

UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ

Přírodovědecká fakulta

Katedra fyziky

Posudek vedoucího bakalářské práce

Název: Biomechanika krevního oběhu se zaměřením na rychlost šíření pulzní vlny a její měření

Autor: Zbyšek Klimpl

Vedoucí práce: RNDr. Damián Bušovský

Oponent práce: RNDr. Filip Studnička, Ph.D.

Předložená práce má celkem 63 stran, je bez příloh. Tím splňuje požadavky na rozsah. Hlavní cíle práce jsou vytvoření rešerše shrnující základní poznatky o kardiovaskulární soustavě člověka se zaměřením na pojem rychlost šíření pulzní vlny a zpracování dat získaných prováděním rozsáhlého experimentu s dobrovolníky za účelem pozorování změn rychlosti šíření pulzní vlny.

Autor formuluje své myšlenky srozumitelně a zvolil vhodnou formu textu. V textu se vyskytuje minimum překlepů, např. str. 32 bod 1. ř. 2 překlep ve slově krkavice (autor uvádí krkovice), název kapitoly 4 obsahuje slovo pulsání, nikoliv pulzní. V malém počtu případů se autor dopustil nepříliš jazykově vhodné formulace, např. str. 7 odst. 3 ř. 3: „... druhý cíl se zaměří na praktickou část s cílem...“, str. 12 ř. 1: „... jakmile jeho hodnota vzroste na mezní hodnotu...“. V minimálním počtu se vyskytují i gramatické nedostatky, např. str. 36 sekce 4.2 první odrážka slovo vývodami. V minimálním počtu práce obsahuje také faktické nedostatky. Např. v sekci 2.5.1 na 1. a 2. ř. autor uvádí, že Youngův modul pružnosti je pro určité teploty a materiály konstantou, zde bych doporučil použít slovo konstantní, nikoliv konstanta. V sekci 1.5.4 str. 20 ř. 3 autor uvádí, že v dolních končetinách musí krev v žilách překonávat větší tíhovou sílu. Vzhledem k výšce člověka je rozdíl velikostí tíhových zrychlení v oblasti horních a dolních končetin zanedbatelný. Některé sekce práce působí nadbytečně členěně, např. sekce 1.4.3 a 2.4.3.

Teoretická část práce přehledně shrnuje poznatky o kardiovaskulární soustavě člověka, biomechanice krevního oběhu, rychlosti pulzní vlny a jejím měření. Je napsána srozumitelně, fundovaně a má odpovídající rozsah. Kolega Klimpl na věc nahlíží i z fyzikálního hlediska, což oceňuji. Osobně postrádám větší provázanost teoretické a praktické části práce.

Praktická část představuje jeden z možných přístupů ke zpracování časových řad, které jsou výstupem měření tříosými gyroskopickými senzory. Autor v této části práce nejprve podrobně popíše průběh experimentu, při kterém byla data sbírána,

následně komentuje jeho postup při zpracovávání dat. Zároveň nastínil alternativní přístup, který opatřil komentářem. Ten uvádí, proč zmíněný alternativní přístup nebyl aplikován. Popis zpracování dat je opatřen obrázky, které vhodně doplňují text a graficky ho interpretují. Kolega Klimpl zároveň vhodně obhajuje proč některé ze vzorků naměřených dat vyřadil ze zpracování a proč prováděl filtrování dat, která v textu popisuje. V závěru praktické části autor uvádí výsledky své práce. K zjištění vztahu mezi rychlostí šíření pulzní vlny a tzv. *time delays* použil metodu korelace, jejíž výstup poukazuje na protiběžnost těchto veličin.

Jediné, co bych autorovi skutečně vytknul, je již zmíněná nedostatečná provázanost textu. Jistě by bylo vhodné na závěr práce vysvětlit pozorované změny v rychlosti pulzní vlny z fyziologického hlediska, pro což si připravil půdu v teoretické části práce. Celkově je na místě ocenit autorův přístup k tvorbě bakalářské práce. Prakticky sám se obeznámil se sazbou textu v overleafu a zpracováním dat v softwaru MATLAB. Často mě, jakožto vedoucího práce, kontaktoval s prosbou o krátkou konzultaci. Užitá metodika byla velmi časově náročná a vyžadovala velkou míru samostatnosti ze strany autora. Práci doporučuji k obhájení a navrhuji hodnocení stupněm **A**.

Otázka 1: V práci uvádíte, jak se mění průměrná rychlosti šíření pulzní vlny napříč všemi zpracovávanými vzorky. Komentujte tyto změny z fyziologického hlediska na základě toho, co jednotlivým měřením předcházelo.

Otázka 2: Napadá Vás vhodnější provedení experimentu tak, aby bylo nedocházelo k vyloučení tak velkého počtu vzorků z následného zpracování? Tedy aby byly signifikantní peaky čitelné ve většině vzorků.