

Prof. dr hab. inż. Jacek Matyszkiewicz

KATEDRA ANALIZ ŚRODOWISKA, KARTOGRAFII I GEOLOGII GOSPODARCZEJ

Kartografia - wykład

Struktury solne i tektonika
solna w obrazie
kartograficznym

Halokineza – autonomiczne powstawanie struktur solnych powodowane podziemnym płynięciem soli w wyniku jej uplastycznienia przez działanie temperatury i ciężaru nadkładu, gdy ciężar ten jest obocznie zróżnicowany.

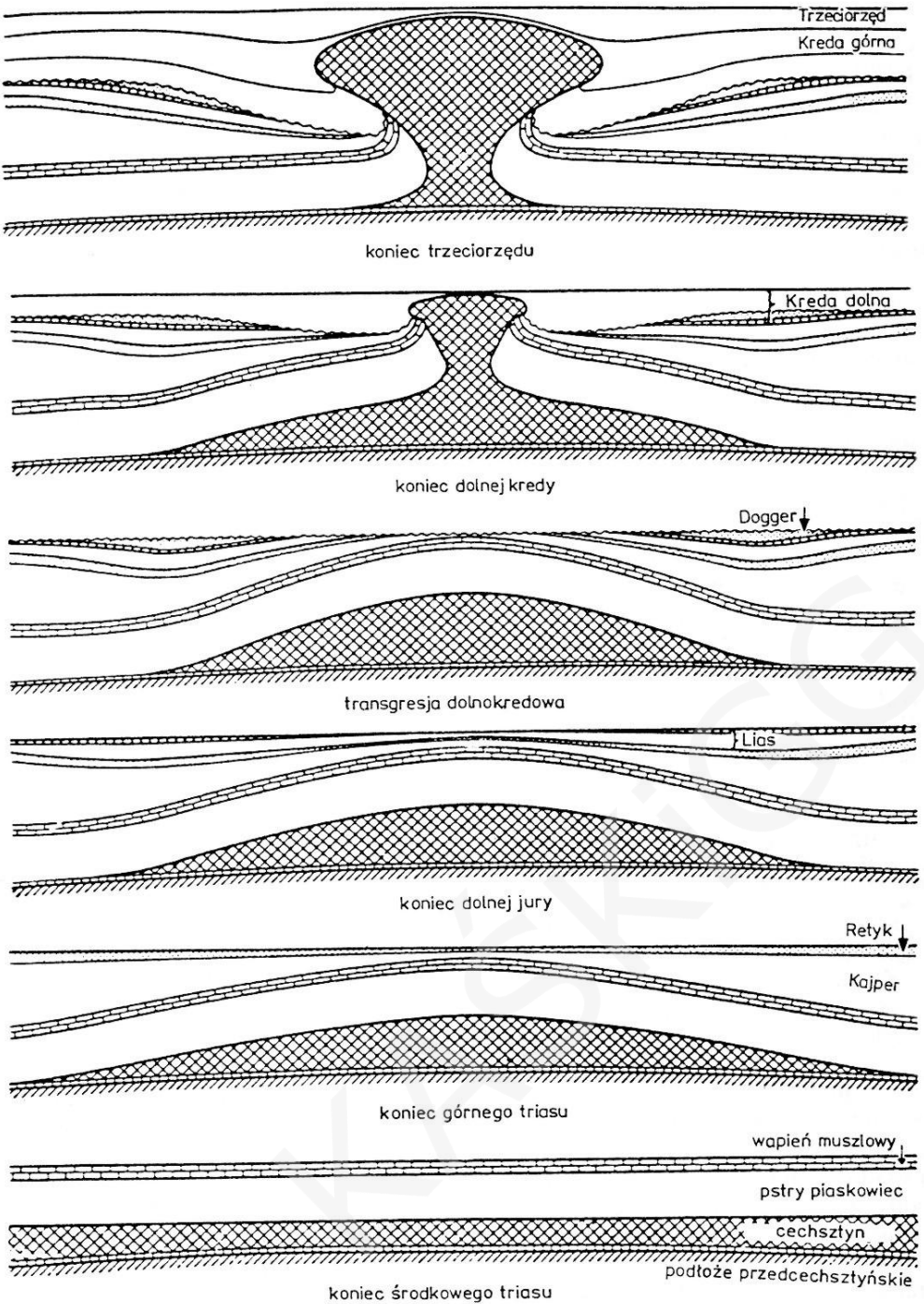
Krytyczna głębokość uruchomienia soli

- głębokość do stropu serii solnej, czyli grubość nadkładu konieczna, aby pod wpływem różnicy ciśnienia litostatycznego sól zaczęła bocznie płynąć.

Głębokość ta jest zróżnicowana, waha się od 700 do 1500 m i zależy od:

- sumarycznej miąższości soli
- litologii nadkładu
- temperatury
- bodźców halokinetycznych

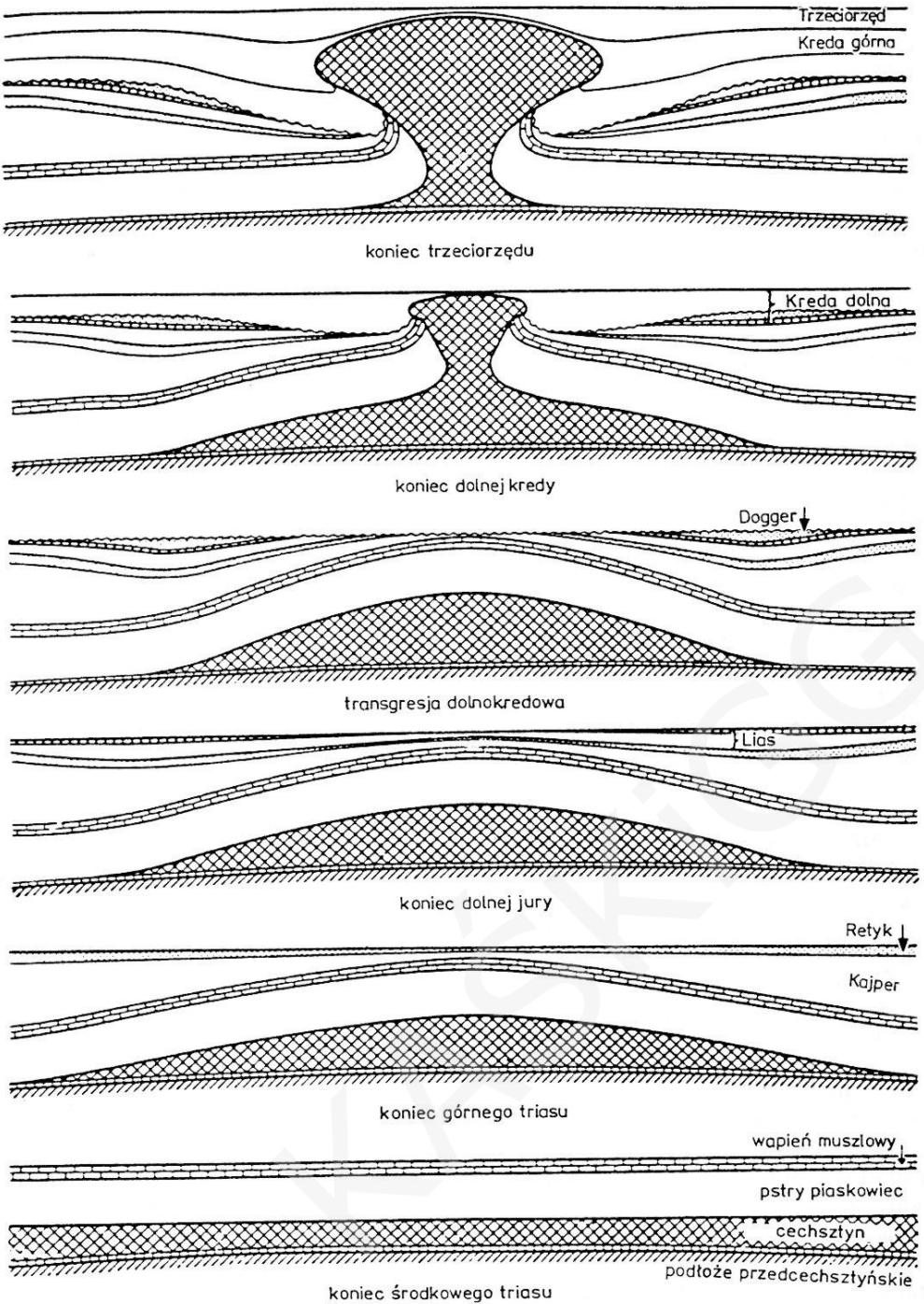
Proces rozwojowy niektórych wysadów w niemieckiej prowincji cechsztyńskiej solonośnej (wg Trusheima)



Teoria halokinezy

1. Kompleks grubych pokładów soli zalega pod nadkładem ~ 1500 m, w warunkach wysokich ciśnień ~ 400 atm., podwyższonej temperatury w stanie tzw. utajonej plastyczności i potencjalnej mobilności.

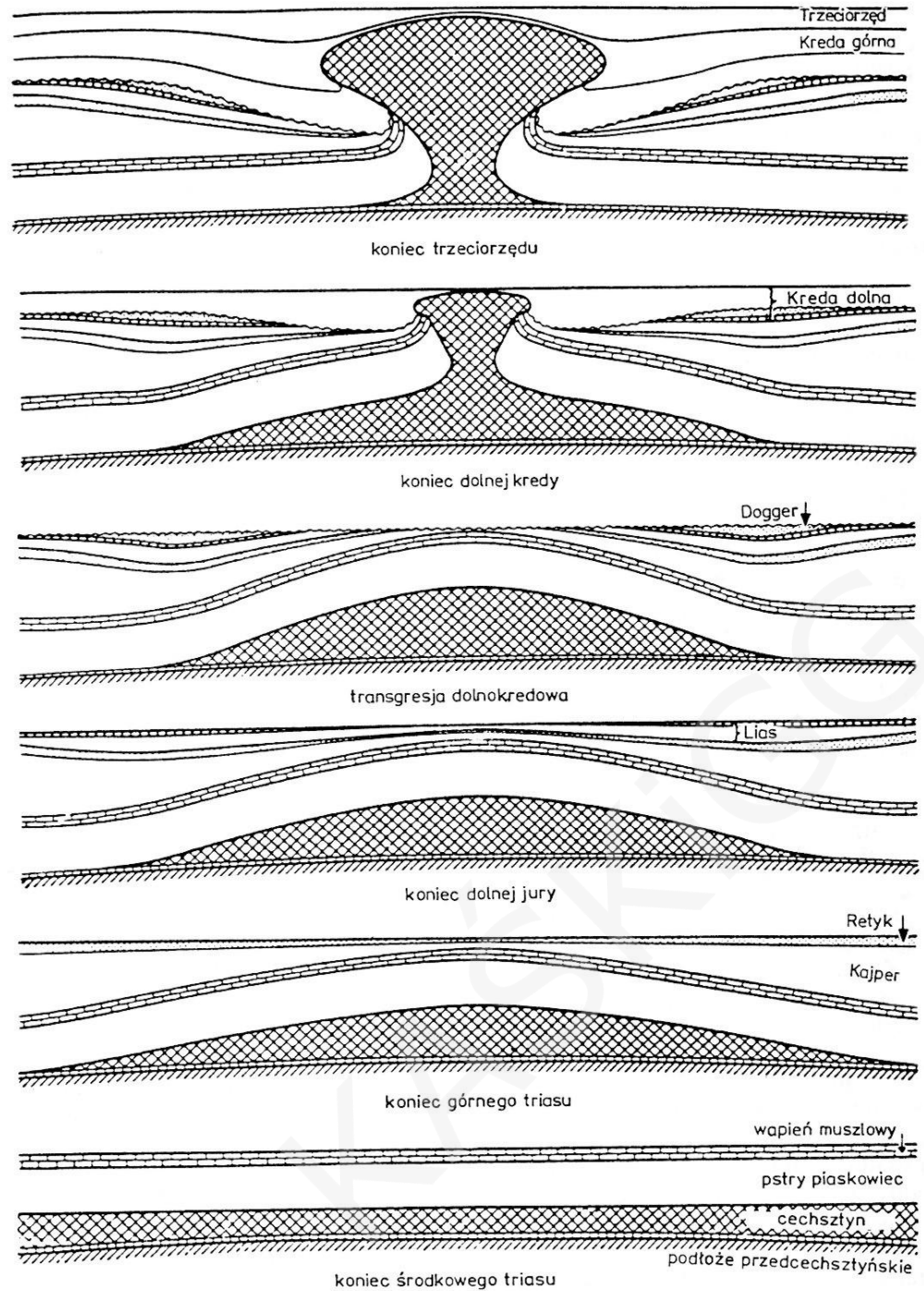
Proces rozwojowy niektórych wysadów w niemieckiej prowincji cechsztyńskiej solonośnej (wg Trusheima)



Teoria halokinezy

2. Jeżeli powierzchnia stropowa kompleksu solnego ulegnie w pewnym obszarze wysklepieniu to powstanie wektor siły skierowany ku górze.

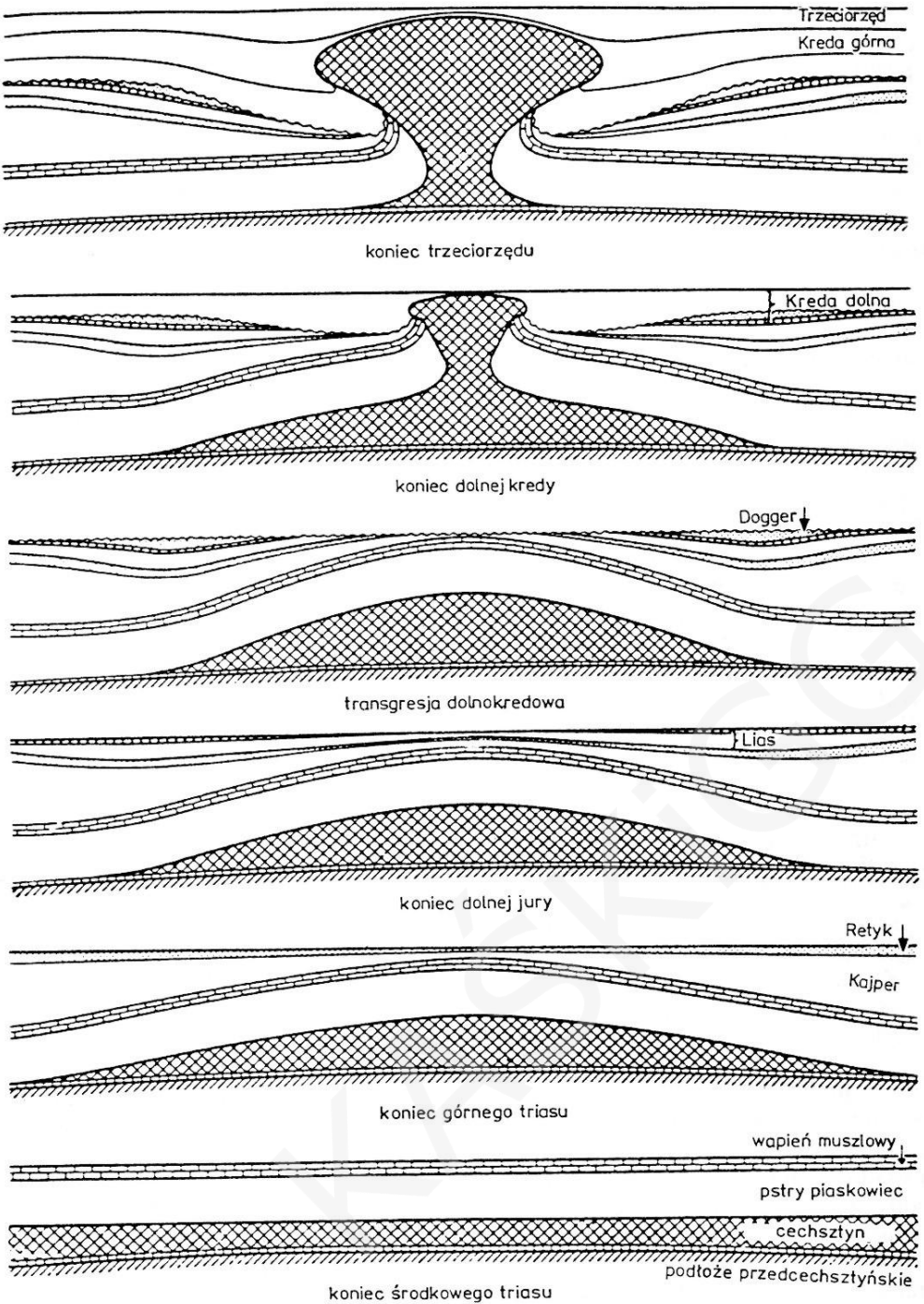
- **Proces rozwojowy niektórych wysadów w niemieckiej prowincji cechsztyń solonośnego (wg Trusheima)**



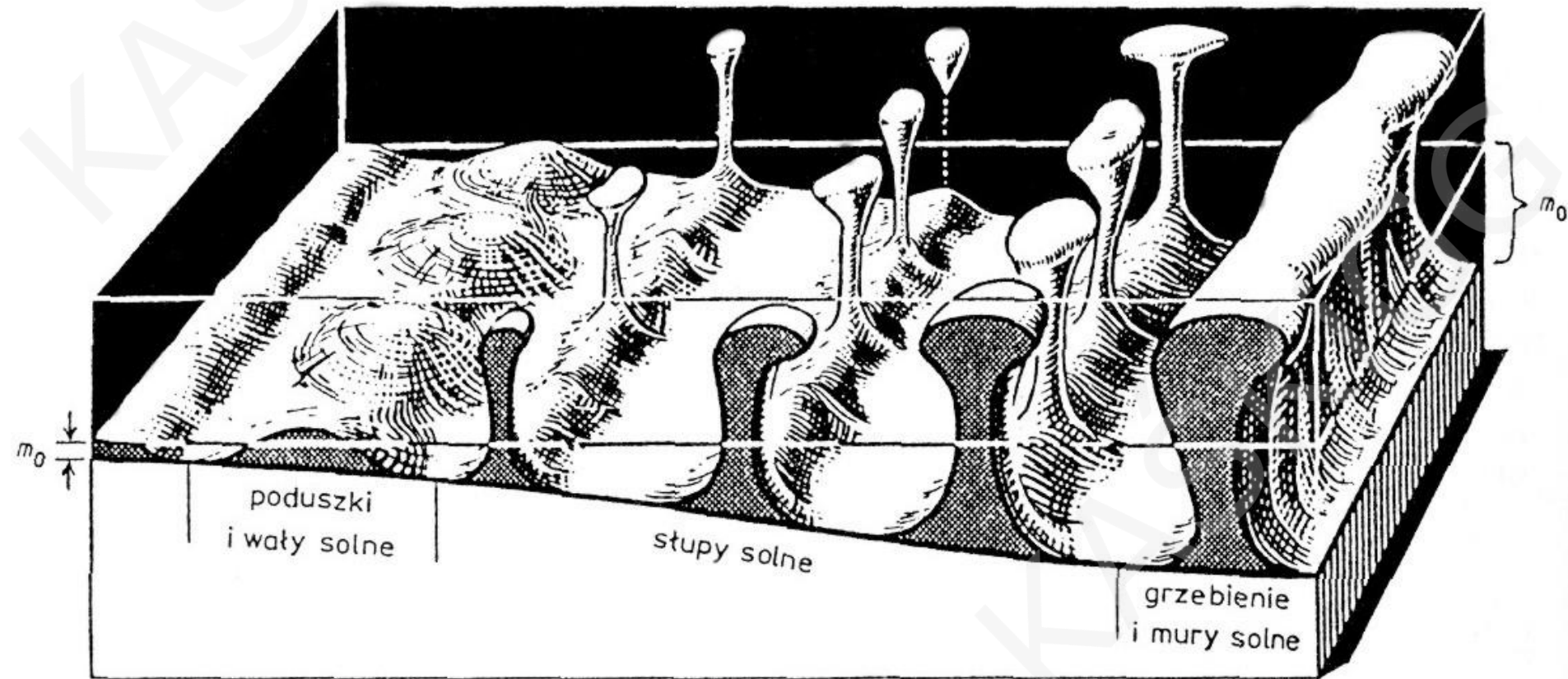
Teoria halokinezy

3. Następuje przepływ masy solnej ze strefy o większym ciśnieniu w kierunku strefy o mniejszym ciśnieniu.
4. Ciała solne migrując ku górze wykorzystują naj słabsze miejsca w nadkładzie.

