

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Akční potenciál z pohledu biomechaniky
Jméno autora:	David Vodička
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Vedoucí práce:	Prof. RNDr. Matej Daniel, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky, Fakulta strojní, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce významně přesahuje rozsah a složitost prací řešených na našem pracovišti. Práce se věnuje aplikaci biomechaniky v oblasti neurofysiologie, která není náplní standardního studia biomechaniky na Fakultě strojní. Dále kombinuje pokročilé numerické metody s experimentem na živých neuronech a zpracování komplexních experimentálních dat. Z hlediska rozsahu práce tak předložená diplomová práce významně přesahuje požadavky kladené na závěrečnou práci.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Podle mého názoru se jedná o první práci, která analyzuje experimenty Hodgkina a Huxleyho s využitím fenomenologických modelů mechaniky membrány. Student samostatně navrhl mechanické modely popisující otevírání iontových kanálů, odvodil odpovídající konstitutivní rovnice a následně je numericky vyřešil. V experimentální části se student pravidelně účastnil měření neuronů a získaná data zpracoval s využitím moderních metody analýzy signálů.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Řešení práce kladlo na studenta velké nároky v odborné oblasti. Nad rámec standardního studia si musel doplnit znalosti o vzniku, šíření a měření akčního potenciálu, měření s využitím AFM a zpracování signálů. K této problematice přistoupil s velkou invencí a kromě doporučené literatury samostatně vyhledával a analyzoval také další zdroje. Navzdory pandemické situaci se účastnil experimentů a aktivně komunikoval s neurofyziology.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce, i když počtem stránek není nejdelší, je obsahově na velmi vysoké úrovni. V této studii autor ukázal, že dosavadní model šíření nervového impulsu je možné podstatně zjednodušit s uvážením mechaniky biologické membrány. Ukázal, že viskozita membrány je parametrem, který se mění při	

depolarizaci membrány, co je v souladu s modelem fázového přechodu a vzniku solitonu. V sérii unikátních experimentů na spontánních akčních potenciálech prokázal platnost svého numerického modelu a jednoznačně ukázal, že šíření nervového impulzu je spojeno s mechanickou deformací membrány.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je psaná anglicky s jasnou a přehlednou strukturou. Autor se v práci soustředil na přehledné uvedení dosažených výsledků ve srozumitelné formě. Veškeré ilustrace a grafy v práci jsou samostatným dílem autora.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student cituje zdroje relevantní k řešenému problému a ukazuje dobrý přehled v problematice.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Uvedená práce přináší poznatky, které významnou měrou přispějí k rozvoji mechanoelektrofysiologie. Jedná se o práci, která ukazuje na potenciál rozvoje oboru biomechaniky jako interdisciplinární vědy. Z těchto výsledků momentálně probíhá příprava několika publikací do mezinárodních časopisů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 27.8.2021

Podpis:

