

OBSAH

Předmluva	3
Úvod	3
1. ZÁKLADNÍ POJMY	5
1.1 Vnitřní síly a napětí	5
1.2 Deformace tělesa	8
1.3 Saint-Venantův princip	11
2. NAMÁHÁNÍ V TAHU A TLAKU	12
2.1 Pracovní diagram kovů - zkouška tahem	12
2.2 Hookeův zákon	16
2.3 Poissonův zákon, poměrná změna objemu	17
2.4 Analýza přímých prutů namáhaných v tahu a tlaku	19
2.4.1 Stanovení průběhu vnitřních osových sil metodou řezu	19
2.4.2 Diferenciální rovnice pro prut namáhaný tahem a tlakem	20
2.5 Dimenzování prutů při namáhání v tahu a tlaku	22
2.6 Volba průřezu u tyčí namáhaných prostým tahem nebo tlakem s uvážením vlastní tíhy	23
2.7 Staticky neurčitě úlohy	31
2.8 Složené tyče	34
2.8.1 Složená tyč zatížena vnějším zatížením	34
2.8.2 Modul pružnosti složené tyče	35
2.8.3 Složená tyč při změně teploty	35
3. ROZBOR NAPJATOSTI V BODĚ TĚLESA, ENERGIE DEFORMACE	36
3.1 Úvod	36
3.2 Zákon o sdruženosti smykových napětí	38
3.3 Tenzor napětí a stavy namáhání	39
3.4 Zákon superpozice deformací, deformace při víceosé napjatosti	40
3.5 Rovinná napjatost	42
3.6 Prostý smyk a Hookeův zákon pro prostý smyk	45
3.7 Trojosý stav napjatosti	47
3.7.1 Stav napjatosti na obecné rovině	47
3.7.2 Hlavní napětí a hlavní roviny	49
3.7.2.1 Hlavní napětí	49
3.7.2.2 Hlavní roviny a hlavní souřadný systém	51
3.7.3 Další charakteristiky napjatosti	53
3.7.3.1 Největší smyková napětí	53
3.7.3.2 Oktaedrická napětí	54
3.7.3.3 Kulový tenzor a deviátor napětí	55
3.7.4 Zobrazení napjatosti	57
3.8 Deformační energie	61
3.8.1 Deformační energie pro jednoosý stav namáhání	61
3.8.2 Deformační energie pro prostý smyk	62
3.8.3 Měrná deformační energie pro trojosý stav namáhání	63
3.8.4 Objemová a tvarová část měrné deformační energie	63
4. MEZNÍ STAVY PORUŠENÍ, TEORIE PEVNOSTI	65
4.1 Teorie porušení	65
4.2 Mezní podmínka σ_{\max} - Rankinova hypotéza	67
4.3 Mezní podmínka ε_{\max} - Saint-Venantova hypotéza	68
4.4 Mezní podmínka τ_{\max} - Guestova hypotéza	70
4.5 Mezní podmínka Mohrova	72
4.6 Mezní podmínka celkové deformační energie - Beltramiho hypotéza	74
4.7 Mezní podmínka deformační energie na změnu tvaru - HMM hypotéza	76
4.8 Hodnocení mezních podmínek	77
4.9 Využití podmínek pevnosti pro zvláštní případ rovinné napjatosti	78
4.9.1 Podmínka pevnosti pro houževnaté materiály	79

4.9.2	Podmínka pevnosti pro křehké materiály	79
5.	MOMENTY SETRVAČNOSTI ROVINNÝCH OBRAZCŮ	80
5.1	Úvod	80
5.2	Vlastnosti momentů setrvačnosti	80
5.3	Momenty setrvačnosti k transformovaným osám	82
5.4	Poloměr a elipsa setrvačnosti	85
5.5	Numerické určování momentů setrvačnosti pro obrazce omezené křivkou	87
5.6	Tenzor momentů setrvačnosti	88
6.	VÝSLEDNÉ VNITŘNÍ ÚČINKY U PŘÍMÝCH PRUTŮ	90
6.1	Pojem přímého prutu	90
6.2	Výsledné vnitřní účinky u krutu	92
6.3	Výsledné vnitřní účinky u ohybu	94
6.4	Výsledné vnitřní účinky obecně	98
7.	KROUCENÍ PRUTŮ S KRUHOVÝM PRŮŘEZEM	98
7.1	Prostý krut	98
7.2	Napětí v příčných řezech	99
7.3	Podmínka pevnosti	101
7.4	Deformace kroucených prutů	101
7.5	Teorie prostého kroucení pro proměnný kroutící moment	102
7.6	Deformační energie při krutu	102
8.	OHYB PŘÍMÝCH PRUTŮ	103
8.1	Rozložení normálových napětí při prostém ohybu - rovinný ohyb	103
8.2	Výpočet smykových napětí v průřezu nosníku	106
8.3	Rozložení smykových napětí v obdélníkovém průřezu	108
8.4	Rozložení smykových napětí v nosníku s průřezem I	109
8.5	Rozložení smykových napětí v kruhovém průřezu	111
8.6	Rozložení smykových napětí v pásnici I průřezu	112
8.7	Středisko smyku	113
8.8	Deformační energie u nosníků	115
8.8.1	Deformační energie při prostém ohybu	115
8.8.2	Deformační energie od posouvající síly	116
9.	DEFORMACE NOSNÍKŮ NAMÁHANÝCH ROVINNÝM OHYBEM	118
9.1	Diferenciální rovnice průhybové čáry - analytická metoda řešení deformace nosníku	118
9.2	Graficko-analytická metoda řešení deformace nosníků	121
9.3	Zákon o superpozici posuvů	125
9.4	Maxwellova věta o vzájemnosti posuvů	126
9.5	Castiglianova věta	128
10.	STATICKY NEURČITÉ NOSNÍKY	130
10.1	Všeobecné zásady řešení staticky neurčitých nosníků	131
10.2	Třimomentová rovnice	132
	LITERATURA	138
	OBSAH	139