Proces rozwojowy niektórych wysadów w niemieckiej prowincji cechsztyńskiej solonośnej (wg Trusheima)



Zależność energii i stylu halokinezy od pierwotnej miąższości kompleksu solnego (diagram Trusheima)



Tektonika solna – dzieli się na tzw. tektonikę zewnętrzną i wewnętrzną

Jest ona odmienna od innych skał osadowych ze względu na:

- ciężar objętościowy $\sim 2.1-2.2 \text{ G/cm}^3$
- podatność na odkształcenia plastyczne
- rozpuszczalność

Tektonika zewnętrzna – określa stosunek złóż soli do skał otaczających

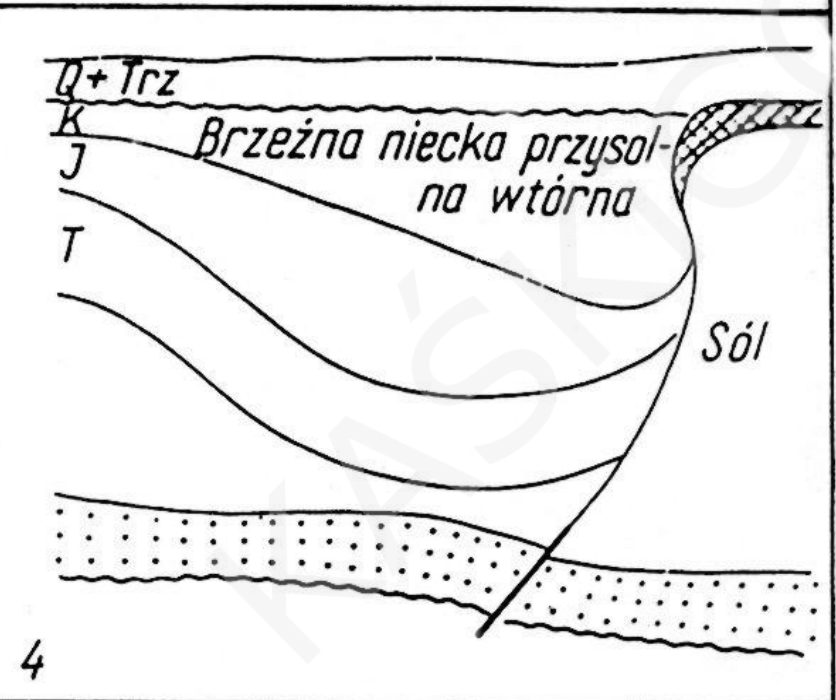
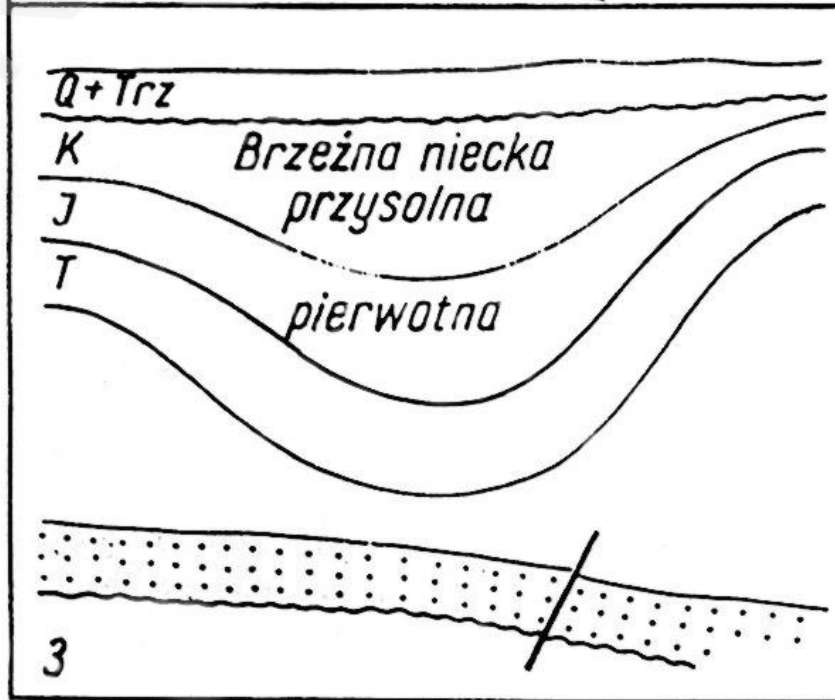
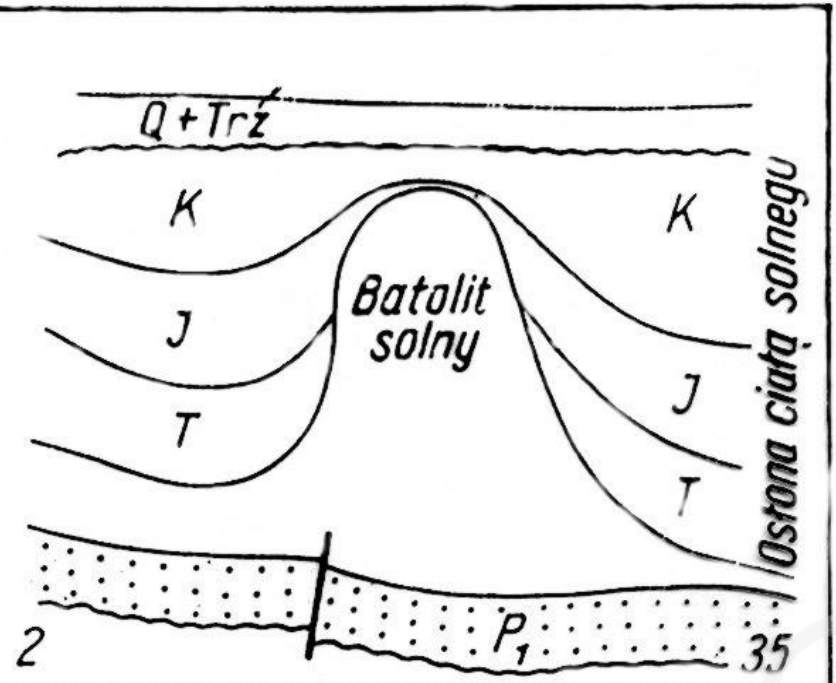
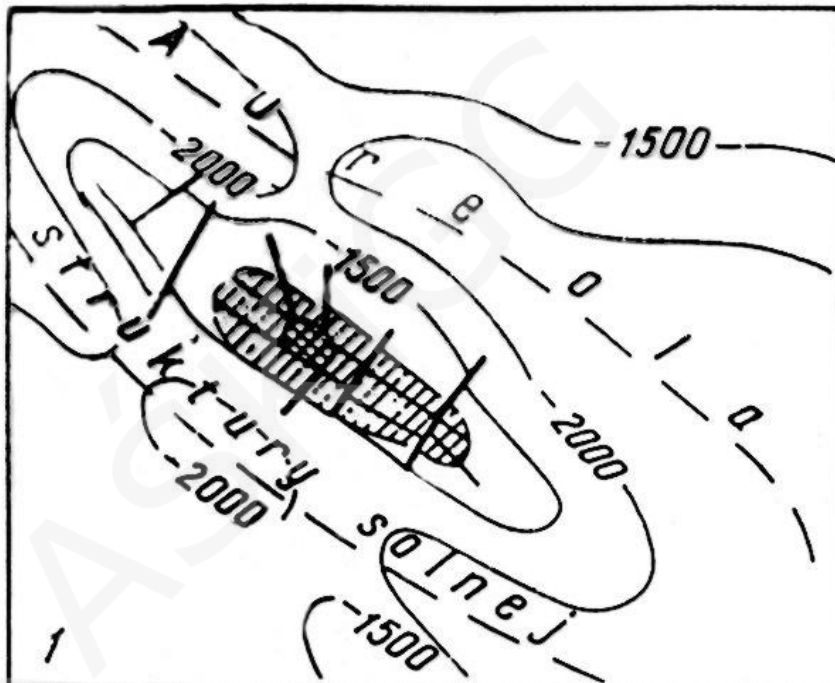
1. Złoża zalegające zgodnie (tj. nie przebijające skał otaczających):

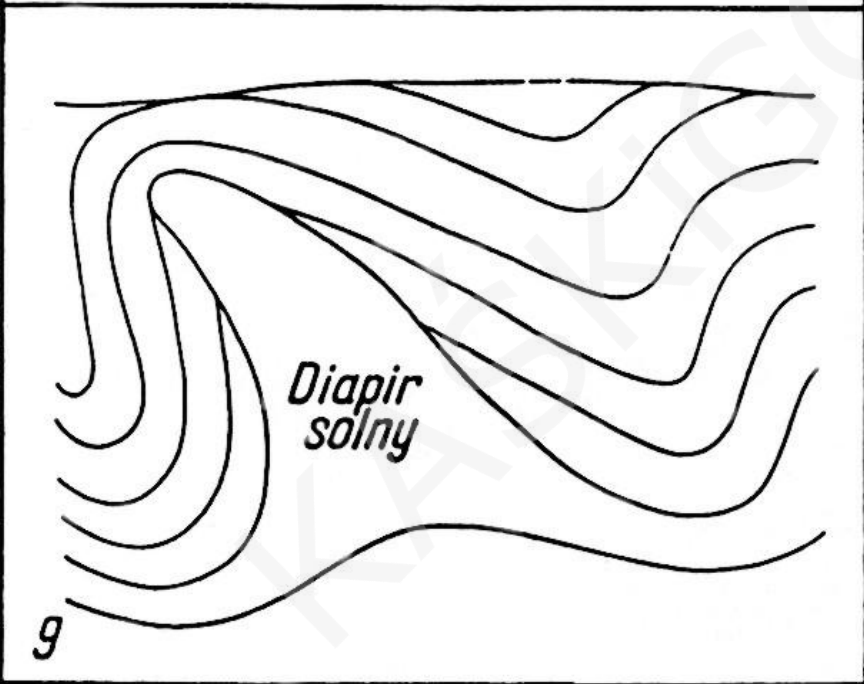
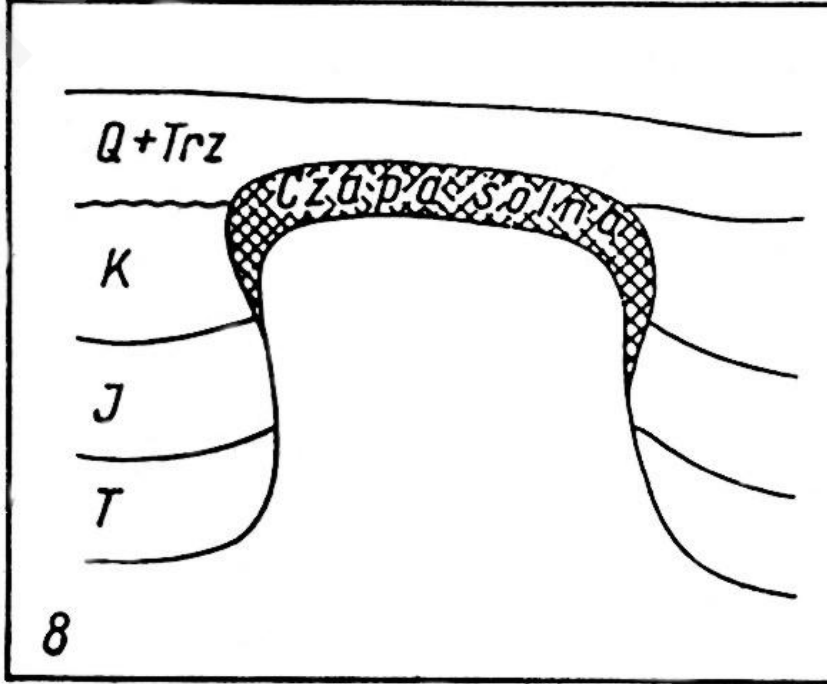
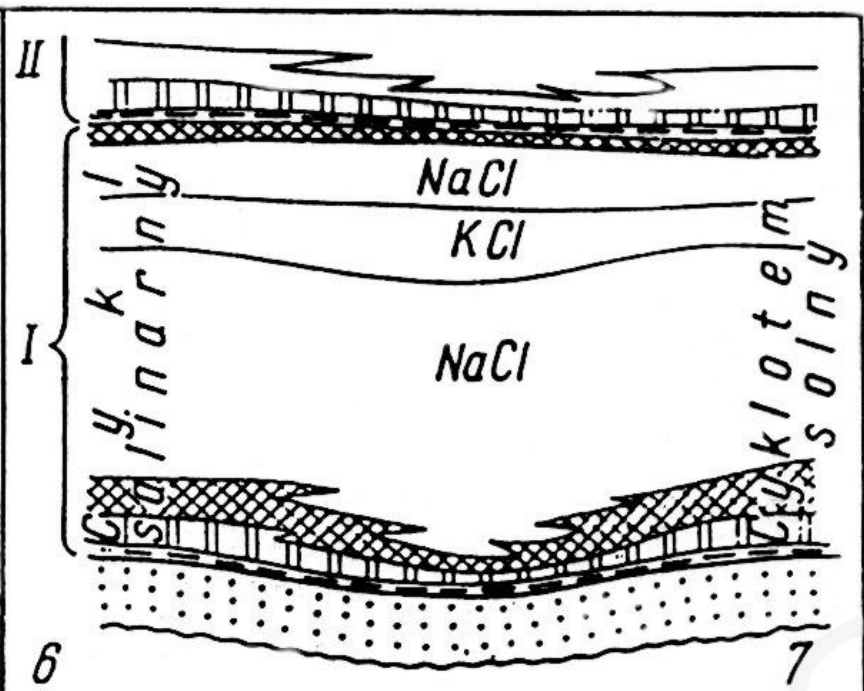
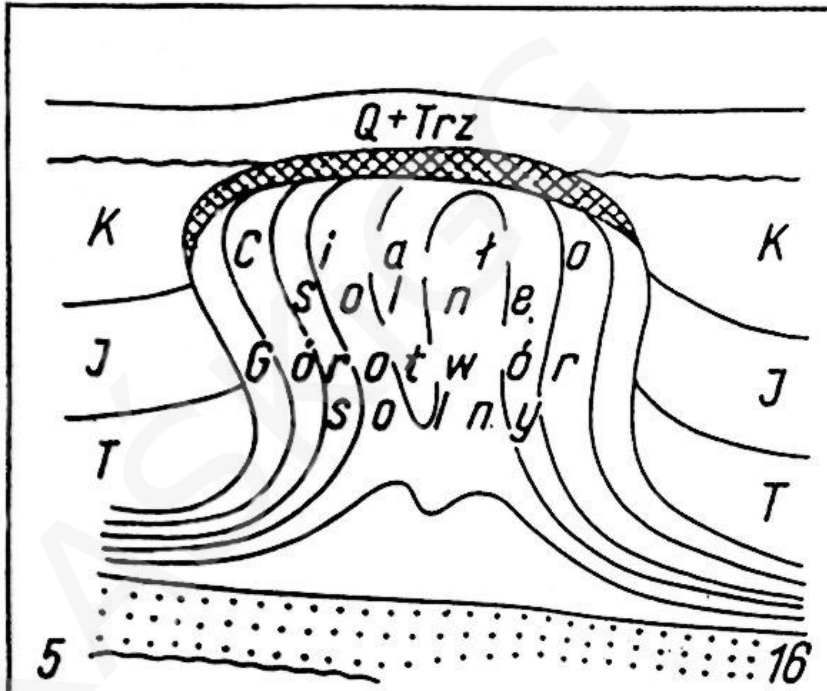
- pokłady
- soczewki
- antykliny
- kopuły
- synkliny
- niecki

Tektonika zewnętrzna – określa stosunek złóż soli do skał otaczających

2. Złóża zalegające niezgodnie:

- intruzje szczelinowe
- złóża bezkorzeniowe
- lodowce solne
- diapirowe fałdy solne
- właściwe wysady solne



