

# Obsah

|       |                                                         |    |
|-------|---------------------------------------------------------|----|
| 1     | ÚVOD                                                    | 9  |
| 1.1   | Vodohospodářská situace Československa                  | 9  |
| 1.2   | Čištění odpadních vod                                   | 11 |
| 1.3   | Náležitosti projektu                                    | 12 |
| 1.4   | Použité názvosloví                                      | 13 |
| 2     | MNOŽSTVÍ ODPADNÍCH VOD                                  | 17 |
|       | <i>Příklad 1. Potřeba vody a množství odpadních vod</i> | 21 |
| 3     | ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD                                  | 23 |
| 3.1   | Trubní materiál                                         | 23 |
| 3.2   | Statické podmínky                                       | 33 |
|       | <i>Příklad 2. Statické řešení potrubí v rýze</i>        | 36 |
| 3.3   | Objekty na stokách                                      | 37 |
| 3.4   | Zemní práce při stavbě stok                             | 39 |
| 3.5   | Montáž potrubí                                          | 41 |
| 3.6   | Vodotěsnost kanalizací                                  | 42 |
| 3.7   | Projektování stok                                       | 44 |
| 3.8   | Odlehčení dešťových vod                                 | 48 |
|       | <i>Příklad 3. Oddělení dešťových vod</i>                | 51 |
|       | <i>Příklad 4. Odkanalizování oddílnou soustavou</i>     | 52 |
| 4     | ZNEČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD                                | 54 |
| 4.1   | Nerozpuštěné látky                                      | 55 |
| 4.2   | Rozpuštěné látky                                        | 56 |
| 4.3   | Speciální znečištění                                    | 56 |
| 4.4   | Vyjadřování znečištění vody                             | 57 |
|       | <i>Příklad 5. Výpočet znečištění odpadních vod</i>      | 63 |
| 5     | ZNEČIŠŤUJÍCÍ KAPALINY, KTERÉ NEJSOU ODPADNÍMI VODAMI    | 64 |
| 6     | RECIPIENT                                               | 67 |
| 6.1   | Povrchová voda                                          | 67 |
| 6.2   | Samočištění povrchových vod                             | 68 |
| 6.3   | Biologické hodnocení povrchových vod                    | 70 |
| 6.4   | Klasifikace jakosti povrchových vod                     | 72 |
| 6.5   | Podzemní voda                                           | 73 |
| 7     | ZÁSADY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ VOD                  | 78 |
| 7.1   | Předčištění                                             | 79 |
| 7.1.1 | Česle                                                   | 79 |
| 7.1.2 | Lapák písku                                             | 79 |
| 7.1.3 | Lapáky tuků a olejů                                     | 80 |
| 7.2   | Usazování                                               | 80 |
| 7.2.1 | Usazovák                                                | 80 |
| 7.2.2 | Septiky                                                 | 81 |
| 7.3   | Biologické čištění                                      | 82 |
| 7.3.1 | Aktivační čištění                                       | 82 |

