

Zasady dokumentowania warunków geologiczno- inżynierskich na terenach pogórniczych

Zbigniew Frankowski

Sosnowiec, 21 września 2016 r.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Definicje pojęć

Teren pogórnicy – teren przekształcony wpływami działalności górniczej, stanowiącej przestrzeń w całości lub części zlikwidowanego zakładu górniczego po wygaśnięciu jego koncesji, pomniejszony o wpływ górnicze sąsiednich kopalń

Teren pogórnicy – obszar, w obrębie którego w przeszłości prowadzono eksploatację kopalni metodami podziemnymi, odkrywkowymi, otworowymi (nie musi pokrywać się z dawnym terenem górniczym kopalni)

Teren poeksploatacyjny – teren o przekształconej trwale rzeźbie, z elementami antropogenicznymi, czasowo pozbawiony szaty roślinnej

Uregulowania prawne związane z dokumentowaniem na terenach pogórnicznych

- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9.06.2011 r. (tekst jednolity – Dz.U. 2016, poz. 1131)- zagospodarowanie terenów i rekultywacja po działalności górniczej,
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (tekst jednolity – Dz.U. 2008, nr 25, poz.150)- sukcesywna rekultywacja terenów poeksploatacyjnych,
- Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3.02.1995 r. (tekst jednolity – Dz.U. 2004, nr 121, poz. 1266)- zagospodarowanie terenów i rekultywacja gruntów,
- Ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie z dnia 13.04.2007 – Dz.U. nr 75, poz. 493.

Dokumentowanie warunków geologiczno-inżynierskich na terenach górniczych zlikwidowanych kopalń

Ocena warunków geologiczno-inżynierskich terenu pogórniczego na podstawie:

- danych archiwalnych – materiały z kopalni, dokumentacje mierniczo-geologiczne, mapy górnicze, obserwacje deformacji powierzchni, dokumentacje geologiczne i geotechniczne,
- analizy zdjęć lotniczych i satelitarnych, numerycznego modelu terenu, danych lidarowych,
- wizji terenu – inwentaryzacja procesów geodynamicznych i form antropogenicznych,
- kartowania geologiczno-inżynierskiego,

Dokumentowanie warunków geologiczno-inżynierskich na terenach górniczych zlikwidowanych kopalń c.d.

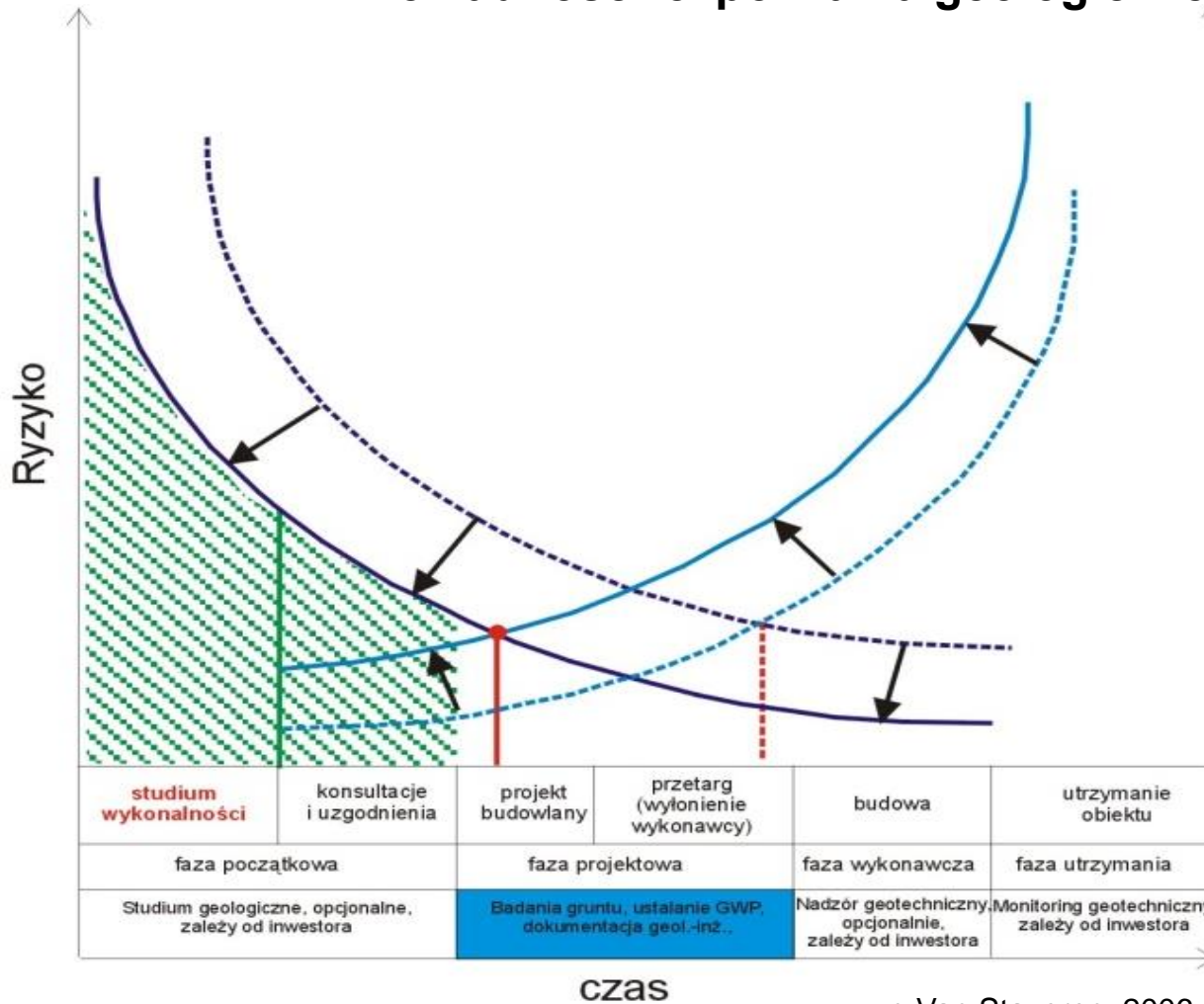
Ocena warunków geologiczno-inżynierskich terenu pogórniczego na podstawie:

- pomiarów geofizycznych – elektrooporowe, sejsmiczne, grawimetryczne, geotermalne,
- rozpoznania zmian warunków hydrologicznych i hydrogeologicznych,
- badań terenowych i laboratoryjnych (zmiany pierwotnych cech geomechanicznych skał i gruntów).

Dokumentacje geologiczno-inżynierskie na potrzeby zagospodarowania przestrzennego lub posadawiania obiektów budowlanych.



Dokładność rozpoznania geologicznego – ryzyko



Ilość informacji o podłożu

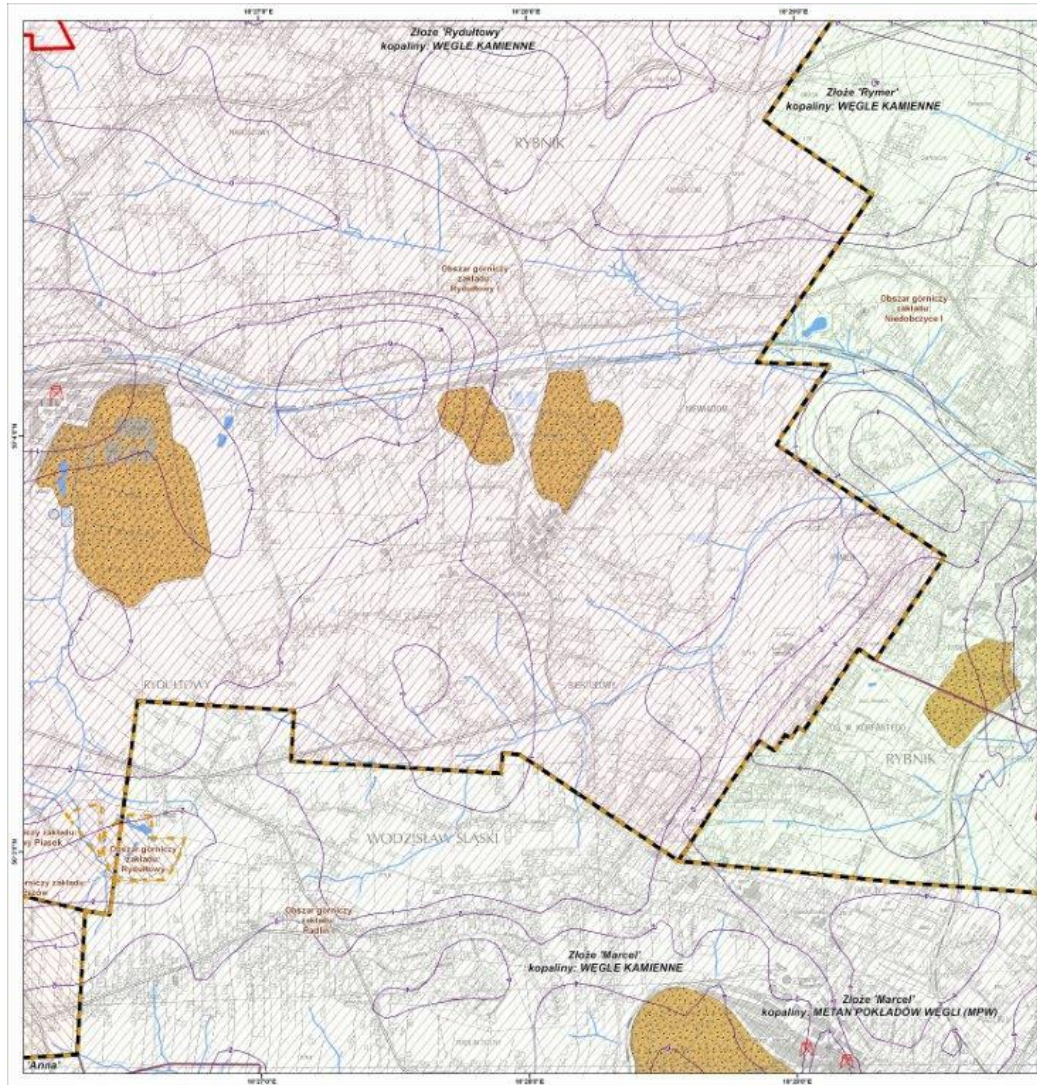
1. zwiększamy liczbę danych geologicznych w początkowych etapach inwestycji
2. zmniejszamy ryzyko nieprzewidzianego wystąpienia zagrożeń geologicznych w późniejszych etapach realizacji inwestycji, CO MA WPŁYW NA KOSZTY
3. unikamy błędów w projektowaniu, awarii, katastrof

