

# Spis treści

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I – Część ogólna .....                                                                                             | 9   |
| 1. Zagadnienia wprowadzające .....                                                                                 | 11  |
| <i>(Jan Jabłoński)</i>                                                                                             |     |
| 1.1. Przedmiot opracowania .....                                                                                   | 11  |
| 1.2. Zakres opracowania .....                                                                                      | 18  |
| 1.3. Uzasadnienie wyboru przedmiotu opracowania .....                                                              | 25  |
| 1.4. Wybór formy pracy .....                                                                                       | 27  |
| 1.5. Struktura podręcznika .....                                                                                   | 27  |
| Bibliografia .....                                                                                                 | 30  |
| 2. Podstawy metodologii projektowania ergonomicznego .....                                                         | 33  |
| <i>(Edwin Tytyk)</i>                                                                                               |     |
| 2.1. Projektowanie jako nauka .....                                                                                | 33  |
| 2.1.1. Historia projektowania .....                                                                                | 33  |
| 2.1.2. Nauka o projektowaniu i jego definicje .....                                                                | 34  |
| 2.1.3. Systemowe ujęcie przedmiotu projektowania .....                                                             | 37  |
| 2.1.4. Metoda projektowania ergonomicznego .....                                                                   | 41  |
| 2.1.5. Decyzje i kryteria w projektowaniu ergonomicznym .....                                                      | 43  |
| 2.1.6. Struktura procesu projektowania ergonomicznego .....                                                        | 50  |
| 2.2. Projektowanie ergonomiczne jako rozwiązywanie problemów .....                                                 | 55  |
| 2.2.1. Źródła problemów i zadań projektowych .....                                                                 | 55  |
| 2.2.2. Projektowanie ergonomiczne jako działanie twórcze .....                                                     | 57  |
| 2.2.3. Koszty uzyskiwania jakości projektowej a fazy istnienia wyrobu .....                                        | 59  |
| 2.3. Projektowanie ergonomiczne jako działalność zawodowa .....                                                    | 62  |
| 2.3.1. Zespół projektowy jako system projektujący .....                                                            | 62  |
| 2.3.2. Postawy metodologiczne projektantów .....                                                                   | 66  |
| 2.3.3. Wspomaganie projektowania ergonomicznego .....                                                              | 68  |
| Bibliografia .....                                                                                                 | 70  |
| 3. Kreacja i kontaminacja zasad projektowania i zasad konstrukcji w projektowaniu dla osób niepełnosprawnych ..... | 73  |
| <i>(Bogdan Branowski, Marek Zabłocki)</i>                                                                          |     |
| 3.1. Znaczenie projektowania dla osób niepełnosprawnych .....                                                      | 73  |
| 3.2. Ogólny model procesu projektowania dla osób niepełnosprawnych .....                                           | 76  |
| 3.3. Wykorzystanie systemowej teorii techniki w projektowaniu dla osób niepełnosprawnych .....                     | 79  |
| 3.4. Systemowe zasady projektowania dla osób niepełnosprawnych .....                                               | 87  |
| 3.5. Zasady konstruowania urządzeń dla osób niepełnosprawnych .....                                                | 89  |
| 3.6. Studia przypadków wykorzystania zasad .....                                                                   | 93  |
| 3.7. Wnioski .....                                                                                                 | 104 |
| Bibliografia .....                                                                                                 | 104 |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4. Ergonomiczność produktu jako potrzeba konsumenta .....                                    | 107 |
| (Karolina Bondarowska, Marek Goliński, Ewa Więcek-Janka)                                     |     |
| 4.1. Elementy marketingu w projektowaniu ergonomicznym .....                                 | 107 |
| 4.1.1. Produkt jako nośnik wartości dla konsumenta .....                                     | 107 |
| 4.1.2. Rola konsumenta w projektowaniu ergonomicznym .....                                   | 111 |
| 4.1.3. Interpretacja ergonomii przez konsumenta na podstawie badań .....                     | 113 |
| 4.1.4. Wybrane funkcje marketingu wspierające projektowanie ergonomiczne .....               | 115 |
| 4.2. Możliwości wykorzystania badań marketingowych w fazie projektowania produktu .....      | 118 |
