

# OBSAH

|   |    |
|---|----|
| <b>1 Úvod</b> .....   | 11 |
| <b>2 Technické normy v teorii konstrukcí</b> .....                  | 13 |
| 2.1 Obecně k normám .....   | 13 |
| 2.2 Eurokódy .....  | 13 |
| <b>3 Geometrické a statické charakteristiky průřezů</b> .....       | 15 |
| 3.1 Pojem průřezu .....   | 15 |
| 3.2 Soustavy souřadnic bodů průřezu .....                           | 18 |
| 3.2.1 Soustava kartézských souřadnic ( $O; z, y$ ) .....            | 18 |
| 3.2.2 Soustava polárních souřadnic ( $B; a, \varphi$ ) .....        | 19 |
| 3.2.3 Soustava výsečových souřadnic ( $B, M_0; \omega$ ) .....      | 19 |
| 3.2.3.1 Poznámky k odečítání výsečových souřadnic .....             | 20 |
| 3.3 Hlavní body a hlavní osy roviny průřezu. Definice .....         | 22 |
| 3.3.1 Těžiště $G$ .....   | 22 |
| 3.3.2 Hlavní osy setrvačnosti $y, z$ .....                          | 22 |
| 3.3.3 Střed smyku $S$ .....   | 23 |
| 3.3.4 Hlavní nulový bod $M_0$ .....                                 | 23 |
| 3.4 Statické veličiny kompaktních průřezů .....                     | 24 |
| 3.4.1 Plocha $A$ .....  | 24 |
| 3.4.2 Statické momenty $S_y, S_z$ .....                             | 24 |
| 3.4.3 Deviační moment $D_{yz}$ .....                                | 26 |
| 3.4.4 Momenty setrvačnosti $I_y, I_z$ .....                         | 26 |
| 3.4.5 Poloměry setrvačnosti $i_y, i_z$ .....                        | 32 |
| 3.4.6 Průřezové moduly $W_y, W_z$ .....                             | 32 |
| 3.4.6.1 Pružné průřezové moduly $W_{el,y}, W_{el,z}$ .....          | 32 |
| 3.4.6.2 Plastické průřezové moduly $W_{pl,y}, W_{pl,z}$ .....       | 33 |
| 3.4.6.3 Pružnoplastický průřezový modul $W_{ep,y}$ .....            | 38 |
| 3.4.7 Smykové plochy $A_{yz}, A_{zy}$ .....                         | 39 |
| 3.4.8 Polární moment setrvačnosti $I_p$ .....                       | 44 |
| 3.4.9 Polární poloměr setrvačnosti $i_p$ .....                      | 45 |
| 3.4.10 Moment tuhosti v prostém kroucení $I_t$ .....                | 45 |
| 3.4.11 Průřezový modul v prostém kroucení $W_t$ .....               | 48 |
| 3.4.12 Výsečový statický moment $S_\omega$ .....                    | 52 |
| 3.4.13 Výsečové deviační momenty $D_{\omega y}, D_{\omega z}$ ..... | 52 |
| 3.4.14 Výsečový moment setrvačnosti $I_w$ .....                     | 53 |
| 3.4.15 Součinitel nesymetrie $z_j$ .....                            | 56 |
| 3.5 Hlavní body a hlavní osy roviny průřezu. Určení polohy .....    | 57 |
| 3.5.1 Těžiště $G$ .....   | 58 |
| 3.5.2 Hlavní osy setrvačnosti $y, z$ .....                          | 59 |
| 3.5.3 Střed smyku $S$ .....   | 61 |
| 3.5.4 Hlavní nulový bod $M_0$ .....                                 | 62 |
| 3.6 Statické veličiny štíhlých průřezů .....                        | 63 |
| 3.6.1 Účinná plocha $A_{eff}$ .....                                 | 64 |
| 3.6.2 Posunutí těžišťových os $e_{N,y}, e_{N,z}$ .....              | 65 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.6.3 | Účinné momenty setrvačnosti $I_{eff,y}$ , $I_{eff,z}$ ..... | 66 |
| 3.6.4 | Účinné průřezové moduly $W_{eff,y}$ , $W_{eff,z}$ .....     | 68 |

#### 4 Hutní výrobky a spojovací prostředky..... 69

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.1     | Hutní výrobky.....   | 69  |
| 4.1.1   | Přehled typů vývalků.....  | 69  |
| 4.1.1.1 | Tyče jednoduchého průřezu.....                                     | 69  |
| 4.1.1.2 | Široká ocel a plechy.....  | 69  |
| 4.1.1.3 | Tyče tvarového průřezu.....  | 70  |
| 4.1.1.4 | Trubky.....  | 72  |
| 4.1.2   | Tabulky hodnot průřezových veličin vývalků, úpalků a svařenců..... | 73  |
|         | Tab. 4.1 – Kruhové tyče podle ČSN EN 10060.....                    | 74  |
|         | Tab. 4.2 – Čtvercové tyče podle ČSN EN 10059.....                  | 76  |
