněny k odvozu a likvidaci odpadů vzniklých provozem ČOV. A současně řeší i likvidaci nebezpečných látek vyskytujících se při MU. (Např. únik RL.)

Seznam externích firem:

SITA CZ, U Panelárny 456/2, 779 00 Olomouc – Chválkovice (www.sita.cz)

- Zajišťuje odvoz a likvidaci komunálního odpadu, papírového odpadu a PVC obalů.
- Zajišťuje odvoz a likvidaci použitých ropných látek a jejich obalů (mazací a motorové oleje z provozu zařízení ČOV).
- Zajišťuje odvoz a likvidaci znehodnoceného přípravku na hubení hlodavců **NORAT H**.

SEZAKO Prostějov s.r.o., Fanderlíkova 36, 796 01 Prostějov (www.sezako.cz)

- Zajišťuje odvoz a likvidaci ropných a jiných nebezpečných látek zachycených a separovaných z odpadní vody. (NL které přitečou v OV.)
- Zajišťuje odvoz a likvidaci **síranu železitého (PIX 113), praestolu a metanolu**.
- Zajišťují řešení havárií úniku nebezpečné kapalné látky za pomoci sacího bagru, což je mobilní zařízení schopno odčerpat kapalnou NL.

SPRESO s.r.o., Sportovní 321, 798 12 Kralice na Hané (www.spreso.cz)

- Zajišťuje odvoz a likvidaci **odpadů z lapáku písku**.

TOMA a.s., tř. Tomáše bati 1566, 765 02 Otrokovice (www.tomaas.cz)

- Zajišťuje odvoz a další zpracování **kalů**.

PŘÍLOHA P V: FOTOGRAFIE ZAPLAVENÍ AREÁLU ČOV OLOMOUC PŘI POVODNI V ROCE 1997



Obr. 15. Zaplavení areálu ČOV – přítoková část. [14]



Obr. 16. Zaplavení areálu ČOV – dosazovací nádrže. [14]



Obr. 17. Zaplavení areálu ČOV - hlavní budova a garáže. [14]