

# Obsah:

<b>1</b>	<b>Vodárenské soustavy .....</b>	<b>7</b>
1.1	Úvod .....	7
1.2	Co je vodárenská soustava .....	7
1.3	Nejvýznamnější vodárenské soustavy ČR .....	10
1.4	Některé z problémů vodárenských soustav .....	14
1.5	Optimalizace vodárenských soustav .....	15
1.6	Shrnutí a závěr .....	16
<b>2</b>	<b>Ekonomika vodovodů a kanalizací .....</b>	<b>19</b>
2.1	Úvod .....	19
2.2	Ekonomika .....	20
2.2.1	Plánování .....	20
2.2.2	Výnosy .....	21
2.2.3	Náklady .....	22
2.2.4	Kalkulace vodného a stočného .....	22
2.2.5	Praktický pohled na nákladové položky .....	30
2.3	Účetnictví, výkazy a přehledy .....	31
2.3.1	Obecně .....	31
2.3.2	Základní účetní výkazy .....	32
2.4	Závěr .....	33
<b>3</b>	<b>Vyhrazená technická zařízení .....</b>	<b>35</b>
3.1	Úvod .....	35
3.2	Vyhrazená technická zařízení v české legislativě .....	35
3.3	Nařízení vlády ke Směrnicím Evropského parlamentu a Rady evropské uni .....	36
3.4	Obecná povinnost provozovatele zařízení k údržbě, kontrolám a revizím .....	37
3.5	Obsluha vyhrazených technických zařízení .....	38
3.6	Jednotlivá vyhrazená technická zařízení .....	38
3.6.1	Vyhrazená tlaková zařízení .....	38
3.6.2	Vyhrazená zdvihací zařízení .....	40
3.6.3	Vyhrazená elektrická zařízení .....	41
3.6.4	Vyhrazená plynová zařízení .....	42
3.7	Další kategorie souvisejících zařízení .....	43
3.7.1	Průmyslová kovová potrubí .....	43
3.7.2	Nízkotlaké kotelny .....	43
<b>4</b>	<b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....</b>	<b>47</b>
4.1	Úvod .....	47
4.2	Zákoník práce .....	47
4.3	Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci .....	47
4.4	Osobní ochranné pracovní prostředky, mycí, čistící a desinfekční prostředky, ochranné nápoje .....	48
4.5	Podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí .....	48
4.6	Vyhrazená technická zařízení .....	49
4.6.1	Úpravny vody .....	49
4.6.2	Čistírnny odpadních vod .....	49
4.6.3	Stavebně montážní činnost .....	50

<b>5</b>	<b>Provozní evidence a dokumentace .....</b>	<b>53</b>
5.1	Úvod .....	53
5.2	Výbrané údaje z majetkové a provozní evidence .....	53
5.2.1	Výbrané údaje z majetkové evidence .....	54
5.2.1.1	Výběr základních údajů pro majetkovou evidenci vodovodů a kanalizací - rozvodná vodovodní síť .....	54
5.2.1.2	Výběr základních údajů pro majetkovou evidenci vodovodů a kanalizací - čistírna odpadních vod .....	55
5.2.2	Výbrané údaje z provozní evidence .....	56
5.2.2.1	Výběr základních údajů pro provozní evidenci vodovodů a kanalizací - čistírna odpadních vod .....	56
5.2.2.2	Výběr základních údajů pro provozní evidenci vodovodů a kanalizací - úpravna vody .....	57
5.3	Provozní deník .....	58
5.3.1	Úvod – obecně pro vodovody a kanalizace .....	58
5.3.2	Příklady .....	59
5.4	Plán kontrol jakosti vod při výrobě pitné vody .....	62
5.5	Plán kontrol míry znečištění odpadních vod .....	64
5.6	Výkresová dokumentace vodovodu .....	65
5.7	Provozní řád .....	65
5.7.1	Příklady provozního řádu .....	66
5.8	Záznamy o zdrojích .....	70
<b>6</b>	<b>Matematické modelování proudění podzemní vody .....</b>	<b>73</b>
6.1	Úvod – objasnění základních pojmů spjatých s modelováním .....	73
6.2	Přínosy matematického modelování proudění podzemních vod .....	74
6.3	Základní činnosti spjaté s aplikací matematického modelu .....	74
6.4	Příklad z praxe - Simulace proudění podzemní vody jímáné pro úpravnu vody Káraný .....	76
6.4.1	Stručný přehled jímání podzemní vody a cíle prací .....	76
6.4.2	Cíle modelování, základní informace, vstupní data, metodika prací .....	77
6.4.3	Stručný přehled geologických, hydrologických a hydrogeologických poměrů .....	77
6.4.4	Simulace proudění podzemní vody .....	78
6.4.5	Výsledky simulací proudění podzemní vody .....	78
6.4.6	Stanovení původu vody v kvartérních sedimentech .....	81
6.4.7	Utlumení provozu komplexu umělé infiltrace .....	82
6.4.8	Provoz zdrojů břehové infiltrace se zvýšeným obsahem dusičnanů .....	82
6.5	Závěr .....	82
<b>7</b>	<b>Řízení provozu vodovodů .....</b>	<b>85</b>
7.1	Úvod .....	85
7.2	Monitoring .....	85
7.2.1	Monitoring na objektech vodovodní sítě .....	85
7.2.2	Monitoring na objektech úpraven vod (ÚV) .....	87
7.3	Regulace jednotlivých objektů sítě a ÚV .....	90
7.3.1	Automatizované systémy řízení .....	92
7.4	Dispečink .....	92
7.4.1	Dispečerské centrum .....	92
7.4.2	Přenosová datová síť .....	93
<b>8</b>	<b>Měření v úpravkách pitné vody .....</b>	<b>95</b>
8.1	Měření průtoku v úpravkách vody .....	96

