

Władysław POŻARYSKI

## Rowy tektoniczne kimeryjskie na tle ewolucji strukturalnej Nizy Polskiego

### WSTĘP

Strukturalne rozpoznanie warstw mezozoicznych na Nizu Polskim jest bardzo zaawansowane dzięki wielkiej ilości prac sejsmicznych, jednak ich tektonika jest słabo opracowana. Znamy już większość takich elementów podstawowych, jak np. położenie osi fałdów, a w znacznie mniejszym stopniu rozpoznane zostały linie dyslokacji dysjunktywnych. Brak jest na ogół ujęcia tych faktów w jednolitym obrazie ewolucji strukturalnej ze zlokalizowaniem ich w czasie i w powiązaniu z sedymentacją, objawami magmatyzmu i ruchami podłoża.

Rowy tektoniczne kimeryjskie zostały stwierdzone na Nizu stosunkowo niedawno, po opracowaniu w 1961 r. tzw. pierwszego etapu badań i ukazaniu się mniejszych publikacji o ogólnym charakterze, związanych z tym problemem (W. Pożaryski, 1964). Odkrycie rowów nastąpiło podczas prowadzenia bardzo szczegółowych prac geologicznych, głównie przez przemysł naftowy w rejonie Płońska. W wyniku dokładnej analizy przewodnich i umownych horyzontów refleksyjnych z pogranicza kredy i jury, wynikłej na skutek trudności zamykania poligonów w siatce sejsmicznej, stwierdzono system uskoków podgórnokredowych. Sygnalizował o tym wcześniej w dyskusjach dr Z. Sliwiński. Pierwsze dokumenty lokalizujące i omawiające zjawiska rowów znalazły się w opracowaniach S. Drwiły, A. Wierzchowskiej, J. Maksina i H. Capilkowej oraz J. Jurka, J. Maksina i A. Ałły. Wstępne informacje o rowach tektonicznych w mezozoiku synklinorium warszawskiego podali również T. Horn, P. Karnkowski i H. Tarnowski (1964). Ta ostatnia publikacja mówi o istnieniu jedynie dwóch równoległych dyslokacji o przebiegu WNW-ESE, których interpretacja mogła być przeprowadzona w oparciu o wyniki badań sejsmicznych refleksyjnych i szeregu wierceń, oraz o tym, że dyslokacje te najprawdopodobniej są starsze od kredy i naruszają tylko utwory górnokredowe i pod nimi leżące. W strefie między dyslokacjami stwierdzono antyklinalne ułożenie warstw malmskich.

Więcej szczegółów i znacznie precyzyjniejsze dane zawierają wyżej wymienione dokumentacje archiwalne. Brak w nich jest jednak przekro-

jów geologicznych, jak i powiązania spostrzeżeń w jednolity obraz oraz wyprowadzenia genezy stwierdzonych zjawisk.

S. Marek (1968) w pracy poświęconej stratygrafii i paleogeografii kredy dolnej, kreśląc przekrój na linii Lipno — Zuromin — Niedzica, zaznaczył w miejscu zuromińskiego rowu tektonicznego znaczne zgrubienie osadów walańzynu i występowanie beriasu. Zamieścił on również szereg danych dotyczących profilu dolnokredowego w wierceniach z obszaru rowów kimeryjskich w północnej części płońskiego odcinka synklinorium warszawskiego. Choć autor ten w swoich publikacjach nie wiąże powyższych danych z istnieniem rowów, to jednak jemu zawdzięczamy ściśle ustalenie wieku powstania rowów na podstawie szczegółowej stratygrafii kredy dolnej z wierceń Płońsk i Zuromina.

Po zachodniej stronie antyklinorium środkowopolskiego nie opisano dotychczas analogicznych rowów. Analizując jednak prace autorów zajmujących się stratygrafią i strukturą mezozoiku niecki mogileńsko-łódzkiej, jak np. K. Mrozka (1960) i innych, oraz dokumentacje badań sejsmicznych, można dojść do wniosku, że i na tych obszarach występują analogiczne rowy i dyslokacje, szczególnie na strukturze Trzemiąza i w okolicach Sieradza i Uniejowa.

Nawet daleko na południu, bo w obrębie zapadliska przedkarpackiego w „zatoce” gdowskiej, stwierdzono (W. Moryc, H. Senkowiczowa, 1968) row starokimeryjski o kierunku ogólnie NW—SE, wypełniony osadami cechsztynu.

