



Interreg
Alpine Space



 **GRETA**

EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Primerjava stroškov in koristi energije iz geotermalnih toplotnih črpalk na primeru ocene za stanovanjske bloke na Sedejevem trgu

Joerg Prestor in Tomaž Lozej

Predstavitev za javnost: Koliko nas stane ogrevanje z Zemljino toploto? Kakšne so perspektive za občino Cerčno? Cilji občine in razumevanje aktivnosti na lokaciji za prehod v nizkoogljično družbo.

Četrtek, 1.3.2018 ob 17:30, občina Cerčno, Bevkova ulica 9, 5282 Cerčno

Energija za ogrevanje in hlajenje z Zemljino toploto z uporabo toplotnih črpalk ali tudi neposredno brez njih

- + Bogat, obnovljiv in najbolj povsod dostopen vir energije
- + Človek ga izkorišča za gretje in hlajenje od začetka zgodovine
 - + bivališča v jamah, shramba živil v kleteh, shranjevanje ledu v jamah preko poletja, vkopana vodovodna napeljava, ...
- + Nekaj desetletij po iznajdbi toplotne črpalke je švicarski inženir Heinrich Zoelly v 1912 patentiral rabo Zemljine toplote kot vir ogrevanja

Toplotni izmenjevalci za pridobivanje plitve geotermalne energije





Kaj je plitva geotermalna energija? Energija za ogrevanje in hlajenje iz geotermalnih toplotnih črpalk

- + Plitva geotermalna energija se izkorišča iz Zemlje že od globine 0,8 m pod površjem in globlje:
 - + vodoravni toplotni izmenjevalci zemlja-zemlja: 0,8 do 2,5 m pod površjem
 - + energetske košare: do 5 – 8 m pod površjem,
 - + vertine za geosonde zemlja-voda: najpogosteje od 80 do 150 m pod površjem
 - + energetski gradbeni elementi: piloti, temeljne plošče, predorske obloge, ipd.: do nekaj 10 m pod površjem
 - + vodnjaki za sistem voda-voda: do nekaj 10 m pod površjem
 - + zajetje izvira: na površini



Prednosti plitve geotermalne energije za ogrevanje in hlajenje

- + Omogoča velike finančne prihranke glede na fosilna goriva.

- + Stroškovno učinkovita v primerjavi z drugimi obnovljivimi viri (tudi biomaso).

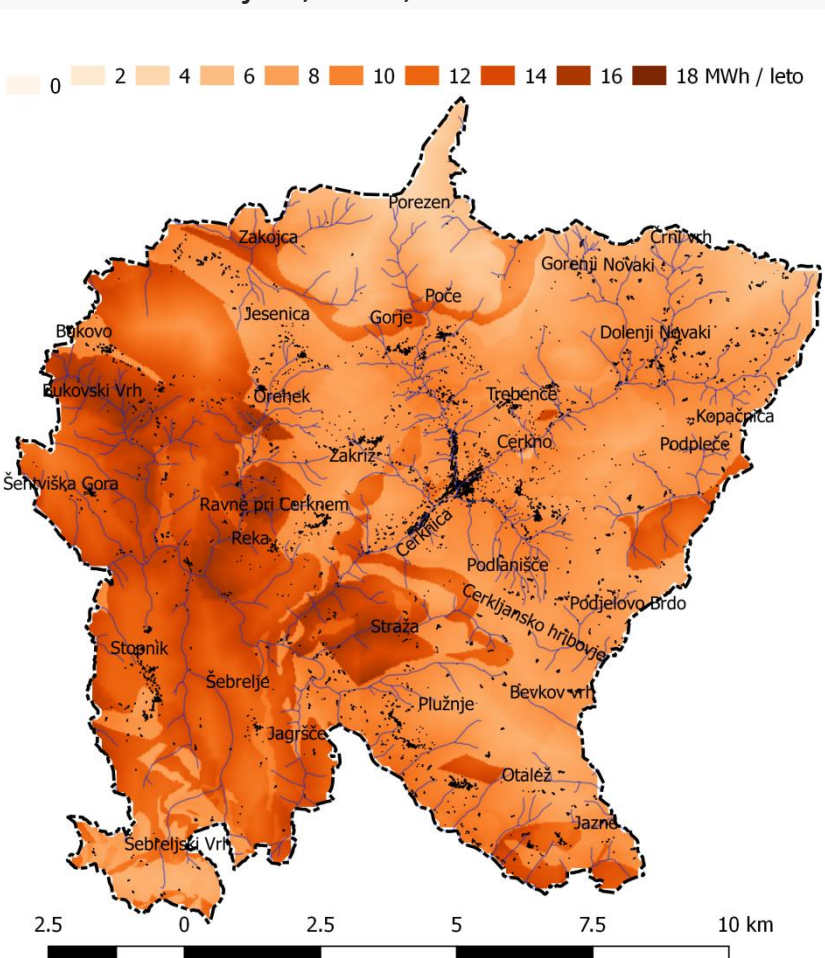
- + Pomembne prednosti:

- + je uporabna za **ogrevanje in hlajenje** hkrati
- + je povsem lokalni vir energije
- + ne rabi transporta goriva
- + ne rabi skladiščenja goriva
- + zavzame malo prostora
- + temperature ne dvigamo do gorišča
- + ni tveganja požara ali eksplozije
- + nima izpusta v zrak – ne rabi dimnika
- + ne proizvaja hrupa – tiho deluje
- + je zelo primerna za stavbe kulturne dediščine
- + ima enostavne možnosti avtomatizacije
- + ima enostavno vzdrževanje
- + je zelo udobna, ker ni potrebno nalaganje v peč, dogovarjanja za dostavo, skrbi za kakovost energenta, čistiti ostankov od gorjenja, smeti od drv,...



Možnosti za enostanovanjske stavbe - primerjava med različnimi lokacijami v občini (Šebrelje – Črni vrh)

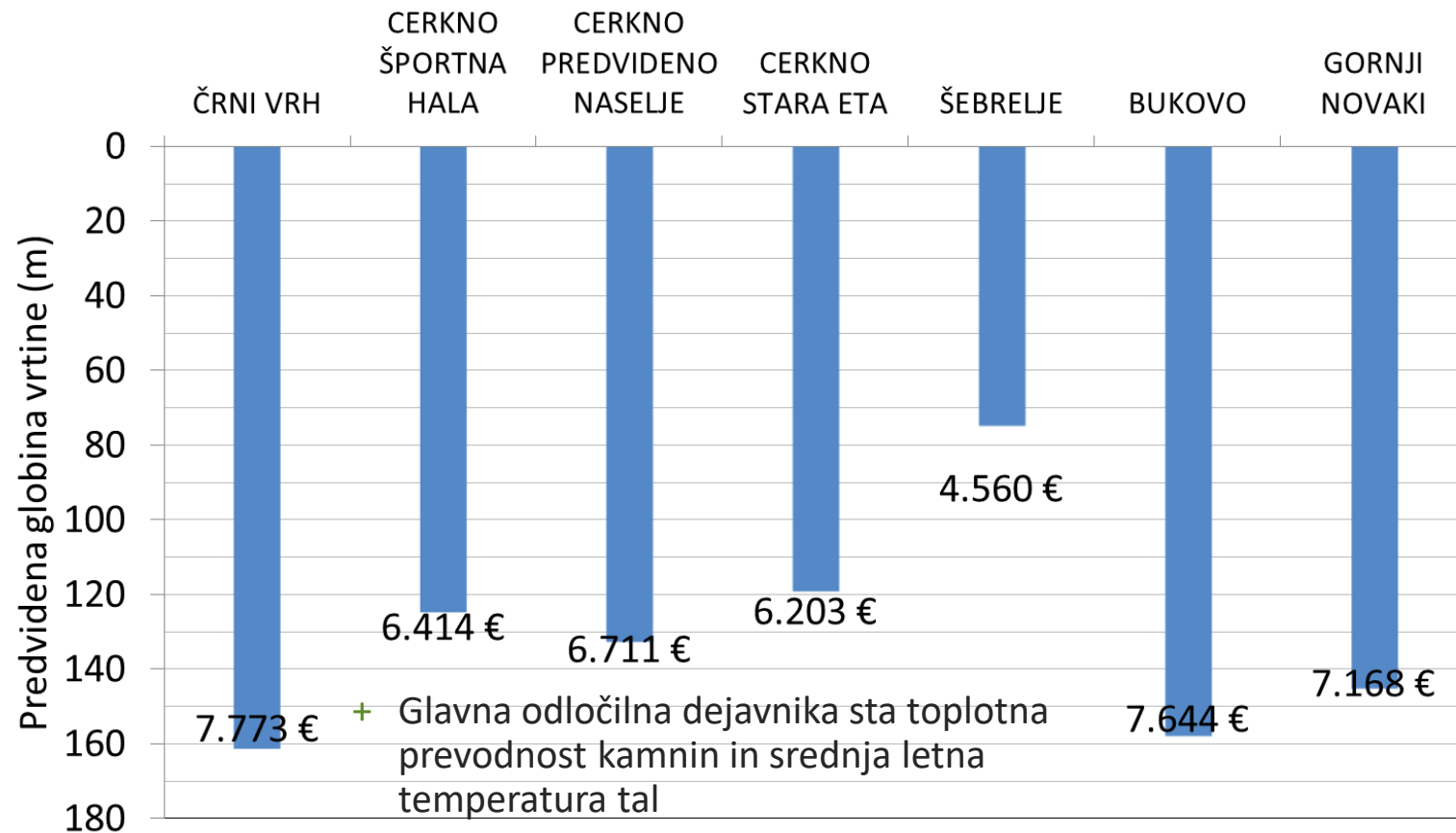
1. Geosonde
2. Energetske košare
3. Vodoravni sistemi
4. Vodnjaki, izviri, vodotoki



