

Rezultaty projektu Geothermal4PL narzędziem wsparcia rozwoju płytkiej energii geotermalnej na obszarach Programu Mieszkanie Plus

Maciej R. Kłonowski, Maja Kowalska*, Kirsti Midttømme**,
Eliza Dziekan-Kamińska*, Jacek Kocyla*, Randi K. Ramstad***,
Grzegorz Ryżyński*, Anita Starzycka*, Mateusz Żeruń**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

**Christian Michelsen Research AS

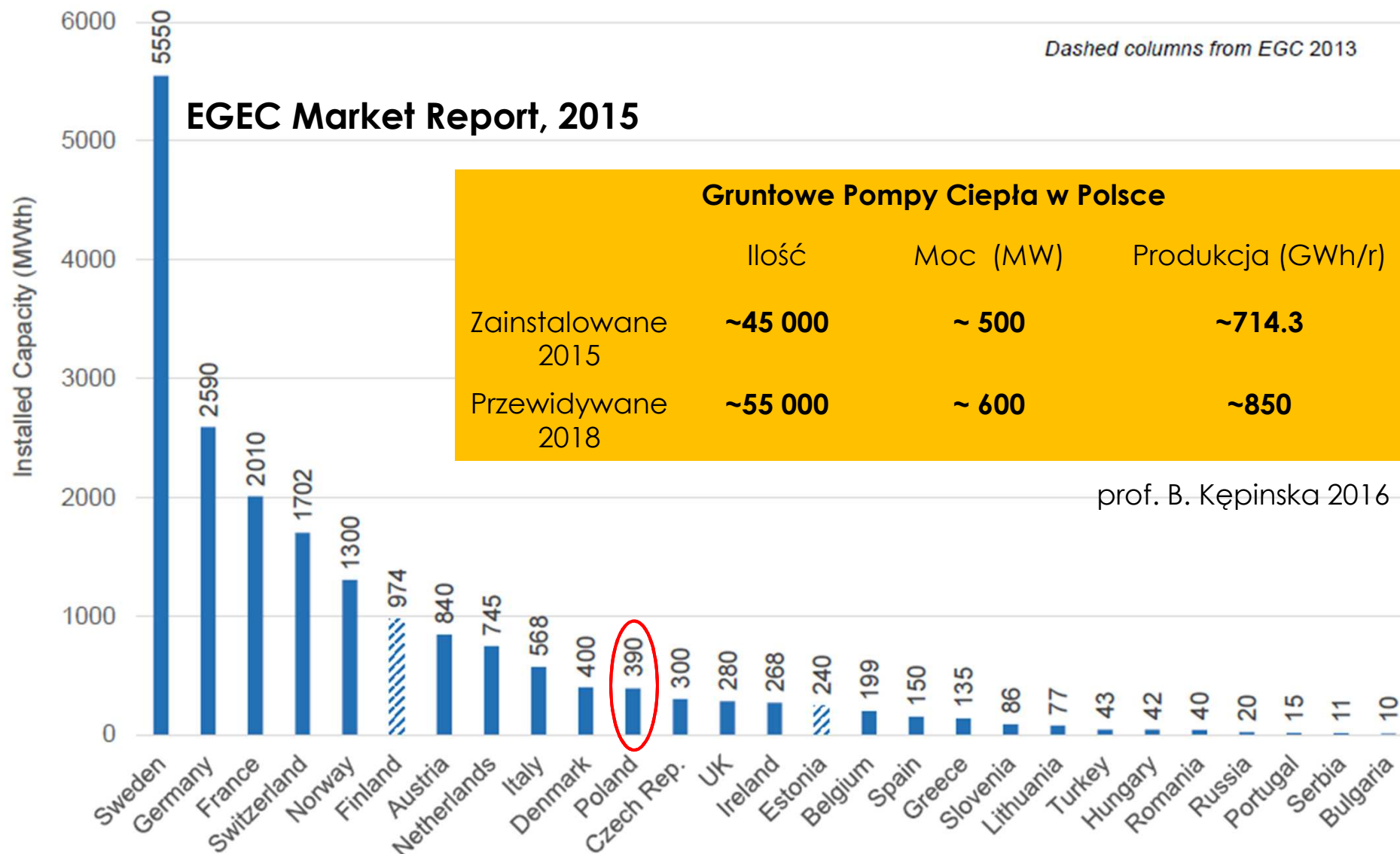
***Norwegian University of Science and Technology

Plan prezentacji:

- Rynek gruntowych pomp ciepła (GPC) w Europie i Polsce
- Informacja ogólna nt. projektu Geothermal4PL
- Informacja ogólna nt. Programu Mieszkanie Plus
- Geologiczne bazy danych i przetwarzanie danych
- Wybrane wyniki projektu Geothermal4PL

