



1 Potrubí



1.1 Materiál potrubí a spojovací technika	11
1.1.1 Ocelové potrubí a spojování	11
1.1.2 Měděné potrubí a spojování	20
1.1.3 Plastové trubky a spojování	24
1.1.4 Vícevrstvé trubky a jejich spojování ..	28
1.2 Koroze	29
1.2.1 Druhy koroze	29
1.2.2 Projevy koroze	31
1.2.3 Korozní chování důležitých materiálů ..	32
1.2.4 Předpoklady tvorby koroze	33
1.2.5 Ochrana proti korozi	33
1.3 Protipožární ochrana	36
1.3.1 Třídy stavebních materiálů	36
1.3.2 Požární úseky	36
1.3.3 Třídy odolnosti proti vznícení	36
1.3.4 Zábrany proti šíření požáru	37
1.4 Bezpečnost práce	39
1.4.1 Značky ochrany a bezpečnosti práce ..	39
1.4.2 Opatření k bezpečnosti práce	40
1.4.3 Úkoly bezpečnosti práce v provozu ..	41
1.5 Protihluková ochrana	42
1.5.1 Vznik hluku	42
1.5.2 Šíření hluku	43
1.5.3 Zdroje hluku u hygienických zařízení ..	44
1.5.4 Protihluková opatření	44
1.6 Montáž potrubí	47
1.6.1 Rozpojování trubek	47
1.6.2 Ohýbání trubek	47
1.6.3 Upevňování trubek	48
1.6.4 Průchody potrubí zdmi a stropy	50
1.7 Výkresy potrubí	52
1.7.1 Půdorysy a řezy	52
1.7.2 Izometrie	52
1.7.3 Prefabrikace potrubí	53
1.8 Geometrie potrubí	55
1.8.1 Rozměry trubek	55
1.8.2 Průřez trubek	55

1.8.3 Zmenšování průřezu trubek	55
1.8.4 Rozvinutá délka trubek	56
1.8.5 Rozvinutá plocha pláště trubek	56
1.8.6 Objem trubek	57
1.8.7 Hmotnost trubek	57
1.8.8 Změna délek a objemu	57
1.9 Projekty potrubí	59
1.9.1 Příklad projektu: rozvod ve sklepě	59
1.9.2 Účel projektu	61

2 Rozvody pitné vody



2.1 Pitná voda	63
2.1.1 Koloběh vody	63
2.1.2 Fyzikální a chemické vlastnosti	64
2.1.3 Zdroje pitné vody a její rozvod	68
2.1.4 Požadavky na pitnou vodu	72
2.2 Zásobování objektů pitnou vodou	72
2.2.1 Vnitřní vodovod	72
2.2.2 Provádění vnitřního vodovodu	74
2.2.3 Opatření proti zpětnému toku vody v potrubí	75
2.2.4 Zabezpečovací armatury	79
2.2.5 Uvedení zařízení pitné vody do provozu	82
2.3 Úprava pitné vody	84
2.3.1 Přítomnost vápníku a kyseliny uhličitě v pitné vodě	84
2.3.2 Stabilizace tvrdosti	85
2.3.2 Změkčování	86
2.3.3 Odsolování	87
2.4 Čerpadla pro zásobování vodou	89
2.4.1 Druhy čerpadel	89
2.4.2 Čerpadla v provozu	92
2.4.3 Zásobování vodou z vlastních zdrojů ..	92
2.4.4 Automatické tlakové stanice	94
2.4.5 Protipožární zařízení	96
2.5 Znázorňování vnitřního vodovodu	98
2.5.1 Dílčí výkresy	98
2.5.2 Schéma vodorovných rozvodů a stoupacích potrubí	100

