

Obsah

	SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ A OZNAČENÍ	11
	PŘEDMLUVA	17
1	ÚVOD (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	19
1.1	Historické poznámky	19
	Literatura	20
2	OPATŘOVÁNÍ VODY (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	21
2.1	Jímací zdroje vody	21
2.2	Vodojemy	22
2.3	Trubní sítě veřejných vodovodů	24
	Literatura	26
3	VODA – VLASTNOSTI, ÚPRAVA (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	27
3.1	Rozdělení vody	27
3.1.1	Přírodní vody	27
3.1.1.1	Srážkové vody (atmosférické)	27
3.1.1.2	Podzemní vody	28
3.1.1.3	Povrchové vody	30
3.1.1.4	Pitná voda	32
3.1.1.5	Užitková a provozní voda	33
3.1.1.6	Odpadní vody	33
	Literatura	34
4	POTŘEBA VODY (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	35
4.1	Výpočet potřeby vody	35
4.1.1	Potřeba vody pro bytový fond	36
4.1.2	Potřeba vody pro občanskou a technickou vybavenost	36
4.1.3	Potřeba vody pro živočišnou výrobu v zemědělství	37
4.1.4	Potřeba vody pro pracující v průmyslových závodech	37
4.1.5	Nerovnoměrnost potřeby vody	37
4.1.6	Potřeba vody pro vnitřní vodovody	39
	Literatura	40
5	ZÁSOBOVÁNÍ OBJEKTŮ VODOU – PŘIPOJENÍ VNITŘNÍHO VODOVODU NA VODNÍ ZDROJE (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	41
5.1	Připojení objektů na místní (lokální) zdroj	41
5.1.1	Zásobování vnitřního vodovodu ze dvou různých zdrojů (místního a veřejného)	43
5.2	Napojení vnitřního vodovodu na veřejný vodovod	47
5.2.1	Materiál potrubí vodovodní přípojky	52
5.2.2	Vedení a uložení vodovodní přípojky	52

5.3	Vodoměry	52
5.3.1	Druhy vodoměrů	53
5.3.2	Vodoměrové sestavy	58
5.4	Stavební úpravy přístupů vodovodních přípojek nosnými zdmi	63
	Literatura	64
6	DOMOVNÍ STUDNY (Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.)	66
6.1	Výpočet vydatnosti studny	67
6.1.1	Studna s volnou hladinou — úplná	67
6.1.2	Studna s napjatou hladinou — úplná	68
6.2	Rozdělení studní podle účelu	69
6.3	Umístění studny	70
6.4	Konstrukce domovních studní	70
6.4.1	Trubková studna	70
6.4.2	Trubní studna	70
6.4.3	Šachtová studna	72
6.5	Bezpečnost práce při stavbě a opravách šachtových studní	74
6.6	Požární studny	75
6.7	Rekonstrukce šachtových studní	75
	Literatura	77
7	POTRUBÍ A ARMATURY VNITŘNÍCH VODOVODŮ (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	78
7.1	Normalizace potrubí	78
7.2	Obecné požadavky na vodovodní potrubí	80
7.3	Hmoty a druhy vodovodního potrubí	80
7.3.1	Litínové tlakové trouby a tvarovky. Spojování	80
7.3.1.1	Hrdlové spoje litinového tlakového potrubí	82
7.3.1.2	Přírubové spoje litinového tlakového potrubí	86
7.3.2	Ocelové vodovodní potrubí tlakové. Spojování	87
7.3.2.1	Závity ocelových trubek	90
7.3.2.2	Spoje ocelového tlakového vodovodního potrubí	90
7.3.3	Vodovodní potrubí z plastů	92
7.3.3.1	Potrubí z polyvinylchloridu (PVC). Spojování	93
7.3.3.2	Potrubí z polyolefinů. Spojování	100
7.3.4	Měděné potrubí. Spojování	106
7.3.4.1	Spojování měděných trubek	106
7.3.5	Mosazné potrubí. Spojování	107
7.3.6	Olověné potrubí. Spojování	107
7.3.6.1	Spojování olověných tlakových trubek	108
7.3.7	Skleněné potrubí. Spojování	108
7.3.8	Azbestocementové potrubí. Spojování	110
7.4	Koroze vodovodního potrubí a jeho ochrana	111
7.4.1	Korozní vlivy působící na potrubí	111
7.4.2	Ochrana kovového vodovodního potrubí proti korozi	113
7.5	Ochrana potrubí proti důsledkům změn teploty	114
7.5.1	Kompenzátory	115
7.6	Armatury vnitřních vodovodů	117
7.6.1	Rozdělení armatur — hlediska	117
7.6.2	Zdravotně technické výtokové armatury	118

