

Karsfalvi  
FELSŐFOKÚ ÉPÍTŐGÉPÉSZETI TECHNIKUM, DEBRECEN  
ÉPÍTŐGÉPÉSZ SZAK

1973 DEK 10

# GÉPELEMEK

I.

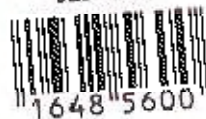
Összeállította:  
Tóth Laboncz József  
docens

1985 JAN 29



KÉZIRAT

DE MFK Könyvtára  
DEBRECEN



TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST 1970

## Tartalomjegyzék

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.      | Gépelemek méretezési alapelvei . . . . .  | 3  |
| 1.1     | Az igénybevételek meghatározása . . . . .   | 4  |
| 1.2     | Anyag megválasztás . . . . .  | 5  |
| 1.3     | Az anyag megengedhető legnagyobb feszültségének, vagy egyéb jellemzőjének rögzítése . . . . . | 6  |
| 1.3.1   | Statikus igénybevételkor használt anyagjellemzők . . . . .                                    | 6  |
| 1.3.2   | Váltakozó igénybevételkor használt anyagjellemzők . . . . .                                   | 8  |
| 1.4     | A fellépő legnagyobb feszültségnek, vagy egyéb jellemzőnek meghatározása . . . . .            | 17 |
| 1.5     | Biztonsági tényező megválasztása . . . . .  | 20 |
| 1.6     | Méretek kiszámítása, vagy előre felvett méretek ellenőrzése . . . . .                         | 20 |
| 1.6.1   | Ellenőrzés statikus igénybevételeknél . . . . .   | 21 |
| 1.6.2   | Ellenőrzés kifáradásra . . . . .  | 22 |
| 2.      | Kötőelemek és kötések . . . . .   | 27 |
| 2.1     | Oldható kötések . . . . .   | 27 |
| 2.1.1   | Csavarmenet fajták . . . . .  | 28 |
| 2.1.2   | Csavaroknál fellépő erőhatások és nyomatékok . . . . .  | 32 |
| 2.1.3   | Csavarok statikus igénybevétele . . . . .   | 33 |
| 2.1.3.1 | Csavarfej és anyagmagasság meghatározás . . . . .   | 34 |
| 2.1.3.2 | Csavarorsó méretezése . . . . .   | 36 |
| 2.1.4   | Csavarok váltakozó igénybevétele . . . . .  | 48 |
| 2.1.4.1 | Váltakozó igénybevételű csavarok helyes kialakítása . . . . .                                 | 50 |
| 2.1.4.2 | Váltakozó igénybevételű csavarok méretezése . . . . .   | 53 |
| 2.1.5   | Mozgatócsavarok . . . . .   | 57 |
| 2.2     | Nem oldható kötések . . . . .   | 61 |
| 2.2.1   | Szegecskötések . . . . .  | 61 |
| 2.2.1.1 | Szegecskötésfajták . . . . .  | 64 |
| 2.2.1.2 | Szegecskötések méretezése . . . . .   | 67 |
| 2.2.2.  | Hegesztett kötések . . . . .  | 68 |
| 2.2.2.1 | Hegesztett szerkezetek tervezési szempontjai . . . . .  | 70 |
| 2.2.2.2 | Hegesztett kötések méretezése . . . . .   | 77 |
| 3.      | Tengelyek . . . . .   | 87 |
| 3.1     | Tengelyekről általában . . . . .  | 87 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 3.2     | Tengelyek anyagai                                | 87  |
| 3.3     | Tengelyek méretezése                             | 91  |
| 3.3.1   | Tengelyátmérő közelítő meghatározása             | 92  |
| 3.3.2   | Ellenőrzés kifáradásra                           | 96  |
| 3.3.2.1 | Ujabb kifáradásielmélet. Az ellenőrzés alapelve  | 96  |
| 3.3.2.2 | Feszültséggyűjtő-hatások                         | 98  |
| 3.3.2.3 | Az ellenőrzés alapképlete                        | 104 |
| 3.3.3   | Deformációk korlátozása - méretezés túltérítésre | 107 |
| 3.3.4   | Tengelyek ellenőrzése rugalmas alakváltozásra    | 109 |
| 3.3.4.1 | Tengelyek ellenőrzése elcsavarodásra             | 109 |
| 3.3.4.2 | Tengelyek ellenőrzése lehajlásra                 | 110 |
| 3.3.5   | Tengelyek kritikus fordulatszám                  | 114 |
| 3.4     | Különböleges tengelyek                           | 117 |
| 3.4.1   | Csőtengelyek                                     | 117 |
| 3.4.2   | Hajlékony tengelyek                              | 119 |
| 4.      | Tengelykötések                                   | 121 |
| 4.1     | Alakzáró tengelykötések                          | 123 |
