

Zbigniew DECZKOWSKI, Irena GAJEWSKA

## Charakterystyka starokimeryjskich i laramijskich struktur blokowych monokliny przedsudeckiej

W artykule podano charakterystykę tensyjnych i kompresyjnych blokowych struktur klinowych monokliny przedsudeckiej, uformowanych w czasie fazy ruchów starokimeryjskich, przypadających na przełom kajpru i retyku, oraz fazy ruchów laramijskich, zaznaczających się na przełomie kredy i trzeciorzędu. Omówiono wybrane struktury, które rozpoznano głębokimi otworami wiertniczymi.

### WSTĘP

Na obszarze monokliny przedsudeckiej zarówno budowa geologiczna podłoża utworów kenozoiku, jak i morfologia powierzchni tego podłoża charakteryzuje się znacznym urozmaiceniem. W obecnej budowie powierzchni podkenozoicznej zaznacza się pasmowe ułożenie wychodni warstw o generalnym biegu NW—SE, zapadających w kierunku NE pod kątem nie przekraczającym  $5^\circ$ . Powierzchnia ta jest pocięta siecią uskoków poprzecznych do biegu warstw, zachowujących w części zachodniej obszaru głównie kierunek NNW—SSE, a w części wschodniej SW—NE. Widoczny jest tu również bogaty system uskoków o kierunku zbliżonym do równoleżnikowego.

Na kształtowanie się pokrywy permsko-mezozoicznej duży wpływ wywarły poszczególne ruchy tektoniczne cyklu alpejskiego. W części południowo-wschodniej obszaru łukami sedymentacyjnymi i stratygraficznymi zaznaczyły się ruchy palatynackie. Zdecydowanie ważniejszą rolę w formowaniu pokrywy permsko-mezozoicznej odegrały jednak poszczególne fazy ruchów kimeryjskich i laramijskich, których wpływy stwierdza się na całym obszarze monokliny przedsudeckiej.

## CHARAKTERYSTYKA STRUKTUR STAROKIMERYJSKICH

Wyniki badań geologicznych, a głównie prac wiertniczych wskazują, że na obszarze monokliny przedsudeckiej oraz innych obszarach Polski nasilenie ruchów starokimeryjskich przypadało między innymi na przełomie kajpru i retyku (J. Samsonowicz, 1929; J. Znosko, 1955; Z. Kozydra 1962; J. Sokołowski, 1967; W. Pożaryski, H. Tomczyk, 1969; Z. Deczkowski, 1977; J. Głazek, J. Kutek, 1976). Przeprowadzona na obszarze monokliny przedsudeckiej analiza miąższości poszczególnych ogniw triasu ujawniła, że efektem ruchów starokimeryjskich przypadających na przełom kajpru i retyku było powstanie odkształceń wielkopromiennych oraz tensyjnych i kompresyjnych struktur blokowych.

Wykrycie i rozpoznanie budowy geologicznej tego typu struktur jest możliwe tylko przy pomocy otworów wiertniczych. W strefach występowania struktur wyniki badań sejsmicznych są na ogół bardzo słabe. Na refleksyjnych przekrojach sejsmicznych w miejscach tych brak jest refleksów, a jeśli się one pojawiają, to dla ich identyfikacji konieczne są dane z otworów wiertniczych.

Z końcem sedymentacji kajpru górnego obszary położone pomiędzy Niechmirowem a Kaliszem oraz w strefie Antonin — Rawicz podlegały ruchom wypiętrzającym. Na wypiętrzeniach tych zachodziły procesy erozji, które doprowadziły do częściowego lub całkowitego zniszczenia warstw gipsowych górnych (I. Gajewska, praca w druku), a w kulminacjach wypiętrzeń również osadów piaskowca trzciniowego. W tym samym czasie w rejonie Wielunia i Książa Wielkopolskiego istniały strefy depresyjne, w których obrębie jest zachowana w triasie górnym ciągłość sedymentacji. Od części osiowych depresji w kierunku obszarów wyniesionych obserwuje się pomiędzy kajprzem górnym a retykiem coraz to większą lukę stratygraficzną oraz postępującą redukcję miąższości osadów retyku. Należy podkreślić, że retyk w stosunku do kajpru nie wykazuje wyraźnej niezgodności kątowej, stwierdza się natomiast niezgodność typu penakordancji. Wyniki badań przeprowadzonych w innych rejonach Polski (R. Dadlez, S. Marek, 1969; W. Jaroszewski, 1972) również nie dostarczają dowodów na to, że ruchy fazy starokimeryjskiej są wyrażone dyskordancją kątową.

Na obszarze monokliny przedsudeckiej wykonuje się od szeregu lat analizę formacyjną utworów pokrywy permsko-mezozoicznej. W wyniku tej analizy, opartej głównie na materiałach z otworów wiertniczych, wykryto szereg blokowych struktur starokimeryjskich. Do bardziej interesujących, a zarazem dość skomplikowanych, należy zaliczyć dwa typy struktur. W formowaniu się pierwszego typu struktur dominującą rolę odgrywała tensja, a drugiego — kompresja. Dobrze rozpoznana otworami wiertniczymi struktura powstała na skutek oddziaływania tensji zaznacza się w rejonie Wierzchowic. Z przedstawionego przekroju geologicznego wynika (fig. 1), że w rozluźnionych na skutek działania tensji utworach permu i mezozoiku utworzyła się struktura blokowa ograniczona uskokami zbieżnymi w spągu cechsztynu. Wraz z postępującym w tej strefie rozluźnieniem warstw następowało stopniowe obniżanie się poszczególnych bloków zawartych w obrębie danej struktury. Otwory wiertnicze usytuowane na linii tego przekroju wskazują, że bloki te obniżyły się od