7.6.3	Průtokové uzávěry	123
7.6.4	Pojistné armatury proti přetlaku nebo podtlaku	126
	Literatura	129
8	PŘÍPRAVA TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY V BUDOVÁCH (Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.)	132
8.1	Teplota TUV a SV	132
8.2	Směšování TUV a SV	132
8.2.1	Tepelná kapacita (K), měrná tepelná kapacita směsi (c), směšovací pravidlo	133
8.2.2	Konstrukční principy směšování	134
8.3	Jakost TUV	134
8.3.1	Zařízení úpravy TUV	135
8.4	Potřeba TUV	137
8.4.1	Stavby pro bydlení	137
8.4.2	Stavby pro dočasné ubytování	140
8.4.3	Stavby pro zdravotnictví a sociální péči	141
8.4.4	Stavby pro školství	142
8.4.5	Stavby pro kulturu, služby, obchod a veřejné stravování	142
8.4.6	Stavby pro tělesnou výchovu	143
8.4.7	Stavby pro průmysl	144
8.4.8	Stavby pro zemědělství	144
8.5	Spotřeba TUV	145
8.5.1	Nerovnoměrnost spotřeby (odběru) TUV	145
8.5.2	Charakter denního odběru TUV	146
8.6	Způsoby ohřívání vody	146
8.7	Místní (lokální) ohřívání vody	148
8.7.1	Místní ohřev vody tuhými palivy	148
8.7.2	Místní ohřev vody plynými palivy	150
8.7.3	Místní ohřívání vody elektřinou	154
8.8	Ústřední ohřívání vody	158
8.8.1	Akumulační ohřívání	159
8.8.2	Průtočné ohřívání	164
8.8.3	Směšené ohřívání	166
8.8.4	Výzbroj a zabezpečovací zařízení ohříváků vody	166
8.9	Soustavy rozvodů TUV v objektech	167
8.10	Dilatace rozvodů TUV	167
8.11	Tepelná izolace rozvodů TUV a C	170
8.12	Ohřívání vody sluneční energií	173
8.12.1	Jímání tepelné energie	175
8.12.2	Základní solární systémy pro ohřívání vody	178
	Literatura	179
9	POŽÁRNÍ VODOVOD (Ing. Tibor Nevan)	182
9.1	Voda v požární ochraně	182
9.2	Požární vodovod	182
9.3	Hašení požáru vodou	183
9.4	Stálá požární zařízení	185
9.4.1	Hydrantová zařízení. Nástěnné hydranty	185
9.4.2	Umístění nástěnných hydrantů	187
9.4.3	Požární proudnice	189
9.4.4	Požární hadice	189

