

XXVIII OGÓLNOPOLSKIE WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI

Wisła, 5-8 marca 2013 r.

Identyfikacja ryzyka geologicznego w procesie inwestycyjnym

Edyta Majer, Marta Sokołowska, Grzegorz Ryżyński
Laboratorium Analiz Geologiczno-Inżynierskich



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Główne zagrożenia geologiczne w Polsce

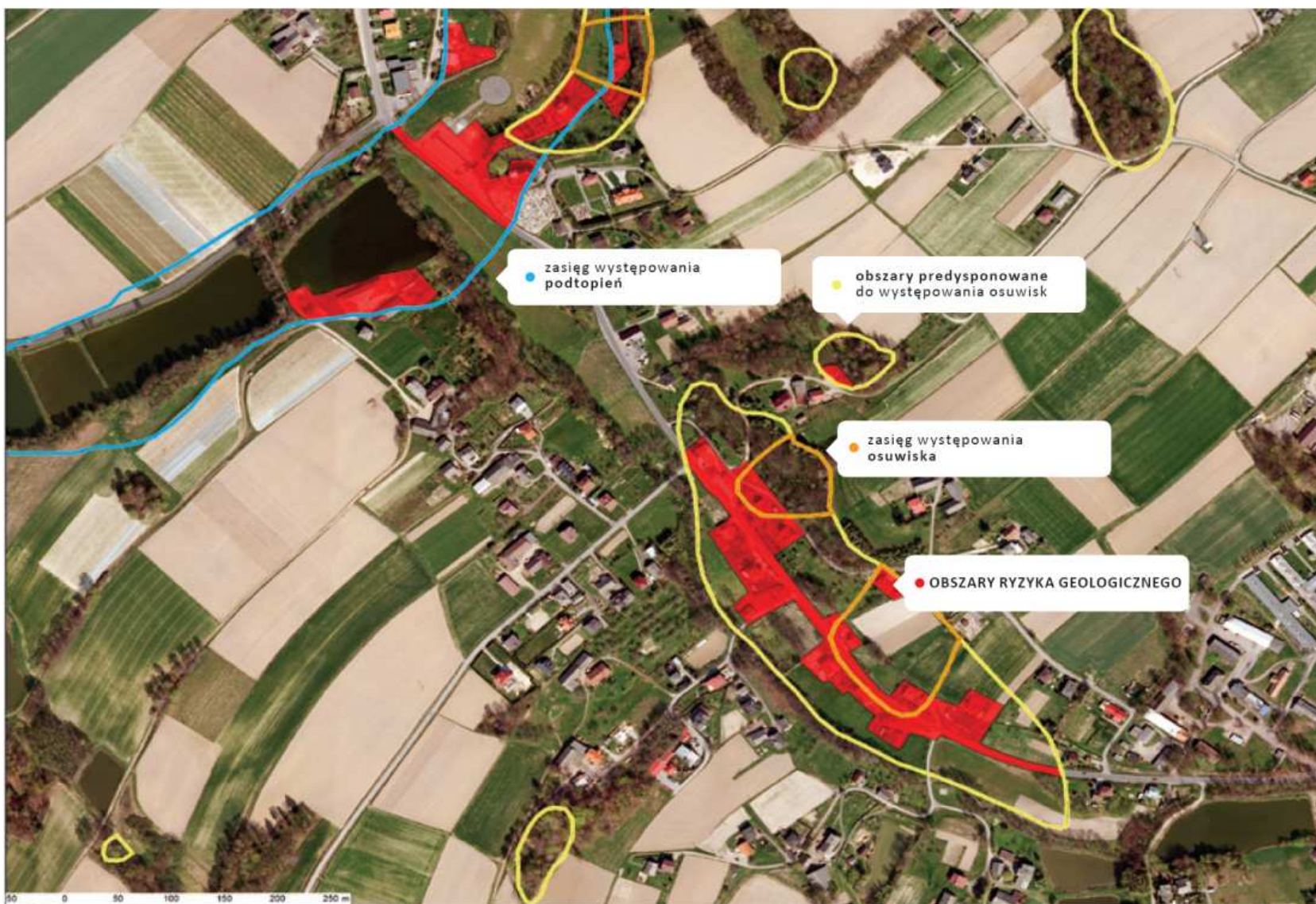


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Trzęsienia
ziemi ?

