

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. Úvod | 9 |
| 1.1 Účel vytápění | 9 |
| 1.2 Historický vývoj | 9 |
| 1.3 Vytápění v energetické bilanci ČSSR | 14 |
| 1.4 Perspektivy příštího vývoje vytápěcí techniky u nás a v zahraničí | 16 |
| 2. Člověk z hlediska tepelné techniky | 19 |
| 2.1 Vliv prostředí na tepelnou pohodu člověka | 19 |
| 2.1.1 Tepelná pohoda | 19 |
| 2.1.2 Tepelná rovnováha člověka | 19 |
| 2.1.3 Tepelné výměny mezi člověkem a prostředím | 20 |
| 2.2 Vliv prostředí na technologii výroby | 22 |
| 2.3 Měření veličin určujících účinnou teplotu a tepelný stav | 22 |
| 3. Sdílení tepla | 26 |
| 3.1 Sdílení tepla vedením | 26 |
| 3.2 Sdílení tepla prouděním | 27 |
| 3.3 Sdílení tepla sáláním | 32 |
| 3.4 Prostup tepla rovinnou stěnou | 35 |
| 3.5 Vedení tepla válcovou stěnou | 39 |
| 4. Výpočet tepelných ztrát budov | 42 |
| 4.1 Podklady potřebné pro výpočet tepelných ztrát budov | 42 |
| 4.1.1 Norma ČSN 73 0540 | 42 |
| 4.1.2 Norma ČSN 06 0210 | 49 |
| 4.1.3 Podklady pro výpočet od stavebníka | 59 |
| 4.2 Postup při výpočtu tepelných ztrát | 59 |
| 4.3 Určování a výpočet přírážek k tepelným ztrátám | 61 |
| 4.3.1 Přírážky na zátop p_{z1} a na vyrovnání vlivu chladných stěn p_{z2} | 61 |
| 4.3.2 Přírážka na světovou stranu p_s | 62 |
| 4.4 Tepelná ztráta větráním Q_v | 63 |
| 4.5 Příklad výpočtu tepelných ztrát | 66 |

| | |
|---|-----------|
| 4.6 Výpočet tepelných ztrát ve zvláštních případech | 68 |
| 4.6.1 Zřídka vytápěné místnosti | 68 |
| 4.6.2 Velmi těžké stavby | 70 |
| 4.6.3 Velmi lehké stavby | 71 |
| 4.6.4 Výškové stavby | 71 |
| 5. Soustavy vytápění | 72 |
| 5.1 Názvosloví a přehled soustav vytápění | 72 |
| 5.2 Porovnání vytápění místního a ústředního | 73 |
| 6. Místní vytápění | 76 |
| 6.1 Vytápění topidly na tuhá paliva | 76 |
| 6.1.1 Topidla k občasnému přikládání | 76 |
| 6.1.2 Topidla pro násypné topení | 77 |
| 6.1.3 Stáložárna topidla s oddělenou palivovou šachtou | 78 |
| 6.2 Vytápění topidly na kapalná paliva | 79 |
| 6.2.1 Topidla na kapalná paliva s odvodem spalin hoření | 79 |
| 6.2.2 Topidla na kapalná paliva bez odvodu spalin hoření | 82 |
| 6.2.3 Předpisy pro skladování topné nafty | 82 |
| 6.3 Vytápění topidly na plyn | 83 |
| 6.3.1 Topidla s odvodem spalin | 83 |
| 6.3.2 Plynové zářiče | 86 |
| 6.4 Místní vytápění elektrinou | 88 |
| 6.4.1 Přímá elektrická topidla | 88 |
| 6.4.2 Elektrická akumulční topidla (kamna) | 89 |
| 7. Součásti ústředních vytápěcích zařízení | 90 |
| 7.1 Otopná tělesa | 90 |
| 7.1.1 Čláková otopná tělesa | 90 |
| 7.1.2 Desková otopná tělesa | 94 |
| 7.1.3 Skříňová otopná tělesa | 98 |
| 7.1.4 Trubková otopná tělesa | 100 |
| 7.1.5 Teplovzdušné vytápěcí soupravy | 101 |
| 7.2 Armatury pro otopná tělesa | 105 |
| 7.2.1 Armatury pro teplovodní otopná tělesa | 105 |
| 7.2.2 Armatury pro parní nízkotlaká otopná tělesa | 108 |
| 7.3 Výpočet velikosti otopných těles | 112 |
| 7.4 Upevňování otopných těles na stavební konstrukce | 113 |
| 7.5 Čerpadla pro nucený oběh otopné vody a zařízení pro přečerpávání kondenzátu | 117 |
| 7.5.1 Odstředivé čerpadlo s elektromotorem na společné základové desce se spirální skříňí | 117 |
| 7.5.2 Čerpadlo pro montáž do potrubí | 118 |
| 7.5.3 Zařízení pro přečerpávání kondenzátu | 121 |
| 7.5.4 Výpočet výkonů čerpadel a volba typů | 124 |

