

O B S A H

ÚVODEM (Ing. Dr. František Kastner, CSc.)	1
1. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU (Ing. Dr. František Kastner, CSc.)	3
1.1 VODNÍ ZDROJE	3
1.1.1 Potřeba vody	3
1.1.1.1 Rozdělení potřeby vody	3
1.1.1.2 Výpočet potřeby vody	4
1.1.1.3 Potřeba vody pro zemědělství	5
1.1.1.4 Nerovnoměrnost potřeby vody	6
1.1.1.5 Požární voda	8
1.1.2 Jímání vody	10
1.1.2.1 Základy hydrogeologie	10
1.1.2.2 Druhy jímadel	12
1.1.2.3 Vydatnost jímadel	19
1.1.2.4 Čerpací zkoušky	20
1.1.2.5 Povrchová voda	22
1.1.2.6 Infiltrace	23
1.1.2.7 Ochrana vodních zdrojů	25
1.1.3 Doprava a rozvod vody	29
1.1.3.1 Vodárenské soustavy	29
1.1.3.2 Vodovodní potrubí a sítě	30
1.1.3.3 Trubní materiály	36
1.1.3.4 Armatury	40
1.1.3.5 Čerpací stanice a čerpací agregáty	41
1.1.3.6 Vodojemy	43
1.2 VODÁRENSKÁ ÚPRAVA	45
1.2.1 Základní pojmy	45
1.2.1.1 Vlastnosti vody	45
1.2.1.2 Klasifikace úpravárenské technologie	49
1.2.1.3 Volba způsobu úpravy vody	50

1.2.2 Biologická a mechanická úprava	51
1.2.2.1 Pomalá filtrace	51
1.2.2.2 Mechanická úprava	53
1.2.3 Fyzikálně chemické principy.	59
1.2.3.1 Struktura částic a stabilita suspenzí . . .	59
1.2.3.2 Koagulační procesy.	61
1.2.3.3 Homogenizace a vločkování	62
1.2.4 Technologické postupy úpravy vody.	64
1.2.4.1 Pro vzdušňování vody	64
1.2.4.2 Usazování a flotace	65
1.2.4.3 Čiření vločkovým mrakem	70
1.2.5 Rychlofiltrace	72
1.2.5.1 Základní poznatky	72
1.2.5.2 Filtry a náplně	73
1.2.5.3 Praní rychlofiltrů.	78
1.2.5.4 Zvláštní způsoby filtrace	79
1.2.6 Ostatní způsoby úpravy	82
1.2.6.1 Sorpce.	82
1.2.6.2 Odželezování a odmanganování.	83
1.2.6.3 Odstraňování oxidu uhličitého	84
1.2.6.4 Odstraňování dusíkatých látek	88
1.2.6.5 Odstraňování mikroznečištění.	89
1.2.7 Hygienické zabezpečení	91
1.2.7.1 Dezinfekce chlórem a jeho deriváty.	92
1.2.7.2 Dezinfekce ozónem	93
1.2.7.3 Fluoridování.	93
1.2.7.4 Sekundární účinky	94
1.2.8 Kalové hospodářství.	94
1.2.8.1 Druhy kalů.	94
1.2.8.2 Zahušťování kalů.	95
1.2.8.3 Odvodňování kalů.	96

1.3	ÚPRAVA VODY PRO VÝROBU A ENERGETIKU	97
1.3.1	Úprava vody ionexy	97
1.3.1.1	Provozní zásady	97
1.3.1.2	Pracovní fáze	99
1.3.1.3	Změkčování a dekarbonizace vody	102
1.3.1.4	Regenerace ionerů	104
1.3.2	Teplovodní a horkovodní systémy	106
1.3.2.1	Základní problematika	106
1.3.2.2	Vlastnosti vody v THS	107
1.3.2.3	Horkovodní soustavy	108
1.3.2.4	Teplá užitková voda	109
1.4	KOROZE A INKRUSTACE	112
1.4.1	Koroze	112
1.4.1.1	Vznik koroze	112
1.4.1.2	Koroze kovů ve vodě	112
1.4.1.3	Ochrana proti korozi	113
1.4.1.4	Koroze stavebnin	115
1.4.2	Inkrustace	116
2.	STOKOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD	118
	(Ing. Michael Barchánek)	
2.1	CHARAKTERISTIKA ODPADNÍCH VOD	118
2.1.1	Splaškové odpadní vody	118
2.1.2	Průmyslové odpadní vody	119
2.1.3	Srážkové odpadní vody	119
2.1.4	Městské odpadní vody	119
2.1.5	Povrchové vody. Drenážní vody	120
2.1.6	Složení odpadních vod	120
2.2	ODKANALIZOVÁNÍ (Ing. František Šedivý)	125
2.2.1	Účel stokových sítí	125
2.2.2	Stokové soustavy	125
2.2.3	Dimenzování stokových sítí	127
2.2.3.1	Výpočet množství odpadních vod	127
2.2.3.2	Navrhování stokové sítě	129

