

# Web laboratorij za potporu nastavi fiziologije i anatomije

---

**Kenjeric, Josip**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:198382>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni diplomski studij**

**WEB LABORATORIJ ZA PODRŠKU U NASTAVI  
FIZIOLOGIJE I ANATOMIJE**

**Diplomski rad**

**Josip Kenjeric**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>WEB LABORATORIJI U NASTAVI.....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>MODEL WEB LABORATORIJA ZA PODRŠKU U NASTAVI FIZIOLOGIJE I ANATOMIJE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1.</b>	<b>Opis ponašanja poprečno prugastog mišića i prijedlog rješenja.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2.</b>	<b>Opis ponašanja srčanog mišića i prijedlog rješenja .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>PROGRAMSKO RJEŠENJE WEB LABORATORIJA.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.</b>	<b>Podatci za izradu odziva .....</b>	<b>12</b>
4.1.1.	Eksperimentalni podatci za izradu odziva poprečno prugastog mišić .....	12
4.1.2.	Eksperimentalni podatci za izradu odziva srčanog mišića.....	14
<b>4.2.</b>	<b>Predstavljanje engine-a .....</b>	<b>15</b>
4.2.1.	Predstavljanje grafa odziva poprečno prugastog i srčanog mišića.....	15
4.2.2.	Upravljanje prikazanim odzivima poprečno prugastog i srčanog mišića .....	18
4.2.3.	Animacija srčanog mišića .....	20
4.2.4.	Dodavanje vrijednosti na graf sila.....	22
4.2.5.	Izrada PDF datoteke za eksperimente srčanog mišića .....	23
4.2.6.	Predstavljanje ostalih funkcija .....	24
<b>4.3.</b>	<b>Promjena odziva i varijabli po eksperimentima .....</b>	<b>27</b>
4.3.1.	Promjena varijabli i odziva poprečno prugastog mišića .....	27
4.3.2.	Promjena varijabli i odziva srčanog mišića .....	45
<b>4.4.</b>	<b>Ideja ustroja cjelokupnog projekta .....</b>	<b>53</b>
<b>5.</b>	<b>EKSPERIMENTALNI REZULTATI I ANALIZA.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1.</b>	<b>Eksperimentalni rezultati za poprečno prugasti mišić .....</b>	<b>56</b>
5.1.1.	Eksperiment s pojedinačnim naponskim podražajem mišića stalne duljine .....	58
5.1.2.	Eksperiment s pojedinačnim podražajem mišića stalnog napona .....	59
5.1.3.	Eksperiment s dvostrukim naponskim podražajem mišića stalne duljine.....	60
5.1.4.	Eksperiment s tetanusnom kontrakcijom mišića stalne duljine .....	62
5.1.5.	Eksperiment zamora mišića stalne duljine .....	65
<b>5.2.</b>	<b>Eksperimentalni rezultati za srčani mišić.....</b>	<b>66</b>
5.2.1.	Eksperiment promjene duljine srčanog mišića .....	68
5.2.2.	Eksperiment srčanog mišića i promjene koncentracije kalcija .....	70
5.2.3.	Eksperiment srčanog mišića i promjene koncentracije adrenalina .....	70

5.2.4. Eksperiment srčanog mišića i promjene koncentracije kisika.....	70
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>72</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>73</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>75</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>76</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>77</b>
<b>PRILOZI (NA CD-U).....</b>	<b>78</b>

## SAŽETAK

Web laboratorij za pomoć u nastavi fiziologije i anatomije na sveučilištu Monash obrađuje poprečno prugasti i srčani mišić i omogućuje simulaciju odziva. Osim simulacije odziva implementiran je niz drugih interaktivnosti koje služe za edukacijske svrhe. Svaki spomenuti tip mišića imat će svoje eksperimente koji će slijediti laboratorijske predloške medicinskog fakulteta spomenutog sveučilišta. Odzivi su simulirana reprodukcija stvarnih podataka ostvarena pomoću web tehnologija *HTML*, *CSS* i *jQuery* s dodatkom *FLOT* knjižnice. Simulirani podatci slijede stvarne rezultate dobivene iz web laboratorija, iako se dobivaju rukovanjem podataka. Rezultat je samoodrživi web laboratorij koji pronalazi svoju svrhu u edukaciji.

**Ključne riječi:** anatomija, fiziologija, laboratorij, odziv, web.

## **ABSTRACT**

Web practicums designed for educational purposes in fields of Physiology and Anatomy at Monash University simulates skeletal and cardiac muscle contractions responses, but also integrates a heap of interactive possibilities which aims educational use. Every type of muscle will have their own experiments as described in appropriate handout, as those practicums are representation of real wet practicums held at Faculty of Medicine, Nursing and Health Sciences at Monash University. Responses are manipulated representation of real data created using web technologies HTML, CSS and jQuery with FLOT library plugin. Result is web practicum which finds its use in education.

**Keywords:** anatomy, skeletal, physiology, practicum, response, web.