

# Obsah:

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Hydrologie .....</b>                                               | <b>7</b>  |
| 1.1      | Koloběh vody v přírodě a jeho ovlivňování lidskou činností .....      | 7         |
| 1.2      | Vlhkost vzduchu, výpar a jejich měření .....                          | 7         |
| 1.3      | Srážky a jejich měření .....                                          | 8         |
| 1.4      | Vodní toky, povodí, odtok .....                                       | 9         |
| 1.5      | Vodní stav, průtok a jeho měření, grafické a početní zpracování ..... | 10        |
| 1.5.1    | Grafická metoda .....                                                 | 11        |
| 1.5.2    | Graficko početní metoda .....                                         | 11        |
| 1.5.3    | Současný stav výpočtu .....                                           | 11        |
| 1.6      | Hydrometrie, hydrografie, hydrologická služba .....                   | 12        |
| 1.7      | Zimní režim, splaveniny .....                                         | 13        |
| 1.8      | Chemismus .....                                                       | 14        |
| <b>2</b> | <b>Hydraulika .....</b>                                               | <b>15</b> |
| 2.1      | Úvod do hydrauliky .....                                              | 15        |
| 2.2      | Kapaliny a síly, které na ně působí .....                             | 15        |
| 2.3      | Fyzikální vlastnosti kapalin .....                                    | 15        |
| 2.4      | Hydrostatika .....                                                    | 17        |
| 2.4.1    | Tlak v kapalině za působení tíže .....                                | 17        |
| 2.4.2    | Pascalův zákon .....                                                  | 18        |
| 2.4.3    | Hydrostatická síla .....                                              | 19        |
| 2.4.4    | Plavání těles .....                                                   | 21        |
| 2.5      | Hydrodynamika .....                                                   | 25        |
| 2.5.1    | Základní pojmy proudění .....                                         | 25        |
| 2.5.2    | Druhy pohybu kapalin .....                                            | 26        |
| 2.5.3    | Základní rovnice proudění .....                                       | 28        |
| 2.5.4    | Ustálené proudění v potrubí .....                                     | 31        |
| 2.5.5    | Výtok otvorem .....                                                   | 39        |
| 2.5.6    | Ustálené proudění v otevřených korytech .....                         | 44        |
| 2.5.7    | Přepad vody .....                                                     | 53        |
| 2.5.8    | Vodní skok .....                                                      | 63        |
| 2.5.9    | Křížení vodních toků s komunikacemi .....                             | 70        |
| 2.6      | Seznam symbolů a označení .....                                       | 76        |
| <b>3</b> | <b>Hydrogeologie .....</b>                                            | <b>79</b> |
| 3.1      | Úvod do hydrogeologie .....                                           | 79        |
| 3.2      | Základní pojmy .....                                                  | 79        |
| 3.3      | Výskyt podzemní vody geologickém prostředí .....                      | 81        |
| 3.3.1    | Zásoby podzemní vody .....                                            | 81        |
| 3.3.2    | Rajonizace podzemních vod .....                                       | 82        |
| 3.3.3    | Pozorovací sítě podzemních vod .....                                  | 82        |
| 3.4      | Využívání podzemních vod .....                                        | 83        |
| 3.5      | Ochrana zdrojů podzemních vod .....                                   | 83        |
| 3.5.1    | Ochranná pásma vodních zdrojů .....                                   | 84        |
| 3.6      | Hydrogeologické rajony .....                                          | 86        |

