

Obsah

Symboly.....6

Úvodem 13

1 Modelování..... 15

1.1 Validace a verifikace..... 15

1.1.1 Ověřování modelů..... 15

1.1.2 Validace 15

1.1.3 Kalibrace 16

1.1.4 Studie citlivosti..... 17

1.1.5 Verifikační příklad 18

1.2 Metoda dílčích součinitelů spolehlivosti..... 18

1.2.1 Zajištění bezpečnosti 18

1.2.2 Podstata metody dílčích součinitelů 19

1.2.3 Návrhové hodnoty požární odolnosti..... 23

1.2.4 Mechanické zatížení při požáru 25

1.2.5 Požární zatížení 27

1.3 Zjednodušené modely 34

1.3.1 Analytické modely prostorového požáru..... 34

1.3.2 Lokální požáry 44

2 Požár..... 49

2.1 Požární scénáře 49

2.1.1 Obecně 49

2.1.2 Prvky scénáře 50

2.1.3 Návrhový požár..... 51

2.1.4 Vstupní data 52

2.2 Matematické modely požáru..... 53

2.2.1 Hoření látek..... 53

2.2.2 Tepelná degradace pevných látek..... 54

2.2.3 Spalování v plynné fázi 54

2.2.4 Model požáru 55

2.3 Dělení matematických modelů požáru 55

2.3.1 Dělení podle využití..... 55

2.3.2 Deterministické modely 56

2.3.3 Modelování pyrolýzy 59

2.4 Kvalita vstupů do modelu..... 62

2.4.1 Vstupní data 62

2.4.2 Vstupy do zónových modelů 63

2.4.3 Vstupy do CFD modelů..... 63

2.5 Verifikační příklady 66

2.5.1 Zónový model požáru v průmyslové hale 66

2.5.2 Zónový model požáru v otevřeném parkovacím domě..... 69

2.5.3	CFD model požáru v malém požárním úseku.....	73
2.5.4	Studie citlivosti sítě v CFD modelu požáru.....	78
2.5.5	Další verifikační příklady CFD modelů.....	84
3	Modelování sprinklerové ochrany.....	85
3.1	Zabezpečení aktivními požárně bezpečnostními zařízeními	85
3.1.1	Koordinace požárně bezpečnostních zařízení	85
3.1.2	Interakce požárně bezpečnostních zařízení	86
3.2	Principy sprinklerové ochrany.....	87
3.2.1	Základní termíny hašení požárů sprinklerovou ochranou	87
3.2.2	Hasební efekt vody	88
3.2.3	Tepelná bilance při hašení vodou	89
3.3	Modely pro kontrolu, potlačení a uhašení požáru sprinklerovou ochranou	89
3.3.1	Základní dělení modelů	90
3.3.2	Zjednodušené modely	90
3.3.3	Pokročilé modely.....	91
3.3.4	Aplikace zjednodušených a pokročilých modelů.....	91
3.4	Modelování sprinklerové ochrany.....	92
3.4.1	Změna průběhu požáru při aktivaci sprinklerové ochrany.....	92
3.4.2	Rozvoj požáru před aktivací sprinklerové hlavice	93
3.4.3	Rozvoj požáru po aktivaci sprinklerové hlavice	94
3.4.4	Strategie modelování procesu hašení.....	97
3.5	Zjednodušené modely hašení	97
3.5.1	Otevírací teplota sprinklerové hlavice	97
3.5.2	Index reakční doby	98
3.5.3	Součinitel C	100
3.5.4	Intenzita dodávky vody	100
3.5.5	Vzdálenost od požáru	101
3.5.6	Vzdálenost mezi sprinklery	101
3.5.7	Pravděpodobnost kontroly nebo potlačení požáru	101
3.5.8	Spolehlivost sprinklerové ochrany.....	102
3.5.9	Součinitel ochlazení	102
3.5.10	Shrnutí vstupních součinitelů.....	102
3.5.11	Validace zónových modelů.....	103
3.6	Pokročilé modely hašení.....	110
3.6.1	Průtok vody	110
3.6.2	Součinitel přesahu	111
3.6.3	Úhel rozstříku a tvar rozstříku	112
3.6.4	Velikost kapek	113
3.6.5	Počet kapek.....	114
3.6.6	Počáteční rychlost pohybu kapek.....	115
3.6.7	Koeficient zhášení.....	116
3.6.8	Propojení s modelem požáru	117
3.6.9	Shrnutí zadávání vstupních hodnot	117

3.7	Výstupní součinitele modelů hašení	118
3.8	Zohlednění interakce při modelování hašení	119
3.9	Kontrola návrhu modelování hašení	120
4	Evakuace	122
4.1	Proces evakuace	122
4.1.1	Strategie evakuace osob	122
4.1.2	Analýza doby evakuace osob	124
4.2	Modely evakuace osob	126
4.2.1	Nástroje	126
4.2.2	Vstupní data modelu	127
4.3	Verifikace a validace modelu	133
4.3.1	Principy řešení	133
4.3.2	Souhrnné zdroje	136
4.3.3	Ověřovací příklady	138
4.3.4	Výsledky a jejich zpracování	145
4.4	Příklady programů	146
4.4.1	EXODUS	146
4.4.2	PATHFINDER	151
5	Odezva konstrukce	155
5.1	Modelování konstrukcí při požáru	155
5.1.1	Úvod	155
5.1.2	Typy modelů a jejich vstupy	156
5.1.3	Volba modelu	157
5.2	Ověřování modelů konstrukcí	158
5.2.1	Způsoby ověření	158
5.3	Verifikační příklady	160
5.3.1	Chování ocelového nosníku při požáru	161
5.3.2	Ocelový sloup vystavený účinkům požáru	170
5.3.3	Rozvoj teplot v průřezu dřevěného prvku	173
5.3.4	Mechanické chování ocelobetonové stropní desky při požáru	178
5.3.5	Dřevobetonová stropní deska vystavená účinkům požáru	183
5.3.6	Stabilita ocelového nosníku s průřezem 4. třídy při požáru	188
6	Literatura	194