

# SPIS TREŚCI

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>PRZEDMOWA</b> . . . . .                                                                                    | 11 |
| <b>I. WPROWADZENIE DO BIOTECHNOLOGII</b> . . . . .                                                            | 13 |
| I.1. Czym jest biotechnologia? . . . . .                                                                      | 15 |
| I.2. Różne kolory biotechnologii i ich rola . . . . .                                                         | 15 |
| I.3. Czym jest GMO – sposoby uzyskiwania organizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                     | 22 |
| I.4. Znaczenie nowoczesnej biotechnologii . . . . .                                                           | 24 |
| <b>II. WSPÓLISTNIENIE (KOEZYSTENCJA) UPRAW GMO Z INNYMI SPOSOBAMI PRODUKCJI</b> . . . . .                     | 25 |
| II.1. Wprowadzenie . . . . .                                                                                  | 27 |
| II.2. Zasady koegzystencji upraw odmian transgenicznych z uprawami konwencjonalnymi i ekologicznymi . . . . . | 28 |
| II.3. Koegzystencja w Unii Europejskiej . . . . .                                                             | 29 |
| II.4. Przykłady rozwiązań w różnych krajach UE . . . . .                                                      | 32 |
| II.4.1. Niemcy . . . . .                                                                                      | 32 |
| II.4.2. Czechy . . . . .                                                                                      | 33 |
| <b>III. ROŚLINY GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANE.</b> . . . . .                                                      | 35 |
| III.1. Wprowadzenie . . . . .                                                                                 | 37 |
| III.2. Inżynieria genetyczna roślin – sposoby wprowadzania genów do roślin . . . . .                          | 38 |
| III.3. Rośliny genetycznie zmodyfikowane i perspektywy ich wykorzystania . . . . .                            | 38 |
| III.3.1. Zastosowanie roślin GM w nauce . . . . .                                                             | 38 |
| III.3.2. Zastosowanie roślin GM w praktyce . . . . .                                                          | 39 |
| III.3.3. Tolerancja na herbicydy . . . . .                                                                    | 39 |
| III.3.4. Odporność na szkodniki . . . . .                                                                     | 40 |
| III.3.5. Odporność na choroby . . . . .                                                                       | 40 |
| III.3.6. Ulepszanie cech jakościowych . . . . .                                                               | 41 |
| III.3.7. Praktyczne zastosowanie w tradycyjnej hodowli roślin . . . . .                                       | 42 |
| III.4. Genetycznie zmodyfikowane rośliny uprawiane w najbliższej przyszłości . . . . .                        | 43 |
| III.4.1. Tolerancja stresów środowiskowych . . . . .                                                          | 43 |
| III.4.2. Wykorzystanie w leśnictwie . . . . .                                                                 | 43 |
| III.4.3. Biodegradowalne plastiki . . . . .                                                                   | 44 |
| III.4.4. Biopaliwa . . . . .                                                                                  | 44 |
| III.4.5. Rośliny jako biofabryki - substancje wykorzystywane w medycynie (biofarmaceutyki) . . . . .          | 45 |
| III.4.6. Usuwanie zanieczyszczeń ze środowiska - fitoremediacja . . . . .                                     | 45 |

