

# Obsah

	Předmluva . . . . .	10
1.	Vodní zdroje, jímání a odběr vody . . . . .	11
1.1	Účel a význam vodovodů. Základní pojmy ve vodárenství . . . . .	11
	Gravitační a výtlačné vodovody . . . . .	12
	Tlaková pásma . . . . .	14
	Průmyslové (provozní) vodovody . . . . .	15
	Požární vodovody . . . . .	15
1.2	Plánované zásobování obyvatelstva pitnou a užitkovou vodou . . . . .	18
	Výskyt podzemní vody na území ČSSR . . . . .	18
1.3	Výpočet potřeby vody . . . . .	21
	Ztráty vody ve vodárenských zařízeních . . . . .	28
1.4	Podzemní vody v různých geologických útvarech . . . . .	28
1.5	Druhy podzemních vod . . . . .	30
	Pravé podzemní vody . . . . .	31
	Vznik podzemních vod . . . . .	32
1.6	Prameny . . . . .	37
	Sestupné prameny . . . . .	38
	Výstupné prameny . . . . .	39
1.7	Artéské podzemní vody . . . . .	41
1.8	Krasové vody . . . . .	42
1.9	Vody z říčních náplavů . . . . .	43
1.10	Podzemní vody s volnou hladinou (přibližný výpočet základních hodnot) . . . . .	43
1.11	Průzkum prameniště . . . . .	47
	Průzkumné práce . . . . .	48
1.12	Čerpací zkouška . . . . .	49
1.13	Jímání podzemní vody studnami . . . . .	54
1.14	Šachtové studny . . . . .	59
	Spouštěné šachtové studny . . . . .	62
1.15	Trubní (vrtané) studny . . . . .	63
	Studňové filtry . . . . .	65
	Stavba vrtaných studní . . . . .	70
	Výpočet světlosti trubních studní . . . . .	71
1.16	Radiální studny . . . . .	73
1.17	Veřejné a domovní studny . . . . .	79
	Požární studny . . . . .	81

1.18	Některé další typy studní (artéské, talířové, zárazné a kuželové) . . . . .	81
1.19	Zlepšování vydatnosti trubních studní . . . . .	82
1.20	Opravy a doplňky na starých šachtových studních . . . . .	83
1.21	Vrtání studní a sond . . . . .	83
1.22	Zachycování pramenů a jímací zářezy . . . . .	84
	Jímání vody štolami a galériemi . . . . .	87
1.23	Povrchové vody používané pro zásobování obyvatelstva . . . . .	88
	Odběr vody z vodních toků (řek a potoků) . . . . .	88
	Odběr vody z rybníků . . . . .	90
	Vodárenské nádrže . . . . .	90
1.24	Získávání vody pro zásobování obyvatelstva infiltrací . . . . .	97
	Břehová infiltrace . . . . .	97
	Umělá infiltrace . . . . .	99
1.25	Ochrana zdrojů pro zásobování obyvatelstva pitnou a užitkovou vodou . . . . .	101
	Zdroje podzemní vody . . . . .	101
	Zdroje povrchové vody . . . . .	104
1.26	Využití srážkových vod pro zásobování obyvatelstva (cisterny) . . . . .	106
1.27	Vodárenské zdroje v Čechách . . . . .	108
	Literatura . . . . .	109
2.	Přívod a rozvod vody, akumulace a vnitřní instalace . . . . .	110
2.1	Trubní materiál . . . . .	110
	Litinové trouby . . . . .	110
	Ocelové trouby . . . . .	110
	Azbestocementové trouby . . . . .	113
	Železobetonové trouby . . . . .	114
	Skleněné trouby . . . . .	114
	Čedičové trouby . . . . .	114
	Trouby z plastických hmot . . . . .	115
	Spojování vodovodních trub . . . . .	116
2.2	Uspořádání a řešení vodovodních sítí a řadů . . . . .	119
	Větevová síť . . . . .	120
	Okružová síť . . . . .	120
	Kombinovaná síť (větevová propojená) . . . . .	120
	Metoda Lobačev-Grossova . . . . .	121
	Metoda nulových obrátových bodů . . . . .	124
	Metoda rovnocenných délek a průřezů . . . . .	124
	Metoda Višňovského . . . . .	124
2.3	Použití moderní výpočtové techniky ve vodárenství . . . . .	125
	Dimenzování vodovodního potrubí pomocí číslicových samočinných počítačů . . . . .	127
	Řešení trubních sítí metodou elektrického analogu . . . . .	131
2.4	Dimenzování vodovodního potrubí . . . . .	133
	Výpočet ztrát tlakové výšky a světlostí potrubí . . . . .	134
	Hospodárny návrh vodovodního řadu . . . . .	144
2.5	Vnitřní vodovody . . . . .	148
	Všeobecné zásady . . . . .	149
	Dimenzování vnitřního vodovodu . . . . .	150
2.6	Vodovodní přípojka . . . . .	152
2.7	Vodovodní armatury a vodoměry . . . . .	155
	Šoupátka . . . . .	155

