

1. ÚVOD	8
1.1 Základní informace	8
2. VLASTNOSTI A PŮVOD METANU	10
3. MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	11
4. ZHODNOCENÍ VLIVU ÚTLUMU TĚŽBY V OKR NA VÝSTUP DŮLNÍCH PLYNŮ NA POVRCH	13
4.1 Zhodnocení vlivu starých důlních děl na výstup důlních plynů na povrch	15
4.2 SDD ústící na povrch	18
4.3 Dlouhá důlní díla a dobývky.....	20
5. VLIV SDD NA VÝSTUP DŮLNÍCH PLYNŮ NA POVRCH	24
6. PŘÍRODNÍ OHROŽENÍ A RIZIKA	26
6.1 Terminologie	26
7. TEORIE RIZIKA	30
7.1 Matematické vyjádření rizika:	31
7.2 Odhadnutí rizika	32
7.3 Zranitelnost rizika	34
7.3.1 <i>Ekonomické aspekty zranitelnosti</i>	34
7.3.2 <i>Sociální aspekty zranitelnosti</i>	35
7.3.3 <i>Environmentální aspekty zranitelnosti</i>	35
8. ZÁKLADNÍ INFORMACE O ANALÝZE RIZIK	37
8.1 Důvody proč provádět analýzy rizik.....	37
8.2 Přínos analýzy rizik	37
9. ANALÝZA RIZIK	39
9.1 Složení analýzy rizik.....	40
9.2 Identifikace zdrojů rizik.....	40
9.3 Identifikace možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v závažnou havárii, a výběr reprezentativních scénářů závažných havárií	42
9.4 Odhad následků reprezentativních scénářů závažných havárií a jejich dopadů.....	43
9.5 Odhad pravděpodobnosti reprezentativních scénářů závažných havárií.....	46
9.6 Stanovení míry rizika reprezentativních scénářů závažných havárií	47
9.7 Hodnocení přijatelnosti rizik vzniku závažných havárií.....	50
9.8 Dílčí metody analýzy rizik.....	51
9.8.1 <i>Indexové metody</i>	52
9.8.2 <i>Revize bezpečnosti</i>	52

9. 8. 3	<i>Kontrolní seznam (CL)</i>	53
9. 8. 4	<i>Předběžná analýza ohrožení (PHA)</i>	53
9. 8. 5	<i>Analýza What if (WI)</i>	54
9. 8. 6	<i>Analýza What if v kombinaci s Kontrolním seznamem (WI-CL)</i>	54
9. 8. 7	<i>Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti (HAZOP)</i>	55
9. 8. 8	<i>Analýza příčin a následků poruch (FMEA)</i>	55
9. 8. 9	<i>Analýza stromem poruch (FTA)</i>	55
9. 8. 10	<i>Analýza stromem událostí (ETA)</i>	56
9. 8. 11	<i>Analýza příčin a následků (CCA)</i>	56
9. 8. 12	<i>Analýza lidského faktoru (HRA)</i>	56
9. 8. 13	<i>Metoda MOSAR</i>	57
9. 8. 14	<i>Metoda DELPHI</i>	57
9. 9	Vybrané metody hodnocení rizik	57
10.	HISTORICKÉ PŘÍKLADY NEHOD A OHROŽENÍ DŮLNÍM METANEM	58
10. 1	Mimořádné situace z titulu dosud zjištěných plošných výstupů metanu	58
10. 1. 1	<i>Oblast bývalého Hrušovského dolu</i>	58
10. 1. 1	<i>Oblast bývalého Jakloveckého dolu</i>	60
10. 1. 1	<i>Nebezpečný stav v Petřvaldu u Karviné</i>	61
10. 1. 1	<i>Stará část města Orlová</i>	62
10. 2	Přehled registrovaných výstupů důlních plynů na povrch	65
10. 2. 1	<i>Před zahájením útlumu těžby a likvidace dolů</i>	65
10. 2. 2	<i>Po zahájení útlumu těžby a likvidace dolů</i>	68
11.	PRINCIPY INDEXOVÉ METODY ANALÝZY RIZIK DŮLNÍHO METANU	72
12.	MODUL A: INDEX ZDROJE DŮLNÍHO METANU, JEJICH INTENZITA A LOKALIZACE	75
12. 1	Charakteristika území s možností úniku metanu	75
12. 1. 1	<i>Geografická charakteristika</i>	75
12. 1. 2	<i>Komunikace důlních plynů na povrch</i>	77
12. 1. 3	<i>Demografická charakteristika</i>	78
12. 1. 4	<i>Hydrogeologická charakteristika</i>	78
12. 1. 5	<i>Klimatická charakteristika</i>	79
12. 1. 6	<i>Báňská a geotechnická situace</i>	83
13.	MODUL B: INDEX MOŽNOSTI VÝSTUPU DŮLNÍHO METANU NA POVRCH	86
13. 1	Mezní vrstva atmosféry	86
13. 1. 1	<i>Vlastnosti mezní vrstvy atmosféry</i>	86
13. 1. 2	<i>Proudění v mezní vrstvě atmosféry</i>	86
13. 1. 3	<i>Turbulence a její produkce</i>	87
13. 2	Stabilita v atmosféře	88
13. 3	Kategorie stability atmosféry.....	90

13. 4	Rozptyl.....	91
13. 5	Odhady rozptylu polutantu v ovzduší v České republice a ve světě	92
13. 6	Modelování a model	92
13. 6. 1	<i>Statistický (Gaussovský) model</i>	93
13. 6. 2	<i>Dynamický model</i>	94
13. 6. 3	<i>Modely rozptylů</i>	95
13. 6. 4	<i>Výbuch oblaku plynu</i>	96
13. 7	Popis nebezpečných havarijních projevů [69]	100
14.	MODUL C: INDEX OBECNÉHO OHROŽENÍ STAVEB DŮLNÍM METANEM	102
14. 1	Liniové stavby a jejich doprovodné objekty ohrožené výstupy metanu	102
14. 1. 1	<i>Hlavní rizika z hlediska zajištění liniových staveb proti nebezpečí pronikání metanu</i>	102
14. 1. 2	<i>Výstavba liniových staveb na území ohroženém výstupy metanu</i>	103
14. 2	Prosakování důlního metanu do stavebního objektu.....	103
14. 3	Systém koncepce ochrany staveb.....	108
14. 3. 1	<i>Prognóza koncepce ochrany staveb</i>	109
14. 3. 2	<i>Prevence úniku metanu do staveb</i>	110
14. 3. 3	<i>Pasivní prevence</i>	111
14. 3. 4	<i>Aktivní prevence</i>	112
14. 3. 5	<i>Aktivní prevence při rekonstrukci staveb [24-25]</i>	115
14. 3. 6	<i>Aktivní prevence při odstraňování staveb [24-25,31]</i>	117
15.	MODUL D: INDEX OKAMŽITÉHO OHROŽENÍ	118
15. 1	Výklad operačních postupů	118
15. 2	Zainterесované strany při úniku metanu	120
15. 2. 1	<i>Složky IZS a odborné organizace (UNIGEO, DIAMO, OKD, DPB, a.s.)</i>	120
15. 2. 2	<i>Správní úřady</i>	121
15. 2. 3	<i>Jiné právnické osoby</i>	122
16.	MODUL E: MONITORING, PREVENCE A PŘIPRAVENOST	123
16. 1	Monitoring.....	123
16. 1. 1	<i>Přehled organizací, které se podílejí na zajištění starých důlních děl</i>	123
16. 1. 2	<i>Bezpečnostní systém, způsob kontroly starých důlních děl</i>	124
16. 1. 3	<i>Přehled (seznam) míst, kde se provádí monitoring</i>	125
16. 2	Vyrozumění	126
16. 3	Regulace pohybu osob	127
16. 4	Základní prvotní bezpečnostní opatření pro snížení ohrožení obyvatelstva	128
16. 4. 1	<i>Organizační opatření</i>	128
16. 4. 2	<i>Technická opatření</i>	128
16. 4. 3	<i>Likvidační a jiná opatření</i>	129
17.	METODA MOSAR.....	130

17.1	Popis jednotlivých kroků metody MOSAR.....	131
17.1.1	Popis metody MOSAR - Modul A.....	131
17.1.2	Popis metody MOSAR - Modul B.....	140
18.	VYUŽITÍ METODY MOSAR NA PROBLEMATIKU ÚNIKU METANU Z PODZEMÍ.....	148
18.1	Identifikace rizik A01.....	148
18.1.1	Vymezení jednotlivých subsystémů.....	149
18.1.2	Cesty přenosu rizika výstupu metanu mezi jednotlivými subsystémy.....	154
18.1.3	Charakter jednotlivých subsystémů.....	155
18.2	Hodnocení rizik A02.....	162
18.2.1	Návrh výpočtu uniklého metanu.....	162
18.2.2	Modelování následků pomocí programů.....	163
18.3	Příklad scénáře úniku metanu z podzemí.....	166
19.	METODIKA HODNOCENÍ BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK SOUVISEJÍCÍCH S VÝSTUPEM PLYNU Z PODZEMÍ.....	169
20.	METODIKA HODNOCENÍ BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK SOUVISEJÍCÍCH S VÝSTUPEM PLYNU Z PODZEMÍ V OKR.....	171
20.1	Index nebezpečí.....	173
20.2	Index okamžitého ohrožení.....	173
20.3	Index zranitelnosti.....	174
20.4	Index modifikace.....	175
21.	SOFTWAREVÁ PODPORA SYSTEMATICKÉ METODY.....	177
22.	ZÁVĚR.....	181
23.	POUŽITÁ LITERATURA.....	185
24.	SEZNAM ZKRATEK.....	190
25.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	191
26.	PŘÍLOHY.....	195
	Příloha I Vybrané softwarové programy.....	195
	Příloha II Úrovně metody MOSAR.....	197
	Příloha III Základní informace o působení metanu na lidský organismus.....	201
	Příloha IV Přehled monitorovaných objektů dle jednotlivých organizací.....	202
	Příloha V Mapy.....	217