9.4.5	Hadicové a savicové spojky	191
9.5	Vnitřní požární rozvod	191
9.5.1	Zavodněný požární rozvod	192
9.5.2	Nezavodněný požární rozvod	193
9.6	Samočinná sprchová hasicí zařízení	195
9.6.1	Základní pojmy	195
9.6.2	Celkové řešení sprchových zařízení	196
9.6.3	Části sprchových zařízení	196
9.6.4	Použití skrápěcích hlavíc	201
9.6.5	Rozmístění skrápěcích hlavíc na potrubí	203
9.6.6	Vodní zdroje	205
9.6.7	Hydrantová zařízení ve vysokých budovách	206
9.7	Požární proudy a hydraulika proudnic	209
9.7.1	Plný volný požární proud	209
9.7.2	Charakteristiky proudu	209
9.7.3	Skutečný požární přímý proud	211
	Literatura	212
10	OBECNÉ POŽADAVKY NA VNITŘNÍ VODOVOD (Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.)	213
10.1	Dodání požadovaného množství vody	213
10.2	Dostatečný přetlak	213
10.3	Zdravotní nezávadnost	213
10.4	Těsnost potrubí a výtoků	214
10.5	Ochrana před zamrznutím	214
10.6	Ochrana pitné vody před oteplením	214
10.7	Vypouštění vodovodů	215
10.8	Maximální životnost vnitřního vodovodu	215
10.9	Snadná montáž, údržba a výměna potrubí	216
10.10	Estetický návrh a provedení vnitřního vodovodu	216
10.11	Minimální hlučnost	218
10.11.1	Základní akustické pojmy	218
10.11.2	Zdroje hluku ve vnitřním vodovodu	219
10.11.3	Šíření hluku ve vnitřním vodovodu	222
10.11.4	Měření hlučnosti výtokových armatur	226
	Literatura	226
11	ROZVOD VNITŘNÍHO VODOVODU (Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.)	227
11.1	Volba základního systému	227
11.1.1	Větvený rozvod SV a TUV	227
11.1.2	Okruhový rozvod SV	230
11.2	Základní části rozvodu vnitřního vodovodu	230
11.2.1	Ležaté potrubí	230
11.2.2	Stoupací potrubí	231
11.2.3	Připojovací potrubí	233
11.3	Upevnění ležatého, stoupacího a připojovacího potrubí	237
	Literatura	239
12	HYDRAULIKA POTRUBÍ A ARMATUR (Ing. Tibor Nevan)	240
12.1	Proudění kapalin. Všeobecně	240
12.2	Rovnice kontinuity	241

12.3	Rovnice proudění ideální kapaliny	241
12.4	Ustálené proudění ideální kapaliny	242
12.5	Neustálené proudění ideální kapaliny	242
12.6	Viskozita	243
12.7	Proudění skutečných kapalin	244
12.8	Ztrátová energie kapaliny	244
12.9	Ztrátová měrná energie při proudění potrubím	245
12.9.1	Ztrátová měrná energie třením	246
12.9.2	Součinitele ztrát třením	247
12.9.3	Výpočet ztrát třením	248
12.9.4	Ztrátová měrná energie místní	251
12.10	Zákony mechanické podobnosti v hydromechanice	252
12.10.1	Modelové pokusnictví	252
12.10.2	Zákony mechanické podobnosti	252
12.10.3	Kritéria podobnosti v hydromechanice (hydraulice)	253
12.11	Dynamické účinky proudu kapaliny	255
12.12	Hydraulický ráz	257
12.12.1	Výpočet hydraulického rázu v potrubí	258
12.12.2	Časový průběh hydraulického rázu	259
	Literatura	261
13	VÝPOČET VNITŘNÍCH VODOVODŮ (Ing. Tibor Nevan)	263
13.1	Základní pojmy	263
13.2	Metody výpočtu vnitřních vodovodů	263
13.3	Výpočet vnitřních vodovodů podle ČSN 73 6655	265
13.3.1	Zásady výpočtu	265
13.3.2	Výpočtový průtok	265
13.3.3	Návrh světlosti vodovodního potrubí	266
13.3.4	Hydraulické posouzení návrhu	267
13.3.5	Výpočet ztrátových tlaků v potrubí s ohledem na odběr vody pro hašení	270
13.3.6	Rozvod teplé užitkové vody podle ČSN 73 6655	271
13.3.7	Postup výpočtu vnitřního vodovodu	272
13.4	Výpočet cirkulačního potrubí	275
13.4.1	Cirkulační soustavy	277
13.4.2	Proudění způsobené rozdílem teplot	278
13.4.3	Výpočet ztrátového tepla potrubí	279
13.4.4	Postup výpočtu cirkulačního potrubí pro samotížnou soustavu	280
13.4.5	Postup výpočtu cirkulačního potrubí pro soustavu s oběhovým čerpadlem	283
	Literatura	288
14	VODOVOD VE VYSOKÝCH BUDOVÁCH (Ing. Tibor Nevan)	289
14.1	Definice a třídění vysokých budov	289
14.2	Vodovody ve vysokých budovách	289
14.3	Soustavy zásobování vysokých budov vodou	290
14.4	Charakteristika soustav	291
14.5	Umístění nádrží, čerpadel a čerpacích stanic	292
14.5.1	Otevřené nádrže	292
14.5.2	Uzavřené tlakové nádrže a čerpadla	294
14.6	Tlaková pásma	297
14.7	Dimenzování nádrží pro otevřenou a uzavřenou soustavu	297
14.8	Výpočet užitého a celkového objemu nádrže	299

