

Obsah

1. Úvod	9
Literatura k úvodní kapitole.....	25
2. Vybrané modely mechanického chování materiálů	31
2.1. Základní pojmy mechaniky kontinua.....	32
2.2. Stavová rovnice.....	36
2.2.1. Lineární stavová rovnice.....	36
2.2.2. Nelineární stavová rovnice.....	37
2.3. Elastická deformace	48
2.3.1. Cauchyho elasticita	48
2.3.2. Hyperelasticita	64
2.4. Vazkopružná (viskoelastická) deformace.....	70
2.5. Konstitutivní rovnice a kritéria poškození tvárných materiálů.....	81
2.5.1. Úvodní poznatky	81
2.5.2. Základní pojmy teorie plasticity	85
2.5.3. Empirické konstitutivní rovnice.....	93
2.5.4. Cowper-Symondsův (CS) model	95
2.5.5. Johnson-Cookův model (JC).....	98
2.5.6. Některé modifikované JC konstitutivní rovnice (MJC).....	106
2.5.7. Zerilli-Armstrongova (ZA) konstitutivní rovnice.....	113
2.5.8. SCG model.....	118
2.5.9. Rusinek-Klepaczko (RK) konstitutivní rovnice.....	120
2.5.10. MTS konstitutivní rovnice	122
2.5.11. Preston-Tonks-Walaceova (PTW) konstitutivní rovnice.....	127
2.5.12. Modely poškození materiálu.....	129
2.6. Deformace a lom při šíření vlny napětí.....	135
2.7. Konstitutivní rovnice kompozitních materiálů	146
2.7.1. Vliv rychlosti deformace na mechanické vlastnosti vláknitého kompozitu	147
2.7.2. Tsai-Wuovo kritérium poškození vláknitého kompozitu.....	148
2.8. Konstitutivní rovnice a kritéria porušení křehkých materiálů.....	154
2.8.1. Vliv rychlosti deformace na mez pevnosti.....	154
2.8.2. Lineární konstitutivní vztahy pro křehké materiály.....	158
2.8.3. Johnson-Holmquistův model JH-1.....	159

2.8.4. Johnson-Holmquistův model JH-2.....	161
Literatura ke kapitole 2	166
3. Experimentální výzkum a numerická simulace rázových dějů.....	213
3.1. Metoda Hopkinsonovy měrné dělené tyče (HMDT)	219
3.1.1. Aplikace metody HMDT pro hodnocení viskoelastických vlastností.....	228
3.1.2. Křehké materiály.....	233
3.1.3. Použití HMDT pro studium vzniku výtrží	236
3.1.4. Použití metody HMDT pro hodnocení dynamické lomové houževnatosti.....	239
3.2. Taylorův test.....	241
3.3. Ráz rovinných desek	251
3.4. Numerická simulace rázových dějů	256
Literatura ke kapitole 3	262
4. Vybrané typy balistických útočných prostředků a metody hodnocení jejich účinků	275
4.1. Střely a střepiny	275
4.2. Bojové hlavice.....	294
4.3. Miny.....	308
4.3.1. Protipěchotní miny	308
4.3.2. Protitankové miny	312
4.4. Vzdušné rázové vlny	321
Literatura ke kapitole 4	334
5. Kovové pancíře.....	343
5.1. Empirické vztahy popisující balistickou odolnost kovových pancířů	343
5.2. Analytické modely	350
5.3. Základní mechanické vlastnosti popisující pancéřové materiály.....	354
5.4. Homogenní ocelové pancíře.....	358
5.5. Nehomogenní ocelové pancíře.....	374
5.5.1 Perforované pancíře	374
5.5.2. Laťkový pancíř (Slat Armor)	375
5.5.3. Duální pancéřové oceli.....	382
5.6. Pancíře z lehkých slitin	388
5.6.1. Pancíře ze slitin Al	389
5.6.2. Slitiny Ti.....	398
5.6.3. Slitiny Mg	403
5.7. Balistická odolnost tvárné litiny a slitiny Inconel 718.....	408
5.7.1. Tvárná litina	408
5.7.2. Slitina Inconel 718	412
5.8. Vrstevnaté kovové pancíře	414
Literatura ke kapitole 5	415

6.	Balistická odolnost vybraných křehkých materiálů	431
6.1.	Keramické pancíře	431
6.1.1.	Mechanické vlastnosti keramických materiálů	433
6.1.2.	Vliv mechanických vlastností keramiky na hloubku penetrace	442
6.1.3.	Penetrace dlouhých tyčí v polonekonečných keramických terčích	447
6.1.4.	Pancíře složené z keramické vrstvy a kovové vrstvy	452
6.2.	Průhledné (transparentní) pancíře	455
6.2.1.	Průhledné pancíře na bázi skla	457
6.2.2.	Průhledné pancíře na bázi sklokeramiky	464
6.2.3.	Průhledné pancíře na bázi keramiky	467
6.2.3.1.	Al_2O_3 s rozměrem zrna menším než 1 μm	467
6.2.3.2.	Safír (monokrystal Al_2O_3)	468
6.2.3.3.	Spinel (MgAl_2O_3)	474
6.2.3.4.	Oxinitrid ALON	476
6.2.3.5.	Oxinitridická skla	480
6.3.	Beton	481
6.3.1.	Empirické vztahy popisující balistickou odolnost betonových konstrukcí	483
6.3.2.	Modely umožňující stanovit DOP	488
6.3.2.1.	Modely expandující dutiny	488
6.3.2.2.	Konstantní odpor proti penetraci projektilu	490
6.3.3.	Numerická simulace rázového zatěžování betonu	492
6.3.3.1.	Stavová rovnice betonu	492
6.3.3.2.	HJC konstitutivní rovnice	494
6.3.3.3.	Vybrané příklady numerické simulace balistických účinků	496
6.4.	Geologické materiály	501
6.4.1.	Empirické rovnice	501
6.4.2.	Analytické modely	506
6.5.	Balistická odolnost vybraných stavebních materiálů	510
	Literatura ke kapitole 6	517
7.	Balistická odolnost vybraných materiálů	539
7.1.	Materiály s buněčnou strukturou	539
7.1.1.	Balistická odolnost dřeva	542
7.1.2.	Kovové a nekovové pěny	554
7.1.3.	Voštiny	557
7.2.	Polymery a plasty zpevněné vlákny	563
7.2.1.	Nezpevněné plasty	564
7.2.2.	Polymery zpevněné vlákny	570
7.2.2.1.	Vlákna a jejich základní vlastnosti	570
7.2.2.2.	Polymery zpevněné vlákny	578
7.3.	Hybridní kompozity	593
	Literatura ke kapitole 7	597

8. Reaktivní a aktivní pancíře	611
8.1. Elektrický pancíř.....	611
8.2. Reaktivní pancíře.....	613
8.2.1. ERA pancíře.....	614
8.2.2. NERA a NxRA pancíře.....	618
8.3. Aktivní balistické ochrany.....	621
8.3.1. Numerická simulace interakce podkaliberního projektilu s letící deskou.....	626
8.3.2. Aktivní ochranný systém EFA-L.....	632
Literatura ke kapitole 8.....	636
9. Závěrečné poznámky	641
Seznam vyobrazení.....	645
Rejstřík.....	647