## DYSLOKACJE KIMERYJSKIE W SYNKLINORIUM WARSZAWSKIM

Dokładne prześledzenie rowów kimeryjskich i skorelowanie ich ze wszystkimi danymi geologicznymi w obrazie regionalnym było możliwe dopiero przy opracowaniu tektoniki tego regionu. Niestety, nie były prowadzone żadne prace ani wiertnicze, ani geofizyczne nastawione specjalnie na wykrycie i ustalenie przebiegu wielkości zrzutu i nachylenia płaszczyzn dyslokacji przedlaramijskich. Wiadomości o nich są w rezultacie fragmentaryczne, w znacznym stopniu hipotetyczne. Można tym niemniej stwierdzić ze znacznym prawdopodobieństwem, dzięki lokalnie dużym zagęszczeniom sieci badań sejsmicznych i wierceń, że dyslokacje wykazują kierunek przeważnie NNW-SSE, miejscami N-S lub NW-SE, a wyjątkowo na południe od Płońsk — WNW-ESE. Z reguły zrzucone jest skrzydło zachodnie, tylko niektóre dyslokacje, położone w osiowej części synklinorium, mają zrzucone skrzydła wschodnie (uskoki Sierpca, Dzierżanowa i uskoki zachodnie rowów kimeryjskich).

Najwyraźniej zaznaczają się dyslokacje brzeżne synklinorium warszawskiego: uskoki Działdowa (NNW-SSE), uskok Mławy (N-S) i uskok Zegrza (NW-SE). Zrzucają one perm górny i wchodzi częściowo w osady triasu dolnego. Są więc związane z fazą palatynacką, która na tych obszarach wiąże się z fazami kimeryjskimi.

Na zachód od wymienionych uskoków, w odległości od 0 do 20 km, przebiega szereg ustawionych kulisowo rowów tektonicznych 2—4 km szerokości, ograniczonych uskokami znacznie młodszymi, gdyż powstałymi w jednej z faz młodokimeryjskich.