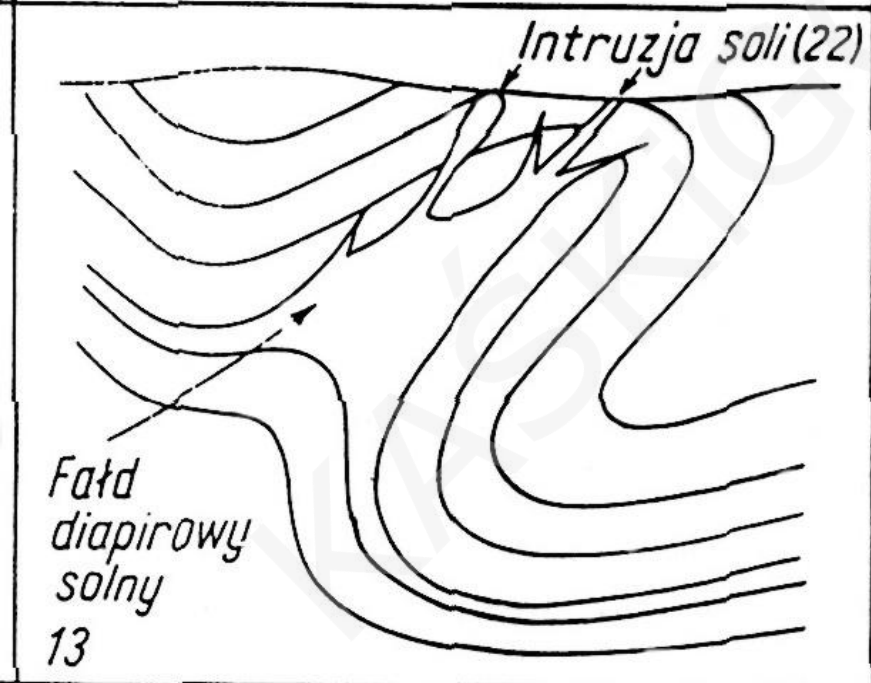
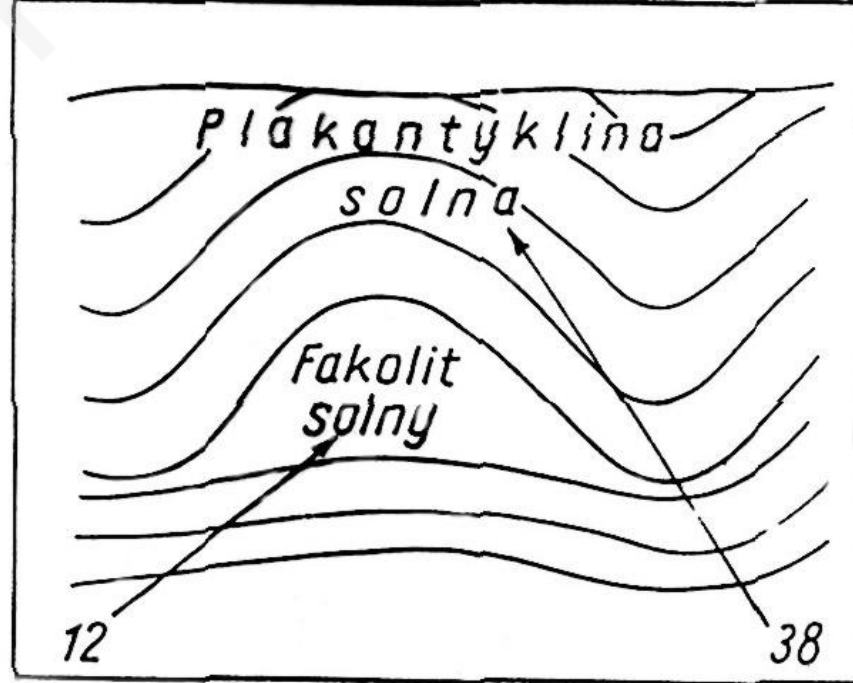
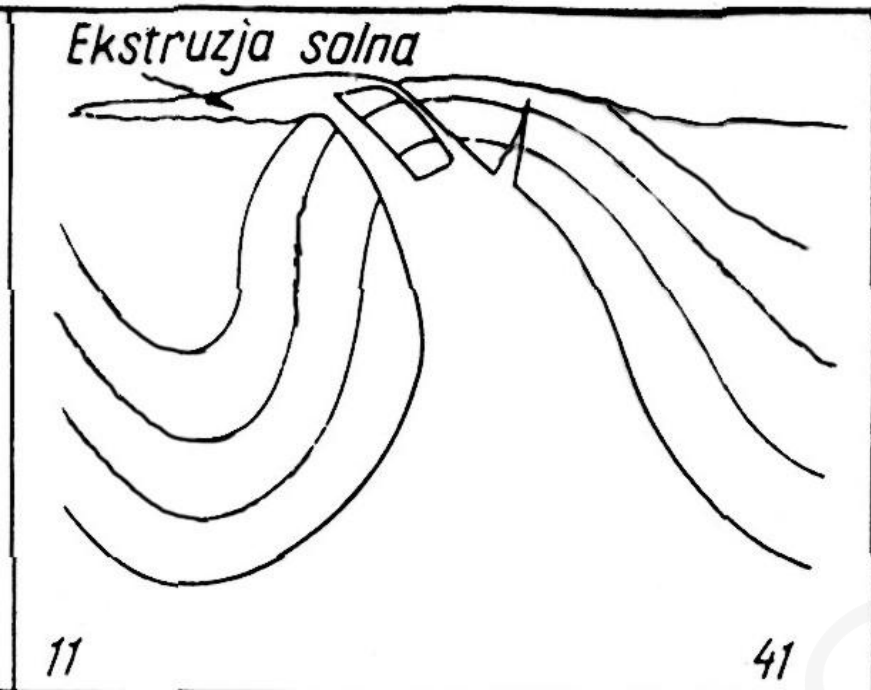
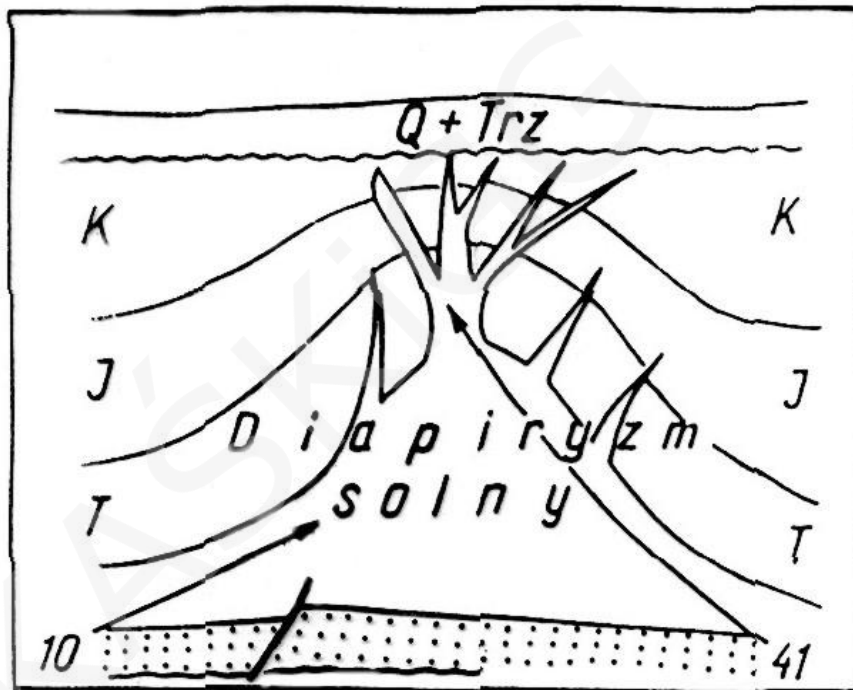


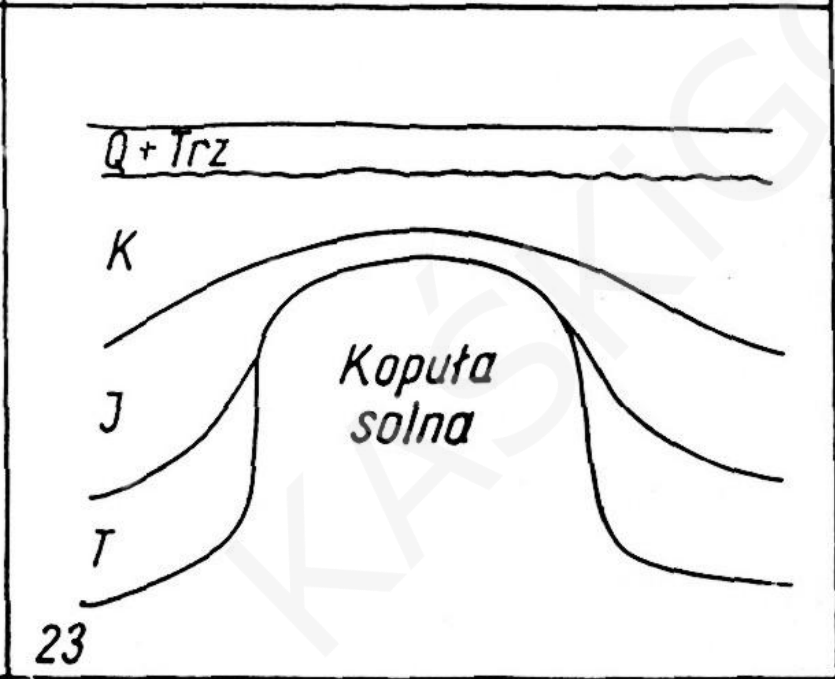
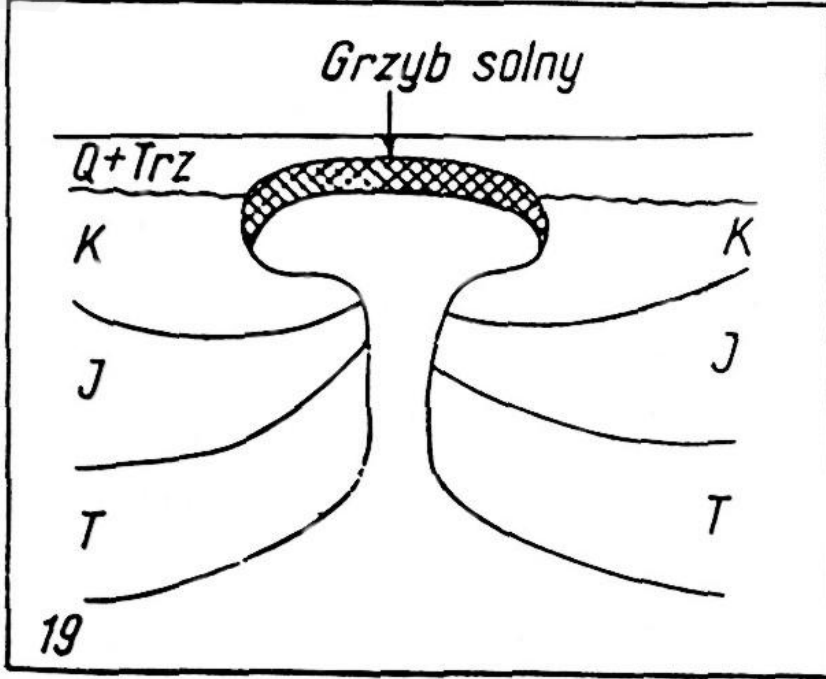
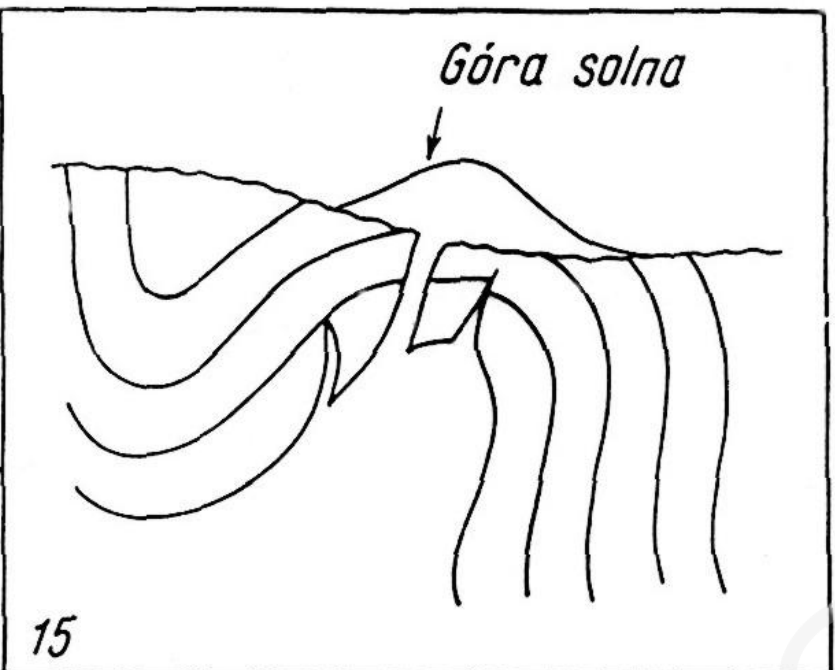
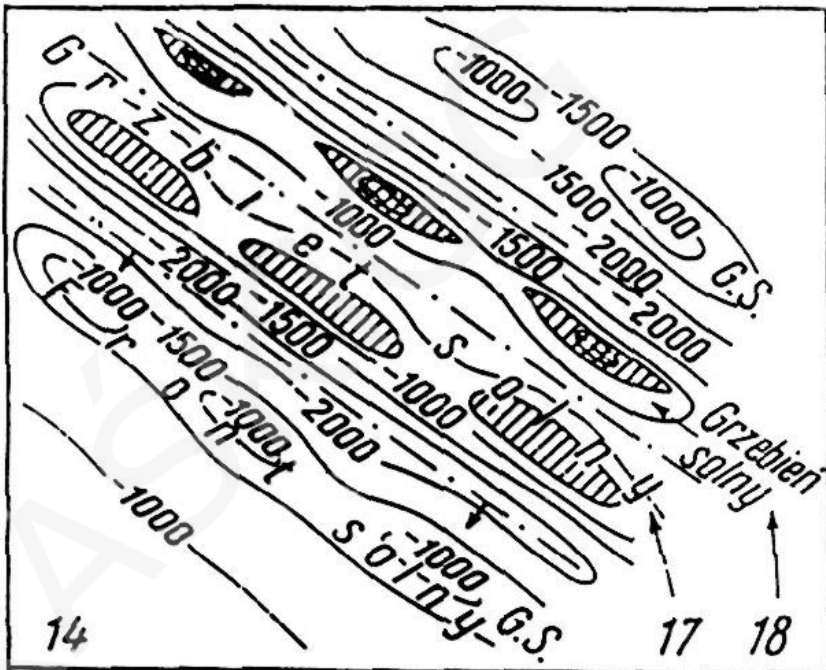
Diapir solny przebijający ropy i margle mio- pliocenu, Irak (Mattauer)



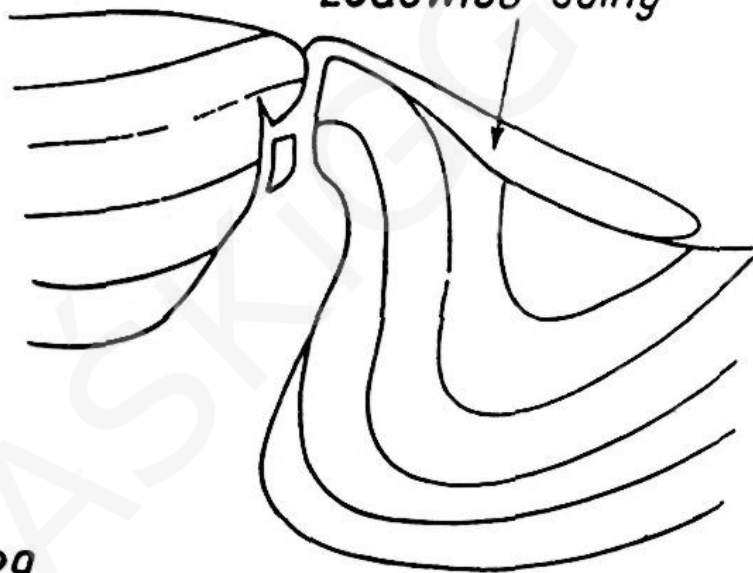
Diapiry solne – Meksyk La Popa Basin (www.its-salt.com)







