

Geothermal4PL

Wsparcie zrównoważonego rozwoju i wykorzystania płytkiej energii geotermalnej na terenie obszarów objętych programem Mieszkanie Plus w Polsce

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Christian Michelsen Research AS
25 października 2017r., Warszawa

Dobre praktyki, czyli jak uniknąć zagrożeń dla środowiska naturalnego związanych z instalacjami płytkiej energii geotermalnej

dr Maciej Kłonowski*, dr Kirsti Midttømme**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

**Christian Michelsen Research A

Plan prezentacji:

- Definicja energii geotermalnej
- Rozwój instalacji geotermalnych
- Typy instalacji wykorzystujących płytką energię geotermalną
- Wpływ płytkich instalacji geotermalnych na wody podziemne

Definicje:

Dyrektywa 2009/28/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009, w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych:

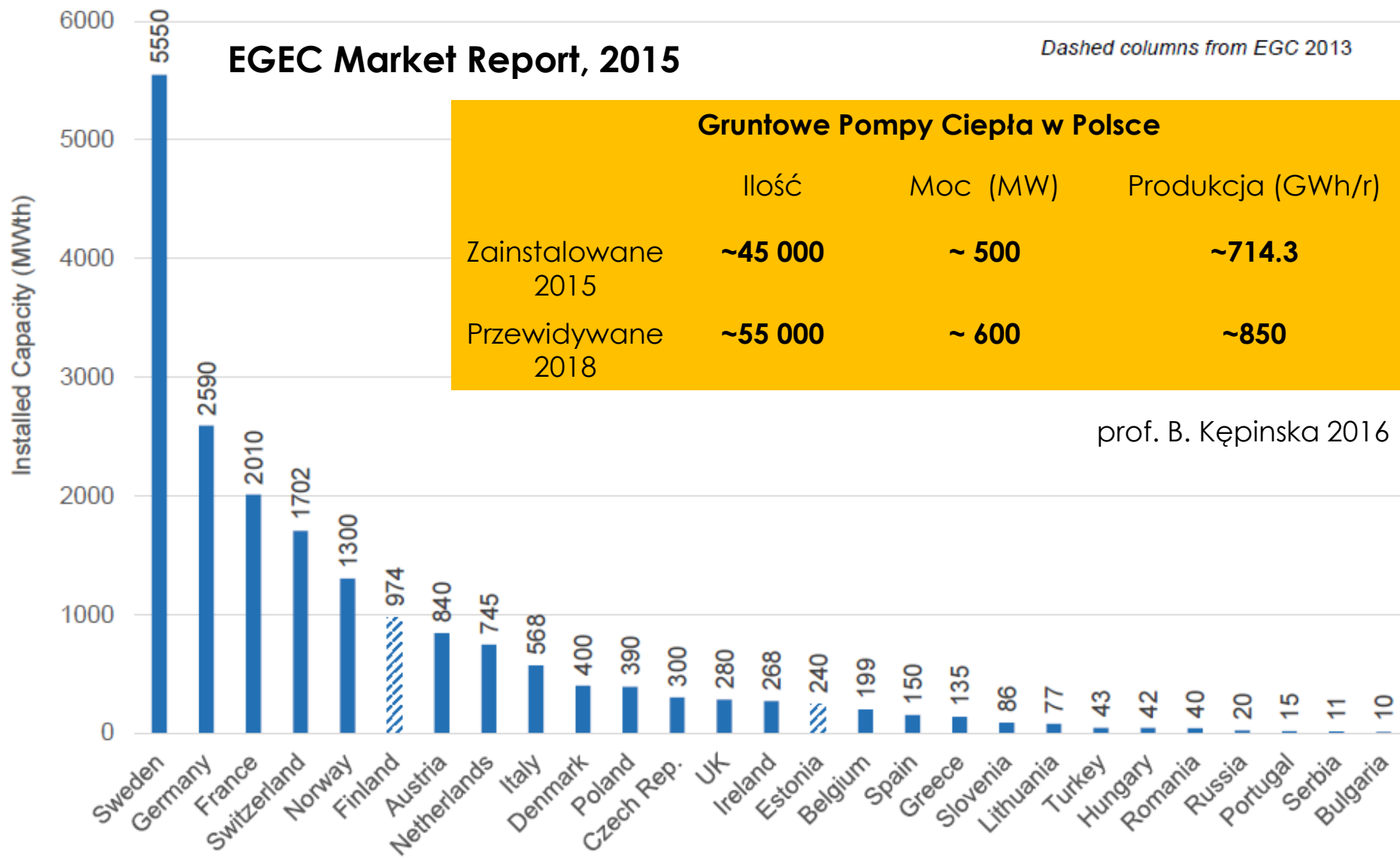
Artykuł 2 (c):

„energia geotermalna” oznacza energię składowaną w postaci ciepła pod powierzchnią ziemi