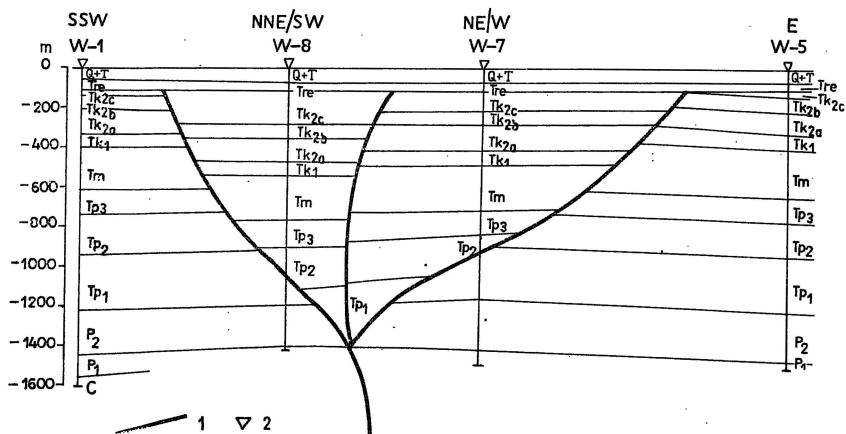


Fig. 1. Przekrój przez strukturę Wierzchowice

Cross-section through Wierzchowice structure

Q + T — czwartorzęd + trzeciorzęd; Tre — retyk; Tk<sub>2c</sub> — warstwy gipsowe górne; Tk<sub>2b</sub> — piaskowiec trzciniowy; Tk<sub>2a</sub> — warstwy gipsowe dolne; Tk<sub>1</sub> — kajper dolny; Tm — wapień muszlowy; Tp<sub>3</sub> — ret; Tp<sub>2</sub> — pstry piaskowiec środkowy; Tp<sub>1</sub> — pstry piaskowiec dolny; P<sub>2</sub> — czechsztyń; P<sub>1</sub> — czerwony spągowiec; C — karbon; 1 — uskoki, 2 — otwory wiertnicze

Q + T — Quaternary + Tertiary; Tre — Rhaetian; Tk<sub>2c</sub> — Upper Gypsum Beds; Tk<sub>2b</sub> — Reed Sandstone; Tk<sub>2a</sub> — Lower Gypsum Beds; Tk<sub>1</sub> — Lower Keuper; Tm — Muschelkalk; Tp<sub>3</sub> — Rhöt; Tp<sub>2</sub> — Middle Bundsandstein; Tp<sub>1</sub> — Lower Bundsandstein; P<sub>2</sub> — Zechstein; P<sub>1</sub> — Rotliegendes; C — Carboniferous; 1 — faults, 2 — boreholes

ok. 100 do 150 m. Uformowana w kształcie klina struktura blokowa znajduje swoje zakorzenie w głównej linii naruszenia warstw, związanej przypuszczalnie z głębszą strefą rozłamową. Działająca w górnych warstwach tensja horyzontalna doprowadziła do wytworzenia się w skałach podłoża struktury napięć kompresyjnych, powodując nieznaczne ich wypaczenie. Należy zaznaczyć, że oddziaływująca na tworzenie się tego typu struktur tensja i kompresja horyzontalna jest wypadkową ruchów pionowych sąsiednich bloków.

Można sądzić, że odkształcenia te doprowadziły do spekania zarówno piaskowców permu dolnego, jak i węglanowych skał werry, a tym samym utwory te powinny się charakteryzować dobrymi własnościami zbiornikowymi. O perspektywiczności tego typu stref świadczą stwierdzone w ich obrębie złoża gazu ziemnego.

Powierzchnię omawianej struktury oraz obszarów przyległych pokrywają z zachowaniem niezgodności stratygraficznej osady retyku. W ich podłożu występują zerodowane w różnym stopniu utwory kajpru górnego, co dowodzi, że struktura ta powstała na przełomie kajpru i retyku.

Taką samą genezę trzeba przyjąć dla struktur rowowych zbadanych szeregiem otworów wiertniczych w strefie biegnącej od Poznania w kierunku Kalisza i Bełchatowa. W ogólnych zarysach ich przebieg pokrywa się z wyznaczonym na tym odcinku (W. Pożaryski, 1971) lineamentem Poznań—Rzeszów. W strefie tej wykryto struktury rowowe na linii Kalisz—Chrusty (Z. Deczkowski, 1976) oraz pomiędzy Kaliszem a Poznaniem.

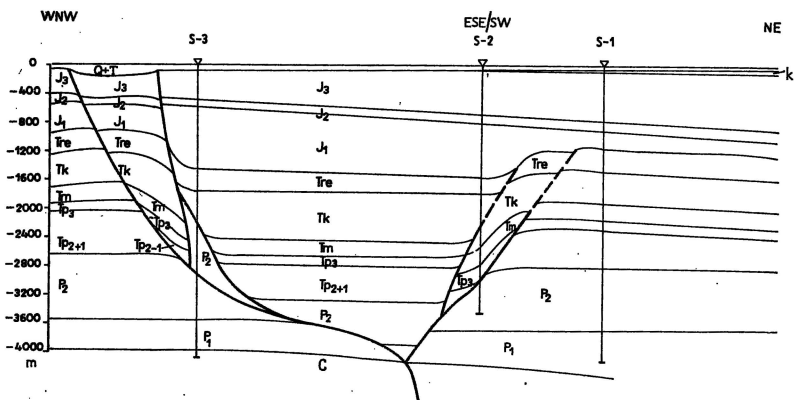


Fig. 2. Przekrój przez strukturę Siekierki

Cross-section through Siekierki structure

K — kreda; J<sub>3</sub> — jura górna; J<sub>2</sub> — jura środkowa; J<sub>1</sub> — jura dolna; Tk — kajper; pozostałe objaśnienia jak na fig. 1

K — Cretaceous; J<sub>3</sub> — Upper Jurassic; J<sub>2</sub> — Middle Jurassic; J<sub>1</sub> — Lower Jurassic; Tk — Keuper; other explanations as in Fig. 1

Z analizy materiałów wiadczeniowych wynika, że działające w tej strefie z początkiem jury dolnej czynniki tensji horyzontalnej doprowadziły do powstania w utworach triasu i permu szeregu uskoków, które formowały strukturę blokową, o budowie klinowej, co ilustruje przekrój geologiczny w rejonie Siekierki (fig. 2) oraz przekrój sejsmiczno-geologiczny w rejo-

