

TAKING COOPERATION FORWARD

📍 Seminarium końcowe projektu GeoPLASMA-CE, Wałbrzych, Stara Kopalnia, 17 lipiec 2019.
(WPT4, D.T4.3.1: Training and consulting of stakeholders at the 6 target regions)

💬 Strategia wykorzystania geotermii niskotemperaturowej dla obszaru
pilotażowego Wałbrzysza i propozycje przyszłych działań

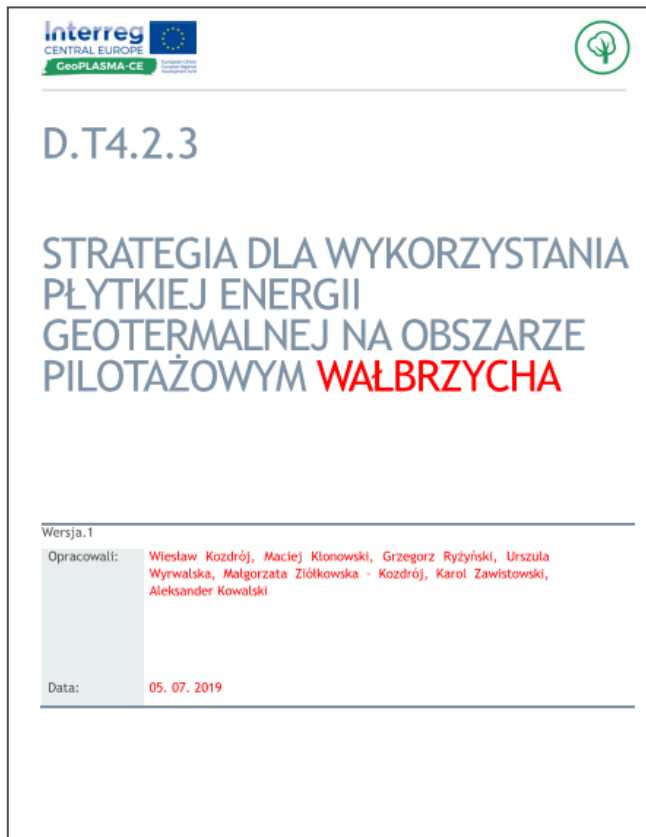
Wiesław Kozdrój,

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
PP8



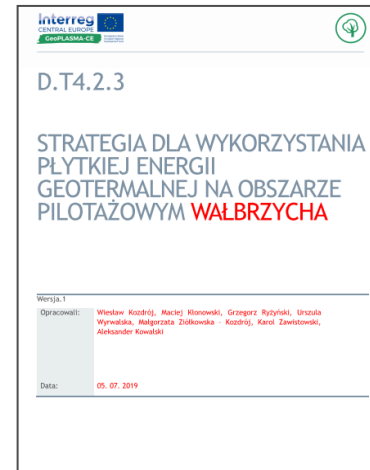
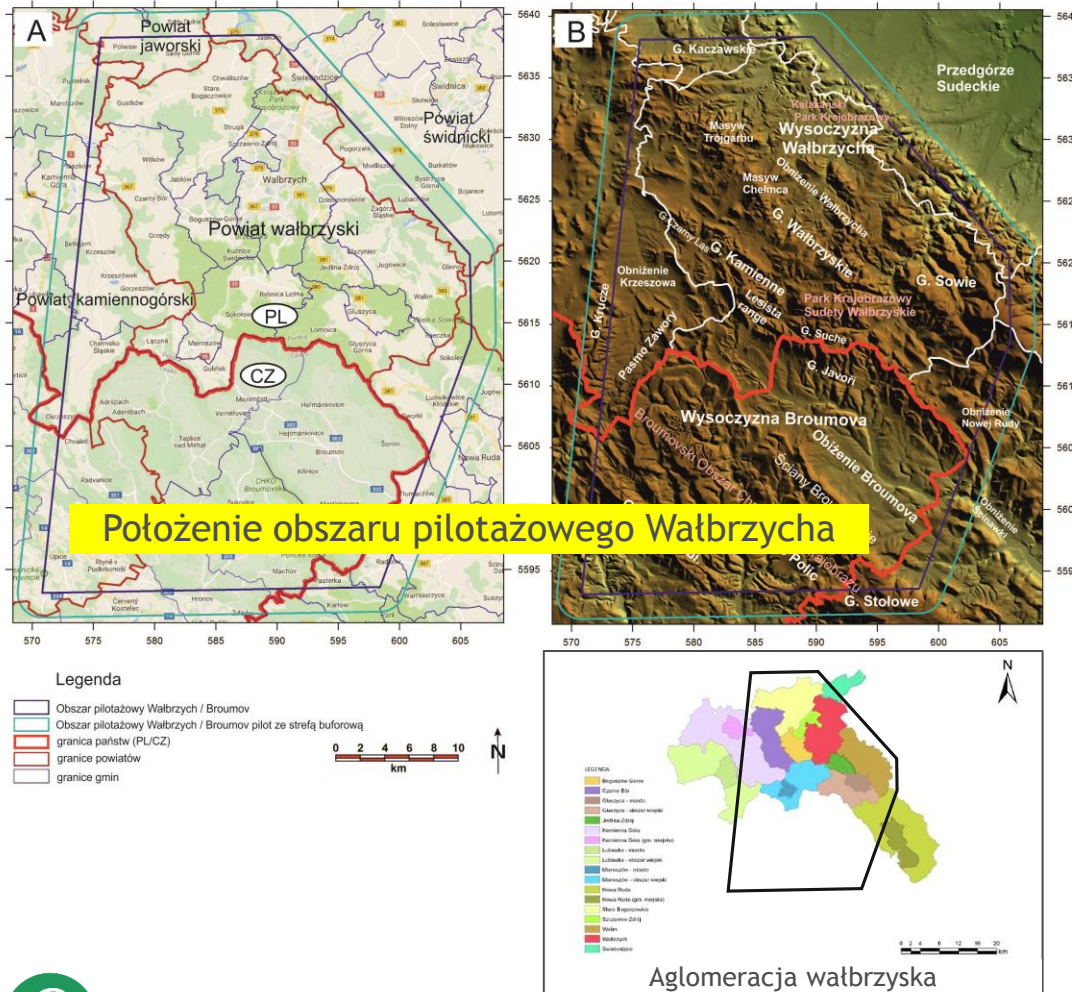
Główne cele strategii

- „Strategia...” powstała jako finalny rezultat projektu GeoPLASMA-CE i ma na celu:
- ☐ syntetyczną ocenę aktualnej sytuacji regionu wałbrzyskiego w zakresie ogrzewania / chłodzenia budynków z uwzględnieniem OZE
 - ☐ praktyczne wyjaśnienie i wykorzystanie map potencjału płytkiej geotermii i map konfliktowości geo-środowiskowych
 - ☐ wskazanie korzystnych pod względem geologicznym obszarów dla montażu geotermalnych pomp ciepła na tle innych czynników
 - ☐ przedstawienie koncepcji (propozycji) przyszłych działań zmierzających do wzrostu zastosowań instalacji geotermalnych pomp ciepła w badanym regionie.



STRATEGIA DLA WYKORZYSTANIA PŁYTKIEJ ENERGII GEOTERMALNEJ NA OBSZARZE PILOTAŻOWYM WAŁBRZYCHA

Obszar strategii i jej adresaci



- Obszar objęty strategią obejmuje w całości powiat wałbrzyski i gminę – miasto Wałbrzych oraz fragmenty gmin ościennych
- Dokument strategii wraz z towarzyszącymi mu mapami tematycznymi zostanie przekazany do wiadomości i dyspozycji władz lokalnych



Spis treści (1)

1. Przedmowa

- ☐ Opis strategii na rzecz wsparcia rozwoju płytkiej geotermii w regionie Wałbrzycha
- ☐ Cele, zakres i adresaci strategii
- ☐ Rola projektu GeoPLASMA-CE w opracowaniu strategii

2. Wstęp

- ☐ Geotermalne pompy ciepła: opis technologii i korzyści zastosowania
- ☐ Systemy obiegu zamkniętego
- ☐ Systemy obiegu otwartego
- ☐ Zalety i korzyści

3. Obszar pilotażowy Wałbrzych

- ☐ Krótka charakterystyka: geografia, zagospodarowanie terenu, ludność, gospodarka
- ☐ Warunki geologiczne
- ☐ Warunki hydrogeologiczne

4. Aktualny stan gospodarki ciepłej

- ☐ Uwarunkowania społeczno – ekonomiczne gospodarki ciepłej i kierunki działań zawarte w wybranych dokumentach strategicznych
- ☐ Udział różnych źródeł energii w pokryciu zapotrzebowania na ciepło
- ☐ Stan wykorzystania geotermalnych pomp ciepła: liczba i typ instalacji, wzrost rynku



Spis treści (2)

5. Aktualne uwarunkowania dla rozwoju zastosowań płytkiej geotermii

- ☐ Plany rozwoju geotermalnych pomp ciepła w świetle dyrektyw UE i strategii krajowych
- ☐ Programy dofinansowania inwestycji związanych z wymianą źródeł ciepła, w tym instalacji OZE na obszarze pilotażowym Wałbrzycha
- ☐ Koszty produkcji energii cieplnej – analiza porównawcza
- ☐ Identyfikacja lokalnych barier i możliwości większego wykorzystania geotermalnych pomp ciepła.

6. Istniejące przykłady zastosowań geotermalnych pomp ciepła w regionie wałbrzyskim

- ☐ Dom jednorodzinny, Boguszów Gorce
- ☐ Dom dziecka „Catharina”, Mieroszów
- ☐ Prywatny Dom Seniora, Świerki
- ☐ Budynek biurowo-socjalny Zakładu Gospodarki Komunalnej, Świebodzice

7. Warunki geo-środowiskowe dla rozwoju instalacji płytkiej energii geotermalnej obszaru pilotażowego Wałbrzycha

- ☐ Mapy konfliktów geo-środowiskowych
- ☐ Związek między budową geologiczną, a efektywnością energetyczną geotermalnych pomp ciepła.
- ☐ Mapy potencjału płytkiej energii geotermalnej.
- ☐ Wstępna ocena i wskazanie obszarów o wysokim / niskim potencjale geotermalnym oraz korzystnych / niekorzystnych warunkach geo-środowiskowych dla montażu geotermalnych pomp ciepła.



Spis treści (3)

8. Środki i działania mające na celu włączenie płytkiej energii geotermalnej do przyszłych koncepcji dostaw ciepła / chłodu na obszarze pilotażowym Wałbrzycha

- ☐ Cel strategii, grupy docelowe, wartości docelowe i wskaźniki
- ☐ Przegląd proponowanych zadań i przedsięwzięć
- ☐ Rekomendacje dla władz lokalnych dotyczące rozwoju geotermalnych pomp ciepła na obszarze pilotażowym w kontekście regionalnych dokumentów strategicznych

9. Wnioski

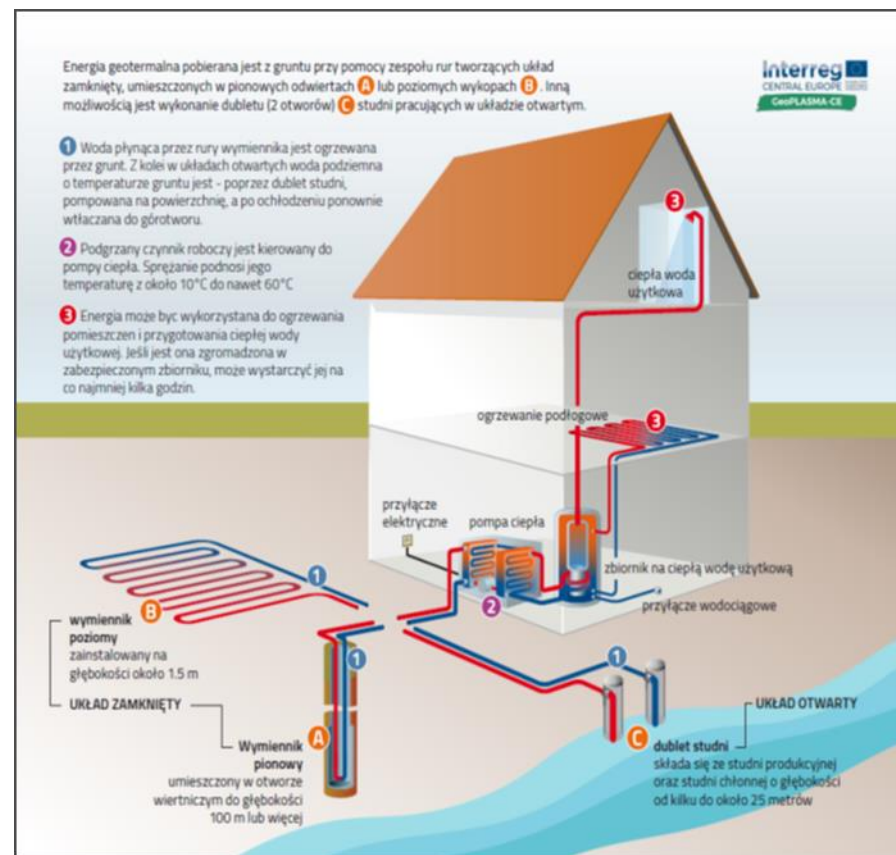
- ☐ Dotychczasowe wyniki zrealizowanych działań
- ☐ Osiągnięte wskaźniki i ocena osiągniętego oddziaływania.
- ☐ Wnioski wyciągnięte z przeprowadzonych działań: Czy cała strategia wymaga adaptacji? Czy wyznaczone cele mogą zostać osiągnięte i czy mogą być osiągnięte w całości?
- ☐ Zalecenia dotyczące działań następnych - katalog środków dla zainteresowanych stron i grup wsparcia
- ☐ Warunki formalno-prawne i organizacyjne wymagane do lepszego rozwoju zastosowań geotermalnych pomp ciepła
- ☐ Utrzymanie wpływu projektu po jego zakończeniu.

