

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. WIADOMOŚCI PODSTAWOWE	7
1.1. Przedmiot i zadania wytrzymałości materiałów	7
1.2. Założenia ogólne	8
1.3. Przestrzenny stan naprężeń	9
1.4. Płaski stan naprężeń	12
1.5. Stan odkształceń	20
1.6. Związki fizyczne liniowej teorii sprężystości	26
1.7. Siły wewnętrzne przekroju poprzecznego pręta. Zagadnienia wytrzymałości materiałów	29
2. ROZCIĄGANIE-ŚCISKANIE	32
2.1. Założenia. Wzory podstawowe. Stałe materiałowe	32
2.2. Zagadnienie bezpieczeństwa konstrukcji	35
2.3. Odkształcenia termiczne	44
2.4. Koncentracja naprężeń	46
3. OBLICZANIE NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH	48
3.1. Połączenia nitowane	48
3.2. Połączenia spawane	50
3.3. Połączenia ciesielskie	53
4. SKRĘCANIE SWOBODNE	55
4.1. Pręty o przekroju kołowym	55
4.2. Pręty o niekołowych przekrojach poprzecznych	59
4.3. Pręty cienkościennie o przekroju zamkniętym	63
5. ZGINANIE	68
5.1. Momenty figur płaskich	68
5.2. Zginanie czyste	76
5.3. Zginanie ze ścinaniem	84
5.4. Naprężenia prostopadłe do osi belki	90
5.5. Obliczanie belek złożonych	92
5.6. Trajektorie naprężeń głównych. Linie izokliniczne	96
6. ENERGIA POTENCJALNA ODKSZTAŁCENIA SPRĘŻYSTEGO	98
6.1. Twierdzenie Clapeyrona	98
6.2. Energia właściwa odkształcenia sprężystego	99
6.3. Energia potencjalna rozciągania-ściskania, skręcania, zginania i ścinania	102
6.4. Twierdzenie Castigliano	105
6.5. Zasada pracy wirtualnej odkształcalnych układów prętowych	106
7. HIPOTEZY WYTRZYMAŁOŚCIOWE. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI W ZŁOŻONYM STANIE NAPRĘŻENIA	110
7.1. Hipotezy wytrzymałościowe	110
7.2. Stosowanie hipotez wytrzymałościowych w złożonym stanie naprężeń	115

8. MIMOŚRODOWE ROZCIĄGANIE (ŚCISKANIE)	120
8.1. Naprężenia	120
8.2. Rdzeń przekroju	124
8.3. Momenty rdzeniowe	128
8.4. Mimośrodowe ściskanie przy wyłączeniu strefy rozciąganej	129
8.5. Pręty zespolone	131
9. LINIA UGIĘCIA BELKI ZGINANEJ	135
9.1. Równanie różniczkowe linii ugięcia	135
9.2. Metoda Eulera (metoda całkowania bezpośredniego)	136
9.3. Metoda obciążeń wtórnych	140
9.4. Wpływ sił tnących na ugięcie belki zginanej	145
9.5. Metoda energetyczna	146
10. BELKI NA SPRĘŻYSTYM PODŁOŻU	148
10.1. Równanie belki na sprężystym podłożu	148
10.2. Zastosowanie metody przemieszczeń	153
11. PRĘTY ZAKRZYWIONE	165
11.1. Pręty silnie zakrzywione	165
12. SKRĘCANIE SKRĘPOWANE PRĘTÓW CIENKOŚCIENNYCH O PRZEKROJU OTWARTYM	169
12.1. Założenia. Związki podstawowe	170
12.2. Wyznaczanie środka skręcania i głównych charakterystycznych wielkości wycinkowych	177
12.3. Całkowanie podstawowego równania różniczkowego	182
12.4. Uprozczone równanie różniczkowe skręcania nieswobodnego	194
12.5. Ogólny przypadek obciążenia pręta cienkościennego	195
13. CIĘGNA	200
13.1. Działanie ciężaru własnego	200
13.2. Działanie dowolnego obciążenia pionowego	203
13.3. Wpływ odkształcenia ciągną, temperatury i przemieszczeń podpór	207
14. ELEMENTY TEORII PLASTYCZNOŚCI. NOŚNOŚĆ PRZEKROJU POPRZECZNEGO ..	216
14.1. Modele ciał plastycznych	216
14.2. Jednoosiowe stany naprężeń	217
14.3. Złożone stany naprężeń	227
14.4. Nośność graniczna prostych układów prętów pracujących na rozciąganie-ściskanie	231
15. ZAGADNIENIA STATECZNOŚCI	235
15.1. Pojęcie stateczności	235
15.2. Stateczność pręta sprężystego	236
15.3. Wyboczenie poza granicą proporcjonalności	243
15.4. Wpływ sił tnących na wielkość siły krytycznej	248
15.5. Pręty mające wstępne wygięcie oraz pręty obciążone mimośrodowo	250
15.6. Pręty ściskane, obciążone poprzecznie	252
15.7. Wymiarowanie prętów ściskanych	253
15.8. Metody przybliżone wyznaczania sił krytycznych	257
15.9. Stateczność płaskiej postaci zginania	261
15.10. Stateczność pręta cienkościennego przy ściskaniu osiowym	264
16. WPŁYW CZASU NA WŁASNOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWE MATERIAŁÓW	270
16.1. Pojęcia ogólne	270
16.2. Modele reologiczne	272
LITERATURA	275