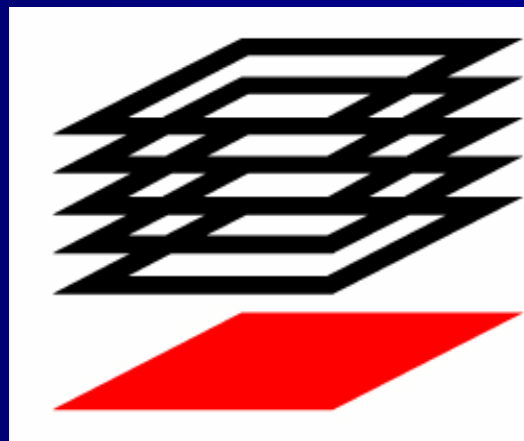


# Hrvatska komora inženjera strojarstva

[info@hkis.hr](mailto:info@hkis.hr)

[www.hkis.hr](http://www.hkis.hr)



# DIZALICE TOPLINE

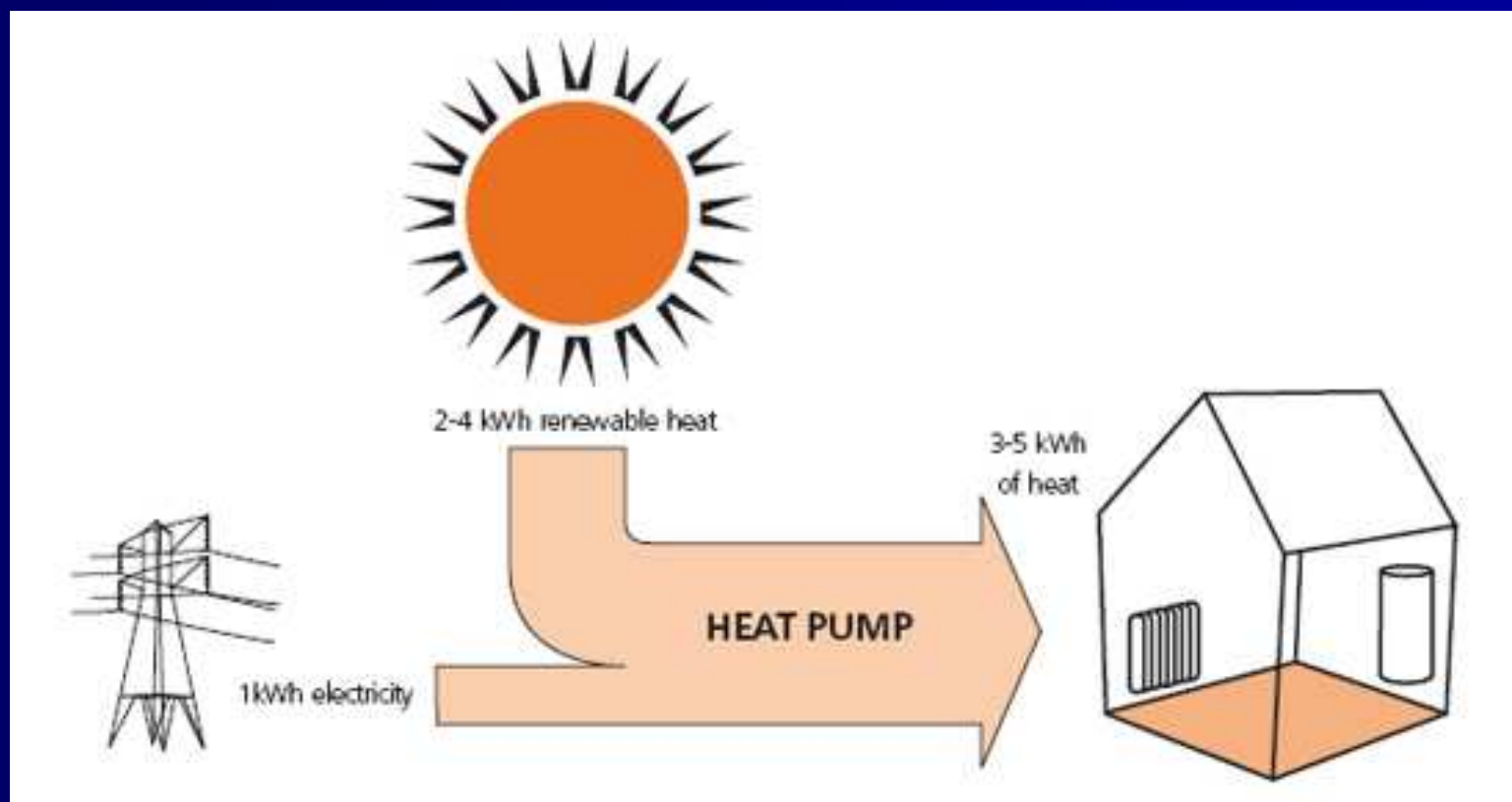
Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.

[dario.hrastovic@gmail.com](mailto:dario.hrastovic@gmail.com)