Lodowiec solny



29

Q+Trz

K

J

T

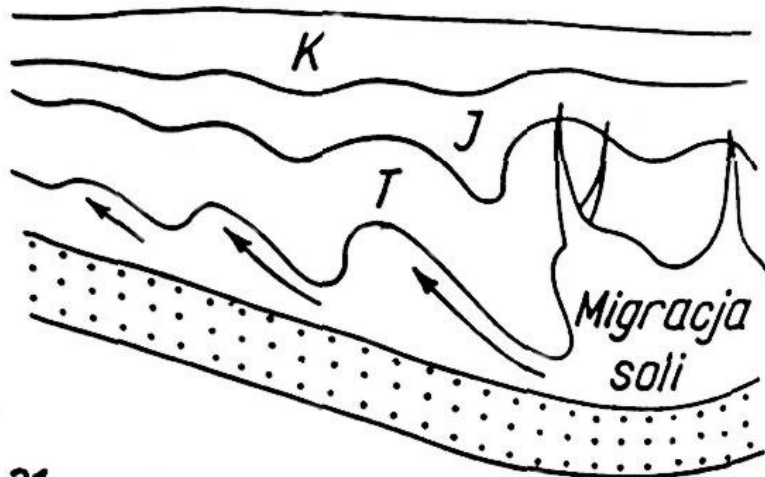
Maczuga solna

K

J

T

30



31

Q+Trz

K

J

T

Mur solny

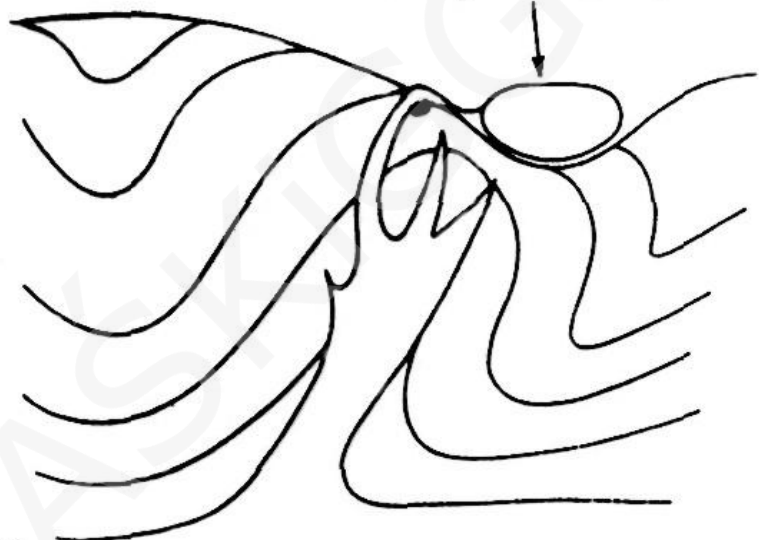
K

J

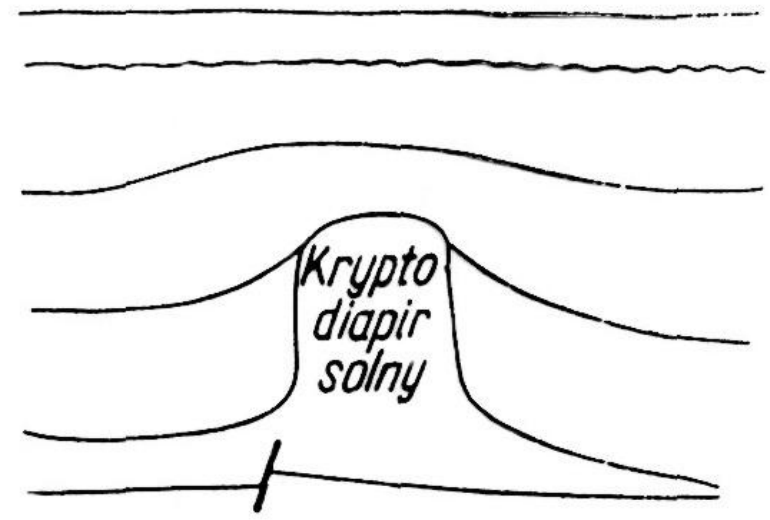
T

32

Kropla solna

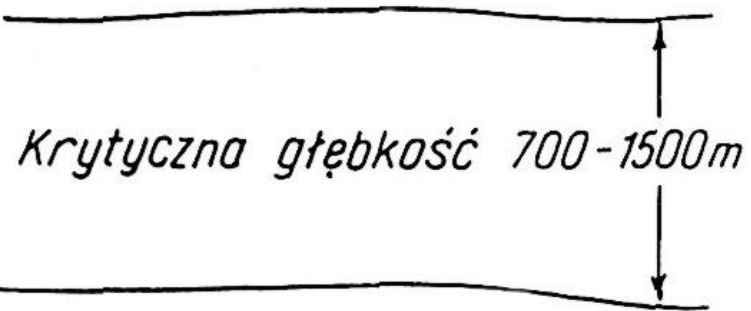


24

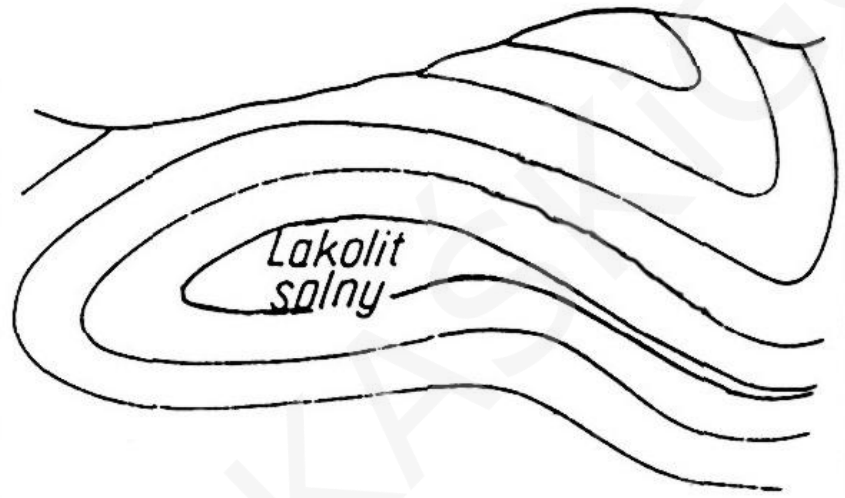


25

26



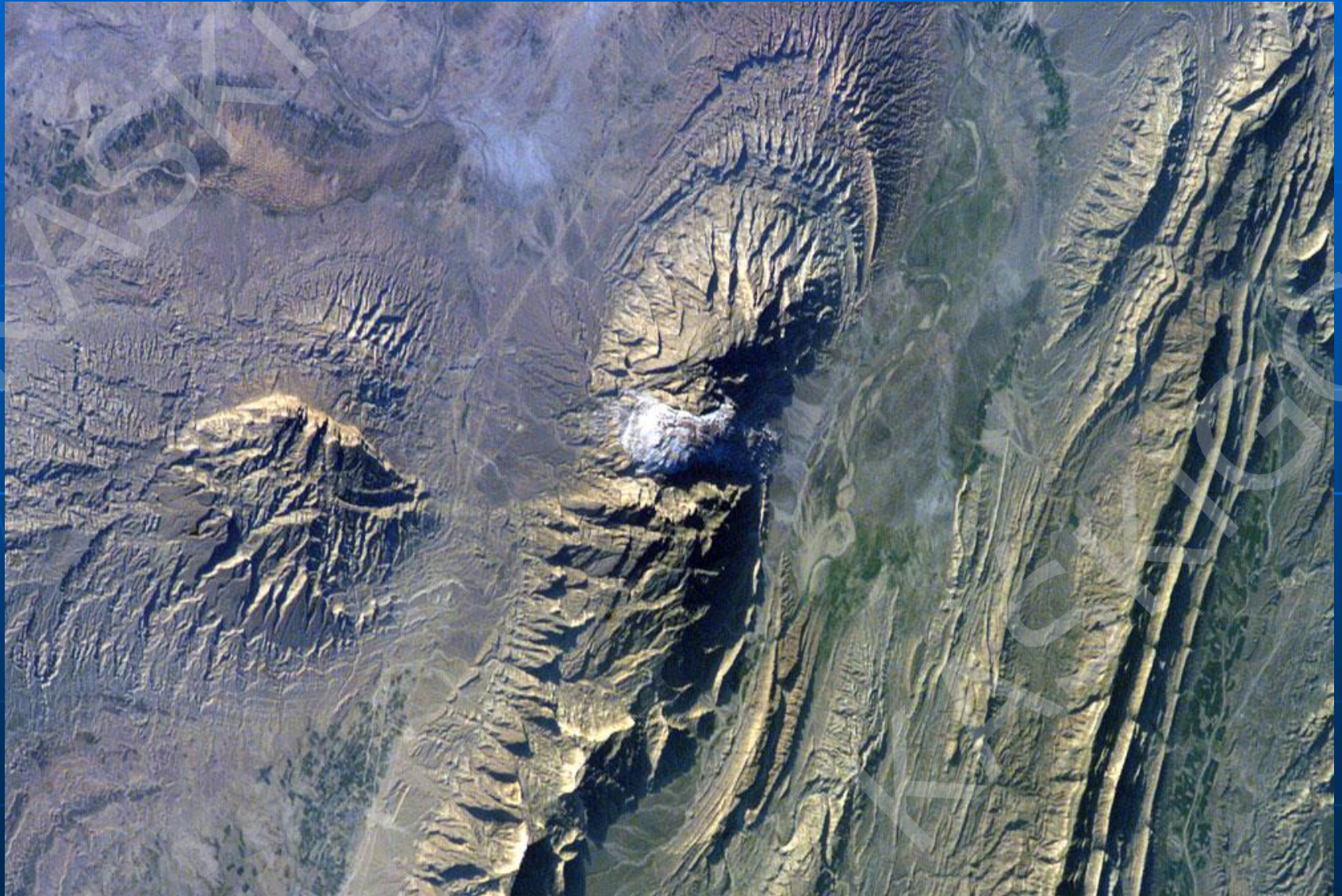
27



28

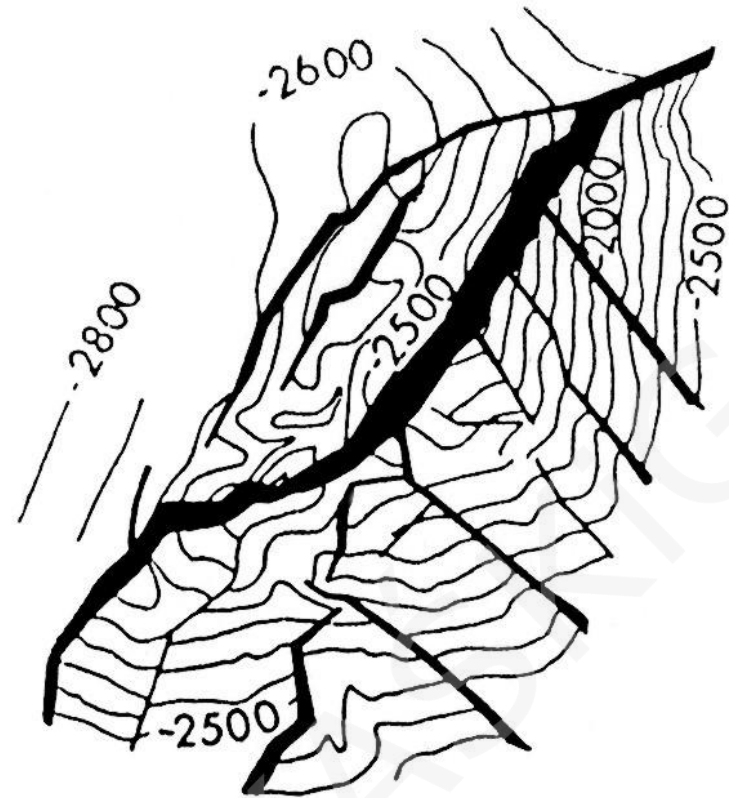
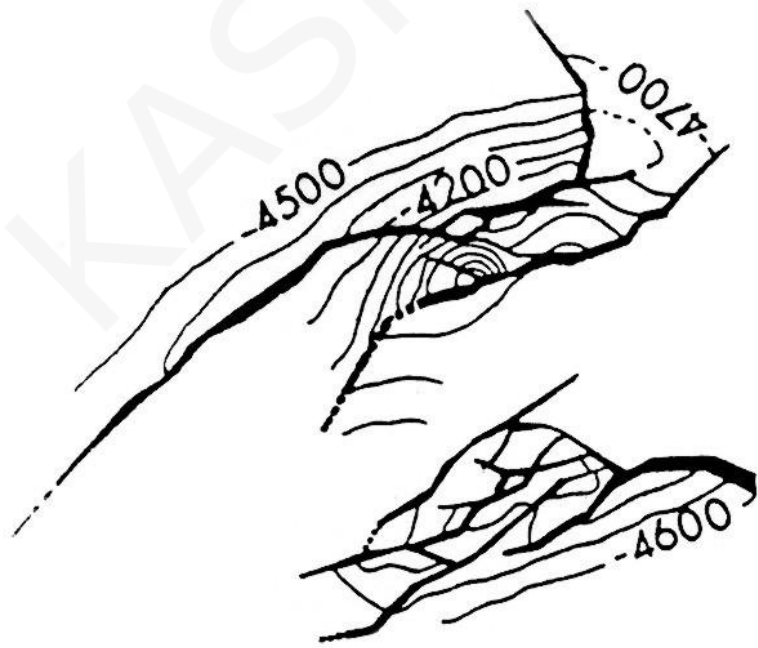
Kopuła solna w Górach Zagros, Iran

(www.earthobservatory.nasa.gov)



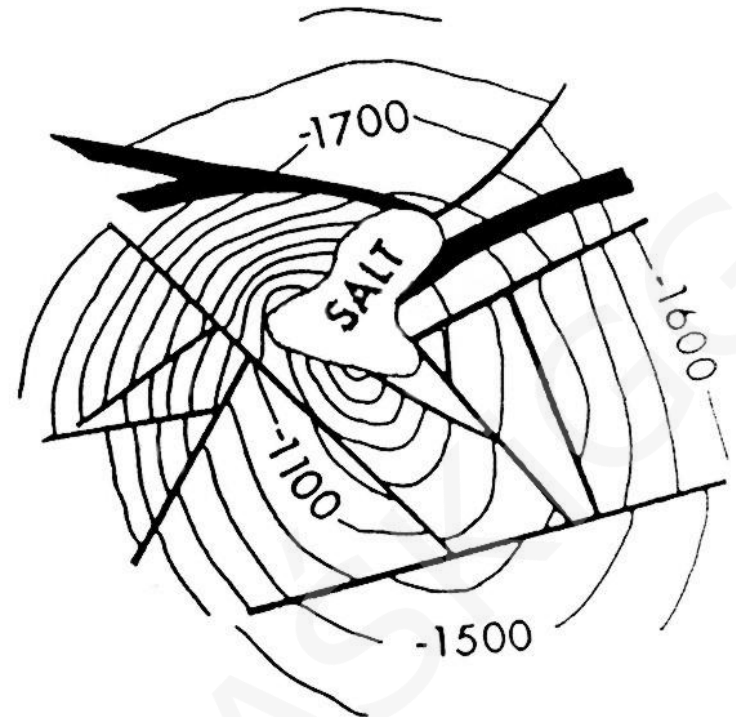
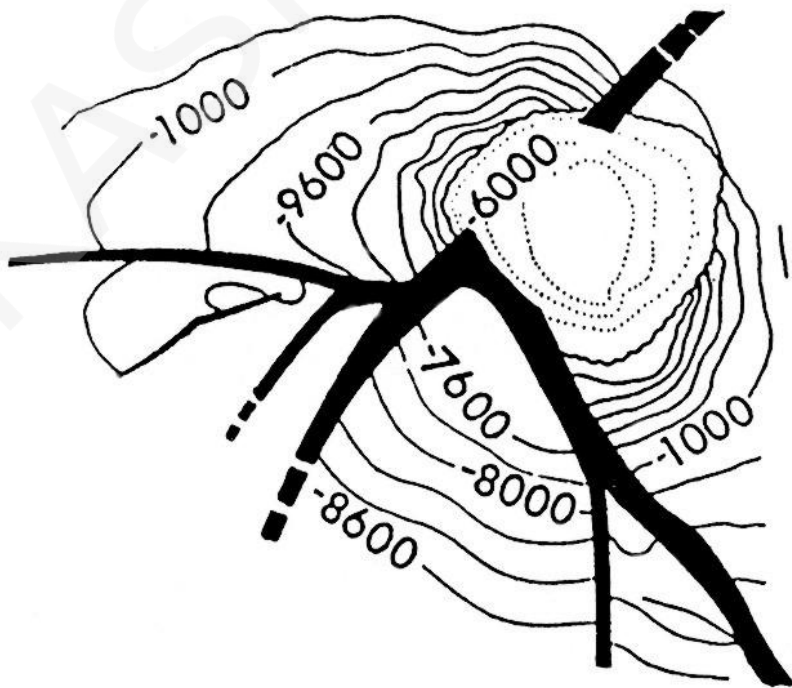
Uskoki przecinające szczyty kopuł solnych

(materiały autorskie J. Rutkowski)



Uskoki przecinające szczyty kopuł solnych

(materiały autorskie J. Rutkowski)



Wewnętrzna tektonika solna -

jest tektoniką wyższego rzędu.

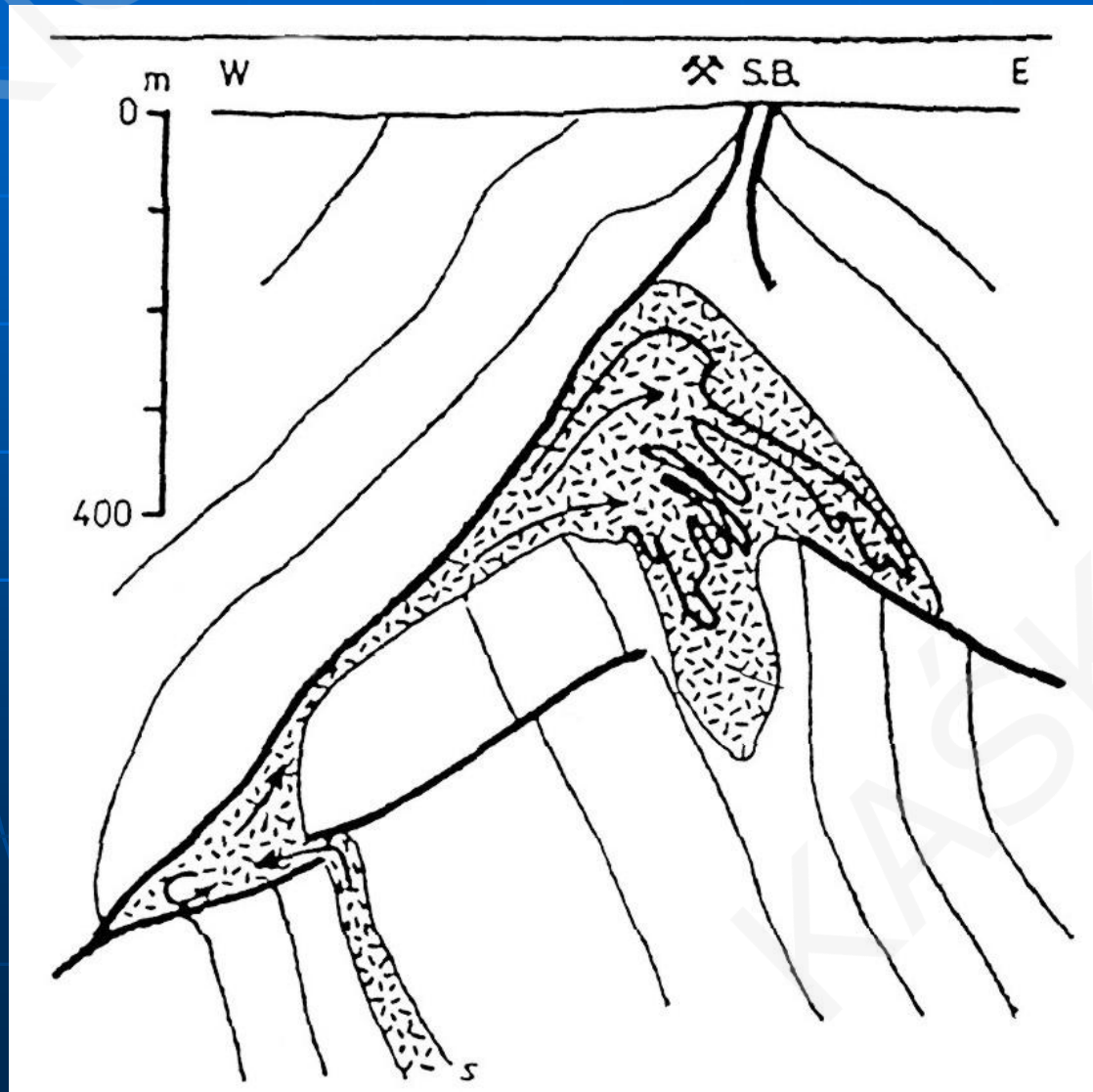
Powstaje przy niewielkich naprężeniach tektonicznych w wyniku:

- podatności soli na plastyczne odkształcenie i translokację
- kontrastowego zachowania się poszczególnych warstw soli wobec utworów osłony złoża

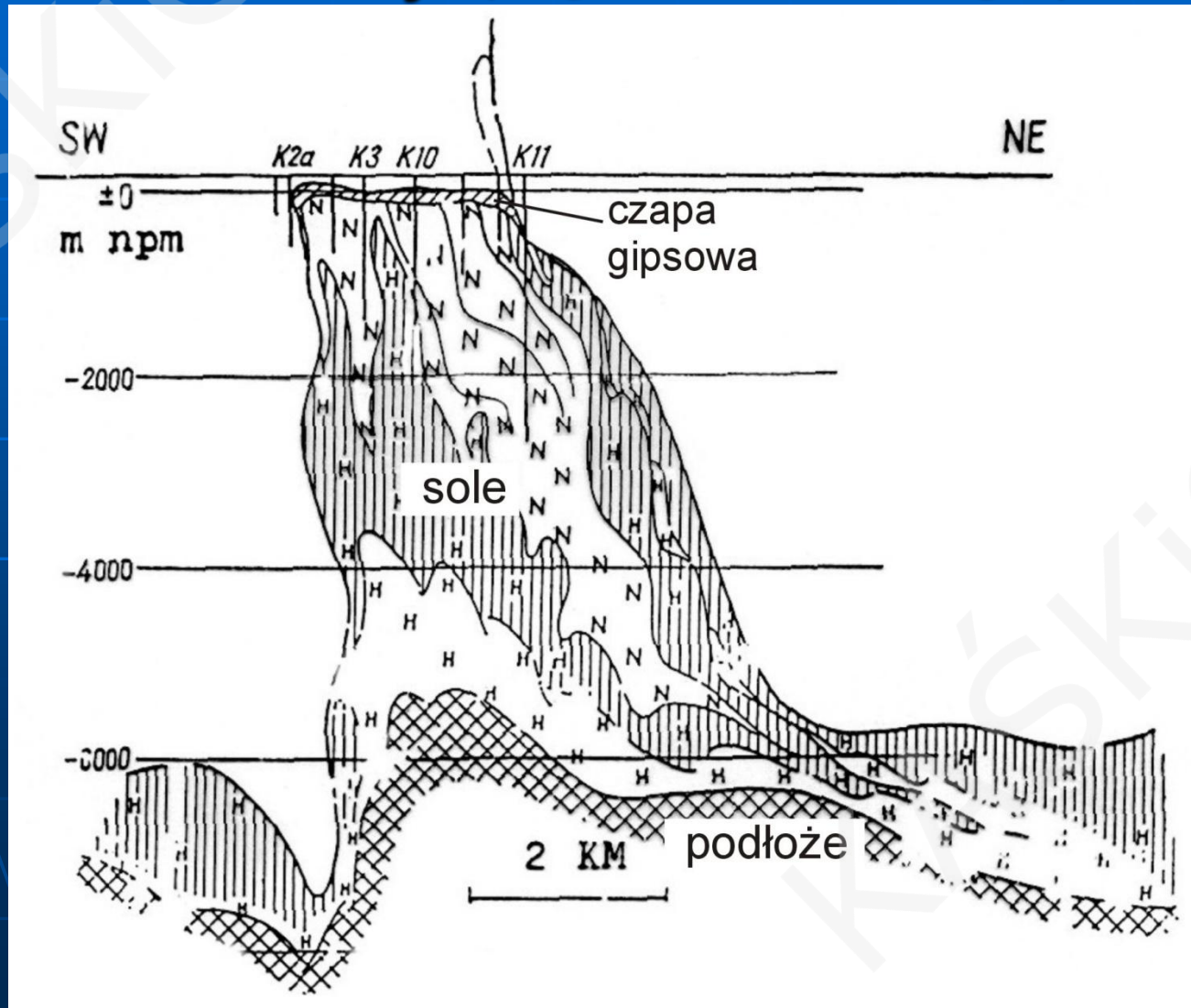
Do typowych zjawisk **solnej tektoniki wewnętrznej** należą:

- odkłucia na załamaniu ławic soli
- zgrubienia na przegubach fałdów
- plastyczne opływanie przez sól bloków skał sztywnych
- wysoka amplituda w stosunku do szerokości fałdu
- tworzenie się fałdów biegunowych (kulisowych), których osie podłużne przebiegają stromo

Żyłowa intruzja soli – Saltzgitter, Dolna Saksonia (wg Lotze)

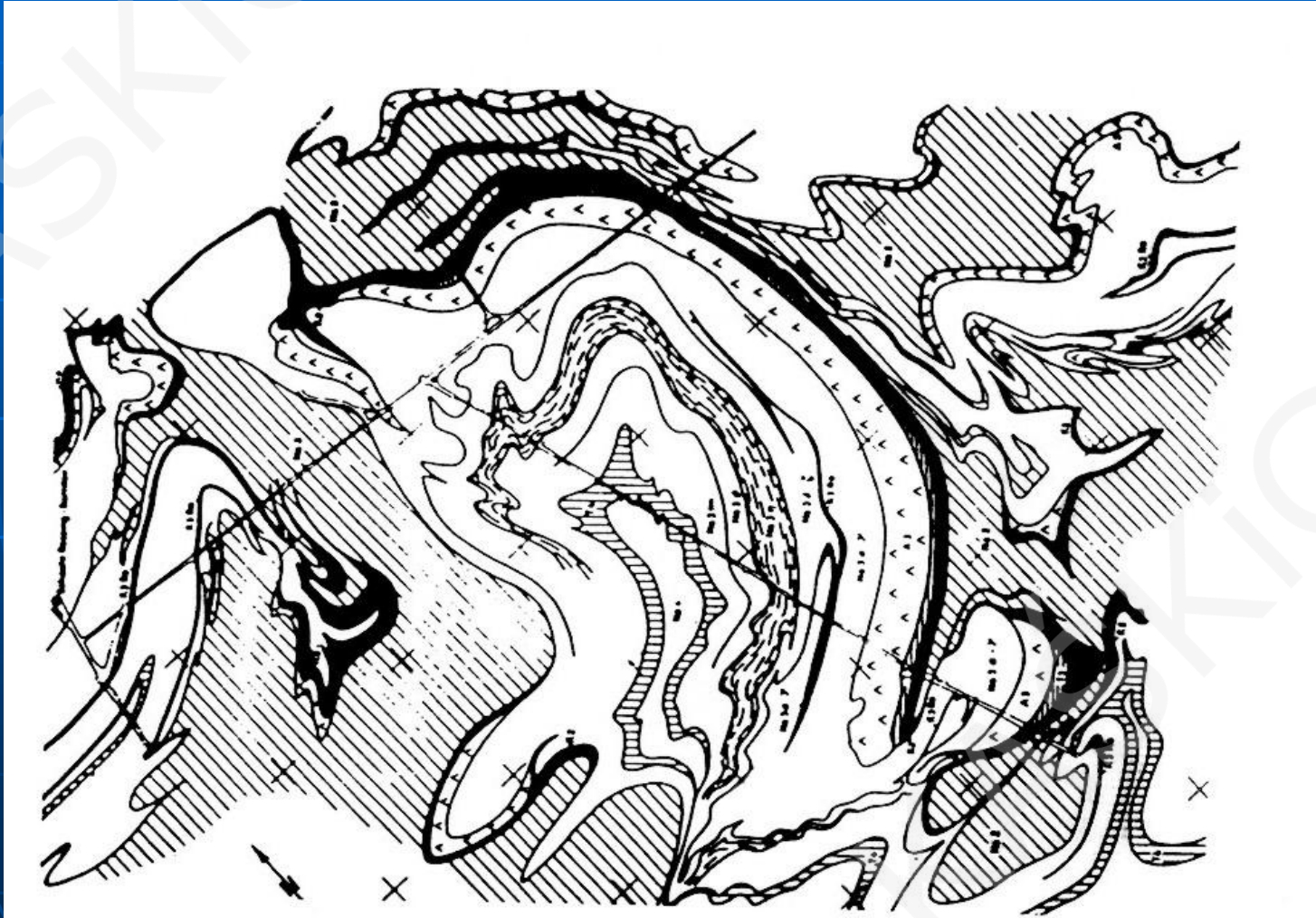


Tektonika wewnętrzna wysadu Kłodawy (wg Poborskiego)

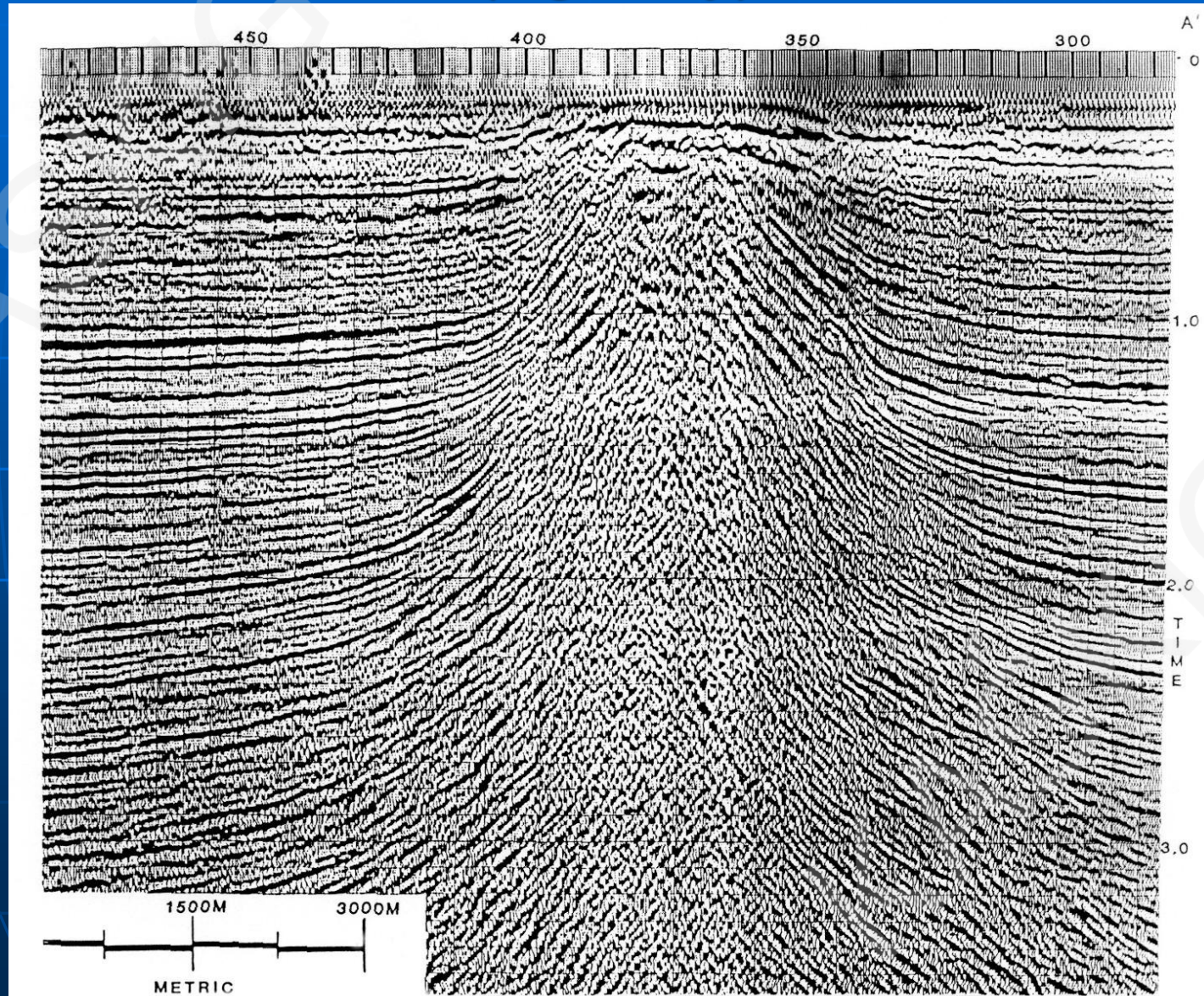


Tektonika wewnętrzna wysadów solnych

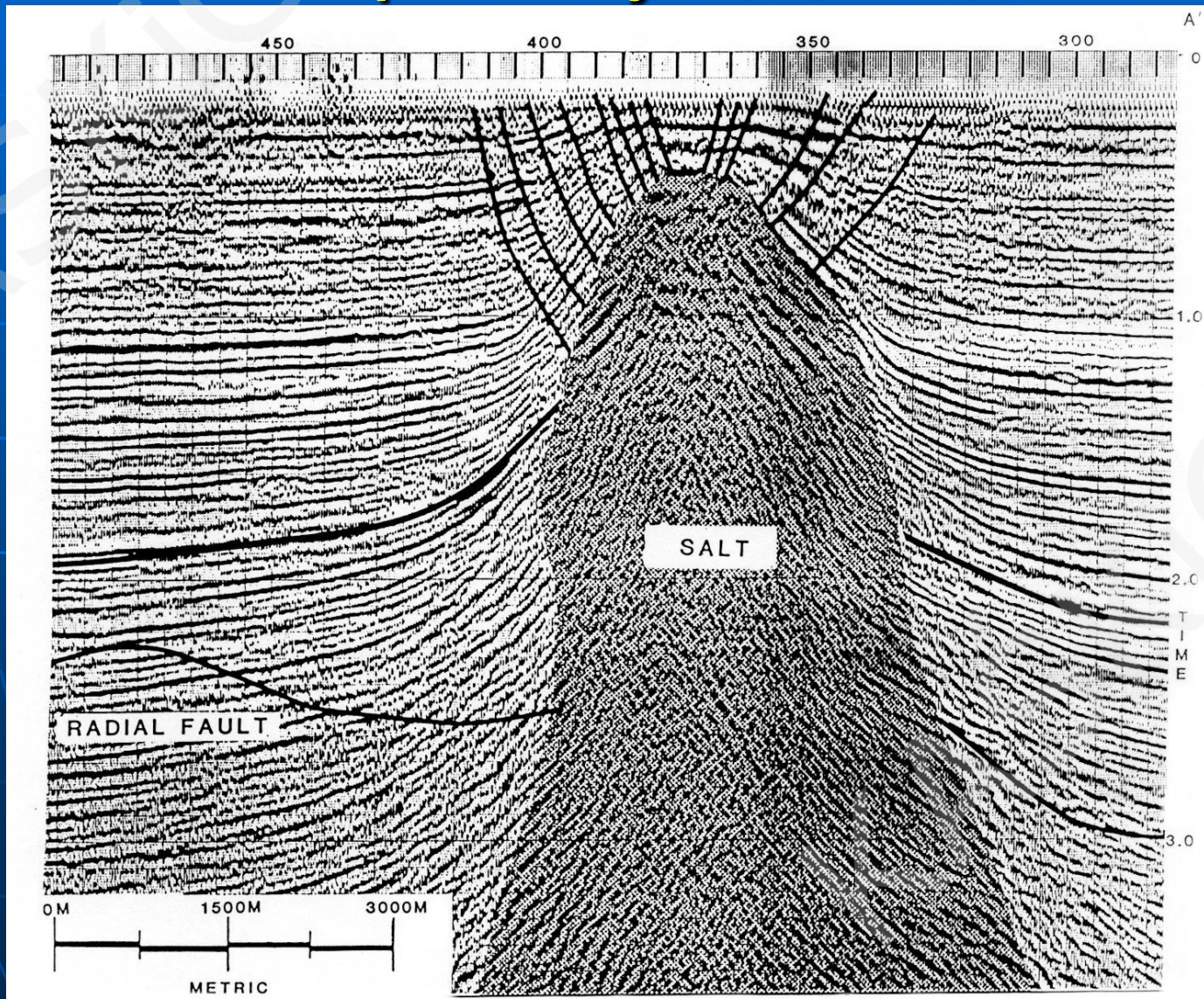
- mapa kopalniana - Niemcy



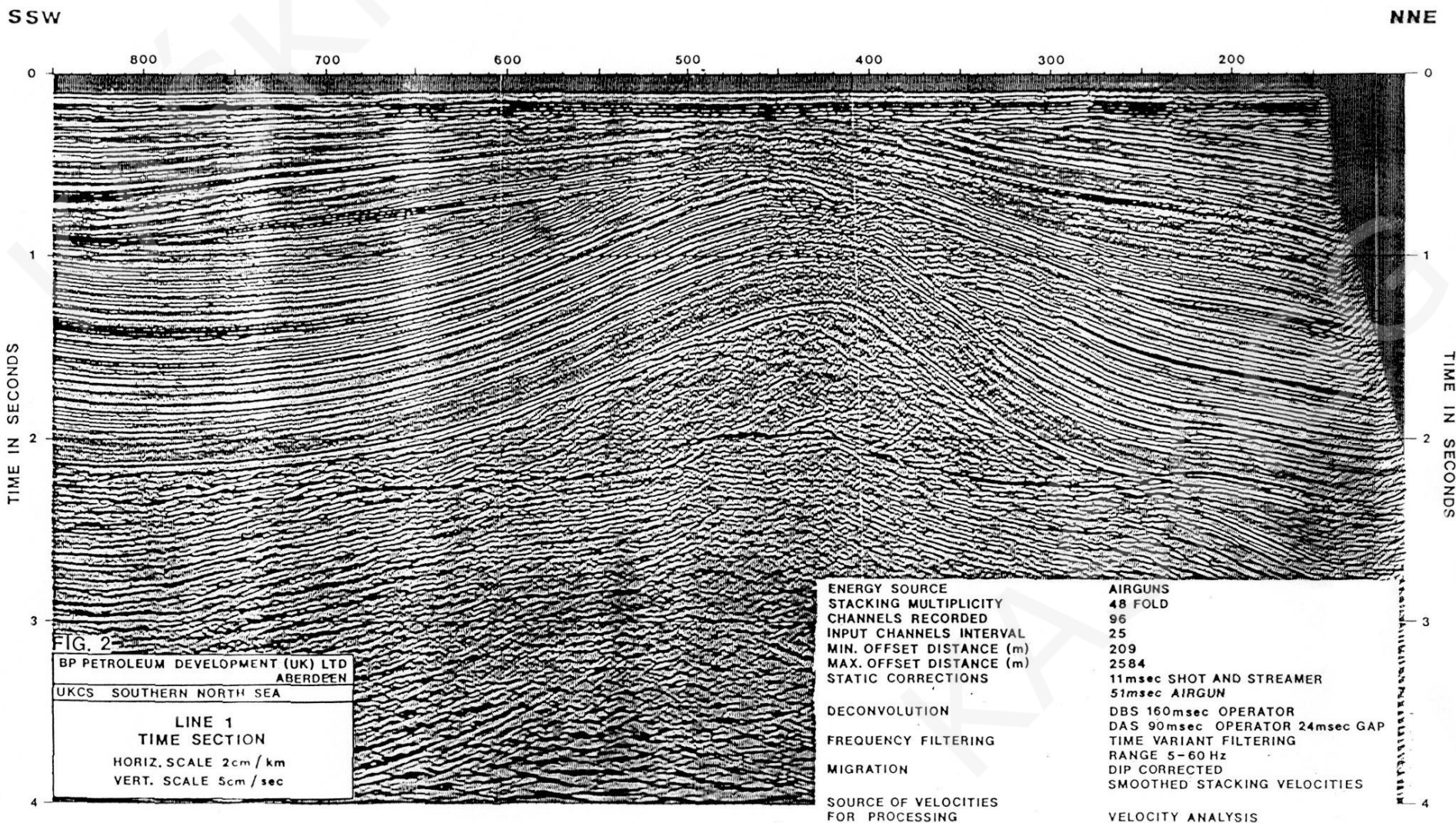
Diapir solny – zatoka Meksykańska (wg Bally)



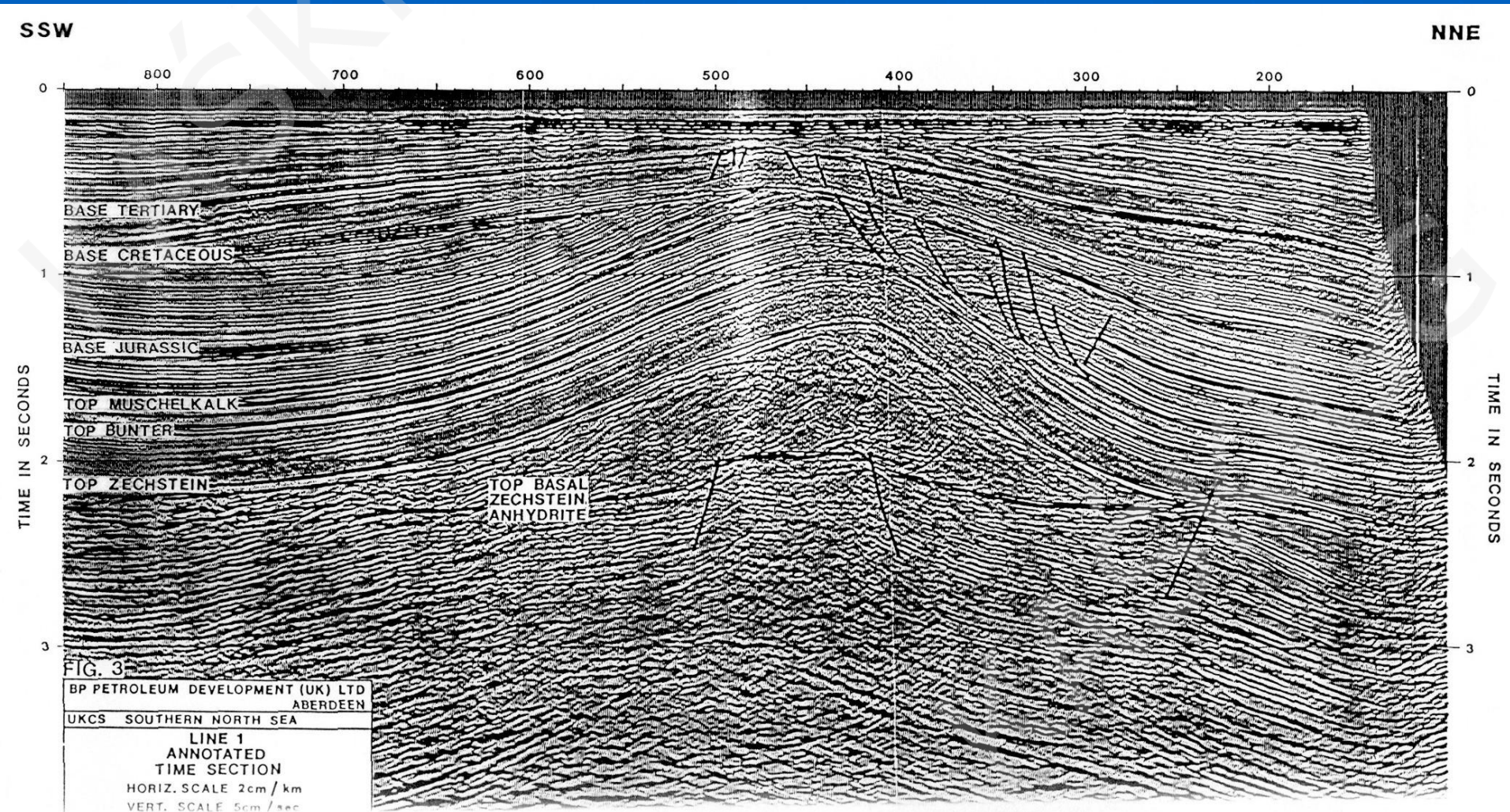
Diapir solny – zatoka Meksykańska interpretacja (wg Bally)



