



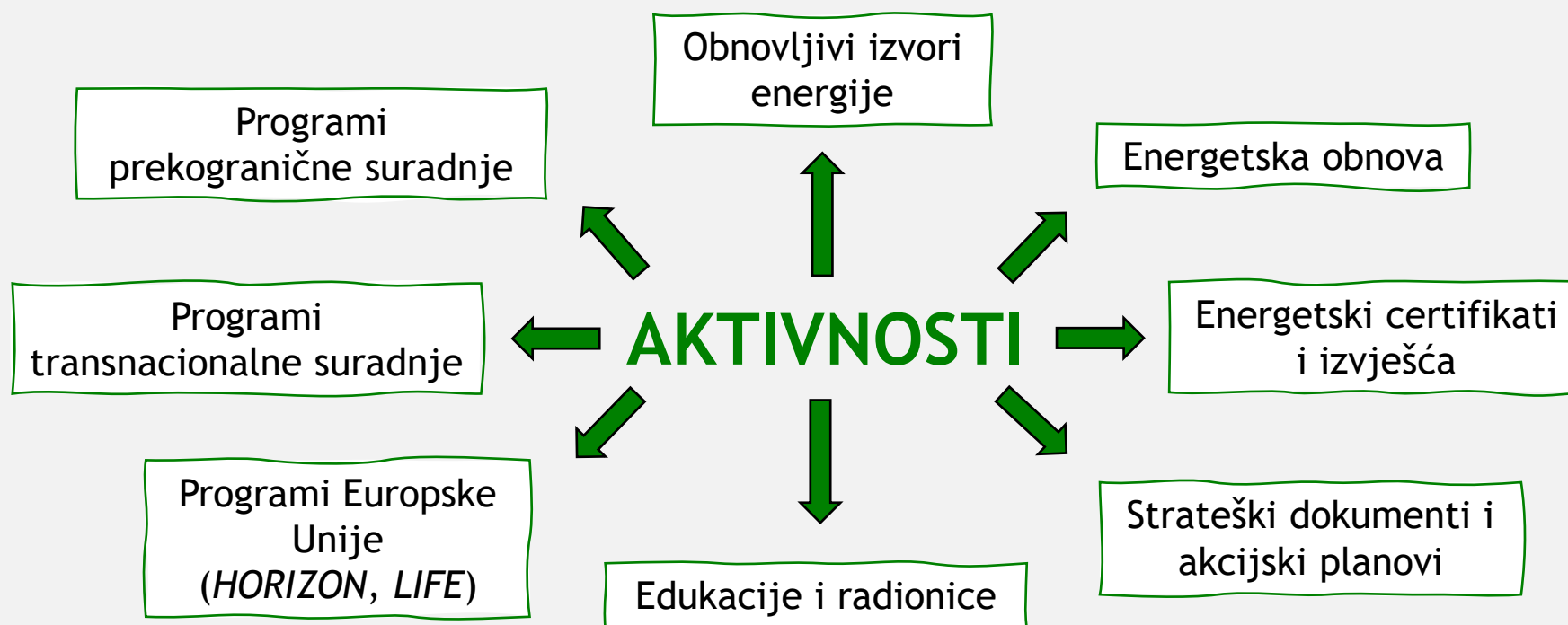
Međimurska energetska agencija d.o.o. (MENEJA)

**TRANSGEO - Revitalizacija napuštenih bušotina
za eksploataciju geotermalne energije**

Alen Višnjić, mag. ing. el . techn. inf.
Direktor Međimurske energetske agencije d.o.o. (MENEJA)

Općenito

- Osnovana 2008. godine ➔ program *Intelligent Energy - Europe*
- Osnivač i vlasnik: Međimurska županija
- Promicanje zamisli održivog razvoja te primjene obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti na području Međimurske županije



