

■ SPIS TREŚCI

1. HISTORIA ROZWOJU KONSTRUKCJI MEBLI.....	13
1.1. Wprowadzenie.....	13
1.2. Meble antyczne	17
1.2.1. Meble starożytnego Egiptu	17
1.2.2. Meble starożytnej Asyrii i Persji	21
1.2.3. Meble starożytnej Grecji.....	21
1.2.4. Meble starożytnego Rzymu	24
1.3. Meble średniowiecza.....	25
1.4. Meble nowożytne	28
1.4.1. Meble renesansu	28
1.4.2. Meble baroku.....	30
1.4.3. Meble rokoko.....	33
1.4.4. Meble klasycystyczne.....	36
1.4.5. Meble empiryczne	38
1.4.6. Meble biedermeierowskie	40
1.4.7. Meble eklektyzmu	41
1.4.8. Meble secesji	43
1.4.9. Meble Art. Deco	44
1.4.10. Meble okresu Design	44
2. KLASYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA MEBLI.....	47
2.1. Charakterystyka mebli.....	47
2.2. Klasyfikacja mebli.....	49
2.2.1. Grupy mebli według przeznaczenia.....	49
2.2.2. Grupy mebli według funkcjonalności.....	50
2.2.3. Grupy mebli według formy i konstrukcji	55
2.2.4. Grupy mebli według technologii wytwarzania.....	60
2.2.5. Grupy mebli według cech jakości.....	63
2.3. Cechy charakterystyczne konstrukcji mebli skrzyniowych	65
2.4. Cechy charakterystyczne konstrukcji mebli szkieletowych.....	74
2.5. Cechy charakterystyczne konstrukcji mebli tapicerowanych.....	84
3. ERGONOMIA MEBLI	91
3.1. Wprowadzenie.....	91

3.2. Podstawowe wymagania projektowe	93
3.2.1. Wymagania estetyczne	96
3.2.2. Wymagania funkcjonalne	99
3.2.3. Wymagania konstrukcyjno-technologiczne	101
3.2.4. Wymagania techniczno-ekonomiczne	102
3.3. Forma i konstrukcja mebli	104
3.4. Projektowanie antropotechniczne	110
3.4.1. Miary antropometryczne człowieka	112
3.4.2. Wymagania dla mebli biurowych	123
3.4.2.1. Wymagania wymiarowe	123
3.4.2.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania	127
3.4.3. Wymagania dla mebli szkolnych	130
3.4.3.1. Wymagania wymiarowe	130
3.4.3.2. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania	136
3.4.4. Wymagania dla mebli kuchennych	137
3.4.4.1. Wymagania wymiarowe	137
3.4.4.2. Błędy pomiaru pomieszczeń kuchennych	140
3.4.4.3. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania	142
3.4.5. Wymagania dla mebli do siedzenia i wypoczynku	143
3.4.5.1. Wymagania wymiarowe	143
3.4.5.2. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania	151
3.4.6. Wymagania dla mebli do leżenia	153
3.4.6.1. Wymagania wymiarowe	153
3.4.6.2. Jakość snu	157
3.4.6.3. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania	159
4. WPROWADZENIE DO INŻYNIERSKIEGO PROJEKTOWANIA MEBLI	165
4.1. Wiadomości wstępne	165
4.2. Metody projektowania i konstruowania mebli	166
4.3. Projektowanie i analiza kosztów	173
4.4. Błędy projektowania mebli	181
4.5. Materiały stosowane w projektowaniu mebli	182
4.5.1. Drewno	182
4.5.1.1. Charakterystyka ogólna drewna	182
4.5.1.2. Właściwości sprężyste drewna	188
4.5.2. Tworzywa drzewne	194
4.5.2.1. Budowa tworzyw drzewnych	194
4.5.2.2. Właściwości sprężyste tworzyw drzewnych	200
4.5.3. Skóry i tkaniny	201
4.6. Połączenia meblowe	204
4.6.1. Połączenia z łącznikami mechanicznymi	213
4.6.2. Połączenia kształtowe i kształtowo-adhezyjne	215
4.6.2.1. Połączenia równoległe czołowe	215
4.6.2.2. Połączenia równoległe wzdłużne	216
4.6.2.3. Połączenia kątowe narożnikowe płaskie	217
4.6.2.4. Połączenia kątowe półkrzyżowe płaskie	219
4.6.2.5. Połączenia kątowe krzyżowe płaskie	220

