

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

**Sveučilišni studij**

**APLIKACIJA ZA SIMULACIJU RADA KUNDTOVE  
CIJEVI**

**Diplomski rad**

**Izabela Šerić**

**Osijek, 2014.**

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. OSNOVE MEHANIČKOG VALNOG GIBANJA .....	2
2.1 Brzina širenja vala .....	4
2.2 Valna funkcija .....	5
2.3 Superpozicija valova .....	7
3. STOJNI VAL .....	10
3.1 Rezonancija .....	12
3.2 Longitudinalni valovi – valovi zvuka .....	13
3.3 Brzina zvuka .....	13
3.4 Stojni longitudinalni valovi .....	15
4. SIMULACIJA STOJNOG VALA U KUNDTOVOJ CIJEVI .....	17
4.1 Karakteristike C# .....	17
4.2 Usporedba programskog alata C# sa C++ .....	18
4.3 Način izvođenja programa i kratke upute .....	19
4.4 Rezultati simulacije .....	21
5. EKSPERIMENTALNO ISTRAŽIVANJE POJAVE STOJNOG VALA U KUNDTOVOJ CIJEVI .....	25
5.1 Eksperimentalni postav .....	26
5.2 Rezultati mjerenja .....	26
5.3 Analiza rezultata mjerenja .....	31
6. USPOREDBA SIMULIRANIH I MJERENIH VRIJEDNOSTI PRI POJAVI STOJNOG VALA U KUNDTOVOJ CIJEVI .....	36
7. ZAKLJUČAK .....	38

## SAŽETAK

Rad sadrži opisane sve bitne pojmove o stojnim valovima koji su potrebni za izvođenje simulacije odnosno stvaranje aplikacije za provjeru nastanka stojnog vala. Aplikacija radi na način da samostalno zadajemo frekvenciju, temperaturu i duljinu Kundtove cijevi, a rezultat simulacije je slika stojnog vala i podaci sa brojem minimuma i maksimuma te njihov položaj određen brojem. Osim slike aplikacija računa kolika je valna duljina prema zadanim podacima i formuli koja je unaprijed zadana u kodu. U posebnom prozoru unose se vrijednosti prethodno izmjerenih vrijednosti u laboratoriju koja služe za usporedbu s simuliranim vrijednostima. U laboratoriju za fiziku na Elektrotehničkom fakulteta u Osijeku obavljena su mjerenja potrebna za usporedbu simuliranih i mjerenih rezultata. Rezultati simulacije pokazuju malu pogrešku u odnosu na izmjerene podatke.

**Ključne riječi:** valovi, transverzalni val, longitudinalni val, mehanički valovi, stojni val, valovi zvuka, simulacija, Kundtova cijev, frekvencija, valna duljina, zvuk, pogreška, minimum, maksimum, superpozicija

## ABSTRACT

The paper deals with the descriptions of all important concepts of the stationary waves that are necessary to perform simulations or create applications for the verification of the occurrence of the stationary wave. The application is initiated if the frequency, temperature and length of Kundt tube are determined and the result of the simulation is represented as a picture of the stationary wave together with the numbers of minimum and maximum data and their position, which is determined by the number. Besides the image, the application calculates the wavelength according to the given data and the formula that is predetermined in the code. The values, which are previously measured in the laboratory and used for the comparison of the simulated values, were entered in the separate window. The measurements which were needed for the comparison of simulated and measured results were conducted in the physics laboratory of the Faculty of Electrical Engineering in Osijek. The simulation results show a small error in relation to the measured data.

**Key words:** waves, transverse wave, longitudinal wave, mechanical waves, standing wave, sound waves, simulation, Kundt tube, frequency, temperature, wave length, sound, mistake, minimum, maximum, superposition