

Analýza rizik a havarijní plánování ve vybrané společnosti

Risk analysis and emergency planning
in the selected company

Bc. Alena Guzejová

Diplomová práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alena Guzejová**
Osobní číslo: **A12359**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza rizik a havarijní plánování ve vybrané společnosti**
Téma anglicky: **Risk Analysis and Emergency Planning in a Selected Company**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerše na dané téma se zaměřením na obecně teoretické východiska a monografii.
2. Popište problematiku analýzy rizik a havarijního plánování.
3. Analyzujte současný stav havarijního plánování ve vybrané společnosti.
4. Navrhňte zlepšení současného stavu.
5. Stanovte zásady pro optimalizaci systému havarijního plánování ve vybrané společnosti.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. BERNATÍK, Aleš. **Prevence závažných havárií I.** 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 86 s. ISBN 80-866-3489-2. Dostupné z: <http://www.fbi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fbi/040/cs/sys/resource/PDF/skripta-PZH-I.pdf>.
2. BERNATÍK, Aleš. **Prevence závažných havárií II.** 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 104 s. ISBN 80-866-3490-6. Dostupné z: <http://www.fbi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fbi/040/cs/sys/resource/PDF/skripta-PZH-II.pdf>.
3. VALIŠ, David. **Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů.** 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost – odborná skupina pro spolehlivost, 2010, 54 s. ISBN 978-80-02-02280-0.
4. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. **Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích.** 3., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2010, 354 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3051-6.
5. BAČÁKOVÁ, M., **PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ.** BAČÁKOVÁ, M. **SGP-STANDARD: Sdružení technické normalizace gumárenského a plastikářského průmyslu** [online]. [cit. 2013-03-27]. Dostupné z: http://www.sgpstandard.cz/editor/files/on_line/ziv_prostr/demo/prevence_zh/1_1_zh_eu.htm.
6. Česká republika. **Vyhláška o podrobnostech systému prevence závažných havárií.** In: 256/2006. 22. května 2006. Dostupné z: http://www.guard7.cz/files/pdf/v_06-256.pdf.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

12. ledna 2015

Termín odevzdání diplomové práce:

15. května 2015

Ve Zlíně dne 6. února 2015


doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan




doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- 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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

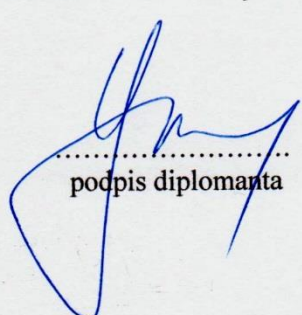
Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

06-05-2015

.....
podpis diplomanta



ABSTRAKT

Předkládaná práce se věnuje objasnění metod analýzy rizik jako součást havarijního plánování v objektu či zařízení a právnímu základu dané problematiky. Výše uvedené je prezentováno na praktickém příkladu podnikatelského subjektu s vyvozením závěrů a doporučení. V práci jsou prezentovány možné mimořádné události a jejich řešení včetně postupů ke zmírnění jejich dopadů.

Klíčová slova:

Bezpečnost, krizová situace, opatření, analýza rizika, havarijní plán, nebezpečná látka, havárie.

ABSTRACT

The present work is devoted to clarifying the methods of risk analysis as a part of emergency planning in the building or facility and the legislative basis for the issue. The above is presented on a practical example of the business entity to draw conclusions and recommendations. The paper presents the possible incidents and their solutions, including procedures to mitigate their impact.

Keywords:

Safety, Emergency Situations, Actions, Risk Analysis, Emergency plans, Hazardous substance, Accident.

Děkuji vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Martinu Hromadovi, Ph.D., za odborné připomínky k diplomové práci. Dále bych chtěla poděkovat panu JUDr. Ing. Karlu Nedbálkovi, Ph.D., za poskytnuté informace a cenné rady při zpracování daného tématu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 DEFINICE A TERMINOLOGIE	13
1.1 PRÁVNÍ ASPEKTY.....	17
1.1.1 Bezpečnostní program.....	18
1.1.2 Bezpečnostní zpráva.....	19
1.2 MEZINÁRODNÍ PRÁVNÍ NORMY.....	20
1.3 HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ.....	24
1.4 HAVARIJNÍ PLÁN.....	24
1.4.1 Vnitřní havarijní plán.....	25
1.4.2 Vnější havarijní plán.....	26
2 ANALÝZA RIZIK	28
2.1 METODA " P H A " (PŘEDBĚŽNÉHO POSOUZENÍ NEBEZPEČÍ).....	30
2.2 INDEXOVÉ METODY.....	30
2.3 REVIZE BEZPEČNOSTI – SAFETY REVIEW.....	31
2.4 KONTROLNÍ SEZNAM – CHECKLIST ANALYSIS.....	31
2.5 HAZOP.....	31
2.6 PŘEDBĚŽNÁ ANALÝZA OHROŽENÍ – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS.....	32
2.7 ANALÝZA PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ PORUCH – FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS.....	32
2.8 ANALÝZA „CO SE STANE, KDYŽ...“ - WHAT-IF ANALYSIS.....	33
2.9 METODA „CO SE STANE, KDYŽ...?“ V KOMBINACI S KONTROLNÍM SEZNAMEM.....	33
2.10 ANALÝZA PŘÍČIN PORUCH A JEJICH NÁSLEDKŮ – FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS.....	33
2.11 ANALÝZA STROMEM UDÁLOSTÍ-EVENT TREE ANALYSIS.....	33
2.12 ANALÝZA PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ – CAUSE-CONSEQUENCE ANALYSIS.....	34
2.13 ANALÝZA LIDSKÉHO FAKTORU – HUMAN RELIABILITY ANALYSIS.....	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
3 INFORMACE O SPOLEČNOSTI	37
3.1 UMÍSTĚNÍ PROVOZOVNY BIOPLYNOVÉ STANICE.....	37
3.1.1 Obsluha bioplynové stanice.....	39
3.1.2 Parametry bioplynové stanice.....	40
3.1.3 Objekt na přípravu surovin.....	42
3.1.4 Fermentor.....	42
3.1.5 Dofermentor.....	43
3.1.6 Koncový sklad.....	43
3.1.7 Stáčení a plnění cisteren.....	43
3.1.8 Trafostanice a rozvodna.....	43
3.1.9 Pojistná pochodeň.....	43
3.2 TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ.....	44
3.2.1 Kogenerační jednotka.....	44

3.2.2	Řízení a ovládání technologie	45
3.2.3	Ochranná pásma	45
3.2.4	Plnění nádrže vstupní surovinou	45
3.2.5	Monitoring fermentačního procesu	45
3.2.6	Skladování digestátu	46
3.2.7	Zápachové látky	46
3.2.8	Hluk a vibrace při provozu.....	47
4	ANALÝZA ZDROJŮ RIZIKA	48
4.1	ANALÝZA STROMEM UDÁLOSTÍ	48
4.2	ANALÝZA METODOU WHAT – IF	49
4.2.1	Mimořádná událost s únikem závadných organických látek	50
4.2.2	Mimořádná událost s únikem lehkého topného oleje.....	52
4.2.3	Mimořádná událost se vznikem požáru.....	53
4.3	DALŠÍ ZDROJE RIZIKA	53
4.3.1	Únik bioplynu.....	53
4.3.2	Nebezpečí úrazu	54
4.4	ZNEHODNOCENÍ DIGESTÁTU, FERMENTÁTU	54
4.5	SABOTÁŽ.....	55
4.6	NEBEZPEČÍ EXPLOZE A POŽÁRU.....	57
4.7	ODSTAVENÍ KOGENERAČNÍ JEDNOTKY	57
4.7.1	Destrukce stěn fermentorů, dofermentorů.....	58
4.7.2	Destrukce jímače bioplynu.....	58
5	ZÁSADY OPTIMALIZACE HAVARIJNÍHO PLÁNOVÁNÍ.....	59
5.1	VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN BIOPLYNOVÉ STANICE VELKÉ PAVLOVICE, ROK 2015	59
5.1.1	Držitel povolení.....	59
5.1.2	Předmět a rozsah činnosti.....	60
5.1.3	Vymezené území	60
5.1.4	Uložení havarijního plánu	60
5.1.5	Přehled dodavatelů a odběratelů	60
5.1.6	Činnosti v areálu bioplynové stanice	60
5.1.7	Seznam a množství závadných látek.....	61
5.1.8	Plán předcházení havarijního stavu z hlediska kolapsu bioplynové stanice.....	61
5.1.9	Uvažované mimořádné události	62
5.1.10	Varování	62
5.1.11	Zásady postupu.....	62
5.1.12	Oznamování a dokumentace	63
5.1.13	Ochranné pomůcky	64
5.1.14	Příprava zaměstnanců a ověřování havarijní připravenosti	64

5.2	ZÁSADY OPTIMALIZACE HAVARIJNÍHO PLÁNU:.....	64
5.3	ZÁSADY PŘI ÚNIKU ZÁVADNÝCH LÁTEK NA ZPEVNĚNOU PLOCHU	65
5.4	ZÁSADY PŘI ÚNIKU ZÁVADNÝCH LÁTEK NA NEZPEVNĚNOU PLOCHU	66
5.5	ZÁSADY PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY S VLVIVEM NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	67
5.6	ZÁSADY PŘI ÚNIKU MOTOROVÉ NAFTY	68
5.7	ZÁSADY PŘI ÚNIKU LEHKÉHO TOPNÉHO OLEJE	69
5.8	ZÁSADY PRO POSTUP OBSLUHY V PŘÍPADĚ PORUCHY	70
5.9	ZÁSADY PRO POSTUP OBSLUHY V PŘÍPADĚ POŽÁRU	70
5.10	ZÁSAHOVÉ PROSTŘEDKY	70
5.11	OHLÁŠENÍ HAVÁRIE	71
5.12	TRAUMATOLOGICKÝ PLÁN	71
5.13	POSOUZENÍ PŘIMĚŘENOSTI BEZPEČNOSTNÍCH A OCHRANNÝCH OPATŘENÍ V SOUVISLOSTI S EXISTUJÍCÍMI RIZIKY	72
5.14	OPATŘENÍ PRO OMEZOVÁNÍ RIZIK	73
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	76
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
	SEZNAM TABULEK.....	80
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

Spotřeba energie ve světě stále kontinuálně stoupá a současný způsob výroby dodávané energie je ze sociálního, ekonomického, nebo environmentálního hlediska dlouhodobě neudržitelný. Fosilní paliva, která se pro výrobu energie používají způsobem spalováním, kdy vznikají emise CO₂ velkou měrou zatěžují životní prostředí. Nehledě na to, že tyto fosilní paliva jako je ropa, zemní plyn, uhlí, se v dohledné době vytěží a spotřebují, ale jsou také stále zřetelnější příznaky globální změny klimatu. Řešením tohoto problému jsou obnovitelné zdroje, které by mohly pokrýt spotřebu potřebné energie a zároveň jsou šetrné k životnímu prostředí. Jako cíl si mnoho států vytýčilo pokrýt zdroji obnovitelné energie minimálně 20 % z celkově vyrobené energie a to do roku 2020. Mezi obnovitelné zdroje energie patří právě bioplyn, jehož hlavní výhodou je oproti solárním, vodním nebo větrným zdrojům energie, jeho nezávislost na geografické poloze a lze jej získávat se stejnou efektivitou téměř kdekoliv na světě a to bez ohledu na počasí. Bioplyn vzniká rozkladem biologických odpadů a lze jej následně využít jako plynné palivo pro výrobu elektrické energie a tepla v kogeneračních jednotkách. K prvním pokusům o řízenou anaerobní fermentaci docházelo již v 18.ém století. V současné době je v České republice provozováno přes 480 bioplynových stanic s instalovaným výkonem téměř 370 MW. Tyto stanice jsou nejčastěji provozovány jako součást zemědělských podniků. V těchto zařízeních musí být zaručen bezpečný provoz a v případě nežádoucích podmínek musí být systém schopen vydat poplach o takovém jevu. Nástrojem pro minimalizaci negativních vlivů na okolí jsou havarijní plány, které právě předpokládají možné nežádoucí situace a jsou vypracovány s cílem účinně pomoci pracovníkům na tyto nežádoucí jevy reagovat a minimalizovat možné dopady.

Z minulosti je známo hodně příkladů kdy došlo k závažným průmyslovým haváriím, které měly negativní dopady pro životy a zdraví lidí, zvířat, životní prostředí a majetek. Nutno podotknout, že bioplynové stanice takové riziko nepředstavují. V roce 1974 došlo ve Velké Británii k výbuchu a rozsáhlému požáru v podniku Flixborough s 28 mrtvými, závažné havárie ve výrobě herbicidů v italském městě Seveso v roce 1976, kde bylo vystaveno mraku s extrémně toxickým dioxinem 37 000 lidí a 80 000 zvířat uhynulo. Katastrofická havárie v indickém Bhopálu (1984) měla za následek 8 000 mrtvých. Negativní následky těchto velkých havárií vedly země EC k přijetí předpisu známého pod názvem "Direktiva 82/501/EEC-On the Major accident Hazards of Certain Industrial Activities-SEVESO".

Cílem této diplomové práce je vypracování návrhu souboru úkonů a postupů k řešení mimořádné události s využitím aktuálních poznatků pro zpracovávání havarijního plánu ve vybrané společnosti provozující bioplynovou stanici. Diplomová práce je členěna na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část práce je zaměřena na rozbor a analýzu odborné literatury, popisuje, čím konkrétně je havarijní plán tvořen. Uvedeny a popsány jsou i metody analýzy rizik. Za základní pilíře této práce považuji zákon č. 59/2006 Sb., O prevenci závažných havárií a vyhlášku č. 256/2006 Sb., O podrobnostech systému prevence závažných havárií. Praktickou část této práce tvoří návrh souboru úkonů a postupů, který v případě ohrožení umožní efektivně reagovat na nežádoucí situace, které by mohly nastat a omezí hrozby pro objekt a jeho zájmy, tedy bezpečnosti na efektivní míru.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 DEFINICE A TERMINOLOGIE

Mezi základní pojmy a termíny používané v problematice bezpečnostních a havarijních plánů a které je potřeba definovat patří:

Bezpečnost je stav, při kterém vznik újmy má přijatelnou pravděpodobnost¹ Bezpečnost je především předcházení ztrátám.²

Integrovaný záchranný systém (IZS) je koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Složky IZS se člení na základní a ostatní.

Základními složkami IZS jsou Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, zdravotnická záchranná služba a Policie České republiky.

Ostatními složkami IZS jsou vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím; v době krizových stavů se jimi stávají také odborná zdravotnická zařízení na úrovni fakultních nemocnic pro poskytování specializované péče obyvatelstvu.³

Hrozba je síla, událost, aktivita nebo osoba, která má nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může způsobit škodu.⁴ Hrozba je skutečnost, že vznikne nebo může s určitou pravděpodobností vzniknout událost nebo soubor událostí, lišících se od předpokládaného stavu či vývoje chráněných zájmů.

Krizová situace je mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav nebo stav ohrožení státu.

Krizová opatření se provádí za účelem přípravy na krizové situace a při jejich řešení ke zmírnění nebo odstranění následků.

¹HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR hlavního města Prahy. *Vymezení pojmů*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/4Tuc>>.

²BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

³HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR hlavního města Prahy. *Vymezení pojmů*. [online]. 2014 [cit. 2014-07-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/4Tuc>>.

⁴SMEJKAL, V., K., Rais. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*, str. 71.

Krizová připravenost je připravenost organizace k řešení vlastních krizových situací a k podílu na řešení krizových situací v okolí.

Krizový štáb je pomocný orgán vytvořený k řešení vzniklých krizových situací, likvidací následků.

Mimořádná událost (MU) se rozumí „škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. MU je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.⁵

Nebezpečí je stav, který vede nebo může vést k újmě na chráněných zájmech. Nebezpečí lze také definovat jako vlastnost látky nebo fyzikálního či biologického jevu nebo stav systému, která působí nepříznivě na zdraví člověka, životní prostředí a materiální hodnoty.⁶ Nebezpečí je definováno vlastností látky nebo fyzikálním stavem, který má schopnost způsobit škodu na životech, zdraví, majetku nebo životním prostředí.⁷

Nebezpečný činitel je stroj, zařízení, látka, objekt, pracovní prostor, technologie, pracovní činnost, zvíře, člověk atd. na pracovišti, který má alespoň jednu nebezpečnou vlastnost, jež může být zdrojem rizika (termín „nebezpečný činitel“ bez oficiální definice obsahu uvádí zákoník práce). Nebezpečné činitele, resp. nebezpečí ve smyslu ČSN IEC 300–3-9, lze rozdělit do čtyř obecných kategorií:

- přírodní nebezpečí (povodně, zemětřesení, tornáda, blesky atd.);
- technologická nebezpečí (průmyslová zařízení, konstrukce, dopravní systémy, spotřební výrobky, pesticidy, herbicidy, léky atd.);
- společenská nebezpečí (přepadení, válka, sabotáž, přenosné choroby, atd.);
- nebezpečí týkající se životního stylu (kouření, alkohol, zneužívání drog).⁸

⁵ HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR hlavního města Prahy. *Vymezení pojmů*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/4Tuc>>.

⁶BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

⁷ BERNATÍK, A., a L., MALÉŘOVÁ. *Ochrana kritické infrastruktury*. 2010, str. 3.

⁸ BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

Identifikace nebezpečí je proces zjišťování, zda nebezpečí existuje a definování charakteristik nebezpečí.

Zdroj rizika je nebezpečná vlastnost nebezpečného činitele, vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie.⁹

Nouzová situace je situace, kterou vyvolá vznik pohromy.

Ohrožení je vnitřní vlastnost nebo schopnost čehokoliv (pracovních materiálů, zařízení, pracovních metod a praxe) potencionálně způsobit škodu (publikace EU Návod pro hodnocení rizik při práci).

Pohroma (porucha, nehoda, havárie, kalamita, katastrofa) je jev, který je důležitý z hlediska bezpečnosti chráněných zájmů ČR (osob, majetku, životního prostředí, společnosti, státu) a který může vést k nepřístupnému dopadu na chráněné zájmy ČR (lidi, majetek, životní prostředí, společnost, stát).

Zbytkové riziko je riziko, které zůstává i po použití ochranných opatření.

Nebezpečnost je vnitřní vlastnost nebo schopnost nebezpečí způsobit škodu.

Škoda je újma na majetku, zdraví, životním prostředí a lidské společnosti.

Zranitelnost je náchylnost ke vzniku škody.

Objekt je celý prostor, popřípadě soubor prostorů, v němž je umístěna nebezpečná látka v jednom nebo více zařízeních, včetně společných nebo souvisejících infrastruktur a činností, ve vlastnictví nebo v užívání provozovatele.¹⁰

Zařízení je technická nebo technologická jednotka, ve které je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, rizikem závažné havárie pravděpodobnost vzniku závažné havárie a jejích možných následků, které by mohly nastat během určitého období nebo za určitých okolností.

Provozovatel je právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která užívá nebo bude užívat objekt nebo zařízení, v němž je nebo bude vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována nebezpečná látka v množství stejném nebo větším, než je množství uvedené v příloze č. 1 zákona 59/2006 Sb.¹¹

⁹ Sběrka zákonů Česká republika. 59/2006 Sb., *O prevenci závažných havárií*. [online]. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/jTrE>>.

¹⁰ BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

¹¹ Zákon č. 239/2000 Sb., O integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.

Nebezpečná látka je vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek.

Závažná havárie 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, která přesahuje stanovené limity.

Zdrojem rizika je vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie.

Riziko je pravděpodobnost vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde během určité doby nebo za určitých okolností.

Riziko závažné havárie je pravděpodobnost vzniku závažné havárie a jejích možných následků, které by mohly nastat během určitého období nebo za určitých okolností.

Skladování je umístění určitého množství nebezpečných látek pro účely uskladnění, uložení do bezpečného opatrování nebo udržování v zásobě.

Domino efekt je možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo velikosti dopadů závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti objektů nebo zařízení nebo skupiny objektů nebo zařízení a umístění nebezpečných látek.

Zóna havarijního plánování je území v okolí objektu nebo zařízení, v němž krajský úřad, v jehož působnosti se nachází objekt nebo zařízení, uplatňuje požadavky havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu.

Scénář je variantní popis rozvoje závažné havárie, popis rozvoje příčinných a následných na sebe navazujících a vedle sebe i posloupně probíhajících událostí, a to buď spontánně probíhajících anebo probíhajících jako činnosti lidí, které mají za účel zvládnout průběh závažné havárie.

Umístění nebezpečné látky je projektované množství nebezpečné látky, která je nebo bude vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována v objektu nebo zařízení nebo která se může nahromadit v objektu nebo zařízení při vzniku závažné havárie.¹²

¹² BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

Prevence jsou organizační a technická opatření nebo činnosti, jejichž cílem je předejít závažné havárii a vytvořit podmínky pro zajištění havarijní připravenosti. Systematický přístup k předcházení havárií nebo minimalizaci jejich účinků zahrnuje prostředky pro eliminaci zdrojů rizik nebo omezení pravděpodobnosti jejich realizace a pro zmírnění následků spojených s touto realizací. Zahrnuje také identifikaci vhodných kontrolních opatření.¹³

1.1 Právní aspekty

V dnešní době neustálého rozvíjení se průmyslu, kdy probíhá výstavba stále nových výrobních hal, továren, skladů a uvnitř kterých je uskladňováno a manipulováno s určitými danými nebezpečnými látkami a samozřejmě zde pracují zaměstnanci, kteří mají právo na bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí. Dle zákona 262/2006 Sb., zákoník práce §102 je zaměstnavatel, povinen vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům.[14]

Pro případ úniku nebezpečných látek je zapotřebí mít vypracované plány postupů pro minimalizaci možných následků a co nejrychlejší uvedení situace do původního stavu. Právní rámec předepisuje zpracování konkrétních dokumentů pro zajištění bezpečnosti. Hlavním právním předpisem, který se zabývá prevencí závažných havárií je zákon 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).¹⁴

Zákon 59/2006 Sb., stanoví podmínky pro právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby,¹⁵ zařadit užívaný objekt nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B podle množství

¹³ PALEČEK, M., a kol. *Prevence rizik*. 2006, str. 89.

¹⁴ BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

¹⁵ Sbírka zákonů Česká republika. 59/2006 Sb., *O prevenci závažných havárií*. [online]. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/jTrE>>.

nebezpečných látek, s kterými je v objektu manipulováno nebo skladováno. Dle tohoto zákona je nutno vypracovat seznam všech nebezpečných látek podle druhu, množství, klasifikace a fyzikální formy všech nebezpečných látek umístěných v objektu nebo zařízení a přijmout všechna nezbytná opatření k prevenci závažných havárií a omezení jejich následků na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek.

