

# OBSAH

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| ÚVOD                                                              |    |
| MATEMATIKA                                                        |    |
| Základní matematické vztahy                                       | 2  |
| Výpočtové vztahy pro obvody a obsahy rovinných útvarů             | 4  |
| Výpočtové vztahy pro objemy a povrchy prostorových útvarů         | 9  |
| VELIČINY A JEDNOTKY                                               |    |
| Veličiny a jednotky (výběr z ČSN)                                 | 15 |
| Veličiny a jednotky v mechanice                                   | 26 |
| Tabulky převodních vztahů                                         | 27 |
| MECHANIKA                                                         |    |
| Pasivní odpory – tření                                            | 34 |
| Pružnost a pevnost                                                | 35 |
| Moduly pružnosti v tahu, ve smyku a Poissonova čísla              | 35 |
| Vzpěrná pevnost prímých prutů                                     | 36 |
| Výpočtové vztahy pro plochy, kvadratické momenty, polární momenty | 39 |
| Vetknuté nosníky a nosníky o dvou podpěrách                       | 44 |
| Vetknuté nosníky stejné pevnosti                                  | 46 |
| Nosníky stejné pevnosti o dvou podpěrách                          | 48 |
| Součinitele vzpěrnosti, mezní štfhlost, nepružný vzpěr            | 50 |
| Tvarový součinitel                                                | 51 |
| Vrubový součinitel skutečného zhuštění napětí                     | 52 |
| Součinitel velikosti součástí                                     | 53 |
| Součinitel stavu povrchu součástí                                 | 53 |
| Mechanické hodnoty základních konstrukčních materiálů             | 54 |
| TERMOMECHANIKA                                                    |    |
| Sdílení tepla                                                     | 58 |
| Stavební a izolační hmoty                                         | 59 |
| Fyzikální hodnoty uvedených tuhých látek                          | 60 |
| Teplotní součinitel délkové roztažnosti tuhých látek              | 61 |
| Fyzikální hodnoty technických plynů                               | 62 |
| Fyzikální hodnoty kapalin                                         | 63 |
| Spalná tepla ve výhřevnosti paliv                                 | 63 |
| Měrné objemy přehřáté vodní páry                                  | 64 |
| Entalpie přehřáté vodní páry                                      | 65 |
| Sytá vodní pára a voda – uspořádání podle teplot                  | 66 |
| Sytá vodní pára a voda – uspořádání podle tlaku                   | 67 |
| Vlhký vzduch při tlaku 98 100 Pa                                  | 69 |
| TECHNICKÉ KRESLENÍ                                                |    |
| Normální délkové rozměry                                          | 71 |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Technická dokumentace . . . . .                                                        | 73  |
| Grafické prvky . . . . .                                                               | 74  |
| Latinská abeceda . . . . .                                                             | 78  |
| Řecká abeceda . . . . .                                                                | 80  |
| Rozměry písmen a velikosti mezer . . . . .                                             | 81  |
| Měřítka . . . . .                                                                      | 82  |
| Typy čar a jejich význam . . . . .                                                     | 82  |
| Tloušťky čar a skupiny čar . . . . .                                                   | 84  |
| Soustava tolerancí a uložení . . . . .                                                 | 85  |
| Vzorce pro základní tolerance . . . . .                                                | 86  |
| Znázornění tolerančních polí děr a hřídelů pro různá uložení . . . . .                 | 87  |
| Úchylky děr a hřídelů . . . . .                                                        | 88  |
| Číselné hodnoty tolerancí . . . . .                                                    | 89  |
| Mezní úchylky tolerančních polí děr pro jmenovité rozměry od 1 do 500 mm . . . . .     | 90  |
| Mezní úchylky tolerančních polí hřídelů pro jmenovité rozměry od 1 do 500 mm . . . . . | 104 |
| Doporučená uložení v soustavě jednotné díry pro rozměry od 1 do 500 mm . . . . .       | 122 |
| Doporučená uložení v soustavě jednotného hřídele pro rozměry od 1 do 500 mm . . . . .  | 123 |
| Příklady uložení . . . . .                                                             | 124 |
| Základní pravidla tolerování . . . . .                                                 | 125 |
| Všeobecné tolerance . . . . .                                                          | 126 |
| Tolerance tvaru a polohy . . . . .                                                     | 128 |
| Značky pro geometrické tolerování . . . . .                                            | 129 |
| Předepisování tolerancí tvaru a polohy na výkrese . . . . .                            | 131 |
| Zjednodušené označování tyčí a profilů . . . . .                                       | 135 |
| Označování profilů . . . . .                                                           | 136 |
| Doporučené obrazové provedení značek . . . . .                                         | 137 |
| Mezní úchylky netolerovaných rozměrů . . . . .                                         | 138 |
| Tolerování délkových a úhlových rozměrů . . . . .                                      | 139 |
| Nepředepsané geometrické tolerance . . . . .                                           | 142 |
| Geometrické tolerování . . . . .                                                       | 144 |
| Geometrické požadavky na výrobky (GPS) . . . . .                                       | 146 |
| Označování struktury povrchu v technické dokumentaci výrobků . . . . .                 | 148 |
| Grafické značky struktury povrchu . . . . .                                            | 148 |
| Skladba úplné grafické značky povrchu . . . . .                                        | 149 |
| Příklady označování . . . . .                                                          | 151 |