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>Hydrochemie</b>                                                    | <b>91</b> |
| 4.1      | Úvod do hydrochemie                                                   | 91        |
| 4.2      | Fyzikálně-chemické vlastnosti vod                                     | 91        |
| 4.3      | Rozdělení látek. Skupinová stanovení                                  | 93        |
| 4.4      | Vyjadřování kvalitativního a kvantitativního složení vod              | 94        |
| 4.5      | Kovy a polokovy ve vodách                                             | 95        |
| 4.5.1    | Alkalické kovy                                                        | 96        |
| 4.5.2    | Vápník a hořčík                                                       | 96        |
| 4.5.3    | Hliník, železo, mangan                                                | 97        |
| 4.5.4    | Měď, stříbro, zinek                                                   | 98        |
| 4.5.5    | Rtuť, kadmium, olovo                                                  | 98        |
| 4.5.6    | Ostatní kovy a polokovy                                               | 99        |
| 4.6      | Nekovy ve vodách                                                      | 100       |
| 4.6.1    | Sloučeniny halogenů                                                   | 100       |
| 4.6.2    | Sloučeniny síry                                                       | 101       |
| 4.6.3    | Sloučeniny fosforu                                                    | 101       |
| 4.6.4    | Sloučeniny dusíku                                                     | 101       |
| 4.6.5    | Oxid uhličitý a jeho iontové formy                                    | 103       |
| 4.6.6    | Hodnota pH vody, neutralizační a tlumivá kapacita                     | 103       |
| 4.6.7    | Vápenato-uhličitanová rovnováha                                       | 104       |
| 4.6.8    | Plyny rozpuštěné ve vodách                                            | 105       |
| 4.7      | Radioaktivita vod                                                     | 106       |
| 4.8      | Organické látky ve vodách                                             | 107       |
| 4.8.1    | Stanovení celkové koncentrace organických látek a skupinová stanovení | 107       |
| 4.8.2    | Uhlovodíky                                                            | 110       |
| 4.8.3    | Organické halogenderiváty                                             | 110       |
| 4.8.4    | Huminové látky                                                        | 110       |
| 4.8.5    | Tenzidy a detergenty                                                  | 111       |
| 4.8.6    | Pesticidy                                                             | 112       |
| 4.8.7    | Ostatní organické látky                                               | 112       |
| 4.9      | Atmosférické vody                                                     | 113       |
| 4.10     | Podzemní vody                                                         | 113       |
| 4.11     | Povrchové vody                                                        | 114       |
| 4.12     | Pitná, užitková a provozní voda                                       | 116       |
| 4.12.1   | Pitná voda                                                            | 116       |
| 4.12.2   | Užitková a provozní voda                                              | 116       |
| 4.12.3   | Odpadní vody                                                          | 118       |
| 4.13     | Použité značky a zkratky                                              | 119       |

|          |                                                               |            |
|----------|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b> | <b>Hydrobiologie</b>                                          | <b>121</b> |
| 5.1      | Úvod do hydrobiologie                                         | 121        |
| 5.2      | Úvod do biologie problematiky jakosti pitné vody              | 121        |
| 5.2.1    | Biologické vyšetřování vzorků pitné vody                      | 122        |
| 5.2.2    | Biologické vyšetřování vzorků povrchové (popř. podzemní) vody | 122        |
| 5.3      | Biologické metody                                             | 122        |
| 5.3.1    | Metody mikroskopické                                          | 123        |
| 5.3.2    | Metody biochemické                                            | 124        |
| 5.3.3    | Metody kulturační                                             | 124        |
| 5.4      | Využití biologie ve vodárenství                               | 126        |
| 5.4.1    | Biologické hodnocení jakosti surové vody                      | 126        |
| 5.4.2    | Biologické hodnocení vodárenské soustavy                      | 127        |
| 5.4.3    | Využití biologie při rekonstrukcích vodárenských soustav      | 130        |
| 5.5      | Příklady biologických auditů v praxi                          | 131        |

|          |                                                  |            |
|----------|--------------------------------------------------|------------|
| 5.6      | Biologie odpadních vod .....                     | 132        |
| 5.6.1    | Úvod do čistírenské biologie .....               | 132        |
| 5.6.2    | Způsoby biologického čištění odpadních vod ..... | 133        |
| 5.6.3    | Biologická kontrola .....                        | 135        |
| 5.6.4    | Mikrobiologická kontrola .....                   | 139        |
| 5.6.5    | Závěr .....                                      | 139        |
| <b>6</b> | <b>Obrazová příloha .....</b>                    | <b>141</b> |