EGEC Market Report, 2015

Dashed columns from EGC 2013

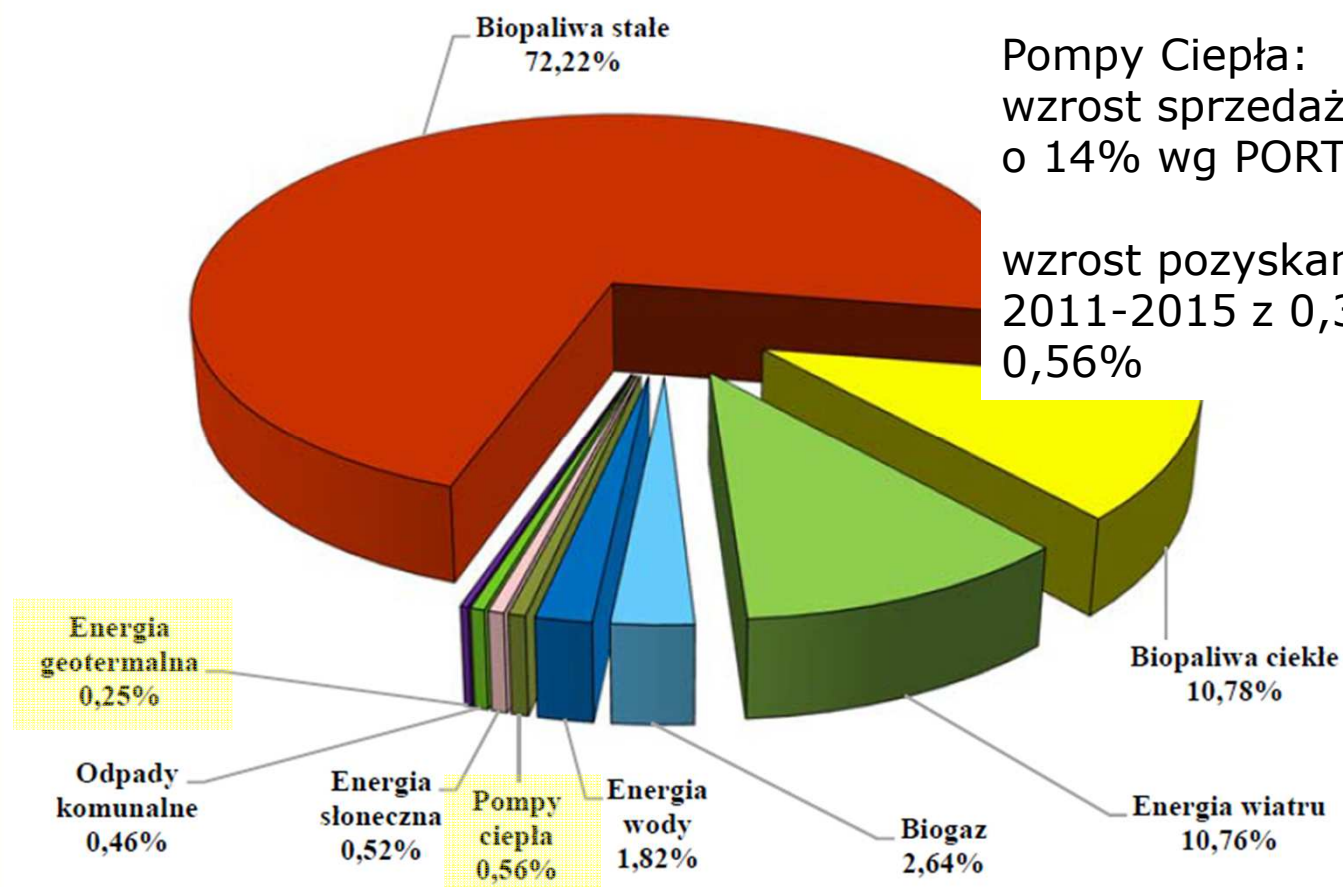


Gruntowe Pompy Ciepła w Polsce

	Ilość	Moc (MW)	Produkcja (GWh/r)
Zainstalowane 2015	~45 000	~ 500	~714.3
Przewidywane 2018	~55 000	~ 600	~850

prof. B. Kępinska 2016

Pozyskanie energii z OZE w Polsce w 2015 r., GUS 2016



Pompy Ciepła:
wzrost sprzedaży w 2015
o 14% wg PORT PC

wzrost pozyskania energii
2011-2015 z 0,39 do
0,56%

Dwustronny projekt Polsko-Norweski Geothermal4PL:

- projekt predefiniowany przez Ministerstwo Środowiska
- wspiera zrównoważony rozwój i wykorzystanie płytkiej energii geotermalnej w Polsce na obszarach programu Mieszkanie Plus
- przyczynia się do budowania fachowej wiedzy oraz wymiany doświadczenia i dobrych praktyk pomiędzy Partnerami oraz wszystkimi zainteresowanymi stronami
- **Okres realizacji:** 20.04.2017 - 31.11.2017

Program Mieszkanie Plus

- Przystępne ceny mieszkań
- Ekologiczne technologie
- Możliwość zastosowania lokalnych sieci ciepłowniczych
- Prawo własności lokali
- Więcej informacji: www.bgkn.pl



Potrzeba realizacji

- redukcja emisji gazów i pyłów pochodzących ze spalania paliw stałych poprzez wzrost wykorzystania płytkiej geotermii i rozwój instalacji gruntowych pomp ciepła
- potrzeba dostosowania prawa krajowego do polityki i wymogów międzynarodowych i UE dotyczących energii odnawialnej



Partnerstwo

- Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
 - Christian Michelsen Research AS
- we współpracy z:
- Norweską Służbą Geologiczną i Norweskim Uniwersytetem Nauki i Technologii

Grupa docelowa

administracja geologiczna
na szczeblu regionalnym
i lokalnym, planiści, producenci
i instalatorzy GPC



Finansowanie

Mechanizm Finansowy EOG 2009-2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej, Program PL04 "Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii,, nr umowy 102/2017/Wn50/OA-XN-04/D

Operatorami Programu PL04

"Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii"
były Ministerstwo Środowiska
i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



BUDYNEK JEDNORODZINNY

Powierzchnia użytkowa:

> 200 m²

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:

> 10 kW

Instalacja geotermalna:

> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych
> o głębokości 100 m

Liczba rocznych godzin pracy instalacji:

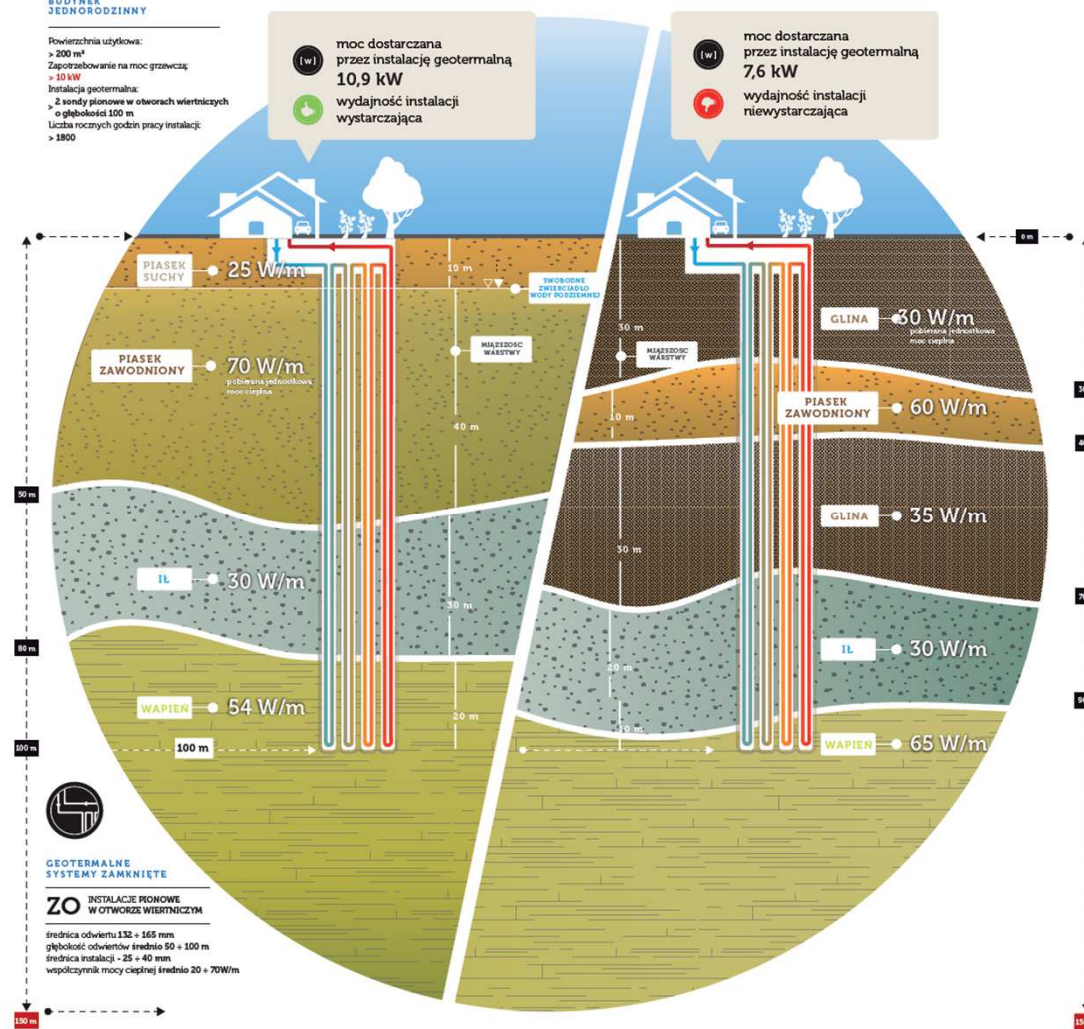
> 1800

BUDYNEK JEDNORODZINNY

Powierzchnia użytkowa:
> 200 m²
Zapotrzebowanie na moc grzewczą:
> 10 kW
Instalacja geotermalna:
> 2 sondy pionowe w otworach wiertniczych
> o głębokości 100 m
Liczba rocznych godzin pracy instalacji:
> 1800

moc dostarczana przez instalację geotermalną
10,9 kW
wydajność instalacji wystarczająca

moc dostarczana przez instalację geotermalną
7,6 kW
wydajność instalacji niewystarczająca



Baza Danych
Geologiczno-
Inżynierskich (BDGI)

**Centralna Baza Danych
Geologicznych (CBDG)**

Centralna Baza Danych
Hydrogeologicznych
(CBDH)



279 000 otworów

Integracja



Integracja



139 000 otworów

**175 000
otworów**

rekłasyfikacja ocena mapy
parametrów potencjału geotermiczne

WP2

Pozyskanie i analiza danych oraz opracowanie studium wykonalności

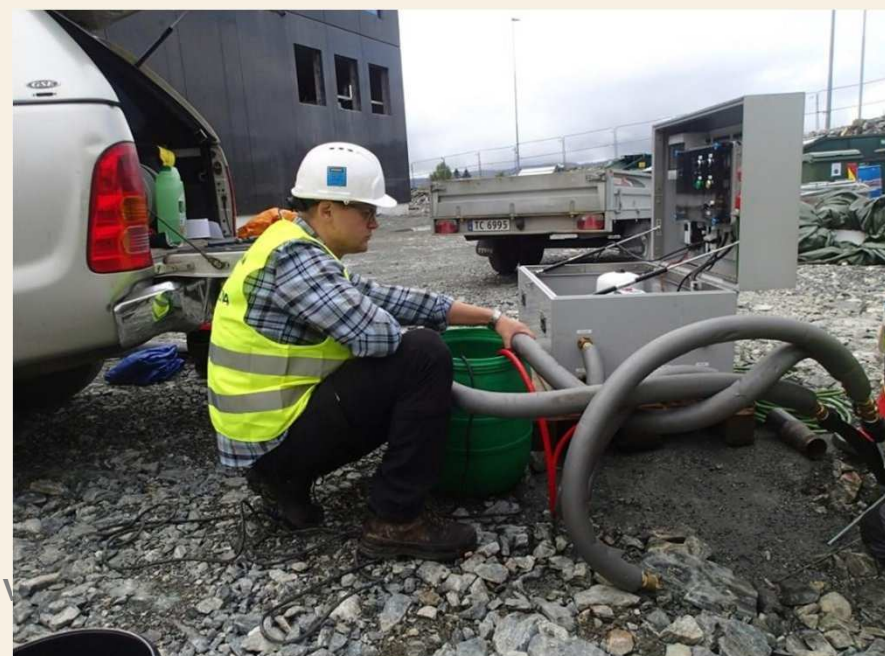
- Analiza wybranych przypadków wykorzystania płytkiej energii geotermalnej – studium przypadku
- Wizyta studyjna w Norwegii: kalibracja technik badawczych i sprzętu do testów reakcji termicznej
- Studium wykonalności zastosowania płytkiej geotermii na obszarach zabudowy mieszkaniowej



