

<b>1. Trhaviny a explozívne deje</b> .....	<b>12</b>
1.1. Explózia .....	12
1.1.1. Chemická explózia .....	12
1.1.1.1. Explózívne horenie .....	13
1.1.1.2. Detonácia .....	13
1.1.1.3. Iniciácia (roznet) .....	13
1.1.2. Hlavné charakteristiky výbušnín .....	14
1.1.2.1. Citlivosť .....	14
1.1.2.2. Výbuchové teplo .....	14
1.1.2.3. Výbuchová teplota .....	14
1.1.2.4. Brizancia .....	15
1.1.2.5. Detonačná rýchlosť .....	15
1.1.2.6. Hutnosť výbušniny .....	15
1.1.2.7. Memá hmotnosť .....	15
1.1.2.8. Pracovná schopnosť trhavín .....	16
1.1.2.9. Stabilita výbušniny .....	16
1.1.2.10. Zloženie výbuchových spodín .....	17
1.1.2.11. Objem výbuchových spodín .....	17
1.1.2.12. Kyslíková bilancia .....	17
1.1.2.13. Teplota vzbuchu .....	17
1.1.2.14. Stabilita detonácie .....	17
1.2. Klasifikácia výbušnín .....	18
1.2.1. Traskaviny .....	18
1.2.1.1. Traskavinová ortuť .....	18
1.2.1.2. Trinitrozorcínát olovnatý .....	19
1.2.1.3. Azid olovnatý .....	19
1.2.2. Streliviny .....	19
1.2.3. Pyrotechnické zlože .....	19
1.2.4. Trhaviny .....	19
1.2.4.1. Rozdelenie trhavín podľa rôznych kritérií .....	19
1.2.5. Základné zloženie trhavín .....	21
1.2.5.1. Výbušnínová báza .....	21
1.2.5.2. Okysličovadlo .....	22
1.2.5.3. Palivo .....	22
1.2.5.4. Pomocné látky .....	22
1.2.6. Základný sortiment priemyselných trhavín a špeciálnych náložiek a ich charakteristiky .....	23
1.2.6.1. Trhaviny povrchové (farebné označenie obalov - žlté) .....	23
1.2.6.2. Trhaviny banské skalné (farebné označenie obalov - červené) .....	27
1.2.6.3. Trhaviny banské bezpečné - protiprachové (farebné označenie modré) .....	28
1.2.6.4. Trhaviny banské bezpečné - protiplynové I. kategórie (farebné označenie obalov biele) .....	29
1.2.6.5. Trhaviny banské bezpečné - protiplynové II. kategórie (farebné označenie obalov zelené) .....	30
1.2.6.6. Trhaviny špeciálne a špeciálne náložky .....	30
<b>2. Nálože a náloživo</b> .....	<b>32</b>
2.1. Nálože .....	32
2.1.1. Sústredené nálože .....	32

2.1.2. Radové nálože	33
2.1.3. Tvarové nálože	35
2.1.4. Tvarové usmernené nálože	35
2.1.5. Radové usmernené nálože	35
2.1.6. Voľne priložené nálože	36
2.1.7. Voľne uložené nálože	36
2.1.8. Vnútorne nálože	36
2.2. Náloživo	38
<b>3. Formy roznetu a rozniecovadlá</b>	<b>39</b>
3.1. Základné rozdelenie rozniecovadiel	39
3.2. Roznet ohňom	39
3.2.1. Zážihová rozbuška	40
3.2.2. Zápalnica	40
3.3. Roznet ohňom s použitím bleskovice	41
3.3.1. Bleskovica	41
3.3.2. Bleskovicová roznetová sieť	44
3.4. Elektrický roznet	48
3.4.1. Elektrické palníky	48
3.4.2. Elektrické rozbušky	50
3.4.3. Vodiče prúdu	53
3.4.4. Zdroje prúdu	55
3.4.5. Ochrana elektrických roznetových sietí proti účinkom cudzej elektrickej energie	58
3.5. Neelektrický spôsob roznetu	60
3.5.1. Roznetný systém NONEL	60
3.5.1.1. Rozbuška NONEL	62
3.5.1.2. Vedenie NONEL	62
3.5.1.3. Iniciácia systému NONEL	63
<b>4. Trhanie železobetónu, predpäťového betónu, kamenného a tehlového muriva</b>	<b>66</b>
4.1. Konštrukcie z betónu	66
4.1.1. Konštrukcie z prostého betónu	66
4.1.2. Železobetónové konštrukcie	67
4.2. Trhanie vnútornými a priloženými náložami	67
4.3. Trhanie radovými náložami	68
4.4. Úplné prerazenie železobetónových prvkov	68
4.5. Trhanie prvkov z predpäťového betónu	71
4.6. Deštrukcia stavebných konštrukcií	71
4.6.1. Búranie stien	71
4.6.2. Búranie stĺpov	73
4.6.3. Búranie klenieb	73
4.6.3.1. Búranie nízkych klenieb	73
4.6.3.2. Búranie vysokých klenieb	74
4.7. Búranie komínov a veží	75
4.7.1. Deštrukcia tehlového komína	75
4.7.2. Deštrukcia železobetónového komína	77
4.7.3. Deštrukcia veží	78
<b>5. Spôsoby trhania kovových konštrukcií</b>	<b>79</b>
5.1. Kovy a ich vlastnosti	79
5.1.1. Klasifikácia kovov	79
5.1.2. Železné kovy	80

5.1.3. Neželezné kovy .....	81
5.1.4. Legovacie prvky ocele .....	81
5.2. Produkty hutného priemyslu .....	82
5.2.1. Surové železo .....	82
5.2.1.1. Oceľ .....	82
5.2.1.2. Liatina .....	83
5.2.2. Hutné profily .....	83
5.3. Trhanie oceľových prvkov .....	84
5.3.1. Trhanie pri dostatku času na prípravu .....	85
5.3.1.1. Trhanie valcovanej profilovej ocele .....	87
5.3.1.2. Trhanie zložitých nitovaných alebo zváraných konštrukčných oceľových prvkov .....	88
5.3.1.3. Trhanie kruhových dutých oceľových stĺpov .....	89
5.3.1.4. Trhanie oceľových tyčí .....	89
5.3.1.5. Prerážanie oceľových lán .....	90
5.3.1.6. Trhanie oceľových prvkov v časovej tiesni .....	90
<b>6. Možnosti trhacích prác vo vode .....</b>	<b>91</b>
6.1. Všeobecné podmienky trhacích prác vo vode .....	91
6.1.1. Trhanie ľadu a odstraňovanie ľadových zátk na rieke .....	91
6.1.1.1. Ľad a jeho charakteristika .....	91
6.1.1.2. Trhanie ľadu .....	93
6.1.1.3. Vytváranie stôk v celistvom ľade .....	95
6.1.1.4. Trhanie ľadových masív .....	96
6.1.2. Ochrana mostov pred poškodením pri odchode ľadu .....	96
6.1.3. Uvoľňovanie plavebnej dráhy od plavidiel uviaznutých v ľade .....	97
6.1.4. Prehľbovanie a čistenie dna riek .....	99
6.1.5. Odstraňovanie bariér z oceľových konštrukcií .....	102
6.2. Povodne .....	103
6.2.1. Druhy povodní .....	105
6.2.2. Typy vodných stavieb .....	105
6.2.3. Haťové prelivy a mosty .....	106
6.2.4. Hrádze priehrad .....	108
6.2.4.1. Hrádze z miestneho materiálu .....	108
6.2.4.2. Betónové hrádze .....	109
6.2.5. Využívanie trhacích prác pri zväčšovaní prelivu hrádze .....	111
<b>7. Trhanie dreva a drevených konštrukcií .....</b>	<b>113</b>
7.1. Charakteristika a vlastnosti dreva .....	113
7.1.1. Stavba dreva .....	113
7.1.2. Tvarové vlastnosti dreva .....	114
7.1.3. Fyzikálne vlastnosti dreva .....	114
7.1.4. Mechanické vlastnosti dreva .....	115
7.2. Klasifikácia drevin .....	115
7.2.1. Ihličnaté dreviny .....	115
7.2.2. Listnaté dreviny, kruhovito pórovité .....	116
7.2.3. Listnaté dreviny, roztrúsene pórovité .....	116
7.3. Výpočet a umiestňovanie náloží na trhanie dreva .....	117
7.4. Dobývanie pňov .....	122
7.5. Lesný požiar .....	123
7.5.1. Základné delenie a charakteristika lesných požiarov .....	123
7.5.2. Parametre lesného požiaru .....	125
7.5.3. Spôsoby hasenia lesného požiaru .....	126

7.5.4. Použitie trhavín pri lesných požiaroch .....	127
7.6. Veterné kalamity .....	128
7.6.1. Vznik a pôsobenie vetra .....	129
7.6.2. Posúdenie územia SR z hľadiska veternosti .....	130
7.6.3. Vplyv víchrice na lesné porasty .....	131
<b>8. Zneškodňovanie lavín pomocou trhavín .....</b>	<b>132</b>
8.1. Kamenné lavíny .....	132
8.2. Snehové lavíny .....	132
8.2.1. Terén .....	133
8.2.1.1. Sklon terénu .....	133
8.2.1.2. Expozícia .....	134
8.2.1.3. Tvar a členitosť .....	134
8.2.1.4. Podklad .....	134
8.2.2. Počasie .....	135
8.2.2.1. Vietor .....	135
8.2.2.2. Teplota .....	136
8.2.3. Snehové podmienky .....	137
8.2.3.1. Vznik snehových vločiek .....	137
8.2.3.2. Snehové vrstvy .....	138
8.2.3.3. Vlastnosti snehu .....	139
8.2.4. Typy lavín .....	140
8.2.4.1. Lavína z prachového snehu (prachová lavína) .....	143
8.2.4.2. Lavína z mokrého snehu .....	144
8.2.4.3. Dosková lavína (kryhová, tabuľová) .....	144
8.2.4.4. Bodová lavína zo suchého snehu .....	145
8.2.4.5. Bodová lavína z mokrého snehu .....	145
8.2.4.6. Ľadová lavína .....	145
8.2.5. Dynamika lavín .....	145
8.3. Lavínová prevencia .....	146
8.3.1. Testy stability snehovej pokrývky .....	147
8.3.2. Test súdržnosti (tvrdosti) .....	147
8.3.2.1. Sklzný blok a sklzný klin .....	149
8.3.2.2. Nórska sonda .....	150
8.4. Úmyselné uvoľňovanie lavín .....	150
8.4.1. Uvoľňovanie lavín pomocou výbuchov na snehovom povrchu .....	152
8.4.1.1. Uvoľňovanie lavín pomocou DRO .....	153
8.4.1.2. Uvoľňovanie lavín ručnými náložami .....	154
8.4.2. Uvoľňovanie lavín pomocou trhavín uložených vo vývrtoch .....	155
<b>9. Škodlivé účinky trhacích prác .....</b>	<b>157</b>
9.1.1. Rozlet úlomkov rozpojovaného materiálu .....	157
9.1.2. Vzdušná tlaková vlna .....	157
9.1.3. Seizmické účinky trhacích prác .....	158
9.1.4. Odhad bezpečnej vzdialenosti od miesta odstrelu .....	160
9.1.4.1. Druhy základovej pôdy .....	162
9.1.5. Eliminácia škodlivých účinkov trhacích prác .....	165
<b>10. Legislatíva trhacích prác a nakladania s trhavinami .....</b>	<b>166</b>
10.1. Základné pravidlá na zaistenie bezpečnosti a zdravia osôb a ochranu majetku pri manipulácii s výbušninami, výbušnými predmetmi a municiou .....	168
10.2. Objekty určené na práce s výbušninami, výbušnými predmetmi a municiou .....	171
10.3. Manipulácia s výbušninami, výbušnými predmetmi a municiou .....	173

10.4. Trhacie práce.....	174
<b>11. Predpisy o výbušninách .....</b>	<b>179</b>
11.1. Základné predpisy a výbušninách .....	179
11.2. Súvisiace predpisy.....	179
11.3. Hlavné zásady vyplývajúce zo zákona SNR č. 51/1988 Zb. (ďalej len zákon) týkajúce sa výbušnín .....	180
11.4. Základné bezpečnostné pravidlá pre používanie výbušnín a pomôcok na ich použitie vyplývajúce zo zákona SNR č.51/1988 Zb. a Vyhlášky č. 71/1988 Zb. ....	181
11.4.1. Všeobecná časť .....	181
11.4.2. Evidencia výbušnín (§ 33 zák. § 27 a 29 vyhl. č. 71/1988 Zb.).....	181
11.4.3. Preprava a prenášanie výbušnín (§ 26 zák., vyhl. č. 78/96 Z.z. a ďalšie súvisiace predpisy).....	182
11.4.4. Dokumentácia a rozsah trhacích prác (§ 27 ods. 4 zák. § 34, 35,74 a Príloha č. 4 vyhl. č.71/1988 Zb.).....	183
11.4.4.1. Dokumentácia trhacích prác.....	183
11.4.4.2. Rozsah trhacích prác .....	183
11.4.5. Vykonávanie trhacích prác (§ 27 zák. § 36 až 39, § 46 až 78 a ďalšie vyhl. č.71/1988 Zb.).....	183
11.4.5.1. Povoľovanie trhacích prác .....	183
11.4.5.2. Zakladanie vývrtov .....	184
11.4.5.3. Manipulačný priestor, bezpečnostný okruh, úkryt pracovníkov a miesto odpalu .....	184
11.4.5.4. Delenie náložiek.....	185
11.4.5.5. Roznet náloží a roznetové vedenie.....	185
11.4.5.6. Opatrenia po odstrele .....	185
11.4.5.7. Zlyhávky a ich zneškodnenie .....	186
<b>Literatúra .....</b>	<b>187</b>