



Informacja praktyczna

Rzeczywiste niebezpieczeństwa związane z wykorzystaniem tuneli

Zdarzenie

Wypadek w tunelu Rennsteig

- film przygotowany przez redakcję wiadomości niemieckiej telewizji MDR odnośnie do wypadku polskiego kierowcy w tunelu Rennsteig w dniu 20.02.2024 roku
- Kierowca - uznany przez wielu za bohatera - przejechał przeszło 6 km tunelu z palącym się pojazdem. Tym razem mu się udało!
- Jak wynika z dostępnych informacji, kierowca nie skorzystał z systemu bezpieczeństwa w tunelu. Miedzy innymi nie skorzystał z dostępnych gaśnic, co pomogło by mu ugasić pożar na samym początku. Podjął ryzyko i wyjechał z tunelu.
- Link do materiału: <https://youtu.be/O6M7GLH2zxl?si=wNuAq9S11KZLVmPE>

Material filmowy

Podsumowanie

Co jest (główną) przyczyną zdarzeń w tunelach?

- kierowcy zachowują się **nieprzewidywalnie** (porównaj zdarzenie w tunelu w Lalikach);
- kierowcy **nie mają wiedzy** i nie potrafią poprawnie ocenić zagrożenia, jeżeli dojdzie do zdarzenia w tunelu;
- kierowcy nie wiedzą, jak używać wyposażenia bezpieczeństwa w tunelu;
- każdy kierowca jest szkolony z zakresu ppoż?????

Podsumowanie

Postulaty

- Aktualizacja wymagań w zakresie szkolenia kierowców (kurs prawa jazdy, szkolenia okresowe, szkolenia ADR) w zakresie postępowania w czasie pożaru.
- Ćwiczenia praktyczne w zakresie korzystania z elementów bezpieczeństwa oraz ppoż.
- Niezbędne są kampanie informacyjne i szkoleniowe!



Zagrożenia naturalne przy budowie i eksploatacji tuneli

Podsumowanie doświadczeń związanych z wpływem czynników geologicznych na budowę i eksploatację tuneli z uwzględnieniem zdarzeń w okresie 2021 – 2024

Bezpieczeństwo

Definicja - kiedy jest bezpiecznie

- ISO 31000 - stan **wolności** od **nieakceptowalnego** ryzyka
- **Ryzyko** = wpływ **niepewności** na **cele**
- Bezpieczeństwo procesu inwestycyjnego oznacza ...
 - realizację **celów** w zakresie **budowy**;
 - realizację **budżetu** (brak niekontrolowanych przekroczeń);
 - brak **ofiar** ludzkich;
 - brak **(niezrównoważonych) szkód w środowisku ...**;