Zagrożenie czy ryzyko

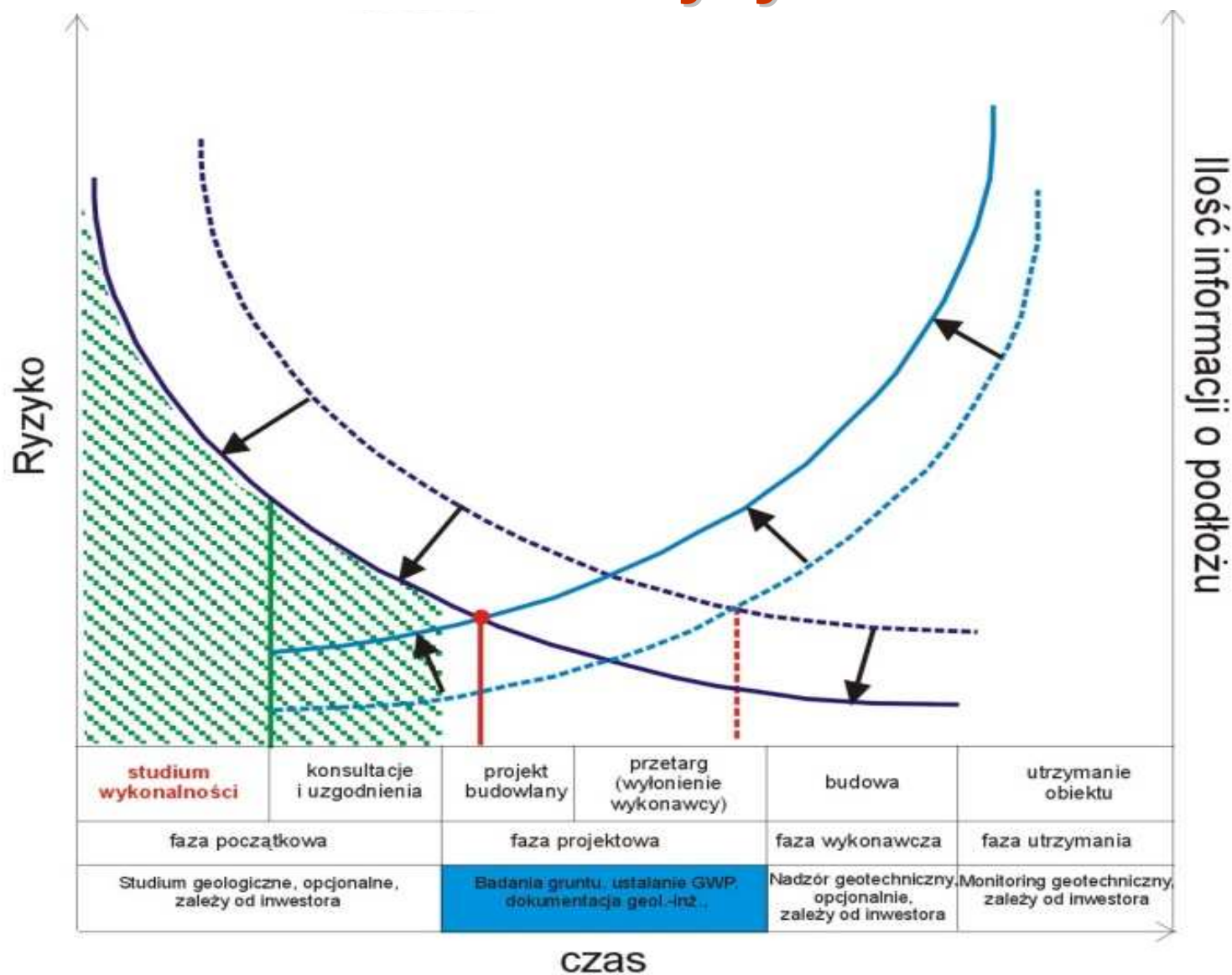


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Na podstawie zasobów PIG-PIB

Analiza ryzyka



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

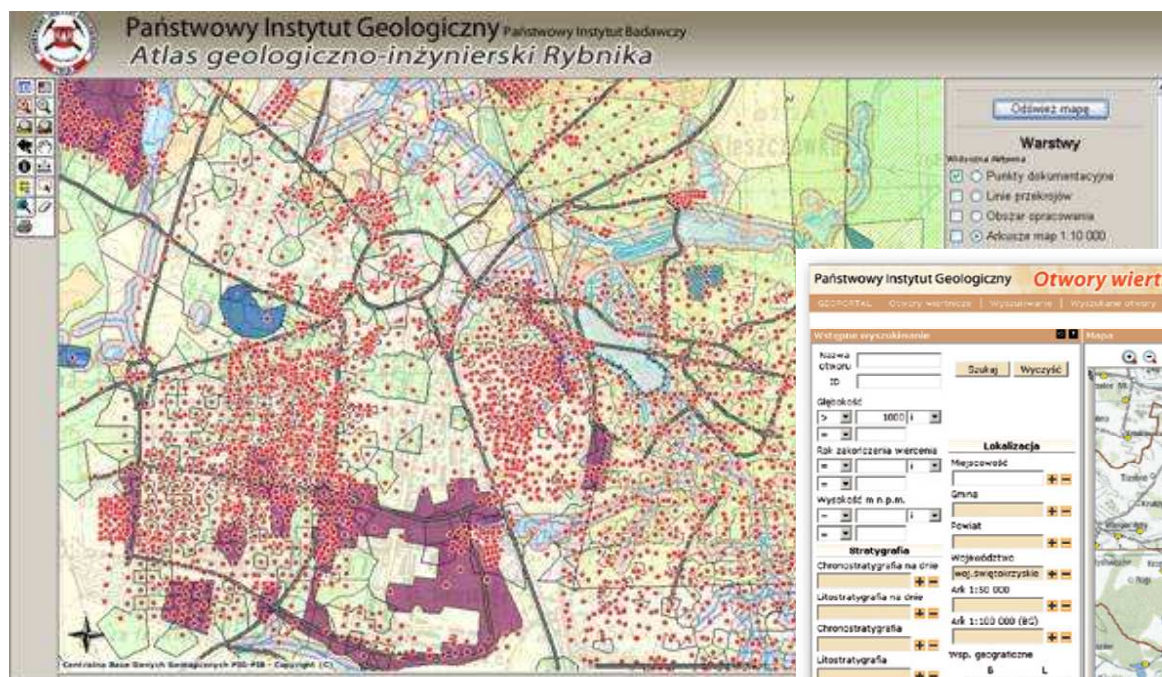
www.pgi.gov.pl

Van Staveren, 2006

Dane geologiczne – gdzie szukać?

Zasoby danych geologicznych PIG-PIB stanowią potencjał informacyjny dla budownictwa.

W bazach danych otworowych zgromadzone są informacje o ponad 550 000 otworach wiertniczych.



