

**PRZEKROJE PALEOTEKTONICZNE  
(PALEOSTRUKTURALNE) (PPT)**

# Przekroje paleotektoniczne (PPT)

**Klasyczne PPT, czasami określane jako przekroje wyrównawcze, są używane do odtworzenia rozwoju budowy geologicznej basenów sedymentacyjnych.**

**Podstawowym założeniem umożliwiającym wykonywanie PPT jest sformułowana przez Nikolasa Steno zasada pierwotnej horyzontalności zalegania warstw.**

**Seria przekrojów paleotektonicznych obrazujących wykształcenie strukturalne i tektonikę basenów sedymentacyjnych po zakończeniu najważniejszych etapów ich formowania, pozwala dokonać rekonstrukcji procesu powstawania i destrukcji (czasami) pułapek węglowodorowych. Współcześnie PPT są używane jako osnowa geometryczna dwuwymiarowych (2-D), komputerowych modelowań generacyjnych wykonywanych z zastosowaniem zaawansowanego oprogramowania, takiego jak na przykład Petromod 2-D.**

# Zasadnicze etapy modelowania rozwoju tektonicznego i procesów generowania i ekspulsji obejmują:

- ❖ Rekonstrukcję pierwotnych miąższości w profilach wierceń znajdujących się na obszarze badań.
- ❖ Odtworzenie wieku początku i końca sedymentacji poszczególnych wydziałów stratygraficznych,
- ❖ Ustalenie wieku i czasu trwania okresów przerw w sedymentacji
- ❖ Wydzielenie okresów erozji występujących w analizowanym basenie sedymentacyjnym oraz ilościowe określenie rozmiaru erozji.
- ❖ Opracowanie współczesnych przekrojów strukturalnych na podstawie danych wiertniczych i sejsmicznych
- ❖ Digitalizację przekrojów (wraz z uskokami) do formatu czytanego przez program Petromod
- ❖ Niezbędne uproszczenie osnowy geometrycznej (np. wyeliminowanie uskoków inwersyjnych)

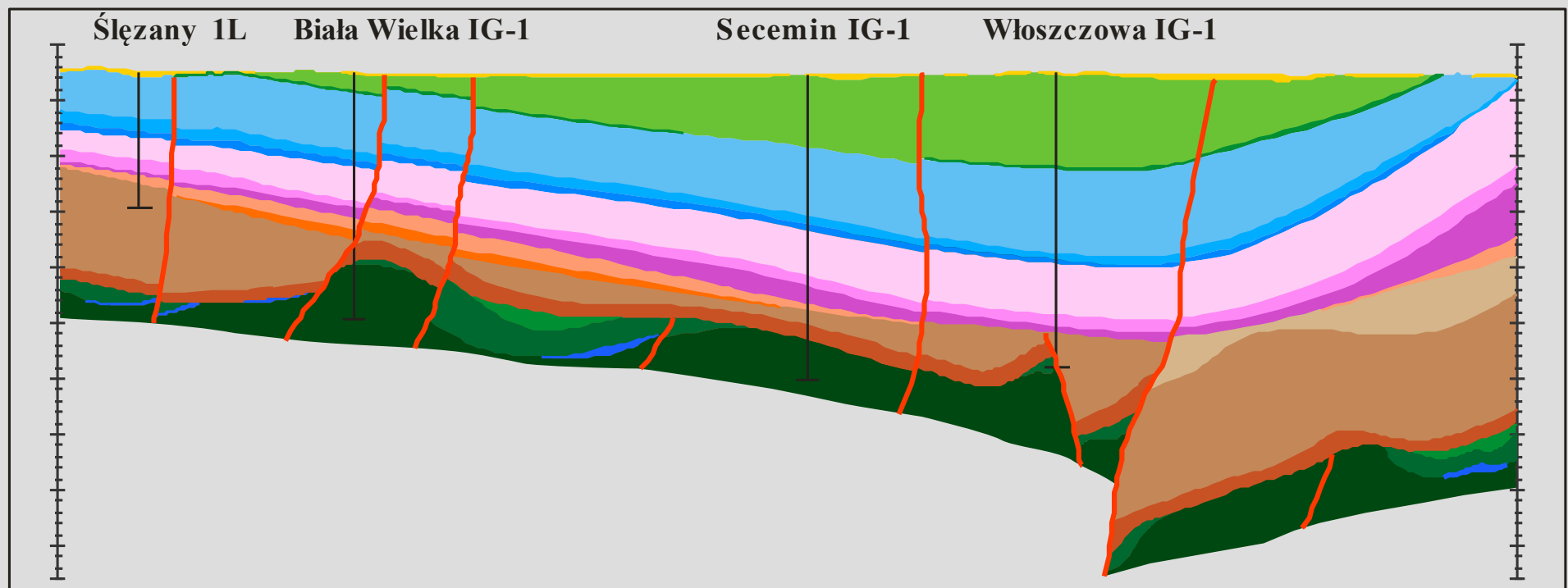
# Rekonstrukcja pierwotnych miąższości, erozji, czasu sedymentacji, litologii w profilach wierceń

<i>Siciny IG-1</i>						
<i>tabela stratygraficzno-miąższościowa</i>						
<i>Formation</i>	Type	Age	Top	Thickness	Missing	Lithology
<i>trzeciorzed</i>	F	35	0	323		czwart. + trzeciorz.
<i>hiat-Tr</i>	H	49				
<i>erod-laram</i>	E	68			-1800	
<i>depo-J/Kr</i>	D	228			1800	depo
<i>dolna seria gipsowa</i>	F	230	323	79		dln gipsowe
<i>wap muszl grn</i>	F	233.5	402	30.5		wapien muszłowy
<i>wap muszlsrd</i>	F	235	432.5	44.5		wapien muszłowy
<i>wap muszl dln</i>	F	238	477	171		wapien muszłowy
<i>pstry psk grn/ret</i>	F	240	648	142		pstry p-wiec grn
<i>pstry psk srd</i>	F	245.8	790	226		pstry p-wiec srd
<i>pstry psk dln</i>	F	249	1016	318		pstry p-wiec dln
<i>cechsztyn B</i>	F	253.5	1334	48.5		cechsztyn B
<i>dolomit glowny</i>	F	254	1382.5	30		Dolomite
<i>cechsztyn A</i>	F	256	1412.5	192.5		cechsztyn A
<i>sakson</i>	F	260	1605	170		Sandstone
<i>hiat-P1</i>	H	285				
<i>seria wylewna</i>	F	290	1775	160.5		Igneous
<i>dolna seria osadowa</i>	F	295	1935.5	69		dln seria osad
<i>karb-erod</i>	E	305			-3600	
<i>karb-depo</i>	D	320			3600	karb
<i>karbon</i>	F	340	2004.5	995.5		karb

# Wykorzystanie PPT do modelowania procesów generowania i migracji węglowodorów

Wiedza z zakresu kartografii wglębnej jest niezbędna do stworzenia współczesnego przekroju strukturalnego, stanowiącego podstawę modelu 2D

*Współczesny przekrój strukturalny  
- основа geometryczna dla modeli generacyjnych*



# Wykorzystanie PPT do modelowania procesów generowania i migracji węglowodorów

## Wyniki modelowania programem Petromod obejmują poczynając od najprostszych:

- Rekonstrukcję geometrii potencjalnych pułapek w trakcie rozwoju basenu
- Rekonstrukcje czaso-przestrzennej zmienności termicznej "dojrzałości" basenu (kalibrowane przez na przykład oznaczenia refleksyjności witrynytu i analizy Rock Eval)
- Czaso-przestrzenne modelowania procesów generowania, ekspulsji i migracji węglowodorów

# Przykład modelowania generacyjnego z wykorzystaniem programu Petromod

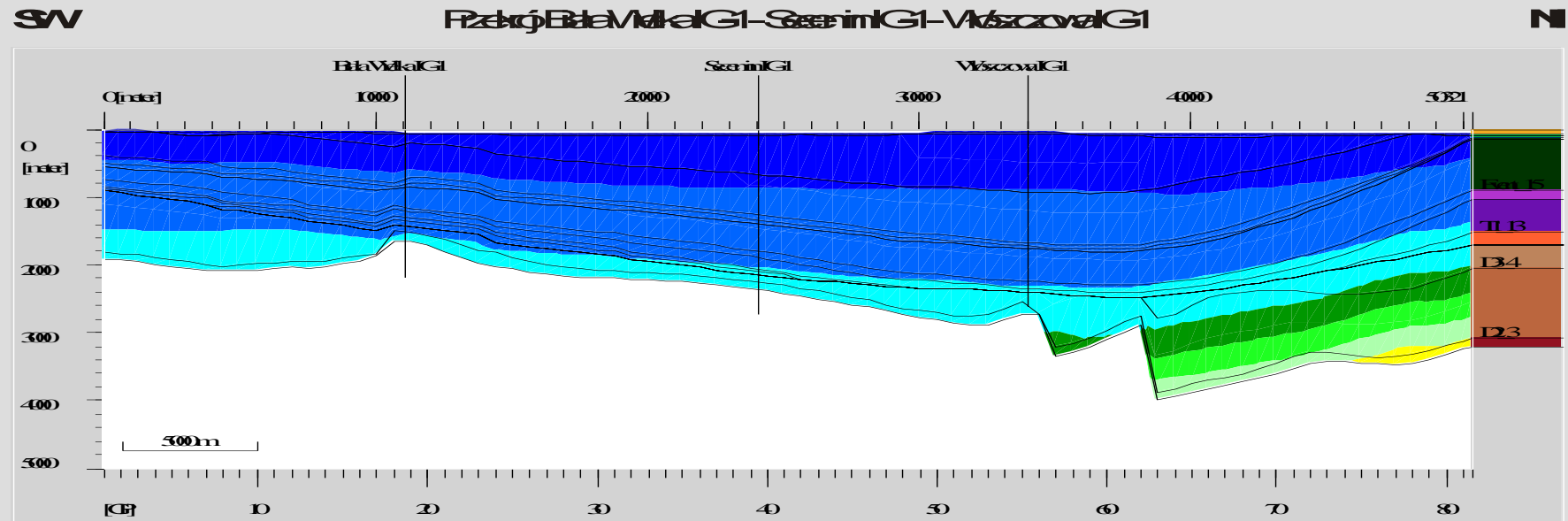


Fig. Wykresyokładka... (Caption text is partially obscured and difficult to read)

