

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
5-6.10.2017, Chęciny

Praktyczne zastosowanie rezultatów projektu w ocenie potencjału płytkiej energii geotermalnej oraz lokalizacji i optymalizacji instalacji gruntowych pomp ciepła

**Jacek Kocyła, Eliza Dziekan-Kamińska, Grzegorz Ryżyński
PIG-PIB**



Program Mieszkanie Plus

- Tanie lokale (3 tys. PLN/m²)
- Lokalizacja – grunty państwowe (**70 lokalizacji**)
- Technologie ekologiczne
- Umiarkowane czynsze 12-24 PLN za m²
- Wynajem z możliwością nabycia praw własności
- Realizacja pierwszych inwestycji **2019**

WYBÓR OBSZARÓW INWESTYCYJNYCH DLA PROJEKTU GEOTHERM4PL



Efekty rzeczowe:

- mapy geologiczne SMGP, MGŚP, MHP
- **warstwy informacyjne i tabele zgromadzone w bazach danych**
- profile archiwalne
- profile syntetyczne
- ocena potencjału geotermii niskotemperaturowej
- ranking lokalizacji
- opis tekstowy (Raport) **x 6 lokalizacji**

Dodatkowo - efekt WP4
wytyczne (Raport końcowy)

Cel projektu: dane kluczowe pozyskania ciepła ziemi - wymagania z Rozporządzenia*

CZĘŚĆ TEKSTOWA

- lokalizację projektowanych robót;
- omówienie dotychczasowych badań;
- wykaz materiałów archiwalnych;
- opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych;
- przewidywane profile wyrobisk i otworów;
- przedstawienie możliwości osiągnięcia celu (opis i uzasadnienie liczby wyrobisk i otworów);
- określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu;
- harmonogram;
- wpływ na obszary chronione, w tym natura 2000;
- Przewidywaną konstrukcję otworów wiertniczych i wyrobisk
- Informacje dotyczące zamykania poziomów wodonośnych

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- mapę topograficzną w skali co najmniej 1 : 100 000 (1 : 500 000 dla map morskich);
- odpowiednio mapę geologiczną, hydrogeologiczną, geologiczno – inżynierską itd. w zależności od charakteru projektowanych robót;
- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali nie mniejszej niż 1 : 50 000;
- mapę geośrodowiskową w skali nie mniejszej niż 1 : 50 000;
- przekroje geologiczne;
- na mapach zaznaczone powinny być miejsce lub obszar zamierzonych robót,
- podkłady topograficzne dla sporządzenia map muszą być pozyskane z państwowego zasobu geodezyjnego lub kartograficznego lub wykonane przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej i urzędy morskie.

BAZY DANYCH PIG-PIB

CBDG CENTRALNA BAZA DANYCH GEOLOGICZNYCH



CBDG to największy w Polsce zbiór danych cyfrowych związanych z naukami o Ziemi. Zawiera m.in. dokumentację i opracowania geologiczne, informacje nt. otworów wiertniczych, wyniki badań i pomiarów geofizycznych.

CBDH BANK HYDRO



CBDH gromadzi dane hydrogeologiczne (hydrodynamiczne i hydrochemiczne) o ujęciach wód podziemnych. Jego zasoby są podstawowym źródłem informacji przy wykonywaniu prac geologicznych.

BDGI BAZA DANYCH GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH



BDGI to największy i unikatowy zbiór cyfrowych danych niezbędnych dla projektowania inwestycji. Baza zawiera informacje z dokumentacji geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych, uzyskane nie tylko z archiwów państwowych, lecz także podczas kartowania terenowego.

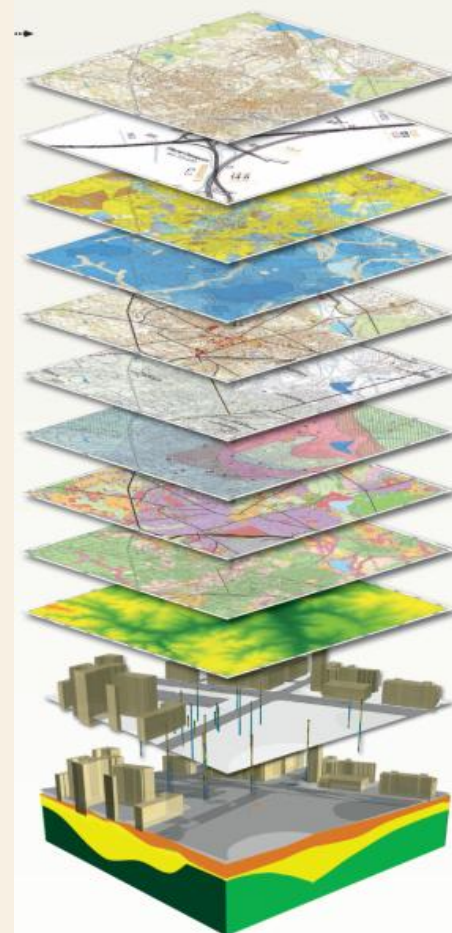
SMGP MGŚP MHP



Szczegółowa mapa geologiczna Polski, SKALA 1: 50 000 (SMGP) to podstawowa mapa geologiczna kraju, główne źródło informacji geologicznej.

