

## Oponentský posudek disertační práce

**Doktorand:** Ing. Petr Volf

**Název práce:** Analýza očních pohybů a pohybů hlavy při excentrické rotaci člověka

**Školitel:** doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.

### 1. Aktuálnost tématu disertační práce

Předložená disertační práce se věnuje aktuálnímu tématu návrhu efektivní neinvazivní metody vyšetření vestibulárního systému s využitím očních pohybů. Podrobně se autor zabývá návrhem metody měření pro ověření excentricity rotace při pulzním rotačním testu současně detekcí a analýzou pohybu očí při pulzním rotačním testu. Práce je mimořádně aktuální s ohledem na rozvoj nových měřicích a vyhodnocovacích metod a tím zvýšení kvality života člověka.

### 2. Splnění cílů disertační práce

Cíle disertační práce, které si student kladl, byly jednak analýza současného stavu, sestavení měřicího zařízení pohybu labyrintů vestibulárního systému a ověření průběhu rychlých pohybů hlavy s ohledem na úhlové zrychlení. Dalším dílčím cílem práce byl návrh metody nelineární analýzy pro hodnocení časové, amplitudové a časově-amplitudové variability perrotacího a postrotacího nystagmu u bilaterální a unilaterální stimulace na Bárányho rotačním křesle. Všech těchto cílů se doktorand dokonale zhostil a podařilo se mu využít nové poznatky a postupy a zpracovat je v relevantní vědecké výstupy.

### 3. Zvolené metody a postupy řešení

Předložená disertační práce respektuje obvyklé metody návrhu a realizace vědeckého experimentu včetně následné analýzy měřených výsledků. Autor práce kvalitně popsal stávající stav výzkumu, způsobu měření a zpracování rotačního testu v kombinaci měřicích metod pro zjištění pohybu očí při laterální stimulaci. Po důkladné rozvaze byl navržen a realizován měřicí systém, který umožňuje získání nových dat pro lepší analýzu pohybu vestibulárního systému. Tyto data byly následně analyzována pomocí původní metody zpracování, vycházející z benefitů stávajících analytických metod.

### 4. Výsledky disertační práce a konkrétní přínosy

V práci bylo vytčeno několik cílů, přičemž nejdůležitější výsledek, které byly dosaženy, je jednak návrh a úspěšné pilotní nové metody nelineární analýzy pohybu oka při rotačních multi-parametrových testech. Hlavním výsledkem práce je návrh a využití nové metody nelineární analýzy pohybu oka při rotačních testech na Bárányho křesle, která umožňuje multi-analytické zpracování nystagmu se zachováním jasné výpovědní hodnoty. Výsledky disertační práce jsou velmi rozsáhlé, vědecky hodnotné a velmi dobře korespondují s kvalitně provedenou rešerší současného stavu a metodiky používaných způsobů zpracování signálů. Mezi výstupy práce jsou kvalitní publikace a velké množství konferenčních článků a rovněž dvě ocenění

## 5. Význam pro praxi a rozvoj studijního oboru Biomedicínská a klinická technika

Práce je ukázkovým příkladem řešení problematiky biomedicínského inženýrství a jednoznačně přispívá k rozvoji zdokonalení zdravotnických prostředků a jejich využití v praxi. Disertační práce je přínosem zejména vytvořením nového zařízení pro hodnocení pohybu vestibulárního systému ve formě helmice s gyroakcelerometrickými sensory, které bylo registrováno k ochraně duševního vlastnictví. Rovněž práce uvozuje potenciální navazující experimenty a témata rozvíjející danou problematiku a toto svědčí o velkém přehledu autora a kvalitě zpracované práce. Současně je tato práce dokladem rozvoje a využití nových přístupů k návrhu metod a vyhodnocení biosignálů na základě kvalitně provedených experimentů.

## 6. Formální úprava a jazyková úroveň

V předložené práci je citováno relevantních 267 původní prací, majících vztah ke zpracovávané tematice. Autor čerpal ze zahraničních pramenů. Převážná většina prací je aktuálních, tj. publikovaných v posledním desetiletí. Zpracování textu je v českém jazyce a je velmi přehledné a pečlivé. Věty jsou formulovány srozumitelně a na dobré jazykové úrovni. Velmi bych vyzdvihl kvalitně, přehledně a čitelně zpracované grafy a obrazovou dokumentaci v celé práci.

## 7. Přípomínky a otázky

- Bylo realizováno nějaké řešení kalibrace a synchronizace zařízení pro měření pohybu labyrintů vestibulárního systému s vHIT brýlemi při multi-parametrovém měření prováděné v testech?
- Může nějak ovlivnit hmotnost prototypového měřicího zařízení pohybů labyrintů vestibulárního systému měřené výsledky v důsledku setrvačnosti a odstředivé síly měřicí soustavy?

## 8. Závěrečné zhodnocení disertační práce

Po prostudování práce mohu konstatovat, že autor prokázal při realizaci práce schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní výsledky. **Jednoznačně tak mohu doporučit disertační práci k obhajobě podle §47 VŠ zákona 111/98 Sb., jelikož student prokázal tvůrčí schopnosti a práce splňuje požadavky kladené na disertaci standardně v daném oboru.**



V Ostravě dne 22. 12. 2020

---

prof. Ing. Marek Penhaker, Ph.D.  
VŠB – Technická univerzita Ostrava, FEI