

DR. TATAI-SZABÓ MIKLÓS

# GÉPIPARI TÁBLÁZATOK



**SKF**

**Continental**  
The Future of Motion

**TOTAL**

**DR. TATAI-SZABÓ MIKLÓS**

# **GÉPIPARI TÁBLÁZATOK**

**SZIGMA-3000 Bt.  
2018**

# **GÉPIPARI TÁBLÁZATOK**

## **MÉRNÖKI KÉZIKÖNYV**

Szerkesztette:

**Dr. Tatai-Szabó Miklós**  
okleveles gépészmérnök  
okleveles mérnök-tanár  
c. egyetemi docens

Lektorálta:

**Dr. Zsenák Ferenc**  
tulajdonos-ügyvezető  
FERROPLAN Kft.

**SZIGMA-3000 Bt.**

Felelős kiadó:  
Dr. Tatai-Szabó Miklós  
cégvezető

Kiadványszerkesztés:  
SZIGMA-3000 Bt.

Borító és grafika:  
KERÉNYI DTP & DESIGN STUDIO Bt.

A nyomtatás (B/5) ív terjedelemben a  
Punger Nyomda Kft.-ben készült

Felelős vezető:  
Misky Zsuzsanna  
ügyvezető

ISBN 978-615-00-1950-5

Minden jog fenntartva. Ezt a könyvet, illetve annak részleteit a kiadó írásos engedélye nélkül tilos reprodukálni, bármilyen formában adatrögzítő rendszerben tárolni, illetve közölni.