| 4.2.1. Istota i przebieg badań marketingowych w ergonomicznym projektowaniu produktu .....   | 118 |
| 4.2.2. Klasyczne metody zbierania danych pierwotnych .....                                   | 122 |
| 4.2.3. Zastosowanie metody QFD w ergonomicznym projektowaniu produktu .....                  | 123 |
| 4.2.4. Analiza <i>conjoint</i> w projektowaniu produktu .....                                | 128 |
| 4.3. Ergonomia produktu jako element strategii marketingowej – podsumowanie .....            | 131 |
| Bibliografia .....                                                                           | 132 |
| 5. Przepisy prawa i normy w projektowaniu ergonomicznym .....                                | 135 |
| (Zbigniew Tomaszewski, Krzysztof Tomaszewski)                                                |     |
| 5.1. Ergonomia, ochrona pracy, bezpieczeństwo i higiena pracy (bhp) .....                    | 135 |
| 5.2. Źródła przepisów prawnych i norm obowiązujących w projektowaniu ergonomicznym .....     | 138 |
| 5.2.1. Uwagi ogólne .....                                                                    | 138 |
| 5.2.2. Przepisy prawa w projektowaniu ergonomicznym .....                                    | 140 |
| 5.2.3. Normy w projektowaniu ergonomicznym .....                                             | 144 |
| 5.2.4. System oceny zgodności (deklaracja zgodności, oznakowanie CE) .....                   | 152 |
| 5.3. Zasady projektowania produktu ergonomicznego i bezpiecznego w użytkowaniu .....         | 154 |
| 5.3.1. Zasady uniwersalne .....                                                              | 154 |
| 5.3.2. Zasady uwzględniające wybrane cechy ergonomiczne .....                                | 163 |
| 5.3.3. Rola instrukcji obsługi produktu w bezpiecznym (ergonomicznym) jego użytkowaniu ..... | 172 |
| 5.4. Podsumowanie .....                                                                      | 173 |
| Bibliografia .....                                                                           | 174 |
| 6. Ergonomia i wzornictwo .....                                                              | 177 |
| (Czesława Frejlich)                                                                          |     |
| 6.1. Wzornictwo .....                                                                        | 177 |
| 6.2. Projektowanie ergonomiczne .....                                                        | 179 |
| 6.3. Ergonomia i wzornictwo – studium przypadków .....                                       | 180 |
| 6.3.1. Wprowadzenie .....                                                                    | 180 |
| 6.3.2. Henry Dreyfuss, telefon 300 (1937) .....                                              | 181 |
| 6.3.3. Adrian Frutiger, pismo Univers (1954-1957) .....                                      | 184 |
| 6.3.4. Olaf Bäckström, nożyczki Classic (1967) .....                                         | 187 |
| 6.3.5. Maria Benktzon i Sven-Eric Juhlin, sztuce dla starszych (1980) .....                  | 190 |
| 6.3.6. Don Chadwick i Bill Stumpf, fotel biurowy Aeron (1992) .....                          | 192 |
| 6.4. Podsumowanie .....                                                                      | 196 |
| Bibliografia .....                                                                           | 196 |
| 7. Ergonomia a dowolność kształtowania formy obiektów technicznych .....                     | 199 |
| (Jerzy Słowikowski)                                                                          |     |
| 7.1. Relacje projektowania ergonomicznego ze wzornictwem przemysłowym .....                  | 199 |
| 7.1.1. Organiczne związki między wzornictwem przemysłowym i ergonomią .....                  | 199 |
| 7.1.2. Pokrewieństwa metodologiczne .....                                                    | 201 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2. Przypadek postmodernizmu .....                                                       | 203 |
| 7.2.1. Pojawienie się zjawiska .....                                                      | 203 |
| 7.2.2. Typologia obszarów zastosowań ergonomii .....                                      | 205 |
| 7.2.3. Człowiek ubezwłasnowolniony .....                                                  | 206 |
| 7.3. Konkluzje .....                                                                      | 208 |
| 7.3.1. <i>Styling</i> .....                                                               | 208 |
| 7.3.2. Ergonomiczne credo .....                                                           | 208 |
| Bibliografia .....                                                                        | 208 |
| 8. Ogólne ergonomiczne zasady projektowania produktów .....                               | 211 |
| (Jan Jabłoński)                                                                           |     |
| 8.1. Przedstawienie zasad .....                                                           | 211 |
| 8.2. Omówienie zasad .....                                                                | 218 |
| Bibliografia .....                                                                        | 222 |
| II – Część szczegółowa .....                                                              | 223 |
| 9. Ergonomiczne zasady projektowania mebli .....                                          | 225 |
| (Jerzy Smardzewski)                                                                       |     |
| 9.1. Wprowadzenie .....                                                                   | 225 |
| 9.2. Metody projektowania i konstruowania mebli .....                                     | 226 |
| 9.2.1. Ogólna charakterystyka .....                                                       | 226 |
| 9.2.2. Projektowanie antropometryczne .....                                               | 231 |
| 9.2.3. Projektowanie i analiza kosztów .....                                              | 231 |
| 9.2.4. Materiały stosowane w projektowaniu .....                                          | 233 |
| 9.3. Projektowanie mebli biurowych .....                                                  | 239 |
| 9.3.1. Wymagania wymiarowe .....                                                          | 239 |
| 9.3.2. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa użytkowania .....                              | 244 |
| 9.4. Projektowanie mebli szkolnych .....                                                  | 247 |
| 9.4.1. Metody projektowania i konstruowania .....                                         | 247 |
| 9.4.2. Wymagania wymiarowe .....                                                          | 248 |
| 9.4.3. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa użytkowania .....                              | 251 |
| 9.5. Projektowanie mebli kuchennych .....                                                 | 252 |
| 9.5.1. Strefy użytkowe kuchni .....                                                       | 252 |
| 9.5.2. Wymagania wymiarowe .....                                                          | 253 |
| 9.5.3. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa użytkowania .....                              | 257 |
| 9.5.4. Błędy pomiaru pomieszczeń kuchennych .....                                         | 258 |
| 9.5.5. Błędy popełniane w fazie projektowania mebli .....                                 | 259 |
| 9.6. Projektowanie mebli mieszkaniowych .....                                             | 260 |
| 9.6.1. Wymagania zdrowotne .....                                                          | 260 |
| 9.6.2. Modelowanie sztywności materiałów i wielowarstwowych układów<br>tapicerskich ..... | 265 |
| Bibliografia .....                                                                        | 267 |
| 10. Ergonomiczne zasady aranżacji i projektowania urządzeń oświetleniowych .....          | 277 |
| (Małgorzata Zalesińska)                                                                   |     |
| 10.1. Wstęp do ergonomicznego projektowania urządzeń oświetleniowych .....                | 277 |
| 10.1.1. Wprowadzenie .....                                                                | 277 |
| 10.1.2. Oko jako źródło informacji o otoczeniu .....                                      | 277 |
| 10.1.3. Podstawowe wielkości fotometryczne i ich jednostki .....                          | 280 |
| 10.1.4. Przestrzenny rozsył światłości .....                                              | 281 |
| 10.1.5. Własności fotometryczne powierzchni .....                                         | 282 |

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.2. Sprzęt oświetleniowy .....                                                                                                | 285 |
| 10.2.1. Źródła światła .....                                                                                                    | 285 |
| 10.2.2. Oprawy oświetleniowe .....                                                                                              | 288 |
| 10.3. Podstawowe cechy ergonomicznych urządzeń oświetleniowych .....                                                            | 292 |
| 10.3.1. Wygoda widzenia .....                                                                                                   | 292 |
| 10.3.2. Barwa światła .....                                                                                                     | 296 |
| 10.3.3. Rozmieszczenie opraw we wnętrzu .....                                                                                   | 297 |
| 10.4. Etapy projektowania urządzeń oświetleniowych .....                                                                        | 299 |
| Bibliografia .....                                                                                                              | 301 |
| 11. Ergonomiczne zasady projektowania oprogramowania komputerowego .....                                                        | 303 |
| (Waldemar Prussak)                                                                                                              |     |
| 11.1. Wprowadzenie .....                                                                                                        | 303 |
| 11.2. Podstawowe pojęcia i modele .....                                                                                         | 304 |
| 11.3. Zasady i wytyczne ergonomii oprogramowania .....                                                                          | 316 |
| 11.3.1. Zasady ogólne .....                                                                                                     | 316 |
| 11.3.2. Źródła wymagań szczegółowych .....                                                                                      | 324 |