| Středící důlky . . . . .                                                               | 152 |
| Středící důlky se závitem a s vrcholovým úhlem 60° . . . . .                           | 154 |
| Zaoblení a zkosení hran . . . . .                                                      | 155 |
| Zápichy . . . . .                                                                      | 156 |
| Pružiny . . . . .                                                                      | 158 |
| Výrobní výkresy pružin . . . . .                                                       | 158 |
| Ozubená kola, moduly . . . . .                                                         | 159 |
| Popisové pole . . . . .                                                                | 160 |
| Seznamy položek . . . . .                                                              | 161 |
| Pravidla pro kreslení výkresů ozubených kol . . . . .                                  | 163 |
| Řetězová kola . . . . .                                                                | 168 |
| Rýhování přímé . . . . .                                                               | 170 |
| Vroubkování pravouhlé a kosouhlé . . . . .                                             | 170 |
| Jemné drážkování . . . . .                                                             | 171 |
| Drážková spojení evolventní s úhlem profilu 30° . . . . .                              | 172 |
| Rovnoboké drážkování válcových hřídelů s vnitřním středěním . . . . .                  | 174 |
| Tolerance děr a hřídelů . . . . .                                                      | 175 |
| Válcové konce hřídelů . . . . .                                                        | 176 |
| Dovolené točivé momenty přenášené konci hřídelů . . . . .                              | 178 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Značky pro kinematická schémata . . . . .                           | 181 |
| Značky pro kreslení potrubí . . . . .                               | 192 |
| Značky pro kreslení hydraulických a pneumatických schémat . . . . . | 201 |

## MATERIÁLY

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Číselné označování a rozdělení ocelí k tváření . . . . .                                | 208 |
| Systém zkráceného označování ocelí . . . . .                                            | 217 |
| Systém číselného označování ocelí . . . . .                                             | 217 |
| Číselné označování a rozdělení slitin železa na odlitky . . . . .                       | 220 |
| Číselné označování těžkých a lehkých neželezných kovů . . . . .                         | 221 |
| Hliník a slitiny hliníku . . . . .                                                      | 224 |
| Číselné označování a rozdělení plastů . . . . .                                         | 230 |
| Třídění a označování pryže . . . . .                                                    | 231 |
| Vlastnosti a použití vybraných materiálů . . . . .                                      | 232 |
| Oceli k tváření . . . . .                                                               | 232 |
| Rovnovážný diagram Fe – C . . . . .                                                     | 239 |
| Závislost tvrdosti na pevnosti materiálu . . . . .                                      | 241 |
| Nástrojové materiály . . . . .                                                          | 242 |
| Slinuté karbidy . . . . .                                                               | 250 |
| Druhy, vlastnosti a složení slinutých karbidů . . . . .                                 | 251 |
| Doporučené použití slinutých karbidů . . . . .                                          | 252 |
| Keramické řezné materiály . . . . .                                                     | 255 |
| Supertvrdé řezné materiály . . . . .                                                    | 256 |
| Slitiny železa na odlitky . . . . .                                                     | 257 |
| Těžké neželezné kovy . . . . .                                                          | 260 |
| Lehké neželezné kovy . . . . .                                                          | 262 |
| Plasty . . . . .                                                                        | 264 |
| Vybrané vlastnosti kovových vodivých materiálů . . . . .                                | 270 |
| Ocelový a litinový odpad . . . . .                                                      | 271 |
| Polotovary . . . . .                                                                    | 274 |
| Pásky a pruhy z ocelí tříd 10 a 11 válcované zatepla . . . . .                          | 274 |
| Plechý tenké z ocelí tříd 10 až 16 válcované zatepla . . . . .                          | 276 |
| Plechý ocelové pozinkované . . . . .                                                    | 278 |
| Plechý ocelové žebrované z ocelí tříd 10 a 11 válcované zatepla . . . . .               | 279 |
| Tyče kruhové válcované zatepla normální a zvýšené přesnosti . . . . .                   | 280 |
| Tyče čtvercové válcované zatepla normální a zvýšené přesnosti . . . . .                 | 282 |
| Tyče ploché válcované zatepla normální a zvýšené přesnosti . . . . .                    | 284 |
| Široká ocel třídy 10 a 11 válcovaná zatepla . . . . .                                   | 286 |
| Plechý tlusté z ocelí tříd 10 až 16 válcované zatepla . . . . .                         | 288 |
| Tyče průřezu rovnoramenného L z konstrukčních ocelí válcované zatepla . . . . .         | 289 |
| Tyče průřezu nerovnoramenného L z konstrukčních ocelí válcovaných zatepla . . . . .     | 291 |
| Tyče průřezu I z ocelí tříd 10 a 11 válcované zatepla . . . . .                         | 293 |
| Tyče průřezu IPE z konstrukčních ocelí válcované zatepla . . . . .                      | 294 |
| Tyče průřezu U z ocelí tříd 10 a 11 válcované zatepla . . . . .                         | 295 |
| Tyče průřezu UE z ocelí tříd 10 a 11 válcované zatepla . . . . .                        | 296 |
| Tyče průřezu T z ocelí tříd 10 a 11 válcované zatepla . . . . .                         | 297 |
| Trubky ocelové závitové běžné . . . . .                                                 | 298 |
| Trubky ocelové závitové zesílené . . . . .                                              | 299 |
| Trubky ocelové bezešvé tvářené zatepla . . . . .                                        | 300 |
