

OBSAH

Předmluva	3
Úvod	3
1. POTENCIÁLNÍ ENERGIE DEFORMACE A PŘETVÁRNÁ PRÁCE	5
1.1 Mechanická práce a potenciální energie	5
1.2 Potenciální energie deformace	5
1.3 Potenciální energie deformace vnějších sil	6
1.4 Potenciální energie deformace vnitřních sil	7
1.5 Přetvárná práce vnějších sil	12
2. PRINCIP VIRTUÁLNÍCH PRACÍ A KLASICKÉ VARIČNÍ PRINCIPY	14
2.1 Základní rovnice teorie pružnosti	14
2.2 Princip virtuálních prací	15
2.3 Lagrangeův princip virtuálních posunutí	16
2.4 Castiglianův princip virtuálních sil	18
2.5 Dualita Lagrangeova a Castiglianova variačního principu	19
2.6 Obecný variační princip	19
3. APLIKACE VARIČNÍCH PRINCIPŮ	21
3.1 Ritzova metoda	21
3.1.1 Deformační varianta Ritzovy metody	21
3.1.1.1 Aplikace na ohyb	21
3.1.1.2 Aplikace na tah-tlak	24
3.1.1.3 Řešení rotačně symetrické úlohy – rotující kotouč konstantní tloušťky (obr.3.5)	26
3.1.2 Silová varianta Ritzovy metody	28
3.2 Aplikace variačních principů při řešení prutových soustav	29
4. METODA KONEČNÝCH PRVKŮ - MKP	35
4.1 Podstata metody konečných prvků	35
4.2 Postup řešení metodou konečných prvků	35
4.3 Dualita v metodě konečných prvků	36
5. DEFORMAČNÍ VARIANTA METODY KONEČNÝCH PRVKŮ	38
5.1 Rozdělení kontinua na konečné prvky	38
5.2 Některé důležité typy prvků	39
6. ANALÝZA PRVKU	40
6.1 Obecné úvahy	40
6.2 Tyčový prvek	45
6.3 Hermitovské prvky	46
6.4 Nosníkový prvek – rovinný ohyb bez vlivu posouvajících sil	49
6.5 Odvození matice tuhosti nosníkového prvku metodou strukturální analýzy – bez smykových sil	51
6.6 Odvození matice tuhosti nosníkového prvku metodou strukturální analýzy – s uvažováním smykových sil	54
6.7 Odvození matice tuhosti tyčového prvku namáhaného kroucením metodou strukturální analýzy	56
6.8 Obecně namáhaný tyčový prvek – roštový prvek	57
7. TROJÚHELNÍKOVÝ A ČTYŘSTĚNOVÝ PRVEK	59
8. ANALÝZA KONSTRUKCE	67
8.1 Princip lokalizace, lokalizační matice, kódová čísla	70

9.	REFERENČNÍ (RODIČOVSKÉ) PRVKY	76
9.1	Geometrická transformace souřadnic bodů prvku	76
9.2	Aproximace funkce posunutí pomocí referenčních prvků	79
9.3	Vytváření funkcí $N(\xi)$ a $\bar{N}(\xi)$	83
9.4	Tyčový prvek	87
9.5	Čtyřúhelníkový prvek	88
10.	KROUCENÍ MASÍVNÍCH PRŮŘEZŮ	94
10.1	Řešení pomocí deformační varianty MKP	95
10.2	Řešení pomocí silové varianty MKP	97
10.3	Aplikace s trojúhelníkovým prvkem	100
	LITERATURA	102
	Dodatek A – Program MKP.BAS	104
	OBSAH	108

*Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
(2)*