

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>15</b>
<b>2 LASEROVÁ DOPPLEROVSKÁ ANEMOMETRIE (LDA)</b> .....	<b>17</b>
2.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY LDA .....	17
2.1.1 Dopplerovský model LDA .....	17
2.1.2 Geometrická uspořádání LDA .....	21
2.1.3 Interferenční model LDA .....	23
2.1.4 Optická sonda LDA a její vlastnosti .....	26
2.1.5 Dopplerovský signál .....	32
2.1.6 Stopovací částice .....	33
2.2 OPTICKÉ KOMPONENTY LASEROVÉHO DOPPLEROVSKÉHO ANEMOMETRU .....	41
2.2.1 Lasery používané v LDA a jejich vlastnosti .....	42
2.2.2 Jednosložkový systém LDA .....	45
2.2.3 Vícesložkové systémy LDA .....	45
2.2.4 Vláknové sondy LDA .....	50
2.2.5 Braggova cela a její využití v LDA .....	51
2.3 ELEKTRONICKÉ KOMPONENTY LASEROVÉHO DOPPLEROVSKÉHO ANEMOMETRU .....	56
2.3.1 Fotodetektory pro LDA .....	56
2.3.2 Procesory LDA a zpracování dopplerovského signálu .....	60
2.4 GENERÁTORY STOPOVACÍCH ČÁSTIC A SYCENÍ PROUDU .....	68
2.4.1 Sycení kapalin .....	68
2.4.2 Sycení plynů .....	69
2.5 TRAVERZOVACÍ ZAŘÍZENÍ PRO LDA .....	72
2.6 ANALÝZA DAT LDA .....	74
2.6.1 Momentová analýza .....	74
2.6.2 Spektrální analýza .....	81
2.7 ANALÝZA FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH LDA MĚŘENÍ .....	89
2.7.1 Přítomnost šumu v LDA signálu a měření u stěny .....	89
2.7.2 Stopovací částice a jejich schopnost sledovat změny směru a rychlosti proudu .....	99
2.7.3 Rovnoměrnost nasycení měřeného média stopovacími částicemi .....	99
2.7.4 Odchyłka směru proudu od měřené složky rychlosti .....	100
2.7.5 Statistická chyba rychlosti .....	101
2.7.6 Pokles amplitudy s narůstající dopplerovskou frekvencí .....	102
<b>3 FÁZOVÁ DOPPLEROVSKÁ ANEMOMETRIE (PDA)</b> .....	<b>103</b>
3.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY PDA .....	103
3.2 ZÁKLADNÍ KOMPONENTY A TYPICKÉ KONFIGURACE PDA .....	115
3.3 ZDROJE CHYB PŘI MĚŘENÍ METODOU PDA .....	118
3.4 APLIKACE METODY PDA .....	119
<b>4 LASEROVÁ DVOUOHNSKOVÁ ANEMOMETRIE (L2F)</b> .....	<b>121</b>
<b>5 METODA PIV (PARTICLE IMAGE VELOCIMETRY)</b> .....	<b>123</b>
5.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY PIV .....	123
5.1.1 Záznam PIV obrazů .....	123
5.1.2 Analýza PIV obrazů .....	127
5.2 METODY ZPRACOVÁNÍ PIV ZÁZNAMŮ .....	135
5.2.1 Optické metody zpracování PIV záznamů .....	135
5.2.2 Numerické metody zpracování PIV záznamů .....	139
5.3 SYSTEMATICKÉ CHYBY A LIMITY PIV METODY .....	147
5.3.1 Ztracené páry .....	147
5.3.2 Maximální posunutí částic .....	147
5.3.3 Hustota sycení částicemi .....	148
5.3.4 Dynamický rozsah .....	149
5.3.5 Posunutí druhého obrazu (offset) .....	153

5.3.6	Adaptivní korelace .....	154
5.3.7	Účinky rychlostních gradientů uvnitř vyhodnocované oblasti .....	157
5.3.8	Chyba „stahování“ rychlosti k nule (Zero-velocity biasing) .....	159
5.3.9	Prostorové rozlišení a rozměry vyhodnocované oblasti .....	159
5.3.10	Shrnutí a obecná doporučení .....	160
5.4	STOPOVACÍ ČÁSTICE A SYCENÍ PROUDU .....	160
5.5	OSVĚTLOVACÍ METODY V PIV .....	161
5.5.1	Laserový řez a jeho parametry .....	161
5.5.2	Osvětlovací techniky .....	163
5.6	KAMERY PRO ZÁZNAM PIV OBRAZU .....	168
5.7	METODA 3D-PIV .....	176
5.8	PŘÍKLADY Z EXPERIMENTÁLNÍ PRAXE PIV .....	181