A könyv megrendelhető a kiadó címén:  
**szigma.3000@gmail.com**

# Tartalomjegyzék

|  |     |
|--|-----|
| <b>1. Előszó</b> . . . . .                             | 1   |
| <b>2. Műszaki geometria</b> . . . . .                  | 2   |
| <b>3. Műszaki fizika és mechanika</b> . . . . .        | 9   |
| <b>4. Általános gépészeti előírások</b>                |     |
| Szabványos számok, méretek . . . . .                   | 27  |
| Szabványos számok alapsorozatai . . . . .              | 27  |
| Gépipari kúposágok . . . . .                           | 28  |
| Tűrések, illesztések                                   |     |
| Tűrés alapfogalmai . . . . .                           | 30  |
| Hosszméretek tűrései . . . . .                         | 31  |
| Alak és helyzettűrések . . . . .                       | 32  |
| Az illesztés alapfogalmai . . . . .                    | 36  |
| Alaptűrések . . . . .                                  | 37  |
| Az alaplyukrendszer tűrésválasztéka . . . . .          | 40  |
| Az alapcsaprendszer tűrésválasztéka . . . . .          | 43  |
| Alkalmazási példák . . . . .                           | 45  |
| Felületminőség   |     |
| Felületi érdesség alapfogalmai . . . . .               | 47  |
| Felületi érdesség számértékei . . . . .                | 50  |
| Felületi érdesség rajzjelei . . . . .                  | 52  |
| Elérhető átlagos érdességek . . . . .                  | 53  |
| <b>5. Gépелеmek</b>                                    |     |
| Csavarok   |     |
| Csavarmenetek jelölési rendszere . . . . .             | 55  |
| Métermenet fő méretei . . . . .                        | 57  |
| Metrikus kúpos csőmenet . . . . .                      | 58  |
| Whithwort csőmenet . . . . .                           | 59  |
| Trapéz menet . . . . .                                 | 60  |
| Csavarmenetek tűrése és illesztése . . . . .           | 61  |
| Szabványos csavarok áttekintése . . . . .              | 62  |
| Acélcsvarok szilárdsági osztályai . . . . .            | 64  |
| Hatlapfejű csavarok . . . . .                          | 65  |
| Belső kulcsnyílású csavar . . . . .                    | 68  |
| Lencsefejű csavar . . . . .                            | 70  |
| Lemezcsavar . . . . .                                  | 71  |
| Tőcsavar . . . . .                                     | 71  |
| Hernyőcsavar . . . . .                                 | 73  |
| Csavarok acélszerkezetekhez . . . . .                  | 74  |
| Csavaranyák, alátétek                                  |     |
| Szabványos csavaranyák áttekintése . . . . .           | 77  |
| Csavaranyák szilárdsági osztálya . . . . .             | 79  |
| Hatlapú csavaranya . . . . .                           | 80  |
| Koronás anya . . . . .                                 | 83  |
| Szabványos alátétek áttekintése . . . . .              | 84  |
| Lapos alátét . . . . .                                 | 85  |
| Alátét acélszerkezetekhez . . . . .                    | 86  |
| Csavarkötések méretezése és alkalmazása                |     |
| Csavarkötések méretezése . . . . .                     | 87  |
| Súrlódás és súrlódási tényezők . . . . .               | 90  |
| Előfeszítési és meghúzási nyomaték . . . . .           | 92  |
| Laptávok, csavarfej típusok . . . . .                  | 96  |
| Süllyesztettfejű csavarok felfekvő felületei . . . . . | 99  |
| Hengeresfejű csavarok felfekvő felületei . . . . .     | 100 |
| Becsavarási mélység . . . . .                          | 101 |
| Felületi nyomás . . . . .                              | 102 |
| Csavarkötések biztosítása . . . . .                    | 105 |
| Húzószegecsek, szegecsanyák                            |     |