A. Aneks 1



GŁÓWNE ZALETY I KORZYŚCI ZASTOSOWANIA GPC

- Wykorzystanie czystej i darmowej energii geotermalnej
- Wysoki efekt ekologiczny - prawie zerowa emisyjność
- Automatyczna i czysta obsługa
- Cicha praca urządzenia
- Wysoka wydajność energetyczna (COP 4-5)
- Szybki zwrot (6-10 lat) wysokich nakładów inwestycyjnych (zakupu i montażu GPC) poprzez eliminację zakupu nośników energii
- Możliwość zastąpienia energii elektrycznej do napędu pompy przez instalację fotowoltaiczną



ANALIZA ISTNIEJĄCYCH STRATEGII I PLANÓW W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA ENERGII CIEPLNEJ

POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ
na lata 2014-2020
z perspektywą do 2030 r.
dla 15 gmin Aglomeracji Wałbrzyskiej













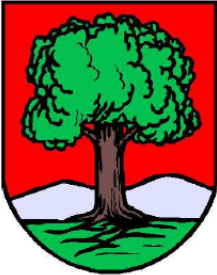




Projekt pn. „Rozwój Obszaru Funkcjonalnego Aglomeracji Wałbrzyskiej poprzez opracowanie dokumentów strategicznych wspierających integrację 23 jst: Strategii 2017, Programu Gospodarki Niskoemisyjnej i Zintegrowanego Programu Transportu Publicznego” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej i budżetu państwa przyznanych w ramach „Konkursu dotacji na działania wspierające jednostki samorządu terytorialnego w zakresie planowania współpracy w ramach miejskich obszarów funkcjonalnych”, ogłoszonego przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

Wałbrzych 2015

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej i budżetu państwa w ramach Programu Operacyjnego Pomerze Techniczne 2007-2013

PROJECT4ECO SP. Z O.O. member of the AT GROUP S.A.	ul. Główna 5, 42-693 Krupski Młyn tel. (32) 285 70 13 fax. (32) 284 84 36 kontakt@project4eco.pl www.project4eco.pl
Investor: Gmina Wałbrzych pl. Magistracki 1 58-300 Wałbrzych	
Temat opracowania: PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA MIASTA WAŁBRZYCHA - projekt -	
Data opracowania: 2014 r.	



Analizowane czynniki:

- warunki społeczno-ekonomiczne
- stan powietrza i środowiska,
- podstawowa emisja CO₂,
- struktura zużycia energii i źródeł ciepła,
- możliwe redukcje emisji wraz z efektywnością ekonomiczną

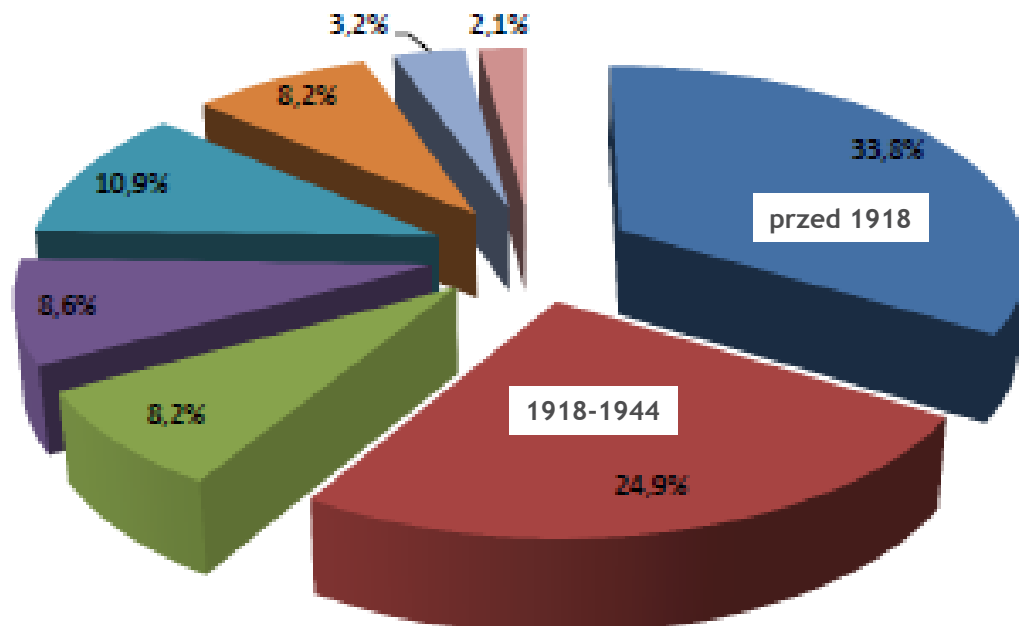
Główne cele Planu to określenie zestawu zalecanych działań inwestycyjnych i nie inwestycyjnych skoncentrowanych na:

- zmniejszenie zużycia energii poprzez racjonalne wykorzystanie zasobów,
- poprawa efektywności energetycznej
- **zmiany postaw konsumenckich jako użytkowników energii**
- **zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych**
- **zwiększenie wykorzystania źródeł odnawialnych**

Cele planu zbieżne z celami projektu GeoPlasma-CE !!!



Sektor mieszkaniowy: struktura wiekowa budynków



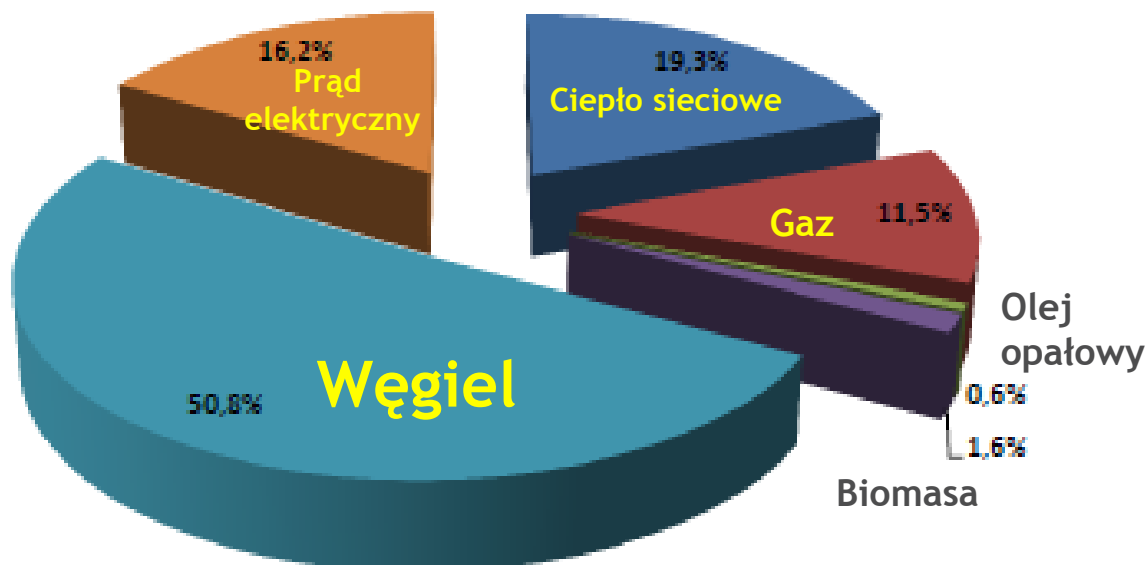
Największy udział mają stare budynki zbudowane przed rokiem 1945, które stanowią 58.7 % substancji mieszkaniowej

Wniosek: Przewidywany duży zakres prac remontowych termo-modernizacyjnych w przyszłości !!

■ przed 1918 ■ 1918-1944 ■ 1945-1970 ■ 1971-1978 ■ 1979-1988 ■ 1989-2002 ■ 2003-2007 ■ po 2008



Sektor mieszkaniowy: struktura źródeł energii cieplnej



Dane statystyczne pokazują, że
ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
w regionie wałbrzyskim nie mają
zastosowania do celów grzewczych

**Brak danych na temat
wykorzystania geotermalnych
pomp ciepła !!!!**

Węgiel	Ciepło sieciowe	Energia elektryczna	Gaz ziemny	Biomasa (w tym drewno opałowe)	Olej opałowy	Łącznie
[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
608 318	231 058	194 337	138 062	18 861	7 495	1 198 131

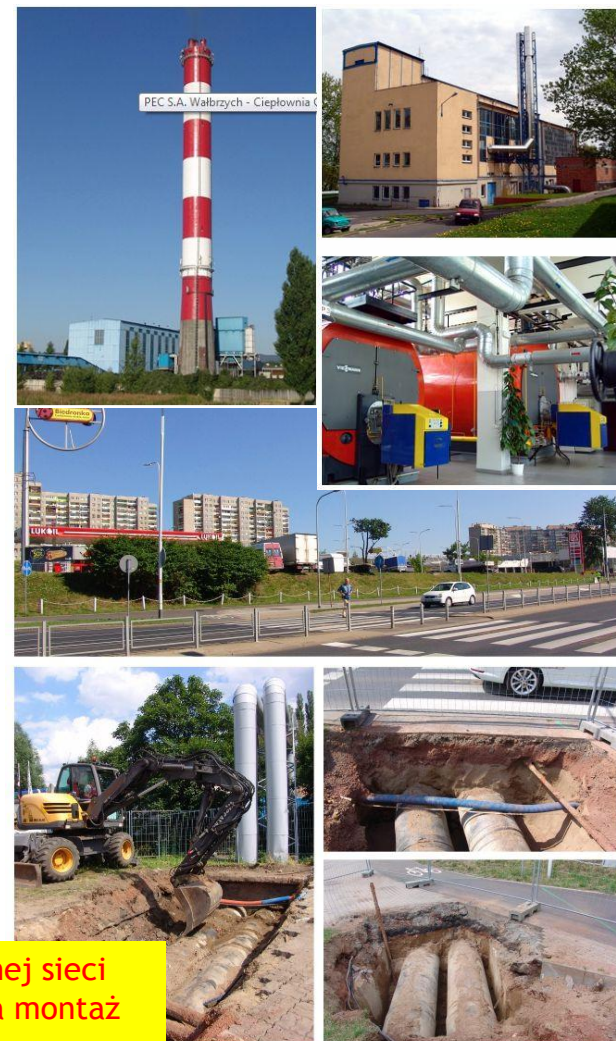
W większości budynków używa się starych pieców węglowych w celach grzewczych
co jest **GLÓWNĄ PRZYCYNĄ POWSTAWANIA SMOGU !!!**



Ciepło sieciowe:

- Dwie ciepłownie: na węgiel C-3 (69 MW) i na gaz C-3 (15,2 MW)
- 30 zmodernizowanych lokalnych kotłowni gazowych (łącznie 5,87 MW)
- Sieć ciepłownicza: około 39 km (w 2015 r.)
- Ciepło dostarczane do północnej części miasta Wałbrzycha (Piaskowa Góra, Podzamcze, Szczawienko)
- Łączna ilość ciepła dostarczonego do 675 odbiorców w 2013 roku wyniosła 496 676 GJ.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego ma największy udział w użyciu ciepła sieciowego na poziomie 81,5%.
- Istnieje potencjał zaopatrzenia w ciepło południowych części miasta,
- Planuje się budowę nowych, niskoemisyjnych kotłowni lokalnych, poza zasięgiem sieci grzewczej

Ważna uwaga: dla budynków będących w zasięgu istniejącej lub planowanej sieci ciepłowniczej mogą istnieć ograniczenia w uzyskaniu dotacji finansowej na montaż innego źródła ciepła



System gazowy

Zużycie gazu w latach 2010 - 2013



- Największy udział w całkowitym zużyciu gazu ma sektor przemysłowy, który stanowi 66%,
- sektor gospodarstw domowych stanowi 32%.

W Aglomeracji Wałbrzyskiej, spośród ogólnej liczby ok. 63 tys. gospodarstw domowych podłączonych do sieci gazowej, prawie 29 tys. (40%) używa gazu do celów grzewczych. Dwie gminy Stare Bogaczowice i Marciszów nie są podłączone do sieci gazowej.