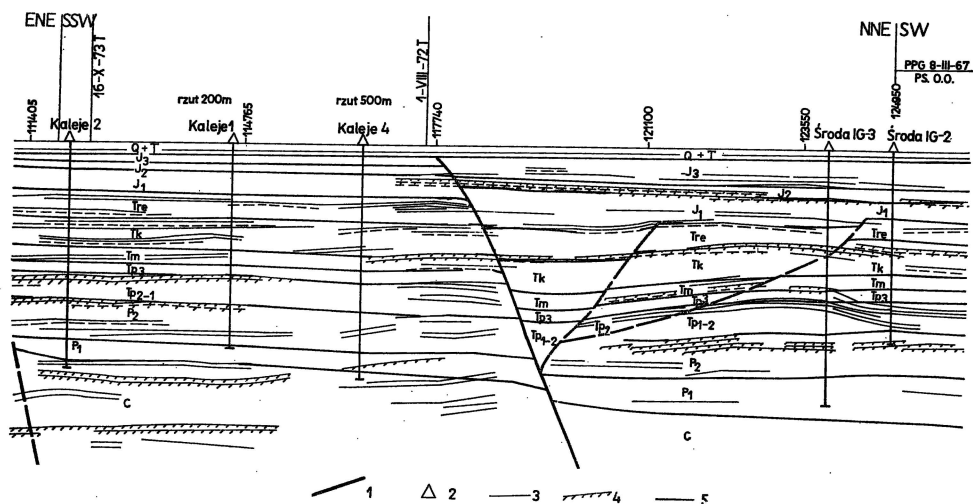


Fig. 3. Przekrój sejsmiczno-geologiczny wzdłuż linii Kaleje — Środa Wielkopolska

Seismic-geological cross-section along the line Kaleje — Środa Wielkopolska

1 — uskoki; 2 — otwory wiadczeniowe; 3 — refleksy sejsmiczne; 4 — przewodnie poziomy refleksyjne; 5 — granice geologiczne; pozostałe objaśnienia jak na fig. 1 i 2

1 — faults; 2 — boreholes; 3 — seismic reflexes; 4 — guide reflection horizons; 5 — geological boundaries; other explanations as in Figs. 1 and 2

nie Kaleje—Środa (fig. 3). Nie jest wykluczone, że uskoki ograniczające dane struktury zbiegają się w podłożu podpermskim, przechodząc w linię naruszenia związaną z głęboką strefą rozłamową. Materiały geologiczne dotyczące struktury Siekierki wskazują, że z bloku, który ulegał pograżeniu, zostały wyciśnięte do strefy zluźnień tektonicznych sole cechsztyńskie (otwór Siekierki Wlk. 3). Subsydencja danego bloku kompensowana była przez wzmoczoną sedymentację osadów jury dolnej, których miąższość w obrębie rowu jest dwu- a nawet trzykrotnie większa niż poza jego granicami.

Starokimeryjskie struktury kompresyjne nie zostały do chwili obecnej dostatecznie zbadane. Z analizy rozmieszczenia miąższości osadów warstw gipsowych górnych oraz retyku, jak również z niezgodnego układu retyku na różnych ogniwach kajpru górnego wynika, że struktury tego typu występują na obszarach: Niechmirów—Kalisz i Antonin—Rawicz. W dotychczasowych badaniach zostały one ujawnione pojedynczymi otworami wiertniczymi, co nie zezwala na bliższe określenie ich przestrzennej budowy. Można jednak sądzić, że geneza tych struktur jest podobna do genezy struktur kompresyjnych laramijskich.

#### CHARAKTERYSTYKA STRUKTUR LARAMIJSKICH

W powierzchni podkenozoicznej obszaru monokliny przedsudeckiej zaznacza się szereg struktur blokowych zachowujących głównie kierunek WNW—ESE oraz NW—SE. Zarysy tych struktur są bardzo wyraźne, gdyż w ich obrębie występują utwory starsze, które graniczą uskokowo z młodszą osłoną. Prowadzone od szeregu lat badania geofizyczne i prace wiertnicze doprowadziły między innymi do dokładniejszego poznania budowy struktur blokowych: Wielunia, Uciechowa, Janowa, Rybaków, oraz słabo dotychczas rozpoznanych struktur zaznaczających się w rejonie Sękowic, Kowalowa, Ożegowa, Ruśca i Niechmirowa. Czynnikiem modelującym wymienione struktury była kompresja. Natomiast laramijskie struktury utworzone pod wpływem tensji wykryto między innymi w rejonie Złoczewa, Sulmierzyc, Chobienia, Rawicza i Mosiny.

Ze struktur kompresyjnych wielokrotnej analizie poddawano budowę geologiczną struktury Rybaki. Struktura ta określona była przez J. Dźwiniela (1963), T. Bireckiego (1965) i J. Sokołowskiego (1967) jako wyniesienie typu brachyantyklinalnego, a przez L. Cimaszewskiego (mat. arch.) i P. Karnkowskiego (1971) jako forma fałdowo-blokowa. Poglądy dotyczące jej genezy są niezgodne. Część geologów przyjmuje, że ma ona charakter halotektoniczny (J. Sokołowski, 1967; K. Dyjaczynski, T. Żółnierczuk, mat. arch.). Inni uważają natomiast, że na kształtowanie się struktury Rybaki nie miała wpływu halotektonika i halokineza, lecz śródcieczsztyńskie ruchy tektoniczne (T. Birecki, 1965). Według M. Podemskiego (1974) jej powstawanie należy wiązać z kompresją działającą przypuszczalnie od strony południowej lub południowo-zachodniej w okresie ruchów potriasowych, prawdopodobnie laramijskich. Autor ten sądzi, że utworzenie się uskoków odwróconych związane jest z ponasuwaniem się południowo-zachodnich krańców bloków na północno-wschodnie krańce bloków sąsiednich, co doprowadziło jednocześnie do poprzesuwania się

całych partii kompleksu permomezozoicznego ku NW wzdłuż uskoków poprzecznych do osi struktury. Inaczej interpretuje budowę tej struktury J. Sokołowski (1967), który uważa, że występują tu uskoki odwrócone o nasuwających się blokach północnych na południe. Autor ten stwierdza zarazem, że zjawisko to można by tłumaczyć albo kompresją wywołaną siłami tangencjalnymi, albo też tektoniką solną wywołaną siłami pionowymi. Wyraża również pogląd, że wytłumaczenie uskoku odwróconych zjawiskami tektoniki solnej wydaje się bardziej właściwe, gdyż argumentami przemawiającymi przeciwko kompresji jest brak sfałdowań utworów czerwonego spągowca, które powinny ulec odkształceniu przy bocznym działaniu siły.

Na podstawie analizy miąższości poszczególnych ogniw permu i mezozoiku, przeprowadzonej głównie w oparciu o materiały z otworów wiertniczych, można wysunąć wniosek, że geneza tego typu struktur jest związana z kompresją horyzontalną.

Blokowa struktura Rybaki jest ograniczona zarówno od strony południowo-zachodniej, jak i północno-wschodniej uskokami odwróconymi, zbieżnymi ku podstawie. W powierzchni podkenozoicznej zaznacza się ona w formie wydłużonego bloku, szerszego w części SSE, zwążającego się stopniowo i zanurzającego w kierunku NNW. Ogólny bieg warstw jest tu prawie równoleżnikowy, a tym samym omawiana struktura wykazuje skośny do tego biegu układ (fig. 4).

