

OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. ZÁKLADY MATEMATICKÉ TEORIE PRUŽNOSTI.....	3
2.1 NAPĚTÍ.....	3
2.2 TENZOR NAPĚTÍ.....	4
2.3 VZÁJEMNOST SMYKOVÝCH NAPĚTÍ.....	4
2.4 ZMĚNA OBJEMU A TVARU TĚLESA.....	5
2.5 VZTAHY MEZI SLOŽKAMI NAPĚTÍ.....	6
2.6 HLAVNÍ NAPĚTÍ.....	7
2.7 HLAVNÍ SMYKOVÁ NAPĚTÍ.....	8
2.8 INVARIANT TENZORU NAPĚTÍ.....	9
2.9 INVARIANTY DEVIÁTORU NAPĚTÍ.....	10
2.10 OKTAEDRICKÁ NAPĚTÍ.....	10
2.11 MOHROVY KRUŽNICE NAPĚTÍ.....	11
2.12 PŘETVOŘENÍ TĚLESA.....	13
2.13 HOOKŮV ZÁKON.....	16
2.14 ROVNICE ROVNOVÁHY.....	17
2.15 ROVNICE KOMPATIBILITY.....	18
3. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM.....	20
3.1 ÚKOLY PRŮZKUMU.....	20
3.2 ETAPOVOST PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	20
3.3 METODY PRŮZKUMU.....	22
3.3.1 <i>Archivní podklady.....</i>	22
3.3.2 <i>Mapovací práce.....</i>	22
3.3.3 <i>Geofyzikální průzkum.....</i>	22
3.3.4 <i>Odkryvné práce.....</i>	28
3.3.5 <i>Laboratorní zkoušky.....</i>	31
3.3.6 <i>Polní zkoušky.....</i>	31
3.3.7 <i>Hydrogeologické a korozní šetření.....</i>	34
3.3.8 <i>Inženýrskogeologické sledování průběhu výstavby.....</i>	34
3.3.9 <i>Stanovení a vyhodnocení přímo neměřitelných geotechnických veličin.....</i>	34
4. VLASTNOSTI HORNIN.....	35
4.1 DĚLENÍ VLASTNOSTÍ HORNIN.....	35
4.2 ZÁKLADNÍ POPISNÉ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI HORNIN.....	36
4.2.1 <i>Měrná hmotnost.....</i>	36
4.2.2 <i>Objemová hmotnost horniny v přirozeném stavu.....</i>	36
4.2.3 <i>Objemová hmotnost suché horniny.....</i>	37
4.2.4 <i>Měrná (specifická) tíha.....</i>	37
4.2.5 <i>Objemová tíha horniny v přirozeném stavu.....</i>	37
4.2.6 <i>Objemová tíha suché horniny.....</i>	38
4.2.7 <i>Hutnost.....</i>	38
4.2.8 <i>Pórovitost.....</i>	38
4.2.9 <i>Číslo pórovitosti.....</i>	39
4.2.10 <i>Zrnitost hornin.....</i>	39
4.3 HYDROFYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI.....	40
4.3.1 <i>Vlhkost.....</i>	40

4.3.2	<i>Stupeň nasycení vodou</i>	40
4.3.3	<i>Propustnost</i>	42
4.3.4	<i>Kapilarita</i>	42
4.3.5	<i>Nasákivost</i>	43
4.3.6	<i>Součinitel trhlinovatosti</i>	43
4.3.7	<i>Bobtnavost</i>	43
4.3.8	<i>Rozbředavost</i>	44
4.3.9	<i>Smrštivost</i>	44
4.3.10	<i>Namrzavost</i>	45
4.4	FYZIKÁLNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI	45
4.4.1	<i>Tepelná vodivost</i>	45
4.4.2	<i>Měrné teplo hornin</i>	45
4.4.3	<i>Teplotní roztažnost</i>	45
4.4.4	<i>Magnetické vlastnosti</i>	46
