

## OBSAH

Předmluva .....	2
Úvod .....	3
<b>1. Vláknové kompozity</b> .....	5
1.1 Historie vláknových kompozitů .....	5
1.2 Základní pojmy .....	9
<b>2. Úvod do struktury kompozitů</b> .....	12
2.1 Struktura kompozitů .....	12
2.1.1 Klasifikace kompozitů .....	12
2.1.2 Pryskyřice (matrice) .....	15
2.1.2.1 Nenasycené polyesterové pryskyřice .....	17
2.1.2.1.1 Základy výroby UP .....	17
2.1.2.1.2 Monomerní reaktivní rozpouštědlo .....	23
2.1.2.1.3 Vytvrzování nenasycených polyesterů .....	27
2.1.2.1.4 Odolnost UP proti vlivu povětrnosti .....	36
2.1.2.2 Vinylesterové pryskyřice .....	39
2.1.2.2.1 Princip výroby vinylesterů .....	39
2.1.2.2.2 Odlišnosti mezi VE a UP .....	42
2.1.2.3 Epoxidové pryskyřice .....	44
2.1.2.3.1 Typy epoxidových pryskyřic .....	45
2.1.2.3.2 Pryskyřice glycidového typu .....	46
2.1.2.3.3 Vlastnosti EP .....	48
2.1.2.3.4 Vytvrzování epoxidových pryskyřic .....	50
2.1.2.3.5 Vlastnosti vytvrzených EP .....	58
2.1.2.4 Fenolické pryskyřice .....	59
<b>3. Výztuže</b> .....	62
3.1. Skleněná vlákna .....	64
3.1.1 Ostatní typy skleněných vláken .....	66
3.1.2 Uhlíková vlákna .....	67
3.1.3 Forma výztuží .....	69
3.1.3.1 Tkané, pletené a jiné mnohosměrné výztuže .....	70
3.1.3.2 Pletené výztuže .....	72
3.1.4 Pevnost individuálního vlákna .....	74
3.2 Povrchové úpravy výztuží .....	76
<b>4 Mechanika vláknových kompozitů</b> .....	83
4.1 Mikromechanika vláknových kompozitů .....	85
4.1.1 Základní definice .....	85
4.1.2 Hookův zákon pro neizotropní materiál .....	86
4.1.3 Mikromechanika jednosměrně orientovaných lamin .....	90
4.1.3.1 Modul pružnosti – směšovací pravidla .....	90
4.1.3.2 Selfkonzistentní modely .....	92
4.1.3.3 Závislost modulu pružnosti na orientaci vláken v lamině .....	93
4.1.3.4 Princip vyztužení vlákny a způsob měření pevnosti adheze .....	95
4.1.4 Makromechanika laminy .....	99
4.1.5 Hookův zákon pro 2D ortotropní laminu .....	104
4.1.5.1 Vztahy mezi prvky matice tuhosti a materiálovými parametry .....	105
4.1.5.2 Hookův zákon pro laminu namáhanou pod úhlem .....	107
4.1.5.3 Úhlová závislost materiálových konstant laminy .....	110
4.2 Elastické vlastnosti laminátů .....	111

4.3 Pevnost vláknových kompozitů .....	120
4.3.1 Pevnost laminy s jednosměrně orientovanými vlákny .....	122
4.3.2 Pevnost laminy v závislosti na úhlu .....	125
4.3.2.1 Teorie Tsai-Hill .....	128
4.3.2.2 Teorie Tsai-Wu .....	129
4.4 Zbytková napětí v lamině .....	130
4.4.1 Zbytková napětí v úhlové lamině .....	132
4.5 Pevnost kompozitů UP/skleněná vlákna .....	133
4.6 Vliv prostředí na tuhost vláknových kompozitů .....	135
4.6.1 Vliv počasí .....	135
4.6.2 Vliv teploty .....	136
4.6.3 Vliv expozice ve vodě .....	136
<b>5 Způsoby výroby vláknových kompozitů</b> .....	138
5.1 Ruční kladení .....	138
5.2 Metoda vakuového vaku .....	139
5.3 Metoda tlakového vaku .....	140
5.4 Vytvrzování v autoklávu .....	141
5.5 Navíjení .....	142
5.6 Metoda nanášení kompozitu do formy sprayem .....	144
5.7 Metoda lisování se vstřikem matrice (RTM) .....	145
5.8 Lisování ve formě .....	146
5.9 SMC materiály .....	146
5.10 Lisování z prepregů .....	148
5.11 Tažení kompozitních profilů (pultruze) .....	148
5.11.1 Princip tažení kompozitních profilů .....	149
5.12 Kontinuální laminace .....	154
5.13 Odstředivé lidi FRC .....	154
<b>6. Zkušební metody pro testování kompozitních materiálů</b> .....	156
6.1 Popis testů pro zkoušení kompozitních profilů .....	161
6.2 Určování mezilaminární smykové pevnosti laminátů (ILSS) .....	163
6.2.1 DCB test .....	164
6.2.2 DCB zkušební těleso .....	166
6.2.3 Výpočet kritické hodnoty hnací síly trhliny z naměřených dat .....	167
<b>7 Polymerní kompozity s částicovým plnivem</b> .....	170
7.1 Úvod .....	171
7.1.1 Z historie částicových kompozitů .....	172
7.1.2 Základní pojmy .....	173
7.2 Úvod do struktury a mechanických vlastností částicových kompozitů ....	174
7.2.1 Struktura částicových kompozitů .....	174
7.2.2. Princip působení plniva v částicových kompozitech .....	177
7.2.3 Vliv adheze .....	178
7.3 Mechanika částicových kompozitů .....	179
7.3.1 Statické moduly pružnosti .....	181
7.3.2 Viskoelastické moduly pružnosti .....	184
7.3.3 Meze kluzu a kvazikřehká pevnost částicových kompozitů .....	184
7.4 Rázová houževnatost částicových kompozitů .....	186
7.5 Creep .....	192
7.6 Závěr .....	193