

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Předmluva .....                                                             | 3  |
| 1. Pojem inženýrských sítí, jejich vývoj, rozdělení a význam .....          | 4  |
| 2. Prostorové uspořádání inženýrských sítí .....                            | 10 |
| 2.1. Uspořádání inženýrských sítí uložených v zemi .....                    | 10 |
| 2.1.1. Základní druhy prostorového uspořádání .....                         | 10 |
| 2.1.2. Prostorové vztahy inženýrských sítí .....                            | 11 |
| 2.1.2.1. Vztahy k městským komunikacím .....                                | 11 |
| 2.1.2.2. Vztahy k budovám .....                                             | 14 |
| 2.1.2.3. Vztahy k železnicím a vodním tokům .....                           | 15 |
| 2.1.2.4. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými druhy<br>inženýrských sítí ..... | 18 |
| 2.1.2.5. Krytí podzemních vedení .....                                      | 19 |
| 2.1.3. Inženýrské sítě v zastavěném území .....                             | 21 |
| 2.1.4. Technické vybavení v území určeném k zástavbě .....                  | 23 |
| 2.1.5. Vztahy k vzrostlé vegetaci .....                                     | 25 |
| 2.2. Kolektory pro sdružené trasy městských podzemních vedení .....         | 26 |
| 2.2.1. Význam a funkce kolektorů .....                                      | 26 |
| 2.2.2. Stavební část kolektoru .....                                        | 27 |
| 2.2.3. Prostorové uspořádání vedení v kolektorech .....                     | 28 |
| 2.2.4. Požadavky na technologickou část kolektoru .....                     | 31 |
| 2.2.4.1. Vodovody v kolektorech .....                                       | 31 |
| 2.2.4.2. Tepelná potrubí v kolektorech .....                                | 31 |
| 2.2.4.3. Plynovody v kolektorech .....                                      | 31 |
| 2.2.4.4. Kabely v kolektorech .....                                         | 31 |
| 2.2.4.5. Stoky v kolektorech .....                                          | 32 |
| 2.2.5. Vybavení kolektorů .....                                             | 32 |
| 2.2.5.1. Odvodnění kolektorů .....                                          | 32 |
| 2.2.5.2. Osvětlení kolektorů .....                                          | 32 |
| 2.2.5.3. Větrání kolektorů .....                                            | 33 |
| 2.2.5.4. Nosné konstrukce pro potrubí a kabely .....                        | 33 |
| 2.2.6. Konstrukce kolektorů .....                                           | 33 |
| 2.2.6.1. Kolektory prováděné tradičním způsobem .....                       | 34 |
| 2.2.6.2. Prefabrikované kolektory .....                                     | 34 |
| 2.2.7. Napojení kolektorů na objekty .....                                  | 35 |
| 2.2.8. Objekty na kolektorech .....                                         | 37 |
| 2.2.9. Technologie výstavby kolektorů .....                                 | 38 |
| 2.2.9.1. Kolektor zřizovaný v otevřené rýze .....                           | 38 |
| 2.2.9.2. Kolektor zřizovaný ražením .....                                   | 39 |
| 3. Výpočty tlakových trubních inženýrských sítí .....                       | 39 |
| 3.1. Proudění v potrubí .....                                               | 39 |
| 3.1.1. Proudění kapalin .....                                               | 39 |
| 3.1.2. Proudění plynů a par .....                                           | 41 |
| 3.1.2.1. Proudění plynů a par o nízkém tlaku .....                          | 41 |
| 3.1.2.2. Proudění plynů a par o vyšších tlacích .....                       | 42 |
| 3.2. Odběry z městských inženýrských sítí .....                             | 45 |
| 3.3. Základní pojmy teorie trubních sítí .....                              | 48 |
| 3.4. Analýza průtoku v trubních sítích .....                                | 57 |
| 3.4.1. Analýza průtoku ve větvěných sítích .....                            | 58 |



