

OBSAH

Předmluva	11
1. Rozdělení vod	15
1.1 Přírozená samočisticí schopnost povrchových vod	19
1.2 Jakost povrchových vod v recipientech	21
1.2.1 Kontrola jakosti povrchových vod	24
1.2.2 Ochrana vody a vodních zařízení	27
1.3 Pitná voda	29
1.4 Užitková voda	36
1.5 Provozní voda	39
1.6 Zemědělské závlahy	45
1.7 Požární voda	51
2. Jímání vody	54
2.1 Podzemní voda	55
2.2 Povrchová voda	56
2.3 Jímací zařízení	57
2.3.1 Vydatnosti zdrojů podzemních a povrchových vod	57
2.3.1.1 Vydatnost zdrojů podzemních vod	57
2.3.1.2 Vydatnost zdrojů povrchových vod	63
2.4 Ochranná pásma vodních zdrojů	65
2.4.1 Příprava vymezení pásem	65
2.4.2 Velikost ochranných pásem	66
2.5 Základní druhy jímadel	67
2.5.1 Jímadla podzemních vod	67
2.5.1.1 Vertikální jímadla	67
2.5.1.2 Horizontální jímadla	70
2.5.1.3 Ostatní jímadla přechodného typu	72
2.5.1.4 Jímání pramenů	74
2.5.2 Jímání a odběr povrchových vod	75
2.5.2.1 Jímání vody z vodních nádrží	75
2.5.2.2 Jímadla na vodních tocích	77

2.5.3	Infiltrace vody	80
2.6	Provoz a údržba zdrojů	88
2.6.1	Obsah a organizační začlenění	88
2.6.1.1	Hygienická prevence v zájmové oblasti jímacích zařízení	89
2.6.1.2	Soustavná kontrola jímacích podmínek	90
2.6.1.3	Údržba jímacích zařízení	92
3.	Úprava vody	95
3.1	Úpravárenská technika	95
3.2	Odstraňování suspendovaných látek a hrubých částic	100
3.2.1	Mechanické předčištění vody	100
3.2.2	Usazování	107
3.2.3	Filtrace	119
3.2.3.1	Rychlofiltry	120
3.2.3.2	Pomalé filtry	131
3.2.3.3	Obráceně protékané filtry	135
3.2.4	Koagulační filtrace	137
3.2.4.1	Koagulační filtry	138
3.2.4.2	Dvourstevné filtry	141
3.2.4.3	Náplavné (křemelínové) filtry	142
3.3	Chemická úprava vody	144
3.3.1	Pomocné koagulanty	147
3.3.2	Průběh čiření a používané chemikálie	151
3.3.3	Příprava roztoků chemikálií	153
3.3.4	Stanovení a kontrola dávkování chemikálií	154
3.3.5	Dávkování vápna	160
3.3.6	Příprava koagulantů	165
3.3.7	Mísicí zařízení	168
3.3.8	Vločkování	169
3.4	Odkyselování vody	180
3.5	Odželezování a odmanganování vody	189
3.6	Stabilizace vody	193
3.7	Změkčování vody	196
3.7.1	Srážecí metody	196
3.7.2	Iontoměniče	198
3.8	Odstranění pachu a pŕichuti vody	207
3.8.1	Mechanické provzdušení vody	207
3.8.2	Oxidace chemickými prostředky	208
3.8.2.1	Chlórování	208
3.8.2.2	Kyslíčnik chloričitý	208
3.8.2.3	Ozonizace	214
3.8.3	Adsorpce ve filtrech	219
3.9	Biologická a bakteriologická úprava vody	225
3.9.1	Odstranění biologického znečištění vody	226