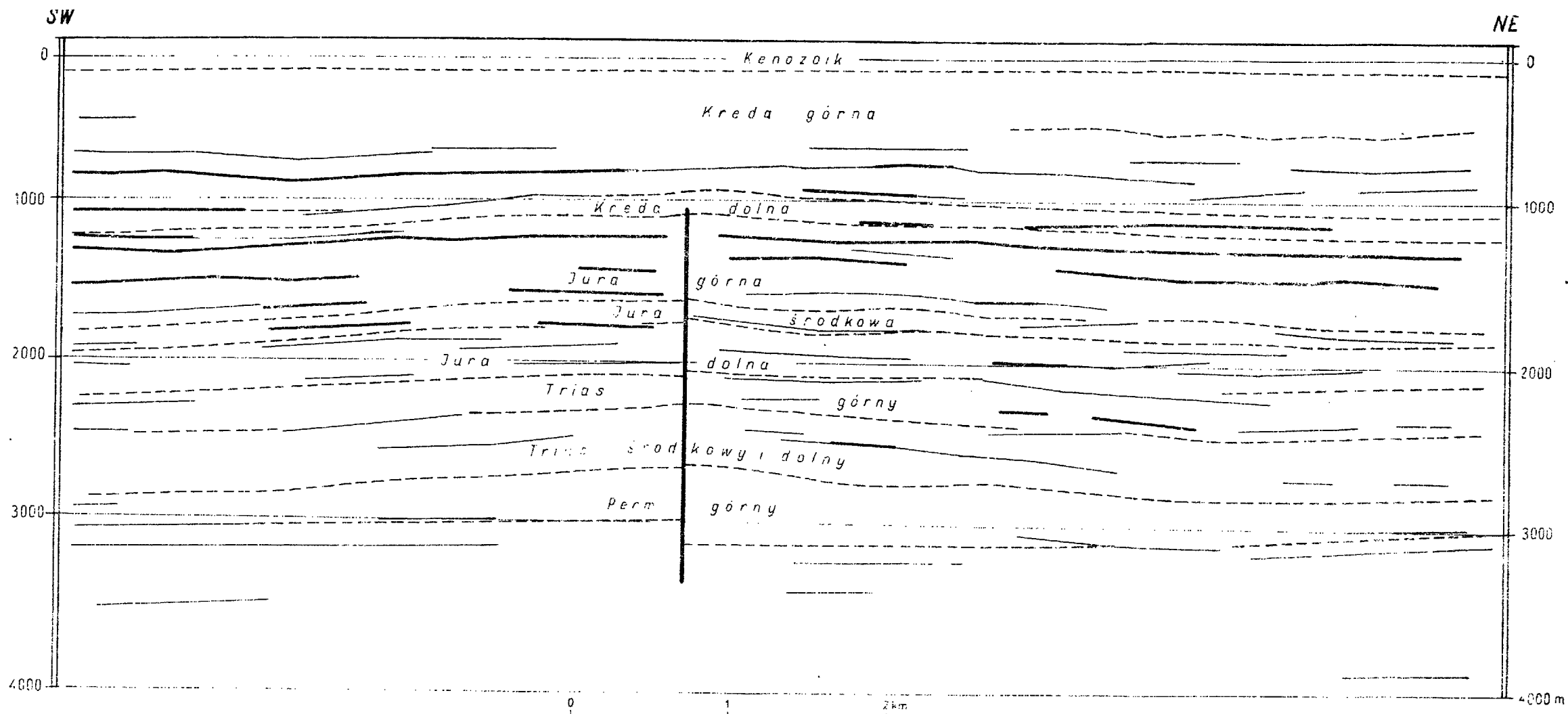


Fig. 1. Przekrój przez fałd laramijski na północ od Płońska. Interpretacja przekroju sejsmicznego wykonanego w 1961 r. przez S. Drwiłłę  
 Cross section through the Laramie fold north of Płońsk. An interpretation of the seismical profile made in 1961 by S. Drwiłła.