| 4.1.1   | Keresztnyírású csavarkötés                       | 123 |
| 4.1.2   | Keresztnyírású csapkötés                         | 124 |
| 4.1.3   | Axiálisan elhelyezett csap, vagy csavarkötés     | 126 |
| 4.1.4   | Retesz-kötés                                     | 126 |
| 4.1.5   | Ékkötés  | 128 |
| 4.1.6   | Keresztnyírású ékkötés                           | 130 |
| 4.1.7   | Bordás tengelykötés                              | 132 |
| 4.1.8   | Polygon-profil                                   | 134 |
| 4.2     | Erőzáró tengelykötések                           | 134 |
| 4.2.1   | Szorító-kötés                                    | 134 |
| 4.2.2   | Zsugorkötés                                      | 138 |
| 4.2.3   | Kuposkötés                                       | 149 |
| 5.      | Tengelykapcsolók                                 | 153 |
| 5.1     | Tengelykapcsolók osztályozása                    | 153 |
| 5.2     | Merev tengelykapcsolók                           | 153 |
| 5.2.1   | Tokos tengelykapcsoló                            | 156 |
| 5.2.2   | Héjas tengelykapcsoló                            | 156 |
| 5.2.3   | Tárcsás tengelykapcsoló                          | 157 |
| 5.2.4   | Tányérfogazatu kapcsolók                         | 161 |
| 5.3     | Kiegyenlítő kapcsolók                            | 165 |
| 5.3.1   | Radális kiegyenlítő (Oldham) kapcsoló            | 166 |
| 5.3.2   | Axiális kiegyenlítő tengelykapcsoló              | 169 |
| 5.3.3   | Szögkiegyenlítő kapcsoló (kardáncsuklók)         | 171 |
| 5.3.4   | Általános kiegyenlítő tengelykapcsolók           | 177 |
| 5.4     | Rugalmas tengelykapcsolók                        | 181 |
| 5.4.1   | Acélrugós tengelykapcsolók                       | 181 |
| 5.4.2   | Gumirugós tengelykapcsolók                       | 188 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 5.4.2.1 | Rugalmas-tárcsás tengelykapcsolók  | 188 |
| 5.4.2.2 | Rugalmas-abroncsos tengelykapcsolók  | 193 |
| 5.4.2.3 | Rugalmas-dugós tengelykapcsolók  | 194 |
| 5.4.2.4 | Rugalmas-körmös tengelykapcsolók   | 196 |
| 5.4.2.5 | Rugalmas-tuskós tengelykapcsolók   | 201 |
| 5.5     | Alakzáró oldható tengelykapcsolók  | 201 |
| 5.5.1   | Körmös oldható tengelykapcsolók  | 204 |
| 5.5.2   | Fogazott oldható tengelykapcsolók  | 208 |
| 5.5.3   | Szinkronizáló szerkezet  | 208 |
| 5.6     | Erőzáró dörzskapcsolók   | 209 |
| 5.6.1   | Dörzskapcsolók indítási folyamata  | 211 |
| 5.6.2   | Dörzskapcsolók surlódó anyagai   | 217 |
| 5.6.3   | Kupos dörzskapcsolók   | 219 |
| 5.6.4   | Tárcsás dörzskapcsolók   | 228 |
| 5.6.5   | Lemezes dörzskapcsolók   | 236 |
| 5.6.6   | Hengeres dörzskapcsolók  | 242 |
| 5.7     | Kapcsolómechanizmusok  | 251 |
| 5.7.1   | Csuszógyűrűk   | 252 |
| 5.7.2   | Csuszósaruk  | 254 |
| 5.7.3   | Villák   | 255 |
| 5.7.4   | Mozgáshatároló elemek  | 258 |
| 5.7.5   | Áttételek  | 259 |
| 5.8     | Mechanikus önműködő tengelykapcsolók   | 260 |
| 5.8.1   | Nyomatékkapcsolású (biztonsági) tengelykapcsolók                                       | 260 |
| 5.8.2   | Forgásirány-kapcsolású tengelykapcsolók  | 262 |
| 5.8.3   | Fordulatszám kapcsolású (indító) tengelykapcsolók                                      | 270 |
| 5.9     | Hidraulikus tengelykapcsolók   | 275 |
| 5.10    | Villamos tengelykapcsolók  | 278 |
| 5.10.1  | Mágnesporos kapcsolók  | 278 |
| 5.10.2  | Indukciós kapcsolók  | 278 |
| 6.      | Csapágyazások  | 287 |
| 6.1     | Siklócsapágyak felosztása  | 287 |
| 6.2     | Siklócsapágyak surlódási és kenési viszonyai   | 290 |
| 6.3     | Kenőanyagok és jellemzőik  | 296 |
| 6.3.1   | Kenőolajok   | 296 |
| 6.3.2   | Kenőolajok jellemzői   | 296 |