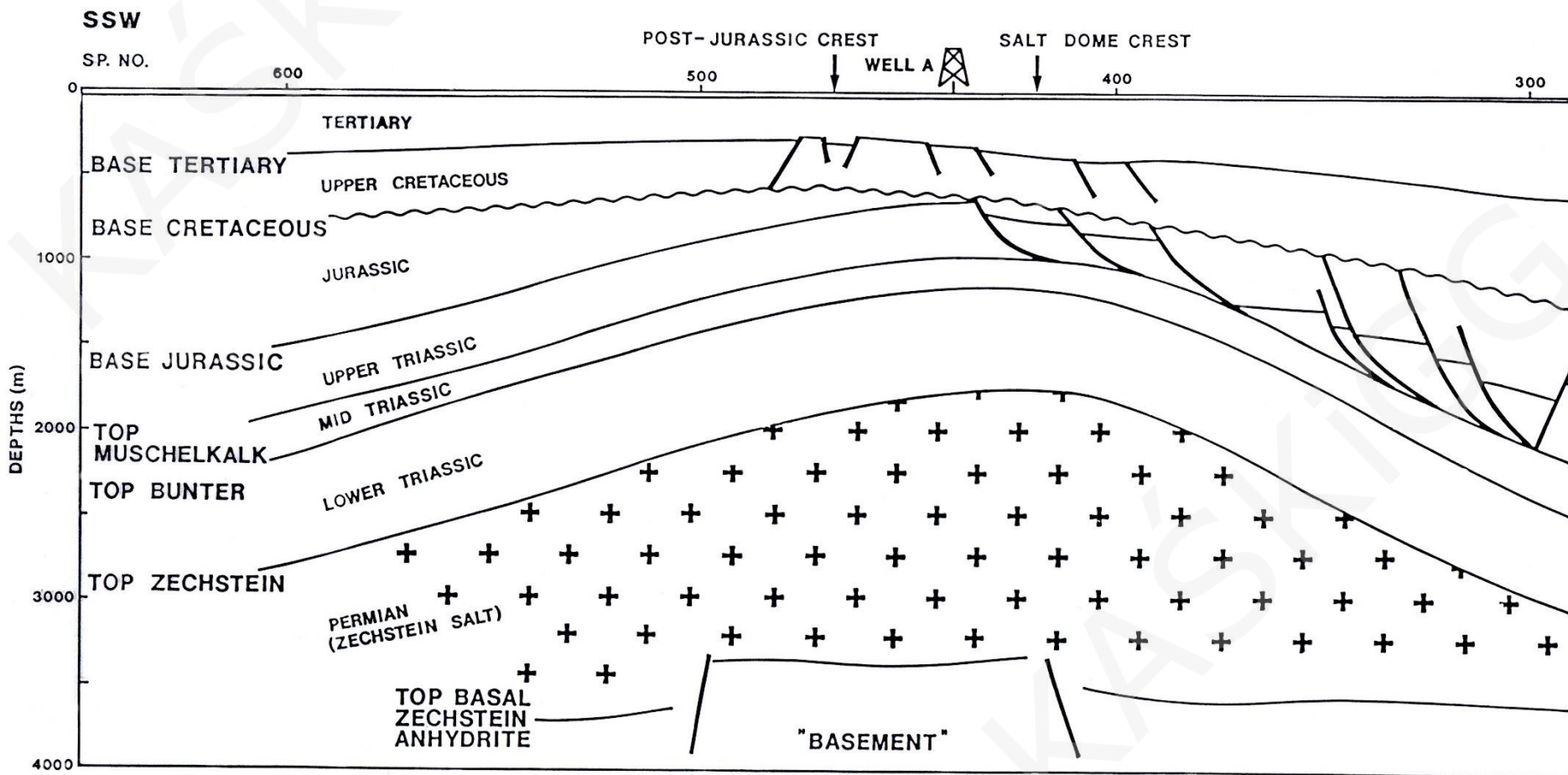
Poduszka solna – Morze Północne (wg Bally)



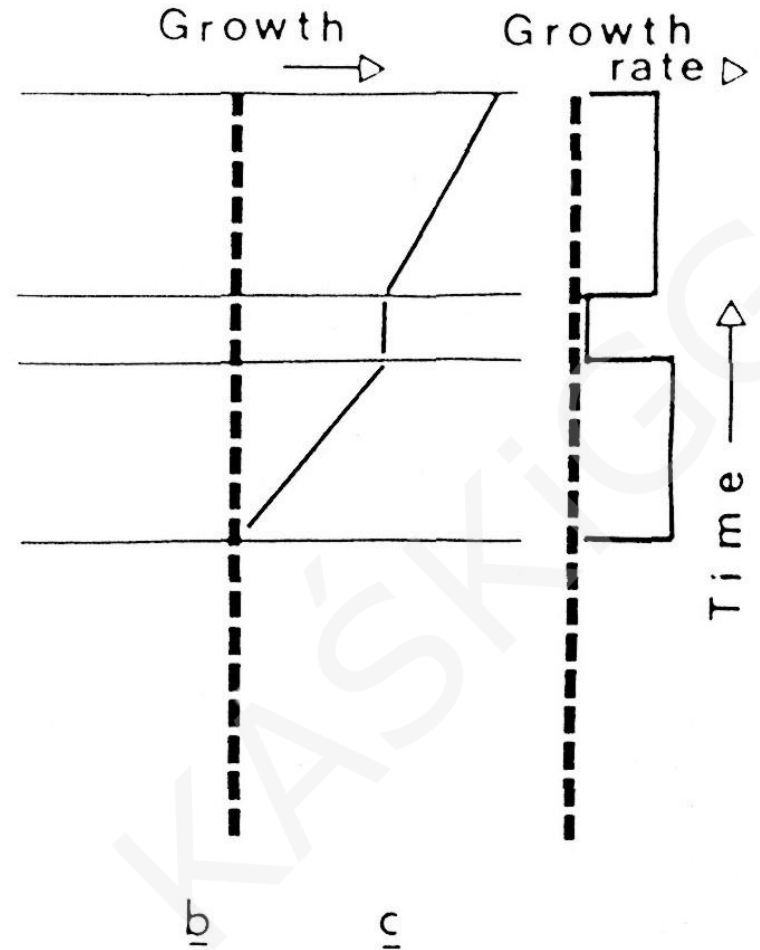
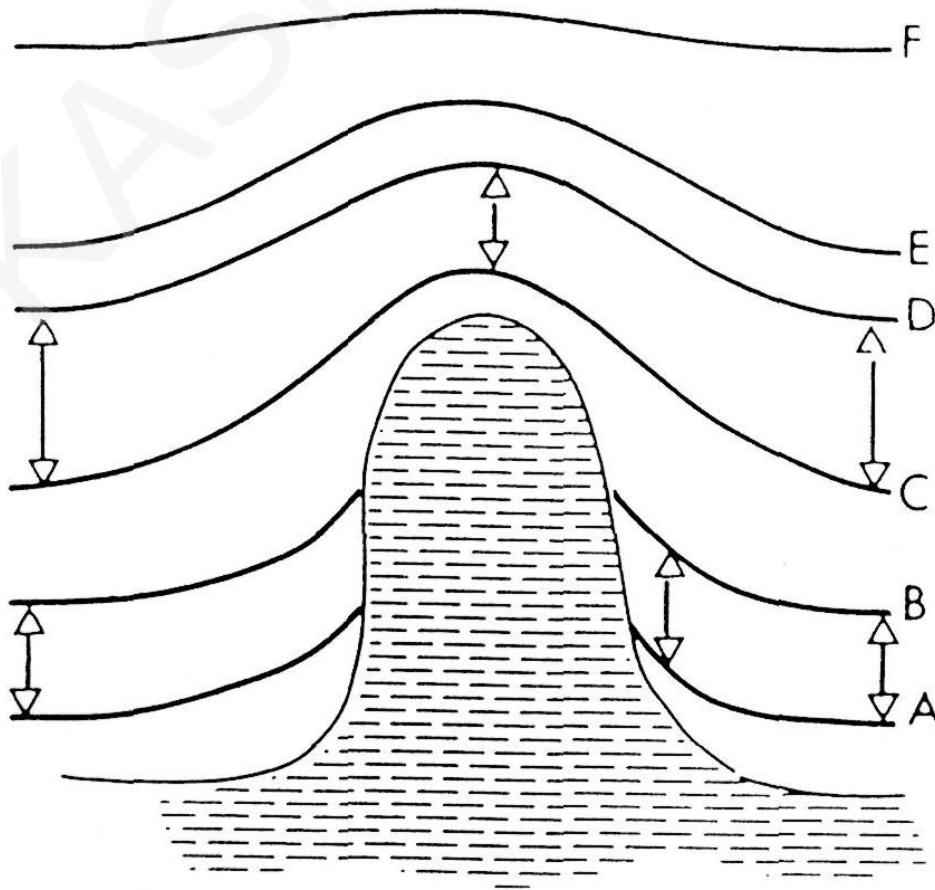
Poduszka solna – Morze Północne interpretacja (wg Bally)



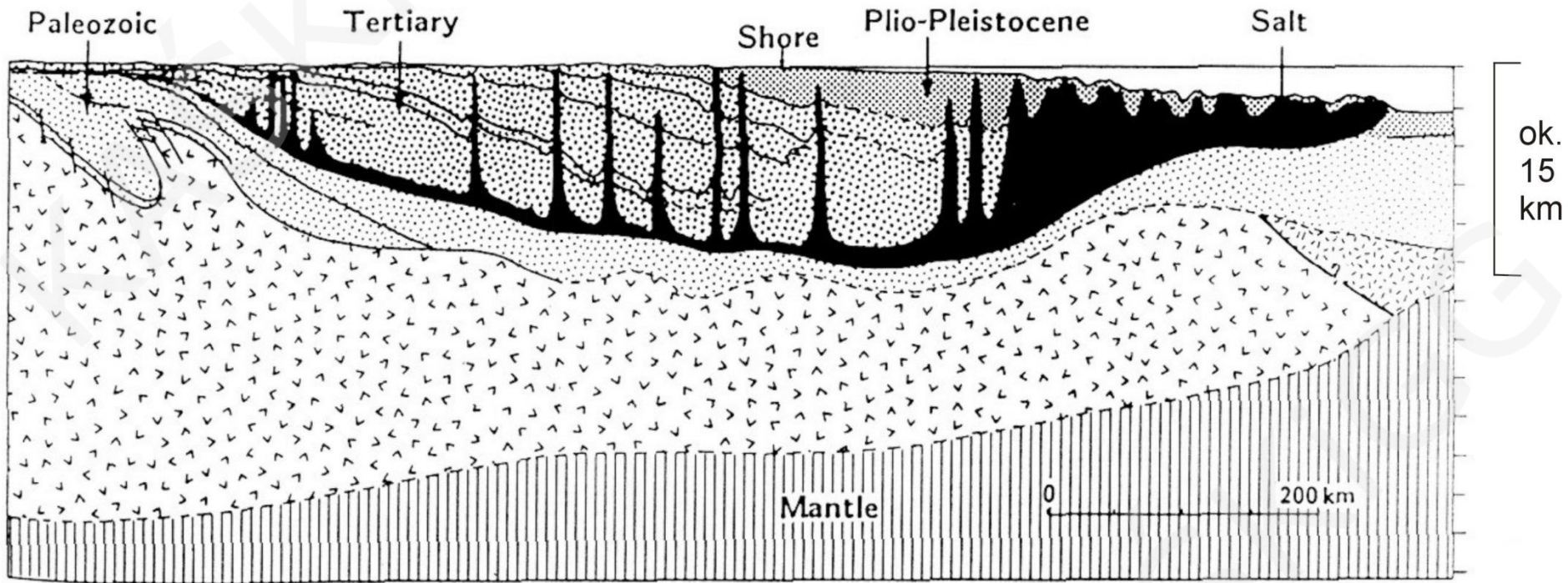
Poduszka solna – Morze Północne geologia (wg Bally)



Rozwój diapirów solnych w czasie

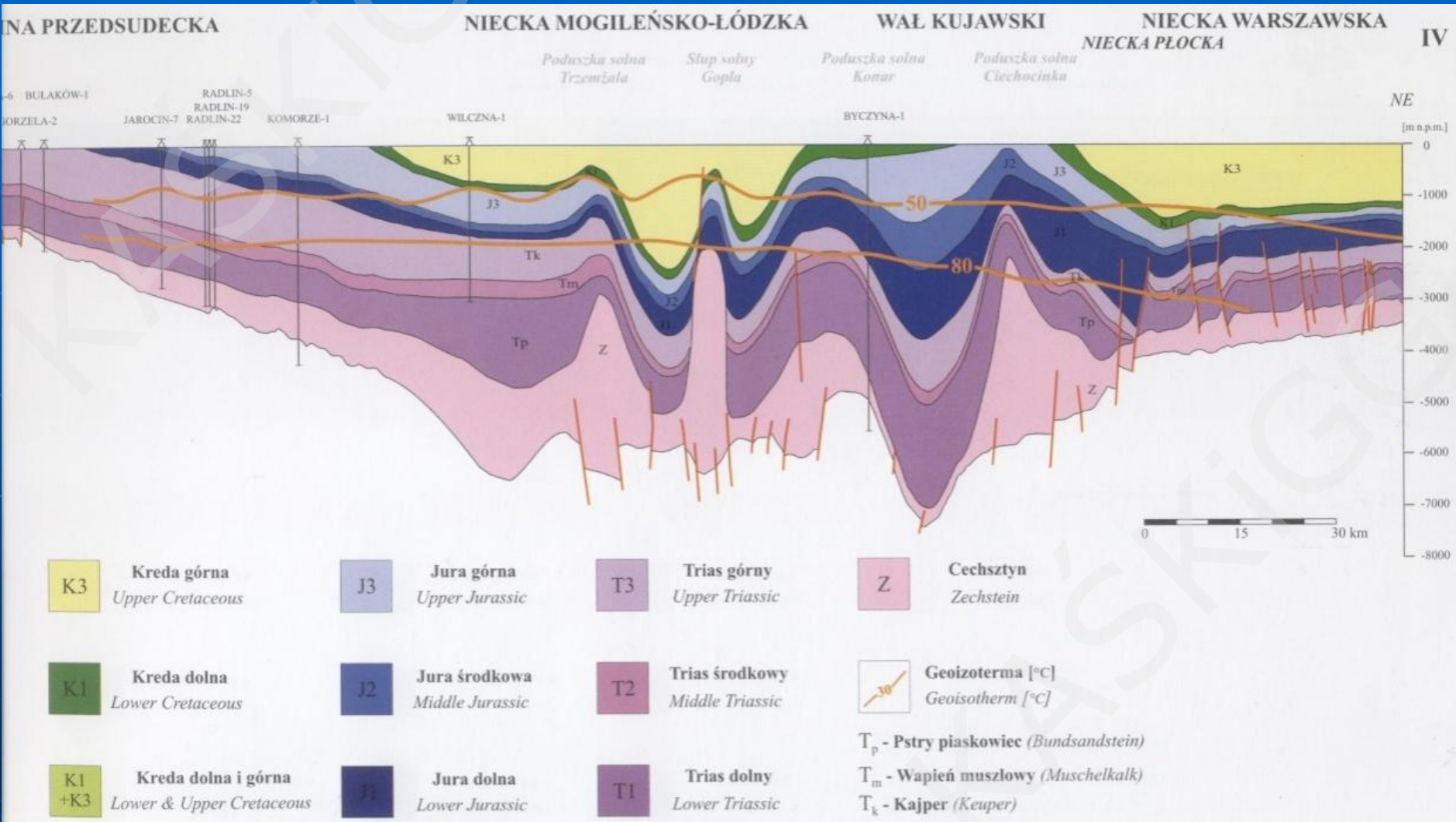


Diapiry solne – Zatoka Meksykańska (wg Spencera)

