

SPIS TREŚCI

1.	WPROWADZENIE.....	9
1.1.	Relacja teorii sprężystości i plastyczności z innymi działami mechaniki.....	9
1.2.	Podstawowe hipotezy i założenia TSiP.....	10
1.3.	Teoria sprężystości i plastyczności (TSiP) a wytrzymałość materiałów (WM).....	U
1.4.	Z historii WM i TSiP.....	13
1.5.	Metoda elementów skończonych (MES).....	14
2.	PODSTAWOWE POJĘCIA I TWIERDZENIA.....	16
2.1.	Układy współrzędnych w przestrzeni 3 D.....	16
2.2.	Układ współrzędnych kartezjańskich i jego transformacja.....	16
2.3.	Skalary, wektory i tensory.....	19
2.4.	Algebra tensorów.....	20
2.5.	Pole tensorowe i różniczkowanie tensorów.....	21
3.	STAN NAPRĘŻENIA (RÓWNANIA STATYKI).....	22
3.1.	Tensor naprężenia.....	22
3.2.	Kryterium znakowania naprężeń.....	24
3.3.	Notacja inżynierska.....	25
3.4.	Równania czworościanu.....	25
3.5.	Równania równowagi sześcianu.....	26
3.6.	Równania statyki TS.....	30
3.7.	Właściwości tensora naprężeń.....	31
3.7.1.	Symetryczny tensor naprężeń.....	31
3.7.2.	Naprężenia główne.....	31
3.7.3.	Maksymalne naprężenia styczne.....	35
3.7.4.	Koła Mohra.....	37
3.7.5.	Naprężenie na przekrojach równo nachylonych.....	38
3.8.	Równania równowagi wewnętrznej we współrzędnych walcowych.....	40
3.9.	Płaski stan naprężeń.....	41
3.9.1.	Wyznaczanie charakterystycznych naprężeń.....	41
3.9.2.	Rozkład naprężeń stycznych w belce zginanej o stałym przekroju.....	47
3.9.3.	Rozkład naprężeń stycznych w belce niepryzmatycznej.....	51
4.	STAN ODKSZTAŁCENIA (RÓWNANIA GEOMETRYCZNE).....	56
4.1.	Odkształcenia.....	56
4.2.	Odkształcenia odcinka i odkształcenia objętościowe.....	59
4.3.	Tensor odkształceń.....	61
4.4.	Tensor kulisty i dewiator odkształceń.....	62
4.5.	Równania nierozdzielności odkształceń.....	63
4.6.	Płaski stan odkształcenia.....	64

4.7.	Odkształcenia w walcowym układzie współrzędnych	65
4.8.	Równania płaskiego stanu odkształceń we współrzędnych walcowych..	67
5.	ZWIĄZKI MIĘDZY NAPRĘŻENIAMI I ODKSZTAŁCENIAMI (RÓWNANIA FIZYCZNE) I HIPOTEZY WYTRZYMAŁOŚCIOWE	68
5.1.	Macierz podatności.....	68
5.2.	Stałe sprężystości dla materiałów o różnych właściwościach	69
5.3.	Podstawowe przypadki sprężystej symetrii.....	70
5.4.	Zmiana współczynników podatności przy transformacji układu współrzędnych.....	75
5.5.	Podstawy energetyczne teorii sprężystości.....	77
5.5.1.	Ogólne określenia i energia właściwa.....	77
5.5.2.	Zasada prac wirtualnych i minimum energii potencjalnej	79
5.6.	Hipotezy wyężenia materiału.....	80
6.	ZESTAWIENIE RÓWNAŃ TEORII SPRĘŻYSTOŚCI.....	88
6.1.	Podstawowe grupy równań TS.....	88
6.2.	Inne układy równań TS.....	91
6.2.1.	Równania TS w przemieszczeniach.....	91
6.2.2.	Równania TS w naprężeniach.....	93
6.3.	Podstawowe metody rozwiązywania równań TS.....	94
7.	PŁASKI STAN NAPRĘŻEŃ (PSN) I ODKSZTAŁCEŃ (PSO).....	96
7.1.	Płaski stan naprężenia (PSN).....	96
7.1.1.	Zestawienie niewiadomych i równań.....	96
7.1.2.	Równania w przemieszczeniach.....	97
7.1.3.	Równania w naprężeniach.....	99
7.1.4.	Funkcja naprężeń dla PSN.....	101
7.1.5.	PSN we współrzędnych biegunowych.....	103
7.1.6.	Funkcja naprężeń we współrzędnych biegunowych	105
7.2.	Płaski stan odkształcenia (PSO).....	106
7.3.	Stan kołowo symetryczny (SKS).....	108
7.3.1.	Zestawienie równań.....	108
7.3.2.	Równania przemieszczeniowe.....	109
7.3.3.	Równania dla funkcji naprężeń.....	109
7.3.4.	Kołowo symetryczne odkształcenia krążka lub grubościennej rury.....	110
7.3.5.	Naprężenia i odkształcenia rury grubościennej.....	113
7.4.	Zginanie belkowe tarczy zakrzywionej.....	114
8.	PROSTE ZAGADNIENIA TEORII SPRĘŻYSTOŚCI.....	117
8.1.	Zginanie belkowe wspornikowej tarczy prostokątnej.....	117
8.1.1.	Rozwiązania belkowe.....	117
8.1.2.	Rozwiązanie równań naprężeniowych TS.....	118
8.1.3.	Zastosowanie funkcji naprężeń.....	123
8.2.	Obciążenie półpłaszczyzny siłą skupioną.....	130
8.2.1.	Rozwiązanie w naprężeniach.....	130
8.2.2.	Zastosowanie funkcji naprężeń.....	135

8.2.3.	Przemieszczenia półpłaszczyzny w PSO.....	135
8.2.4.	Ugięcie górnego brzegu półprzestrzeni dla obciążenia rozłożonego.....	140
8.2.5.	Rozkład naprężeń kontaktowych.....	142
8.3.	Skręcanie prętów pryzmatycznych.....	143
9.	Podstawy teorii plastyczności (TP).....	152
9.1.	Wprowadzenie.....	152
9.2.	Jednoosiowy stan naprężenia w TP.....	154
9.2.1.	Przyjęte założenia i modele materiału.....	154
9.2.2.	Nośność sprężysta i plastyczna prostego ustroju nośnego.....	156
9.2.3.	Zginanie sprężysto-plastycznego pręta.....	159
9.2.4.	Nośność graniczna belek i ram płaskich.....	165
	LITERATURA.....	175
	STRESZCZENIE.....	176
	SUMMARY.....	176