

OBSAH

	Str.
1. Úvod.....	8
2. Zdroje energie a jejich využívání.....	11
2.1. Přírodní zdroje energie.....	11
2.2. Zdroje vodní energie.....	16
2.3. Energetické hospodářství.....	20
2.4. Rozvoj energetiky v Československu a v České republice.....	23
3. Klasifikace a rozvoj malých vodních elektráren.....	27
3.1. Dělení vodních elektráren....	27
3.2. Rozvoj MVE v České republice.....	35
3.3. Rozvoj MVE ve světě.....	36
4. Přípravné práce a podklady.....	39
4.1. Výběr a předběžné zhodnocení lokality.....	39
4.2. Podklady pro projektovou přípravu.....	44
5. Koncepční a dispoziční řešení MVE.....	46
6. Vodohospodářské a hydroenergetické řešení MVE.....	57
6.1. Hydroenergetický potenciál vodního toku.....	57
6.2. Základní parametry hydroenergetického díla.....	59
6.3. Dělení vodních elektráren podle hospodaření s vodou.....	63
6.4. Řešení průběžné vodní elektrárny.....	65
7. Stavební řešení MVE.....	72
7.1. Vtokové objekty.....	72
7.1.1. Beztlakové vtokové objekty.....	74
7.1.2. Tlakové vtokové objekty.....	82
7.1.2.1. Tvarování tlakových vtoků.....	83
7.1.2.2. Česle.....	94
7.1.2.3. Drážky provizorních hrazení a uzávěrů.....	101
7.2. Přivaděče a odpady.....	102
7.2.1. Beztlakové přivaděče a odpady.....	103
7.2.1.1. Konstruktivní řešení přivaděčů a odpadů.....	103
7.2.1.2. Hydraulické řešení kanálů.....	106
7.2.2. Tlakové přivaděče a odpady.....	126
7.2.2.1. Hydraulický návrh tlakových přivaděčů.....	126
7.2.2.2. Neustálené proudění v tlakových přivaděčích.....	141

7.2.2.3. Konstrukční a statické řešení tlakových přivaděčů.....	157
7.3. Výrobní a provozní objekty vodní elektrárny.....	164
8. Strojní zařízení MVE.....	171
8.1. Vodní motory a jejich dělení.....	171
8.2. Vodní kola a jejich návrh.....	171
8.3. Soudobé typy turbín.....	176
8.4. Základy teorie vodních turbín.....	179
8.4.1. Teorie rovnotlakých (akčních) turbín.....	179
8.4.2. Teorie přetlakových (reakčních) turbín.....	181
8.4.3. Hydraulická podobnost vodních turbín.....	188
8.5. Charakteristiky turbíny.....	197
8.6. Kavitace v turbínách.....	200
8.7. Přibližné návrhy jednotlivých typů turbín.....	204
8.7.1. Určení počtu turbín.....	205
8.7.2. Rovnotlaké turbíny.....	206
8.7.3. Přetlakové turbíny.....	212
8.7.3.1. Turbíny Francisovy.....	212
8.7.3.2. Vrtulové a Kaplanovy turbíny.....	215
8.7.3.3. Diagonální turbíny.....	218
8.7.3.4. Přímoproudé turbíny.....	219
8.8. Savky přetlakových turbín.....	221
8.9. Převody.....	224
8.10. Uzávěry.....	226
8.11. Výroba turbín pro malé vodní elektrárny.....	227
8.11.1. Výroba turbín v České republice.....	227
8.11.2. Možnosti obstarání turbín mimo ČR.....	238
9. Elektrotechnické zařízení MVE.....	244
9.1. Generátory MVE	244
9.1.1. Asynchronní generátory	244
9.1.2. Synchronní generátory	251
9.1.3. Stejnoseměrná dynamika	255
9.2. Transformátory	256
9.3. Kondenzátory	257
9.4. Kabelové rozvody MVE	259
9.5. Napojení MVE na síť	260
9.6. Vlastní spotřeba MVE - střídavé napětí	262
9.7. Vlastní spotřeba MVE - stejnosměrné napětí	263
9.8. Řešení automatiky MVE	265

9.9. Sepnutí soustrojí k síti	269
9.10. Snímače elektrických veličin	272
9.11. Snímače neelektrických veličin	273
9.12. Elektrické ochrany	276
9.13. Projektová příprava elektrotechnické části MVE	278
9.14. Bezpečnost provozu MVE	279
10. Projektové práce a dokumentace.....	282
10.1. Zadání stavby.....	282
10.2. Projekt stavby.....	284
11. Provoz malých vodních elektráren.....	287
11.1. Respektování vodohospodářských a veřejných zájmů.....	288
11.2. Efektivnost provozu díla.....	289
11.3. Mimořádné provozní stavy.....	290
11.3.1. Období nízkých průtoků.....	290
11.3.2. Výskyt povodní.....	290
11.3.3. Zimní provoz... ..	291
11.3.4. Účinky splavenin.....	292
11.4. Vztahy k okolí.....	292
12. Ekonomická efektivnost MVE.....	294
13. Ekologické aspekty výstavby MVE.....	298
14. Architektonické řešení MVE.....	302
14.1. Z historie využití vodní energie.....	302
14.2. Specifika a lokality MVE.....	306
14.3. Krajinný obraz a objekt MVE.....	308
15. Právní předpisy a normy v oblasti MVE.....	312
16. Literatura.....	317
Doslov.....	321