



Kazys Algirdas KAMINSKAS



ERGONOMIKA INŽINERIJOJE



Vilnius „Technika“ 2003

TURINYS

Svarbiausieji sutartiniai simboliai.....	8
I DALIS. ERGONOMIKOS MOKSLO PRINCIPAL.....	14
1 skyrius. Ergonomikos samprata ir taikymas.....	14
1.1. Istorinė apžvalga.....	14
1.2. Ergonomikos ir kitų mokslo šakų sąsajos.....	17
1.3. Ergonominio tyrimo metodologija.....	21
1.3.1. Aprašomasis, eksperimentinis ir įvertinamasis tyrimai.....	21
1.3.2. Kintamųjų parinkimas.....	22
1.3.3. Tiriamosios imties parinkimas.....	23
1.3.4. Duomenų rinkimas ir analizavimas.....	24
1.3.5. Kriterijų matai atliekant tyrimus.....	28
1.4. Veiklos analizė ir atrankos metodai ergonomikoje.....	30
1.4.1. Tradicinė veiklos analizė.....	31
1.4.2. Parametrų planai.....	34
1.4.3. Nuosekli veiklos analizė Bayes'o metodu.....	36
1.5. Ergonomika ir informacinės sistemos.....	41
1.5.1. Informacinių sistemų apžvalga.....	41
1.5.2. Duomenys, informacija, žinios.....	46
1.5.3. Informacijos rūšys ir charakteristikos.....	48
1.5.4. Informacijos suvokimas.....	50
1.5.5. Informacinės sistemos schema.....	51
1.6. Kompiuterinio projektavimo sistemų ergonomika.....	53
1.6.1. Projektavimas ir CAD sistemos.....	53
1.6.2. CAD sistemoms keliami ergonominiai reikalavimai.....	59
1.7. Ekonominiai modeliai ergonomistams.....	62
1.7.1. Bendrieji principai.....	62
1.7.2. Modelio pasirinkimas.....	62
1.7.3. Reikalingi duomenys.....	65
2 skyrius. Ergonomikos principai.....	67
2.1. Žmogaus veiksnys.....	67
2.2. Dešimt fizinių principų.....	70

2.3. Dešimt pažinimo principų.....	80
2.4. Ergonominiai projektavimo principai.....	87
2.4.1. Bendrieji principai.....	87
2.4.2. Nuovargio mažinimo būdai.....	90
2.4.3. Monotonijos išvengimo būdai.....	94
2.4.4. Budrumo išsaugojimo būdai	95
2.4.5. Protinio „persisotinimo“ išvengimo būdai.....	96
2.5. Mokymasis ir užmiršimas.....	97
2.5.1. Mokymosi modeliavimo pagrindai.....	97
2.5.2. Darbo atlikimo kriterijai ir patirtis.....	100
2.5.3. Laipsninių funkcijų taikymas mokymosi modeliams.....	101
2.5.4. Bendrosios pastabos.....	103
II DALIS. INFORMACIJOS PRIĖMIMAS.....	105
3 skyrius. Rega.....	105
3.1. Regėjimo sistema.....	
3.2. Akies prisitaikymas.....	109
3.3. Akies vyzdys.....	111
3.4. Tinklainės adaptacija.....	112
3.5. Akies judesiai.....	113
3.6. Regėjimo geba.....	114
3.7. Regėjimo įtampa.....	117
4 skyrius. Regimoji informacija.....	121
4.1. Regimosios informacijos apdorojimas.....	121
4.2. Dinaminės informacijos regimieji vaizduokliai.....	122
4.2.1. Vaizduoklių išdėstymas ir aptikimas.....	123
4.2.2. Regimųjų vaizduoklių atpažinimas.....	125
4.3. Regimosios informacijos kodavimas.....	133
4.4. Grafinis ir raidinis-skaitmeninis informacijos pateikimas.....	136
4.5. Informacijos pateikimas kompiuterio ekrane.....	139
5 skyrius. Klausimas.....	141
5.1. Garso suvokimas.....	141
5.2. Klausos organai.....	143
5.3. Garso šaltinio vietos nustatymas.....	146
6 skyrius. Garsinė informacija.....	148
6.1. Bendrieji informacijos apdorojimo principai.....	148
6.2. Bendravimas kalba.....	152
6.2.1. Kalbos sandara.....	152

