

# OBSAH

Předmluva	2
<u>1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY</u>	3
1.1. Základní pojmy	4
1.2. Výpočetní technika	6
1.3. Způsoby zpracování úloh	11
1.4. Programovací jazyky	12
1.5. Sestavování rozsáhlých programů v jazyku FORTRAN	12
1.5.1. Segmentace programu	13
1.5.2. Dynamická alokace polí	14
1.5.3. Práce s vnější pamětí	15
1.6. Dokumentace k aplikačním programům	18
<u>2. PŘEHLED A ZHODNOCENÍ NĚKTERÝCH MATEMATICKÝCH METOD POUŽÍVANÝCH PŘI ŘEŠENÍ INŽENÝRSKÝCH ÚLOH</u>	20
2.1. Vektory, matice a determinanty	20
2.1.1. Základní pojmy	20
2.1.2. Operace s maticemi ve vnitřní paměti počítače	22
2.1.3. Matice rozdělené na pole a operace s nimi	25
2.2. Řešení soustav lineárních algebraických rovnic	28
2.2.1. Přímé metody řešení soustav lineárních rovnic	29
2.2.1.1. Gaussova eliminační metoda (metoda jediného dělení)	29
2.2.1.2. Choleského metoda	31
2.2.2. Iterační metody	32
2.2.2.1. Prostá iterační metoda, Jacobiho metoda	32
2.2.2.2. Gauss-Seidelova iterační metoda	33
2.2.3. Podmíněnost soustav lineárních algebraických rovnic, chyby při numerickém řešení	33
2.2.4. Srovnání přímých a iteračních metod pro řešení soustav rovnic	34
2.2.5. Regularizace matice soustavy lineárně závislých rovnic pomocí předepsaných okrajových podmínek	35
2.2.5.1. Okrajové podmínky ve tvaru lineárních kombinací kořenů	36
2.2.5.2. Nehomogenní okrajové podmínky	39
2.2.5.3. Homogenní okrajové podmínky	39
2.3. Výpočet vlastních čísel a vlastních vektorů čtvercových matic	40
2.3.1. Jacobiho metoda rotací	40
2.3.2. Givensova metoda	42
2.4. Řešení nelineárních algebraických rovnic	43
2.4.1. Rovnice s jednou neznámou	43
2.4.1.1. Newtonova-Raphsonova metoda (metoda tečen)	43
2.4.1.2. Metoda sečen	44
2.4.1.3. Regula falsi	45
2.4.1.4. Kriteria ukončení výpočtu pro iterační metody	45
2.4.2. Soustavy nelineárních rovnic	45



2.5.	Numerická integrace	47
2.5.1.	Lichoběžníkové a Simpsonovo pravidlo	47
2.5.2.	Gaussovy kvadraturní formule	48
2.5.3.	Funkce dvou proměnných	49
2.5.4.	Zhodnocení jednotlivých metod	49
2.6.	Některé numerické metody pro řešení diferenciálních rovnic	50
2.6.1.	Eulerova-Cauchyova metoda	51
2.6.2.	Metoda sítí	52
2.6.2.1.	Okrajový problém pro funkci jedné proměnné	52
2.6.2.2.	Okrajový problém pro funkci dvou proměnných	55
2.6.3.	Variační metody při řešení okrajových úloh diferenciálních rovnic	56
2.6.3.1.	Ritzova metoda	58
2.6.3.2.	Metoda konečných prvků	59
<b>3.</b>	<b><u>AUTOMATIZACE PROJEKTOVÁNÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ</u></b>	<b>62</b>
3.1.	Úvod	62
3.2.	Analýza konstrukcí. Automatizace úloh stavební mechaniky	63
3.2.1.	Metoda konečných prvků při analýze stavebních konstrukcí	63
3.2.2.	Metoda konečných pásů	72
3.2.3.	Diferenční metoda	73
3.2.4.	Řešení úloh stavební dynamiky	76
3.2.5.	Nelineární úlohy	78
3.3.	Komplexní využití výpočetní techniky při projektování	83
3.3.1.	System SAPRO	83
3.3.2.	System ICES	88
3.3.3.	System AMOS	92
<b>4.</b>	<b><u>DALŠÍ INŽENÝRSKÉ ÚLOHY A JEJICH ALGORITMIZACE</u></b>	<b>94</b>
4.1.	Dimenzování prvků železobetonových a ocelových konstrukcí	94
4.1.1.	Základní informace o dimenzování	94
4.1.2.	Návrh tzv. "plného využití"	95
4.1.3.	Průřezové charakteristiky	97
4.2.	Geotechnické problémy	98
4.2.1.	Některé numerické metody používané při řešení úloh v oblasti geomechaniky	99
4.2.2.	Automatizace některých geomechanických problémů	100
4.2.2.1.	Přehrady, svahy, zářezy	100
4.2.2.2.	Interakce konstrukcí se zemínou	101
4.2.2.2.1.	Spolupůsobení pásových, roštových a deskových základů s podložím	101
4.2.2.2.2.	Piloty	104
4.2.2.2.3.	Podzemní a opěrné stěny	104
4.2.2.3.	Podzemní výruby	105
4.2.2.4.	Proudění a konsolidace	105
4.2.2.5.	Dynamické a seismické vlivy v geomechanických problémech	105
4.2.2.6.	Některé další oblasti geomechaniky vhodné pro automatizaci výpočtových postupů	106
4.3.	Optimalizace	106
4.3.1.	Optimalizační problémy, matematické programování	106



4.3.2.	Formulace optimalizační úlohy	107
4.3.3.	Klasifikace jednotlivých úloh matematického programování (UMP)	108
4.3.4.	Programové systémy pro řešení úloh matematického programování	108
4.4.	Vyhodnocování měřených veličin	109
4.4.1.	Vyhodnocení zatěžovací zkoušky	110
4.4.2.	Některé programové systémy pro zpracování laboratorních měření z oblasti geomechaniky	112
4.5.	Úlohy dopravního inženýrství	113
LITERATURA		116
PŘÍLOHA		119
OBSAH		130