

OBSAH

Úvod	7
1 Základní tepelné procesy v tocích	9
1.1 Výměna tepla mezi hladinou a ovzduším	9
1.2 Výměna tepla mezi vodním proudem a okolním prostředím	10
1.3 Změna teploty vody výměnou tepla s okolím	11
1.4 Přenos tepla mezi vodou a hladinou	11
1.5 Výpočet teploty hladiny	13
1.6 Výměna tepla mezi ledem a ovzduším	14
1.7 Výměna tepla mezi vodou a ledovou pokrývkou	15
1.8. Produkce ledu v proudící vodě	16
2 Tvoření ledu v proudící vodě	18
2.1 Tvoření krystalizačních zárodků ledu	18
2.2 Teorie tvorby vnitrovodního ledu a ledové mázdry	19
2.2.1 Teoretický rozbor	19
2.2.2 Laboratorní zkoušky	25
2.2.3 Podmínky vzniku vnitrovodního ledu a ledové mázdry	29
2.2.4 Verifikace teorie	33
2.3 Souhrn	43
3 Chod ledu	48
3.1 Všeobecně	48
3.2 Chod vnitrovodního ledu a ledové kaše	49
3.2.1 Počáteční vývoj vnitrovodního ledu	49
3.2.2 Chod ledové kaše	50
3.2.3 Chod vznášeného ledu a dnový led	56
3.2.4 Vývoj ledových jevů	59
3.2.5 Změny drsnosti koryta vyvolané ledem	65
3.3 Chod ledové mázdry	67
4 Zamrzání toků	72
4.1 Vývoj teorie zamrzání toků	72
4.2 Podmínky vzniku ledové pokrývky	74
4.3 Zamrzání rozšiřováním břehového ledu	76
4.3.1 Růst břehového ledu	76
4.3.2 Vznik počáteční ledové pokrývky rozšiřováním břehového ledu	81
4.4 Zamrzání za chodu ledu na hladině	83
4.4.1 Vývoj ledu na hladině	83
4.4.2 Rychlostní podmínka	84

4.4.3	Verifikace rychlostní podmínky	87
4.4.4	Vznik počáteční ledové pokrývky za chodu ledu	89
4.5	Růst ledové pokrývky	96
4.5.1	Plošný růst pokrývky	96
4.5.2	Růst tloušťky ledové pokrývky	98
5	Ledový nápěch	100
5.1	Teorie tvorby nápěchu	100
5.2	Pórovitost ledové kaše a nápěchu	104
5.3	Výsledky měření a pozorování nápěchů na Ohři	106
5.4	Souhrn poznatků	119
6	Uvolňování ledové pokrývky	122
6.1	Všeobecně	122
6.2	Tání a termické narušování ledové pokrývky	124
6.2.1	Zmenšování tloušťky	124
6.2.2	Vnitřní tání a snižování pevnosti	131
6.2.3	Růst volné hladiny	133
6.3	Hydromechanické narušování pokrývky	135
6.4	Odchod ledu	136
6.4.1	Začátek odchodu ledu	136
6.4.2	Průběh odchodu ledu	138
6.5	Ledová zácpa	140
6.5.1	Vznik ledové zácpy	140
6.5.2	Vývoj ledové zácpy	145
6.5.3	Prolomení ledové zácpy	148
7	Ledový režim toků	152
7.1	Druhy ledového režimu	152
7.2	Ledový režim s dnovým ledem	154
7.3	Ledový režim s ledovou kaší	162
7.4	Ledový režim s pokrývkou z vodního ledu	165
8	Literatura	169
9	Summary	174