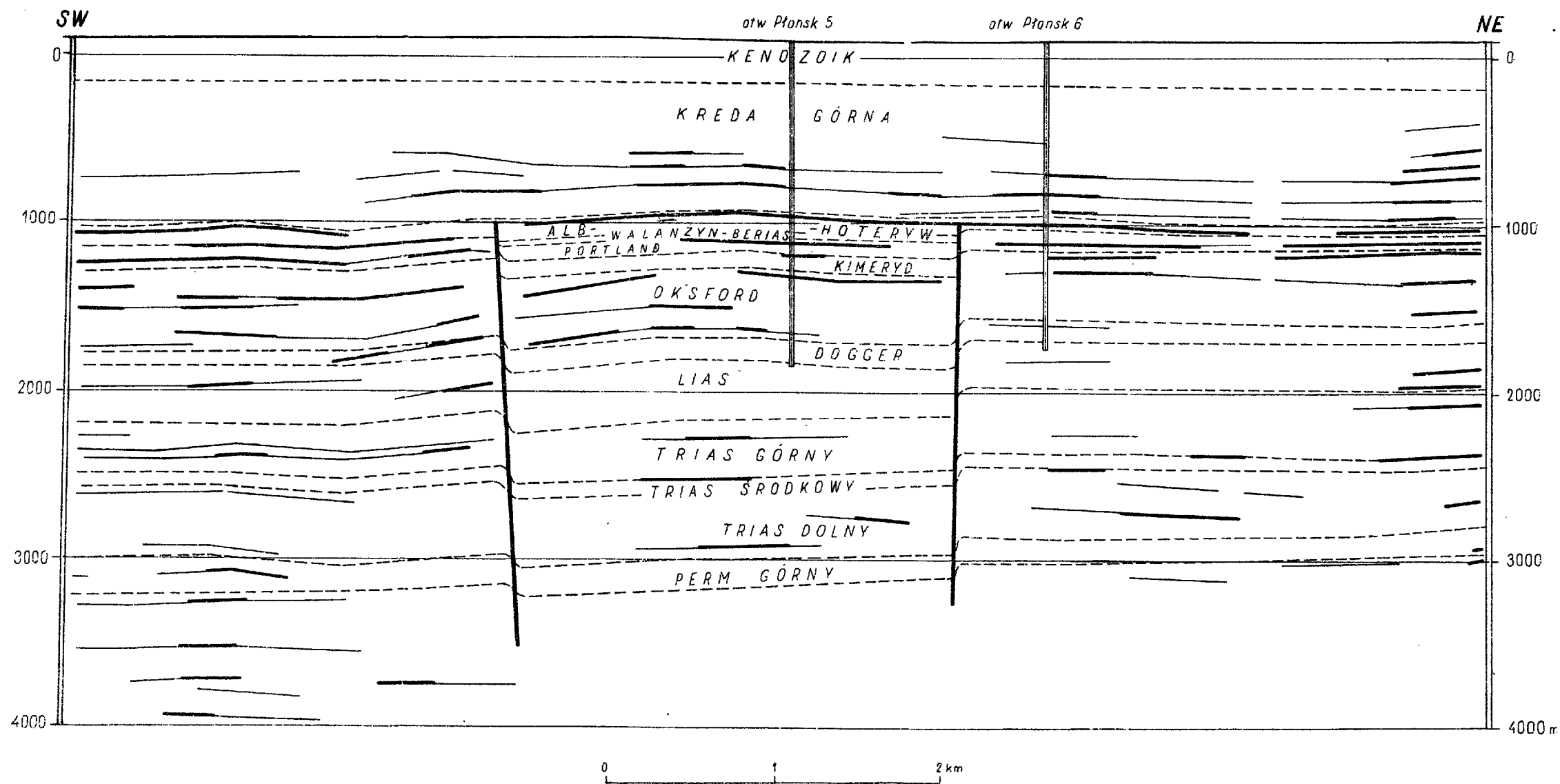


Fig. 2. Przekrój przez rów tektoniczny Płonska. Interpretacja przekroju sejsmicznego wykonanego w 1962 r. przez S. Drwiłłę  
 Cross section through the Płonsk graben. An interpretation of the seismical profile made in 1962 by S. Drwiłła

Najmłodsze ruchy przypadają na hoteryw ewentualnie barem — apt. Cechą przewodnią tych form tektonicznych jest stwierdzenie w rowach osadów purbeckich i walanzyńskich.

Na odcinku płońskim synklinorium warszawskiego występują trzy rowy ułożone kulisowo, tak że osie każdego z nich są zbliżone do kierunku WNW-ESE, podczas gdy cały pas ma kierunek NW-SE; wykazuje on wygięcia lokalne związane z budową podłoża podcechsztyńskiego. Pas rowów położony jest przy wschodnim brzegu synklinorium, bliżej uskoku brzeżnego niż jego laramijskiej osi. Równoległość i bliskość położenia rowu i uskoku brzeżnego wskazuje, że rowy mogły zacząć się tworzyć synchronicznie z nim. Brak jest jednak na to bezpośrednich dowodów, gdyż profile wierceń położonych w rowach nie mają zwiększonych miąższości starszego mezozoiku.

Poza rowami istnieją dyslokacje dysjunktywne, równoległe do rowów i również nie zaburzające warstw młodszych od hoterywu. Nie zostały one na ogół prześledzone i dlatego brak ich na załączonym szkicu. Trudno jest je na razie sprecyzować wobec fragmentaryczności wyników prac sejsmicznych odnoszących się do warstw jury środkowej i dolnej oraz triasu i cechsztynu. Gdy natomiast dyslokacja ma charakter fleksury o dużej amplitudzie, to można ją łatwiej rozpoznać, zwłaszcza gdy są do dyspozycji przekroje refrakcyjne. Bardzo wyraźnie zaznacza się taka strefa dyslokacyjna Świecie — Lipno — Płock o złożonym charakterze fleksurowo-uskokowym, która powstała prawdopodobnie w starszym paleozoiku, ale odnowiła się w permie i miała wpływ na rozmieszczenie miąższości i facji osadów w mezozoiku<sup>1</sup>.

### ODKSZTAŁCENIA POSTKIMERYJSKIE

Pokrywa kredowa na obszarze odcinka płońskiego synklinorium warszawskiego uległa pofałdowaniu. Fałdy są bardzo płaskie, silniejsze na zachodzie (o amplitudzie do 600 m — fałd Dzierżanowa), a znacznie słabsze w części wschodniej, gdzie prawie nigdzie amplituda nie przekracza 100 m. Wszystkie fałdy są szerokie, ale tylko połowa z nich ma proporcje kwalifikujące je jako brachysynkliny i brachyantykliny. Z pozostałych najdłuższe mają 80 km długości (fałd Sierpc — Bielsk — Dzierżanów). Są to formy związane głównie z kompresją laramijską, która na tym terenie zaczęła się przejawiać, być może, w połowie mastrychtu i trwała do paleocenu włącznie. Ich kompresyjny charakter potwierdza m.in. załączony przekrój płaskiego fałdu położonego między Płońskiem i Raciążem. Fałd tworzą warstwy mezozoiku wyraźnie odklute na ewaporatach cechsztynu, który został w strefie osiowej fałdu sprasowany i tektonicznie pogrubiony (fig. 1).

Spąg permu, jak widać z danych sejsmicznych, zachowuje się dysharmonijnie i nie bierze udziału w fałdowaniu. Fałd ten leży poza obszarem kimeryjskiego rowu tektonicznego.

<sup>1</sup> Omawiana strefa dyslokacyjna ogranicza od wschodu strefę osiową obszaru subsydencji permsko-mezozoicznej, którą w pracy z 1964 r. nazwałem „strefą geosynkлинаlną”. W myśl rozwoju pojęć tektonicznych w ostatnich latach należałoby ograniczyć pojęcie „geosynkлинаlna” zgodnie z wypowiedziami M. Książkiewicza (1968) i L. U. Sättera (1964) do zjawisk ściślej związanych z cyklem orogenicznym, byłoby ono odpowiednikiem pojęcia „ortogeosynkлина”.