2.6 Výpočet zařízení pro vnitřní vodovody	102
2.6.1 Tlak v kapalinách	102
2.6.2 Základní charakteristiky a pojmy při proudění vody v potrubí	104
2.6.3 Tlaková ztráta ve vnitřních vodovodech	105
2.6.4 Navrhování čerpadel	106
2.7 Projekty vnitřního vodovodu	108
2.7.1 Příklad projektu: vodoměrná souprava s rozvodem	108
2.7.2 Účel projektu	109

3 Ohřev pitné vody



3.1 Zařízení pro ohřev pitné vody	111
3.1.1 Požadavky na zařízení pro ohřev pitné vody	111
3.1.2 Paliva a energie pro ohřev vody	112
3.1.3 Způsoby ohřevu	112
3.2 Konstrukční typy ohřivačů vody	113
3.2.1 Zásobníkové ohřivače vody	113
3.2.2 Průtokové ohřivače vody	113
3.2.3 Otevřené ohřivače vody	114
3.2.4 Uzavřené ohřivače vody	114
3.2.5 Přímo vyhřívané ohřivače vody	114
3.2.6 Nepřímo vyhřívané ohřivače vody	114
3.3 Elektrické ohřivače pitné vody	115
3.3.1 Otevřené (beztlaké) elektrické zásobníkové ohřivače vody	115
3.3.2 Uzavřené (tlakové) elektrické zásobníkové ohřivače vody	115
3.3.3 Výpustné elektrické zásobníkové ohřivače vody	116
3.3.4 Elektrické průtokové ohřivače vody	117
3.3.5 Přístroje na přípravu vroucí vody	117
3.4 Napojování ohřivačů pitné vody	117
3.4.1 Přívod studené vody do uzavřených (tlakových) ohřivačů vody	117
3.4.2 Přívod studené vody do otevřených (beztlakých) ohřivačů vody	118
3.5 Ohřev pitné vody ekologickou energií	119
3.5.1 Solární zařízení	119
3.5.2 Tepelná čerpadla	121
3.6 Ústřední ohřev pitné vody	123
3.6.1 Rozvod teplé vody	123
3.6.2 Rozvod teplé vody	123

3.6.3 Cirkulační potrubí	124
3.6.4 Elektrický dohřev vody v rozvodu	124
3.6.5 Tepelná izolace	124
3.6.6 Opatření k úspoře energie	125
3.7 Znázornění zařízení pro teplou vodu	127
3.7.1 Potřeba teplé vody	127
3.7.2 Schematické výkresy	127
3.7.3 Podrobné výkresy	128
3.7.4 Ochranná pásma ve smyslu ČSN 33 2135	129
3.8 Výpočty zařízení pro ohřev pitné vody	130
3.8.1 Teplota	130
3.8.2 Množství tepla	131
3.8.3 Teplota smíšené vody	131
3.8.4 Elektrická energie a výkon	132
3.8.5 Účinnost	132
3.8.6 Energetické náklady na ohřev pitné vody	133
3.8.7 Změna objemu vody	134
3.9 Návrhy ohřevu pitné vody	135
3.9.1 Příklad návrhu: solární zařízení	135
3.9.2 Úkoly návrhu	137

4 Kanalizace



4.1 Odvádění odpadních vod	139
4.1.1 Veřejná kanalizace	139
4.1.2 Soukromé čištění odpadních vod	141
4.1.3 Zákonné normy likvidace odpadních vod	141
4.2 Vnitřní kanalizace	142
4.2.1 Úseky potrubí	142
4.2.2 Potrubní materiály a technika spojování	142
4.2.3 Vedení potrubí vnitřní kanalizace	149
4.2.4 Upevňování potrubí vnitřní kanalizace	156
4.2.5 Odvodnění zařízení předmetů a podlah	157
4.3 Předčištění odpadních vod	159
4.3.1 Lapače písku a kalu	159
4.3.2 Lapáky tuku	160
4.3.3 Odlučovače lehkých kapalin	160
4.3.4 Lapáky škrobu	161
4.3.5 Neutralizační zařízení	162
4.4 Ochrana proti zpětnému vzdutí vody	162
4.4.1 Čerpací stanice odpadních vod	163
4.4.2 Zpětné armatury	164