| Húzószegecsek (popszegecsek) . . . . .                 | 107 |
| Szegecsanyák . . . . .                                 | 111 |
| Szegek   |     |
| Szegek típusai . . . . .                               | 113 |
| Hengeres szegek . . . . .                              | 114 |
| Hasított szegek . . . . .                              | 115 |
| Ékek, reteszek   |     |
| Ékek . . . . .   | 116 |
| Reteszek . . . . .                                     | 117 |
| Ékkötés méretezése . . . . .                           | 118 |
| Rögzítőgyűrűk  |     |
| Rögzítőgyűrű tengelyhez . . . . .                      | 119 |
| Rögzítőgyűrű furathoz . . . . .                        | 120 |
| Tengelyvégek   |     |
| Tengelyvégek fő méretei . . . . .                      | 121 |
| Tengelyvéggel átvihető nyomaték . . . . .              | 125 |
| Lekerekítés, éltompítás . . . . .                      | 128 |
| Tengelyek méretezése . . . . .                         | 132 |
| Bordástengelyek  |     |
| Párhuzamos oldalú bordástengely . . . . .              | 133 |
| Barázdafogazatú tengelykötés . . . . .                 | 136 |
| Evolvensprofilú tengelykötés . . . . .                 | 138 |
| Bordás tengelykötés méretezése . . . . .               | 142 |
| Tengelykapcsolók                                       |     |
| Tárcsás tengelykapcsoló méretei . . . . .              | 143 |
| Héjas tengelykapcsoló méretei . . . . .                | 145 |
| Rugók  |     |
| Hengeres húzó csavarrugó . . . . .                     | 149 |
| Hengeres nyomó csavarrugó . . . . .                    | 150 |
| Tányérrugó . . . . .                                   | 151 |
| Rugók fő méreteinek kiszámítása . . . . .              | 152 |
| Siklócsapágók  |     |
| Siklócsapágó perselyek . . . . .                       | 155 |
| Radiális gömbcsuklós siklócsapágó . . . . .            | 157 |
| Radiális siklócsapágók jellemzői . . . . .             | 158 |
| Gördülőcsapágók  |     |
| Gördülőcsapágók felosztása . . . . .                   | 159 |
| Csapágó fajtájának kiválasztása . . . . .              | 160 |
| Gördülőcsapágók jelölése . . . . .                     | 162 |
| Csapágók ajánlott illesztései . . . . .                | 170 |
| Gördülőcsapágók méretezése . . . . .                   | 173 |
| Mélyhornyú golyócsapágók méretei . . . . .             | 176 |
| Axiális golyócsapágók méretei . . . . .                | 177 |
| Kúpgörgős csapágó méretei . . . . .                    | 178 |
| Tűgörgős csapágó méretei . . . . .                     | 179 |
| Rögzítőgyűrű normál kivétel . . . . .                  | 180 |
| Tömítések  |     |
| Radiális tengelytömítő-gyűrű . . . . .                 | 181 |
| Elasztikus tömítőfelületű szimering . . . . .          | 184 |
| Nemezgyűrű . . . . .                                   | 185 |
| Ékszíjhajtás   |     |
| Ékszíjak típusai . . . . .                             | 186 |
| Ékszíjak méretei . . . . .                             | 187 |
| Ékszíjtárcsa méretei . . . . .                         | 189 |
| Szinkron szíjak . . . . .                              | 190 |
| Lánchajtás   |     |
| Görgős lánc . . . . .                                  | 191 |
| Fogalánc . . . . .                                     | 193 |
| Fogaskerék hajtás                                      |     |
| Szabványos elnevezések és jelölések . . . . .          | 194 |
| Egyenes fogazatú hengeres kerék . . . . .              | 195 |
| Ferde fogazatú hengeres kerék . . . . .                | 197 |
| Belső fogazatú hengeres kerék . . . . .                | 199 |
| Kúpkerék hajtás . . . . .                              | 200 |
| Csigahajtás . . . . .                                  | 203 |