Hrastović inženjering d.o.o. Đakovo

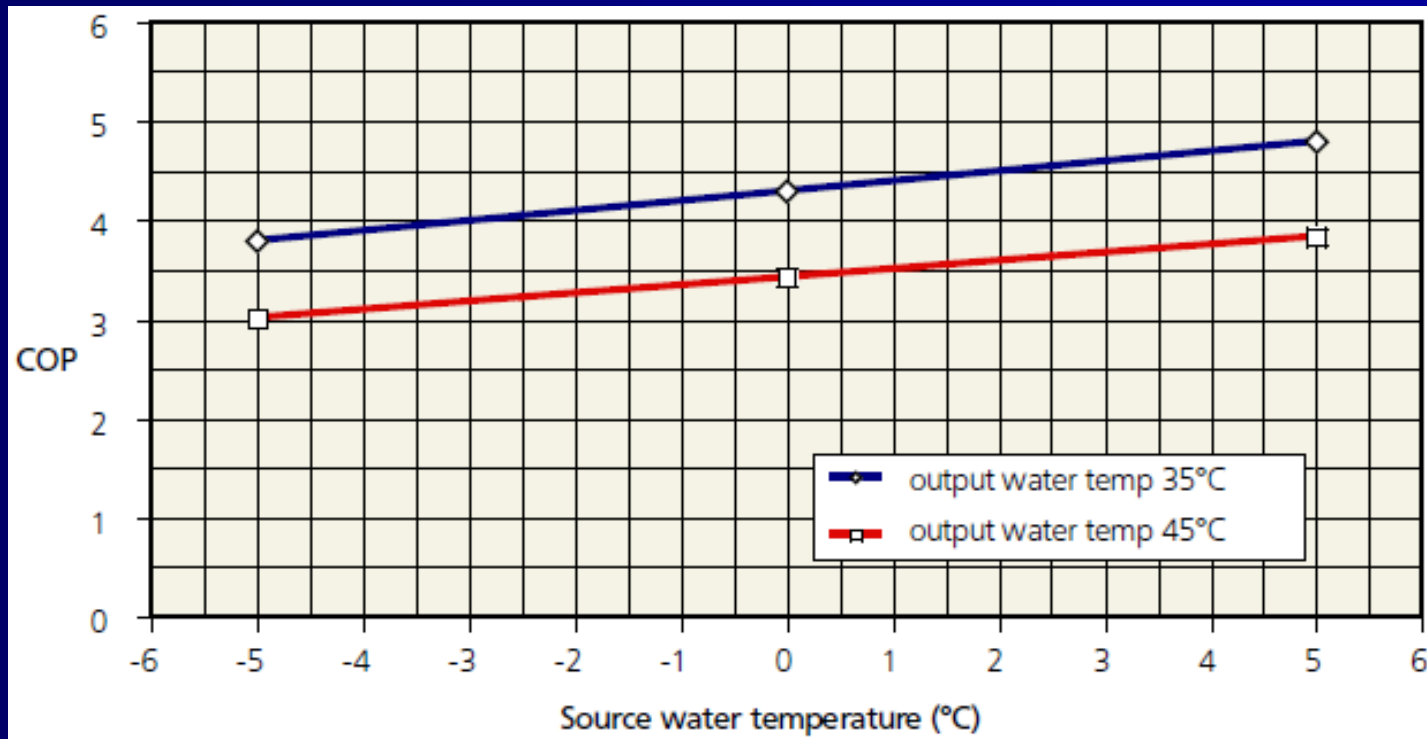
[www.hrastovic-inzenjering.hr](http://www.hrastovic-inzenjering.hr)