Zákon stanoví povinnost provozovatele objektu nebo zařízení zpracovat plán fyzické ochrany, kde jsou uvedena bezpečnostní opatření pro daný objekt či zařízení. Bezpečnostní opatření jsou provedena formou bezpečnostního režimového opatření, fyzickou ostrahou nebo nainstalováním technických ochranných prostředků. [13]

Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií upřesňuje způsoby zpracování dokumentů, které ustanovil zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Vyhláška v § 7 upřesňuje způsob a strukturu zpracování vnitřního havarijního plánu. Vnitřní havarijní plán je písemný dokument, který stanoví: ¹⁶

- a) způsob zajištění havarijní připravenosti včetně informačních, materiálních, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku havárie;
 - b) způsob zvládnutí možných havárií;
 - c) opatření zajišťující vhodný monitoring následků a sanaci místa havárie;
 - d) způsob dokumentace protokolů, změn a aktualizací.
1. Vnitřní havarijní plán je aktualizován na základě:
 - a) změn vyplývajících z aktualizace bezpečnostní zprávy;
 - b) výsledků prověřování auditů a praktickými cvičeními, podnětů zaměstnanců a inspekce.
 2. Postup zpracování a struktura vnitřního havarijního plánu jsou stanoveny v příloze č. 5 ¹⁷

1.1.1 Bezpečnostní program

Bezpečnostní program se podle vyhlášky č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií rozděluje do několika částí. V hlavní části musí být uvedeny základní

¹⁶ Ministerstvo životního prostředí: Platná legislativa. *Vyhláška č.256/2006 Sb., O podrobnostech systému prevence závažných havárií* [online]. 2006. vyd. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/oTr2>>.

¹⁷ BABINEC, F., Slezská Univerzita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

informace o objektu nebo zařízení, údaje o provozované činnosti a počtech zaměstnanců. Další povinností je vypracování analýzy a hodnocení rizik závažné havárie v rozsahu odpovídajícím míře rizika závažných havárií a závažnosti jejich následků. Provozovatel v bezpečnostním programu musí specifikovat zásady, cíle a politiku prevence závažné havárie včetně popisu řízení bezpečnosti. V popisu systému řízení bezpečnosti uvede údaje¹⁸

- a) organizace prevence závažných havárií;
- b) řízení provozu objektu a zařízení;
- c) řízení změn v objektu a zařízení;
- d) havarijnímu plánování;
- e) sledování plnění programu prevence závažné havárie;
- f) auditu a kontrole.

Politika prevence závažné havárie obsahuje prohlášení provozovatele, kterým se hlásí k záměru a zásadám naplňování prevence závažné havárie.

1.1.2 Bezpečnostní zpráva

Bezpečnostní zprávu je povinen zpracovat každý provozovatel, jehož objekt či zařízení bylo zařazeno do skupiny B a uvede v ní:

- a) základní informace o objektu nebo zařízení;
- b) popisy, informace a data o objektu nebo zařízení a jeho okolí;
- c) analýzu a hodnocení rizik závažné havárie;
- d) popis systému prevence závažné havárie;
- e) popis preventivních bezpečnostních opatření k omezení možnosti vzniku a následků závažné havárie;
- f) závěrečné shrnutí.

Dále je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B v bezpečnostní zprávě povinen:

- a) stanovit politiku prevence závažné havárie a zavést systém řízení bezpečnosti pro její provádění;

¹⁸ Ministerstvo životního prostředí: Platná legislativa. *Vyhláška č.256/2006 Sb., O podrobnostech systému prevence závažných havárií* [online]. 2006. vyd. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/oTr2>>.

- b) vyhodnotit nebezpečí závažné havárie a navrhnout a zavést nezbytná opatření k zabránění vzniku těchto havárií a omezení jejich důsledků na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek;
- c) stanovit zásady bezpečnosti a spolehlivosti přiměřené zjištěnému nebezpečí při stavbě, provozu a údržbě jakéhokoli zařízení, vybavení a infrastruktury spojené s jejím provozem, které představují nebezpečí závažné havárie;
- d) vypracovat zásady vnitřního havarijního plánu a poskytnout informace umožňující vypracování vnějšího havarijního plánu, aby bylo možno provést nezbytná opatření v případě vzniku závažné havárie;
- e) zajistit odpovídající informování příslušných orgánů veřejné správy a obcí pro přijetí rozhodnutí z hlediska rozvoje nových činností nebo rozvoje v okolí stávajících objektů nebo zařízení.

Bezpečnostní zprávu, je povinen provozovatel předložit dotčenému krajskému úřadu ke schválení. Krajský úřad zasílá návrh bezpečnostní zprávy, její aktualizace a zprávy o posouzení bezpečnostní zprávy neprodleně k vyjádření ministerstvu, dotčeným orgánům veřejné správy a dotčeným obcím též za účelem informování veřejnosti. Ministerstvo poté nejpozději 60 dnů ode dne obdržení bezpečnostní zprávy zašle krajskému úřadu své vyjádření a vyjádření veřejnosti dotčené obce. Krajský úřad na základě vyjádření ministerstva, dotčených orgánů veřejné správy, dotčených obcí a veřejnosti vydá do 90 dnů od předložení návrhu bezpečnostní zprávy, její aktualizace a posouzení bezpečnostní zprávy rozhodnutí, kterým návrh bezpečnostní zprávy, její aktualizace a posouzení bezpečnostní zprávy schválí, nebo vyzve provozovatele k odstranění zjištěných nedostatků a stanoví lhůtu k jejich odstranění.

1.2 Mezinárodní právní normy

Ve vyspělých zemích Evropy je procesní a pracovní bezpečnosti věnována řada předpisů a doporučení. Negativní následky velkých havárií vedly země EC k přijetí předpisu známého pod názvem "Direktiva 82/501/EEC-On the Major accident Hazards of Certain Industrial Activities-SEVESO I", následovala směrnice 96/82/EC-SEVESO II.¹⁹

¹⁹ SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2012/18/EU. O kontrole nebezpečí závažných havárií. *EUR-Lex: Access to European Union law*. [online]. 2012 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://lurl.cz/rTrl>>.

V oblasti chemických látek došlo v poslední době k řadě změn, které vcházejí v platnost. Z důvodu změny systému klasifikace nebezpečných látek bylo nutné změnit a upravit řadu právních předpisů. Proto byla provedena revize směrnice SEVESO II, u které se ukázala potřeba provedení úprav s cílem zlepšit provádění a prosazování této směrnice a zlepšení úrovně ochrany zdraví a životního prostředí. Výsledkem úprav je směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU - SEVESO III. ze dne 4. 7. 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES. Tato směrnice bude zrušena ode dne 1. 6. 2015 a povinností všech členských států bude uvedení svých stávajících právní předpisů do souladu s touto novou směrnicí.[22]

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EVROPSKÉ UNIE, s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie s ohledem na návrh Evropské komise, stanoví pravidla pro prevenci závažných havárií, které mohou být důsledkem určitých průmyslových činností, a omezování jejich následků pro lidské zdraví a životní prostředí. Závažné havárie mají často velmi vážné následky, což potvrzují například havárie v Sevesu, Bhópálu, Schweizer-halle, Enschede, Toulouse a Buncefieldu. Jejich dopad může navíc přesahovat hranice států. Z tohoto důvodu je potřeba zajistit, aby byla přijata vhodná bezpečnostní opatření, která zajistí vysokou úroveň ochrany občanů, komunit a životního prostředí v celé Unii.

Za účelem klasifikace upraveného bioplynu by měl být zohledněn vývoj norem podle Evropského výboru pro normalizaci (CEN). Provozovatelé by měli mít obecnou povinnost přijmout všechna nezbytná opatření k prevenci závažných havárií a ke zmírnění a odstraňování jejich následků. Provozovatel závodů, ve kterých jsou přítomny nebezpečné látky ve vyšších než stanovených množstvích, by měl poskytnout příslušnému orgánu dostatek informací, které mu umožní určit, přítomné nebezpečné látky a možná nebezpečí.

Provozovatel by měl rovněž vypracovat, a pokud to vyžaduje vnitrostátní právo, zaslat příslušnému orgánu dokument řešící politiku prevence závažných havárií, v níž vymezí svůj celkový přístup a opatření ke zvládnutí nebezpečí závažných havárií, včetně vhodných systémů řízení bezpečnosti. Při určování a vyhodnocování nebezpečí závažných havárií by provozovatelé měli věnovat pozornost nebezpečným látkám, které mohou vzniknout při vážné havárii uvnitř závodu. Tam, kde rozmístění a blízkost závodů může zvyšovat pravděpodobnost závažných havárií nebo zhoršovat jejich následky, by měli provozovatelé v zájmu snížení rizika domino efektu spolupracovat na výměně vhodných informací

a informování veřejnosti, včetně sousedních závodů, které by mohly být dotčeny. K prokázání toho, že byly učiněny všechny nezbytné kroky v oblasti prevence závažných havárií, a k přípravě havarijních plánů a opatření reagujících na havárie by provozovatel závodů, ve kterých jsou přítomna značná množství nebezpečných látek, měl poskytnout příslušnému orgánu informace formou bezpečnostní zprávy. Tato zpráva by měla obsahovat podrobné údaje o závodě, o přítomných nebezpečných látkách, o zařízeních nebo skladovacích zařízeních, o možných závažných haváriích a analýze rizika, o opatřeních pro prevenci a zásah. Riziko závažné havárie by mohlo být zvýšeno v důsledku pravděpodobnosti přírodních katastrof spojených s umístěním závodu. To by mělo být při vypracovávání scénářů závažných havárií vzato v úvahu. Za účelem přípravy na mimořádné události je v závodech, ve kterých jsou přítomna značná množství nebezpečných látek, nezbytné vypracovat vnitřní a vnější havarijní plány a zavést postupy, které zajistí v nutné míře vyzkoušení, nezbytné přezkoumávání těchto plánů a jejich provádění při závažné havárii nebo jejím možném vzniku. Subdodávky mohou mít dopad na bezpečnost závodu. Za účelem větší ochrany obydlených oblastí, ploch sloužících veřejnosti a životního prostředí, včetně přírodních oblastí zvláštního významu nebo zvláště citlivých oblastí, je nezbytné, aby územní plánování nebo jiné odpovídající politiky uplatňované v členských státech zajistily odpovídající vzdálenosti mezi těmito oblastmi a závody, které představují zmíněná nebezpečí, a pokud jde o stávající závody, podle potřeby provedly doplňková technická opatření za účelem toho, aby rizika pro osoby nebo životní prostředí zůstala na přijatelné úrovni.

Havarijní plány

1. Členské státy zajistí, aby pro všechny závody s nadlimitním množstvím:
 - a) vypracoval provozovatel vnitřní havarijní plán s opatřeními, která mají být přijata uvnitř závodu;
 - b) poskytl provozovatel příslušnému orgánu nezbytné informace, aby mu umožnil vypracovat vnější havarijní plány;

- c) vypracovaly orgány určené pro tento účel členským státem vnější havarijní plán opatření, která mají být provedena mimo závod, a to do dvou let od obdržení nezbytných informací od provozovatele podle písmene b);²⁰
2. Provozovatelé splní povinnosti stanovené v odst. 1 písm. a) a b) v těchto lhůtách:
- a) za nové závody v přiměřené době před začátkem provozu nebo před úpravami vedoucími ke změně soupisu nebezpečných látek;
- b) za stávající závody s nadlimitním množstvím do 1. června 2016, pokud vnitřní havarijní plán vypracovaný dříve na základě požadavků vnitrostátního práva, informace obsažené v tomto plánu a informace uvedené v odst. 1 písm. b) tohoto článku nesplňují požadavky tohoto článku a nezůstávají beze změny;
- c) za jiné závody do dvou let ode dne, k němuž se na dotyčný závod začne vztahovat tato směrnice.
3. Havarijní plány musí být vypracovány s cílem:
- a) omezit rozsah nehod a zvládat je tak, aby se minimalizoval účinek a omezila škoda na lidském zdraví, životním prostředí a majetku;
- b) provádět nezbytná opatření k ochraně lidského zdraví a životního prostředí před účinky závažných havárií;
- c) sdělovat nezbytné informace veřejnosti a službám nebo orgánům oblastí, kterých se to týká;
- d) zajistit obnovu a vyčištění životního prostředí po závažné havárii.

Havarijní plány musí obsahovat informace stanovené v příloze č. 4:

4. Členské státy zajistí, aby vnitřní havarijní plány stanovené touto směrnicí byly vypracovány po projednání s pracovníky uvnitř závodu, včetně dlouhodobého subdodavatelského personálu.
5. Členské státy zajistí, aby provozovatelé a určené orgány ve vhodných odstupech, ne delších než tři roky, přezkoumávali, zkoušeli, a je-li to nezbytné, aktualizovali vnitřní a vnější havarijní plány. Přezkoumání bere v úvahu změny, ke kterým došlo v dotyčných závodech nebo pohotovostních službách, nové technické poznatky a poznatky týkající se reakce na závažné havárie.

²⁰ SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2012/18/EU. O kontrole nebezpečí závažných havárií. *EUR-Lex: Access to European Union law*. [online]. 2012 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://lurl.cz/rTrl>>.

1.3 Havarijní plánování

Pod pojmem havarijní plánování rozumíme soubor činností, postupů a vazeb uskutečňovaných ministerstvy a jinými ústředními správními úřady, krajskými a obecními úřady a dotčenými právníckými osobami nebo podnikajícími fyzickými k plánování opatření k provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku mimořádných událostí, a to vždy s použitím existujících sil a prostředků.²¹ Hlavním cílem havarijního plánování je zvýšit uvědomění si možných rizik a provedení analýzy rizik. Mezi cíle havarijního plánování patří minimalizace škodlivých účinků mimořádné události na životy a zdraví osob, životní prostředí, hospodářská zvířata, majtkové a kulturní hodnoty a to stanovením opatření k odvrácení nebo omezení účinků mimořádné události a způsob odstranění následků.

Výsledkem havarijního plánování jsou havarijní plány, které lze rozdělit na:²²

- 1) havarijní plány objektové:
 - a. vnitřní havarijní plány;
 - b. havarijní plány vodního hospodářství a ochrany vod před závadnými látkami;
 - c. havarijní plány ochrany ovzduší pro případy poruch a nehod u technických zařízeních;
 - d. havarijní plány k předcházení vzniku a k řešení stavů nouze v energetickém sektoru.
- 2) havarijní plány územní, které jsou přílohou krizového plánu kraje:
 - a. havarijní plán kraje;
 - b. vnější havarijní plány.

1.4 Havarijní plán

Havarijní plán má pomoci zvládnout možné závažné havárie a její potencionální dopady a následně po ní uvést situaci do normálního stavu, jako byl před vážnou havárií. Havarijní plán by měl být průběžně aktualizován na základě změny zdrojů rizik a to důkladnou analýzou rizik. Neméně důležitá je kontrola připravenosti prostředků a sil pro úspěšné zvládnání těchto závažných situací.

²¹ Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Havarijní plánování*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/MTuZ>>.

²² Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Havarijní plánování*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/MTuZ>>.

1.4.1 Vnitřní havarijní plán

Vyhláška 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií podle § 7 vymezuje havarijní plán jako písemný dokument, který stanoví:²³

- a) způsob zajištění havarijní připravenosti včetně informačních, materiálních, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku havárie;
- b) způsob zvládnání možných havárií;
- c) opatření zajišťující vhodný monitoring následků a sanaci místa havárie;
- d) způsob dokumentace protokolů, změn a aktualizací;

Vnitřní havarijní plán je aktualizován na základě:

- a) změn vyplývajících z aktualizace bezpečnostní zprávy;
- b) výsledků prověřování auditů a praktickými cvičeními, podnětů zaměstnanců a inspekce;

Vnitřní havarijní plán popisuje způsob zajištění havarijní připravenosti informačních, materiálních, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku havárie, udává návrhy způsobu zvládnutí možných havárií a popisuje opatření zajišťující nejvýhodnější sanaci místa havárie.

Z hlediska obsahu má vnitřní havarijní plány předepsané tyto části:

I. informativní část

- identifikační údaje o objektu nebo zařízení, funkční zařazení, jména, příjmení osob, které mají pověření provozovatele komunikovat s krajským úřadem, se složkami IZS, atd.

II. operativní část

- a) popis jednotlivých scénářů možných havárií a jejich řešení;
- b) bezpečnostní opatření a prostředky likvidace;
- c) plány konkrétních činností;
 - traumatologický plán;
 - plány varování zaměstnanců;
 - plány individuální ochrany.
 - evakuační plány

²³ Ministerstvo životního prostředí: Platná legislativa. *Vyhláška č.256/2006 Sb., O podrobnostech systému prevence závažných havárií* [online]. 2006. vyd. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://url.cz/oTr2>>.

III. grafická část

IV. dokumentační část

Vnitřní havarijní plán se průběžně aktualizuje a prověřuje praktickými cvičeními. O výsledku různých typů praktických cvičení se vede dokumentace a v jejím rámci písemné zápisy s uvedením zjištěných nedostatků včetně termínů jejich odstranění.²⁴

1.4.2 Vnější havarijní plán

Současně s předložením návrhu bezpečnostní zprávy a vnitřního havarijního plánu je provozovatel objektu (dle zákona 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií) zařazeného do skupiny B povinen vypracovat a předložit krajskému úřadu také písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu.

Písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu obsahují:

- a) identifikační údaje provozovatele;
- b) jméno a příjmení fyzické osoby odpovědné za zpracování podkladů;
- c) popis závažné havárie, která může vzniknout v objektu a jejíž dopady se mohou projevit mimo objekt nebo zařízení provozovatele;
- d) přehled možných dopadů závažné havárie na život a zdraví lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek, včetně způsobů účinné ochrany před těmito dopady;
- e) přehled preventivních bezpečnostních opatření vedoucích ke zmírnění dopadů závažné havárie;
- f) seznam a popis technických prostředků využitelných při odstraňování následků závažné havárie, které jsou umístěny mimo objekt provozovatele;
- g) další nezbytné údaje vyžádané krajským úřadem, například podrobnější specifikaci technických prostředků na odstraňování dopadů závažné havárie, podrobnější plán únikových cest a evakuačních prostorů.

Tato kapitola popisuje legislativní rámec, vytyčuje nejdůležitější pojmy a všechny zásady, dle kterých je možné celou problematiku snadněji pochopit, obzvláště pokud je čtenář laik.

²⁴ BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií II.* [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/fToK>>.

Pro další pokračování této diplomové práce má předešlá kapitola význam vyjasňující zásady a zákony dle kterých se musí postupovat v plánování, vytvoření havarijního plánu. Havarijní plán je velmi důležitý dokument a proces, který může v případě havárie zachránit lidské zdraví, životy a životní prostředí a není možné jej sepsat jen dle vlastního uvážení.

Aby bylo možné havarijní plán vytvořit, je třeba provést analýzu, která nám ukáže existující rizika. Následující kapitola podává stručný přehled nejčastěji používaných technik, metod pro identifikaci zdrojů rizika.

2 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik je obvykle chápána jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, tedy stanovení rizik a jejich závažnosti.²⁵ Analýza rizik je součástí havarijního plánování, jejímž cílem je identifikovat zdroje rizika, možné hrozby, které při vlastní iniciaci mohou způsobit vážné škody na objektu, životním prostředí, zdraví lidí a zvířat. Havárie je mimořádná událost, která vznikla v souvislosti s provozem technických zařízení, zpracováním, výrobou, skladováním nebo přepravou nebezpečných látek včetně nakládání s nebezpečnými odpady. V průmyslu se využívá termínu průmyslová nebo provozní havárie.²⁶ Zároveň analýza rizik poskytuje podklady pro vytvoření možných scénářů včetně následků, které nebezpečí v daném prostředí může způsobit. Je také nutnou podmínkou pro rozhodování o riziku. Právě rozhodování je základním procesem managementu rizika a je důležité a nezbytné, aby si rozhodovatel ujasnil postup, který bude v rozhodovacím procesu sledovat. Zkušenosti z přírodních katastrof a z teroristických útoků vedou ke zvýšení kvality rozhodování právě zdokonalováním rozhodovacích procesů, nikoliv jen zvýšením ostrahy.

Analýzu a hodnocení rizik závažné havárie je provozovatel povinen provést pro účely zpracování bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy a uvede zde:²⁷

- a) identifikaci zdrojů nebezpečí;
- b) určení možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v závažnou havárii;
- c) odhad dopadů možných scénářů závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek;
- d) odhad pravděpodobností scénářů závažných havárií;
- e) stanovení míry rizika;
- f) hodnocení přijatelnosti rizika vzniku závažných havárií.

Pro bezpečnostní studii (identifikaci nebezpečí, posouzení rizika) se v průmyslově vyspělých zemích používají různé metody, které se navzájem doplňují a jejímž výsledkem je seznam doporučení pro snížení rizika a zvýšení bezpečnosti.

²⁵ SMEJKAL, V., RAIS, K. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 2013, str. 95

²⁶ ŠENOVSKÝ, M., V., ADAMEC A P., ŠENOVSKÝ. *Ochrana kritické infrastruktury*. 2007, str. 12.

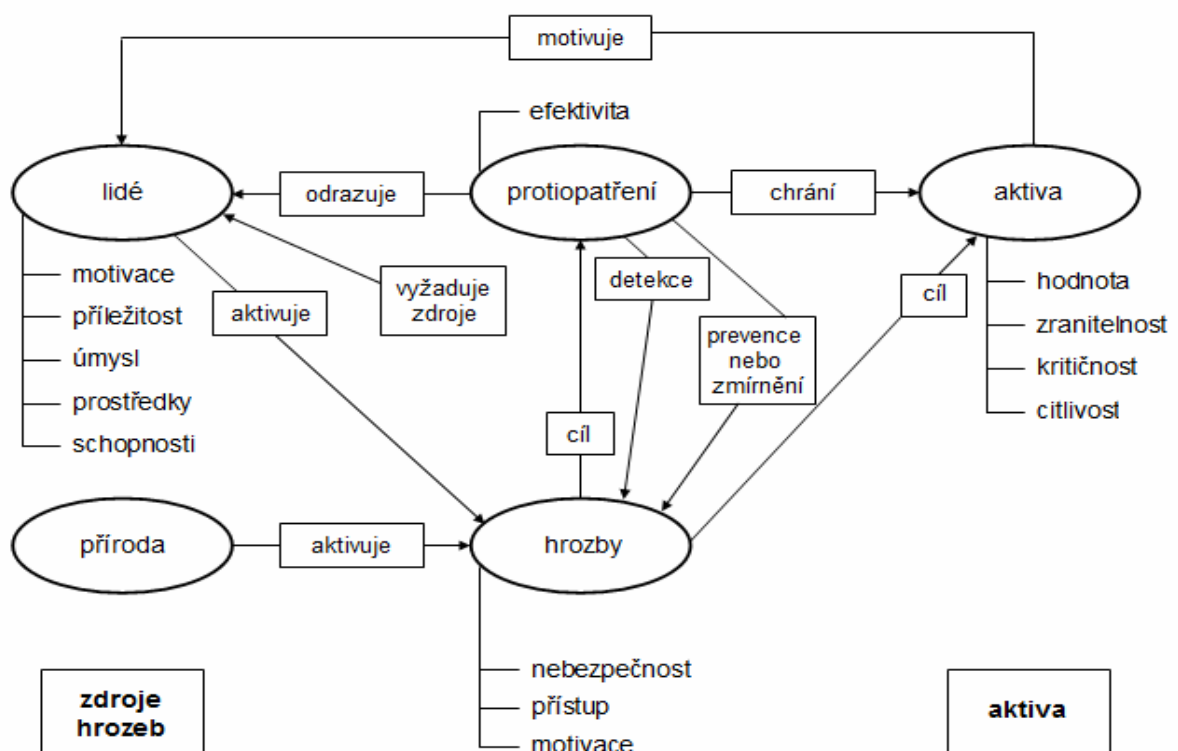
²⁷ Sběrka zákonů Česká republika. 59/2006 Sb., *O prevenci závažných havárií*. [online]. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://lurl.cz/jTrE>>.