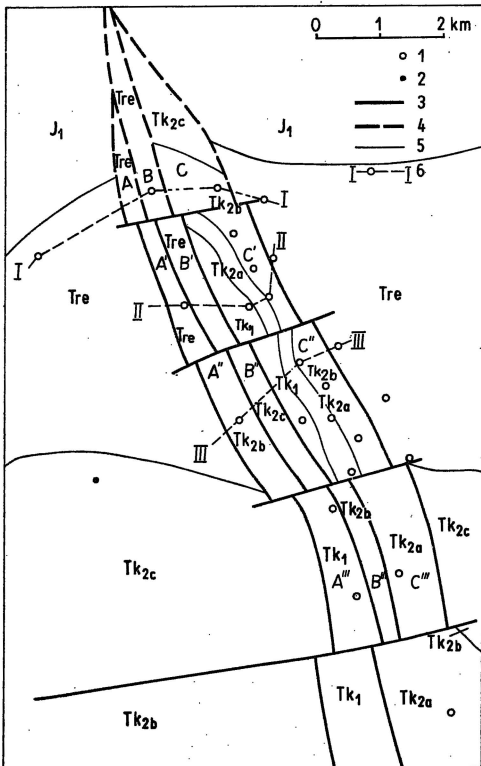


Fig. 4. Szkic geologiczny struktury Rybaki

Geological sketch of Rybaki structure

1 — otwory wiertnicze głębokie; 2 — otwory wiertnicze kartujące powierzchnię podkenozoiczną; 3 — uskoki pewne; 4 — uskoki przypuszczalne; 5 — granice geologiczne; 6 — linie przekrojów; A, B, C — wyróżnione bloki; objaśnienia symboli stratygraficznych jak na fig. 1 i 2

1 — deep boreholes; 2 — boreholes for mapping Cenozoic subcrops; 3 — stated faults; 4 — inferred faults; 5 — geological boundaries; 6 — lines of cross-sections; A, B, C — blocks distinguished; explanations of stratigraphic symbols as given in Figs. 1 and 2

Skonstruowane na podstawie otworów wiertniczych diagramy przestrzenne pozwoliły na ustalenie charakteru uskoków, ich przebiegu oraz na określenie układu poszczególnych bloków w obrębie całej struktury. Wybrane przekroje geologiczne usytuowane poprzecznie do osi struktury (fig. 5) wskazują, że omawiana struktura ma kształt klina ograniczonego uskokiemi odwróconymi, a występujące w jej obrębie bloki są w stosunku do siebie w różnym stopniu poprzesuwane. Zmienność upadu warstw (od 0 do 90°) oraz stwierdzany miejscami druzgot tektoniczny świadczą o dużym zaangażowaniu tektonicznym tej strefy. Na skutek działania kompresji, w blokach podlegających znacznemu wypiętrzeniu, jak i blokach zaklinowanych (B—B'), nie wykazujących większych przemieszczeń pionowych, warstwy uległy wypaczeniu lub zafałdowaniu. Pionowe przesuwanie niektórych bloków jest dość duże i często są one oderwane od swojego przedłużenia w głębi. U podstawy struktury, w miejscu zbiegania się uskoków w jedną strefę naruszenia, pionowe przemieszczenia warstw stopniowo zanikają. Strukturę Rybaki przecinają również uskoki poprzeczne do jej osi, o kierunku SW—NE, które powodują nieznaczne, horyzontalne przesunięcia sąsiadujących bloków. Z przedstawionego obrazu budowy geologicznej struktury Rybaki wynika, że wnioski M. Podemskiego (1974) dotyczące uskoków odwróconych, powodujących nasunięcia południowo-zachodnich krańców bloków na północno-wschodnie krańce bloków sąsiednich oraz wnioski J. Sokołowskiego (1967) o uskokiach odwróconych, nasuwających bloki północne na południowe są tylko częściowo uzasadnione. Przypuszczalnie ogólna forma struktury typu klinowego jest wyrażona w taki sposób, że ograniczające ją uskoki odwrócone znajdują się zarówno po stronie południowo-zachodniej jak i po północno-wschodniej stronie struktury (fig. 4).

Struktura Rybaki charakteryzuje się skomplikowaną budową wewnętrzną, o czym świadczy między innymi układ dolomitu głównego stasfurtu, a zwłaszcza rozmieszczenie w nim pułapek z akumulacją ropy naftowej. Z analizy materiałów wynika, że przemysłowe przypiływy ropy naftowej uzyskano dotychczas tylko z dolomitu głównego występującego w bloku C (fig. 5). Przypuszczalnie dolomit główny zawarty w obrębie struktury uległ wskutek oddziaływania kompresji silnemu spękaniu, co wpłynęło na polepszenie się jego własności zbiornikowych. Pułapki związane są tu z blokami najbardziej wypiętrzonymi, natomiast w blokach obniżonych i na obszarach leżących poza uskokiemi ograniczającymi strukturę stwierdzono w dolomicie głównym jedynie objawy ropy naftowej.

Struktura blokowa takiego samego typu wykryta została za pomocą wierceń w rejonie Uciechowa. W powierzchni podkenozoicznej zaznacza się ona w formie bloków ograniczonych uskokiemi o kierunku NNW—SSE, poprzecinanych i nieznacznie w stosunku do siebie poprzesuwanymi uskokiemi poprzecznymi o kierunku ENE—WSW. W części SSE struktury występują w powierzchni podkenozoicznej utwory piaskowca pstrego środkowego i górnego, które graniczą uskokiemi z kajprem lub retykiem (fig. 6). Z ogólnego układu bloków wynika, że w niedostatecznie dotychczas zbadanym SSE skraju struktury mogą się pojawiać utwory wapienia muszlowego, a w części NNW — piaskowca pstrego dolnego. Od strony północnej graniczy ona ze strukturą blokową typu tensyjnego, zwaną rowem Sulmierzyc. W budowie tej ostatniej, wśród starszej, kajprowej