## DIZALICE TOPLINE



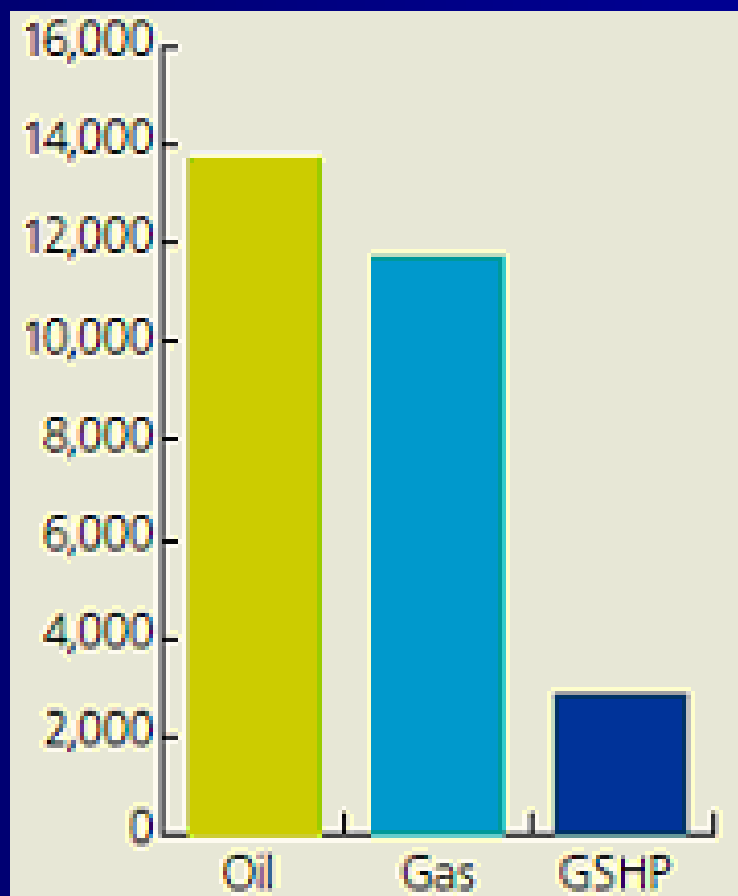
ENERGETSKI TOK

## DIZALICE TOPLINE



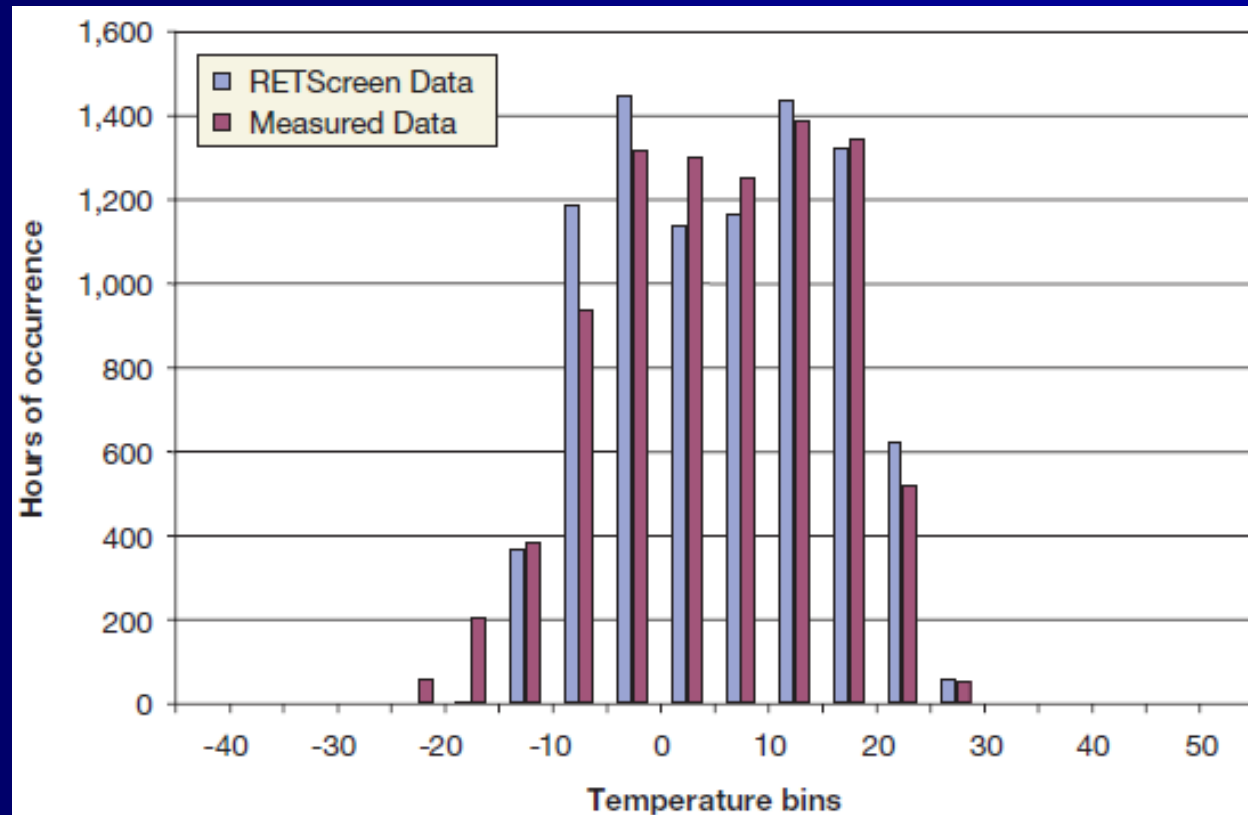
**FAKTOR DIZALICE COP**  
odnos dobivene topline energije i uložene  
električne energije

## DIZALICE TOPLINE



usporedba cijene pogona ulje – plin - DT

## DIZALICE TOPLINE



**ELEKTRIČNI GRIJAČI COP 1,0  
zabrana primjene 2015. godine**

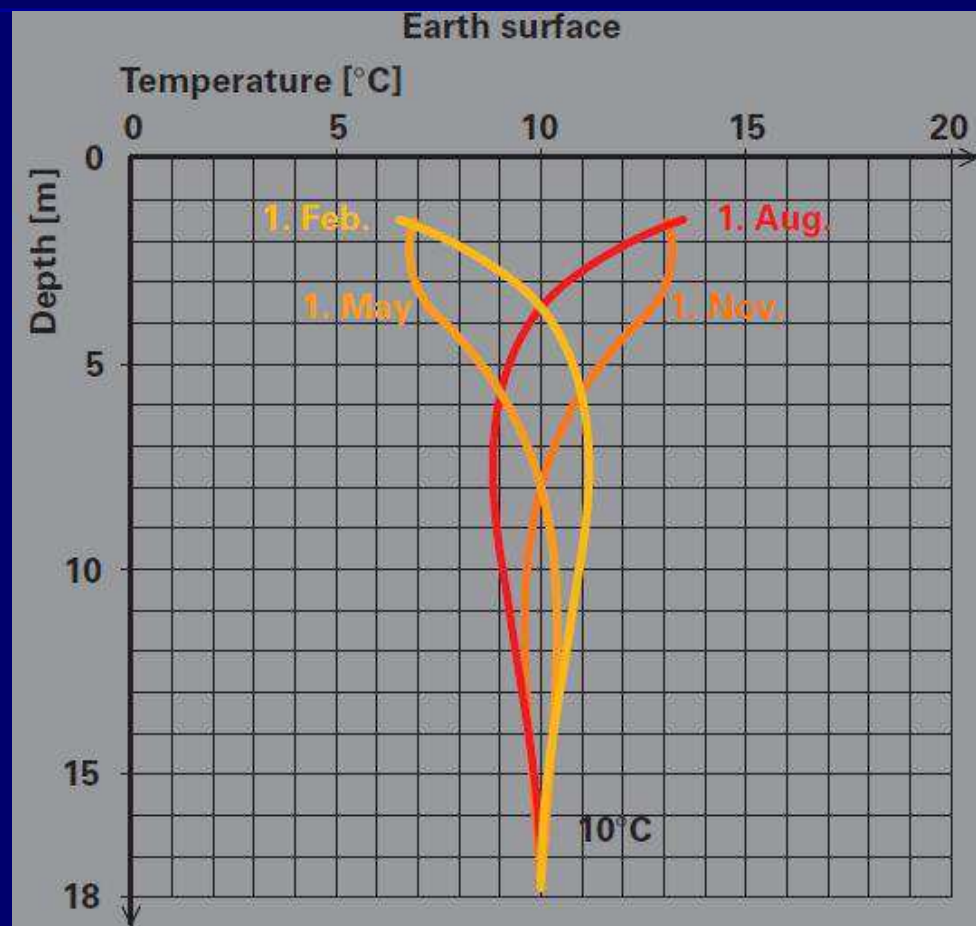
## DIZALICE TOPLINE



## ZRAČNE DT

- opravdana primjena u Primorskoj Hrvatskoj
- potrebne su visoke zimske temperature
- max COP 3,5
- max SPF 2,5 do 3,5

