OBSAH

Úvod 13

1. OCELOVÉ TRUBKY

1.1 Všeobecně o výrobě 15
1.2 Druhy trubek podle provedení a použití 15
1.3 Materiál 18
1.3.1 Bezešvé trubky 18
1.3.2 Svařované trubky 19
1.3.3 Nýtované trubky 19
1.4 Jakost 19
1.4.1 Bezešvé trubky 20
1.4.2 Svařované trubky 21
1.5 Délka trubek a dovolené odchylky 21
1.6 Přejímání, zkoušení a dodávání 22
1.7 Označování 22
1.8 Statické hodnoty trubek 22
1.8.1 Trubky s normovanými rozměry 22
1.8.2 Trubky s libovolnými rozměry 24
1.8.3 Nekruhové trubky 25
1.8.3.1 Oválné trubky 25
1.8.3.2 Čtyřhranné trubky 27

2. DIMENZOVÁNÍ JEDNODUCHÝCH TRUBEK PŘI RŮZNÉM ZATÍŽENÍ

2.1 Trubka namáhaná vnitřním tlakem (přetlakem) 29
2.1.1 Válcované a svařované trubky 29
2.1.2 Bandážované trubky 31
2.2 Trubka namáhaná vnějším tlakem 32
2.3 Trubka namáhaná dostředným osovým tahem 38
2.4 Trubka namáhaná dostředným osovým tlakem 38
2.4.1 Prázdná trubka 38
2.4.2 Trubka vyplněná betonem 42

2.5 Zatížení příčné jako nosník 44
2.5.1 Všeobecně 44
2.5.2 Membránové napětí pláště 45
2.5.2.1 Zatížení vlastní váhou 45
2.5.2.2 Zatížení tekutým médiem 46
2.5.2.3 Zatížení větrem 47
2.5.3 Zatížení a namáhání prstenců 47
2.6 Zatížení kroucením 50
2.7 Kombinované zatížení 51
2.8 Zatížení křivých trubek 52
2.8.1 Napětí křivých trubek 52
2.8.2 Deformace křivých trubek 59
2.8.3 Příklad 59

3. SPOJE OCELOVÝCH TRUBEK

3.1 Všeobecně o druzích spojů 61
3.2 Prodlužování trubek a styky 61
3.2.1 Závitový spoj 62
3.2.2 Svařovaný spoj 63
3.2.3 Šroubovaný spoj 64
3.2.4 Styky namáhané jen na ohyb 65
3.3 Připojení k průběžné trubce 66
3.3.1 Připojení trubkového prutu 66
3.3.2 Připojení nosníku 67
3.3.2.1 Nosník z jednoduché trubky 67
3.3.2.2 Plnostěnné a členěné nosníky 68
3.4 Styčníky členěných nosníků 69
3.4.1 Rámové nosníky 69
3.4.2 Příhradové nosníky 70
3.5 Uložení trubkových nosníků 72
3.5.1 Jednoduché trubkové nosníky 72
3.5.2 Členěné trubkové nosníky 74
3.5.3 Členěné rámové a obloukové nosníky 76
3.6 Klouby 77

4. VÝPOČET SPOJŮ

4.1 Všeobecně o dimenzování spojů 79
4.2 Prodlužování (nastavování) trubek 80
4.2.1 Závitový spoj 80
4.2.2 Svařovaný spoj 81
4.2.2.1 Namáhání osovou silou 81
4.2.2.2 Namáhání na ohyb 83
4.2.3 Šroubový spoj 83
4.3 Připojení k průběžné trubce 86
4.3.1 Připojení trubkového prutu 86
4.3.2 Připojení nosníku 90
4.4 Styčníky rovinných členěných nosníků 91
4.4.1 Rámové trámy 91
4.4.2 Příhradové nosníky 91
4.5 Uložení trubkových nosníků 94

4.5.1 Jednoduché svislé trubky . . . 94
4.5.2 Členěné trámové nosníky . . . 97
4.6 Klouby . . . 97

5. SAMONOSNÉ POTRUBÍ

5.1 Odůvodnění hospodárnosti . . . 99
5.2 Provedení . . . 100
5.3 Výpočet . . . 101
5.3.1 Zatížení . . . 101
5.3.2 Přímé potrubí . . . 102
5.3.3 Potrubní oblouky . . . 102
5.3.4 Potrubí zavěšená na lanech . . . 103
5.4 Příklady . . . 104