2.2.4	Materiál stok	133
2.2.4.1	Kámeninové trouby.	134
2.2.4.2	Azbestocementové trouby.	134
2.2.4.3	Betonové trouby pro splaškové vody . .	136
2.2.4.4	Betonové roury pro dešťové vody. . . .	136
2.2.4.5	Železobetonové trouby.	137
2.2.4.6	Ostatní druhy trub	137
2.2.5	Objekty na stokové síti	139
2.2.5.1	Základní funkční objekty	139
2.2.5.2	Čerpací stanice a dešťové nádrže . . .	148
2.2.6	Kanalizační přípojky.	151
2.2.6.1	Zásady navrhování kanalizačních přípojek	151
2.2.6.2	Provádění kanalizačních přípojek . . .	152
2.2.7	Stavba stok a přípojek.	153
2.2.7.1	Zakládání stok v otevřené rýze	154
2.2.7.2	Zakládání stok ve štolách.	157
2.2.7.3	Stavba objektů na síti	157
2.2.8	Provoz stokových sítí	157
2.2.8.1	Obsluha a údržba	157
2.2.8.2	Opravy a rekonstrukce.	158
2.2.9	Kanalizační řády.	159
2.3	<u>ČIŠTĚNÍ MĚSTSKÝCH ODPADNÍCH VOD</u>	160
	(Ing. Michael Barchánek)	
2.3.1	Předčištění odpadních vod	160
2.3.1.1	Egalizace.	161
2.3.1.2	Odstranění hrubých sunutých nečistot	161
2.3.1.3	Odstranění hrubých plovoucích a vznášených nečistot.	162
2.3.1.4	Zachycování písku.	163
2.3.1.5	Zachytávání tuků	164
2.3.2	Vyrovňávání jakosti a průtoku odpadních vod	165

2.3.3	Mechanické čištění odpadních vod	167
2.3.3.1	Základní pojmy.	167
2.3.3.2	Usazovací nádrže.	171
2.3.3.3	Gravitační odlučování ropných látek . . .	176
2.3.4	Biologické čištění	178
2.3.4.1	Aerobní pochody	179
2.3.4.1.1	Aktivace	179
2.3.4.1.2	Aerační systémy.	185
2.3.4.1.3	Biologické filtry.	186
2.3.4.1.4	Biologické rybníky - stabilizační nádrže	190
2.3.4.1.5	Malé čistírny odpadních vod.	192
2.3.4.2	Anaerobní pochody	195
2.3.4.2.1	Vyhňívání biologických kalů.	197
2.3.4.2.2	Čištění koncentrovaných odpadních vod.	198
2.3.5	Terciární čištění (Ing. Jaroslav Růžička) . .	199
2.3.6	Odvodňování a likvidace kalů	202
2.3.6.1	Základní vlastnosti kalů.	202
2.3.6.2	Gravitační odvodňování kalů	202
2.3.6.3	Strojní zahušťování kalů.	203
2.3.6.4	Likvidace kalů.	206
2.4	ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD V ZEMĚDĚLSTVÍ (Pavel Zima) . .	210
2.4.1	Druhy odpadních vod.	210
2.4.2	Způsoby čištění.	211
2.4.2.1	Čištění odpadních vod z mléčnic	211
2.4.2.2	Čištění odpadních vod z mycích ramp zemědělské techniky	212
2.4.2.3	Čištění zaolejovaných odpadních vod . . .	214
2.4.2.4	Čistírenská zařízení.	216
2.4.3	Tekuté odpady z živočišné výroby	222
2.4.3.1	Realizovaná zařízení na čištění kejdy . .	224
2.4.3.2	Tekuté kompostování	226

