

1.	HISTORIE KAUČUKU A VÝVOJE GUMÁRENSKÉHO PRŮMYSLU .....	9
1.1	Objev přírodního kaučuku a jeho vulkanizace .....	9
1.2	Výroba syntetického kaučuku .....	10
1.3	Plantáže na těžbu přírodního kaučuku .....	10
1.4	Kaučuk jako strategický materiál .....	10
2.	CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI KAUČUKU A PRYŽE .....	13
2.1	Základní vlastnosti kaučuků .....	13
2.1.1	Teplota skelného přechodu .....	13
2.1.2	Viskozita /plasticita/ .....	13
2.1.3	Vulkanizovatelnost .....	16
2.2	Základní vlastnosti pryže .....	16
3.	CHEMICKÉ REAKCE PŘI ZPRACOVÁNÍ KAUČUKU .....	18
3.1	Plastikace kaučuku .....	18
3.2.	Složky kaučukové směsi .....	19
3.2.1	Kaučuk .....	20
3.2.2	Přísady .....	20
3.2.2.1	Vulkanizační přísady .....	20
3.2.2.2	Antidegradanty .....	21
3.2.2.3	Plniva .....	21
3.2.2.4	Změkčovadla .....	21
3.2.2.5	Zvláštní přísady .....	21
3.3	Vulkanizace kaučukové směsi .....	22
3.3.1	Podstata vulkanizace a její vliv na vlastnosti kaučuku .....	22
3.3.2	Síťovací účinnost vulkanizace .....	24
3.3.3	Průběh vulkanizace .....	25
3.3.3.1	Indukční perioda vulkanizace .....	25
3.3.3.2	Vlastní síťovací reakce .....	26
3.3.3.3	Změny ve struktuře vytvořené sítě .....	26
3.3.4	Kinetika vulkanizace .....	27
3.3.4.1	Koncentrační závislost rychlosti vulkanizace .....	27
3.3.4.2	Teplotní závislost rychlosti vulkanizace .....	27
3.3.5	Vyhodnocování průběhu vulkanizace .....	28
3.3.6	Přepočet dob vulkanizace na jinou teplotu .....	33
4.	CHEMICKÁ STRUKTURA PRYŽE.....	37
4.1	Struktura sítě ideálního vulkanizátu .....	37
4.2	Struktura sítě reálného vulkanizátu .....	38
4.3	Chemická struktura reálného vulkanizátu .....	38
4.3.1	Příčné vazby .....	39
4.3.2	Modifikace řetězce kaučukového uhlovodíku .....	43
4.3.3	Vedlejší produkty vulkanizační reakce .....	45

5.	CHEMICKÉ ZMĚNY PŘI EXPLOATACI A STÁRNUTÍ PRYŽE .....	47
5.1	Účinek ozonu .....	47
5.2	Účinek kyslíku .....	47
5.3	Anaerobní stárnutí .....	47
6.	REGENERACE PRYŽE .....	49
6.1	Podstata regenerace .....	49
6.2	Výroba regenerátu .....	49
6.2.1	Úprava staré pryže k regeneraci .....	50
6.2.2	Způsoby regenerace .....	50
6.2.2.1	Parní způsoby .....	50
6.2.2.2	Vařákové způsoby .....	50
6.2.2.3	Mechanické způsoby .....	51
6.2.3	Konečná úprava regenerátu - zjemňování .....	51
6.3	Použití regenerátu .....	51
6.4	Problém využití odpadní pryže .....	52
7.	GUMÁRENSKÉ SUROVINY .....	53
7.1	Kaučuky .....	53
7.1.1	Kaučuky pro všeobecné použití .....	54
7.1.2	Olejevzdorné kaučuky .....	55
7.1.3	Teplovzdorné kaučuky .....	55
7.2	Plastikační činidla .....	55
7.3	Vulkanizační činidla .....	56
7.3.1	Síra .....	56
7.3.2	Selen a telur .....	57
7.3.3	Donory síry .....	58
7.3.4	Reaktivní pryskyřice .....	58
7.3.5	Chinondioxim .....	59
7.3.6	Peroxidy .....	60
7.3.7	Diaminy .....	61
7.3.8	Oxidy kovů .....	61
7.3.9	Diisokyanatany .....	61
7.3.10	Další vulkanizační činidla .....	62
7.4	Aktivátory vulkanizace .....	62
7.4.1	Aktivátory vulkanizace sírou .....	63
7.4.2	Aktivátory peroxidové vulkanizace .....	63
7.4.3	Sensibilizátory radiační vulkanizace .....	64
7.5	Urychlovače vulkanizace .....	64
7.5.1	Pomalé urychlovače .....	69
7.5.1.1	Hexamethylentetramin /HMT/ .....	69
7.5.1.2	N,N' - difenylguanidin /DPG/ .....	70
7.5.1.3	2-/2,4-Dinitrofenylthio/-benzothiazol /Ureka/ .....	70
7.5.2	Rychlé urychlovače .....	71
7.5.2.1	Butyraldehyd - anilin /BA/ .....	73
7.5.2.2	2-Merkaptobenzothiazol /MBT/ .....	73