|            |                                                                                                              |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| III.5.     | Obecna produkcja roślin genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                                | 46        |
| III.5.1.   | Powierzchnia upraw GM stale wzrasta . . . . .                                                                | 46        |
| III.5.2.   | Coraz więcej małych gospodarstw uprawia rośliny GM . . . . .                                                 | 50        |
| III.5.3.   | Wpływ na środowisko . . . . .                                                                                | 51        |
| III.5.4.   | Korzyści ekonomiczne . . . . .                                                                               | 51        |
| III.5.5.   | Kolejne kraje wydają zgody na uprawę roślin GM . . . . .                                                     | 51        |
| III.6.     | Obawy związane z uprawą genetycznie zmodyfikowanych roślin . . . . .                                         | 52        |
| III.6.1.   | Potencjalny negatywny wpływ na środowisko . . . . .                                                          | 52        |
| III.7.     | Podsumowanie . . . . .                                                                                       | 56        |
| <b>IV.</b> | <b>ZWIERZĘTA GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANE . . . . .</b>                                                         | <b>57</b> |
| IV.1.      | Wprowadzenie . . . . .                                                                                       | 59        |
| IV.2.      | Tradycyjna hodowla zwierząt w zestawieniu z możliwościami biotechnologii . . . . .                           | 59        |
| IV.3.      | W jakim celu tworzy się transgeniczne zwierzęta? . . . . .                                                   | 60        |
| IV.3.1.    | Wykorzystanie naukowe . . . . .                                                                              | 60        |
| IV.3.2.    | Wykorzystanie praktyczne . . . . .                                                                           | 61        |
| IV.4.      | Zastosowanie transgenicznych zwierząt w biomedycynie . . . . .                                               | 61        |
| IV.4.1.    | Zwierzęta jako bioreaktory (molecular pharming) . . . . .                                                    | 61        |
| IV.4.2.    | Zwierzęta jako dawcy organów do ksenotransplantacji . . . . .                                                | 64        |
| IV.5.      | Przykłady genetycznych modyfikacji zwierząt . . . . .                                                        | 65        |
| IV.5.1.    | Ssaki . . . . .                                                                                              | 65        |
| IV.5.2.    | Modyfikacje genetyczne ptaków . . . . .                                                                      | 67        |
| IV.5.3.    | Transgeniczne ryby . . . . .                                                                                 | 67        |
| IV.5.4.    | Transgeniczne owady . . . . .                                                                                | 68        |
| IV.6.      | Gospodarcze perspektywy wykorzystania transgenicznych zwierząt . . . . .                                     | 68        |
| IV.7.      | Trudności związane z chowem zwierząt zmodyfikowanych genetycznie . . . . .                                   | 69        |
| IV.8.      | Obawy związane z chowem zwierząt zmodyfikowanych genetycznie . . . . .                                       | 69        |
| IV.8.1.    | Zmiany w środowisku . . . . .                                                                                | 69        |
| IV.8.2.    | Zapewnienie dobrostanu zwierząt . . . . .                                                                    | 70        |
| IV.8.3.    | Bezpieczeństwo człowieka, konsumenta . . . . .                                                               | 70        |
| IV.8.4.    | Obawy natury etycznej . . . . .                                                                              | 71        |
| IV.9.      | Produkty transgenicznych zwierząt na rynku europejskim . . . . .                                             | 71        |
| IV.10.     | Podsumowanie . . . . .                                                                                       | 71        |
| <b>V.</b>  | <b>MIKROORGANIZMY GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANE . . . . .</b>                                                    | <b>73</b> |
| V.1.       | Pojęcie genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów . . . . .                                                | 75        |
| V.2.       | Wykorzystanie mikroorganizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                          | 76        |
| V.3.       | Projekty badawcze z wykorzystaniem mikroorganizmów genetycznie zmodyfikowanych prowadzone w Polsce . . . . . | 79        |
| V.4.       | Obawy i zagrożenia wynikające ze stosowania mikroorganizmów genetycznie modyfikowanych . . . . .             | 80        |
| <b>VI.</b> | <b>ZASTOSOWANIA GMO . . . . .</b>                                                                            | <b>83</b> |
| VI.1.      | Wprowadzenie . . . . .                                                                                       | 85        |
| VI.2.      | Wartość żywieniowa i technologiczna roślin genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                             | 86        |
| VI.3.      | Pasze ze zmodyfikowanych roślin . . . . .                                                                    | 88        |
| VI.4.      | Rośliny GM w rolnictwie światowym . . . . .                                                                  | 88        |
| VI.5.      | GMO w ochronie środowiska . . . . .                                                                          | 89        |

|         |                                                                                              |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VI.6.   | W wykorzystanie GMO w przemyśle . . . . .                                                    | 91  |
| VI.7.   | Przepisy regulujące użycie GMO . . . . .                                                     | 94  |
| VI.7.1. | Zamknięte użycie GMO . . . . .                                                               | 94  |
| VI.7.2. | Zamierzone uwolnienie GMO do środowiska w celach innych niż wprowadzanie do obrotu . . . . . | 95  |
| VI.7.3. | Wprowadzenie do obrotu produktów GMO . . . . .                                               | 96  |
| VI.8.   | Zastosowania GMO w medycynie . . . . .                                                       | 97  |
| VI.8.1. | Inżynieria genetyczna a medycyna . . . . .                                                   | 97  |
| VI.8.2. | Jakie organizmy mogą być producentami substancji wykorzystywanych w medycynie? . . . . .     | 97  |
| VI.8.3. | Dieta prozdrowotna . . . . .                                                                 | 98  |
| VI.8.4. | Problem alergii . . . . .                                                                    | 99  |
| VI.8.5. | Związki farmakologicznie czynne . . . . .                                                    | 100 |
| VI.8.6. | Terapia genowa . . . . .                                                                     | 103 |
| VI.8.7. | Ksenotransplantacje . . . . .                                                                | 103 |
| VI.8.8. | Mikroorganizmy jako producenci leków . . . . .                                               | 104 |