wg Van Staveren, 2006

Kategorie terenów górniczych

Kategoria terenu	Przydatność do zabudowy	
0	przydatne	niewymagane zabezpieczenia obiektów budowlanych
I	przydatne z ograniczeniami	mogą powstać małe, nieszkodliwe uszkodzenia
II		mogą powstać uszkodzenia łatwe do usunięcia
III		wymagane zabezpieczenie obiektów budowlanych
IV		wymagane poważne zabezpieczenie obiektów budowlanych
V	nienadające się do zabudowy	duże prawdopodobieństwo wystąpienia nieciągłych przemieszczeń terenu (szczelin, zapadlisk)

Kryteria: nachylenie (T), odkształcenie poziome (ϵ), promień krzywizny (R)



Załącznik 9 09



MAPA WARUNKÓW GÓRNICZYCH

Arkusz: 09 - RBN
Rybnik - Niewiadom

skala 1:10 000



Objęcia:

Obszar ochrony środowiska

Wody powierzchniowe

Tematyka górnicza:

Zachwyty terenów kopalni

Szczyt kopalni

Obszary powoływane do realizacji zadań w zakresie geologii i geotechniki

Obszary objęte ochroną

Złóżka kopalnic:

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie

Węgiel kamienny - kopalnie



ATLAS GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI
AGLUMERACJI RYBNIK - JASTRZĘBIE ZDRÓJ - ŻORY

Warszawa - Wrocław 2010



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Monitoring terenów górniczych kopalń podziemnych, odkrywkowych i otworowych siarki

Wykonuje się:

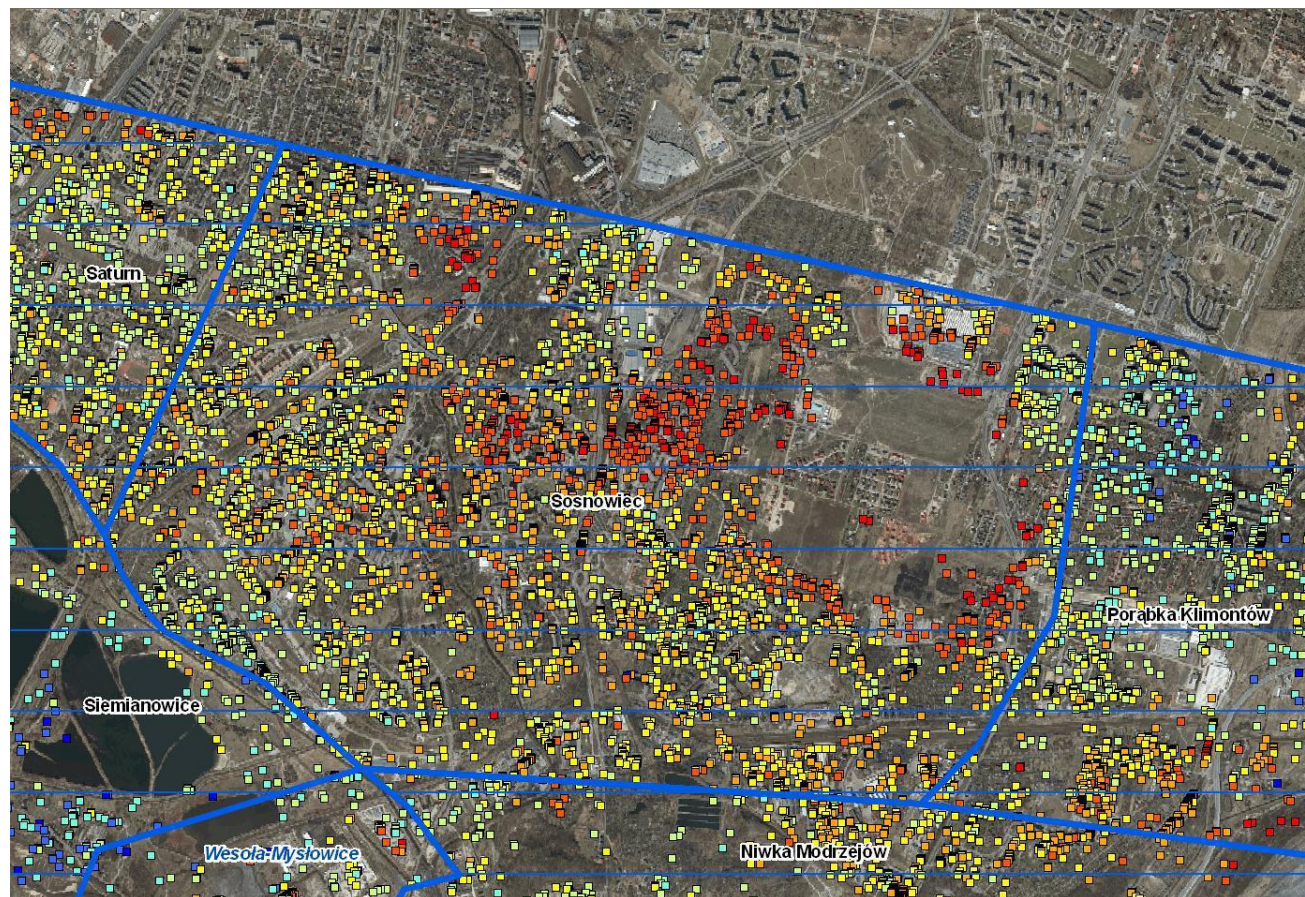
- w fazie eksploatacji – mapy odkształceń powierzchni (mapy rozwoju niecki obniżeniowej), stref zagrożeń geodynamicznych, kategorii wpływów górniczych,
- w fazie likwidacji – kontrola odkształceń powierzchni, zmian chemizmu wody podziemnej i położenia zwierciadła, zmian geometrii wyrobisk i zwałowisk,
- po zakończeniu likwidacji – ocena i weryfikacja skuteczności zastosowania rozwiązań rekultywacyjnych.