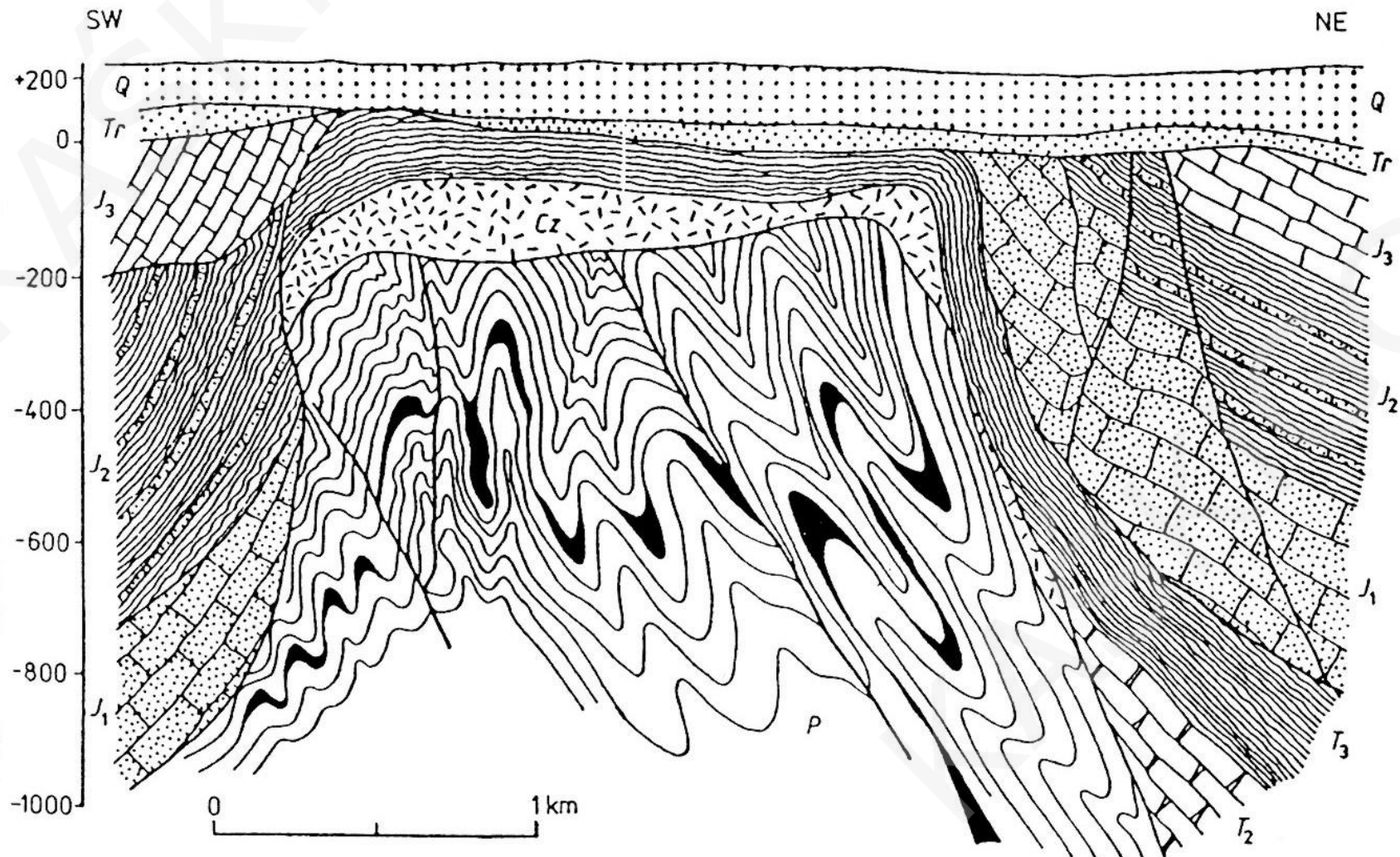


Maksymalna wysokość diapirów solnych sięga 22 km, w Polsce około 4,5 km

Struktury solne na Kujawach

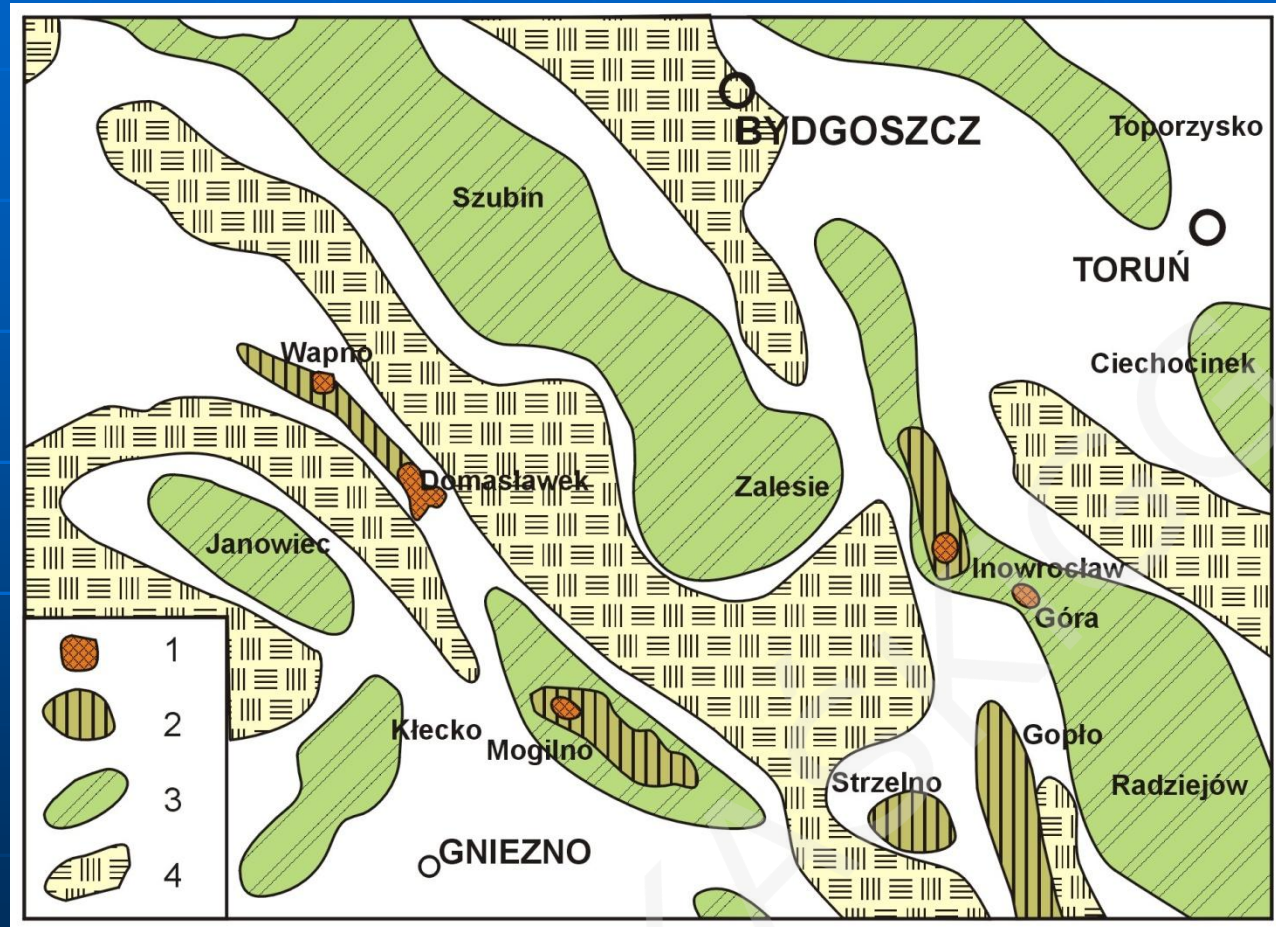


Przekrój przez antyklinę solną Kłodawy (wg Samsonowicza)



Tektonika solna (Matyja, Wierzbowski, 1985)

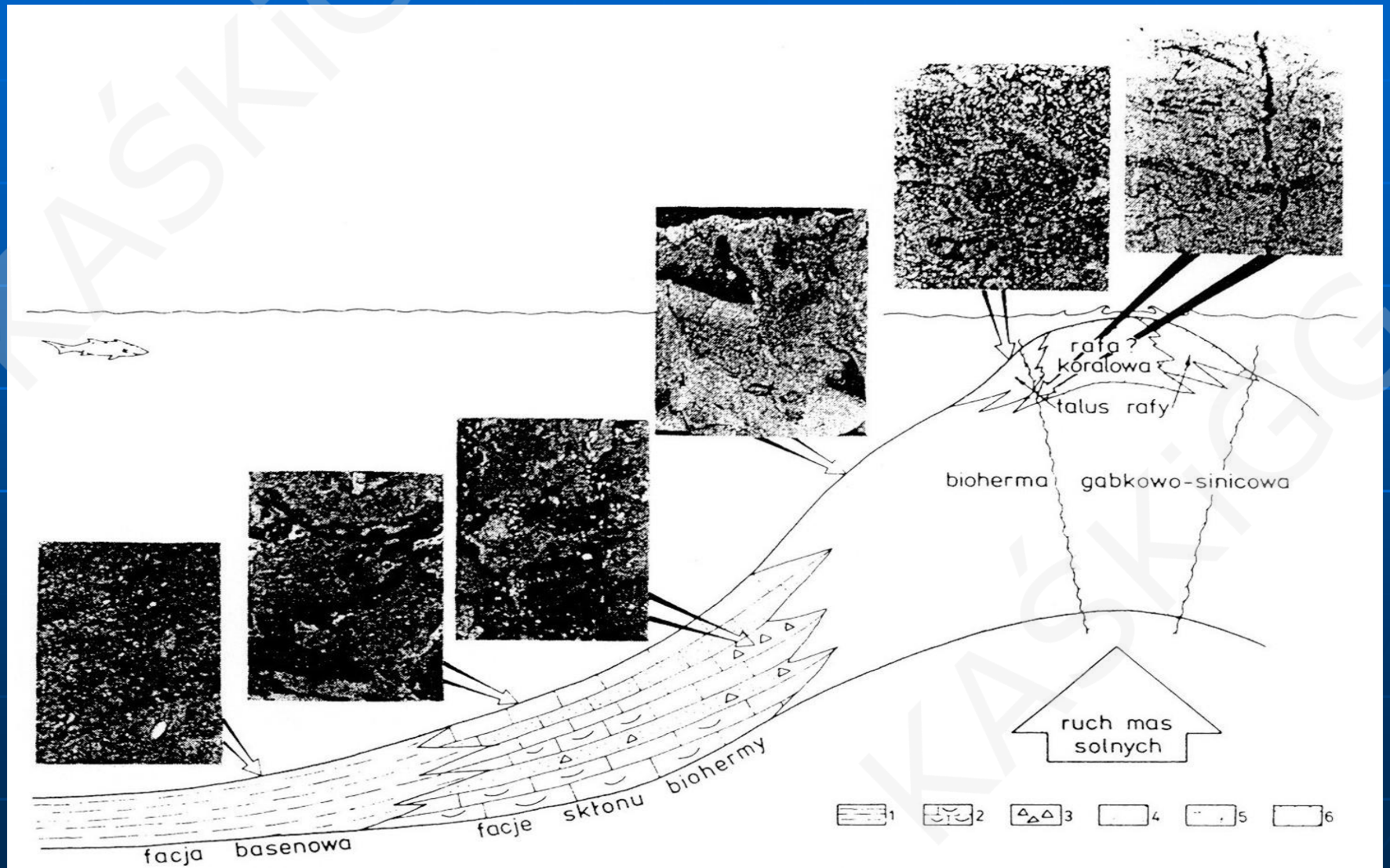
- 1- wysady solne całkowicie przebijające mezozoik
- 2 – słupy solne częściowo przebijające mezozoik
- 3 – poduszki i wały solne nie przebijające się przez mezozoik
- 4- strefy całkowitego lub znacznego wyciśnięcia soli



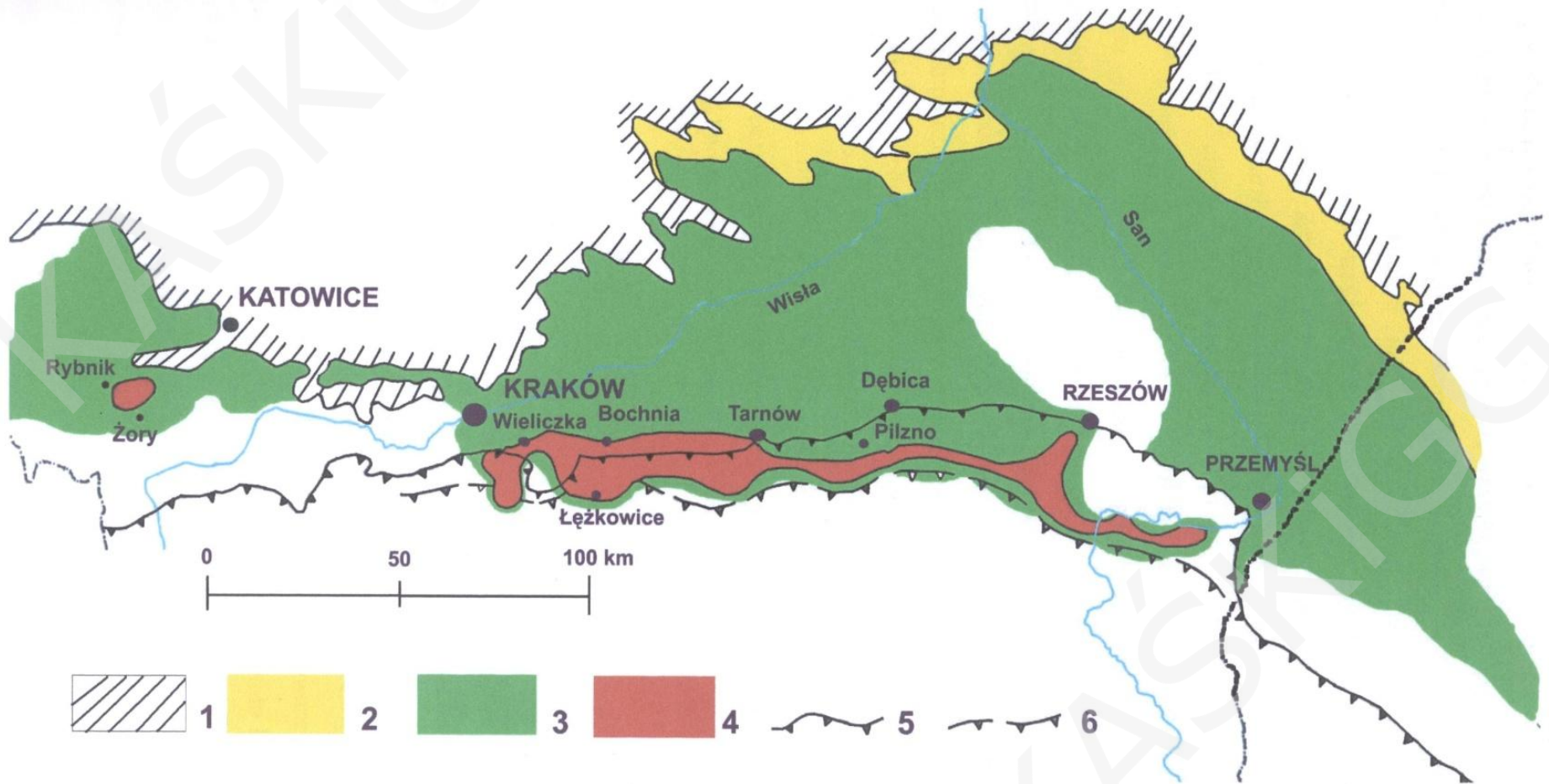
Tektonika solna (Matyja, Wierzbowski, 1985)



Rozkład facji oksfordu w strukturze Zalesia (Matyja, Wierzbowski, 1985)



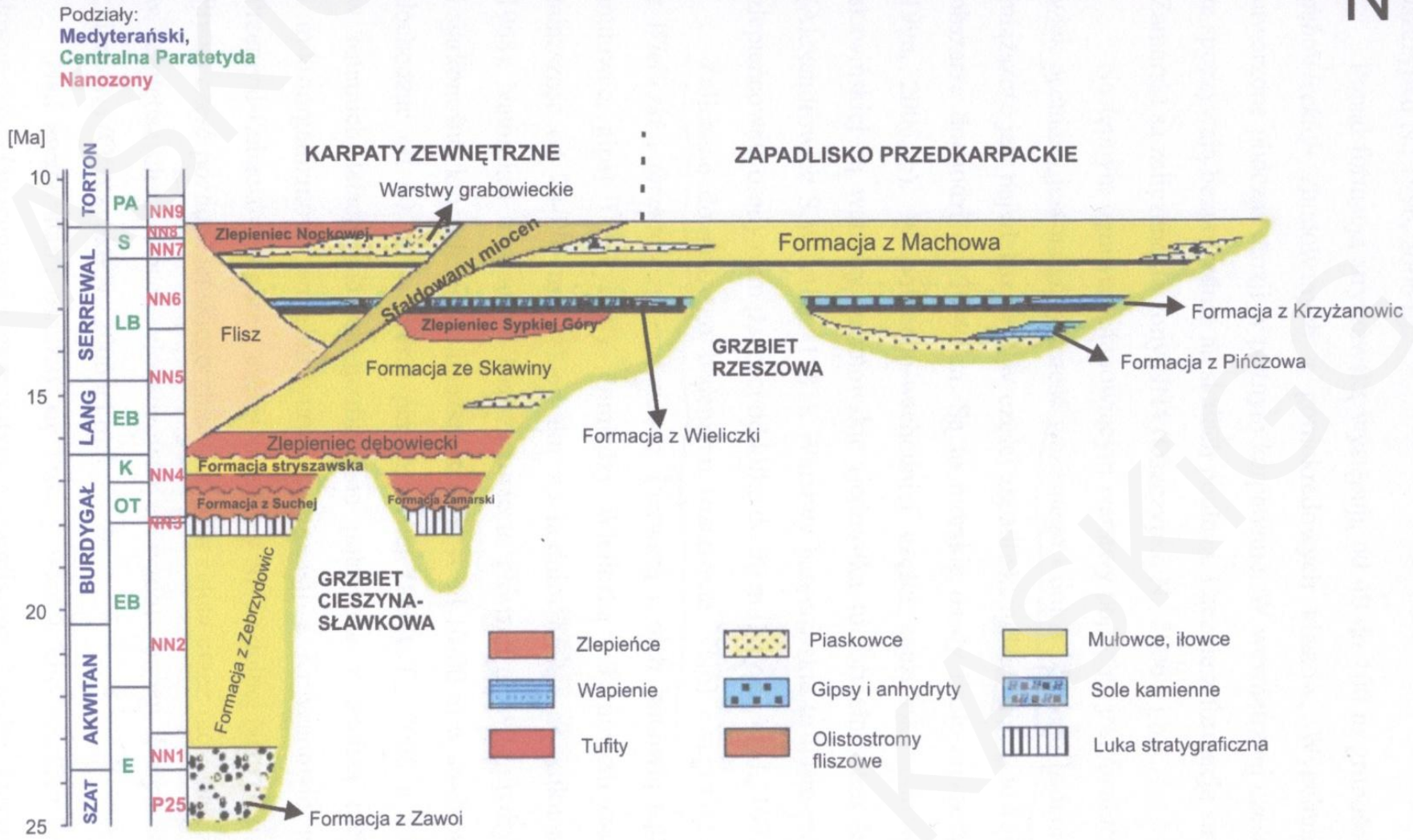
Zasięgi i strefy facjalne ewaporatów w zapadlisku przedkarpackim (wg Garlicki A., 1979)



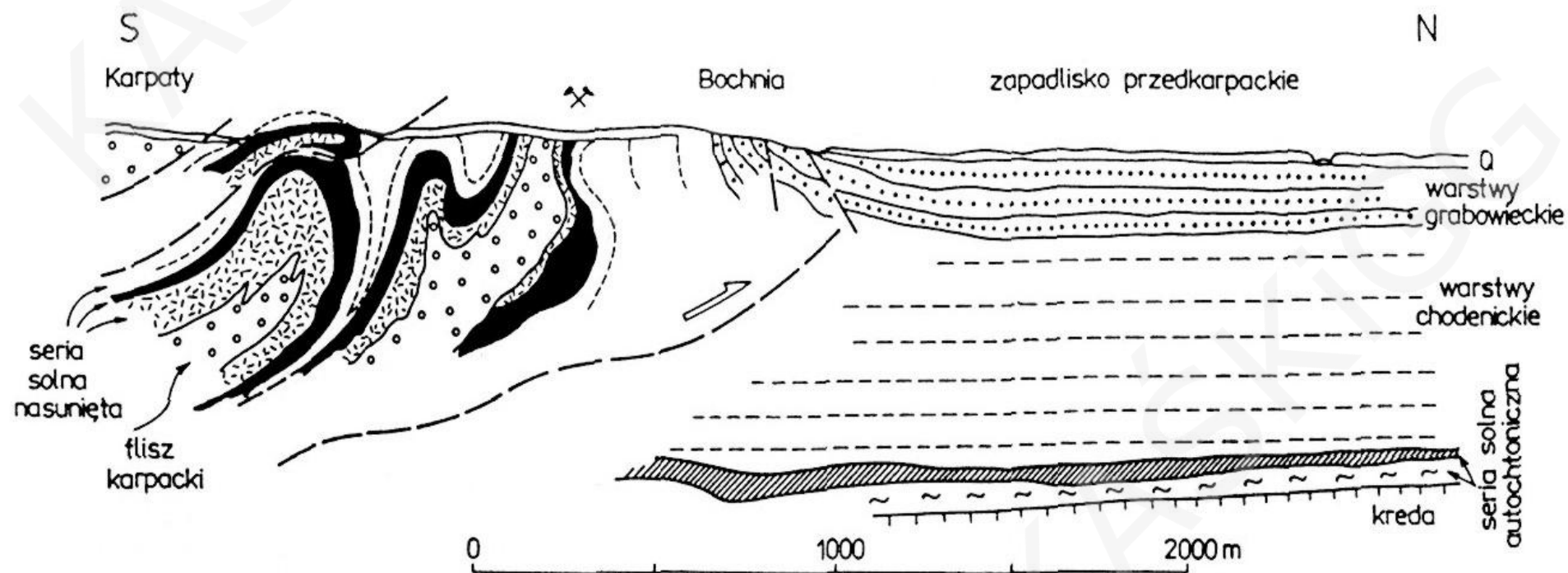
Stratygrafia zapadliska przedkarpackiego