Ponad 20 baz danych

otwory.pgi.gov.pl
dokumenty.pgi.gov.pl
atlasy.pgi.gov.pl



Profile stratygraficzne i litologiczne otworów są ogólnodostępne. Korzystając z nich poprzez Internet otrzymujesz je nieodpłatnie.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski

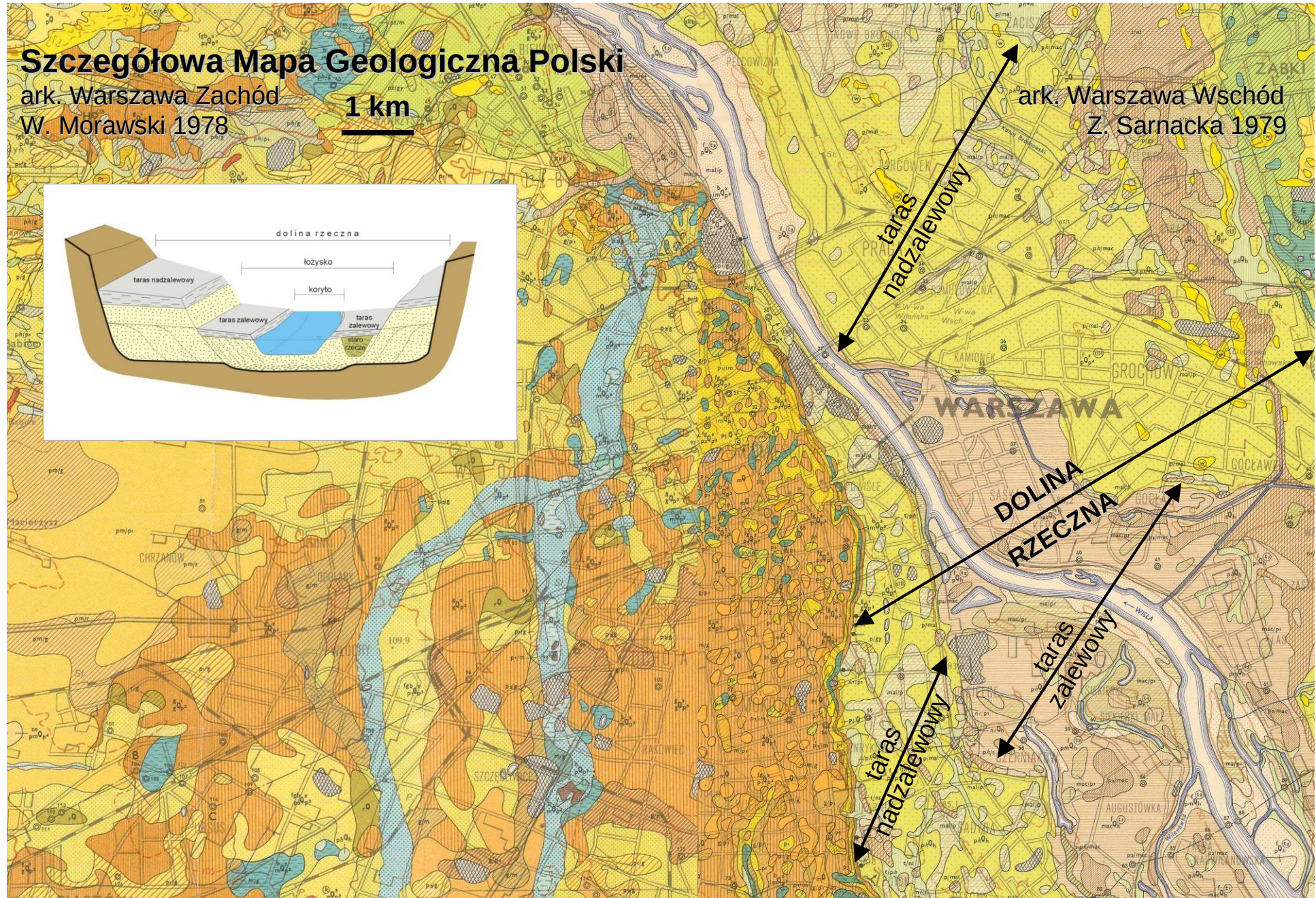
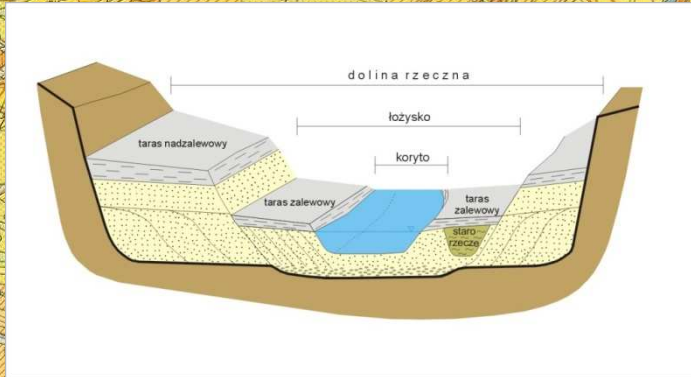
ark. Warszawa Zachód