W fazie laramijskiej na rowach kimeryjskich powstały niewielkie antykliny o amplitudzie dochodzącej do paruset metrów. Jako takie stanowiły one potencjalne struktury naftowe i były w okolicach Płońska i Żurmina intensywnie badane wierceniami.

### RÓW TEKTONICZNY PŁOŃSKA

Na załączonym przekroju (fig. 2) przedstawiono zinterpretowane dane wiertnicze i sejsmiczne na linii przecinającej nieco skośnie rów Płońska w miejscu odległym o 18 km na południowy wschód od miasta. Oś rowu ma w tym miejscu kierunek WNW-ESE. Na przekroju widać trzy bloki oddzielone dyslokacjami, z których środkowy obniżony jest od 100 do 170 m w stosunku do otaczających. Uskoki kończą się w hoterywie i nie przechodzą do wyższej części kredy dolnej, jak to wynika z układu refleksów w powiązaniu z wynikami wierceń. Blok zachodni został zinterpretowany na podstawie dokonanego przerzutowania profilu położonego niedaleko wiercenia przemysłu naftowego Płońsk 4, które przebiło całą pokrywę mezozoiczną i weszło w osady cechsztynu. Nad blokiem obniżonym widoczna jest bardzo płaska antyklina o amplitudzie około 100 m. Charakterystyczne jest antyklinalne wygięcie refleksów wewnątrz obniżonego bloku w warstwach jury i triasu. Te ostatnie fakty nie są widoczne na wszystkich przekrojach przez rowy kimeryjskie, których obecnie mamy już blisko 50, gdyż na ogół blok opuszczony jest silnie zdyslokowany wewnętrznie. Fakt ten wynika nie tylko z obserwacji danych sejsmicznych, ale i z materiałów wiertniczych.

Dla przykładu przedstawiam porównanie miąższości poszczególnych pięter i podpięter triasu w wierceniach Instytutu Geologicznego Płońsk 2 i 2a, położonych w odległości 300 m od siebie, a znajdujących się w rowie kimeryjskim; dane z opracowania J. Królickiej i A. Szyperko-Sliwczynskiej porównuję z miąższościami triasu z otworu przemysłu naftowego Płońsk 4 położonego poza rowem.

Płońsk 4	Płońsk 2	Płońsk 2a	
Miąższość			
w m			
30,0	35,0	31,0	retyk wyższy
128,0	133,0	43,0	retyk niższy
70,0	77,0	brak	kajper górny
105,0	100,0	12,0	kajper dolny
87,0	84,5	85,5	wapień muszlowy
32,0	28,5	32,5	ret
82,0	52,0	95,0	pstry piaskowiec środkowy
325,0	210,0	351,0	pstry piaskowiec dolny

Widać wyraźnie, że retyk niższy jest czterokrotnie cieńszy w otworze Płońsk 2a i brak w nim całkowicie kajpru górnego, a kajper dolny jest ośmiokrotnie cieńszy. Odwrotnie natomiast w otworze Płońsk 2 — pstry piaskowiec środkowy i dolny jest prawie dwukrotnie cieńszy. Z tego wynika, że wiercenie Płońsk 2a przebiło strefę uskokową w retyku niższym i kajprze na głębokości około 2432—2487 m, a wiercenie Płońsk 2 tę samą

prawdopodobnie strefę na głębokości około 2843÷3105 m lub nieco niżej. Nachylenie płaszczyzny strefy uskokowej jest wobec tego nie mniejsze niż 60°. Nadmienić należy, że w jurze i kredzie nie zauważono w killkunastu zbadanych otworach różnic miąższości wywołanych uskokami. Zgodne jest to z obserwacjami poczynionymi na najnowszych przekrojach sejsmicznych, z których wynika, że ogromna większość dyslokacji dysjunktywnych jest wieku starokimeryjskiego i nie penetruje warstw młodszych od retyku.

Warstwy górnokredowe są wygięte ponad rowem antyklinalnie. W wielu jednak miejscach, na innych nie załączonych tu przekrojach, obserwuje się analogiczne fakty zgodnego wygięcia refleksów od warstw dolnej kredy i malmu przebiegające równoległe do refleksów warstw kredy górnej. Jest to dowód, że rów jako całość podlegał kompresji, która nie tylko zamknęła otwarte dyslokacje, ale sprężyła, wyginając łukowato warstwy leżące między ścianami rowu, fałdując je zgodnie z nadkładem górnokredowym.

