

Obsah

Úvod.....	7
1 Účinky výbuchu a opatření k jejich omezení.....	9
1.1 Rázová vlna.....	9
1.1.1 Fyzikální podstata.....	9
1.1.2 Zdroje výbuchu.....	9
1.1.3 Charakteristiky rázové vlny.....	10
1.2 Účinek výbuchu na budovy.....	10
1.2.1 Interakce rázové vlny s budovou.....	10
1.2.2 Stanovení parametrů výbuchu empirickými metodami.....	10
1.2.3 Zatížení v závislosti na typu konstrukčního prvku.....	11
1.2.4 Zatížení sekundárními účinky výbuchu.....	11
1.2.5 Výbuch v uzavřeném prostoru.....	11
1.3 Účinek výbuchu na osoby.....	11
1.3.1 Typy zranění od výbuchu.....	11
1.3.2 Zranění způsobená přetlakem.....	12
1.3.3 Zranění způsobená úlomky.....	14
1.4 Opatření k omezení účinků výbuchu.....	14
1.4.1 Uvažovaný zdroj výbuchu.....	15
1.4.2 Návrh protivýbuchových zábran.....	16
1.4.3 Návrh uspořádání zábran.....	16
1.5 Experimentální ověření chování vzdušné rázové vlny.....	20
1.5.1 Měření charakteristik vzdušné rázové vlny a interakce s tuhými hladkými zábranami.....	20
1.5.2 Ověření chování rázové vlny dopadající na tuhé zábrany komplexního tvaru.....	23
1.6 Numerické modelování.....	32
1.6.1 Základní definice materiálů, okrajových podmínek a dalších nastavení modelu.....	32
1.6.2 Modelování interakce rázové vlny se zábranou.....	35
1.6.3 Modelování komplexních problémů.....	36
1.6.4 Modelování detailů.....	38
1.7 Reference.....	43
1.7.1 Použitá literatura.....	43
1.7.2 Další doporučená literatura.....	43
2 Zkoušení výbuchové odolnosti prvků plného měřítka.....	45
2.1 Zkoušky výbuchové odolnosti vláknobetonových vzorků konané v roce 2010.....	45

2.1.1	Úvod	45
2.1.2	Popis zkušebních těles.....	45
2.1.3	Uspořádání experimentů.....	47
2.1.4	Výsledky experimentů	48
2.1.5	Šíření tlakové vlny od výbuchu	50
2.1.6	Závěr	52
2.2	Zkoušky výbuchové odolnosti vláknobetonových vzorků konané v roce 2011	52
2.2.1	Úvod	52
2.2.2	Popis zkušebních těles.....	52
2.2.3	Uspořádání experimentů.....	53
2.2.4	Výsledky experimentů	53
2.2.5	Závěr	56
2.3	Zkoušky výbuchové odolnosti vláknobetonových vzorků konané v roce 2013	56
2.3.1	Popis zkušebních těles.....	56
2.3.2	Uspořádání experimentů.....	56
2.3.3	Výsledky experimentů	57
2.3.4	Závěr	62
2.4	Zkoušky výbuchové odolnosti vláknobetonových vzorků konané v roce 2014	63
2.4.1	Popis zkušebních těles.....	63
2.4.2	Uspořádání experimentů.....	64
2.4.3	Výsledky experimentů blízkého výbuchu	65
2.4.4	Kontaktní výbuch.....	71
2.4.5	Výsledky experimentů kontaktního výbuchu	72
2.4.6	Závěr	79
2.5	Zkoušky výbuchové odolnosti železobetonových panelů konané v roce 2015.....	79
2.5.1	Motivace.....	79
2.5.2	Popis zkušebních těles.....	79
2.5.3	Heterogenita vzorků.....	82
2.5.4	Uspořádání experimentů.....	82
2.5.5	Výsledky experimentů blízkého výbuchu	83
2.5.6	Kontaktní výbuch.....	86
2.5.7	Výsledky experimentů kontaktního výbuchu.....	87
2.6	Celkové shrnutí experimentálního programu	91
2.7	Reference	97

2.7.1	Použitá literatura	97
3	Testování výbuchové odolnosti ve zmenšeném měřítku	99
3.1	Úvod	99
3.2	Experimentální program.....	99
3.2.1	Redukované experimenty se vzorky ze standardního betonu	100
3.2.2	Redukované experimenty se vzorky z mikrobetonu	105
3.3	Numerické modelování	111
3.3.1	Modelování zatížení výbuchem	111
3.3.2	Modelování betonu	112
3.3.3	Modelování výztuže.....	112
3.3.4	Porovnání výpočetních modelů s experimenty	113
3.4	Závěrečné shrnutí.....	115
3.4.1	Redukce měřítka.....	115
3.4.2	Numerické modelování	117
3.5	Reference	117
3.5.1	Použitá literatura.....	117
4	Výzkum chování cementových kompozitů vystavených požáru.....	119
4.1	Úvod	119
4.2	Experimentální výzkum chování různých druhů cementových kompozitů.....	119
4.2.1	Motivace.....	119
4.2.2	Zkoušené materiály	119
4.2.3	Zkušební vzorky	121
4.2.4	Příprava zkoušky	122
4.2.5	Průběh zkoušky.....	125
4.2.6	Výsledky a diskuse	128
4.2.7	Shrnutí	134
4.3	Matematické modelování transportních procesů v betonu při požáru	135
4.3.1	Model sdílení tepla	135
4.3.2	Model sdruženého transportu tepla a vlhkosti	138
4.3.3	Model odštěpování betonu	141
4.3.4	Shrnutí	143
4.4	Závěr	143
4.5	Reference	143
4.5.1	Použitá literatura	143

5	Experimentální analýza stropních panelů vystavených výbuchu a následnému požáru	147
5.1	Úvod	147
5.2	Popis experimentu.....	147
5.2.1	Návrh experimentu.....	147
5.2.2	Výroba vzorků.....	150
5.2.3	Výbuchový experiment.....	151
5.2.4	Ultrazvukové měření panelů	153
5.2.5	Požární zkouška	153
5.3	Výsledky a diskuse	156
5.4	Závěr	162
5.5	Reference	163
5.5.1	Použitá literatura	163
Závěr	165