TRANS GEO



Interreg
CENTRAL EUROPE



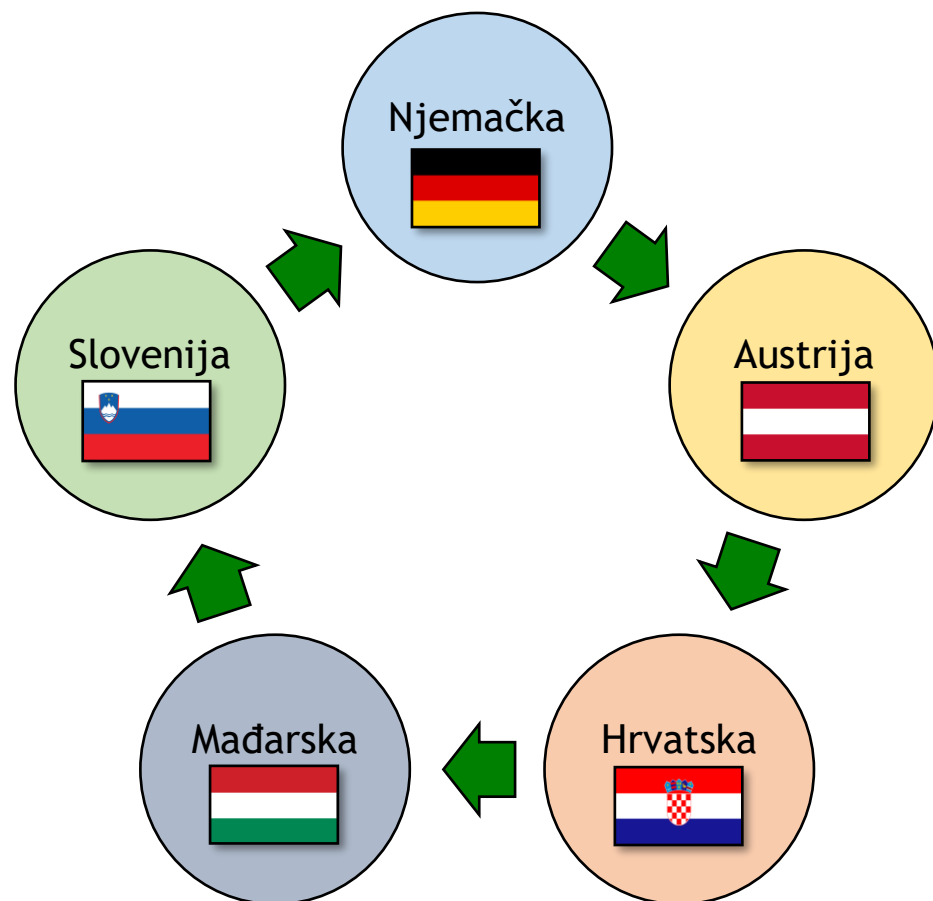
Co-funded by
the European Union

TRANS GEO

- Revitalizacija napuštenih bušotina za eksploataciju geotermalne energije (engl. *Transforming abandoned wells for geothermal energy production*)
- Program transnacionalne suradnje *Interreg Središnja Europa 2021. - 2027.*
- **Trajanje:** 1. svibnja 2023. - 30. travnja 2026.



PROJEKTNI PARTNERI



- 11 partnera iz istraživačkih, znanstvenih, energetske i razvojnih institucija

SREDSTVA

Ukupna vrijednost

2.608.907,80 €

Međimurska energetska agencija d.o.o.

(MENEJA)

227.026,80 €

Sufinanciranje EU

80%





■ Izazov:

- Napuštanje industrije ugljikovodika u pojedinim regijama ➡ preostala infrastruktura, radna snaga

■ Ciljevi:

- Pokretanje ekonomski izvedive i održive transformacije u regijama s industrijom ugljikovodika
- Strukturne promjene u industriji ugljikovodika za prijelaz na održivu, zelenu energiju koristeći postojeću infrastrukturu
- Promicanje primjene geotermalne energije ➡ proizvodnja topline i skladištenje energije
- Produžetak vijeka trajanja postojeće infrastrukture i smanjenje emisija CO₂

■ Rješenje:

- Prenamjena postojećih naftnih i plinskih bušotina u, potencijalne izvore geotermalne energije, koristeći geotermalnu tehnologiju i radne procese