Tab. 1 Podrobnější přehled nejčastěji užívaných metod uvádí následující seznam²⁸

Český název metody	Anglický název metody	Zkratka
Indexové metody	Relative Ranking	RR
Revize bezpečnosti	Safety Review	SR
Kontrolní seznam	Checklist Analysis	CL
Předběžná analýza ohrožení	Preliminary Hazard Analysis	PHA
Analýza „Co se stane, když...“	What-If Analysis	WI
„Co se stane když“ / Kontrolní seznam	What-If / Checklist Analysis	WI / CL
Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti	Hazard and Operability Analysis	HAZOP
Analýza příčin a následků poruch	Failure Modes and Effects Analysis	FMEA
Analýza stromem poruch	Fault Tree Analysis	FTA
Analýza stromem událostí	Event Tree Analysis	ETA
Analýza příčin a následků	Cause – Consequence Analysis	CCA
Analýza lidského faktoru	Human Reliability Analysis	HRA

Pro úspěšné provedení analýzy rizik je důležité správně pochopit její základní vztahy a souvislosti. Tyto znázorňuje graf číslo 1, kde aktivum motivuje útočníka k aktivaci hrozby. Hrozba působí na aktivum, kde bude mít negativní dopad. Protiopatření chrání aktiva, detekuje hrozby. Nejlepší výsledky při samotné identifikaci zdrojů rizika lze dosáhnout kombinací několika metod. Takto lze nalézt kompletnější zdroje rizik a s nimi spojené příslušné scénáře za předpokladu, že bylo vynaloženo adekvátní úsilí danému zdroji rizika. Důležitým faktorem je zkušenost, přístup a úsudek oprávněné osoby provádějící samotnou analýzu.

²⁸ BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.

Graf č. 1 Vztahy v analýze rizik²⁹

2.1 Metoda " P H A " (Předběžného posouzení nebezpečí)

Metoda PHA bývá aplikována v časném stadiu života procesu a ve fázi koncepčního návrhu procesu může pomoci při výběru umístění procesního zařízení. Cílem je vytvořit seznam všech zdrojů rizika a nebezpečí, která se mohou v procesu vyskytnout. Uvažováno je zde o procesních charakteristikách reaktivit surovin, meziproductů, konečných produktů, provozního okolí, provozní činnosti, samotného zařízení procesu a jeho umístění. Zahrnuto je zde i rozhraní mezi komponentami systému. Takto mohou být eliminována závažná nebezpečí od samého začátku.

2.2 Indexové metody

Dow Fire and Explosion Index (F&EI) jde o identifikaci nebezpečí požáru a výbuchu procesních jednotek. F&EI uvažuje rozmanité faktory, jako jsou látkové vlastnosti, procesní podmínky a projekt provozu.

²⁹ SMEJKAL, V., RAIS, K. *Řízení rizik*. 2003, str. 74.

Mond Index je metoda posuzující nebezpečí ohrožení toxickými látkami.

Material Hazard Index (MHI) je používán ke stanovení limitního množství nebezpečné látky, které je ještě přípustné z hlediska bezpečnosti. Při překročení tohoto limitu musí být provedena bezpečnostní opatření.

Chemical Exposure Index (CEI) je metoda posouzení nebezpečí ohrožení toxickou látkou.

Rapid Ranking jde o rychlou identifikaci nebezpečí požáru a ohrožení toxickou látkou.

2.3 Revize bezpečnosti – Safety review

Revize bezpečnosti formou inspekční prohlídky již existujícího zařízení nebo posuzování samotného projektu má za cíl popis možných bezpečnostních problémů s následnými nápravnými činnostmi.

2.4 Kontrolní seznam – Checklist Analysis

Kontrolní seznam je analýza, která používá podrobně psané kontrolní seznamy, podávající otázky na nedostatky a odlišnosti provozního postupu s následným návrhem na zlepšení. Metoda kontrolního seznamu se nejčastěji používá při samotném projektování, ale lze ji použít v jakékoliv fázi života procesu.³⁰ Kontrolní seznamy by měly být pravidelně kontrolovány a aktualizovány z důvodu proměnlivosti situace a mohou sloužit jako komunikační prostředek i jako forma řízení.

2.5 HAZOP

Jedná se o analýzu nebezpečí či ohrožení a provozuschopnosti (Hazard and Operability Study) Jde o identifikaci nebezpečných situací s následným vyhodnocením rizika během nebo po detailní projektové fázi.³¹ Účelem této analýzy je systematicky prozkoumat proces a stanovit zda procesní odchylky povedou k nežádoucím následkům. Metoda zahrnuje příčiny, které se hledají pomocí otázky „co mohlo způsobit, že...?“ a následky nebezpečných stavů pomocí otázky „co se stane, když...?“ Zpracování probíhá v následujících krocích:

- popis funkce subsystému;
- definice problémů;
- popis odchylky od požadované funkce;

³⁰ BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií I.* [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/zTu0>>.

³¹ VALIŠ, D., *Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů.* 2010, str. 11.

- použití klíčových slov;
- nalezení příčiny vedoucí k odchylce;
- stanovení možných následků;

2.6 Předběžná analýza ohrožení – Preliminary Hazard Analysis

Metoda PHA se využívá především ve fázi návrhu projektu zařízení, ale i u již existujícím zařízení, kdy umožňuje identifikaci ohrožení před samotnou výstavbou. Tato metoda udává seznam zdrojů rizika v oblasti:

- vzájemné reaktivity meziproduktů, surovin a konečných produktů;
- provozní činnosti;
- provozního okolí;
- umístění a zařízení procesu;
- rozhraní mezi samotnými komponentami systému.

Následné vyhodnocení možné příčiny a následků nehod umožní událost zařadit do jedné ze čtyř kategorií nebezpečí:

- zanedbatelné;
- obvyklé;
- závažné;
- katastrofické.

Výsledky studie se zapíší do tabulky, která obsahuje identifikovaná nebezpečí, příčiny a následky nehod, kategorii nebezpečí a doporučené opatření.

2.7 Analýza příčin a následků poruch – Failure Modes and Effects Analysis

Tato metoda slouží k odhalení příčin nesplnění požadavků na proces nebo systém zamýšlené návrhem. Analýza je založena na principu sledování nepříznivých situací a jejich následků. Systém nebo proces je rozebrán na jednotlivé prvky, u kterých je zkoumáno jejich možné selhání a následný dopad na prvek a zároveň na celý systém. V analýze se můžeme setkat například s těmito údaji:³²název zkoumaného prvku, možná příčina poruchy (chyba na straně obsluhy, technologická chyba apod.), popis projevu poruchy a její následky, opatření

³² BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií I.* [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/zTu0>>.

vedoucí k zamezení vzniku poruchy a další. Používá se především pro zlepšování spolehlivosti zařízení nebo systému. Metoda podává odpověď jak se vyhnout poruchám nebo jakým způsobem zmírnit důsledky poruch na systém. Zjištěný potenciální způsob poruchy je oceněn podle své důležitosti nebo kritičnosti.

2.8 Analýza „Co se stane, když...“ - What-If Analysis

Tato metoda je založena na brainstormingu (skupinová technika zaměřená na generování co nejvíce nápadů na dané téma), kdy zkušený tým lidí klade otázky a vyslovuje úvahy o možných nežádoucích událostech. Účelem analýzy je identifikovat zdroje rizika, nehodové události, které mohou zapříčinit nežádoucí následky a navrhnout havarijní situace a společně hledá odpovědi na „co se stane, když...?“. Odpovědi jsou zapisovány a následuje doporučení následných opatření. Tato technika může být použita v každém stadiu života procesu. Otázky typu, co se stane, když pracovník špatně utáhne ventil, co se stane, když se čerpadlo zastaví?

2.9 Metoda „Co se stane, když...?“ v kombinaci s kontrolním seznamem

Tato metoda kombinuje brainstorming (skupinová technika zaměřená na generování co nejvíce nápadů na dané téma) a kontrolní seznam.

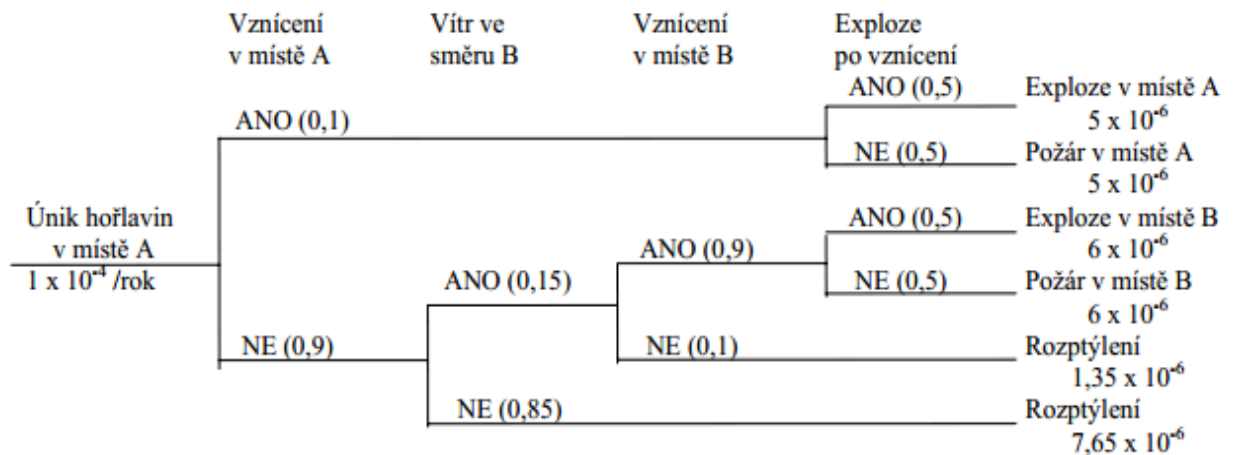
2.10 Analýza příčin poruch a jejich následků – Failure Modes and Effects Analysis

Tato metoda slouží k rozpoznání způsobu, jakým se určitá komponenta, proces nebo systém může porouchat nebo nesplnit dané požadavky zamýšlené návrhem. Touto metodou lze identifikovat všechny potenciální důsledky pro daný systém.

2.11 Analýza stromem událostí-Event Tree Analysis

Z této analýzy by měly vyplynout možné výsledky havárie, poruchy, chyby vedoucí k iniciaci havárie. Graf č. 2 znázorňuje výsledné pravděpodobnosti nežádoucích událostí, ty jsou dány součinem pravděpodobností na jednotlivých větvích stromu událostí.³³

³³ BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií I.* [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z:<<http://1url.cz/zTu0>>.



Graf č. 2 Strom událostí úniku hořlavin [1]

Analýza FTA postupuje od vrcholové události k jejím příčinám a vyhledává základní události, kterým je možné přiřadit pravděpodobnost. Naproti tomu ETA se nezabývá příčinami nežádoucí události, ale zvažuje další rozvoj události a tak poskytuje přehled o výši pravděpodobností možných výsledných událostí.³⁴

2.12 Analýza příčin a následků – Cause-Consequence Analysis

Metoda je kombinace analýzy stromem poruch a analýzy stromem událostí. Výsledkem je diagram, který zobrazuje vztahy mezi havarijními následky a jejich základními příčinami a lze z něj vysledovat scénáře havárií.

2.13 Analýza lidského faktoru – Human Reliability Analysis

Tato analýza hodnotí faktory ovlivňující zaměstnance v podniku. Metoda identifikuje potencionální lidské chyby, důvody vedoucím k těmto chybám a následky z nich plynoucí. V teoretické části diplomové práce jsem definovala základní pojmy a vymezila terminologii dané problematiky. Popsala jsem havarijní plán. Charakterizovala jsem analýzu rizik a její metody. Analýza rizik je nezbytná pro stanovení přijímaného rizika i nepřijatelného rizika. Při zpracování praktické části diplomové práce jsem vycházela z popsaných teoretických poznatků.

³⁴ BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií I.* [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/zTu0>>.

Analýzu rizik považuji za nejdůležitější část komplexního procesu tvorby havarijního plánu. Pokud určíme všechna potencionální rizika správně a v co největším detailu a počtu, dokážeme co nejpřesněji předpovídat, co se v případě mimořádné události bude odehrávat, jaký to bude mít vliv na okolí a jak se v takové situaci zachovat. Zaměstnanci, případně i lidé z okolí, budou přesně vědět, jak se v té které situaci zachovat a potencionální hrozby se nám podaří minimalizovat, případně co nejvíce zmírnit následky a to je cíl, kterého chceme analýzou rizik a tvorbou havarijního plánu dosáhnout.

Naším hlavním cílem je chránit životy, zdraví obyvatel a pracovníků, majetek a životní prostředí.

Ve výše uvedené kapitole uvádím různé metody analýzy rizik, které lze využít. Uvedena je jen část metod, v dnešní době je možné aplikovat mnohem širší spektrum metod. Já jsem si však pro svoji práci vybrala metodu analýzou stromu událostí a metodu Co se stane, když dojde k nežádoucí události. Výsledek mých analýz je uveden v praktické části mé práce, která následuje.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 INFORMACE O SPOLEČNOSTI

Společnost Bioplynka VEPA, s.r.o. Velké Pavlovice byla založena v roce 2011 za účelem výstavby a provozu zemědělské bioplynové stanice. Dne 15. 4. 2013 bylo stavebním úřadem Městského úřadu Velké Pavlovice vydáno rozhodnutí o umístění stavby a stavební povolení pro stavbu „Bioplynová stanice Velké Pavlovice – 549 kW”. Bioplynová stanice řeší problematiku zpracování statkových hnojiv a biomasy a jejich energetické využití. Řízenou anaerobní fermentací vzniká plyn, který je spalován v kogenerační jednotce a pomocí generátoru přeměněn na elektrickou energii. Druhotným produktem kogenerace je tepelná energie. Vyrobena elektrická energie v kogenerační jednotce bude přes nově vybudovanou trafostanici dodávána do distribuční sítě. Předpokládaný termín dokončení stavby byl listopad 2014 a s tím související zkušební provoz.

Bioplynová stanice s názvem Bioplynka VEPA s.r.o., jejíž veškerá technologie je řízena v automatickém režimu, a tudíž k její obsluze není potřeba velký počet zaměstnanců. Potřeby větších servisních úkonů, či zásahů do technologie jsou z ekonomických a technologických důvodů řešeny dodavatelsky. Statutárnímu orgánu přísluší činit veškeré právní úkony jménem společnosti. Pravomoc jednatele může být zúžena, respektive omezena v závislosti na povinnostech, pravomocech valné hromady případně dozorčí rady. Za dodržování stanovených zásad a pravidel odpovídá jednatel společnosti a jeho pověřený zástupce a tato odpovědnost je neoddělitelnou součástí jejich pracovních povinností.

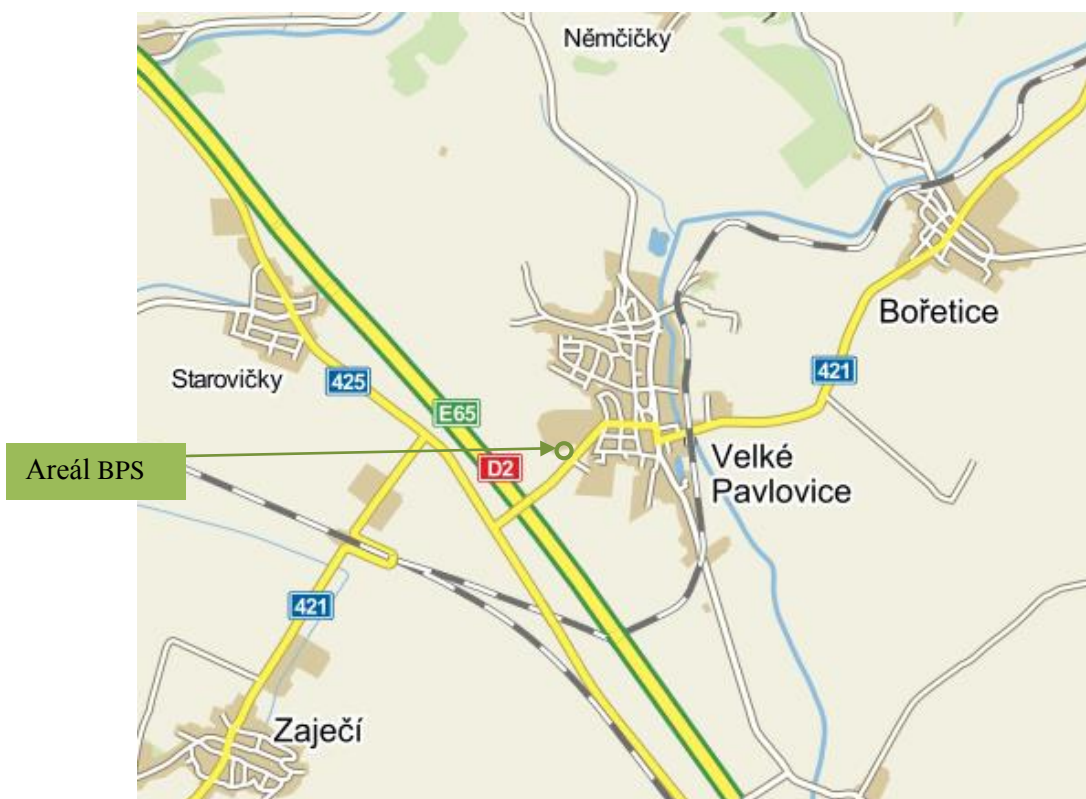
Tab. 2 Základní informace o společnosti

Název a sídlo provozovatele	Bioplynka VEPA, s .r.o. Brněnská 29/10, 691 06 Velké Pavlovice
Název provozovny	Bioplynová stanice Velké Pavlovice
Právní forma	Společnost s ručením omezeným
IČ	29278040

3.1 Umístění provozovny bioplynové stanice

Bioplynová stanice je navržena na okraji města Velké Pavlovice, v areálu zemědělského družstva ohraničeného stávajícím oplocením, tvořící tak samostatný celek. Ze severní, východní a západní strany se nachází zemědělské polnosti. Z jižní strany pak stávající vnitroareálová komunikace s napojením na místní silnici směrem od Hustopeče. Pozemky pro realizaci záměru jsou situovány mezi dvěma zemědělskými jednopodlažními budovami v katastrálním území Velké Pavlovice. Na západní straně je to lehká ocelová hala sloužící

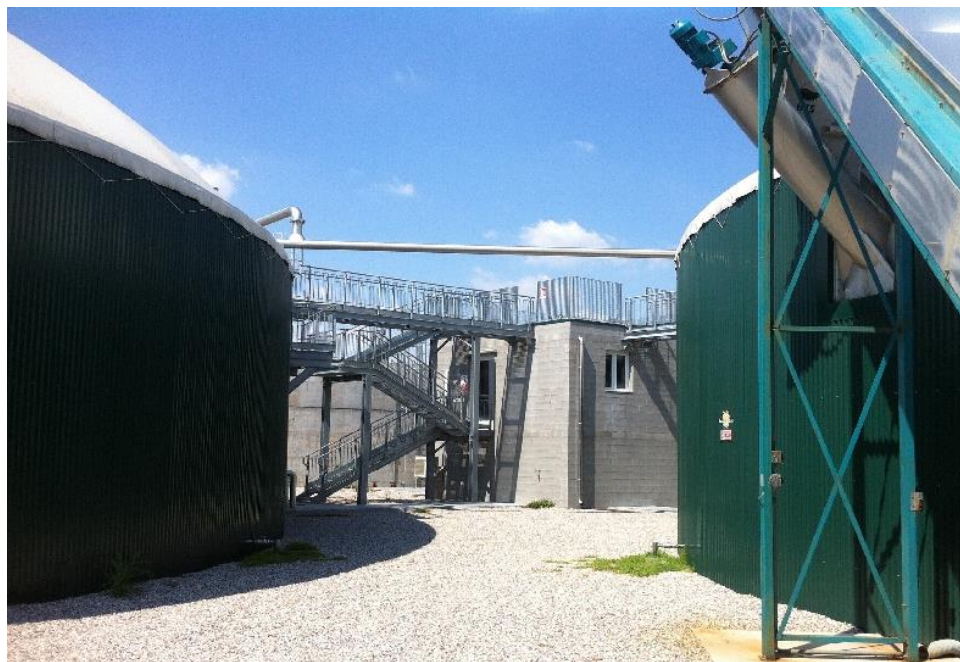
pro uskladnění slámy a sena, směrem na východ je zděná stájová budova pro ustájení skotu. Na pozemcích určených k zástavbě se nachází stávající travnaté plochy, zpevněné plochy, betonový žlab, ohradníky, tři lehké ocelové přístřešky a stěna silážního žlabu z betonových panelů. Zájmové území stavby není v rozporu se stávajícím územním plánem obce. Staveniště se nachází v dostatečné vzdálenosti od obce, kde nejbližší obytná zástavba je ve vzdálenosti cca 230 metrů od stojící novostavby BPS Velké Pavlovice.



Obr. 1 Mapa s vyznačeným areálem BPS Velké Pavlovice.

Zdroj: internetová mapa: www.mapy.cz

Areál, kde je umístěna BPS, nezasahuje do ochranných pásem okolních staveb ani do žádných jiných ochranných pásem. Ochranná pásma jsou vyznačena v situačním výkresu označeném jako příloha č 2. S ohledem na požárně bezpečnostní a provozní předpisy tvoří finální úpravu terénu kolem nádrží štěrkem upravená plocha doplněna zatravněnými plochami.



Obr. 2 Výstavba BPS Velké Pavlovice [Zdroj: vlastní]

3.1.1 Obsluha bioplynové stanice

Bioplynová stanice Velké Popovice je řízena automatizovanými systémy a z toho důvodu je počet zaměstnanců minimální. Obsluhu bioplynové stanice budou zajišťovat na základě smlouvy 3 zaměstnanci vlastní firmy, kteří budou navážet vstupní suroviny a plnit vstupní dávkovací zařízení. Člověk sám o sobě představuje významný zdroj rizika, proto bude nezbytné provést analýzu všech těchto aspektů a provést příslušná preventivní opatření. Samozřejmě lidská činnost je spojena s nebezpečím a neurčitostmi různého původu. Proto zde bude kladen důraz na to, aby zaměstnanci byli pravidelně školeni o BOZP, PO, o evakuačních plánech a to 1x za rok, dále pak při každé změně výrobního procesu. Náplní jejich práce obsluhy BPS je především:

- naskladňování surovin na vstupu, úprava vstupních surovin, zajištění přísunu surovin do fermentoru, monitoring technologických procesů, hlášení škod a technických problémů, zajištění čistoty a bezpečnosti pracovního prostoru BPS, běžná údržba a opravy zařízení BPS;
- zabezpečení pravidelných služeb a pohotovosti mimo pracovní dobu v areálu bioplynové stanice.

Jeden z těchto zaměstnanců je pověřen provozovatelem, respektive jednatelem společnosti k realizování preventivních bezpečnostních opatření a také bude při nepřítomnosti jednatele komunikovat s krajským úřadem, složkami integrovaného záchranného systému a dalšími

havarijními službami. Dokumentace požární ochrany bude vypracována a uložena u tohoto technického pracovníka BPS. Bude také provedeno začlenění provozovaných činností podle požárního nebezpečí. [23]

3.1.2 Parametry bioplynové stanice

Stavba zemědělské BPS bude sloužit pro výrobu elektrické a tepelné energie založené na procesu anaerobní fermentace, kdy je za nepřístupu vzduchu rozkládána organická hmota. Produktem procesu je bioplyn a fermentační zbytek – digestát. Bioplyn bude spalován v kogenerační jednotce za současné výroby elektrické a tepelné energie. Digestát bude při splnění příslušných podmínek využíván na zemědělské půdě jako hnojivo. Bioplynová stanice bude pracovat s anaerobní fermentací při mokřém procesu, kdy je obsah sušiny menší než 14%, při teplotě 40°C, dodavatelem technologie je italská společnost B.T.S. Italia S.r.l. [23]

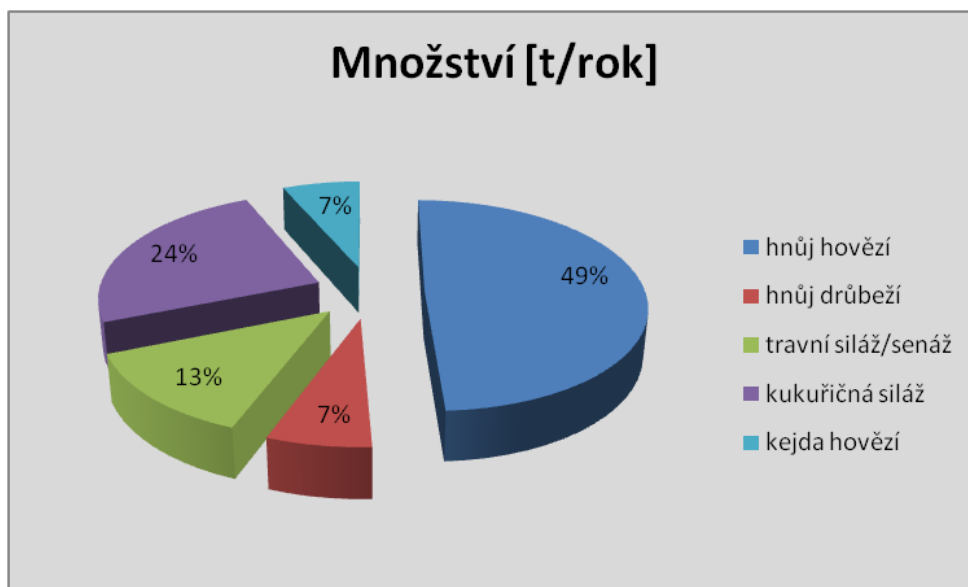
Vstupní suroviny pro fermentační proces z pohledu druhu, množství, ale i celkové roční produkce bioplynu uvádí tabulka níže.

Tab. 3 Přehled vstupních surovin BPS Velké Pavlovice³⁵

Fermentační – standartní proces						
Surovina	Množství	Sušina TS	Organická sušina oTS	Specifická produkce BP	Obsah metanu	Produkce BP
	[t/rok]	[%]	[%]	[m ³ /t materiálu]	[%]	[m ³ /rok]
hnůj hovězí	7 500	22,00	83,00	80	60	203 700
hnůj drůbeží	1 000	55,00	72,00	210	59	582 000
travní siláž/senáž	2 000	35,00	87,00	185	54	358 900
kukuřičná siláž	3 741	32,00	94,00	210	52	762 042
kejda hovězí	1 000	8,00	80,00	25	63	24 250
Celkem	15 241	27,41	85,42	126,69	56,66	1 930 892

Zdroj: Interní dokumentace BPS, vlastní zpracování

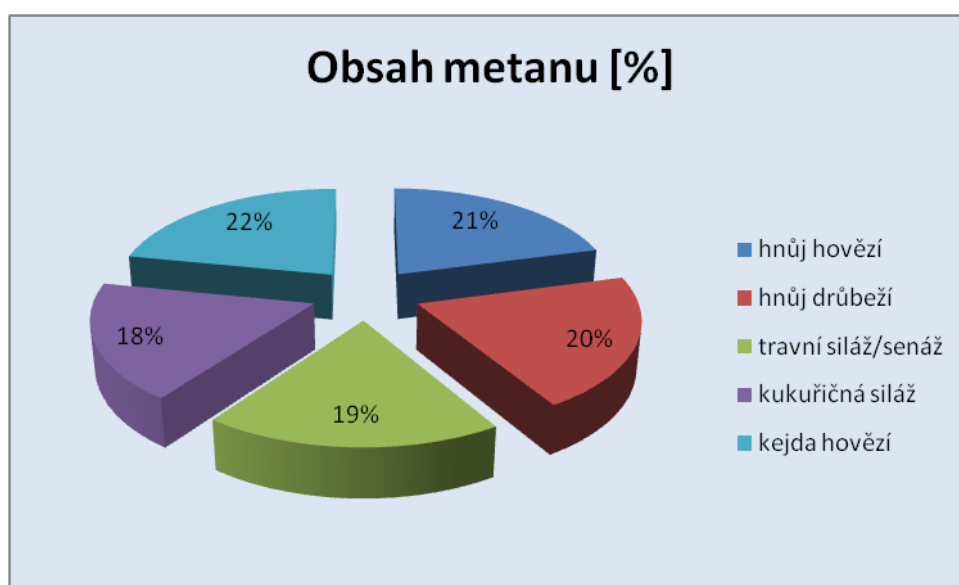
³⁵ Informace poskytnuté společností provozující BPS



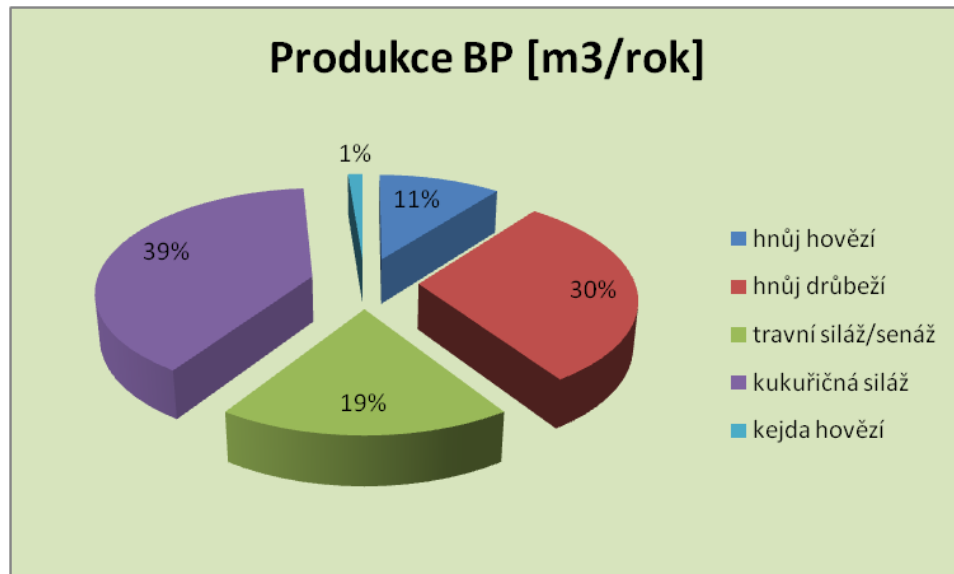
Graf č. 3 Druh a množství vstupních surovin pro fermentační proces BPS

Velké Pavlovice, vlastní zpracování

Hodnota denně dávkovaných surovin bude přibližně 41,75 tun, její procentuální rozdělení znázorňuje graf č. 3. Množství jednotlivých dávek bude samozřejmě ovlivněno kvalitou jednotlivých surovin. Kontrola kvality vstupních organických surovin bude probíhat během samotné sklizně a zasilážování. Předpokládaný obsah sušiny na vstupu do fermentoru bude do 13%. Na níže uvedeném grafu č. 4, je znázorněn procentuální obsah metanu v dávkovaných vstupních surovinách.



Graf č. 4 Množství metanu obsaženého ve vstupních surovinách, vlastní zpracování



Graf č. 5 Roční produkce bioplynu během celého roku, vlastní zpracování

Předpokládanou roční produkci bioplynu znázorňuje graf č. 5.

3.1.3 Objekt na přípravu surovin

Nádrž na přípravu suroviny umožňuje sběr a dočasné uložení tekutého kofermentu³⁶ Tekuté kofermenty se pomocí míchacího systému homogenizují³⁷. Nádrž tvoří kruhová železobetonová zastřešená nádrž vnitřního průměru 8,0 metrů a světlé výšky 4,0 metrů. Dno nádrže je opatřeno čerpací jímkou 600x600mm a hloubky 80mm a je zhotovena na podkladní beton. S ohledem na charakter podloží je provedena jeho úprava hutněným šterkovým posypem tl. 750mm. Přístup na střechu zajišťuje ocelový žebřík.

3.1.4 Fermentor

Nádrž, uvnitř které je biomasa rozmělnována ve vodotěsném prostředí za anaerobních³⁸ podmínek. Sběr a skladování vytvořeného bioplynu se uskutečňuje v horní části fermentoru opatřené dvojitou fóliovou membránou. Nádrž je ze železobetonu o průměru 22,0m a výšky 6,0m a je částečně zapuštěna do svažitého terénu a je opatřena tepelnou izolací z extrudovaného polystyrénu. Dno nádrže je opatřeno čerpací jímkou velikosti 600x600mm a hloubky 80mm. Ve stěně jsou osazeny dveře, rám mixeru, rám dopravníku a dva kontrolní

³⁶ Materiál z živočišné výroby je zpracováván s rostlinnými materiály.

³⁷ Proces, při kterém se z původní směsi promícháním dosáhne stejnorodé látky.

³⁸ Prostředí, kde není přítomen vzdušný kyslík a může zde vznikat např. metan a etanol.

otvory. Nádrž je plynotěsně zastropena, opatřena kontrolním systémem proti úniku kapalných látek. [23]

3.1.5 Dofermentor

Do nějž je pumpován substrát z fermentoru, umožňuje zvýšit produkci plynu. Udržení teploty v průběhu procesu zabezpečují vyhřevné systémy umístěné po jeho obvodu. Sběr a skladování vytvořeného bioplynu se uskutečňuje v horní části defermentoru opatřené dvojitou fóliovou membránou.

3.1.6 Koncový sklad

Na konci procesu anaerobní digesce je v nádrži sbírán digestát a je zde uložen pro příští zemědělské využití.

3.1.7 Stáčení a plnění cisteren

Tento prostor je umístěn u nádrže na přípravu surovin a navazuje na komunikace bioplynové stanice. Tento je spádován ke sběrné jímce a umožňuje stáčení a plnění cisteren do obsahu 21m³. Sběrná jímka je kanalizačním potrubím napojena do čerpací jímky odpadních vod, odkud jsou odpadní vody automaticky přečerpávány do defermentoru.

3.1.8 Trafostanice a rozvodna

Jedná se o nadzemní kioskovou trafostanici jako samostatný objekt, umístěnou v blízkém sousedství jižního průčelí stávajícího seníku. Větrání je zajištěno přívodem vzduchu ventilačním žaluziovým otvorem a pro případ extrémních teplot je v obvodové stěně vytvořený otvor na nucenou ventilaci ventilátorem.

3.1.9 Pojistná pochodeň

Samostatně stojící zařízení hořáku slouží pro spalování přebytečného plynu při nadměrné produkci bioplynu, při havárii nebo odstávce na kogenerační jednotce. Toto zařízení snižuje emisní látky znečišťující ovzduší, které pracuje jako:

- havarijní výpust plynů do ovzduší;
- při spojení technologických prostorů s vnějším ovzduším;
- při neustálém a jinak těžce zpracovatelném přebytku plynů.

Pojistná pochodeň (fléra) je z bezpečnostních důvodů umístěna 15 metrů od ostatních stavebních objektů.

3.2 Technologické řešení

Technologie bioplynové stanice se skládá ze zařízení:

- na příjem a homogenizaci vstupních surovin a zařízení, pro jejich dopravu do fermentoru;
- z bioreaktoru – fermentoru s plynojemem;
- ze skladovacích jednotek na digestát a jeho úpravu;
- z kogenerační jednotky na využití energie produkovaného bioplynu.

Dodavatelem bioplynové stanice je B.T.S. Italia S.r.l.. Společnost se zabývá kompletní realizací bioplynových stanic, včetně monitoringu a biologického servisu. Tato společnost realizovala přes 100 bioplynových celků jak v Itálii, Rakousku, Německu, a 15 funkčních projektů bioplynových stanic v České republice. Technické parametry technologického zařízení a bilance energií jsou uvedeny v příloze č. 1. této práce.

3.2.1 Kogenerační jednotka

Bioplynová stanice Velké Pavlovice má jednu kogenerační jednotku o výkonu 550 KW. Tato slouží k využití energie bioplynu tak, že bioplyn je spalován ve spalovacím motoru a ten pohání generátor elektrické energie. Jednotka je v kontejnerovém kompaktním provedení sestávající z kontejnerové skříně ze svařených ocelových profilů, izolovaná a opatřená tlumiči hluku. Základová deska je betonová.

Tab. 4 Technická data kogenerační jednotky

Lokalizace	Kontejner
Typ	MWM TCG 2016
Výrobce	MWM
Rok výroby	2013
Spotřeba energie v bioplynu při 100% výkonu	1,294 MW _{pal}
Elektrický výkon	0,550MW _e
Teplo z ochlazení (85°C) – k	0,205 MW _t
Teplo spalin (150°C)-k	0,490 MW _t
Elektrická účinnost 100% výkonu	42,51%
Tepelná účinnost 100% výkonu	41,7%
Celková účinnost 100% výkonu	84,23%

Zdroj: Interní dokumentace BPS

3.2.2 Řízení a ovládání technologie

Technologie BPS je řízena a ovládána z řídicího systému, který zabezpečuje centralizované monitorování provozu všech technologických zařízení. Bioplyn je směs plynů složený z metanu (50–80 objem. %), oxidu uhličitého (20–50 objem. %), sulfanu (0,01– 0,4 objem%), a dalších stopových plynů. Ve spojení se vzdušným kyslíkem, je směsice bioplynu v určitých mezích schopna explodovat, kvůli čemuž při zřizování a provozu bioplynové stanice musejí být dodržovány zvláštní bezpečnostní předpisy. [23]

3.2.3 Ochranná pásma

Bezpečnostní pásmo kolem plynojemů je stanoveno o poloměru 50-ti metrů. Toto pásmo je určeno k zamezení nebo zmírnění účinků případných havárií plynových zařízení a ochraně života, zdraví a majetku osob. Nejbližší obytnou stavbou je objekt vzdálený 450 m.

3.2.4 Plnění nádrže vstupní surovinou

Místo pro plnění nádrže kapalnou biomasou, tak i naskladnění pevné biomasy na přípravu suroviny je zpevněná plocha o výměře 141m², která je odvodněna do čerpací jímky s následným přečerpáním do dofermentorů. Místo slouží i jako výdejní místo digestátu (tuhý zbytek z anaerobní digesce) a má plochu 50,0m². Celkem tedy plocha 191m², z které je voda odváděna kanalizací do sběrné jímky, odkud je přečerpávána do procesu fermentace, k naředění pevné biomasy.

3.2.5 Monitoring fermentačního procesu

Denně je vykonáván záznam o dávkovaných vstupech provozu čerpadel, míchadel, kogenerační jednotky a kvality bioplynu do provozního deníku. Mezi dodavatelem technologie a společností provozující BPS bude uzavřena servisní smlouva, která ošetří biologický i technologický dozor. Kontrola biologického dozoru procesu anaerobní fermentace bude probíhat formou sledování analytických hodnot a tím bude zaručena optimalizace fermentačního procesu, potažmo optimální produkce bioplynu bez rizika poruch plynové stanice. Monitorovány budou následující hodnoty:

- druh a množství přivezeného substrátu;
- procesní teplota;
- hodnota pH;
- množství plynu a jeho složení;

- mastné kyseliny;
- stav zaplnění fermentoru.

Při zjištění nestandardních hodnot fermentačního procesu (může zde docházet k vyšším hodnotám obsahu kyselin) se upraví dávka vstupů, jako je dávkování, míchání, čerpání. Vše bude zdokumentováno v provozních denících.

K nestandardním hodnotám fermentačního procesu může dojít i nesprávnou obsluhou, tedy chybami na straně pracovníků BPS. V takovém případě je upřesněno dodržování provozní kázně, aby byl fermentační proces jakož i provoz celé zemědělské bioplynové stanice co nejstabilnější.

3.2.6 Skladování digestátu

Zkvašený substrát (fermentační zbytek, digestát) bude přesunut z fermentoru do skladu fermentačního zbytku. Zde bude skladován po dobu 6 měsíců a poté uplatněn jako hnojivo na okolních pozemcích.

Vzhled objektu pro skladování digestátu je závislý na používaných substrátech. Plocha nutná pro sklad se orientuje podle množství materiálů, které lze očekávat. Pokud jsou používány přídatné substráty do fermentoru, musí se brát v potaz množství odběru a četnost dodávky. Pokud by byly používány substráty, které vyžadují hygienizaci, je třeba oddělit příjmací stanici od zemědělského provozu. Nesmí docházet ke křížení cest vedlejších živočišných produktů a kalů s ostatními substráty či krmivy substrátu před proběhnutím hygienizačním zařízením.

Při zkušebním provozu budou prováděny návrhy na případné zjištěné skutečnosti. Například k minimalizaci zápachu může být navrženo skladování a předzpracování substrátu v hale, kde se bude vzduch čistit přes biofiltr. Také by zde byla nezávislost prací na povětrnostních podmínkách.

3.2.7 Zápachové látky

Právě řízenou anaerobní fermentací v hermeticky uzavřeném fermentoru nedochází k volnému uvolňování zápachových látek. Zdrojem znečišťování ovzduší v souvislosti BPS, ale také plochy spojené s nakládáním s látkami uvolňující emise amoniaku pocházejícími z provozu zdroje. Patří sem plochy, na které je digestát vyvážen. Podle mého názoru jsou zde emise rozprostřeny na velkou plochu a jejich vliv není tak velký.

3.2.8 Hluk a vibrace při provozu

Výrobní proces, tedy provoz kogenerační jednotky je v uzavřeném prostoru odvětrané přes tlumiče hluku a nebude významnějším zdrojem hluku pro životní prostředí ani významnějším zdrojem vibrací. Kogenerační jednotka bude významným zdrojem hluku pro pracovní prostředí, proto obsluha při vstupu do místnosti (hlukotěsného boxu) musí používat prostředky k ochraně sluchu.

4 ANALÝZA ZDROJŮ RIZIKA

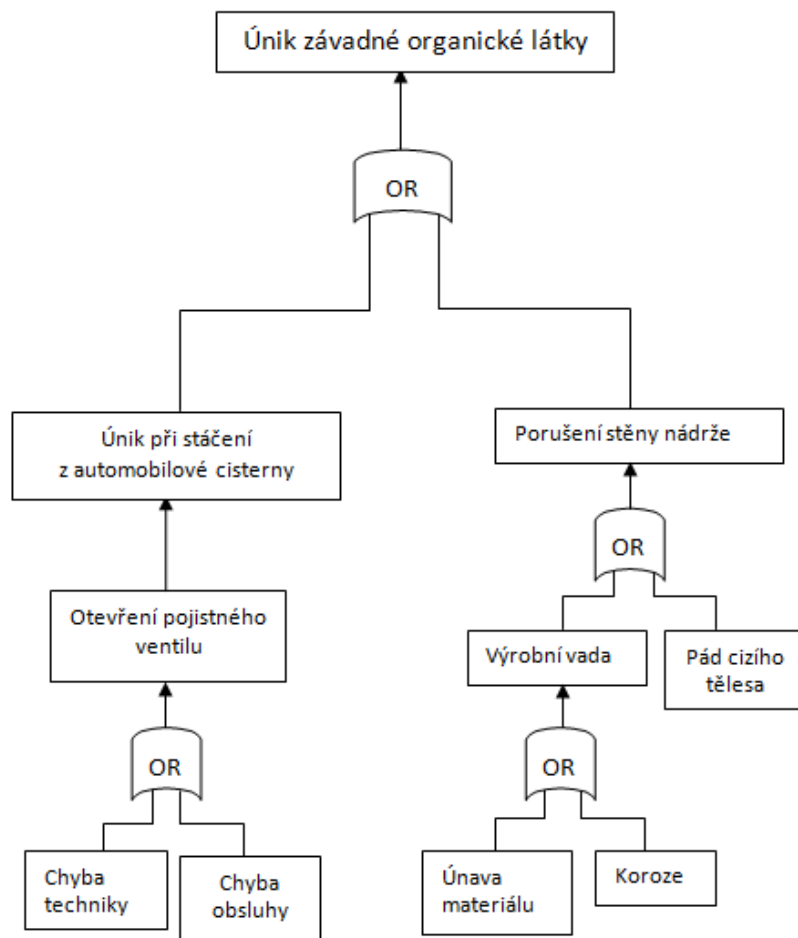
V této kapitole provedu analýzu rizik metodou stromem událostí, metodou ETA a metodou WHAT – IF, ke stanovení možných mimořádných událostí. Analýza rizik je základním prvkem rizikového inženýrství a je nutnou podmínkou rozhodování o riziku, a tedy základním procesem managementu rizika.³⁹ V ekonomické a technické literatuře se nejčastěji setkáváme s definicí: „Riziko je pravděpodobná hodnota ztráty vzniklé nositeli, popř. příjemci rizika realizací scénáře nebezpečí, vyjádřená v peněžních nebo jiných jednotkách⁴⁰

4.1 Analýza stromem událostí

Touto metodou jsou znázorněny vztahy mezi jednotlivými příčinami, které se mohou vyskytnout při běžném provozu BPS a které vedou až k vrcholové události. V tomto případě úniku závadné organické látky. Tyto konkrétně uvedené poruchy popřípadě nehody zapříčiněné jak lidským faktorem, tak poruchou technického prvku vedou ve vzájemné vazbě až k vrcholové události, nežádoucímu stavu. Jsou zde patrné vazby mezi příčinou a následkem. Pro minimalizaci rizik je nutno tyto možné příčiny ošetřit, respektive zabezpečit tak, aby se eliminovaly nadřazené události.