4.5 Kreslení vnitřní kanalizace	166
4.5.1 Značky pro kreslení vnitřní kanalizace ..	166
4.5.2 Druhy výkresů	168
4.6. Výpočty vnitřní kanalizace	170
4.6.1 Sklon potrubí	170
4.6.2 Průtok odpadních vod a světlost potrubí .	171
4.6.3 Délkové změny potrubí vnitřní kanalizace v důsledku změny teplot ...	174
4.7 Návrhy vnitřní kanalizace	176
4.7.1 Příklad návrhu: rodinný domek	176
4.7.2 Úkoly návrhu	177

5 Odvádění dešťové vody



5.1 Zásady	179
5.1.1 Fyzikální procesy	179
5.1.2 Chemické procesy	180
5.1.3 Chování odtékající vody	180
5.2 Odvodňování střechy	181
5.2.1 Druhy střech	181
5.2.2 Označení součástí střechy	182
5.2.3 Materiál k odvodu srážkových vod ..	182
5.2.4 Okapové žlaby	185
5.2.5 Dešťové svody – Odpadní potrubí	189
5.2.6 Podtlakové odvodnění střech	189
5.2.7 Využití srážkových vod	190
5.2.8 Vazby	192
5.3 Bezpečnost práce	195
5.3.1 Předpisy k bezpečnosti práce na střechách	195
5.3.2 Předpisy k bezpečnosti práce ve výkopech	196
5.4 Znázornění součástí konstrukce pro odvodňování střech	197
5.4.1 Tvarovky s hranatým průřezem	197
5.4.2 Tvarovky s kruhovým průřezem	199
5.4.3 Tvarovky okapových žlabů	206
5.5 Výpočty pro odvádění srážkových vod	211
5.5.1 Výpočet hmotnosti plechu	211
5.5.2 Dimenzování dešťových odpadních potrubí a střešních žlabů	212
5.5.3 Sklony pro odvod srážkových vod	213
5.5.4 Změny délek v důsledku změn teploty	214
5.6 Projekty k odvádění srážkových vod .	216
5.6.1 Příklad projektu: přístavba arkýře	215
5.6.2 Úkoly projektu	217

6 Hygienické zařízení



6.1 Materiál zdravotně technických zařizovacích předmětů	219
6.1.1 Keramické materiály	220
6.1.2 Kovové materiály	221
6.1.3 Plasty	222
6.2 Zdravotně technické armatury	223
6.2.1 Uzavírací armatury	225
6.2.2 Výtokové armatury	226
6.2.3 Odpadní armatury, nárdžkové splachovače	232
6.3 Zdravotně technické zařizovací předměty	235
6.3.1 Sestava umyvadla a umývatka	235
6.3.2 Sestava bidetu	238
6.3.3 Sestavy záchodových mís	240
6.3.4 Pisoáry	243
6.3.5 Vanové sestavy	245
6.3.6 Sprchové sestavy	248
6.3.7 Dřezové sestavy	251
6.3.8 Výlevkové sestavy	254
6.4 Podklady k návrhu hygienických místností	255
6.4.1 Vybavení hygienických místností	255
6.4.2 Plochy zařizovacích předmětů, boční odstupy a provozní plochy	256
6.4.3 Podklady k návrhu koupelen a místností WC	257
6.4.4 Podklady k návrhu kuchyní	258
6.4.5 Předstěnové instalace	263
6.4.6 Větrání hygienických místností situovaných uvnitř objektu	268
6.5 Montážní plány	270
6.5.1 Montážní plán WC pro hosty	270
6.5.2 Montážní plán koupelny	271
6.5.3 Montážní plán koupelny se sprchou ..	272
6.5.4 Montážní plán kuchyňského dřezu a myčky nádobí	273
6.6 Instalace v souladu s obklady	274
6.6.1 Instalace místností WC v souladu s obklady	275
6.7 Výrobní dokumentace hygienického zařízení	275
6.7.1 Příklad výrobní dokumentace: přízemní byt s kuchyní a koupelnou ..	276
6.7.2 Úkoly návrhu	277

