

OBSAH

	Úvod]	11
1	Rozpojování hornin	13
1.1	Vlastnosti hornin	13
1.1.1	Geotechnické vlastnosti hornin	13
1.2	Mechanické rozpojování hornin	15
1.2.1	Způsoby mechanického rozpojování hornin	15
1.2.2	Ražení a hloubení mechanickým rozpojováním	17
1.2.3	Dobývání mechanickým rozpojováním	19
1.2.4	Perspektivy technologie mechanického rozpojování	21
1.3	Rozpojování hornin jinými způsoby	22
1.3.1	Hydraulické rozpojování hornin	22
1.3.2	Rozpojování plamenem *	22
1.3.3	Rozpojování elektrickou energií	22
1.3.4	Chemické rozpojování hornin	23
1.3.5	Rozpojování explozivním vrtáním	23
1.3.6	Rozpojování bezplamenným trháním	24
1.3.7	Rozpojování laserem a jaderným výbuchem	24
1.4	Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví	24
1.4.1	Důlní prach	24
1.4.2	Požadavky bezpečnostního předpisu	25
2	Vrtání pro trhací práce	26
2.1	Prostředky vrtací techniky	26
2.1.1	Vrtatelnost hornin	26
2.1.2	Hlavní způsoby vrtání	26
2.1.3	Vrtací stroje a soupravy	28
2.2	Druhy vývrtů a jejich rozmístění	31
2.2.1	Umístění a uspořádání vývrtů	31
2.2.2	Druhy vývrtů	32
2.2.3	Rozmístění vývrtů	32
2.2.4	Schéma rozmístění vývrtů	34
2.3	Zálomy	36
2.3.1	Zálom jako prvý výlom v hornině	36
2.3.2	Zálomy sbíhavé	37
2.3.3	Zálomy přímé *	37
2.3.4	Zálomy přechodné	37
2.4	Ražení bez zálomu	39
2.5	Bezpečnost a hygiena při vrtání	39
2.5.1	Požadavky bezpečnostního předpisu	39
2.5.2	Zdravotní rizika a hygienická opatření	40
3	Trhací práce	41
3.1	Výbušiny a výbuchové děje	41
3.1.1	Druhy výbuchových přeměn	41
3.1.2	Rozdělení výbušin	41
3.1.3	Stabilita detonace	43

3.1.4	Vlastnosti a hodnocení výbušin	44
3.2	Průmyslové trhavin	45
3.2.1	Značení trhavin	45
3.2.2	Balení trhavin	45
3.2.3	Plastické průmyslové trhavin	45
3.2.4	Poloplastické průmyslové trhavin	48
3.2.5	Sypké průmyslové trhavin	49
3.2.6	Důlné bezpečné trhavin	52
3.3	Rozněcovadla a roznět náloží	52
3.3.1	Rozněcovadla	53
3.3.2	Pomůcky trhačí techniky	57
3.3.3	Roznět náloží	58
3.4	Rozpojování hornin trhačí prací	60
3.4.1	Technologie trhačích prací	60
3.4.2	Hodnocení trhačích prací	62
3.5	Bezpečnost a hygiena při trhačí práci	63
3.5.1	Všeobecné zásady	63
3.5.2	Výbušiny a pomůcky trhačí techniky	63
3.5.3	Přeprava výbušin	64
3.5.4	Skladování a úschova výbušin	64
3.5.5	Rozsah a povolování trhačích prací	65
3.5.6	Výkon trhačí práce	65
3.5.7	Provádění trhačí práce	65
3.5.8	Dodatková bezpečnostní ustanovení	66
3.5.9	Hygiena při používání výbušin	66
4	Ražení důlních děl	69
4.1	Ražení štol a překopů	69
4.1.1	Organizace procesu ražení	69
4.1.2	Vrtání při ražení	70
4.1.3	Trhačí práce při ražení	71
4.1.4	Nakládání a odtěžení rubaniny	74
4.1.5	Vyztužování dlouhých důlních děl	76
4.1.6	Způsoby ražení vodorovných důlních děl	78
4.1.7	Ražení prostorových děl	80
4.2	Ražení chodeb v ložisku	81
4.2.1	Trhačí práce v uhlí	81
4.2.2	Trhačí práce při ražení chodeb	81
4.2.3	Mechanizované ražení v uhlí	83
4.3	Ražení úklonných důlních děl	83
4.3.1	Odkliz rubaniny z dovrchního ražení	83
4.3.2	Odkliz rubaniny z úpadního ražení	84
4.4	Rychlorazení	84
4.4.1	Význam rychlorážeb	84
4.4.2	Organizace práce rychlorážeb	85
4.4.3	Praktické příklady rychlorážeb	85
4.5	Grafy cyklické organizace práce při ražení	85
4.5.1	Pracovní cyklus	87
4.5.2	Příklady grafů organizace práce	87
4.6	Progresivní metody ražení	88
4.6.1	Důvody změn koncepce ražení	92
4.6.2	Další vývoj technologie ražení	93
4.7	Bezpečnostní zásady při ražení	94
4.7.1	Technologický postup	94
4.7.2	Volba metody ražení a zajištění důlního díla	94
4.7.3	Požadavky na výztuž dlouhých děl	94