³⁹ ŠEVČÍK, V.,. *Analýza rizik*. 2009, str. 16.

⁴⁰ TICHÝ, M., *Ovládání rizika - analýza a management*, 2006, str. 17.

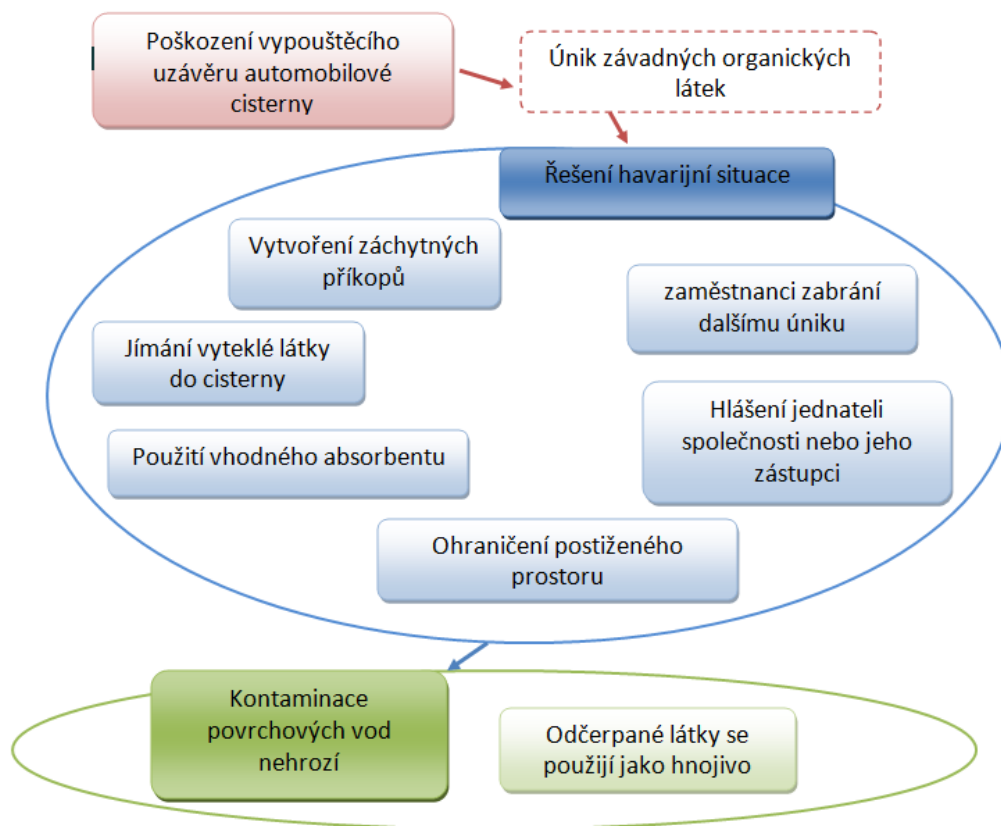


Graf č. 6 Metoda stromem poruch. [Zdroj: vlastní]

4.2 Analýza metodou WHAT – IF

Touto metodou bude vytvořen odhad možných mimořádných událostí a charakterizovány následky pro život a zdraví lidí, tak následky pro životní prostředí.

4.2.1 Mimořádná událost s únikem závadných organických látek

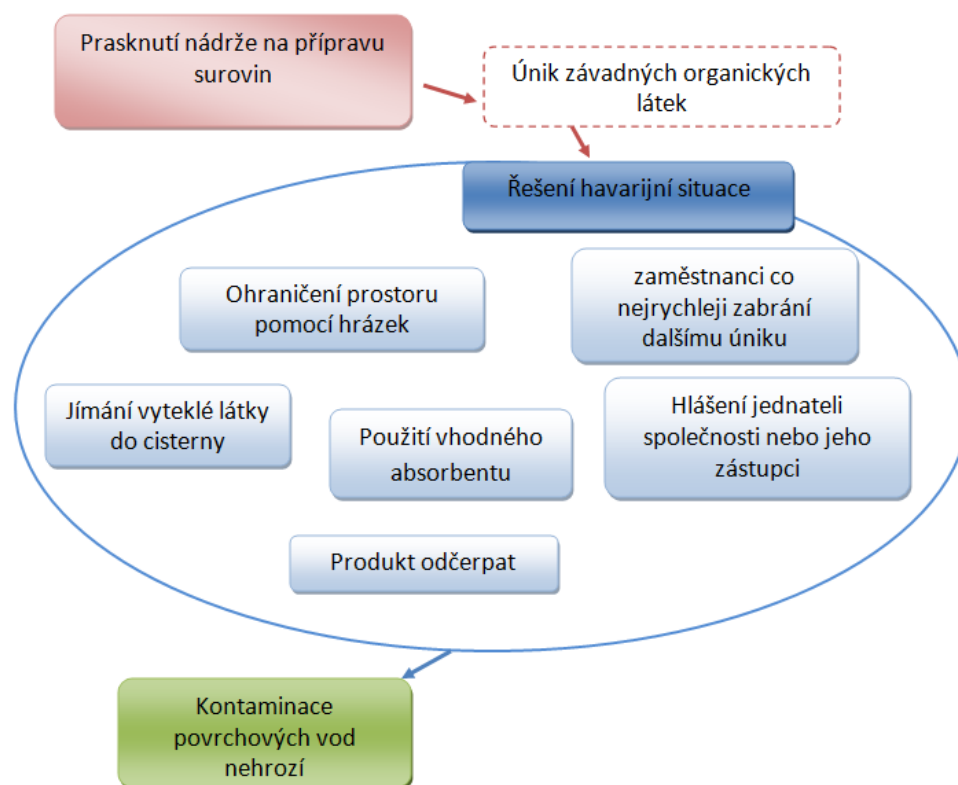


Graf č. 7 Poškození vypouštěcího uzávěru automobilové cisterny. [Zdroj: vlastní]

V celém areálu bioplynové stanice se pohybují mechanismy a vozidla s pohonem na tuhá paliva, případně jsou zde závadné látky skladovány a proto zde hrozí riziko úniku těchto látek. Možný únik a havarijní znečištění se předpokládá z dešťové kanalizace, která odvádí vody z neznečištěných ploch. Vody z rizikových ploch jsou svedeny zpět do vstupní jímky. Při převozu kapalné biomasy může dojít k uvolnění uzávěru vypouštěcí cisterny a úniku závadné organické látky. Při selhání obsluhy je tento jev pravděpodobný.

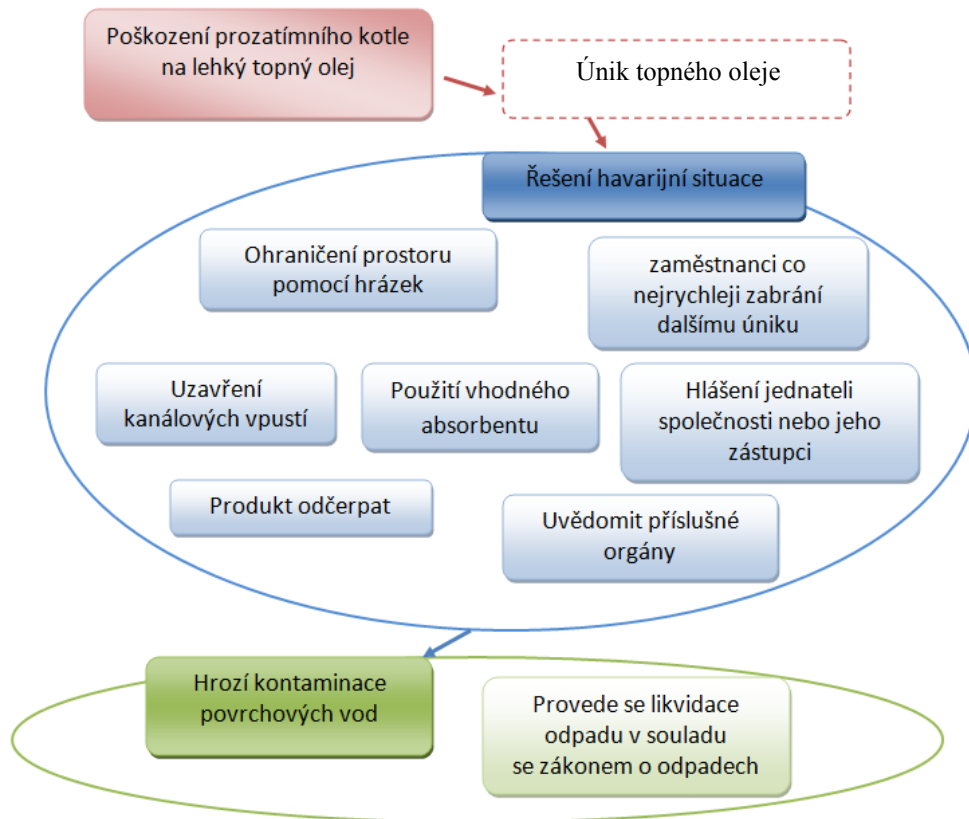
V těchto případech je zřejmé, že mimořádná událost vyvolaná jakýmkoli způsobem, jejímž následkem je únik organických látek, je v areálu BPS zabezpečena pomocí záchytných jímek. Kontaminace povrchových vod je málo pravděpodobná.

Dalším nezanedbatelným rizikem by mohlo být kumulování, i když biologicky rozložitelných látek, které jsou uloženy ve fermentačních nádržích a jímkách. S touto skutečností se počítalo při konstrukci a samotném umístění fermentačních nádrží a jímek, které jsou součástí technologie BPS.



Graf č. 8 Prasknutí nádrže na přípravu surovin. [Zdroj: vlastní]

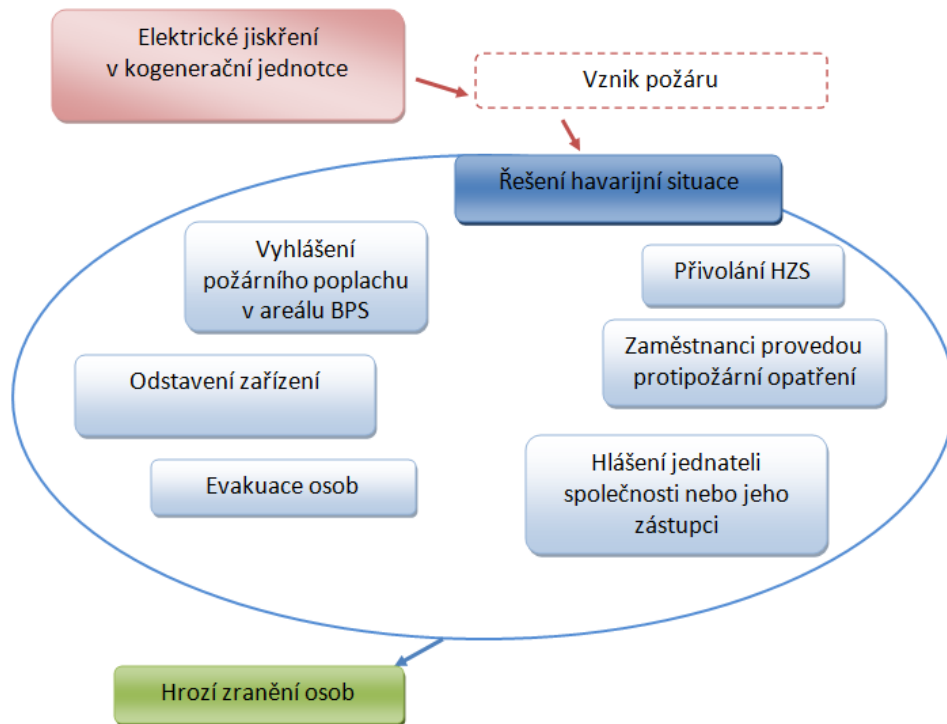
4.2.2 Mimořádná událost s únikem lehkého topného oleje



Graf č. 9 Poškození prozatímního kotle na lehký topný olej. [Zdroj: vlastní]

Při zahájení zkušebního provozu slouží k prvotnímu zahřátí na provozní teplotu prozatímní kotle na lehký topný olej. Tady by mohlo dojít k mimořádné události únikem a rozsah by byl úměrný rychlosti, s jakou by zaměstnanci BPS reagovali na danou situaci.

4.2.3 Mimořádná událost se vznikem požáru



Graf č. 10 Elektrické jiskření v kogenerační jednotce. [Zdroj: vlastní]

Součástí BPS je řídicí systém, který zabezpečuje centralizované monitorování provozu všech technologických zařízení a tím vyloučit takovou vrcholovou událost. Přichází v úvahu v případě sabotáže a tady by hrozilo reálné nebezpečí zranění osob. Likvidace požáru se bude řídit vypracovaným požárním řádem.

4.3 Další zdroje rizika

4.3.1 Únik bioplynu

Nádrž fermentoru je uzavřený prostor, kde může dojít následkem úniku bioplynu k udušení. Je-li bioplyn v dostatečně vysoké koncentraci, může to při jeho nadechnutí vést k projevům otravy nebo k udušením a dokonce až k smrti. Zejména podíl sulfanu (H_2S), který už v nepatrných koncentracích působí silně toxicky. Působení sulfanu na lidský organismus v závislosti na jeho množství:

- 0,000003–0,000015% zápach zkažených vajec;
- 0,0015–0,0075% dráždění očí a dýchacích cest, nevolnost, pocit na zvracení, bolesti hlavy, bezvědomí
- 0,015–0,03% ochrnutí čichových nervů;

- 0,038% po několika hodinách smrt otravou;
- 0,075% bezvědomí a smrt zástavou dechu během 30–60 minut;
- 0,1% rychlá smrt ochrnutím dýchacích cest během několika málo minut.

Technologie BPS je řízena a ovládána z řídicího systému, který zabezpečuje centralizované monitorování provozu všech technologických zařízení. Bioplyn je směs plynů složený z metanu (50–80 objem. %), oxidu uhličitého (20–50 objem. %), sulfanu (0,01– 0,4 objem%), a dalších stopových plynů. Ve spojení se vzdušným kyslíkem, je směsice bioplynu v určitých mezích schopna explodovat, kvůli čemuž při zřizování a provozu bioplynové stanice musejí být dodržovány zvláštní bezpečnostní předpisy.

Doporučení

V uzavřených prostorech, zajistit neustálé a dostatečné provětrávání. Při provádění pracovní činnosti v místech potenciálního nebezpečí musí být použity osobní ochranné vybavení

- varovné přístroje hlásící výskyt plynu, detektory sulfanu;
- dýchací přístroje.

4.3.2 Nebezpečí úrazu

Nebezpečí pádu při pohybu na žebřících nebo pádu do nezakrytých jímek, nebezpečí kontaktu s horkými částmi kogenerační jednotky. Možné úrazy elektrickým proudem jak z důvodu poruchy nebo neodbornou obsluhou.

Doporučení

K jednotlivým zařízením umístit viditelná varovná upozornění včetně řádného proškolení zaměstnanců.

Nebezpečí poškození sluchu

Kogenerační jednotka jako zdroj hluku pro pracovníky, kteří se pohybují uvnitř.

Doporučení

Zaměstnanci musí být řádně, tj. 1x ročně proškoleni o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a prevenci závažné havárie. Při vstupu do kogenerační jednotky umístit informační cedulky o nutnosti použití prostředků k ochraně sluchu.

4.4 Znehodnocení digestátu, fermentátu

Ve skladovacích jímkách může dojít ke kontaminaci digestátu a z tohoto důvodu je nezbytné ověřit před samotným vývozem digestátu zda je tento bezpečný a aplikovatelný do půdy. Ověření a následné vyjádření provede samotný Ústřední kontrolní a zkušební ústav

zemědělský. Stejný postup platí i v případě možného znehodnocení fermentátu. Ve fermentačních nádržích může nastat situace, kdy blíže nespecifické látky mají za následek vyhubení metanogenních bakterií a tím dojde k zastavení rozkladu surovin anaerobní fermentací a tím zastavení tvorby plynu. Znovuzprovoznění a obnovení procesu by mohlo trvat několik týdnů. K takovému nežádoucímu stavu může dojít formou sabotáže nebo nedbalostí, ale je zapotřebí být blíže obeznámen s procesy a technologickými postupy samotné BPS. Narušení fermentačního procesu představuje pro provozovatele značné riziko a to hlavně z hlediska případných ztrát a to z ekonomického hlediska. Pokud by mělo z jakéhokoli důvodu dojít k přerušování kontinuálně vznikajícího bioplynu, při havarijní situaci, při odstavení BPS z provozu, je provozovatel povinen zabezpečit, že nebude narušena kvalita ovzduší, půdy, vody emisemi. Ověření a následné vyjádření provede samotný ÚKZÚZ. V případě, že vyjádření samotného ÚKZÚZ bude ve věci digestátu negativní, bude tento zpracován na nejbližší ČOV. Veškeré náklady spojené s touto bezpečnou likvidací bude hradit samotný majitel BPS. Pokud ÚKZÚZ ve svém vyjádření neshledá důvody pro závadnost digestátu, může být tento aplikován do půdy jako statkové hnojivo.

Doporučení

K udržení stabilních podmínek v procesu anaerobní fermentace musí být ustanovena kontrola biologického dozoru, kdy bude zjišťována formou analýzy například hodnota pH, hodnota koncentrace nenasycených mastných kyselin, rozbor jednotlivých kyselin, celková a organická sušina, zatížení fermentačních nádrží. Tato kontrola bude probíhat podle pokynů ustanovené v servisní smlouvě (1x za dva týdny). Pracovníci obsluhy musí dodržovat provozní kázeň, kontrolovat, zda naplnění jímačů bioplynu je v provozní výšce. V případě mimořádné události snížit dávkování vstupů do fermentoru a omezit chod míchadel a čerpadel.

4.5 Sabotáž

Všeobecně je v místech republiky značná nedůvěra veřejnosti k umístování BPS a to z důvodu závažných problémů se zápachem, které měly některé bioplynové stanice. Výrobu bioplynu lze však bez problému realizovat i bez zápachu.

Možnost poškození jímače plynu. Následkem by byla ztráta vyrobeného bioplynu. Uvedení do původního stavu by nebylo tak složité.

Možnost založení a vzniku požáru:

- v jímači plynu, jedná se o otevřené technologické zařízení s rizikem, je zde skladován bioplyn s vysokým obsahem metanu;
- ve fermentační nádrži, které je otevřené technologické zařízení s rizikem;
- ve strojovně kogeneračních jednotek, kde je stanoveno požární riziko kategorie III.

Doporučení

Zabezpečení areálu BPS mechanickými zábrannými systémy a tím omezení přístupu jak nepovolaných osob, tak násilnému vniknutí pachatele s cílem krádeže nebo poškození technologie BPS. Zabezpečení areálu BPS formou:

- oplocení – po celém obvodu BPS 2m vysokým pletivem opatřen ostnatým drátem;
- vjezd do areálu BPS tvořen branami, tak aby doprava byla směřována přes vrátnici.

Zabezpečení areálu BPS poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémem. Prostory BPS by mohly být hlídány bezdrátovými PIR detektory s napojením na hlavní ústřednu. Zastřežení a odstřežení objektu by mohlo probíhat v denním časovém cyklu automaticky, zaměstnancům by se mohly přidělit kódy pro možnost okamžitého odstřežení a opětovného zastřežení. Popřípadě by mohl být nainstalován i kamerový systém.

Ochrana systému kogeneračních jednotek, který je řízen přes ovládací panel. Do řídicího systému KJ je možno vstoupit přes vzdálený přístup, takto může být proveden útok zvenčí. Zde je nutno stále sledovat a aktualizovat SW a před možnými útoky mít kompletní řešení, které zabezpečuje funkce:

- ochrana před spywarem;
- ochrana prohlížeče;
- ochrana před červy;
- ochrana před rootkity;
- ochrana před phishingem;
- ochrana online identity;
- ochrana před viry;
- inteligentní brána firewall;
- mapování a sledování sítě;
- ochrana před nevyžádanou poštou.

Zabezpečit ochranu při komunikaci pomocí kvalifikovaného certifikátu. Zálohy klíčů by měly být uloženy na flash discích a uloženy na bezpečném místě.

Pro případ požáru jsou v objektech areálu BPS k dispozici hasicí přístroje a další technická zařízení zamezující rozšíření vzniklého požáru. Nutné periodické proškolení zaměstnanců, tak, aby byli připraveni na zásah a likvidaci možného požáru. Možnost vzniku požáru a ohrožení objektů vlastníků obytné zástavby se nemůže úplně vyloučit, ale možnost přenosu plamene není možný. V důsledku požáru může nastat krátkodobé zhoršení kvality ovzduší, které se po uhašení požáru vrátí do normálu. Všechny objekty jsou zabezpečeny proti působení statické elektřiny uzemněním. Součástí projektové dokumentace je i požárně bezpečnostní řešení zpracované odborně způsobilou osobou. V případě požáru je zajištěno hašení vlastními prostředky a při požáru většího rozsahu musí být přivolán hasičský sbor.

4.6 Nebezpečí exploze a požáru

Bioplyn ve směsi se vzduchem může vytvořit výbušnou směs. Mimo hranice výbušnosti není sice žádné nebezpečí exploze, ale otevřeným ohněm a jiskřením elektrických přístrojů může být vyvolán požár. Pro stavby, kde je manipulováno s bioplymem, jsou normou ČSN 75 6415 požadovány odstupné zóny, tyto byly dodrženy.

Doporučení

Pravidelně kontrolovat stav bezpečnostních zařízení, těsnost rozvodového potrubí, stav hasicích zařízení, funkčnost hydrantů.

4.7 Odstavení kogenerační jednotky

Při uvádění kogenerační jednotky do provozu může dojít ke zhoršenému spalování. Muže dojít k odstávce kogenerační jednotky, během níž dochází ke stálé produkci bioplynu ve fermentačních nádržích, ale tento není nijak užitečný. Při odstávce kogeneračních jednotek bude bioplyn akumulován v integrovaných jímačích plynu. V případě bioplynové stanice ve Velkých Pavlovicích je schopen jímač plynu pojmout dvoudenní produkci. Při maximálním naplnění těchto se zahájí spalování ve fléře, čímž se zamezí uvolňování metanu (CH_4). Riziko emisí musí být omezeno stálou kontrolou a autorizovaným měřením v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Přivolána bude servisní společnost. Zařízení k likvidaci odpadních plynů jsou konstruovány tak, aby při spalování odpadních plynů bylo zabezpečeno optimální vedení spalovacího režimu a snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší a to v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

4.7.1 Destrukce stěn fermentorů, dofermentorů

Destrukce fermentorů, dofermentorů dojde ke zvýšení emisí pachových látek a možnost průniku vstupního materiálu nebo fermentátu do povrchových vod.

Řešením je odstavení BPS a povolání servisní organizace. Odstranění havárie je závislá na jejím rozsahu.

