

Spis treści

1	Wprowadzenie	13
I	PODSTAWY TEORII	19
2	Podstawowe pojęcia mechaniki ciał odkształcalnych	21
2.1	Tensory	21
2.2	Równanie pracy wirtualnej	30
2.3	Zasady termodynamiki	33
3	Nierówności wariacyjne i zadania komplementarności	35
3.1	Przestrzenie metryczne i liniowe unormowane	36
3.2	Formy dwuliniowe	53
3.3	Różniczkowanie operatorów	54
3.4	Nierówności wariacyjne	63
3.5	Zadania komplementarności	87
3.6	Aproksymacja skończenie wymiarowa MES	90
3.7	Algorytmy komputerowe	97
II	KONSTRUKCJE SPRĘŻYSTE	105
4	Kratownice sprężyste	109
4.1	Pręt kratownicy płaskiej (2D)	109
4.2	Pręt kratownicy przestrzennej (3D)	112
4.3	Zadanie geometrycznie nieliniowe	114
4.4	Przykłady numeryczne	117
5	Pręty sprężyste	125
5.1	Sformułowanie wariacyjne	126
5.2	Rozwiązanie przybliżone zagadnienia brzegowego	129

5.3	Przykład liczbowy	136
6	Belki sprężyste	141
6.1	Sformułowanie wariacyjne	143
6.2	Rozwiązanie MES	144
6.3	Przykłady liczbowe	147
7	Tarcze sprężyste	157
7.1	Związki konstytutywne płaskiego stanu naprężenia	157
7.2	Sformułowanie MES	161
7.3	Tarczowe elementy skończone	165
8	Płyty sprężyste	173
8.1	Związki konstytutywne płyty izotropowej	174
8.2	Warunki brzegowe płyty	178
8.3	Związki konstytutywne płyty anizotropowej	180
8.4	Równanie wariacyjne płyty anizotropowej	182
8.5	Sformułowanie MES	184
8.6	Płytowe elementy skończone	186
8.7	Przykład numeryczny	195
III	MARTENZYTYCZNE PRZEMIANY FAZOWE	197
9	Problem modelowy jednowymiarowy (1D)	203
9.1	Model mechaniczny	204
9.2	Wyniki analityczne	210
9.3	Wyniki numeryczne	216
9.4	Problem nieizotermiczny	225
9.5	W kwestii opisu wewnętrznych pętli histerezy	230
10	Związki fizyczne dla 1D układu trójfazowego	235
11	Układ 3D dwufazowy	239
11.1	Energia swobodna i zależności termomechaniczne	241
11.2	Sformułowanie w postaci nierówności wariacyjnej	245
11.3	Istnienie i jednoznaczność rozwiązania	250
11.4	Liniowe zadanie komplementarności	252
11.5	Przykłady numeryczne	253

12 Problem 3D wielu studni	263
12.1 Sformułowanie w postaci nierówności wariacyjnej	263
12.2 Istnienie i jednoznaczność rozwiązania	267
12.3 Przykład numeryczny	269
 IV KONSTRUKCJE Z PAMIĘCIĄ KSZTAŁTU	 273
13 Kratownice z pamięcią kształtu	277
13.1 Pręt kratownicowy z MZPK	277
13.2 Problem przyrostowy	281
13.3 Zadanie geometrycznie nieliniowe	283
13.4 Przykłady numeryczne	284
 14 Belki z pamięcią kształtu	 295
14.1 Zginanie kompozytowej belki z MZPK	296
14.2 Problem przyrostowy	299
14.3 Przykłady numeryczne	301
 15 Płyty z pamięcią kształtu	 309
15.1 Związki konstytutywne dla płyty z MZPK	310
15.2 Sformułowanie wariacyjne i zadanie przyrostowe	312
15.3 Przykłady numeryczne	316
 A Pomocnicze pojęcia matematyczne	 325
 B Macierz sztywności elementu trójkątnego LST	 331
 C Macierz sztywności elementu płytowego plQ4	 335
 Bibliografia	 349
 Indeks	 367