3.9.2	Odstranění bakteriologického znečištění – dezinfekce vody	228
3.10	Další způsoby úpravy vody	235
3.10.1	Křemelinový filtr	235
3.10.2	Odsolování mořské vody	236
3.10.3	Odstranění kyseliny křemičité	236
3.10.4	Fluoridace vody	236
3.11	Úprava vody a zásobování vodou za mimořádných provozních poměrů	239
3.11.1	Preventivní opatření proti fenolům v provozu úpravní vody	242
3.11.2	Zabezpečení vody při znečištění kovy a kyanidy	243
3.11.3	Zabezpečení vody při znečištění zdrojů naftou, benzínem, oleji a tuky	244
3.11.4	Zabezpečení jakosti pitné vody při znečištění aromatickými uhlovodíky, etylbenzenem, toluenem, styrénem apod.	246
3.11.5	Zabezpečení jakosti vody při znečištění fluoridy	246
3.11.6	Zabezpečení jakosti vody při znečištění výluhy z výroby celulózy	248
3.11.7	Zabezpečení jakosti vody při znečištění látkami z farmaceutické výroby	249
3.11.8	Zabezpečení jakosti pitné vody při znečištění zdrojů detergenty (saponáty)	250
3.11.9	Zabezpečení jakosti pitné vody při znečištění zdrojů močůvkou a hnojůvkou	251
3.11.10	Zabezpečení jakosti pitné vody při znečištění zdroje zdraví nebezpečnými průmyslovými hnojivy	252
3.11.11	Zabezpečení jakosti vody při znečištění látkami ze silážních jam	253
3.11.12	Zabezpečení jakosti vody při znečištění postřikovými látkami	254
3.11.13	Zabezpečení jakosti vody při znečištění radioaktivními látkami	256
3.11.14	Zabezpečení jakosti vody při znečištění zdrojů mikroorganismy	258
3.11.15	Zabezpečení jakosti vody při znečištění flotačními kaly z úpravní rud	259
3.11.16	Zabezpečení jakosti vody při znečištění zvýšením obsahu suspenzí ve vodě	260
3.12	Intenzifikace vodárenských provozů	261
4.	Čerpání a doprava vody	268
4.1	Rozdělení čerpacích zařízení	269
4.1.1	Provozní úseky čerpání	269
4.1.1.1	Úsek těžby vody	269
4.1.1.2	Úsek úpravy vody	270
4.1.1.3	Úsek distribuce vody	270
4.1.2	Charakter čerpání	272
4.1.2.1	Sání z volné hladiny na volnou hladinu	272
4.1.2.2	Sání z potrubí na volnou hladinu	273
4.1.2.3	Sání z volné hladiny do vodovodní sítě	273
4.1.2.4	Sání z potrubí do vodovodní sítě	275
4.2	Vybavení čerpacích stanic	275
4.2.1	Stavební část	276
4.2.2	Technologická část	278
4.2.2.1	Strojní vybavení	278
4.2.2.2	Elektrotechnické vybavení	287
4.2.2.3	Armatury a potrubí	289

4.2.2.4	Kontrolní a ovládací zařízení	290
4.2.2.5	Dispečink	291
4.3	Provoz a údržba čerpacích stanic	297
4.3.1	Základní předpisy	297
4.3.2	Údržba technologických zařízení	302
4.3.2.1	Údržba elektrotechnických zařízení	303
4.3.2.2	Údržba strojního zařízení	303
4.3.2.3	Údržba kontrolních a ovládacích zařízení	304
4.3.3	Údržba stavební části čerpacích stanic	306
4.3.4	Organizační zajištění	307
4.4	Vyhodnocování provozu čerpacích stanic a vodojemů	312
4.5	Shrnutí hlavních zásad	313
5.	Vodovodní síť	315
5.1	Základní technická hlediska	315
5.1.1	Dopravované množství vody v řadech	315
5.1.2	Plošné řešení sítě	316
5.1.3	Způsob dopravy vody v řadech	317
5.2	Vybavení vodovodní sítě	317
5.2.1	Trubní materiál	318
5.2.2	Příslušenství vodovodních sítí	323
5.2.2.1	Uzávěry	324
5.2.2.2	Hydranty	325
5.2.2.3	Vzdušníky a výpusti	326
5.2.2.4	Regulační a měřicí objekty	328
5.2.2.5	Zvláštní objekty	329
5.3	Příprava a realizace vodovodních sítí	329
5.4	Provoz a údržba vodovodních sítí	334
5.4.1	Plánovaná průběžná údržba	335
5.4.1.1	Údržba povrchů nad řady a výchozů sítě na povrch	335
5.4.1.2	Údržba uzávěrových zařízení	336
5.4.1.3	Údržba a zřizování orientačních tabulek	337
5.4.1.4	Zřizování a výměna vodovodních přípojek	338
5.4.1.5	Příprava zimního provozu	339
5.4.2	Pátrací činnost a odstraňování poruch	342
5.4.2.1	Pátrací služba	343
5.4.2.2	Organizace a technické vybavení úseku odstraňování poruch	345
5.4.2.3	Mechanizační prostředky	346
5.4.2.4	Nouzové zásobování vodou	351
5.5	Rekonstrukce a výměna vodovodní sítě	351
5.6	Dokumentace vodovodní sítě	353
5.7	Systém organizace provozu sítě	356
5.7.1	Vedení oddělení vodovodní sítě	357
5.7.2	Útvar poruchové služby	359