Bezpieczeństwo

Problem interpretacyjny

**Zagrożenia (hazard) naturalne czy naturalne
niebezpieczeństwa (danger)?**

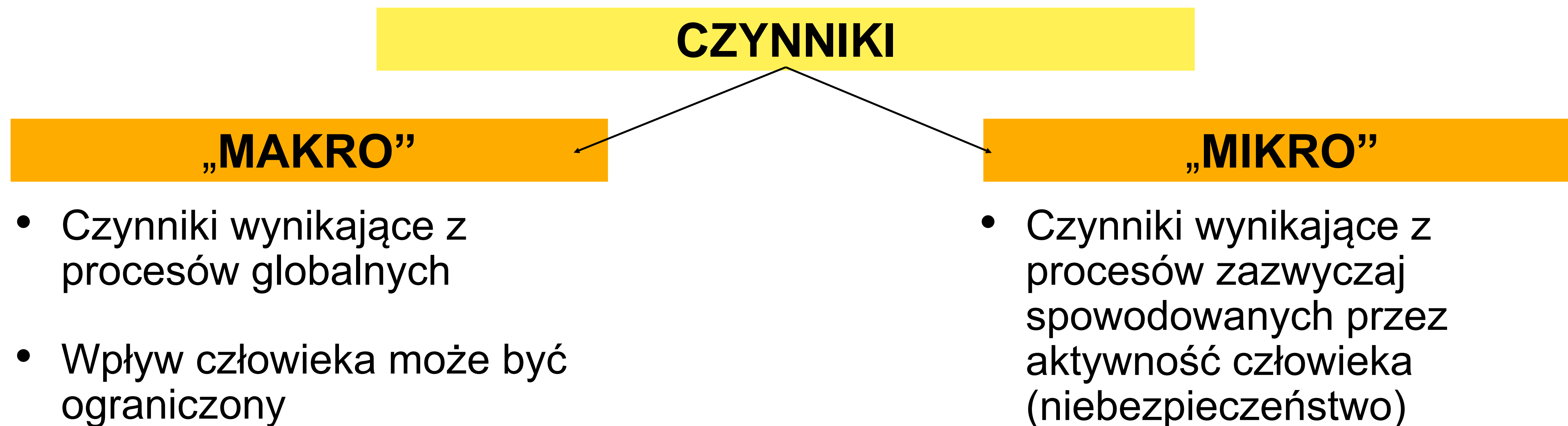
Zagrożenia naturalne

Definicje

- **Zagrożenia naturalne** = zagrożenia wywołane siłami natury = zagrożenia wynikające z otoczenia
- Przykłady zagrożeń
 - powodzie, anomalie pogodowe, gradobicia, wyładowania atmosferyczne
 - silne wiatry, huragany, szkwały,
 - ruchy tektoniczne, pożary, wybuchy wulkanów, osuwiska, lawiny śnieżne, lawiny błotne
 - epidemie, choroby roślin, choroby zwierząt, plagi zwierzęce

Bezpieczeństwo

Zagrożenia naturalne



Przykładowe zdarzenia

Co się dzieje?



Zdjęcie: Robert Grześkowiak pobrano z gazeta.pl



Zdjęcie: <https://www.gov.pl/web/kmpsp-lodz/wypadek-na-terenie-budowy-tunelu-srednicowego>