## DIZALICE TOPLINE



## TEMPERATURA ZEMLJE



## DIZALICE TOPLINE



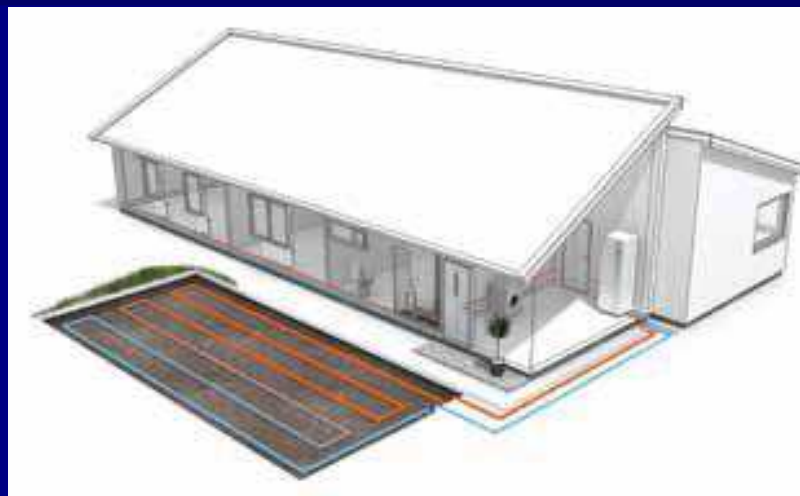
## TEMPERATURA ZEMLJE

- plava, temperatura zraka tijekom godine
- zelena, temperatura zemlje na 1,7 m
- smeđa, temperatura zemlje na 75 m

## DIZALICE TOPLINE

### ZEMNI KOLEKTORI

- najmanja investicija
- potrebna je velika površina
- toplinski dobitak oko 15 W/m rijetki raspored
- ovisno o sastavu tla i rasporedu 15-40 W/m<sup>2</sup>
- površina kolektora 1,5-2,5 građevine
- max COP 4,5
- max SPF 3,5 do 4,0



## DIZALICE TOPLINE

### MODELI RASPOREDA

- rijetki raspored
- spiralni, slinky raspored
- višeslojni raspored
- kapilarni kolektor
- dno jezera