W. Morawski 1978

1 km

ark. Warszawa Wschód

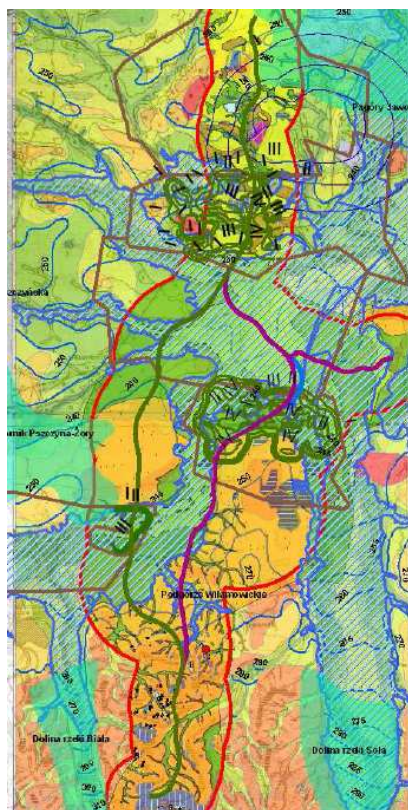
Z. Sarnacka 1979



Dane geologiczne – SMGP

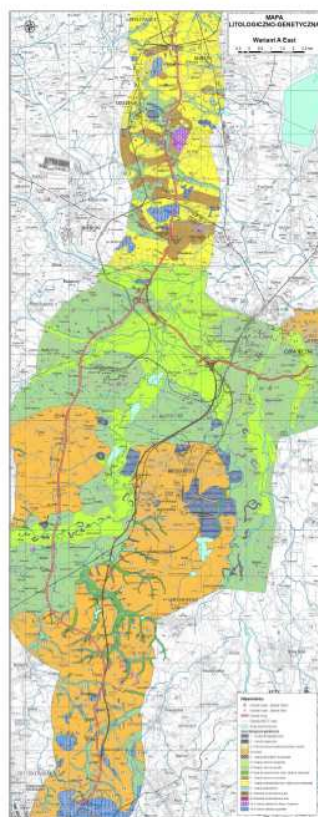
Analizy geologiczno-inżynierskie podstawa do opracowania studium, opinii geotechnicznej

Przykładowy EFEKT analiz



Dane surowe
Zbiór dostępnych
danych

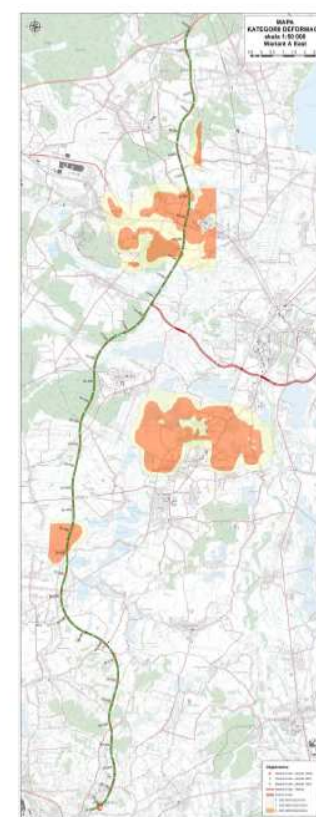
przetwarzanie
ANALIZY
interpretacja



**Ocena warunków
gruntowych**



**Ocena warunków
wodnych**



**Ocena warunków
górniczych**

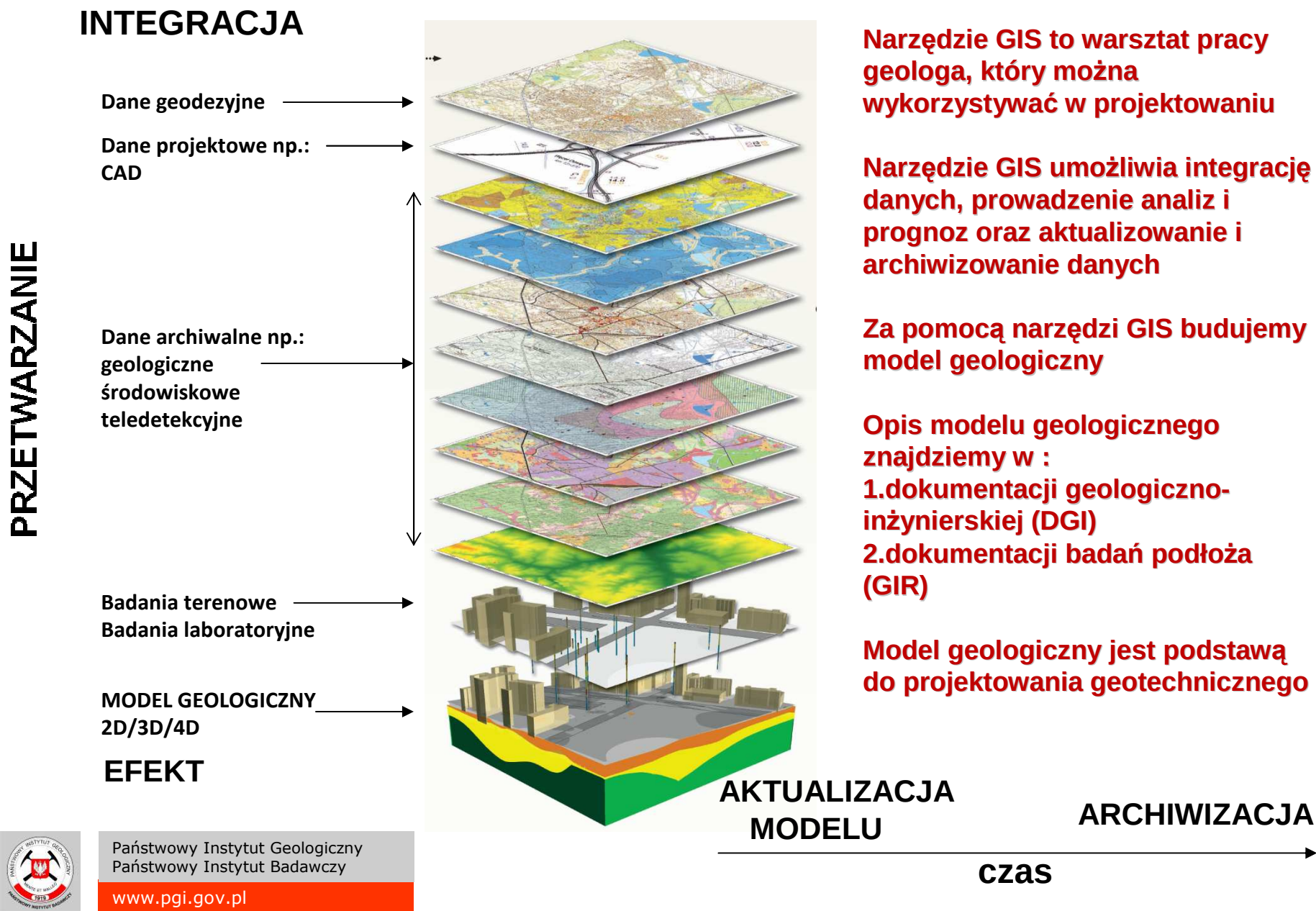
Na podstawie analiz geologiczno-inżynierskich ustalamy stopień skomplikowania warunków gruntowych, konieczny do określenia kategorii geotechnicznej oraz zakres prac koniecznych do opracowania opinii geotechnicznej oraz zbudowania modelu geologicznego



