

O B S A H

1.	HISTORIE KAUCUKU 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 KAUCUKU 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 KAUCUKU	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	Přepočítání 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 /ZDEDC/	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 Těrnické 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 ₂ /	93
7.8.2.2 Srážený oxid křemičitý /SiO ₂ /	93
7.8.2.3 Mletý křemen /SiO ₂ /	94
7.8.2.4 Křemelina /SiO ₂ /	94
7.8.2.5 Křemičitan vápenatý /CaSiO ₃ /	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 ₃ /	95
7.8.2.12 Křída /CaCO ₃ /	95
7.8.2.13 Srážený uhličitan vápenatý /CaCO ₃ /	95
7.8.2.14 Síran barnatý /BaSO ₄ /	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 KAUCUKŮ A ZÁKLADY SKLADBY KAUCUKOVÝCH 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