|         | Tab. 4.3 – Ploché tyče podle ČSN EN 10058.....                     | 78  |
|         | Tab. 4.4 – Široká ocel podle ČSN 42 5524.....                      | 84  |
|         | Tab. 4.5 – Plechy tlusté podle ČSN 42 5310.....                    | 96  |
|         | Tab. 4.6 – Rovnoramenné úhelníky podle ČSN 42 5541.....            | 98  |
|         | Tab. 4.7 – Rovnoramenné úhelníky podle ČSN EN 10056-1.....         | 104 |
|         | Tab. 4.8 – Nerovnoramenné úhelníky podle ČSN 42 5545.....          | 108 |
|         | Tab. 4.9 – Nerovnoramenné úhelníky podle ČSN EN 10056-1.....       | 114 |
|         | Tab. 4.10 – Tyče průřezu T podle ČSN 42 5580.....                  | 124 |
|         | Tab. 4.11 – Tyče průřezu T podle ČSN EN 10055.....                 | 126 |
|         | Tab. 4.12 – Tyče průřezu I podle ČSN 42 5550.....                  | 128 |
|         | Tab. 4.13 – Tyče průřezu IPE podle ČSN 42 5553.....                | 130 |
|         | Tab. 4.14 – Tyče průřezu HE A podle DIN 1025-3.....                | 132 |
|         | Tab. 4.15 – Tyče průřezu HE B podle DIN 1025-2.....                | 134 |
|         | Tab. 4.16 – Tyče průřezu HE M podle DIN 1025-4.....                | 136 |
|         | Tab. 4.17 – Tyče průřezu U podle ČSN 42 5570.....                  | 138 |
|         | Tab. 4.18 – Tyče průřezu UPE podle ČSN 42 5572.....                | 140 |
|         | Tab. 4.19 – Tyče průřezu UPE podle DIN 1026-2.....                 | 142 |
|         | Tab. 4.20 – Trubky kruhového průřezu podle ČSN 42 5715.....        | 144 |
|         | Tab. 4.21 – Trubky kruhového průřezu podle ČSN EN 10210-2.....     | 164 |
|         | Tab. 4.22 – Trubky čtvercového průřezu podle ČSN 42 5720.....      | 174 |
|         | Tab. 4.23 – Trubky čtvercového průřezu podle ČSN EN 10210-2.....   | 178 |
|         | Tab. 4.24 – Trubky obdélníkového průřezu podle ČSN 42 5720.....    | 186 |
|         | Tab. 4.25 – Trubky obdélníkového průřezu podle ČSN EN 10210-2..... | 190 |
|         | Tab. 4.26 – Úpalky tyčí I.....                                     | 200 |
|         | Tab. 4.27 – Úpalky tyčí IPE.....                                   | 202 |
|         | Tab. 4.28 – Úpalky tyčí HE A.....                                  | 204 |
|         | Tab. 4.29 – Úpalky tyčí HE B.....                                  | 206 |
|         | Tab. 4.30 – Úpalky tyčí HE M.....                                  | 208 |
|         | Tab. 4.31 – Svařované dvojose symetrické průřezy I.....            | 210 |
| 4.1.3   | Označování hutních výrobků.....                                    | 244 |
| 4.2     | Šrouby, matice a podložky.....                                     | 246 |
| 4.2.1   | Závity.....  | 246 |
| 4.2.2   | Přehled šroubů, matic a podložek.....                              | 247 |
| 4.2.3   | Sestavy spojovacích prostředků.....                                | 272 |
| 4.2.4   | Geometrické charakteristiky šroubových sestav.....                 | 273 |
| 4.2.5   | Označování spojovacích prostředků v šroubových spojích.....        | 274 |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.3      | Svařování .....   | 277        |
| 4.3.1    | Druhy svarů .....   | 277        |
| 4.3.1.1  | Rozdělení podle polohy svarových ploch.....                     | 277        |
| 4.3.1.2  | Rozdělení podle tvaru povrchu.....                              | 279        |
| 4.3.1.3  | Rozdělení podle spojitosti.....                                 | 279        |
| 4.3.2    | Příprava svarových ploch .....                                  | 280        |
| 4.3.3    | Označování svarů na výkresech.....                              | 287        |
| <b>5</b> | <b>Principy navrhování z hlediska spolehlivosti.....</b>        | <b>295</b> |
| <b>6</b> | <b>Zatížení .....</b>   | <b>299</b> |
| 6.1      | Všeobecně.....  | 299        |