4.7.2 Destrukce jímače bioplynu

Při destrukci jímače plynu je možný únik bioplynu do ovzduší. Řešením je odstavení příslušné nádrže a povolání servisní organizace.

5 ZÁSADY OPTIMALIZACE HAVARIJNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Momentálně byl v BPS Velké Pavlovice zahájen zkušební provoz v rámci garančního testování a zahájení samotného fermentačního procesu. Předpokládané trvání tohoto zkušební provozu bude 7 měsíců, tzn. do července 2015 a to v návaznosti na rychlosti spuštění a zapracování anaerobních reaktorů. Momentálně se bude řešit otázka týkající se vypracování vnitřního havarijního plánu, ve kterém se stanoví opatření uvnitř objektu při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejích dopadů a tento podat ke schválení Městskému úřadu Velké Pavlovice, odborem životního prostředí.

Nově přijatí zaměstnanci byli poučeni a proškoleni o bezpečnosti práce na pracovišti a probíhá jejich zaškolování samotným dodavatelem celého technologického systému BPS. Po náběhu technologie a její stabilizaci je nezbytné provozně vyzkoušet všechny technologické celky BPS a případně odstranit nedostatky. Ke zdárnému zvládnutí nebezpečných událostí, které mohou v BPS během samotného provozu nastat, budou stanoveny zásady pro likvidační práce při nežádoucím stavu.

V objektech areálu BPS jsou umístěny havarijní soupravy obsahující např. vhodný sorpční materiál, polyetylenové pytle, plechové barely s označením nebezpečný odpad, kbelíky, lopaty, košťata. Pro případ požáru jsou v areálu BPS a to v každém objektu vhodné hasicí přístroje. Pracovníci zabezpečující obsluhu BPS jsou vybaveni osobními ochrannými prostředky a jsou poučeni o jejich udržování v dobrém stavu. Tito jsou také řádně poučeni o dodržování pracovního řádu včetně povinnosti okamžitého nahlášení havarijní situace.

Níže jsem navrhla vnitřní havarijní plán

5.1 VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN BIOPLYNOVÉ STANICE VELKÉ PAVLOVICE, ROK 2015

5.1.1 Držitel povolení

Bioplynka VEPA, s.r.o.

Brněnská 29/10

691 06 Velké Pavlovice,

tel.: +420 519 441 528

fax: +420 519 441 512

e-mail: zd.v.pavlovice@tiscali.cz

5.1.2 Předmět a rozsah činnosti

Provoz zemědělské bioplynové stanice řeší problematiku zpracování statkových hnojiv a biomasy a jejich energetické využití. Řízenou anaerobní fermentací vzniká plyn, který je spalován v kogenerační jednotce a pomocí generátoru přeměněn na elektrickou energii.

5.1.3 Vymezené území

Zemědělská bioplynová stanice se nachází na okraji města Velké Pavlovice, v areálu zemědělského družstva ohraničeného stávajícím oplocením, tvořící tak samostatný celek.

5.1.4 Uložení havarijního plánu

V kanceláři jednatele společnosti v areálu bioplynové stanice Velké Pavlovice.

5.1.5 Přehled dodavatelů a odběratelů

Pro společnost je dodavatelem Zemědělské družstvo Velké Pavlovice na základě uzavřené smlouvy o dodávkách vstupních surovin pro provoz.

Odběratelem je zemědělské družstvo Velké Pavlovice na základě smlouvy na odběr digestátu. Smluvně je zajištěn vývoz a zpracování suroviny v případě havárie s Družstvem Velké Pavlovice.

5.1.6 Činnosti v areálu bioplynové stanice

Naskladňování surovin na vstupu, úprava vstupních surovin, zajištění přísunu surovin do fermentoru.

5.1.7 Seznam a množství závadných látek

Fermentační – standartní proces						
Surovina	Množství	Sušina TS	Organická sušina oTS	Specifická produkce BP	Obsah metanu	Produkce BP
	[t/rok]	[%]	[%]	[m ³ /t materiálu]	[%]	[m ³ /rok]
hnůj hovězí	7 500	22,00	83,00	80	60	203 700
hnůj drůbeží	1 000	55,00	72,00	210	59	582 000
travní siláž/senáž	2 000	35,00	87,00	185	54	358 900
kukuřičná siláž	3 741	32,00	94,00	210	52	762 042
kejda hovězí	1 000	8,00	80,00	25	63	24 250
Celkem	15 241	27,41	85,42	126,69	56,66	1 930 892

Hodnota denně dávkovaných surovin bude přibližně 41,75 tun. Předpokládaný obsah sušiny na vstupu do fermentoru bude do 13%. [23]

Lehký topný olej – přiloženy jsou bezpečnostní listy.

5.1.8 Plán předcházení havarijního stavu z hlediska kolapsu bioplynové stanice

Pravidelně jsou prováděny revize elektrického zařízení, technických zařízení a dále průběžné pravidelné kontroly a údržba. Stálá kontrola naplnění jímačů bioplynu v provozní výšce. V případě mimořádné události snížit dávkování vstupů do fermentoru a omezit chod míchadel a čerpadel.

Je uzavřena servisní smlouva s dodavatelem technologie, která řeší biologický a technologický dozor. Monitorovány jsou následující hodnoty:

- druh a množství přivezeného substrátu;
- procesní teplota;
- hodnota pH;
- množství plynu a jeho složení;
- mastné kyseliny;
- stav zaplnění fermentoru.

Ve fermentačních nádržích může nastat situace, kdy dojde k vyhubení metanogenních bakterií a tím dojde k zastavení rozkladu surovin anaerobní fermentací a tím zastavení tvorby plynu. Znovuzprovoznění a obnovení procesu bude trvat několik týdnů.

Při odstávce kogenerační jednotky, během níž dochází ke stálé produkci bioplynu, tento bude akumulován v integrovaných jímačích plynu. Tento je schopen pojmout dvoudenní produkci. Při maximálním naplnění těchto se zahájí spalování ve fléře, čímž se zamezí uvolňování metanu (CH₄). Riziko emisí bude omezeno stálou kontrolou a autorizovaným měřením v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

Vyškolená obsluha, dodržování technologické kázně, udržování technických zařízení v řádném provozuschopném stavu jsou předpokladem nízkého rizika výskytu havárie.

5.1.9 Uvažované mimořádné události

Vznik požáru.

Únik závadných organických látek.

Únik nebezpečné látky - lehkého topného oleje.

Únik bioplynu, sulfanu.

5.1.10 Varování

Výstražná zařízení, sirény.

5.1.11 Zásady postupu

V případě poruchy zařízení

- odpojit zařízení kogenerační jednotky z provozu a vypnout hlavní spínače ostatních systémů;
- uzavřít hlavní uzávěry bioplynu, lehkého topného oleje;
- kontaktovat HZS a výrobce zařízení;
- řídit se pokyny v návodech pro obsluhu zařízení. Tyto jsou umístěny v každém samostatném objektu.

V případě požáru

- při zjištění požáru vyhlásit poplach, evakuace osob;
- oznámit požární poplach HZS na linku 150;
- použít osobní ochranné prostředky;
- zjistit, zda došlo ke zranění osob;
- použít vhodné hasící prostředky, tyto jsou umístěny v každém samostatném objektu;

- vypnout elektrický proud;
- zajistit uzavření přístupu a vjezdů;
- navedení zásahové jednotky HZS.

V případě úniku závadných organických látek

- použít osobní ochranné prostředky;
- při havárii vytvořit jeden nebo více záchytných rigolů, násypných valů ze zeminy;
- tekoucí hmoty zachycovat odčerpáním do cisteren nebo je jímat pomocí nasávacích materiálů – seno, sláma, případně odvést na zemědělskou půdu.

V případě úniku nebezpečné látky

- použít osobní ochranné prostředky;
- ucpat kanalizační vpustě, odtokové stoky;
- použít absorbent pro oleje – Vapex;
- použít absorbent pro motorovou naftu – písek, zemina, je možno použít z nejbližšího okolí případné havárie.

5.1.12 Oznamování a dokumentace

Důležité telefonní kontakty

Hasičský záchranný sbor	150
Integrovaný záchranný systém	112
Zdravotnická záchranná služba	115
Policie ČR	158
Městský úřad Velké Pavlovice	519 428 101
Krajský úřad Jihomoravského kraje	541 651 111

Při oznámení mimořádné události uvede pověřená osoba:

- identifikaci držitele povolení, jméno, příjmení a funkci oznamující osoby;
- údaje o spojení pro zpětné ověření;
- místo události;
- datum, hodinu, minutu mimořádné události;
- popis a rozsah potencionálního poškození osob.

Vzniklou mimořádnou událost zapíše pověřená osoba do provozního deníku.

Vypíše formulář - hlášení o vzniku závažné havárie.

5.1.13 Ochranné pomůcky

Ochranné rukavice, gumové boty, gumové zástěry, gumový oblek, přípravky v pohotovostní lékárnice, uloženy v každém samostatném objektu.

5.1.14 Příprava zaměstnanců a ověřování havarijní připravenosti

S obsahem tohoto vnitřního havarijního plánu musí být všichni zaměstnanci prokazatelně seznámeni a musí být umístěna na viditelném místě v každém samostatném objektu bioplynové stanice. V případě jakékoliv změny zaměstnance seznamovat s postupy likvidace havárie a připravenosti na mimořádné události.

Jedenkrát ročně tento dokument musí být aktualizován včetně prověření osob, telefonních čísel a je provedena kontrola funkčnosti zařízení.

Havarijní plán je aktuální a finančně „vyvážený“ vždy v době, kdy je vytvořen. Vzhledem k dynamice, jakou jdou používané technologie a materiály kupředu, je třeba mít na paměti však i to, že havarijní plán musí být často optimalizován.

Optimalizace je obecně proces modifikace, který vede k vyšší efektivitě nebo ke snížení nároků aplikace havarijního plánu v praxi.

Například plán může být optimalizován tak, aby bylo možno „nasadit do akce“ méně pracovníků, jejichž zdraví by mohlo být během odvracení MU ohroženo, případně by mohlo být využito méně prostředků, věcných i finančních nebo by systém zásahu mohl být rychleji aplikován v případně potřeby a podobně.

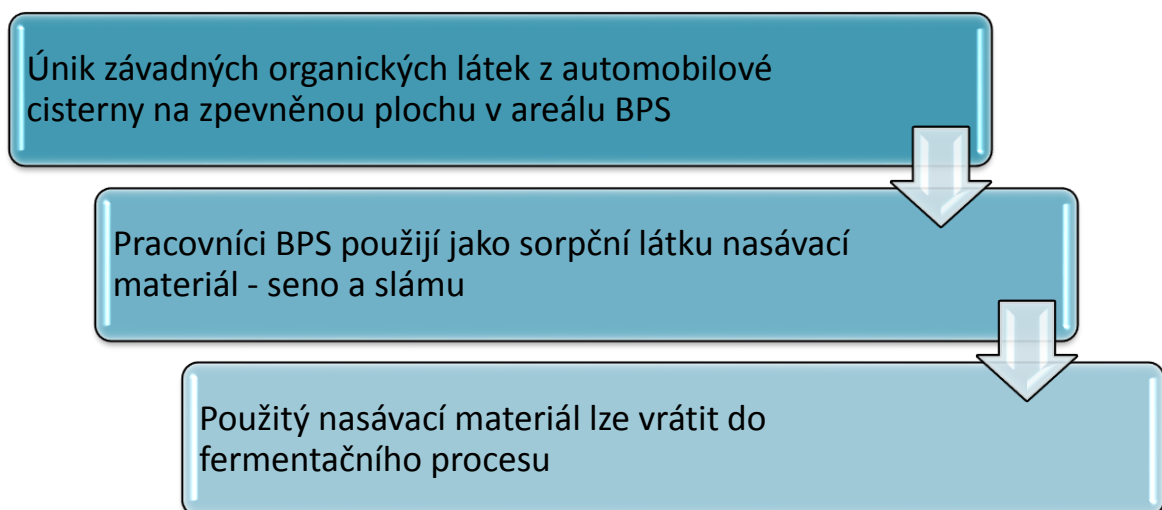
5.2 Zásady optimalizace havarijního plánu:

- 1) Zachování bezpečnosti - optimalizací nesmí být narušeno zajištění bezpečnosti zdraví a ochrany životního prostředí, toto je třeba mít vždy na zřeteli.
- 2) Komplexní a kompletní informace o objektu, firmě, její činnosti, nebezpečných látkách, rizicích apod.
- 3) Pravidelná aktualizace nebezpečných látek a zdrojů rizika – zjištění zda nelze v technologickém postupu konkrétní látku/technologie nahradit jinou se stejnými vlastnostmi. Hledání alternativ.

- 4) Nalezení novějších nebo vhodnějších prostředků, technologií a postupů umožňujících efektivnější ochranu a předcházení vzniku MU (například během vzniku požáru je v daném objektu hašení požáru řešeno pomocí hasičských hadic přivádějících vodu a je nutná součinnost lidského faktoru, namísto tohoto systému lze do objektu instalovat automatický hasicí systém, tzv. sprinklery, který již nevyžaduje přímou přítomnost osob).
- 5) Optimalizace technologií předávání informací.
- 6) Finanční náklady.
- 7) Dodržování právních a etických aspektů.

Nejdůležitějšími aspekty optimalizace jsou vždy finance a čas. Leckdy existují varianty, jakým způsobem lze havarijní plán optimalizovat, bohužel ne vždy je možné je při optimalizaci havarijního plánu začlenit.

5.3 Zásady při úniku závadných látek na zpevněnou plochu

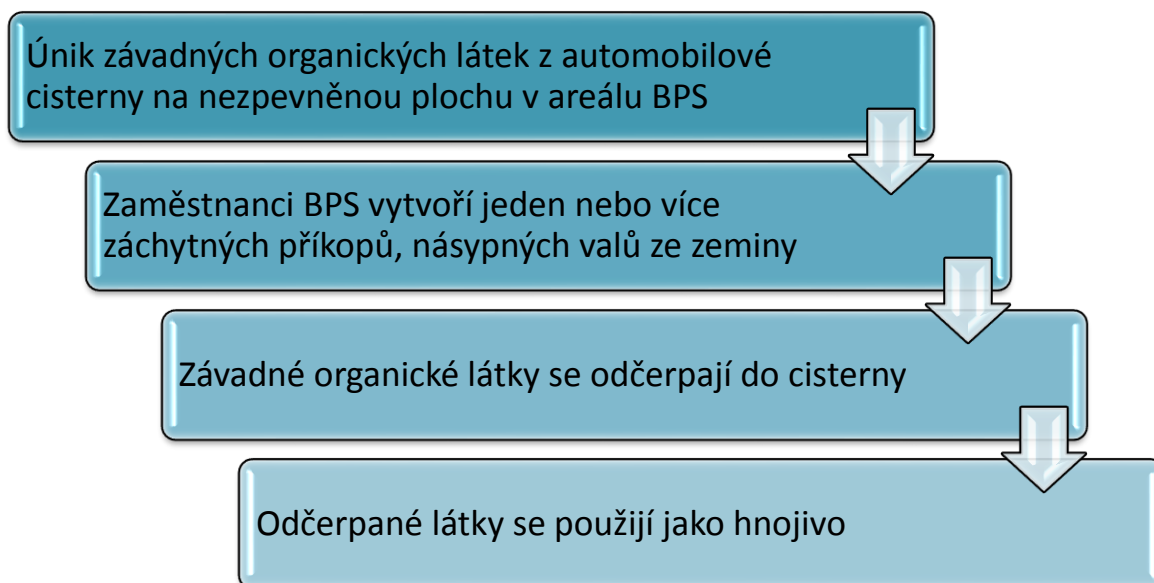


Obr. 3 Únik závadných organických látek z automobilové cisterny na zpevněnou plochu

[Zdroj: vlastní]

V případě, že dojde k úniku závadných organických látek na zpevněnou plochu v prostoru BPS, jsou v areálu umístěny sanační prostředky, které zaměstnanci použijí. V tomto případě látka vteče do záchytných jímek a látka se odčerpá.

5.4 Zásady při úniku závadných látek na nezpevněnou plochu



Obr. 4 Únik závadných organických látek z automobilové cisterny na nezpevněnou plochu.

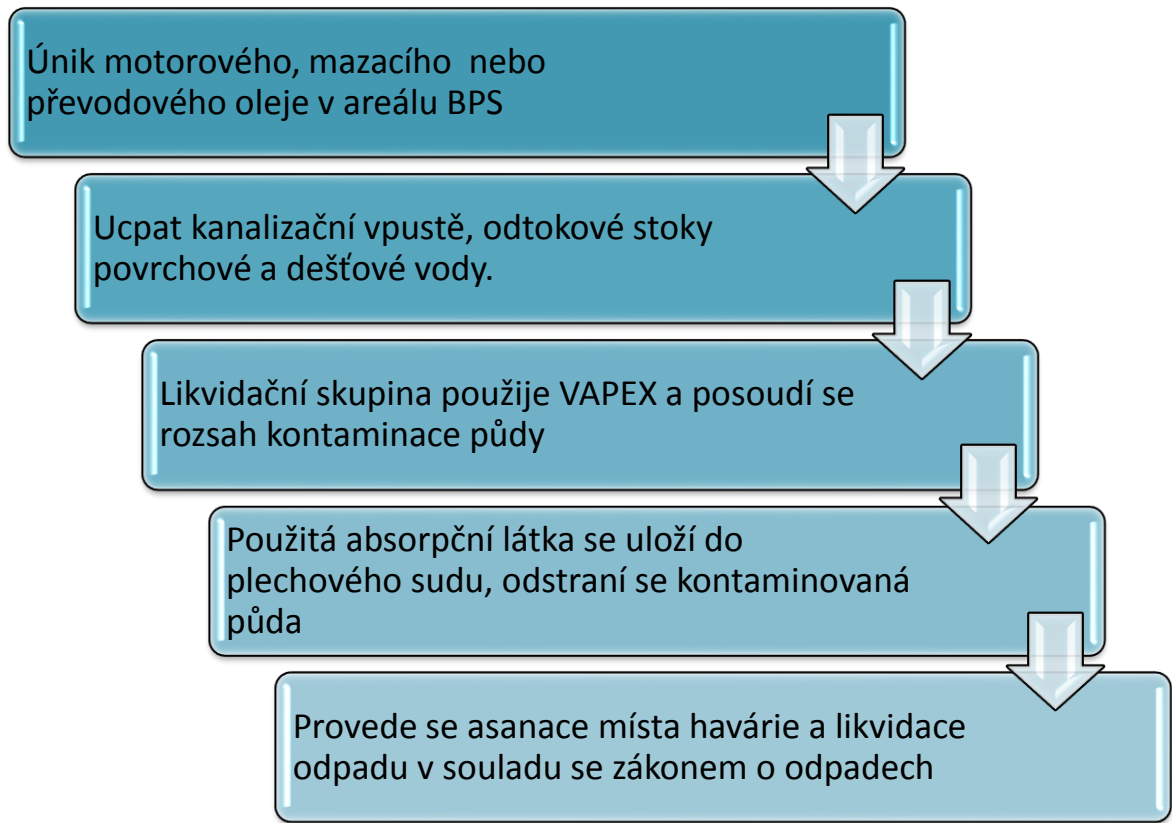
[Zdroj: vlastní]

Při úniku závadných organických látek na nezpevněnou plochu v prostoru BPS jsou v areálu umístěny sanační prostředky. V tomto případě zaměstnanci pomocí lopat, krumpáčů vytvoří záchytné příkopy, látka bude odčerpána do cisterny a zbytek se odstraní pomocí slámy jako vhodného nasávacího materiálu. Takovýto materiál může být dále použit pro samotný proces fermentace, popřípadě použit jako hnojivo. Na omezenou dobu se zvýší emise pachových látek. Při provádění likvidačních prací zaměstnanci použijí ochranné rukavice, gumové boty, gumové zástěry, gumový oblek. Nebezpečné pro člověka může být požití statkových hnojiv, ale to se nepředpokládá. Nebezpečím pro zvířata může být kontaminovaná napájecí voda, která by obsahovala látky a mikroorganismy ze statkových hnojiv, ale to je v případě areálu BPS nepravděpodobné.

Prevence

Pro bezpečný provoz a omezení úniku závadných látek se budou prověřovat těsnosti objektů a zařízení v souladu s ustanoveními zákona o vodách. Bude se kontrolovat technický stav zařízení, u kterých dochází k manipulaci s takovými látkami. Tyto činnosti může provádět pouze proškolený pracovník, dbající na dodržování provozních předpisů. Je nutné udržovat volnou kapacitu jímek a obsah včas vyvážet. Zaměstnanci BPS musí být řádně proškoleni. Je nutno striktně vyžadovat pracovní kázeň zaměstnanců a dodržování provozních předpisů.

5.5 Zásady při úniku nebezpečné látky s vlivem na životní prostředí



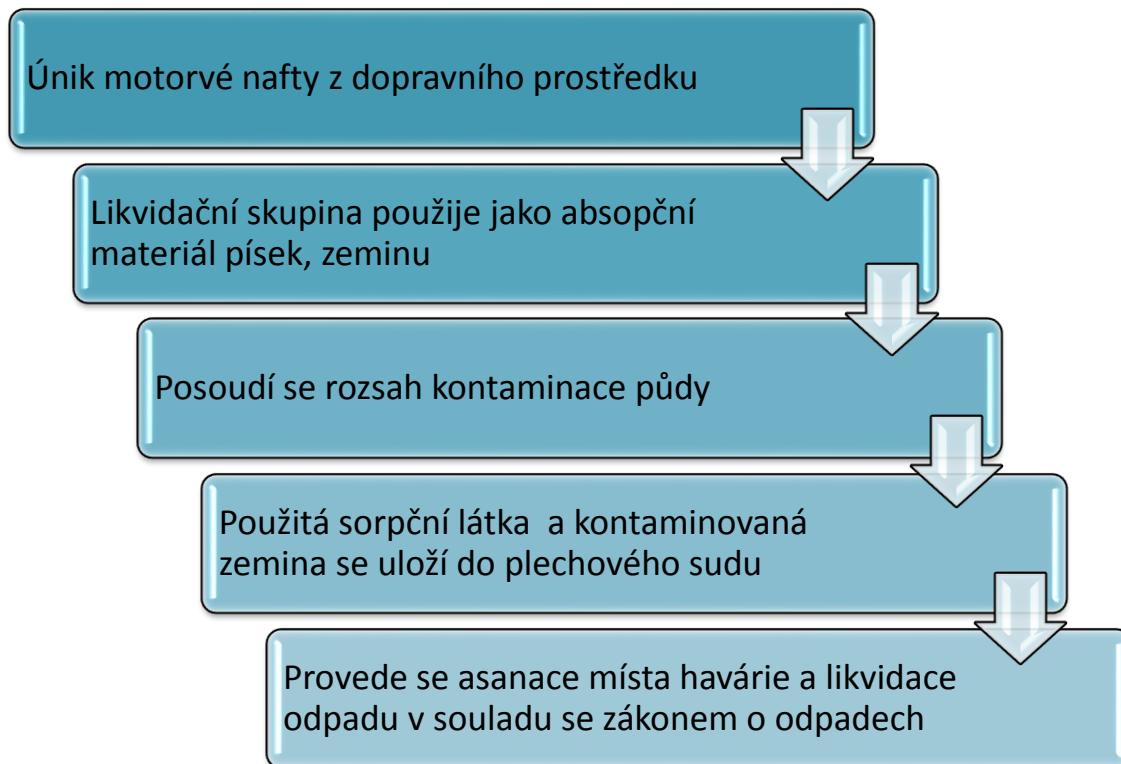
Obr. 5 Únik nebezpečné látky do životního prostředí. [Zdroj: vlastní]

Manipulace s mazacími a převodovými oleji představuje také zdroj rizika, tato ale probíhá pouze na stáčecích místech a na vyhrazených místech pro tyto úkony, kde jsou umístěny záchytné jímky. Rozsah případného úniku této závadné látky je přímo úměrný rychlosti, se kterou zaměstnanci zareagují na danou situaci a provedou všechna potřebná opatření k eliminaci vzniklého problému. Při úniku motorového, mazacího oleje se jako vhodný absorbent jeví VAPEX⁴¹, který neobsahuje zdraví škodlivé látky. Při aplikaci se použijí lopaty a následně na suchém povrchu se smete košťaty do pytlů, a uloží do plechových sudů, které jsou označeny jako nebezpečný odpad a připraveny k likvidaci v souladu se zákonem o odpadech. Pro samotnou asanaci místa havárie se zdá nejvýhodnější využít služby externí

⁴¹ Jedná se o hydrofobizovaný perlit – amorfni (látky v pevném skupenství) křemičitan hlinitý sopečného původu. Vyznačuje se vysokou tepelnou odolností a nízkou objemovou hmotností.

firmy, která se touto problematikou zabývá a vykonává ji v souladu s platnou legislativou.⁴² Tato také provádí dodatečné chemické analýzy zeminy.

