

Spis treści

Przedmowa	7
1. REWOLUCJA UMIEJĘTNOŚCI W ARCHITEKTURZE I BUDOWNICTWIE	9
2. NANOMATERIAŁY I NANOTECHNOLOGIE	19
2.1. Struktury nanometryczne	19
2.2. Grafen i nanorurki węglowe – wytwarzanie, właściwości i zastosowania	25
2.3. Częsteczka kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA)	34
2.4. Identyfikacja struktur nanomateriałów	37
3. WŁAŚCIWOŚCI NANOMATERIAŁÓW W ASPEKcie ICH WAŻNYCH ZASTOSOWAŃ	47
3.1. Od witraży i budynków do rakiet i statków kosmicznych z nanotechnologią	47
3.2. Wyzwania, szanse i perspektywy upowszechnienia się nanomateriałów	62
3.3. Przemysłowe i rynkowe bezpieczeństwo nanotechnologii	70
4. NANOMATERIAŁY W ARCHITEKTURZE	75
4.1. Inspiracje dla rozwoju nanoarchitektury	75
4.2. Wiek XXI złotym wiekiem nanoarchitektury	87
4.3. Czynniki poprawiające wdrażanie nanoarchitektury	100
5. NANOMATERIAŁY W BUDOWNICTWIE	107
5.1. Potencjał nanotechnologii w zmianie środowiska budowlanego	107
5.2. Modelowanie kształtowania nanostruktur materiałów litych ..	107
5.3. Zastosowanie nanokompozytów w budownictwie	111
5.4. Nanokompozyty polimerowe	120
5.5. Nanokompozyty polimerowe z grafenem i ceramiką	128
5.6. Wielowarstwowe nanostrukturalne powłoki metalowe	130
5.7. Sadza techniczna	139
5.8. Celuloza nanokrystaliczna	140
5.9. Kształtowanie nanomateriałów z wykorzystaniem drukarek 3D	143
6. PERSPEKTYWY ROZWOJU I ZASTOSOWAŃ NANOMATERIAŁÓW	149
Literatura	159