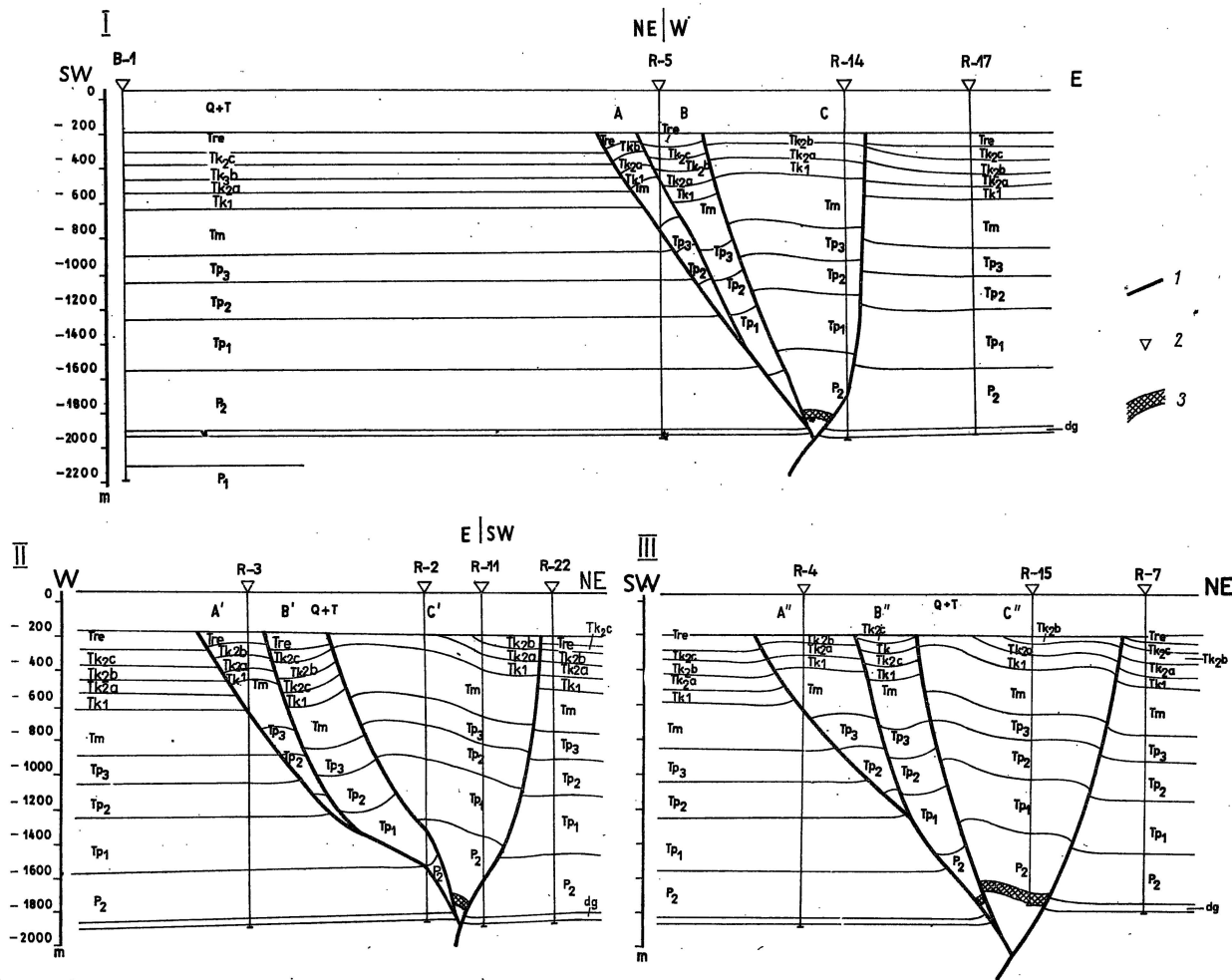


Fig. 5. Przekroje przez strukturę Rybaki

Cross-sections through Rybaki structure

1 — uskoki; 2 — otwory wiertnicze; 3 — złożo ropy; A, B, C — wyróżnione bloki; dg — dolomit główny; pozostałe objaśnienia jak na fig. 1

1 — faults; 2 — boreholes; 3 — oil deposit; A, B, C — blocks distinguished; dg — Main Dolomite, other explanations as given in Fig. 1

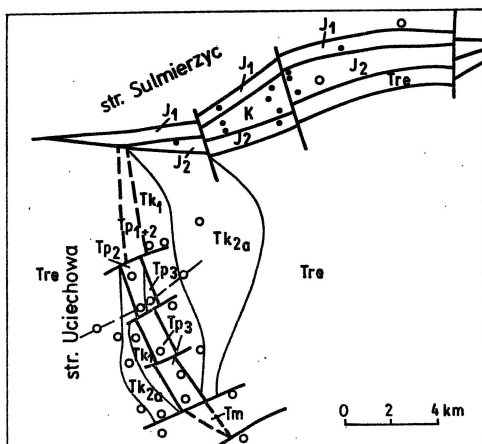


Fig. 6. Szkic geologiczny struktury Uciechów

Geological sketch of Uciechów structure

K — kreda;  $J_2$  — jura środkowa;  $J_1$  — jura dolna; Tre — retyk;  $Tk_{2a}$  — warstwy gipsowe dolne;  $Tk_1$  — kajper dolny; Tm — wapień muszlowy;  $Tp_3$  — ret;  $Tp_2$  — pstry piaskowiec środkowy;  $Tp_1$  — pstry piaskowiec dolny; pozostałe objaśnienia jak na fig. 4

K — Cretaceous;  $J_2$  — Middle Jurassic;  $J_1$  — Lower Jurassic; Tre — Rhaetian;  $Tk_{2a}$  — Lower Gypsum Beds;  $Tk_1$  — Lower Keuper; Tm — Muschelkalk;  $Tp_3$  — Rhöt;  $Tp_2$  — Middle Bundsandstein;  $Tp_1$  — Lower Bundsandstein; other explanations as in Fig. 4



i retyckiej osłony są zaklinowane uskokowo utwory jury dolnej i środkowej, a w części centralnej kredy górnej.

Analiza przeprowadzona głównie w oparciu o materiały z otworów wiertniczych wskazuje, że geneza struktury blokowej z Uciechowa jest związana z kompresją horyzontalną. W jej przekroju poprzecznym, tak jak i w strukturze Rybaki, obserwujemy występowanie dwóch ograniczających uskoków odwróconych, które zbiegają się w spągu cechsztynu, tworząc formę blokową o kształcie klina (fig. 7). Wyniki badań wskazują, że najsilniejszemu wypiętrzeniu pionowemu uległy bloki znajdujące się w NNW części struktury (do ok. 500 m). W kierunku SSE struktury pionowe przemieszczania bloków są mniejsze i wynoszą 200 do 100 m. Rozpatrując powierzchnię spągową utworów cechsztynu stwierdzamy, że poza obrębem, jak i u podstawy struktury blokowej Uciechów, warstwy te nie