[percent]	
00-00	16-19
00-07	19-22
07-10	22-25
10-13	25-28
13-16	28-31

# Przykład modelowania generacyjnego z wykorzystaniem programu Petromod

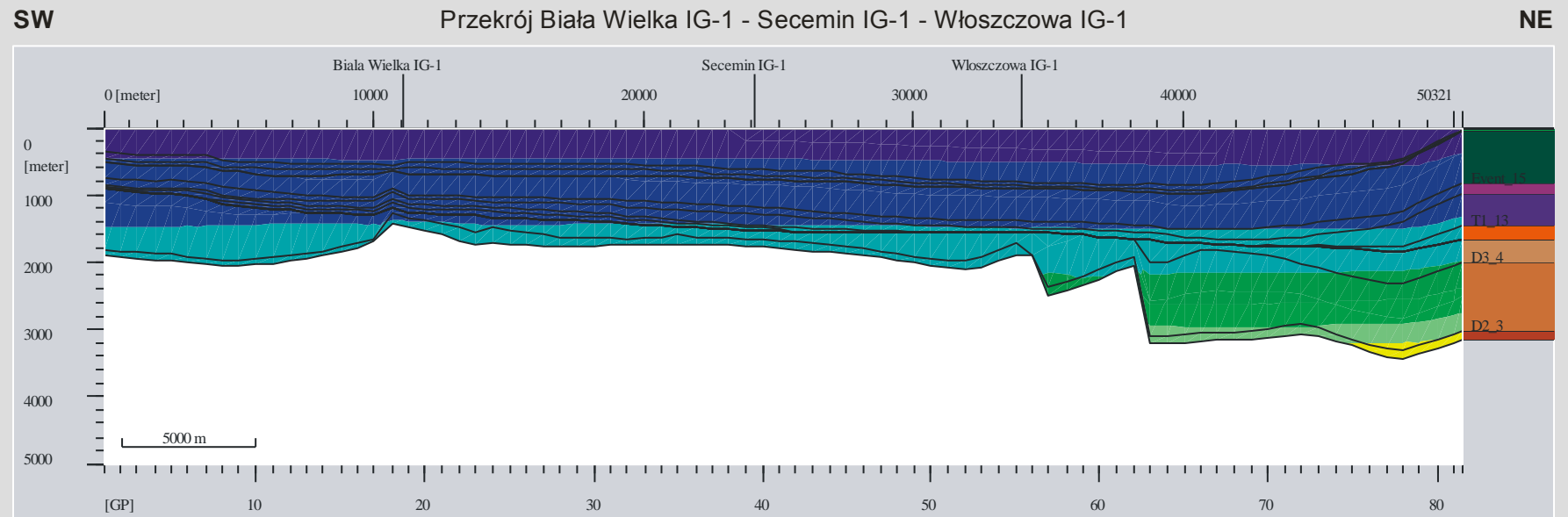


Fig. Rozkład wskaźnika refleksyjności wityryny (%Ro) - po erozji kimeryjskiej





# Przykład modelowania generacyjnego z wykorzystaniem programu Petromod

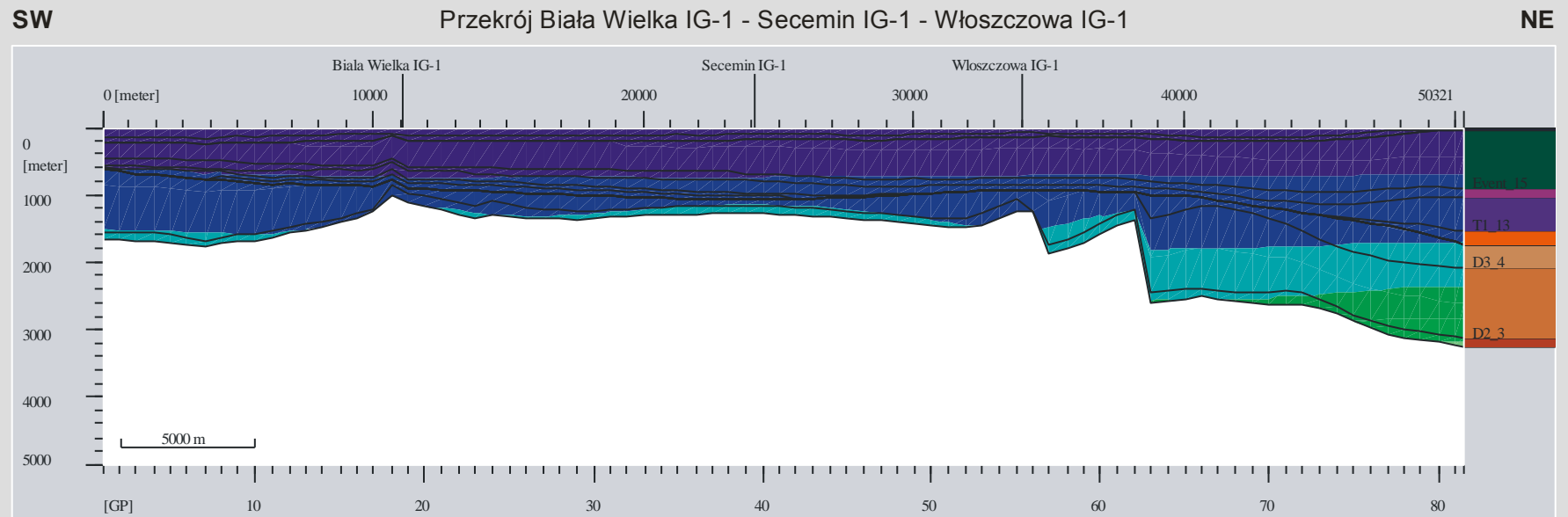


Fig. Rozkład wskaźnika refleksyjności wityryny (%Ro) - u schyłku jury środkowej



# Przykład modelowania generacyjnego z wykorzystaniem programu Petromod

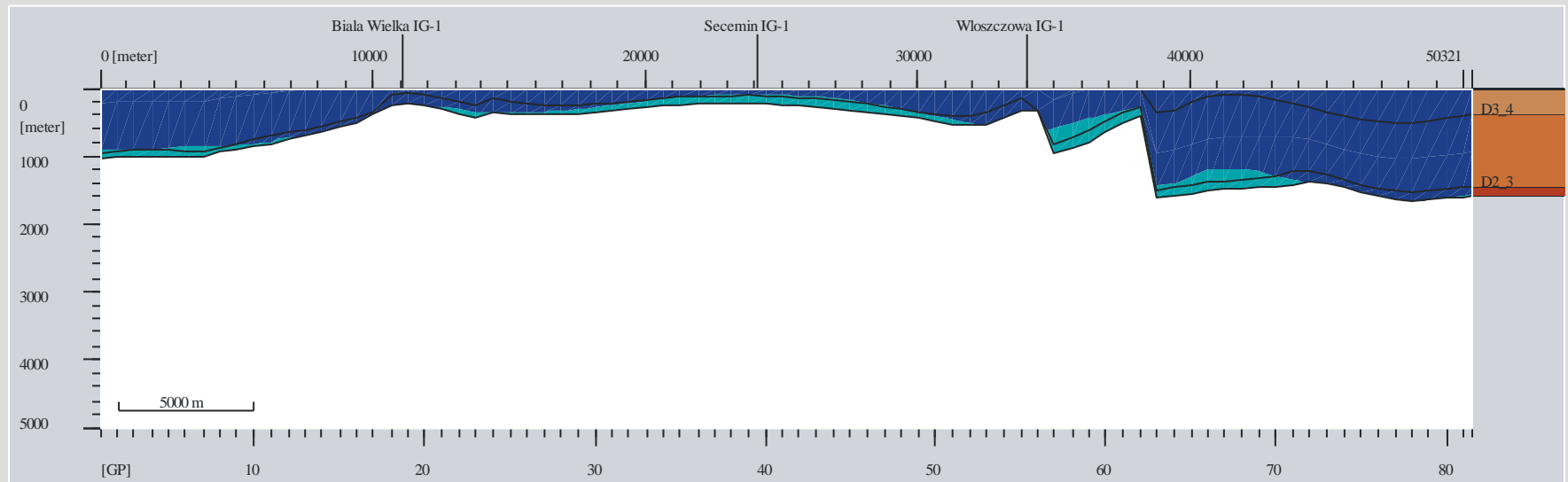


Fig. Rozkład wskaźnika refleksyjności wityryny (%Ro) - po erozji warwscyjskiej

# Przykład modelowania generacyjnego z wykorzystaniem programu Petromod

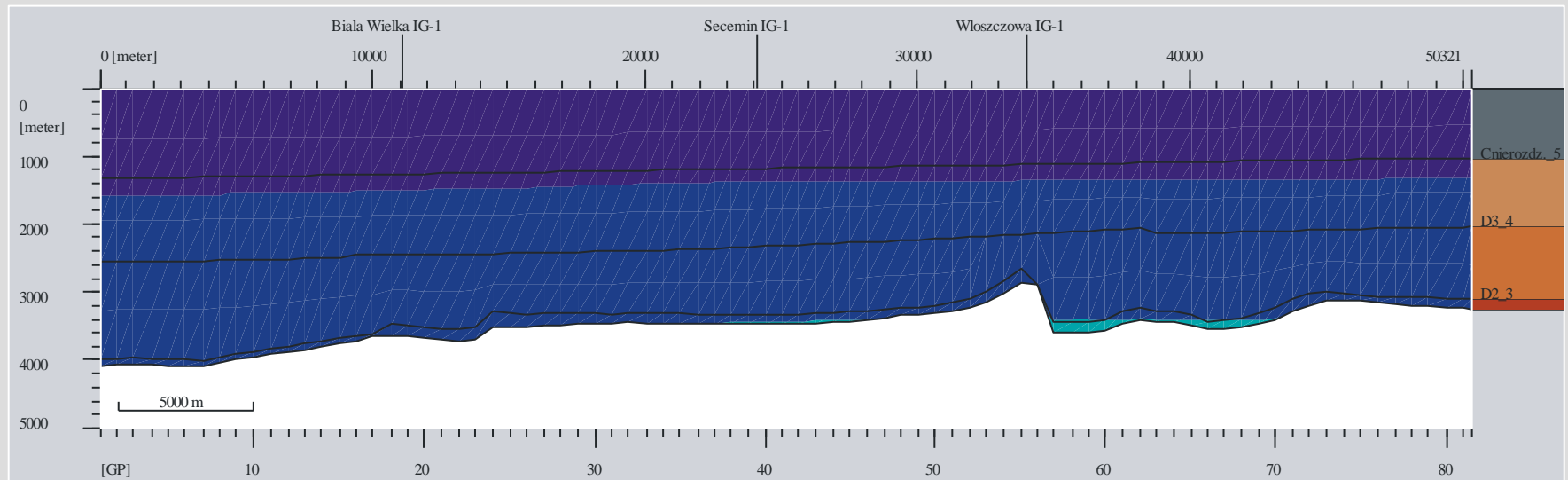


Fig. Rozkład wskaźnika refleksyjności wityryny (%Ro) - u schyłku sedymentacji osadów karbonu

## Przekroje palinspastyczne

Przekroje palinspastyczne (PPL) stanowią specyficzny rodzaj przekrojów paleotektonicznych. PPL umożliwiają rekonstrukcje czasoprzestrzennej ewolucji basenów sedymentacyjnych (obszarów), które w trakcie rozwoju podlegały horyzontalnym (sub-horyzontalnym) przemieszczeniom i skracaniu.