|         |                                                                        |            |
|---------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.3.2   | Biologické filtry . . . . .                                            | 83         |
| 7.3.3   | Biodisky . . . . .                                                     | 84         |
| 7.3.4   | Biologická nádrž (rybník) . . . . .                                    | 84         |
| 7.3.5   | Kořenová čistírna . . . . .                                            | 84         |
| 7.3.6   | Písková filtrace, drenážní podmok, vsakování . . . . .                 | 85         |
| 7.4     | Třetí stupeň čištění . . . . .                                         | 85         |
| 7.5     | Produkty čištění . . . . .                                             | 87         |
| 8       | OCHRANNÁ PÁSMA . . . . .                                               | 89         |
| 9       | OBJEKTY A ZAŘÍZENÍ MALÝCH ČISTÍREN . . . . .                           | 92         |
| 9.0     | Podmínky pro návrh a řazení objektů . . . . .                          | 92         |
| 9.1     | Žumpa . . . . .                                                        | 93         |
| 9.2     | Septik . . . . .                                                       | 95         |
| 9.3     | Česle . . . . .                                                        | 98         |
| 9.4     | Lapák písku . . . . .                                                  | 99         |
| 9.5     | Lapáky tuků, olejů a benzínu . . . . .                                 | 100        |
| 9.6     | Usazovací nádrže (usazovák) . . . . .                                  | 103        |
| 9.6.1   | Štěrbínové nádrže . . . . .                                            | 106        |
| 9.6.2   | Mělké usazovací a vyhnívací nádrže . . . . .                           | 108        |
| 9.7     | Biologické čištění odpadních vod . . . . .                             | 109        |
| 9.7.1   | Mikroorganismy přisedlé na pevném podkladu . . . . .                   | 109        |
| 9.7.1.1 | Pomalé biofiltry . . . . .                                             | 109        |
| 9.7.1.2 | Biologické rychlofiltry . . . . .                                      | 111        |
| 9.7.1.3 | Biodisky . . . . .                                                     | 111        |
| 9.7.2   | Aktivační čištění . . . . .                                            | 117        |
| 9.7.2.1 | Oxidační příkop . . . . .                                              | 117        |
| 9.7.2.2 | Průmyslově vyráběné aktivační čistírny . . . . .                       | 118        |
| 9.7.3   | Biologická nádrž (rybník) . . . . .                                    | 122        |
| 9.7.4   | Kořenová čistírna . . . . .                                            | 122        |
| 9.7.5   | Písková filtrace . . . . .                                             | 123        |
| 9.7.6   | Drenážní podmok . . . . .                                              | 124        |
| 9.7.7   | Vsakovací studna . . . . .                                             | 126        |
| 9.8     | Kalové hospodářství . . . . .                                          | 126        |
| 9.9     | Čerpání odpadních vod . . . . .                                        | 127        |
|         | Závěr . . . . .                                                        | 131        |
|         | <i>Příklad 6. Návrh čistírny odpadních vod . . . . .</i>               | <i>131</i> |
|         | <i>Příklad 7. Čistírna pro podhorskou osadu . . . . .</i>              | <i>134</i> |
|         | <i>Příklad 8. Čistírna pro podnikové rekreační středisko . . . . .</i> | <i>137</i> |
|         | <i>Příklad 9. Čištění splašků ze skupiny chat . . . . .</i>            | <i>138</i> |
| 10      | STAVEBNÍ PROVEDENÍ . . . . .                                           | 144        |
| 10.1    | Zemní práce . . . . .                                                  | 144        |
| 10.2    | Betony . . . . .                                                       | 145        |
| 10.3    | Pozemní stavby . . . . .                                               | 149        |
| 10.4    | Bezpečnost a hygiena práce . . . . .                                   | 149        |
| 11      | STROJNÍ A ELEKTROTECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ . . . . .                          | 150        |
| 11.1    | Strojní zařízení malých čistíren odpadních vod . . . . .               | 150        |
| 11.1.1  | Potrubí, armatury, hradící zařízení . . . . .                          | 150        |
| 11.1.2  | Technologické zařízení objektů čistírny . . . . .                      | 153        |
| 11.1.3  | Čerpací technika . . . . .                                             | 157        |
| 11.1.4  | Domovní čistírny s biodisky . . . . .                                  | 164        |
| 11.1.5  | Biologické čistírny Královopolské strojírny . . . . .                  | 164        |
| 11.1.6  | Biologická čistírna Vodohospodářských staveb Ústí nad Labem . . . . .  | 166        |
| 11.1.7  | Biologické čistírny Sigma . . . . .                                    | 166        |

|        |                                                                                 |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.1.8 | Biologická čistírna PESL . . . . .                                              | 168 |
| 11.2   | Elektrotechnické zařízení malých čistíren odpadních vod . . . . .               | 169 |
| 11.2.1 | Napojení na elektrickou energii . . . . .                                       | 169 |
| 11.2.2 | Vlastní čistírna odpadních vod . . . . .                                        | 171 |
| 11.2.3 | Jednotlivé technologické celky čistíren . . . . .                               | 176 |
| 11.2.4 | Domovní čistírny s biodisky DČB 1; 2,5; 6,3; 16; (20) . . . . .                 | 181 |
| 11.2.5 | Biologická čistírna Královopolské strojírny — BC 25, 40, 65, 90 . . . . .       | 181 |
| 11.2.6 | Kruhová biologická čistírna KBC . . . . .                                       | 181 |
| 11.2.7 | Biologická čistírna Vodohospodářských staveb Ústí nad Labem<br>— MCOV . . . . . | 182 |
| 11.2.8 | Biologické čistírny Sigma — Monoblok a Kombiblok . . . . .                      | 182 |
| 11.2.9 | Biologická čistírna PESL . . . . .                                              | 182 |
|        | Závěr . . . . .                                                                 | 182 |
| 12     | PROVOZ A ÚDRŽBA . . . . .                                                       | 183 |
| 12.1   | Kanalizační řád . . . . .                                                       | 183 |
| 12.2   | Provozní řád kanalizace . . . . .                                               | 184 |
|        | <i>Příklad 10. Příklad návrhu provozního řádu kanalizace</i> . . . . .          | 186 |
| 2.3    | Provoz a údržba strojního zařízení . . . . .                                    | 189 |
| 12.4   | Provoz a údržba elektrického zařízení . . . . .                                 | 191 |
| 12.4.1 | Revize elektrického zařízení . . . . .                                          | 191 |
| 12.4.2 | Uvedení do provozu . . . . .                                                    | 192 |
| 12.4.3 | Odstavení z provozu . . . . .                                                   | 192 |
| 12.4.4 | Zimní provoz . . . . .                                                          | 192 |
| 12.4.5 | Havarijní stavy . . . . .                                                       | 192 |
| 12.4.6 | Kvalifikace osob k obsluze elektrických zařízení . . . . .                      | 193 |
| 13     | PŘÍPRAVA STAVBY . . . . .                                                       | 194 |
| 14     | PŘEDPISY A TECHNICKÉ NORMY . . . . .                                            | 197 |
|        | Seznam souvisejících norem . . . . .                                            | 205 |
|        | Seznam použité a doporučené literatury . . . . .                                | 207 |