Geosonde:

Ocena globine in stroška vrtine

za letno porabo energije za ogrevanje prostorov 18.300 kWh/leto



+ Predstavljene številke so namenjene relativni primerjavi!

+ Vsako lokacijo in stavbo je treba obravnavati posebej!!

Primerjava med različnimi lokacijami v občini (Šebrelje – Črni vrh) – privzeti glavni vhodni podatki

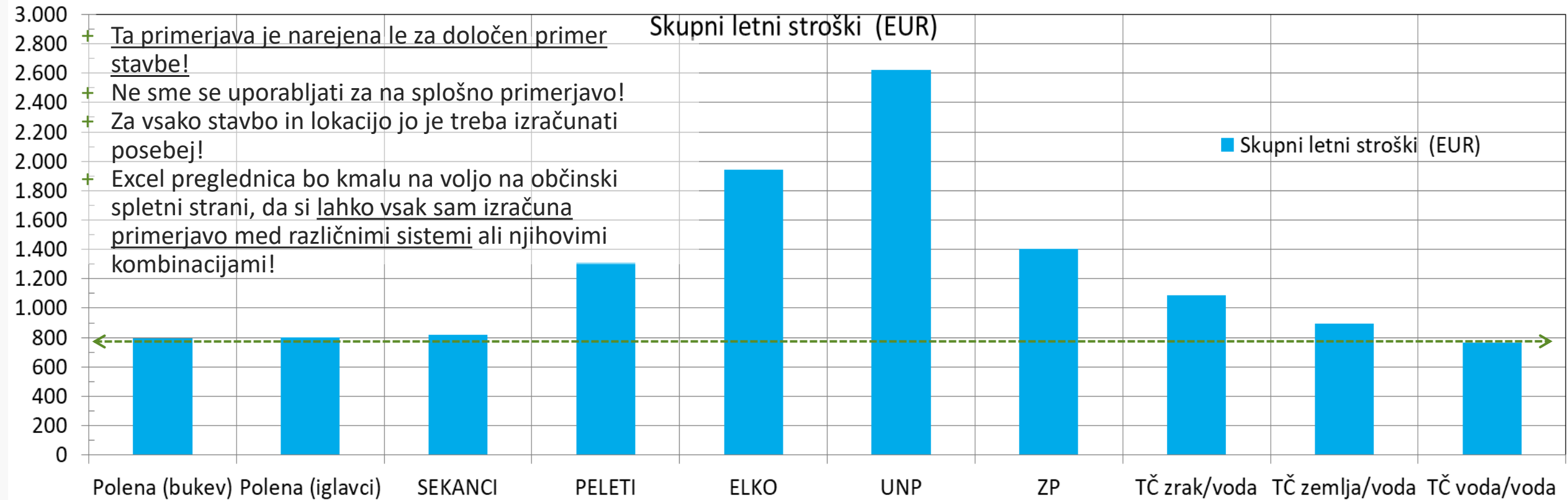
Privzete vrednosti za primerjalni izračun v EED programu