Monitoring terenów górniczych kopalń podziemnych, odkrywkowych i otworowych siarki c.d.

Monitoringiem należy objąć:

- przekształcenia powierzchni terenu (pomiar geodezyjne, zdjęcia lotnicze i satelitarne, interferometria satelitarna),
- głębokie zachowanie się górotworu (wstrząsy parasejsmiczne),
- zjawiska hydrologiczne i hydrogeologiczne (zmiany położenia zwierciadła wody, podtopienia, zalewiska),
- zjawiska gazowe (metan, dwutlenek węgla, radon, siarkowodór),
- zjawiska termiczne (palące się hałdy i płytko występujące pokłady węgla).

Dane PS na obszarze kopalni Sosnowiec – zamkniętej w 1997 roku.
Widoczne są zmiany ruchów pionowych terenu przed i po zamknięciu.



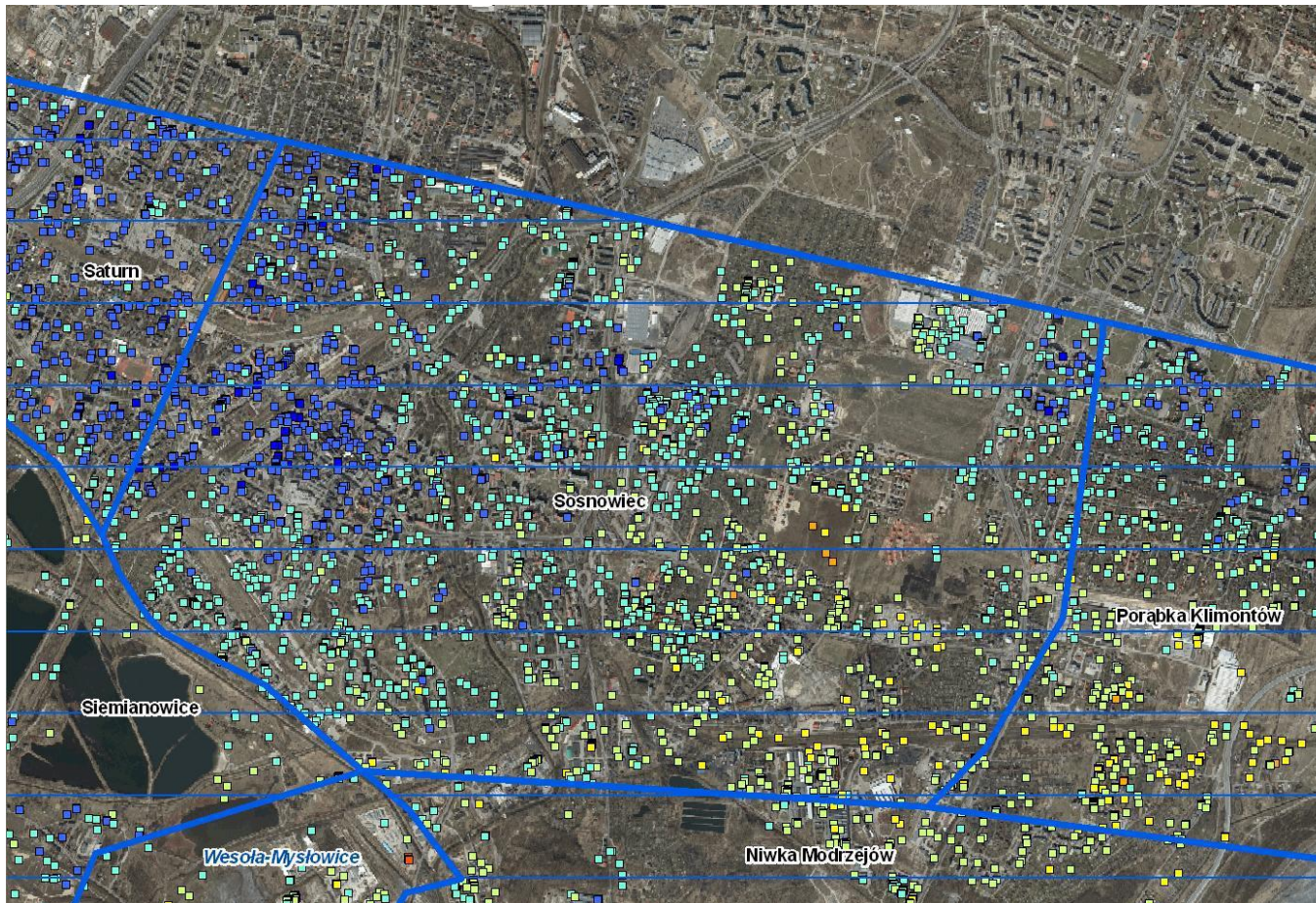
PS Velocity [mm/y]