7.5.2.3 Bis/2-benzothiazolyl/disulfid /MBTS/ .....	74
7.5.2.4 N-cyklohexyl-2-benzothiazolsulfenamid /CBS/ .....	74
7.5.2.5 2-/Morfolinothio /-benzothiazol /MOR, OBS, NOBS/ .....	75
7.5.2.6 N-terc.butyl-2-benzothiazolsulfenamid /TBBS/ .....	75
7.5.2.7 N-oxydiethylthiokarbamoyl-N'-oxydiethylsulfenamid .....	76
7.5.2.8 N-oxydiethylthiokarbamoyl-N-terc.butylsulfenamid .....	76
7.5.3 Urychlovače velmi rychlé .....	76
7.5.3.1 Tetramethylthiuramdisulfid /TMTD/ .....	78
7.5.3.2 Tetraethylthiuramdisulfid /TETD/ .....	78
7.5.3.3 Tetramethylthiurammonosulfid /TMTM/ .....	79
7.5.3.4 O,O'-dibutyldithiofosforečnan zinečnatý .....	79
7.5.4 Ultraurychlovače .....	80
7.5.4.1 Piperidinium-N-pentamethylendithiokarbamát /PPDC/ .....	80
7.5.4.2 Dimethyldithiokarbamát zinečnatý /ZDMDC/ .....	80
7.5.4.3 Diethyldithiokarbamát zinečnatý /ZEDDC/ .....	81
7.5.4.4 Isopropylxanthát zinečnatý /ZIX/ .....	81
7.5.5 Dávkování urychlovačů .....	82
7.6 Retardéry vulkanizace a inhibitory navulkanizace .....	82
7.7 Antidegradanty .....	85
7.7.1 Antioxidanty .....	85
7.7.2 Antiozonanty .....	87
7.8 Plniva .....	89
7.8.1 Saze .....	89
7.8.1.1 Kanálové saze .....	90
7.8.1.2 Retortové saze .....	90
7.8.1.3 Těrmické saze .....	90
7.8.1.4 Lampové saze .....	91
7.8.1.5 Vodivé saze .....	91
7.8.1.6 Hlavní vlastnosti gumárenských sazí .....	91
7.8.1.7 Klasifikace gumárenských sazí .....	91
7.8.2 Světlá plniva .....	93
7.8.2.1 Pyrogenní oxid křemičitý /SiO <sub>2</sub> / .....	93
7.8.2.2 Srážený oxid křemičitý /SiO <sub>2</sub> / .....	93
7.8.2.3 Mletý křemen /SiO <sub>2</sub> / .....	94
7.8.2.4 Křemelina /SiO <sub>2</sub> / .....	94
7.8.2.5 Křemičitan vápenatý /CaSiO <sub>3</sub> / .....	94
7.8.2.6 Kaolín /hydratovaný křemičitan hlinitý / .....	94
7.8.2.7 Hydratovaný křemičitan hlinitosodný .....	94
7.8.2.8 Slída /křemičitan hlinitodraselný/ .....	95
7.8.2.9 Klouzek /mastek, talek/ .....	95
7.8.2.10 Srážený křemičitan hlinitý .....	95
7.8.2.11 Mletý vápenec /CaCO <sub>3</sub> / .....	95
7.8.2.12 Křída /CaCO <sub>3</sub> / .....	95
7.8.2.13 Srážený uhličitan vápenatý /CaCO <sub>3</sub> / .....	95
7.8.2.14 Síran barnatý /BaSO <sub>4</sub> / .....	95
7.8.3 Vliv plniv na vlastnosti pryže .....	96
7.8.3.1 Vliv plniv na tvrdost .....	96
7.8.3.2 Vliv plniv na modul .....	96
7.8.3.3 Vliv plniv na pevnost .....	97