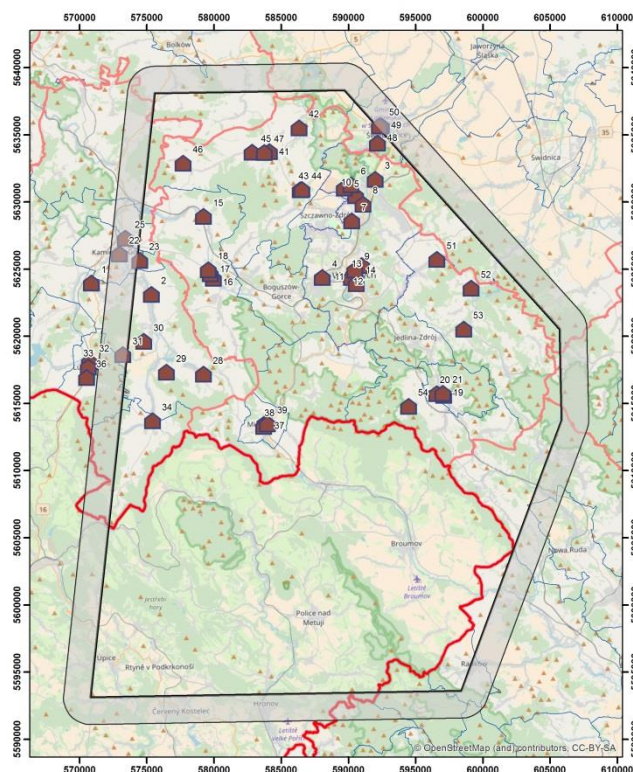
Plan zadań inwestycyjnych

Zadanie	Wałbrzych	Bogusów-Gorce	Czarny Bór	Gluszyca	Jedlina-Zdrój	Mieroszów	Stare Bogaczowice	Szczawno-Zdrój	Walim	Miasto Kamienna Góra	Gmina Kamienna Góra	Lubawka	Miasto Nowa Ruda	Gmina Nowa Ruda	Świebodzice
Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej						+									
Poprawa efektywności energetycznej i wprowadzenie OZE w sektorze handel, usługi, przedsiębiorstwa	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poprawa jakości energetycznej budynków mieszkalnych spółdzielczych - termomodernizacje, modernizacje instalacji wewnętrznych (w tym modernizacja oświetlenia), instalacje OZE	+	+		+						+		+	+		+
Poprawa jakości energetycznej sektora budownictwa mieszkaniowego (w tym indywidualnego)- termomodernizacje, modernizacje instalacji wewnętrznych (w tym modernizacja oświetlenia), instalacje OZE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Program termomodernizacji budynków komunalnych								+					+	+	
Program termomodernizacji budynków mieszkalnych			+												
Program termomodernizacji budynków mieszkalnych wspólnot mieszkaniowych								+							
Program zastosowania odnawialnych źródeł energii															
Termoizolacja zabudowy jednorodzinnej oraz instalacja pomp ciepła						+									
Termomodernizacja budynków komunalnych		+													
Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i w sektorze mieszkaniowym					+										
Termomodernizacja budynków wielomieszkaniowych		+													
Termomodernizacja budynków wspólnot mieszkaniowych		+													
Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej		+		+											
Termomodernizacja wielorodzinnych budynków mieszkalnych wspólnot mieszkaniowych oraz budynków komunalnych będących w zasobach gminy wraz z możliwością wymiany i podłączenia do źródeł ciepła oraz budowy instalacji OZE										+					
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii															
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w obiektach użyteczności publicznej			+							+					
Wykorzystanie pomp ciepła do produkcji energii w budynkach jednorodzinnych			+												
Zmiana systemów ogrzewania z wykorzystaniem ekologicznych źródeł ciepła (na gaz, pompy ciepła itp.)		+													
Zwiększenie udziału OZE		+													

- W szeregu gminnych zadaniach dotyczących termomodernizacji i poprawy efektywności energetycznej budynków przewidziano instalację OZE
- W kilku gminach zaplanowano wykorzystanie pomp ciepła (bez definicji ich typu)
- Wniosek: wciąż istnieją duże możliwości montażu lub wymiany źródeł ogrzewania na geotermalne pompy ciepła !!!!

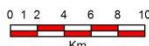


Budynki publiczne przeznaczone do termomodernizacji



Legenda

- budynki przeznaczone do termomodernizacji
- obszar badań
- granica Państwa
- powiaty
- gminy



1. Termomodernizacja obiektów socjalno-technicznych - oczyszczalnia ścieków w Krzeszowie
2. Termomodernizacja obiektów socjalno-technicznych - oczyszczalnia ścieków w Przedwojowie
3. Termomodernizacja budynków Zespołu Palmiarni w Wałbrzychu przy ul. Wrocławskiej w Wałbrzychu
4. Termomodernizacja budynków dydaktycznych Publicznej Szkoły Podstawowej nr 17 przy ul. 1 Maja 105 w W.
5. Termomodernizacja budynków dydaktycznych i budynku basenu w Publicznej Szkole Podstawowej nr 21 przy Wałbrzychu
6. Termomodernizacja budynków Publicznej Integracyjnej Szkoły Podstawowej nr 26 przy ul. Palisadowa 48 w V
7. Termomodernizacja budynku dydaktycznego Zespołu Szkół nr 4 przy ul. Sokołowskiej 75 w Wałbrzychu
8. Termomodernizacja budynku Sportowego przy Publicznej Szkole Podstawowej Specjalnej nr 10 i Publicznym
- 10 przy ul. Ogrodowej 5a w Wałbrzychu
9. Termomodernizacja budynku - siedziby Wałbrzyskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z
11. Termomodernizacja wraz z wymianą źródeł ciepła i budową instalacji kolektorów słonecznych - Komenda M
- Pożarnej w Wałbrzychu
12. Termomodernizacja - docieplenie części ścian budynku - Dolnośląskie Centrum Informacji Zawodowej i Dosk
- Walbrzychu
13. Termomodernizacja budynku C Specjalistycznego Szpitala Ginekologiczno-Położniczego im. E. Biernackiego
14. Termomodernizacja budynku przy ul. Matejki 5 po strażni pożarnej w Wałbrzychu
15. Przebudowa wraz z termomodernizacją budynku przy ul. Bohaterów Pracy 1 w Wałbrzychu na potrzeby mie
16. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej: GOK w Witkowie
17. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej: Przedszkole w Czarnym Borze
18. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej: Budynek OPS - Przyszłonia Czarny Bór
19. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej: Modernizacja energetyczna budynku przy ul. Kamier
- Borze
20. Termomodernizacja budynku Centrum Kultury-Miejskiej Biblioteki Publicznej w Głuszy
21. Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej nr 3 przy ul. Kolejowej 8 w Głuszy
22. Termomodernizacja budynku Przedszkola Samorządowego przy ul. Grunwaldzkiej 15 w Głuszy
23. Termomodernizacja Centrum Kultury przy ul. Kościuszki w Kamiennej Górze
24. Termomodernizacja stropodachu oraz stropu nad ostatnią kondygnacją użytkową - Dolnośląskie Centrum R
- Górze
25. Termomodernizacja budynków Publicznej Szkoły Podstawowej w Szarocinie, modernizacja instalacji c.o.
26. Termomodernizacja budynków Publicznej Szkoły Podstawowej w Ptaszkowie, modernizacja instalacji c.o.
27. Termomodernizacja budynku świetlicy wiejskiej w Szarocinie
28. Modernizacja instalacji c.o. oraz termomodernizacja budynku świetlicy wiejskiej w Ogorzelcu
29. Termomodernizacja 4 hydroforów wody niekierowanej (Gorzeszów)
30. Termomodernizacja 4 hydroforów wody niekierowanej (Lipienica I)
31. Termomodernizacja 4 hydroforów wody niekierowanej (Lipienica II)
32. Zwiększenie efektywności energetycznej budynku Przedszkola przy ul. Dworcowej 27 w Lubawce
33. Zwiększenie efektywności energetycznej zabytkowego budynku Ratusza w Lubawce
34. Zwiększenie efektywności energetycznej budynku Zespołu Szkół Publicznych w Chelmsku Śląskim
35. Termomodernizacja obiektu użyteczności publicznej: Szkoła Podstawowa w Miszkowicach, Miszkowice 8
36. Termomodernizacja obiektu użyteczności publicznej: Zespół Szkół Publicznych w Lubawce, ul. Mickiewicza 4
37. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej - oraz wykonana nowa instalacja centralnego ogrzew
- Miejskiego
38. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej - oraz wykonana nowa instalacja centralnego ogrzew
- Mieroszowskiego Centrum Kultury
39. Termomodernizacja budynku w Mieroszowie przy ul. Nad Potokiem 6a
40. Termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Gimnazjalnego z Oddziałami Integracyjnymi w Bożkowie
41. Termomodernizacja wraz z wymianą źródła ciepła oraz regulacją Zespołu Szkół w Starych Bogaczowicach
42. Termomodernizacja budynku mieszkalnego położonego w Chwaliszowie przy ul. Głównej 49a
43. Termomodernizacja budynku mieszkalnego położonego w Strudzie przy ul. Głównej 56
44. Termomodernizacja budynku szkoły filialnej w Strudzie
45. Termomodernizacja wraz z wymianą źródła ciepła budynku świetlicy wiejskiej w Starych Bogaczowicach przy ul. Głównej 75
46. Termomodernizacja wraz z wymianą źródła ciepła budynku świetlicy wiejskiej w Gostkowie przy ul. Głównej 42 A
47. Modernizacja budynku Urzędu Gminy Stare Bogaczowice z wykorzystaniem OZE, wymiana źródła ciepła
48. Termomodernizacja Publicznej Szkoły Podstawowej nr 4 w Świebodzicach oraz zmiana systemu ogrzewania
49. Termomodernizacja Publicznego Przedszkola nr 2 w Świebodzicach oraz zmiana systemu ogrzewania
50. Termomodernizacja PZSPG w Świebodzicach oraz zmiana systemu ogrzewania
51. Termomodernizacja budynku Wiejskiego Domu Kultury zlokalizowanego przy ul. Henryka Sienkiewicza 75 w Dziecmorowicach
52. Termomodernizacja budynku świetlicy wiejskiej z remizą strażacką zlokalizowanego przy ul. Głównej 10 w Zagórzu Śląskim
53. Termomodernizacja budynku obiektu dla oczyszczalni ścieków w Jugowicach
54. Termomodernizacja budynku obiektu dla obsługi ujęć wody w Lomnicy, gm. Głuszyca

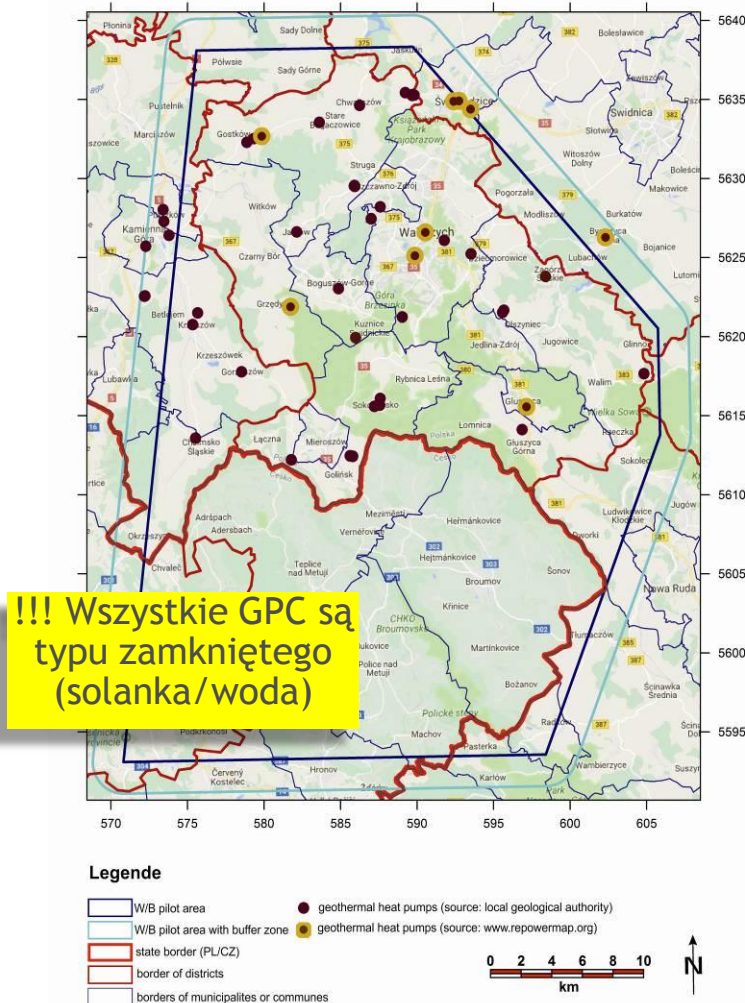
- Termomodernizacja budynków publicznych stanowi największą szansę na zastosowanie geotermalnych pomp ciepła (także w połączeniu z innymi OZE np. fotowoltaiką)
- Wybór źródła ciepła w budynkach publicznych powinien wynikać z **długoterminowej kalkulacji kosztów i znaczącego efektu ekologicznego**



