

# Prikupljanje energije iz okoline i termoelektrična pretvorba

---

**Božanović, 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:200:682457>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-11**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Diplomski studij**

**PRIKUPLJANJE ENERGIJE IZ OKOLINE I**  
**TERMOELEKTRIČNA PRETVORBA**

**Diplomski rad**

**Josip Božanović**

**Osijek, 2015.**

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1.	Opis zadatka .....	1
2.	PRIKUPLJANJE ENERGIJE IZ OKOLINE I NJEZINA TRANSFORMACIJA.....	2
3.	TRANSFORMACIJA SVJETLOSNE ENERGIJE U ELEKTRIČNU ENERGIJU ...	5
3.1.	Fotonaponska pretvorba.....	5
4.	TRANSFORMACIJA KINETIČKE ENERGIJE U ELEKTRIČNU ENERGIJU .....	8
4.1.	Generatorska pretvorba .....	9
4.2.	Piezelektricitet .....	11
4.3.	Piroelektricitet .....	17
5.	PRIKUPLJANJE I PRETVORBA ELEKTROMAGNETSKIH VALOVA U ELEKTRIČNU ENERGIJU .....	21
6.	OSNOVE TERMOELEKTRIČNE PRETVORBE .....	24
6.1.	Električna vodljivost .....	24
6.2.	Toplinska vodljivost .....	26
6.3.	Franz-Wiedmanov zakon .....	28
6.4.	Prvi zakon termodinamike .....	30
6.5.	Drugi zakon termodinamike .....	31
6.6.	Carnotov kružni proces .....	32
6.7.	Seebeckov efekt.....	34
6.8.	Peltierov efekt .....	37
6.9.	Thomsonov efekt .....	38
7.	TERMOPAROVİ .....	40

---

7.1. Osjetnici za mjerenje temperature .....	41
<b>8. TERMOELEKTRIČNI GENERATOR .....</b>	<b>48</b>
8.1. Razlike između TEC-termoelektričnih rashladnih modula i TEG-termoelektričnih generatora .....	50
8.2. Termoelektrična pretvorba .....	55
8.3. Visokotehnološki termoelektrični generatori i njihova primjena.....	61
8.4. Ostale primjene termoelektričnih generatora .....	63
<b>9. PRAKTIČNA IZRADA TERMOELEKTRIČNOG GENERATORA ZA NAPAJANJE USB UREĐAJA .....</b>	<b>64</b>
<b>10. LABORATORIJSKA MJERENJA.....</b>	<b>69</b>
<b>11. ANALIZA REZULTATA.....</b>	<b>73</b>
<b>12. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>79</b>
<b>13. POPIS KORIŠTENIH OZNAKA I SIMBOLA .....</b>	<b>80</b>
<b>14. LITERATURA .....</b>	<b>85</b>
<b>15. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>87</b>
<b>16. SAŽETAK.....</b>	<b>88</b>

---

## 16. SAŽETAK

U radu su opisani različiti oblici prikupljanja energije iz okoline i njihova pretvorba u električnu energiju. Poseban naglasak je stavljen na termoelektričnu pretvorbu, koja se bazira na detaljnim teorijskim objašnjenjima pretvorbe te teorijski i praktički opisanim postupkom izrade projekta termoelektričnog generatora. Na modelu izrađenog generatora izvršena su mjerenja pomoću kojih dobivamo grafički prikaz rada generatora u praznom hodu i pod opterećenjem.

Usporedbom dobivenih rezultata mjerenem i rezultata dobivenih numeričkim proračunom dobijemo mala odstupanja koja nastaju uslijed pogreške instrumenata te zbog ne mogućnosti mjerenja svih parametara istovremeno.

**Ključne riječi:** prikupljanje energije iz okoline, termoelektrična pretvorba, termoelektrični generator, Seebeckov element, temperaturna razlika

## ABSTRACT

This thesis describes the various forms of collecting energy from the environment and their conversion into electricity. Particular emphasis is placed on the thermoelectric conversion that is based on a detailed theoretical explanation about conversion, and theoretically and practically described process of a design of the thermoelectric generator. On the model of a built-up generator measurements were carried out by which a graphical representation of a generator at idle and under load was obtained. By comparing the results gained by measurement, and the results that were obtained by a numerical analysis we get small deviations that result from the errors of the instruments, and the impossibility of measuring all parameters simultaneously.

**Keywords:** collecting energy from the environment, thermoelectric conversion, thermoelectric generator, Seebeck element, the temperature difference