Mapa geośrodowiskowa Polski, SKALA 1: 50 000 (MGŚP) przedstawia stan i zasoby środowiska naturalnego.

Mapa hydrogeologiczna Polski, SKALA 1: 50 000 (MHP) jest kartograficznym obrazem warunków występowania, hydrodynamiki, zasobności i jakości głównego użytkowego poziomu wodonośnego.



Dane przestrzenne (wektorowe i rastrowe)

Dane tabelaryczne



BAZY DANYCH GEOTERMALNYCH GIS

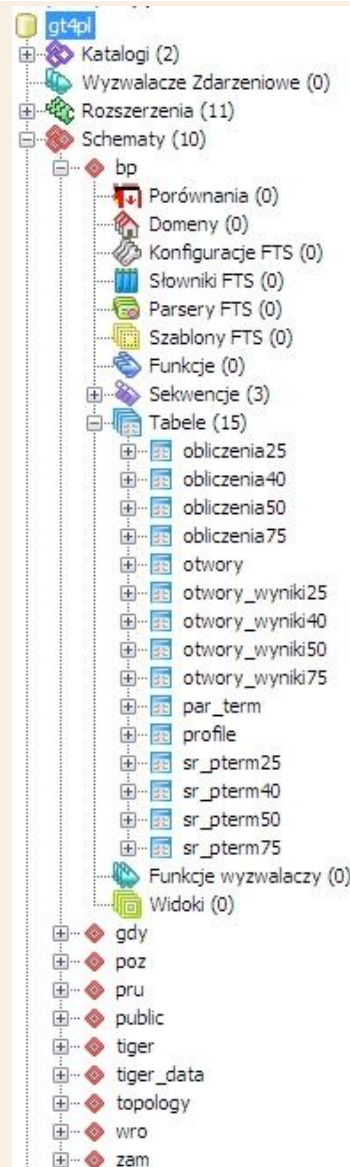




Lista warstw :

- Otwory z parametrami termalnymi
- Głębokość do zwierciadła wody
- Zagrożenie GUPW
- Główne zbiorniki wód podziemnych
- Geologia powierzchniowa
- Wyróbiska i zwałowiska
- Składowiska odpadów
- Infrastruktura (przewody rurowe, budynki, drogi itp.)
- Wody powierzchniowe
- Linie kolejowe
- ...