Ključne aktivnosti/rezultati



Tehničko - ekonomski sustav vrednovanja za metode prenamjene bušotina



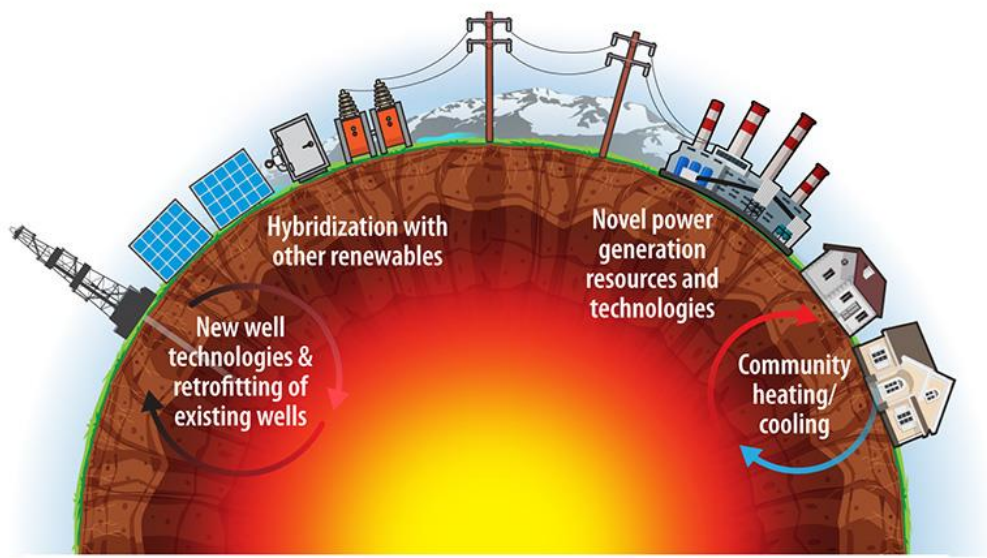
Web alat za procjenu prenamjene bušotina



Studije izvodljivosti za pilot područja



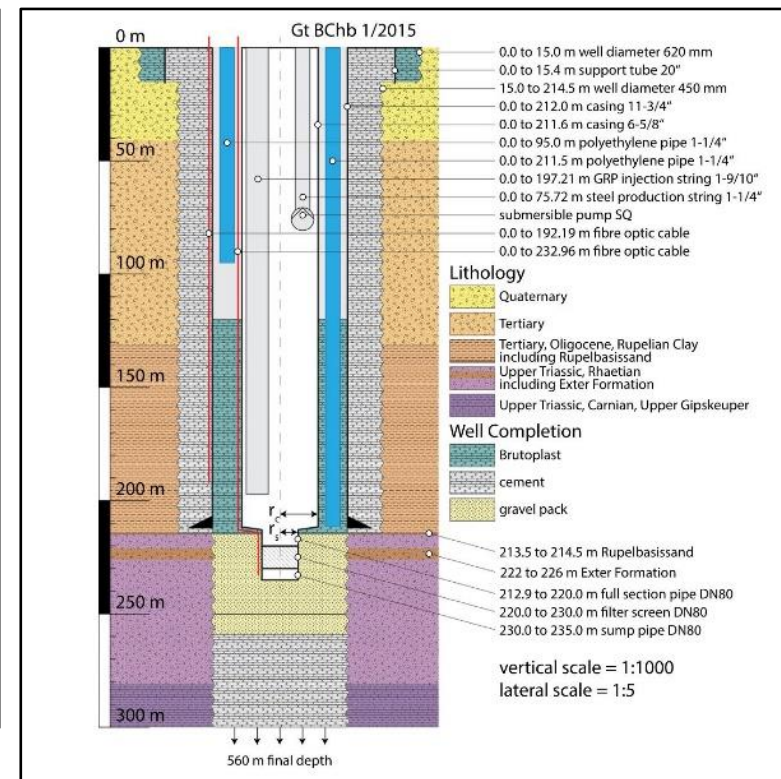
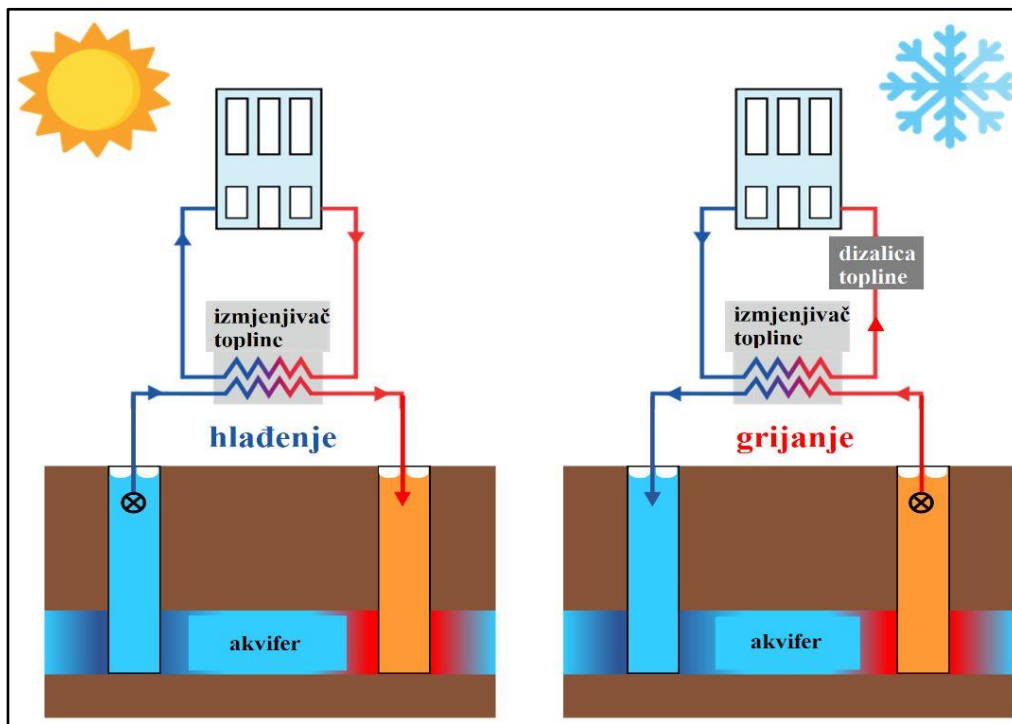
Transnacionalna strategija i akcijski plan