Definicja dotyczy systemów otwartych i zamkniętych

EGEC Market Report, 2015

Dashed columns from EGC 2013



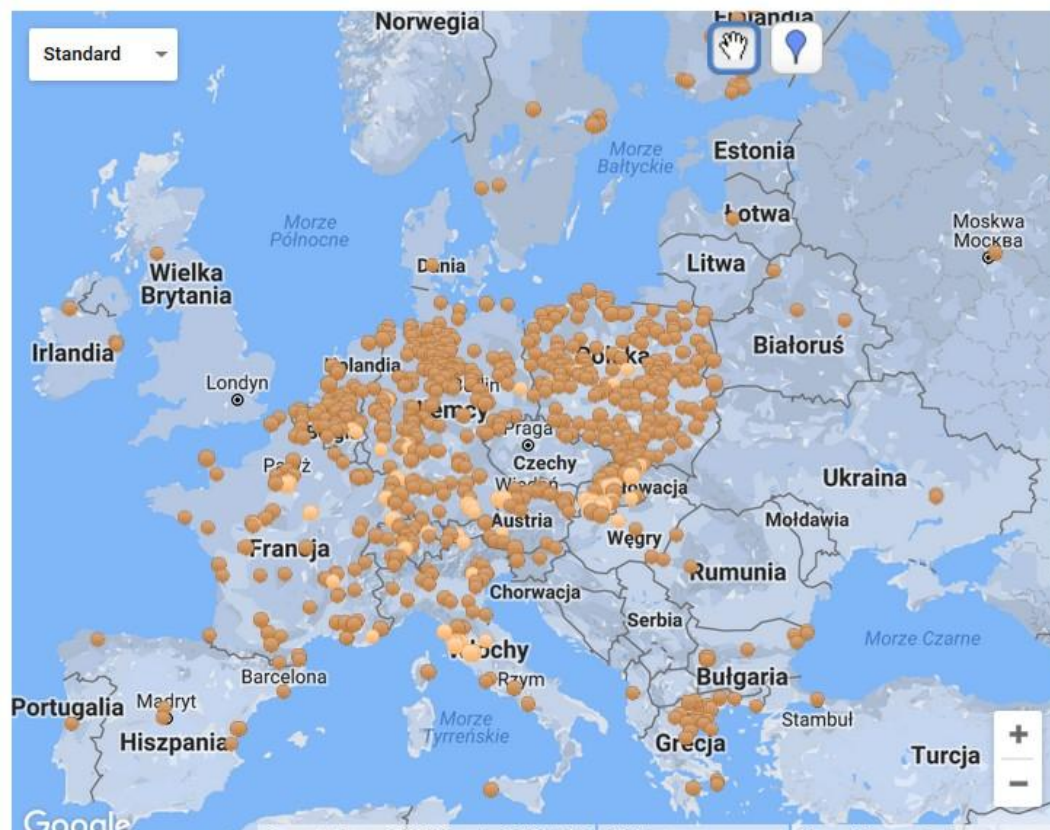
repowermap

Renewable energies and energy efficiency in your neighbourhood.

[English](#) [About the initiative](#) [Partners](#)

Enter a country, city and street

Go!



Technologies

- | | |
|---|--|
| ☐  Solar Electricity | ☐  Biogas Energy |
| ☐  Solar Thermal | ☐  Wood Energy |
| ☒  Geothermal Heat Pump | ☐  Other Bioenergy |
| ☐  Aerothermal or Hydro-thermal Heat Pump | ☐  Hydro |
| ☒  Other Geothermal Energy | ☐  Ocean Energy |
| ☐  Energy Efficient Building | ☐  Wind |

Categories

- | | |
|--|--|
| ☒  Existing Sites | ☐  Events |
| ☐  Planned Projects | ☐  Energy Actors |
| ☐  Service Providers | ☐  Energy Cities |
| ☐  Energy Regions | |

Keyword

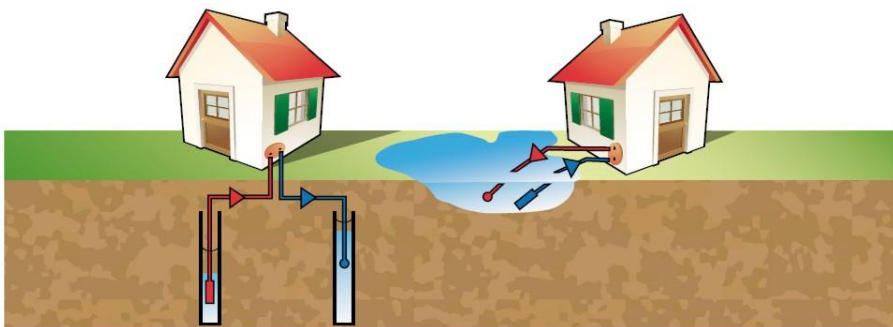
Company

Update map

Instalacje płytkiej energii geotermalnej:

- System otwarty – studnia eksploatacyjna i studnia chłonna
- System zamknięty – gruntowe pompy ciepła (GPC): wymiennik poziomy i wymiennik pionowy
- Podziemne magazynowanie energii cieplnej: UTES, ATES, BTES

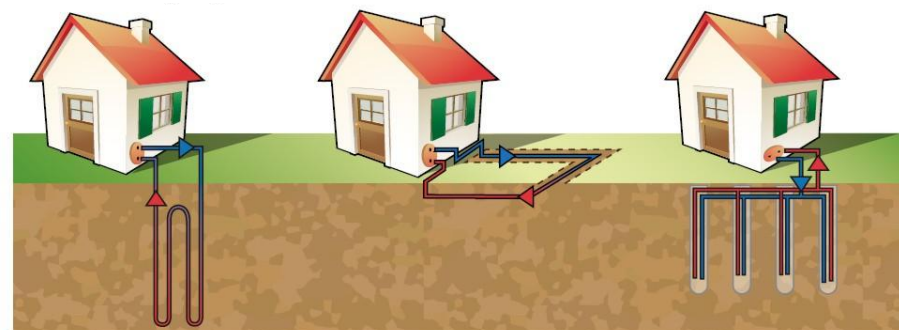
system otwarty



2 studnie

wody powierzchniowe

system zamknięty



pionowy

poziomy

termopale

Definicja zanieczyszczenia zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną UE:

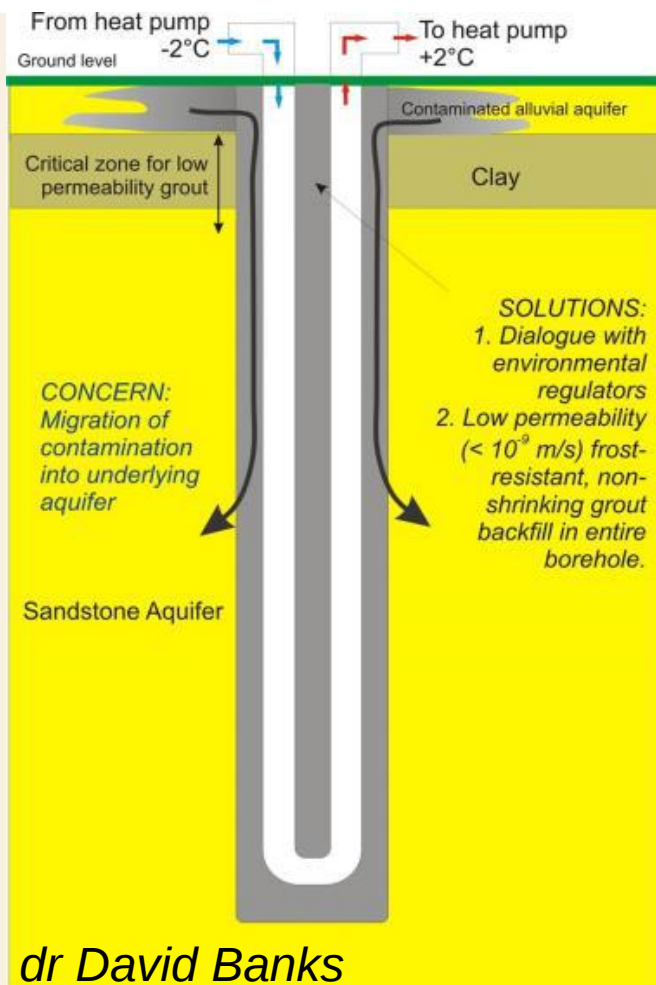
„**Zanieczyszczenie**” oznacza bezpośrednie lub pośrednie wprowadzenie, na skutek działalności człowieka, substancji lub **ciepła** do powietrza, **wody** lub **ziemi**, które mogą być szkodliwe dla zdrowia ludzkiego lub jakości **ekosystemów wodnych** lub **ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od ekosystemów wodnych**, czego rezultatem są szkody materialne, lub które ogranicza lub zakłóca udogodnienia lub prawnie uzasadnione użytkowanie środowiska.



Typowe problemy związane z systemem otwartym:

- Osiadanie gruntu na skutek eksploatacji wody
- Wypiętrzanie gruntu na skutek zrzutu wody do górotworu
- Podtopienia na skutek zrzutu wody do górotworu
- Piaszczenie
- Wytrącanie minerałów w strefie okołowiltrowej i w studni
- Kolmatacja studni
- Korozja