| 6.2      | Vztahy mezi zatíženími .....                                    | 300        |
| 6.3      | Klasifikace zatížení .....                                      | 300        |
| 6.4      | Kombinace zatížení .....  | 300        |
| 6.4.1    | Kombinace zatížení pro mezní stavy únosnosti (kromě únavy)..... | 301        |
| 6.4.2    | Kombinace zatížení pro mezní stavy použitelnosti .....          | 303        |
| 6.5      | Účinky zatížení .....   | 304        |
| <b>7</b> | <b>Materiály.....</b>   | <b>305</b> |
| 7.1      | Druhy materiálů.....  | 305        |
| 7.1.1    | Základní materiály .....  | 305        |
| 7.1.1.1  | Požadované vlastnosti.....                                      | 305        |
| 7.1.1.2  | Doporučené základní materiály .....                             | 307        |
| 7.1.1.3  | Označování ocelí .....  | 308        |
| 7.1.1.4  | Volba jakostního stupně oceli.....                              | 308        |
| 7.1.2    | Výchozí materiály pro šrouby .....                              | 310        |
| 7.1.3    | Přídavné materiály pro svařování .....                          | 311        |
| 7.2      | Výpočtové charakteristiky materiálů.....                        | 312        |
| 7.2.1    | Fyzikální veličiny oceli.....                                   | 312        |
| 7.2.2    | Pevnostní veličiny základních materiálů .....                   | 312        |
| 7.2.3    | Pevnostní veličiny materiálů pro šrouby .....                   | 314        |
| 7.2.4    | Pevnostní veličiny svarových kovů .....                         | 314        |
| 7.2.5    | Dílčí součinitele spolehlivosti materiálu .....                 | 314        |
| <b>8</b> | <b>Základní případy namáhání.....</b>                           | <b>317</b> |
| 8.1      | Všeobecně.....  | 317        |
| 8.1.1    | K posuzování průřezů .....                                      | 317        |
| 8.1.1.1  | Klasifikace průřezů .....                                       | 317        |
| 8.1.1.2  | Vlastnosti průřezu, otázka oslabení průřezu.....                | 318        |
| 8.1.1.3  | Konzervativní metoda posouzení .....                            | 319        |
| 8.1.2    | K výpočtu vnitřních sil .....                                   | 324        |
| 8.2      | Tažené a tlačené pruty .....                                    | 325        |
| 8.2.1    | Pružný stav napětí.....   | 326        |
| 8.2.2    | Pružnostní a plasticitní metoda posouzení.....                  | 327        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 8.3      | Ohýbané pruty .....   | 328        |
| 8.3.1    | Pružný stav napětí.....                                     | 330        |
| 8.3.2    | Pružnostní a plasticitní metoda posouzení.....              | 332        |
| 8.4      | Kroucené pruty .....  | 338        |
| 8.4.1    | Prosté kroucení .....                                       | 340        |
| 8.4.1.1  | Pružný stav napětí.....                                     | 340        |
| 8.4.1.2  | Pružnostní a plasticitní metoda posouzení.....              | 342        |
| 8.4.2    | Složené kroucení.....                                       | 342        |
| 8.4.2.1  | Pružný stav napětí.....                                     | 343        |
| 8.4.2.2  | Přibližná metoda výpočtu vnitřních sil .....                | 346        |
| 8.4.2.3  | Pružnostní a plasticitní metoda posouzení.....              | 347        |
| 8.5      | Složené namáhání prutů.....                                 | 348        |
| 8.5.1    | Pružný stav napětí.....                                     | 350        |
| 8.5.2    | Pružnostní a plasticitní metoda posouzení.....              | 350        |
| 8.6      | Příčně zatížené stojiny .....                               | 356        |