6.2.2. Kalbėjimo procesas.....	153
6.3. Kalbos perdavimo sistemos sudedamosios dalys.....	155
6.4. Sintezuota kalba.....	157
7 skyrius. Kiti jutimai.....	159
7.1. Lyta.....	159
7.2. Skonis.....	162
7.3. Uoslė.....	163
7.4. Kinesteziniai ir pusiausvyros pojūčiai.....	164
III DALIS. DARBO FIZIOLOGIJA IR ANTROPOMETRIJA	
PROJEKTUOJANT DARBO VIETAS.....	166
8 skyrius. Darbo fiziologija.....	166
8.1. Raumenų darbas.....	166
8.1.1. Fiziologiniai principai.....	166
8.1.2. Energijos sąnaudos.....	171
8.1.3. Fizinio darbo pajėgumas.....	175
8.1.4. Statinė raumenų veikla.....	178
8.2. Nervų sistema ir judesių valdymas.....	185
8.2.1. Psichologiniai principai.....	185
8.2.2. Refleksai ir įgūdžiai.....	189
8.3. Darbo efektyvumo didinimas.....	191
8.3.1. Optimalus raumenų jėgos naudojimas.....	191
8.3.2. Praktiniai patarimai darbo vietai įrengti.....	194
9 skyrius. Antropometrija ir darbo vietos projektavimas.....	196
9.1. Žmogaus kūno matavimai.....	196
9.2. Inžinerinė antropometrija.....	204
9.3. Žmogaus galūnių segmentų dinaminės savybės.....	208
9.4. Antropometrinio projektavimo principai.....	210
9.5. Darbo paviršių projektavimas ir prieigų nustatymo principai.....	213
IV DALIS. DARBO APLINKOS PROJEKTAVIMAS.....	219
10 skyrius. Ergonominiai apšvietimo principai.....	219
10.1. Šviesa ir šviesos šaltiniai.....	219
10.2. Spalvų rega ir spalvų sistemos.....	227
10.3. Fiziologiniai reikalavimai, keliami dirbtiniam apšvietimui.....	231
10.4. Tinkamo apšvietimo parinkimas.....	237
10.5. Apšvietimas kruopščiam darbui.....	239

10.6. Kompiuterizuotų biurų apšvietimas.....	242
11 skyrius. Triukšmas.....	247
11.1. Sąvokos ir triukšmo šaltiniai.....	247
11.2. Mašinų keliamo triukšmo nustatymas.....	251
11.3. Triukšmo žala klausai.....	256
11.4. Fiziologiniai ir psichologiniai triukšmo poveikiai.....	259
11.5. Triukšmo valdymas.....	266
12 skyrius. Vibracijų fiziologinės pasekmės.....	271
12.1. Vibracijos prigimtis.....	271
12.3. Vibracijų poveikis žmogaus sveikatai.....	276
13 skyrius. Vibracijų valdymas.....	279
13.1. Bendrieji samprotavimai.....	279
13.2. Veiksniai, darantys įtaką vibracijos lygiams	279
13.2.1. Vieno laisvumo laipsnio sistemos.....	279
13.2.2. Kartotinio laisvumo laipsnio sistemos.....	281
13.3. Vibracijos valdymas konstravimu.....	283
13.4. Vibracijos valdymas parenkant medžiagas.....	283
13.5. Vibracijos valdymas lokalizuotais pridėjimais.....	286
13.6. Vibracijos valdymas dirbtiniu slopinimu.....	290
14 skyrius. Klimatinė darbo aplinka.....	293
14.1. Žmogaus kūno termoreguliacija.....	293
14.2. Komfortas.....	297
14.3. Oro sausumas.....	301
14.4. Patalpų klimatinių sąlygų tyrimai.....	303
14.5. Rekomendacijos komfortui patalpose pasiekti.....	305
14.6. Šilumos perteklius pramonės patalpose.....	306
Specialiųjų terminų lietuvių-anglų kalbų žodynas.....	314
Literatūra.....	329