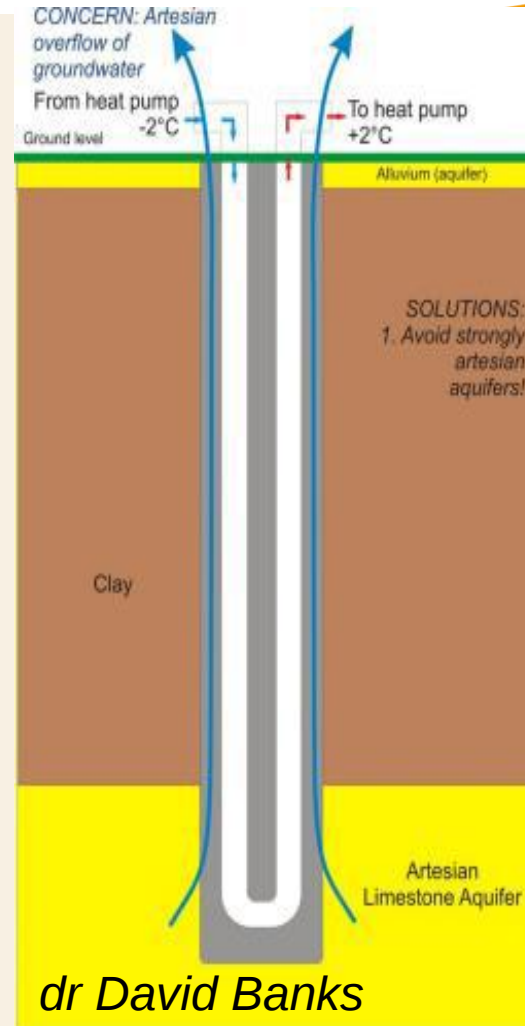
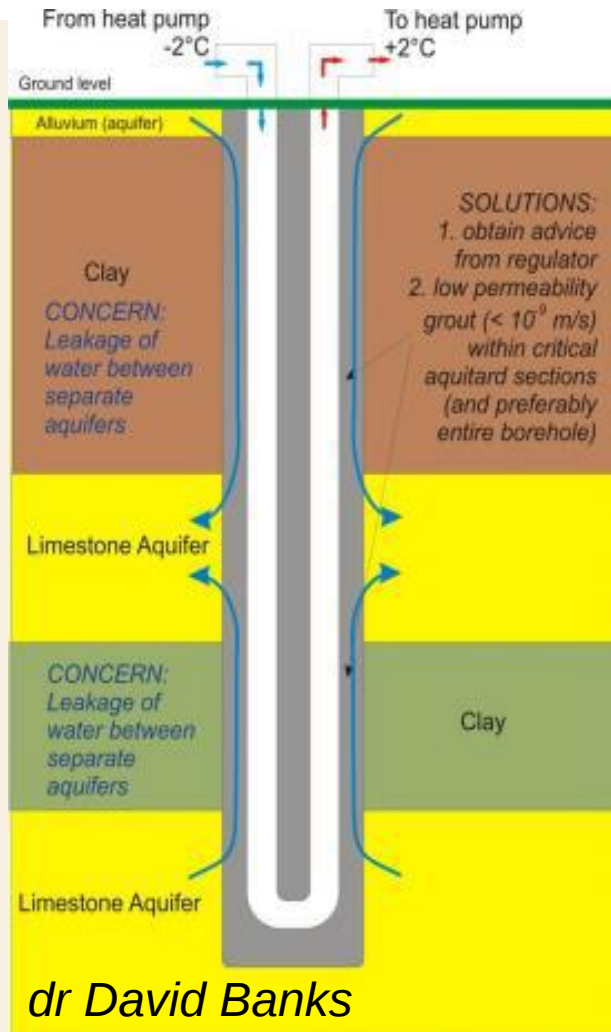
Typowe problemy związane z systemem zamkniętym (GPC):

- Tereny zanieczyszczone
- Poziomy wodonośne artezyjskie
- Nieszczelności – łączenie poziomów wodonośnych



GEO THERMAL 4 PL

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Przypadkowe zanieczyszczenie tzw. solanką i medium chłodzącym:

- Glikol etylenowy: toksyczny, ulega biodegradacji
- Glikol propylenowy: niska toksyczność, ulega biodegradacji
- Etanol: niska toksyczność, ulega biodegradacji
- Woda: nietoksyczna