4.6.2.6. Połączenia równoległe czołowe ścienne.....	221
4.6.2.7. Połączenia równoległe wzdłużne ścienne.....	221
4.6.2.8. Połączenia kątowe narożnikowe ścienne.....	222
4.6.2.9. Połączenia kątowe półkrzyżowe ścienne.....	223
4.6.2.10. Połączenia kątowe krzyżowe ścienne.....	224
4.7. Zespoły, podzespoły i elementy mebli.....	224
4.7.1. Elementy mebli.....	224
4.7.1.1. Elementy płytowe.....	224
4.7.1.2. Elementy graniakowe i prętowe.....	227
4.7.1.3. Elementy sprężynujące.....	229
4.7.2. Podzespoły mebli.....	230
4.7.3. Zespoły mebli.....	232
4.8. Konstrukcja mebli skrzyniowych.....	234
4.8.1. Połączenia elementów korpusu mebla.....	234
4.8.2. Połączenia drzwi rozwieranych z elementami korpusu.....	236
4.8.3. Połączenia drzwi przesuwnych z elementami korpusu.....	239
4.8.4. Połączenia drzwi żaluzyjnych z elementami korpusu.....	239
4.8.5. Konstrukcja szuflad.....	240
4.8.6. Połączenia ściany tylnej.....	241
4.9. Konstrukcje mebli szkieletowych.....	242
4.9.1. Konstrukcje stołów.....	242
4.9.2. Konstrukcje krzeseł.....	244
4.10. Konstrukcje mebli tapicerowanych.....	246
5. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....	253
5.1. Rodzaje i skład dokumentacji projektowej.....	253
5.2. Formaty arkuszy.....	256
5.3. Tabliczki rysunkowe.....	258
5.4. Numerowanie rysunków.....	260
5.5. Przechowywanie rysunków.....	262
5.6. Znormalizowane elementy rysunku.....	267
5.7. Dokumentacja projektowa mebla skrzyniowego.....	276
5.8. Dokumentacja projektowa mebla szkieletowego.....	281
5.9. Dokumentacja projektowa mebla tapicerowanego.....	285
6. SZTYWNOŚCIOWO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PROJEKTOWANIE MEBLI SZKIELETOWYCH.....	291
6.1. Właściwości mebli szkieletowych.....	291
6.2. Obciążenia użytkowe działające na krzesła i taborety.....	298
6.2.1. Siły wewnętrzne w konstrukcjach szkieletów krzeseł.....	303
6.2.1.1. Płaskie ustroje statycznie wyznaczalne.....	303
6.2.1.2. Płaskie ustroje statycznie niewyznaczalne.....	305
6.2.2. Naprężenia w przekrojach poprzecznych elementów szkieletów krzeseł i taboretów.....	313
6.2.2.1. Naprężenia w elementach prostoliniowych i o małych krzywiznach.....	313

6.2.2.2. Naprężenia w pryzmatycznych elementach izotropowych o dużych krzywiznach	314
6.2.2.3. Naprężenia w elementach o dużych krzywiznach i okrągłych przekrojach	317
6.2.3. Wytrzymałość połączeń konstrukcyjnych	318
6.2.3.1. Wytrzymałość połączeń adhezyjnych.....	318
6.2.3.1.1. Wytrzymałość połączeń obciążonych na odrywanie.....	318
6.2.3.1.2. Wytrzymałość połączeń obciążonych na oddzieranie	319
6.2.3.1.3. Wytrzymałość połączeń obciążonych na ścinanie.....	321
6.2.3.1.4. Wytrzymałość połączeń obciążonych na skręcanie.....	327
6.2.3.1.5. Odształcenia złączy drewnianych w złożonym stanie obciążeń.....	335
6.2.3.1.6. Wpływ błędów technologicznych spoiny klejonej na wytrzymałość połączenia.....	341
6.2.3.2. Wytrzymałość połączeń kształtowo-adhezyjnych.....	346
6.2.3.2.1. Wytrzymałość połączeń kołkowych.....	346
6.2.3.2.2. Wytrzymałość połączeń czopowych	350
6.2.3.2.3. Wpływ gatunku drewna i kształtu spoiny klejonej na wytrzymałość połączenia czopowego.....	358
6.2.3.2.4. Wytrzymałość połączeń miniwczepowych	375
6.2.3.3. Wytrzymałość połączeń łącznikowych.....	378
6.2.3.3.1. Wytrzymałość połączeń gwoździowych	378
6.2.3.3.2. Wytrzymałość połączeń śrubowych	382
6.2.3.3.3. Wytrzymałość połączeń wkrętowych.....	383
6.2.4. Sztywność i stateczność konstrukcji krzeseł i taboretów	384
6.2.4.1. Sztywność konstrukcji krzeseł.....	384
6.2.4.2. Stateczność krzeseł i foteli	388
6.2.5. Optymalizacja konstrukcji mebli szkieletowych	389
6.2.5.1. Problematyka optymalizacji	389
6.2.5.2. Model matematyczny optymalizacji konstrukcji.....	389
6.2.5.3. Deterministyczne metody optymalizacji	392
6.2.5.4. Losowe metody optymalizacji.....	394
6.2.5.4.1. Metoda systematycznego przeszukiwania.....	394
6.2.5.4.2. Metoda Monte Carlo.....	400
6.2.5.4.3. Metoda losowego błędzenia	405
6.2.5.5. Mieszane metody optymalizacji	408
6.3. Obciążenia użytkowe stołów.....	409
6.3.1. Naprężenia w elementach konstrukcyjnych	411
7. SZTYWNOŚCIOWO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PROJEKTOWANIE MEBLI SKRZYNIOWYCH	419
7.1. Właściwości mebli skrzyniowych.....	419
7.2. Obciążenia użytkowe działające na meble podczas ich eksploatacji	420
7.2.1. Metody określania obciążeń obliczeniowych.....	427
7.2.2. Sztywność mebli skrzyniowych	430
7.2.2.1. Sztywność półek i przegród poziomych.....	430
7.2.2.2. Sztywność den szuflad i pojemników	437
7.2.2.3. Sztywność drążków wieszakowych.....	440
7.2.2.4. Sztywność korpusów mebli	441