6 obszarów
20 warstw



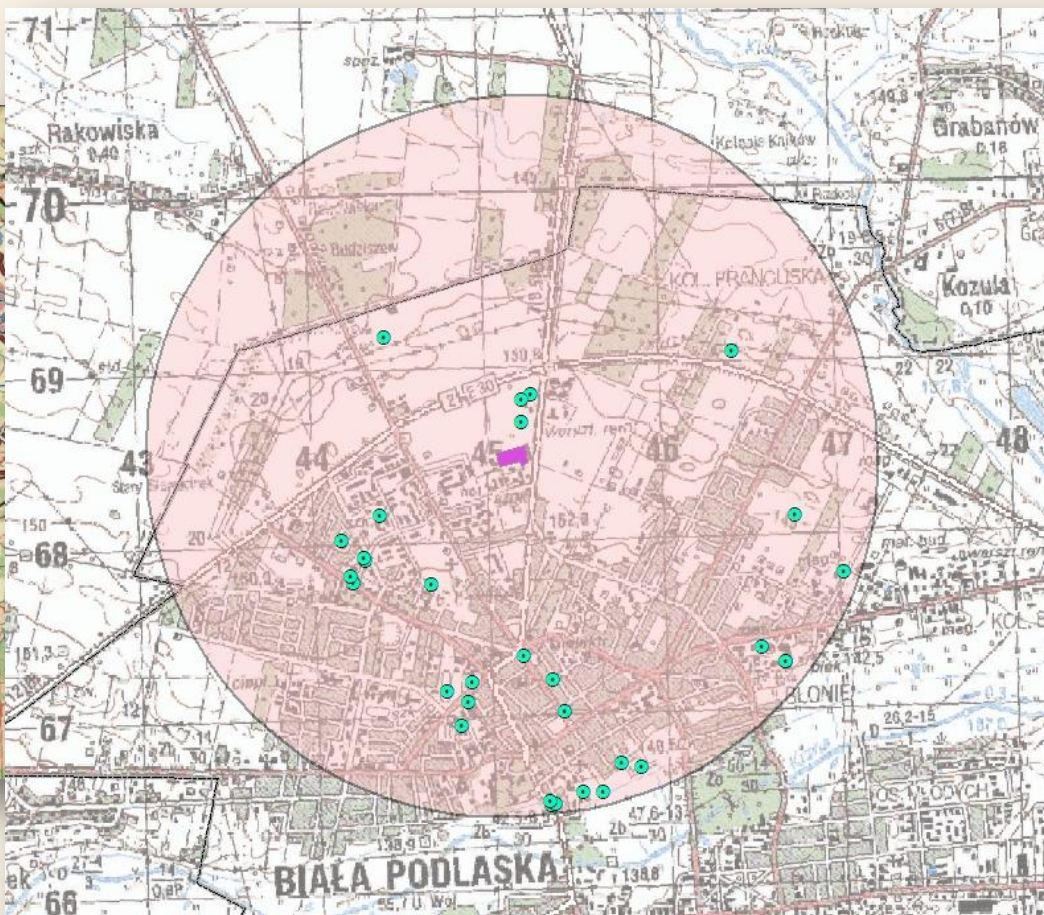
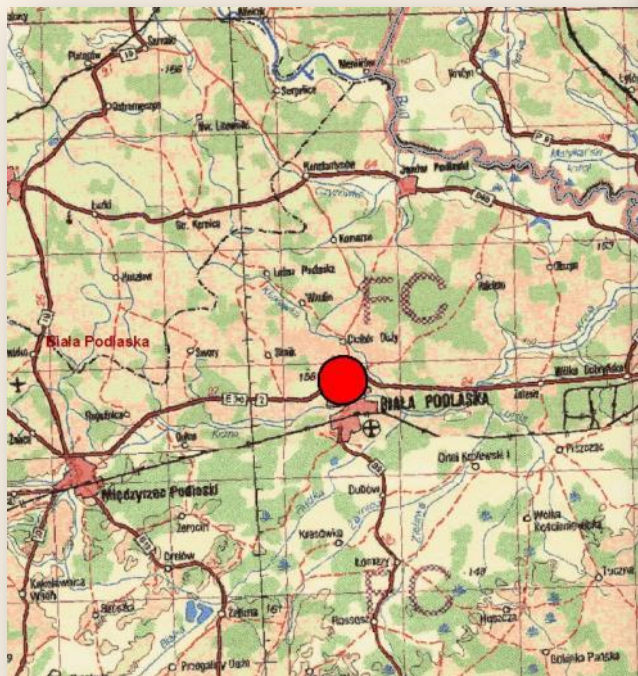
Lista tabel:

- Otwory (dane podstawowe)
- Profile (profile litologiczne)
- Parametry termalne
- Średnie parametry w otworach
- **Tabele wynikowe - wartości parametrów termalnych w otworach na wybranych głębokościach (λ , q_v)**