4.4.5	<i>Elektrická vodivost hornin</i>	46
4.4.6	<i>Seismické vlastnosti</i>	46
4.4.7	<i>Radioaktivní vlastnosti</i>	46
4.5	PEVNOSTNÍ VLASTNOSTI	47
4.5.1	<i>Pevnost v prostém tlaku na opracovaných vzorcích</i>	47
4.5.2	<i>Pevnost v prostém tlaku na nepravidelných vzorcích (oříšková zkouška)</i>	47
4.5.3	<i>Pevnost v prostém tlaku určená pomocí sousých razníků</i>	48
4.5.4	<i>Pevnost v prostém tahu</i>	49
4.5.5	<i>Pevnost v prostém tahu - v odstředivce</i>	50
4.5.6	<i>Pevnost v tahu určená v tlakové komoře</i>	50
4.5.7	<i>Pevnost v tahu pomocí razníků</i>	52
4.5.8	<i>Pevnost v příčném tahu</i>	52
4.5.9	<i>Pevnost v tahu za ohybu</i>	53
4.5.10	<i>Pevnost ve stříhu</i>	54
4.6	PŘETVÁRNÉ VLASTNOSTI	55
4.6.1	<i>Modul pružnosti</i>	56
4.6.2	<i>- Modul přetvárnosti</i>	57
4.6.3	<i>- Poissonovo číslo</i>	58
4.6.4	<i>- Modul reakce podloží</i>	59
4.6.5	<i>Objemový modul pružnosti</i>	60
4.7	TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI	60
4.7.1	<i>Vrtatelnost</i>	60
4.7.2	<i>Tvrdost</i>	61
4.7.3	<i>Vtlačná pevnost</i>	61
4.7.4	<i>Abrazivita</i>	61
5.	KLASIFIKACE HORNIN	62
5.1	<i>KLASIFIKACE PODLE RAŽNOSTI (ON 737508)</i>	64
5.2	<i>KLASIFIKACE PODLE STABILITY NEVYSTROJENÉHO VÝRUBU (LAUFER)</i>	64
5.3	<i>KLASIFIKACE PODLE PROTODJAKONOVA</i>	65
5.4	<i>KLASIFIKACE PODLE TERZAGHIHO</i>	66
5.5	<i>KLASIFIKACE PODLE INDEXU RQD</i>	68
5.6	<i>KLASIFIKACE PODLE INDEXU RSR</i>	69
5.7	<i>KLASIFIKACE PODLE INDEXU RMR</i>	71
5.8	<i>KLASIFIKACE PODLE INDEXU QTS</i>	72
5.9	<i>INDEX Q</i>	75

6.	NAPĚTÍ HORNINOVÉHO MASIVU	83
6.1	PRIMÁRNÍ NAPJATOST	83
6.1.1	<i>Gravitační napjatost horninového masivu.....</i>	83
6.1.2	<i>Kritická hloubka.....</i>	84
6.1.3	<i>Stanovení původní napjatosti horninového masivu</i>	85
6.2	SEKUNDÁRNÍ NAPJATOST	87
6.2.1	<i>Napětí v okolí kruhového nevystrojeného výrubu.....</i>	87
6.2.2	<i>Řešení při jednosměrném zatížení.....</i>	87
7.	DEFORMACE HORNINOVÉHO MASIVU	92
7.1	ŘEŠENÍ PODLE KASTNERA.....	94
7.2	ŘEŠENÍ PODLE OBERTA A DUVALLA	95
7.3	ŘEŠENÍ S UVÁŽENÍM CHOVÁNÍ HORNINY PŘED ČELBOU	96
7.4	ŘEŠENÍ PODLE JAEGERA A COOKA	97
8.	PORUŠENÍ HORNIN.....	98
8.1	PODMÍNKY PLASTICITY	103
8.1.1	<i>Trescova podmínka maximálních tangenciálních napětí.....</i>	103
8.1.2	<i>Mohr- Coulombova podmínka</i>	104
8.1.3	<i>Huber – Henckyho podmínka.....</i>	105
8.1.4	<i>Hoek – Brownova podmínka.....</i>	106
9.	REOLOGIE HORNIN A REOLOGICKÉ MODELOVÁNÍ	109
9.1	ZÁKLADNÍ REOLOGICKÉ PRVKY	109
9.2	SLOŽENÉ REOLOGICKÉ MODEL Y V MECHANICE HORNIN.....	112