- + Letna poraba energije za ogrevanje prostorov 18.300 kWh/leto
- + Brez hlajenja
- + Omejitev največje dopustne ohladitve prenosnika toplote v času konične rabe $T_{min} = -3\text{ °C}$
- + Privzeta cena vrtanja: fiksni strošek 1.780 €/vrtino + 37,22 €/m

Konična moč 8,3 kW v najdaljšem neprekinjenem delovanju na dan v mesecu

Mesec	kW	h
Januar	8,3	18
Februar	8,3	16
Marec	8,3	12
April	8,3	8
Maj	0	0
Junij	0	0
Julij	0	0
Avgust	0	0
September	8,3	8
November	8,3	16
December	8,3	18

Primer stavbe:
 Letna potrebna energija za ogrevanje = 18,3 MWh/leto, grelna moč = 8,3 kW



+ Ta primerjava je narejena le za določen primer stavbe!
 + Ne sme se uporabljati za na splošno primerjavo!
 + Za vsako stavbo in lokacijo jo je treba izračunati posebej!
 + Excel preglednica bo kmalu na voljo na občinski spletni strani, da si lahko vsak sam izračuna primerjavo med različnimi sistemi ali njihovimi kombinacijami!

- + TČ zrak/voda SPF = 2,80
- + TČ zemlja/voda SPF = 3,60
- + TČ voda/voda SPF = 4,50

+ Stroškovno učinkovita v primerjavi z drugimi obnovljivimi viri (tudi biomaso).



Težave pri zajetjih plitve geotermalne energije za ogrevanje in hlajenje

+ Višja začetna investicija, vendar sorazmerno nizki obratovalni stroški

+ Dodaten strokovnjak

- + vrtalec za vrtine,
- + geolog, predvsem za večje naprave > 30 kW)

- + Posebnost in zahtevnost geotermalne energije:
 - + Treba je dobro poznati geološke razmere na parceli
 - + Treba je natančneje poznati toplotne izgube stavbe
 - + Predimenzioniranje naprave ni smiselno, boljša je kombinacija z drugimi energenti za pokrivanje konic