6 obszarów
90 tabel

BIAŁA PODLASKA

Dane otworowe



Liczba otworów = 31
Bazy Danych: CBDG i CBDH

METODYKA

Integracja otworów CBDG i CBDH

NUMER	NAZWA	X_92	Y_92	RZEDNA	ROK_WIER	GLEBOKOSC	BAZA
58093	BIAŁA PODLASKA 2	782688,61	470728,32	138,3	1956	52,6	CBDG
3173573	BIAŁA PODLASKA	781875,00	471105,00	145,5	1940	42,0	CBDG
58052	BIAŁA PODLASKA	782400,84	471369,25	142,0	1960	75,0	CBDG
8639	BIAŁA PODLASKA	783731,63	471475,95	141,0	1976	58,7	CBDG
58084	BIAŁA PODLASKA	782229,67	471509,55	146,5	1944	70,0	CBDG
3173574	BIAŁA PODLASKA	781701,29	471917,92	147,4	1980	68,3	CBDG
58117	BIAŁA PODLASKA	784065,09	471990,55	142,1	1968	64,0	CBDG
8641	BIAŁA PODLASKA	782214,49	472968,95	149,8	1973	95,0	CBDG
5680123	STACJA PALIW PKN ORLEN - P 2	782391,46	470654,47	141,4	11-2007	6,0	CDBH
5680124	STACJA PALIW PKN ORLEN - P 3	782412,52	470660,31	141,7	11-2007	6,0	CDBH
5680122	STACJA PALIW PKN ORLEN - P 1	782386,45	470672,14	141,4	11-2007	6,0	CDBH
5680009	UJĘCIE MIEJSKIE - ST. 3	782570,62	470728,72	140,6	1938	58,0	CDBH
5680041	UJĘCIE MIEJSKIE - ST. 7	782906,30	470871,68	139,2	11-1971	33,0	CDBH
5680004	UJĘCIE MIEJSKIE - ST. 2	782790,31	470896,05	138,3	07-1956	52,6	CDBH
5680025	GOSPODARKA KOMUNALNA - ST. 1	782468,16	471187,40	146,0	11-1965	75,0	CDBH
5680101	SZPITAL - ST. 1A	781919,13	471243,90	145,4	05-1989	70,0	CDBH
5680059	SZPITAL WOJEWÓDZKI - ST. 1	781793,11	471303,93	145,5	1940	42,0	CDBH
5680061	OŁRODEK SPORTU I REKREACJI	781935,50	471352,59	147,4	1951	68,3	CDBH
5680057	PIEKARNIA - ST. 1	783731,32	471476,10	142,3	1954	58,7	CDBH
5680007	PRZEMYSŁ TERENOWY	783592,78	471561,07	146,0	11-1960	70,0	CDBH
5680131	WODOCIĄG - ST. 1A	781256,35	471920,76	151,3	08-2003	83,0	CDBH
5680089	WODOCIĄG - ST. 1	781242,40	471961,46	151,0	06-1982	83,0	CDBH
5680104	WODOCIĄG - ST. 4	781329,00	472047,49	152,0	09-1995	470,0	CDBH

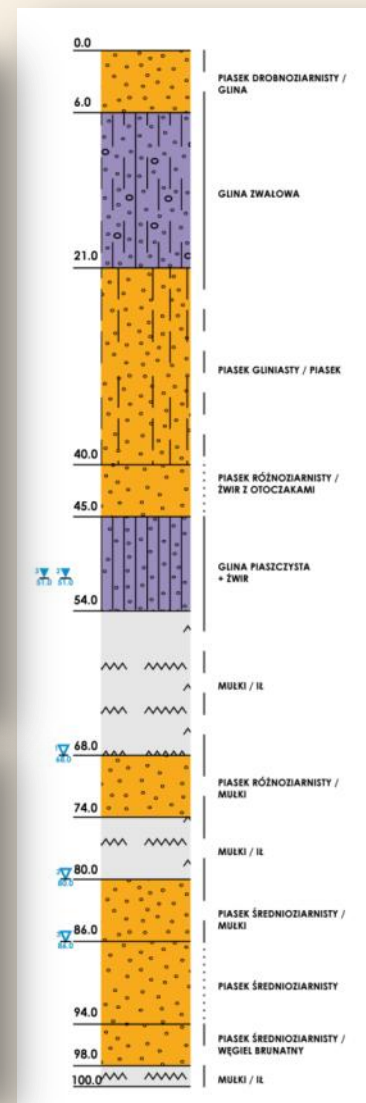
Analizy profili otworów wiertniczych

NUMER	LIT_OD	LIT_DO	SKALA_GLOWNA	SKALY_1	SKALY_2	MIEJSCE
8639	0,00	3,00	Antropogeny	antropogeniczne utwory		BP
8639	36,00	37,50	Otoczaki	głaziki	piaski gruboziarniste	BP
8639	37,50	41,00	Otoczaki	głaziki	margle	BP
8639	41,00	43,00	łł	ity	piaski	BP
8639	20,50	26,30	Margle	margle		BP
8639	28,30	30,60	Margle	margle		BP
8639	31,20	36,00	Margle	margle		BP
8639	19,10	20,50	Mułki piaszczyste	mułki piaszczyste		BP
8639	15,80	16,10	Muły (szlamy)	muły (szlamy)		BP
8639	45,30	49,50	Muły (szlamy)	muły (szlamy)		BP
8639	16,10	19,10	Piasek	piaski drobnoziarniste		BP
8639	43,00	45,30	Piasek	piaski drobnoziarniste		BP
8639	26,30	28,30	Piasek	piaski gruboziarniste		BP
8639	49,50	58,70	Piasek	piaski gruboziarniste		BP
8639	30,60	31,20	Piasek pylasty	piaski mułkowate		BP
8639	3,00	15,80	Piasek ze żwirem	piaski ze żwirem		BP