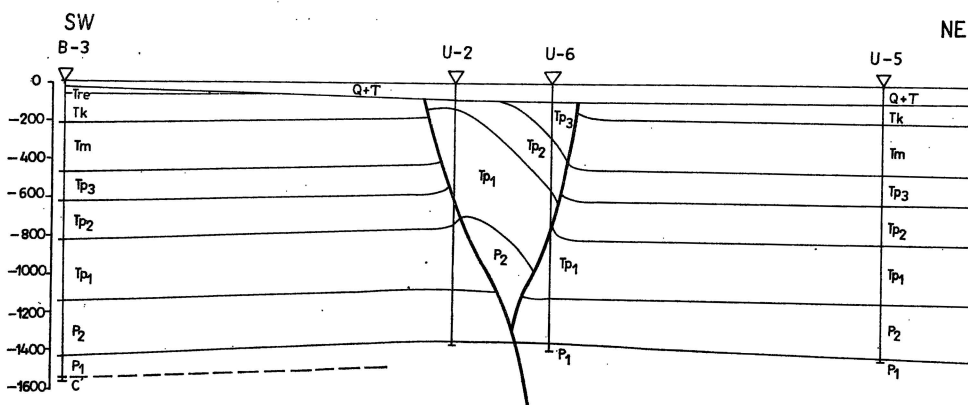


Fig. 7. Przekrój przez strukturę Uciechów

Cross-section through Uciechów structure

Objaśnienia jak na fig. 1 i 2

Explanations as given in Figs. 1 and 2

wykazują znacznie większych zaburzeń tektonicznych. Osady czerwonego spągowca i cechsztynu są tu słabo odkształcone, tworząc formę kopulastą, o charakterze brachyantykliny, przy czym amplituda tego odkształcenia wynosi ok. 100 m.

Taką samą genezę ma również struktura blokowa Janowo, granicząca od NW z blokową strukturą tensyjną z Rawicza (fig. 8). W jej budowie geologicznej zaznacza się tylko nieco odmienny skład sąsiadujących z sobą bloków. Identyfikacja jest natomiast klinowy typ struktury, którą ograniczają uskoki odwrócone (fig. 9).

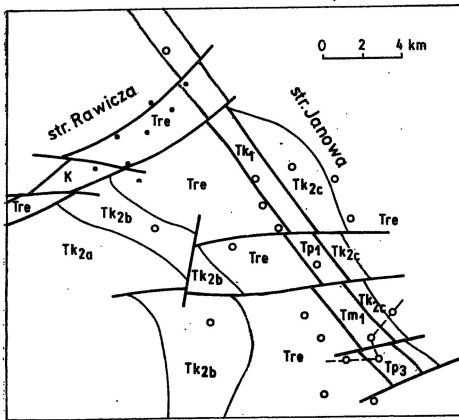


Fig. 8. Szkic geologiczny struktury Janowo

Geological sketch of Janowo structure

Objaśnienia jak na fig. 1 i 4

Explanations as given in Figs. 1 and 4

Przedstawiona interpretacja jest oparta głównie na analizie materiałów z otworów wiertniczych. Wyniki badań sejsmicznych nie dostarczają nam danych zezwalających na odzwierciedlenie budowy tego typu struktur. Na ogół w strefie występowania struktury brak jest refleksów sejsmicznych (fig. 10) lub pojawiają się refleksy trudne do zidentyfikowania.

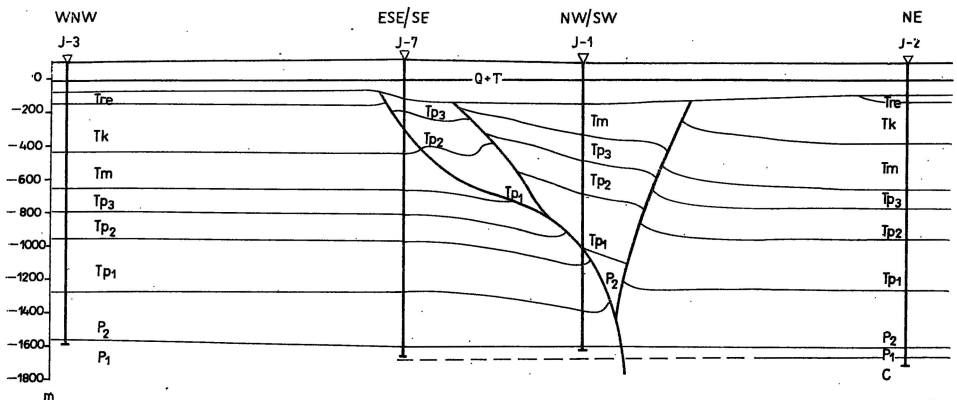


Fig. 9. Przekrój przez strukturę Janowo

Cross-section through Janowo structure

Objaśnienia jak na fig. 1 i 2

Explanations as given in Figs. 1 and 2

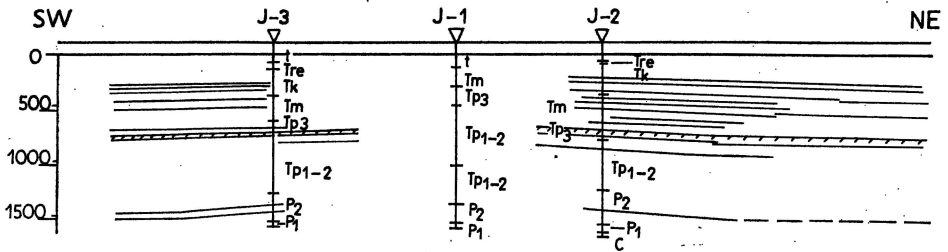


Fig. 10. Przekrój sejsmiczny przez strukturę Janowo

Seismic section through Janowo structure

Objaśnienia jak na fig. 1 i 3

Explanations as given in Figs. 1 and 3

Laramijskie struktury blokowe utworzone na skutek działania tensji horyzontalnej są rozpoznane na ogół otworami nawiercającymi w różnym stopniu utwory mezozoiku. Analizując strukturę Złoczewa, której wglębna budowa geologiczna poznana została dokładniej, można sądzić, że pod względem genezy i formy struktury tego typu są zbliżone do uprzednio opisanych kimeryjskich struktur tensyjnych.