- -28,34 - -15,00
- -14,99 - -4,00
- -3,99 - -3,00
- -2,99 - -2,00
- -1,99 - -1,00
- -0,99 - 0,00
- 0,01 - 1,00
- 1,01 - 2,00
- 2,01 - 6,77

ERS okres 1992-2001



Dane PS na obszarze kopalni Sosnowiec – zamkniętej w 1997 roku.
Widoczne są zmiany ruchów pionowych terenu przed i po zamknięciu.



PS Velocity [mm/y]

- -28,34 - -15,00
- -14,99 - -4,00
- -3,99 - -3,00
- -2,99 - -2,00
- -1,99 - -1,00
- -0,99 - 0,00
- 0,01 - 1,00
- 1,01 - 2,00
- 2,01 - 6,77

Envisat okres 2003-2010



Wstrząsy parasejsmiczne – podziemna i odkrywkowa eksploatacja surowców mineralnych

Najbardziej aktywne sejsmicznie obszary górnicze – Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM) i Górnosląskie Zagłębie Węglowe (GZW)

Wstrząsy parasejsmiczne mają charakter losowy, zarówno co do miejsca, czasu jak i energii zdarzenia

Energia wstrząsów górniczych – intensywność drgań powierzchniowych – uszkodzenia konstrukcyjne budynków

Oddziaływanie drgań sejsmicznych na obiekty budowlane – skala MSK-64

PN-85/B-02170 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki

PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach

Kierunki rekultywacji i zagospodarowania

- Leśny – zadrzewienie, lasy ochronne
- Rolny – grunty orne, sady, łąki
- Wodny – kąpieliska, zbiorniki retencyjne, stawy rybne, sporty wodne
- Specjalny – budownictwo mieszkaniowe, bazy turystyczno-hotelowe, place zabaw, instalacje fotowoltaiczne, obiekty sportowe – stoki narciarskie, tory saneczkowe

Teren pogórniczy – fragment kopalni odkrywkowej węgla brunatnego



www.pgi.gov.pl

Zalewiska



Osuwisko w byłej kopalni siarki w Piasecznie



Osuwisko w byłej kopalni siarki w Piasecznie



BAZA DANYCH GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH (BDGI)

ŹRÓDŁO DANYCH GEOLOGICZNYCH dla INWESTORÓW

Prowadzenie i aktualizacja Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich
wraz ze sporządzeniem atlasu geologiczno-inżynierskiego
wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000

Aktualizacja wcześniejszych atlasów,
Stworzenie jednolitej bazy BDGI dla całego kraju,
Nowe atlasy geologiczno-inżynierskie
Studium wykonalności BDGI i atlasów

