

Spis treści  
Wstęp ... 7

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. KLASYFIKACJA I FUNKCJE OPAKOWAŃ – A. Żbikowska, K. Leszczyński ...                                  | 9  |
| 1.1. Wprowadzenie ...                                                                                  | 9  |
| 1.2. Podstawy opakowalnictwa ...                                                                       | 10 |
| 1.2.1. Klasyfikacja opakowań ...                                                                       | 11 |
| 1.3. Funkcje opakowań ...                                                                              | 15 |
| 1.3.1. Funkcja ochronna ...                                                                            | 16 |
| 1.3.2. Funkcja logistyczna ...                                                                         | 16 |
| 1.3.3. Funkcja marketingowa ...                                                                        | 17 |
| 1.3.4. Funkcja ekonomiczna ...                                                                         | 19 |
| 1.3.5. Funkcja ekologiczna ...                                                                         | 20 |
| 1.3.6. Funkcja informacyjna ...                                                                        | 20 |
| 1.4. Ćwiczenie z oceny funkcji cech oraz przepisów prawnych dotyczących opakowań ...                   | 21 |
| 1.4.1. Cel ćwiczenia ...                                                                               | 21 |
| 1.4.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                                                         | 21 |
| 1.4.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                                                                      | 24 |
| 2. OPAKOWANIA Z TWORZYW SZTUCZNYCH – A. Florowska, M. Maszewska ...                                    | 27 |
| 2.1. Wprowadzenie ...                                                                                  | 27 |
| 2.2. Surowce do otrzymywania tworzyw sztucznych ...                                                    | 28 |
| 2.3. Wytwarzanie tworzyw sztucznych ...                                                                | 28 |
| 2.3.1. Charakterystyka wybranych polimerów stosowanych w opakowalnictwie ...                           | 30 |
| 2.3.2. Charakterystyka substancji pomocniczych stosowanych do modyfikacji właściwości polimerów ...    | 35 |
| 2.4. Przetwarzanie tworzyw sztucznych na opakowania ...                                                | 36 |
| 2.5. Rodzaje zamknięć opakowań z tworzyw sztucznych ...                                                | 39 |
| 2.6. Właściwości tworzyw sztucznych jako materiałów opakowaniowych ...                                 | 40 |
| 2.7. Tworzywa biodegradowalne jako alternatywa tworzyw sztucznych ...                                  | 41 |
| 2.8. Ćwiczenie z badania właściwości fizycznych opakowań z tworzyw sztucznych ...                      | 42 |
| 2.8.1. Cel ćwiczenia ...                                                                               | 42 |
| 2.8.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                                                         | 42 |
| 2.8.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                                                                      | 48 |
| 3. OPAKOWANIA Z PAPIERU I TEKSTURY – K. Marciniak-Łukasiak, A. Florowska ...                           | 49 |
| 3.1. Wprowadzenie ...                                                                                  | 49 |
| 3.2. Surowce podstawowe oraz surowce pomocnicze wykorzystywane do produkcji wytworów papierniczych ... | 49 |
| 3.3. Proces wytwarzania wytworów papierniczych ...                                                     | 51 |
| 3.4. Wytwory papiernicze przeznaczone do produkcji opakowań ...                                        | 53 |
| 3.4.1. Bibułki ...                                                                                     | 53 |
| 3.4.2. Papiery ...                                                                                     | 53 |
| 3.4.3. Kartony ...                                                                                     | 55 |
| 3.4.4. Tekstury ...                                                                                    | 55 |
| 3.5. Uszlachetnianie wyrobów papierniczych ...                                                         | 57 |