6. STAVBY Z JEDNODUCHÝCH TRUBEK

6.1 Jednoduché trubkové stožáry . . . 106
6.1.1 Provedení . . . 106
6.1.2 Výpočet . . . 108
6.1.2.1 Válcovité stožáry . . . 108
6.1.2.2 Kuželovité stožáry . . . 109
6.1.3 Hospodárné rozměry . . . 112
6.1.3.1 Válcovité stožáry . . . 112
6.1.3.2 Kuželovité stožáry . . . 116
6.1.3.3 Porovnání válcovitých a kuželovitých stožárů . . . 121
6.1.4 Příklady . . . 121
6.2 Stavební sloupy a jiné podpěry z jednoduchých trubek . . . 124
6.2.1 Provedení . . . 124
6.2.2 Výpočet . . . 128
6.2.3 Příklady . . . 133
6.3 Rámové nosníky ze sloupů a břeven . . . 135
6.3.1 Provedení . . . 135
6.3.2 Výpočet . . . 138
6.3.2.1 Výpočet břeven . . . 138
6.3.2.2 Výpočet sloupů . . . 138
6.3.3 Příklady . . . 139

7. PRŮMYSLOVÉ JEDNOPODLAŽNÍ HALY

7.1 Dispoziční řešení . . . 144
7.2 Vaznice a jejich uložení na trubkových pásech . . . 145
7.2.1 Vaznice z průřezů tvaru I . . . 145
7.2.2 Vaznice z jednoduchých trubek . . . 146
7.2.3 Členěné vaznice . . . 147
7.3 Vazníky a průvlaky . . . 148
7.3.1 Dispoziční zvláštnosti . . . 148
7.3.2 Provedení . . . 149
7.3.3 Výpočet . . . 153
7.4 Jeřábové dráhy . . . 153
7.4.1 Druhy provedení . . . 153
7.4.2 Detaily provedení . . . 154
7.4.2.1 Provedení s přímo zatíženým pásem . . . 154

7.4.2.2 Provedení se zvláštním nosníkem pod kolejnicí . . . 156
7.4.3 Prostorové vyztužení . . . 157
7.4.4 Výpočet . . . 158
7.4.5 Dynamické pokusy . . . 160
7.4.6 Příklad . . . 161
7.5 Vícedříkové sloupy . . . 166
7.5.1 Druhy provedení . . . 166
7.5.2 Konstrukční detaily . . . 169
7.5.3 Výpočet . . . 171
7.6 Prostorové vyztužení . . . 173
7.6.1 Všeobecně . . . 173
7.6.2 Střešní zavětrování . . . 174
7.6.3 Svislá ztužidla v podélných řadách sloupů . . . 175
7.6.4 Vodorovné nosníky obvodových stěn . . . 175
7.7 Příklady průmyslových hal z trubkové konstrukce . . . 176

8. STAVBY PRO JINÉ ÚČELY

8.1 Sportovní haly . . . 182
8.1.1 Zimní stadión na Kladně . . . 182
8.1.2 Zimní stadión v Budějovicích . . . 184
8.1.3 Stadión Lido v Miláně . . . 186
8.1.4 Sportovní hala v Bologni . . . 187
8.2 Výstavní haly . . . 187
8.2.1 Výstavní haly s obdélníkovým půdorysem . . . 187
8.2.2 Výstavní haly s kruhovým nebo eliptickým půdorysem . . . 188
8.3 Hangáry . . . 190

9. JEŘÁBY

9.1 Všeobecně o jeřábech s trubkovou konstrukcí . . . 192
9.2 Členěné mosty pojízdných jeřábů . . . 192
9.2.1 Provedení . . . 192
9.2.2 Výpočet . . . 194
9.2.3 Příklad . . . 200
9.3 Trubková konstrukce jiných jeřábů a výložníků . . . 206