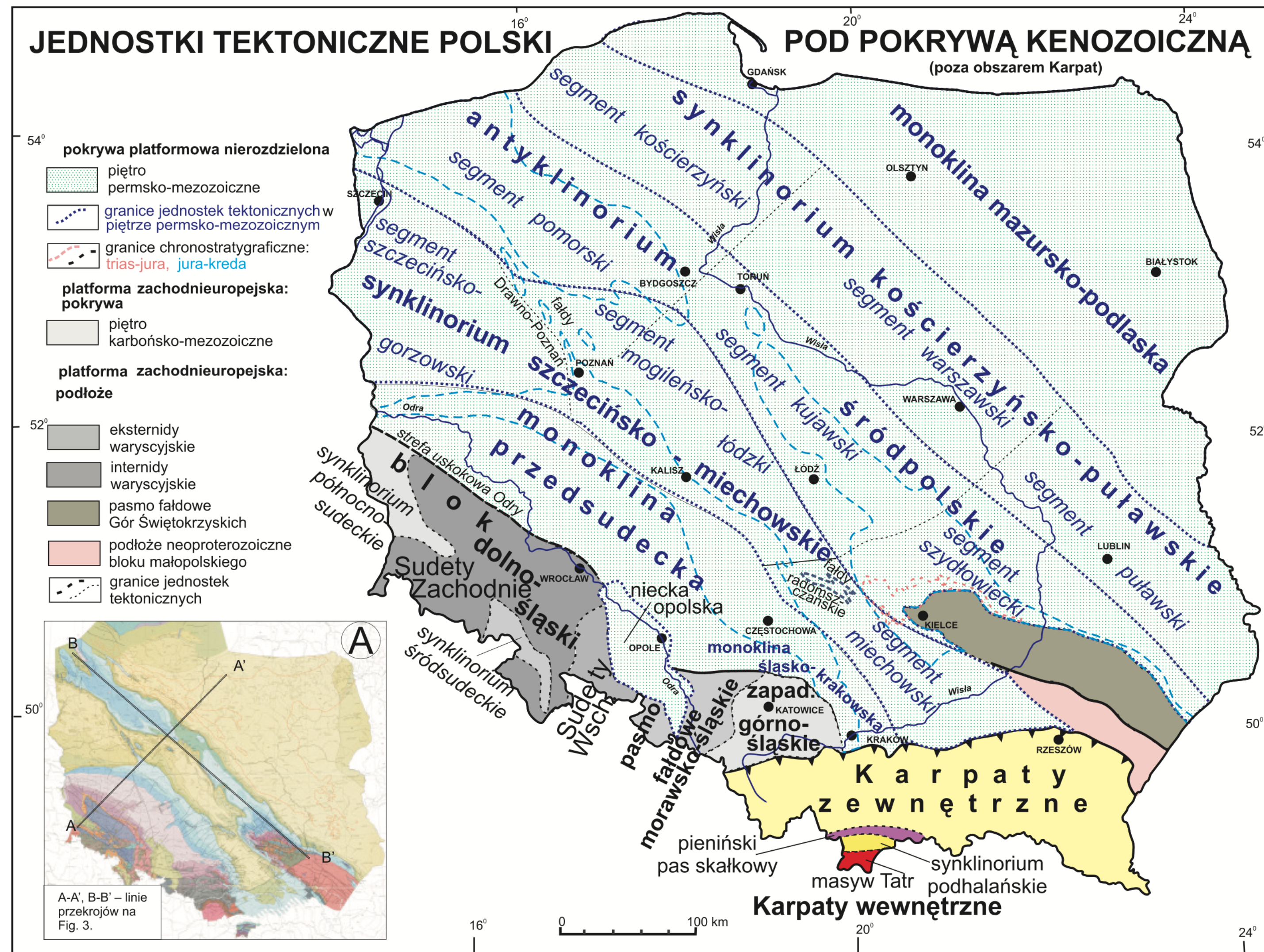
Przykładowe zdarzenia

Co się dzieje?



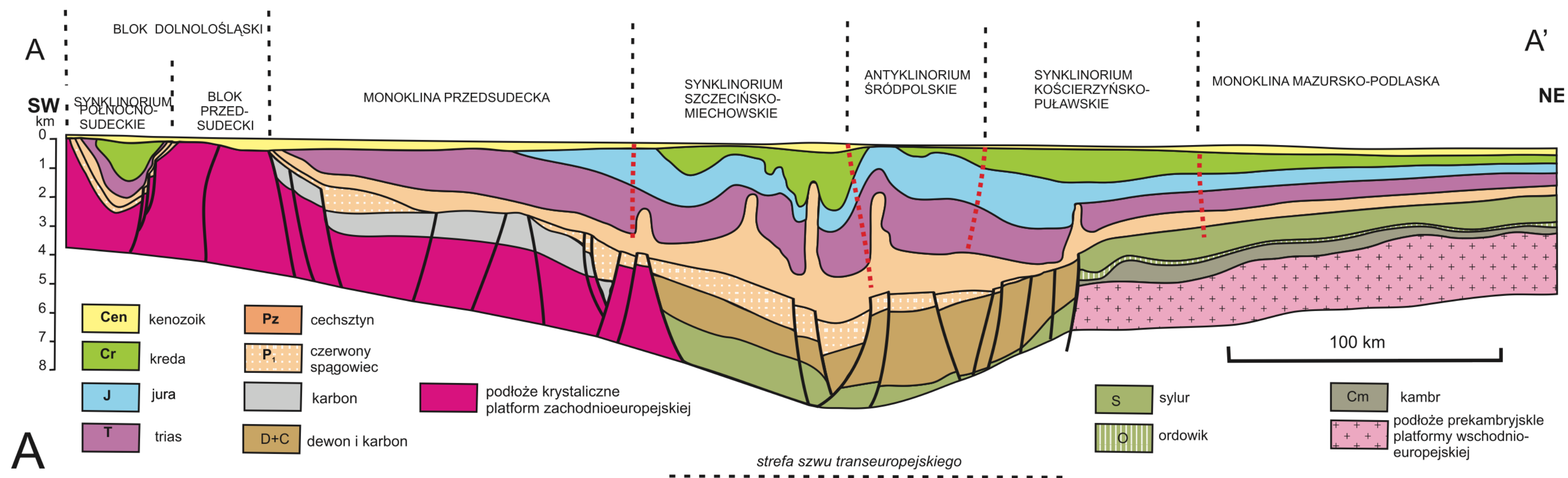
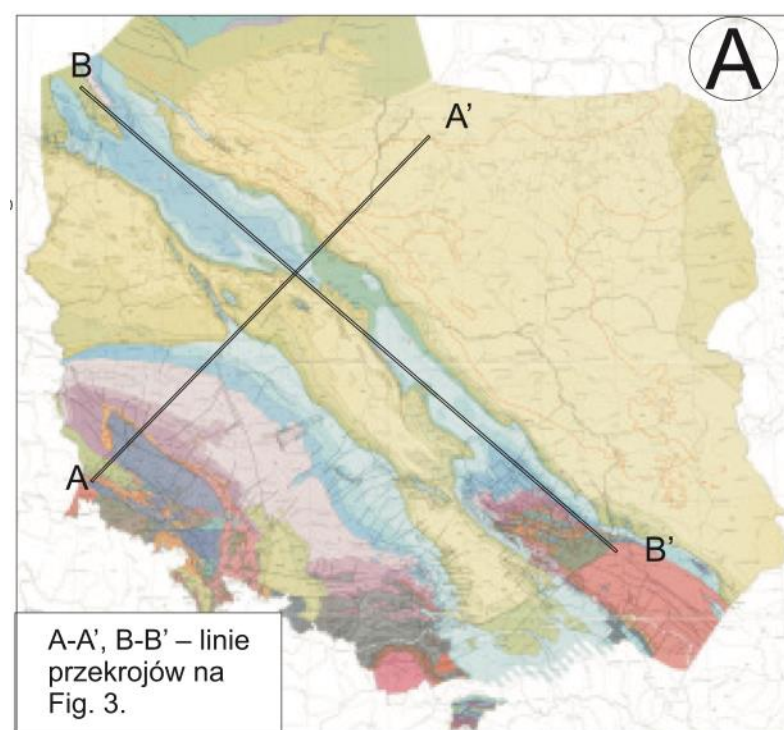
Zdjęcie: PAP