**Podstawa klasyfikacji litologicznej
BAZA CBDH**

**Położenie zwierciadła wody
BAZA CBDH, MHP, PPW**

Nr_RBDH	Zwier_naw	Zwier_ust
5680002	2,5	-2,5
5680003	0,4	-0,4
5680003	14,1	-1,9
5680003	25,0	-0,4
5680003	34,0	0,9
5680004	0,5	-0,5
5680004	14,8	-1,9
5680004	27,9	-1,5



PARAMETRY TERMALNE

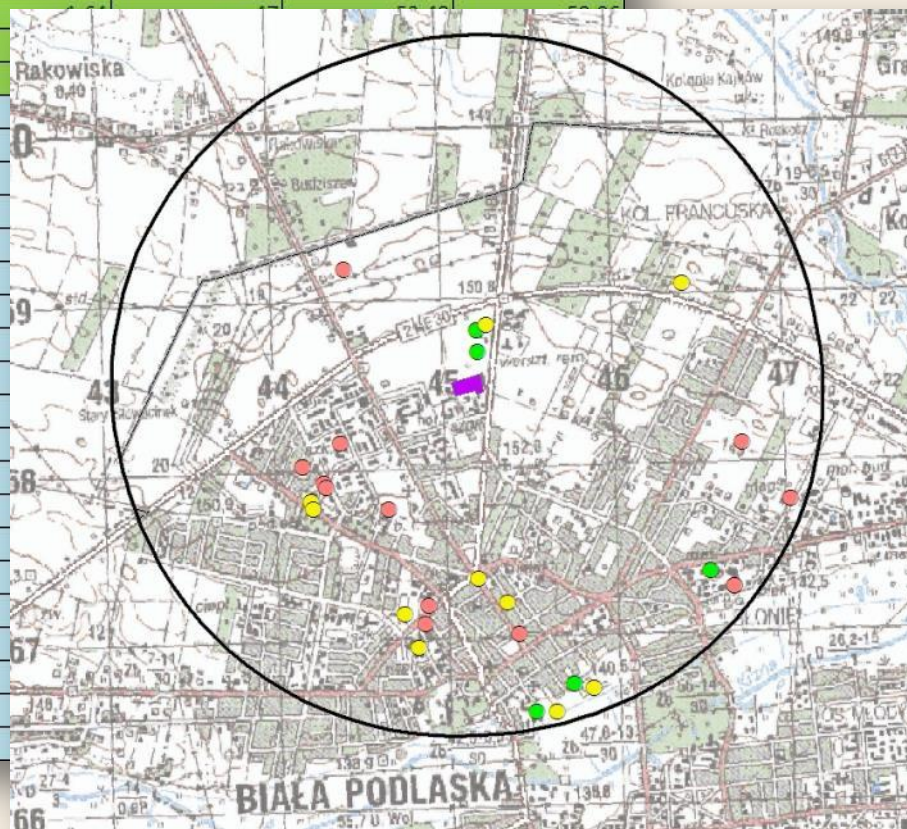
SKALA_GLOWNA	Database lithology types	LAMBDA_S	LAMBDA_W	QVK_T1800_S	QVK_T1800_NW	QVK_T1800_SWG
Łupki	Shale	1.5	2.1	37.5	42.5	42.5
Łupki ilaste	Shale	1.5	2.1	37.5	42.5	42.5
Łupki piaszczyste	Sandy shale	1.5	2.1	37.5	42.5	42.5
Mady	Alluvial soils	1.2	1.9	20	50	60
Margle	Marl	1.6	2.4	37.5	42.5	42.5
Margle 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
Piasek kwarcowy	Quartzite sand	1.1	2.0	20	65	80
Piasek pylasty	Silty sand	1.1	2.0	20	65	80
Piasek żwirowy	Gravelly sand	1.1	2.0	20	65	80