| Trubky ocelové bezešvé čtvercové tvářené zatepla . . . . .                              | 302 |
| Trubky z ocelí tříd 11 a 12 podélné svařované hladké . . . . .                          | 304 |
| Tažený ocelový drát pro všeobecné účely . . . . .                                       | 305 |
| Tyče šestihranné z ocelí tříd 11 až 16 tažené zastudena s úchytkami h11 a h12 . . . . . | 307 |
| Tyče kruhové z ocelí tříd 11 až 16 tažené zastudena s úchytkami h11 a h12 . . . . .     | 308 |

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tyče čtvercové z ocelí tříd 11 a 12 tažené zastudena s úchytkami h11 a h12 . . . . .                              | 309 |
| Tyče ploché z ocelí tříd 11 a 12 tažené zastudena s úchytkami h11 a h12 . . . . .                                 | 310 |
| Tyče čtvercové z oceli 11 600 tažené zastudena s úchytkami h9 na klíny a pera . . . . .                           | 312 |
| Tyče ploché z oceli 11 600 tažené zastudena s úchytkami h9 pro šířku a h11 pro tloušťku na klíny a pera . . . . . | 313 |
| Tenkostěnné profily ocelové uzavřené, čtvercové . . . . .                                                         | 314 |
| Tenkostěnné profily ocelové uzavřené – obdélníkové . . . . .                                                      | 315 |
| Tenkostěnné profily ocelové uzavřené – tvaru L . . . . .                                                          | 316 |
| Plechý z oceli třídy 17 válcované zatepla . . . . .                                                               | 317 |
| Plechý z oceli třídy 19 válcované zatepla . . . . .                                                               | 319 |
| Široká ocel válcovaná zateplá z ocelí tříd 12 až 16 a 19 vysoké přesnosti . . . . .                               | 321 |
| Tyče nožové symetrické z ocelí tříd 12, 14 a 19 válcované zatepla . . . . .                                       | 323 |
| Jmenovité rozměry příčného průřezu, mezní úchytky a hmotnosti. . . . .                                            | 323 |
| Délky a jejich mezní úchytky . . . . .                                                                            | 324 |
| Tyče půlkruhové a úsečové z oceli třídy 19 válcované zatepla . . . . .                                            | 325 |
| Jmenovité rozměry příčného průřezu, mezní úchytky a hmotnosti . . . . .                                           | 325 |
| Délky a jejich mezní úchytky . . . . .                                                                            | 325 |
| Mezní úchytky přímosti . . . . .                                                                                  | 325 |
| Hliník a slitiny hliníku – plechy, pásy a desky tvářené zatepla . . . . .                                         | 326 |
| Hliník a slitiny hliníku – plechy, pásy a desky tvářené zastudena . . . . .                                       | 328 |
| Tyče kruhové z hliníku a slitin hliníku lisované zatepla . . . . .                                                | 331 |
| Tyče čtvercové z hliníku a slitin hliníku lisované zatepla . . . . .                                              | 332 |
| Tyče kruhové z hliníku a slitin hliníku tažené zastudena . . . . .                                                | 333 |
| Tyče ploché z hliníku a slitin hliníku tažené zastudena . . . . .                                                 | 335 |
| Tyče šestihřanné z hliníku a slitin hliníku tažené zastudena . . . . .                                            | 336 |
| Trubky kruhové z hliníku a slitin hliníku tažené zastudena . . . . .                                              | 338 |
| Tyče kruhové z mědi a slitin mědi tažené zastudena s mezními úchytkami h12 a h11 . . . . .                        | 340 |
| Tyče ploché z mědi a slitin mědi tažené zastudena s mezními úchytkami h13 . . . . .                               | 342 |
| Tyče šestihřanné z mědi a slitin mědi tažené zastudena s mezními úchytkami h11 . . . . .                          | 344 |
| Trubky kruhové z mědi a slitin mědi tažené zastudena . . . . .                                                    | 346 |
| Desky z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC) . . . . .                                                             | 348 |
| Trubky z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC) pro tlaková potrubí . . . . .                                        | 349 |
| Tyče z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC) . . . . .                                                              | 351 |
| Trubky z polyethylenu . . . . .                                                                                   | 352 |

## STROJNÍ SOUČÁSTI

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Závity . . . . .                                                                                    | 354 |
| Označování závitů . . . . .                                                                         | 356 |
| Metrické závity . . . . .                                                                           | 357 |
| Výběr doporučených mezních úchytek ISO metrického závitu . . . . .                                  | 362 |
| Hodnoty mezních úchytek metrického závitu. Uložení s vůlí . . . . .                                 | 363 |
| Šrouby . . . . .                                                                                    | 365 |
| Metrické závity. Přejížděná uložení . . . . .                                                       | 368 |
| Metrické závity. Uložení s přesahem . . . . .                                                       | 374 |
| Metrické závity pro jemnou mechaniku a optiku . . . . .                                             | 375 |
| Trubkové závity pro spoje netěsnící na závitech . . . . .                                           | 378 |
| Trubkové závity pro spoje těsnící na závitech . . . . .                                             | 381 |
| Lichoběžníkový rovnoramenný jednochodý závit . . . . .                                              | 383 |
| Lichoběžníkový nerovnoramenný závit . . . . .                                                       | 385 |
| Šrouby. Konce šroubů s vnějším metrickým závitem ISO . . . . .                                      | 387 |
| Výběhy vnějšího metrického závitu . . . . .                                                         | 388 |
| Výběhy vnitřního metrického závitu . . . . .                                                        | 389 |