| | |
|--|-----|
| 8. Vytápění teplou vodou | 127 |
| 8.1 Porovnání ústředního teplovodního vytápění s ústředním nízkotlakým parním vytápěním | 127 |
| 8.1.1 Výhody teplovodního vytápění | 127 |
| 8.1.2 Nevýhody teplovodního vytápění | 127 |
| 8.2 Teplovodní vytápění s přirozeným oběhem otopné vody | 128 |
| 8.2.1 Dvoutrubková soustava teplovodního vytápění podle umístění převodního potrubí | 129 |
| 8.2.2 Jednotrubková soustava teplovodního vytápění s přirozeným oběhem otopné vody | 133 |
| 8.3 Teplovodní vytápění s nuceným oběhem otopné vody | 133 |
| 8.3.1 Dvoutrubkové teplovodní soustavy vytápění se spodním nebo horním rozvodem a s nuceným oběhem otopné vody | 134 |
| 8.3.2 Jednotrubkové soustavy vytápění s nuceným oběhem otopné vody | 134 |
| 8.3.3 Sálavé teplovodní vytápění | 139 |
| 8.4 Bytové ústřední soustavy vytápění | 144 |
| 8.4.1 Ústřední teplovodní bytové vytápění (etážové) s přirozeným oběhem otopné vody | 144 |
| 8.4.2 Ústřední teplovodní etážové vytápění s nuceným oběhem otopné vody | 146 |
| 8.4.3 Teplovzdušné bytové vytápění | 149 |
| 8.5 Vytápění skleníků | 154 |
| 9. Zabezpečovací zařízení teplovodního vytápění | 155 |
| 9.1 Zabezpečovací zařízení pro otevřené soustavy teplovodního vytápění | 155 |
| 9.1.1 Expanzní nádoba | 156 |
| 9.1.2 Pojistné potrubí | 158 |
| 9.1.3 Přepadové a odvzdušovací potrubí | 160 |
| 9.2 Zabezpečovací zařízení pro uzavřené soustavy teplovodního vytápění | 161 |
| 10. Nízkotlaké parní vytápění | 162 |
| 10.1 Všeobecné vlastnosti | 162 |
| 10.1.1 Princip zařízení pro vytápění nízkotlakou párou | 162 |
| 10.1.2 Výhody, nevýhody a použití vytápění nízkotlakou párou | 163 |
| 10.2 Schémata nízkotlakého parního vytápění | 164 |
| 10.2.1 Soustava se spodním rozvodem páry a se suchým kondenzátním potrubím | 164 |
| 10.2.2 Soustava s horním rozvodem páry a se zatopeným kondenzátním potrubím | 167 |
| 10.3 Kombinace nízkotlakého parního vytápění s technologickým zařízením | 168 |
| 10.3.1 Přímé napojení kondenzátního potrubí do kotle ve zvláštních případech | 168 |
| 10.3.2 Vracení kondenzátu do kotle přečerpáváním | 169 |
| 10.4 Parní podtlakové vytápění | 169 |

| | |
|---|-----|
| 11. Zabezpečovací zařízení parních nízkotlakých kotlů | 171 |
| 11.1 Přetlakové zařízení tvaru U nízkotlakého parního kotle s jednou sběrnou nádobou | 171 |
| 11.2 Přetlakové zařízení nízkotlakého parního kotle se dvěma nádobami | 173 |
| 12. Zdroje tepla pro ústřední vytápění | 175 |
| 12.1 Volba zdrojů tepla | 175 |
| 12.1.1 Litinové článkové kotle | 175 |
| 12.1.2 Poloautomatické nízkotlaké parní a teplovodní ocelové kotle typu DUKLA | 181 |
| 12.1.3 Automatické nízkotlaké parní a teplovodní ocelové kotle typu SLA-TINA (skříňové) | 183 |
| 12.2 Výpočet výkonu kotelny a volba počtu kotelních jednotek a jejich vybavení | 185 |
| 12.3 Kotelny, skladiště paliva a strojovny vytápění | 188 |
| 12.3.1 Domovní kotelna | 188 |
| 12.3.2 Skladiště paliva | 193 |
| 12.3.3 Strojovny vytápění | 197 |
| 13. Komíny | 199 |
| 13.1 Názvosloví | 199 |
| 13.2 Komíny pro ústřední zdroje tepla na tuhá a kapalná paliva | 200 |
| 13.3 Výpočet průřezu komínových průduchů | 203 |
| 13.3.1 Výpočet komínových průduchů pro spotřebiče na tuhá a kapalná paliva | 203 |
| 13.3.2 Výpočet komínových průduchů pro spotřebiče na plynná paliva | 216 |
| 14. Teorie proudění tekutin | 220 |
| 14.1 Proudění tekutin v potrubí | 220 |
| 14.2 Tlakové ztráty při proudění reálných tekutin v potrubí | 225 |
| 15. Výpočet potrubní sítě teplovodního vytápění | 234 |
| 15.1 Účinný vztlak, jeho určení nebo volba | 234 |
| 15.2 Postup při výpočtu dimenzí potrubí teplovodního vytápění s přirozeným oběhem | 236 |
| 15.3 Postup při výpočtu dimenzí potrubí teplovodního vytápění s nuceným oběhem | 248 |
| 16. Výpočet potrubní sítě nízkotlakého parního vytápění | 257 |
| 16.1 Volba tlaku v otopném zařízení | 258 |
| 16.2 Postup při výpočtu parní potrubní sítě | 259 |
| 16.3 Postup při určování dimenzí kondenzátního potrubí | 262 |