

Obsah	3
Úvod	6
Seznam použitého označení	8
1. Neustálené proudění	10
1.1 Historické ohlédnutí	10
2 Hydroinformatika	11
2.1 Vznik a význam Hydroinformatiky	12
2.2 Specifikace a základní elementy Hydroinformatiky	16
2.3 Sociální a ekologické aspekty Hydroinformatiky	21
3. Stavba matematického simulačního modelu	25
3.1 Postup při stavbě simulačního modelu	25
3.2 Základní cíle při stavbě simulačního modelu	25
3.3 Základní řídicí rovnice užitá při stavbě simulačního modelu	26
3.4 Schematizace - míra zjednodušení úlohy k simulaci	27
3.5 Metody řešení řídicích rovnic	28
3.6 Algoritmizace a tvorba programového kódu	28
3.7 Kalibrace a verifikace modelu	29
3.8 Simulace navrženým prostředkem	29
4. Řídicí rovnice neustáleného proudění	30
4.1 Tlakové proudění	30
4.1.1 Základní přístupy k řešení	30
4.1.2 Odvození pohybové rovnice	35
4.1.3 Odvození rovnice kontinuity	37
4.2 Netlakové proudění v uzavřených průřezích	38
4.2.1 Rovnice kontinuity	39
4.2.2 Pohybová rovnice	40
4.3 Neustálené proudění v otevřených korytech a inundačních územích	43
4.3.1 Odvození řídicích rovnic neustáleného proudění (1-D) v integrální formě	44
4.3.2 Odvození řídicích rovnic neustáleného proudění (1-D) v diferenciální formě	49
4.3.3 Řídicí rovnice neustáleného proudění (2-D) v diferenciální formě	53
4.4 Transportní rovnice	56
4.4.1 Numerická difúze	58
4.5 Morfologické změny v korytech	60
4.5.1 Chyba metody	63
4.5.2 Konvergence a stabilita řešení	63
5. Numerické metody	64
5.1 Typy úloh vedoucích na přibližné řešení nestacionárního proudění	64
5.2 Přibližné řešení jedné rovnice o jedné neznámé	64
5.3 Řešení soustavy rovnic	66
5.4 Hledání extrémů funkcí	68

5.5	Úloha popsaná obyčejnou diferenciální rovnicí	68
5.6	Úloha zadaná parciální diferenciální rovnicí (PDR)	68
5.6.1	Obecné zadání ulohy popsané parciální diferenciální rovnicí	68
5.6.2	Řešení úloh popsanych parciální diferenciální rovnicí	70
5.6.3	Metoda charakteristik	70
5.6.4	Metoda konečných diferencí	70
5.6.5	Analýza numerických řešení	78
5.6.6	Metoda konečných prvků	85
6.	Tlakové neustálené proudění	91
6.1	Matematické modelování hydraulického rázu	91
6.1.1	Analytické řešení	91
6.1.2	Metoda charakteristik	91
6.1.3	Metoda konečných diferencí	96
6.2	Počáteční a okrajové podmínky	98
6.3	Stabilita explicitních diferenčních schemat	104
6.4	Základy kavitace	105
6.5	Příklady simulačních výpočtů	107
7	Neustálené proudění v uzavřených průřezech	110
7.1	Proudění v jednoduchých uzavřených průřezech	110
7.2	Nestability při proudění v uzavřených průřezech	112
7.3	Aproximace řídicích rovnic	114
7.4	Numerické řešení řídicích rovnic	115
7.5	Počáteční a okrajové podmínky	123
7.5.1	Počáteční podmínky	123
7.5.2	Okrajové podmínky	126
7.6	Matematické modelování bystrinného proudění	126
7.7	Matematické modelování přechodu z bystrinného do říčního proudění	127
7.8	Přechod netlakového a tlakového proudění	131
7.9	Přístupy k řešení stokových sítí	135
7.9.1	Metoda kaskádového řešení	136
7.9.2	Explicitní řešení	136
7.9.3	Implicitní řešení	136
7.9.4	Metoda segmentů	137
7.10	Hydraulické charakteristiky objektů stokové sítě	137
7.11	Matematické modelování ustáleného nerovnoměrného proudění	143
7.12	Přehled simulačních prostředků k výpočtu stokových sítí	144
7.13	Příklady simulačních výpočtů	145
8.	Neustálené proudění v říčních korytech a přilehlých inundačních územích	147
8.1	Užívané řídicí rovnice, hydrodynamické funkce a další parametry pro 1-D simulační prostředky používané v otevřených korytech	147
8.1.1	Užívané rovnice a vzorce k vyjádření vlivu dnových odporů	148
8.1.2	Počáteční a okrajové podmínky	151
8.1.3	Matematické modely založené na zjednodušených řídicích rovnicích	155

8.1.4	Vyjímečné případy neustáleného proudění z pohledu numerické aproximace	162
8.2	Metody užívané pro numerickou aproximaci řídicích rovnic	164
8.2.1	Typ užívaných výpočetních sítí pro 1-D	165
8.2.2	Přehled užívaných numerických operátorů	166
8.2.3	Diskretizace nelineárních členů	167
8.2.4	Algoritmizace úlohy a topografická schematizace	168
8.3	Užité matematické modely pro řešení neustáleného proudění v říčních sítích a inundačních územích	175
8.4	Simulační modely pro popis jednorozměrného rychle se měnícího neustáleného proudění	177
8.5	Dvourozměrné simulační modely (v horizontální rovině)	177
8.5.1	Zásady návrhu dvourozměrných simulačních prostředků MKD	180
8.5.2	Ukázky praktických aplikací 2-D simulačních modelů	182
9.	Transport znečištění - difuzní modely	184
9.1	Konvektivní tok	184
9.2	Numerické řešení	185
9.3	Explicitní metody	187
9.4	Kritérium Courant - Friedrichs - Lewy	189
9.5	Zbytková chyba	190
9.6	Difúze	191
9.7	Konvekce a difúze	192
10	Neustálené proudění v říčních korytech s pohyblivým dnem - jednorozměrná schematizace	196
10.1	Základní rovnice	197
10.2	Analytické řešení	201
10.3	Numerické řešení	202
10.4	Odhad zvýšené drsnosti	206
10.5	Ukázky jednorozměrných matematických morfologických modelů	207
10.6	Aplikace	208
	Seznam použité literatury	213