Metode/tehnologije ponovne upotrebe

Sustav skladištenja toplinske energije u vodonosniku (engl. *Aquifer Thermal Energy Storage - ATES*)

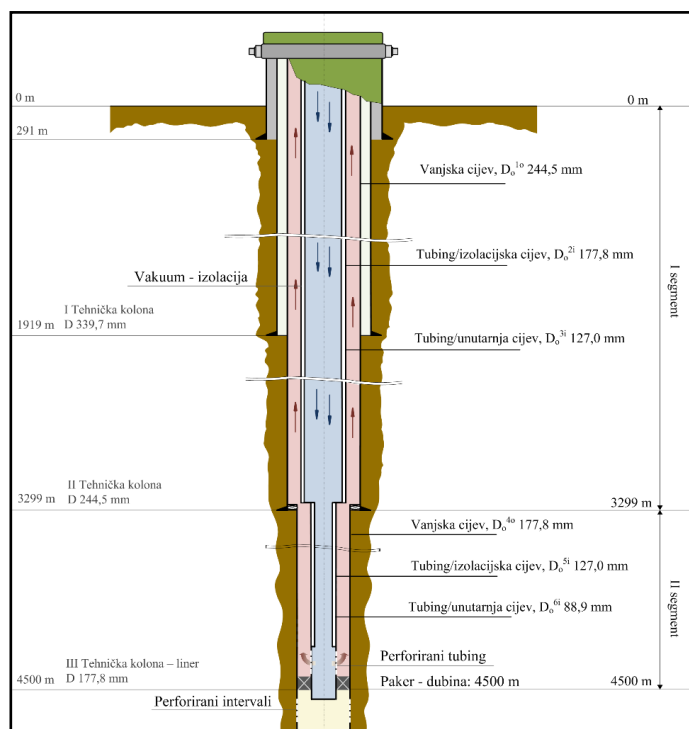
- Otvoreni sustav pohrane energije u postojećim vodonosnicima
- Kod vodonosnika zatvorenog tipa, do 1.000 m dubine
- **Moguća izvedba:** proizvodno - utisni parovi ili jedna bušotina većeg promjera