| Drážky vnějšího metrického závitu . . . . .                                                         | 390 |
| Drážky vnitřního metrického závitu . . . . .                                                        | 391 |
| Válcové zahloubení pro šrouby se šestihřannou hlavou a pro šestihřanné matice s podložkou . . . . . | 392 |

|                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Válcové zahloubení pro šrouby s válcovou hlavou . . . . .                                                                                            | 393 |
| Kuželové osazené zahloubení pro zápusmé hlavy šroubů . . . . .                                                                                       | 394 |
| Díry pro šrouby . . . . .                                                                                                                            | 395 |
| Prostor potřebný pro užití klíčů na šestihrany . . . . .                                                                                             | 399 |
| Přehled šroubů a matic . . . . .                                                                                                                     | 400 |
| Výchozí materiály pro šrouby a matice . . . . .                                                                                                      | 403 |
| Tolerance spojovacích součástí . . . . .                                                                                                             | 404 |
| Šrouby a matice s průměry závitů od 1,6 mm do 150 mm . . . . .                                                                                       | 404 |
| Šrouby se šestihrannou hlavou s normální a redukovanou hladkou částí dřívku . . . . .                                                                | 406 |
| Lícované šrouby s dlouhým a krátkým závitem . . . . .                                                                                                | 409 |
| Šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě . . . . .                                                                                           | 410 |
| Šrouby s malou válcovou hlavou . . . . .                                                                                                             | 412 |
| Šrouby s válcovou hlavou . . . . .                                                                                                                   | 413 |
| Šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem . . . . .                                                                                            | 414 |
| Šrouby s půlkulovou hlavou . . . . .                                                                                                                 | 415 |
| Šrouby se zápusťou hlavou . . . . .                                                                                                                  | 416 |
| Šrouby se zápusťou hlavou čočkovitou . . . . .                                                                                                       | 417 |
| Závrtné šrouby . . . . .                                                                                                                             | 418 |
| Hloubka děr pro závrtné šrouby . . . . .                                                                                                             | 419 |
| Jmenovité délky pro šrouby a závrtné šrouby . . . . .                                                                                                | 420 |
| Stavěcí šrouby s drážkou a s plochým koncem ČSN EN 24766, s kuželovým důlkem<br>ČSN EN 27436, s čípkem ČSN EN 27435, s hrotem ČSN EN 27434 . . . . . | 421 |
| Šrouby do plechu se zápusťou hlavou čočkovitou . . . . .                                                                                             | 422 |
| Šrouby do plechu s půkulatou hlavou s křížovou drážkou . . . . .                                                                                     | 423 |
| Křídlaté šrouby a matice . . . . .                                                                                                                   | 424 |
| Matice. Šestihranné matice . . . . .                                                                                                                 | 425 |
| Přesné šestihranné matice malé . . . . .                                                                                                             | 428 |
| Uzavřená matice . . . . .                                                                                                                            | 428 |
| Korunové matice . . . . .                                                                                                                            | 429 |
| Válcové matice s drážkou . . . . .                                                                                                                   | 430 |
| Rýhované matice . . . . .                                                                                                                            | 431 |
| Kruhové matice se zářezy pro upínací a stahovací pouzdra . . . . .                                                                                   | 432 |
| Samojistná šestihranná matice . . . . .                                                                                                              | 434 |
| Podložky a závlačky. Přehled podložek . . . . .                                                                                                      | 435 |
| Ploché kruhové podložky se zkosením . . . . .                                                                                                        | 438 |
| Podložky pro šrouby s válcovou a půlkruhovou hlavou . . . . .                                                                                        | 439 |
| Podložky se čtvercovým otvorem pro dřevěné konstrukce . . . . .                                                                                      | 440 |
| Pružné podložky . . . . .                                                                                                                            | 441 |
| Pojistné podložky s nosem . . . . .                                                                                                                  | 442 |