| 3.6. Rodzaje opakowań z wytworów papierniczych ...                                                     | 57 |
| 3.7. Materiały i wyroby papiernicze przeznaczone do kontaktu z żywnością ...                           | 59 |
| 3.8. Ćwiczenie z badania właściwości fizyczno-chemicznych opakowań papierowych i tekturowych ...       | 60 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.8.1. Cel ćwiczenia ...                                                      | 60  |
| 3.8.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                                | 60  |
| 3.8.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                                             | 63  |
| <br>4. OPAKOWANIA METALOWE – K. Leszczyński, A. Żbikowska ...                 | 65  |
| 4.1. Wprowadzenie ...                                                         | 65  |
| 4.2. Materiały do produkcji opakowań metalowych ...                           | 66  |
| 4.3. Lakiery ...                                                              | 70  |
| 4.4. Klasyfikacja opakowań metalowych ...                                     | 71  |
| 4.4.1. Puszki ...                                                             | 72  |
| 4.4.2. Pudełka ...                                                            | 76  |
| 4.4.3. Opakowania aerozolowe i tuby ...                                       | 76  |
| 4.4.4. Opakowania z folii aluminiowej ...                                     | 76  |
| 4.5. Wymagania stawiane metalowym opakowaniom jednostkowym oraz ich cechy ... | 77  |
| 4.6. Ćwiczenie z badania właściwości fizycznych opakowań metalowych ...       | 78  |
| 4.6.1. Cel ćwiczenia ...                                                      | 78  |
| 4.6.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                                | 79  |
| 4.6.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                                             | 82  |
| <br>5. OPAKOWANIA SZKLANE – M. Wroniak, K. Ratusz ...                         | 85  |
| 5.1. Wprowadzenie ...                                                         | 85  |
| 5.2. Skład szkła do produkcji opakowań ...                                    | 85  |
| 5.3. Technologia wytwarzania opakowań szklanych ...                           | 87  |
| 5.4. Wymagania jakościowe i kontrola jakości opakowań szklanych ...           | 92  |
| 5.5. Rodzaje opakowań szklanych ...                                           | 95  |
| 5.6. Zamknięcia opakowań szklanych ...                                        | 97  |
| 5.7. Cechy opakowań szklanych ...                                             | 101 |
| 5.7.1. Zalety opakowań szklanych ...                                          | 101 |
| 5.7.2. Wady opakowań szklanych ...                                            | 102 |
| 5.8. Zagospodarowanie bezzwrotnych opakowań szklanych ...                     | 102 |
| 5.9. Trendy na rynku opakowań szklanych ...                                   | 103 |
| 5.10. Ćwiczenie z badania właściwości opakowań szklanych ...                  | 104 |
| 5.10.1. Cel ćwiczenia ...                                                     | 104 |
| 5.10.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                               | 104 |
| 5.10.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                                            | 105 |
| <br>6. OPAKOWANIA ZBIORCZE I TRANSPORTOWE – M. Wroniak, M. Maszewska ...      | 109 |
| 6.1. Wprowadzenie ...                                                         | 109 |
| 6.2. Klasyfikacja opakowań zbiorczych i transportowych ...                    | 109 |
| 6.3. Opakowania gotowe na półkę ...                                           | 113 |
| 6.4. Opakowanie jako forma ochrony ładunku ...                                | 114 |
| 6.5. Rodzaje ładunków ...                                                     | 115 |
| 6.6. Opakowania a logistyka ...                                               | 117 |
| 6.7. Dobór i rodzaje opakowań ...                                             | 118 |
| 6.8. Jednostki ładunkowe ...                                                  | 119 |
| 6.9. Ładowanie i transport materiałów sypkich ...                             | 124 |
| 6.10. System wymiarowy opakowań ...                                           | 124 |
| 6.11. Projektowanie opakowań zbiorczych i transportowych ...                  | 127 |
| 6.12. Badanie i certyfikacja opakowań transportowych ...                      | 128 |
| 6.13. Ćwiczenie z analizy techniczno-ekonomicznej opakowań ...                | 129 |