S

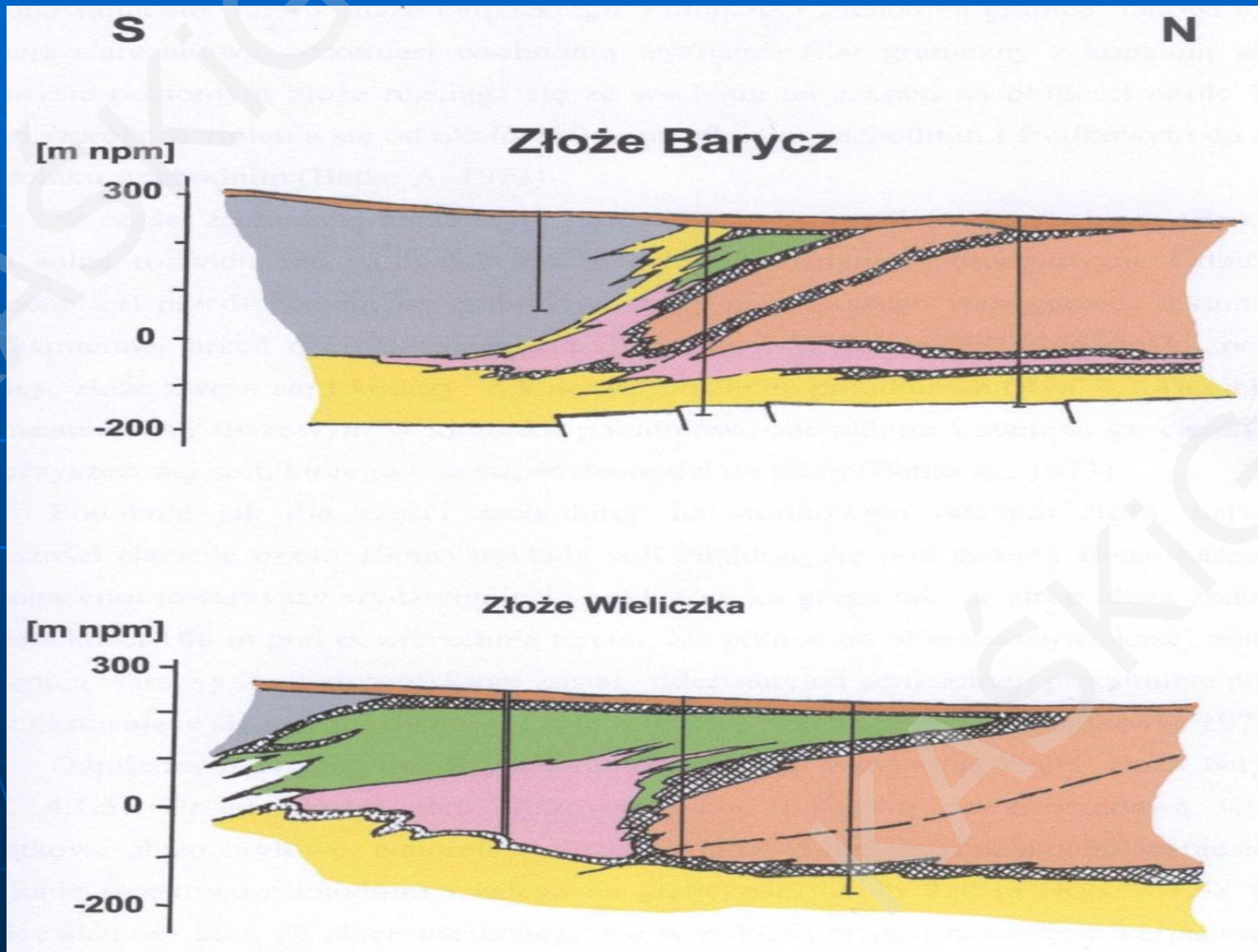
N



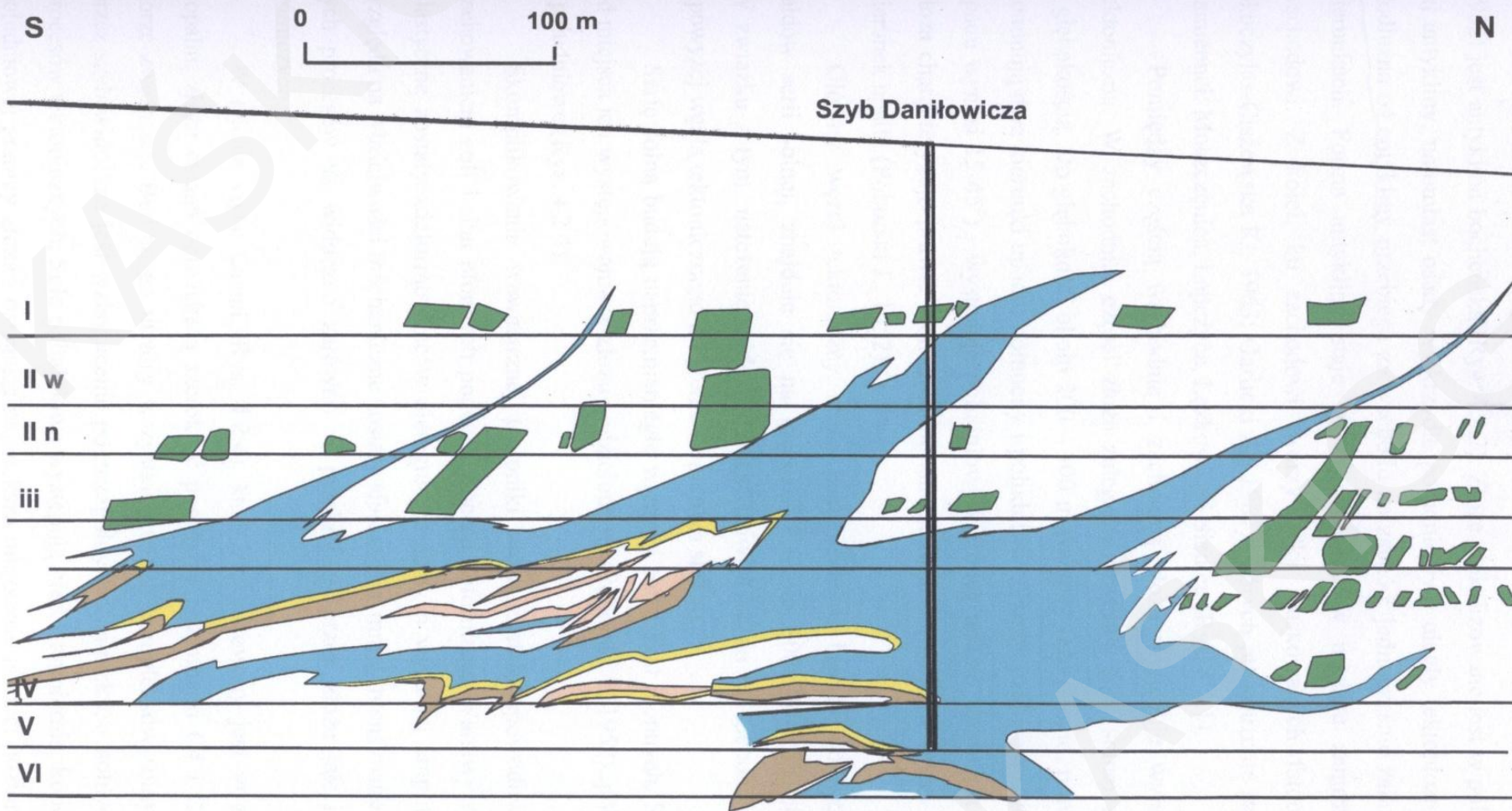
Przekrój przez brzeg Karpat w Bochni (wg Tarczyńskiego) – przykład deformacji tektonicznych ze znacznym udziałem soli (mioceńska formacja solonośna, sfałdowana u czoła nasunięć karpackich)



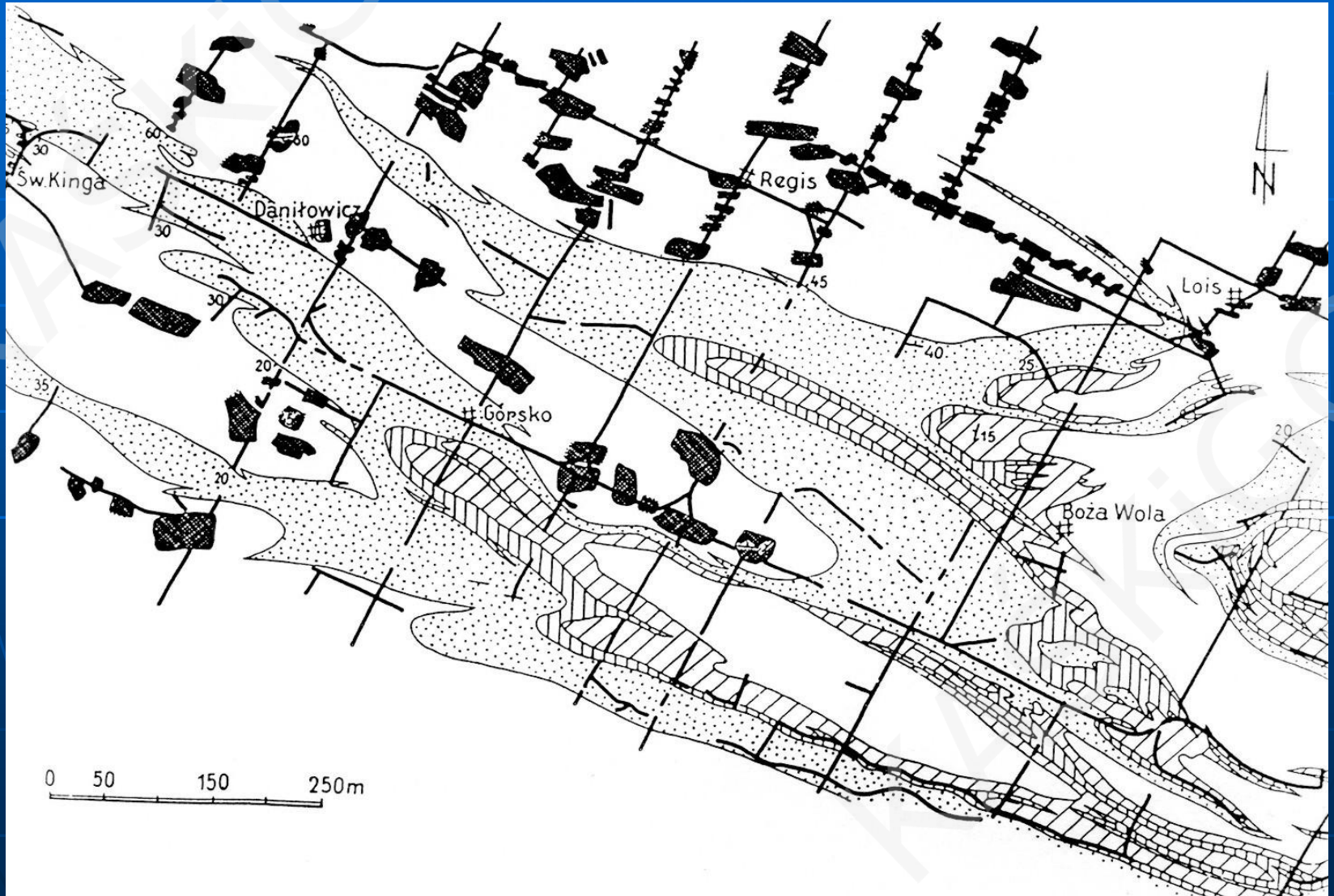
Schematyczne przekroje złóż soli kamiennej Barycz i Wieliczka (wg Wiewiórka J., 1988)



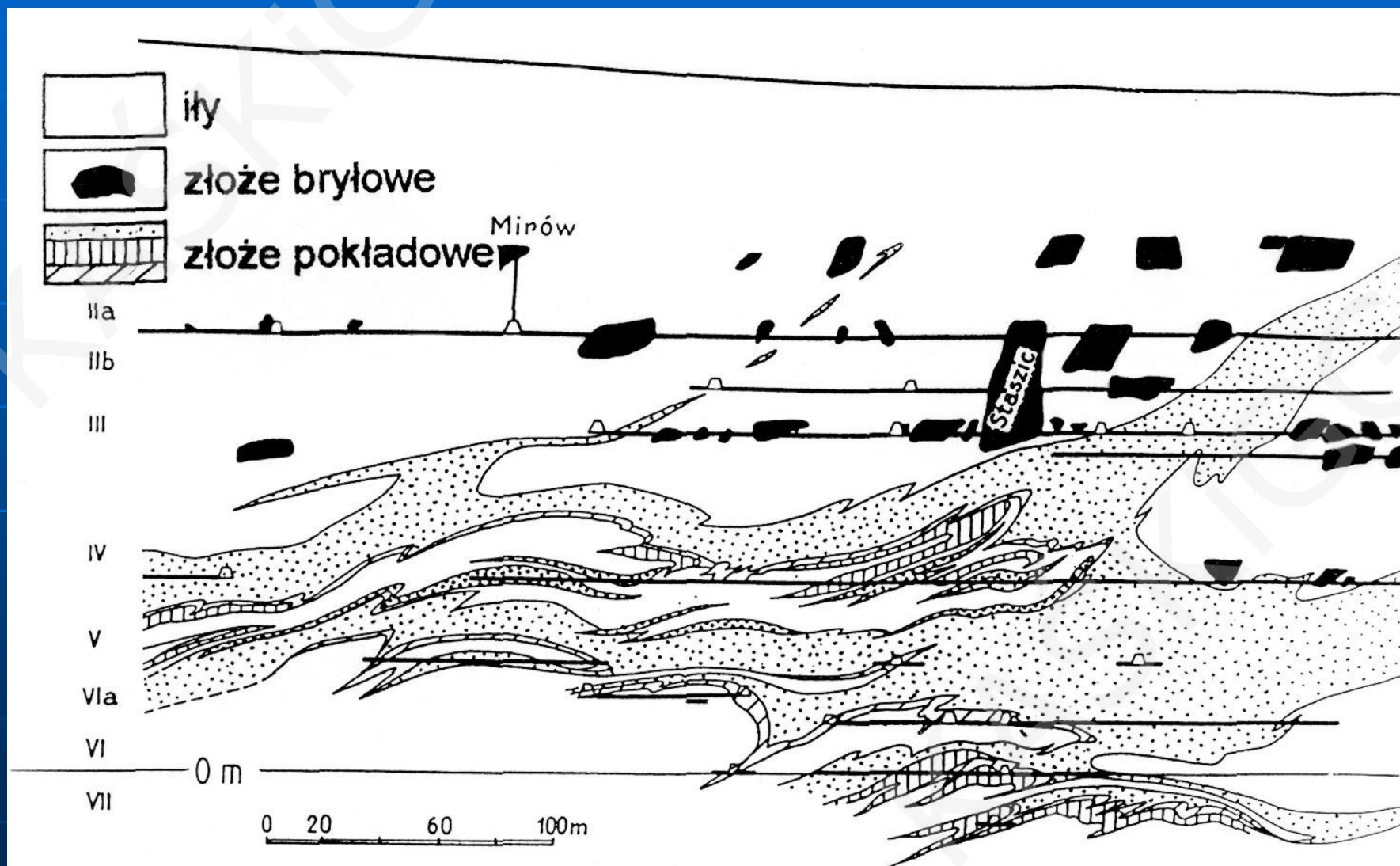
Przekrój przez złożę Wieliczka w rejonie szybu Daniłowicza (wg Gawęł A., 1962)



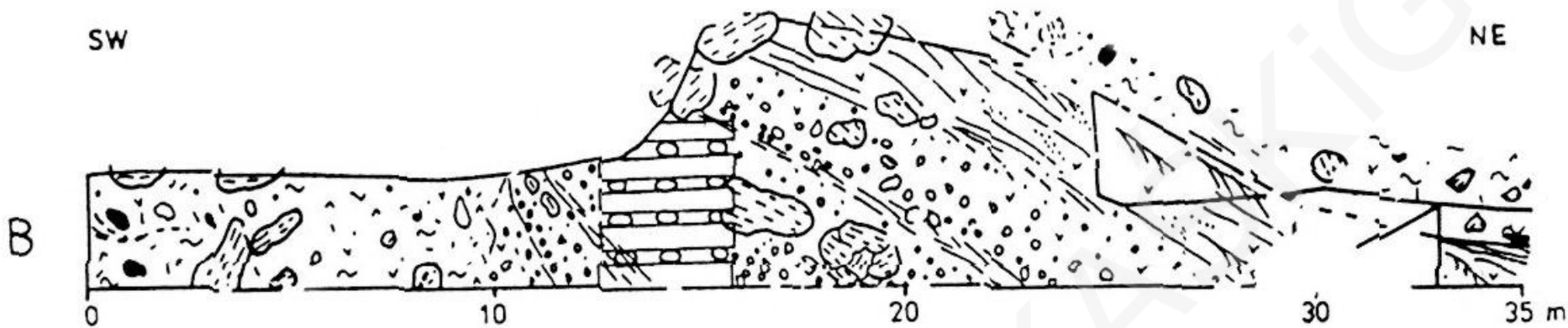
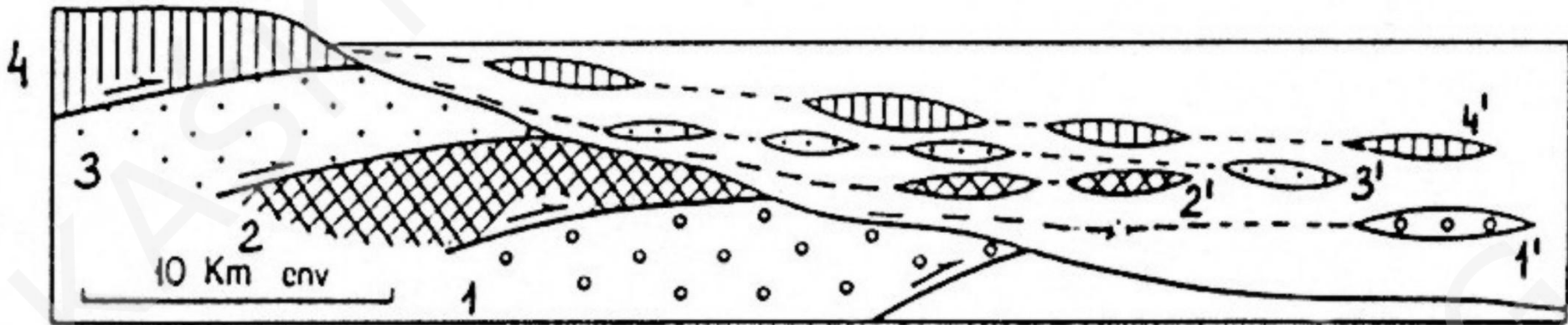
Pokładowe i bryłowe złoża soli w Wieliczce (wg Gawła) poziom „Słowacki” - 108 m n.p.m.



Przekrój przez złożę soli w Wieliczce (wg Gawła)



Koncepcja olistolitowa pochodzenia złoża bryłowego



Przekrój przez poprzecznice Gruszczyn
w Wieliczce (wg Ślaczka & Kolasa)

Przekrój przez poprzeczną MINA w Wieliczce (wg Garlicki & Wilk)