| 8.6.1    | Pružný stav napětí.....                                     | 356        |
| 8.6.2    | Pružnostní a plasticitní metoda posouzení.....              | 357        |
| 8.7      | Oslabené oblasti šroubových spojů .....                     | 360        |
| 8.7.1    | Pruty s třecími spoji .....                                 | 360        |
| 8.7.2    | Úhelníky připojené jednou přírubou.....                     | 360        |
| 8.7.3    | Vytržení skupiny šroubů.....                                | 362        |
| 8.8      | Soustředěný tlak a tření v ložiskách .....                  | 363        |
| 8.8.1    | Soustředěný tlak.....                                       | 363        |
| 8.8.1.1  | Pružný stav napětí.....                                     | 363        |
| 8.8.1.2  | Plasticitní metoda posouzení .....                          | 364        |
| 8.8.2    | Tření.....  | 365        |
| <b>9</b> | <b>Únosnost stěn při boulení .....</b>                      | <b>367</b> |
| 9.1      | Všeobecně.....  | 367        |
| 9.2      | Namáhání tlakem a ohybem .....                              | 369        |
| 9.2.1    | Kritické napětí, poměrná štíhlost a součinitel boulení..... | 369        |
| 9.2.2    | Únosnost a posouzení .....                                  | 373        |
| 9.2.3    | Případy nevyžadující posouzení na boulení .....             | 376        |
| 9.3      | Namáhání smykem .....                                       | 377        |
| 9.3.1    | Kritické napětí, poměrná štíhlost a součinitel boulení..... | 377        |
| 9.3.2    | Únosnost a posouzení .....                                  | 378        |
| 9.3.3    | Případy nevyžadující posouzení na boulení .....             | 381        |
| 9.4      | Namáhání příčným zatížením mimo výztuhy.....                | 381        |
| 9.4.1    | Kritická síla, poměrná štíhlost a součinitel boulení.....   | 382        |
| 9.4.2    | Únosnost a posouzení .....                                  | 384        |
| 9.4.3    | Případy nevyžadující posouzení na boulení .....             | 384        |
| 9.5      | Složené namáhání .....                                      | 385        |
| 9.6      | Příčné výztuhy stojin .....                                 | 387        |
| 9.6.1    | Nezbytnost příčného vyztužení.....                          | 387        |
| 9.6.2    | Účinný průřez výztuh .....                                  | 387        |
| 9.6.3    | Posouzení na tuhost .....                                   | 389        |
| 9.6.4    | Posouzení na pevnost.....                                   | 391        |
| 9.6.4.1  | Vzpěr.....  | 391        |
| 9.6.4.2  | Prostá pevnost.....   | 393        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 9.7       | Poděření tlačené pásnice stojinou .....                      | 393        |
| <b>10</b> | <b>Vzpěrná únosnost celistvých prutů .....</b>               | <b>395</b> |
| 10.1      | Všeobecně.....   | 395        |
| 10.2      | Vzpěrný tlak .....   | 395        |
| 10.2.1    | Pruty s konstantním průřezem a konstantní osovou silou ..... | 395        |
| 10.2.1.1  | Výpočet podle teorie 2. řádu .....                           | 395        |
| 10.2.1.2  | Výpočet podle teorie 1. řádu .....                           | 399        |
| 10.2.2    | Obecnější případy vzpěrného tlaku .....                      | 407        |
| 10.2.2.1  | Pruty proměnného průřezu .....                               | 407        |
| 10.2.2.2  | Pruty s proměnnou osovou silou .....                         | 409        |
| 10.2.3    | Mezní štíhlosti prutů.....                                   | 410        |
| 10.2.4    | Případy nevyžadující posouzení na vzpěr .....                | 410        |
| 10.3      | Klopení nosníků.....   | 410        |
