

1. ÚVOD	7
1.1 <u>Stručný přehled vývoje polymerů</u>	7
1.2 <u>Základní pojmy a definice makromolekulární chemie</u>	8
1.3 <u>Základní suroviny pro polymery</u>	10
1.3.1 Fosilní	10
1.3.2 Recentní	13
2. SYNTÉZY MAKROMOLEKULÁRNÍCH LÁTEK	13
2.1 <u>Základní polyreakce</u>	13
2.2 <u>Vazby v polymerech</u>	14
2.3 <u>Molární hmotnost</u>	20
3. STRUKTURA POLYMERŮ	21
3.1 <u>Konstituce polymerů</u>	21
3.2 <u>Konfigurace polymerů</u>	22
3.3 <u>Konformace polymerů</u>	24
3.3.1 Konformace v okolí jednoduché vazby C-C	24
3.3.2 Konformace makromolekulárních řetězců v krystalické mřížce	25
3.4 <u>Nadmolekulová struktura</u>	25
3.4.1 Morfologie krystalických polymerů	26
3.4.2 Morfologie amorfních polymerů	28
3.4.3 Termodynamické zákonitosti a kinetika krystalizace polymerů	28
3.4.4 Orientace polymerů	28
3.5 <u>Tepelné chování polymerů</u>	29
3.6 <u>Nomenklatura polymerů</u>	31
4. VLASTNOSTI POLYMERŮ	33
4.1 <u>Mechanické chování polymerů</u>	34
4.1.1 Viskoelasticita	34
4.1.2 Plasticita polymerů	37
4.1.3 Pevnost a lom	39
4.1.3.1 Pevnost při krátkodobém statickém namáhání	39
4.1.3.2 Dlouhodobá statická a únavová pevnost	41
4.1.3.3 Charakter lomů a jejich členění	42
4.1.4 Tvrdost	44
4.1.5 Lomová mechanika	44
4.2 <u>Elektrické vlastnosti</u>	46
4.3 <u>Tepelné vlastnosti</u>	47
4.4 <u>Optické vlastnosti</u>	47
4.5 <u>Chemické vlastnosti</u>	48
4.6 <u>Kluzné vlastnosti a odolnost proti opotřebení</u>	48

4.7	<u>Jiné vlastnosti polymerů</u>	49
5.	<u>PŘEHLED A POUŽITÍ POLYMERŮ</u>	49
5.1	<u>Použití plastů při výrobě části strojů</u>	59
5.2	<u>Použití plastů v dopravní technice</u>	60
5.3	<u>Použití plastů v chemickém a potravinářském strojírenství</u>	62
5.4	<u>Použití plastů v elektrotechnice</u>	63
5.5	<u>Příklady použití pryže ve strojírenství</u>	63
6.	<u>DEGRADACE VLASTNOSTÍ POLYMERŮ</u>	64
6.1	<u>Chemická reaktivita polymerů</u>	64
6.2	<u>Účinek tepelné energie a záření</u>	66
6.3	<u>Působení biologických činitelů</u>	68
7.	<u>ZPRACOVÁNÍ POLYMERŮ</u>	68
8.	<u>ZKOUŠENÍ PLASTŮ A PRYŽÍ</u>	70
9.	<u>POLYMERY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</u>	72
	<u>LITERATURA</u>	73

II. K E R A M I K A

1.	<u>ÚVOD</u>	75
2.	<u>VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA KERAMIKY</u>	75
3.	<u>TECHNOLOGIE KERAMIKY</u>	76
3.1	<u>Suroviny a jejich směsi</u>	76
3.1.1	<u>Příprava keramických prášků a jejich směsí k tvarování</u>	76
3.1.2	<u>Zpracování keramických prášků pro tvarování</u>	76
3.2	<u>Tvarování</u>	78
3.3	<u>Sušení</u>	79
3.4	<u>Tepelné zpracování (vypalování, slinování)</u>	79
3.4.1	<u>Speciální postupy slinování</u>	80
4.	<u>STRUKTURA KERAMICKÝCH MATERIÁLŮ</u>	81
5.	<u>KLASIFIKACE A CHARAKTERISTIKY KONSTRUKČNÍCH KERAMICKÝCH MATERIÁLŮ</u>	82
5.1	<u>Oxidové keramické materiály</u>	83
5.1.1	<u>Keramické materiály na bázi Al_2O_3</u>	83
5.1.2	<u>Keramické materiály na bázi ZrO_2</u>	84
5.1.3	<u>Jiné oxidové materiály</u>	86
5.1.4	<u>Feritová keramika</u>	87
5.1.5	<u>Cordierit (MAS)</u>	87
5.1.6	<u>Aluminium titanát (ATI)</u>	87
5.2	<u>Neoxidové keramické materiály</u>	87
5.2.1	<u>Karbidy</u>	88
5.2.2	<u>Nitridy</u>	89
5.2.3	<u>Boridy</u>	90
5.2.4	<u>Silicidy</u>	90
5.2.5	<u>Grafitové materiály</u>	92