DIZALICE TOPLINE



PODZEMNI KOLEKTOR



DIZALICE TOPLINE

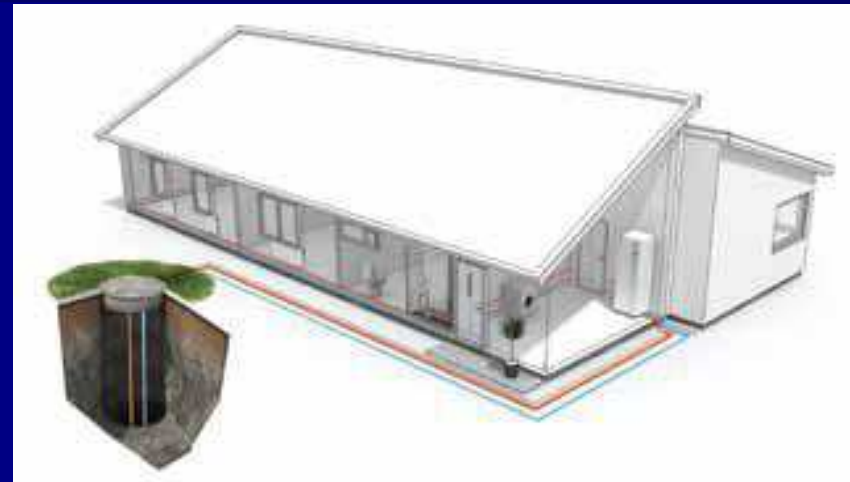


VODENI KOLEKTOR

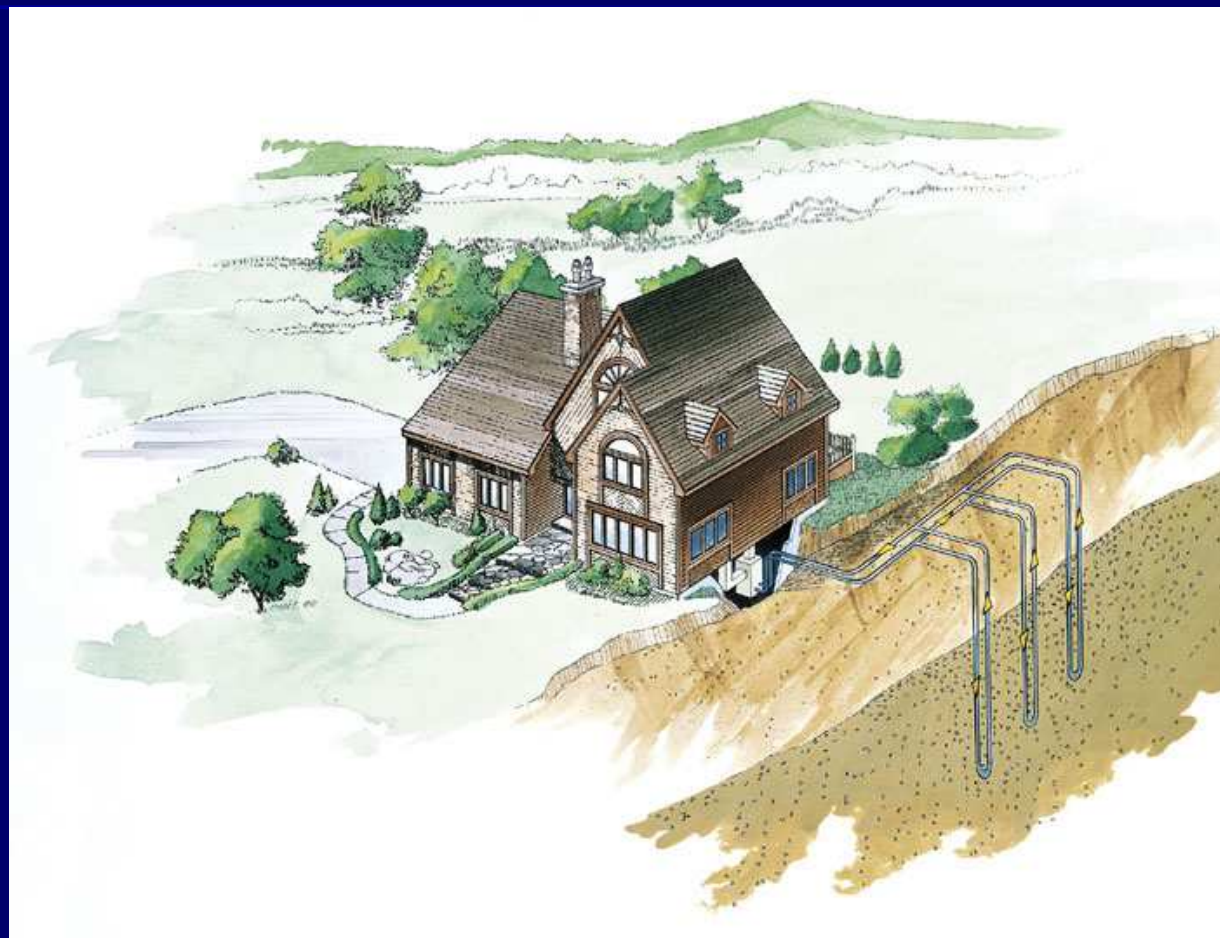
## DIZALICE TOPLINE

### SONDE

- mogu se primjeniti skoro u svim vrstama tla
- toplinski prosjek 25-85 W/m
- dosta visoka cijena 350-400 kn/m
- sonda od 100m = 40000 kn
- max COP 4,5
- max SPF 3,5 do 4,0



DIZALICE TOPLINE



PLASTIČNE GEO SONDE

DIZALICE TOPLINE

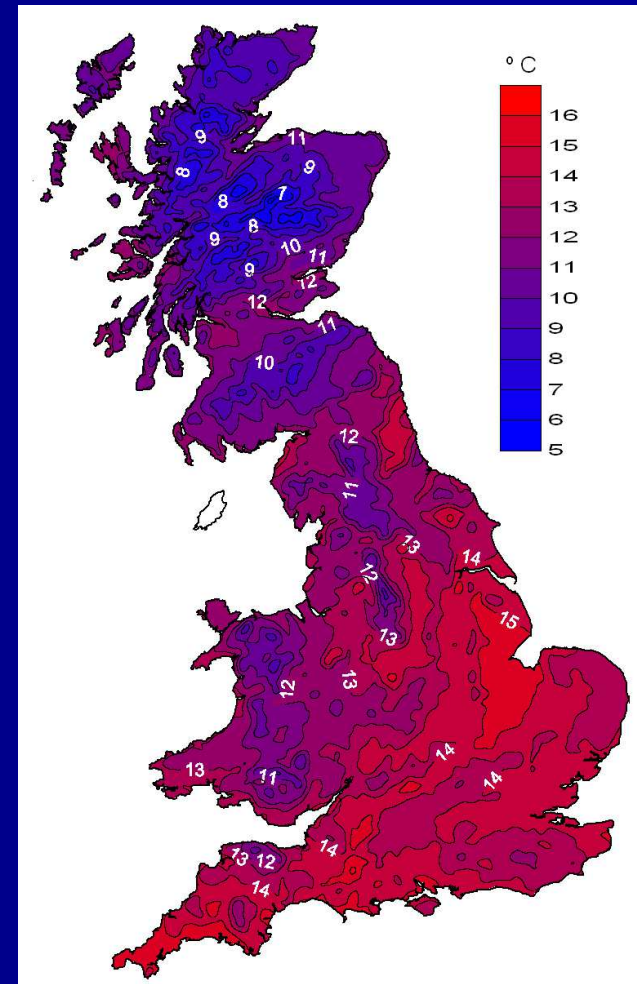


BAKRENE GEO SONDE



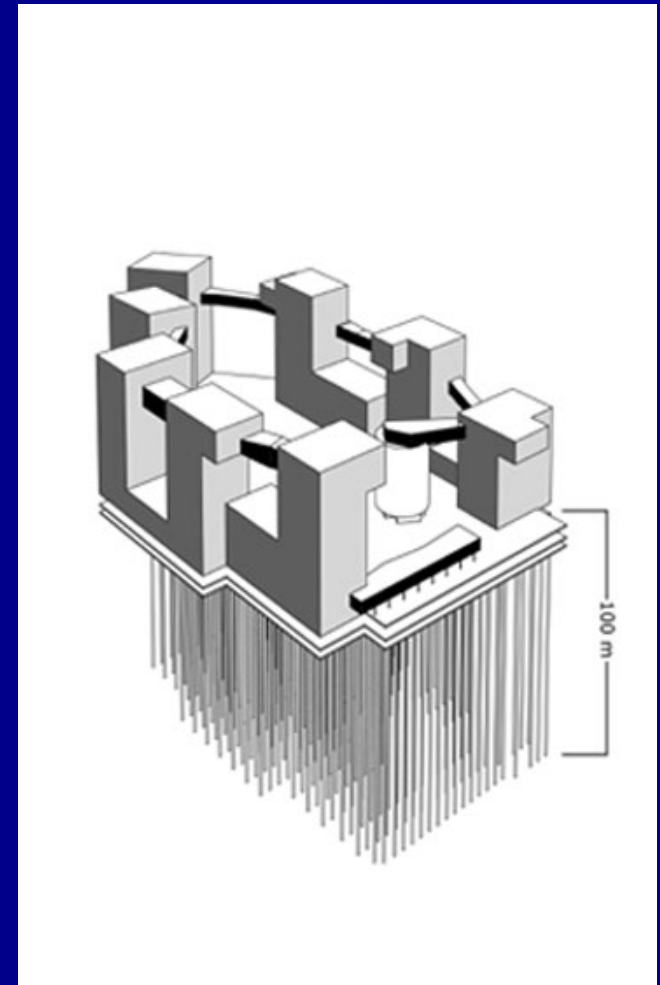
## DIZALICE TOPLINE

TEMPERATURNO POLJE  
-temperatura na 100 m  
-opadanje prema sjeveru  
-osnova za dimenzioniranje