LAMBDA – współczynnik przewodności cieplnej; QV – współczynnik mocy cieplnej

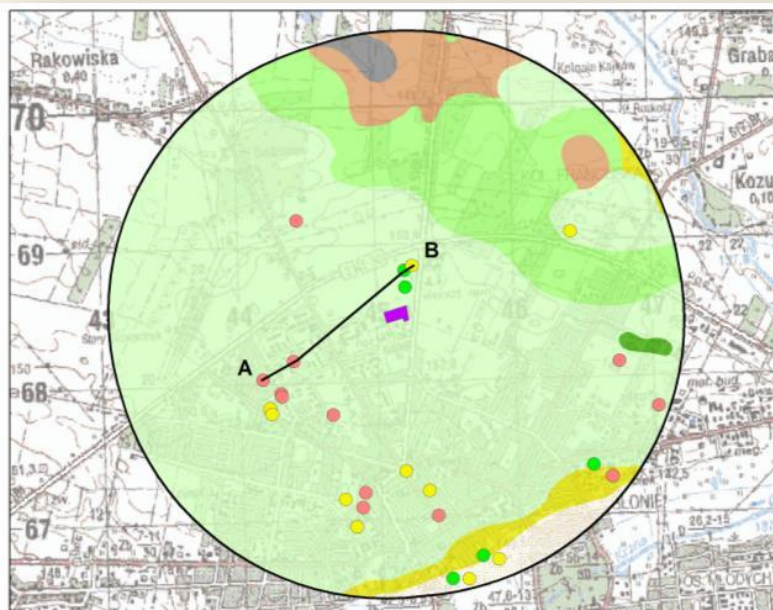
WYNIKI ANALIZ

Export danych tabelarycznych

ID	X_92	Y_92	RZEDNA	ROK_WIER	GLEBOKOSC	BAZA	SR_W_LA	SR_QVK_T1800	SR_QVR_T1800	SR_QVO_T1800
8639	783731,63	471475,95	141	1976	58,7	CBDG	1,71	41,93	48,13	54,33
8641	782214,49	472968,95	149,75	1973	95	CBDG	1,51	47,92	54,84	61,76
58052	782400,84	471369,25	142	1960	75	CBDG	1,64	47	53,37	59,74
58084	782229,67	471509,55	146,5	1944	70	CBDG	1,6	35	42,5	50
58093	782688,61	470728,32	138,31	1956	52,6	CBDG	1,59	43,22	49,67	56,12
58117	784065,09	471990,55	142,13	1968	64	CBDG				
3173573	781875,00	471105,00	145,49	1940	42	CBDG				
3173574	781701,29	471917,92	147,43	1980	68,25	CBDG				
5680004	782790,31	470896,05	138,3	07-1956	52,6	CDBH				
5680007	783592,78	471561,07	146	11-1960	70	CDBH				
5680009	782570,62	470728,72	140,6	1938	58	CDBH				
5680025	782468,16	471187,40	146	11-1965	75	CDBH				
5680028	783419,81	473254,43	142,13	10-1966	64	CDBH				
5680034	783778,92	472314,94	142,13	02-1968	64	CDBH				
5680041	782906,30	470871,68	139,2	11-1971	33	CDBH				
5680046	782221,20	472845,57	149,75	02-1973	95	CDBH				
5680057	783731,32	471476,10	142,3	1954	58,7	CDBH				
5680059	781793,11	471303,93	145,5	1940	42	CDBH				
5680061	781935,50	471352,59	147,43	1951	68,25	CDBH				
5680089	781242,40	471961,46	151	06-1982	83	CDBH				
5680091	781322,06	472068,77	152	08-1982	83	CDBH				
5680093	781430,25	473327,14	149,3	12-1982	25	CDBH				
5680095	782269,53	473003,15	151,7	10-1983	52	CDBH				
5680096	781411,81	472304,21	151,9	12-1984	31	CDBH				
5680097	781190,40	472167,82	151,02	01-1985	80,2	CDBH				
5680101	781919,13	471243,90	145,39	05-1989	70	CDBH				
5680104	781329,00	472047,49	152	09-1995	470	CDBH				
5680131	781256,35	471920,76	151,29	08-2003	83	CDBH				



POTENCJAŁ GEOTERMALNY BIAŁA PODLASKA Raporty końcowe



Objaśnienia:

 Obszar badań

 Teren inwestycyjny MIESZKANIE+

Budowa geologiczna

 Gliny zwałowe

 Namuły oraz piaski den dolinnych i zagłębień bezodpływowych

 Piaski i mułki rzeczne tarasów nadzalewowych

 Piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe

 Piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe na glinach zwałowych

 Piaski ze żwirami i gliny zwałowe akumulacji szczelinowej

 Torfy niskie na piaskach i mułkach rzecznych tarasów zalewowych

Wartości średnie współczynnika λ w otworach wiertniczych na głębokości 20 m

 1,51 - 1,55

 1,55 - 1,61

 1,61 - 1,64

0 370 740 1 480 2 220 2 960 metrów

Przekrój geologiczny A-B



Liczba otworów: 31

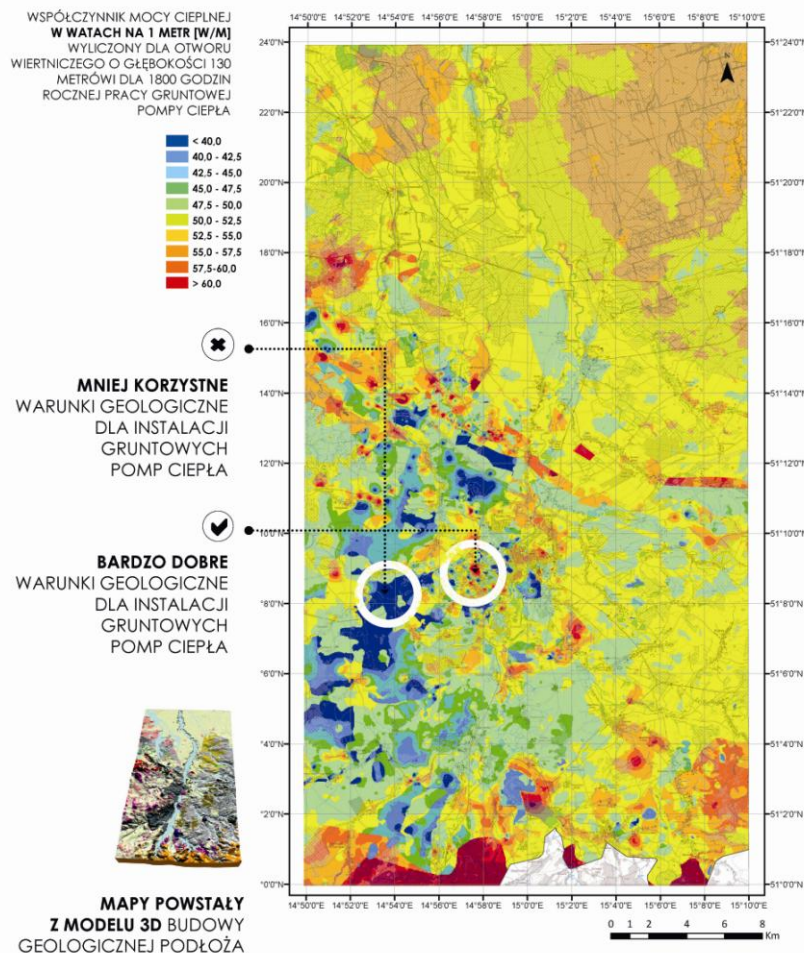
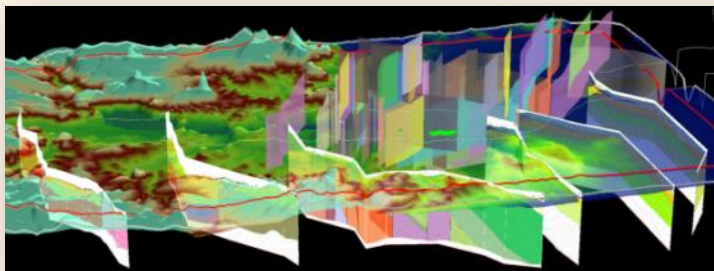
Źródło danych:

- Otwory CBDH, CBDG
- SMGP
- MHP

PRZYSZŁOŚĆ

MAPA POTENCJAŁU GEOTERMALNEGO współczynniki mocy cieplnej (w watach na metr dla otworu o głębokości 130m)

Model 3D – podstawa tworzenia map potencjału geotermalnego na różnych głębokościach



ZASTOSOWANIE MAP POTENCJAŁU GEOTERMALNEGO (MPG)

MPG – cele podstawowe:

- oszacowanie warunków podłoża skalnego pod kątem ich technicznej przydatności dla montażu GPC

MPG stanowią istotną pomoc dla :

- podmiotów gospodarczych i inwestorów indywidualnych wstępnie szacujących efektywność GPC,
- dla organów administracji geologicznej w podejmowaniu decyzji urzędowych dotyczących projektów geologicznych sporządzonych w celu wykorzystania ciepła Ziemi oraz
- dla władz samorządowych w tworzeniu lokalnych strategii rozwoju odnawialnych źródeł energii bądź planów ograniczania niskiej emisji.

