

| | Str. |
|--|------|
| Předmluva | 2 |
| <u>A. Obecná část</u> | 3 |
| <u>1. Obecné zásady a výchozí veličiny pro návrh a tepelný výpočet kotle</u> | 3 |
| 1.1 Předběžný návrh koncepce kotle a přípravy paliva | 3 |
| 1.2 Postup při návrhu a projekčním tepelném výpočtu kotle | 4 |
| 1.3 Postup při kontrolním tepelném výpočtu kotle | 5 |
| 1.4 Výpočet paralelně řazených ploch | 6 |
| <u>2. Vlastní návrh kotle</u> | 6 |
| 2.1 Tepelné schéma a návrh řazení výhřevných ploch | 6 |
| 2.2 Návrh celkového uspořádání kotle | 19 |
| 2.3 Návrh ohniště | 20 |
| <u>3. Předběžné a pomocné výpočty</u> | 22 |
| 3.1 Odhad průběhu součinitele přebytku vzduchu a tlaku vody a páry | 22 |
| 3.2 Objemové a tepelné výpočty spalin | 25 |
| 3.3 Tepelné ztráty a účinnost kotle | 26 |
| 3.4 Příprava paliva před spalováním | 32 |
| 3.5 Bilanční tepelné výpočty jednotlivých dílů kotle | 36 |
| <u>4. Tepelné a konstrukční výpočty jednotliv. dílů kotle</u> | 39 |
| 4.1 Výpočet ohniště a výparníku | 39 |
| 4.2 Výpočet přenosu tepla sáláním spalin | 45 |
| <u>5. Výpočty a konstrukční řešení konvekčních ploch</u> | 47 |
| 5.1 Výpočet ohříváků vzduchu | 47 |
| 5.1.1 Trubkový ohřívák vzduchu | 47 |
| 5.1.2 Ohřívák vzduchu typu Ljungström | 52 |
| 5.2 Výpočet ohříváků vody | 56 |
| 5.3 Výpočet přehříváků páry | 58 |
| 5.3.1 Svazkové přehříváky | 58 |
| 5.3.2 Deskové přehříváky | 59 |
| 5.4 Výpočet mezipřehříváků páry | 63 |
| <u>6. Tepelný výpočet kotle pro částečný výkon</u> | 64 |
| 6.1 Změna vstupních parametrů kotle s výkonem | 64 |
| 6.2 Změna účinnosti kotle s výkonem | 64 |
| <u>7. Výpočet teploty stěny trubek výhřevných ploch</u> | 65 |
| 7.1 Výpočet u sálavých nástěnných výhřevných ploch | 66 |
| 7.2 Výpočet u konvekčních a deskových výhřevných ploch | 69 |
| 7.3 Stanovení součinitelů přestupu tepla | 72 |
| 7.4 Stanovení součinitele hydraulické nerovnoměrnosti | 73 |

| | Str. |
|---|------|
| 8. <u>Tepelný výpočet parogenerátorů jaderných elektráren</u> | 76 |
| 8.1 Úkoly tepelného výpočtu | 76 |
| 8.2 Tepelné bilance jednotlivých dílů parního generátoru | 78 |
| 8.2.1 Parogenerátor bez ekonomizéru | 78 |
| 8.2.2 Parogenerátor s ekonomizérem | 78 |
| 8.2.3 Parogenerátor dvoutlakový | 78 |
| 8.2.4 Parogenerátor s ekonomizérem, přehřívákem a mezipřehřívákem k systému s FBR | 80 |
| 8.3 Výběr základních veličin pro tepelný výpočet parního generátoru | 81 |
| 8.4 Výpočet velikosti výhřevné plochy | 82 |
| 8.4.1 Střední teplotový spád a střední teplota pracovního média | 85 |
| 8.4.2 Součinitel prostupu tepla | 86 |
| 8.4.3 Součinitel přestupu tepla z teplotní stěny na stěnu | 87 |
| 8.4.4 Součinitel přestupu tepla ze stěny do ohřívání prostředí | 90 |
| | |
| <u>B. Příklady</u> | |
| 9. <u>Elektrárenský parní kotel průtočný s granulacím ohnišťem na hnědé uhlí</u> | 95 |
| 9.1 Zadání | 95 |
| 9.2 Návrh koncepce kotle | 96 |
| 9.3 Předběžné a pomocné výpočty | 97 |
| 9.3.1 Průběh tlaků, entalpií a přebytku vzduchu | 97 |
| 9.3.2 Objemové a tepelné výpočty spalin | 98 |
| 9.3.3 Tepelné ztráty a účinnost kotle | 104 |
| 9.4 Návrh mlecího okruhu a bilance sušení paliva | 106 |
| 9.5 Tepelná bilance výhřevných ploch | 111 |
| 9.6 Návrh a výpočet ohniště | 115 |
| 9.7 Výpočet deskového přehříváku III. dílu | 121 |
| 9.7.1 Výchozí hodnoty výpočtu | 122 |
| 9.7.2 Předběžný konstrukční návrh a odhad velikosti plochy přehříváku | 122 |
| 10. <u>Navrhování ohříváků vzduchu</u> | 126 |
| 10.1 Příklad návrhu Ljungstroemova ohříváku vzduchu | 126 |
| 10.2 Příklad návrhu trubkového ohříváku vzduchu | 131 |
| 11. <u>Navrhování ohříváků vody</u> | 133 |
| 12. <u>Navrhování svazkových přehříváků a mezipřehříváků</u> | 137 |
| 12.1 Příklad návrhu svazkového přehříváku | 137 |
| 12.2 Příklad návrhu parního mezipřehříváku | 139 |

| | Str. |
|--|------|
| 13. <u>Navrhování akčních členů regulace teploty přehřáté páry</u> | 141 |
| 13.1 Tepelné výpočty povrchových chladičů | 141 |
| 13.1.1 Chlazení přehřáté páry kotelní vodou | 143 |
| 13.1.2 Chlazení přehřáté páry napájecí vodou | 143 |
| 13.2 Číselné příklady výpočtu povrchových chladičů | 145 |
| 13.2.1 Povrchový chladič chlazený napájecí vodou | 145 |
| 13.2.2 Povrchový chladič chlazený kotelní vodou | 147 |
| 13.3 Tepelné výpočty vstříkovacích regulátorů | 148 |
| 13.4 Číselné příklady výpočtu vstříkovacích chladičů | 149 |
| 13.5 Návrh vstříkovacího chladiče pro regulaci vstříkem vlastního kondenzátu | 153 |
| 14. <u>Přílohy</u> | 154 |
| 15. <u>Přehled použitých označení</u> | 173 |
| 16. <u>Použitá a doporučená literatura</u> | 177 |