7 Instalace plynu a odvodu spalin



7.1. Plyn jako palivo	279
7.1.1 Druhy plynu a jejich rozdělení	279
7.1.2 Výroba a těžba plynu	280
7.1.3 Veřejné zásobování plynem	282
7.1.4 Složení a vlastnosti plynů	284
7.1.5 Proces spalování	286
7.1.6 Produkty hoření	288
7.2 Zásobování objektů zemním plynem ..	289
7.2.1 Odběrní plynové zařízení	289
7.2.2 Zkoušení a uvádění plynovodů do provozu	292
7.2.3 Uvádění plynovodů do provozu	293
7.2.4 Provoz a údržba	294
7.2.5 Chování při zápachu plynu	295
7.3 Plynové tvarovky a armatury	296
7.3.1 Uzavírací armatury	296
7.3.2 Regulátory tlaku plynu	296
7.3.3 Manostaty tlaku plynu s indikací stavu	297
7.3.4 Plynový filtr	297
7.3.5 Protipožární armatury	298
7.4 Plynoměry	299
7.4.1 Druhy konstrukcí	299
7.4.2 Funkce plynoměrů	299
7.4.3 Instalace plynoměrů	299
7.5 Plynové spotřebiče	301
7.5.1 Rozdělení spotřebičů	301
7.5.2 Plynové hořáky	302
7.5.3 Instalace plynových spotřebičů	305
7.5.4 Připojování plynových spotřebičů	311
7.5.5 Instalace a funkce plynových spotřebičů	312
7.5.6 Ovládací, zabezpečovací a zapalovací zařízení	326
7.5.7 Seřizování plynových spotřebičů	329
7.5.8 Uvádění plynových spotřebičů a instalací do provozu	330
7.5.9 Údržba plynových zařízení	332
7.6 Zásobování objektů zkapalněným plynem	334
7.6.1 Zkapalněný plyn jako palivo	334
7.6.2 Pravidla pro práce se zařízeními na zkapalněné plyny	335
7.6.3 Zařízení pro zkapalněný plyn	336
7.6.4 Zprovožňování plynového zařízení na zkapalněný plyn	341
7.7 Zařízení k odvodu spalin	342
7.7.1 Přerušovač tahu	342

7.7.2 Spalinové klapky	343
7.7.3 Komínová pouzdra, vložky	344
7.7.4 Komíny	346
7.7.5 Funkční zkoušky zařízení k odvodu spalin	353
7.7.6 Zatížení životního prostředí spalinami	354
7.8 Projekty plynových zařízení	359
7.8.1 Zpracování projektu a čtení výkresů	359
7.8.2 Zpracování soupisu prací a dodávek	361
7.9 Výpočty při projektování plynových zařízení	365
7.9.1 Stavové rovnice plynu	365
7.9.2 Spotřeba plynu k ohřevu látek	368
7.9.3 Výkon, příkon spotřebičů a účinnost	369
7.9.4 Příkon a účinnost	371
7.9.5 Zjišťování nákladů na spotřebu plynu	372
7.9.6 Propojení prostorů pro zajištění přívodu větracího a spalovacího vzduchu	373
7.9.7 Ztráty spalinami a účinnost spalování	376
7.9.8 Objem spalin a potrubí odvodu spalin	377
7.9.9 Průřezy komínů	378
7.10 Úkoly projektů plynových zařízení	380
7.10.1 Příklad projektu – podlažní byt	380
7.10.2 Úkoly projektu	383