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

GIS – narzędzie wspierające projektowanie

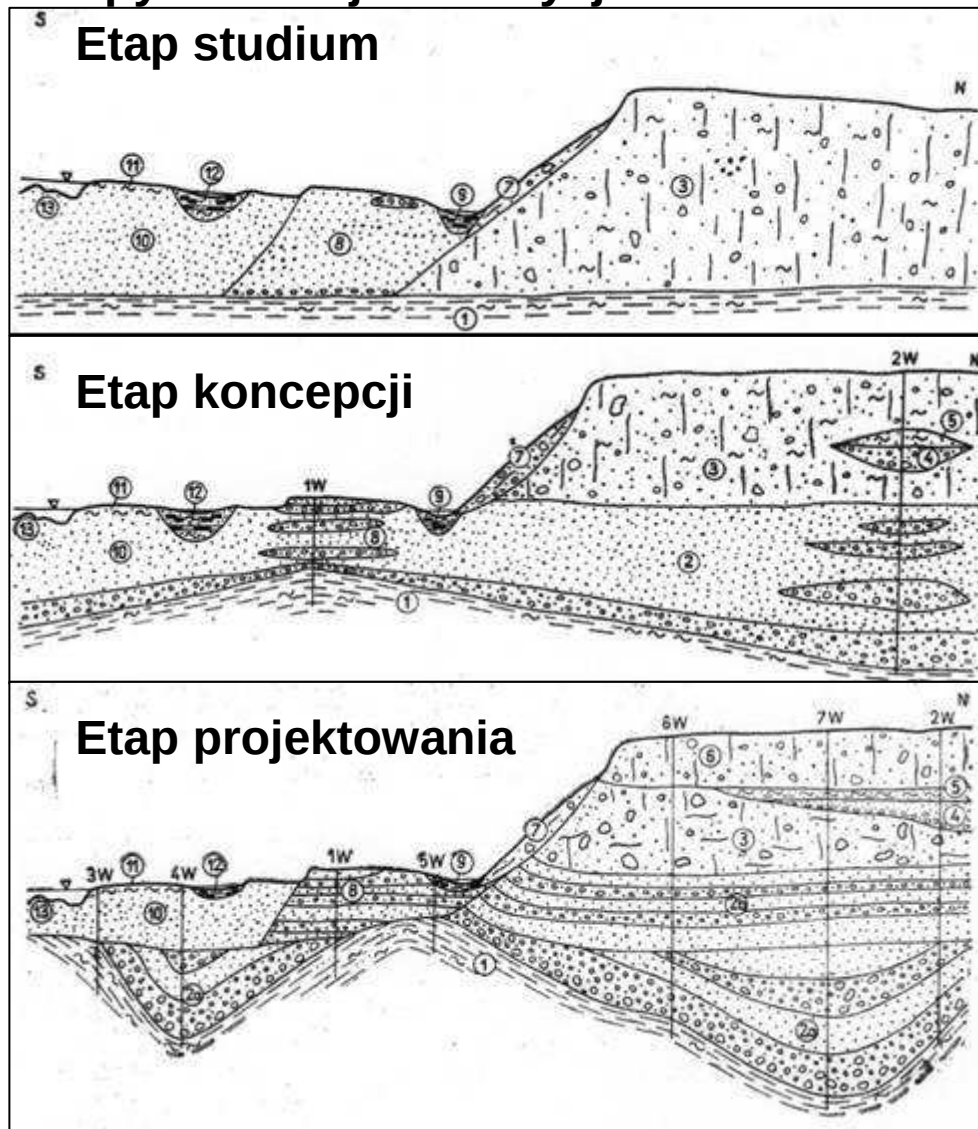


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Model geologiczny – dokładność, prawdopodobieństwo, błędy

Etapy realizacji inwestycji



Przedstawione w dokumentacjach opisy budowy geologicznej, warunków geologiczno-inżynierskich i prognoz zmiany środowiska oraz ich graficzne obrazy (przekroje, mapy, blokdiagramy) należy zawsze traktować jako modele, a nie dokładne odbicie rzeczywistości

Modele budowy geologicznej sporządzone dla różnych stadiów projektowania i dokumentowania obiektu inwestycyjnego pokazują:

1. konstruowanie coraz dokładniejszego i prawdopodobnego modelu geologicznego
2. niewłaściwą interpretację - błędy