|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4.2. Analýza průtoku v okružových sítích .....                                             | 59  |
| 3.4.2.1. Metody vyrovnání ztrátových výšek<br>tlakových ztrát .....                          | 59  |
| 3.4.2.2. Metody vyrovnání průtoků .....                                                      | 72  |
| 3.4.2.3. Metoda vyrovnání odporových součinitelů .....                                       | 75  |
| 3.4.2.4. Linearizační metody .....                                                           | 76  |
| 3.4.2.5. Analýza průtoku v tlakových trubních sítích<br>s průtokem stlačitelných látek ..... | 77  |
| 3.4.3. Speciální druhy analýzy průtoku .....                                                 | 82  |
| 3.5. Optimalizované dimenzování tlakových trubních sítí .....                                | 82  |
| 3.5.1. Spojité modely .....                                                                  | 83  |
| 3.5.2. Diskrétní modely .....                                                                | 87  |
| 3.5.2.1. Metody vedoucí k lineárnímu programování .....                                      | 87  |
| 3.5.2.2. Kombinatorické metody .....                                                         | 89  |
| 4. Trubní materiály inženýrských sítí .....                                                  | 90  |
| 4.1. Tlakové trubní materiály .....                                                          | 90  |
| 4.2. Beztlakové trubní materiály .....                                                       | 92  |
| 5. Korozí kovových podzemních vedení a ochrana proti ní .....                                | 93  |
| 6. Vodovodní sítě .....                                                                      | 99  |
| 6.1. Vlastnosti vody pro zásobování obyvatelstva a průmyslu .....                            | 99  |
| 6.2. Potřeba vody .....                                                                      | 100 |
| 6.3. Zdroje vody .....                                                                       | 102 |
| 6.4. Úprava vody .....                                                                       | 104 |
| 6.5. Vodojemy .....                                                                          | 105 |
| 6.6. Koncepční řešení vodárenských soustav .....                                             | 107 |
| 6.7. Oblastní vodovody .....                                                                 | 109 |
| 6.8. Hydraulické výpočty vodovodních sítí .....                                              | 110 |
| 6.9. Čerpací stanice .....                                                                   | 112 |
| 6.10. Trubní materiály vodovodů .....                                                        | 112 |
| 6.11. Ukládání vodovodního potrubí .....                                                     | 113 |
| 6.12. Armatury vodovodů .....                                                                | 113 |
| 6.13. Objekty na vodovodních sítích .....                                                    | 115 |
| 6.14. Tlakové zkoušky vodovodů .....                                                         | 115 |
| 7. Stokové sítě .....                                                                        | 115 |
| 7.1. Druhy odpadních vod a stokové soustavy .....                                            | 115 |
| 7.2. Systémy uspořádání stokových sítí .....                                                 | 116 |
| 7.3. Přítok splaškových vod .....                                                            | 118 |
| 7.4. Přítok dešťových vod .....                                                              | 118 |
| 7.5. Dimenzování stok .....                                                                  | 121 |
| 7.6. Prefabrikované trouby pro výstavbu stok .....                                           | 123 |
| 7.7. Monolitické a montované stoky .....                                                     | 123 |
| 7.8. Objekty na stokových sítích .....                                                       | 124 |
| 7.9. Čištění městských odpadních vod .....                                                   | 126 |
| 8. Plynovody .....                                                                           | 129 |
| 8.1. Těžení a výroba topných plynů .....                                                     | 129 |
| 8.2. Vlastnosti topných plynů .....                                                          | 130 |
| 8.3. Potřeba plynu .....                                                                     | 132 |
| 8.4. Akumulace plynu .....                                                                   | 132 |
| 8.5. Kompresorové stanice .....                                                              | 133 |



|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.6. Druhy plynovodů podle tlakové úrovně .....                  | 133 |
| 8.7. Dálkové plynovody .....                                     | 135 |
| 8.8. Městské plynovody .....                                     | 138 |
| 8.9. Trubní materiál plynovodů .....                             | 140 |
| 8.10. Zařízení plynovodů .....                                   | 140 |
| 8.11. Tlakové zkoušky plynovodů .....                            | 143 |
| 8.12. Regulační stanice plynu .....                              | 144 |
| 8.12.1. Umístění regulační stanice .....                         | 144 |
| 8.12.2. Stavební část regulační stanice .....                    | 145 |
| 8.12.3. Strojní zařízení regulační stanice .....                 | 145 |
| 9. Tepelné sítě .....                                            | 148 |
| 9.1. Soustavy centralizovaného zásobování teplem .....           | 148 |
| 9.2. Teplonosné látky .....                                      | 148 |
| 9.3. Potřeba tepla .....                                         | 149 |
| 9.3.1. Potřeba tepla pro obytné oblasti .....                    | 149 |
| 9.3.2. Potřeba tepla pro průmyslové závody .....                 | 151 |
| 9.4. Zdroje tepla pro tepelné sítě .....                         | 152 |
| 9.4.1. Teplárny .....                                            | 152 |
| 9.4.2. Vytopny .....                                             | 153 |
| 9.4.3. Okrskové kotelny .....                                    | 154 |
| 9.5. Druhy tepelných sítí .....                                  | 154 |
| 9.6. Spotřebitelské předávací stanice .....                      | 155 |
| 9.7. Dimenzování a výpočty provozních stavů tepelných sítí ..... | 157 |
| 9.7.1. Výpočet průtoku teplonosné látky .....                    | 157 |
| 9.7.2. Dimenzování parních sítí .....                            | 157 |
| 9.7.3. Dimenzování vodních sítí .....                            | 158 |
| 9.8. Potrubí tepelných sítí a jeho příslušenství .....           | 160 |
| 9.9. Stavební konstrukce tepelných sítí .....                    | 163 |
| 9.9.1. Bezkanálové tepelné sítě .....                            | 164 |
| 9.9.2. Neprůlezné tepelné kanály .....                           | 164 |
| 9.9.3. Průchozí a průlezné kanály .....                          | 166 |
| 9.9.4. Nadzemní vedení .....                                     | 166 |
| 9.9.5. Jímky a šachty .....                                      | 167 |
| 9.10. Izolace tepelných sítí .....                               | 167 |
| 10. Přenos a rozvod elektrické energie .....                     | 169 |
| 10.1. Jmenovité napětí .....                                     | 169 |
| 10.2. Struktura přenosu a rozvodu elektrické energie .....       | 169 |
| 10.3. Rozvodny a transformovny .....                             | 172 |
| 10.4. Vodiče .....                                               | 172 |
| 10.5. Venkovní vedení .....                                      | 173 |
| 10.6. Kabelová vedení .....                                      | 174 |
| 11. Sdělovací sítě .....                                         | 175 |
| 11.1. Struktura sdělovacích sítí .....                           | 175 |
| 11.2. Místní telefonní sítě .....                                | 176 |
| 11.3. Vodiče .....                                               | 177 |
| 11.4. Nadzemní vedení .....                                      | 178 |
| 11.5. Kabelová vedení .....                                      | 178 |
| Literatura .....                                                 | 182 |
| Obsah .....                                                      | 183 |