8 Elektrotechnika



8.1 Základní pojmy	385
8.1.1 Elektrický obvod	385
8.1.2 Druhy proudu	386
8.1.3 Zdroje proudu	388
8.2 Elektrické konstrukční součásti	390
8.2.1 Transformátor	390
8.2.2 Usměrňovače	391
8.2.3 Magnetický ventil	391
8.2.4 Topné odpory	392
8.2.5 Kondenzátory	392
8.2.6 Motory na střídavý proud	393
8.2.7 Motory na trojfázový proud	394
8.3 Funkční zkoušky	396
8.3.1 Měření napětí, proudu a odporu	396
8.3.2 Postup prací při odstraňování funkčních poruch	397
8.4 Bezpečnost provozu a práce	398
8.4.1 Ochrana proti nebezpečnému dotyku	398
8.4.2 Ochranná opatření proti nebezpečným dotykům neživých částí	399

8.4.3	Ochranná opatření proti přetížení a zkratu	399
8.4.4	Přípoje elektrických přístrojů a strojů	400
8.4.5	Zemnění, ochranné oblasti, druhy ochran	401
8.5	Znázornění a zprovožňování sociálních zařízení připojených na síť	402
8.5.1	Symbyoly	402
8.5.2	Schémata zapojení	403
8.5.3	Přepínání hvězda – trojúhelník	404
8.5.4	Provozní údaje a návody k použití	404
8.6	Výpočty sociálních zařízení připojených na síť	406
8.6.1	Ohmův zákon	406
8.6.2	Elektrický výkon	407
8.6.3	Příkon a jistiění	408
8.6.4	Elektrická práce a energie	408
8.6.5	Doba ohřevu a průtok vody v elektrických ohříváčích vody	408

9 Ovládací a regulační technika



9.1	Konstrukce a činnost ovládání	411
9.2	Druhy ovládání	413
9.2.1	Mechanické ovládání	413
9.2.2	Hydraulické ovládání	414
9.2.3	Pneumatické ovládání	416
9.2.4	Elektrické ovládání	417
9.2.5	Elektronické ovládání	419
9.2.6	Analogové ovládání	419
9.2.7	Binární (digitální) ovládání	420
9.2.8	Ovládání procesu	420
9.2.9	Kombinovaná ovládání	422
9.2.10	Programované ovládání	424
9.3	Konstrukce a činnost regulace	425
9.4	Druhy regulace	426
9.4.1	Zařízení k regulaci tlaku	426
9.4.2	Zařízení k regulaci teploty	428
9.4.3	Zařízení k regulaci objemu	431
9.4.4	Nespojité regulátory	435
9.4.5	Spojité regulátory	435
9.5	Druhy regulátorů a jejich regulační funkce	437

9.6	Úseky regulace, regulované soustavy	441
9.7	Znázornění ovládání a regulace	443

10 Informační technika



10.1	Počítačový systém	445
10.1.1	Centrální jednotka	445
10.1.2	Vstupní zařízení	448
10.1.3	Výstupní zařízení	449
10.1.4	Operační systémy	451
10.2	Datová komunikace	453
10.2.1	Multimédia	453
10.2.2	Počítačové sítě	453
10.2.3	Služby Online	454
10.2.4	Internet	454
10.3	Uživatelský software	455
10.3.1	Zpracovávání textu	455
10.3.2	Střihání plechů	456
10.3.3	Projekty koupelen	456

11 Realizační dokumentace



11	Instalace zdravotní techniky v rodinném domě	458
11.1	Popis stavby, řez, půdorys	458
11.2	Projekty instalací zdravotní techniky	460
11.2.1	Projekt zařizovacích předmětů a vedení potrubí zdravotně-technických instalací	460
11.2.2	Schéma stoupaček	462
11.3	Podrobné výkresy a montážní plány	462
11.3.1	Kuchyně, koupelna, místnost WC	462
11.3.2	Projektování a znázorňování odvodu odpadních vod a systému využívání dešťové vody	464
11.3.3	Projektování a znázorňování ohřevu pitné vody solárními zařízeními	465
	Rejstřík	468