Na obszarze monokliny przedsudeckiej laramijskie struktury tensyjne mają na ogół układ prostopadły do przebiegu laramijskich struktur kompresyjnych. Według W. Pożaryskiego (1970) rowy na monoklinie przedsudeckiej tworzyły się w czasie ruchów subhercyńskich, a następnie w miocenie, przy czym te ostatnie w obrębie niecki łódzkiej tną prostopadłe struktury kimeryjskie i laramijskie (rów Bełchatowa i Złoczewa). Na obecnym etapie rozpoznania monokliny przedsudeckiej nie można bliżej określić jaki układ mają tensyjne struktury laramijskie w stosunku do

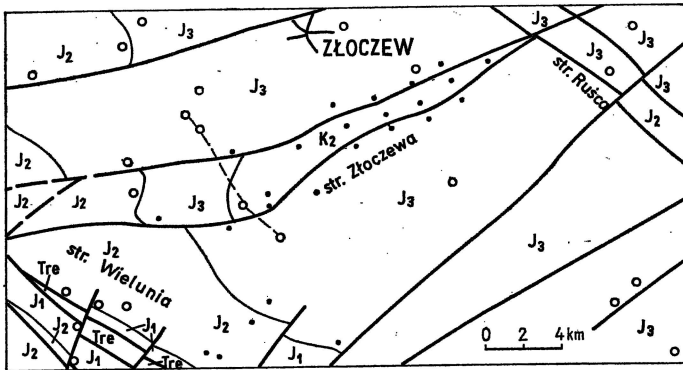


Fig. 11. Szkic geologiczny struktury Złoczew

Geological sketch of Złoczew structure

K<sub>2</sub> — kreda górna; J<sub>3</sub> — jura górna; J<sub>2</sub> — jura środkowa; J<sub>1</sub> — jura dolna; Tre — retyk; pozostałe objaśnienia jak na fig. 4

K<sub>2</sub> — Upper Cretaceous; J<sub>3</sub> — Upper Jurassic; J<sub>2</sub> — Middle Jurassic; J<sub>1</sub> — Lower Jurassic; Tre — Rhaetian; other explanations as given in Fig. 4

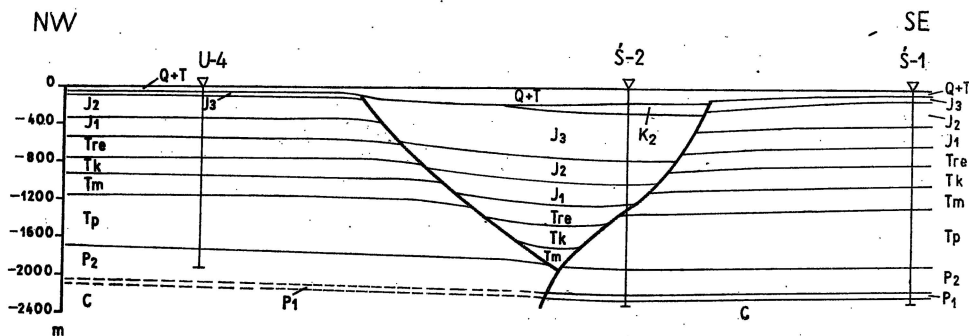


Fig. 12. Przekrój przez strukturę Złoczew

## Cross-section through Złoczew structure

Q + T — czwartorzęd + trzeciorzęd;  $K_2$  — kreda górna;  $J_3$  — jura górna;  $J_2$  — jura środkowa;  $J_1$  — jura dolna; Tre — retyk; Tk — kajper, Tm — wapień muszlowy; Tp — pstry piaskowiec;  $P_2$  — cechsztyń;  $P_1$  — czerwony spągowiec; C — karbon

Q + T — Quaternary + Tertiary;  $K_2$  — Upper Cretaceous;  $J_3$  — Upper Jurassic;  $J_2$  — Middle Jurassic;  $J_1$  — Lower Jurassic; Tre — Rhaetian; Tk — Keuper; Tm — Muschelkalk; Tp — Bundsandstein;  $P_2$  — Zechstein;  $P_1$  — Rotliegendes; C — Carboniferous

struktur kimeryjskich. Struktura tensyjna zwana rowem Złoczewa przebiega skośnie do kompresyjnej struktury Wielunia i Ruśca (fig. 11). Z przedstawionego przekroju wynika, że wskutek działania w tej strefie tensji horyzontalnej powstała struktura blokowa ukształtowana w formie klina, którą ograniczają podłużne uskoki normalne (fig. 12). U podstawy struktury uskoki te przechodzą w jedną płaszczyznę naruszenia warstw, związaną przypuszczalnie z głębszym rozłamem. Czynniki tensji horyzontalnej spowodowały zapadanie się bloku, który został przemieszczony w pionie ok. 600 m. W tak ukształtowanej strukturze zachowały się osady jury górnej i częściowo kredy górnej. Poza jej obrębem kreda górna oraz w znacznej części jura górna uległy erozji (fig. 12) rozwiniętej na przełomie kredy i starszego trzeciorzędu. W miocenie struktura Złoczewa została ponownie obniżona, tworząc zarysy rowu, w którego obrębie zaznacza się wyraźny wzrost miąższości osadów tego wieku. Tak struktura Złoczewa jak i pozostałe struktury tensyjne monokliny przedsudeckiej mają zapewne bardziej skomplikowaną budowę wewnętrzną. Wskazuje na to wstępne rozpoznanie struktury Sulmierzyc, której zarysy wyznaczono na podstawie danych z otworów nawiercających podłoże kenozoiku. Z analizy tych materiałów wynika, że w centralnej jej części najbardziej zapadał się blok, w którym stwierdzono występowanie kredy górnej. W bloku przylegającym od N są zachowane utwory jury dolnej, a od S jury środkowej, co świadczy o różnym stopniu tektonicznego obniżania się poszczególnych bloków. Ogólna budowa struktury jest skomplikowana dodatkowo uskokami poprzecznymi o kierunku NNW—SSE. Uskoki te spowodowały nieznaczne, horyzontalne przesunięcia sąsiadujących bloków, warunkując obecną ich budowę geologiczną.

