

Obsah:

1. Úvod	5
2. Přehled problematiky	6
2.1 Složení upravovaných vod	7
2.1.1 Podzemní vody	8
2.1.2 Povrchové vody	9
2.2 Technologické procesy úpravy pitné vody	10
2.2.1 Úprava povrchových vod	11
2.2.1.1 Membránové procesy	13
2.2.1.2 Úprava vody flotací	14
2.2.2 Úprava podzemních vod	17
2.2.3 Pokročilá úprava vody	18
3. Vodárenské kalý	19
3.1 Vznik vodárenských kalů	20
3.1.1 Množství produkovaných kalů	21
3.2 Složení a vlastnosti vodárenských kalů	24
3.2.1 Fyzikální a mechanické vlastnosti kalu	28
3.2.2 Mikrobiologické vlastnosti kalů	31
3.3 Stanovení sedimentačních a zahušťovacích vlastností kalů	32
3.3.1 Metody sedimentační analýzy	32
3.3.2 Stanovení zahušťovacích vlastností suspenzí	34
4. Technologické postupy likvidace a zpracování kalů	38
4.1 Sedimentace a zahušťování kalů	39
4.2 Možnosti využití vodárenských kalů	41
5. Kalové hospodářství úpraven vody	43
5.1 Předúprava kalů	44
5.1.1 Použití anorganických činidel v provozní praxi	46
5.1.2 Použití organických polymerních flokulantů	47
5.2 Gravitační odvodňování kalů	49
5.2.1 Usazovací nádrže	50
5.2.2 Zahušťovací nádrže	54
5.2.3 Kalová pole	56
5.2.4 Kalové laguny	57
5.3 Strojní odvodňování kalů	60
5.3.1 Odvodňovací vaky	61
5.3.2 Kalolisy	62
5.3.3 Vakuové filtry	64
5.3.4 Odstředivky	65
5.3.5 Pásové tlakové filtry	67
6. Perspektivní způsoby řešení kalového hospodářství	69
6.1 Separace kalů flotací	69
6.2 Rekuperace hlinitých kalů	72
6.2.1 Laboratorní ověření rekuperace kalů	75

6.2.2	Další možné způsoby rekuperace	76
6.3	Peletizace kalů	77
6.4	Využití kalů při čištění odpadních vod	80
6.5	Využití kalů k výrobě cementu	83
7.	Snižování množství kalů	85
7.1	Přehled technologických procesů snižujících množství kalů	86
8.	Opětovné využití odpadní kalové vody	89
9.	Stav techniky při úpravě pitné vody a likvidace kalů	90
9.1	Inovace odvodňovacích zařízení	91
10.	Využití kalů v zemědělství a lesnictví	94
10.1	Vegetační pokusy	94
10.2	Posouzení zemědělského využití kalů	95
10.3	Využití vodárenských kalů v lesnictví	99
11.	Závěr	100
12.	Literatura	102
13.	Resume	111
14.	Příloha	112