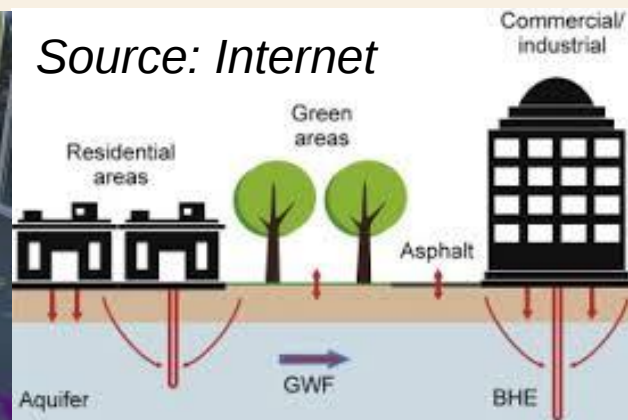
Bezpieczna instalacja

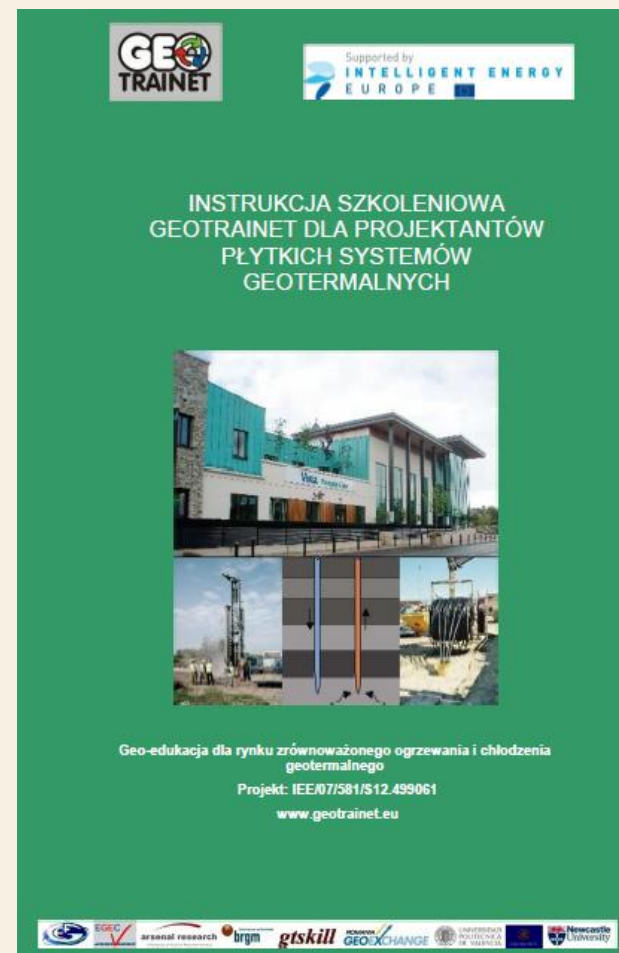
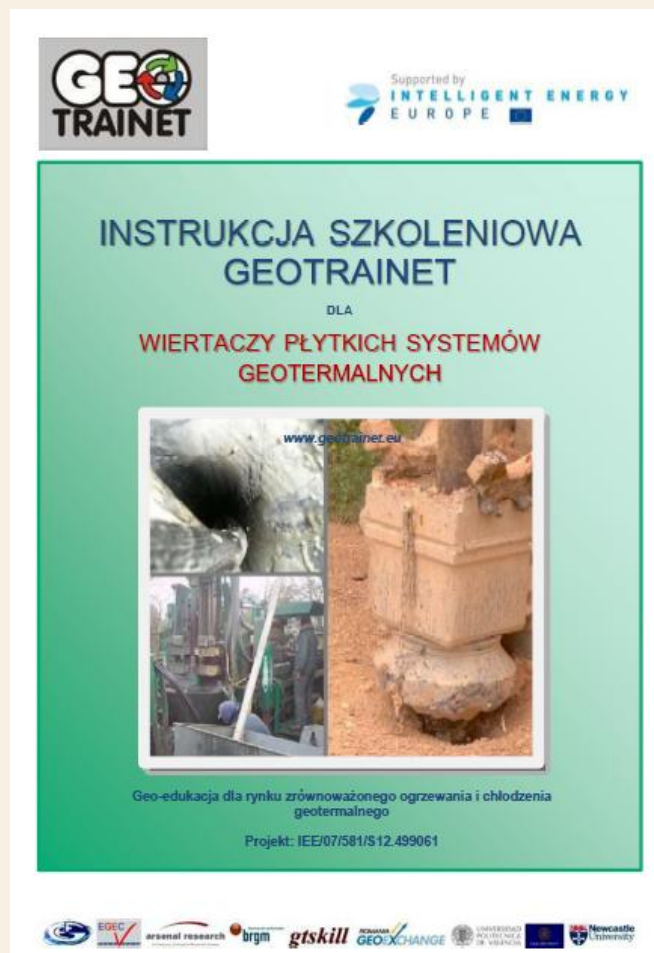