Najbardziej typowym zastosowaniem przekrojów palinspastycznych jest ich wykorzystanie do odtworzenia prekompresyjnej budowy pasów fałdowo-nasunięciowych.

Mówiąc obrazowo analiza palinspastyczna polega na próbie rozprostowania sfałdowanych warstw, zbilansowaniu wielkości zrzutów na znanych uskokach i nasunięciach, odtworzeniu pierwotnej wewnętrznej geometrii basenu i jeśli to możliwe pierwotnego położenia basenu.

# Przekroje palinspastyczne

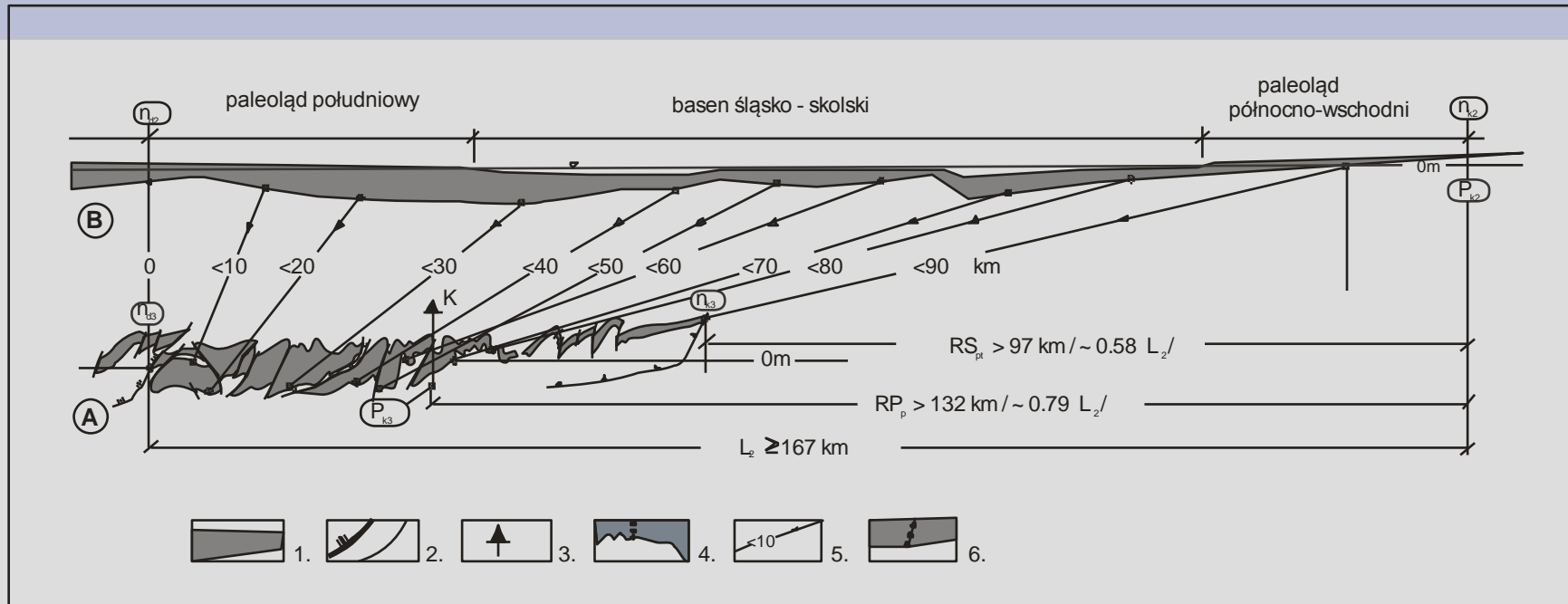
***Przekroje PPL są konstruowane z zastosowaniem trzech podstawowych technik:***

Najstarsza i najmniej dokładna z nich opiera się na rozprostowaniu powierzchni stropu warstw sfałdowanych i zredukowaniu zrzutów dyslokacji (McKay 1945). (zachowanie długości warstw)

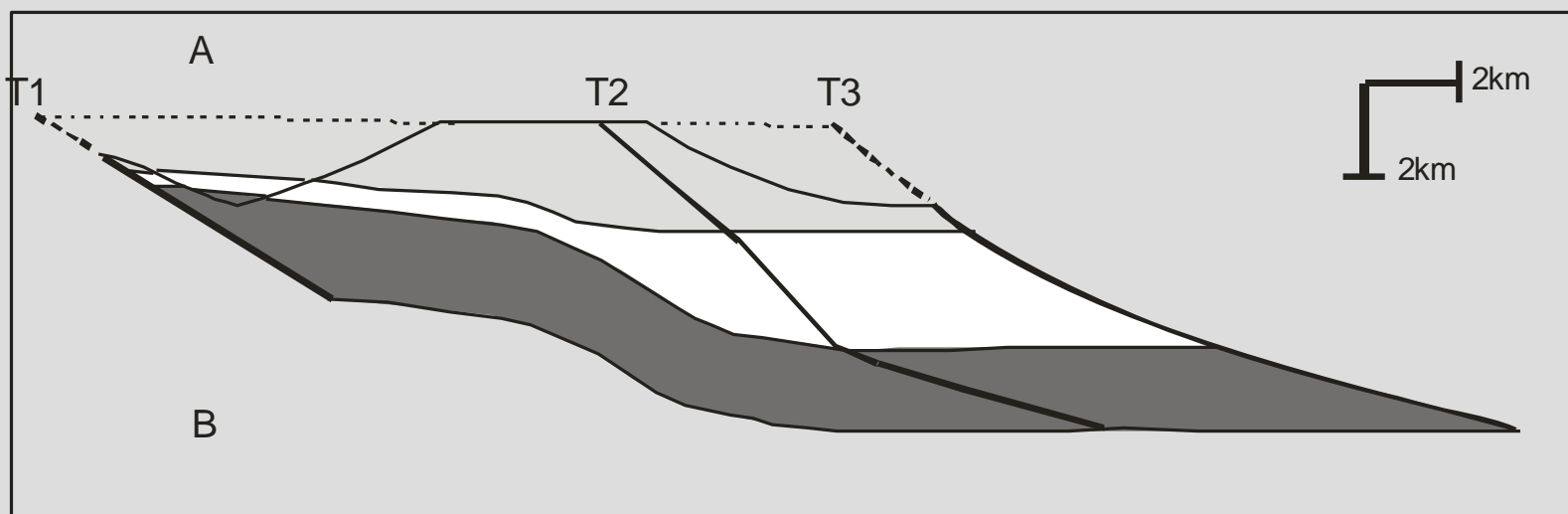
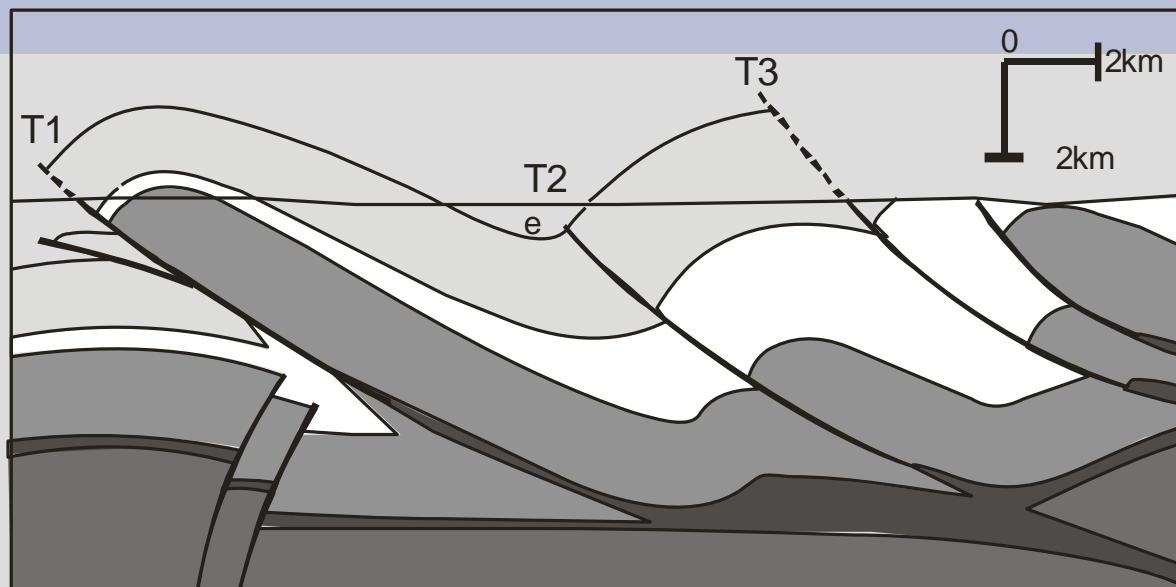
Nowsze PPL wykonywane są tak by długość granic i powierzchnia warstw w okresie poprzedzającym fałdowanie i współcześnie były jednakowe (zachowanie długości i powierzchni warstw). Przekroje takie odzwierciedlają wybrane, pojedyncze wycinki czasowe rozwoju pasa fałdowo nasunięciowego