2.4.3.3 Společné čištění kejdy a odpadních vod . . .	227
2.4.3.4 Odstraňování rozpuštěných anorganických forem dusíku	227
2.4.4 Čištění odpadních vod průmyslového charakteru (Ing. Jaroslav Růžička)	229
2.4.4.1 Opětovné používání vody.	230
2.4.4.2 Filtrace odpadních vod	231
2.4.4.3 Chemická koagulace	231
2.4.4.4 Adsorpce	235
2.4.5 Kontrola kvality odpadních vod.	238
2.4.6 Vztahy mezi vypouštěnými odpadními vodami a tokem (Ing. Michael Barchánek)	239
3. VODNÍ TOKY A JEJICH ÚPRAVA	241
(Ing. Dr. František Kastner, CSc.)	
3.1 ÚVOD (Doc. Ing. Pavel Kovář, CSc.)	241
3.1.1 Účel úprav toků	242
3.1.2 Malé vodní toky	242
3.2 ALUVIÁLNÍ KORYTA VODNÍCH TOKŮ.	244
3.2.1 Hydraulika aluviálních koryt.	245
3.2.2 Splaveniny v tocích	253
3.2.2.1 Dnové splaveniny	256
3.2.2.2 Plaveniny.	259
3.2.3 Vytváření koryta.	261
3.3 NÁVRH ÚPRAVY TOKU.	267
3.3.1 Ochranná opatření v povodí toků	268
3.3.2 Návrh úpravy trasy.	270
3.3.3 Návrh podélného profilu	273
3.3.4 Návrh příčného profilu.	276
3.3.5 Návrh opevnění koryta	279
3.3.5.1 Posouzení stability.	280
3.3.5.2 Vegetační opevnění	283
3.3.5.3 Nevegetační opevnění	284

3.3.5.4	Kombinované opevnění	284
3.3.5.5	Vegetační doprovod vodních toků.	289
3.4	OBJEKTY NA VODNÍCH TOCÍCH.	291
3.4.1	Vodohospodářské objekty	291
3.4.2	Komunikační objekty	295
4.	HOSPODAŘENÍ S VODOU A MĚŘENÍ (Ing. František Šedivý) .	298
4.1	HOSPODAŘENÍ S VODOU.	298
4.1.1	Vztah mezi kapacitou vodních zdrojů a odběry vody	298
4.1.2	Zásady racionálního hospodaření s vodou . . .	300
4.1.3	Systémy užívání vody v zemědělských a průmyslových závodech	302
4.1.3.1	Základní pojmy	304
4.1.3.2	Způsoby znázorňování hospodaření s vodou.	305
4.1.4	Zásady pro rozhodování o racionalizaci hospodaření s vodou	307
4.2	MĚŘENÍ PRŮTOKŮ A MNOŽSTVÍ VODY	310
4.2.1	Měření průtoků a proteklého množství vod v tlakových potrubích	310
4.2.1.1	Průtokoměry.	311
4.2.1.1.1	Průtokoměry založené na měření střední průřezové rychlosti	311
4.2.1.1.2	Průtokoměry založené na měření rozdílu tlaků	316
4.2.1.1.3	Plovákový průtokoměr Rotametr . . .	318
4.2.2	Vodoměry.	318
4.3	MĚŘENÍ PRŮTOKŮ V OTEVŘENÝCH KORYTECH	321
4.3.1	Měrné ostrohranné přelivy	322
4.3.2	Měrné žlaby	326

5. VODOHOSPODÁŘ V ZEMĚDĚLSTVÍ	332
(Ing. Dr. František Kastner, CSc.)	
5.1 VYMEZENÍ OKRUHU ČINNOSTI ZEMĚDĚLSKÉHO VODOHOSPODÁŘE (Ing. Jaroslav Růžička)	332
5.2 ČINNOST VODOHOSPODÁŘE A JEHO POSTAVENÍ NA ÚSECÍCH	333
5.3 SHRNUTÍ PROBLEMATIKY	340
6. DOSLOV (Ing. Josef Růžička)	341
Směrnice a podklady, čs. státní a oborové normy a seznam publikací, souvisejících s problematikou ochrany vodních zdrojů před zemědělským znečištěním	343