Badania TRT

test reakcji termicznej

Bergen, sierpień 2017



WP3

Wytyczne dla wykonania standardowej bazy danych otworowych

- Model standardowej bazy danych i formatu danych
- Próbką zintegrowanych i przetworzonych danych
- Szkolenia wewnętrzne zespołu projektowego z przetwarzania i reklasyfikacji danych geologicznych

WP4

Wytyczne dla reklasyfikacji danych otworowych

- Analiza, przetwarzanie i reklasyfikacja danych geologicznych i geotermalnych
- Wizyty studyjne w Norwegii i Polsce
- Wytyczne dla zrównoważonego rozwoju i użytkowania płytkiej energii geotermalnej w obszarach zabudowy mieszkaniowej
- Punktowa mapa GIS płytkiego potencjału geotermalnego



Geologiczne bazy danych PIG-PIB



iceland
Liechtenstein
Norway grants

**Centralna Baza Danych
Geologicznych
„geologia głęboka”**

**Więcej niż 20 baz danych
i portali**

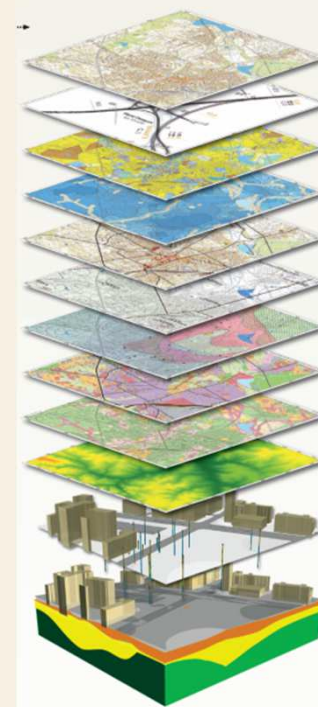
Bank HYDRO
Centrala Baza Danych Hydrogeologicznych

**Baza Danych Geologiczno-
Inżynierskich „płytkie otwory”**

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski

Mapa Geośrodowiskowa Polski

Mapa Hydrogeologiczna Polski



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

cmr
Christian Michelsen Research

VI OGÓLNOPOLSKI KONGRES GEOTERMALNY,
23-25.10.2018, Zakopane

1:50 000

- ARKUSZ 507 -
MOSINA
OK. 300 KM²

MHP

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI
PIERWSZY POZIOM WODONOŚNY
JAKOŚĆ WÓD

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI
PIERWSZY POZIOM WODONOŚNY
WYSTĘPOWANIE I HYDRODYNAMIKA

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI
PIERWSZY POZIOM WODONOŚNY
WRAŻLIWOŚĆ NA ZANIECZYSZCZENIE

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI
GŁÓWNY UŻYTKOWY POZIOM WODONOŚNY

MAPA GEOLOGICZNO-
GOSPODARCZA POLSKI

MGŚP

MAPA GEOŚRODOWISKOWA POLSKI
PLANSZA A

MAPA GEOŚRODOWISKOWA POLSKI
PLANSZA B

MAPA LITOGENETYCZNA POLSKI

SMGP

SZCZEGÓŁOWA MAPA
GEOLOGICZNA POLSKI

MAPY SMGP, MGŚP I MHP
SĄ JEDNYM Z PODSTAWOWYCH
ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH
DO PROJEKTÓW ROBÓT GEOLOGICZNYCH
SPORZĄDZANYCH DLA POTRZEB
WYKORZYSTANIA
CIEPŁA ZIEMI

Reklasyfikacja parametrów: geologiczne vs. geotermiczne

SKALA_GLOWNA	Database lithology types	LAMBDA_S	LAMBDA_W	QVK_T1800_S	QVK_T1800_NW	QVK_T1800_SWG
Łupki	Shale	1.5	2.1	37.5	42.5	42.5
Łupki ilaste	Shale	1.5	2.1	37.5	42.5	42.5
Łupki piaszczyste	Sandy shale	1.5	2.1	37.5	42.5	42.5
Mady	Alluvial soils	1.2	1.9	20	50	60
Margle	Marl	1.6	2.4	37.5	42.5	42.5
Margle ilaste	Clayey marl	1.5	2.3	37.5	42.5	42.5
Margle krzemionkowe	Silica-rich marl	1.7	2.5	37.5	42.5	42.5
Mułki	Mudstone	1.2	1.9	20	50	60
Mułki glaukonitowe	Glauconitic marls	1.2	1.9	20	50	60
Mułki piaszczyste	Sandy marls	1.2	1.9	20	50	60
Mułowce	Mudstone	1.9	2.5	30	50	60
Muły (szlamy)	Mud	1.2	1.9	20	50	60
Namuł	Mud	1.2	1.9	20	50	60
Nasyp	Bank	1.1	2.0	20	50	60
Okruchy wapieni	Limestone debris	1.1	1.8	20	40	50
Opoka	Pläner sandstone, opoka	1.1	1.8	20	40	50
Otoczaki	Pebbles	1.1	1.3	20	40	50
Otoczaki ze żwirem	Pebbles with gravel	1.1	1.2	20	40	50
Piasek	Sand	1.1	2.0	20	65	80
Piasek glaukonitowy	Glauconitic sand	1.1	2.0	20	65	80
Piasek gliniasty	Argillaceous sand	1.1	2.0	20	65	80
Piasek ilasty	Clayey sand	1.1	2.0	20	65	80