|   |     |
|---|-----|
| Csővek                                      |     |
| Csővezetékek anyagai . . . . .              | 205 |
| Csővek felületének érdessége . . . . .      | 206 |
| Csővek falvastagságának számítása . . . . . | 207 |
| Csővek méretei . . . . .                    | 208 |
| Acélcsőív . . . . .                         | 211 |
| Nemesacél csővek . . . . .                  | 212 |
| Csőköthető elemek                           |     |
| Csővezetési karimák méretei . . . . .       | 215 |
| Karimatömítések méretei . . . . .           | 216 |
| Hegeszthető toldatos acélkarima . . . . .   | 219 |

## 6. Anyagismeret

|  |     |
|--|-----|
| Anyagok csoportosítása és tulajdonságaik                                 |     |
| Az elemek anyagjellemzői . . . . .                                       | 221 |
| Anyagok hőtechnikai jellemzői . . . . .                                  | 223 |
| Anyagok szilárdsági jellemzői . . . . .                                  | 226 |
| Acélok   |     |
| Acélok szabványos jelölési rendszere . . . . .                           | 227 |
| Ötvözetlen szerkezeti acél . . . . .                                     | 232 |
| Szerkezeti acélok felhasználási területei . . . . .                      | 236 |
| Finomszemcsés szerkezeti acélok . . . . .                                | 238 |
| Légkőrikorrózió-álló szerkezeti acélok . . . . .                         | 241 |
| Nemesített szerkezeti acélok . . . . .                                   | 242 |
| Automataacélok . . . . .   | 244 |
| Nemesíthető acélok . . . . .   | 246 |
| Betétben edzhető acélok . . . . .  | 252 |
| Nitridálható acélok . . . . .  | 255 |
| Acélok növelt hőmérsékleten előírt tulajdonságokkal . . . . .            | 255 |
| Hegeszthető normalizált acélok . . . . .                                 | 261 |
| Hidegszivós nikkelötvöztetésű acélok . . . . .                           | 263 |
| Hegeszthető, finomszemcsés, termomechanikusan hengerelt acélok . . . . . | 265 |
| Hegeszthető, nemesített acélok . . . . .                                 | 266 |
| Melegen hengerelt acélok rugókhöz . . . . .                              | 267 |
| Acélok és nikkelötvözetek kötőelemekhez . . . . .                        | 268 |
| Hőálló acélok és nikkelötvözetek . . . . .                               | 271 |
| Magasan hőálló acélok áttekintése . . . . .                              | 273 |
| Hidegálló acélok áttekintése . . . . .                                   | 274 |
| Szerszámacélok . . . . .   | 275 |
| Hidegen hengerelt lágyacél hidegalakításra . . . . .                     | 281 |
| Korrózióálló acélok . . . . .  | 282 |
| Korrózióálló acélok összehasonlító táblázata . . . . .                   | 288 |
| Öntöttvasak  |     |
| Öntöttvasak szabványos jelölése . . . . .                                | 289 |
| Lemezgrafitos öntöttvas . . . . .  | 290 |
| Tempervas . . . . .  | 291 |
| Gömbgrafitos öntöttvas . . . . .   | 292 |
| Acélöntvények  |     |
| Ötvözetlen acélöntvények . . . . .                                       | 294 |
| Melegszilárd acélöntvény . . . . .                                       | 295 |
| Korrózióálló acélöntvény . . . . .                                       | 296 |
| Lemez és idomacélok  |     |
| Hidegen hengerelt ötvözetlen lágyacél . . . . .                          | 297 |
| Légköri korrózió ellenálló acélok . . . . .                              | 298 |
| Hidegen hajlított idomacélok gyártásához használt acélfajták . . . . .   | 299 |
| Hidegen hajlított L szelvényű idomacél . . . . .                         | 300 |
| Hidegen hajlított U szelvényű idomacél . . . . .                         | 302 |
| Hidegen hajlított C szelvényű idomacél . . . . .                         | 304 |
| Hidegen hajlított Z szelvényű idomacél . . . . .                         | 305 |
| Hidegen hajlított zárt szelvényű idomacél . . . . .                      | 306 |

|  |     |
|--|-----|
| Melegen hengerelt lapos acél . . . . .             | 309 |
| Húzott rozsdamentes lapos acél . . . . .           | 310 |
| Melegen hengerelt széles laposacél . . . . .       | 311 |
| Melegen hengerelt négyszögacél . . . . .           | 312 |
| Melegen hengerelt hatszögacél . . . . .            | 313 |
| Melegen hengerelt U acélok . . . . .               | 314 |
| Melegen hengerelt I tartók . . . . .               | 316 |
| Melegen hengerelt T szelvényű tartók . . . . .     | 319 |
| Melegen hengerelt L szelvényű idomacélok . . . . . | 320 |
| I és U tartók berajzolási méretei . . . . .        | 323 |

## Nemvas fémek és ötvözeteik

|   |     |
|---|-----|
| Könnnyűfémek . . . . .                            | 327 |
| Színesfémek . . . . .                             | 329 |
| A nemvas fémek fizikai tulajdonságai . . . . .    | 331 |
| Alakítható alumínium ötvözetek jelölése . . . . . | 332 |
| Alakítható alumínium ötvözetek . . . . .          | 333 |
| Öntészeti alumíniumötvözetek . . . . .            | 336 |
| Alumínium profilok, áttekintés . . . . .          | 337 |
| Lapos szelvény alumínium ötvözetből . . . . .     | 338 |
| Cső és U profil alumínium ötvözetből . . . . .    | 339 |
| Magnézium és titánium ötvözetek . . . . .         | 340 |
| Színesfémek jelölési rendszere . . . . .          | 341 |
| Réz ötvözeitei . . . . .                          | 342 |
| Alakítható rézötvözetek . . . . .                 | 344 |
| Önthető rézötvözetek . . . . .                    | 345 |

## Kompozitok és kerámiák

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Kompozit anyagok . . . . . | 347 |
| Kerámiák . . . . .         | 348 |
| Szinterelt fémek . . . . . | 349 |

