



# ***ANALIZA RAZLIČITIH IZVEDBI USISA MORSKE VODE ZA DIZALICE TOPLINE MORSKA VODA-VODA: PROJEKT SEADRION***

Autori:

Tena Maruševac, Boris Ćosić, Neven Duić  
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i  
brodogradnje

tena.marusevac@fsb.hr, boris.cosic@fsb.hr,  
neven.duic@fsb.hr





## UVOD

- Dizalice topline mogu se koristiti za grijanje, hlađenje i proizvodnju potrošne tople vode
  - Energetski učinkovite
  - Ekološki prihvatljive
  - $SPF > 2,5$  – obnovljivi izvor energije
- Često su korištene u sklopu niskoenergetskih zgrada
- Potrebna regulatorna i tehnološka poboljšanja, financijski poticaji te osvještavanje i podizanje javne svijesti





## O PROJEKTU SEADRION

- Projekt sufinanciran od strane EU
  - Europski fond za regionalni razvoj
  - Instrument za pretpristupnu pomoć (IPA II)
  - Na projektu sudjeluje 7 partnera iz Italije, Slovenije, Hrvatske, Albanije i Grčke
- **Cilj:** uspostavljanje transnacionalne mreže dizalica topline koje koriste more
- Do sada napravljeno:
  - Energetska analiza zgrada instalacije pilot postrojenja
  - Pregled legislativa država sudionika
  - Pregled postojećih instalacija dizalica topline na morsku vodu po državama
- Preostalo za napraviti:
  - Instalacija i praćenje rada pilot postrojenja
  - Prijedlozi za ubrzanje razvoja dizalica topline na morsku vodu
    - Istraživanje i inovacije
    - Legislativa
  - Strategija plavog rasta





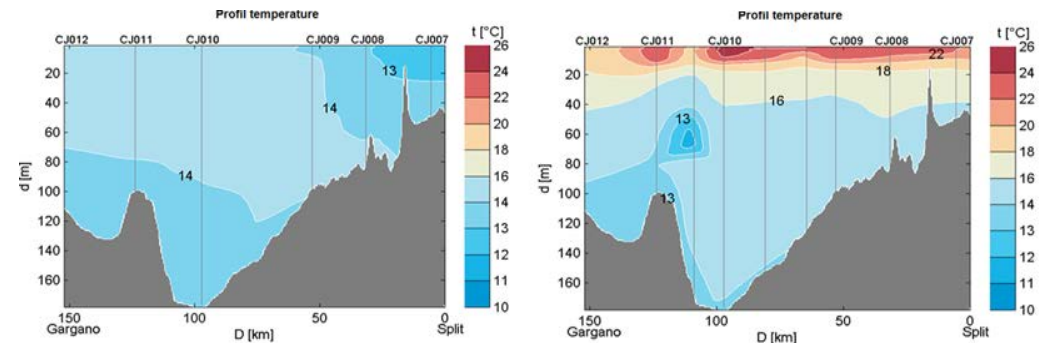
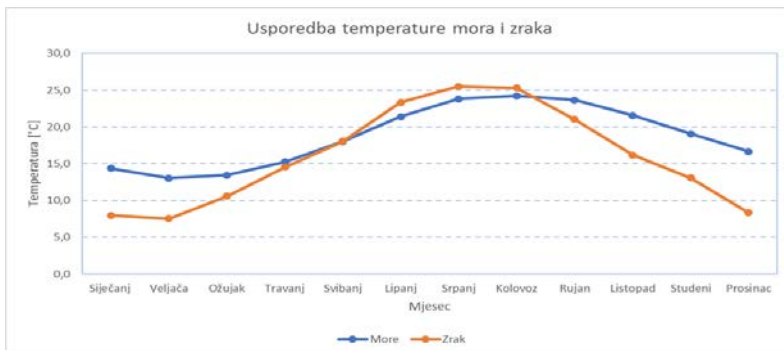
## DIZALICE TOPLINE NA MORSKU VODU

*Prednosti i nedostaci dizalnice topline morska voda-voda s obzirom na plinski bojler*

Prednosti	Nedostaci
Niži troškovi pogona	Viši investicijski troškovi
Minimalno održavanje	Kompliciranija instalacija
Veća sigurnost pogona	Upitna održivost radne tvari
Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Potrebne dozvole za instalaciju
Mogu se koristiti i za hlađenje	
Dugi životni vijek	

*Prednosti i nedostaci dizalnice morska voda-voda s obzirom na dizalicu topline zrak-voda*

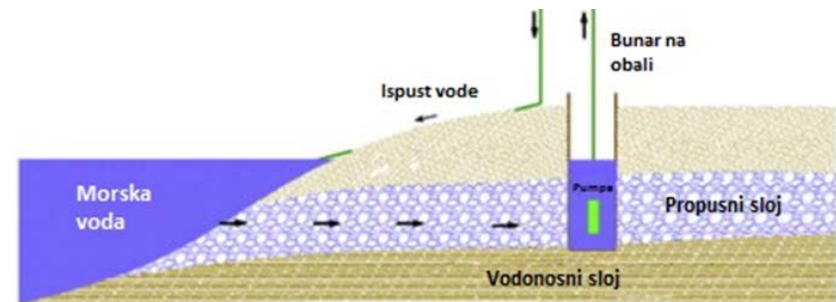
Prednosti	Nedostaci
Niži troškovi pogona	Viši investicijski troškovi
Veća stabilnost pogona	Kompliciranija instalacija
Niže emisije stakleničkih plinova	Češće održavanje
Konstantna efikasnost i pri vrlo niskim temperaturama zraka	Potrebne dozvole za instalaciju