LOKALIZACJA GEOTERMALNYCH POMP CIEPŁA (GPC)

Lokalizacje pomp ciepła określono na podstawie danych zebranych z powiatowych organów administracji geologicznej oraz mapy portalu RePowerMap

- Łączna liczba GHP w rejonie wałbrzyskim wynosi około 50 instalacji (*stan na czerwiec 2017, konieczna aktualizacja*)
- Większość GHP jest wykorzystywana do ogrzewania domów jednorodzinnych, a tylko nieliczne do budynków publicznych
- Całkowita moc instalacji: około 1000 kW_t
- Największa instalacja GHP: 200 kW_t
- Większość danych pochodzi z projektów geologicznych na wykorzystanie ciepła Ziemi
- Częsty brak dokumentacji powykonawczych - inwestorzy nie wywiązują się z obowiązków nakazanych ustawą Prawo geologiczne i górnicze



PRZYKŁADY „DOBRYCH PRAKTYK” GEOTERMALNYCH POMP CIEPŁA



Dom dziecka „Catharina” w Mieroszowie,
Inwestor: Starostwo powiatu wałbrzyskiego

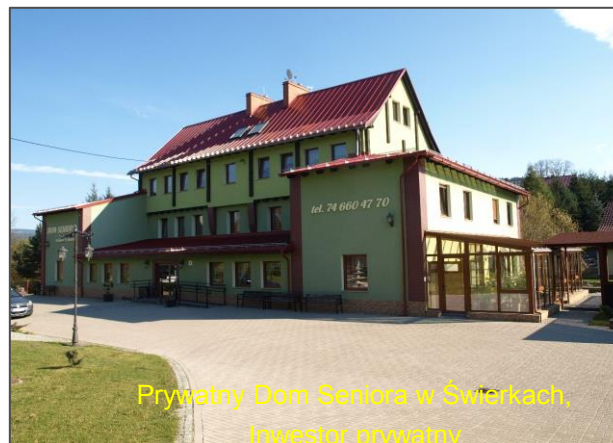


Budynek biurowo-socjalny Zakładu
Gospodarki Komunalnej w Świebodzicach

W „Strategii..”
zamieszczono opisy
techniczne czterech
wybranych przykładów
zastosowań gruntowych
pomp ciepła



Dom jednorodzinny w Boguszowie-Gorcach



Prywatny Dom Seniora w Świerkach,
Inwestor prywatny



FINANSOWANIE INSTALACJI GEOTERMALNYCH POMP CIEPŁA (GPC)

- Wszystkie GPC o małej mocy (6-12 kW) na obszarze pilotażowym Wałbrzycha wykonane przez właścicieli domów prywatnych zostały sfinansowane z ich środków własnych
- Wszystkie projekty na montaż GPC o dużej mocy (pow. 30 kW) w budynkach użyteczności publicznej uzyskały dotację z **Regionalnego Programu Województwa Dolnośląskiego 2014-2020**
- Kilka dużych systemów GPC (hotel, dom seniora, budynek z mieszkaniami na wynajem) powstało ze środków inwestorów prywatnych

Miejscowość	Gmina	Budynek z instalacją GPC	Program pomocowy	Tytuł projektu
Krzeszów	Kamienna Góra	budynek pod zarządem władz kościelnych (Dom Opata w Zespole Opactwa Cystersów)	Dotacja ze środków WFOŚiGW	Budowa instalacji grzewczej z pompą ciepła dla Domu Opata Zespołu Opactwa Cystersów w Krzeszowie
Nowe Siodło	Mieroszów	budynek użyteczności publicznej (Wielofunkcyjna Placówka Opiekuńczo-Wychowawcza Dom Dziecka „Catharina”; Starostwo Powiatowe z Wałbrzycha)	Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 działanie: 3.1. Produkcja i dystrybucja energii ze źródeł odnawialnych	Wykorzystanie OZE w obiektach użyteczności publicznej należących do Powiatu Wałbrzyskiego oraz gmin: Czarny Bór, Walim i Stare Bogaczowice, („Poprawa efektywności energetycznej budynku Domu Dziecka „Catharina” w Nowym Siodle, gmina Mieroszów”).
Boguszków - Gorce Dzikowiec	Boguszków - Gorce	budynek użyteczności publicznej (Ośrodek sportowo-rekreacyjny Dzikowiec, Urząd Miejski w Boguszkowie-Gorcach)	Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2007-2013. Priorytet 6 Działanie 6.2 Turystyka aktywna.	Ośrodek Sportowo-Rekreacyjny Dzikowiec w Boguszkowie - Gorcach (etap II) - budowa infrastruktury niezbędnej do obsługi kolei krzesiolkowej na zboczu góry Dzikowiec w Boguszkowie-Gorcach.
Chetmsko Śląskie	Lubawka	Ośrodek Zdrowia w Chetmsku Śląskim	Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 działanie: 5.4. Zwiększanie efektywności energetycznej	Przebudowa, termomodernizacja, budynku Ośrodka Zdrowia w Chetmsku Śląskim przy ul. Lubawskiej nr 26, na działce nr 35, obręb Chetmsko Śląskie
Świebodzice	Świebodzice	budynek biurowo-socjalny położony na terenie ZGK Świebodzice Sp. z o.o.	Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 działanie: 3.3. Efektywność energetyczna w budynkach użyteczności publicznej i sektorze mieszkaniowym poddziałanie: 3.3.4. Efektywność energetyczna w budynkach użyteczności publicznej i sektorze mieszkaniowym - ZIT AW	Termomodernizacja budynku biurowo-socjalnego z wykorzystaniem OZE i dostosowaniem obiektu dla osób niepełnosprawnych poprzez przebudowę pomieszczeń parteru oraz budowę pochylni

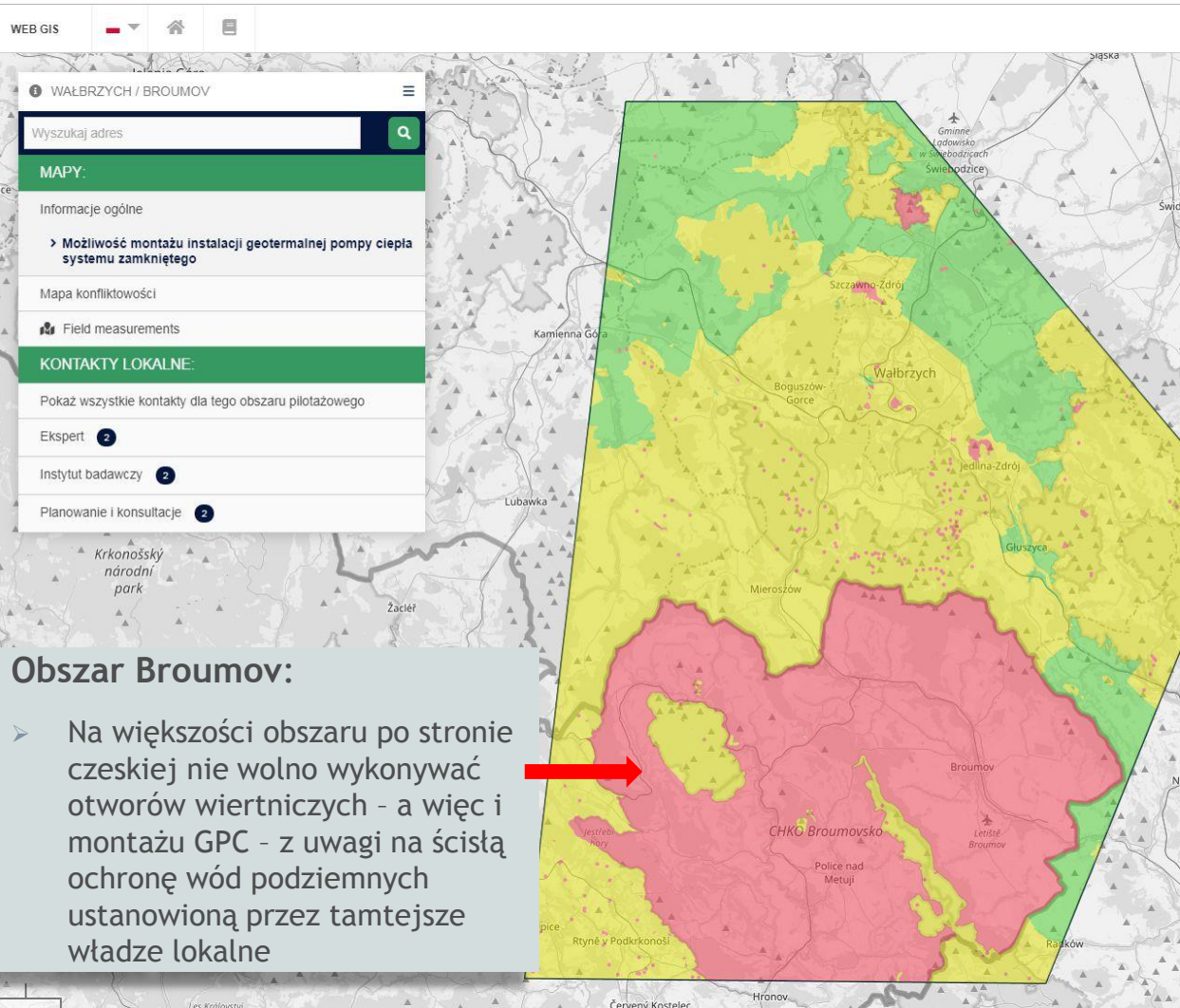


GŁÓWNE BARIERY W ROZWOJU RYNKU GEOTERMALNYCH POMP CIEPŁA (GPC)

- Niska świadomość społeczna w zakresie zmian klimatycznych, zanieczyszczenia powietrza i skutków zdrowotnych z tym związanych
- Duża grupa społeczna o niskich dochodach, której nie stać na wymianę pieca węglowego; + przyzwolenie społeczne na spalanie odpadów w piecach domowych
- Brak w politykach i strategiach krajowych jednoznacznych zachęt ze strony państwa dla większego stosowania OZE, w tym GPC
- Powszechna opinia o nieopłacalności zastosowania GPC ze względu na **wysokie, inicjalne koszty inwestycyjne przy braku świadomości o ich zaletach długoterminowych**
- Złożony (= zniechęcający) proces uzyskiwania pozwoleń na wykonanie wierceń i montaż GPC
- Brak dotacji finansowych na montaż GPC przez inwestorów indywidualnych w części lokalnych programów wymiany źródeł ciepła
- Brak wystarczających środków na realizację Planów Ochrony Powietrza
- Niewystarczający sposób uwzględnienia GPC w gminnych planach zaopatrzenia w energię ciepłą
- Brak fachowych informacji o GPC w lokalnych mediach i na portalach samorządowych
- **Brak wiedzy i informacji o lokalnym potencjale dla wykorzystania płytkiej geotermii**



NOWA INFORMACJA: MAPY KONFLIKTÓW GEO-ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU WAŁBRZYCHA



Obszar Wałbrzycha:

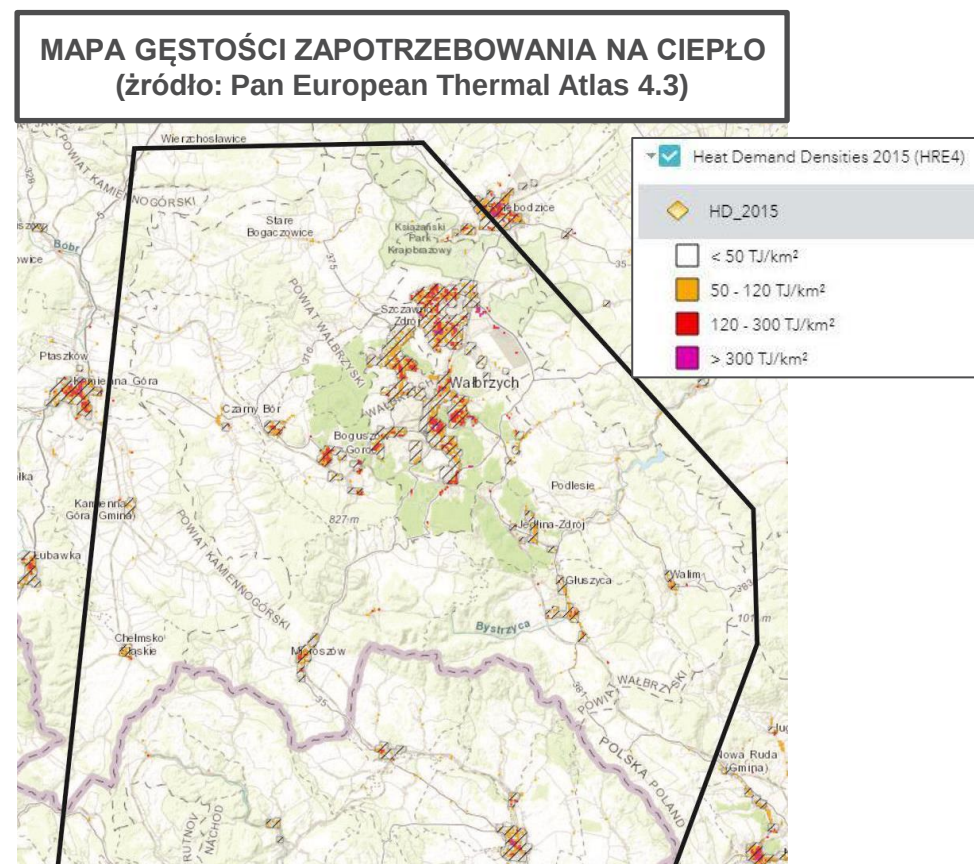
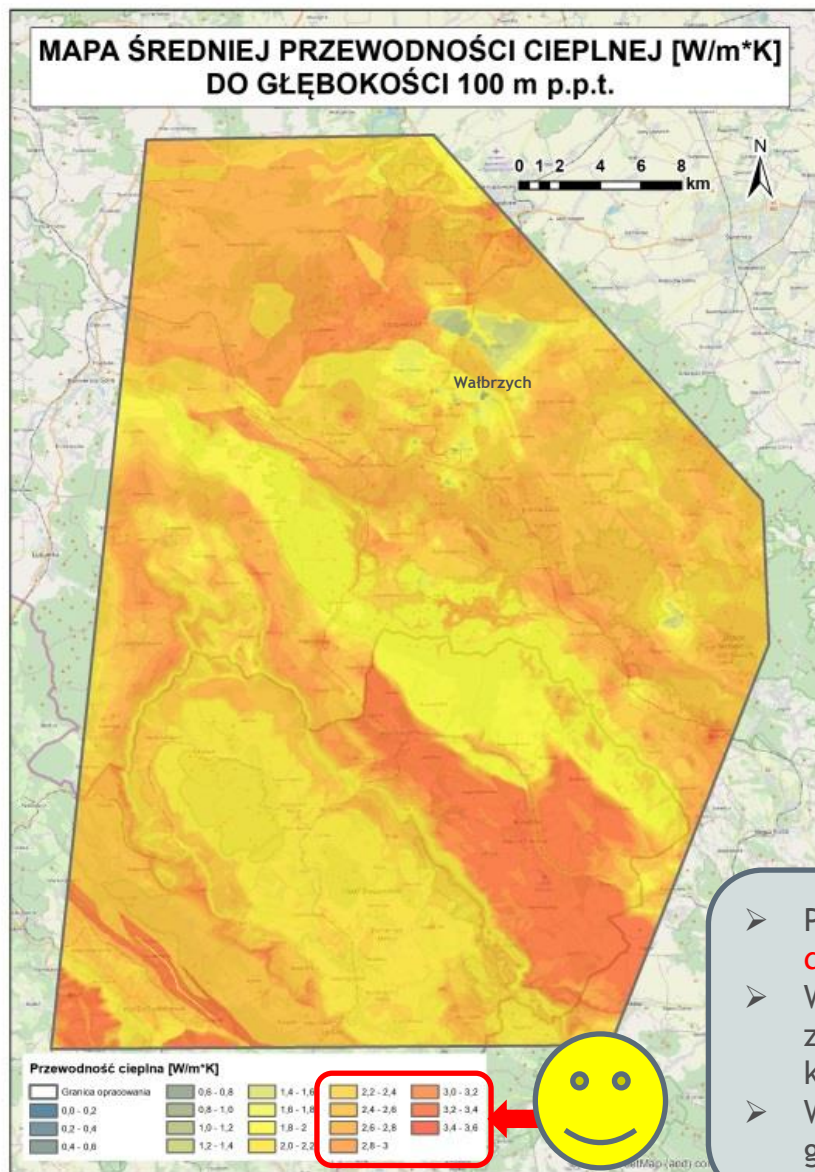
- Na ok. 1/4 powierzchni regionu brak geo-zagrożeń lub ograniczeń dla montażu GPC (północna część miasta Wałbrzycha, duże fragmenty gmin Stare Bogaczowice, Czarny Bór i Głuszyca, zachodnia część gminy wiejskiej Nowa Ruda oraz południowa część gminy Bolków)
- Montaż GPC niedozwolony tylko na terenie rezerwatów, osuwisk, obszarach bezpośredniej ochrony wód i w strefach uzdrowiskowych A
- konieczność uzyskania zgody i warunków montażu GPC na pozostałym obszarze



Więcej na temat map konfliktowości w prezentacji p. G. Ryżyńskiego

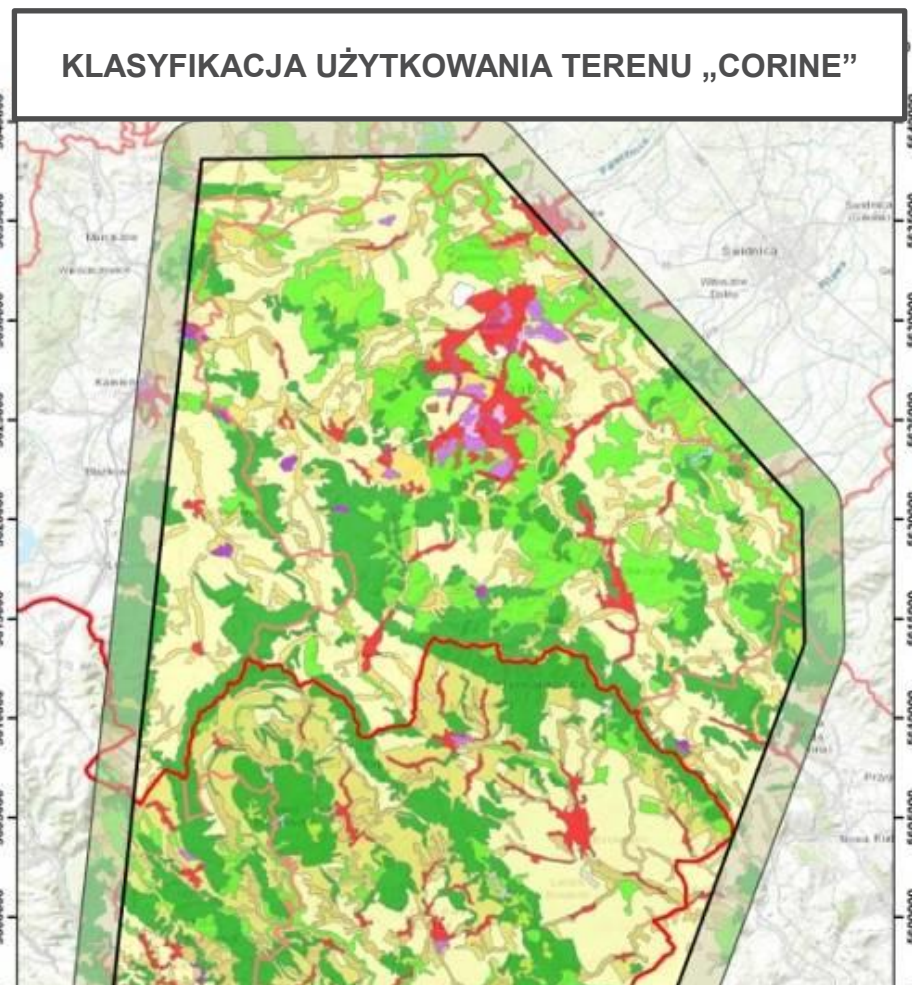
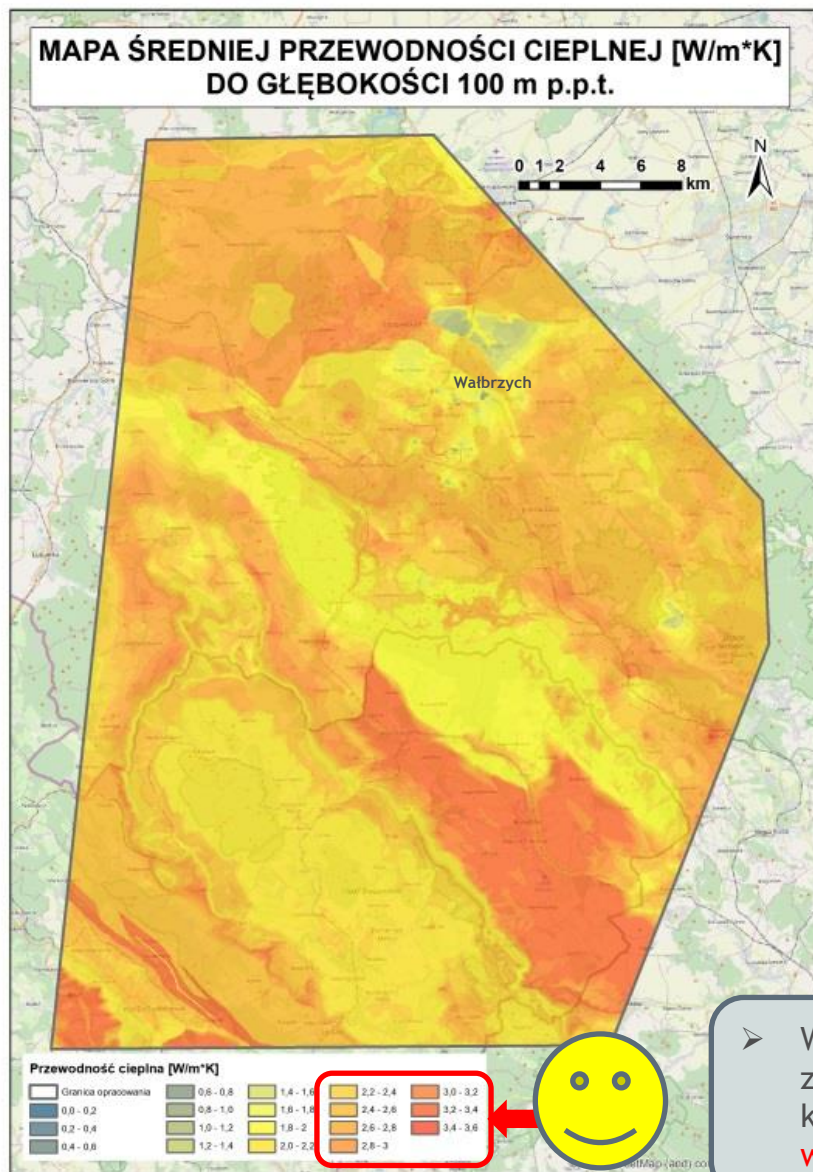
TAKING COOPERATION FORWARD

NOWA INFORMACJA: MAPY POTENCJAŁU ENERGETYCZNEGO PŁYTKIEJ GEOTERMII vs ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO



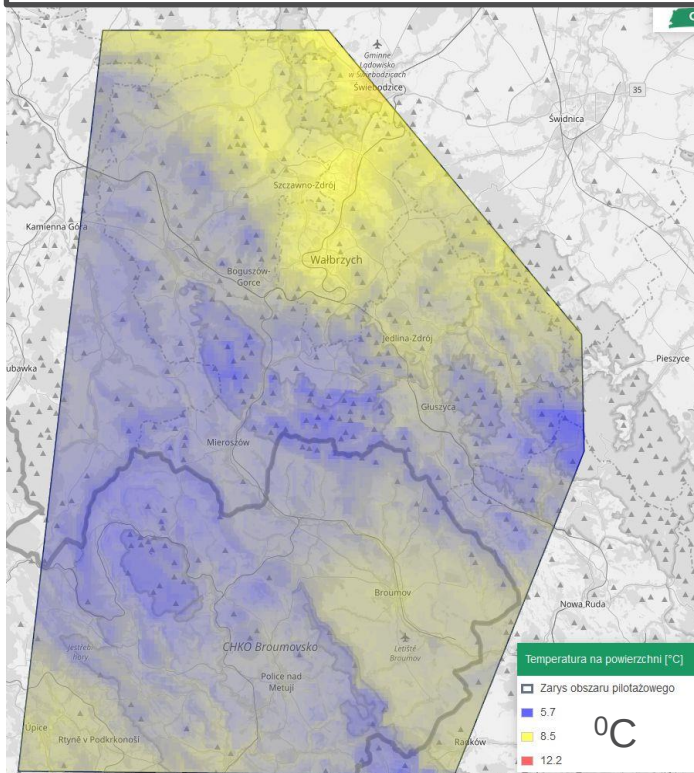
- Ponad połowa obszaru Wałbrzych-Broumov posiada **dobre i b. dobre właściwości termiczne skał** (λ pow. 2,0) dla montażu GPC
- W regionie wałbrzyskim większość miejscowości z dużym zapotrzebowaniem na energię ciepłą lokuje się na terenach o korzystnych warunkach termicznych podłoża
- W Wałbrzychu, mniej korzystne termicznie podłoże występuje głównie w rejonie zasięgu sieci ciepłowniczej (!!)

