

1.0	Úvod	7
2.0	Základní pojmy čerpací techniky	9
2.1	Druhy dopravy kapalin	9
2.2	Určení hlavních parametrů čerpání	10
2.2.1	Určení průtoku Q	14
2.2.2	Určení měrné energie Y	18
2.2.3	Charakteristika potrubí	21
2.2.4	Úplná charakteristika potrubí	22
2.2.5	Změny charakteristiky potrubí	24
2.2.6	Řazení potrubí	25
2.3	Potrubí a armatury	26
2.3.1	Sací potrubí	26
2.3.2	Výtlačné potrubí	27
2.3.3	Všeobecné projekční směrnice pro potrubí	29
2.3.4	Typické armatury potrubních řadů	29
2.3.5	Charakteristiky armatur	34
2.4.0	Tlakové poměry v potrubí	38
2.4.1	Časově ustálený průtok	38
2.4.2	Časově neustálený průtok	39
2.4.3	Časové závislosti tlakových změn	44
2.4.4	Vyšetření hydrodynamického rázu metodou Schnyder-Bergeronovou	46
2.4.4.1	Vyšetření tlumeného hydrodynamického rázu	51
2.4.5	Tlakové změny při provozu hydrodynamických čerpadel	52
2.4.5.1	Úplná charakteristika odstředivého čerpadla	52
2.4.5.2	Tlakové poměry v potrubí při ztrátě příkonu čerpadla	56
2.4.5.3	Prostředky k zmenšení tlakových nestacionarit	59
3.0	Provoz čerpadel	60
3.0.1	Stabilita provozu čerpadel	61
3.1	Spouštění hydrodynamických čerpadel	64
3.1.1	Spouštění čerpadla při uzavřeném výtlaku	67
3.1.2	Spouštění čerpadla při otevřeném výtlaku	69
3.1.3	Spouštění čerpadla s pomocným obtokem	72
3.2	Řízení provozu čerpadel	73
3.2.1	Řízení změnou charakteristiky čerpadla	73
3.2.1.1	Řízení změnou otáček čerpadla	73
3.2.1.2	Energetické poměry při řízení změnou otáček	75
3.2.2	Řízení natáčením oběžných lopatek	79
3.2.3	Řízení natáčením lopatek předrozváděče	80
3.2.4	Řízení vyvoláním kavitace v oběžném kole	83
3.2.4.0	Řízení změnou charakteristiky potrubí	83
3.2.4.1	Řízení průtoku škrcením na výtlaku čerpadla	83
3.2.4.2	Řízení průtoku obtokem	84
3.2.5	Řízení výkonu čerpací stanice	86
3.2.5.1	Řízení provozu čerpadla adaptivním vypínáním	86

3.3	Provoz více čerpadel ve společném potrubním systému	90
3.3.1	Paralelní spolupráce čerpadel	90
3.3.1.2	Regulace systémů s paralelně řazenými čerpadly	93
3.3.2	Seriová spolupráce čerpadel	96
3.4	Provoz hydrostatických čerpadel	99
3.4.1	Spouštění a řízení provozu	101
3.4.2	Řazení hydrostatických jednotek	104
	Základní literatura úvodních kapitol 1 až 3	105
4.0	Konstrukce hydrodynamických čerpadel	106
4.1	Nízkotlaká čerpadla	106
4.1.1	Axiální (vrtulová) čerpadla	106
4.1.2	Diagonální čerpadla	111
4.1.2.1	Neregulační diagonální čerpadla	119
4.1.2.2	Diagonální čerpadla s regulací předrozdávěčem	119
4.1.2.3	Diagonální čerpadla s natáčením oběžných lopatek	119
4.1.3	Jednostupňová odstředivá čerpadla	126
4.1.4	Nízkotlaká oběhová čerpadla	129
4.1.5	Kalová čerpadla	134
4.1.6	Čerpadla hydroměsí	138
4.2	Středotlaká čerpadla ($Y = 200$ až 3000 J kg^{-1})	139
4.2.1	Čerpadla pro petrochemii	149
4.3	Vysokotlaká čerpadla ($Y = 3000 \text{ J kg}^{-1}$)	149
4.3.1	Napájecí čerpadla	153
	Literatura ke kapitole 4.0	157