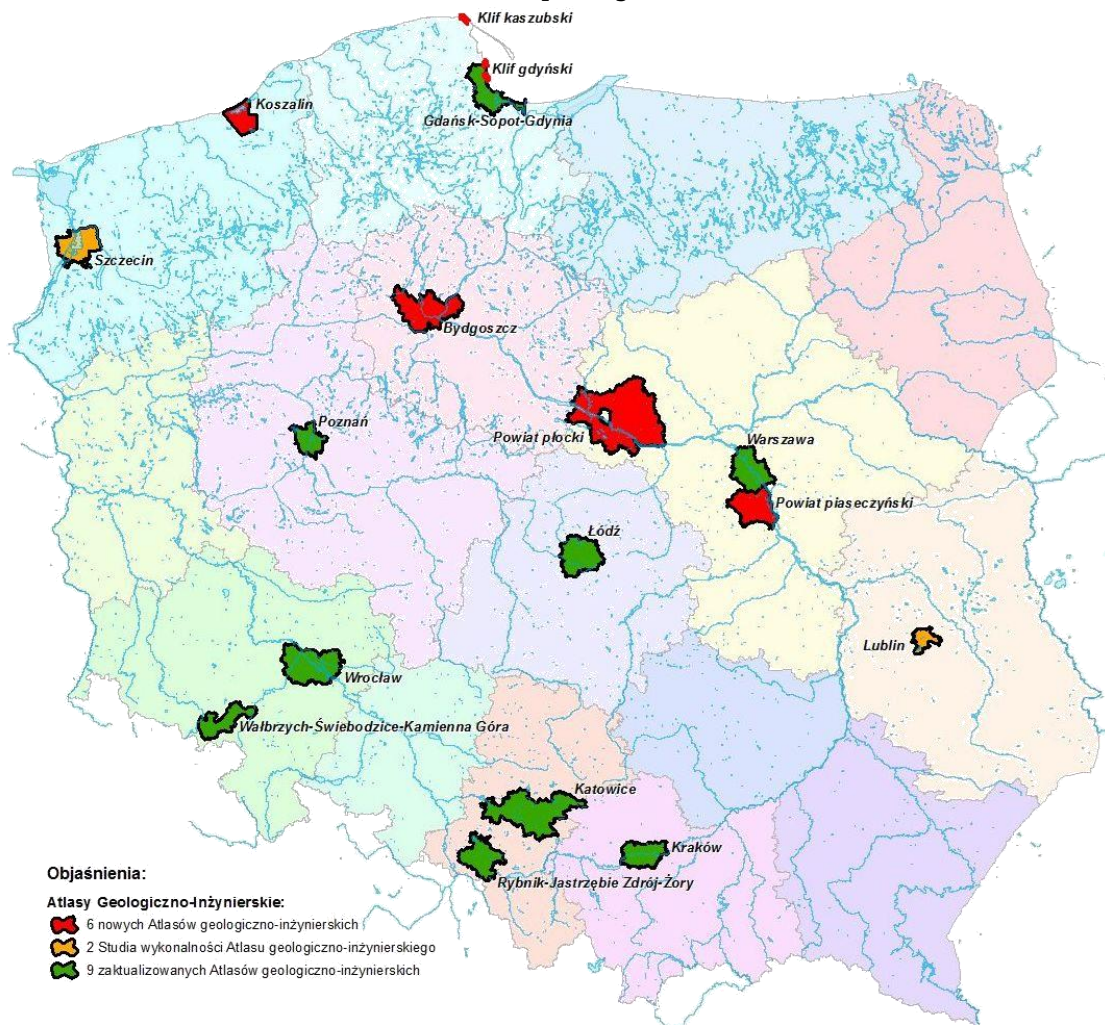
Wyszukiwanie danych:
<http://atlasy.pgi.gov.pl>



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

- Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich to ogromny zasób informacji (baza danych, mapy, profile geologiczne, etc...), z którego należy korzystać
- na ich podstawie możemy przeprowadzić analizy przestrzenne (GIS) np. identyfikować zagrożenia, prowadzić ocenę ryzyka
- w efekcie analiz INWESTOR uzyskuje informacje konieczne do podjęcia decyzji o lokalizacji inwestycji (studium geologiczno-inżynierskie)
- posiadając na wstępnym etapie realizacji inwestycji informację ze studium geologiczno-inżynierskiego INWESTOR może uwzględnić dodatkowe koszty zaistnienia niekorzystnych warunków geologicznych
- w późniejszych etapach realizacji inwestycji konieczne są dodatkowe badania uszczegóławiające budowę geologiczną oraz umożliwiające dokładne scharakteryzowanie zagrożeń geologicznych