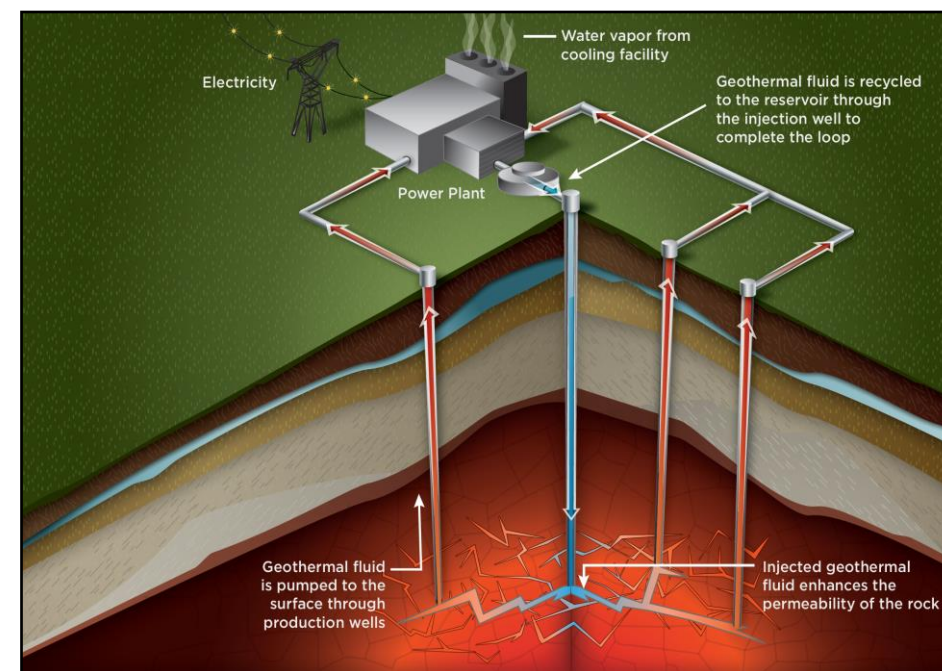
Bušotinski izmjenjivači topline (engl. *Borhole Heat Exchangers - BHE*)

- Koaksijalni izmjenjivač topline "cijev u cijevi"
- **Revitalizacija:** dodavanje unutarnje cijevi u postojeću bušotinu



Poboljšani geotermalni sustavi (engl. *Enhanced Geothermal System - EGS*)

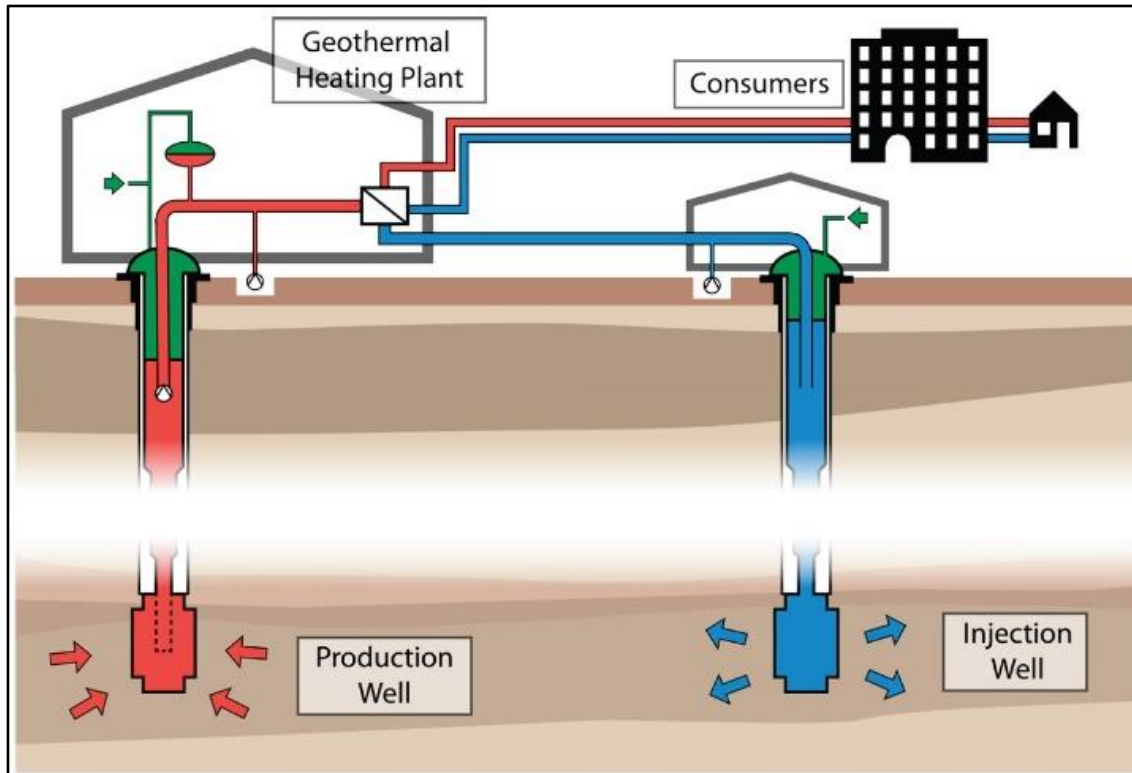
- Iskorištavanje geotermalnog potencijala vrućih suhih stijena
- Potrebna izrada fraktura hidrauličnim frakturiranjem stijena za cirkulaciju fluida
- Moguća proizvodnja električne energije