## ZAHVAT MORSKE VODE I DOZVOLE POTREBNE ZA NJENO ISKORIŠTAVANJE

- Nepravilna izvedba usisa
  - Stvaranje algi i školjaka unutar cijevi i izmjenjivača topline
    - Smanjenje efikasnosti
    - Začepljenje cijevi – prestanak rada dizalice topline
- Zatvorena petlja, direktni usis te bunar na obali
- Direktni usis
  - Koncesija za posebnu upotrebu morskog dobra
  - Zahtjev za koncesiju šalje se nadležnom tijelu od čijeg je interesa (grad, županija, država)
  - U slučaju dobivanja koncesije nadležno tijelo određuje naknadu
- Bunar na obali
  - Gleda se kao iskorištavanje površinskih voda
  - Zakon o vodama
  - 0,1 HRK/m<sup>3</sup> morske vode



## PILOT POSTROJENJE - CRIKVENICA

- Trenutno kotlovi na lož ulje
- Visokotemperaturna dizalica topline na morsku vodu
- Zagrijavanje bazena na morsku vodu volumena 128 m<sup>2</sup> i hidromasažnih kupki
- Potrebe za grijanjem 357.761,61 kWh/god
- Dizalica topline snage 50 kW godišnje će proizvesti 132.727 kWh toplinske energije
- Uštede u primarnoj energiji 112.297 kWh,
- Uštede emisija CO<sub>2</sub> 25.446 kgCO<sub>2</sub>/kWh

*Izračun ušteta pilot postrojenja u Crikvenici*

Tehnologija	Učinkak	Faktor primarne energije	Faktor Emisija CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]	Primarna energija kWh/god	Emisija CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]
Kotao sada	0,8	1,138	0,23	508.926	117.053
Dizalica topline	2,8	1,614	0,235	76.508	17.979
Kotao kasnije	0,8	1,138	0,23	320.121	73.628
Uštede				112.297	25.446
Uštede				22,07%	21,74%







## PILOT POSTROJENJE - DUBROVNIK

- Prva dizalica topline morska voda – voda instalirana osamdesetih godina prošlog stoljeća
- Zbog problema s održavanjem sustava instalirano ukupno 5 kotlova s elektrootpornim grijačima
- Za grijanje i hlađenje, analiza rađena samo za grijanje
- Potrebe grijanja 490.589 kWh/god
- Uštede u primarnoj energiji 517.019 kWh
- Uštede emisija CO<sub>2</sub> 121.401 kgCO<sub>2</sub>/kWh



*Izračun ušteta pilot postrojenja u Dubrovniku*

Tehnologija	Učinak	Faktor primarne energije	Faktor Emisija CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]	Primarna energija kWh/god	Emisija CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]
<b>Kotao</b>	0,99	1,614	0,23	799.808	187.803
<b>Dizalica topline</b>	2,5	1,614	0,235	316.724	74.370
<b>Uštede</b>				483.084	113.433
<b>Uštede</b>				60,40%	60,40%





## PILOT POSTROJENJE - ALEKSANDROPOLIS

- Trenutno kotlovi na lož ulje
- Potrebe grijanja 235.917 kWh
- Uštede u primarnoj energiji 125.315 kWh
- **Povećanje** emisija CO<sub>2</sub> za 126.922 kgCO<sub>2</sub>/kWh
  - Zbog visokog udjela fosilnog goriva u proizvodnji električne energije



*Izračun ušteta pilot postrojenja u Aleksandropolisu*

Tehnologija	Učinak	Faktor primarne energije	Faktor Emisija CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]	Primarna energija kWh/god	Emisija CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]
Kotao	0,75	1,1	0,264	346.012	91.347
Dizalica topline	3,1	2,9	0,989	220.697	218.269
Uštede				125.315	-126.922
Uštede				36,22%	-138,94%







## ZAKLJUČAK

- Predstavljen projekt SEADRION
- Razrađene prednosti i nedostaci dizalica topline na morsku
  - Imaju značajne prednosti u usporedbi s konvencionalnim plinskim bojlerom
  - U usporedbi s dizalicama topline zrak-voda imaju veću učinkovitost, ali i kompliciraniju izvedbu
- Bunar na obali posjeduje superiornost naspram direktnog usisa morske vode
- Proračunima utvrđeno kako će svaka izvedba pilot postrojenja dovesti do ušteda primarne energije
- **Neće svako pilot postrojenje dovesti do uštede stakleničkih plinova**
  - Razlog izrazito visok faktor emisija CO<sub>2</sub> u Grčkoj





***HVALA NA POZORNOSTI !***

Autori:

Tena Maruševac, Boris Ćosić, Neven Duić  
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i  
brodogradnje

tena.marusevac@fsb.hr, boris.cosic@fsb.hr,  
neven.duic@fsb.hr