NOWA INFORMACJA: MAPY POTENCJAŁU ENERGETYCZNEGO PŁYTKIEJ GEOTERMII vs KLASY UŻYTKOWANIA TERENU

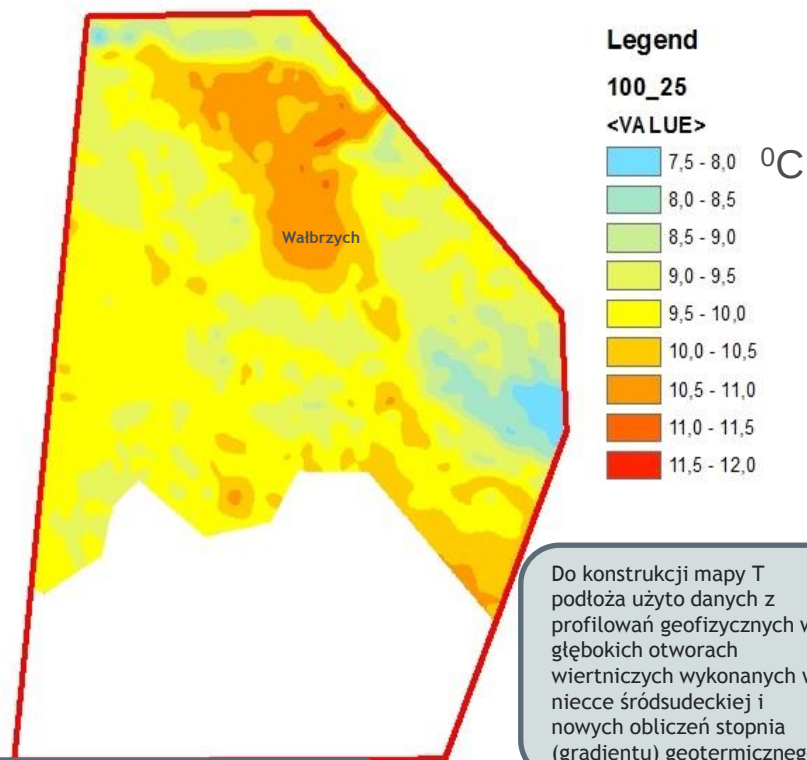


- Większość terenów zaklasyfikowanych na mapie CORINE jako „gęsta zabudowa miejska” lub „zabudowa miejska rozproszona” (pola o kolorze czerwonym) lokuje się na obszarach o **dobrych i b. dobrych własnościach termicznych skał** (λ pow. 2,0) dla montażu GPC

**MAPA ŚREDNIOROCZNEJ TEMPERATURY
GRUNTU NA POWIERZCHNI TERENU**



**MAPA ROZKŁADU ŚREDNIEJ TEMPERATURY
PODŁOŻA SKALNEGO DO GŁĘBOKOŚCI
100M PPT**



Do konstrukcji mapy T podłoża użyto danych z profilowań geofizycznych w głębokich otworach wiertniczych wykonanych w niecce śródsudeckiej i nowych obliczeń stopnia (gradientu) geotermicznego

- Mapy temperatur wskazują, że rejon Wałbrzycha - Szczawna Zdrój posiada bardzo korzystne warunki ciepłe podłoża dla montażu GPC



MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OPRACOWANYCH MAP TEMATYCZNYCH (1)

MIASTO WAŁBRZYCH

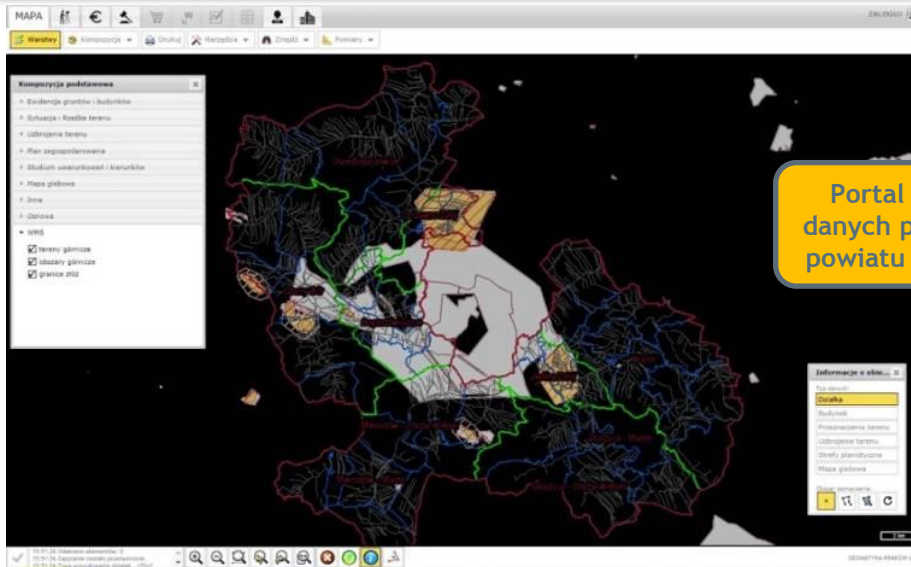
STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
STRUKTURA FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNIA MIASTA
ZMIANA STUDIUM - 2003 ROK

SKALA 1:10 000

Studium
uwarunkowań i
kierunków
zagospodarowania
przestrzennego
miasta Wałbrzycha

Wykonane mapy tematyczne konfliktów geo-środowiskowych i potencjału geotermalnego mogą być użyte do:

- szczegółowej analizy przestrzennej, w powiązaniu z danymi systemów GIS władz samorządowych i geo-portali, w celu wytyczenia obszarów ukierunkowanych na wykorzystanie geotermalnych pomp ciepła i aktualizacji gminnych planów zaopatrzenia w ciepło (np. jako część potencjału OZE)
- oceny danej nieruchomości przez właścicieli, inwestorów, architektów pod względem możliwości zastosowania GPC jako źródła ogrzewania / chłodu



Portal internetowy
danych przestrzennych
powiatu wałbrzyskiego



MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OPRACOWANYCH MAP TEMATYCZNYCH (2)

Table B8. Borehole heat exchanger (BHE) length and number for micro systems

For (1,5...2,5) W/(m·K)

Heat pump heating capacity, in kW	Number of BHE	m per BHE	Number of BHE	m per BHE
3			1	75
4	2	50	1	100
5	2	63		
6	2	75		
7	2	88		
8	2	100		

For (2,5...3,5) W/(m·K)

Heat pump heating capacity, in kW	Number of BHE	m per BHE	Number of BHE	m per BHE
3			1	60
4				
5				
6				
7				
8				

- Tabela zalecanych długości otworowych wymienników ciepła i ilości otworów wiertniczych przy znanej wartości przewodności cieplnej [W/K*m]
- Tabela do stosowania dla małych instalacji GPV o mocy od 3 do 8 kW

Table B7. Heat extraction for system operation "heating and domestic hot water production", with $T_{HP-outlet} \geq 0$ °C at maximum output (peak load), in W/m

Annual full-load hours	Number of heat exchangers	Thermal conductivity of the surrounding underground			
		Heat extraction with turbulent flow, in W/m			
		1,0 W/(m·K)	2,0 W/(m·K)	3,0 W/(m·K)	4,0 W/(m·K)
1500 h/a	1	21,7	31,1	37,4	42,1
	2	19,4	28,5	34,7	39,4
	3				
	4				
	5				
1800 h/a	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
		21,8	27,7	32,6	
		26,3	32,8	37,6	
		29,7	36,0	41,7	

- Tabela zalecanych wartości jednostkowego wskaźnika mocy cieplnej [W/m] przy znanej wartości przewodności cieplnej [W/K*m], ilości rbg pracy GPC i ilości wymienników ciepła
- Tabela do stosowania dla instalacji GPC o mocy powyżej 8 kW

Źródło: Poradnik VDI-4640 Blatt2 / Part2
- w przygotowaniu

- Mapy tematyczne potencjału geotermalnego i temperatur mogą być użyte przez profesjonalne firmy zajmujące się planowaniem i instalacją geotermalnych pomp ciepła do **wymiarowania długości i liczby otworowych wymienników ciepła** oraz **symulacji długoterminowej pracy GPC** (nawet w okresie do 50 lat)
- Profesjonalne firmy wykorzystują do potrzebnych obliczeń specjalistyczne tabele zamieszczone w fachowych poradnikach (np. VDI, Wytyczne PORT PC) oraz dedykowane programy komputerowe, np. EED (*Earth Energy Designer*)



Co należy zrobić aby geotermalne pompy ciepła stały się uznanym i coraz częściej wykorzystywanym źródłem ciepła do ogrzewania i chłodzenia budynków ?



STRATEGIA DLA WYKORZYSTANIA PŁYTKIEJ ENERGII GEOTERMALNEJ NA OBSZARZE PILOTAŻOWYM WAŁBRZYCHA

Propozycje nowych 14. zadań w celu wsparcia rozwoju rynku geotermalnych pomp ciepła na obszarze pilotażowym Wałbrzycha.

LP	Nazwa zadania	Bariera	Cel	Czas zadania
1	Tablice informacyjne: Wizualizacja istniejących instalacji geotermalnych pomp ciepła	Akceptacja społeczna	Zwiększona świadomość	Średnioterminowe
2	Ulotka: Wczesna informacja dla właścicieli budynków i przyszłych inwestorów o możliwościach wykorzystania płytkiej geotermii	Akceptacja społeczna	Zwiększona świadomość	Krótkoterminowe
3	Spotkanie informacyjne dla pracowników urzędów powiatowych, miejskich i gminnych: podstawy działania i zalety GPC	Akceptacja społeczna	Mobilizacja urzędów jednostek samorządu terytorialnego	W czasie realizacji projektu GeoPlasma-CE
4	Publiczne spotkanie informacyjne: dodatkowe korzyści wynikające z zastosowania rewersyjnych GPC do chłodzenia pomieszczeń	Akceptacja społeczna	Zwiększona świadomość na temat wykorzystania GPC do chłodzenia	Krótkoterminowe
5	Spotkanie informacyjne: Potencjalny rozwój niskotemperaturowych sieci grzewczych w Wałbrzyskim Kłastrze Energetycznym	Akceptacja społeczna	Zwiększona świadomość zastosowań GPC w sieciach grzewczych w synergii z fotowoltaiką	W czasie realizacji projektu GeoPlasma-CE
6	Tablice informacyjne na temat korzyści z zastosowań płytkiej geotermii: wystawa w Ratuszu w Wałbrzychu i w Starej Kopalni Centrum Nauki i Sztuki	Akceptacja społeczna, poszerzenie wiedzy	Zwiększona świadomość	Średnioterminowe
7	Samorządowe programy wspomagające zwalczanie niskiej emisji: wprowadzenie do zasad programów zachęt finansowych dla montażu geotermalnych pomp ciepła	Ekonomiczna dostępność i opłacalność	Redukcja inicjalnych kosztów inwestycyjnych	Długoterminowe
8	Kampania informacyjna: Dostęp do rządowych dotacji i ulg podatkowych na zakup i montaż geotermalnych pomp ciepła (program "Czyste powietrze", ustawa o termomodernizacji, inne środki)	Ekonomiczna dostępność i opłacalność	Informacja o dostępnych dotacjach i ulgach, redukcja inicjalnych kosztów inwestycyjnych	Długoterminowe
9	Spotkanie informacyjne: Jakość wykonania otworowych wymienników ciepła i zgodność procedury ich montażu oraz dokumentowania z Prawem Geologicznym i Górniczym	Jakość techniczna	Polepszona jakość i zgodność z prawem wykonania instalacji GPC	W czasie realizacji projektu GeoPlasma-CE
10	Aktualizacja istniejących planów gospodarki niskoemisyjnej, planów ograniczania niskiej emisji (PONE) i planów zaopatrzenia gmin w energię cieplną w odniesieniu do możliwego wykorzystania GPC	Wiedza, Planowanie	Wsparcie formalno- prawne i ułatwienia dla montażu GPC	Krótkoterminowe
11	Dedykowane portale internetowe dla wsparcia rozwoju płytkiej energii geotermalnej: dostarczanie danych geologicznych	Planowanie	Ułatwienie dostępu do wiedzy fachowej	W czasie realizacji projektu GeoPlasma-CE
12	Spotkanie informacyjne: Analiza przestrzenna map tematycznych potencjału geotermalnego i map konfliktowości pod kątem wykorzystania GPC	Planowanie	Identyfikacja obszarów odpowiednich do wykorzystania zasobów płytkiej geotermii	W czasie realizacji projektu GeoPlasma-CE
13	Dostarczanie danych o użytkowanych GPC na zasadzie dobrowolności: Monitorowanie rocznych kosztów eksploatacyjnych i efektywności energetycznej	Planowanie	Pozyskanie długoterminowych danych empirycznych i walidacja rocznych kosztów eksploatacji GPC	Długoterminowe
14	Narzędzia do zarządzania zasobami płytkiej geotermii	Planowanie	Opracowanie planów zarządzania GPC na szczeblu powiatu	Długoterminowe



STRATEGIA DLA WYKORZYSTANIA PŁYTKIEJ ENERGII GEOTERMALNEJ NA OBSZARZE PILOTAŻOWYM WAŁBRZYCHA

Przykład opisu pojedynczego zadania w celu zwiększenia ilości instalacji geotermalnych pomp ciepła na obszarze pilotażowym Wałbrzycha.