| 10.3.1    | Volné klopení nosníků s tuhým příčným řezem.....             | 410        |
| 10.3.1.1  | Kritický moment podle eurokódu.....                          | 416        |
| 10.3.1.2  | Kritický moment a štíhlost podle původní české normy .....   | 424        |
| 10.3.2    | Obecnější případy klopení .....                              | 430        |
| 10.3.2.1  | Nosníky s netuhým příčným řezem .....                        | 430        |
| 10.3.2.2  | Vázané klopení .....   | 431        |
| 10.3.3    | Případy nevyžadující posouzení na klopení .....              | 432        |
| 10.4      | Vzpěr při složeném namáhání .....                            | 432        |
| 10.4.1    | Pruty tažené a ohýbané .....                                 | 433        |
| 10.4.2    | Pruty tlačené a ohýbané.....                                 | 433        |
| 10.4.2.1  | Výpočet ve smyslu eurokódu .....                             | 433        |
| 10.4.2.2  | Výpočet ve smyslu původní české normy .....                  | 437        |
| <b>11</b> | <b>Vzpěrná únosnost členěných prutů .....</b>                | <b>441</b> |
| 11.1      | Všeobecně.....   | 441        |
| 11.2      | Vzpěr při dostředném tlaku .....                             | 441        |
| 11.2.1    | Členěné pruty se dvěma rovnoběžnými dílčími pruty.....       | 441        |
| 11.2.1.1  | Ohybová tuhost.....  | 446        |
| 11.2.1.2  | Smyková tuhost .....   | 448        |
| 11.2.1.3  | Výpočet ohybem namáhaného pole.....                          | 449        |
| 11.2.1.4  | Výpočet smykem namáhaného pole.....                          | 451        |
| 11.2.2    | Zvláštní případy členěných prutů .....                       | 454        |
| 11.2.2.1  | Čtyřboké členěné pruty.....                                  | 454        |
| 11.2.2.2  | Trojboké členěné pruty.....                                  | 454        |
| 11.2.2.3  | Křížové členěné pruty.....                                   | 454        |
| 11.2.3    | Mezní štíhlosti prutů.....                                   | 456        |
| 11.3      | Vzpěr při složeném namáhání .....                            | 457        |
| 11.3.1    | Vybočení kolmo k nehmotné ose .....                          | 457        |
| 11.3.2    | Vybočení kolmo k hmotné ose .....                            | 459        |
| <b>12</b> | <b>Spoje.....</b>  | <b>461</b> |
| 12.1      | Šroubové spoje .....   | 461        |
| 12.1.1    | Druhy šroubových spojů.....                                  | 461        |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 12.1.2    | Únosnosti a posouzení.....   | 463 |
| 12.1.3    | Rozdělení sil ve spoji.....  | 476 |
| 12.1.3.1  | Dostředná síla působící v rovině spoje.....  | 476 |
| 12.1.3.2  | Moment působící v rovině spoje.....  | 481 |
| 12.1.3.3  | Dostředná tahová síla působící kolmo k rovině spoje.....   | 482 |
| 12.1.3.4  | Moment působící kolmo k rovině spoje.....  | 482 |
| 12.1.3.5  | Páčení šroubů.....   | 484 |
| 12.1.3.6  | Skupina šroubů zatížená obecně působící silou.....   | 485 |
| 12.1.4    | Pokyny pro konstruování a poznámky k provádění.....  | 486 |
| 12.1.4.1  | Obecné pokyny.....   | 486 |
| 12.1.4.2  | Sestavy spojovacích prostředků.....  | 487 |
| 12.1.4.3  | Díry pro šrouby.....   | 488 |
| 12.1.4.4  | Geometrie spojů.....   | 489 |
| 12.1.4.5  | Rozteče a vzdálenosti šroubů od konců a okrajů.....  | 489 |
| 12.1.4.6  | Jednostřížné přeplátované spoje s jedním šroubem.....  | 489 |
| 12.1.4.7  | Dlouhé spoje.....  | 492 |
| 12.1.4.8  | Spoje s vložkami.....  | 492 |
| 12.1.4.9  | Styky s příložkami.....  | 493 |
| 12.1.4.10 | Přípojný úhelník.....  | 493 |
| 12.2      | Čepové spoje.....  | 494 |
| 12.2.1    | Pojem a funkce čepových spojů.....   | 494 |
| 12.2.2    | Návrh čepových desek.....  | 494 |
| 12.2.3    | Návrh čepů.....  | 496 |