5.6 Zásady při úniku motorové nafty

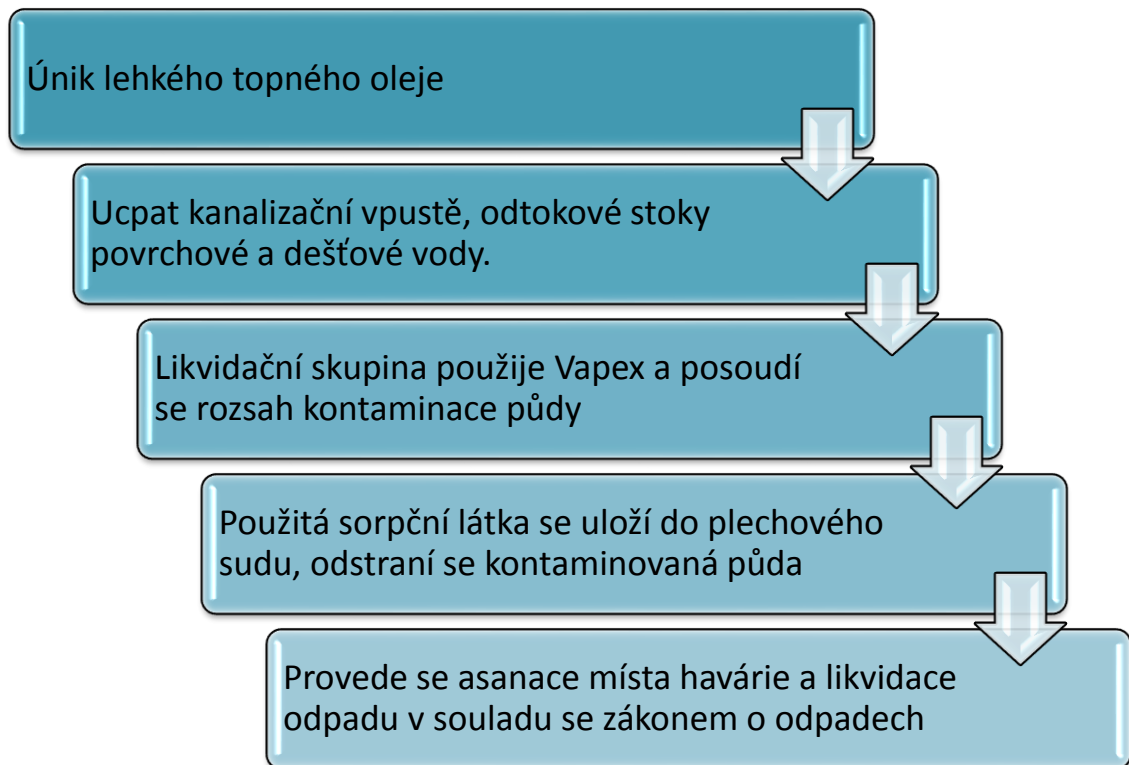


Obr. 6 Únik nebezpečné látky do životního prostředí. [Zdroj: vlastní]

Při úniku motorové nafty použije likvidační skupina ochranné rukavice z materiálu Nitril, Viton, kde doba průniku je 480 minut, ochranný antistatický oděv z přírodních vláken a antistatická obuv. Při kontaminaci odložit veškeré kontaminované oblečení. Zasažené části pokožky umýt pokud možno teplou vodou a mýdlem a ošetřit vhodným reparačním krémem.

⁴² Zákon č. 254/2001 Sb., O vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

5.7 Zásady při úniku lehkého topného oleje



Obr. 7 Únik nebezpečné látky do životního prostředí. [Zdroj: vlastní]

Při zahájení zkušebního provozu slouží k prvotnímu zahřátí na provozní teplotu prozatímní kotle na lehký topný olej. Tady by mohlo dojít k mimořádné události únikem a rozsah by byl úměrný rychlosti, s jakou by zaměstnanci BPS reagovali na danou situaci. Úspěšnost zabránění dalšímu rozvoji nežádoucího stavu je dáno obeznámením se s havarijním plánem a konkrétními činnostmi při takovéto vzniklé situaci. Lehký topný olej je zdraví škodlivý, při vdechování dráždí kůži a je zde možné nebezpečí nevratných účinků, může vyvolat poškození plic. Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí. **Ochrana při manipulaci** - ochranná maska s filtrem proti organickým plynům a parám organických látek, ochranné brýle proti chemickým vlivům, ochranné rukavice, ochranný pracovní oděv. Po ukončení práce pokožku omýt teplou vodou a mýdlem a ošetřit vhodným reparačním krémem. **První pomoc při vdechnutí** - přenést postiženého na čerstvý vzduch, pokud nedýchá, zavést umělé dýchání z plic do plic, přivolat lékaře. Pokud dojde ke kontaktu s kůží, tuto dobře umýt mýdlem a vodou, převléknout, zajistit lékařské ošetření. Při požití dát pít vodu, ale nevyvolávat zvracení, přivolat lékaře.

5.8 Zásady pro postup obsluhy v případě poruchy

V případě poruchy BPS, která vede k nebezpečné situaci, je obsluha povinna provést následující úkony:

- odpojit zařízení kogenerační jednotky z provozu;
- pomocí hlavních spínačů vypnout ostatní systémy;
- pomocí hlavních uzávěrů odpojit přívod bioplynu nebo lehkého topného oleje;
- kontaktovat HZS a výrobce zařízení;
- řídit se pokyny uvedenými v návodech k obsluze pro daná zařízení.

Ihned po provedení úkonů nezbytných pro zajištění bezpečnosti je obsluha povinna kontaktovat zástupce jednatele společnosti provozující BPS, případně jednatele společnosti.

5.9 Zásady pro postup obsluhy v případě požáru

- při zjištění požáru je vyhlášen požární poplach místními komunikačními prostředky, popřípadě ústně, evakuace osob;
- oznámení o požárním poplachu HZS na linku 150;
- použít osobní ochranné pracovní prostředky;
- zjištění, zda došlo ke zranění osob;
- opatření k omezení požáru použitím vhodného hasícího prostředku;
- odstavení technologického zařízení nebo celé výrobní jednotky, vypnutí elektrického proudu;
- zajistit uzavření přístupu a vjezdů;
- navedení zásahové jednotky HZS k místu zásahu, poskytnutí a upřesnění údajů pro efektivní zásah.

Pověřený pracovník (zástupce jednatele) řídí bezpečnostní opatření a po té provede záznam o průběhu událostí a provedených opatřeních do provozní knihy.

5.10 Zásahové prostředky

Pro řešení mimořádných událostí jsou připraveny absorpční materiály Vapex, písek. Základní prostředky pro likvidaci havárie jsou připraveny lopaty, metly, krumpáče, prázdné sudy, vědra. Na ochranu zdraví gumové rukavice, gumové holinky, ochranné oděvy, nehořlavý zásahový oděv, izolační dýchací přístroj. Zařízení pro hašení jsou k dispozici vzduchová hasící pěna, hasící prášek, CO₂. Pro likvidaci kontaminované zeminy, odpadů,

poskytnutí mechanizace, pomoc při řešení mimořádných událostí bude dohodnutá spolupráce s externími společnostmi.

5.11 Ohlášení havárie

V případě vážné havárie bude jednatel, nebo jeho zástupce informovat dané úřady:

- Městský úřad Velké Pavlovice, Odbor životního prostředí, tel. 519 428 101;
- Krajský úřad Jihomoravského kraje, Odbor životního prostředí, Žerotínovo náměstí 3/5, 601 82 Brno, tel. 541 651 111
- Integrovaný záchranný systém tel. 112
- Hasičský záchranný sbor tel. 150
- Zdravotnická záchranná služba tel. 115
- Policie ČR tel. 158
- Obecní policie tel. 156

5.12 Traumatologický plán

Traumatologický plán umožní poskytnout včasnou a správnou první pomoc zraněné osobě. Pracovníci BPS jsou povinni znát rozmístění zdravotnických prostředků na pracovišti a jejich správné použití a také povinnost přivolat odbornou lékařskou pomoc. Vybavené lékárničky jsou umístěny v každém objektu BPS u vchodových dveří. Navrhla jsem traumatologický plán, který je prezentován v příloze č. 5.

Postupy, které se nesmí při poskytování první pomoci provádět- svlékat šaty zraněného, vtlačovat obnažené úlomky kostí u otevřených zlomenin do rány, odstraňovat vyčnívající cizí tělesa z ran, násilně měnit polohu zraněného, do ran a na popálená místa sypat prášky s antibiotiky, aplikovat masti nebo polévat rány dezinfekčními roztoky, zjišťovat hloubku ran, ponechat zraněného bez dozoru. **První pomoc při bezvědomí-** přesvědčit se, zda je postižený v bezvědomí, bezvědomého uložit na záda na tvrdou podložku, hlavu ničím nepodkládáme. Zprůchodnit dýchací cesty tím, že postiženému zakloníme hlavu, předsuneme dolní čelist. Pokud postižený nezačne dýchat, ihned zahájíme umělé dýchání. Při hmatném tepu velkých tepen a na krku pokračujeme v umělém dýchání dvanáctkrát za minutu. Při nehmatném tepu zahájíme ihned oživování dvěma rychlými vdechy současně s nepřímou masáží srdce, dva rychlé vdechy s patnácti stlačeními hrudní kosti. V oživování pokračujeme až do obnovení spontánního tepu či do příjezdu lékaře. **Krvácení-** zpomalit krvácení tlakem v místě rány a zdvižením poraněné končetiny nad úroveň srdce. Ránu

nevymývat vodou ani dezinfekčními prostředky. Ihned po poskytnutí první pomoci vyhledat lékařské ošetření. **První pomoc při úrazu elektrinou-** zahájit ožívování a vytrvat, vypnout proud vypínačem, vytažením kabelu ze zásuvky, vypnutím pojistky, nikdy se nedotýkáme holou rukou těla ani oděvu postiženého, pracujeme jednou rukou. **První pomoc při úrazu popálením-** uhasit oheň, vyprostit zraněného a přivolat lékařskou pomoc, oděv přiškvařený ke kůži nestrhávat, ohořelý oděv odstranit tak, abychom se co nejméně dotýkali popálené kůže, sejmeme hodinky, náramky, prsteny, kožní puchýře nikdy nepropichovat a nestrhávat, popálenou část těla zabalíme do čisté sterilní tkaniny a volně zavážeme, po poskytnutí první pomoci zraněného neprodleně transportujeme vleže za trvalého dozoru do nemocnice. **První pomoc při nadechnutí zdraví škodlivých a jedovatých látek-** postiženého vyprostíme ze zamořeného prostředí na čistý vzduch, je-li postižený v bezvědomí a nedýchá- li, zahájíme ihned umělé dýchání a ožívování, postiženého uložíme do vodorovné polohy, odstraníme nebo uvolníme oděv, který brání volnému dýchání, zajistíme transport do nemocnice. **První pomoc při styku s lehkým topným olejem-** při nebezpečí ztráty vědomí dopravovat ve stabilizované poloze. **Při vdechnutí** postiženého přenést na čerstvý vzduch, tělesný klid, nenechat chodit. V případě, že postižený nedýchá, zavést umělé dýchání z plic do plic. Přivolat lékaře. **Při kontaktu s kůží-** kůži dobře umýt mýdlem a vodou, opláchnout, převléknout. **Při kontaktu s okem-** oči důkladně promýt velkým množstvím vody a zajistit lékařské ošetření. **Při požití** dát pít vodu. Nevyvolávat zvracení. Přivolat lékaře. **Anafylaktický šok-** mezi příznaky patří dechové obtíže a další příznaky šoku. Při těchto příznacích volejte rychlou lékařskou pomoc. Součástí tohoto traumatologického plánu jsou důležitá telefonní čísla. Návrh traumatologického plánu je uveden v příloze č. 5.

5.13 Posouzení přiměřenosti bezpečnostních a ochranných opatření v souvislosti s existujícími riziky

V areálu BPS nebyl zjištěn žádný hlásný systém či zvuková siréna, která by v tomto rozlehlém areálu při zjištění nežádoucí situace v celém areálu zajišťovala včasnou informovanost o nežádoucích stavech. Nedostačující, nutno nainstalovat.

K zajištění rychlé likvidace požáru je v areálu BPS rozmístěno 12 přenosných a hasicích přístrojů. Pro prvotní zásah dostačující, při rozsáhlém požáru musí požár likvidovat HZS.

V objektech BPS kde hrozí únik plynu, je nainstalován systém detekce plynu, který při detekci odstaví hlavní uzávěr plynu a zároveň opticky signalizuje tento jev. Dostačující. Nutno nainstalovat akustickou signalizaci.

Ke sledování technologických zařízení v BPS není nainstalován kamerový systém. Doporučeno pořídit.

5.14 Opatření pro omezování rizik

Při provozu bioplynové stanice se musí dodržovat několik bezpečnostních předpisů. Patří mezi ně hlavně opatření proti vzniku požárů, výbuchů a bezpečnosti pracovníků.

Hlavní složkou bioplynu (40-70%) je metan (CH_4) je bezbarvý, bez zápachu a nejedovatý, přesto je manipulace s ním obtížná, protože je hořlavý a výbušný. Po provedené analýze rizik v areálu BPS Velké Pavlovice, jsou doporučena opatření vedoucích k omezování rizik. Následující doporučení mohou pomoci k zajištění bezpečnosti provozu bioplynové stanice, její okolí a ochrany životního prostředí.

- pravidelně ověřovat znalosti a dodržování pracovních směrnic všemi zaměstnanci BPS;
- pravidelně ověřovat znalosti použití osobních ochranných prostředků zaměstnanci;
- pravidelně 1x ročně zaměstnance BPS seznamovat s postupy likvidace havárie a v případě jakékoliv změny znovu;
- pravidelně kontrolovat stavy bezpečnostních zařízení v objektu, těsnost, perfektní stav stěn zásobníků;
- pravidelně kontrolovat správnou funkci odvětrávání, provětrávání v uzavřených prostorech;
- pravidelně 1 x za rok kontrolovat technický stav všech hasicích přístrojů a zařízení;
- neustále zlepšovat havarijní připravenost;
- vytvořit časový harmonogram pro provádění kontrol zařízení tak, aby se předešlo vzniku poruch a následně aby nedošlo k úniku závadných látek;
- provádět pravidelné revizní prohlídky zařízení BPS (z hlediska koroze, těsnosti);
- hasicí přístroje pravidelně kontrolovat akreditovaným bezpečnostním inspektorem.

Ve výše uvedené kapitole jsou analyzovány možné zdroje rizika a navržen havarijní plán, jehož úkolem, je chránit životy, zdraví obyvatel a pracovníků, majetek a životní prostředí. Uvedeny jsou zde i zásady optimalizace.

ZÁVĚR

Vypracování mé diplomové práce na téma Analýza rizik a havarijní plánování ve společnosti provozující BPS, jsem pojala tak, aby zmiňované problematice po bližším nastudování textu porozuměla i nepoučená osoba. Definovala jsem základní pojmy a vymežila terminologii dané problematiky a věnovala jsem se také opatřením pro předcházení mimořádných událostí, což vedlo k tomu, že jsem do dané problematiky více pronikla. Nejvíce mi ke komplexnímu uchopení problematiky pomohlo seznámení se s praxí.

V BPS Velké Pavlovice byl zahájen zkušební provoz v rámci garančního testování a já jsem měla tu možnost, že mi vyšel provozovatel vstříc a umožnil mi, se v rámci této stanice, problematice podrobněji věnovat. Momentálním úkolem provozovatele BPS je vypracování vnitřního havarijního plánu, což byl i můj záměr. I když máme v našem století neuvěřitelné technologické a finanční možnosti, i nadále však považuji za nejdůležitější hodnotu život a zdraví člověka a ochranu životního prostředí. A to jsou právě aspekty, které pomáhá havarijní plán chránit.

Vzhledem k tomu, že celá stanice zatím není v provozu dlouho, po náběhu technologie a její stabilizaci, je nezbytné provozně vyzkoušet všechny technologické celky BPS a případně odstranit nedostatky. Vypracovala jsem návrh havarijního plánu, který může být ověřen následným provedením praktického cvičení. Navrhla jsem také traumatologický plán, který bude umístěn na viditelných místech.

Chtěla bych zde obecně vyzdvihnout jednu důležitou věc, se kterou se s mnoha firmách bohužel, někde naopak překvapivě, musí potýkat a to jsou finance. V dnešní době je otázka bezpečnosti otázkou spolehlivosti a disciplíny pracovníků, protože většinou selhává lidský faktor, ale hlavně peněz. Existuje několik způsobů, jak lze havarijní plány optimalizovat, ale ne vždy se toto děje a je to právě většinou otázka financí (neochota uvolnit pracovníky na potřebné školení, umělé snižování stavů pracovníků, neochota školení vůbec pořádat). Byla bych velmi ráda za to, kdyby alespoň některé firmy své zaměstnance proškolily prakticky a to tak, že by simulovali nežádoucí událost a pracovníci by se na tomto příkladu učili ji zvládnout. Tak jako složky IZS cvičí operabilitu prostřednictvím typových událostí.

Správně zpracovaný havarijní plán, perfektně zaškolení a informovaní pracovníci, to vše jsou faktory zajišťující nejvyšší úroveň bezpečnosti.

Kvalita a bezpečnost provozu bioplynových stanic je totiž zásadním tématem nejen pro provozovatele BPS, ale také pro veřejnost a celý obor. Je to totiž jedno ze zásadních kritérií, kterými veřejnost bioplynové stanice hodnotí.

Věnovala jsem se také predikci nežádoucího dopadu na životní prostředí. Pro analýzu rizik jsem použila metodu „What – if“ a vytvořila model mimořádných událostí, které by mohly v areálu BPS nastat. Tato metoda je velmi univerzální a lze ji použít téměř na jakékoliv odvětví. Výhodou této metody je, že se do ní může zapojit více osob a lze tak odhalit větší množství rizik. Na základě této metody lze již u některých případů stanovit, jak nežádoucí události zabránit, případně jak ji eliminovat. Nebo naopak využití jiné technologie (méně odolný materiál např. nádrže nahradíme novějším, odolnějším, zpracovaným novou technologií).

Vymezila jsem také zásady pro postup prací zabráňující šíření mimořádné události a předcházení dopadů takové situace. Celé zpracování praktické části je v takovém rozsahu, aby nedošlo k úniku vnitřních informací.

S ohledem na povahu a rozsah záměru, jeho umístění a charakteristiku předpokládaných vlivů záměru na veřejné zdraví a životní prostředí, nemá významný vliv na životní prostředí.

Hlavním cílem této práce bylo analyzovat současný stav havarijního plánování a navrhnout zlepšení. Byl vypracován havarijní plán a tím pádem byly splněny body zadání s praktickým přínosem pro provozovatele bioplynové stanice.

Předpokládá se a je potřebné, aby se další práce věnovala integrovanému poplachovému systému a jeho implementaci do komplexního systému řízení bezpečnosti a ochrany, což lze vnímat jako proces nad rámec a rozsah zadání této diplomové práce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace

- [1] BERNATÍK, A., *Prevence závažných havárií I.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 86 s. ISBN 80-86634-89-2.
- [2] BERNATÍK, A., *Prevence závažných havárií II.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 104 s. ISBN 80-86634-90-6.
- [3] BERNATÍK, A., a L., MALÉŘOVÁ. *Ochrana kritické infrastruktury.* 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010, 79 s. ISBN 978-80-7385-082-1.
- [4] PALEČEK, M., a kol., *Prevence rizik.* 1. vyd. Praha: Economica, 2006, 256 s. ISBN 80-245-1117-7.
- [5] SMEJKAL, V., K., Rais. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích.* Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [6] SMEJKAL, V., K., Rais. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích.* Praha: Grada Publishing, 2013, 488 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [7] ŠENOVSKÝ, M., V., ADAMEC a P., ŠENOVSKÝ. *Ochrana kritické infrastruktury.* 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 141 s. ISBN 978-80-7385-025-8.
- [8] ŠEVČÍK, V., *Analýza rizik.* Zlín: UTB Zlín, 2009, 98 s. ISBN 978-80-7318-696-8.
- [9] TICHÝ, M., *Ovládání rizika – analýza a management.* Praha: C. H. Beck, 2006, 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
- [10] VALIŠ, D., *Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů.* Praha: Česká společnost pro jakost – odborná skupina pro spolehlivost, 2010, 54 s. ISBN 978-80-02-02280-0.
- [11] Vyhláška č. 256/2006 Sb., O podrobnostech systému prevence závažných havárií.
- [12] Zákon č. 239/2000 Sb., O integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.
- [13] Zákon č. 59/2006 Sb., O prevenci závažných havárií.
- [14] Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce.