| 11.3.3. Zastosowanie zasad i wytycznych ergonomicznych w projektowaniu<br>zorientowanym na użytkownika .....                    | 328 |
| 11.4. Badanie jakości użytkowej oprogramowania .....                                                                            | 333 |
| 11.5. Podsumowanie .....                                                                                                        | 335 |
| Bibliografia .....                                                                                                              | 336 |
| 12. Ergonomiczne zasady projektowania odzieży .....                                                                             | 343 |
| (Joanna Lecewicz-Bartoszevska)                                                                                                  |     |
| 12.1. Specyfika projektowania odzieży .....                                                                                     | 343 |
| 12.2. Dane antropometryczne do projektowania odzieży .....                                                                      | 348 |
| 12.3. Dynamiczne dane antropometryczne do projektowania odzieży .....                                                           | 351 |
| 12.4. Dane antropometryczne do projektowania odzieży dla osób starszych .....                                                   | 356 |
| 12.5. Pozaantropometryczne wymagania ergonomiczne dotyczące odzieży .....                                                       | 359 |
| 12.6. Ogólne zasady ergonomicznego projektowania odzieży .....                                                                  | 361 |
| Bibliografia .....                                                                                                              | 362 |
| 13. Ergonomiczne zasady projektowania narzędzi .....                                                                            | 363 |
| (Jerzy Słowikowski)                                                                                                             |     |
| 13.1. Zasady przykładania siły do ciała człowieka operatora .....                                                               | 363 |
| 13.2. Zestaw wymagań sformułowany w formie dostosowanej do projektowania<br>obiektów z klasy maszyn mobilnych .....             | 366 |
| Bibliografia .....                                                                                                              | 373 |
| 14. Zasady ergonomii w projektowaniu samochodu .....                                                                            | 375 |
| (Marek Zabłocki, Michał Rychlik, Bogdan Branowski)                                                                              |     |
| 14.1. Wprowadzenie .....                                                                                                        | 375 |
| 14.2. Człowiek jako podmiot projektowania pojazdu .....                                                                         | 379 |
| 14.2.1. Uwagi wstępne .....                                                                                                     | 379 |
| 14.2.2. Relacje somatyczne – antropometria kierowcy pojazdu .....                                                               | 379 |
| 14.2.3. Relacje receptorowe kierowcy z otoczeniem .....                                                                         | 385 |
| 14.3. Ergonomia pozycji siedzącej kierowcy i pasażerów .....                                                                    | 385 |
| 14.4. Przykład projektowania systemu antropotechnicznego kierowca–pojazd<br>samochodowy z wykorzystaniem programu CATIAv5 ..... | 393 |
| Bibliografia .....                                                                                                              | 401 |

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 15. Ergonomiczne zasady projektowania zabawek .....                                              | 403 |
| <i>(Joanna Lecewicz-Bartoszewska)</i>                                                            |     |
| 15.1. Pojęcie zabawki i zabawy .....                                                             | 403 |
| 15.2. Funkcje zabawki .....                                                                      | 406 |
| 15.3. Klasyfikacja zabawek .....                                                                 | 414 |
| 15.4. Zabawki w przepisach formalnoprawnych .....                                                | 415 |
| 15.5. Normy dotyczące zabawek .....                                                              | 417 |
| 15.6. Ergonomiczne wymagania w zakresie projektowania zabawek w funkcji rozwoju<br>dziecka ..... | 421 |
| 15.7. Ogólne ergonomiczne zasady projektowania zabawek .....                                     | 427 |
| Bibliografia .....                                                                               | 428 |
| 16. Szczegółowe ergonomiczne zasady projektowania produktów .....                                | 431 |
| <i>(Jan Jabłoński)</i>                                                                           |     |
| 16.1. Przedstawienie zasad .....                                                                 | 431 |
| 16.2. Omówienie zasad .....                                                                      | 444 |
| Notki o autorach .....                                                                           | 449 |

I - CZĘŚĆ OGÓLNA