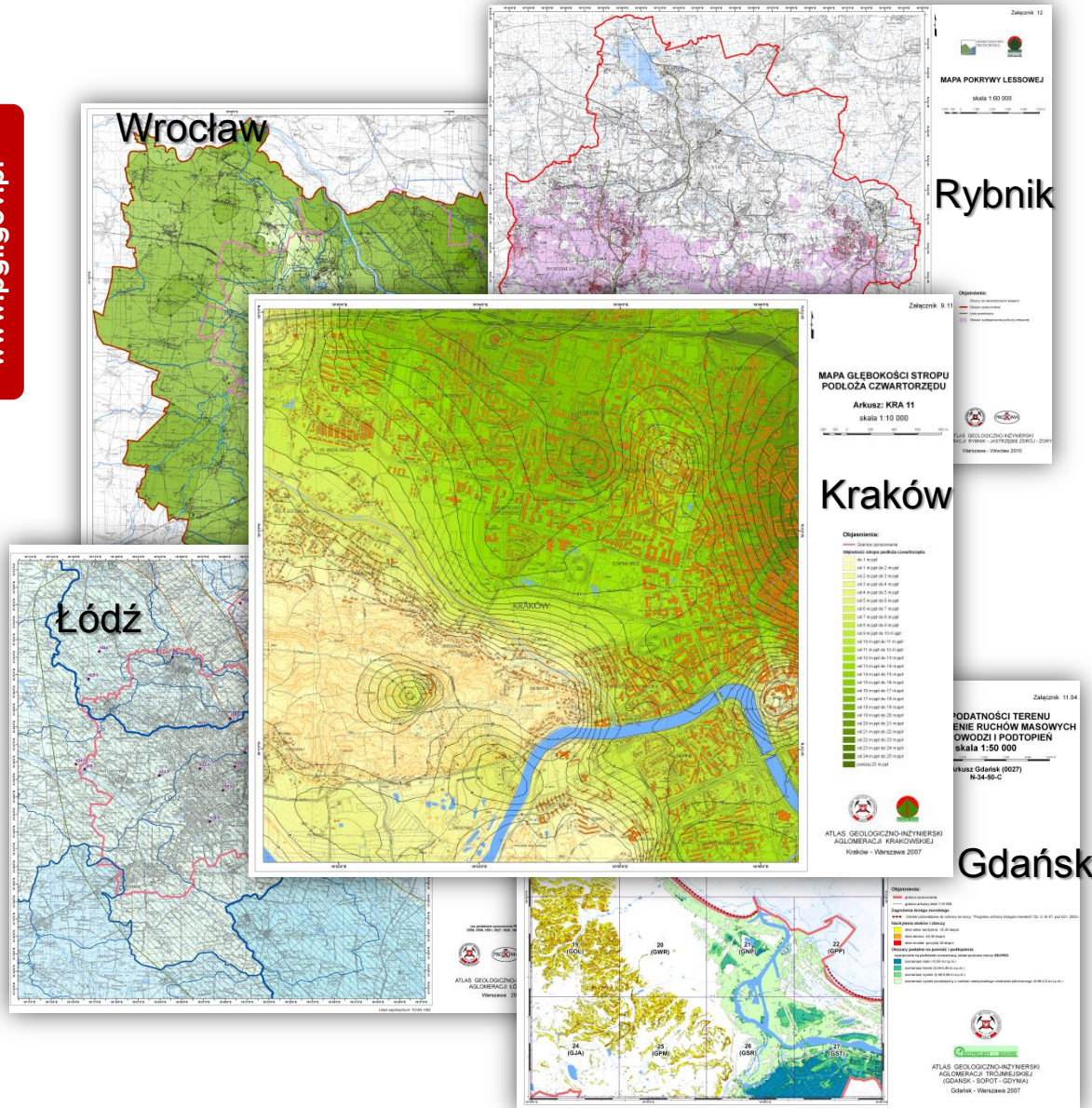
Zakres projektu BDGI



Objaśnienia:

Atlasy Geologiczno-Inżynierskie:

- 6 nowych Atlasów geologiczno-inżynierskich
- 2 Studia wykonalności Atlasu geologiczno-inżynierskiego
- 9 zaktualizowanych Atlasów geologiczno-inżynierskich



Efekt rzeczowy tematu: baza otworów i zestaw map tematycznych w skali 1:10 000

Mapy tematyczne wykonane w ramach atlasów geologiczno-inżynierskich:

- Mapa dokumentacyjna
- Mapy gruntów na zadanych głębokościach
- Mapa gruntów antropogenicznych
- Mapa głębokości zwierciadła wód podziemnych
- Mapa warunków budowlanych
- Mapa zagospodarowania terenu
- Mapa terenów zagrożonych i wymagających ochrony
- Mapa geomorfologiczna
- inne mapy tematyczne obrazujące problemy geologiczno-inżynierskie i zagrożenia