## **VII. AKTY PRAWNE REGULUJĄCE**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|          | <b>WYTWARZANIE I STOSOWANIE GMO . . . . .</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>107</b> |
| VII.1.   | Wprowadzenie . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                           | 109        |
| VII.2.   | Akty prawa międzynarodowego . . . . .                                                                                                                                                                                                                                            | 109        |
| VII.2.1. | Konwencja z Rio de Janeiro . . . . .                                                                                                                                                                                                                                             | 109        |
| VII.2.2. | Protokół Kartageński . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                   | 110        |
| VII.3.   | Prawo Unii Europejskiej . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                | 111        |
| VII.3.1. | Dyrektywa 90/219/WE w sprawie ograniczonego stosowania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie . . . . .                                                                                                                                                                     | 111        |
| VII.3.2. | Dyrektywa 2001/18/WE w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie i uchylająca dyrektywę Rady 90/220/EWG . . . . .                                                                                                                     | 114        |
| VII.3.3. | Rozporządzenie 726/2004/WE ustanawiające wspólnotowe procedury wydawania pozwoleń dla produktów leczniczych stosowanych u ludzi i do celów weterynaryjnych i nadzoru nad nimi oraz ustanawiające Europejską Agencję Leków . . . . .                                              | 121        |
| VII.3.4. | Rozporządzenie 1829/2003/WE w sprawie zmodyfikowanej genetycznie żywności i paszy . . . . .                                                                                                                                                                                      | 122        |
| VII.3.5. | Rozporządzenie 1830/2003/WE dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie i zmieniające Dyrektywę 2001/18/WE . . . . . | 128        |
| VII.3.6. | Dyrektywa 98/44/WE w sprawie ochrony prawnej wynalazków biotechnologicznych . . . . .                                                                                                                                                                                            | 129        |
| VII.3.7. | Rozporządzenie 1946/2003/WE w sprawie transgranicznego przemieszczania organizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                                                                                                                                          | 130        |
| VII.3.8. | Podsumowanie . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                           | 131        |
| VII.4.   | Krajowe uregulowania prawne z zakresu GMO . . . . .                                                                                                                                                                                                                              | 132        |
| VII.4.1. | Co reguluje Ustawa o GMO w Polsce . . . . .                                                                                                                                                                                                                                      | 132        |
| VII.4.2. | Zamknięte użycie organizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                                                                                                                                                                                                | 136        |
| VII.4.3. | Szczegółowe informacje dotyczące zamierzonego uwolnienia GMO do środowiska oraz wprowadzania do obrotu produktów GMO . . . . .                                                                                                                                                   | 137        |
| VII.4.4. | Projekt nowej ustawy – Prawo o GMO . . . . .                                                                                                                                                                                                                                     | 140        |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>VIII. RAMOWE STANOWISKO POLSKI DOTYCZĄCE ORGANIZMÓW GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANYCH (GMO)</b> | 147 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>IX. ROLA ORGANÓW ADMINISTRACJI PAŃSTWOWEJ</b>                                        | 161 |
| IX.1. Minister Środowiska - organ administracji rządowej, właściwy ds. GMO              | 163 |
| IX.1.1. Bezpośrednie zadania wynikające z prawa krajowego                               | 163 |
| IX.1.2. Kompetencje i zadania Ministra Środowiska wynikające z Protokołu Kartageńskiego | 164 |
| IX.1.3. Bezpośrednie zadania wynikające z Protokołu Kartageńskiego                      | 164 |
| IX.2. Komisja opiniodawczo-doradcza ds. GMO Ministra Środowiska                         | 165 |
| IX.3. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi                                                  | 166 |
| IX.4. Główny Inspektor Sanitarny                                                        | 167 |
| IX.5. Kontrola przestrzegania przepisów ustawy                                          | 167 |
| IX.5.1. PAŃSTWOWA INSPEKCJA SANITARNA                                                   | 167 |
| IX.5.2. PAŃSTWOWA INSPEKCJA OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA                                | 168 |
| IX.5.3. INSPEKCJA WETERYNARYJNA                                                         | 169 |
| IX.5.4. INSPEKCJA HANDLOWA                                                              | 170 |
| IX.5.5. PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY                                                       | 170 |
| IX.5.6. ORGANY CELNE                                                                    | 171 |
| IX.5.7. INSPEKCJA JAKOŚCI HANDLOWEJ ARTYKUŁÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH                         | 171 |
| IX.5.8. INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA                                                    | 172 |
| IX.6. Laboratoria referencyjne w zakresie GMO                                           | 172 |