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

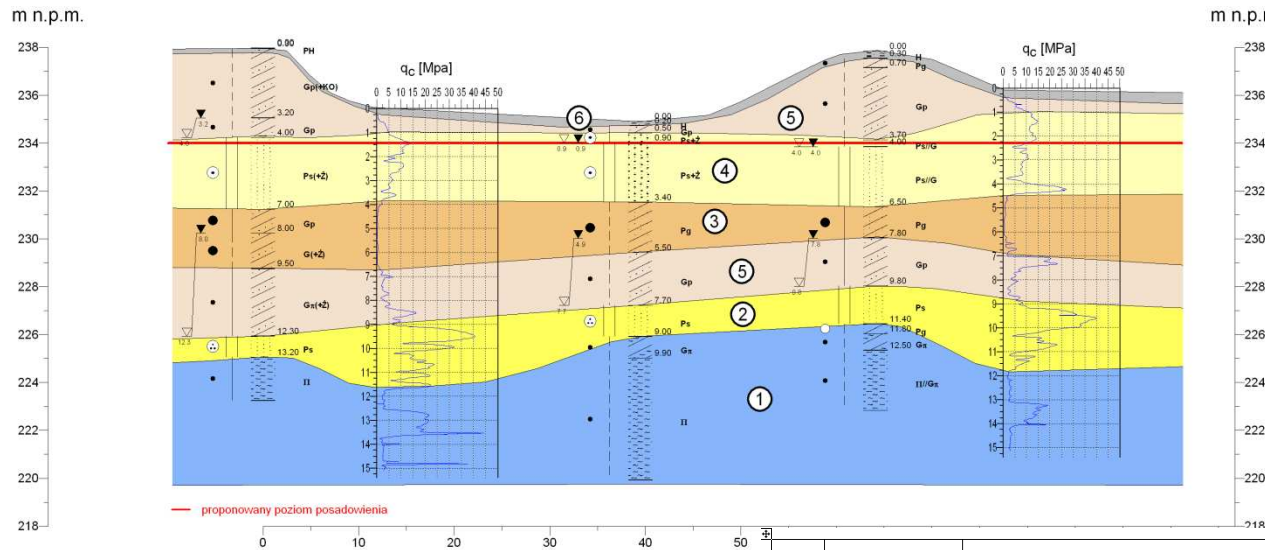
www.pgi.gov.pl

[W. C. Kowalski 1988]

WAŻNE: etap, dokładność modelu, zakres prac

Model geologiczny = przekrój geologiczno-inżynierski + wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych

Podstawa opracowania modelu geotechnicznego



Układ warstw gruntów
uzyskujemy na podstawie:

- analizy danych archiwalnych
- analiz geologiczno-inżynierskich
- wyników badań terenowych i badań laboratoryjnych – zintegrowane badania podłoża



Wartość wyprowadzona wg PN-EN 1997-1:2008 to wartość parametru geotechnicznego otrzymana na podstawie teorii, korelacji lub doświadczalnie z wyników badań

Warstwa geologiczno-inżynierska	Litologia wg PN-B-02480:1986	Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wg normy PN-EN 1997-2:2009									
		Litologia wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Geneza wg załącznika krajowego do PN-EN ISO 14688-2:2006	Wartość oporu zagłębienia stożka q_k [MPa]	Stan gruntu I_p/I_c [°]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Gęstość objętościowa gruntu ρ [Mg/m ³]	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego φ [°]	Spójność efektywna c' [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie bez drenażu c_u [kPa]	Moduł edometryczny E_{oed} [MPa]
6	NN	clsaMg	Mg	1-5	0,8-0,9	10^{-6} - 10^{-4}	1,8-2,0	20-22	1-2	40-60	20-40
5	Gp+KO	saClco	GL _M	3-5	0,8-0,9	10^{-6} - 10^{-5}	2,1-2,2	33-35	2-3	80-120	40-60
4	Ps+Ż	MSagr	GL _F	15-26	0,5-0,6	10^{-3} - 10^{-2}	1,8-1,9	33-35	-	-	100-120
3	Pg, Gp, G, G _π	clSa, saCl, siCl	GL _M	1-3	0,7-0,8	10^{-6} - 10^{-5}	2,1-2,2	18-20	2-4	40-60	30-50
2	Ps+Ż	MSagr	GL _F	20-40	0,7-0,8	10^{-3} - 10^{-2}	1,8-1,9	38-40	-	-	150-200
1	Pg, II, G _π	clSa, Si, siCl	GL _H	3-15	0,9-1,0	10^{-7} - 10^{-6}	2,0-2,1	24-26	5-3	60-80	40-60

