

# OBSAH

<b>4</b>	<b>Havárie a nehody</b>	13
4.1	Mimořádné události	13
4.2	Nehody v průmyslu	14
4.2.1	Heinrichův model	15
4.2.2	Skoronehody a havárie	16
4.2.3	Hodnocení závažnosti průmyslových havárií	18
4.2.4	Vybrané skupiny nejčastějších havárií	30
4.3	Radiační nehody	43
4.3.1	Hodnocení závažnosti radiačních nehod	43
4.3.2	Radiační nehody s uzavřenými zářiči	48
4.4	Havarijní scénáře při úniku nebezpečných chemických látek	49
4.4.1	Scénář události	49
4.4.2	Průběh nehodového děje	50
4.4.3	Modely úniku látek ze zařízení	58
4.4.4	Modely vypařování kapalin	67
4.4.5	Modely pro rozptyl plynu v atmosféře	68
4.5	Transport a rozptyl nebezpečných plynů a aerosolů v atmosféře	81
4.5.1	Povětrnostní situace nad územím většího měřítka	81
4.5.2	Místní meteorologické podmínky	92
4.5.3	Charakter okolního terénu a jeho vliv na rozptyl	103
4.5.4	Uplatnění chemických procesů a atmosférické depozice	109
4.5.5	Vstupní údaje pro modelování rozptylu	110
4.6	Zraňující následky	112
4.6.1	Účinky toxických látek	112
4.6.2	Účinky tepelné radiace	118
4.6.3	Účinky tlakové vlny	120
4.6.4	Účinky nebezpečných částic	127
4.7	Určení pravděpodobnosti fatálních následků pomocí probitové analýzy	145
4.8	Softwarové modelovací nástroje	147
4.8.1	Obecný popis softwarových nástrojů pro modelování dosahů nežádoucích následků	147
4.8.2	Základní problémy validity softwarových nástrojů	149

4.8.3	Výběr softwarových nástrojů . . . . .	150
4.8.4	Validita výsledků softwarových nástrojů při modelování scénářů událostí . . . . .	161
4.8.5	Zkušenosti s používáním vybraných softwarových nástrojů . . . . .	166
4.9	Havárie a jejich vyšetřování . . . . .	166
4.9.1	Statistika havárií . . . . .	166
4.9.2	Finanční ztráty vzniklé následkem mimořádné události . . . . .	171
4.9.3	Spouštěcí události havárií v chemickém průmyslu . . . . .	176
4.9.4	Příčiny vzniku mimořádných událostí v průmyslu . . . . .	182
4.9.5	Postup při vyšetřování okolností a příčin vzniku mimořádné události . . . . .	184
4.9.6	Technický přístup při vyšetřování příčin průmyslových havárií . . . . .	204
4.9.7	Analýza zjištěných skutečností a vyhodnocení výsledků objasňování mimořádných událostí . . . . .	207
4.9.8	Manažerský pohled na provozní nehody a závažné havárie v průmyslu . . . . .	208
4.9.9	Hlavní problémy při provádění vyšetřování mimořádných událostí . . . . .	210
4.9.10	Poučení se ze závažných průmyslových havárií . . . . .	213
	Literatura ke kapitole . . . . .	215
<b>5</b>	<b>Technologická rizika a průmyslová bezpečnost . . . . .</b>	<b>221</b>
5.1	Průmyslová bezpečnost . . . . .	221
5.1.1	Úvod do prevence závažných havárií . . . . .	221
5.1.2	Legislativní rámec . . . . .	223
5.1.3	Základní povinnosti provozovatelů . . . . .	227
5.1.4	Zařazení subjektu do působnosti zákona . . . . .	228
5.1.5	Bezpečnostní dokumentace . . . . .	231
5.1.6	Prevence závažných havárií z pohledu provozovatele technologie s identifikovaným rizikem . . . . .	239
5.2	Analýza a hodnocení technologických rizik . . . . .	241
5.2.1	Výklad pojmů nebezpečí a zdroj rizik . . . . .	241
5.2.2	Technologická zařízení . . . . .	247
5.2.3	Základní chemické procesy . . . . .	260
5.2.4	Bilancování systému . . . . .	264
5.2.5	Analýza technologických rizik . . . . .	270