Sytuacja geologiczna Polski

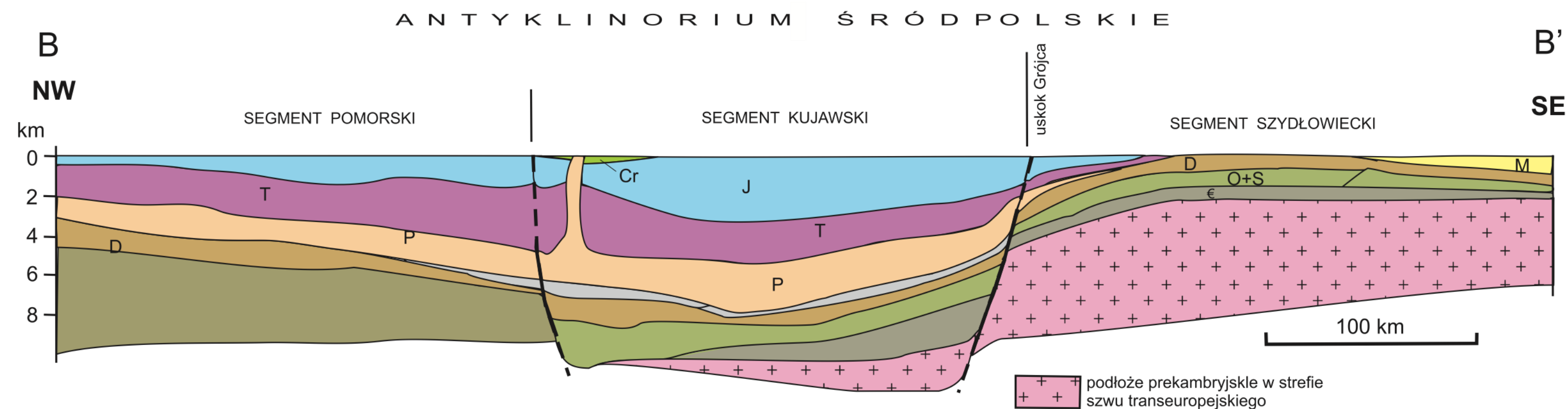


Źródło: Regionalizacja Tektoniczna Polski, Praca Zbiorowa. Komitet Nauk Geologicznych PAN. Wrocław 2011

Sytuacja geologiczna Polski



A



B

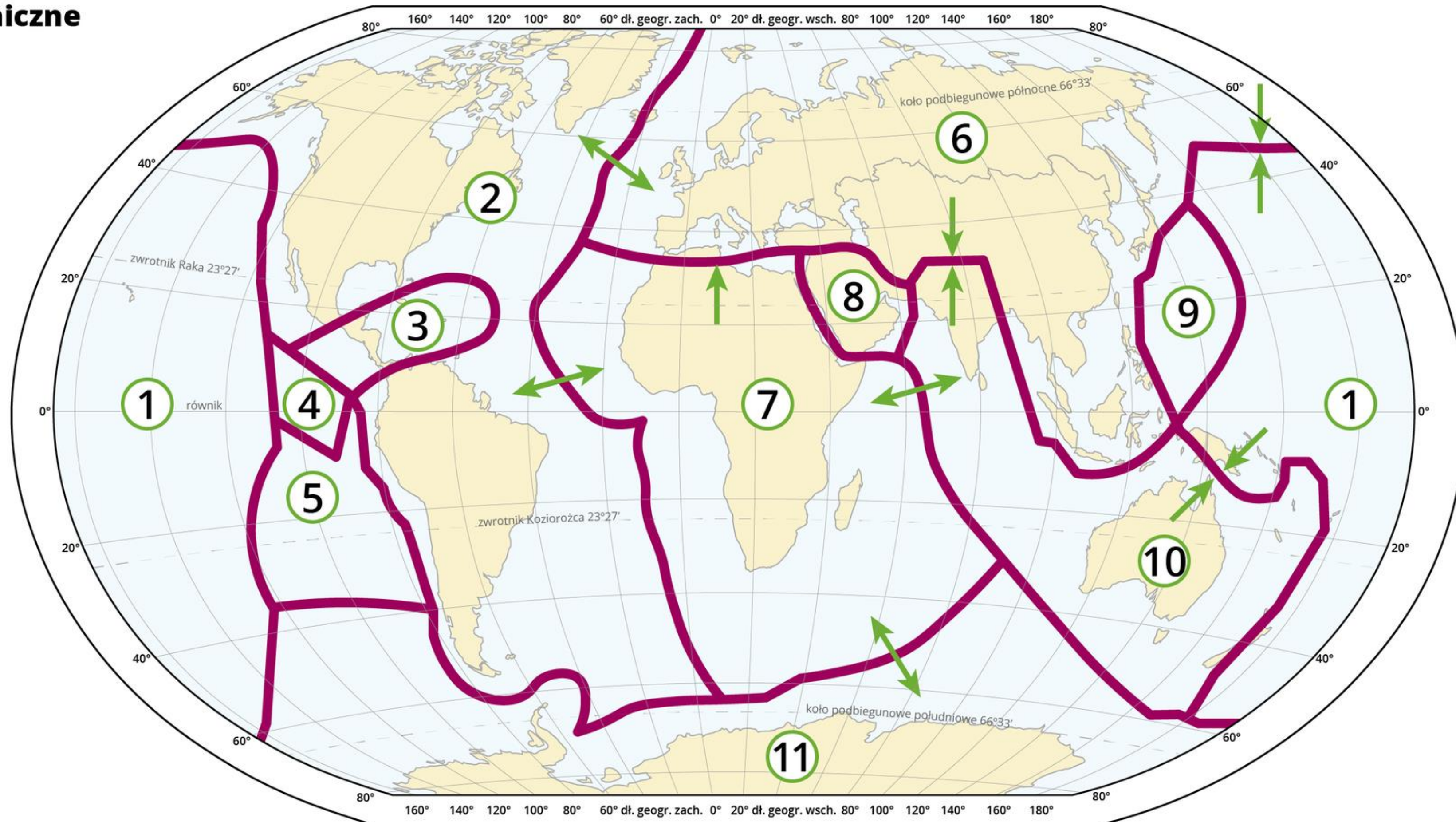
Sytuacja geologiczna Polski



Polska w kontekście „makro”

Płyty tektoniczne

- ① Pacyficzna
- ② Amerykańska
- ③ Karaibska
- ④ Kokosowa
- ⑤ Nazca
- ⑥ Euroazjatycka
- ⑦ Afrykańska
- ⑧ Arabska
- ⑨ Filipińska
- ⑩ Indoaustralijska
- ⑪ Antarktyczna



<https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/D15kJjTz8>

Polska w kontekście „makro”

Procesy

- „Ameryka” oddala się od „Europy” 20 mm na rok, poszerza się Rów Morza Czerwonego o 10 mm na rok, oraz obserwuje się podnoszenie Himalajów o 1 mm rocznie na skutek nacisku Dekanu ku północy.
- „Afryka” naciera na „Europę” z prędkością od ok 12 do 50 mm na rok i zacieśnia Morze Śródziemne. Morze Śródziemne ostatecznie się zamknie. W jego miejscu powstaną góry, być może jeszcze wyższe od Alp...
- Istnieją 2 teorie:
 - ziemia zwiększa swój obwód (hipoteza ekspansji ziemi / Teoria Wagnera) - teoria płyt litosfery
 - ziemia zmniejsza swój obwód

Co to wszystko oznacza?

Chwila refleksji ...

- Teren Polski nie jest tak stabilny geologicznie jak się nam wydaje
- Wszystko zależy od perspektywy czasowej - horyzontu
- Bez względu na nasze nastawienie zdarzenia losowe będą się zdarzać i bardzo często prawdopodobieństwo wystąpienia jest mylone z przewidywalnością
- Kluczową sugestią jest przygotowanie na:
 - zdarzenia spowodowane przez ludzi
 - zdarzenia spowodowane przez błędy „techniki”
 - zdarzenia na które nie mamy wpływu

Skala „mikro”

Znaczenie praktyczne

- Analiza okolic Legnicy
- Przeanalizowane zostały następujące katalogi wstrząsów:
 - International Seismological Centre (ISC)
 - European-Mediterranean Seismological Centre (EMSC)
 - PSG_Sejs_NET.

Skala „mikro”

Co oznaczają stopnie w skali Richtera

Skala Richtera	Skutki
< 2,0	Najmniejsze wstrząsy, rzadko odczuwalne przez człowieka.
2,0–3,4	Wstrząsy odczuwalne przez niewielką grupę ludzi.
3,5–4,2	Bardzo małe wstrząsy, odczuwane przez większość ludzi.
4,3–4,8	Odczuwane przez wszystkich, nieszkodliwe.
4,9–5,4	Odczuwane przez wszystkich, powoduje bardzo niewielkie zniszczenia.
5,5–6,1	Średnie wstrząsy, powoduje mniejsze uszkodzenia budynków.
6,2–6,9	Duże wstrząsy, powodują znaczne zniszczenia.
7,0–7,3	Poważne zniszczenia.
7,4–8,0	Ogromne zniszczenia.
8,1–8,9	Ogromne zniszczenia, katastrofalne skutki dla wielu krajów.
≥ 9,0	Trzęsienie, które może zburzyć wszystkie miasta na terenie większym niż kilkanaście tysięcy km ² .

Skala „mikro”

Znaczenie praktyczne

- W katalogu ISC w odległości 50 km od Legnicy w okresie 01.05.2018 r.-10.05.2023 r. zidentyfikowano 898 zjawisk sejsmicznych z określoną magnitudą. Najwięcej zjawisk miało miejsce na północ od Legnicy (pomiędzy Lubinem a Głogowem). Statystyka zjawisk została przedstawiona

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
M >	M ≤		
0.0	2.5	569	63.4
2.5	3.5	268	29.8
3.5	4.5	54	6.0
4.5	5.5	7	0.8
Razem:		898	100.0
w tym:	M ≤ 2.5	569	63.4
	M > 2.5	329	36.6
	M_{min.}	0.5	
	M_{maks.}	5.0	
	M_{śr.}	2.6	

Skala „mikro”

Co oznaczają stopnie w skali Richtera

Skala Richtera	Skutki
< 2,0	Najmniejsze wstrząsy, rzadko odczuwalne przez człowieka.
2,0–3,4	Wstrząsy odczuwalne przez niewielką grupę ludzi.
3,5–4,2	Bardzo małe wstrząsy, odczuwane przez większość ludzi.
4,3–4,8	Odczuwane przez wszystkich, nieszkodliwe.
4,9–5,4	Odczuwane przez wszystkich, powoduje bardzo niewielkie zniszczenia.
5,5–6,1	Średnie wstrząsy, powoduje mniejsze uszkodzenia budynków.
6,2–6,9	Duże wstrząsy, powodują znaczne zniszczenia.
7,0–7,3	Poważne zniszczenia.
7,4–8,0	Ogromne zniszczenia.
8,1–8,9	Ogromne zniszczenia, katastrofalne skutki dla wielu krajów.
≥ 9,0	Trzęsienie, które może zburzyć wszystkie miasta na terenie większym niż kilkanaście tysięcy km ² .

Skala „mikro”

Znaczenie praktyczne

- W katalogu EMSC w odległości 50 km od Legnicy w okresie 01.05.2018 r.- 10.05.2023 r. zidentyfikowano 357 zjawisk sejsmicznych, z których większość miała miejsce między Lubinem a Głogowem.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
M >	M ≤		
0.0	2.5	43	12.0
2.5	3.5	242	67.8
3.5	4.5	67	18.8
4.5	5.5	5	1.4
Razem:		357	100.0
w tym:	M ≤ 2.5	43	12.0
	M > 2.5	314	88.0
	M _{min.}	2.2	
	M _{maks.}	4.9	
	M _{śr.}	3.1	

Skala „mikro”

Znaczenie praktyczne



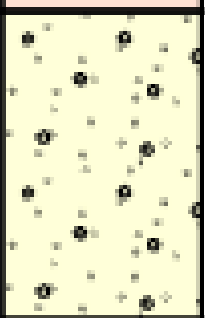
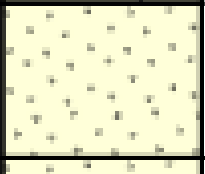
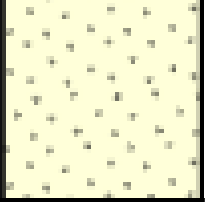
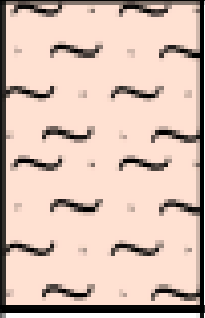
- W sieci PSG_Sejs_NET w odległości 50 km od Legnicy w okresie 01.01.2022 r. - 10.05.2023 r. zidentyfikowano 103 zjawiska.
- Wszystkie zdarzenia miały miejsce na zachód od Lubina
- Dane są weryfikowane manualnie od początku 2022 roku

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
M >	M ≤		
0.0	2.5	24	23.3
2.5	3.5	66	64.1
3.5	4.5	11	10.7
4.5	5.5	2	1.9
Razem:		103	100.0
w tym:	M ≤ 2.5	24	23.3
	M > 2.5	79	76.7
	M _{min.}	2.1	
	M _{maks.}	4.7	
	M _{śr.}	3.0	

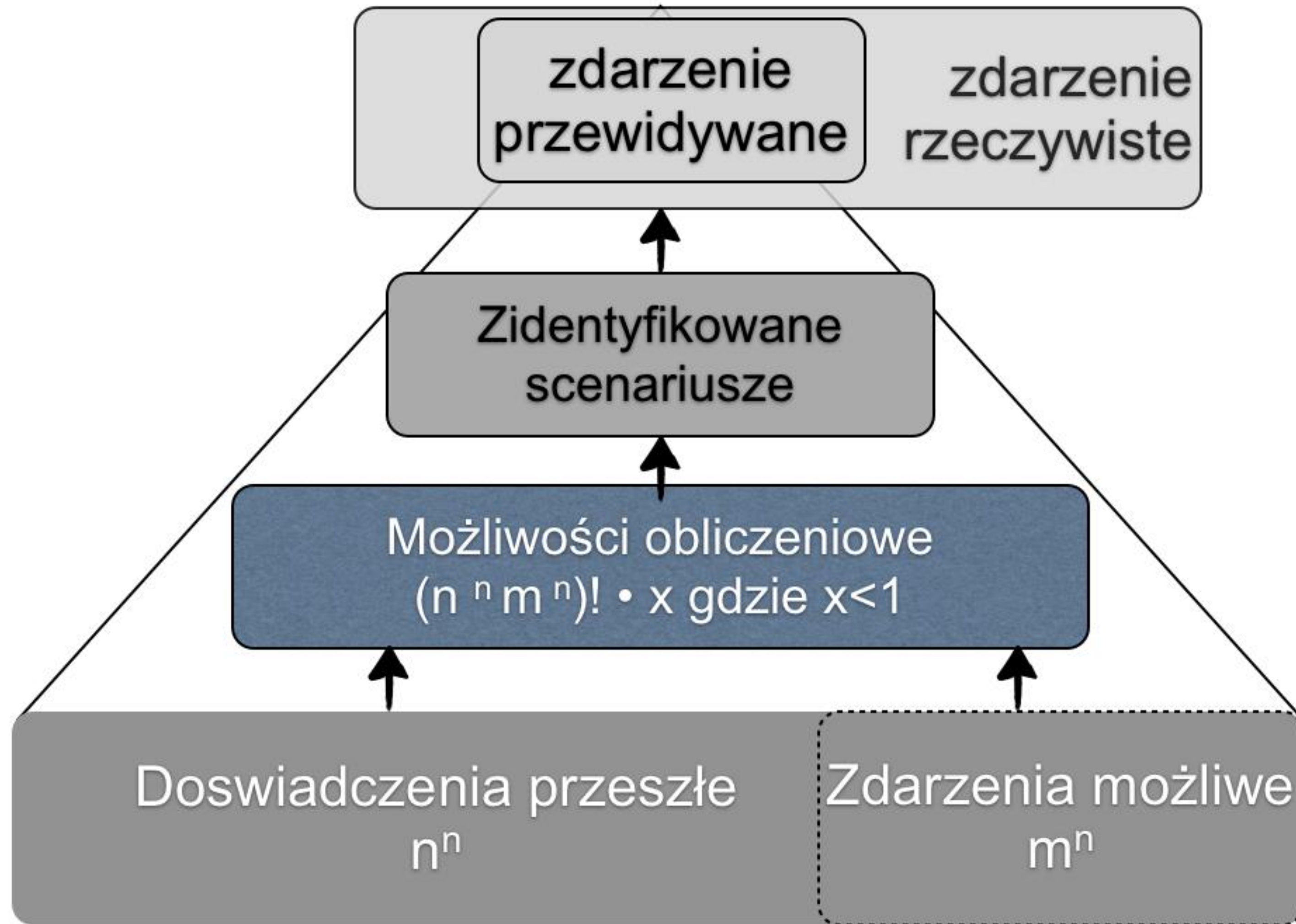
Skala „mikro”

Praktyka

- Obowiązujący paradygmat wizualizacji geologicznej nie zawsze zapewnia stan, w którym dane z geotechnicznych raportów bazowych odpowiadają w pełni istniejącemu stanowi rzeczywistemu (są pewne)

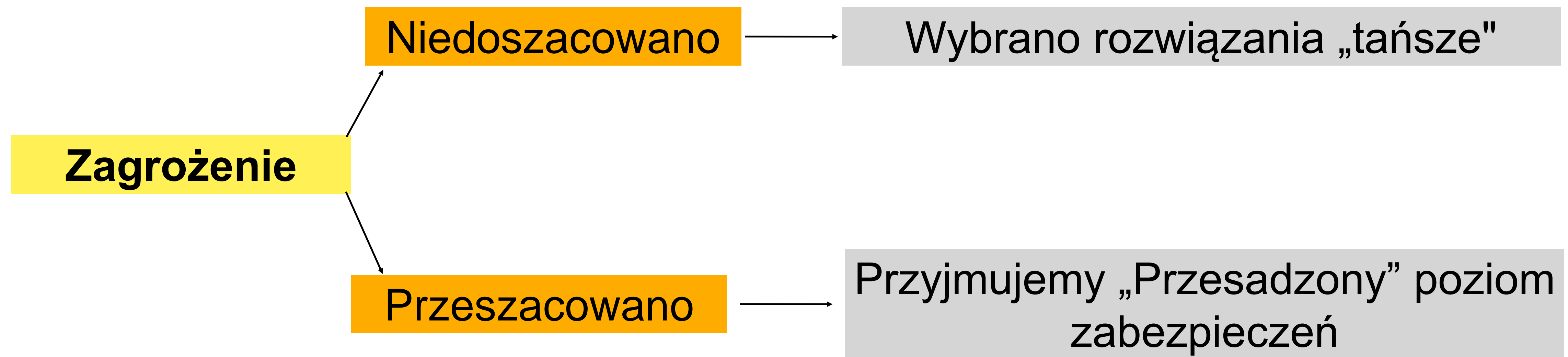
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]						
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Czwartorzęd Czwartorzęd				gleba ciemnobrązowa	Gb			
					0.20	pył piaszczysty brązowy	Πp	II		tpl
			1.0		0.80	Piasek średni + żwir brązowy z domieszką gliny piaszczystej	Ps(+Ż)+Gp	I	mw	szg
			2.0		1.80	piasek średni brązowy	Ps			
			3.0		2.30	piasek średni brązowy z domieszką gliny piaszczystej	Ps+Gp			
			4.0		3.00	pył piaszczysty szary	Πp	II		tpl
				4.00						

Skala „mikro”



Działania praktyczne

Podstawowy problem



Należy znaleźć sposób, by zoptymalizować nakłady na bezpieczeństwo z korzyściami, które powstaną w związku z nie podejmowaniem kolejnych wydatków.

Zagrożenia naturalne

Podsumowanie

- W zakresie zagrożeń naturalnych powinniśmy skupić się zarówno na zagrożeniach (cecha pasywna) jak i niebezpieczeństwach (cecha aktywna)
- Stosowanie matematyki, gdy nie jest ona potrzebna jest „scejentyzmem”* i nie ma nic wspólnego z nauką
- Często mylimy wcześniejsze szczęście z umiejętnościami
- Prawdopodobieństwa nie należy mylić z przewidywalnością
- Zagrożenia naturalny były, są i będą - możemy się jedynie przygotować na ich skutki!

*) Nassim Nicholas Taleb. Na własne ryzyko. Ukryte asymetrie w codziennym życiu