| Pojistné podložky s jazýčkem . . . . .                                                                                                               | 443 |
| Pojistné podložky a vložky k maticím upínacím pouzder . . . . .                                                                                      | 444 |
| Závlačky . . . . .                                                                                                                                   | 445 |
| Čepy, kolíky a pojistné kroužky . . . . .                                                                                                            | 446 |
| Čepy bez hlavy . . . . .                                                                                                                             | 448 |
| Čepy s hlavou . . . . .                                                                                                                              | 449 |
| Válcové kolíky nezakalené a kalené . . . . .                                                                                                         | 450 |
| Kuželové kolíky nezakalené . . . . .                                                                                                                 | 451 |
| Pružné kolíky se štěrbinou . . . . .                                                                                                                 | 452 |
| Rýhované kolíky . . . . .                                                                                                                            | 453 |
| Rýhované hřeby . . . . .                                                                                                                             | 454 |
| Pojistné třmenové kroužky . . . . .                                                                                                                  | 455 |
| Pojistné kroužky pro hřídele . . . . .                                                                                                               | 456 |
| Pojistné kroužky pro díry . . . . .                                                                                                                  | 458 |
| Nýty . . . . .                                                                                                                                       | 460 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Nýty s půlkulovou hlavou . . . . .                                                 | 462 |
| Zápustné nýty . . . . .                                                            | 463 |
| Trubkové nýty . . . . .                                                            | 464 |
| Klíny a pera . . . . .                                                             | 465 |
| Klíny drážkové . . . . .                                                           | 466 |
| Pera těsná . . . . .                                                               | 467 |
| Pera výměnná s dvěma nebo jedním přídržným šroubem . . . . .                       | 468 |
| Pera Woodruffova . . . . .                                                         | 469 |
| Úchylky rozměrů klínů, per a drážek . . . . .                                      | 470 |
| Ložiska . . . . .                                                                  | 471 |
| Materiály kluzných ložisek . . . . .                                               | 471 |
| Přehled valivých ložisek . . . . .                                                 | 473 |
| Úložné plochy pro montáž . . . . .                                                 | 475 |
| Kuličková ložiska jednořadá typ 60, 62, 63, 64 . . . . .                           | 476 |
| Kuličková ložiska jednořadá s kosouhlým stykem typ 72, 73 . . . . .                | 479 |
| Označování valivých ložisek . . . . .                                              | 480 |
| Kuličková ložiska dvouřadá typ 12, 13, 22, 23 . . . . .                            | 481 |
| Válečková ložiska jednořadá typ NU, NJ, NUP, N . . . . .                           | 484 |
| Soudečková ložiska dvouřadá typ 222, 223 . . . . .                                 | 487 |
| Označení dvouřadých soudečkových ložisek . . . . .                                 | 488 |
| Kuželíková ložiska jednořadá typ 302, 303, 313, 322, 323 . . . . .                 | 489 |
| Axiální kuličková ložiska jednosměrná s kosouhlým stykem . . . . .                 | 492 |
| Axiální válečková ložiska jednosměrná . . . . .                                    | 494 |
| Jehlová ložiska jednořadá . . . . .                                                | 496 |
| Přehled použitelnosti valivých ložisek . . . . .                                   | 503 |
| Valivá ložiska – dynamická únosnost a trvanlivost . . . . .                        | 503 |
| Radiální kuličková ložiska . . . . .                                               | 504 |
| Axiální kuličková ložiska . . . . .                                                | 508 |
| Radiální válečková ložiska . . . . .                                               | 510 |
| Valivá ložiska – jmenovitá statická únosnost . . . . .                             | 513 |
| Těsnění . . . . .                                                                  | 518 |
| Kroužky, kruhového průřezu pro těsnění pohyblivých a nepohyblivých částí . . . . . | 519 |
| Těsnicí kroužky strojírenských šroubení s plochým těsněním . . . . .               | 521 |
| Přehled těsnicích manžet vrstvených . . . . .                                      | 523 |
| Těsnicí kroužky ploché a čočkovité . . . . .                                       | 524 |
| Hřídelové těsnicí kroužky . . . . .                                                | 525 |
| Zpracované silikonové pryže a jejich vlastnosti . . . . .                          | 527 |
| Řemenové převody . . . . .                                                         | 529 |
| Řemeny . . . . .                                                                   | 530 |
| Klínové řemeny klasického průřezu . . . . .                                        | 530 |
| Úzké klínové řemeny pro průmyslové použití . . . . .                               | 532 |
| Řemenice pro klínové řemeny klasických průřezů . . . . .                           | 534 |
| Výpočtové průměry řemene pro klínové řemeny . . . . .                              | 535 |