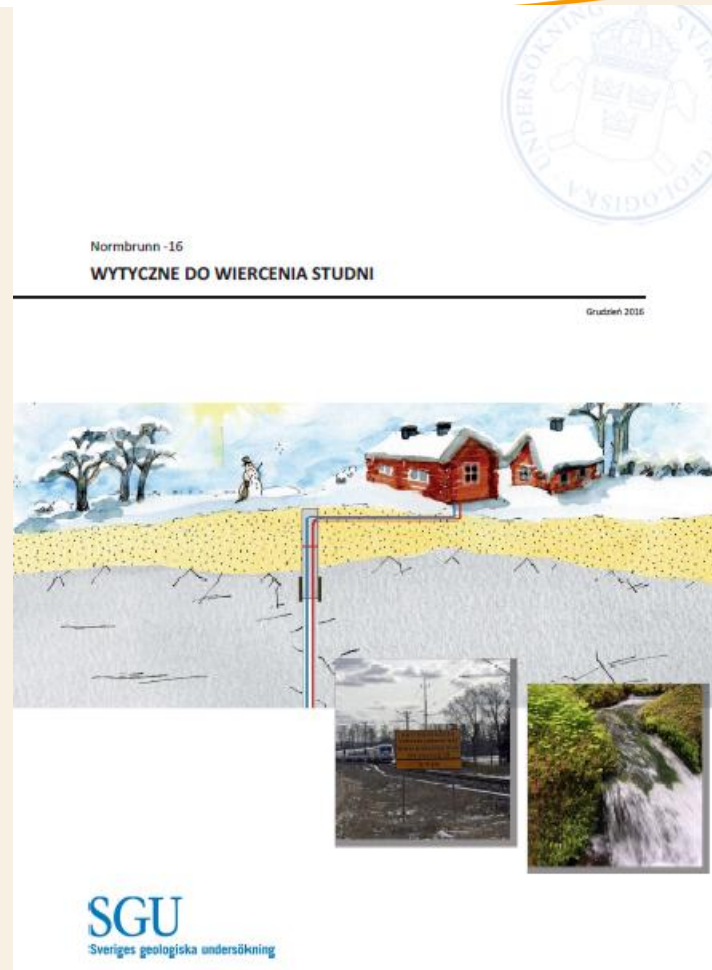
Internet

Inne zagadnienia:

- Geotechnika: stabilność gruntu, kawerny
- Ewaporyty: rozpuszczanie halitu i anhydrytu
- Środowisko miejskie i infrastruktura podziemna
- Miejskie wyspy ciepła
- Emanacja i migracja gazów: CO₂, radon, metan
- Ryzyko mikrobiologiczne
- Migracja plamy ciepła i interakcje pomiędzy instalacjami







DYREKTYWA 2000/60/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY

z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE

z dnia 23 kwietnia 2009 r., w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2012/27/UE

z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej

Jacek Kapuściński, Andrzej Rodzoch, Warszawa 2010 – Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju, uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne

David Banks, 2012 – An Introduction to Thermogeology: Ground Source Heating and Cooling

Internet:

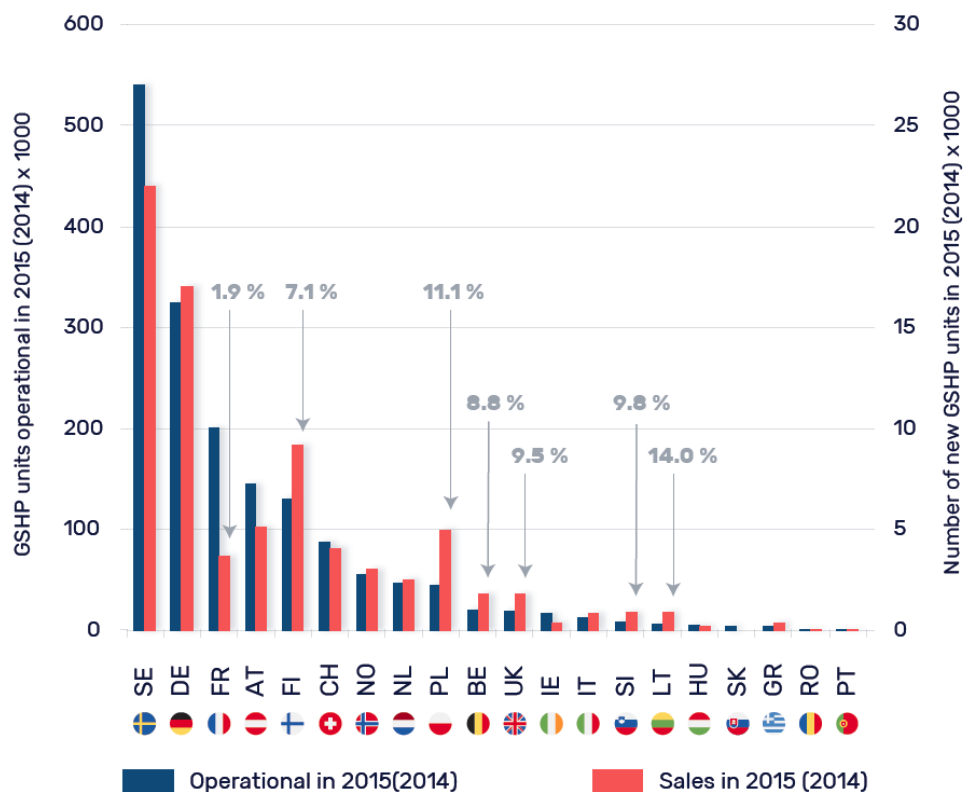
- TransGeoTherm: <http://www.transgeotherm.eu/>
- Geo-PLASMA-CE: <http://www.interreg-central.eu/Content.Node/GeoPLASMA-CE.html>
- Geothermal4PL: <https://www.pgi.gov.pl/en/geothermal4pl-2.html>
- Projekt EOG: Energia geotermalna – podstawa niskoemisyjnego ciepłownictwa, poprawy warunków życia i zrównoważonego rozwoju – wstępne studia możliwości dla wybranych obszarów w Polsce:
<http://www.eeagrants.agh.edu.pl/geobooster/study-visits-geobooster/>
- ReGeoCities: <http://regeocities.eu/>
- The Heat Under Your Feet: <http://www.heatunderyourfeet.eu/>
- RHC Renewable Heating and Cooling: www.rhc-platform.org
- EGEN Europejska Rada Energii Geotermalnej: www.egec.org