| 6.3.3   | Kenőolaj fajták  | 302 |
| 6.3.4   | Kenőzsirok   | 304 |
| 6.3.5   | Kenőolajok és kenőzsirok adalékanyagai   | 305 |
| 6.3.6   | Különböző kenőanyagok  | 305 |
| 6.4     | Siklócsapágyak tervezése   | 306 |
| 6.4.1   | Siklócsapágyak tervezése vegyes surlódási állapotra                                    | 306 |
| 6.4.2   | Siklócsapágyak tervezése hidrodinamikus kenélmélet alapján folyadéksurlódási állapotra | 309 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 6.4.2.1   | Nyomáselosztás végtelen széles hordozócsapágnál . . .   | 311 |
| 6.4.2.2   | Nyomásfüggvény változása véges csapágy esetén . . . . .   | 313 |
| 6.4.2.3   | A csapágy terhelhetősége . . . . .  | 315 |
| 6.4.2.4   | Surlódási viszonyok . . . . .   | 319 |
| 6.4.2.5   | Olajszükséglet számítás . . . . .   | 320 |
| 6.4.2.6   | A kapott eredmények alkalmazása konkrét feladat megoldásakor . . . . .                              | 326 |
| 6.5       | Siklócsapágyak szerkezeti kialakítása . . . . .   | 332 |
| 6.5.1     | Siklófelületek kialakítása . . . . .  | 332 |
| 6.5.2     | Kenőanyagbevezető szerkezetek . . . . .   | 334 |
| 6.5.2.1   | Kenőzsírbevezető szerkezetek . . . . .  | 334 |
| 6.5.2.2   | Kenőolajbevezető szerkezetek . . . . .  | 336 |
| 6.5.3     | Hordozócsapágy szerkezetek . . . . .  | 339 |
| 6.5.3.1   | Osztatlan csapágyak . . . . .   | 339 |
| 6.5.3.2   | Osztott kivitelű csapágyak . . . . .  | 341 |
| 6.5.3.2.1 | Merev perselylű osztott kivitelű csapágyak . . . . .  | 341 |
| 6.5.3.2.2 | Beállóperselylű csapágyak . . . . .   | 349 |
| 6.6       | Siklócsapágyak anyagai . . . . .  | 349 |
| 6.6.1     | A csap anyaga . . . . .   | 352 |
| 6.6.2     | Csapágyötvözetek . . . . .  | 352 |
| 6.6.2.1   | Csapágybélés ötvözetek . . . . .  | 353 |
| 6.6.2.2   | Csapágypersely ötvözetek . . . . .  | 354 |
| 6.6.3     | Különleges csapágyanyagok . . . . .   | 356 |
| 6.6.3.1   | Fémporból gyártott (porózus) csapágyperselyek . . . . .   | 356 |
| 6.6.3.2   | Csapágyműanyagok . . . . .  | 358 |
| 7.        | Gördülőcsapágyak . . . . .  | 363 |
| 7.1       | A gördülőcsapágyak általános tulajdonságai és felosztása . . . . .                                  | 363 |
| 7.1.1     | Radiális (gyűrűs) gördülőcsapágyak . . . . .  | 364 |
| 7.1.1.1   | Radiális (gyűrűs) golyóscsapágyak . . . . .   | 364 |
| 7.1.1.2   | Radiális (gyűrűs) görgőscsapágyak . . . . .   | 368 |
| 7.1.2     | Axiális (tárcsás) gördülőcsapágyak . . . . .  | 371 |
| 7.2       | A gördülőcsapágyak kiválasztása . . . . .   | 374 |
| 7.2.1     | Dinamikus alapterhelés . . . . .  | 374 |
| 7.2.2     | Határterhelés (statikus alapterhelés) . . . . .   | 376 |
| 7.2.3     | Az egyenértékű terhelés . . . . .   | 377 |
| 7.2.4     | Mértékadó terhelés . . . . .  | 380 |
| 7.2.5     | Járu lékos tengelyirányú erők egyszerű ferdehatásvonalú golyós- és kúpgörgős csapágyaknál . . . . . | 381 |
| 7.3       | Gördülőcsapágyak illesztése . . . . .   | 384 |
| 7.4       | Csapágyház és az előfeszítés . . . . .  | 385 |
| 7.5       | A gördülőcsapágyak kenése . . . . .   | 386 |
| 7.5.1     | A kenőanyagokkal szemben támasztott követelmények . . . . .   | 386 |
| 7.5.2     | A kenőanyagok megválasztása . . . . .   | 386 |
| 7.5.3     | A kenés időközvei és módjai . . . . .   | 387 |
| 7.5.4     | A gördülőcsapágyak tömitése . . . . .   | 387 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.6   | Gördülőcsapágyak beépítése .....               | 390 |
| 7.6.1 | Radiális gördülőcsapágyak beépítése .....      | 391 |
| 7.6.2 | Tárcsás (axiális) csapágy beépítése .....      | 397 |
| 7.6.3 | Kétfelé ható tárcsás csapágyak beépítése ..... | 400 |

Magyarországi Értéktárolás és  
Könyvtár  
Budapest, László J. utca 21.