5.7.3	Útvar mechanizace a nouzového zásobování vodou	359
5.7.4	Útvar územního provozu sítě	360
6.	Měření ve vodárenství	363
6.1	Technika měření	364
6.1.1	Vodoměry	364
6.1.1.1	Malé vodoměry (přípojkové, domovní)	365
6.1.1.2	Velké vodoměry (průmyslové)	370
6.1.2	Průtokoměry	377
6.1.3	Přídavná zařízení	379
6.1.4	Ostatní měřicí zařízení	381
6.2	Provoz a údržba měřidel	382
6.2.1	Měření ve vodárenském provozu	382
6.2.2	Zajišťování provozu a údržby měřidel	384
6.2.2.1	Volba typu měřidla	384
6.2.2.2	Technická příprava měřicích míst	387
6.2.2.3	Údržba a opravy měřidel	389
6.2.2.4	Předpisy pro odečítání stavů (fakturace) a vyhodnocení odečtů	391
6.2.2.5	Bezpečnostní předpisy	393
6.2.3	Organizace provozu a údržby měřidel	394
6.2.3.1	Technická příprava osazení měřidel	394
6.2.3.2	Osazování a výměna měřidel	395
6.2.3.3	Odečty a údržbové práce	397
6.2.3.4	Opravování a zkoušení vodoměrů	399
6.2.3.5	Evidence vodoměrů	402
6.3	Opravy a zkušební vodoměrů	403
6.3.1	Provoz a údržba opraven a zkušeben vodoměrů	405
6.3.1.1	Příjem vodoměrů do opravy	406
6.3.1.2	Demontáž a čištění vodoměrů	406
6.3.1.3	Oprava a složení vodoměrů	414
6.3.1.4	Zkoušení (cejchování) a seřizování vodoměrů	414
6.3.1.5	Sklad opravených vodoměrů a výdej do provozu	416
6.3.2	Organizace provozu opraven a zkušeben vodoměrů	416
6.3.3	Údržba zařízení opraven a zkušeben vodoměrů	417
6.4	Souhrn hlavních zásad	417
7.	Vodojemy	419
7.1	Druhy vodojemů a jejich příslušenství	419
7.2	Vodojem jako část distribučního systému	421
7.2.1	Dělení retenčního prostoru	422
7.2.2	Retence v distribučním systému	423
7.2.2.1	Umístění vodojemu v systému	423
7.2.2.2	Velikost retence a odběru vody	424
7.2.2.3	Výměna vzduchu nad hladinou	428

7.3	Provoz vodojemů	430
7.4	Údržba a rekonstrukce vodojemů	431
7.4.1	Stavební údržba	431
7.4.2	Údržba technologických zařízení vodojemů	433
7.5	Estetický vzhled a hygiena	434
7.6	Vyhodnocování provozu a údržby	434
7.7	Organizační zajištění provozu a údržby vodojemů	434
7.8	Souhrn hlavních zásad	435
8.	Pomocné provozy	436
8.1	Stavebně montážní složka	436
8.2	Dílenské provozy	439
8.3	Závodová automobilová doprava	439
8.4	Opravná vodoměrů	440
8.5	Oddělení montáže vodoměrů	440
8.6	Nouzové zásobování vodou	441
8.7	Mechanizace	441
8.8	Čištění a dezinfekce potrubí, studní a vodojemů	442
9.	Provoz a kontrola zdravotní nezávadnosti vody	444
10.	Ztráty vody ve vodárenství	450
10.1	Rozdělení ztrát vody podle charakteru a místa vzniku	452
10.1.1	Ztráty vody v distribučním systému	453
10.1.2	Ztráty vody v oblasti měření vody	455
10.1.3	Ztráty vody způsobené nedovoleným a neodměřovaným odběrem	459
10.1.4	Ztráty vody způsobené dovoleným neodměřovaným odběrem a nefakturovatelné	459
10.2	Metody zjišťování ztrát vody	460
10.2.1	Měření množství a objemů vody	461
10.2.2	Měření tlaků	463
10.2.3	Pátrací činnost pomocí přístrojů (poslech sítě)	463
10.2.4	Chemické rozborby vody	464
10.3	Metody likvidace ztrát vody	465
10.3.1	Reálné snižování skutečných úniků vody v distribuci	466
10.3.2	Prevence a provozní omezování ztrátovosti vody	467
10.3.3	Zpřesňování a registrace neodstranitelné ztrátovosti vody	468
10.3.4	Zpřesňování měření rozhodujících měřidel	469
10.4	Bilance ztrát vody	471
10.4.1	Metodika ztrát vody	471
10.4.2	Postupné řešení ztrátovosti vody	472
10.4.3	Ztráty vody ve vnitřních vodovodech	473
11.	Bezpečnost a hygiena práce	476
	Literatura	487