POTENCJAŁ GEOTERMALNY OBSZARÓW WYZNACZONYCH DO REALIZACJI INWESTYCJI W RAMACH PROGRAMU "MIESZKANIE +" (ZAMOŚĆ)

Załącznik 6.1
Appendix 6.1

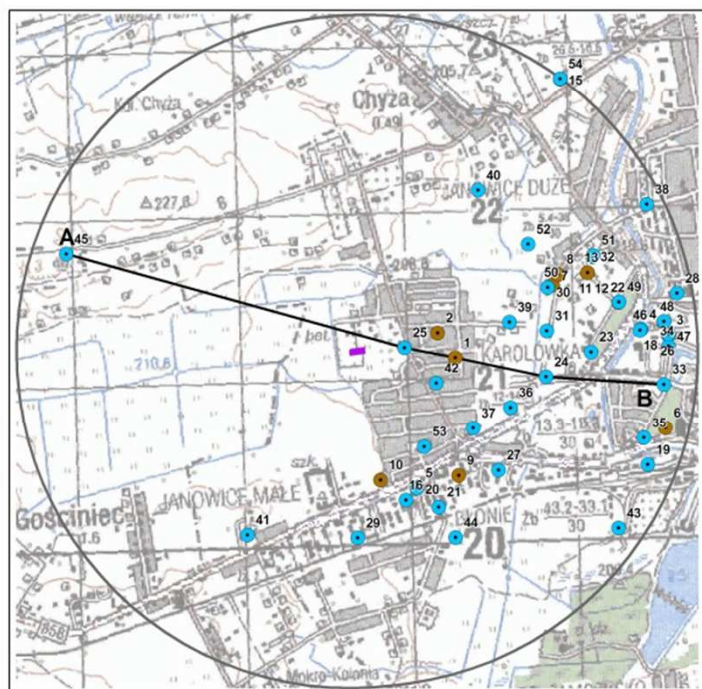


Geothermal potential for selected areas of MIESZKANIE+ investment program

Mapa dokumentacyjna Documentation map



cmr
Christian Michelsen Research



Układ odwzorowania 1992
Coordinate system Poland CS-92

0 250 500 1 000 1 500 2 000
metrów

Otwory wiertnicze - bazy danych CBDG i CBDH

Boreholes - Central Geological and Central Hydrogeological Databases

- CBDG (CGD) 45 - numer otworu (pole OBJECTID w tabeli)
- CDBH (CHD) 45 - borehole number (item OBJECTID in table)

A—B Linia przekroju geologicznego
Line of geological crosssection

■ Teren inwestycyjny MIESZKANIE+
MIESZKANIE+ investment area

□ Obszar badań
Research area

Tabela otworów umieszczonych na linii przekroju geologicznego Attribute table of boreholes located on crosssection line

OBJECTID*	NUMER_ID	NAZWA	X_92	Y_92	RZEDNA	DATA	GLUB	BAZA
1	9037	ZAMOŚĆ	798330,39	325595,07	210	1986	65	CBDG
24	8610026	ŁĘCIE "ŁABUNKA" - ST. 6	798876,90657	325480,82031	207,02	<Null>	93	CBDH
25	8610032	SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO - WYCHOWAWCZY (d. DOM DZIECKA)	798025,64648	325655,02299	209,9	<Null>	66	CBDH
33	8610061	ŁĘCIE "ŁABUNKA" - P-5	799585,23897	325434,77796	207,48	<Null>	45	CBDH
45	8610112	SZCZEPANOWO ZIMNICA 1	795990,86888	326217,16514	221,5	<Null>	38	CBDH

Liczba otworów - 53
Amount of boreholes

POTENCJAŁ GEOTERMALNY OBSZARÓW WYZNACZONYCH DO REALIZACJI INWESTYCJI W RAMACH PROGRAMU "MIESZKANIE +" (ZAMOŚĆ)

Załącznik 6.2
Appendix 6.2

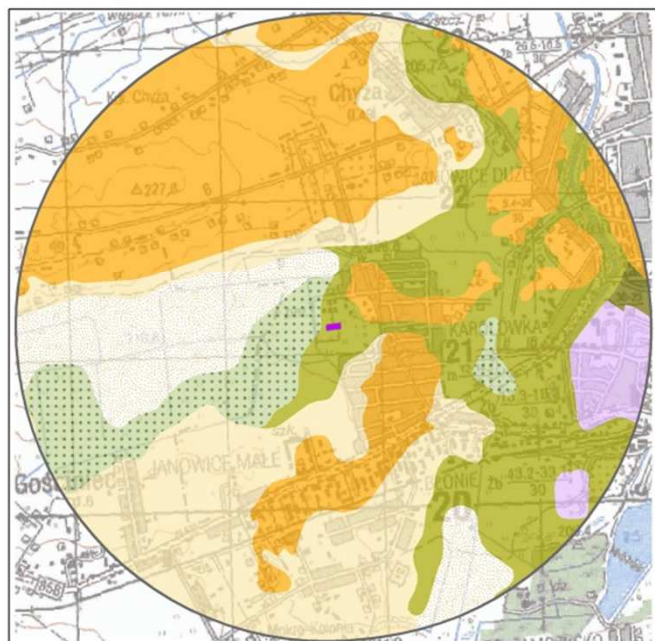


Geothermal potential for selected areas of MIESZKANIE+ investment program

Powierzchniowa mapa geologiczna Superficial geological map



cmr
Christian Michelsen Research



Układ odwzorowania 1992
Coordinate system Poland CS-92

0 250 500 1 000 1 500 2 000 metrów

Objaśnienia: Key:

-  Torfy
Peat
-  Mułki i mułki piaszczyste (mady) tarasów zalewowych
Mudstones and sandy mudstones (alluvial soil) of flood terraces
-  Piaszki humusowe oraz namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych
Humus sands and muds in valley beds and depressions without outflow
-  Piaszki i mułki deluwialne
Deluvial sands and mudstones
-  Piaszki, piaszki pyłowate, mułki i gliny deluwialne
Sands, silty sands, deluvial mudstones and till
-  Lessy
Loess
-  Inne utwory powierzchniowe
Other surface deposits

 Teren inwestycyjny MIESZKANIE+
MIESZKANIE+ investment area

 Obszar badań
Research area

POTENCJAŁ GEOTERMALNY OBSZARÓW WYZNACZONYCH DO REALIZACJI INWESTYCJI W RAMACH PROGRAMU "MIESZKANIE +" (ZAMOŚĆ)

Załącznik 6.3
Appendix 6.3



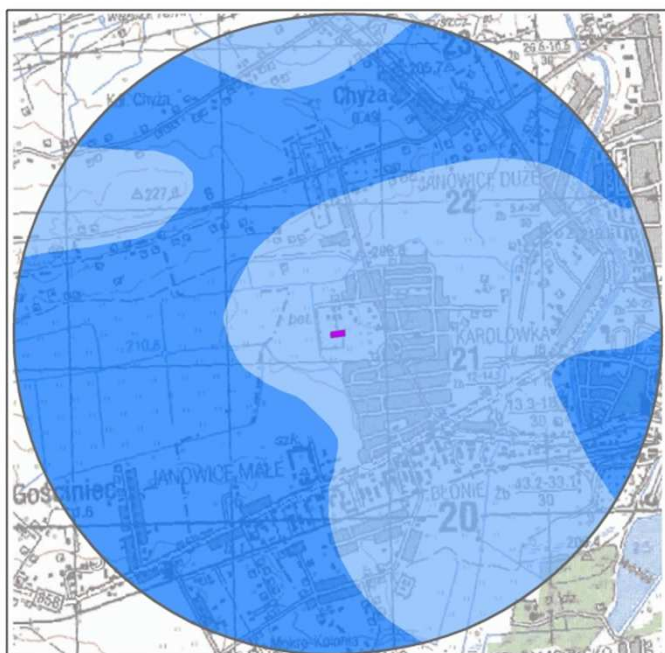
Geothermal potential for selected areas of MIESZKANIE+ investment program

Mapa hydrogeologiczna (MHP) i geośrodowiskowa (MGŚP)

Hydrogeological and geo-environmental map



cmr
Christian Michelsen Research



Układ odwzorowania 1992
Coordinate system Poland CS-92

0 250 500 1 000 1 500 2 000 metrów

Objaśnienia:
Key:

Głębokość głównego poziomu użytkowego (MHP)
Depth of main useful aquifer

5-15 m

15-50 m

Teren inwestycyjny MIESZKANIE+
MIESZKANIE+ investment area

Obszar badań
Research area

POTENCJAŁ GEOTERMALNY OBSZARÓW WYZNACZONYCH DO REALIZACJI INWESTYCJI W RAMACH PROGRAMU "MIESZKANIE +" (ZAMOŚĆ)

Załącznik 6.4
Appendix 6.4



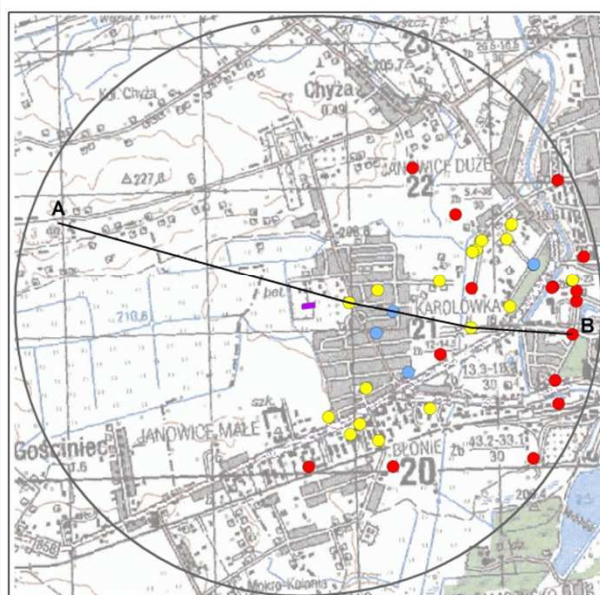
Geothermal potential for selected areas of MIESZKANIE+ investment program

Wartości średnie współczynnika przewodzenia ciepła gruntu (λ) na głębokości 40 m

Average values of thermal conductivity coefficient (λ) at the depth of 40 m



cmr
Christian Michelsen Research



Układ odwzorowania 1992
Coordinate system Poland CS-92

0 250 500 1 000 1 500 2 000 metrów

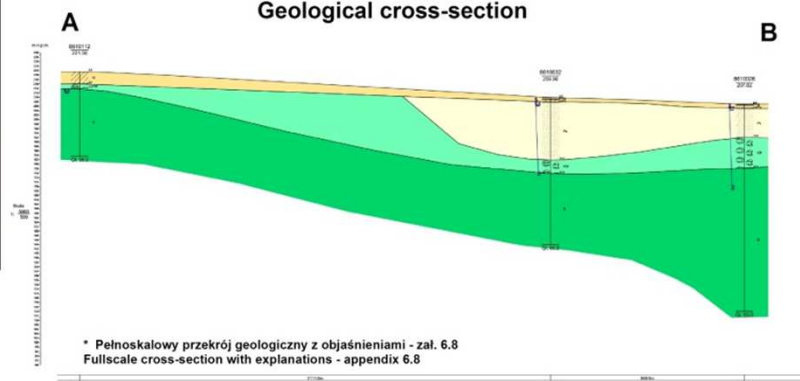
Liczba otworów - 45
Amount of boreholes

Wartości współczynnika λ
w otworach wiertniczych

- 0,89 - 1,51
- 1,51 - 1,92
- 1,92 - 2,28

- A—B Linia przekroju geologicznego
Line of geological cross-section
- Teren inwestycyjny MIESZKANIE+
MIESZKANIE+ investment area
- Obszar badań
Research area