10. STOŽÁRY PRO DÁLKOVÉ VEDENÍ

10.1 Druhy stožárů . . . 208
10.2 Zatížení . . . 208
10.3 Jednoduché trubkové stožáry . . . 209
10.3.1 Jednodílné stožáry z bezešvých trubek . . . 209
10.3.1.1 Vystrojení stožárů . . . 209
10.3.1.2 Zakládání . . . 210
10.3.1.3 Výpočet a příklad . . . 210
10.3.2 Rozebíratelné stožáry . . . 212
10.3.2.1 Stožáry z bezešvých trubek . . . 212
10.3.2.2 Stožáry ze svařovaných trubek . . . 212
10.4 Ploché stožáry . . . 214
10.4.1 Provedení . . . 214
10.4.1.1 Rámové stožáry . . . 215
10.4.1.2 Příhradové stožáry . . . 216

10.4.2 Zakládání 216
10.4.3 Výpočet 217
10.4.3.1 Ploché stožáry zatížené ve směru vedení 217
10.4.3.2 Rámové stožáry zatížené v rovině stožáru 219
10.4.3.3 Příhradové stožáry zatížené v rovině stožáru 222
10.5 Víceboké stožáry 222
10.5.1 Provedení 222
10.5.1.1 Rámové stožáry 223
10.5.1.2 Příhradové stožáry 227
10.5.2 Zakládání 230
10.5.3 Statický výpočet 231
10.5.3.1 Rámové stožáry 232
10.5.3.2 Příhradové stožáry 235
10.6 Portálové stožáry 237
10.7 Hospodárné rozměry čtyřbokých trubkových stožárů 239

11. ANTÉNNÍ STOŽÁRY

11.1 Druhy stožárů 241
11.2 Zatěžovací údaje 242
11.2.1 Předpisy a normy 242
11.2.2 Druhy zatížení 242
11.2.3 Sníh a námraza 242
11.2.4 Vliv větru 243
11.2.4.1 Základní tlak větru 243
11.2.4.2 Tlak větru na části stožáru 243
11.2.4.3 Nárazový součinitel 244
11.2.4.4 Tlak větru na stožáry s námrazou 244
11.2.5 Tepelné změny a rozdíly 245
11.3 Věže 246
11.3.1 Provedení 246
11.3.2 Zakládání 247
11.3.3 Výpočet 248
11.3.3.1 Obvyklý výpočet 248
11.3.3.2 Vliv deformace soustavy 248
11.3.3.3 Průhyb a vlastní frekvence 249
11.4 Kotvené stožáry 249
11.4.1 Provedení 249
11.4.1.1 Těleso stožáru 249
11.4.1.2 Nástavec 254
11.4.1.3 Vybavení 255
11.4.1.4 Kotevní lana 256
11.4.2 Zakládání a kotvení lan 260
11.4.3 Statický výpočet 261
11.4.3.1 Všeobecný popis výpočtu 261
11.4.3.2 Statika kotevních lan 262
11.4.3.3 Linearizace vztahu $(y - H)$ 267
11.4.3.4 Předběžný výpočet 267
11.4.3.5 Výpočet pro vodorovné zatížení 268
11.4.3.6 Průkaz napětí 274
11.4.4 Průkaz stability 276
11.4.5 Vlastní frekvence 279

12. DALŠÍ MOŽNOSTI POUŽÍVÁNÍ TRUBKOVÝCH KONSTRUKCÍ

12.1 Druhy staveb 281
12.2 Příklady 281

13. ROZEBÍRATELNÉ TRUBKOVÉ KONSTRUKCE

13.1 Všeobecně 288
13.2 Popis a druhy spojek 290
13.3 Lešení z ocelových trubek 291
13.4 Různé prozatímní stavby 293

14. OCHRANA PROTI KOROZI A VLIVU OHNĚ

14.1 Ochrana proti korozi 294
14.2 Ochrana proti ohni 295

15. VÝHODY A NEVÝHODY TRUBKOVÝCH KONSTRUKCÍ

15.1 Výhody 296
15.2 Nevýhody 297

16. ZÁVĚR

Literatura 299
Rejstřík 303