Hidrotermalni sustavi

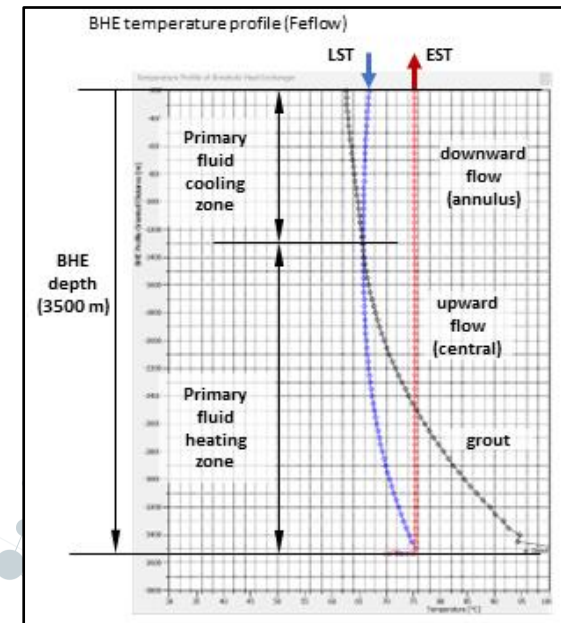
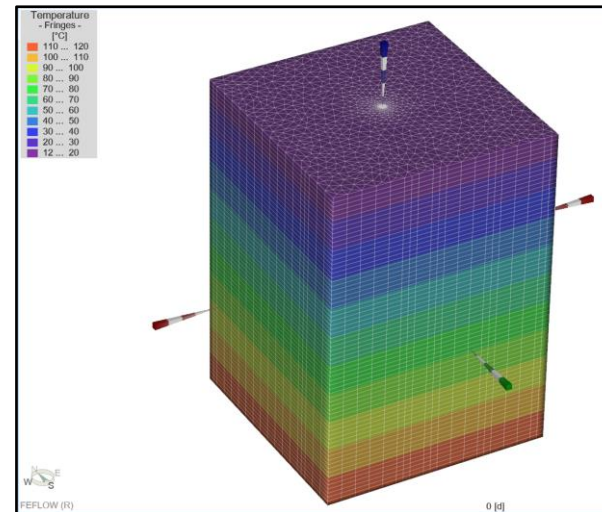
(engl. *Hydrothermal Energy - HE*)

- Proizvodnja geotermalne vode revitalizacijom postojećih naftnih ili plinskih bušotina
- Klasična proizvodnje geotermalnog fluida uz prenamjenu postojećih bušotina - manji kapitalni izdaci
- Pilot lokacija: Mihovljan

