

# Hodnocení diplomové práce – vedoucí

<b>Autor hodnocení:</b>	doc. Ing. Radek Martinek, Ph.D.
<b>Vedoucí diplomové práce:</b>	doc. Ing. Radek Martinek, Ph.D.
<b>Oponenti:</b>	as. MUDr. Petr Janků, Ph.D.
<b>Téma:</b>	Neadaptivní metody zpracování plodového elektrocardiogramu
<b>Verze ZP:</b>	1
<b>Student:</b>	Ing. René Jaroš

## 1. Zadání závěrečné práce.

Předložená závěrečná práce, jejímž autorem je Bc. René Jaroš, se věnuje značně náročnému a vysoce aktuálnímu multidisciplinárnímu tématu. Diplomant musel při řešení DP uplatnit dosavadní poznatky vědy a výzkumu nejen z technických oborů ale i z oborů lékařských (gynekologie a porodnictví). Náročnost diplomové práce naprosto odpovídá požadavkům kladeným na studenty magisterského studia v oboru Biomedicínské inženýrství. Práce svojí náročností a především způsobem zpracování snese srovnání s doktorskou disertační prací.

Zadání diplomové práce bylo splněno v plném rozsahu. Výsledky diplomové práce jsou v souladu s aktuálními trendy v oblasti monitorování plodu. Diplomová práce navazuje na výzkumné aktivity řešené na Katedře kybernetiky a biomedicínského inženýrství.

Pan Bc. René Jaroš nad rámec zadání DP sumarizoval původní výsledky svého výzkumu do odborného časopisu *Advances in Electrical and Electronic Engineering* v podobě článku s názvem: „Non-Adaptive Methods of Fetal ECG Signal Processing.“

## 2. Aktivita studenta během řešení.

Student přistupoval k řešení diplomové práce nadměru zodpovědně a aktivně. Na první pohled byl zřejmý velký zájem studenta o řešenou problematiku. Svě řešení konzultoval na pravidelných schůzkách, přičemž veškeré připomínky následně začlenil do diplomové práce.

## 3. Aktivita při dokončování.

Diplomová práce byla dokončena v dostatečném předstihu, její definitivní obsah byl dostatečně a řádě konzultován.

## 4. Hodnocení výsledků závěrečné práce.

V rámci experimentální části Bc. René Jaroš nejprve vytvořil SW aplikaci (včetně GUI) v programu MATLAB. V rámci SW aplikace byly implementovány oba zkoumané algoritmy extrakce fEKG, tj. ICA a PCA včetně vizualizace (subjektivní metody hodnocení v časové a frekvenční oblasti) a verifikačních parametrů (objektivní metody hodnocení, tj. SNR, HR). Pomocí navrženého programu pak byly testovány syntetické a následně reálné data z klinické praxe. Vytvořený program je přehledný a uživatelsky přívětivý, jedná se o ideální nástroj pro experimenty se zkoumanými algoritmy ICA a PCA.

S využitím navrženého programu realizoval student celou řadu experimentů a to jak se syntetickými tak reálnými daty. Pomocí syntetických dat byla ověřena funkčnost implementovaných algoritmů díky přesně definované referenci fEKG. Dále byla potvrzena hypnóza vlivu rozmístění a počtu elektrod na výkonnost obou zkoumaných metod.

Za nejvýznamnější dosažené výsledky považují ověření funkčnosti zkoumaných metod na reálných datech z klinické praxe (celosvětově uznávaná databáze - Physionet - Abdominal and Direct Fetal Electrocardiogram Database). Získané výsledky stanovení fHR byly vyhodnoceny pomocí Bland-Altmanovy statistiky.

Na základě předložených výsledků velmi doporučuji studentovi pokračovat na doktorském studiu.

## 5. Hodnocení práce z hlediska přínosu nových poznatků.

Student prokázal schopnost tvorby vlastního odborného textu na velmi vysoké vědecké úrovni. Velmi kladně hodnotím rešerši současného stavu neadaptivních metod extrakce fEKG. Experimentální část vhodně rozšiřuje a doplňuje stávající výsledky vědy a výzkumu v oblasti neadaptivního zpracování fEKG. Výsledky prováděných experimentů přináší řadu nových poznatků, které budou dle mého názoru využitelné pro další výzkum.

6. *Charakteristika výběru a využití studijních pramenů.*

Student prostudoval, v diplomové práci uvedl a odcitoval nadstandardní počet 50 převážně anglicky psaných studijních pramenů. Jejich využití pečlivě označil v textu diplomové práce, čímž odlišil převzaté informace od svých úvah a výsledků své práce.

Autor prokázal schopnost orientovat se v literatuře a pracovat tvůrčím způsobem. Domnívám se, že Bc. René Jaroš je schopný vybrat z mnoha pramenů podstatné informace a skloubit je do uceleného popisu problému. To je příslibem, že i ve své budoucí výzkumné práci bude schopen oddělit podstatné od druhořadého.

7. *Souhrnné hodnocení.*

Rozsahem, kvalitou a způsobem zpracování Bc. René Jaroš prokázal své schopnosti, které jsou z mého pohledu nadstandardní ve srovnání s ostatními studenty magisterského studia. Bude-li to možné, doporučuji navrhnout tuto diplomovou práci k ocenění po jejím úspěšném obhájení. Práce zcela splňuje kritéria kladená na diplomové práce, a proto ji jednoznačně doporučuji k obhajobě a hodnotím výborně.

8. *Otázky k obhajobě.*

- a) Lze využití zkoumané metody ICA a PCA v kombinaci s jinými metodami extrakce fEKG?
- b) Jaké výhody či nevýhody přináší neadaptivní metody v porovnání s adaptivními (např. algoritmy LMS a RLS)?
- c) Proč nejsou záznamy zpracované pomocí metod ICA a PCA použitelné pro potřeby neinvazivní STAN analýzy?

**Celkové hodnocení:      výborně**