Najnowsza odmiana przekrojów PPS to tzw. przekroje bilansowane (balansowane), które również są wykonywane z zachowaniem stałej długości granic i powierzchni rozwijanych warstw jednak by powiedzieć, że dany przekrój jest przekrojem bilansowanym musi on spełniać postulat stałej długości i powierzchni warstw na każdym etapie rozwoju basenu!!! W praktyce dotyczy to jedynie przekrojów komputerowych wykonanych z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania.

# REKONSTRUKCJA PALINSPASTYCZNA (ZACHOWANA DŁUGOŚĆ WARSTW)

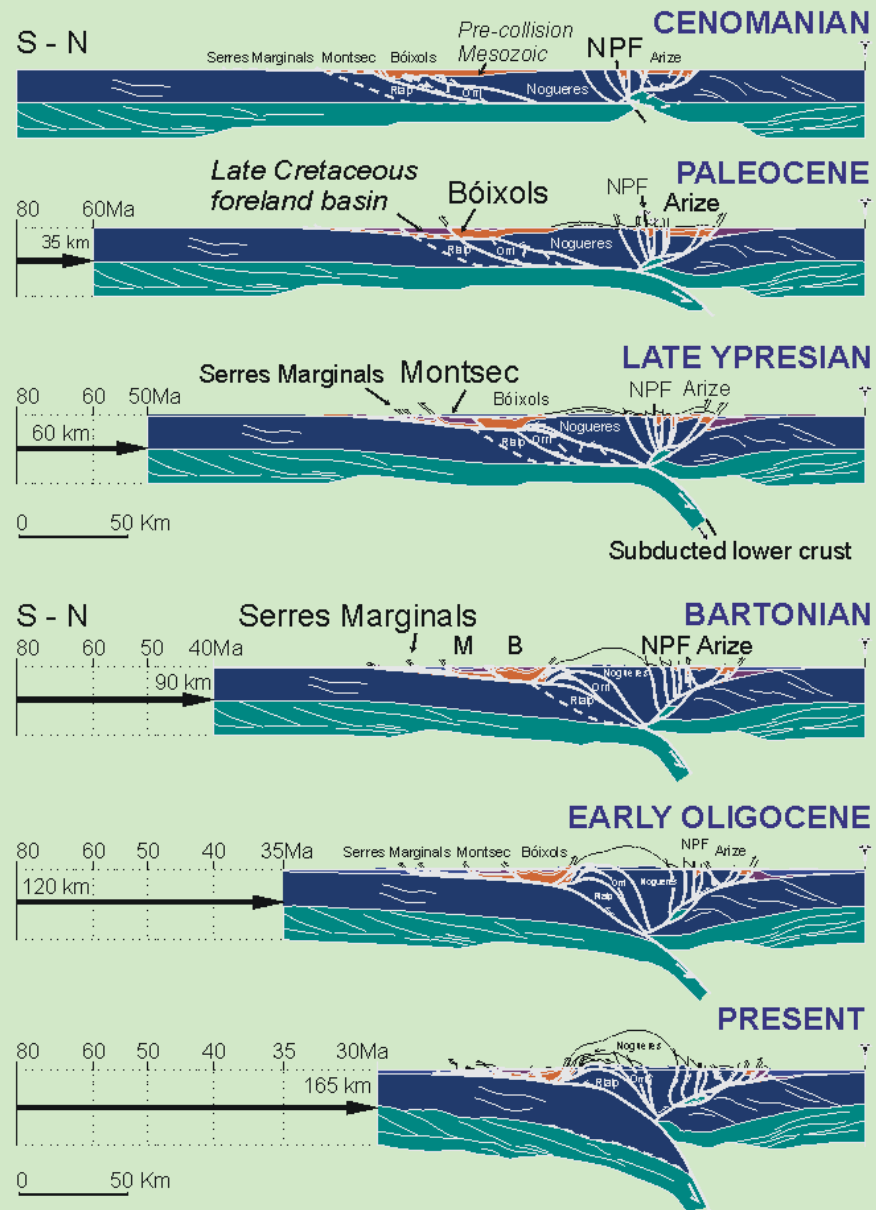


# REKONSTRUKCJA PALINOSPASTYCZNA (ZACHOWANA DŁUGOŚĆ I POWIERZCHNIA WARSTW)

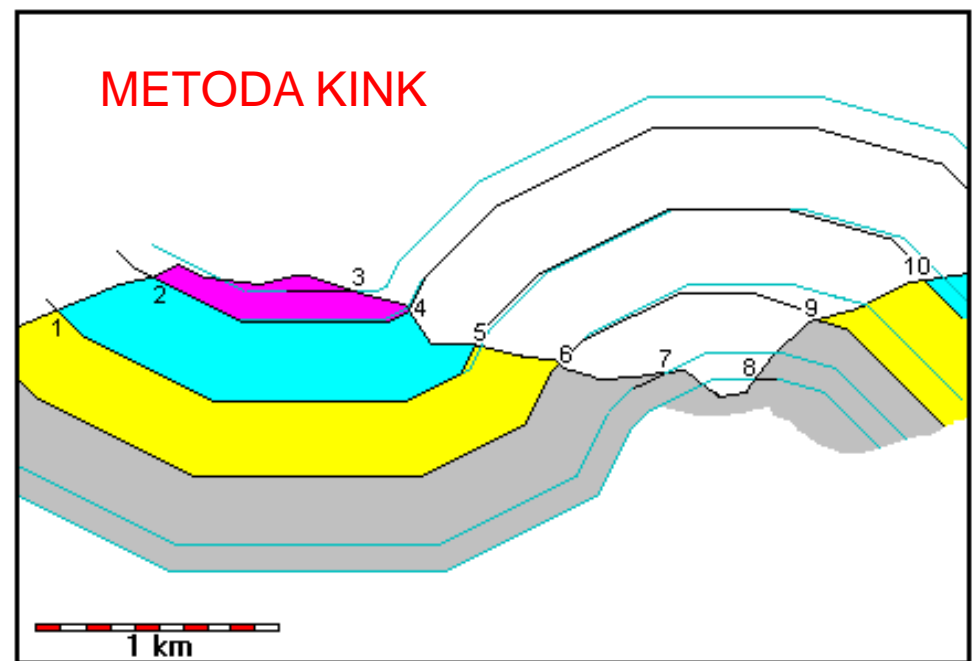
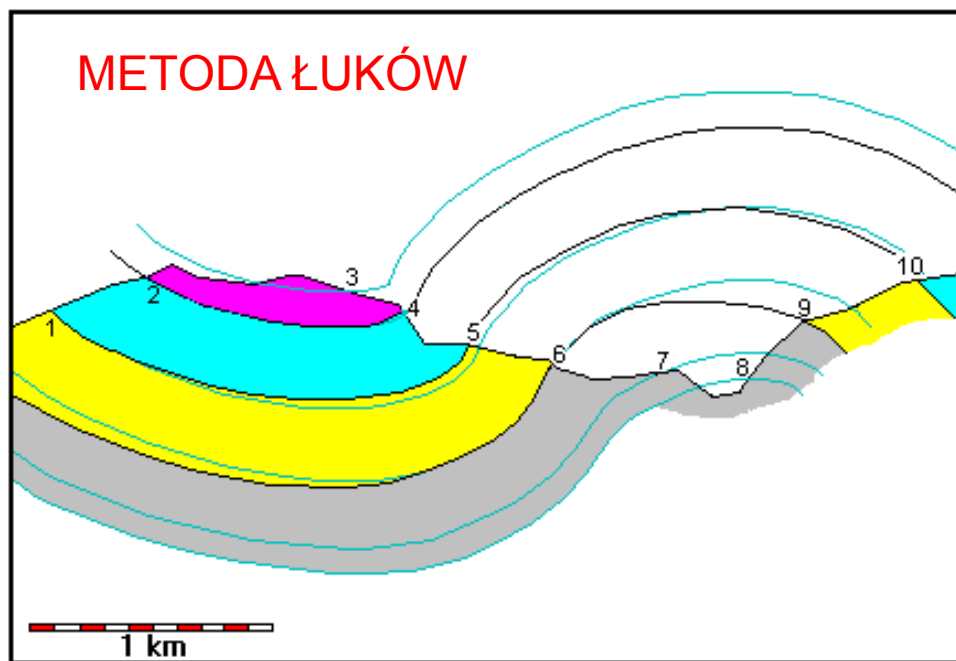
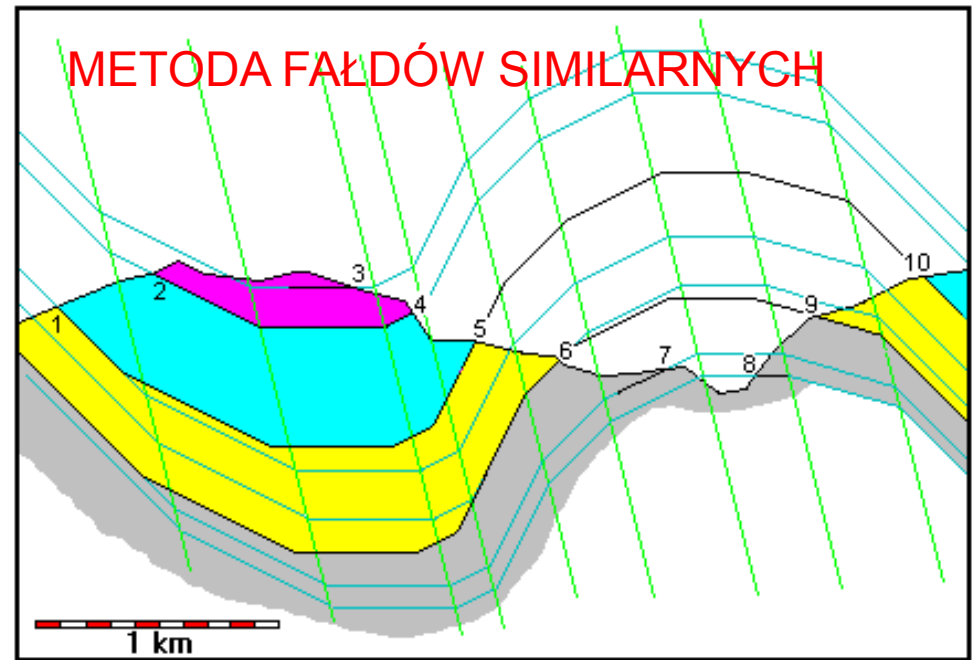
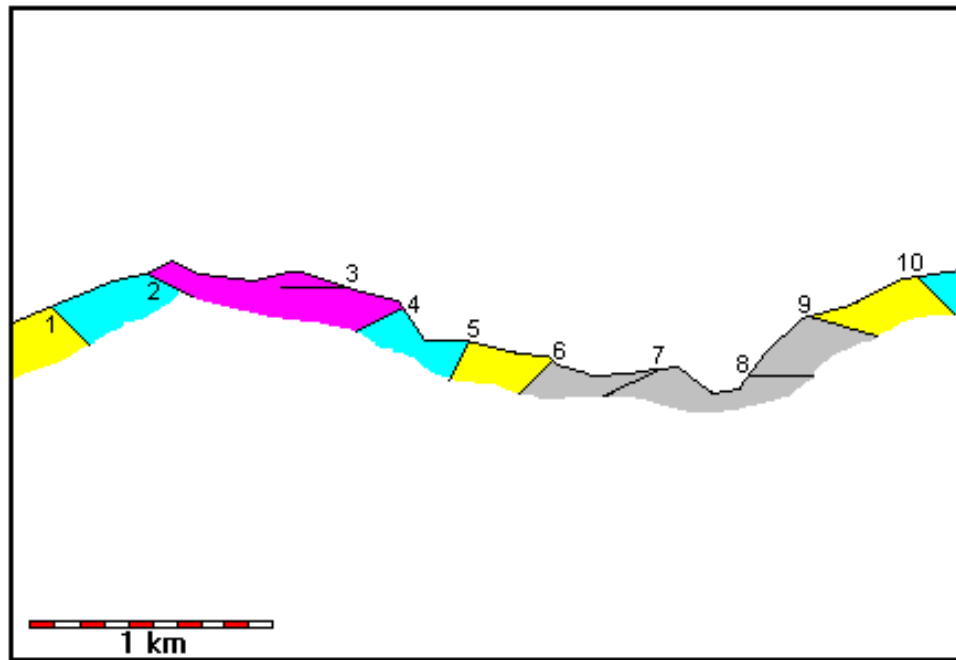


# PRZEKROJE BALANSOWANE

## ECORS CENTRAL PYRENEES CROSS-SECTION

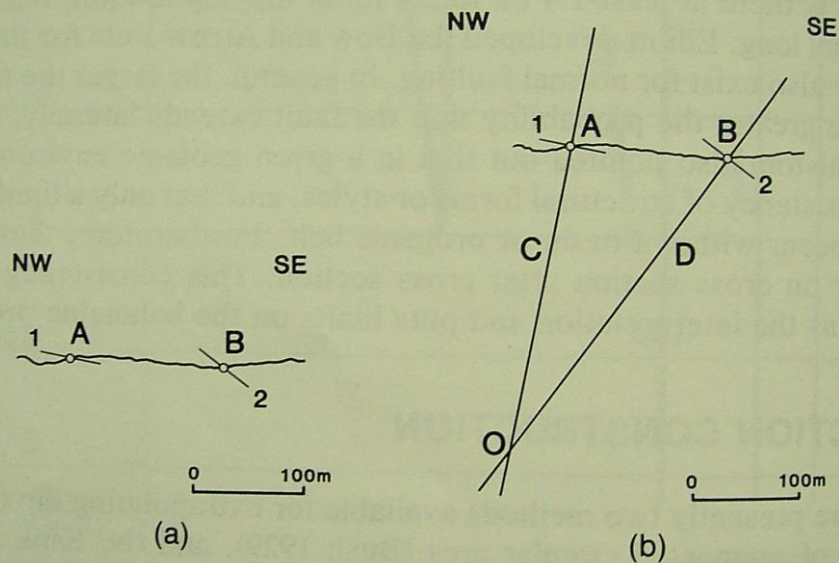






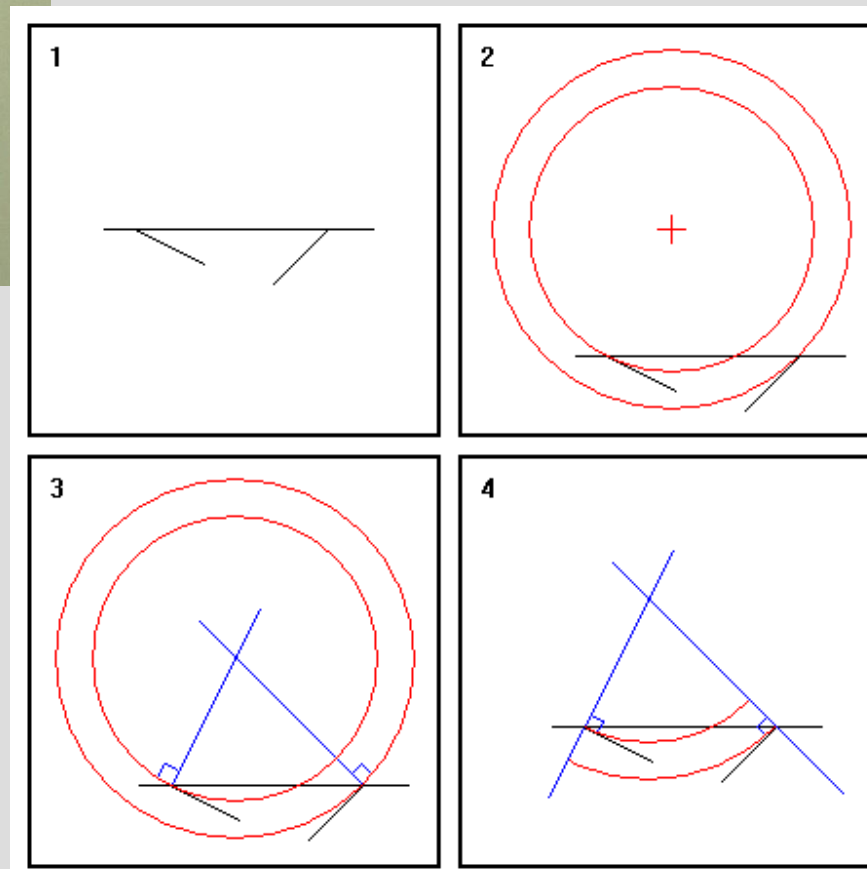
# Metoda łuków

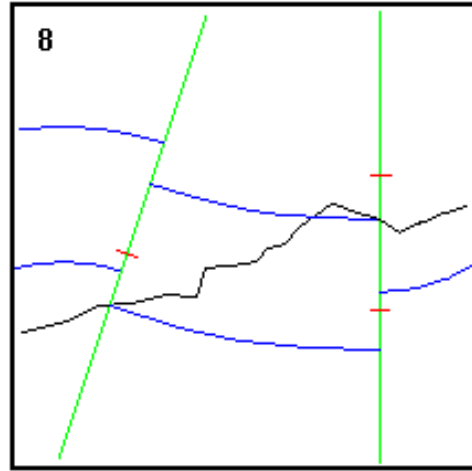
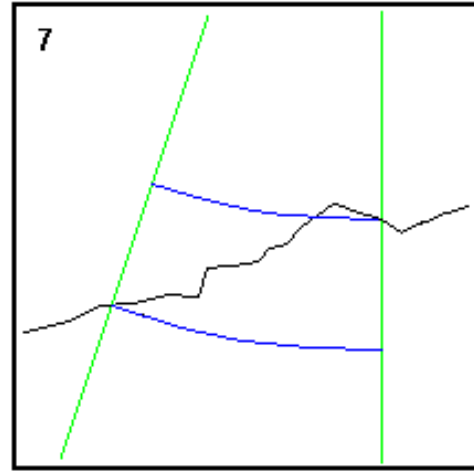
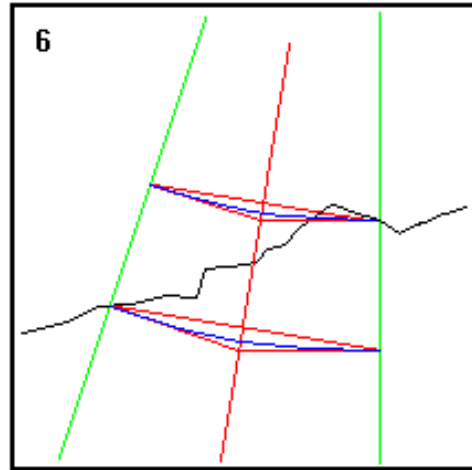
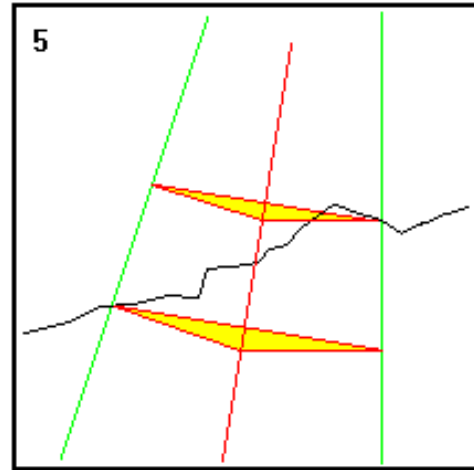
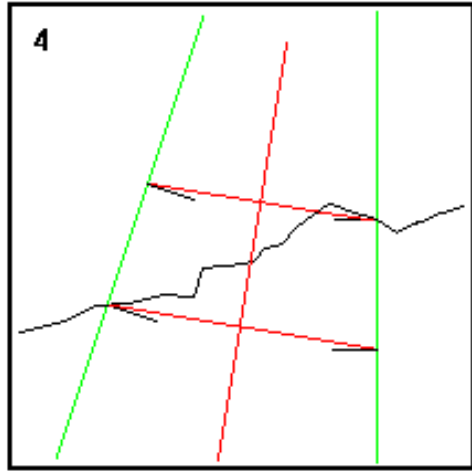
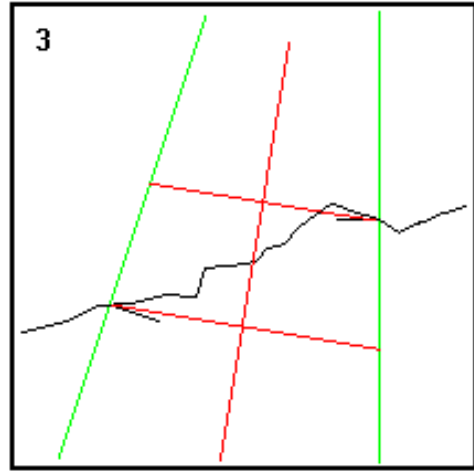
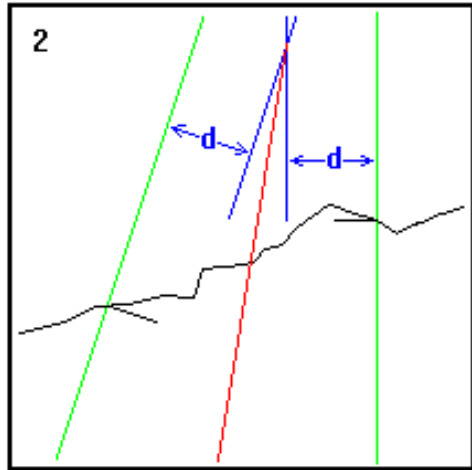
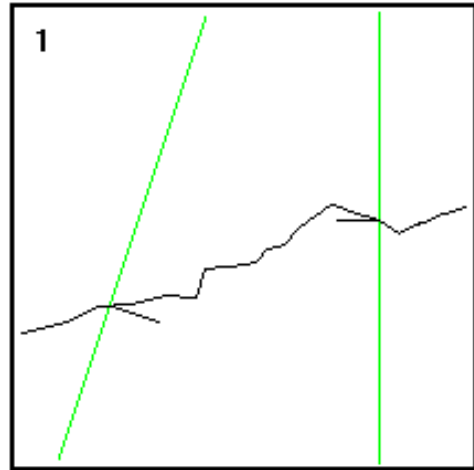
# (metoda Busk'a)

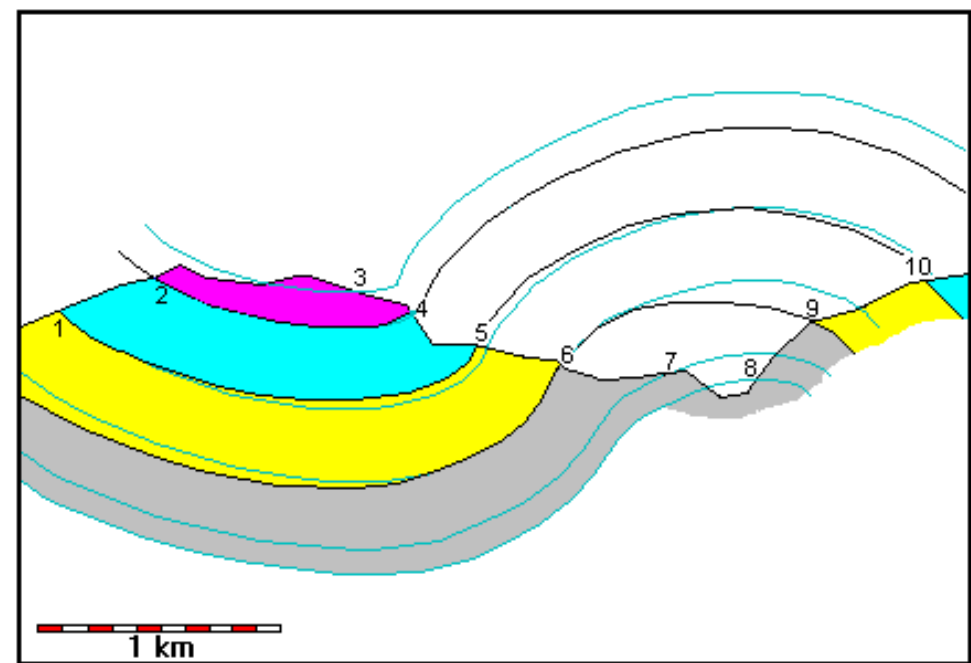
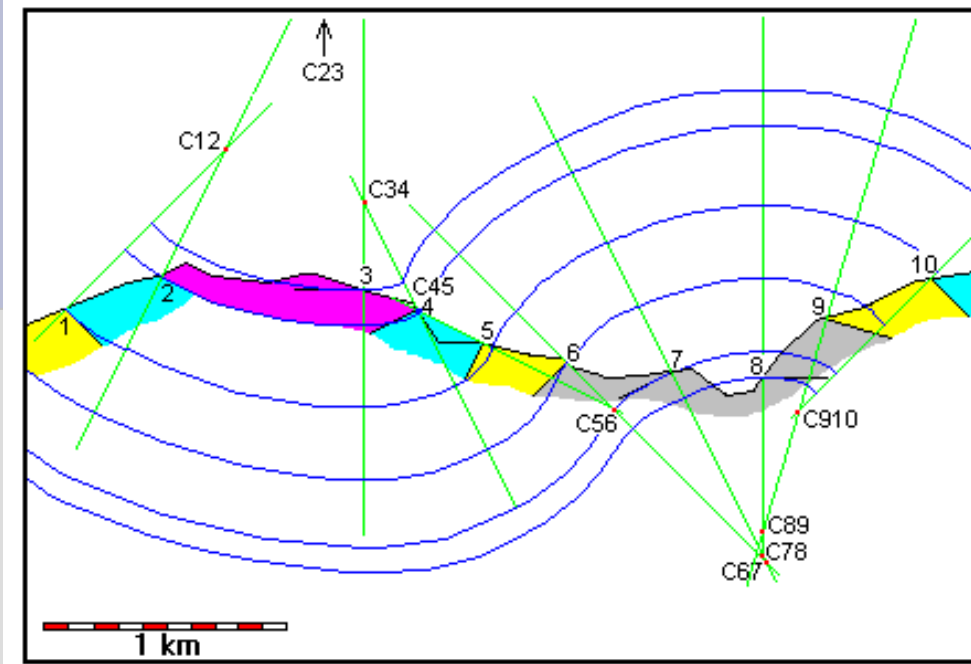
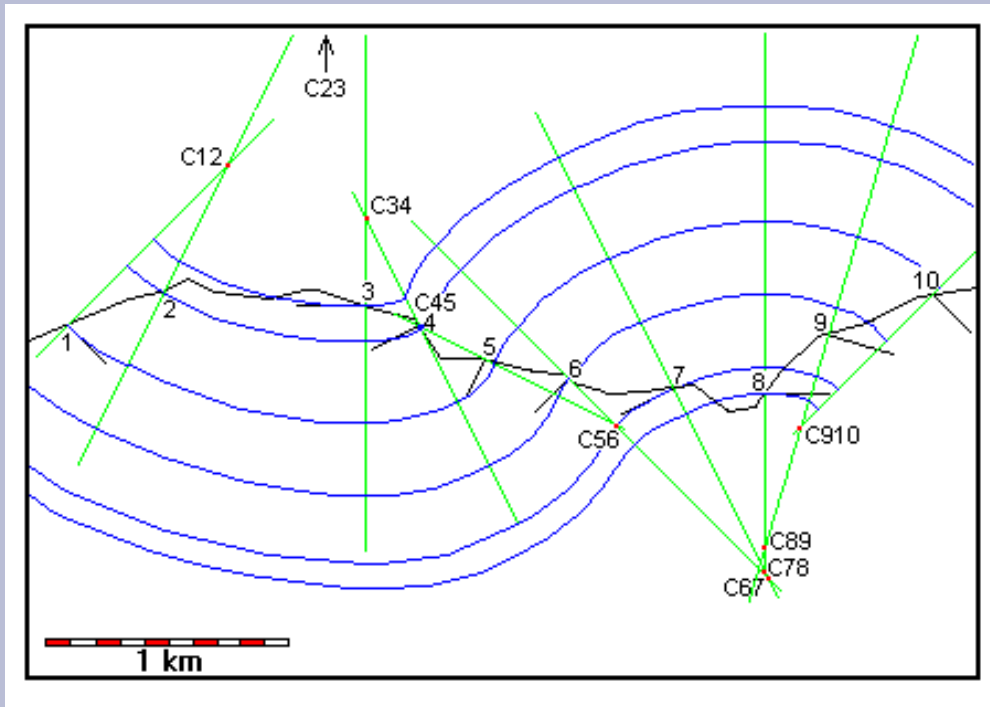


**Figure 9-8** Busk Method Approximation. The sedimentary beds are projected to depth along circular arcs. (Modified from Marshak and Mitra 1988.)

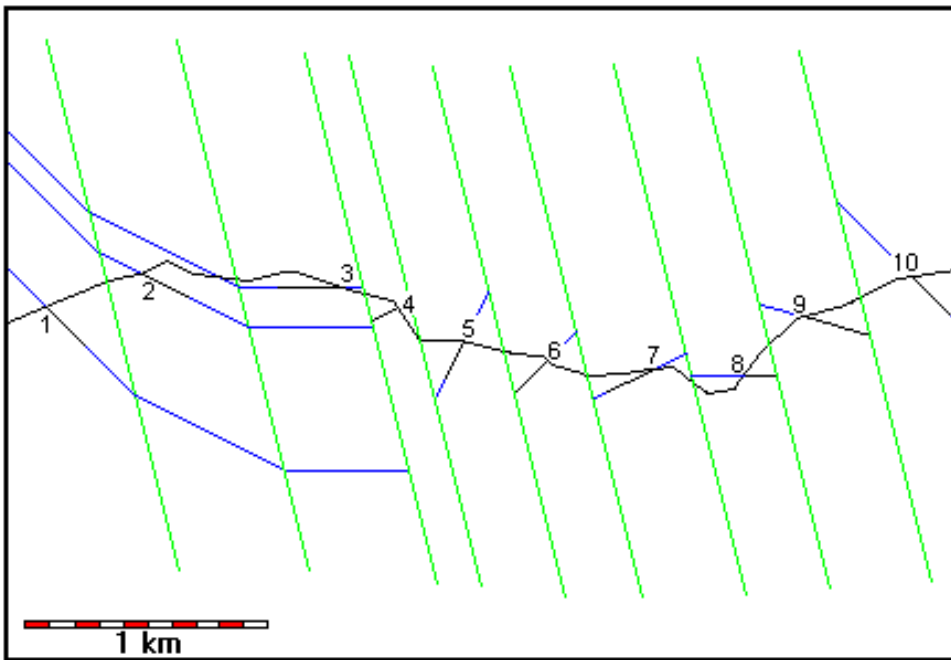
Aproksymacja fałdów jako serii warstw o charakterze współśrodkowych łuków



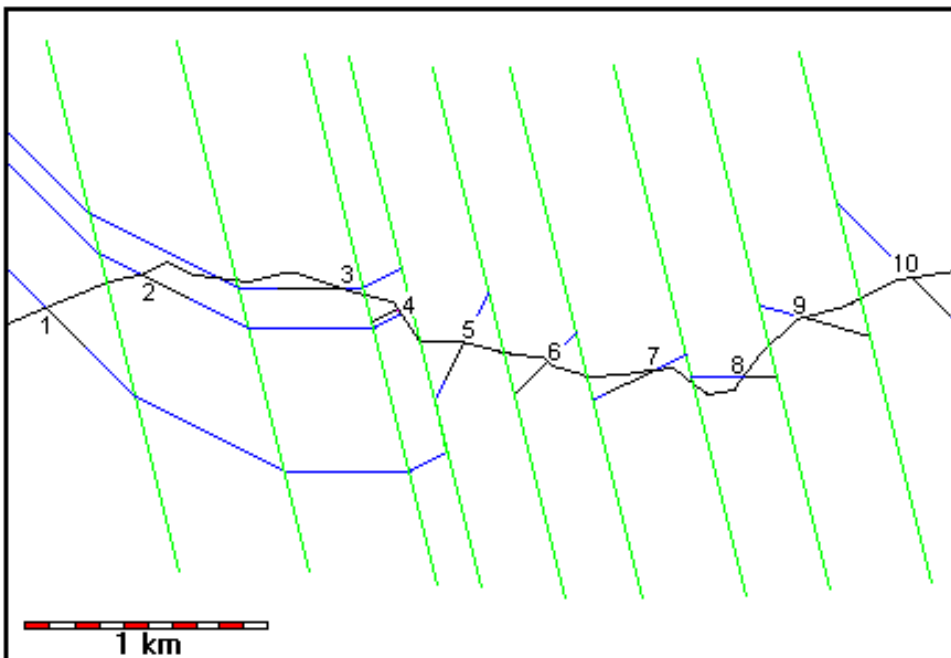




# METODA FAŁDÓW SIMILARNYCH

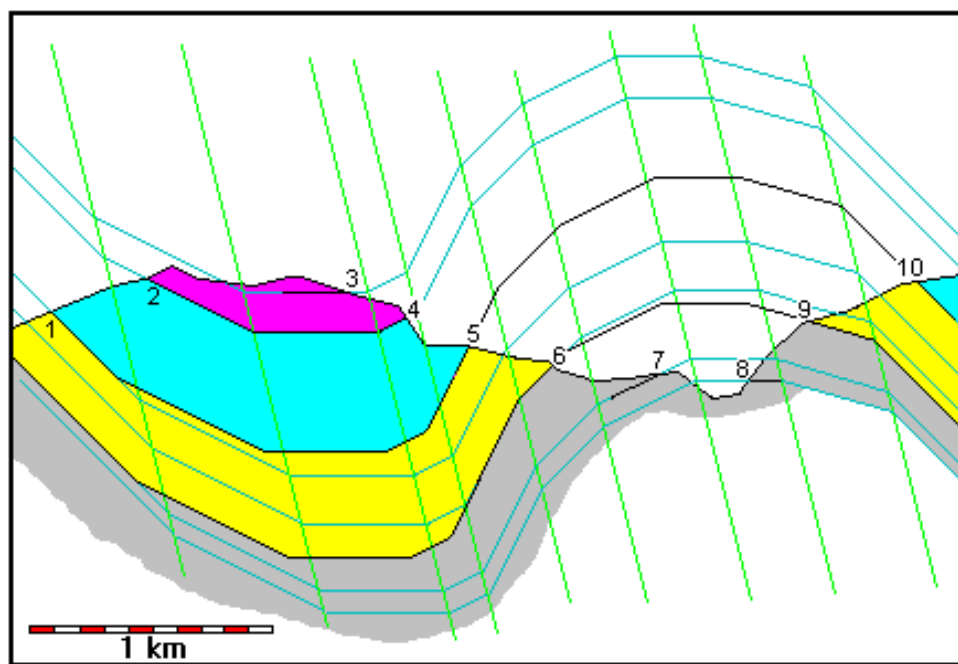
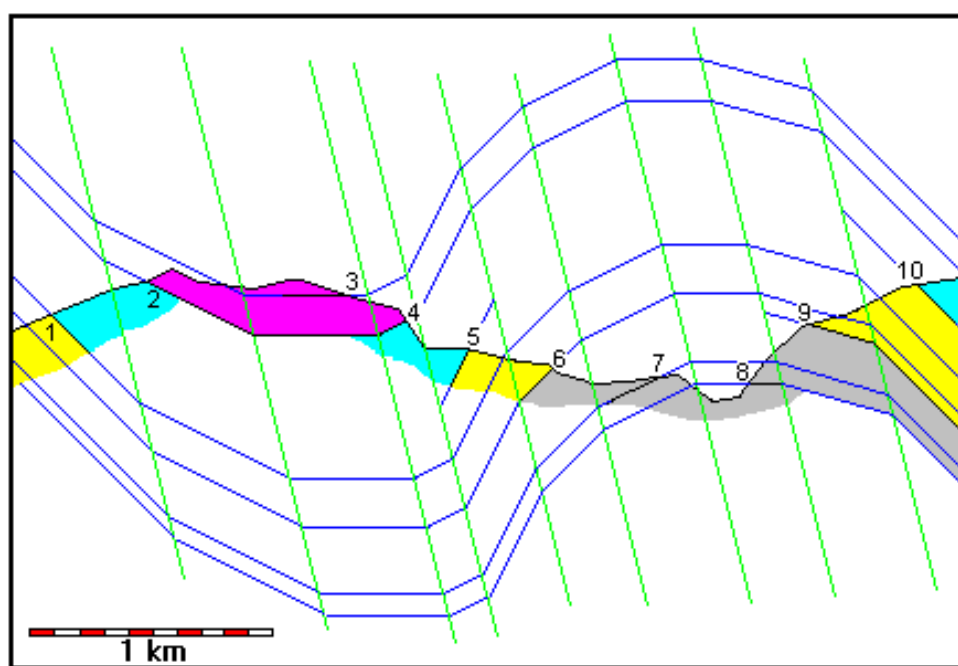


Rekonstrukcja polega na przedłużaniu poszczególnych warstw tego samego wieku w sąsiednich skrzydłach fałdów

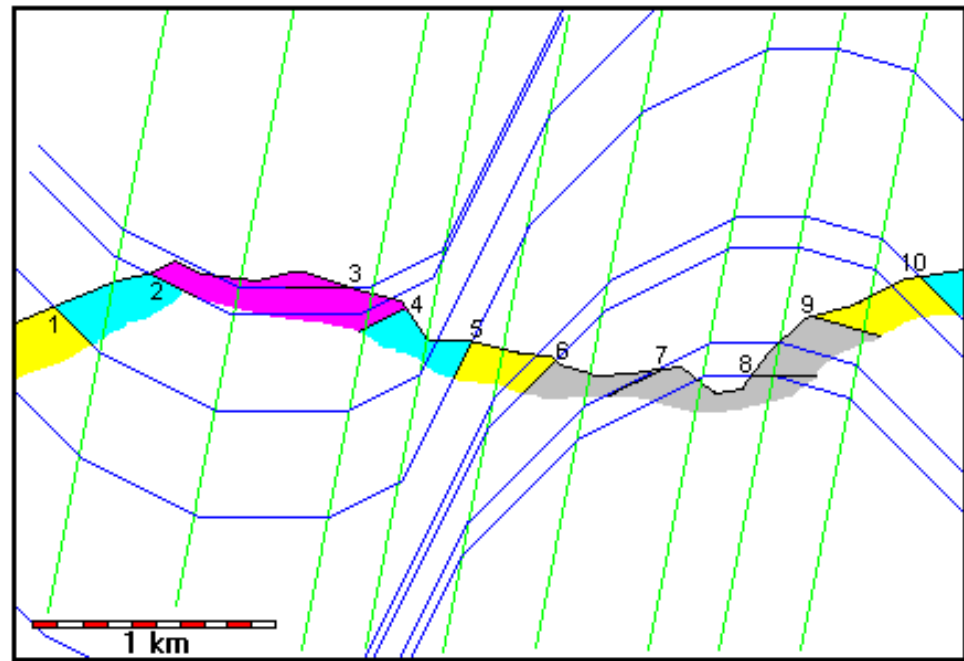
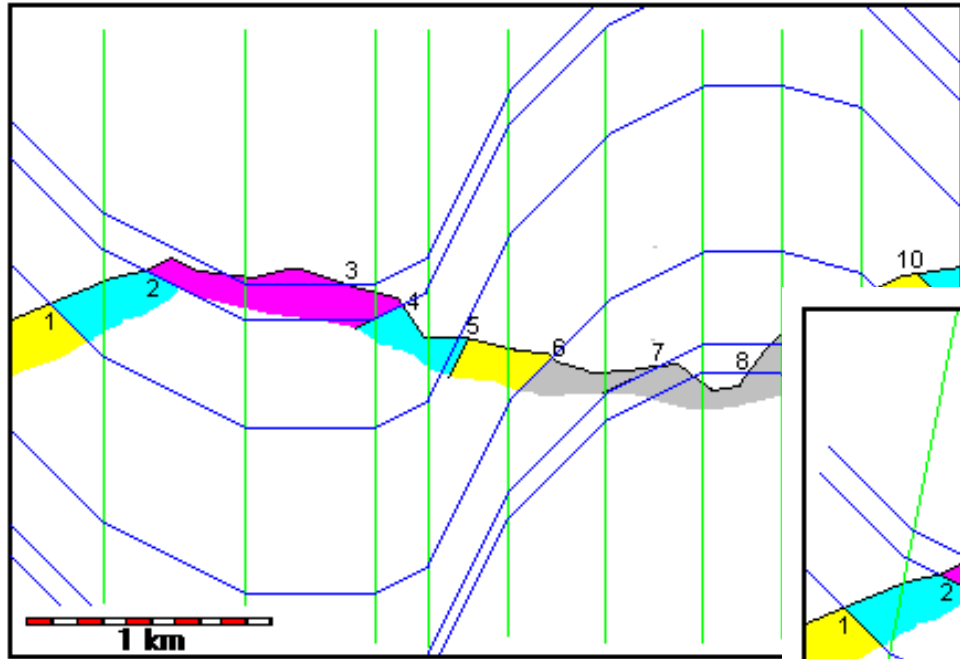
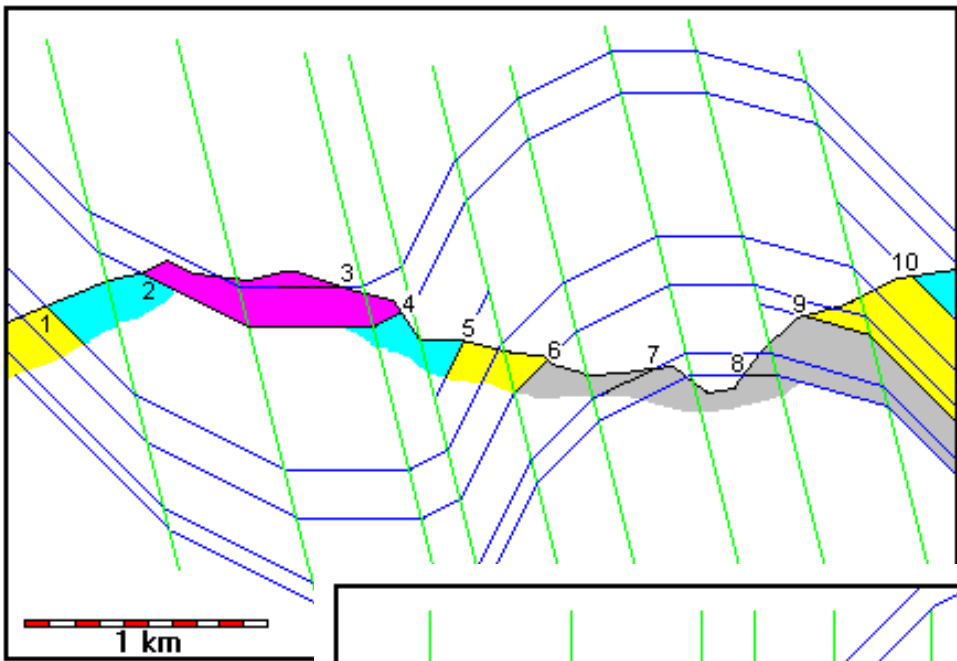


- nie jest często używana
- zakłada podobny „kształt” warstw
- konieczne wyznaczenie płaszczyzny osiowej fałdów

# METODA FAŁDÓW SIMILARNYCH



# WPŁYW NACHYLENIA PŁASZCZYZNY OSIOWEJ FAŁDÓW (KINK)



W pełni ciągle balansowanie przekrojów w strefach fałdowo nasuwczych oraz tektoniki solnej jest możliwe tylko przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania jak np. Locace

W pracy za pomocą oprogramowania Locace, można testować spójność geometryczną przekrojów geologicznych, powstałych w wyniku geologicznej interpretacji głębokościowych profili sejsmicznych.

Wykorzystując to oprogramowanie można odtworzyć warstwy geologiczne do stanu przed deformacją.

Elementy rekonstruowanego przekroju geologicznego odtwarzane są krok po kroku w kolejności odpowiadającej kierunkowi transportu tektonicznego.



Program Locace umożliwia zastosowanie różnych metod odtwarzania elementów przekroju geologicznego (modułów, na które dzielony jest przekrój). W wyniku procesu odtwarzania otrzymujemy przekrój źródłowy i przekrój wynikowy.

Przekrój źródłowy jest interpretacją od której rozpoczyna się rekonstrukcję lub też jego modyfikacją wykonaną w celu uzyskania spójności geometrycznej.

Przekrój wynikowy przedstawia basen sedymentacyjny przed rozpoczęciem procesów deformacyjnych.

Połączenie przekroju źródłowego i wynikowego stanowi scenariusz. Możliwe jest stworzenie dowolnej liczby scenariuszy, ostatecznie wybierany jest scenariusz, który jest najbardziej wiarygodny w oparciu o wszelkie dostępne dane geologiczne i geofizyczne.

# Przykładowy wynik balansowania komputerowego