| Výpočet převodů a volba velikosti klínového řemene klasických průřezů . . . . .    | 537 |
| Výpočet převodů a volba velikosti klínového řemene úzkého . . . . .                | 543 |
| Řemenice pro synchronní pohony . . . . .                                           | 551 |
| Řetězy . . . . .                                                                   | 556 |
| Svařované řetězy zkoušené krátkočlánkové kalibrované . . . . .                     | 556 |
| Svařované řetězy zkoušené dlouhočlánkové kalibrované . . . . .                     | 558 |
| Válečkové řetězy . . . . .                                                         | 559 |
| Pouzdrové řetězy rychloběžné . . . . .                                             | 561 |
| Gallové řetězy . . . . .                                                           | 562 |
| Řetězová kola pro hnací válečkové a pouzdrové řetězy . . . . .                     | 563 |
| Lanové převody . . . . .                                                           | 566 |

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ocelová lana šestipramenná 114 drátů . . . . .                                  | 566 |
| Ocelová lana šestipramenná 162 drátů . . . . .                                  | 568 |
| Ocelová lana šestipramenná, krytý Warrington 210 drátů . . . . .                | 569 |
| Kladky a bubny pro ocelová lana . . . . .                                       | 571 |
| Výpočet ocelových lan pro jeřáby a zdvihadla . . . . .                          | 573 |
| Převody ozubenými koly . . . . .                                                | 574 |
| Čelní ozubená kola se šikmými zuby . . . . .                                    | 577 |
| Kuželová soukolí . . . . .                                                      | 593 |
| Šneková soukolí . . . . .                                                       | 598 |
| Šroubová soukolí . . . . .                                                      | 602 |
| Hřídelové spojky . . . . .                                                      | 603 |
| Určení velikosti hřídelových spojek . . . . .                                   | 603 |
| Pružiny . . . . .                                                               | 606 |
| Zobrazování pružin . . . . .                                                    | 606 |
| Šroubovitě pružiny tlačné a tažné . . . . .                                     | 611 |
| Pružiny – základní pojmy a výpočet . . . . .                                    | 612 |
| Šroubovitě pružiny – volba základních rozměrů . . . . .                         | 618 |
| Šroubovitě pružiny válcové tažné s předpětím s obyčejnými oky . . . . .         | 619 |
| Talířové pružiny . . . . .                                                      | 624 |
| Armatury a potrubí . . . . .                                                    | 628 |
| Přehled armatur a potrubí . . . . .                                             | 628 |
| Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky . . . . .                                   | 635 |
| Jmenovité světlosti . . . . .                                                   | 637 |
| Označování potrubí podle provozní tekutiny . . . . .                            | 638 |
| Tlakové ztráty v potrubí . . . . .                                              | 639 |
| Bezešvé ocelové trubky . . . . .                                                | 641 |
| Příruby a přírubové spoje . . . . .                                             | 643 |
| Fitinky z temperované litiny . . . . .                                          | 651 |
| <b>TVÁŘENÍ</b>                                                                  |     |
| Výkovky . . . . .                                                               | 654 |
| <b>ODLÉVÁNÍ</b>                                                                 |     |
| Slévárenské úkoly modelů a odlitek . . . . .                                    | 662 |
| Přidávky na obrábění ploch odlitek . . . . .                                    | 663 |
| Mezní úchytky rozměrů a tvarů odlitek pro stupeň přesnosti .3, .4, .5 . . . . . | 667 |
| Poloměry vnitřních zaoblení odlitek ze šedé litiny . . . . .                    | 668 |
| <b>SVAŘOVÁNÍ A PÁJENÍ</b>                                                       |     |
| Tvary a rozměry svarových ploch . . . . .                                       | 672 |
| Označování svarů na výkresech . . . . .                                         | 682 |
| Základní značky . . . . .                                                       | 682 |
| Doplňující značky . . . . .                                                     | 684 |
| Příklady použití doplňujících značek . . . . .                                  | 684 |
| Příklady kombinace základních a doplňujících značek . . . . .                   | 685 |
| Značení svaru . . . . .                                                         | 686 |
| Příklady umístění značek svaru . . . . .                                        | 687 |
| Příklady značení rozměrů svarů . . . . .                                        | 688 |
| Základní výpočtové vzorce pro svarové spoje . . . . .                           | 692 |
| Dovolené napětí tupých a koutových svarových spojů . . . . .                    | 695 |
| Číselné značení technologií svařování a pájení . . . . .                        | 700 |
| Druhy výrobků a příslušné metody svařování . . . . .                            | 702 |
| Přehled obalených elektrod . . . . .                                            | 703 |
| Tavidla pro obloukové svařování pod tavidlem . . . . .                          | 718 |

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Trubičkové svařovací dráty pro obloukové svařování v ochranném plynu i s vlastní ochranou . . . . .                   | 719 |
| Dráty pro svařování plamenem pro legované a žáropevné oceli . . . . .                                                 | 721 |
| Ochranné plyny pro obloukové svařování a řezání . . . . .                                                             | 721 |
| Svařovací dráty pro metodu MIG/MAG . . . . .                                                                          | 723 |
| Bezpečnost při svařování . . . . .                                                                                    | 725 |
| Pájení . . . . .                                                                                                      | 726 |
