

OBSAH

1 Úvod	9	7 Stavební řešení MVE	71
2 Zdroje energie a jejich využití	13	7.1 Koncepční a dispoziční řešení MVE	71
2.1 Přírodní zdroje energie	13	7.2 Vtokové objekty	74
2.2 Zdroje vodní energie	15	7.2.1 Vtokové objekty jezových vodních elektráren	74
3 Základní typy hydroenergetických děl a klasifikace vodních elektráren	17	7.2.2 Vtokové objekty vodních elektráren s beztlakovou derivací	76
3.1 Základní schémata hydroenergetických děl	17	7.2.3 Tlakové vtokové objekty	80
3.2 Druhy vodních elektráren a jejich klasifikace	23	7.3 Přivaděče a odpady	81
4 Podklady pro projektovou přípravu MVE	26	7.3.1 Beztlakové přivaděče a odpady	81
5 Vodohospodářské a hydroenergetické řešení MVE	31	7.3.2 Tlakové přivaděče	83
5.1 Rozdělení vodních elektráren podle hospodaření s vodou	31	7.4 Výrobní a provozní objekty	85
5.2 Hydroenergetický potenciál vodního toku	31	8 Strojní zařízení MVE	92
5.3 Základní parametry hydroenergetického díla	33	8.1 Vodní stroje a jejich klasifikace	92
5.3.1 Průtok turbínou	33	8.2 Vodní kola	93
5.3.2 Spád	35	8.3 Vodní turbíny rovnotlaké	97
5.3.2.1 Přetlakové turbíny s přivaděčem s volnou hladinou	36	8.4 Vodní turbíny přetlakové	99
5.3.2.2 Přetlakové turbíny s tlakovým přivaděčem	36	8.5 Základní vztahy modelové podobnosti turbín	102
5.3.2.3 Rovnotlaké turbíny	37	8.6 Kašny a spirály přetlakových vodních turbín	103
5.4 Výpočet výkonu a výroby elektrické energie v MVE	37	8.7 Savky přetlakových vodních turbín	106
5.5 Vodohospodářský a energetický plán průběžné MVE	39	8.8 Uzávěry vtoků a přivaděčů	107
6 Hydraulické řešení stavebních částí MVE	45	8.9 Převody	109
6.1 Přivaděče a odpady s volnou hladinou	45	8.10 Regulátory vodních turbín	110
6.1.1 Ustálené rovnoměrné proudění	45	9 Elektrotechnické zařízení MVE	112
6.1.2 Ustálené nerovnoměrné proudění v prizmatických korytech	47	9.1 Začlenění MVE do energetického systému	112
6.1.3 Ustálené nerovnoměrné proudění v neprizmatických korytech	47	9.2 Elektrická zařízení MVE	112
6.1.4 Neustálené proudění v neprizmatických korytech	49	9.2.1 Elektrické generátory	113
6.2 Tlakové přivaděče	51	9.2.2 Silnoproudá zařízení MVE	115
6.2.1 Ustálené proudění	51	9.2.3 Pomocná elektrická zařízení MVE	115
6.2.1.1 Ztráty třením	52	10 Výroba, dodávka a montáž technologického zařízení MVE	118
6.2.1.2 Místní ztráty	53	10.1 Výrobci turbín a technologie v České republice	118
6.2.1.3 Celkové ztráty	54	10.2 Zahraniční výrobci turbín a technologie	124
6.2.2 Neustálené proudění – hydraulický ráz v potrubí	55	11 Projektové práce a dokumentace	127
6.2.2.1 Základní pojmy	55	11.1 Projektové podklady a dokumentace k územnímu rozhodnutí	127
6.2.2.2 Přímý hydraulický ráz	55	11.2 Projektová dokumentace pro stavební povolení	129
6.2.2.3 Nepřímý hydraulický ráz	56	12 Ekonomická efektivnost MVE	134
6.2.2.4 Odlehčovací zařízení na zmírnění hydraulického rázu	56	13 Provoz malých vodních elektráren	139
6.2.2.5 Účel a funkce vyrovnávacích komor	57	13.1 Řízení malých vodních elektráren	139
6.2.2.6 Metody řešení výkyvů hladin ve vyrovnávací komoře	57	13.2 Manipulační a provozní řady	140
6.2.2.7 Stabilita vyrovnávacích komor	58	13.3 Provoz ve zvláštních podmínkách	140
6.3 Jezové přelivy a mosty	59	13.3.1 Provoz při nízkých průtocích	141
6.3.1 Přepad přes jezová tělesa	60	13.3.2 Provoz při povodních	141
6.3.2 Přepad přes širokou korunu	62	13.3.3 Zimní provoz	142
6.3.3 Přepad přes nízký (Jamborův) práh	63	14 Rozvoj malých vodních elektráren v České a Slovenské republice	143
6.3.4 Mosty s jedním polem	64	14.1 Rozvoj hydroenergetiky	143
6.4 Podjezí	66	14.2 Rozvoj malých vodních elektráren v České republice	144
6.4.1 Základní vztahy pro dimenzování	66	14.3 Rozvoj malých vodních elektráren na Slovensku	145
6.4.2 Dimenzování vývaru v obdélníkovém korytě	68	15 Vliv výstavby a provozu MVE na okolní životní a přírodní prostředí	147
6.5 Stavidlo	69	15.1 Pozitivní vlivy MVE na životní a přírodní prostředí	147
6.5.1 Volný výtok pod stavidlem	69	15.1.1 Globální pozitiva a přínosy	147
6.5.2 Zatopený výtok pod stavidlem	70	15.1.2 Lokální vlivy na okolní životní a přírodní prostředí	148
6.5.3 Výtok pod stavidlem na koruně přelivu a před stupněm v dně	70		