



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

MAPY JAKOŚCIOWE

Bartosz Papiernik

Współpraca Justyna Nosal

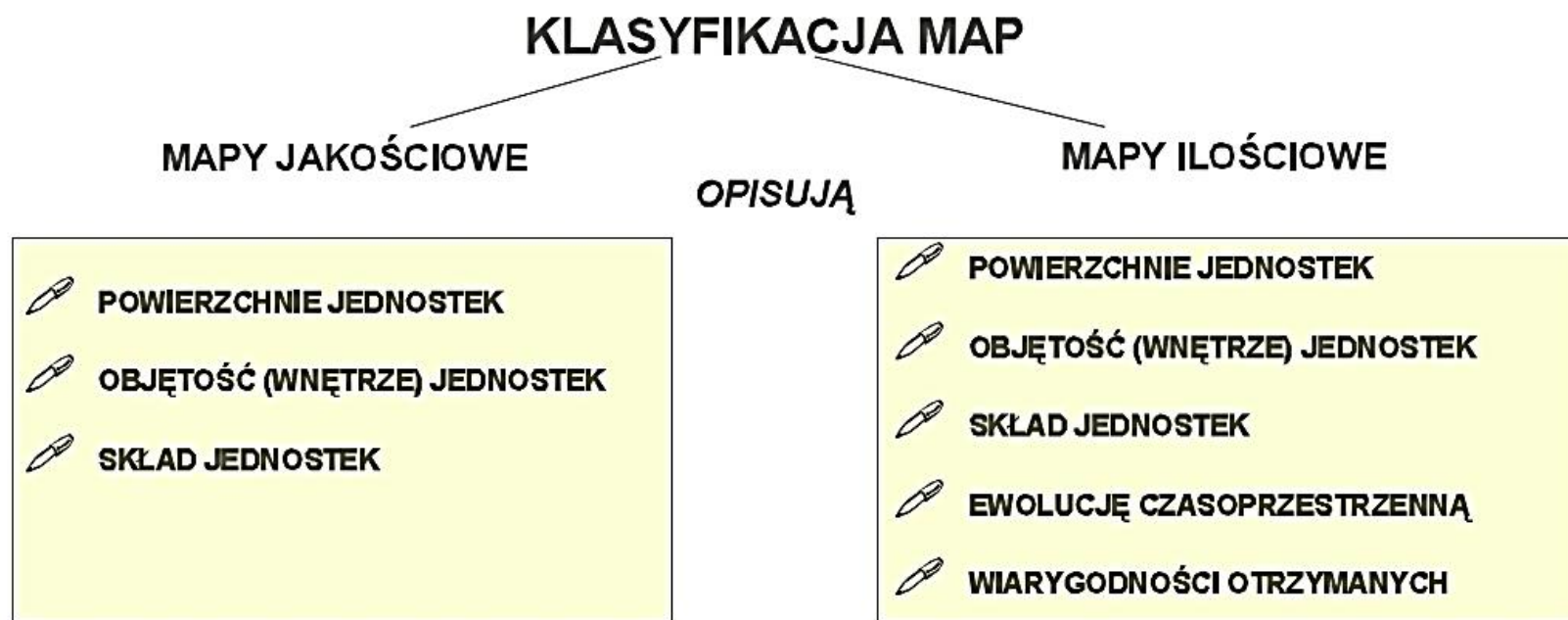
**Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Surowców Energetycznych**

Kraków, 2013

Mapy jakościowe

- Geologiczne mapy jakościowe to mapy obrazujące występowanie zjawiska geologicznego, składnika rodzaju warunków środowiskowych itp., bez ilościowego wyznaczenia skali tego zjawiska. Wg. Serra (Serra et al. 2007). Mapy jakościowe mogą się odnosić do powierzchni jednostek, ich objętości lub składu
- W geografii odpowiednikiem mapy tematycznej:
- *Qualitative thematic* maps depict the distribution of nominal data (data which is classified without hierarchy). Examples of this type of map would show the location of different types of precipitation (for example, rain, snow, hail), vegetation or employment.

Generalny podział map geologicznych

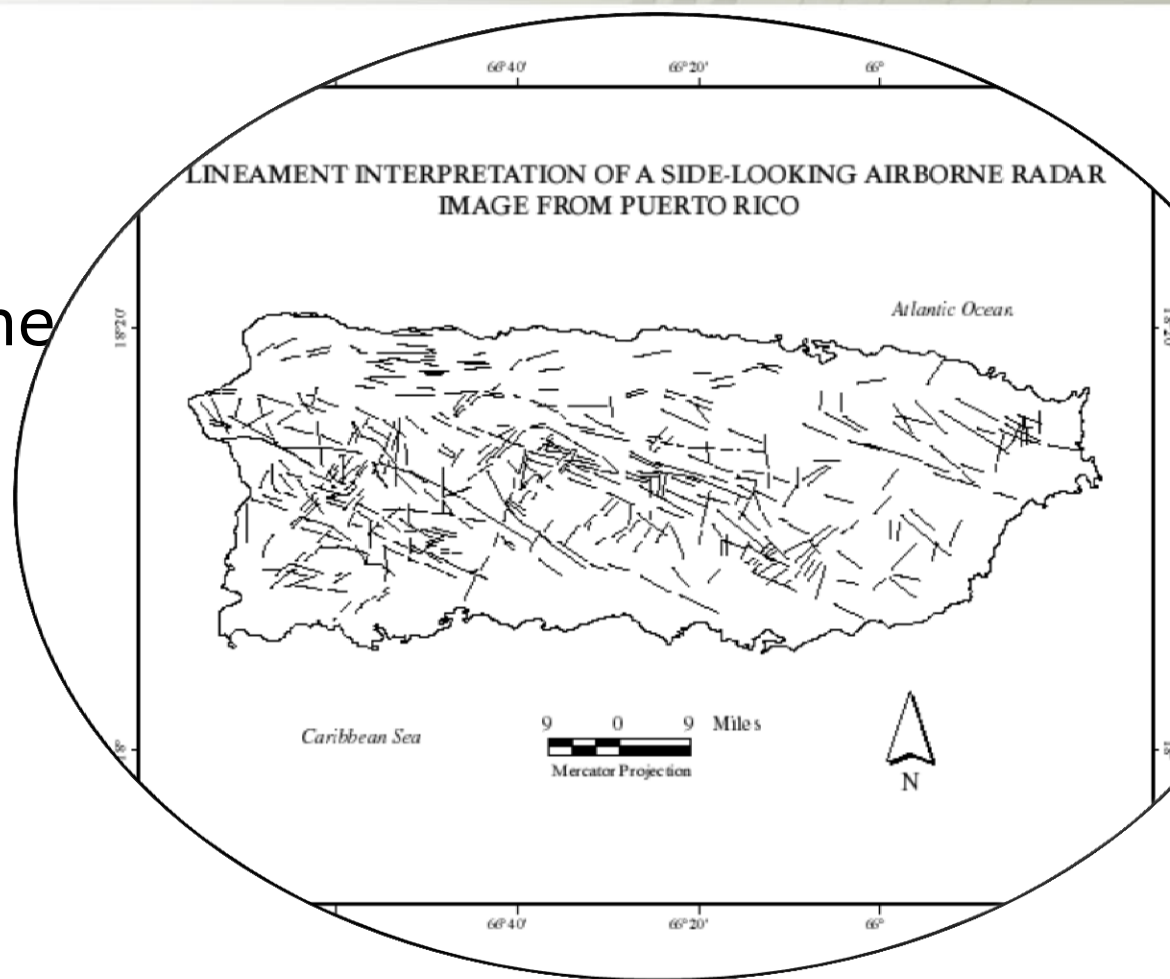


Wg Serra, Faber, Fried, Monchaux et al. (Main Types of Geological Maps)

Niektóre rodzaje map jakościowych:

Mapy odwzorowujące kształt powierzchni odniesienia

Mapy geomorfologiczne
Mapy tektoniczne
Mapy lineamentów



Niektóre rodzaje map jakościowych: *Mapy odwzorowujące współczesną budowę geologiczną na powierzchni odniesienia*

a) Mapy używające informacji z odsłonieć powierzchniowych

- mapy geologiczne (zakryte)
- mapy geologiczne na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych (fotogeologiczne)

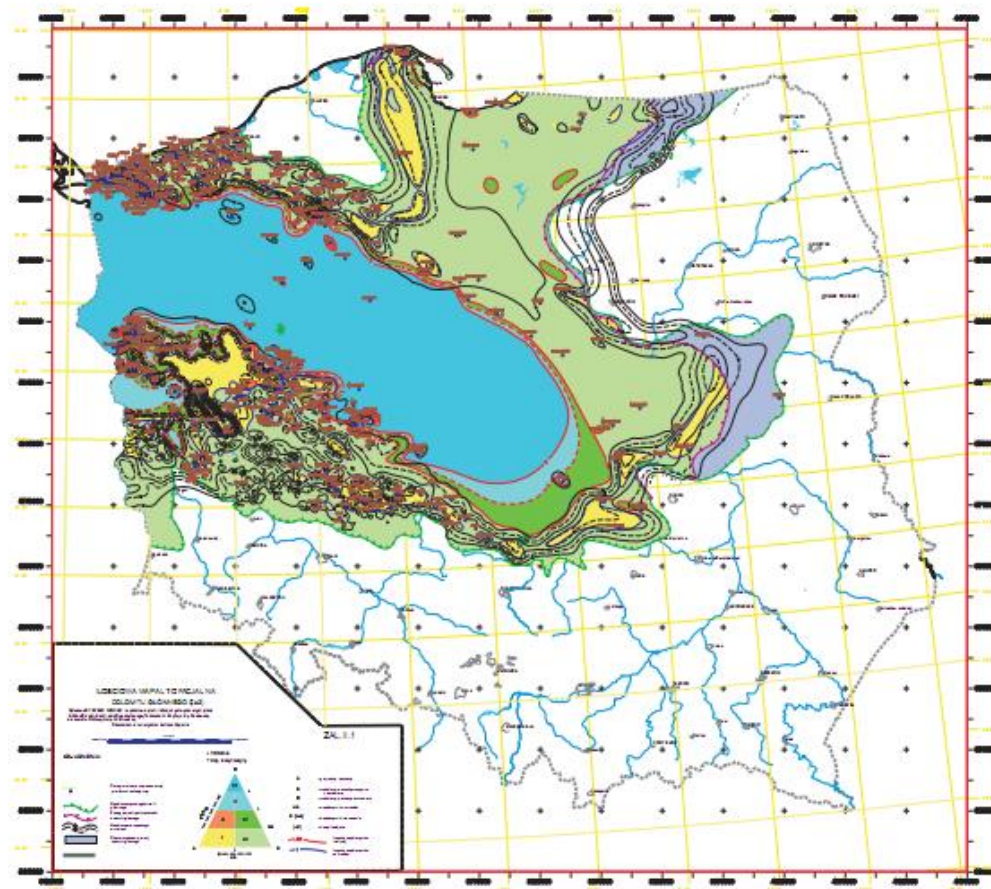
b) Mapy odwzorowujące budowę geologiczną na arbitralnie dobranym poziomie odniesienia (na ogół na powierzchni niezgodności)

- mapy geologiczne odkryte – powierzchni różnowiekowych i równowiekowych
- mapy ścięcia poziomego lub skośnego
- mapy geologiczne „podszeewki” powierzchni niezgodności (**worm's eye map**)

Niektóre rodzaje map jakościowych:

Mapy odwzorowujące „skład” wydzieleń

- Mapy litofacjalne
- Mapy „logów” i „panelowe”
- Mapy biofacji
- Mapy genetyczne materii organicznej



Mapa litofacjalna utworów
dolomitu głównego Ca₂

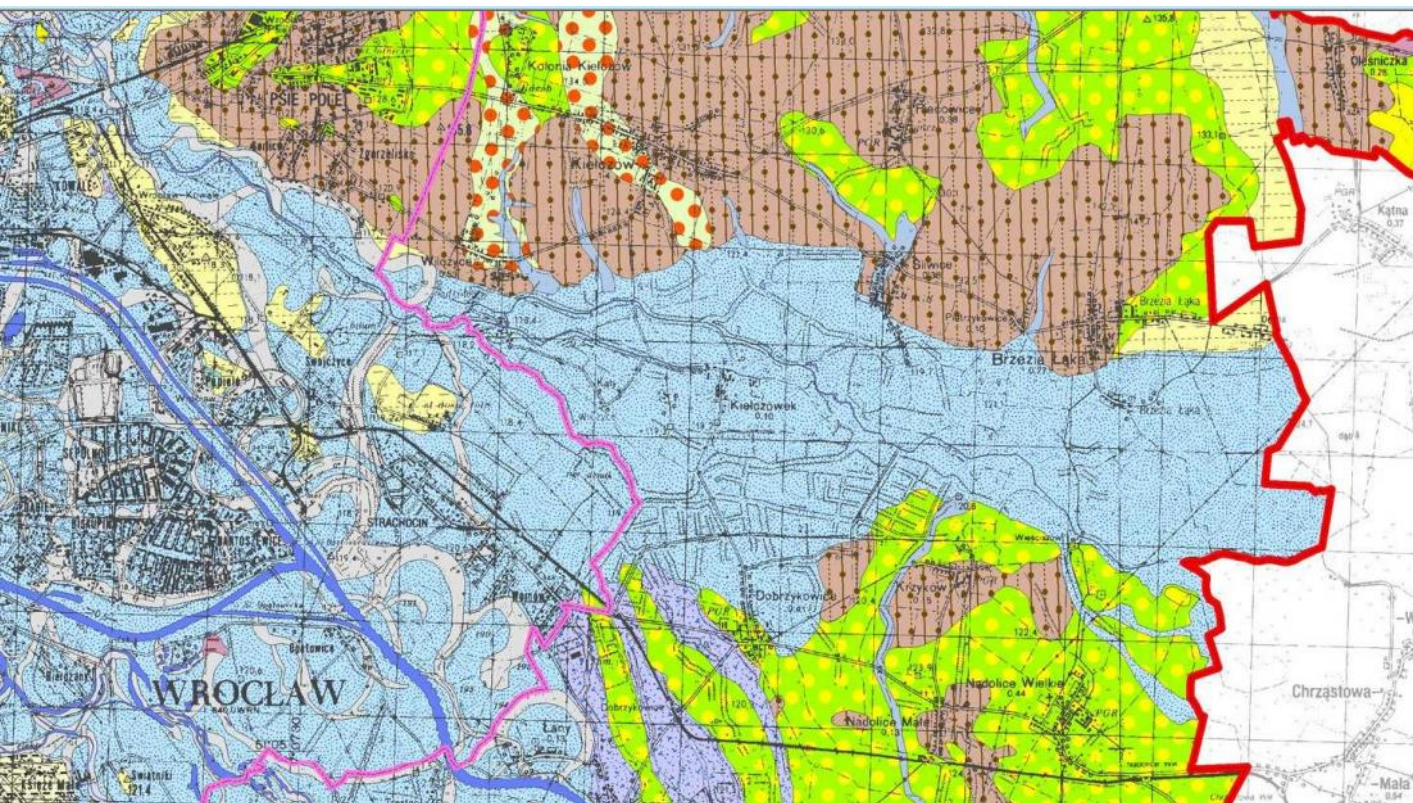
Niektóre rodzaje map jakościowych: *Mapy rekonstruujące warunki depozycji lub czasoprzestrzenną ewolucję jednostek*

- a) Mapy odwzorowujące współczesny lub pierwotny układ depozycyjny, panujący w wybranym momencie rozwoju jednostki
 - *Mapy ekologiczne bądź paleo-ekologiczne*
 - *Mapy paleogeograficzne*
 - *Mapy palinspatyczne*
 - *Mapy paleotektoniczne*

- b) Mapy opisujące postdepozycyjny etap ewolucji jednostki
 - *Mapy stopnia diagenety skał*
 - *Mapy stopnia diagenety materii organicznej*

MAPY GEOMORFOLOGICZNE

Umożliwiają kartograficzną reprezentację cech zmienności uwidaczniających na powierzchni jednostek geomorfologicznych, mogących służyć jako wskaźniki głębokiej budowy strukturalnej.



Objaśnienia:

- Granice opracowania
- Granice administracyjne miasta Wrocławia
- Wody powierzchniowe
- Fortyfikacje
- Zasypane fosy z XVIII wieku

Geomorfologia:

- + + osie struktur glaciektonicznych

Formy pochodzenia lodowcowego:

- wysoczyzna morenowa płaska

Formy pochodzenia wodnolodowcowego:

- ozy
- równiny sandrowe i wodnolodowcowe

Formy denudacyjne:

- ▲▲▲▲ długie stoki
- zagłębienia o różnej genezie, miejscami równiny torfowe
- równiny denudacyjne

Formy pochodzenia eolicznego:

- wydmy
- pokrywy lessowe

Formy rzeczne

- dna dolin rzecznych
- taras akumulacyjny zalewowy 0,5 - 1,0 m n.p. rzeki
- taras akumulacyjny zalewowy niski 1,0 - 2,0 m n.p. rzeki
- taras akumulacyjny zalewowy wyższy 2,0 - 3,0 m n.p. rzeki
- taras akumulacyjno-erozyjny 5,0 - 10,0 m n.p. rzeki
- taras akumulacyjno-erozyjny 10,0 - 15,0 m n.p. rzeki
- roztoki

Starorzecza:

- doliny meandrowe i opuszczone koryta rzeczne
- starorzecza suche
- paleomeandry

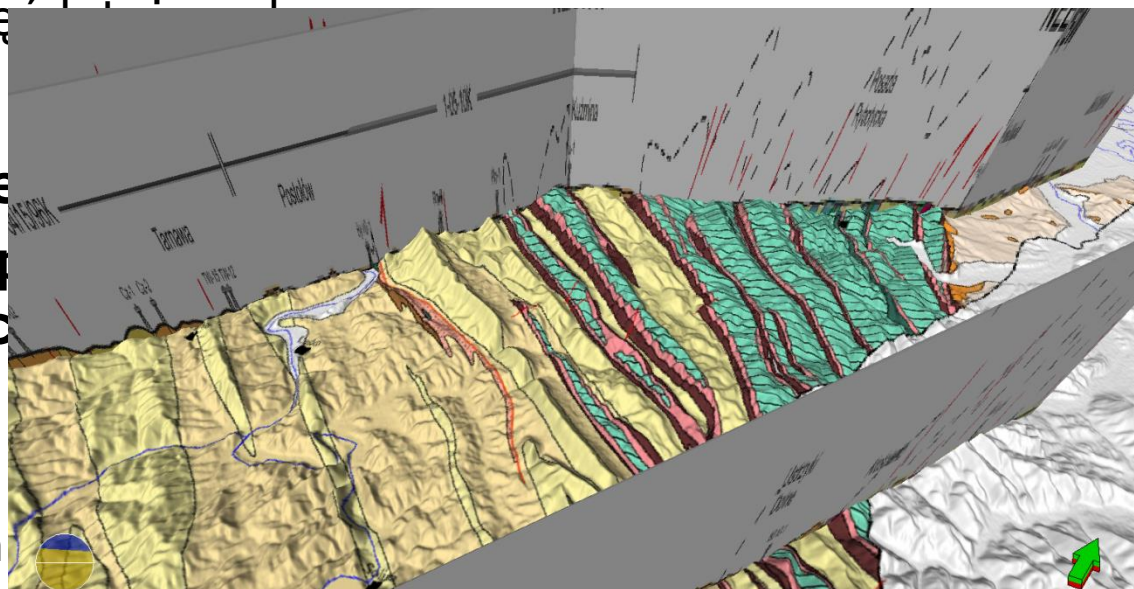
MAPY GEOMORFOLOGICZNE - zastosowanie

Analiza ukształtowania powierzchni terenu prowadzona z zastosowaniem map geomorfologicznych obejmuje:

- interpretację istniejących map topograficznych
- fotointerpretację zdjęć lotniczych i satelitarnych

Interpretacja map geomorfologicznych

CEL: uchwycenie na mapie cech geomorfologicznych, które stanowią odzwierciedlenie



ZADANIA:

- wyodrębnienie na mapach jednostek geomorfologicznych
- określenie kątów nachylenia stoku
- wyodrębnienie stref (domen) wykazujących jednorodny typ ukształtowania terenu
- wychwycenie kierunkowych cech zmienności topografii (lineamentów)

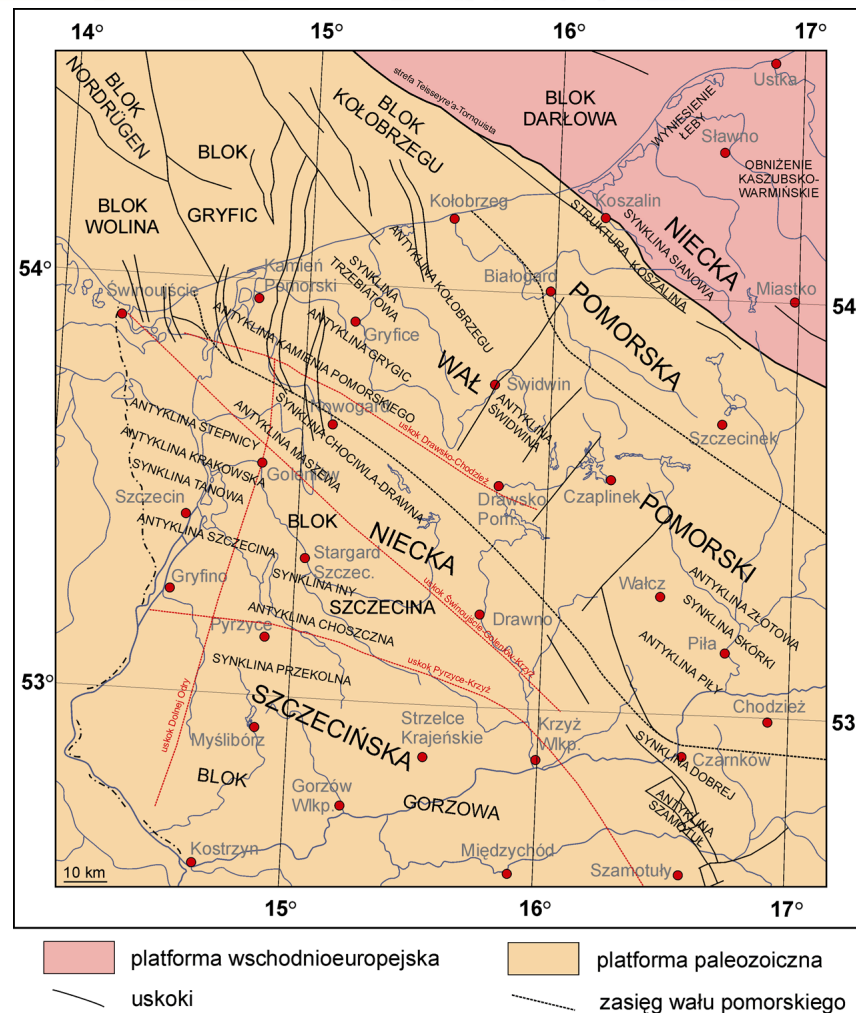
Interpretacja map geomorfologicznych

- Prawidłowa interpretacja występowania i datowania aktywności neotektonicznej (!!!)
- Opracowanie map hipotez strukturalnych oraz zaprojektowanie przebiegu przyszłych profili sejsmicznych
- Na powierzchni terenu szczególnie dobrze mogą się manifestować aktywne współcześnie diapiry solne i iłowe, przebieg głęboko zakorzenionych dyslokacji tektonicznych oraz struktury powstałe w wyniku inwersyjnej lub normalnej aktywności uskoków.

MAPY TEKTONICZNE

Najstarsze rodzaje map geologicznych
(Gressly **1838**: *Tectonic scheme of the Jurassic*)

Graficzne odzwierciedlenie syntetycznie przedstawionej budowy tektonicznej regionu oraz jego cech strukturalnych znajdujących potwierdzenie w wykształceniu kartowanej powierzchni (Serra *et al.* 1997)



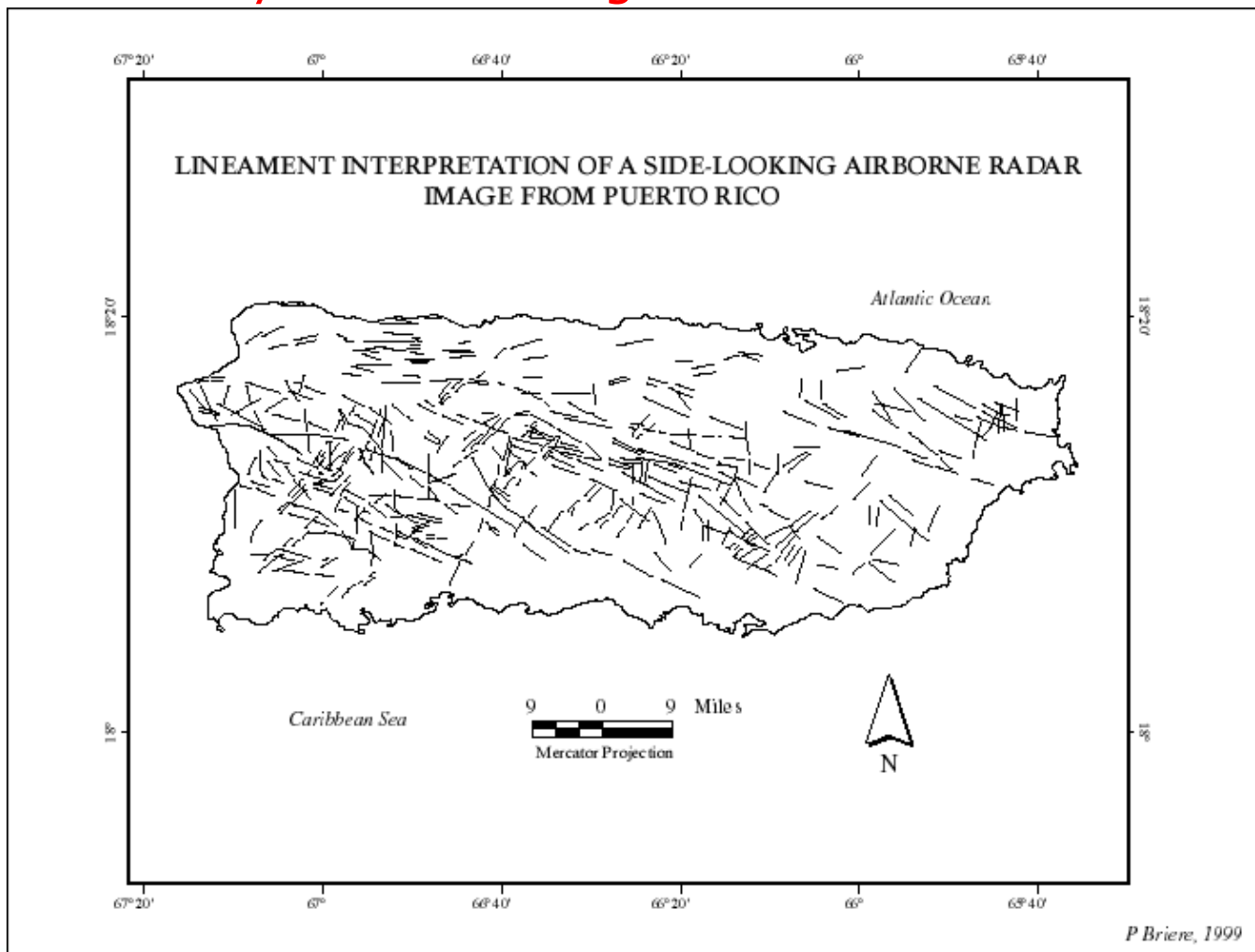
Najpowszechniejsze:
Dadlez R., 1995 - "Szkic tektoniczny" [w:] Dadlez R. (red.) "Atlas geologiczny południowego Bałtyku". Państw. Inst. Geol.
Dadlez R., Marek S., Pokorski J. (red.), 2000 - "Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku". Państw. Inst. Geol.
Pozaryski W., Dembowski Z., 1984 - "Mapa geologiczna Polski i krajów ościennych". Wyd. Geol. z uzupełnieniami M. Jaskowiak-Schoenichowej i R. Dadleza (1979).

Wykorzystanie map tektonicznych

- Często są bardziej czytelne od map geologicznych – stosowane na nich uproszczone wydzielienia stratygraficzne umożliwiają bardziej syntetyczne spojrzenie na budowę geologiczną kartowanego rejonu.
- Mogą być wzbogacane poprzez wprowadzenie izohips wybranych powierzchni strukturalnych.
- Ułatwiają interpretację genezy zjawisk geologicznych (np. określenia następstwa powstawania dyslokacji).
ale: należą do najbardziej subiektywnych rodzajów opracowań geologicznych
- Pomocne(wręcz niezbędne) jako materiały pomocnicze przy konstruowaniu map ilościowych. Narzucają tym opracowaniom geologiczne ograniczenia takie jak zasięgi jednostek strukturalnych i tektonicznych, przebieg dużych stref dyslokacyjnych i fałdów.

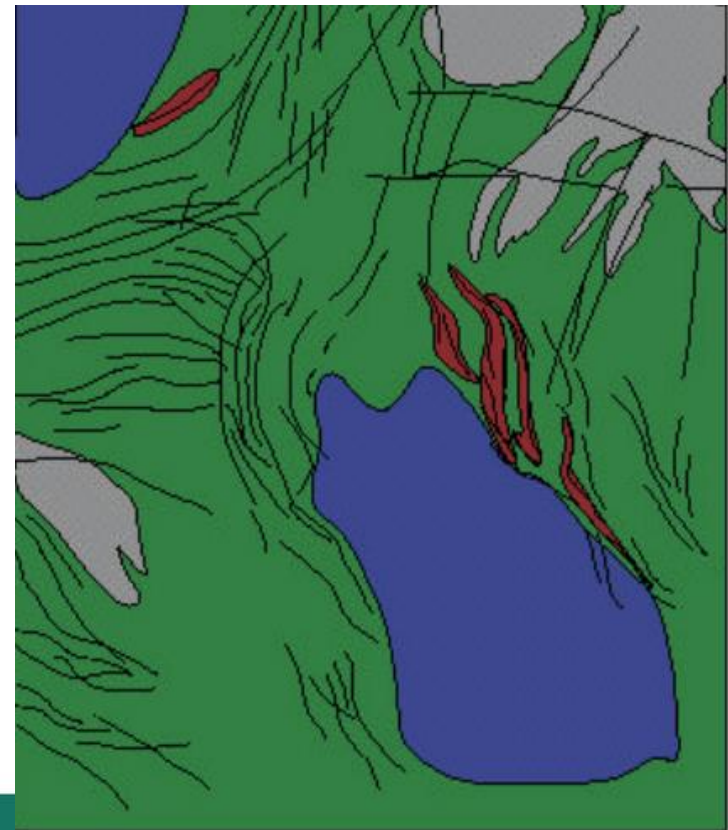
MAPY LINEAMENTÓW

Przedstawiają wykształcenie cech (struktur) kierunkowych lineamentów (a także fotolineamentów) widocznych w morfologii terenu.



MAPY LINEAMENTÓW

Do wykonania map lineamentów wykorzystywane są archiwalne mapy geologiczne topograficzne, a przede wszystkim zdjęcia lotnicze i satelitarne.



Mapy lineamentów

Mapy lineamentów, podobnie jak mapy geomorfologiczne, mogą odzwierciedlać wykształcenie dużych stref dyslokacyjnych przybierających na zdjęciach fotolineamentów, a także przebieg zasięgów jednostek geologicznych.

Na obszarach zagospodarowanych mapy lineamentów są podatne na znaczne błędy interpretacyjne wynikające z trudności odróżnienia form antropogenicznych od naturalnych form krajobrazu.

Mapy lineamentów

W dużych skalach analizy lineamentów mogą obejmować interpretacje: *kierunków i gęstości spękań, mikrospękań, osi fałdów itp.* , w odsłonięciach bądź w rdzeniach.

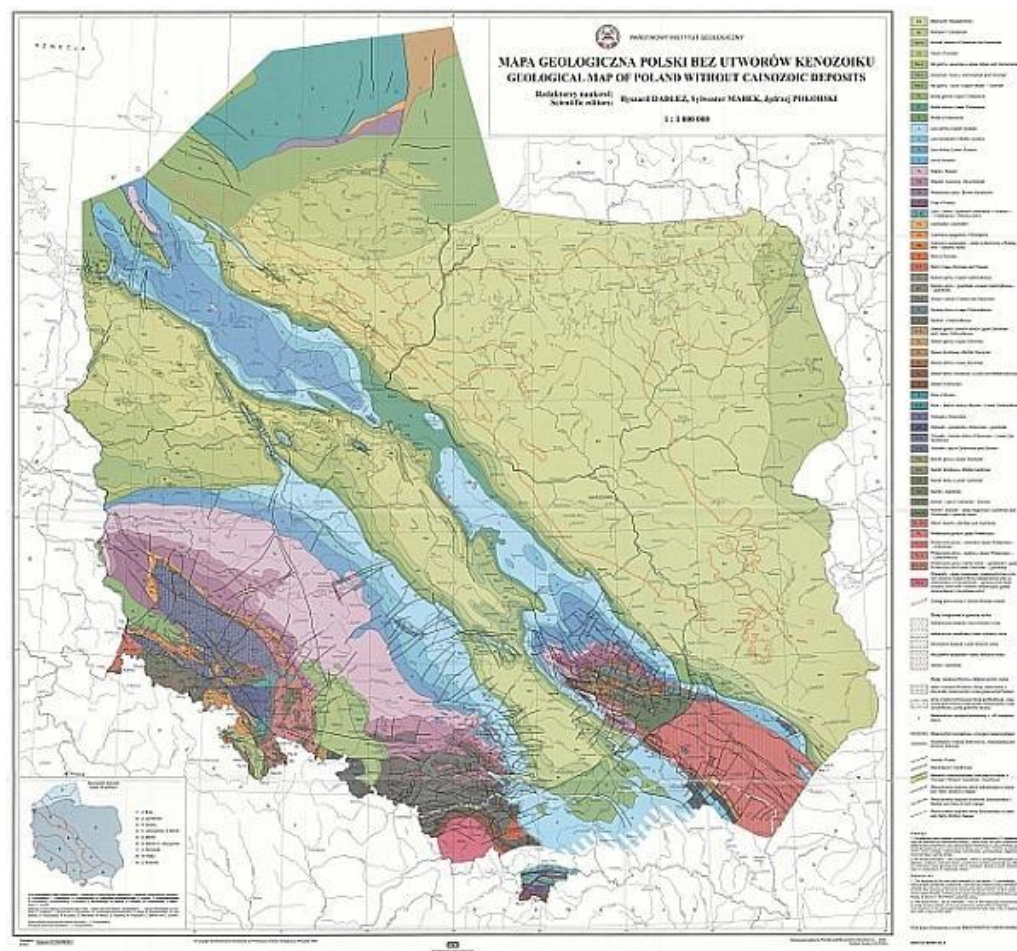


Wyniki tych badań mogą ułatwić odtworzenie następstwa czasowego deformacji ciągłych i nieciągłych w badanym rejonie.

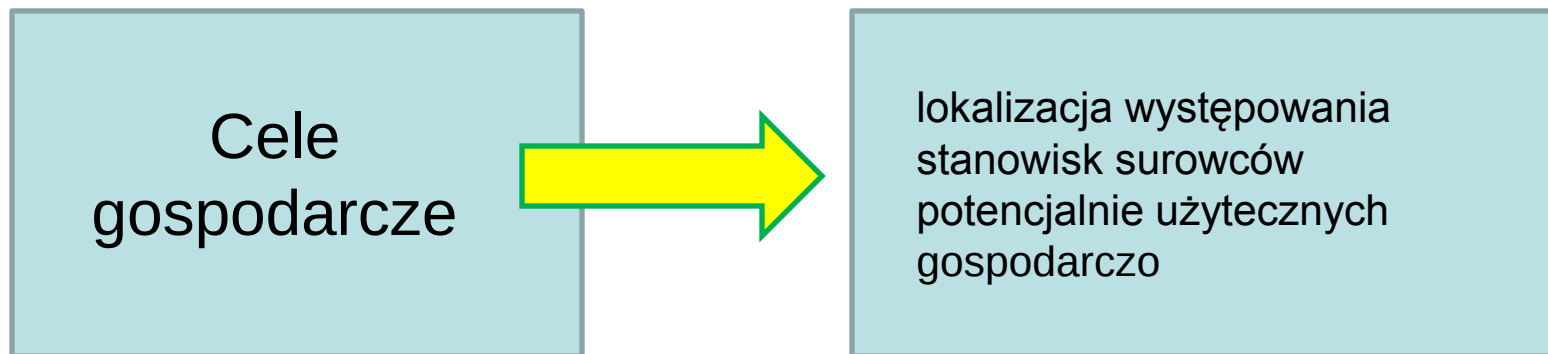
Jednym ze sposobów prezentacji wyników analiz lineamentów jest wykonanie diagramów sumarycznych długości spękań w sektorach o szerokości 5-10° na diagramach biegunowych.

MAPY GEOLOGICZNE

- Ukazują rozprzestrzenienie jednostek wydzielen stratygraficznych obserwowane na powierzchni terenu.
- Mogą być wykonane klasycznymi technikami na podstawie terenowego zdjęcia kartograficznego, ale jeśli to możliwe, powinny uwzględniać również wyniki fotointerpretacji.
- Materiały wspomagające do wykonania MG obejmują profile glebowe, profile litologiczne (sondy), profile wierceń.
- MG muszą również uwzględniać archiwalne materiały bibliograficzne i kartograficzne.



MAPY GEOLOGICZNE



Podstawowe rodzaje powierzchniowych map geologicznych ukazują rozkłady warstw wraz z pokrywą czwartorzędową (utwory polodowcowe, deluwia, aluwia, pokrywy glebowe).

W przypadku mięjszych pokryw utworów najmłodszych mapy zakryte mają nieznaczną użyteczność dla poszukiwań naftowych.

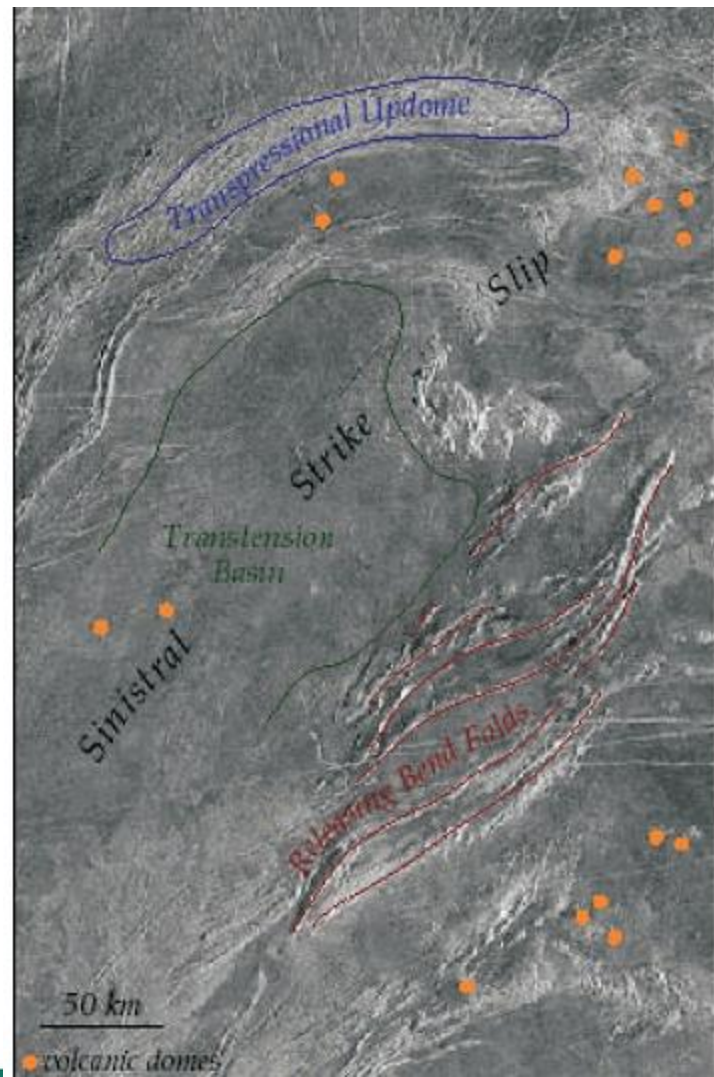
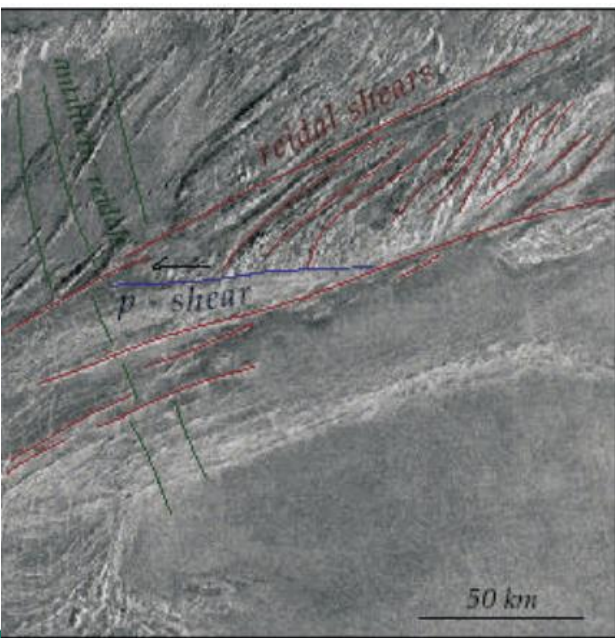
Mapy geologiczne

- Do celów kartografii wgłębnej największe znaczenie mogą mieć mapy geologiczne odkryte, **bez utworów czwartorzędu.**
- Wykorzystywane wraz z mapami lineamentów oraz mapami geomorfologicznymi, umożliwiają one dokonanie wstępnej predykcji budowy wgłębnej i lokalizacji prac sejsmicznych.
- Dla płytko położonych, częściowo zerodowanych warstw, wynurzających się na powierzchnię, informacje z map geologicznych (upady, miąższości, litologia, parametry zbiornikowe) mogą być używane do konstruowania map wgłębnych.

MAPY FOTOGEOLOGICZNE

Są wykonywane na podstawie zdjęć lotniczych lub satelitarnych z zastosowaniem stereoskopu

Stereoskopowe widzenie zdjęć powoduje uwypuklenie obserwowanych w naturze kontrastów wysokościowych pozwalające precyzyjnie wychwycić istotne z punktu widzenia geologii lub geomorfologii cechy budowy powierzchni terenu.



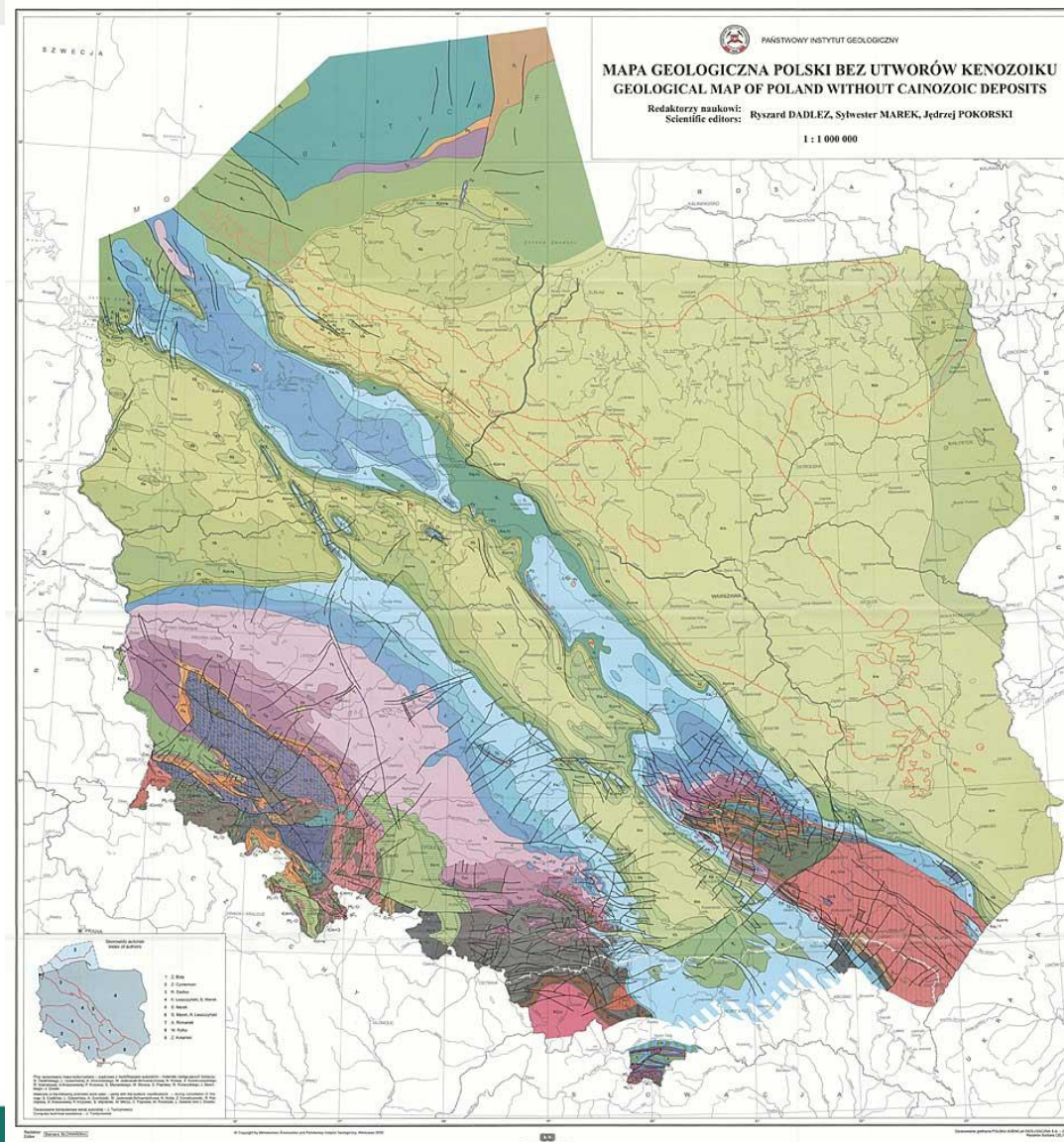
Wyniki geologicznej fotointerpretacji

- Dokonanie ilościowej interpretacji topografii (przestrzenne rozkłady i wysokości wydzielanych form terenu).
- Pomiarzenie powierzchni wydzielanych jednostek.
- Na podstawie analizy odcieni zdjęć można dokonać interpretacji litofacjalnej wydzielając tzw. facje fotogeologiczne.
- Interpretacja stratygraficzna (przebieg wychodni, zasięg powierzchni niezgodności) oraz strukturalno – tektoniczna.

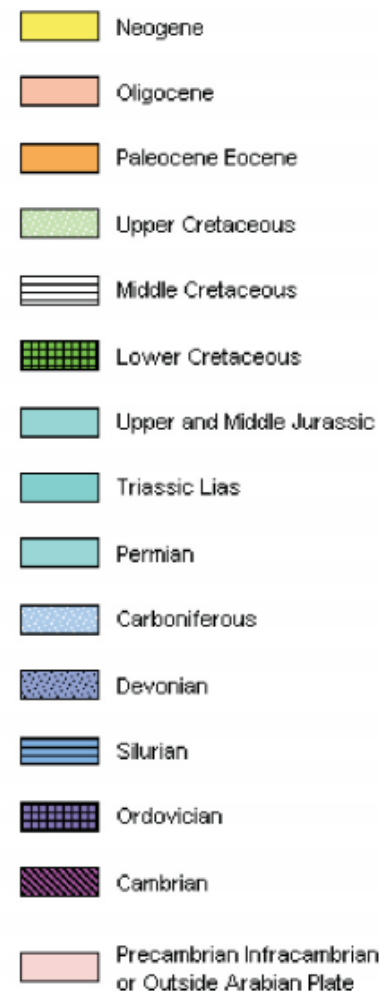
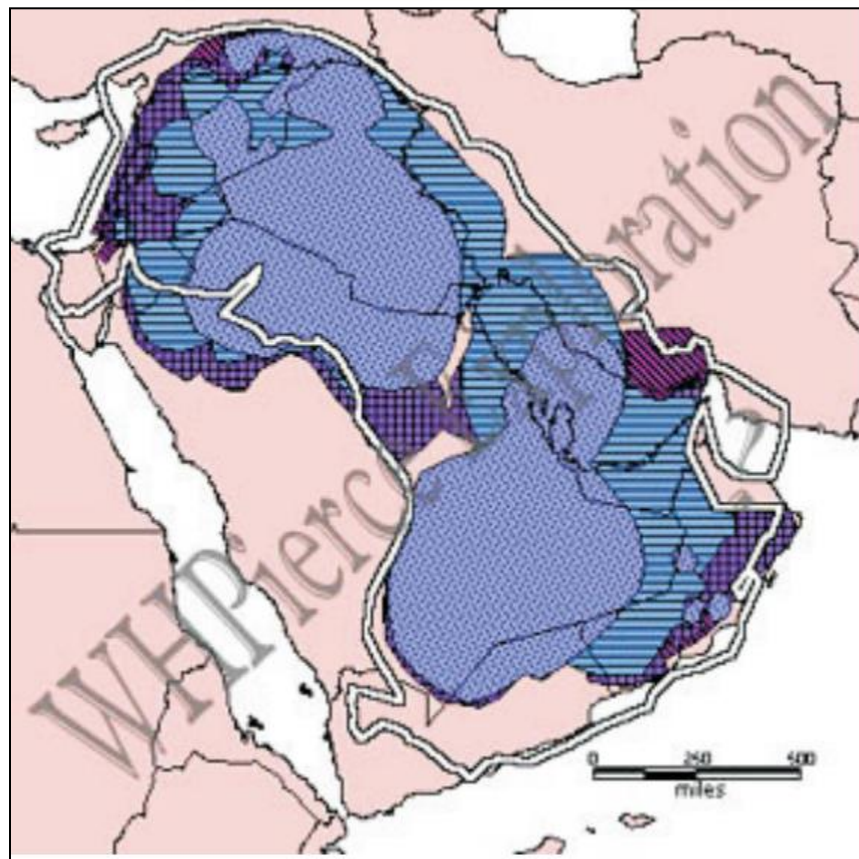
Zastosowanie map fotogeologicznych

- Szczególne zastosowanie na obszarach słabo rozpoznanych szczegółowym powierzchniowym zdjęciem geologicznym, w obszarach trudno dostępnych, np. wysokie góry, bagna, pustynie.
- Najwyższa jakość fotointerpretacji – na obszarach słabo zagospodarowanych oraz w rejonach posiadających ubogą pokrywę roślinną.
- Interpretacja małoskalowa zdjęć satelitarnych bądź lotniczych (skale mniejsze niż 1:100 000) map fotogeologicznych może stanowić tani i stosunkowo dokładny sposób oceny geologii odsłaniającej się na powierzchni.
- Zdjęcia dużoskalowe – mogą stanowić precyzyjne uzupełnienie map geologicznych wykonywanych tradycyjnymi metodami.

- Odtwarzają współczesne wykształcenie wybranej głębokiej powierzchni geologicznej.
- Najczęściej ukazują rozkłady wychodni na powierzchni niezgodności
- Są to linie intersekcji warstw podścielających powierzchnię niezgodności
- W pasach fałdowo – nasunięciowych geologiczne mapy odkryte odtwarzają intersekcję warstw autochtonicznych oraz powierzchni nasunięcia



Mapy geologiczne odkryte (*subcrop map*)



Mapa geologiczna odkryta ukazująca intersekcję warstw i głębokiej powierzchni odniesienia – najczęściej powierzchni erozyjnej.

GEOLOGICZNE MAPY ODKRYTE

subcrop map, peel map, submask map

- Mapy te są konstruowane i interpretowane w taki sam sposób jak wcześniej opisane mapy geologiczne.
- Do ich wykonania mogą być wykorzystane wyniki interpretacji sejsmiki refleksyjnej.
- Są stosowane do interpretacji następstwa deformacji w obrębie starszych kompleksów strukturalnych.
- Znajdują również zastosowanie jako wprowadzające ograniczenia geologiczne przy konstruowaniu map ilościowych tych kompleksów.
- Bezpośrednia ich interpretacja pozwala rozpoznać rozkład dyslokacji synklin, antyklin, itp. wykształconych w pogrzebanych kompleksach strukturalnych.

GEOLOGICZNE MAPY ODKRYTE

subcrop map, peel map, submask map

- Nałożenie na geologiczne mapy odkryte izohips powierzchni niezgodności w wielu wypadkach ułatwia interpretację zjawisk geologicznych, a także pozwala bardziej precyzyjnie wykreślić prawdopodobny przebieg zasięgów warstw.
- Wspólna interpretacja geologicznych map odkrytych oraz map miąższości warstw leżących nad powierzchnią niezgodności w niektórych przypadkach umożliwia wykrycie stref wyklinowania (wykrycie linii brzegowej)

MAPA GEOLOGICZNA SPĄGU (PODSZEWKI) POWIERZCHNI NIEZGODNOŚCI

worm's eye map, lap-out map

Mapy te odzwierciedlają przestrzenne rozkłady warstw (intersekcję) zalegających na powierzchni niezgodności lub wychodni warstw zalegających na powierzchni nasunięcia.

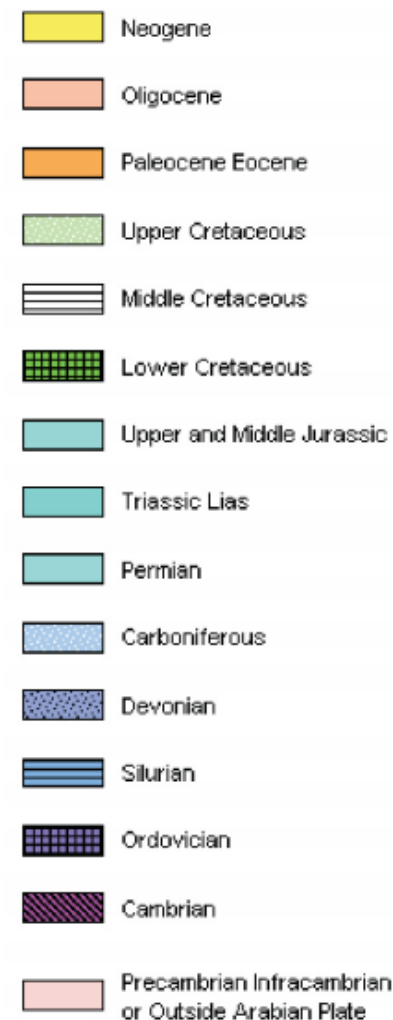
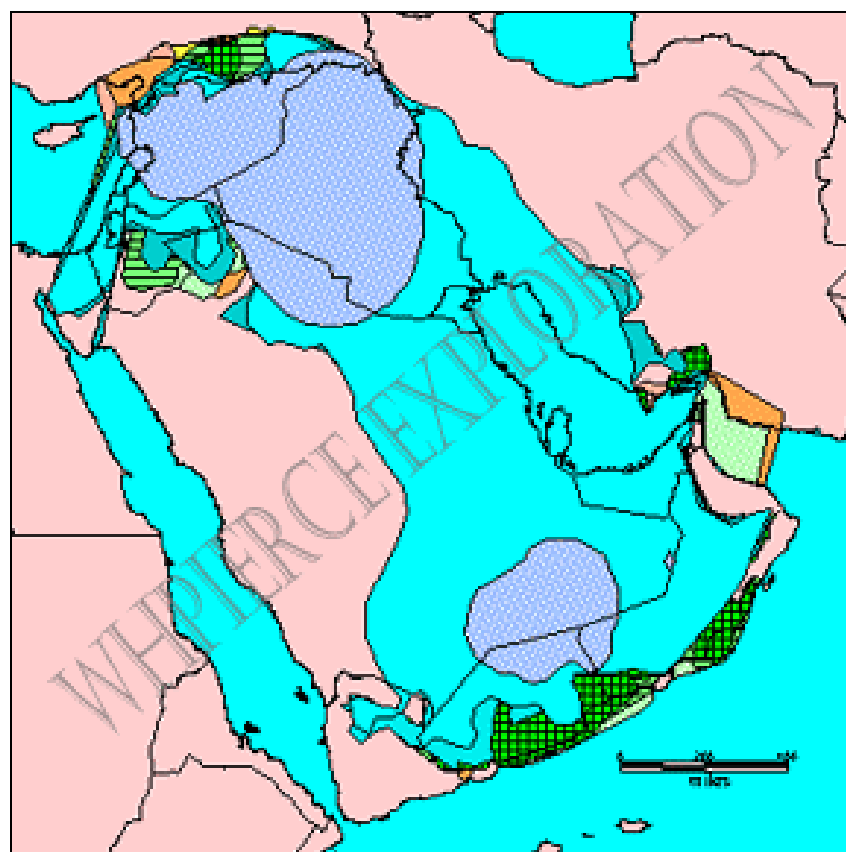
Wykorzystanie map podszewki:

W geologii naftowej – do oceny jakości uszczelnień

Dobre rezultaty może dawać ich wspólna interpretacja z mapami strukturalnymi powierzchni niezgodności, geologicznymi mapami odkrytymi dla tej samej powierzchni, mapami miąższości warstw niżej i wyżej ległych oraz mapami porowatości i przepuszczalności tych samych warstw.

- **Uskoki** obserwowane na tych mapach są **młodsze** niż wiek sekwencji przedstawianej na mapie.
- Mapy podszewki konstruowane są z wykorzystaniem tych samych materiałów, które są używane do opracowania map geologicznych oraz geologicznych map odkrytych.

Worm's eye map



Mapa geologiczna ukazująca współczesny rozkład warstw leżących na powierzchni niezgodności.

MAPY OPISUJĄCE SKŁAD JEDNOSTEK GEOLOGICZNYCH

Jakościowy syntetyczny opis dominujących składników litologii, biofacji bądź rodzaju materii organicznej dominującej w analizowanym interwale stratygraficznym.

Najważniejsze w tej grupie: mapy zmienności litofacjalnej.

Wiarygodność map: **TYLKO** gdy reprezentują krótki wycinek historii rozwoju basenu.

Nieco większe interwały czasowe mogą być przedstawiane na tego typu mapach tylko wtedy, gdy na badanym obszarze panowały ustalone warunki sedymentacyjne.

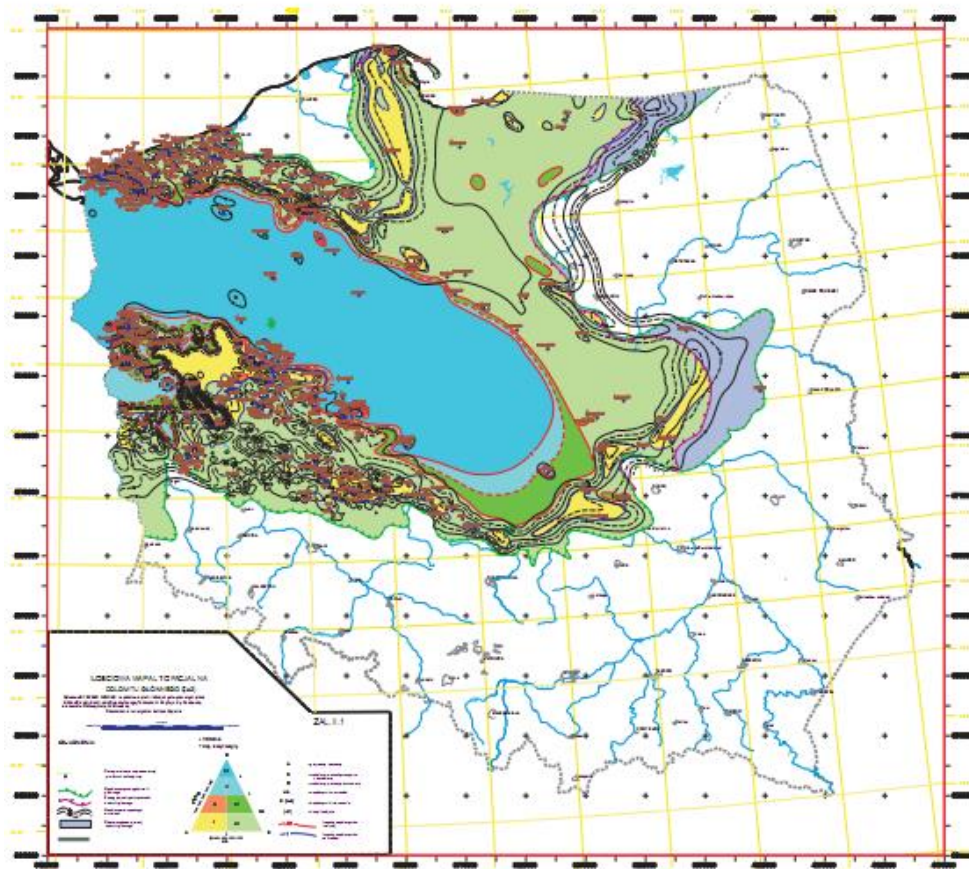
MAPY ZMIENNOŚCI LITOFACJALNEJ

- Najistotniejszy i najczęściej wykonywany rodzaj map opisujących skład jednostek geologicznych.
- Ilościowe lub jakościowe (w zależności od zastosowanej techniki przygotowania danych i wizualizacji).

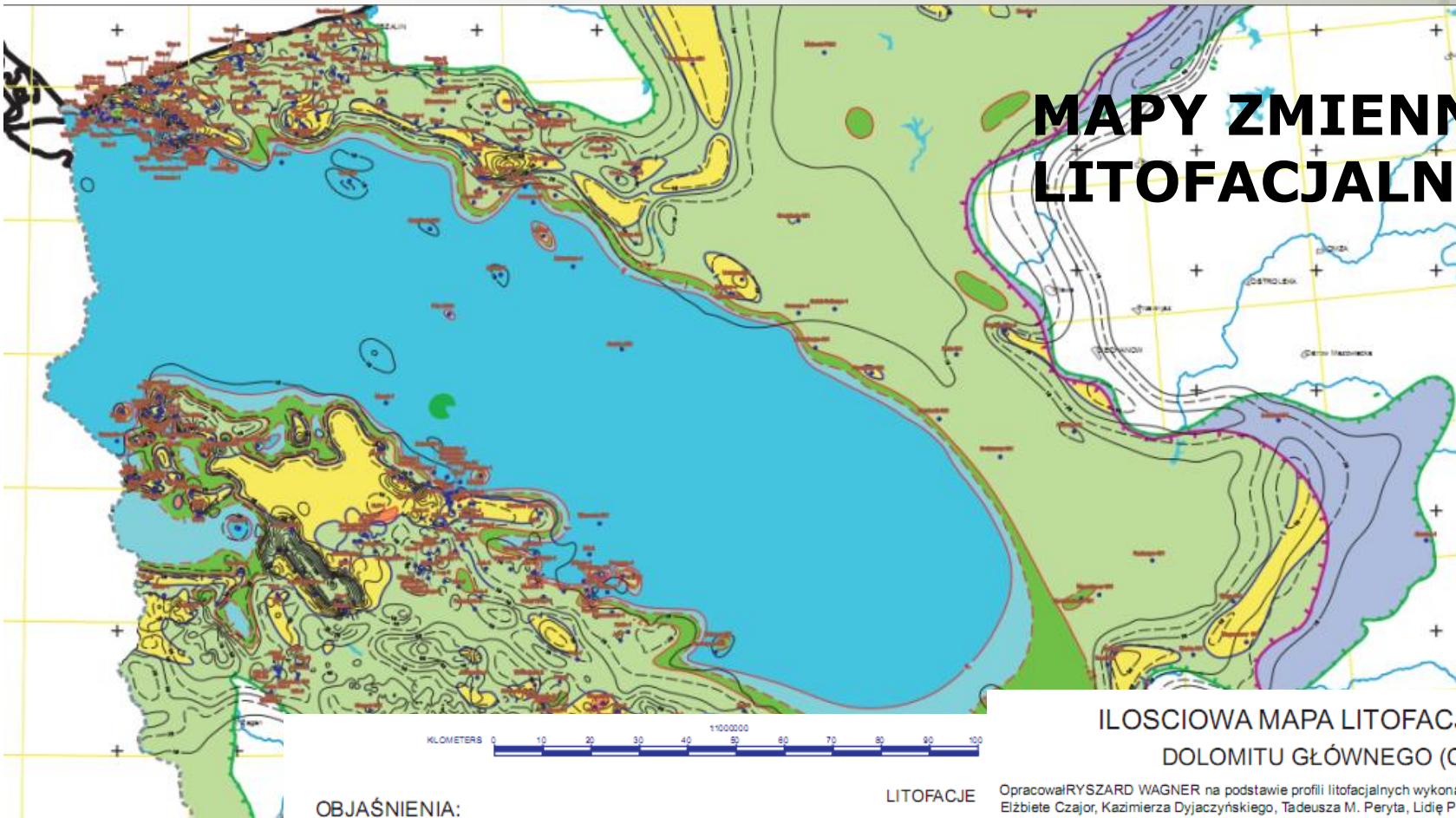
ILOSCIOWA MAPA LITOFACJALNA DOLOMITU GŁÓWNEGO (Ca₂)

Opracował RYSZARD WAGNER na podstawie profili litofacjalnych wykonanych przez
Elżbietę Czajor, Kazimierza Dyjaczynskiego, Tadeusza M. Peryta, Lidę Piatkowską
Aleksandra Protasa, Marię Wichrowską

Przetwarzanie numeryczne: Bartosz Papiernik



MAPY ZMIENNOŚCI LITOFACJALNEJ

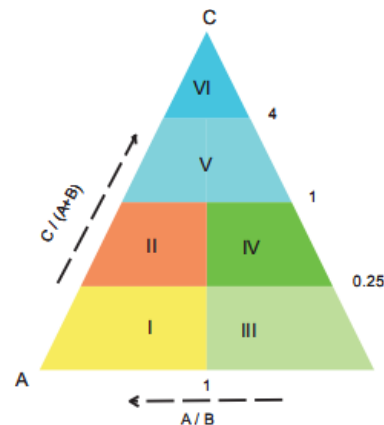


ILOŚCIOWA MAPA LITOFACJALNA DOLOMITU GŁÓWNEGO (Ca2)

LITOFACJE

Trójkąt klasyfikacji

Opracował RYSZARD WAGNER na podstawie profili litofacjalnych wykonanych przez Elżbietę Czajor, Kazimierza Dyjaczynskiego, Tadeusza M. Peryta, Lidę Piatkowską, Aleksandra Protasa, Marię Wichrowską
Przetwarzanie numeryczne: Bartosz Papiernik



- A - grejstony i pakstony
- B - madstony i wakstony masywne + bandstony
- C - madstony i wakstony laminowane
- A/B - współczynnik ziarnistości
- C/(A+B) - współczynnik laminowania
- (I-VI) - klasy litofacjalne

-1.00 Izarytm współczynnika laminacji

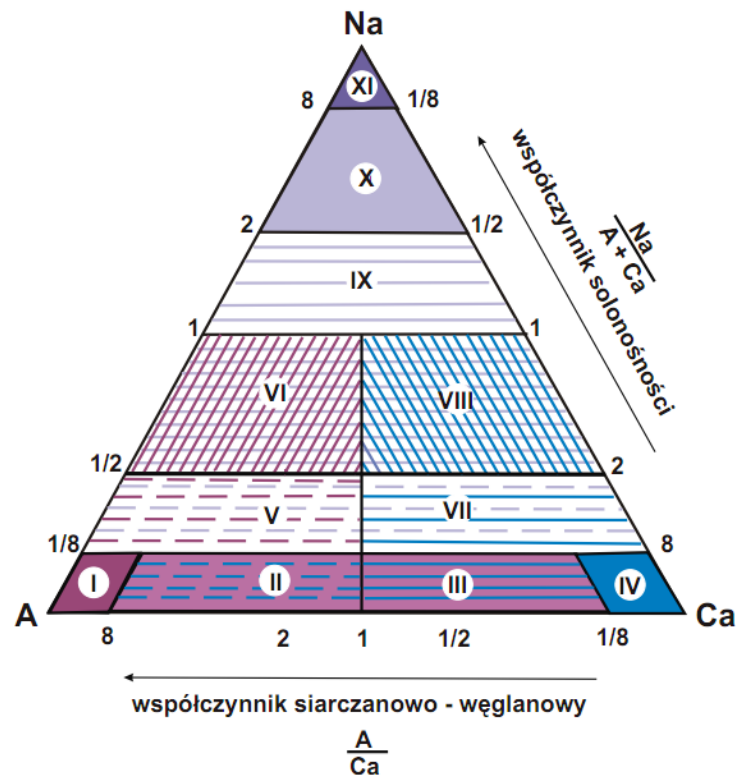
1 Izarytm współczynnika ziarnistości

Opracowanie MAPY ZMIENNOŚCI LITOFACJALNEJ

Etap wstępny: przygotowanie danych umożliwiających
wydzielenie udziału poszczególnych litofacji w profilach
dokumentacyjnych

Litologia dwuskładnikowa – procentowy
udział poszczególnych litologii

Litologia trójskładnikowa – wykorzystanie
trójkąta klasyfikacyjnego

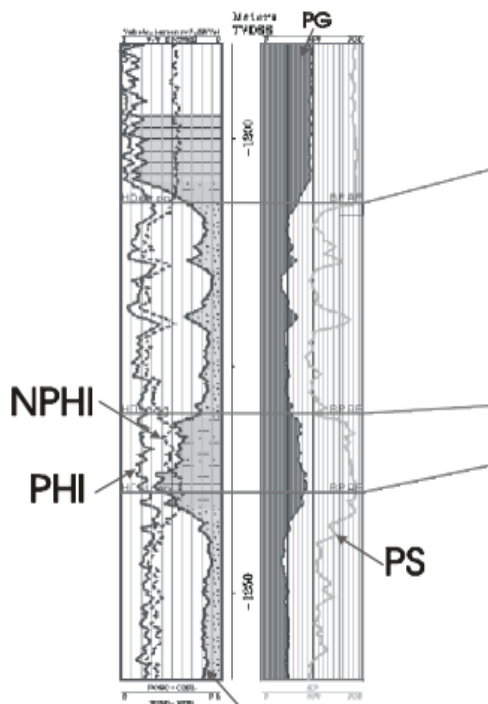


Kreślenie granic facji

Pomocne mapy:

- *Paleogeograficzne* – informacje o przestrzennym zasięgu poszczególnych środowisk sedymentacyjnych, determinujących możliwość występowania poszczególnych typów litologicznych.
- *Miąższości* – informacje o możliwych kierunkach dystrybucji facji.
- *Paleostrukturalne i paleotektoniczne* lub *strukturalne i tektoniczne* – pozwalają wnioskować o możliwych przestrzennych rozkładach facji.

Dane wejściowe używane przy konstruowaniu map zmienności litofacjalnej



Profilie litostratigraficzne wierceń uzyskane na podstawie rdzeni próbek okruchowych, bądź profilowań geofizyki wiertniczej.

!!! Najlepszą jakość można uzyskać używając **materiału rdzeniowego**, gdyż umożliwia on wykonanie analiz sedimentologicznych oraz petrograficznych badań mikroskopowych (np. precyzyjne określenie litologii węglanów).



MAPY OPISUJĄCE WARUNKI DEPOZYCJI I ROZWÓJ CZASO – PRZESTRZENNY BASENÓW SEDYMENTACYJNYCH

Jednym z celów geologii jest odtworzenie środowisk sedymentacyjnych oraz rekonstrukcja czasoprzestrzennej ewolucji basenów sedymentacyjnych.

Mapy paleogeograficzne

Mapy paleogeologiczne

Mapy palinspatyczne

Mapy paleotektoniczne

MAPY PALEOGEOGRAFICZNE

Mapy przedstawiające geografie oraz w niektórych przypadkach rozkłady środowisk sedimentacyjnych w wybranym, na ogół krótkim wycinku czasu geologicznego

Wykorzystanie w KARTOGRAFII
WGŁĘBNEJ:

!!!w geologii naftowej – mapy
peleogeograficzne obrazujące
rozkłady środowisk
sedymetacyjnych pozwalają
określić położenie potencjalnych
macierzystych i zbiornikowych
środowisk sedimentacyjnych.



MAPY PALEOGEOGRAFICZNE

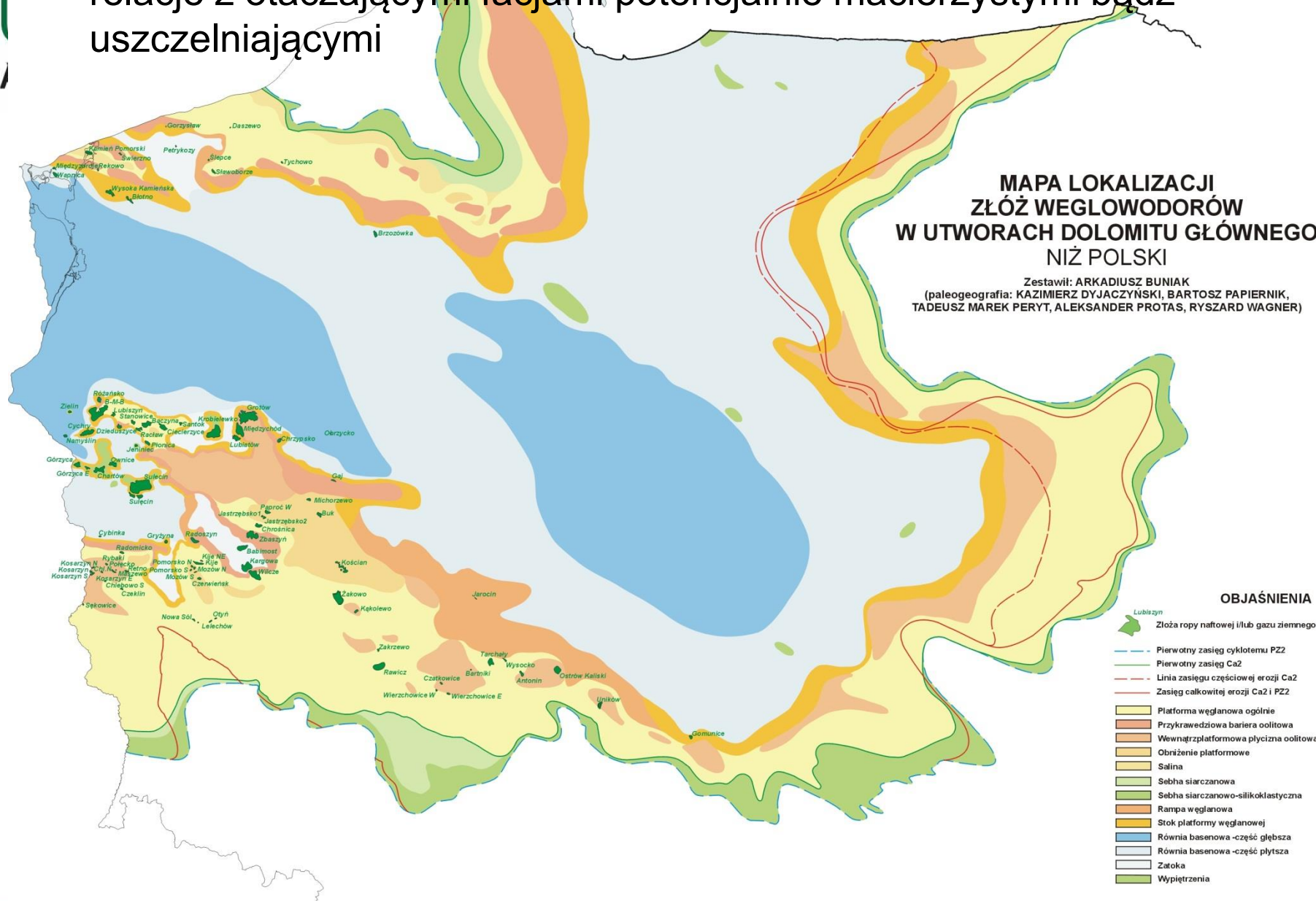
Morskie środowiska węglanowe – położenie struktur rafowych i ich relacje z otaczającymi facjami potencjalnie macierzystymi bądź uszczelniającymi

Morskie środowiska klastyczne – przybliżenie przestrzennych relacji piaszczystych facji plażowych, barierowych czy deltowych oraz innych mniej korzystnych zbiornikowo facji

Środowiska lądowe – rozkłady facji eolicznych oraz piaszczystych utworów rzecznych

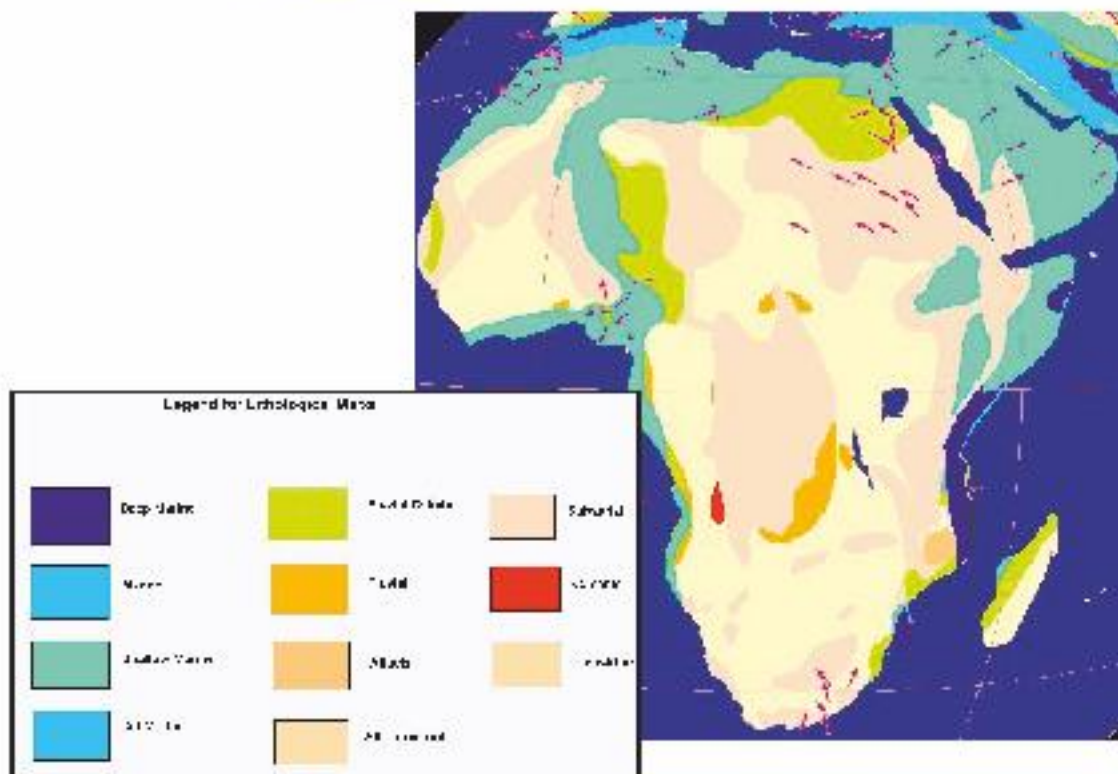
Mogą być stosowane tylko względem krótkich wycinków czasowych, które charakteryzują się względnie stabilnymi warunkami sedymentacyjnymi.

Morskie środowiska węglanowe – położenie struktur rafowych i ich relacje z otaczającymi facjami potencjalnie macierzystymi bądź uszczelniającymi



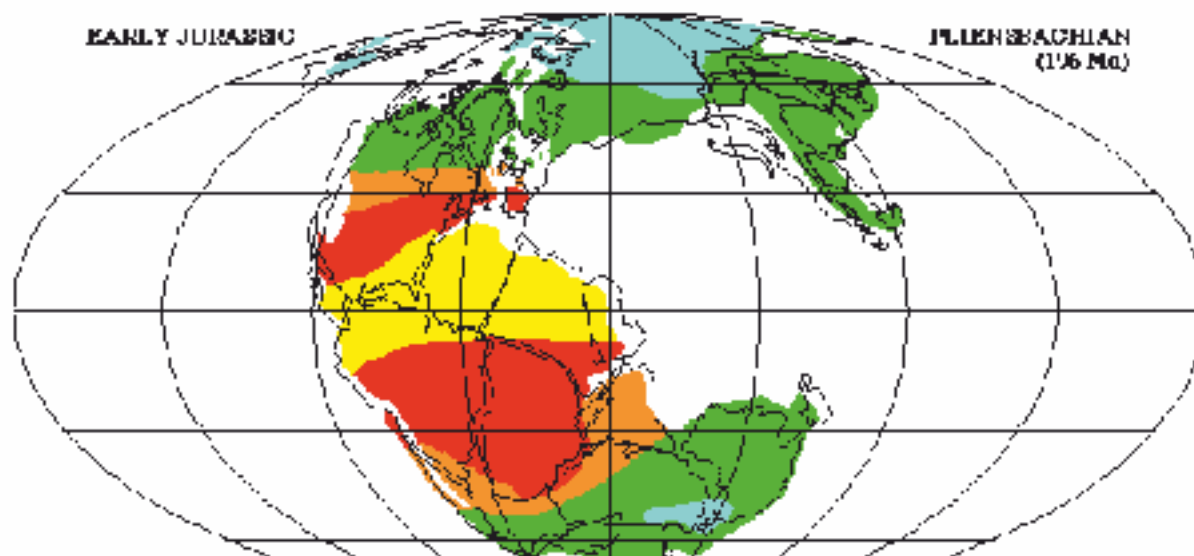
- 1) Morskie środowiska klastyczne – przybliżenie przestrzennych relacji piaszczystych facji plażowych, barierowych czy deltowych oraz innych mniej korzystnych zbiornikowo facji
- 2) Środowiska lądowe – rozkłady facji eolicznych oraz piaszczystych utworów rzecznych

MAPA PALEOPRADÓW W POŁĄCZENIU Z MAPĄ LITOFACJALNĄ
 UMOŻLIWIA PREDYKCJĘ ROZPRZESTRZENIENIA
 POTENCJALNYCH SKAŁ ZBIORNIKOWYCH



Mapy paleogeograficzne -inne

STREFY KLIMATYCZNE WE WCZESNEJ JURZE



2 - Summerwet



4 - Winterwet



6 - Cool Temperate



3 - Desert



5 - Warm Temperate

Rekonstrukcja wędrówki kontynentów to także mapa paleogeograficzna

Mapy paleogeograficzne



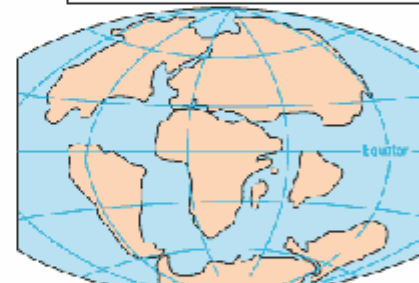
PERMIAN
225 million years ago



TRIASSIC
200 million years ago



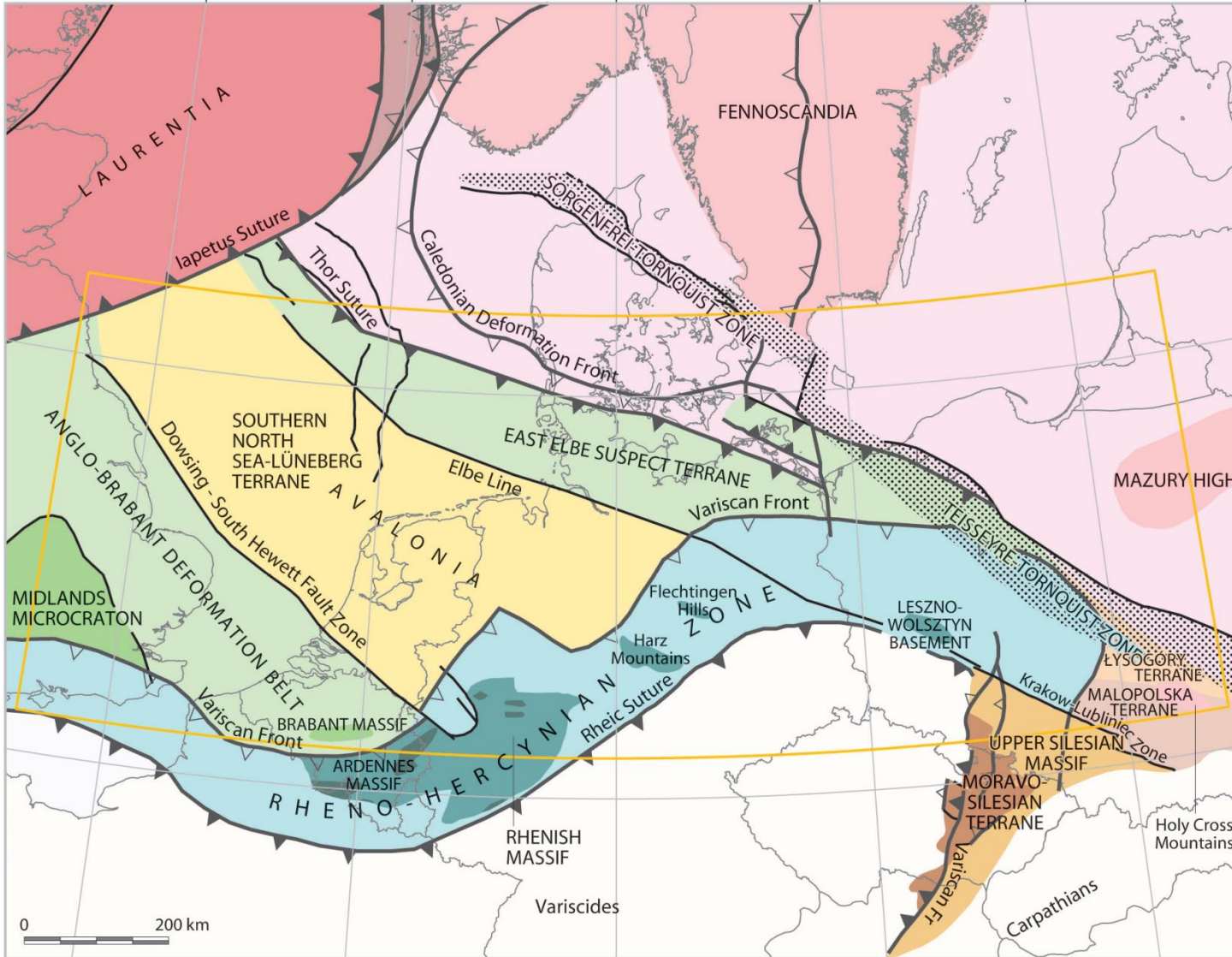
JURASSIC
135 million years ago



CRETACEOUS
65 million years ago



PRESENT DAY



Wielki kontynentów geograficzna



TRIASSIC
200 million years ago



CRETACEOUS
65 million years ago

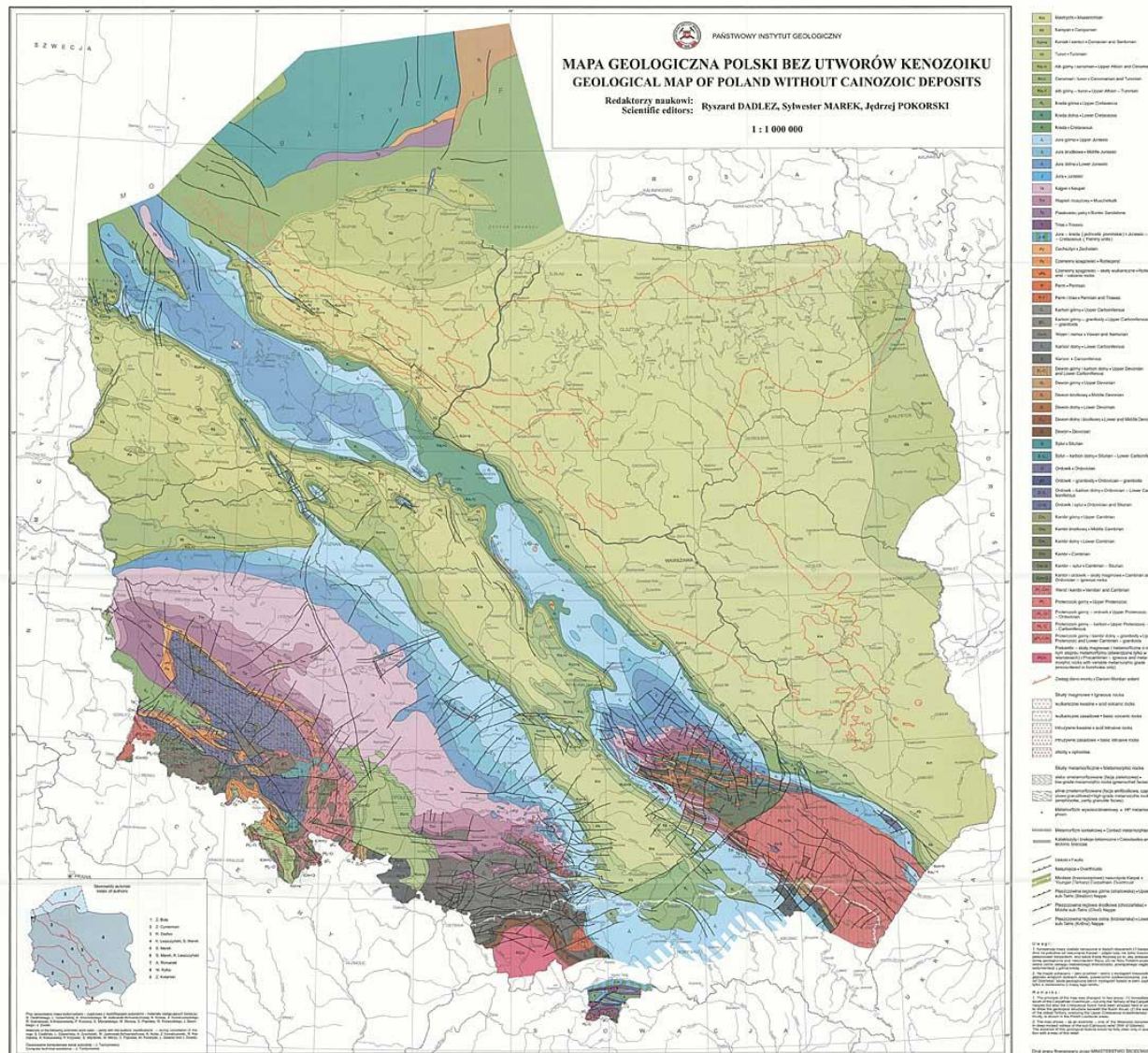


PRESENT DAY

Figure 3.3 Terranes amalgamated to form Laurussia. Non-palinspastic map after Pharaoh et al. (2006) and sources therein. Note that the Rheo-Hercynian Zone is interpreted as the Variscan-deformed southern margin of Laurussia following McKerrow et al. (1997).

MAPY PALEOGEOLOGICZNE 1

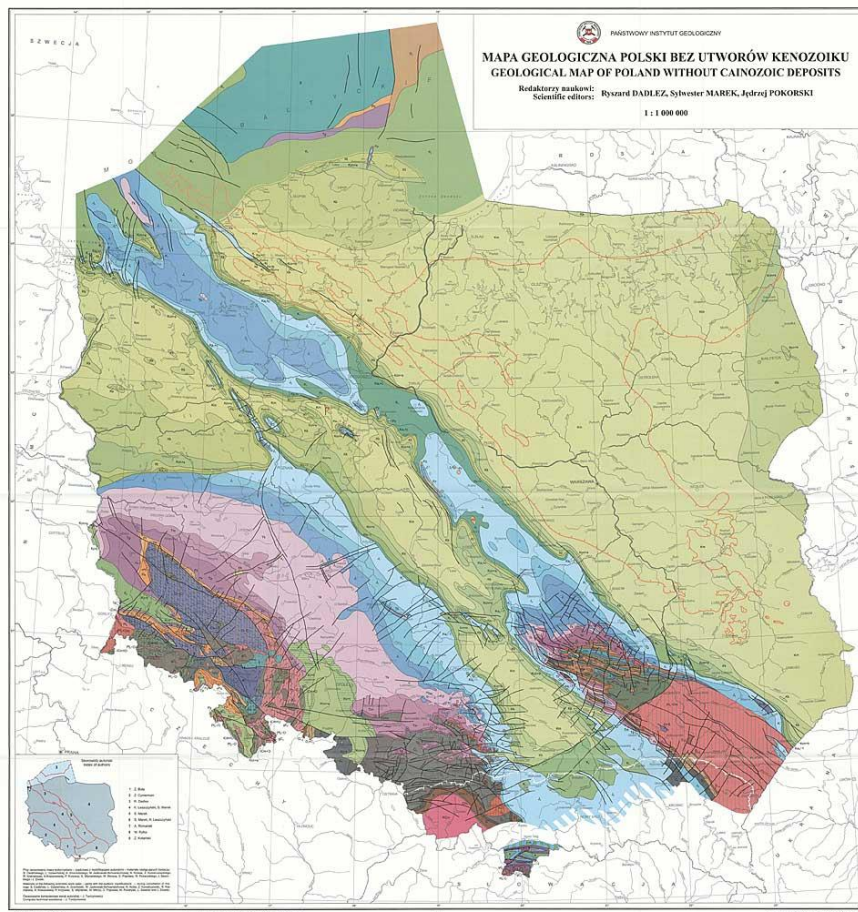
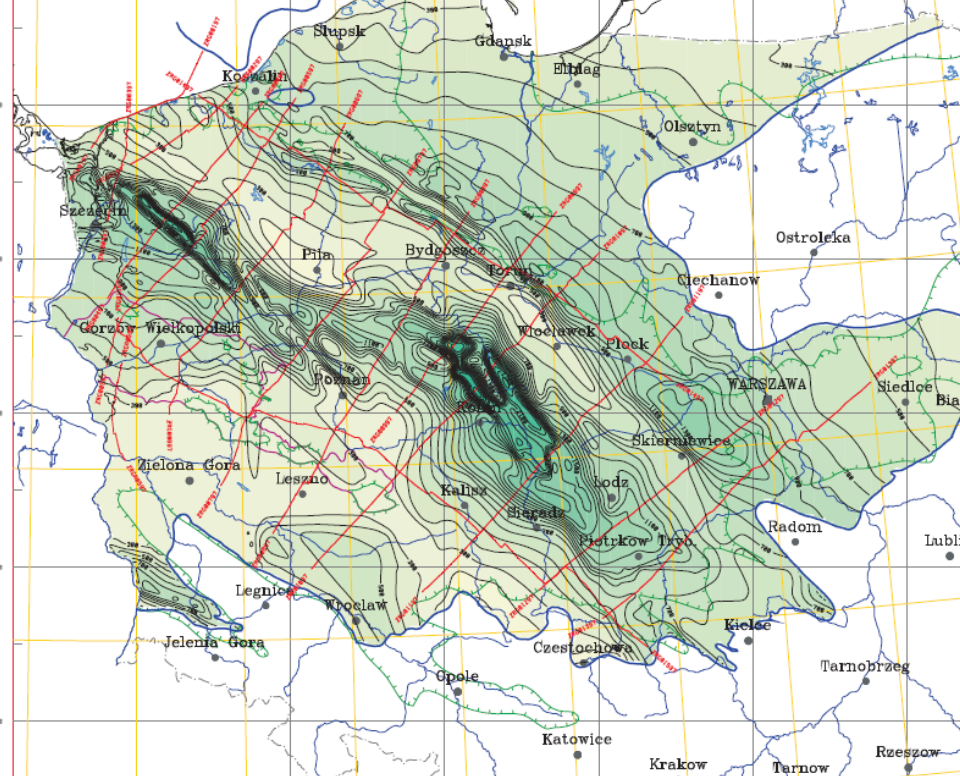
Odmiany map mających na czaso-przestrzenną rekonstrukcję wykształcenia jednostek chrono – i/lub litostratygraficznych występujących na analizowanym obszarze dla arbitralnie wybranego okresu rozwoju basenu, gdy jego geometria była odmienna od współczesnej.



MAPY PALEOGEOLOGICZNE 2

Odmiany map mających na czaso-przestrzenną rekonstrukcję wykształcenia jednostek chrono – i/lub litostratygraficznych występujących na analizowanym obszarze dla arbitralnie wybranego okresu rozwoju basenu, gdy jego geometria była odmienna od współczesnej.

RYS.1.3.C.5.1 MAPA PALEOMIAŻSZOŚCI KREDY GÓRNEJ (WRAZ Z GÓRNYM A



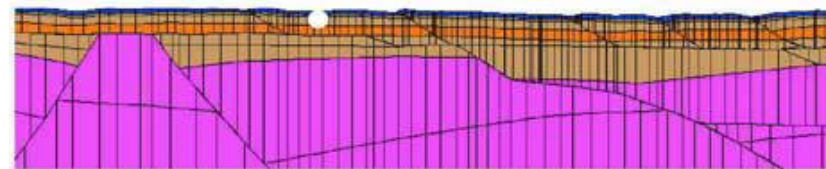
MAPY PALINOSPATYCZNE

- Odtwarzają położenie basenów, jednostek strukturalnych lub warstw w okresie poprzedzających ich deformację tektoniczną lub w wybranym interwale czasowym charakteryzującym geometrię w trakcie deformacji
- Dane wejściowe: [wyniki analiz stratygraficznych, litologicznych i strukturalnych, obejmujące mapy facjalne tektoniczne, odkryte mapy geologiczne, mapy miąższości, przekroje strukturalne i in.](#)
- Mogą odwzorowywać pierwotną geometrię warstw(basenów) w strefach o budowie fałdowo – nasunięciowej lub odtwarzać położenie warstw w strefach silnie zdyslokowanych, gdzie stwierdzono występowanie elementu przesuwczego w ruchu skrzydeł uskoku

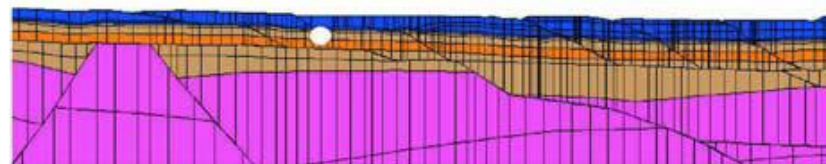
Najczęściej etapem pośrednim tworzenia map palinspastycznych jest opracowanie zestawu przekrojów palinspastycznych



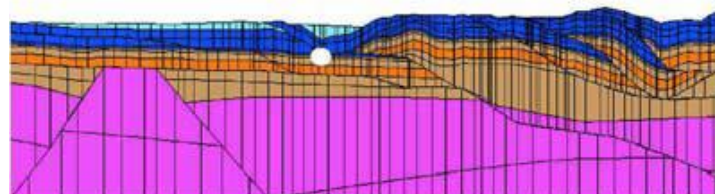
65.0 Ma (Passive margin stage)



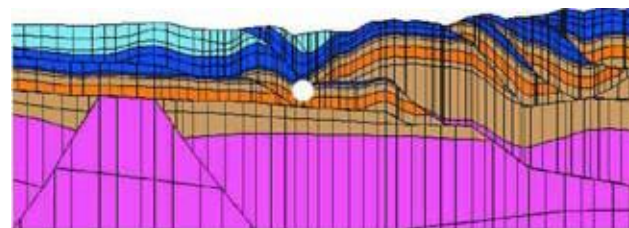
22.5 Ma (Onset of foreland flexure and tilting)



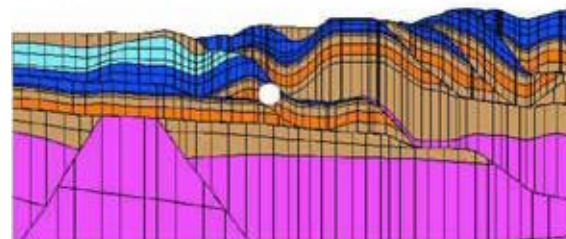
15.0 Ma (Onset of thrusting)



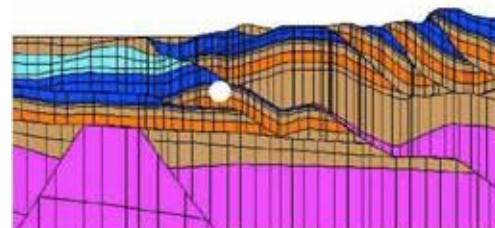
12.0 Ma



7.5 Ma



5.0 Ma



0.0 Ma

MAPY PALEOTEKTONICZNE

Mapy paleotektoniczne są bardzo zbliżone do wcześniej omawianych map tektonicznych, ale **NIE MOGĄ** one stanowić prostego odniesienia geologii do głębokiej powierzchni odniesienia, takiej jak np. powierzchnia niezgodności erozyjnej!!! Mamy wówczas do czynienia z mapą geologiczną odkrytą lub odkrytą mapą tektoniczną.

W przypadku MAPY PALEOTEKTONICZNEJ z odwzorowywanej powierzchni głębokiej należy **usunąć** wszystkie dyslokacje i struktury powstałe w okresie późniejszym niż wiek, w którym została ukształtowana odwzorowywana struktura.

Chronologię deformacji i (ewentualne) działanie erozji należy uwzględnić również przy wyznaczaniu zasięgu jednostek strukturalnych.

Mapy Paleotektoniczne

Odmiany map mających na czaso-przestrzenną rekonstrukcję wykształcenia jednostek chrono – i/lub litostratygraficznych występujących na analizowanym obszarze dla arbitralnie wybranego okresu rozwoju basenu, gdy jego geometria była odmienna od współczesnej.

