

# Morje neizčrpen vir energije za klimatizacijo obmorskih mest, industrijskih in kmetijskih objektov- Zasnova toplotnih črpalk z izrabo morja

Ana Kralj<sup>5</sup>, Denis Mlakar<sup>4</sup>, Natalija Nadbath<sup>2</sup>, Nada Petelin<sup>3</sup>, Niko Pibernik<sup>1</sup>

Peter Kralj<sup>6</sup>, Stojan Petelin<sup>1</sup>, Peter Vidmar<sup>3</sup>, Marko Meža<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakulteta za pomorstvo in promet, <sup>2</sup>Fakulteta za elektrotehniko, <sup>3</sup>Fakulteta za strojništvo, <sup>4</sup>Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, <sup>5</sup>Fakulteta za farmacijo Univerze v Ljubljani

<sup>6</sup>Gezir d.o.o. Ljubljana

E-pošta: stojan.petelin@fpp.uni-lj.si peter.kralj@siol.net

## Seawater heat pump

A brief introduction

*With this project we wish to explain and present the fundamentals of the heat pump system, which uses the energy of the sea. The point of the project will be for the students to know how to define, optimize and design a sustainable and fully efficient, long lasting heat pump.*

### 1 Povzetek dela na projektu

Toplotne črpalke so danes ena izmed najučinkovitejših naprav za pridobivanje toplote in hlada pri klimatizaciji prostorov. Sodobni sistemi, ki odzemajo energijo iz okolice za svoje delovanje lahko porabijo tudi manj kot 20 % električne energije glede na proizvedeno toploto, oddano v prostor; v primeru pasivnega hlajenja pa le nekaj odstotkov glede na delež proizvedenega hlada.

Na območju Sredozemlja, ob morju, se porabijo v poletnih mesecih ogromne količine električne energije prav za hlajenje prostorov (klimatske naprave), ki bi se s toplotnimi črpalkami zmanjšale za več kot 95 %.

V okviru projekta smo definirali in optimirali način zajema morske vode za TČ, ter raziskali prenos podatkov v upravljalni center in način upravljanja iz operativnega centra. Izdelani so bili kriteriji za določitev parametrov, ki določajo stopnjo ekonomičnosti projekta. Projekt je interdisciplinaren in je zahteval spoznavanje z multidisciplinarnim pristopom načrtovanja in izgradnje klimatskih sistemov z uporabo toplotnih črpalk, tehnološki in ekonomski optimizaciji projektiranja, ter iskanja tehnoloških rešitev zajema morske vode.

Spoznali bodo delovanje teh sistemov, sisteme za njihov nadzor in krmiljenje. Cilj projekta pa je, da bo študent sposoben zasnovati sistem klimatizacije s toplotno črpalko.

### 2 Toplotne črpalke

Dandanes je večina industrijskih sistemov avtomatizirana. Toplotna črpalka ni nobena izjema. Celotni nadzorni sistem in krmiljenje sta tesno povezana

in delujeta preko programske opreme, ki je vnaprej sprogramirana in se odziva na vrednosti, ki jih zaznavajo senzorji, le te primerja z željenimi vrednostmi parametrov in nato izda predhodno določen ukaz. Kljub temu je potreben tudi človeški nadzor, ki je pomemben za pravilno delovanje in hitro odpravo morebitnih napak ter posodabljanje željenih parametrov.

### 3 Poraba energije

Toplotna črpalka ne zahteva veliko vzdrževanja in ima življenjsko dobo tudi do 25 let. Bistven podatek o učinkovitosti toplotne črpalke predstavlja njeno grelno število COP. Pri majhnih temperaturnih razlikah med virom in porabnikom lahko dosegamo vrednosti COP višje od 10, načeloma pa je COP vrednost vedno večja od 1. Pomembno pa je tudi projektiranje in optimiranje celotnega klimatizacijskega sistema (ogrevanja in hlajenja). Sesonal Performance Faktor (SPF) upošteva celotno porabo energije, ki je potrebna za delovanje. Najnovejši pilotni projekti so že blizu SPF 5. Ko primerjamo različne sisteme ogrevanja z različnimi energenti tako toplotna črpalka z izrabo morja sodi med cenejše, predvsem zaradi svoje učinkovitosti in uporabe alternativnega vira energije-morja.

### Zahvala



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SOCIALNI SKLAD



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, 1. razvojne prioritete »Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti ter prednostne usmeritve« 1.3. »Štipendijske sheme«, v okviru potrjene operacije »Po kreativni poti do praktičnega znanja«.