7.8.3.4	Vliv plniv na odolnost k oděru .....	98
7.8.3.5	Vliv plniv na odolnost pryže k botnání .....	98
7.8.4	Analytické hodnoty plniv .....	100
7.8.4.1	Měrný povrch .....	100
7.8.4.2	Olejová adsorpce /OA/ .....	100
7.8.5	Chování ztužených vulkanizátů při opakované deformaci .....	101
7.9	Promotory .....	101
7.10	Změkčovadla .....	102
7.10.1	Typy změkčovadel .....	103
7.10.2	Hlavní druhy změkčovadel používaných v ČSFR .....	103
7.10.2.1	Triumf .....	104
7.10.2.2	Paranol 820 .....	104
7.10.2.3	Parafíny a cerezíny .....	104
7.10.2.4	Další změkčovadla ropného původu .....	104
7.10.2.5	Pryskyřice .....	105
7.10.2.6	Syntetická změkčovadla .....	105
7.10.3	Nastavování kaučuků .....	105
7.11	Zvláštní přísady .....	106
7.11.1	Pigmenty .....	106
7.11.1.1	Anorganické pigmenty .....	106
7.11.1.2	Organické pigmenty .....	107
7.11.2	Faktisy .....	107
7.11.2.1	Hnědý faktis .....	107
7.11.2.2	Bílý faktis .....	107
7.11.3	Nadouvadla .....	108
7.11.4	Prostředky pro spojování pryže s kovy a vlákny .....	109
7.11.5	Retardéry hoření .....	110
7.11.6	Antistatické prostředky .....	110
7.11.7	Brusné prostředky .....	110
7.11.8	Výbušniny .....	111
8.	HLAVNÍ DRUHY KAUKUKŮ A ZÁKLADY SKLADBY KAUKUKOVÝCH SMĚSÍ	112
8.1	Suché kaučuky .....	112
8.1.1	Kaučuky pro všeobecné použití .....	112
8.1.1.1	Přírodní a isoprenové kaučuky .....	112
8.1.1.2	Butadienstyrenové kaučuky .....	116
8.1.1.3	Butylkaučuky .....	117
8.1.1.4	Ethylenpropylenové kaučuky .....	118
8.1.2	Olejovzdorné kaučuky .....	120
8.1.2.1	Butadienakrylonitrilové kaučuky .....	120
8.1.2.2	Akrylátové kaučuky .....	121
8.1.2.3	Chloroprenové kaučuky .....	122
8.1.2.4	Chlorsulfonovaný polyethylen .....	124
8.1.2.5	Polysulfidové kaučuky .....	125
8.1.3	Teplovzdorné kaučuky .....	127
8.1.3.1	Silikonové kaučuky .....	127
8.1.3.2	Fluoruhlíkové kaučuky .....	129
8.1.4	Tvrdá pryž .....	131

8.1.5	Termoplastické kaučuky .....	133
8.1.5.1	Blokové dien-styrenové kopolymery .....	133
8.1.5.2	Blokové olefin-styrenové kopolymery .....	134
8.1.5.3	Termoplastické polyurethany .....	134
8.1.5.4	Kopolyesteroethery .....	135
8.1.5.5	Polyolefinické termoplastické kaučuky .....	136
8.2	Kaučukové latexy .....	136
8.2.1	Přírodní kaučukové latexy .....	136
8.2.1.1	Zdroje .....	136
8.2.1.2	Vlastnosti .....	136
8.2.1.3	Klasifikace .....	139
8.2.1.4	Koncentrování /zahušťování/ .....	140
8.2.1.5	Stabilizace /konzervování/ .....	142
8.2.1.6	Modifikace .....	143
8.2.1.7	Použití .....	146
8.2.1.8	Doprava a skladování .....	147
8.2.2	Syntetické kaučukové latexy .....	148
8.2.2.1	Charakteristika a použití syntetických latexů .....	149
8.2.2.2	Základní způsoby získávání latexů v průmyslu .....	149
8.2.3	Složení směsí z kaučukových latexů .....	151
9.	NORMALIZACE PRYŽE .....	153