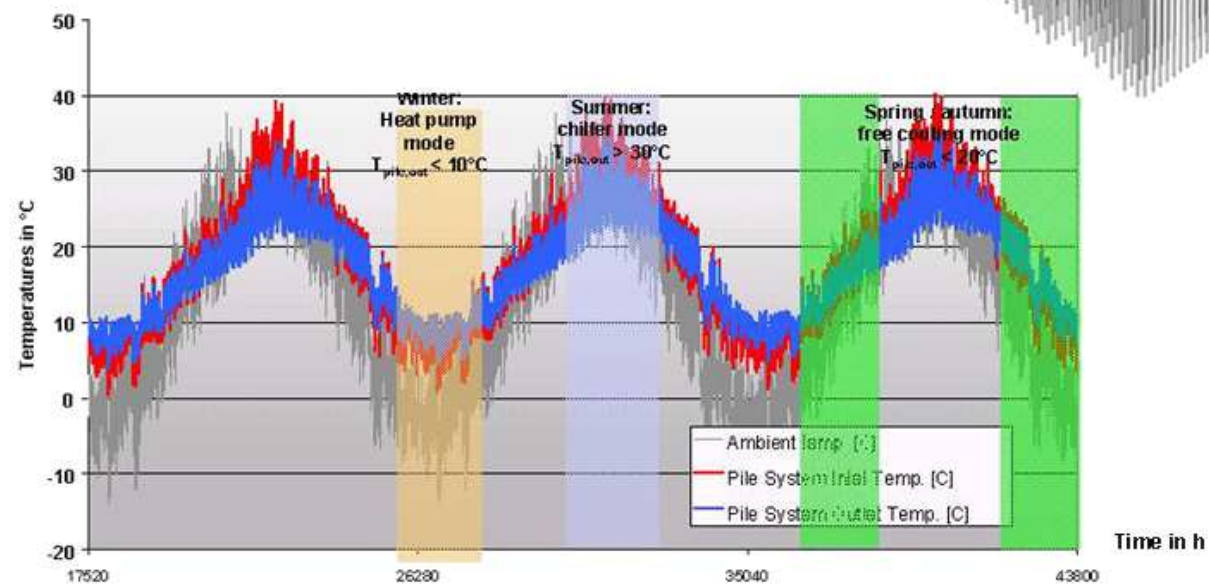
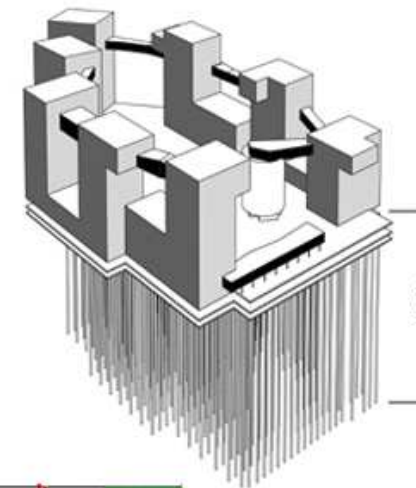
DIZALICE TOPLINE

LINKED HYBRID  
Peking, NR Kina  
644 stanova  
sonde 655 x 100 m  
<http://www.stevenholl.com>

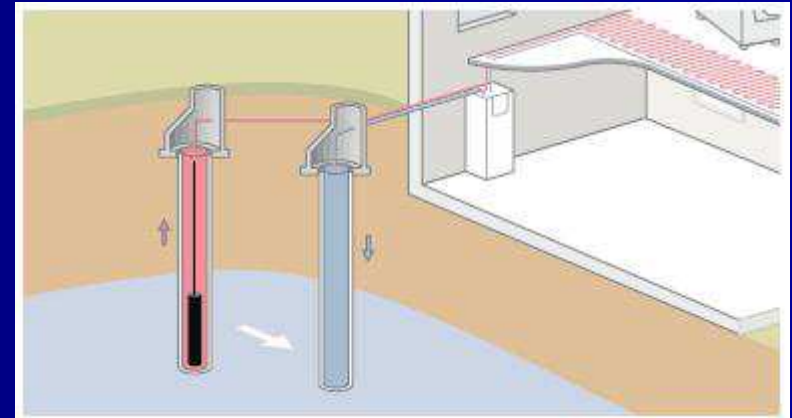


# DIZALICE TOPLINE

Geothermal System with Borehole heat exchanger, cooling tower, chiller(summer) and heat pump(winter) system Temperatures 3rd to 5th year



## DIZALICE TOPLINE



## BUNARI

- upojni i izljevni bunar, max 25m dubine
- područja bogata podzemnom vodom
- suglasnost Hrvatskih voda
- max COP 5,5
- max SPF 4,5 do 5,0

