

OBSAH

ÚVOD	6
1 KINEMATICKÁ ANALÝZA LIDSKÉHO POHYBU	9
1.1 GLOBÁLNÍ A LOKÁLNÍ SOUŘADNÝ SYSTÉM	9
1.2 GEOMETRICKÉ MODELY LIDSKÉHO TĚLA	12
1.3 SYSTÉM VÝZNAČNÝCH BODŮ POUŽÍVANÝ PRO TVORBU MODELU LIDSKÉHO TĚLA	15
1.4 SYSTÉMY REFLEXNÍCH ZNAČEK	20
1.5 VÝZNAM KLASTRŮ A KALIBRAČNÍHO STATICKÉHO MĚŘENÍ	22
1.6 ZNAČENÍ VÝZNAČNÝCH BODŮ	23
1.7 OPTOELEKTRONICKÁ STEREOFOTOGRAMMETRIE: ZÁZNAM POLOH ZNAČEK V PROSTORU	26
1.8 STANOVENÍ LOKÁLNÍHO SOUŘADNÉHO SYSTÉMU A JEHO TRANSFORMACE V SYSTÉM GLOBÁLNÍ	27
1.8.1 Stanovení lokálního souřadného systému a středu kloubu	27
1.8.2 Vztah mezi klastry a kalibračními značkami	30
1.8.3 Transformace mezi LCS a GCS	30
1.9 KINEMATIKA SEGMENTU A KLOUBU	33
1.9.1 Kinematika segmentu	33
1.9.2 Kinematika kloubu	34
1.9.2.1 Úhel v kloubním spojení	34
1.9.2.2 Úhlová rychlost a zrychlení	37
2 KINETICKÁ ANALÝZA LIDSKÉHO POHYBU	40
2.1 MODELY LIDSKÉHO TĚLA Z HLEDISKA KINETIKY	42
2.2 VNĚJŠÍ SÍLY	45
2.3 INVERZNÍ DYNAMIKA	54
2.3.1 Výstupní reakční síly a momenty sil v kloubech lidského těla	57
2.3.1.1 Výpočet výstupních reakčních sil v kloubech lidského těla	59
2.3.1.2 Výpočet výstupního reakčního momentu síly v kloubech lidského těla	60
2.3.1.3 Aplikace Newton-Eulerových rovnic pro výpočet výstupních reakčních sil a silových momentů kloubu při běhu	62
2.3.1.4 Souřadný systém výstupních sil a momentů sil v kloubech lidského těla	71
2.3.2 Výstupní mechanický výkon	74
2.3.2.1 Výstupní kloubem přenášený výkon	74
2.3.2.2 Externí výstupní mechanický výkon	83
2.3.2.3 Výstupní mechanický výkon lidského svalu	90
3 DIAGNOSTICKÉ NÁSTROJE	95
3.1 MOTORICKÉ TESTY	95
3.2 JEDNODUCHÉ PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ KINEMATIKY A ODHAD KINETIKY BODU V PROSTORU	97
3.3 OPTOELEKTRONICKÁ STEREOFOTOGRAMMETRIE	101
3.4 MĚŘENÍ KINETICKÝCH VELIČIN: SILOVÁ PLOŠINA	103
3.5 KOMBINACE KINEMATICKÝCH A KINETICKÝCH METOD MĚŘENÍ	106

4	CHYBY MĚŘENÍ KINEMATICKÝCH A KINETICKÝCH VELIČIN.....	108
4.1	NEJISTOTA MĚŘENÍ.....	108
4.2	CHYBY MĚŘENÍ DYNAMICKÉHO BIOLOGICKÉHO SYSTÉMU.....	109
4.3	CHYBY MĚŘENÍ KINEMATICKÝCH VELIČIN.....	114
4.3.1	<i>Chyby měření způsobené systémem optoelektronické stereofotogrammetrie.....</i>	<i>115</i>
4.3.2	<i>Chyby způsobené pohybem měkkých tkání.....</i>	<i>116</i>
4.3.3	<i>Chyby způsobené umístěním značek na význačné body lidského těla.....</i>	<i>118</i>
4.4	CHYBY MĚŘENÍ KINETICKÝCH VELIČIN.....	119
5	ZÁVĚR.....	121
5.1	ZÁVĚRY Z VÝZKUMŮ PUBLIKOVANÝCH AUTOREM V OBLASTI KINETICKÉ ANALÝZY LIDSKÉHO POHYBU.....	123
5.1.1	<i>Standardizace.....</i>	<i>123</i>
5.1.1.1	Měření externího výstupního mechanického výkonu pomocí přístrojů zaznamenávajících kinematiku bodu na zátěži při silovém tréninku.....	123
5.1.2	<i>Zvyšování výkonnosti.....</i>	<i>124</i>
5.1.2.1	Optimalizace zátěže pro dosažení maximálního mechanického výkonu.....	124
5.1.2.2	Stanovení intenzity silového tréninku na základě trojrozměrného vztahu síly-rychlosti a výkonu ...	126
5.1.2.3	Kinetická analýza obloukového kopu v závislosti na postavení dolních končetin v taekwondu.....	126
5.1.3	<i>Prevence zranění.....</i>	<i>127</i>
5.1.3.1	Prevence zranění kolene při doskoku po bloku na síti ve volejbale.....	127
5.1.4	<i>Rehabilitace.....</i>	<i>127</i>
5.1.4.1	Kinetická analýza chůze a stoje u pacientů před a po totální náhradě kyčelního kloubu.....	127
6	SOUHRN.....	129
7	SUMMARY.....	129
8	BIBLIOGRAFIE.....	130
9	REJSTŘÍK.....	140