

OBSAH

Předmluva	11
1. Úvod	13
2. Fyzikálně chemické vlastnosti vody	15
3. Nežádoucí příměsi v povrchových vodách	21
3.1 Chemické složení	21
3.1.1 Minerální látky	21
3.1.2 Přírodní organické látky	23
3.2 Stupeň disperzity	33
3.2.1 Kolloidní disperze	34
3.3 Kinetická (sedimentační) stabilita	35
3.4 Původ povrchového náboje částic	35
3.4.1 Rozpouštění iontů	36
3.4.2 Povrchová ionizace	36
3.4.3 Isomorfní substituce	37
3.4.4 Specifická adsorpce iontů	37
3.5 Agregátní stabilita kolloidních disperzí	38
4. Interakce a stabilita koloidů	39
4.1 Van der Waalsovy síly	39
4.1.1 Hamakerův přístup	40
4.1.2 Lifshitzův přístup	42
4.1.3 Retardace („zpoždování“)	43
4.2 Elektrická dvojvrstva	45
4.3 DLVO teorie	46
4.4 Solvatační (strukturní) interakce	48
4.4.1 Hydratační interakce	50
4.4.2 Hydrofobní interakce	51
4.5 Sterické interakce	51
4.6 Tvorba polymerních můstků (Polymer bridging)	52
4.7 Depleční interakce – vliv neadsorbovaných polymerů	54
5. Tvorba separovatelné suspenze	55
5.1 Činidla	55
5.1.1 Hydrolyzující činidla (soli Al a Fe, kovové koagulanty)	55
5.1.2 Polymery	57
5.2 Destabilizace, mechanismy působení činidel	64
5.2.1 Potlačení elektrické dvojvrstvy	64
5.2.2 Adsorpce a nábojová neutralizace	65
5.2.3 Zachycování částic nečistot ve sraženině (Enmeshment)	66
5.2.4 Destabilizace polymery	66
5.2.5 Faktory ovlivňující destabilizaci	66
5.3 Agregace	68
5.3.1 Perikinetická agregace - Brownův pohyb	69
5.3.2 Vertikální ortokinetická agregace - diferenční sedimentace	70
5.3.3 Horizontální ortokinetická agregace - pohyb kapaliny	71
5.3.4 Agregace a rozbití agregátů	73
5.3.5 Modelování agregace v reálných systémech	77
5.3.6 Faktory ovlivňující průběh agregace	86

6. Vlastnosti agregátů	91
6.1 Velikost a velikostní distribuce	91
6.2 Hustota a porosita	94
6.3 Usazovací (sedimentační) rychlost	95
6.4 Využití fraktální geometrie pro popis agregátů	96
7. Metody měření vlastností agregátů	101
7.1 Mikroskopické techniky	101
7.2 Obrazová analýza (Image Analysis)	101
7.2.1 Určení fraktální dimenze pomocí obrazové analýzy	106
7.3 Počítání částic a třídění podle velikosti (sizing) – techniky se snímací zónou	108
7.3.1 Čítače s elektrickou snímací zónou (Electrozone counters, Coulter counters)	108
7.3.2 Čítače s optickou snímací zónou (Optical sensing zone counters)	108
7.4 FBRM – Focused beam reflectance measurement	109
7.5 Fluktuace zákalu (turbidity) – PDA – Photometric Dispersion Analyzer ..	110
7.6 Laserová difrakce	111
7.6.1 Mieova (Lorenzova-Mieova) teorie	113
7.6.2 Rayleighův rozptyl	114
7.6.3 Rayleighův-Debyeův-Gansův (RDG) rozptyl	115
7.6.4 Fraunhoferova difrakce	116
7.6.5 Anomální difrakce	117
7.7 Dynamický rozptyl světla (DLS – Dynamic Light Scattering)	117
7.8 Sedimentace	117
7.8.1 Sedimentace v gravitačním poli	118
7.8.2 Sedimentace v odstředivém poli	120
7.8.3 Sedimentační frakcionace tokem v poli	121
8. Míchání	123
8.1 Homogenizační míchání	123
8.2 Agregační míchání	124
8.3 Design technologie homogenizačního míchání	125
8.3.1 Mechanické mísiče	126
8.3.2 Hydraulické (průtočné) mísiče	126
8.3.3 Průtočné mísiče s možností řízení gradientu rychlosti	134
8.4 Design technologie agregačního míchání	137
8.4.1 Flokulační kanál (Baffled chamber)	137
8.4.2 Děrované stěny (Perforated baffle chamber)	138
8.4.3 Vrstva zrnitého materiálu (Granular media bed)	140
8.4.4 Rozptýlený vzduch (Diffused air)	142
8.4.5 Rotační míchadla (Rotating mixers)	143
8.4.6 Míchadla s vratným pohybem (Reciprocating mixers)	146
8.5 Míchání s ohledem na separaci agregátů	147
8.5.1 Jednostupňová separace pískovou filtrací	147
8.5.2 Dvoustupňová separace sedimentací a pískovou filtrací	148
9. Hodnocení a optimalizace destabilizace a agregace	151
9.1 Hodnocení účinnosti destabilizace a agregace	151
9.1.1 Neodstranitelný podíl, stanovení účinnosti destabilizace a agregace	151
9.1.2 Test agregace	156

9.2 Optimalizace podmínek destabilizace a agregace	158
9.2.1 Sklenicová optimalizační zkouška	158
9.2.2 Poloprovozní (kontinuální) modelové zkoušky	169
10. Úprava různých typů přírodních vod	173
10.1 Úprava povrchových vod s obsahem částic jílových minerálů	173
10.1.1 Hydrolyzující destabilizační činidla	173
10.1.2 Polymerní činidla	173
10.2 Úprava povrchových vod s obsahem huminových látek	174
10.2.1 Mechanizmy destabilizace huminových látek	174
10.2.2 Destabilizační činidla	175
10.3 Úprava povrchových vod s obsahem AOM	176
11. Seznam použitých značek	181
12. Přílohy	193
13. Literatura	203
14. Rejstřík	213