8.1.1	Magneticko indukční průtokoměry .....	96
8.1.2	Ultrazvukové průtokoměry .....	97
8.1.3	Zásady pro montáž a provoz průtokoměrů .....	97
8.1.4	Měření průtoku surové vody na přítoku do úpravní vody .....	98
8.1.5	Měření průtoku vody v procesu technologické úpravy vody .....	99
8.1.6	Měření průtoku vápenné vody, vápenného mléka .....	99
8.1.7	Dávkování chemikálií pro úpravu pitné vody .....	99
8.1.8	Měření průtoku vyrobené pitné vody na odtoku z úpravní .....	100
8.1.9	Měření průtoku odpadní vody a kalů .....	100
8.1.10	Ověření přesnosti průtokoměrů, pracovní měřidla stanovená .....	100
8.2	Měření výšky hladiny .....	101
8.2.1	Ultrazvukové hladinoměry .....	101
8.2.2	Mikrovlnné radarové hladinoměry .....	102
8.2.3	TDR hladinoměry (reflexní radarové hladinoměry) .....	102
8.2.4	Měření výšky hladiny s využitím hydrostatického tlaku kapaliny .....	102
8.3	Měření hustoty – příprava vápenného mléka na konstantní koncentraci .....	102
8.4	Měření průtoku vzduchu pro praní filtrů .....	103
8.5	Měření tlaku a teploty .....	103

## **9 Ochrana potrubí před korozi .....** **107**

9.1	Úvod .....	107
9.2	Půdní koroze, koroze bludnými proudy .....	107
9.2.1	Půdní koroze .....	107
9.2.2	Koroze bludnými proudy .....	108
9.3	Korozní průzkum .....	110
9.4	Protikorozi ochrana vodovodních potrubí .....	112
9.4.1	Volba trasy .....	112
9.4.2	Výběr materiálu potrubí a armatur .....	112
9.4.3	Pasivní ochrana .....	114
9.4.4	Aktivní ochrana .....	115
9.5	Koroze uvnitř vodovodního potrubí .....	118
9.5.1	Vznik a vlastnosti inkrustací .....	119
9.5.2	Hodnocení koroze, korozní zkoušky .....	119
9.6	Způsoby ochrany vnitřních povrchů potrubí .....	120
9.6.1	Změna jakosti upravené vody .....	120
9.6.2	Ochranné vrstvy a nátěry na potrubí .....	121
9.7	Volba nejvhodnějších postupů omezení koroze, tvorby inkrustací a biofilmů ve vodovodním potrubí .....	121

## **10 Ztráty vody .....** **127**

10.1	Úvod .....	127
10.2	Terminologie .....	127
10.3	Jak pečujeme o vodovodní síť .....	129
10.3.1	Prevence ztrát .....	129
10.4	Sledování ztrát a jejich vývoj .....	130
10.4.1	Ukazatele ztrát .....	130
10.4.2	Jednotkový průnik a minimální průtok .....	132
10.5	ILI - Infrastructure leakage level .....	132
10.6	Technické prostředky pro vyhledávání úniků .....	132
10.6.1	Půdní mikrofon .....	133
10.6.2	Korelátor .....	133
10.7	Metody snižování ztrát - vyhledávání úniků .....	134
10.7.1	Trvalá péče .....	135
10.7.2	Metoda měření nočních průtoků .....	135