### ROZMIESZCZENIE ROWÓW

W chwili obecnej na podstawie badań sejsmicznych refleksyjnych oraz wyników wierceń można by prześledzić rowy kimeryjskie w wielu regionach przegłębienia perykratonicznego i na zachód od niego (monoklina przedsudecka). Jednak nie wszędzie prowadzone były dostatecznie precyzyjne badania tektoniczne. Na monoklinie przedsudeckiej znana jest od dość dawna (J. Sokołowski, 1966, 1967) cała siatka rowów, która jednak różni się od wyżej opisanych przede wszystkim zaklinowaniem osadów kredy górnej, a nawet trzeciorzędu. Kredy dolnej na tym obszarze brak całkowicie. Do tych rozważań nie wchodzi obszar północny — depresyjny — monokliny przedsudeckiej, pokryty całkowicie osadami kredy górnej i częściowo dolnej, gdyż jest on za mało zbadany.

Niecka łódzka pocięta jest licznymi dyslokacjami kimeryjskimi o kierunku NW-SE, nie wkraczającymi ku górze w kredę, a często i w jurę. Na strukturze Trzemżala pod Mogilnem stwierdza się wyraźny rów tektoniczny przykryty osadami kredy górnej. Na strukturach Turka i Uniejowa stwierdzono na razie jedynie pojedyncze dyslokacje tego charakteru, z reguły zrzucające skrzydła północno-wschodnie. Są one wyraźne w triasie i jurze dolnej, zanikają w jurze górnej, a przykrywa je ciągły płaszcz osadów kredy. Struktury te to typowe antykliny łaramijskie o dużej amplitudzie.

W synklinorium pomorskim istnieją również bardzo liczne dyslokacje kimeryjskie ciągnące się wzdłuż pasa struktur Koszalin — Chojnice.

Rów Płońska przebiega nieprzerwanie do Żuromina, gdzie rozwidła się i północna jego gałąź została prześledzona do Hawy, a północno-zachodnia w sposób pewny do Brodnicy, a mniej pewny aż pod Prabuty. Ku ESE rów Płońska kończy się 25 km od miasta. W okolicy Nasielska pojawia się drugi rów. Na zachód od tej miejscowości ma on kierunek równoległy do południowego odcinka rowu Płońska, na południe zaś przybiera kierunek SE ciągnąc się co najmniej do wschodnich przedmieść Warszawy. Od Zegrza ku SSE biegnie następny rów aż po okolice Otwoczek, wykryty ostatnimi badaniami PGPiN.

