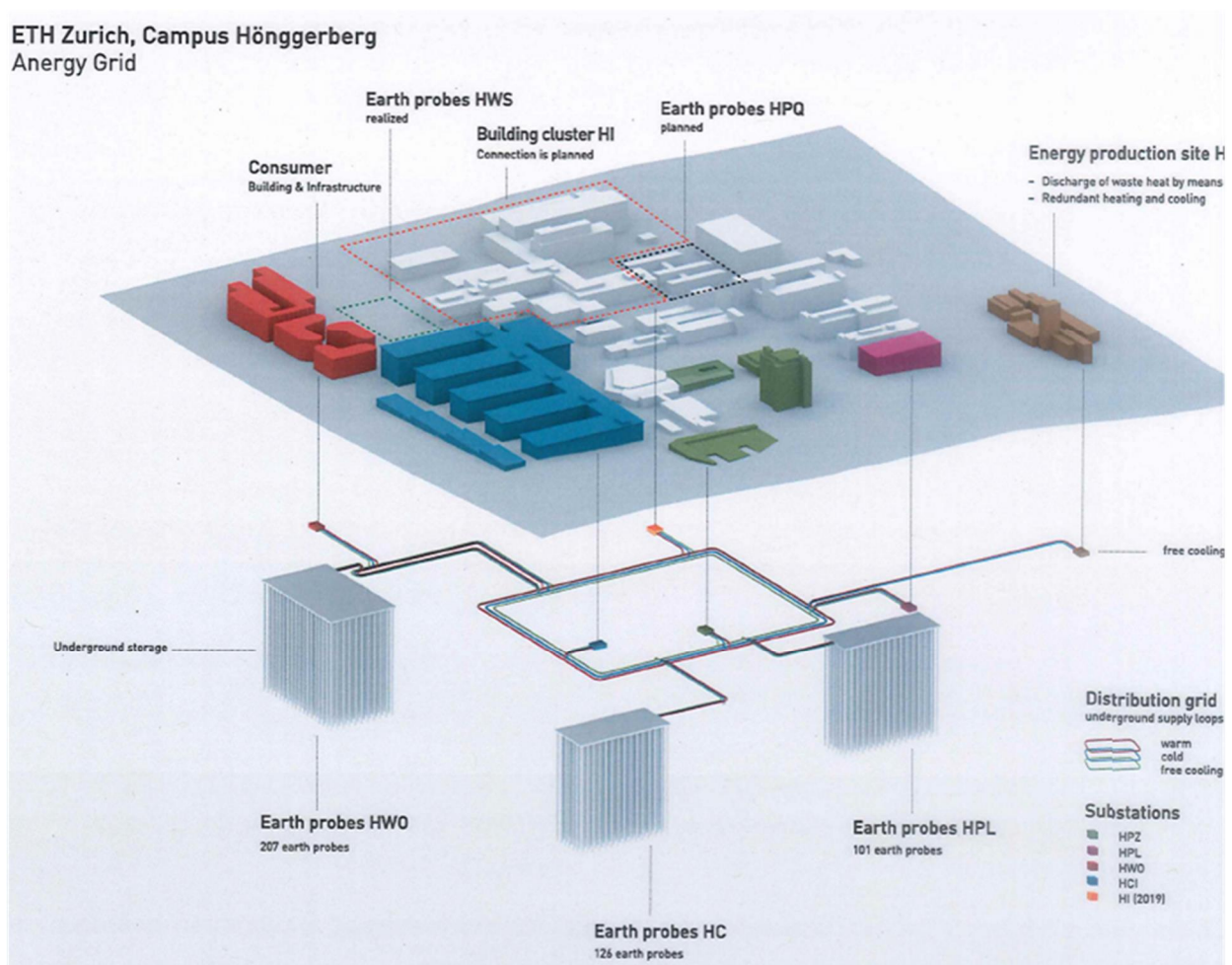


Geotermalna dizalica topline za grijanje i hlađenje ETH Zurich, kampus Hoggerberger

Dizalica topline tlo-voda s jednim od najvećih polja s bušotinskim izmjenjivačima topline (toplinskim sondama) u Europi koristi se za grijanje i hlađenje prestižnog Švicarskog federalnog instituta za tehnologiju – ETH Zurich (*Eidgenössische Technische Hochschule Zürich*).

Ukupna duljina bušotinskih izmjenjivača topline iznosi 86 km. Sustav se dalje proširuje. Tri su polja sonde. Jedno od 207 bušotina, drugo od 126 i treće od 101 bušotine (**Slika 1**). Dubina polaganja vertikalnih izmjenjivača iznosi 200 m. Razmak između sonde iznosi 5 m.



Slika 1. Polje bušotina

Polje od 207 bušotina smješteno je ispod jedne od zgrada kampusa. **Slika 2** prikazuje horizontalni centralni razvod dimenzija PEHD 600 mm najvećeg polja. **Slika 3** prikazuje mini razdjelnik kakvih je 20 u tehničkom hodniku.

Voda se koristi kao posredni medij na strani izvora i ponora topline.



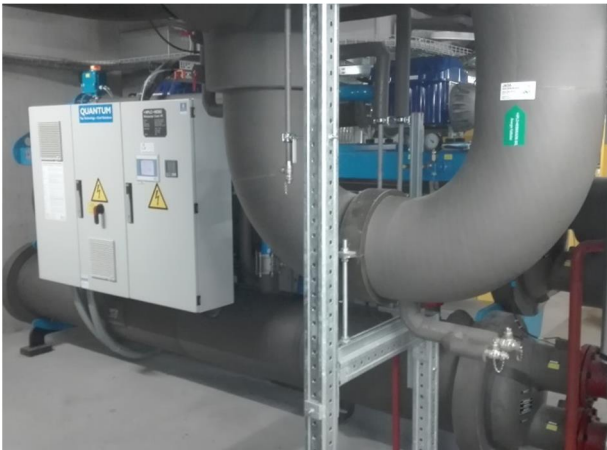
Slika 2. Horizontalni centralni razvod polja od 207 bušotina



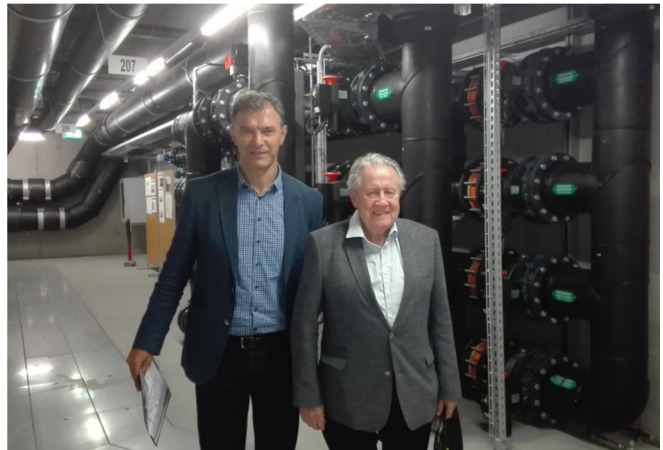
Slika 3. Mini razdjelnik (ukupno 20 na najvećem polju)

Godišnja potrebna energija za grijanje kampusa iznosi 29 GWh, a za hlađenje 23 GWh. Nazivni kapacitet grijanja iznosi 5,5 MW, a hlađenja 4,5 MW. Kompresori dizalica topline (**Slika 4**) frekvencijski su upravljani s opterećenjem od 0 do 100 %. Za vrijeme posjeta, radna točka grijanja s temperaturom polaza 35 °C davala je COP sveden na snagu kompresora približno 10 ($\Phi_{gr} = 326 \text{ kW}$, $P_{komp} = 32,4 \text{ kW}$). Grijanje u ljetnom režimu koristi se za obradu zraka u klima komorama.

Sustav podnog grijanja kampusa je niskotemperaturni. **Godišnja učinkovitost u režimu grijanja iznosi približno SCOP ≈6,0. U hlađenju su učinkovitosti više budući se koristi i slobodno hlađenje.**



Slika 4. Dizalica topline nazivnog učinka 900 kW



Slika 5. Domaćin posjeta prof Rybach

Vrijedi naglasiti da se ETH Zurich ponosi s dvojicom hrvatskih nobelovaca Vladimirom Prelogom i Lavoslavom Ružičkom i da dvije ulice spomenutog kampusa nose njihova cijenjena imena.

POVIJEST DIZALICA TOPLINE

U Zurichu je instalirana prva dizalica topline u Europi 1938. godine. Kao izvor topline koristila je vodu rijeke Limmat. Radna tvar je bila R12. Koristila se za grijanje i hlađenje Gradske vijećnice (**Slika 6**). Kapacitet grijanja bio je 100 kW (**Slika 7**). 2001. godine zamijenjena je novom dizalicom topline s R134a, kapaciteta 134 kW.



Slika 6. Gradska vijećnica Zurich na rijeci Limmat



Slika 7. Izvorna strojarnica

Zurich 23.08.2019.

Vladimir Soldo, predsjednik Udruge