

Obsah

PŘEDMLUVA	13
I. METODIKA HYDROTECHNICKÉHO VÝZKUMU	15
I.1. Metody řešení hydrodynamických problémů	17
I.2. Současné pojetí náplně hydrotechnického výzkumu	19
I.3. Matematické a fyzikální modelování	22
II. ZKOUMÁNÍ HYDRODYNAMICKÝCH JEVŮ NA HYDRAULICKÝCH MODE- LECH	27
II.1. Účel a cíle výzkumu na hydraulických modelech	27
II.2. Teorie podobnosti hydrodynamických jevů	29
2.1. Úvod	29
2.2. Rozměrová analýza a její použití v hydraulickém výzkumu	30
2.3. Základní pojmy a definice v teorii podobnosti	36
2.4. Obecné zákony mechanické podobnosti v hydrodynamice	39
2.4.1. Odvození zákona mechanické podobnosti proudění metodou rozměrové ana- lýzy	39
2.4.2. Odvození zákona mechanické podobnosti proudění z rovnic Navierových-Sto- kesových	43
2.4.3. Úplná a přibližná mechanická podobnost při modelování hydrodynamických jevů	49
2.5. Modelování podle Froudova zákona podobnosti	49
2.6. Modelování podle Reynoldsova zákona podobnosti	51
2.7. Modelování podle Weberova zákona podobnosti	54
2.8. Modelování podle Cauchyho zákona podobnosti	55
2.9. Modelování kavitacních jevů	56
2.10. Mezní podmínky mechanické podobnosti	59
2.11. Metody určení podobnosti složitých jevů proudění	62
II.3. Metodika a technika hydraulického modelového výzkumu	64
3.1 Příprava hydraulického modelového výzkumu	64
3.2. Základní typy hydraulických modelů	65

3.3. Umístění hydraulických modelů v laboratoři	70
3.4. Vytýčování a stavba hydraulických modelů	74
II.4. Laboratorní zařízení, technika a metody měření	77
4.1. Zařízení hydraulických laboratoří	77
4.2. Zařízení ledotermických laboratoří	83
4.3. Modelování okrajových podmínek	85
4.4. Měřicí technika a metody v hydraulickém modelovém výzkumu	88
4.4.1. Současný vývoj měřicí techniky a metod měření	88
4.4.2. Měření hladin	90
4.4.3. Měření hydrodynamických tlaků	93
4.4.4. Měření rychlostí proudění	94
4.4.5. Měření reliéfu dna modelovaného toku	98
4.4.6. Měření hydraulických veličin při dvoufázovém proudění	99
4.4.7. Měření veličin a charakteristik provzdušeného vodního proudu	100
II.5. Modelový výzkum proudění pod tlakem	102
5.1. Výzkum ustáleného proudění v tlakových systémech	102
5.1.1. Základní vztahy pro vyšetřování ztrát třením	102
5.1.2. Vliv tvaru průřezu potrubí na součinitel drsnosti	110
5.1.3. Místní ztráty v potrubí	112
5.1.4. Podobnost při laminárním proudění v potrubí	113
5.1.5. Podobnost při turbulentním proudění v hydraulicky hladkém potrubí	114
5.1.6. Podobnost proudění v přechodném pásmu	115
5.1.7. Podobnost při turbulentním proudění v hydraulicky drsném potrubí	115
5.1.8. Podobnost při modelovém výzkumu místních ztrát v potrubí	117
5.2. Výzkum neustáleného proudění v potrubích a tlakových systémech	118
5.2.1. Předmět, cíl a metody výzkumu	118
5.2.2. Modelový výzkum hydraulického rázu	119
5.2.3. Modelový výzkum vyrovnávacích komor	121
5.3. Hlavní směry výzkumu tlakových systémů	128
II.6. Modelový výzkum říčních tratí a otevřených koryt	130
6.1. Úkoly a prostředky výzkumu	130
6.2. Podobnost průběhů hladin v říční trati při ustáleném nerovnoměrném proudění	131
6.3. Podobnost průběhů hladin v říční trati při neustáleném proudění	138
6.4. Podobnost začátku pohybu splavenin	141
6.5. Podobnost množství pohybujících se splavenin	143
6.6. Shrnutí podmínek podobnosti a určení základních měřítek říčních modelů	148
6.7. Typy říčních modelů a jejich použití	150
II.7. Modelový výzkum hydrotechnických staveb na tocích	156
7.1. Úkoly výzkumu a kritéria podobnosti	156
7.2. Modelový výzkum jezů a přehrad	157
7.2.1. Výzkum dispozičního řešení vodních děl	157
7.2.2. Výzkum převádění ledů přes objekty vodních děl	158
7.2.3. Výzkum chvění hradičích těles jezových uzávěrů	159
7.2.4. Výzkum vývarů jezů a přehrad	160
7.2.5. Výzkum dynamického zatížení konstrukcí hydrotechnických objektů	163

7.2.6. Výzkum přelivů vysokých jezů a přehrad	164
7.3. Modelový výzkum vtoků vodních elektráren	171
7.4. Modelový výzkum plavebních objektů vodních cest a jejich plavební dráhy	175
7.5. Výzkum translačních vln a protivlnových opatření na vodních cestách	180
III.8. Modelování přechodových jevů proudění	184
III. ZKOUMÁNÍ HYDRODYNAMICKÝCH JEVŮ VE SKUTEČNOSTI	189
III.1. Charakteristika, účel a cíle výzkumu v přírodě a na hotových vodních dílech	189
III.2. Výzkum proudění v přirozených tocích a kanálech	191
2.1. Topografické a hydraulické charakteristiky toku	191
2.2. Součinitele drsnosti otevřených koryt	198
2.3. Povrchové proudění v tocích a říčních zdržích	201
2.4. Proudění při povodních	203
2.5. Výzkum neustálého proudění	207
III.3. Výzkum hydraulických jevů na vodních cestách a jejich účinků na lodě	214
3.1. Účinky neustálého proudění na lodě	214
3.2. Hydraulické jevy při pohybu lodí	220
III.4. Výzkum režimu splavenin a změn morfologie toků	229
III.5. Výzkum na vodních nádržích	239
5.1. Výzkum oscilačních vln od větru a jejich účinků	239
5.2. Výzkum hydraulických a termických poměrů v nádržích	241
5.3. Výzkum vlivu hydraulických a hydrologických poměrů v nádržích na jakost vody	243
III.6. Výzkum na vybudovaných hydrotechnických dílech a objektech	247
6.1. Výzkum na vybudovaných jezích a přehradách	247
6.2. Výzkum na vybudovaných plavebních komorách	250
6.3. Výzkum na vybudovaných vodních elektrárnách	255
III.7. Výzkum zimního režimu na tocích a vodních dílech	258
III.8. Výzkum na soustavách a kaskádách vodních děl	270
SEZNAM LITERATURY	291
REJSTŘÍK	299