| 12.3      | Svarové spoje.....   | 498 |
| 12.3.1    | Druhy svarů a svarových spojů.....   | 498 |
| 12.3.2    | Únosnosti a posouzení.....   | 501 |
| 12.3.2.1  | Účinný průřez svarů.....   | 501 |
| 12.3.2.2  | Metody posouzení svarů.....  | 505 |
| 12.3.3    | Rozdělení sil ve spoji.....  | 508 |
| 12.3.3.1  | Namáhání skupiny svarů.....  | 508 |
| 12.3.3.2  | Namáhání jednotlivého svaru.....   | 512 |
| 12.3.3.3  | Spoje bočními koutovými svary.....   | 512 |
| 12.3.3.4  | Přípoje plechu k nevyztuženým pásnicím.....  | 513 |
| 12.3.3.5  | Místní excentricita u jednostranných koutových a jednostranných částečně provařených tupých svarů..... | 514 |
| 12.3.4    | Jednoduché spoje.....  | 515 |
| 12.3.4.1  | Styk profilu tupými svary.....   | 515 |
| 12.3.4.2  | Přeplátovaný spoj namáhaný dostřednou silou v rovině spoje.....  | 516 |
| 12.3.4.3  | Přípoj ohýbaného I profilu.....  | 517 |
| 12.3.4.4  | Přípoj taženého (nebo tlačového) úhelníku.....   | 518 |
| 12.3.4.5  | Přeplátovaný spoj namáhaný momentem v rovině spoje.....  | 522 |
| 12.3.4.6  | Krční svary plnostěnného nosníku.....  | 525 |
| 12.3.5    | Pokyny pro konstruování a poznámky k provádění.....  | 527 |
| 12.3.5.1  | Obecné pokyny.....   | 527 |
| 12.3.5.2  | Svary.....   | 527 |
| 12.3.5.3  | Uspořádání spojů.....  | 529 |
| 12.3.5.4  | Dlouhé spoje.....  | 529 |
| 12.3.5.5  | Svarová pnutí a deformace.....   | 530 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 12.3.5.6  | Montážní styky svařovaných nosníků .....                                | 530        |
| 12.3.5.7  | Lamelární praskavost.....   | 531        |
| 12.4      | Hybridní spoje .....  | 534        |
| 12.5      | Kontaktní spoje.....  | 534        |
| <b>13</b> | <b>Kotvení do základů .....</b>   | <b>535</b> |
| 13.1      | Druhy kotvení.....  | 535        |
| 13.2      | Materiály základů .....   | 536        |
| 13.3      | Únosnosti a posouzení.....  | 537        |
| 13.3.1    | Přenos tahu kotevními šrouby .....                                      | 537        |
| 13.3.1.1  | Přetržení šroubu.....   | 537        |
| 13.3.1.2  | Uvolnění šroubu .....   | 537        |
| 13.3.1.3  | Vytržení kužele betonu ze základu.....                                  | 538        |
| 13.3.1.4  | Posouzení.....  | 540        |
| 13.3.2    | Konstrukční uspořádání zabetonovaných a lepených šroubů.....            | 540        |
| 13.3.2.1  | Šrouby opatřené hákem .....   | 540        |
| 13.3.2.2  | Šrouby s kotevní hlavou .....   | 540        |
| 13.3.2.3  | Šrouby lepené ve vrtaných kanálech .....                                | 540        |
| 13.3.3    | Přenos tahu závlačí nebo roštem .....                                   | 544        |
| 13.3.3.1  | Únosnost závlače pro jeden kotevní šroub .....                          | 544        |
| 13.3.3.2  | Únosnost roštu pro jeden kotevní šroub .....                            | 545        |
| 13.3.3.3  | Únosnost závlače pro více kotevních šroubů .....                        | 547        |
| 13.3.3.4  | Únosnost roštu pro více kotevních šroubů .....                          | 548        |
| 13.3.3.5  | Únosnost závlače nebo roštu společného dvěma kotevními<br>kanálům ..... | 549        |
| 13.3.3.6  | Posouzení.....  | 549        |
| 13.3.4    | Konstrukční uspořádání závlačí a roštů.....                             | 550        |
| 13.3.4.1  | Závlače .....   | 550        |
| 13.3.4.2  | Rošty.....  | 551        |
| 13.3.5    | Přenos tlaku patním plechem.....  | 553        |
| 13.3.5.1  | Drcení betonu pod patním plechem.....                                   | 553        |
| 13.3.5.2  | Ohybové porušení patního plechu .....                                   | 554        |
| 13.3.5.3  | Posouzení.....  | 555        |
| 13.3.6    | Přenos smyku třením .....   | 555        |