IEA Key World selected indicators for 2014

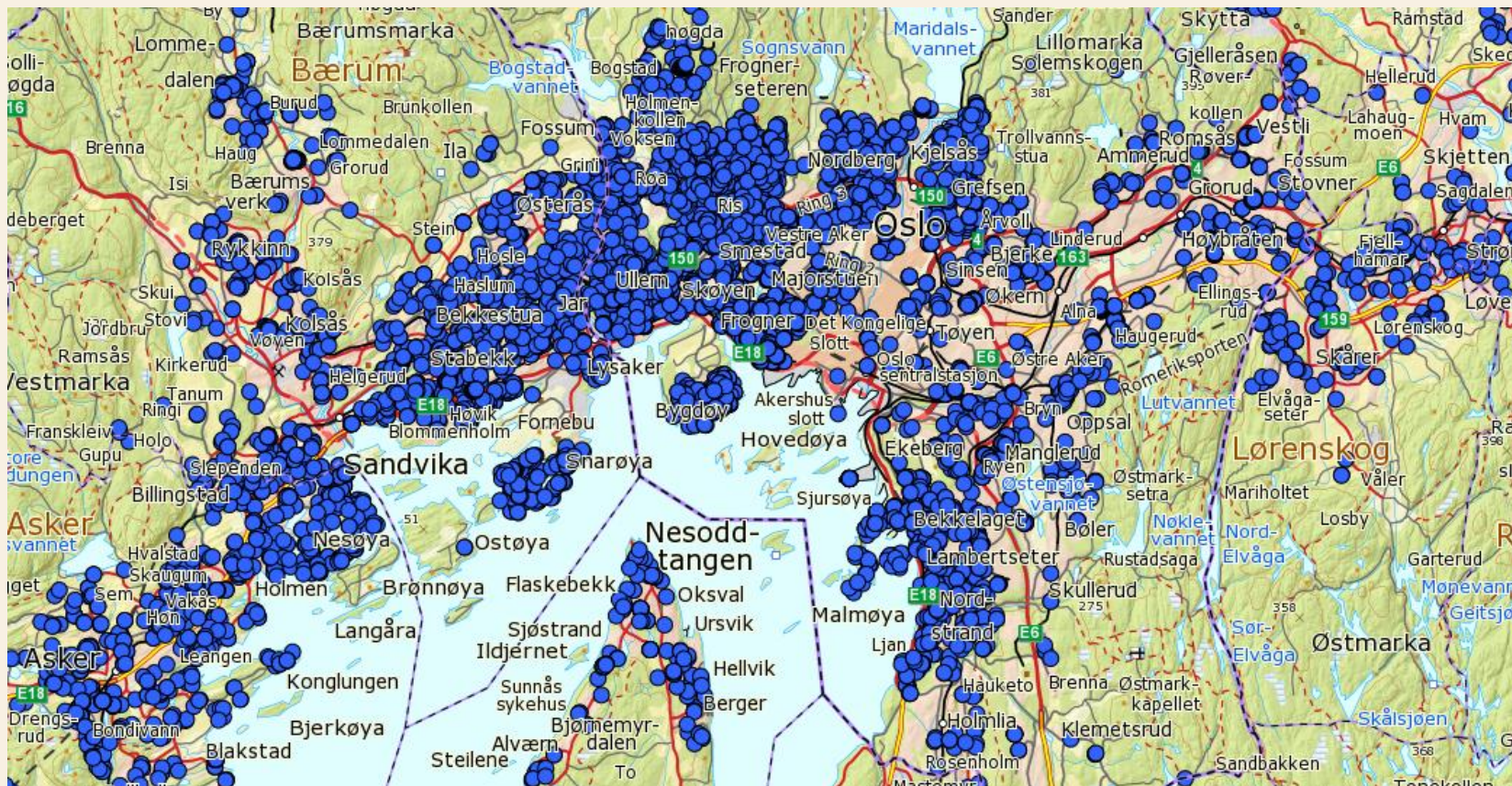
	Population	Total Primary Energy Supply	Elect cons	Electricity Cons pr. population	CO2 emission	CO2/pop
	million	Mtoe	TWh	Kwh/capita	Mt of CO2	Kg CO2 /capita
Norway	5.14	28.75	118.16	23001	35.31	6.87
Poland	38.48	94.02	150.98	4663	279.04	7.25

