

# EM modeliranje živog tkiva

---

**Barišić, Ante**

**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 / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:854317>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**EM MODELIRANJE ŽIVOG TKIVA**

**Diplomski rad**

**Ante Barišić**

**Osijek, 2015.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. ELEKTRIČNO I ELEKTROMAGNETSKO POLJE DIPOL ANTENE .....	2
3. SAR .....	4
4. MODELIRANJE ŽIVOG TKIVA I IZVORA ZRAČENJA KORIŠTENJEM HFSS-A ..	6
4.1 Model ruke .....	7
4.2 Model glave .....	8
4.3 Model trupa .....	9
4.4 Model izvora zračenja .....	11
5. SIMULACIJA ZRAČENJA NEIONIZIRAJUĆIM POLJEM .....	12
5.1 Rezultati simulacije modela ruke .....	13
5.1.1 Raspodjela SAR-a modela ruke .....	13
5.1.2 Raspodjela jakosti električnog polja modela ruke .....	18
5.1.3 Dijagram zračenja – pri pobuđivanju modela ruke .....	24
5.1.4 S-parametar – model ruke .....	26
5.2 Rezultati simulacije modela glave .....	27
5.2.1 Raspodjela SAR-a modela glave .....	27
5.2.2 Raspodjela jakosti električnog polja modela glave .....	31
5.2.3 Dijagram zračenja – pri pobuđivanju modela glave .....	36
5.2.4 S-parametar – model glave .....	37
5.3 Rezultati simulacije modela trupa .....	39
5.3.1 Raspodjela SAR-a modela trupa .....	39
5.3.2 Raspodjela jakosti električnog polja modela trupa .....	44
5.3.3 Dijagram zračenja – pri pobuđivanju modela trupa .....	50
5.3.4 S-parametar – model trupa .....	51
6. ZAKLJUČAK .....	53

## **SAŽETAK**

U radu je provedena analiza utjecaja zračenja biološkog tkiva neionizirajućim poljem. Simulacije su izvedene na modelima ruke, glave i trupa, na 3,6 mm, 9 mm i 18 mm od izvora zračenja. Modeli su pojednostavljeni zbog velikih konfiguracijskih zahtjeva računala. Kod svakog modela je SAR padao sa svakim povećanjem udaljenosti od izvora zračenja. U modelima kožnog i mišićnog tkiva te u modelima sive i bijele tvari dolazi do veće apsorpcije SAR-a. U modelima masnog i koštanog tkiva su te vrijednosti dosta manje.

Ključne riječi: zračenje, biološko tkivo, ruka, glava, trup, SAR, model, HFSS.

## **ABSTRACT**

In this paper was performed the analysis of non-ionizing radiation influence on biological tissue. Simulations were performed on hand, head and torso models, 3,6 mm, 9 mm and 18 mm distance from the radiation source. Models are simplified due to the large computer configuration requirements. With every increasing distance from the radiation source, the SAR was falling, for each model. In the models of skin and muscle tissue as well as in models of gray and white brain matter occurs larger specific absorption rate. In models of fat and bone tissue those values are much less.

Keywords: radiation, biological tissue, hand, head, torso, SAR, model, HFSS.