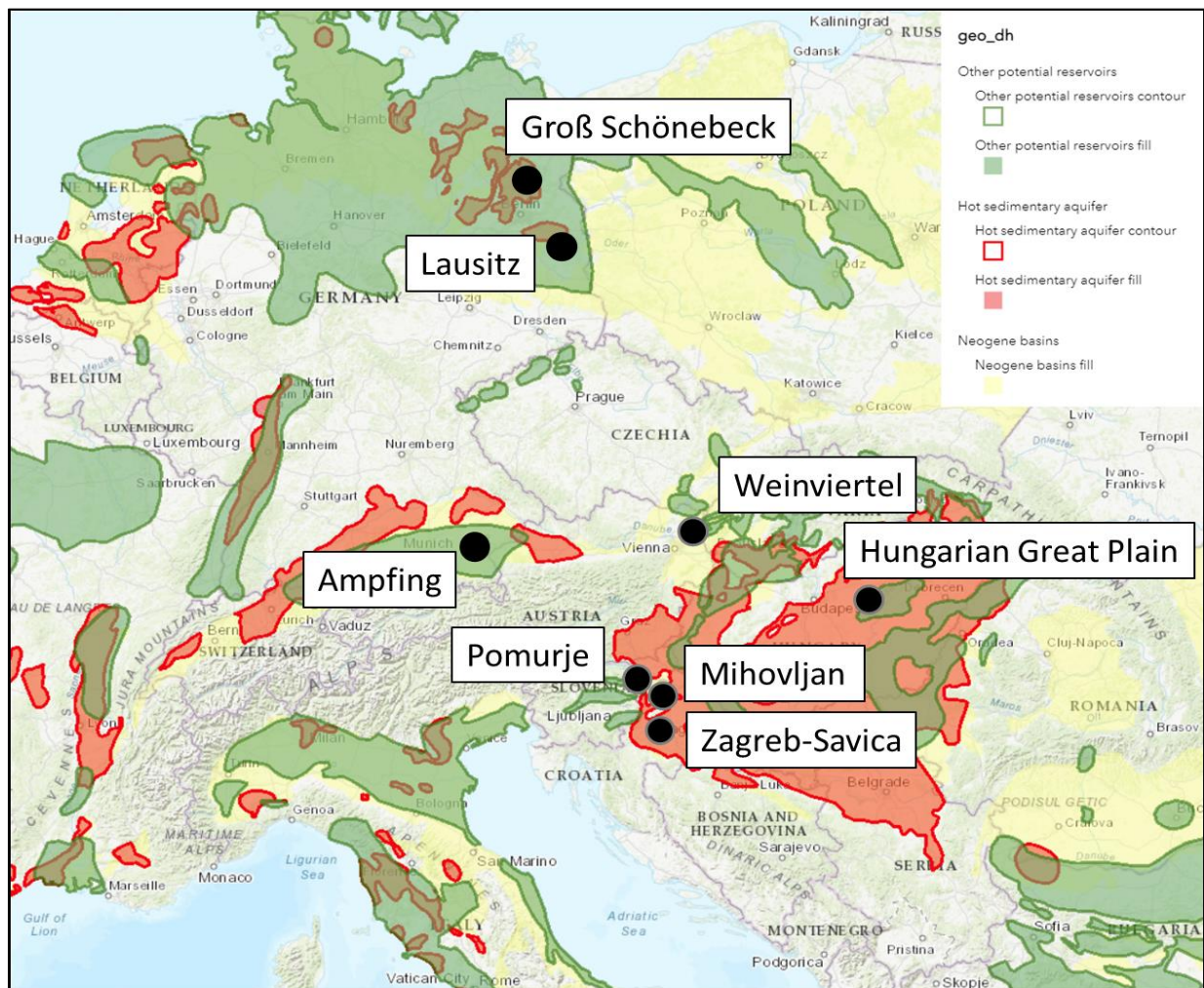


Sustav skladištenja toplinske energije pomoću bušotinskih izmjenjivača topline (engl. *Borhole Thermal Energy Storage - BTES*)

- Sustav pohrane toplinske energije tijekom sezone hlađenja, iskorištavanje iste tijekom sezone grijanja
- Revitalizacija kao kod klasične BHE tehnologije
- Pilot lokacija: Zagreb - Savica - pohrana topline u stijensku masu iz TE - TO