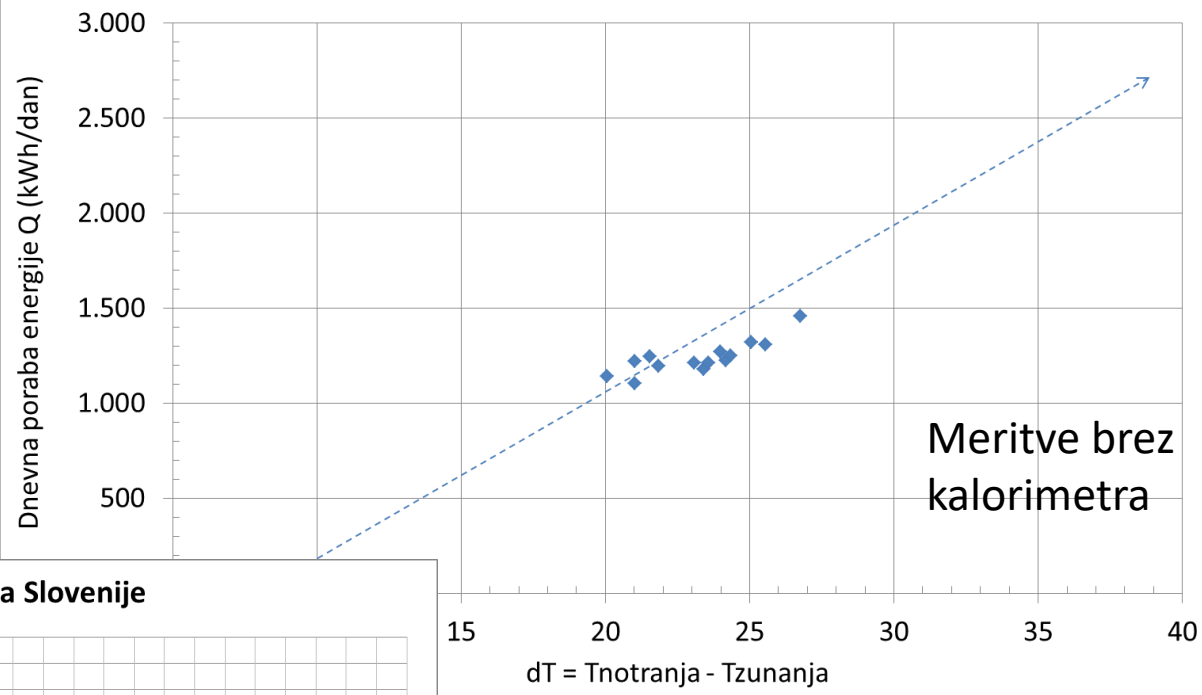
DA SE DOBRO IZKORISTI NARAVNE DANOSTI
IN ZAGOTOVI ČIM NIŽJE STROŠKE

- + Treba je pravočasno začeti načrtovanje izvedbe

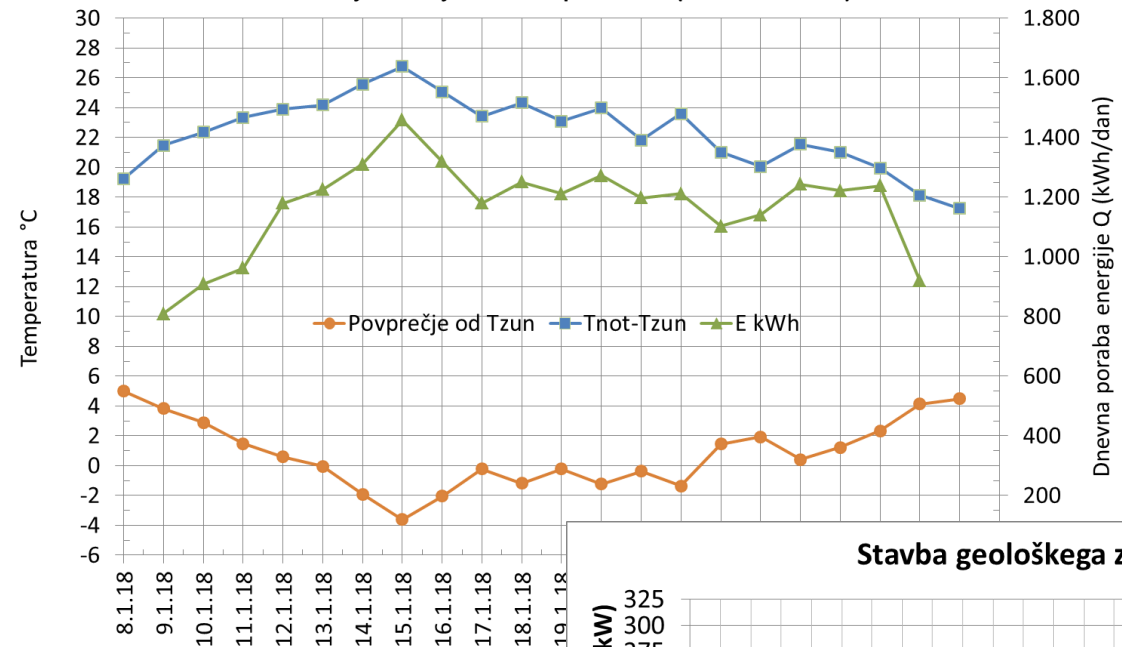
DA NI NEPOTREBNIH TEŽAV Z DOVOLJENJI

Meritve toplotnih izgub stavbe – primera Alpska Perla in GeoZS

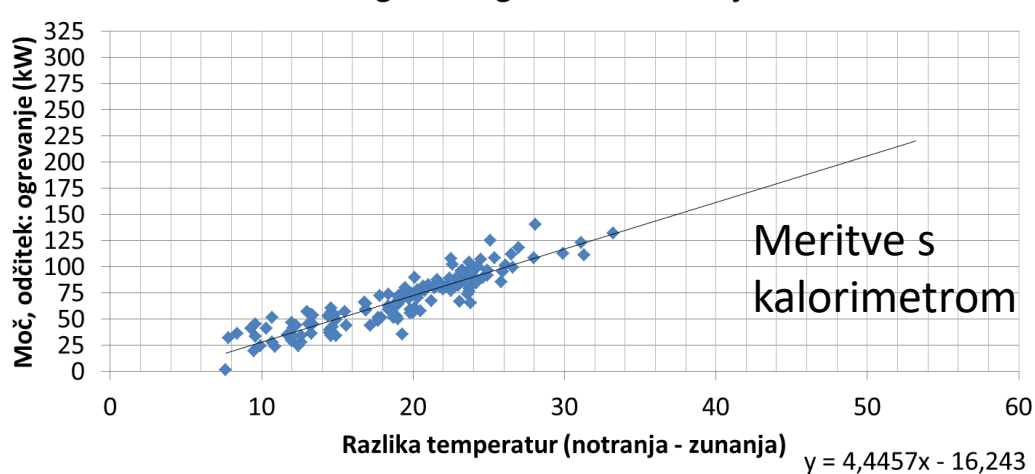
Odvisnost porabe dnevne energije za ogrevanje od temperaturne razlike znotraj in zunaj stavbe - Alpska Perla (8.1. - 29.1.2018)