PODSUMOWANIE

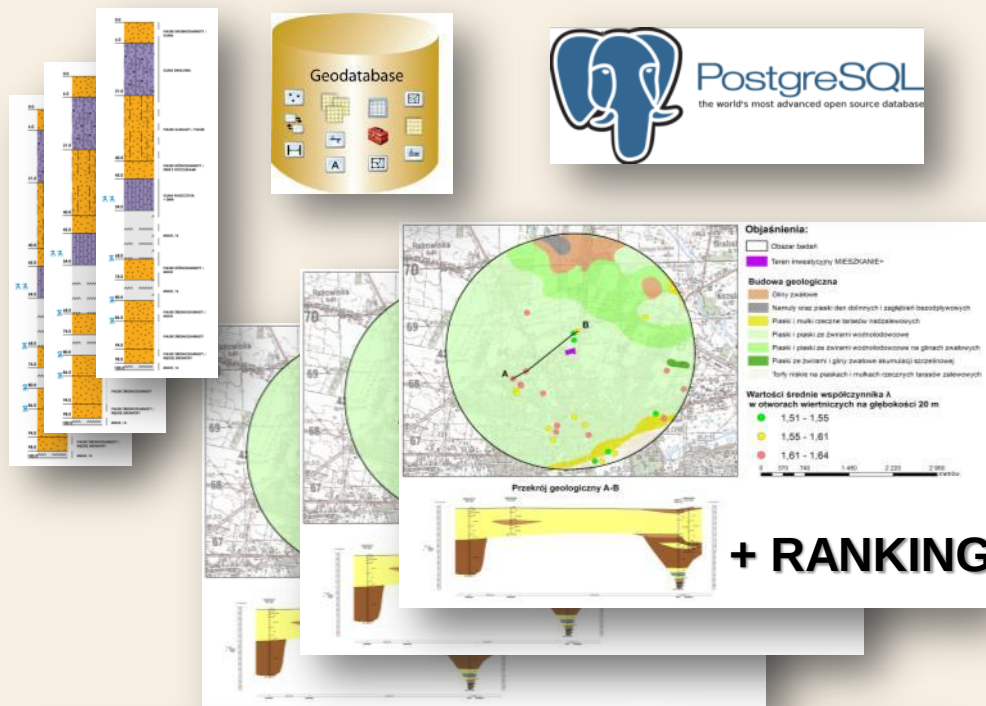
EFEKTY RZECZOWE PROJEKTU GT4PL

Załączniki tekstowe

- lokalizację projektowanych robót;
- omówienie dotychczasowych badań;
- wykaz materiałów archiwalnych;
- opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych;
- przewidywane profile wyrobisk i otworów;

Załączniki graficzne

- mapę topograficzną w skali co najmniej 1 : 100 000 (1 : 500 000 dla map morskich);
- odpowiednio mapę geologiczną, hydrogeologiczną, geologiczno – inżynierską itd. w zależności od charakteru projektowanych robót;
- mapę geośrodowiskową w skali nie mniejszej niż 1 : 50 000;
- przekroje geologiczne;
- na mapach zaznaczone powinno być miejsce lub obszar zamierzonych robót,



PODSUMOWANIE

Dziennik Ustaw Nr 288

— 16780 —

Poz. 1696

1696

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA¹⁾

z dnia 20 grudnia 2011 r.

w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji

Na podstawie art. 79 ust. 3 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) zarządza się, co następuje:

§ 1. 1. Projekt robót geologicznych, zwany dalej „projektem”, składa się z części tekstowej i graficznej.

2. Część tekstowa projektu obejmuje opis zamierzonych robót geologicznych zawierający, w zależności od celu tych robót:

1) informacje dotyczące lokalizacji zamierzonych robót geologicznych, w tym lokalizacji w ramach trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, oraz opis zagospodarowania terenu, na którym

— pomiarów temperatury i ciśnienia w razie występowania gazu ziemnego, ropy naftowej lub wód,

— badań i pomiarów specjalnych,

h) wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych,

i) zakres badań laboratoryjnych,

j) przewidywaną wielkość dopływu wód do wyrobiska lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych,

k) przewidywaną jakość wody odpompowywanej z wyrobiska.



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**

cmr
Christian Michelsen Research

Iceland 
Liechtenstein 
Norway 
Norway grants grants

Wytyczne uzupełniające istniejące dokumenty

Iceland 
Liechtenstein 
Norway grants grants
 **GEO
THERMAL
4 PL**

Wytyczne dla zrównoważonego rozwoju i użytkowania płytkiej energii geotermalnej w obszarach zabudowy mieszkaniowej



Projekt Geothermal4PL Wsparcie zrównoważonego rozwoju i wykorzystania płytkiej energii geotermalnej na terenie obszarów objętych programem Mieszkanie Plus w Polsce jest finansowany i realizowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2009-2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej programów EEA Grants i Norway Grants 2009-2014, nr umowy 102/2017/Wn50/\OA-XN-04/D



**Dziękuję za uwagę
Zapraszam do udziału
w konsultacjach**