4.7.4	Způsoby větrání neproražených děl	94
4.7.5	Bezpečná chůze a doprava na úklonných cestách	95
4.7.6	Ražení s ohledem na výskyt důlních plynů a vod	95
5	Hlubinné dobývání	97
5.1	Volba dobývací metody	97
5.1.1	Činitelé ovlivňující volbu dobývací metody	97
5.1.2	Dělení ložisek z hlediska dobývacího způsobu	99
5.2	Dobývání uhlí	99
5.2.1	Dobývání ploše uložených slojí malé a střední mocnosti	102
5.2.2	Dobývání mocných ploše uložených slojí	105
5.2.3	Dobývání polostrmě uložených slojí	111
5.2.4	Dobývání strmě uložených slojí malé a střední mocnosti	111
5.2.5	Dobývání mocných strmě uložených slojí	113
5.2.6	Podzemní zplyňování uhlí	114
5.2.7	Budoucí vývoj hlubinného dobývání uhelných ložisek	115
5.3	Dobývání rud a nerud	118
5.3.1	Klasifikace dobývacích metod	118
5.3.2	Dobývací metody s volným dobývaným prostorem	118
5.3.3	Metody se skladováním rubaniny v dobývaném prostoru	121
5.3.4	Dobývací metody se zakládáním dobývaného prostoru	122
5.3.5	Dobývací metody s výztuží dobývaného prostoru	124
5.3.6	Dobývací metody s výztuží a základkou	125
5.3.7	Dobývací metody se závalem do vydobytého prostoru	125
5.3.8	Metody likvidace ochranných pilířů	126
5.3.9	Podzemní loužení ložisek	127
5.3.10	Dobývací metody nerudných ložisek	128
5.3.11	Rudný důl budoucnosti	129
5.4	Mechanizace dobývacích prací při hlubinném dobývání	130
5.4.1	Mechanizace vrtacích prací a nakládacích prací	130
5.4.2	Komplexy pro dobývání uhlí	131
5.5	Dobývání ve zvláštních podmínkách	131
5.5.1	Dobývání v ochranných pilířích	137
5.5.2	Dobývání základkové výplně	138
5.5.3	Dobývací práce ve velkých hloubkách	139
5.6	Bezpečnost práce při dobývání	139
5.6.1	Volba dobývací metody	139
5.6.2	Dobývací práce v uhelných dolech	139
5.6.3	Dobývací práce v rudných a nerudných dolech	140
5.6.4	Udržování a opravy důlních děl	141
6	Trhací práce při dobývání uhlí v dole	143
6.1	Nebezpečí zapálení výbušného prostředí při trhací práci	143
6.2	Dělení dolů z hlediska výbušného prostředí	143
6.2.1	Doly neplýnující	143
6.2.2	Doly plýnující	144
6.3	Trhací práce v porubech	144
6.3.1	Trhací práce ve slojích ploše uložených	145
6.3.2	Trhací práce ve slojích polostrmě a strmě uložených	148
6.3.3	Trhací práce při nadměrném vývinu plynu a prachu	148
6.3.4	Otrásná trhací práce	149
6.4	Bezpečnost trhací práce při dobývání uhlí v dole	150
6.4.1	Bezpečnostní opatření na blízkých pracovištích	150
6.4.2	Bezpečnostní opatření při otrásné trhací práci	150
6.4.3	Rozstřelování volné rubaniny	150
6.4.4	Provádění trhací práce velkého rozsahu	150