| 13.4      | Rozdělení sil v patní spáře.....  | 556        |
| 13.5      | Pokyny pro konstruování a poznámky k provádění .....                    | 559        |
| 13.5.1    | Obecné pokyny .....   | 559        |
| 13.5.2    | Kotevní šrouby .....  | 559        |
| 13.5.3    | Úchytky osazení šroubů, rozteče šroubů, díry pro šrouby .....           | 559        |
| 13.5.4    | Montážní podložky, podlití .....  | 560        |
| 13.5.5    | Kotevní kanály, zalití.....   | 561        |
| 13.5.6    | Kotevní příčníky .....  | 562        |
| <b>14</b> | <b>Přetvoření konstrukcí .....</b>                                      | <b>563</b> |
| 14.1      | Všeobecně.....  | 563        |
| 14.2      | Mezní hodnoty přetvoření .....  | 563        |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>15</b> | <b>Příklady výpočtu</b> .....   | 567 |
| 15.1      | Spoje .....   | 567 |
|           | Příklad 1 – Šroubový styk taženého prutu .....                                      | 567 |
|           | Příklad 2 – Šroubový spoj namáhaný silou a momentem v rovině spoje .....            | 569 |
|           | Příklad 3 – Šroubový přípoj konzoly .....   | 573 |
|           | Příklad 4 – Třecí přípoj taženého prutu .....                                       | 575 |
|           | Příklad 5 – Třecí přípoj konzoly .....  | 577 |
|           | Příklad 6 – Třecí styk ohýbaného nosníku .....                                      | 581 |
|           | Příklad 7 – Svarový styk taženého prutu .....                                       | 584 |
|           | Příklad 8 – Svarový přípoj taženého prutu .....                                     | 585 |
|           | Příklad 9 – Svarový přípoj úhelníku ke styčnickovému plechu .....                   | 587 |
|           | Příklad 10 – Svarový přípoj konzoly .....   | 589 |
| 15.2      | Základní případy namáhání .....   | 591 |
|           | Příklad 11 – Průřezové charakteristiky .....  | 591 |
|           | Příklad 12 – Rovinný ohyb .....   | 598 |
|           | Příklad 13 – Šikmý ohyb s kroucením .....   | 601 |
| 15.3      | Vzpěr prutů a klopení nosníků .....   | 607 |
|           | Příklad 14 – Vzpěr celistvého prutu s uzavřeným průřezem .....                      | 607 |
|           | Příklad 15 – Vzpěr celistvého prutu s otevřeným dvojose symetrickým průřezem .....  | 609 |
|           | Příklad 16 – Vzpěr celistvého prutu s otevřeným jednoose symetrickým průřezem ..... | 612 |
|           | Příklad 17 – Vzpěr celistvého prutu s otevřeným nesymetrickým průřezem .....        | 615 |
|           | Příklad 18 – Vzpěr členěného prutu s příhradovým spojením .....                     | 618 |
|           | Příklad 19 – Vzpěr členěného prutu s rámovým spojením .....                         | 626 |
|           | Příklad 20 – Klopení nosníku s dvojose symetrickým průřezem .....                   | 634 |
|           | Příklad 21 – Klopení nosníku s průřezem 1. kategorie .....                          | 637 |
| <b>16</b> | <b>Přílohy</b> .....  | 641 |
| A         | Silové a přetvárné veličiny nosníků .....   | 641 |
|           | A.1 Konzola, prostý a vetknutý nosník .....   | 641 |
|           | A.2 Spojité nosníky .....   | 651 |
| B         | Vzpěrné délky prutů .....   | 664 |
|           | B.1 Příhradové nosníky .....  | 664 |
|           | B.1.1 Pruty pásu .....  | 664 |
|           | B.1.2 Výplňové pruty .....  | 664 |
|           | B.1.3 Pruty s proměnnou osovou silou .....  | 665 |
|           | B.1.4 Zatížení podružné svislice .....  | 666 |
|           | B.2 Zkřížené pruty .....  | 666 |
|           | B.3 Rámy .....  | 667 |
|           | B.4 Sloupy hal odstupňovaného průřezu .....   | 672 |
|           | B.5 Sloupy rámu patrových budov .....   | 678 |
| C         | Součinitele vzpěrnosti a klopení .....  | 683 |
|           | <b>Literatura</b> .....   | 693 |