



Spis treści

Wstęp	9
ROZDZIAŁ 1	
Druk 3D już tu jest!	11
ROZDZIAŁ 2	
Drukowanie w 3D i jego unikalne zalety	25
Zalety druku 3D	25
Druk 3D a ekologia	31
Drukowanie w 3D i kreatywność	33
ROZDZIAŁ 3	
Walka między firmami i zwolennikami wolnego druku 3D	35
ROZDZIAŁ 4	
Niefatwe dzieje druku 3D	43
ROZDZIAŁ 5	
Dysruptywny, czyli niszczący charakter druku 3D	47
ROZDZIAŁ 6	
3DP a ochrona środowiska naturalnego	51
ROZDZIAŁ 7	
3DP a problemy prawne	59
Prawo własności intelektualnej	59
Odpowiedzialność za produkty	63

Problemy prawne związane z bezpieczeństwem danych	63
Inne problemy prawne związane z drukiem 3D	64
ROZDZIAŁ 8	
Druk 3D a edukacja	67
3DP w edukacji	67
Wzrost satysfakcji	68
Pobudzenie zainteresowania uczniów dziedzinami STEAM jako miejscem ich przyszłych karier zawodowych	68
Zrozumienie, czym zajmuje się matematyka i inżynieria	68
Zrozumienie abstrakcyjnych pojęć i nauczanie się ich stosowania w praktyce	69
Wizualizacja technologii	69
Samodzielne zapoznanie się z technologią	69
Wizualizacja skomplikowanych przedmiotów i zależności	70
Podwyższenie rangi sztuki i myślenia kreatywnego przez druk 3D. Od STEM do STEAM	70
Rozwijanie nowatorskich metod kształcenia	71
Rola edukacji w 3DP	74
ROZDZIAŁ 9	
Druk 4D	79
ROZDZIAŁ 10	
Design dla wytwarzania przyrostowego	85
ROZDZIAŁ 11A	
Zastosowania przemysłowe druku 3D zwanego wytwarzaniem przyrostowym. Wstęp	91
ROZDZIAŁ 11B	
Zastosowania 3DP w przemyśle lotniczym	115
ROZDZIAŁ 11C	
Zastosowania druku 3D w przemyśle motoryzacyjnym	121
ROZDZIAŁ 11D	
Druk 3D w przemyśle kosmicznym i obronnym	129
Zastosowania 3DP/AM w przemyśle kosmicznym	129
Zastosowania militarne druku 3D	133
ROZDZIAŁ 11E	
Druk 3D w budownictwie	137

ROZDZIAŁ 11F

Przemysł elektroniczny	145
------------------------------	-----

ROZDZIAŁ 11G

Druk 3D w przemyśle spożywczym	149
--------------------------------------	-----

ROZDZIAŁ 12A

Zastosowania druku 3D w opiece zdrowotnej. Wstęp	155
--	-----

ROZDZIAŁ 12B

Przemysł aparatów słuchowych oraz wydrukowane w 3D modele w nauczaniu i opiece zdrowotnej	159
--	-----

Aparaty słuchowe	159
------------------------	-----

Wydrukowane w 3D modele w nauczaniu i opiece zdrowotnej	160
---	-----

ROZDZIAŁ 12C

Wirtualne planowanie operacji chirurgicznych	163
--	-----

ROZDZIAŁ 12D

Przemysł dentystyczny	169
-----------------------------	-----

ROZDZIAŁ 12E

Implanty i protezy (inne niż dentystyczne)	173
--	-----

ROZDZIAŁ 12F

Urządzenia medyczne inne niż aparaty słuchowe	181
---	-----

ROZDZIAŁ 12G

Drukowanie leków i żywności dla osób starszych	187
--	-----

ROZDZIAŁ 12H

Biodrukowanie	191
---------------------	-----

ROZDZIAŁ 12I

Zastosowanie 3DP w leczeniu raka	201
--	-----

ROZDZIAŁ 12J

Uwagi końcowe	205
---------------------	-----

ROZDZIAŁ 13

Moda i przemysł odzieżowy	207
---------------------------------	-----

ROZDZIAŁ 14

3DP a sztuka	211
Kopiowanie i odnawianie dzieł sztuki	211
Nowoczesny design i dzieła sztuki powstałe z inspiracji drukiem 3D	216
Druk 3D a muzyka	220
Miscellanea	221
Problemy prawne związane z drukiem 3D dzieł sztuki	221

ROZDZIAŁ 15

Druk 3D/AM w Polsce	225
Raporty analityków na temat druku 3D	225
Polskie firmy produkujące drukarki 3D	230
Inne firmy działające w dziedzinie 3DP/AM w Polsce	241
Targi i konferencje w Polsce oraz strony internetowe i inne źródła sieciowe poświęcone drukowi 3D	245
Jak się mówi i pisze o druku 3D w Polsce?	247
Wydane w Polsce książki o druku 3D	252
Wnioski	253

ROZDZIAŁ 16

Wpływ druku 3D na gospodarkę i życie społeczne	257
---	-----

ROZDZIAŁ 17

Perspektywy rozwoju druku 3D	265
---	-----

ANEKS

Metody drukowania i wykańczanie wydruków, drukarki oraz materiały do drukowania, a także oprogramowanie oraz strony internetowe i czasopisma dotyczące 3DP	281
Metody drukowania	281
Drukarki	289
Materiały do drukowania	297
Formaty plików do drukowania	303
Oprogramowanie do drukowania w 3D	304
Najważniejsze strony internetowe dotyczące 3DP/AM oraz zawierające pliki do wydruków	307
Inne materiały informacyjne	307
Czasopisma	308