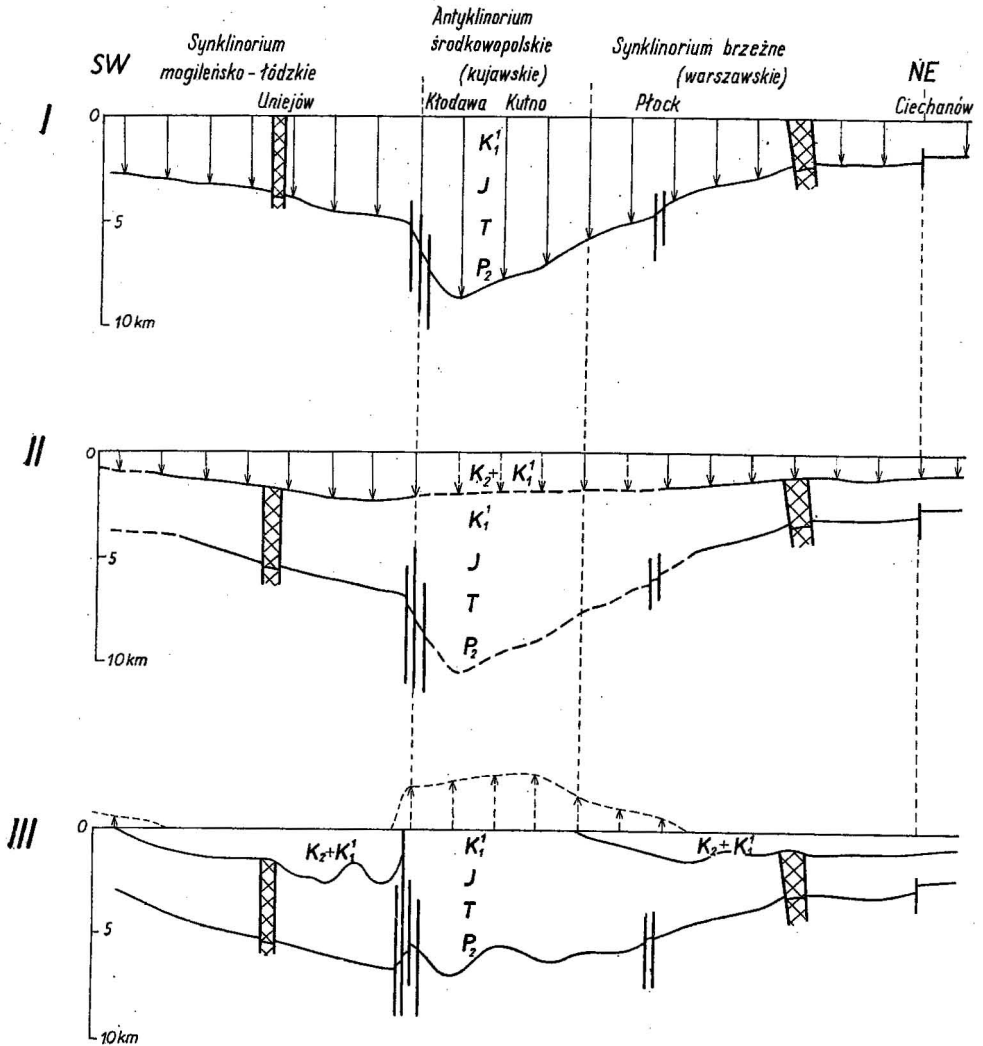


Fig. 3. Ruchy wertykalne w przegłębieniu perykratonicznym w Polsce centralnej. Strzałki oznaczają wektory ruchów wertykalnych. Przewyższenie pięciokrotne. Halotektonika pominięta

Vertical movements in a pericratonic depression within the area of Central Poland. Arrows mean vectors of vertical movements. Halotectonics omitted. Horizontal scale — vertical scale ration 1 : 5

I — subsydenca w czasie od cechsztynu do hoterywu. Powstanie rowów tektonicznych w piętrach strukturalnych kameryjskich; II — subsydenca w czasie od hoterywu do mastrychtu. U dołu zaznaczono najmniejszą osadów powstałych od cechsztynu do hoterywu, tak że dolna linia stanowi najniższe położenie spągu cechsztynu w czasie rozwoju basenu perykratonicznego; III — przekrój rzeczywisty polaramijski przez Polskę centralną (bez kenozoiku). Strzałki mają tu kierunek ku górze, gdyż odzwierciedlają ruchy pionowe wznoszące (laramijskie). Nie zaznaczono tu ruchów horyzontalnych kompresyjnych, które spowodowały powstanie fałdów

I — Subsidence at the Zechstein — Hauterivian time. Formation of grabens in the Cimmerian structural stages; II — Subsidence at the Hauterivian — Maastrichtian time. At the bottom are shown thicknesses of deposits, from Zechstein to Hauterivian



## KSZTAŁTOWANIE SIĘ ROWÓW NA TLE EWOLUCJI PRZEGŁĘBIENIA PERYKRATONICZNEGO

L. U. de Sitter (1964) zwraca uwagę na dominującą rolę tensji horyzontalnej w warstwach powierzchniowych, przechodzącej ku dołowi w kompresję, przy powstawaniu rowów grawitacyjnych i systemów pęknięć i uskoków w ich otoczeniu. Jako przykład jest podawany rów Renu — od Bazylei do ujścia rzeki — powstały wskutek kopułowego dźwignania się w oligocenie tarczy reńskiej, w której centrum odsłoniło się krystaliczne podłoże Wogezów i Szwarcwaldu. Geneza omawianych tu rowów i dyslokacji ma najprawdopodobniej analogiczną przyczynę i wiąże się ze specyficznymi warunkami rozwoju subsydencji i wypiętrzenia obszaru przegłębienia perykratonicznego w Polsce centralnej. Na odcinku pomorskim i świętokrzyskim ewolucja tej wielkiej jednostki w permo-mezozoiku kształtowała się nieco odmiennie niż na omawianym tu obszarze.

Na fig. 3 przedstawiono trzy etapy ewolucyjne przegłębienia perykratonicznego na przekroju Kalisz — Uniejów — Kłodawa — Kutno — Płock — Płońsk — Ciechanów. Biegnie ten przekrój od elewacyjnej strefy monokliny przedsudeckiej przez największe przegłębienie basenu permo-mezozoicznego na Kujawach południowych do osiowej, wydzwigniętej części antekliny mazursko-białoruskiej. Dla jego sporządzenia pomocne okazały się wnioski wysnute z danych geofizycznych przez A. Kozere (1967).