| Měkké pájky . . . . .                                                                                                 | 726 |
| Tvrdé pájky . . . . .                                                                                                 | 727 |
| Tavidla pro tvrdé pájení těžkých kovů . . . . .                                                                       | 728 |
| Tavidla pro tvrdé pájení lehkých kovů . . . . .                                                                       | 728 |
| Přehled platných AWS norem pro základní druhy svařovacích materiálů a technologie svařování . . . . .                 | 729 |
| Přehled platných evropských norem a jejich převod na ČSN a jiné dosud používané normy svařovacích materiálů . . . . . | 730 |
| <b>OBRÁBĚNÍ</b>                                                                                                       |     |
| Rozdělení materiálů podle obrobitelnosti . . . . .                                                                    | 732 |
| Přídavky na obrábění . . . . .                                                                                        | 739 |
| Soustružení . . . . .                                                                                                 | 742 |
| Nože s pájenými břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . .                                                   | 742 |
| Revolverové a vyvrtávací nože s pájenými břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . .                          | 744 |
| Soustružnické nože z nástrojové oceli rychlořezné . . . . .                                                           | 747 |
| Soustružnické nože s vyměnitelnými břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . .                                | 752 |
| Řezné podmínky pro soustružení . . . . .                                                                              | 759 |
| Vyměnitelné břitové destičky z SK, označování . . . . .                                                               | 764 |
| Hoblování a obrážení . . . . .                                                                                        | 766 |
| Frézování . . . . .                                                                                                   | 769 |
| Přehled fréz z nástrojové oceli rychlořezné . . . . .                                                                 | 769 |
| Přehled fréz s vyměnitelnými břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . .                                      | 773 |
| Nástrčné frézy . . . . .                                                                                              | 774 |
| Stopkové frézy . . . . .                                                                                              | 775 |
| Řezné podmínky při frézování . . . . .                                                                                | 776 |
| Frézování rovinných ploch válcovou frézou nástrčnou . . . . .                                                         | 778 |
| Frézování rovinných ploch frézovací hlavou s břity SK . . . . .                                                       | 782 |
| Vrtání, vyhrubování, vystružování, zahlubování . . . . .                                                              | 788 |
| Vrtáky z rychlořezné oceli – přehled . . . . .                                                                        | 788 |
| Výhrubníky a výstružníky – přehled . . . . .                                                                          | 791 |
| Záhlubníky – přehled . . . . .                                                                                        | 792 |
| Řezné podmínky pro vrtání, vyhrubování a vystružování . . . . .                                                       | 793 |
| Doporučené průměry vrtáků pro závity matic . . . . .                                                                  | 801 |
| Vrtáky středící 60° tvar A . . . . .                                                                                  | 803 |
| Vrtáky středící 60° tvar B . . . . .                                                                                  | 804 |
| Vrtáky šroubovitě s válcovou stopkou, střední řada . . . . .                                                          | 805 |
| Vrtáky šroubovitě s válcovou stopkou se šroubovicí 40°, střední řada . . . . .                                        | 807 |
| Vrtáky šroubovitě s kuželovou stopkou . . . . .                                                                       | 808 |
| Výstružníky strojní se zuby ve šroubovici s válcovou stopkou . . . . .                                                | 809 |
| Výstružníky nástrčné s přímými zuby . . . . .                                                                         | 810 |
| Vyvrtávání . . . . .                                                                                                  | 811 |
| Závitníky, přehled . . . . .                                                                                          | 815 |
| Závitové čelisti . . . . .                                                                                            | 816 |
| Závitové hlavy . . . . .                                                                                              | 819 |
| Přehled a značení tvářecích nástrojů na závity . . . . .                                                              | 820 |
| Protahovací a protlačovací trny . . . . .                                                                             | 822 |
| Upínání protahováků . . . . .                                                                                         | 824 |
| Pilové kotouče a listy na kovy . . . . .                                                                              | 825 |
| Broušení . . . . .                                                                                                    | 826 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Brousicí a řezací kotouče a tělíška . . . . .                       | 826 |
| Nástroje z pojeného brusiva . . . . .                               | 829 |
| Písmenné označení rozměrů brousicích materiálů . . . . .            | 831 |
| Přehled brousicích materiálů . . . . .                              | 832 |
| Příklad značení brousicích materiálů . . . . .                      | 833 |