EGEC Geothermal Market Report 2016

FIG. 20 - GSHP / NUMBER OF INSTALLED GSHP UNITS AND ANNUAL NEW INSTALLATIONS IN 2015; NUMBERS SHOW THE RATIO OF NEW UNITS IN RELATION TO EXISTING GSHP STOCK



BHEs registered in Oslo region

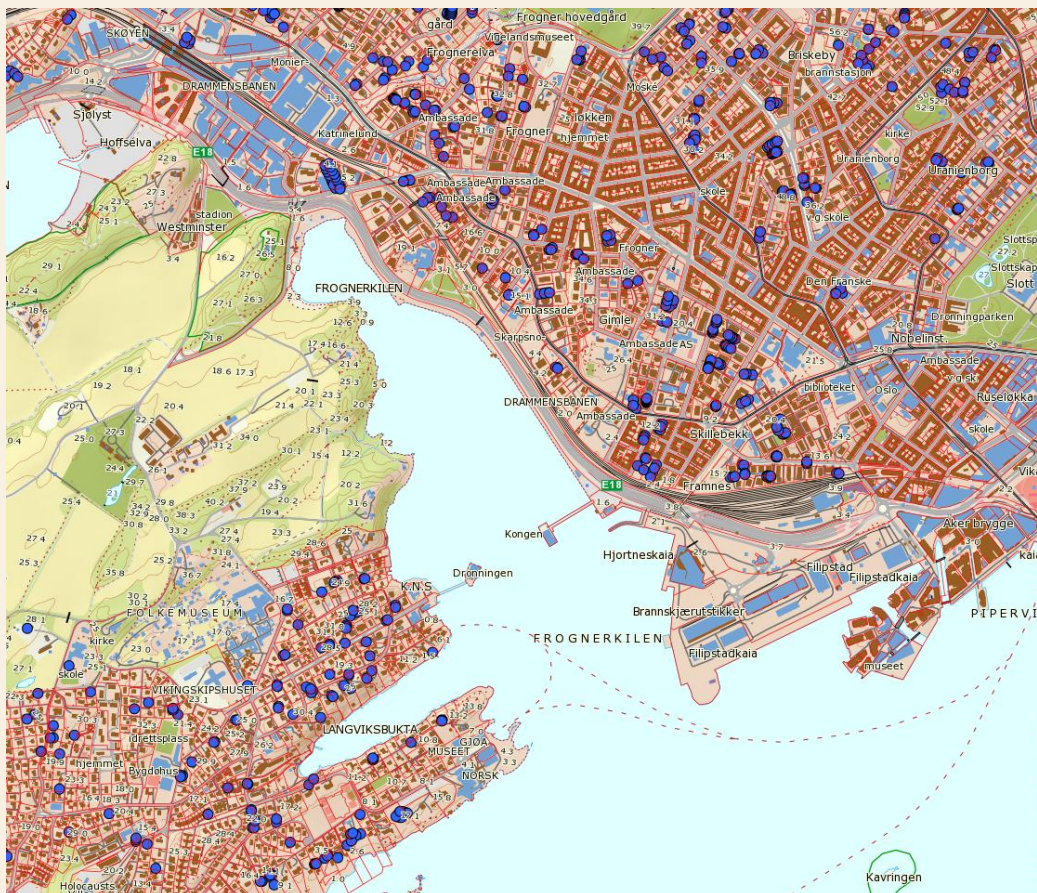


Nordic standard borehole design

- Borehole depth 100-300 m
- Borehole diameter 115mm
- Casing: at least 1 m in crystalline rock
- No grouting
- Singel U-pipe a t= 40 mm
- Borehole distance: 6-10 m



BHEs registered in Oslo city center



Geothermal heat pump installations, Arcus, Oslo 90 BHE a 300m





Recommendations 1

- You have to define the best practice geothermal heat pump solutions for Poland
 - depending of energy use, geology, climate and regulations
- Important that PGI and energy authorities is active involved in adapting, developing and market the energy technology
- Marketing and dissemination is important !
 - The technology is invisible
- Geothermal heat pump technologies are commercial proven, but further documentation and verification of system efficiency is needed.
 - Demonstration projects with long term monitoring

Recommendations 2

- The potential for Geothermal Heat Pump in Poland is huge
- Bad installations can lead to bad reputation
- Show the success histories and learn of the mistakes
- Organize annual seminars !

Dziękuję za uwagę!

kontakt:

Maciej.Klonowski@pgi.gov.pl
Kirsti.Midttomme@cmr.no

www.pgi.gov.pl/geothermal4pl