## Műanyagok

|  |     |
|--|-----|
| Műanyagok jelölése . . . . .               | 350 |
| A műanyagok ismertetőjelei . . . . .       | 352 |
| Ipari és szerkezeti műanyagok . . . . .    | 353 |
| Csapágycélú műanyagok . . . . .            | 354 |
| Műanyag sikkócsapágyak . . . . .           | 355 |
| Ipari műanyagok összehasonlítása . . . . . | 356 |
| Műanyagok tulajdonságai . . . . .          | 359 |

## Ragasztástechnika

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Ragasztóanyagok . . . . .             | 360 |
| Ragasztott kötés méretezése . . . . . | 361 |

## Anyagvizsgálat

|   |     |
|---|-----|
| Szakítóvizsgálat . . . . .                          | 363 |
| Keménységvizsgálat . . . . .                        | 365 |
| Keménység összehasonlító tábla . . . . .            | 368 |
| Egyéb mechanikai anyagvizsgálatok . . . . .         | 369 |
| Műanyagok szakító- és keménységvizsgálata . . . . . | 370 |

## 7. Kenőanyagok

### Alapfogalmak: kenéstechnika

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Kenőolajok . . . . . | 373 |
| Kenőzsírok . . . . . | 375 |

### Ipari kenőanyagok

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Általános kenés . . . . . | 376 |
| Kenőzsírok . . . . .      | 383 |
| Fémmegmunkálás . . . . .  | 390 |

# Előszó

A **Gépipari táblázatok** könyv előzménye a kilencvenes években háromszor kiadott **Gépészeti tervezési segédlet**. Ennek utolsó kiadása 2000-es keltezésű. Azóta alapvetően megváltoztak a szabványok, újabb anyagok, gépelemek stb. jelentek meg. Mindez indokolta a könyv újra szerkesztését. A cím változtatásával pedig a bővült tartalomra utalunk, szeretnénk, ha a könyv a tervezési folyamatok segítésénél átfogóbb funkciót látna el.

Célunk az volt, hogy **Gépipari táblázatok** olyan mérnöki kézikönyv legyen, mely tartalmazza a gépészet területének alapvető információit, olyan kézikönyv, mely megtalálható minden tanár és diák, minden elméleti és gyakorlati szakember asztalán. A **Gépipari táblázatok** módot és lehetőséget ad a tanár számára, hogy a közép- és a felsőfokú műszaki oktatásban úgy adjon ki tervezési (akár egyszerűbb rajzos vagy összetettebb konstrukciós) feladatokat, hogy a megvalósításhoz szükséges információkat a diákok a kézikönyvből merítsék.

Ugyan akkor a cégek számára is alapvető segítség lehet a könyv, akár tervezéssel, akár gyártással foglalkoznak. A **Gépipari táblázatok** a szabványok olyan széles skáláját (ahol nincs MSZ szabvány, ott DIN vagy ISO szerint) tartalmazza, hogy ilyen mennyiségű szabvány beszerzése gyakorlatilag (szabványgyűjtemények hiányában) lehetetlenség. Igaz, hogy legtöbb esetben a szabvány kivonata található meg, de a gyakorlat számára ez az esetek többségében elégséges. Amennyiben mégis a teljes szabványra van szükség, akkor már célirányosan lehet a MSZT-hez, vagy más forráshoz fordulni.

A **Gépipari táblázatok** ennek ellenére nem csak szabványgyűjtemény, didaktikus felépítésénél fogva témánként a fogalmak magyarázatát, értelmezéseket, példákat is közöl, segítve ezzel a műszaki szakemberek munkáját.

A könyv tartalmát - elsősorban a konstrukciós területet támogatva - a fentiek szellemében állítottuk össze, remélve, hogy hozzájárulunk az általános műszaki színvonal emeléséhez.

A további kiadások reményében örömmel fogadunk az esetlegesen előforduló, bármely szakmai vagy szedési hibára vonatkozó észrevételt.

Végül ezen a helyen köszönjük azoknak a cégek támogatását, akik lehetővé tették a könyv megjelenését.

Szombathely, 2018

A szerző