| Značení jakosti brousicího nástroje . . . . .                       | 834 |
| Bezpečnostní faktor . . . . .                                       | 836 |
| Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci . . . . .       | 838 |
| Bezpečnostní značky . . . . .                                       | 839 |
| Volba brousicího kotouče podle druhu brousicího materiálu . . . . . | 840 |
| Brousicí a řezací kotouče . . . . .                                 | 842 |

## UPÍNACÍ PRVKY NÁSTROJŮ A PŘÍPRAVKŮ

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Přehled upínacích prvků nástrojů . . . . .                                                                           | 848 |
| Průměry nástrojových dutin pro nástroje s válcovou stopkou . . . . .                                                 | 848 |
| Obrobené T-drážky . . . . .                                                                                          | 849 |
| Kuželovitost nástrojových stopek a dutin . . . . .                                                                   | 850 |
| Přehled nástrojových kuželů pro stopky a dutiny . . . . .                                                            | 850 |
| Konce vřeten a stopky nástrojů a trnů s kuzelem 7 : 24 . . . . .                                                     | 851 |
| Krátké nástrojové kužele Morseovy s vyražečem . . . . .                                                              | 852 |
| Kuželové stopky a dutiny pro vrtačková sklíčidla . . . . .                                                           | 853 |
| Drážky a unašeče nástrojových kuželů 1 : 30 pro nástrčné výhrubníky a výstružníky . . . . .                          | 854 |
| Nástrojové čtyřhrany a dutiny . . . . .                                                                              | 855 |
| Upínací pouzdra stopkových čelních válcových fréz s upínacími šrouby na upínání válcových stopek s ploškou . . . . . | 856 |
| Přehled upínacích prvků přípravků . . . . .                                                                          | 858 |
| Šrouby se zářezem a s čípkem . . . . .                                                                               | 866 |
| Šrouby se čtyřhrannou hlavou a čípkem . . . . .                                                                      | 867 |
| Šrouby s kolíkovou rukojetí . . . . .                                                                                | 868 |
| Šrouby k otočným podložkám a třmenům . . . . .                                                                       | 869 |
| Rychloupínací šrouby . . . . .                                                                                       | 870 |
| Vysoké matice šestihranné s rovinnou a kulovou dosedací plochou a s nákrůžkem . . . . .                              | 871 |
| Rýhované matice . . . . .                                                                                            | 872 |
| Rychloupínací matice . . . . .                                                                                       | 872 |
| Matice s posuvnou rukojetí . . . . .                                                                                 | 873 |
| Kruhové podložky s výřezem . . . . .                                                                                 | 874 |
| Otočné podložky . . . . .                                                                                            | 875 |
| Otočné třmeny . . . . .                                                                                              | 876 |
| Přítlačné opěrky s dosedací rovinnou plochou . . . . .                                                               | 877 |
| Šroubové rozpěrky . . . . .                                                                                          | 878 |
| Pevné opěrky s válcovou hlavou . . . . .                                                                             | 879 |
| Opěrky stavitelné . . . . .                                                                                          | 880 |
| Samostavitelné a stavitelné opěrky s kolíkem . . . . .                                                               | 881 |
| Podpěry pod upínky . . . . .                                                                                         | 882 |
| Stojánky k podpěrám pod upínky . . . . .                                                                             | 883 |
| Středící vložky . . . . .                                                                                            | 883 |
| Hvězdice . . . . .                                                                                                   | 884 |
| Zubové podpěry . . . . .                                                                                             | 885 |
| Křídlaté rukojeti . . . . .                                                                                          | 885 |
| Páky s výstředníkem . . . . .                                                                                        | 886 |
| Sedlové upínky . . . . .                                                                                             | 887 |
| Páky s drážkovým výstředníkem . . . . .                                                                              | 888 |
| Upínky ve tvaru U . . . . .                                                                                          | 889 |
| Ploché upínky . . . . .                                                                                              | 890 |
| Zahnuté upínky . . . . .                                                                                             | 892 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Středicí čepy zploštělé, polotovary . . . . . | 895 |
| Pojišťovací kolíky, polotovary . . . . .      | 896 |
| Čepové západky s knoflíkem . . . . .          | 897 |
| Ploché západky . . . . .                      | 898 |
| Středicí čepy válcové . . . . .               | 899 |
| Pevná vrtací pouzdra hladká . . . . .         | 900 |
| Pevná vrtací pouzdra s nákrůžkem . . . . .    | 901 |
| Nástrčná vrtací pouzdra . . . . .             | 902 |
| Druhy křivkových mechanismů . . . . .         | 904 |
| Rovinné a prostorové křivkové členy . . . . . | 905 |
| Tvary vaček . . . . .                         | 906 |
| Grafické řešení tangenciální vačky . . . . .  | 908 |