6.4.5	Zneškodňování uheľného prachu	151
6.4.6	Rozrušovací trhačí práce	151
6.4.7	Připustný obsah methanu a jeho měření při trhačí práci	151
7	V ý z t u ŝ p o r u b ů	153
7.1	Požadavky na výztuž	153
7.1.1	Podmínky bezpečné práce	153
7.1.2	Provozní a bezpečnostní požadavky na výztuž	153
7.2	Druhy výztuže	154
7.2.1	Individuální výztuž	156
7.2.2	Mechanizovaná výztuž	159
7.2.3	Výztuž ústí porubu	161
7.2.4	Uplatnění mechanizované výztuže	161
7.3	Budování a plenění výztuže	163
7.3.1	Budování a plenění individuální výztuže	163
7.3.2	Montáž a demontáž sekci mechanizované výztuže	164
7.3.3	Hydraulické okruhy mechanizované výztuže	165
7.3.4	Podmínky dobré funkce mechanizované výztuže	165
7.4	Bezpečnost při zajišťování porubů	166
7.4.1	Zásada jednotnosti a stejného druhu výztuže	166
7.4.2	Včasnost stavění výztuže	166
7.4.3	Zajišťování při dobývání polostrmých a strmých slojí	167
7.4.4	Plenění	167
8	Z a k l á d á n í v y r u b a n ý c h p r o s t o r ů	169
8.1	Účel zakládání	169
8.1.1	Ochrana objektů nad dobývaným ložiskem	169
8.1.2	Ochrana celistvosti ložiska před účinky dobývání	170
8.1.3	Příznivé důsledky zakládání	170
8.2	Stupeň založení vydobytého prostoru	171
8.2.1	Plná základka	171
8.2.2	Částečná základka	174
8.3	Požadavky na základkový materiál a zakládání	174
8.3.1	Stlačitelnost základky	174
8.3.2	Základkové materiály	175
8.3.3	Úprava a doprava základkového materiálu	175
8.4	Způsoby zakládání	178
8.4.1	Ruční základka	178
8.4.2	Sypaná základka	180
8.4.3	Strojní základka	181
8.5	Zásady bezpečného zakládání	183
8.5.1	Provádění plné základky	184
8.5.2	Provádění částečné základky	184
9	P ř e k l á d á n í d ů l n í c h z a ř í z e n í v p o r u b e c h	185
9.1	Cyklus hornických prací	185
9.1.1	Úplný cyklus dobývacích prací v porubu	185
9.1.2	Organizace pomocných prací v porubu	186
9.2	Překládání technologického zařízení v porubu	186
9.2.1	Překládání při dobývání s individuální hydraulickou výztuží	188
9.2.2	Překládání při dobývání s mechanizovanou výztuží	188
9.3	Zásady bezpečné práce a provozu	189
10	V ě t r á n í , o s v ě t l o v á n í a s i g n a l i z a c e v p o r u b e c h	191
10.1	Větrání v porubech	191
10.1.1	Důlní větry	191