MODEL GEOLOGICZNY podstawą określania zagrożeń dla inwestycji

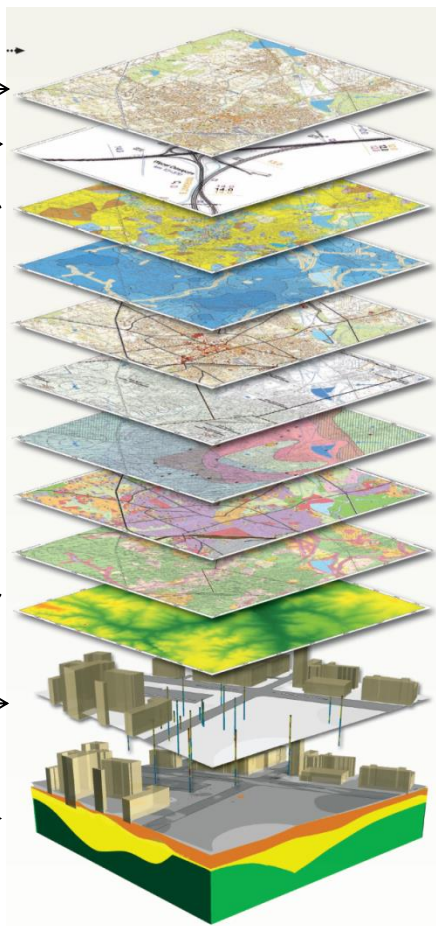
INTEGRACJA DANYCH

Dane geodezyjne →
Dane projektowe np.:
CAD →

Dane archiwalne np.:
geologiczne →
środowiskowe →
teledetekcyjne →

Badania terenowe →
Badania laboratoryjne →

MODEL GEOLOGICZNY →
2D/3D/4D →



**Mapy wykonane w ramach
atlasów geologiczno-inżynierskich:**

- Mapa dokumentacyjna
- Mapy gruntów na zadanych głębokościach
- Mapa gruntów antropogenicznych
- Mapa głębokości zwierciadła wód podziemnych
- Mapa warunków budowlanych
- Mapa zagospodarowania terenu
- Mapa terenów zagrożonych i wymagających ochrony
- Mapa geomorfologiczna
- inne mapy tematyczne obrazujące problemy geologiczno-inżynierskie i zagrożenia

AKTUALIZACJA
MODELU

ARCHIWIZACJA

czas →

EFEKT

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy
Baza danych geologiczno-inżynierskich

Strona główna PIG | Portal CBDG | Atlasy | Publikacje | Kontakt | Intranet

Publikacje

- Geologia dla budownictwa**
Folder informacyjny o geologii dla budownictwa opracowany przez pracowników Programu Bezpieczna Infrastruktura i Środowisko. Zawiera podstawowe informacje dotyczące pozyskiwania danych geologicznych oraz ofertę Instytutu i państwowej służby geologicznej w zakresie geologii inżynierskiej i geotechniki dla budownictwa. **Pobierz**
- Energia geotermalna**
Folder informacyjny o energii geotermalnej i pompach ciepła opracowany przez pracowników państwowej służby geologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej. Zawiera podstawowe informacje dotyczące definicji, pozyskiwania danych geologicznych, przydatności dsłaki do instalowania pomp ciepła oraz ofertę Instytutu w zakresie geotermii. **Pobierz**
- Instrukcja sporządzenia mapy warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:10 000 i większej dla potrzeb planowania przestrzennego w gminach**
Instrukcja dotyczy metodyki i procedur cyfrowego sporządzenia map geologiczno-inżynierskich w skali 1:10 000 dla potrzeb planowania przestrzennego w gminach. **Pobierz**
- Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich**
W poradniku omówiono zasady wykonywania robót geologicznych, przeprowadzania badań oraz sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej w nawiązaniu do rozwiązań określonych w prawie geologicznym i górniczym i odpowiednich rozporządzeniach. Celem poradnika jest ujednolicenie zasad dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. **Pobierz**
- Zasady dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich dla celów likwidacji kopalń**
Zasady mają charakter poradnika metodycznego i przeznaczone są jako materiał metodyczny dla oceny geologiczno-inżynierskich uwarunkowań prac likwidacyjnych i zagospodarowania terenów likwidowanych i zlikwidowanych zakładów górniczych. **Pobierz**
- Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskich warunków posadowienia obiektów budownictwa morskiego i zabezpieczeń brzegu morskiego**
Opracowanie ma charakter poradnika w zakresie zagadnień związanych z badaniami geologiczno-inżynierskimi w granicach polskich obszarów morskich i w pasie nadbrzeżnym. W całości poświęcone jest badaniom geologiczno-inżynierskim w odniesieniu do szeroko rozumianego budownictwa morskiego i ochrony brzegu. **Pobierz**
- Zasady dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb rekultywacji terenów zdegradowanych**
Opracowanie ma charakter poradnika metodycznego w zakresie zagadnień związanych z badaniami geologiczno-inżynierskimi na potrzeby rekultywacji terenów zdegradowanych. Poradnik zawiera informację na temat zasad dokumentowania geologiczno-inżynierskiego m.in. dla osuwisk i terenów podpiętych. **Pobierz**
- Zasady oceny przydatności gruntów spoiowych Polski do budowy mineralnych barier izolacyjnych**
Zasady oceny przydatności gruntów spoiowych Polski do budowy mineralnych barier izolacyjnych zawierają informację na temat przydatności 34 typowych gruntów spoiowych z terenu kraju dla potrzeb formowania sztucznych barier geologicznych składowisk odpadów. **Pobierz**
- Zasady sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad**
Poradnik metodyczny, który szczegółowo omawia w jaki sposób opracować dokumentację hydrogeologiczną dla potrzeb projektowania i budowy infrastruktury drogowej. **Pobierz**
- Wtyczne badań podłoża gruntowego dla potrzeb budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej**

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ZASADY SPORZĄDZANIA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

ZASADY DOKUMENTOWANIA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH DLA POTRZEB REKULTYWACJI TERENÓW ZDEGRADOWANYCH

Instytut Techniki Budowlanej

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

Zbigniew Frankowski

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

ZASADY DOKUMENTOWANIA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH DLA CELÓW LIKWIDACJI KOPALŃ

NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

ZASADY DOKUMENTOWANIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWNICTWA MORSKIEGO I ZABEZPIECZEŃ BRZEGU MORSKIEGO

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

11 publikacji do pobrania (PDF)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

ZAPRASZAM DO DYSKUSJI