Przekrój geologiczny *
Geological cross-section



* Pełnoskalowy przekrój geologiczny z objaśnieniami - zał. 6.8
Fullscale cross-section with explanations - appendix 6.8

POTENCJAŁ GEOTERMALNY OBSZARÓW WYZNACZONYCH DO REALIZACJI INWESTYCJI W RAMACH PROGRAMU "MIESZKANIE +" (ZAMOŚĆ)

Załącznik 6.5
Appendix 6.5



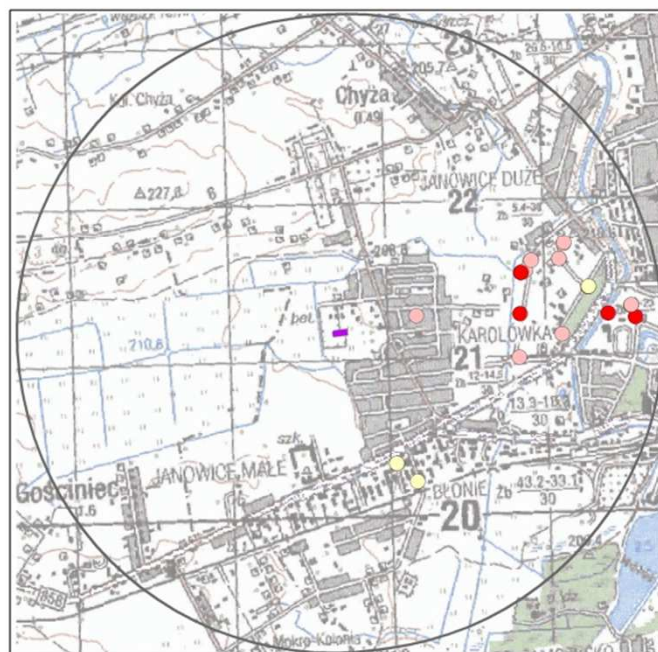
Geothermal potential for selected areas of MIESZKANIE+ investment program

Wartości średnie współczynnika przewodzenia ciepła gruntu (λ) na głębokości 70 m

Average values of thermal conductivity coefficient (λ) at the depth of 70 m



cmr
Christian Michelsen Research



Układ odwzorowania 1992
Coordinate system Poland CS-92

0 250 500 1 000 1 500 2 000 metrów

Wartości współczynnika λ
w otworach wiertniczych

- 1,59 - 1,89
- 1,89 - 2,09
- 2,09 - 2,22

Teren inwestycyjny MIESZKANIE+
MIESZKANIE+ investment area

Obszar badań
Research area

Liczba otworów - 22
Amount of boreholes

POTENCJAŁ GEOTERMALNY OBSZARÓW WYZNACZONYCH DO REALIZACJI INWESTYCJI W RAMACH PROGRAMU "MIESZKANIE +" (ZAMOŚĆ)

Załącznik 6.6
Appendix 6.6



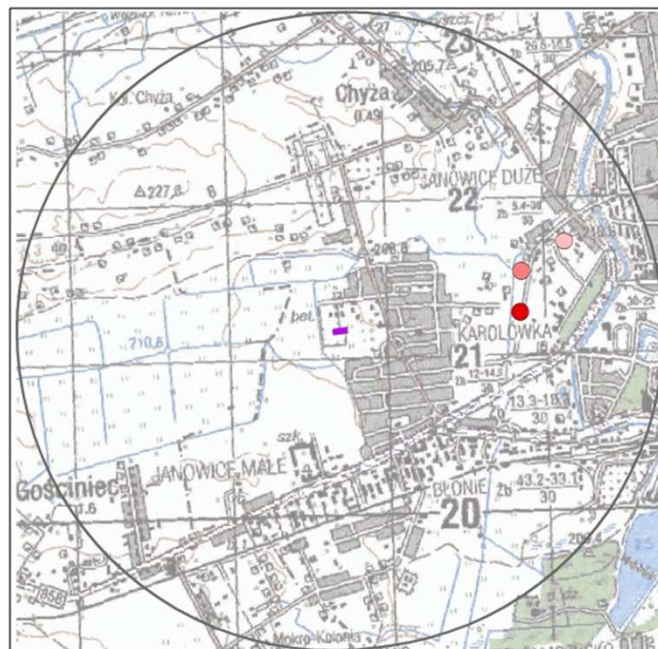
Geothermal potential for selected areas of MIESZKANIE+ investment program

Wartości średnie współczynnika przewodzenia ciepła gruntu (λ) na głębokości 100 m

Average values of thermal conductivity coefficient (λ) at the depth of 100 m



cmr
Christian Michelsen Research



Układ odwzorowania 1992
Coordinate system Poland CS-92

0 250 500 1 000 1 500 2 000 metrów

**Wartości współczynnika λ
w otworach wiertniczych**

- 2,13
- 2,13 - 2,20
- 2,20 - 2,22

■ Teren inwestycyjny MIESZKANIE+
MIESZKANIE+ investment area

□ Obszar badań
Research area

Liczba otworów - 3
Amount of boreholes

Wizyty studyjne



WP5

Działania edukacyjno-promocyjne

- Opracowanie i publikacja strony internetowej projektu
- Podnoszenie kompetencji zespołu projektowego
- Tłumaczenia materiałów Geotrained i SGU
- Opracowanie i publikacja ogłoszeń medialnych
- Szkolenie dla grupy docelowej i użytkowników rezultatów projektu



www.pgi.gov.pl/geothermal4pl.html



Iceland
Liechtenstein
Norway grants

Norway grants



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



cmr
Christian Michelsen Research

STRONY O PROJEKcie KONTAKT



WSPARCIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU
I WYKORZYSTANIA PŁYTKIEJ ENERGII GEOTERMALNEJ
NA TERENIE OBSZARÓW OBJĘTYCH
PROGRAMEM MIESZKANIE PLUS W POLSCE

AKTUALNOŚCI



Warsztaty z termogeologii
w PIG-PIB
Geotermia niskotemperaturowa zdobywa
coraz większą popularność w Polsce.