Internetové zdroje

- [15] BABINEC, F., Slezská Universita v Opavě Ústav matematiky. *Management rizika*. [online]. 2005 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/mTrG>>.
- [16] Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Havarijní plánování*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/MTuZ>>.
- [17] BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií I*. [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/zTu0>>.
- [18] BERNATÍK, A., Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. *Prevence závažných havárií II*. [online]. 2006 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/fToK>>.
- [19] HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR hlavního města Prahy. *Vymezení pojmů*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <<http://1url.cz/4Tuc>>.
- [20] Ministerstvo životního prostředí: Platná legislativa. *Vyhláška č.256/2006 Sb., O podrobnostech systému prevence závažných havárií* [online]. 2006. vyd. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/oTr2>>.
- [21] Sbírka zákonů Česká republika. 59/2006 Sb., O prevenci závažných havárií. [oline]. 2006 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/jTrE>>.
- [22] SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2012/18/EU. O kontrole nebezpečí závažných havárií. *EUR- Lex: Access to European Union law*. [online]. 2012 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <<http://1url.cz/rTrl>>.
- [23] Interní materiály společnosti Bioplynka VEPA, s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BPS	Bioplynová stanice
ČOV	Čistírny odpadních vod
EU	Evropská unie
ETA	Event Tree Analysis - analýza stromem událostí
FTA	Fault Tree Anyllysis - analýza stromem poruch
HAZOP	Hazard and Operability Study – ocenění rizika provozuschopnosti
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
PZTS	Poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémem
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Mapa s vyznačeným areálem BPS Velké Pavlovice.</i>	38
<i>Obr. 2 Výstavba BPS Velké Pavlovice Zdroj: vlastní</i>	39
<i>Obr. 3 Únik závadných organických látek z automobilové cisterny na zpevněnou plochu</i>	65
<i>Obr. 4 Únik závadných organických látek z automobilové cisterny na nezpevněnou plochu. Zdroj: vlastní</i>	66
<i>Obr. 5 Únik nebezpečné látky do životního prostředí. Zdroj: vlastní</i>	67
<i>Obr. 6 Únik nebezpečné látky do životního prostředí. Zdroj: vlastní</i>	68
<i>Obr. 7 Únik nebezpečné látky do životního prostředí. Zdroj: vlastní</i>	69

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1</i>	<i>Podrobnější přehled nejčastěji užívaných metod uvádí následující seznam ...</i>	<i>29</i>
<i>Tab. 2</i>	<i>Základní informace o společnosti</i>	<i>37</i>
<i>Tab. 3</i>	<i>Přehled vstupních surovin BPS Velké Pavlovice</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 4</i>	<i>Technická data kogenerační jednotky</i>	<i>44</i>

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf č. 1 Vztahy v analýze rizik</i>	<i>30</i>
<i>Graf č. 2 Strom událostí úniku hořlavin</i>	<i>34</i>
<i>Graf č. 3 Druh a množství vstupních surovin pro fermentační proces BPS</i>	<i>41</i>
<i>Graf č. 4 Množství metanu obsaženého ve vstupních surovinách.....</i>	<i>41</i>
<i>Graf č. 5 Roční produkce bioplynu během celého roku.....</i>	<i>42</i>
<i>Graf č. 6 Metoda stromem poruch</i>	<i>49</i>
<i>Graf č. 7 Poškození vypouštěcího uzávěru automobilové cisterny</i>	<i>50</i>
<i>Graf č. 8 Prasknutí nádrže na přípravu surovin</i>	<i>51</i>
<i>Graf č. 9 Poškození prozatímního kotle na lehký topný olej</i>	<i>52</i>
<i>Graf č. 10 Elektrické jiskření v kogenerační jednotce</i>	<i>53</i>

SEZNAM PŘÍLOH

<i>Příloha č. 1 - BILANCE ENERGIÍ BPS VELKÉ PAVLOVICE.....</i>	<i>83</i>
<i>Příloha č. 2 - SITUAČNÍ VÝKRES BPS</i>	<i>84</i>
<i>Příloha č. 3 - FORMULÁŘ O HLÁŠENÍ ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE.....</i>	<i>85</i>
<i>Příloha č. 4 - PŘÍLOHA Č. 5 K VYHLÁŠCE Č. 256/2006 SB.....</i>	<i>86</i>
<i>Příloha č. 5 - NÁVRH TRAUMATOLOGICKÉHO PLÁNU.....</i>	<i>90</i>

Příloha 1 BILANCE ENERGIÍ BPS VELKÉ PAVLOVICE*Technické parametry technologického zařízení – bilance energií*

Produkce bioplynu a metanu		
Produkce metanu	Denní	3 108 Nm ³ /den
	Roční	1 134 339 Nm ³ /rok
Podíl metanu v bioplynu	denní	5 611 Nm ³ /den
Produkce bioplynu	Roční	2 047 978 Nm ³ /rok
Výhřevnost metanu		9,94 kWh/ Nm ³
Výhřevnost bioplynu		
Energie bioplynu	denně	30,891 kWh/den
	roční	11 274 410 kWh/rok
Elektrická energie		
Instalovaná kapacita kogenerační jednotky		550 kW
Průměrný výkon generátoru		515 kW
Denní produkce elektrické energie		12 357 kWh/den
Vlastní spotřeba bioplynové stanice (5,1%)		629 kWh/den
Dodávka elektrické energie do sítě	denní	11 728 kWh/den
	roční	4 007 MWh/rok
Fond pracovní doby kogenerační jednotky		8 200 h/rok
Tepelná energie		
Průměrná produkce tepelné energie		525 kWh
Denní produkce tepelné energie		12 604 kWh/den
Vlastní spotřeba bioplynové stanice (23%)		2 893 kWh/den
Denní produkce tepelné energie k využití mimo areál bioplynové stanice		9 710 kWh/den
Fond pracovní doby kogenerační jednotky		8 200 h/rok
Roční produkce tepelné energie k využití mimo areál bioplynové stanice		3 317 583 kWh/rok

Příloha č. 2 SITUAČNÍ VÝKRES BPS



Příloha č. 3 FORMULÁŘ O HLÁŠENÍ ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE

HLÁŠENÍ O VZNIKU ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE

Rok	Závažná havárie v objektu nebo zařízení (zkratka)	Ev. číslo ⁴¹

<u>Datum a hodina vzniku závažné havárie:</u>	<u>Datum a hodina konce závažné havárie:</u>
<u>Název a adresa provozovatele objektu nebo zařízení:</u>	<u>IČ:</u>
<u>Odvětvová klasifikace ekonomických činností (OKEČ¹¹):</u>	<u>Kraj:</u>
<u>Název a adresa objektu nebo zařízení, kde k havárii došlo:</u>	
<u>Označení havarovaného objektu nebo zařízení</u>	
<u>Základní technické údaje havarovaného objektu nebo zařízení:</u>	
<u>Pořadí v hromadné závažné havárii:</u>	<u>Výrobce havarovaného zařízení:</u>
<u>Rok výroby:</u>	<u>Datum zahájení provozu:</u>
<u>Stručný popis závažné havárie:</u>	
<u>Příčiny závažné havárie:</u>	
<u>Ohrožení životního prostředí:</u>	<u>Poškození zdraví osob²¹:</u>
nebezpečná látka:	Celkový počet evidovaných úrazů včetně průmyslových otrav:
množství [t]:	z toho: smrtelných:
únik do:	ostatních:
ovzduší půdy vody	
<u>Důvody k ohlášení vzniku závažné havárie²¹:</u>	
<u>Popis a předběžný odhad škod:</u>	
<u>Kdo a jak událost ohlásil:</u>	
<u>Provedená opatření:</u>	
<u>Jméno a příjmení osoby, která hlášení zpracovala</u>	<u>Telefon:</u>
<u>funkční zařazení:</u>	
<u>Datum</u>	<u>Podpis</u>

¹¹ Viz Sdělení Českého statistického úřadu ze dne 18. prosince 2003 o vydání Odvětvové klasifikace ekonomických činností (OKEČ).

²¹ Vychází se ze zásad klasifikace úrazů podle přílohy k nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu (příloha – oddíl D, bod 6 a 7).

³¹ Příloha č. 3 zákona č. 59/2006 Sb.

⁴¹ Pořadové číslo závažné havárie v příslušném kalendářním roce.

Příloha č. 4 PŘÍLOHA Č. 5 K VYHLÁŠCE Č. 256/2006 SB.**Postup zpracování a struktura vnitřního havarijního plánu***ČÁST I. INFORMAČNÍ ČÁST*

1. Identifikační údaje o objektu nebo zařízení (§ 2 písm. a), b) a c) zákona).
 - a. obchodní firma (název), místo a PSČ, tel./ fax /e-mail, IČ,
 - b. jména, příjmení a bydliště fyzické osoby oprávněné jednat jménem provozovatele.
2. Funkční zařazení, jména a příjmení fyzických osob, které mají pověření provozovatele realizovat preventivní bezpečnostní opatření uvedená ve vnitřním havarijním plánu a které jsou oprávněny komunikovat s krajským úřadem, složkami integrovaného záchranného systému a dalšími havarijními službami.
3. Funkční zařazení, jména a příjmení fyzických osob, které jsou provozovatelem určeny k plnění úkolů určených vnitřním havarijním plánem a nejsou ve spojení s krajským úřadem.
4. Popisné informace (příloha č. 4 vyhlášky, článek 2).
 - 4.1 Stručné informace o činnosti v objektu nebo zařízení a v jeho okolí.
 - 4.2 Nebezpečné látky a zdroje rizika.

*ČÁST II. OPERATIVNÍ ČÁST***1. Popis jednotlivých scénářů možných havárií a jejich řešení**

1.1 Scénáře jednotlivých havárií vycházejí z analýz rizik a odhadů následků případné havárie, obsahují výčet možností ochranných opatření (zábrán rozvoje havárie) v systému a využívají poznatků z dříve proběhlých havárií.

1.2 Scénář jednotlivé havárie, popřípadě skupiny scénářů havárií s podobnou charakteristikou, popisující vývoje možné havárie, včetně předpokládaných činností jednotlivých osob a obsahující

- a) časový průběh a podmínky ovlivňující vznik a průběh havárie,
- b) charakteristiku následků pro životy a zdraví lidí (zaměstnanci, okolní obyvatelstvo, životní prostředí a majetek uvnitř i vně objektu nebo zařízení),
- c) možné následně vyvolané havárie (domino efekt) včetně havárií, které svými následky mohou přesáhnout areál provozovatele,
- d) postup likvidace havárie včetně použitých prostředků k likvidaci havárie,

- e) popis úkolů jednotlivých organizačních útvarů a zásahových složek provozovatele a osob při likvidaci havárie.

2. Bezpečnostní opatření a prostředky likvidace

2.1 Bezpečnostní opatření k zastavení rozvoje, včetně popisu technických zařízení a opatření připravených k použití při zastavení havarijní sekvence před koncem scénáře havárie jako jsou výstražná zařízení, skrápěcí systémy (sprinklery) a zachycovací zařízení v okolí zásobníků.

2.2 Síly a prostředky k likvidaci havárie

- a) vlastní síly a prostředky, jejich název, místa dislokace, charakteristika, odpovědnost za nasazení, úkoly při likvidaci následků havárie.
- b) síly a prostředky, které mohou být poskytnuty ze zdrojů jiných než provozovatele v případě vzniku havárie, nároky na požadovanou pomoc, složky určené k výpomoci a způsob jejich zajištění, způsob povolání složek určených k výpomoci a jejich zapojení do likvidace, způsoby velení a odpovědnost za nasazení složek.

2.3 Vyrozumění o havárii a předávání informací

- a) způsoby předání prvotní informace o havárii příslušnému krajskému úřadu, dotčeným orgánům veřejné správy, podle zvláštního právního předpisu¹⁾, dotčeným obcím a určeným osobám,
- b) systém předání informace v průběhu havárie základním složkám IZS a osobám určeným pro likvidaci havárie u provozovatele,
- c) způsob a forma povolání složek IZS a dalších předurčených havarijních služeb,
- d) podávání informací o havárii sdělovacím prostředkům a veřejnosti,
- e) činnost operačních středisek složek IZS, včetně postupu a určení odpovědnosti při podávání informací veřejnosti.

2.4 Řízení zásahu při likvidaci havárie, včetně kompetence k řízení zásahu, předávání řízení zásahu, předávání informací o průběhu zásahu.

2.5 Spojení, včetně rádiového, telefonního a náhradního spojení.

2.6 Monitoring vzniku, průběhu a následků závažné havárie, včetně jeho umístění, způsobu provozování, vyhodnocování a využívání monitoringu pro potřeby varování jako je informace o meteorologické situaci a znečištění ovzduší.

2.7 Havarijní informační systém vytvořený provozovatelem, způsob provozování a jeho využití po havárii.

2.8 Způsob asanace daného typu havárie, odpovědnost za jeho provedení, složky provádějící asanaci, včetně identifikace skládky a spalovny nebezpečných látek vzniklých při havárii a dozor nad asanačními činnostmi.

3. Plány konkrétních činností

Tato položka obsahuje monotematické plány činností s přímou návazností na scénáře havárií, které tvoří relativně autonomní plány, jež jsou přílohovou částí vnitřního havarijního plánu. Jedná se zejména o

3.1 Traumatologický plán se stanoveným systémem zabezpečení zdravotnických opatření postiženým osobám.

3.2 Plány varování zaměstnanců včetně uvedení výčtu prostředků varování, způsobů varování, druhy varovných signálů a jejich význam, předání informací o nutné činnosti, způsoby informování o ukončení ohrožení, odpovědnost za funkci a reálné využití varovného systému.

3.3 Plány individuální ochrany uvádějící výčet prostředků pro individuální ochranu, místa jejich uskladnění, systém výdeje prostředků individuální ochrany a jejich zpětného přejímání.

3.4 Evakuační plány a plány ukrytí osob, zásady provádění evakuace, předpokládané počty evakuovaných, zabezpečení evakuace, evakuační trasy, přehled míst ubytování, řízení evakuace, zásady ochrany jednotlivce nebo skupiny osob respektive zaměstnanců, přehled krytů a jejich určení v areálu provozovatele, odpovědnost za ochranu a reálné fungování systému ochrany osob.

ČÁST III. GRAFICKÁ ČÁST

1. Grafické přílohy znázorňující situace bezpečnostních opatření a prvky na plánu nebo topografickém podkladu

- a) bezpečnostních zón v provozech,
- b) oblastí se stanovenými zákazy, omezeními, zábranami aj.,
- c) míst vyústění havarijních odpouštěcích armatur pro nebezpečné látky a média,
- d) tras havarijních potrubí pro odvod nebezpečných látek a médií mimo technologii,
- e) únikových cest a evakuačních tras a v případě, jsou-li stanovena i shromaždiště pro obsluhu a zaměstnance při mimořádných událostech,

- f) umístění prostředků k ochraně osob, včetně umístění věcných prostředků požární ochrany a osobních ochranných pracovních prostředků v případě mimořádných událostí.

2. Grafické přílohy mohou být uvedeny jako příloha vnitřního havarijního plánu nebo mohou být připojeny přímo k odpovídající kapitole vnitřního havarijního plánu.

ČÁST IV. DOKUMENTAČNÍ ČÁST

1. Protokoly o seznámení zaměstnanců s charakteristikami možných závažných havarijních situací.
2. Podněty ke změnám vnitřního havarijního plánu od zaměstnanců, vnitřního auditu, vykonaných externích inspekcí a kontrol a výsledků tematických cvičení.
3. Dokumentace o výsledcích různých typů praktických cvičení s uvedením zjištěných nedostatků včetně termínů jejich odstranění.
4. Změnový list s uvedením změny, jejího důvodu, odpovědnosti za její provedení, datum provedení a způsob informace příslušného správního úřadu.

ČÁST V. OSTATNÍ PLÁNY PRO ŘEŠENÍ MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ

Ostatní plány pro řešení mimořádných událostí zpracované provozovatelem a schvalované podle zvláštních předpisů.

Příloha č. 5 NÁVRH TRAUMATOLOGICKÉHO PLÁNU**TRAUMATOLOGICKÝ PLÁN**

Zaměstnanec, který utrpěl pracovní úraz, pokud je toho schopen a každý jiný zaměstnanec, který se o něm nejdříve dozví, je **P O V I N E N** ihned oznámit úraz zástupci jednatele BPS.

ČINNOSTI, KTERÉ SE NESMÍ PŘI POSKYTOVÁNÍ PRVNÍ POMOCI PROVÁDĚT

- svlékat šaty zraněného;
- vtlačovat obnažené úlomky kostí u otevřených zlomenin do rány;
- odstraňovat vyčnívající cizí tělesa z ran;
- násilně měnit polohu zraněného;
- do ran a na popálená místa sypat prášky s antibiotiky, aplikovat masti nebo polévat rány dezinfekčními roztoky;
- zjišťovat hloubku ran;
- ponechat zraněného bez dozoru.

První pomoc při bezvědomí

1. přesvědčit se, zda je postižený v bezvědomí;
2. bezvědomého uložit na záda na tvrdou podložku, hlavu ničím nepodkládáme;
3. zprůchodnit dýchací cesty tím, že postiženému zakloníme hlavu, předsuneme dolní čelist. Pokud postižený nezačne dýchat, ihned zahájíme umělé dýchání. Při hmatném tepu velkých tepen a na krku pokračujeme v umělém dýchání dvanáctkrát za minutu. Při nehmatném tepu zahájíme ihned oživování dvěma rychlými vdechy současně s nepřímou masáží srdce, dva rychlé vdechy s patnácti stlačeními hrudní kosti. V oživování pokračujeme až do obnovení spontánního tepu či do příjezdu lékaře.

Těžké krvácení

Hlavním úkolem je zpomalit krvácení tlakem v místě rány a zdvižením poraněné končetiny nad úroveň srdce. Ránu nevymývat vodou ani dezinfekčními prostředky. Ihned po poskytnutí první pomoci vyhledat lékařské ošetření.

Silné krvácení

1. položit postiženého a zvednout postiženou část těla;
2. odstranit drobná cizí tělesa, nevytahovat zaražená cizí tělesa;
3. na ránu přitlačit gázový tampon, netlačit přímo na cizí těleso v postižené části těla;
4. pokud krev prosakuje obvazem, neodstraňovat jej, ale přidat další tampony a obinadla.

Bodné rány

Pokud je hluboké poranění provázeno tupostí, brněním či slabostí v poraněné končetině, mohou být poškozeny nervy či šlachy. Vyhledat okamžitou lékařskou pomoc.

První pomoc při úrazu elektřinou

Zahájit ožívování a vytrvat. Takto poranění se zdají být mrtví, ale nejsou!

1. vypnout proud vypínačem, vytažením kabelu ze zásuvky, vypnutím pojistky;
2. odtáhnout zasaženého, nejlépe elektricky nevodivým materiálem;
3. nikdy se nedotýkáme holou rukou těla ani oděvu postiženého, pracujeme jednou rukou;
4. zasaženého, pokud je v bezvědomí uložíme na záda, nejlépe na zem. Pokud nedýchá, zprůchodníme dýchací cesty a zakloníme mu hlavu a předsuneme dolní čelist;
5. nezačne-li postižený dýchat, zahájíme umělé dýchání;

První pomoc při úrazu popálením

1. uhasit oheň, vyprostit zraněného a přivolat lékařskou pomoc;
2. oděv přiškvařený ke kůži nestrhávat, ohořelý oděv odstranit tak, abychom se co nejméně dotýkali popálené kůže, sejmeme hodiny, náramky, prsteny;
3. kožní puchýře nikdy nepropichovat a nestrhávat;
4. při částečném popálení obličeje, krku a rukou se snažíme poraněnou pokožku ochladit, nejlépe pod tekoucí pitnou vodou chladnou do 15 °C, ne déle než 20 minut, aby nedošlo k podchlazení zraněného;
5. popálenou část těla zabalíme do čisté sterilní tkaniny a volně zavážeme;
6. po poskytnutí první pomoci zraněného neprodleně transportujeme vleže za trvalého dozoru do nemocnice.

První pomoc při zlomenině kosti hlavy a páteře

- nejdůležitější je zraněného přesunout na rovnou a tvrdou podložku v rovině pod záda nic nepodkládáme, při přesunu se nesmí zvrátit hlava, musí být stále ve stejné rovině s tělem;
- zásadně nezvedáme postiženého za ruce nohy;
- u poranění krční páteře zabráníme pohybu hlavy obložním ze stran. zajistíme okamžitý převoz do nemocnice.

Zlomenina páneve

Postiženého opatrně položíme na pevnou a tvrdou podložku, ohneme mu kolena a stehna svážeme pevně k sobě.

Otravy*Chemické jedy*

1. Je-li postižený při vědomí, dát mu vypít sklenici vody naráz;
2. nevyvolávat zvracení. Pokud postižený zvrací sám, podržet mu hlavu v předklonu tak, aby nemohl vdechnout chemikálie;
3. pokud postižený přestává dýchat zahájit ožívování dýcháním z úst do úst.;
4. Přivolat co nejdříve lékařskou pomoc.

První pomoc při šoku

Vznik šoku podporují bolest, únava, vyčerpanost, strach, horko, chlad apod.

Příznaky šoku jsou neklid, přehnaná nebo nedostatečná reakce na bolest, nápadná bledost, chladná kůže a studený pot po celém těle, zrychlený hmatný tep postupně mizí, žízeň, zvracení, netečnost, bezvědomí, zhroucení krevního oběhu s postupnou zástavou.

Protišoková opatření

- zastavíme krvácení;
- zajistíme dostatečné dýchání;
- postiženého uložíme na záda a dolní končetiny zvedneme asi 50 cm nad zem;
- postiženého uklidňujeme a tišíme jeho bolest;
- chráníme jej prochlazením nebo naopak přehřátím;
- žízeň tišíme otíráním úst mokrou tkaninou či houbou;
- postiženému nikdy nedáváme jíst ani pít;
- zajistíme převoz do nemocnice;
- po celou dobu jednáme klidně a s rozvahou, zajišťujeme postiženému klid.

První pomoc při nadechnutí zdraví škodlivých a jedovatých látek

1. postiženého vyprostíme ze zamořeného prostředí na čistý vzduch;
2. je-li postižený v bezvědomí a nedýchá-li, zahájíme ihned umělé dýchání a oživování;
3. postiženého uložíme do vodorovné polohy, odstraníme nebo uvolníme oděv, který brání volnému dýchání;
4. zajistíme transport do nemocnice.

První pomoc při styku s lehkým topným olejem

Při nebezpečí ztráty vědomí dopravovat ve stabilizované poloze.

Při vdechnutí postiženého přenést na čerstvý vzduch, tělesný klid, nenechat chodit. V případě, že postižený nedýchá, zavést umělé dýchání z plic do plic. Přivolat lékaře.

Při kontaktu s kůží kůži dobře umýt mýdlem a vodou, opláchnout, převléknout.

Při kontaktu s okem oči důkladně promýt velkým množstvím vody a zajistit lékařské ošetření.

Při požití dát pít vodu. Nevyvolávat zvracení. Přivolat lékaře.

Anafylaktický šok

Mezi příznaky patří dechové obtíže a další příznaky šoku. Při těchto příznacích volejte rychlou lékařskou pomoc.

Součástí tohoto traumatologického plánu jsou tato důležitá telefonní čísla:

112	INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM
150	HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR
115	ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA
158	POLICIE ČR
156	OBECNÍ POLICIE