10.1.2	Důlní mikroklima	191
10.1.3	Mikroklimatická pohoda v porubech	192
10.1.4	Podmínky bezpečnostního předpisu pro větrání porubů	194
10.2	Osvětlování v porubech	195
10.2.1	Důlní svítidla	195
10.2.2	Viditelnost v porubu	195
10.2.3	Bezpečnostní zásady pro osvětlování	196
10.3	Signalizace v porubech	197
11	Dobývání při ohrožení otřesy a průtržemi	198
11.1	Dobývání slojí ohrožených horskými otřesy	198
11.1.1	Zásady předcházení vzniku horských otřesů	198
11.1.2	Zásady dobývání slojí ohrožených horskými otřesy	203
11.1.3	Bezpečnostní požadavky pro dobývání při ohrožení otřesy	204
11.2	Dobývání slojí ohrožených průtržemi uhlí a plynů	204
11.2.1	Charakteristika a příznaky průtrží	204
11.2.2	Ložiskové a provozní vlivy vzniku průtrží	205
11.2.3	Způsoby předcházení průtržím uhlí a plynů	206
11.2.4	Zásady dobývání slojí ohrožených průtržemi	206
11.2.5	Bezpečnostní požadavky pro dobývání slojí ohrožených průtržemi	207
12	Degazace	210
12.1	Způsoby zneškodňování důlních plynů	210
12.2	Důlní degazace	211
12.3	Zařízení pro důlní degazaci	214
12.4	Zásady bezpečnosti při ochraně proti výronu plynů	214
13	Odvodňování a dobývání pod detritem	216
13.1	Dobývání v blízkosti zvodnělých vrstev kuřavkových oblastí	216
13.1.1	Odvodňování zvodnělých vrstev	216
13.1.2	Dobývání pod kuřavkou a tekoucími písky	218
13.2	Dobývání pod detritem	218
13.2.1	Zásada odplynění a odvodnění	218
13.2.2	Dobývání pod horizonty se sníženým tlakem	220
13.2.3	Dobývání pod horizonty s nesníženým tlakem	220
13.3	Zásady bezpečnosti při ochraně proti průvalu zvodnělého materiálu	221
13.3.1	Zajištění bezpečnosti pod a nad zvodnělými horizonty	221
13.3.2	Poučování o nebezpečí a zvláštní ustanovení	221
14	Hloubení	223
14.1	Způsoby hloubení jam	223
14.1.1	Hloubení ústí jam	223
14.1.2	Hloubicí zařízení	223
14.1.3	Hloubení jam obyčejnými způsoby	225
14.1.4	Speciální způsoby hloubení jam	227
14.2	Výztuž a výstroj jam	228
14.2.1	Výztuž jam	228
14.2.2	Jámová výstroj	229
14.3	Prohlubování a rozšiřování jam	229
14.3.1	Prohlubování jam	229
14.3.2	Ochranné povaly při prohlubování	230
14.3.3	Rozšiřování jam	231
14.4	Hloubení slepých jam a ražení komínů	231
14.4.1	Hloubení a ražení slepých jam (šibíků)	232
14.4.2	Dovrchní ražení komínů	232
14.4.3	Vrtání komínů na plný profil	232

14.5	Mechanizace hloubení a dovrchního ražení	233
14.6	Bezpečnost práce a provozu při hloubení	235
14.6.1	Jámy a těžní zařízení při hloubení	235
14.6.2	Hloubení a výztuž jam	235
14.6.3	Bezpečnostní opatření pro trhací práce v hloubení	235
15	Báňská záchranná služba	237
15.1	Poslání a úkoly báňské záchranné služby	237
15.2	Organizace báňské záchranné služby	237
15.3	Prostředky záchranných prací	238
15.3.1	Prostředky pro ochranu dýchacích orgánů	238
15.3.2	Dýchací přístroje	239
15.3.3	Prostředky první pomoci	241
15.4	Havarijní plán a signalizace	241
15.4.1	Části havarijního plánu	241
15.4.2	Havarijní signalizace	241
15.5	Zásady bezpečnostního předpisu pro báňskou záchrannou službu	243
16	Lomové dobývání ložisek	244
16.1	Základy lomového dobývání	244
16.1.1	Základní technické pojmy lomového dobývání	244
16.1.2	Způsoby otvirky lomů	245
16.1.3	Systémy lomového dobývání	246
16.2	Hlavní skryvkové a dobývací mechanismy	246
16.2.1	Dobývání rýpadly	246
16.2.2	Mechanismy na odkluzu	247
16.2.3	Mechanizace výsypkových prací	247
16.3	Zásady bezpečnosti práce a provozu lomového dobývání	249
17	Odvodňování dolů	251
17.1	Původ důlních vod	251
17.2	Zásady odvodňování dolů	251
17.2.1	Odvádění důlních vod	252
17.2.2	Obvyklé druhy používaných čerpadel	253
17.3	Nebezpečí průvalů vod	253
17.3.1	Průval důlních vod	253
17.3.2	Opatření proti průvalům vod v dole	254
17.4	Bezpečnostní zásady odvodňování dolů	254
18	Úprava nerostných surovin	256
18.1	Podstata a význam úpravy uhlí	256
18.2	Drcení, mletí a třídění	256
18.2.1	Drtiče	256
18.2.2	Mlýny	257
18.2.3	Třidiče	258
18.3	Rozdružování	258
18.3.1	Fyzikální způsoby rozdružování	259
18.3.2	Fyzikálně chemické způsoby rozdružování	260
18.3.3	Chemické způsoby úpravy	261
18.4	Koksování uhlí	261
18.5	Briketování a aglomerace	261
18.6	Laboratorní práce	261
18.7	Bezpečnost provozů úpraven a koksoven	262
	Literatura	263