	Hydranty . . . . .	158
	Výtokové stojany . . . . .	158
	Vzdušníky a kalosvody . . . . .	159
	Uzávěry vodovodního potrubí . . . . .	159
	Pomocné armatury . . . . .	160
	Vodoměry . . . . .	161
2.8	Podchody pod drahou, komunikacemi a vodními toky . . . . .	168
	Převedení potrubí přes vodní toky nebo hluboká údolí . . . . .	169
	Shybky . . . . .	169
2.9	Násosky a násoskový řad . . . . .	170
	Ejektory . . . . .	173
2.10	Vodojemy . . . . .	174
	Užitný objem vodojemu . . . . .	175
	Výškové umístění vodojemu . . . . .	179
	Situativní umístění vodojemu . . . . .	179
	Podzemní vodojemy . . . . .	181
	Nadzemní vodojemy . . . . .	187
	Věžové vodojemy . . . . .	188
	Výstupní trubice a trubní vodojemy . . . . .	191
	Vodotěsnost vodojemů . . . . .	192
2.11	Čerpací stanice . . . . .	193
	Samostatné čerpací stanice . . . . .	194
	Čerpací stanice nad studnou . . . . .	194
	Čerpací stanice u vodojemů a nad akumuláčnickými nádržemi . . . . .	195
	Čerpací stanice v úpravárnách vody (strojovny) . . . . .	195
2.12	Čerpadla . . . . .	197
2.13	Ochrana potrubí a čerpadel před hydraulickými rázy . . . . .	207
2.14	Hydroforové stanice . . . . .	210
	Dimenzování tlakové nádrže . . . . .	213
	Automatická evakuační zařízení . . . . .	215
	Poruchy na automatické vodárně (hydroforu) a jejich odstraňování . . . . .	216
2.15	Koroze vodárenských zařízení . . . . .	220
	Ochrana vodárenského potrubí a objektů před korozí . . . . .	221
	Literatura . . . . .	231
3.	Jakost a úprava vody . . . . .	232
3.1	Fyzikální, chemické, biologické a bakteriologické vlastnosti vody (podklady pro návrh upravování vody) . . . . .	232
	Fyzikální vlastnosti vody . . . . .	233
	Chemické vlastnosti vody . . . . .	236
	Biologické a bakteriologické vlastnosti vody . . . . .	242
	Rozbor vody určené pro zásobování obyvatelstva . . . . .	244
3.2	Požadavky na jakost vody používané k jiným účelům než k zásobování obyvatelstva . . . . .	248
	Voda pro průmyslovou výrobu . . . . .	248
	Voda pro zemědělské výrobní podniky . . . . .	249
	Veřejná koupaliště . . . . .	249
3.3	Volba technologického způsobu upravování vody pro zásobování obyvatelstva . . . . .	250
3.4	Předčišťování vody pro vodárenské účely . . . . .	251
3.5	Čiření vody . . . . .	252
	Chemická úprava vody a čířící chemikálie . . . . .	252

