

# Spis treści

Przedmowa.....	7
1. O nanorozmiarach.....	9
2. Czym jest nanotechnologia?.....	10
3. Specyficzne właściwości nanocząstek.....	10
3.1. Uwagi ogólne.....	10
3.2. Klasyfikacja nanocząstek.....	12
3.2.1. Klasyfikacja ze względu na wymiary.....	12
3.2.2. Klasyfikacja ze względu na powinowactwo do ośrodka.....	12
3.3. Mechanika klasyczna (newtonowska).....	13
3.4. Mechanika kwantowa .....	13
4. Nanocząstki.....	14
4.1. Wstęp.....	14
4.2. Grafen.....	14
4.3. Fosforen.....	20
4.4. Fulereny.....	22
4.5. Nanocebunki.....	25
4.6. Nanorurki węglowe.....	26
4.7. Nanorurki nieorganiczne.....	31
4.8. Nanorurki proteinowe.....	32
4.9. Nanorurki polisacharydowe.....	35
4.10. Nanolipidy i nanobiałka.....	37
4.11. Nanokapsułki.....	38
4.12. Nanowłókna i nanolaminaty.....	41
4.13. Kropki kwantowe.....	43
4.14. Nanoproszki metaliczne.....	44
4.15. Nanotlenki metali.....	46
4.16. Inne nanoproszki nieorganiczne.....	48
4.17. Nanoskrobia i inne nanopolisacharydy.....	48
4.18. Nanowoda.....	54

5. Nanomaszyny.....	59
6. Nanotechnologia żywności.....	61
6.1. Nanotechnologia w produkcji rolniczej.....	61
6.2. Nanotechnologia w produkcji żywności.....	71
6.2.1. Inżynieria procesowa.....	72
6.2.1.1 Wymiana ciepła i masy.....	72
6.2.1.2 Inżynieria produkcji nanoobjektów.....	75
6.2.2. Synteza molekularna.....	76
6.2.3. Nanobiotechnologia.....	77
6.3. Nanosuwrowce.....	78
6.3.1. Naturalne nanocząstki w surowcach.....	78
6.3.2. Nanocząstki dodawane do żywności.....	79
6.3.3. Nanocząstki generowane w artykułach spożywczych.....	80
6.4. Produkty z nanocząstkami.....	83
6.4.1. Produkty spożywcze.....	83
6.4.2. Żywnienie i terapia.....	86
6.4.3. Nanobiotechnologia w produkcji żywności.....	87
6.5. Błony osłonowe i opakowania.....	89
6.5.1. Uwagi ogólne.....	89
6.5.2. Opakowaniowe arkusze, folie i inne materiały opakowaniowe.....	90
6.6. Przechowalnictwo.....	93
7. Monitoring.....	93
7.1. Wstęp.....	93
7.2. Markery.....	94
7.3. Nanosensory.....	94
7.4. Biosensory.....	97
7.4.1. Biosensory enzymatyczne.....	97
7.4.2. Immunosensory.....	99
7.4.3. Biosensory komórkowe.....	100
7.4.4. Biosensory tkankowe i bakteryjne.....	101
7.4.5. Klasyfikacja biosensorów ze względu na stosowany przetwornik.....	101

7.4.6. Nanobiosensory.....	101
<b>8. Nanocząstki w kosmetykach.....</b>	<b>103</b>
8.1. Uwagi ogólne.....	103
8.2. Nośniki.....	105
8.3. Nanocząstki najczęściej stosowane w kosmetykach.....	106
8.3.1. Liposomy.....	106
8.3.2. Nanokapsułki.....	108
8.3.3. Nanoemulsje.....	113
8.3.4. Nanocząstki w stanie stałym.....	113
8.3.4.1 Nanocząstki nieorganiczne (mineralne).....	113
8.3.4.2 Nanocząstki organiczne.....	113
8.3.4.3 Nanowoda.....	115
<b>9. Toksyczność nanocząstek.....</b>	<b>116</b>
9.1. Wstęp.....	116
9.2. Fulereny i nanorurki węglowe.....	118
9.3. Nanometale.....	119
9.4. Nanotlenki metali.....	120
9.5. Klasyfikacja artykułów spożywczych pod względem ich bezpieczeństwa.....	122
<b>10. Regulacje prawne.....</b>	<b>123</b>
<b>Załącznik 1. Aromatyczność w chemii.....</b>	<b>125</b>
<b>Załącznik 2. Suplementy diety.....</b>	<b>131</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>139</b>