

# Toplinski proračun metodom konačnih elemenata

---

**Nikšić, Jurica**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2014**

*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:200:795135>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**TOPLINSKI PRORAČUN METODOM KONAČNIH  
ELEMENTA**

**Diplomski rad**

**Jurica Nikšić**

**Osijek, 2014.**

**Zahvala:**

*Ovim putem bih se htio posebno zahvaliti mentoru izv. prof. dr. sc. Tomislavu Bariću na svesrdnoj pomoći tijekom studija, te prilikom izrade završnog i diplomskog rada.*

*Zahvalio bih se i svim profesorima i prijateljima, te obitelji, bez čije podrške i pomoći ne bih uspio doći do ovoga trenutka.*

*Jurica Nikšić*

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Zadatak diplomskog rada.....	1
<b>2. TOPLINA I NAČINI VOĐENJA TOPLINE</b> .....	<b>2</b>
2.1. Teorijske osnove.....	2
2.2. Kondukcija (vođenje topline).....	4
2.3. Konvekcija (strujanje topline) .....	7
2.4. Radijacija (zračenje topline).....	10
2.5. Analogija između toplinskih i električnih veličina.....	11
<b>3. ENERGETSKA UČINKOVITOST I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE</b> .....	<b>12</b>
3.1. Energija.....	12
3.2. Potrošnja energije u Hrvatskoj i energetska bilanca zgrade .....	12
3.3. Energetska učinkovitost.....	14
3.4. Energetsko certificiranje.....	16
<b>4. PRORAČUN ENERGETSKOG CERTIFIKATA</b> .....	<b>19</b>
4.1. Uvod .....	19
4.2. Unos podataka i proračun .....	21
4.3. Rezultati proračuna i certifikat .....	24
<b>5. PRORAČUN METODOM KONAČNIH ELEMENATA</b> .....	<b>29</b>
5.1. Metoda konačnih elemenata .....	29
5.2. Koraci metode konačnih elemenata.....	30
5.3. Proračun razdiobe topline u zidu .....	34
5.3.1. Matematički proračun .....	34
5.3.2. Toplinski proračun pomoću Ansysa.....	35
5.4. Temperaturna razdioba u prostoriji .....	38
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>43</b>
<b>POPIS UPOTREBLJENE LITERATURE</b> .....	<b>44</b>
<b>POPIS OZNAKA I SIMBOLA</b> .....	<b>46</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>48</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>48</b>
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>49</b>
<b>PRILOZI</b> .....	<b>50</b>

**SAŽETAK**

U diplomskom su radu iznesene osnove teorije topline i načina prijenosa topline (kondukcijom, konvekcijom, radijacijom). Definiran je pojam energije, opisana je energetska učinkovitost, te objašnjenja bilanca zgrade kao i sam postupak energetske certificiranja. Prikazan je proračun izrade energetske certifikat u programskom alatu *KI Expert 2013*. Prikazan je proračun razdiobe topline u zidu i u prostoriji korištenjem programskog paketa *Ansys*.

**Ključne riječi:**

Ansys, energetska učinkovitost, energetski certifikat, KI expert 2013, koeficijent kondukcije, koeficijent konvekcije, kondukcija, konvekcija, temperatura, toplina, zračenje.

**ABSTRACT**

The diploma thesis describes theory of heat transfer: conduction, convection and radiation. Energy and energy efficiency are defined. Energy balance of building is described as well as the energy certification procedure. Energy certification procedure is shown on a simple apartment building using the software tool *KI Expert 2013*. The analysis of the distribution of the heat in the wall and in the room is shown using the software tool *Ansys*.

**Key words:**

Ansys, conduction, convection, energy, energy certification, energy efficiency, heat, heat transfer, KI expert 2013, temperature, radiation.