

|     |                                                           |     |
|-----|-----------------------------------------------------------|-----|
| 103 | Spis treści                                               | 103 |
| 104 | 1. CYBERNETYKA A FILOZOFIA                                | 104 |
| 105 | 1.1. Cakłość i całość w teorii cybernetyki                | 105 |
| 106 | 1.1.1. Wstęp                                              | 106 |
| 107 | 1.1.2. Elementy działające                                | 107 |
| 108 | 1.1.3. Sprzężenie elementów działających                  | 108 |
| 109 | 1.1.4. Układ elementów działających i jego struktura      | 109 |
| 110 | 1.1.5. Układy wydajnego ciągu                             | 110 |
| 111 | 1.1.6. Sposób działania układu                            | 111 |
| 112 | 1.1.7. Proces rozwoju układu                              | 112 |
| 113 | 1.1.8. Równowaga i stabilność. Autoregulacja              | 113 |
| 114 | 1.1.9. Procesy ergodyczne. Samobudowanie                  | 114 |
| 115 | 1.1.10. Dialektyczny charakter rozwoju                    | 115 |
| 116 | 2. CYBERNETYKA A EKONOMIA                                 | 116 |
| 117 | 2.1. Niektóre zagadnienia centralizacji i decentralizacji | 117 |
| 118 | 2.1.1. Wstęp do cybernetyki ekonomicznej                  | 118 |
| 119 | 2.1.2. Wstęp. Cybernetyka a ekonomia                      | 119 |

|         |                                                                                   |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2.2   | Opólne zasady regulacji i sterowania . . . . .                                    | 113 |
| 2.2.2.1 | Automatyczna regulacja w technice . . . . .                                       | 113 |
| 2.2.2.2 | Podstawowy wzór teorii regulacji . . . . .                                        | 119 |
| 2.2.2.3 | Mnożnik Keynesa . . . . .                                                         | 124 |
| 2.2.2.4 | Regulacja a sterowanie. Rodzaje sterowania . . . .                                | 128 |
| 2.2.2.5 | Operatory liniowe . . . . .                                                       | 135 |
| 2.2.2.6 | Cybernetyczna interpretacja działań na operatorach                                | 142 |
| 2.2.3   | Cybernetyczne schematy teorii reprodukcji . . . .                                 | 149 |
| 2.2.3.1 | Schemat reprodukcji prostej . . . . .                                             | 149 |
| 2.2.3.2 | Schemat reprodukcji rozszerzonej . . . . .                                        | 153 |
| 2.2.3.3 | Wielogłębiony schemat reprodukcji . . . . .                                       | 156 |
| 2.2.3.4 | Macierzowa postać równań bilansu przydziału i nakładów produkcji . . . . .        | 159 |
| 2.2.4   | Dynamika procesów regulacji . . . . .                                             | 161 |
| 2.2.4.1 | Dynamiczna interpretacja mnożnika Keynesa i schemata reprodukcji . . . . .        | 161 |
| 2.2.4.2 | Warunek dobieżności macierzy $A^*$ . . . . .                                      | 165 |
| 2.2.4.3 | Dynamiczna interpretacja podstawowego wzoru teorii regulacji . . . . .            | 166 |
| 2.2.4.4 | Przykład prostego procesu regulacji w czasie . . . .                              | 170 |
| 2.2.4.5 | Dynamika markowskiego procesu reprodukcji . . .                                   | 175 |
| 2.2.4.6 | Schematy blokowe procesów dynamicznych . . . .                                    | 177 |
| 2.2.4.7 | Dynamika ustalowania się ceny rynkowej . . . . .                                  | 181 |
| 2.2.5   | Teoria stabilności układów regulacji . . . . .                                    | 184 |
| 2.2.5.1 | Opólna analiza dynamiki procesów regulacji . . .                                  | 184 |
| 2.2.5.2 | Dynamika ciągłych procesów regulacji . . . . .                                    | 188 |
| 2.2.5.3 | Praktyczne problemy regulacji . . . . .                                           | 192 |
| 2.2.5.4 | Przykład: problem reakcji na bodźce . . . . .                                     | 197 |
| 2.2.6   | Uogólnione ujęcie teorii regulacji . . . . .                                      | 209 |
| 2.2.6.1 | Równanie reakcji układu . . . . .                                                 | 209 |
| 2.2.6.2 | Rozwiązanie równania reakcji układu . . . . .                                     | 213 |
| 2.2.6.3 | Przykład: Michała Kaleckiego model cyklu koniunktury . . . . .                    | 221 |
| 2.2.6.4 | Kryteria sprawności regulacji i niezawodność działania układów . . . . .          | 225 |
| 2.3     | Zarozumowanie teorii automatycznej regulacji do zagadnień ekonomicznych . . . . . | 268 |

# SPIS TREŚCI

|   |                                                                              |     |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3 | PRZEPISY I DODATKI . . . . .                                                 | 279 |
| 4 | POSŁOWIE: R. KULIKOWSKI, CYBERNETYKA W PRA-<br>CACH OSKARA LANOŚCÓ . . . . . | 341 |
|   | NOTA EDYTORSKA . . . . .                                                     | 341 |
|   | INDeks NAZWISK . . . . .                                                     | 353 |
|   | INDeks RZECZOWY . . . . .                                                    | 367 |

|        |                                                                                                           |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | CYBERNETICS AND PHILOSOPHY . . . . .                                                                      | 11 |
| 1.1    | Where and Parting the Light of Cybernetics . . . . .                                                      | 13 |
| 1.1.1  | Introduction . . . . .                                                                                    | 13 |
| 1.1.2  | The Active Element . . . . .                                                                              | 13 |
| 1.1.3  | Coupling of Active Elements . . . . .                                                                     | 16 |
| 1.1.4  | The System of Active Elements as the Foundation . . . . .                                                 | 17 |
| 1.1.5  | Systems of Higher Order . . . . .                                                                         | 41 |
| 1.1.6  | The Mode of Action of a System . . . . .                                                                  | 44 |
| 1.1.7  | The Process of Development of a System . . . . .                                                          | 50 |
| 1.1.8  | Equilibrium and Stability: Self-Organization . . . . .                                                    | 54 |
| 1.1.9  | Dynamic Processes: Self-steering . . . . .                                                                | 58 |
| 1.1.10 | The Qualitative Nature of Development . . . . .                                                           | 65 |
| 2      | CYBERNETICS AND ECONOMICS . . . . .                                                                       | 69 |
| 2.1    | Some Problems of Centralization and Decentraliza-<br>tion in the Management of National Economy . . . . . | 71 |
| 2.2    | Introduction to Economic Cybernetics . . . . .                                                            | 74 |
| 2.2.1  | Introduction: Cybernetics and Economics . . . . .                                                         | 80 |