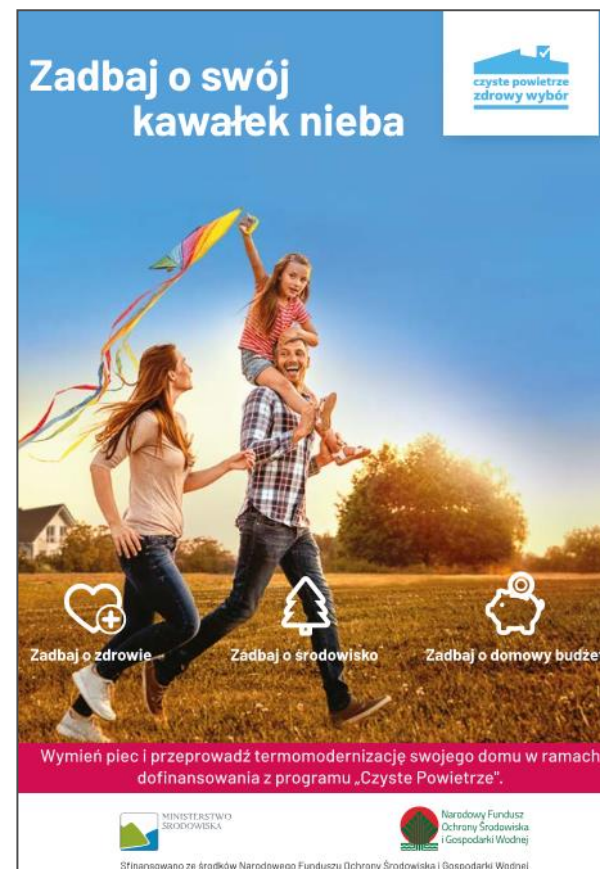
1	Tablice informacyjne: Wizualizacja istniejących instalacji geotermalnych pomp ciepła (GPC)	
Bariera	Cel proponowanego działania	Czas realizacji
Akceptacja	Zwiększona świadomość społeczna	średnioterminowy
Inicjator i inni potencjalni wykonawcy		
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB), Urząd Miasta Wałbrzycha, Starostwo Powiatowe w Wałbrzychu		
Grupy docelowe		
Ogół społeczeństwa, użytkownicy końcowi geotermalnych pomp ciepła (GPC)		
Podstawy podjęcia działania		
Zalety płytkiej energii geotermalnej w zakresie: zwalczania zanieczyszczenia powietrza, ochrony klimatu, zwiększania wykorzystania OZE i zmniejszenia kosztów ogrzewania poprzez wyeliminowanie spalania paliw kopalnych zwykle nie są brane pod uwagę przy wyborze źródła ciepła przez przeciętnego inwestora.		
Proponowane działanie ma na celu obrazowe przedstawienie społeczeństwu zalet i wymiernych korzyści w użyciu geotermalnych pomp ciepła (GPC) na przykładzie istniejących instalacji		
Opis wykonania		
1. Identyfikacja istniejących GPC, finansowanych ze środków publicznych lub prywatnych, na terenie miasta Wałbrzycha i powiatu wałbrzyskiego. 2. Wizyty terenowe, uzyskanie pozwolenia od właścicieli budynków / nieruchomości na zamontowanie tablicy informacyjnej. 3. Rozpoznanie potencjalnych źródeł finansowania (programów wsparcia) i pozyskanie środków na pokrycie wydatków 4. Opracowanie projektu graficznego, przygotowanie techniczne i montaż ok. 5-10 tablic informacyjnych prezentujących aktualne dane na temat istniejących (= działających) GPC, w tym: produkcji ciepła/chłodu, zużytej energii elektrycznej, zaoszczędzonej emisji pyłów i gazów cieplarnianych (w porównaniu do wcześniejszego źródła ciepła), oraz długoterminowych korzyści finansowych (na przykład w stosunku do rocznych kosztów węgla wykorzystywanego wcześniej w celach grzewczych)		
Kryteria sukcesu		
Tablice informacyjne wystawione do odbioru publicznego przez co najmniej 3 kolejne lata		



STRATEGIA DLA WYKORZYSTANIA PŁYTKIEJ ENERGII GEOTERMALNEJ NA OBSZARZE PILOTAŻOWYM WAŁBRZYCHA

Zadania najważniejsze !!!

- Maksymalnie wykorzystać środki finansowe oferowane w programie „Czyste Powietrze” oraz w innych programach oferujących wsparcie dla odnawialnych źródeł energii
- Poinformować mieszkańców o celach programu „Czyste powietrze” i dotacjach i /lub pożyczkach na montaż geotermalnych pomp ciepła (max. do 45 000 zł), a także o nowych ulgach podatkowych dla osób wymieniających stare piece węglowe
- Promować geotermalne pompy ciepła jako opłacalne, czyste i bez-emisyjne źródło ciepła wykorzystujące „darmową” i odnawialną energię wnętrza Ziemi
- Włączyć geotermię niskotemperaturową w dążeniach do „samowystarczalności energetycznej” gmin i zastosowaniach OZE w tzw. wyspach i klastrach energetycznych



Dziękuję bardzo za uwagę !!!

Kontakt:

dr Wiesław Kozdrój
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
53-122 Wrocław, Al. Jaworowa 19
Tel: 783 834 625
Email: wieslaw.kozdroj@pgi.gov.pl

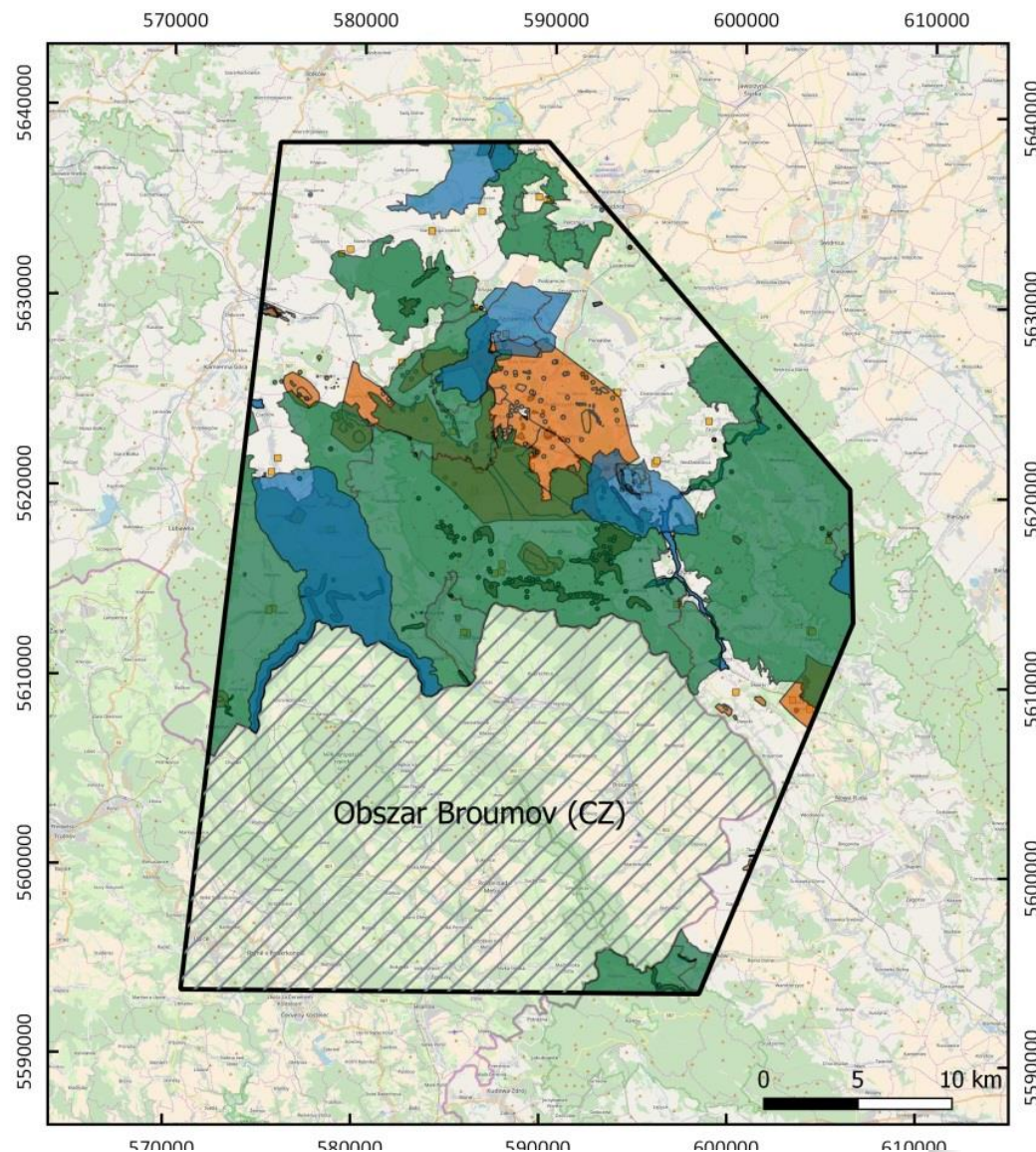


Mapy uwarunkowań geośrodowiskowych: identyfikacja typu konfliktów i lokalizacji

Na obszarze pilotażowym
Wałbrzycha zidentyfikowano
7 kategorii konfliktów

Objaśnienia

-  Granica obszaru pilotażowego Broumov-Wałbrzych
-  Strefy ochrony wód
-  Strefy ochrony przyrody
-  Górnictwo
-  Infrastruktura podziemna
-  Obszary osuwiskowe
-  Obszary dolinne zagrożone podtopieniami
-  Składowiska
-  Wykonane instalacje pompy ciepła

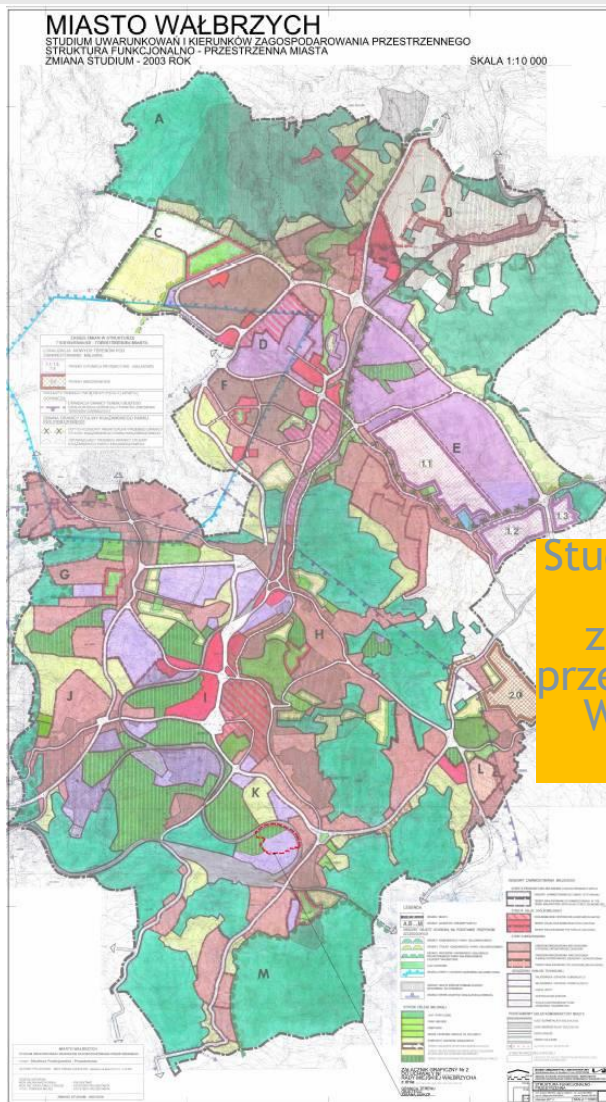


ANALIZA DANYCH PRZESTRZENNYCH

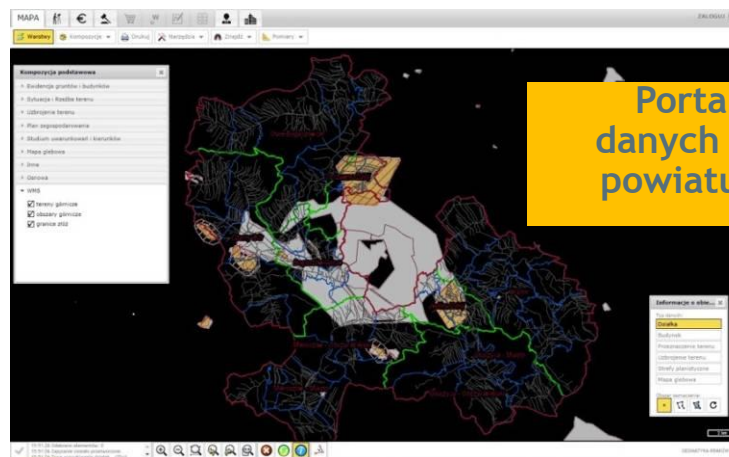
MIASTO WAŁBRZYCH

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
STRUKTURA FUNKCJONALNO - PRZESTRZENNA MIASTA
ZMIANA STUDIUM - 2003 ROK