10.	DISKONTINUITY.....	121
10.1	ZAMĚŘENÍ PLOCH NESPOJITOSTI.....	122
10.2	TEKTONOGRAMY	123
10.3	GEOMETRICKÉ A MECHANICKÉ VLASTNOSTI DISKONTINUIT.....	127
10.4	POPIS DISKONTINUITNÍHO HORNINOVÉHO MASIVU.....	128
10.4.1	<i>Popis pomocí rozteče puklin a ploch vrstevnatosti.....</i>	129
10.4.2	<i>Popis pomocí soustav ploch nespojitosti</i>	129
10.4.3	<i>Popis pomocí stálosti diskontinuity.....</i>	129
10.4.4	<i>Popis pomocí velikosti horninových bloků.....</i>	129
10.4.5	<i>Popis podle otevřenosti plochy nespojitosti.....</i>	130
10.4.6	<i>Popis podle drsnosti plochy nespojitosti.....</i>	131
10.4.7	<i>Popis podle průsaku.....</i>	131
10.5	PEVNOST DISKONTINUIT.....	132
11.	PODZEMNÍ VODA.....	135
11.1	ZÁKLADNÍ POZNATKY O PODZEMNÍCH VODÁCH.....	135
11.2	KLASIFIKACE PODZEMNÍCH VOD	137
11.3	VLASTNOSTI PODZEMNÍCH VOD.....	137
11.3.1	<i>Fyzikálně-chemické vlastnosti podzemních vod.....</i>	137
11.3.2	<i>Hydrofyzikální vlastnosti hornin.....</i>	137
11.3.3	<i>Propustnost</i>	138
11.3.4	<i>Koeficient průtočnosti (transmisivita)</i>	139
11.3.5	<i>Objemová stlačitelnost geologického prostředí.....</i>	139
11.3.6	<i>Koeficient zásobnosti</i>	139

11.3.7	<i>Koeficient měrné zásobnosti</i>	140
11.3.8	<i>Difuzivita</i>	140
11.4	PODZEMNÍ VODY V PÓROVITÉM PROSTŘEDÍ	140
11.5	PODZEMNÍ VODY V PUKLINOVÉM PROSTŘEDÍ	141
11.6	PODZEMNÍ VODY V PUKLINOVO - KRASOVÉM PROSTŘEDÍ	141
11.7	REŽIM PODZEMNÍCH VOD	141
11.8	PROUDĚNÍ PODZEMNÍ VODY DISKONTINUITAMI.....	142
12.	ZAJIŠTĚNÍ STĚN A VÝRUBŮ HORNINOVÝMI KOTVAMI	144
12.1	ZAJIŠŤOVÁNÍ STĚN POMOCÍ KOTEVNÍ VÝSTROJE	144
12.1.1	<i>Plochy nespojitosti zapadají do výrubu</i>	145
12.1.2	<i>Plochy nespojitosti zapadají do horninového masivu</i>	146
12.2	ZAJIŠTĚNÍ PODZEMNÍCH VÝRUBŮ	149
12.2.1	<i>Vetknutý nosník</i>	150
12.2.2	<i>Přirozená horninová klenba</i>	152
12.3	DRUHY SVORNÍKŮ.....	154
13.	STABILITA SKALNÍCH SVAHŮ.....	161
13.1	SKALNÍ SESUVY	163
13.2	ZŘÍCENÍ SKALNÍCH PŘEVISŮ	163
13.3	PŘEKLOPENÍ HORNINOVÉHO BLOKU	164
14.	GEOTECHNICKÝ MONITORING.....	165
14.1	CÍLE A POŽADAVKY NA GEOTECHNICKÝ MONITORING	166
14.2	PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	167
14.3	TECHNICKÉ PROSTŘEDKY GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	167
14.4	AUTOMATIZACE MĚŘENÍ	169
14.5	APLIKACE GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	170
14.6	GEOTECHNICKÁ MĚŘENÍ „IN-SITU“ V PODZEMNÍM STAVITELSTVÍ.....	172
15.	VÝBĚR Z POUŽITÉ LITERATURY	175