- 6.13.1. Cel ćwiczenia ... 129
- 6.13.2. Wykonanie ćwiczenia ... 130
- 6.13.3. Zadanie rachunkowe ... 131
- 6.13.4. Sprawozdanie z ćwiczeń ... 131

## 7. WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA MATERIAŁÓW OPAKOWANIOWYCH – A. Żbikowska, K. Marciniak-Łukasiak ... 135

- 7.1. Wprowadzenie ... 135
- 7.2. Ogólna charakterystyka właściwości mechanicznych wybranych materiałów opakowaniowych ... 135
  - 7.2.1. Wytwory papiernicze ... 135
  - 7.2.2. Wytwory papiernicze o podwyższonej wytrzymałości ... 136
  - 7.2.3. Folie z tworzyw sztucznych ... 138
  - 7.2.4. Folie modyfikowane ... 138
- 7.3. Tworzywa zgrzewalne jednorodne i kompleksowe ... 139
  - 7.3.1. Laminaty nieprzezroczyste ... 140
  - 7.3.2. Laminaty przezroczyste z polimerami ... 142
- 7.4. Przykładowe metody badań właściwości mechanicznych ... 142
  - 7.4.1. Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu ... 142
  - 7.4.2. Wytrzymałość na przepuklenie ... 145
  - 7.4.3. Opór przedarcia, wytrzymałość na rozdzieranie, odporność na zginanie i zgniatanie ... 145
- 7.5. Ćwiczenie z badania właściwości fizycznych materiałów opakowaniowych i zgrzewów polimerowych ... 147
  - 7.5.1. Cel ćwiczenia ... 147
  - 7.5.2. Wykonanie ćwiczenia ... 148
  - 7.5.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ... 153

## 8. PAKOWANIE ŻYWNOŚCI – K. Marciniak-Łukasiak, K. Leszczyński, A. Żbikowska ... 155

- 8.1. Wprowadzenie ... 155
- 8.2. Dozowanie ... 155
- 8.3. Metody pakowania w modyfikowanej atmosferze ... 158
  - 8.3.1. Pakowanie próżniowe ... 158
  - 8.3.2. Pakowanie w atmosferze modyfikowanej i atmosferze kontrolowanej ... 159
- 8.4. Metody pakowania aseptycznego ... 162
- 8.5. Systemy pakowania ... 162
- 8.6. Zmiany zachodzące w żywności przechowywanej na przykładzie proszku mlecznego ... 165
- 8.7. Ćwiczenie z badania właściwości fizycznych materiałów opakowaniowych ... 166
  - 8.7.1. Cel ćwiczenia i organizacja zajęć ... 166
  - 8.7.2. Wykonanie ćwiczenia ... 167
  - 8.7.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ... 170

## 9. ZNAKOWANIE OPAKOWAŃ – K. Ratusz, M. Wroniak ... 173

- 9.1. Wprowadzenie ... 173
- 9.2. Zasady znakowania opakowań ... 174
- 9.3. Znaki związane z ochroną środowiska ... 178
- 9.4. Kody kreskowe ... 180
- 9.5. Inne wybrane rodzaje kodów ... 183

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.6. Ćwiczenie z zakresu stosowania systemów znakowania opakowań ... | 184 |
| 9.6.1. Cel ćwiczenia ...                                             | 184 |
| 9.6.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                       | 184 |
| 9.6.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                                    | 185 |

## 10. PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ – K. Ratusz, A. Florowska ... 187

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 10.1. Wprowadzenie ...                       | 187 |
| 10.2. Zasady projektowania opakowań ...      | 189 |
| 10.3. Etykietowanie opakowań żywności ...    | 192 |
| 10.4. Trendy w projektowaniu opakowań ...    | 194 |
| 10.5. Ćwiczenia z projektowania opakowań ... | 196 |
| 10.5.1. Cel ćwiczenia ...                    | 196 |
| 10.5.2. Wykonanie ćwiczenia ...              | 196 |
| 10.5.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...           | 197 |

## 11. OCENA TOWAROZNAWCZA OPAKOWAŃ DO ŻYWNOŚCI – M. Wroniak, K. Leszczyński ... 199

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.1. Wprowadzenie ...                                           | 199 |
| 11.2. Jakość towarów a opakowania ...                            | 200 |
| 11.3. Kontrola jakości towarów ...                               | 201 |
| 11.4. Opakowanie w towaroznawstwie ...                           | 202 |
| 11.5. Towaroznawstwo opakowań ...                                | 203 |
| 11.6. Znakowanie opakowań ...                                    | 203 |
| 11.7. Ćwiczenie z oceny towaroznawczej opakowania handlowego ... | 208 |
| 11.7.1. Cel ćwiczenia ...                                        | 208 |
| 11.7.2. Wykonanie ćwiczenia ...                                  | 208 |
| 11.7.3. Sprawozdanie z ćwiczeń ...                               | 210 |