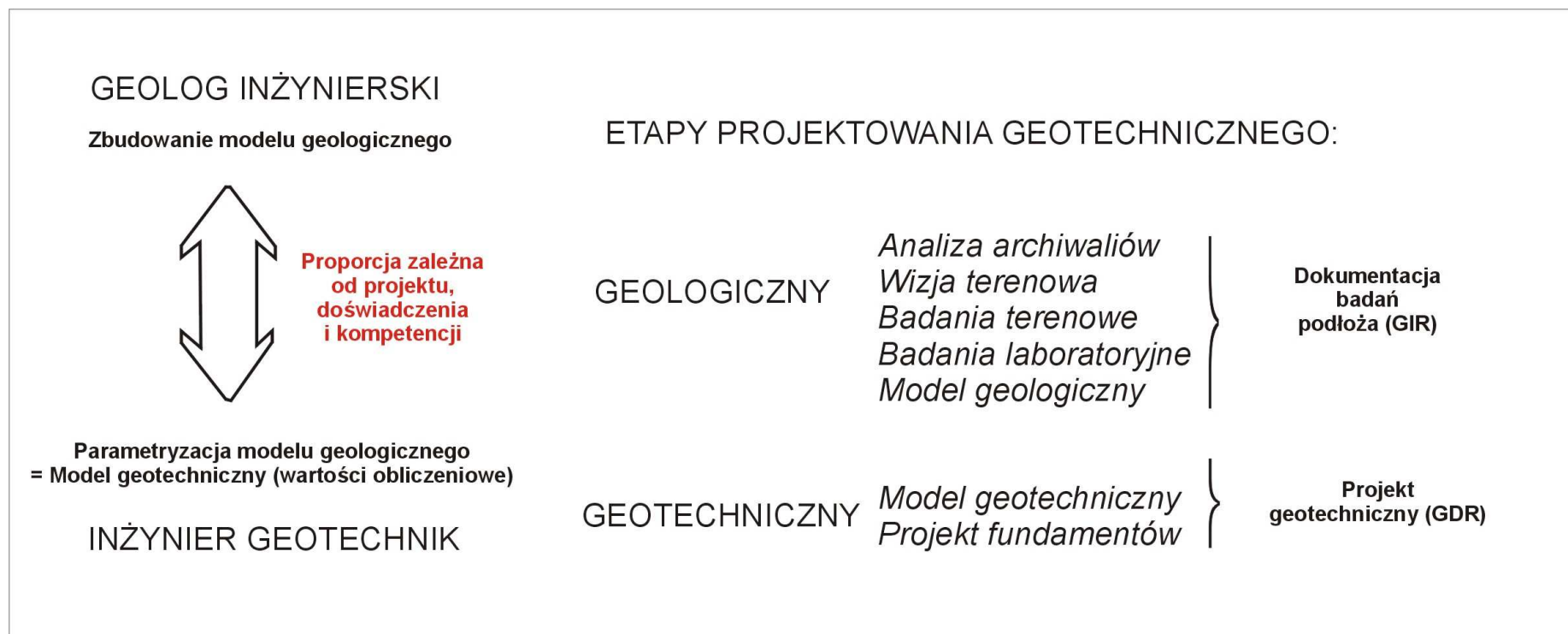


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Model współpracy geologa inżynierskiego i inżyniera geotechnika

wg S. Hencher, Practical Engineering Geology 2012



W procesie projektowania istotna jest współpraca 2 grup zawodowych: geologów i inżynierów



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Krajowy model współpracy geologa i projektanta

1. Współpraca przebiega zgodnie z modelem Henschera
2. Etap geologiczny i geotechniczny opracowuje projektant
3. Etap geologiczny i geotechniczny opracowuje geolog na zlecenie projektanta

Model współpracy stosowany w PIG-PIB przebiega zgodnie z modelem Henschera



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

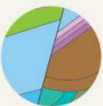
Efekt współpracy geologa inżynierskiego i inżyniera geotechnika

**Definicja DGI wg
Centralnego Urzędu Geologii
(CUG, 1971 r.)**

Dokumentacja geologiczno-inżynierska określa warunki geologiczno-inżynierskie tj. budowę geologiczną terenu badań oraz zjawiska i procesy geologiczne, hydrogeologiczne oraz pokrewne jak również właściwości fizyko-mechaniczne gruntów i fizyko-chemiczne wody, które mają znaczenie dla wyboru lokalizacji, projektowania, realizacji i eksploatacji obiektów budowlanych

INŻYNIER GEOTECHNIK

GEOLOG INŻYNIERSKI

STOPIEŃ SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH					
RODZAJE KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH			warunki proste	warunki złożone	warunki skomplikowane
	niewielkie obiekty budowlane, o statycznie wyznaczalnym schemacie obciążeniowym		kategoria I	kategoria II	kategoria III
	obiekty budowlane, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych		kategoria II	kategoria II	kategoria III
	nietypowe obiekty budowlane, obiekty infrastruktury krytycznej, obiekty zawsze oddziałujące na środowisko		kategoria III	kategoria III	kategoria III

forma przygotowania geotechnicznych warunków posadawiania

kategoria I

opinia geotechniczna

kategoria II

opinia geotechniczna + dokumentacja badań podłoża (GIR) + projekt geotechniczny (GDR)

kategoria III

opinia geotechniczna + dokumentacja badań podłoża (GIR) + projekt geotechniczny (GDR)



konieczność sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

Zawartość merytoryczną dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2011 nr 291 poz. 1714).

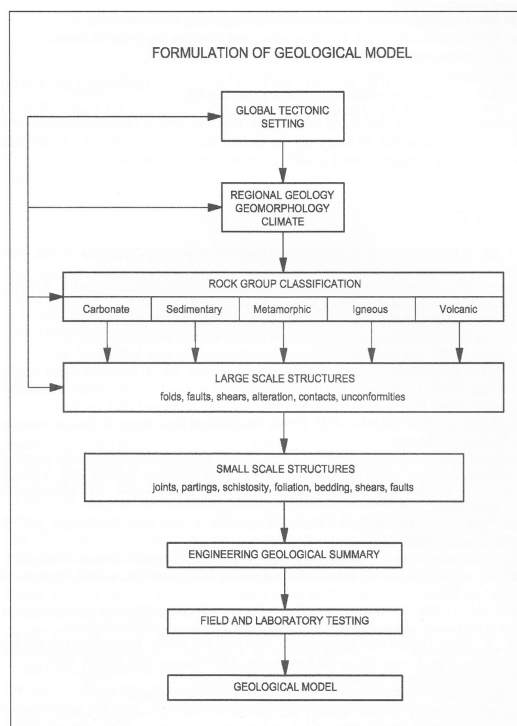
Zawartość merytoryczną poszczególnych opracowań dla każdej kategorii określa Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. Nr 0 poz. 463).