5.2.6	Identifikace možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v závažnou havárii . . . . .	279
5.2.7	Výběr reprezentativních scénářů závažných havárií . . . . .	281
5.2.8	Odhad následků reprezentativních scénářů závažných havárií . . . . .	281
5.2.9	Odhad pravděpodobnosti reprezentativních scénářů . . . . .	282
5.2.10	Stanovení míry rizik a hodnocení jejich přijatelnosti . . . . .	286
5.2.11	Snižování rizik . . . . .	295
5.2.12	Opatření k nepřijatelným zdrojům rizik . . . . .	298
5.3	Vliv lidského činitele na průmyslovou bezpečnost . . . . .	305
5.3.1	Systém člověk–stroj . . . . .	306
5.3.2	Spolehlivost lidského činitele . . . . .	307
5.3.3	Moderní přístup k lidské chybě . . . . .	309
5.3.4	Příčiny selhání lidského činitele . . . . .	313
5.3.5	Identifikace příčin selhání . . . . .	315
5.3.6	Základní rámec posouzení vlivu lidského činitele . . . . .	317
5.4	Funkční bezpečnost . . . . .	317
5.4.1	Požadavky na funkční bezpečnost . . . . .	318
5.4.2	Ochranné vrstvy a bariéry . . . . .	319
5.4.3	Funkce lidského operátora . . . . .	321
5.4.4	Počítačové systémy . . . . .	323
5.4.5	Spolehlivost systému člověk–stroj . . . . .	324
5.4.6	Úroveň integrity bezpečnosti . . . . .	325
5.4.7	Základní přístup při určování hodnoty SIL . . . . .	327
5.4.8	Posouzení nebezpečí a rizika . . . . .	332
5.5	Management bezpečnosti a management rizik . . . . .	333
5.5.1	Systémová bezpečnost . . . . .	333
5.5.2	Standardy pro systémy managementu bezpečnosti . . . . .	350
5.5.3	Požadavky na systém managementu bezpečnosti . . . . .	355
5.5.4	Systém řízení prevence závažných havárií . . . . .	382
5.5.5	Management rizik . . . . .	387
5.5.6	Principy ALARP a ALARA . . . . .	390
5.6	Kultura bezpečnosti . . . . .	392
5.6.1	Firemní kultura a postoje k bezpečnosti v podniku . . . . .	392
5.6.2	Základní znaky dobré kultury bezpečnosti . . . . .	395
5.6.3	Symptomy slábnoucí kultury bezpečnosti . . . . .	399
	Literatura ke kapitole . . . . .	403

<b>6</b>	<b>Terorismus</b>	409
6.1	Definice pojmu terorismus	409
6.2	Teroristické skupiny a příčiny jejich vzniku	411
6.3	Způsoby financování terorismu	413
6.4	Základní rozlišení terorismu	413
6.4.1	Náboženský terorismus	413
6.4.2	Politický terorismus	414
6.4.3	Monotematický terorismus	415
6.4.4	Kriminální terorismus	415
6.4.5	Patologický terorismus	415
6.5	Realizace terorismu	415
6.5.1	Letální formy terorismu	416
6.5.2	Neletální formy terorismu	416
6.6	Špinavá bomba	417
6.6.1	Co je to špinavá bomba?	417
6.6.2	Výbušniny použitelné jako hnací médium špinavé bomby	418
6.6.3	Improvizované možnosti získání výbušnin	419
6.7	Dopady terorismu	420
6.8	Významné teroristické skupiny	421
6.8.1	Action Directe (Francie)	421
6.8.2	Al-Kajda (celosvětová působnost)	421
6.8.3	Euskadi Ta Askatasuna (ETA) – Španělsko, Francie	422
6.8.4	Hamas – Palestina, Izrael	423
6.8.5	Hizballáh – Libanon, Izrael	423
6.8.6	Irish Republican Army (IRA) – Velká Británie, Severní Irsko	424
6.8.7	Óm šinrikjó – Japonsko, Rusko, USA, Austrálie	425
6.9	Díličí závěr	426
	Literatura ke kapitole	427
<b>7</b>	<b>Zbraně hromadného ničení</b>	429
7.1	Chemické zbraně	429
7.1.1	Nebezpečné vlastnosti bojových chemických látek	429
7.1.2	Jednotlivé skupiny bojových chemických látek	431

7.2	Jaderné zbraně . . . . .	435
7.2.1	Druhy jaderných zbraní . . . . .	435
7.2.2	Jaderný výbuch a jeho účinky . . . . .	438
7.2.3	Jaderná apokalypsa . . . . .	446
7.3	Biologické zbraně . . . . .	450
7.3.1	Hrozba použití biologických zbraní . . . . .	450
7.3.2	Přehled hlavních biologických zbraní . . . . .	451
	Literatura ke kapitole . . . . .	455
<b>8</b>	<b>Prevence následků mimořádných událostí a zásady civilní ochrany</b> . . . . .	<b>457</b>
8.1	Předcházení škodám způsobených průmyslovými haváriemi . . . . .	457
8.2	Havarijní plánování . . . . .	472
8.2.1	Vnitřní havarijní plán . . . . .	473
8.2.2	Vnější havarijní plán . . . . .	474
8.3	Civilní ochrana . . . . .	475
8.3.1	Systém civilní ochrany v České republice . . . . .	475
8.3.2	Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečné chemické látky . . . . .	477
8.3.3	Ukrytí obyvatelstva . . . . .	488
	Literatura ke kapitole . . . . .	496
<b>9</b>	<b>Přílohy</b> . . . . .	<b>497</b>
P-1	Povětrnostní situace pro střední Evropu . . . . .	497
P-2	Informace o projektu IH-PK2/35 „Ověření modelu šíření projevů a účinků ohrožujících událostí“ – Projekt SPREAD . . . . .	503
P-3	Šíření částic aerosolu po výbuchu náložky špinavé bomby . . . . .	528
P-4	Studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP) . . . . .	534
P-5	Techniky analýzy bezporuchovosti systémů – Postup analýzy způsobů a důsledků (FMEA) . . . . .	551
	<b>Rejstřík</b> . . . . .	<b>591</b>