8 pilot područja



Ampfing (Njemačka)	Hidrotermalni sustavi (engl. <i>Hydrothermal Energy</i> - HE)
Groß Schönebeck (Njemačka)	Poboljšani geotermalni sustavi (engl. <i>Enhanced Geothermal System</i> - EGS)
Lausitz (Njemačka)	Sustav skladištenja toplinske energije u vodonosniku (engl. <i>Aquifer Thermal Energy Storage</i> - ATES)
Weinviertel (Austrija)	Bušotinski izmjenjivači topline (engl. <i>Borhole Heat Exchangers</i> - BHE)
Mihovljan (Hrvatska)	Hidrotermalni sustavi (engl. <i>Hydrothermal Energy</i> - HE)
Zagreb - Savica (Hrvatska)	Sustav skladištenja toplinske energije pomoću bušotinskih izmjenjivača topline (engl. <i>Borhole Thermal Energy Storage</i> - BTES)
Mađarska velika ravnica (Mađarska)	Hidrotermalni sustavi (engl. <i>Hydrothermal Energy</i> - HE)
Pomurje (Slovenija)	Bušotinski izmjenjivači topline (engl. <i>Borhole Heat Exchangers</i> - BHE)

Pilot područja u Hrvatskoj



Međimurska županija (Mihovljan)

- Naftno polje
- 11 bušotina, dubine 1.600 - 3.000 m
- **Geotermalna voda:**
 - **Plići slojevi** ➔ 1.100 - 1.400 m, temperatura 70°C)
 - **Dublji slojevi** ➔ 1.650 - 1.700 m, temperatura 90°C)
- Skoro napuštanje bušotina
- Opskrba toplinom ➔ javne, privatne zgrade, poljoprivreda
- Metoda/tehnologija ➔ HE

Grad Zagreb (Zagreb - Savica)

- Napušteni, naftni bunar
- Ocrtavanje geotermalnog polja Zagreb
- **Blizina:**
 - Javna i privatna poduzeća/industrije
 - Termoelektrana - toplana Zagreb (TE - TO Zagreb)
- Pohrana toplinske energije tijekom ljetnih razdoblja, kada TE - TO ne može predati energiju u centralizirani sustav grijanja
- Metoda/tehnologija ➔ BTES

Pilot područje Mihovljan

- 9 bušotina (Mihovljan - 1 - Mihovljan - 8 ; Međimurje - 4)





Mihovljan - 1



Mihovljan - 6, 7



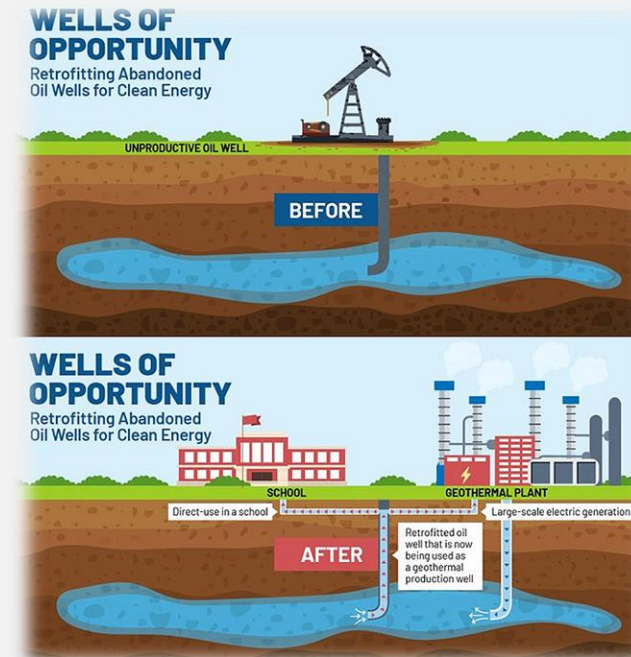
Mihovljan - 3

Zaključak

- Smanjenje emisija stakleničkih plinova
- Ublažavanje zagađenja okoliša
- Zeleni rast ruralnih područja
- Promicanje inovacija
- Poboljšanje sposobnosti i vještina
- Poticanje zelenih ulaganja
- Promicanje skladištenja energije

Inovativni pristup

TRANSGEO



Hvala na pažnji!

Alen Višnjic, mag. ing. el . techn. inf.

Bana Josipa Jelačića 22
40000 Čakovec, Hrvatska

Tel: +385 40 395 559 ; +385 99 267 6567

E - mail: alen.visnjic@menea.hr

Web stranica: www.menea.hr