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>X. ROLA ADMINISTRACJI NIŻSZEJ SZCZEBŁA W PROCESIE PODEJMOWANIA DECYZJI W SPRAWACH DOTYCZĄCYCH ORGANIZMÓW GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANYCH</b> | 175 |
| X.1. Przepisy obowiązujące                                                                                                                  | 177 |
| X.2. Projekt nowej ustawy – „Prawo o organizmach genetycznie zmodyfikowanych                                                                | 179 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>XI. REJESTRY ORGANIZMÓW GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANYCH</b>                                           | 181 |
| X.1. Rejestry GMO według obowiązującej ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (GMO)        | 183 |
| X.1.1. Rejestr zamkniętego użycia GMO                                                                | 184 |
| X.1.2. Rejestr zamierzonego uwalniania GMO do środowiska                                             | 185 |
| X.1.3. Rejestr produktów GMO                                                                         | 186 |
| X.1.4. Rejestr wywozu za granicę i tranzytu przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej produktów GMO | 187 |
| X.2. Inne rejestry                                                                                   | 187 |
| X.3. Rejestry GMO w projekcie ustawy - „Prawo o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (GMO)”       | 187 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>XII. REJESTRY UŻYTKOWANIA ORGANIZMÓW GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANYCH</b> | 189 |
| XII.1. Rejestry GMO według ustawy z 2001 r.                             | 191 |
| XII.1.1. Rejestr wydanych zgód na zamknięte użycie GMO                  | 191 |

|          |                                                                                                                                        |     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| XII.1.2. | Rejestr wydanych zgód na zamierzone uwolnienie GMO do środowiska w celach innych niż wprowadzenie do obrotu . . . . .                  | 192 |
| XII.1.3. | Rejestr wydanych zezwoleń na wprowadzenie do obrotu produktów GMO . . . . .                                                            | 192 |
| XII.1.4. | Rejestr wydanych zezwoleń na wywóz za granicę lub tranzyt przez terytorium RP produktów GMO . . . . .                                  | 193 |
| XII.2.   | Rejestry GMO według projektu nowego prawa o GMO . . . . .                                                                              | 194 |
| XII.2.1. | Rejestr Zakładów Inżynierii Genetycznej . . . . .                                                                                      | 194 |
| XII.2.2. | Rejestr zamkniętego użycia mikroorganizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                                       | 195 |
| XII.2.3. | Rejestr zamkniętego użycia organizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                                            | 195 |
| XII.2.4. | Rejestr zamierzonego uwolnienia organizmów genetycznie zmodyfikowanych do środowiska . . . . .                                         | 195 |
| XII.2.5. | Rejestr wprowadzania do obrotu organizmów genetycznie zmodyfikowanych . . . . .                                                        | 195 |
| XII.3.   | Rejestry prowadzone przez ministra właściwego do spraw rolnictwa poprzez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa (art.177.1) | 196 |
| XII.4.   | Rejestry prowadzone przez ministra właściwego do spraw zdrowia . . . .                                                                 | 196 |

|              |                                                                                      |            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>XIII.</b> | <b>ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE Z UŻYTKOWANIA GMO . . . . .</b>                             | <b>197</b> |
| XIII.1.      | Genetycznie zanieczyszczenie środowiska . . . . .                                    | 199        |
| XIII.2.      | GMO – na razie dziękujemy . . . . .                                                  | 208        |
| XIII.3.      | Czy pasze zawierające GMO stanowią zagrożenie dla zdrowia zwierząt i ludzi . . . . . | 211        |
| XIII.4.      | GMO w rolnictwie – zagadnienia prawne . . . . .                                      | 218        |
| XIII.4.1.    | Prawo Unijne, cele i funkcje aktów normatywnych dot. GMO . .                         | 220        |
| XIII.4.2.    | Zasady podstawowe, główne akty normatywne i regulacje dot. GMO w UE . . . . .        | 220        |
| XIII.4.3.    | Koegzystencja, praktyka stosowania prawa unijnego dot. GMO . . . . .                 | 224        |
| XIII.4.4.    | GMO, prawo niektórych krajów członkowskich . . . . .                                 | 226        |
| XIII.4.5.    | GMO. Prawo polskie. . . . .                                                          | 228        |

|             |                                   |            |
|-------------|-----------------------------------|------------|
| <b>XIV.</b> | <b>PYTANIA KONTROLNE. . . . .</b> | <b>229</b> |
|-------------|-----------------------------------|------------|

|            |                            |            |
|------------|----------------------------|------------|
| <b>XV.</b> | <b>SŁOWNICZEK. . . . .</b> | <b>241</b> |
|------------|----------------------------|------------|

|             |                                                                  |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>XVI.</b> | <b>PRZYKŁADOWE PUBLIKACJE Z ZAKRESU BIOTECHNOLOGII . . . . .</b> | <b>245</b> |
|-------------|------------------------------------------------------------------|------------|