## PIŚMIENNICTWO

- BIRECKI T. (1965) — Zarys tektoniczny struktury Rybaków i dalszych poszukiwań złóż ropy i gazu. *Geof. i geol. naftowa*, nr 5—6, p. 148—157. Kraków.
- DADLEZ R., MAREK S. (1969) — Styl strukturalny kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na niektórych obszarach Niżu Polskiego. *Kwart. geol.*, 13, p. 543—563, nr 3. Warszawa.
- DECZKOWSKI Z. (1976) — Charakterystyka osadów jury dolnej i środkowej obszaru kalisko-częstochowskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 295, p. 57—85. Warszawa.
- DECZKOWSKI Z. (1977) — Budowa geologiczna podłoża i pokrywy permsko-mezozoicznej (obszar kalisko-częstochowski). *Pr. Inst. Geol.*, 82. Warszawa.
- DŹWINEL J. (1963) — Budowa geologiczna północno-zachodniej części monokliny przedsudeckiej na podstawie badań geoelektrycznych. *Nafta*, 19, nr 3, p. 62—65; nr 4, p. 83—85. Katowice.
- GAJEWSKA I. (w druku) — Stratygrafia i rozwój kajpru w Polsce północno-zachodniej. *Pr. Inst. Geol.* Warszawa.
- GŁAZEK J., KUTEK J. (1976) — Powaryscyjski rozwój geotektoniczny obszaru świętokrzyskiego. W: *Przewodnik XLVIII Zjazdu Pol. Tow. Geol.* Starachowice 24—26 września 1976, p. 14—51. Warszawa.
- JAROSZEWSKI W. (1972) — Drobnostukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Studia geol. pol.*, 38. Warszawa.
- KARNKOWSKI P. (1971) — Perspektywy odkrycia złóż ropy naftowej i gazu w południowo-zachodniej Polsce. *Prz. geol.*, 19, nr 4, p. 175—179. Warszawa.
- KOZYDRA Z. (1962) — Kontakt triasu i jury w otworze wiertniczym Eugeniów koło Gowarczowa. *Kwart. geol.*, 6, p. 460—466, nr 3. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1974) — Nowa interpretacja budowy tektonicznej struktury Rybaki. *Kwart. geol.*, 18, p. 190—208, nr 1. Warszawa.
- POŻARYSKI W., TOMCZYK H. (1969) — Schemat pionowego podziału tektonicznego Polski. *Biul. Inst. Geol.*, 236, p. 5—25. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1970) — Rowy tektoniczne kimeryjskie na tle ewolucji strukturalnej Niżu Polski. *Kwart. geol.*, 14, p. 271—281, nr 2. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1971) — Tektonika elewacji radomskiej. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, 41, p. 169—179, z. 1. Kraków.
- SAMSONOWICZ J. (1929) — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 5, nr 1/2. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. (1967) — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego. *Geol. sudet.*, 3, p. 297—356. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1955) — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem. *Pr. Inst. Geol.*, 14. Warszawa.

Збигнев ДЕЧКОВСКИ, Ирэна ГАЕВСКА

## ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВНЕКИММЕРИЙСКИХ И ЛАРАМИЙСКИХ БЛОКОВЫХ СТРУКТУР ПРЕДСУДЕТСКОЙ МОНОКЛИНАЛИ

### Резюме

Геологическое изучение ЮВ части Польши, охватывающее Предсудетскую моноклинали выявило, что в результате древнекиммерийских движений, приходящихся на пограничье кейпера и рета, под влиянием растяжения и сжатия произошло образование больших лучеобразных форм и блоковых структур. На этой территории структуры растяжения состоят из одного или нескольких блоков, ограниченных нормальными продольными сбросами, сходящимися к основанию структуры (фиг. 1). Обычно структуры этого типа разбиты также поперечными сбросами в связи с чем происходит незначительный горизонтальный сдвиг соседних блоков. Структура, имеющая форму клина заканчивается в главной плоскости нарушения пластов, приуроченной, вероятно, к более глубокой зоне разломов. Горизонтальное растяжение, действующее в верхних пластах, приводило к образованию в основании структур компрессионного напряжения, в результате чего происходило незначительное искривление этих пород и перекрывающих их пермских отложений.

В пределах структур такого типа в СВ части Предсудетской моноклинали развивались зоны усиленного опускания дна бассейна, приходящегося на нижнюю юру (фиг. 2). В пределах этих зон отложения нижней юры имеют вдвое, а иногда втрое большую мощность, что свидетельствует о том, что опускание компенсировалось усиленной седиментацией.

Ларамийские структуры сжатия имеют такое же происхождение, как и древнекиммерийские структуры сжатия и одинаково сформированы (фиг. 12).

Блоковые древнекиммерийские и ларамийские структуры, которые формировались в силу компрессии, похожи друг на друга и с точки зрения генезиса и по их сформированности. Ларамийские структуры такого типа на Предсудетской моноклинали были детально изучены бурением. Из анализа этих материалов следует, что блоковые структуры сжатия ограничивают два продольных опрокинутых сброса, которые в верхней своей части могут раздвигаться (фиг. 5, 7 и 9). Вертикальный сдвиг некоторых блоков довольно большой и часто эти блоки оторваны от своего глубинного продолжения. В основании структуры, в месте схождения сбросов в одну плоскость нарушения пластов, постепенно затухают вертикальные сдвиги пластов. Структуры такого типа дополнительно осложнены рядом нормальных поперечных сбросов.

Zbigniew DECZKOWSKI, Irena GAJEWSKA

## THE CHARACTERISTICS OF LATE CIMMERIAN AND LARAMIE BLOCK STRUCTURES OF THE FORE-SUDETIC MONOCLINE

### Summary

The studies covering the area of the Fore-Sudetic Monocline in south-western Poland have shown that the Late Cimmerian movements from the turn of the Keuper and Rhaetian resulted in tension and compression leading to origin of wide-radius deformations and block structures. Tensional structures from that area are built of one or several blocks delineated by longitudinal normal faults converging towards their bases (Fig. 1). Structures of such type are commonly also cut by transversal faults resulting in small-scale horizontal translocations of neighbouring blocks. The structures of the wedge type end in the main plane of disturbance of beds which is presumably related to a deeper-seated fracture zone. Horizontal tension acting in upper layers resulted in origin of compressional stresses in substratum of the structures which, in turn, resulted in certain warping of rocks forming the structures as well as overlying Permian rocks.

Zones of accelerated subsidence from the Early Jurassic times (Fig. 2) developed within structures of this type in NE parts of the Fore-Sudetic Monocline. The thickness of the Lower Jurassic within the area of such structures increases two or even three times which evidences compensation of subsidence by accelerated sedimentation in these times.

Laramie tensional structures are genetically and morphologically similar to tensional Early Cimmerian structures (Fig. 12).

Early Cimmerian and Laramie block structures shaped by compressional stresses are similar to one another in genesis and shape. Laramie structures of this type from the Fore-Sudetic monocline were more accurately recognized by drillings. The analysis of the drilling data has shown that compressional block structures are delineated by two longitudinal reversed faults which may bifurcate towards the surface (Figs. 5, 7 and 9). Vertical translocation of some blocks may be fairly large and the blocks may be torn-off from their deeper-seated extensions. The vertical translocations of layers gradually disappear towards the base of the structure, i.e. towards the place where faults converge into a single plane of disturbance of beds. The structures are additionally complicated by several normal transversal faults.