14.8.1	Zařízení na doplňování vzduchu do tlakové nádrže	302
14.9	Čerpací stanice ve vysokých budovách	302
14.10	Vnitřní vodovodní rozvod ve vysokých budovách	303
14.11	Otevřené a uzavřené nádrže	304
14.12	Čerpadla	305
14.12.1	Hydrodynamická čerpadla	306
14.12.2	Pracovní princip odstředivých čerpadel	307
14.12.3	Základní rovnice odstředivých čerpadel	309
14.12.4	Měrná energie čerpadla	311
14.12.5	Podobnost hydrodynamických čerpadel	312
14.12.6	Součinitel rychloběžnosti	313
14.12.7	Hodnocení a vlastnosti odstředivých čerpadel	314
14.12.8	Měrná energie čerpacího zařízení	315
14.12.9	Sací schopnost čerpadla	316
14.12.10	Charakteristiky čerpadla	317
14.12.11	Provozní poměry čerpadel a potrubí	318
14.12.12	Řízení výkonu hydrodynamických čerpadel	319
14.13	Měrná energie čerpadla u otevřené soustavy – příklad	320
14.14	Měrná energie čerpadla u uzavřené soustavy – příklad	321
	Literatura	321
15	PROJEKTOVÁNÍ VNITŘNÍCH VODOVODŮ (Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.)	323
15.1	Návrh vnitřního vodovodu	323
15.2	Projektová dokumentace stavby	324
15.3	Postup prací při projektování VV	325
15.3.1	Prostudování architektonicko-stavebních podkladů	326
15.3.2	Ověření podkladů pro připojení objektu na rozvodné vodovodní potrubí	326
15.3.3	Upřesnění systému přípravy TUV	326
15.3.4	Upřesnění protipožárního zabezpečení objektu	326
15.3.5	Vyznačení výtoků a míst napojení na SV a TUV	326
15.3.6	Umístění stoupacího potrubí	326
15.3.7	Návrh ležatého rozvodu	327
15.3.8	Koordinace projektu VV	327
15.3.9	Definitivní zpracování projektu VV	327
15.3.10	Technická zpráva, výpis materiálu, rozpočet	327
	Literatura	327
16	TLAKOVÉ ZKOUŠKY, PROVOZ A ÚDRŽBA VNITŘNÍHO VODOVODU (Doc. Ing. Vladimír Musil, CSc.)	328
16.1	Tlakové zkoušky vnitřního vodovodu	328
16.2	Předání vnitřního vodovodu do užívání	330
16.3	Provoz a údržba vnitřního vodovodu	330
	Literatura	331