Wizyta studyjna w
Bergen
Geotermia niskotemperaturowa z
powodzeniem zaczyna być w Polsce
stosowana nie tylko do...



Wizyta studyjna w Bergen
W planowaniu instalacji pomp ciepła
istotną rolę odgrywa badania TKT, czyli...

1 | 2

WYDARZENIA

05

października
2017

Warsztaty "Płytko energia geotermalna -
alternatywne ekologiczne źródło ogrzewania i
chłodzenia dla Programu Mieszkanie Plus"
projekt Geothermal4PL

25

października
2017

Konferencja Płytko energia geotermalna dla
Programu Mieszkanie Plus - sesja zamykająca
projekt Geothermal4PL

POKAŻ WSZYSTKIE



BAZAWIEDZY

Polecamy materiały o geotermii



MULTIMEDIA

Zdjęcia, grafiki, filmy



LINK

Przydatne linki



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

cmr

Christian Michelsen Research

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

Norway grants

MIESZKANIE⁺



INSTRUKCJA SZKOLENIOWA GEOTRAINET

DLA

WIERTACZY PŁYTKICH SYSTEMÓW
GEOTERMALNYCH



Geo-edukacja dla rynku zrównoważonego ogrzewania i chłodzenia
geotermalnego

Projekt: IEE/07/581/S12.439061



INSTRUKCJA SZKOLENIOWA GEOTRAINET DLA PROJEKTANTÓW PŁYTKICH SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH



Geo-edukacja dla rynku zrównoważonego ogrzewania i chłodzenia
geotermalnego

Projekt: IEE/07/581/S12.439061

www.geotrained.eu



Geoenergetyka
**Informacje geologiczne dotyczące
instalacji geoenergetycznych -
Podsumowanie**

Mikael Erlström, Claes Mellqvist, Gerhard
Schwarz, Mattias Gustafsson & Peter Dahlqvist

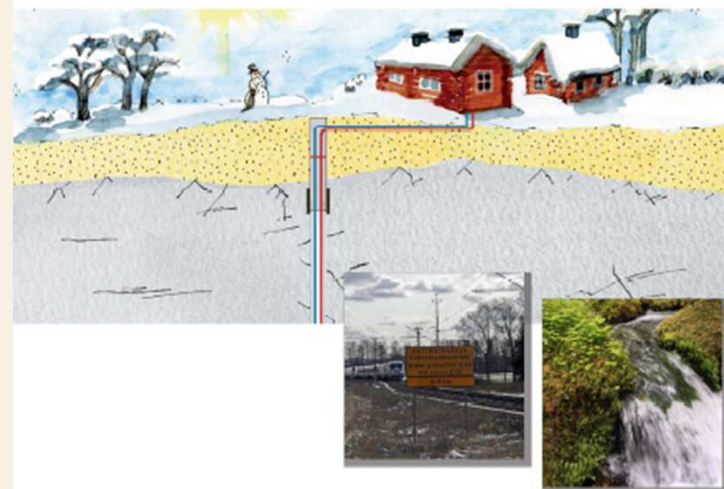
Raport SGU 2016:16



SGU
Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

Normbrunn -16
WYTYCZNE DO WIERCENIA STUDNI

Gruzin 2016



SGU
Sveriges geologiska undersökning

Warsztaty dla grupy docelowej projektu Geothermal4PL

5-6.10.2017, Chęciny k. Kielc

Europejskie Centrum Edukacji Geologicznej



Płytką energią geotermalną dla Programu Mieszkanie Plus – sesja zamykająca projekt Geothermal4PL

25.10.2017, Warszawa

7. Międzynarodowe Targi Energii
Odnawialnej i Efektywności
Energetycznej RENEXPO



Płytką energią geotermalną dla Programu Mieszkanie Plus – sesja zamykająca projekt Geothermal4PL

Środa, 25.10.2017
Warszawa, EXPO XXI
09:30 - 17:20

Konferencja ma na celu podsumowanie i prezentację rezultatów projektu Geothermal4PL. Wspieranie zrównoważonego rozwoju i wykorzystania płytkiej energii geotermalnej na terenie obszarów objętych programem Mieszkanie Plus w Polsce realizowanego w ramach Programu Operacyjnego PL04 Mechanizmu Finansowego EOG 2009-2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej.

W trakcie konferencji przedstawione zostaną główne założenia projektu Geothermal4PL oraz jego wyniki, w tym sposób przygotowania i opracowania danych geologicznych na potrzeby wykorzystania płytkiej energii geotermalnej w Polsce i wykonania map geotermicznych ilustrujących potencjał płytkiej energii geotermalnej.

Grupy docelowe:

administracja geologiczna, projektanci i instalatorzy gruntowych pomp ciepła, firmy wiertnicze, inwestorzy

Keyspeakers:

Eksperti ds. płytkiej geotermii i geoinformatyki z PIG-PIB i CMR AS

Dziękuję za uwagę!

kontakt:

Maciej.Klonowski@pgi.gov.pl

www.pgi.gov.pl/geothermal4pl