SKALA 1:10 000



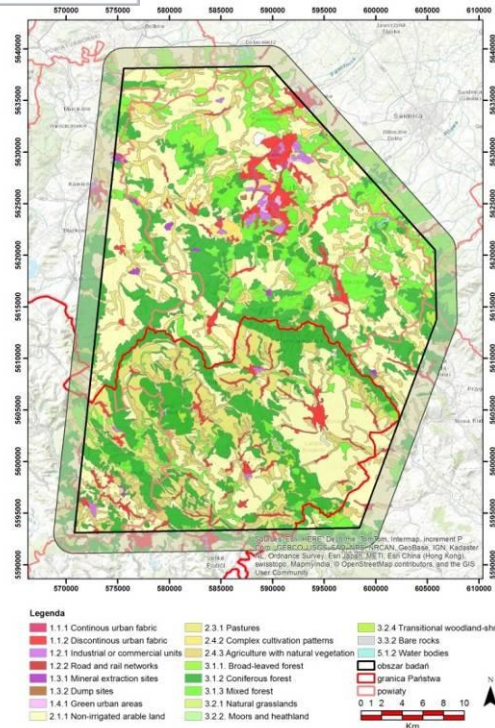
Studium uwarunkowań
i kierunków
zagospodarowania
przestrzennego miasta
Wałbrzycha (2003)



Portal internetowy
danych przestrzennych
powiatu wałbrzyskiego

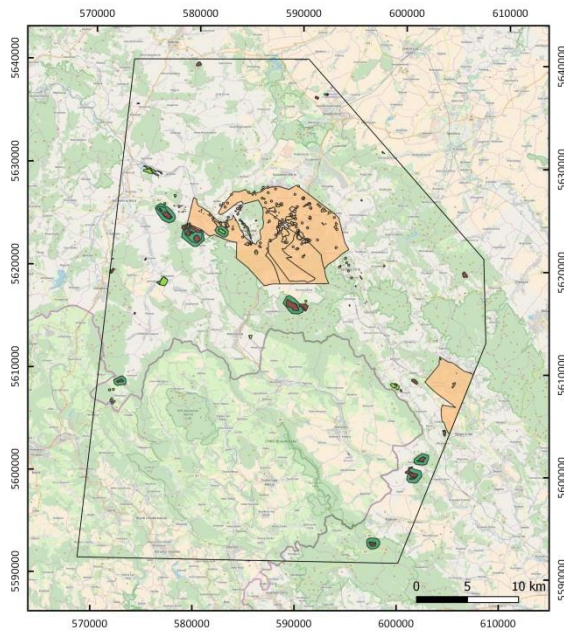
1 - Tereny astropogeniczne	1.1 - Zabudowa miejska	1.1.1 Zabudowa miejska zwarta	1.1.2 Zabudowa miejska luźna
	1.2 - Tereny przemysłowe handlowe i komunikacyjne	1.2.1 Tereny przemysłowe lub handlowe	1.2.2 Tereny komunikacyjne
	1.3 - Kapitały, wyrobiska i budozy	1.3.1 Kapitały	1.3.2 Wyrobiska i budozy
	1.4 - Miejska terenów recreacji i wypoczynkowej	1.4.1 Miejska terenów recreacji	1.4.2 Miejska terenów wypoczynkowej
2 - Tereny rolnicze	2.1 - Ogródki i ogrody	2.1.1 Ogródki i ogrody	2.1.2 Ogródki i ogrody
	2.2 - Uprawy trwałe	2.2.1 Uprawy trwałe	2.2.2 Uprawy trwałe
	2.3 - Łąki i pastwiska	2.3.1 Łąki i pastwiska	2.3.2 Łąki i pastwiska
	2.4 - Obszary upraw mieszanych	2.4.1 Obszary upraw mieszanych	2.4.2 Obszary upraw mieszanych
3 - Lasy i ekscykowane rezerwaty	3.1 - Lasy	3.1.1 Lasy	3.1.2 Lasy
	3.2 - Zespoły rezerwatów ekscykowanych i rezerwatów	3.2.1 Zespoły rezerwatów ekscykowanych i rezerwatów	3.2.2 Zespoły rezerwatów ekscykowanych i rezerwatów
	3.3 - Tereny obojętne ekscykowane i rezerwatów	3.3.1 Tereny obojętne ekscykowane i rezerwatów	3.3.2 Tereny obojętne ekscykowane i rezerwatów
	3.4 - Tereny obojętne ekscykowane i rezerwatów	3.4.1 Tereny obojętne ekscykowane i rezerwatów	3.4.2 Tereny obojętne ekscykowane i rezerwatów

Klasyfikacja CORINE:
klasyfikacja użytkowania
gruntów



IDENTYFIKACJA ELEMENTÓW DLA MAPY KONFLIKTOWOŚCI GEO-ŚRODOWISKOWYCH

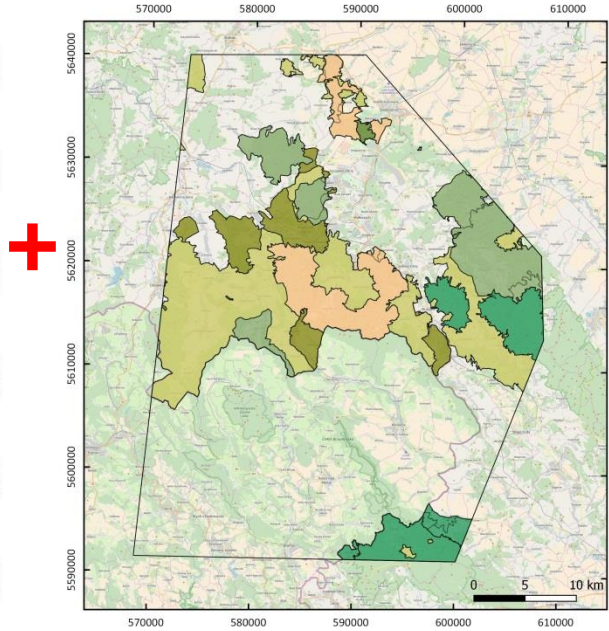
Mapa występowania obiektów górniczych



Objaśnienia

- Górnictwo**
- Granica złoża
 - Obszar Górniczy
 - Teren Górniczy
 - Obszar byłej kopalni węgla kamiennego
 - Szyby i sztolnie dawnego górnictwa
 - Haldy
 - Nieczynne kopalnie odkrywkowe
 - Granica opracowania

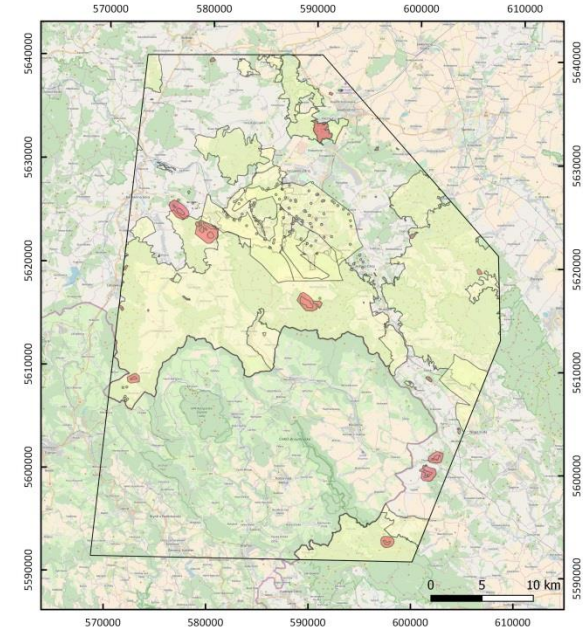
Mapa występowania form ochrony przyrody



Objaśnienia

- Ochrona przyrody**
- Rezerwat Przyrody
 - Park Narodowy
 - Park Krajobrazowy
 - Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków
 - Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk
 - Obszar Chronionego Krajobrazu
 - Granica opracowania

Mapa konfliktowości ochrona przyrody i obiekty górnicze



Objaśnienia

- Ochrona przyrody**
- Możliwość wykonania instalacji pomp ciepła po otrzymaniu dalszych informacji
 - Brak możliwości wykonania instalacji pomp ciepła
- Górnictwo**
- Możliwość wykonania instalacji pomp ciepła po otrzymaniu dalszych informacji
 - Brak możliwości wykonania instalacji pomp ciepła
 - Granica opracowania

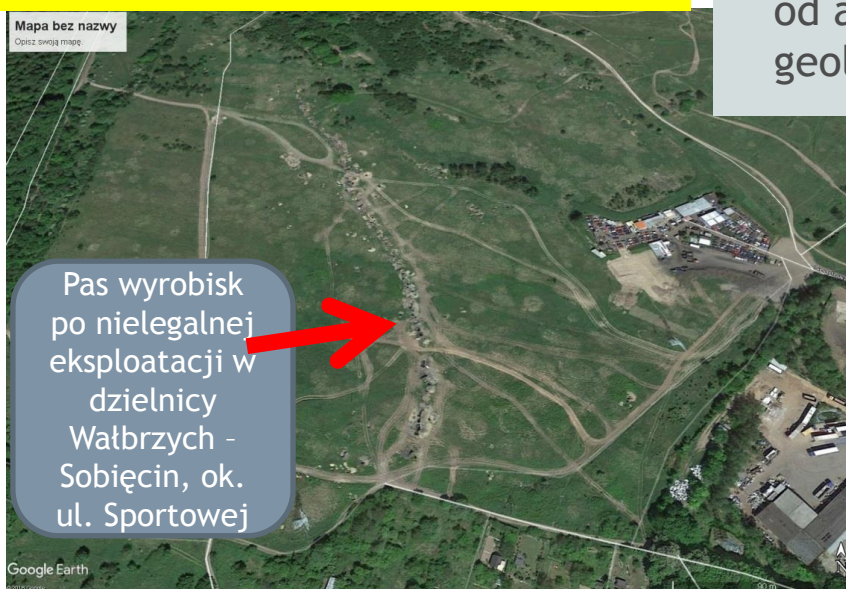
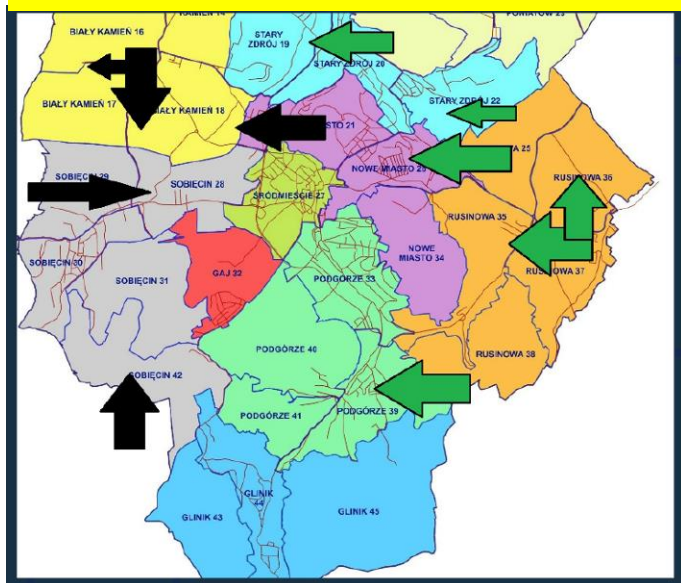


IDENTYFIKACJA ELEMENTÓW DLA MAPY KONFLIKTOWOŚCI GEO-ŚRODOWISKOWYCH



Nielegalna eksploatacja węgla kamiennego, w tzw. biedaszybach

- Grunty i skały naruszone dziką eksploatacją węgla powinny być dokładnie zinwentaryzowane, a ew. montaż GPC po uzyskaniu zgody od administracji geologicznej



Źródło: Straż Miejska M. Wałbrzycha

Dziękuję bardzo za uwagę !!!

Kontakt:

dr Wiesław Kozdrój
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
53-122 Wrocław, Al. Jaworowa 19
Tel: 783 834 625
Email: wieslaw.kozdroj@pgi.gov.pl

Więcej informacji o projekcie:
<http://www.GeoPLASMA-CE.eu>