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

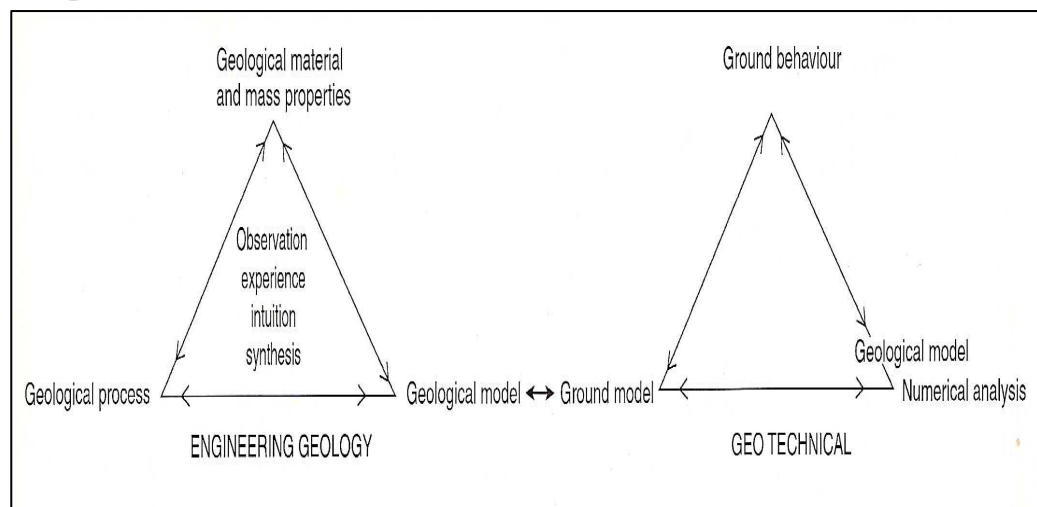
www.pgi.gov.pl

Model współpracy geologa inżynierskiego i inżyniera geotechnika - literatura

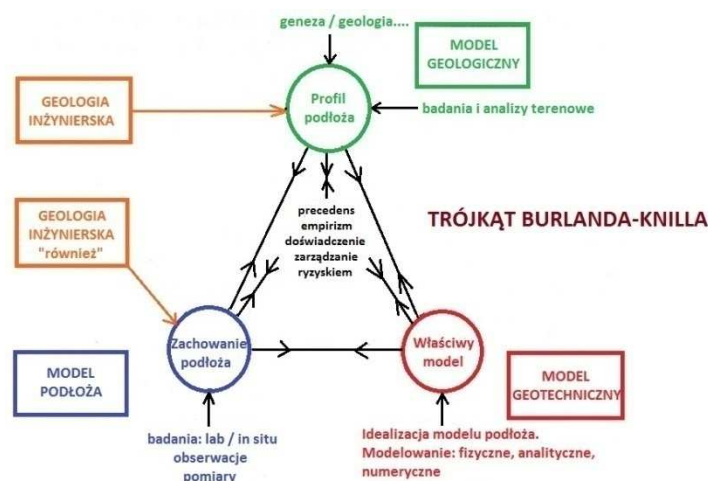


Sullivan (2010)

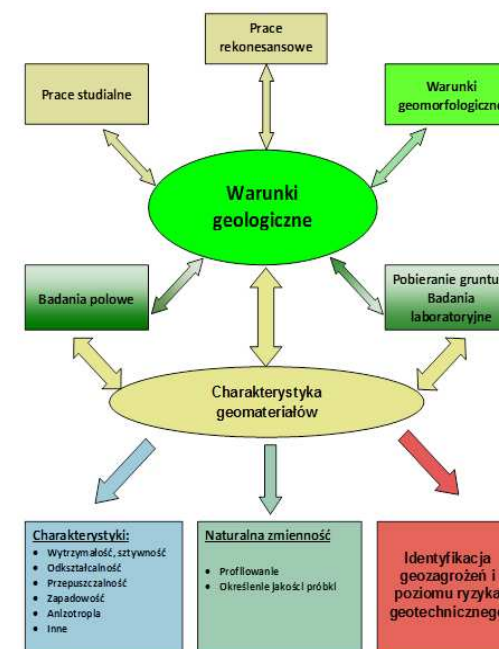
Dzięki uprzejmości
dr Marka Barańskiego



Knill (2003)



Knill (2003), Anonymous (1999)



Hight, Leroueil (2003)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

***Nie ma dobrego modelu
geologicznego bez geologa***

Nie ma budownictwa bez geologii



***„If you do not succeed in grasping concepts
engineering geology,
you had better keep away from earth-work
engineering”***

(Karl Terzaghi 1957 Harvard University, USA).



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

*Jeśli nie uda Ci się pojąć koncepcji geologii inżynierskiej,
to lepiej trzymaj się z dala od inżynierskich robót ziemnych*

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

KONTAKT:

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4; 00-975 Warszawa

www.pgi.gov.pl

Laboratorium Analiz Geologiczno-Inżynierskich

ul. Jagiellońska 76; 03-301 Warszawa, tel. 022 45 92 888

[e-mail: geologia.inzynierska.pgi.gov.pl](mailto:geologia.inzynierska.pgi.gov.pl)

Edyta Majer
edyta.majer@pgi.gov.pl

Marta Sokołowska
marta.sokolowska@pgi.gov.pl

Grzegorz Ryżyński
grzegorz.ryzynski@pgi.gov.pl

Wisła, 6 marca 2013 r.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl