

Obsah

Úvod	9
Přehled použitých označení	11
A. Proudění kapalin v potrubí	13
1. Pohyb kapalin	13
2. Rovnice kontinuity	14
3. Bernoulliho rovnice	15
4. Hydraulický sklon	17
5. Reynoldsovo číslo	17
6. Laminární a turbulentní pohyb	18
<i>Tabulka 1. Hranice laminárního a turbulentního proudění při $Re_k = 2\,320$ a teplotě vody $12\,^{\circ}\text{C}$</i>	20
7. Ztráty energie při proudění kapaliny v potrubí	21
8. Ztráty energie třením	22
<i>Tabulka 2. Hodnoty nerovností k [mm] povrchu vnitřních stěn různých druhů trubních materiálů</i>	24
9. Praktický výpočet ztrát třením	26
a) Laminární proudění	27
<i>Tabulka 3. Hodnoty součinitele A_1 pro výpočet ztrát třením při laminárním proudění</i>	27
b) Turbulentní proudění	28
c) Dimenzování potrubí	28
<i>Tabulka 4. Rozmezí ekonomicky vhodných průtoků Q [l/s] a průtočných rychlostí v [m/s] pro typizované jmenovité světlosti trub</i>	29
d) Přesnost výpočtu	29
10. Místní ztráty energie	30
11. Fyzikální vlastnosti kapalin	30
<i>Tabulka 5. Měrná hmotnost, dynamická a kinematická viskozita vody</i>	31
B. Ztráty třením v litinovém a ocelovém potrubí	33
1. Manningova rovnice	33
2. Ševelevova rovnice	34
3. Příklady použití tabulek	36
<i>Tabulka 6. Součinitel drsnosti n a převodní součinitel a pro různé druhy trubních materiálů pro výpočet ztrát třením podle Manningovy rovnice</i>	37
<i>Tabulka 7. Hodnoty výrazů A_m a M_d pro výpočet ztrát třením v litinovém a ocelovém potrubí podle Manningovy rovnice ($n = 0,012$)</i>	38

<i>Tabulka 8.</i> Hodnoty výrazů A_s a M_s pro výpočet ztrát třením v litinovém a ocelovém potrubí podle Ševelevovy rovnice	39
<i>Tabulka 9.</i> Hodnoty výrazu B_o (při teplotě 12 °C) pro výpočet ztrát třením v litinovém a ocelovém potrubí podle Ševelevovy rovnice	40
<i>Tabulka 10.</i> Ztráty třením i [m na 100 m potrubí] podle Ševelevovy rovnice při průtoku vody ocelovými trubkami Js 15 až Js 50	41
<i>Tabulka 11.</i> Ztráty třením i [m na 1 000 m potrubí] podle Ševelevovy rovnice při průtoku vody litinovým a ocelovým potrubím Js 65 až Js 1 200	43
C. Ztráty třením v potrubí z azbestocementu a z PVC	60
1. Ševelevova rovnice	60
2. Příklady použití tabulek	62
<i>Tabulka 12.</i> Hodnoty výrazů A_s a M_s pro výpočet ztrát třením v potrubí z azbestocementu podle Ševelevovy rovnice při teplotě vody 12 °C	63
<i>Tabulka 13.</i> Hodnoty výrazů A_p a M_p pro výpočet ztrát třením v potrubí z tvrdého PVC podle Ševelevovy rovnice	63
<i>Tabulka 14.</i> Hodnoty výrazu B_a (při teplotě vody 12 °C) pro výpočet ztrát třením v potrubí z PVC a z azbestocementu podle Ševelevovy rovnice	64
<i>Tabulka 15.</i> Ztráty třením i [m na 1 000 m potrubí] podle Ševelevovy rovnice při průtoku vody azbestocementovým potrubím Js 60 až Js 700	66
<i>Tabulka 16.</i> Ztráty třením i [m na 100 m potrubí] podle Ševelevovy rovnice při průtoku vody trubkami z tvrdého PVC vnějšího průměru $D = 10$ až 110 mm	78
<i>Tabulka 17.</i> Opravný součinitel α pro různé teploty vody při výpočtu ztrát třením v potrubí z PVC a z azbestocementu podle Ševelevovy rovnice	81
D. Ztráty třením v železobetonovém potrubí	82
1. Scobeyova rovnice	82
2. Příklady použití tabulek	83
<i>Tabulka 18.</i> Hodnoty výrazů A_s a M_s pro výpočet ztrát třením v železobetonovém potrubí podle Scobeyovy rovnice	84
<i>Tabulka 19.</i> Opravný součinitel α pro výpočet ztrát třením v různých druzích železobetonových trub	84
<i>Tabulka 20.</i> Ztráty třením i [m na 1 000 m potrubí] podle Scobeyovy rovnice při průtoku vody železobetonovým potrubím Js 30 až Js 120	85
E. Ztráty třením v hydraulicky hladkém potrubí	100
1. Konakovova rovnice	100
2. Příklad použití tabulek	101
<i>Tabulka 21.</i> Hodnoty výrazů 1 000 A_s , B_s a M_s pro výpočet ztrát třením při průtoku vody teplé 12 °C hydraulicky hladkým potrubím podle Konakovovy rovnice	101
<i>Tabulka 22.</i> Ztráty třením i [m na 1 000 m potrubí] podle Konakovovy rovnice při průtoku vody teplé 12 °C hydraulicky hladkým potrubím Js 50 až Js 200	102
F. Ztráty třením v požárních vodovodech	107
<i>Tabulka 23.</i> Výtokové množství Q [l/s], délka l [m] a výška h [m] dostřiku požárních hubic	108
<i>Tabulka 24.</i> Ztráty třením v požárních hadicích 20 m dlouhých	109

G. Místní ztráty energie	110
<i>Tabulka 25.</i> Hodnoty součinitele C_p pro převod místních ztrát na ekvivalentní délku litinového a ocelového potrubí stejné jmenovité světlosti	112
<i>Tabulka 26.</i> Hodnoty součinitele B_p^{-1} pro převod místních ztrát na ekvivalentní délku potrubí stejné jmenovité světlosti při rychlostech $v < 1,20$ m/s a při teplotě vody 12 °C	112
1. Vtok do potrubí	113
<i>Tabulka 27.</i> Součinitel místní ztráty ζ při vstoku kapaliny do potrubí	114
2. Výtok z potrubí	113
3. Změna průřezu	113
a) Náhlé rozšíření průřezu	113
<i>Tabulka 28.</i> Součinitel místní ztráty ζ při náhlém rozšíření průtočného průřezu	115
b) Pozvolné, kónické rozšíření průřezu	115
<i>Tabulka 29.</i> Součinitel místní ztráty ζ při pozvolném, kónickém rozšíření průtočného průřezu	115
c) Náhlé zúžení průřezu	116
<i>Tabulka 30.</i> Součinitel místní ztráty ζ při náhlém zúžení průtočného průřezu	116
d) Pozvolné, kónické zúžení průřezu	116
<i>Tabulka 31.</i> Součinitel místní ztráty ζ při pozvolném, kónickém zúžení průtočného průřezu	116
4. Změna směru	116
a) Oblouky	116
<i>Tabulka 32.</i> Součinitel místní ztráty ζ' pro oblouky 90°	117
<i>Tabulka 33.</i> Součinitel místní ztráty ζ pro oblouky 90° a 45° litinového potrubí	117
b) Kolena	117
<i>Tabulka 34.</i> Součinitel místní ztráty ζ v kolenech	118
5. Rozdělení a spojení proudů	119
<i>Tabulka 35.</i> Součinitel místní ztráty ζ při spojení proudů	119
<i>Tabulka 36.</i> Součinitel místní ztráty ζ při rozdělení proudů	120
6. Trubní armatury	122
<i>Tabulka 37.</i> Součinitel místní ztráty ζ vodárenských armatur	121
7. Regulační orgány	122
a) Šoupátko	122
<i>Tabulka 38.</i> Součinitel místní ztráty ζ při různém stupni šoupátka	122
b) Kohout	122
<i>Tabulka 39.</i> Součinitel místní ztráty ζ při různém stupni otevření kohoutu	123
c) Klapka	123
<i>Tabulka 40.</i> Součinitel místní ztráty ζ při různém otevření klapky	123
d) Zpětná klapka	123
<i>Tabulka 41.</i> Součinitel místní ztráty ζ při různém nastavení zpětné klapky	124
H. Různé tabulky	125
<i>Tabulka 42.</i> Údaje pro hydraulické výpočty potrubí	126
<i>Tabulka 43.</i> Hodnoty výrazu $h = \frac{v^2}{2g}$	129
<i>Tabulka 44.</i> Hodnoty výrazu $v = \sqrt{2gh}$	133
<i>Tabulka 45.</i> Různá čísla	136
<i>Tabulka 46.</i> Převod jednotek průtoku	136
<i>Tabulka 47.</i> Řecká abeceda	137
Literatura	138