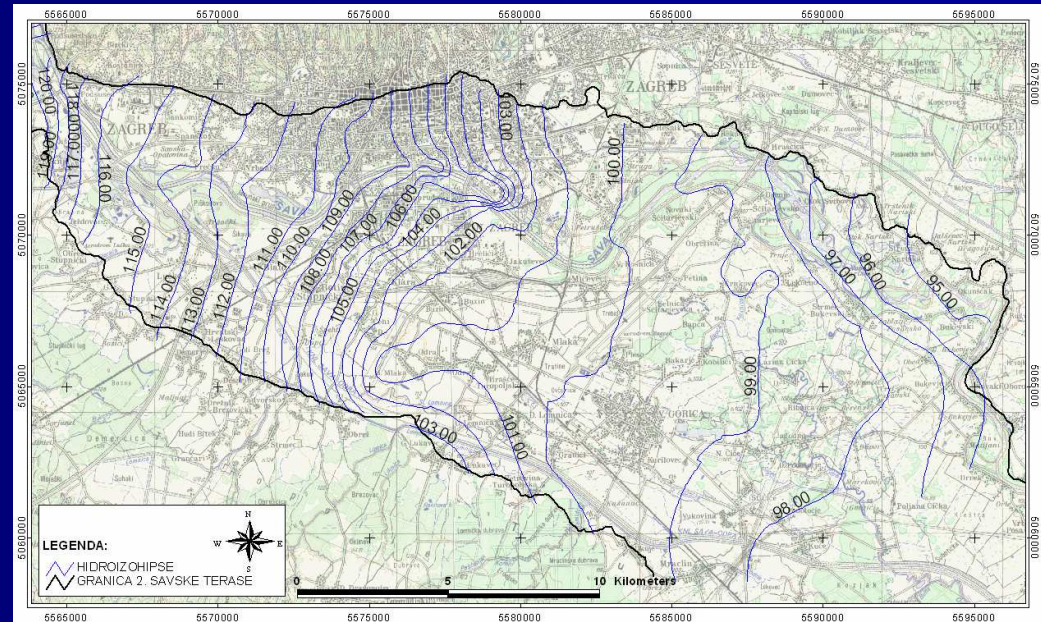
DIZALICE TOPLINE



PODZEMNA VODA



## DIZALICE TOPLINE



## ZAGREBAČKI ALUVIJALNI BAZEN

-hidroizohipse iste razine podzemnih voda  
-mikrolokacije sa šljunkovito-pjeskovitim slojevima bogatim podzemnim vodama

