

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

1. UVOD	1
1.1. Zadatak diplomskog rada.....	1
2. TOPLINA I NAČINI VOĐENJA TOPLINE	2
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
3. ENERGETSKA UČINKOVITOST I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE	12
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
4. PRORAČUN ENERGETSKOG CERTIFIKATA	19
4.1. Uvod.....	19
4.2. Unos podataka i proračun.....	21
4.3. Rezultati proračuna i certifikat.....	24
5. PRORAČUN METODOM KONAČNIH ELEMENATA	29
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
6. ZAKLJUČAK	43
POPIS UPOTREBLJENE LITERATURE	44
POPIS OZNAKA I SIMBOLA	46
SAŽETAK	48
ABSTRACT	48
ŽIVOTOPIS	49
PRILOZI	50

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 energetskog certificiranja. Prikazan je proračun izrade energetskog 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.