Meritve porabe dnevne energije za ogrevanje v odvisnosti od temperaturne razlike znotraj in zunaj stavbe - Alpska Perla (8.1. - 29.1.2018)



Stavba geološkega zavoda Slovenije



Bistveni parametri za meritve:

1. Razlika med zunanjo in notranjo temperaturo
2. Poraba energenta pri različnih zunanjih temperaturah
3. Trajanje neprekinjenega delovanja kotla v času najhladnejših dni

Trenutno izkoriščanje geotermalne energije v Cerknem in njegova učinkovitost

	Hotel Cerčno	CŠOD	Posamezniki
Pridobljena Zemljina energija	1.982 MWh* ~243.000 litrov nafte**	75,3 MWh ~9.200 litrov nafte	24,7 MWh ~3.100 litrov nafte
Vložena energija (elektrika)	679 MWh	30,7 MWh	12,3 MWh
Energija za ogrevanje	2.661 MWh	106 MWh	37 MWh
Učinkovitost	3,9	3,45	> 3

+ * 2017

+ ** za kotel z izkoristkom 85 %

Možno povečanje izkoriščanja geotermalne energije v Cerknem

Hotel Cerčno

CŠOD

Večji objekti

Posamezniki

Vrtina Ce-2/95

484 MWh - dodaten odvzem toplote ($dT=3\text{ °C}$) iz načrpane vode ($Q = 4,41\text{ l/s}$)

Bivalentno delovanje sekanci – polje geosond
14 MWh

Polja geosond
1/10 let
100 MWh

Vodoravni sistemi
Geosonde
Vodnjaki
Izviri - hidrotermalna
5/10let
90 MWh

Vrtina Ce-3/97

194 MWh - vgradnja globoke geosonde (1.800 m)

882 MWh Skupno



Ugotovitve in predlogi za nadaljnje delo

+ CŠOD:

- + bivalentni način s pokrivanjem konic z biomaso iz OŠ Cerčno bi lahko sprostil geotermalno energijo za ogrevanje ekvivalent ene stanovanjske stavbe

+ Hotel Cerčno:

- + obstoječi odzvem termalne vode bi lahko zadoščal za ogrevanje obeh blokov na Sedejevem trgu v bivalentnem načinu z nafto za pokrivanje konic
- + globoka geosonda v vrtini Ce-3/97 bi lahko zadoščala za oba bloka na Sedejevem trgu po njuni energetske sanaciji
- + po energetske sanaciji hotela bi se lahko sprostil še do 760 MWh toplote za ogrevanje drugih objektov (ekvivalent več deset enostanovanjskih stavb ali več večjih drugih stavb)

+ Alpska Perla:

- + ocena polja geosond za 120 kW, bivalentno nafta za pokrivanje konic (po izteku življenjske dobe se obstoječi kotel zamenja z manjšim za pokrivanje konic)

SMERNICE ZA VRTANJE V PLITVI GEOTERMIJI – verzija 2A (nove 3B še ni objavljene), link: <http://www.energetika-portal.si/podrocja/rudarstvo/plitva-geotermalna-energija/>

Hvala za pozornost!
Nadaljuje inž. Tomaž Lozej

See more at www.alpine-space.eu/projects/greta

Find us on **facebook**

Follow us on **LinkedIn**

Send us an email at contact@greta-alpinespace.eu

Interreg 
Alpine Space

 **Greta**



Technische
Universität
München



 Geological Survey of Austria



eurac
research

triple.s

INDURA