## DIZALICE TOPLINE

### POVRŠINSKE VODE

-suglasnost Hrvatskih voda

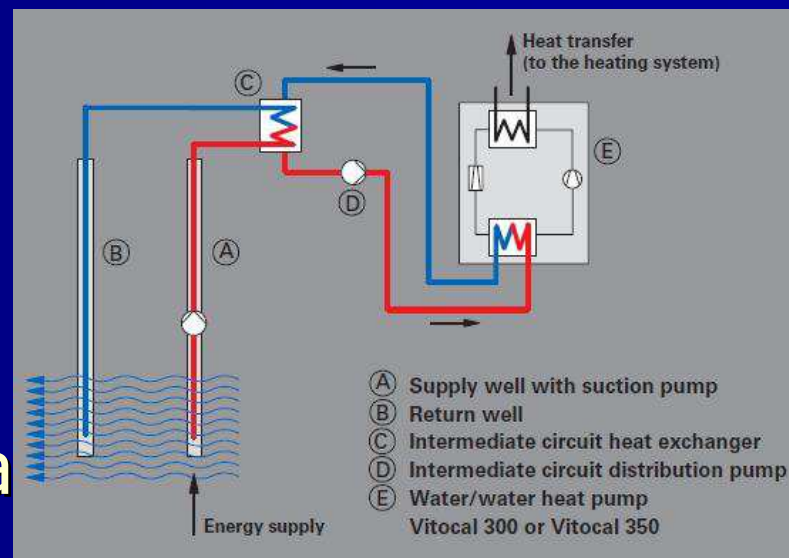
-rijeke, jezera, mora

-problemi filtracije

-zaprljanje izmjenjivača muljem, biomasom

-max COP 5,5

-max SPF 4,0 do 5,0



## DIZALICE TOPLINE

Auto kamp Politin, Krk

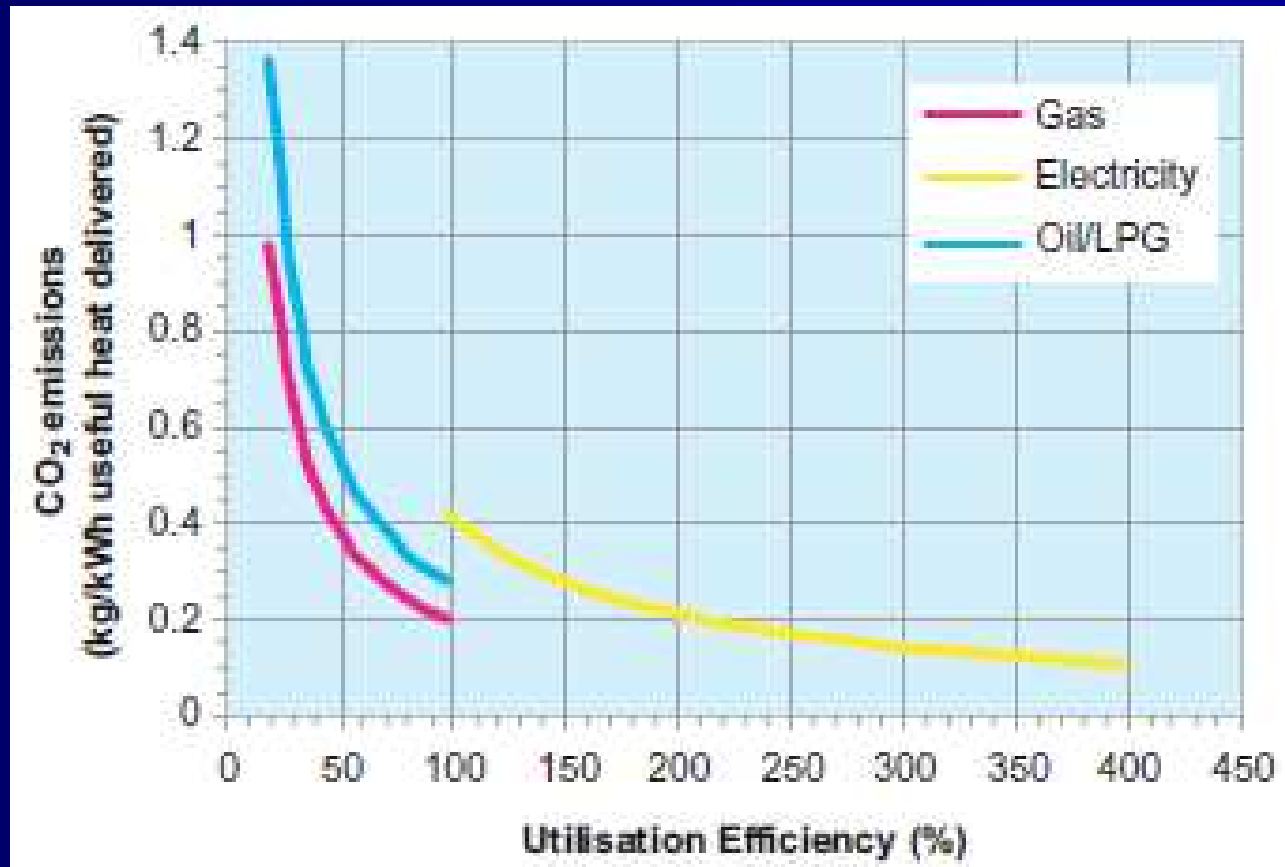
### OTPADNE VODE

- akumuliranje raznih otpadnih voda u spremnik
- uronjeni izmjenjivač u spremniku
- tuševi u kampovima, otpadna industrijska voda, otpadna voda bazena i sl.
- max COP 6,0 i više
- max SPF 5,0 do 6,0



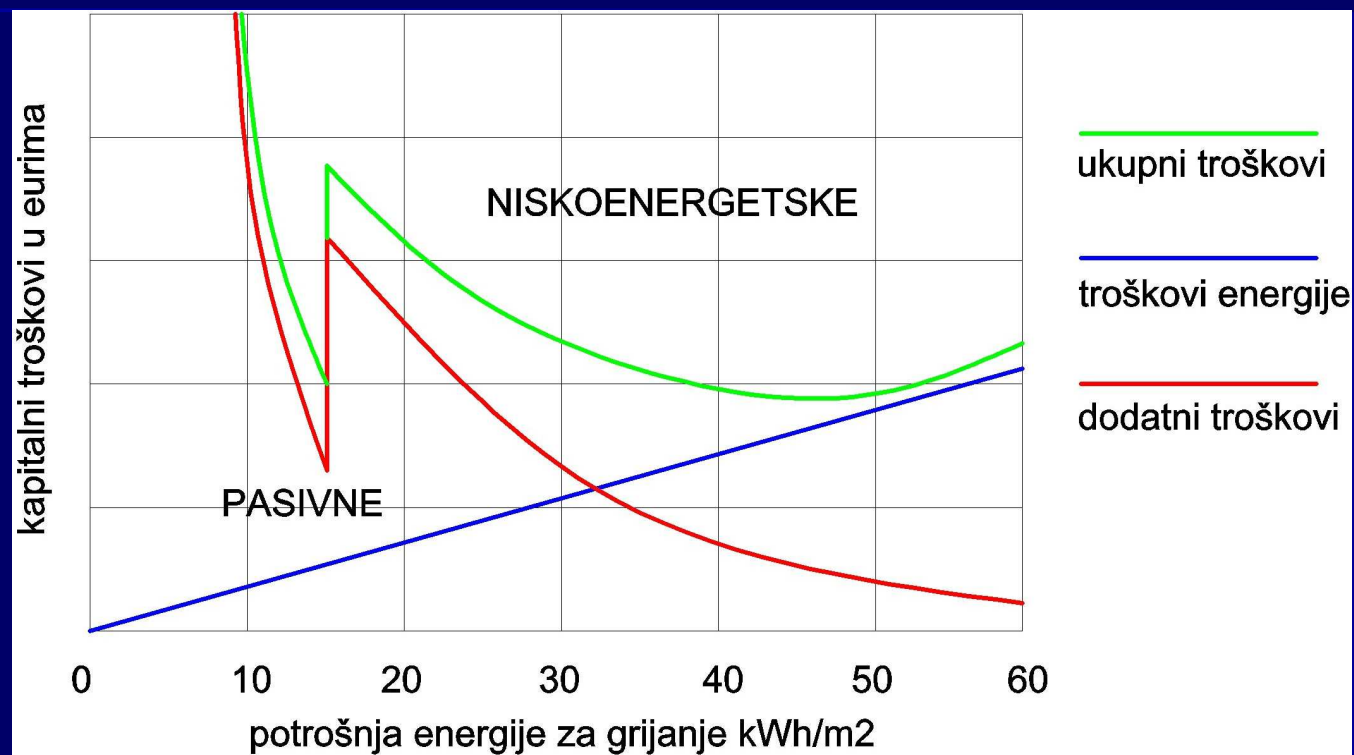


## DIZALICE TOPLINE



porast účinka do 600% za dizalice topline

## DIZALICE TOPLINE



**STROJARSKE INSTALACIJE**  
od niskoenergetskih do pasivnih građevina  
optimiziranje investicije

DIZALICE TOPLINE

**TEHNIČKO-EKONOMSKA ANALIZA**  
-usporedba toplinskih sustava klasičnih  
instalacija s alternativnim sustavima  
-razlike u investicijama  
-razlike u pogonskim troškovima

## DIZALICE TOPLINE

### Prijedlog mjera za povećanje SPF, faktora sustava

- Direktiva EU ukupni faktor učina sustava iznad COP 2.6
- aktivna betonska jezgra sa polaznom temperaturom 28 °C
- energetska klasa A cirkulacijskih crpki
- dodatne električne grijače treba izbjegavati
- što jednostavniji sustav sa što manje električnih elemenata
- priprema sanitarne potrošne vode kroz protočne sustave
- polazna temperatura sanitarne tople vode max 45 °C

## DIZALICE TOPLINE

### ZAKLJUČAK

- dizalice topline imaju veliki potencijal za povećanje učinkovitosti sustava
- potrebno je proširiti znanja o njihovoj primjeni da se poveća upotreba
- potrebno je povećati broj lokalnih proizvođača opreme, izgraditi servisnu mrežu

DIZALICE TOPLINE

**HVALA NA PAŽNJI**

DIZALICE TOPLINE

# Hrvatska komora inženjera strojarstva

[info@hkis.hr](mailto:info@hkis.hr)

[www.hkis.hr](http://www.hkis.hr)