	Základní pojmy chemismu při čiření vody v kyselé a v alkalické oblasti . . . . .	252
	Perikinetická fáze koagulace — rychlé míšení . . . . .	257
	Ortokinetická fáze koagulace — pomalé míšení . . . . .	260
3.6	Dávkování chemikálií . . . . .	264
	Suché dávkování chemikálií . . . . .	265
	Mokrý dávkování chemikálií . . . . .	267
	Dávkování plynů . . . . .	268
3.7	Regulace dávek chemikálií . . . . .	268
3.8	Rozvod chemikálií a způsob dávkování . . . . .	269
3.9	Sedimentace . . . . .	270
	Usazovací nádrže na zrnitý kal . . . . .	272
	Usazovací nádrže na vločkovitý kal . . . . .	279
3.10	Úprava vody vločkovým mrakem . . . . .	280
	Podmínky vznášení vločkového mraku . . . . .	281
	Čiřiče používané v kyselé a alkalické oblasti . . . . .	284
3.11	Filtrace . . . . .	295
	Pomalé (anglické) filtry . . . . .	296
	Rychlé filtry . . . . .	299
	Koagulační filtry . . . . .	315
	Dvouvrstvé filtry . . . . .	317
	Vybavení otevřených filtrů . . . . .	318
	Uzavřené tlakové filtry . . . . .	319
	Vybavení tlakových filtrů . . . . .	320
	Křemelinové filtry . . . . .	321
	Mikrofiltry (mikrosíta) . . . . .	322
	Matematická formulace procesu filtrace . . . . .	326
3.12	Odkyselování vody . . . . .	330
	Mechanické odkyselování . . . . .	330
	Chemické odkyselování . . . . .	334
	Kombinované postupy odkyselování . . . . .	339
3.13	Odželezování a odmanganování vody . . . . .	339
	Aerace . . . . .	342
	Chemické způsoby . . . . .	348
	Dekarbonizace . . . . .	348
	Katexování . . . . .	348
	Navrhování upravovacích postupů pro podzemní vody . . . . .	349
3.14	Hygienické zabezpečování vody (dezinfekce vody) . . . . .	350
	Použití chlóru a jeho sloučenin . . . . .	351
	Další dezinfekční prostředky . . . . .	361
	Využití oligodynamických vlastností některých látek . . . . .	361
	Aktinizace vody . . . . .	364
3.15	Ozonizace vody . . . . .	366
3.16	Fluoridace vody . . . . .	367
3.17	Odplynování vody . . . . .	370
3.18	Zlepšování fyzikálních vlastností pitné vody . . . . .	372
3.19	Malé úpravny vody . . . . .	374
3.20	Pohotovostní úpravna vody . . . . .	380
3.21	Kalové hospodářství . . . . .	380
3.22	Změkčování vody . . . . .	385
	Rekarbonizace vody . . . . .	392
	Literatura . . . . .	392

4.	Projektování, výstavba a údržba zařízení pro zásobování vodou . . . . .	394
4.1	Pokyny pro projektování vodovodních sítí . . . . .	394
4.2	Výstavba vodovodních řadů a sítí . . . . .	400
	Zemní práce . . . . .	400
	Montáž potrubí . . . . .	406
	Ukládání vodovodních řadů (přiváděčů) ze železového betonu. . . . .	408
4.3	Kolektory . . . . .	409
4.4	Tlakové zkoušky vodovodního potrubí. . . . .	411
	Hlavní zásady pro tlakové zkoušky . . . . .	411
4.5	Projektování a výstavba úpraven vody . . . . .	413
4.6	Údržba a obsluha vodárenských zařízení . . . . .	424
4.7	Zařízení k vyhledávání potrubí v zemi. . . . .	429
4.8	Čištění vodovodního potrubí . . . . .	430
4.9	Provozní řád vodovodu . . . . .	435
5.	Ekonomika provozu vodárenských zařízení . . . . .	437
5.1	Hospodaření vodou z veřejných vodovodů . . . . .	437
5.2	Řízení plánem a ekonomickými nástroji . . . . .	438
	Hmotná zainteresovanost . . . . .	439
	Investiční výstavba . . . . .	441
	Cena vody z veřejných vodovodů a dodavatelsko-odběratelské vztahy	441
	Vnitropodnikové plánování . . . . .	441
	Národohospodářská evidence. . . . .	443
5.3	Orientační ukazatele ve vodárenství . . . . .	444
5.4	Normalizace a typizace ve vodárenství. . . . .	447
	Celostátní závazné typové podklady z vodárenství. . . . .	450
	Státní a oborové normy z vodárenství (a normy souvisící) . . . . .	451
6.	Praktické podklady . . . . .	453
6.1	Vysvětlení některých pojmů používaných ve vodárenství . . . . .	453
6.2	Příklad výpočtu čiřicí nádrže . . . . .	473
6.3	Příklad rozboru povrchové vody pro návrh technologie úpravy . . . . .	485
6.4	Chemikálie používané ve vodárenství . . . . .	486
	Rejstřík jmenný . . . . .	492
	Rejstřík věcný . . . . .	494