7.2.2.5. Sztywność cokołu	450
7.2.2.6. Sztywność połączeń zaczepowych	457
7.2.2.7. Sztywność połączeń wkrętowych	465
7.2.2.8. Stateczność ścian bocznych	472
7.2.2.9. Stateczność ściany tylnej	474
7.2.2.9.1. Stateczność płyty podpartej przegubowo na obwodzie	477
7.2.2.9.2. Stateczność płyty utwierdzonej na obwodzie	479
7.2.2.9.3. Stateczność płyty podpartej dyskretnie na obwodzie	480
7.2.2.10. Stateczność mebli skrzyniowych	480
7.2.3. Wytrzymałość mebli skrzyniowych	485
7.2.3.1. Stan sił wewnętrznych w połączeniach narożnych	485
7.2.3.2. Wytrzymałość połączeń nierozłącznych	487
7.2.3.3. Wytrzymałość połączeń rozłącznych	488
7.2.3.3.1. Wytrzymałość połączeń na wkręt	488
7.2.3.3.2. Wytrzymałość połączeń na mimośrod	493
7.2.3.4. Wytrzymałość połączeń szafek wiszących	501
7.2.3.5. Wytrzymałość zawieszenia drzwi o pionowej osi obrotu	503
7.2.3.6. Wytrzymałość zawieszenia drzwi o poziomej osi obrotu	505
7.3. Trwałość użytkowania mebli skrzyniowych	507
7.3.1. Niezawodność mebli skrzyniowych	507
7.3.2. Świadczenia gwarancyjne	517
 8. SZTYWNOŚCIOWO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PROJEKTOWANIE MEBLI TAPICEROWANYCH	 523
8.1. Sztywność i wytrzymałość ram tapicerskich	523
8.2. Właściwości pianek poliuretanowych	528
8.2.1. Właściwości hipersprężystych pianek poliuretanowych	528
8.2.2. Modele matematyczne pianek jako ciał hipersprężystych	532
8.2.3. Poprawność nieliniowych modeli matematycznych pianek poliuretanowych	 542
8.2.4. Sztywność hipersprężystych pianek poliuretanowych	547
8.3. Właściwości sprężyste tkanek miękkich ciała ludzkiego	550
8.4. Sztywność sprężyn tapicerskich	555
8.4.1. Sztywność sprężyn cylindrycznych	555
8.4.2. Sztywność sprężyn stożkowych	558
8.4.3. Modelowanie sztywności sprężyn stożkowych	560
8.5. Układy równoległe sprężyn o różnej sztywności	565
8.6. Sztywność formatek sprężynowych	568
8.7. Badania eksperymentalne sztywności siedzisk	575
8.8. Model oddziaływania układu człowiek-siedzisko	578
8.9. Numeryczne modelowanie układów człowiek-siedzisko	580
8.10. Model oddziaływania układu człowiek-leżysko	585
8.11. Numeryczne modelowanie układów człowiek-leżysko	588
 9. LITERATURA	 593
10. SKOROWIDZ	615