5.3	<u>Kompozitní keramické materiály</u>	92
5.4	<u>Příklady použití konstrukční keramiky</u>	93
6.	VLASTNOSTI KERAMICKÝCH MATERIÁLŮ	95
6.1	<u>Mechanické vlastnosti</u>	95
6.1.1	Elastické charakteristiky	95
6.1.2	Plastické charakteristiky	96
6.1.2.1	Trvalá deformace	96
6.1.2.2	Creep	97
6.1.3	Pevnost keramiky	98
6.1.3.1	Příčiny křehkosti keramiky	100
6.1.3.2	Možnosti zlepšení houževnatosti keramiky	103
6.1.4	Tvrdost keramiky	106
6.1.5	Lomová houževnatost keramiky	106
6.1.6	Únava keramických materiálů	107
6.2	<u>Zkoušení mechanických vlastností keramiky</u>	109
6.2.1	Zjišťování elastických konstant	109
6.2.2	Zjišťování nepružných vlastností	110
6.2.2.1	Tvrdost	110
6.2.2.2	Creep	112
6.2.3	Zkoušky pevnosti	112
6.2.3.1	Pevnost v tlaku	113
6.2.3.2	Pevnost v ohybu	113
6.2.4	Stanovení lomové houževnatosti	114
6.3	<u>Nedestruktivní zkoušky</u>	114
7.	METODOLOGIE KONSTRUKČNÍHO NÁVRHU	115
	LITERATURA	117

III. K O M P O Z I T Y

1.	ÚVOD	119
2.	CHARAKTERISTIKA KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ	119
2.1	<u>Matrice</u>	119
2.2	<u>Zpevňující fáze</u>	120
3.	ZPŮSOBY VÝROBY KOMPOZITŮ	121
3.1	<u>Výroba složeného materiálu s matricí v tuhém stavu</u>	121
3.2	<u>Výroba složeného materiálu s matricí v tekutém stavu</u>	123
3.3	<u>Jiné metody přípravy složených materiálů</u>	124
4.	KLASIFIKACE KOMPOZITŮ	125
4.1	<u>Partikulové (částicové) kompozity</u>	125
4.2	<u>Vláknové kompozity</u>	128
4.3	<u>Jiné typy kompozitních materiálů</u>	132
5.	MECHANISMUS ZPEVNŮVÁNÍ KOMPOZITŮ	133
5.1	<u>Kompozitní materiály disperzně zpevněné</u>	133
5.2	<u>Kompozitní materiály zpevněné samostatnými částicemi</u>	133

5.3	<u>Kompozitní materiály zpevněné vlákny</u>	135
5.3.1	Kompozitní materiály zpevněné kontinuálními vlákny (dlouhými)	135
5.3.2	Zpevnění diskontinuálními vlákny (krátkými)	137
6.	VLASTNOSTI KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ	139
6.1	<u>Chování složených materiálů při statickém tahovém zatěžování</u>	139
6.1.1	Kompozity s částicovými plnivy	139
6.1.2	Vláknové kompozity	140
6.1.3	Porušování složených materiálů při statickém zatěžování	144
6.1.4	Porušování kompozitních materiálů při únavovém zatěžování	146
6.2	<u>Vrubová houževnatost kompozitů</u>	147
6.3	<u>Zkoušky tečení kompozitů</u>	147
6.4	<u>Únavové charakteristiky kompozitů</u>	150
7.	ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ	151
7.1	<u>Obrábění kompozitních materiálů</u>	151
7.2	<u>Tváření kompozitů</u>	151
7.3	<u>Svařování kompozitních materiálů</u>	152
7.4	<u>Pájení kompozitních materiálů</u>	152
7.5	<u>Jiné způsoby spojování kompozitů</u>	152
8.	NĚKTERÉ PŘÍKLADY PRAKTICKÉHO POUŽITÍ KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ	152
	LITERATURA	155