Na przekroju I widać, że subsydencja od cechsztynu do hoterywu była kilkakrotnie większa w centrum basenu niż na brzegach oraz, że nagły przyrost wielkości subsydencji miał miejsce między strefami rowów. Poza rowami — do granic strukturalnych basenu — był on bardzo powolny. Musiało to powodować wyginanie i paczenie warstw najsilniej w strefach rowów, co w konsekwencji dawało efekt tensji. Dowodem na jej istnienie w rowach są wyżej przytoczone dyslokacje w otworach Płońsk 2 i 2a. Niestety, badania sejsmiczne nie dostarczają dotychczas dowodów na określenie kierunku pochyleń płaszczyzn uskokowych. Tensja musiała spowodować również powstanie bardzo licznych pęknięć, stref dyslokacyjnych bez przesunięć pionowych, które wpłynęły na jakość odbić fal sejsmicznych i wykazały na obrazie falowym zakłócenia w tych strefach.

Przekrój II przedstawia zmienione warunki subsydencji po hoterywie. Nastąpiło wyrównanie osiadania w kredzie górnej i nie mogło być mowy o wypaczaniu pokrywy osadowej, gdyż różnica szybkości osadzania w centrum i na brzegach była niewielka. W przekrojach I i II pominięto wpływ halotektoniki, gdyż nie miała ona znaczenia dla generalnego obrazu.

Przekrój III przedstawia fazę zatrzymania subsydencji i wypiętrzenia antyklinorium oraz zachodnich ram przegłębienia perykratonicznego. Strzałki oznaczają stopień wypiętrzenia laramijskiego, na zachodzie subhercyńskiego. Było ono połączone z kompresją całego obszaru, na co wskazują liczne dowody, z których najważniejszymi są: amplituda i równoległość fałdów, fakty zluźnień na warstwach cechsztynu na przykładzie omó-

in age, so that the bottom line determines the lowermost position of the Zechstein bottom during the development of the pericratonic basin; III — Actual cross section (post-Laramie period) through Central Poland (Cenozoic omitted). Arrows are directed upwards, since they reflect ascending Laramie movements. Horizontal, compression movements, responsible for the formation of folds, have not been presented.

wionym z obszaru Półnska — Raciaża oraz brak dyslokacji nieciągłych w kredzie górnej. Ten etap kształtowania się strukturalnego pokrywy permo-mezozoicznej przegłębienia perykratonicznego Polski centralnej jest skomplikowany przez fazę diastroficzną subhercyńską. Spowodowała ona ostateczne wynurzenie quasikratonu południowej strefy monokliny przed-sudeckiej i zakłócenie sedymentacji w obrębie synklinorium szczecińsko-łódzkiego. Miały tam miejsce wówczas ruchy fałdujące.

Nie poruszam tu czynnika halokinezy, który już od dolnego triasu musiał się przejawiać. Dowodem tego jest stwierdzenie badaniami sejsmicznymi i głębokim wierceniem w Krośniewicach istnienia niecki brzeżnej. W synklinorium brzeżnym nigdzie nie stwierdzono tak wyraźnej formy sedymentacyjnej, jak znajdująca się w osi antyklinorium kujawskiego. Znana jest natomiast rola ewaporatów cechsztynu, jako warstwy granicznej dwóch kompleksów strukturalnych.

Sieć uskoków kimeryjskich wyniesionej części monokliny przed-sudeckiej nie jest podobna do uskoków na obszarze przegłębienia perykratonicznego. Jest ona wielokierunkowa, związana z granicami bloków, powstałych w wyniku potrzaskania skonsolidowanego warwycyjsko podłoża. Pokrywa permo-mezozoiczna tworzy na blokach wyraźne, wielokątne plakantykliny płasko-kopulaste, ograniczone przegięciami fleksurowego charakteru, towarzyszącymi rowom. W odróżnieniu od nich na terenie przegłębienia perykratonicznego wszystkie antykliny są wyciągnięte jednokierunkowo i nie są rozdzielone rowami. Rowy na monoklinie tworzyły się w czasie ruchów subhercyńskich, a następnie w miocenie. Te ostatnie penetrowały promieniście w obręb synklinorium (rów Bełchatowa i Złoczewa), tnąc prostopadle struktury kimeryjskie i laramijskie.

\*

\* \* \*

Po przekazaniu przeze mnie w maju 1969 r. niniejszego artykułu do redakcji, we wrześniu tego roku ukazała się praca R. Dadleza i S. Marka (1969) poświęcona bardzo bliskim problemom poruszonym w moim artykule. Wspomniani autorzy dostarczają materiału wskazującego na nowe przykłady występowania wyżej sprecyzowanego zjawiska rowów tektonicznych kimeryjskich. Ważne jest stwierdzenie synsedymentacyjnego (konsedymentacyjnego) charakteru dyslokacji uskokowych związanych z rowami. Uzupełnia ono wyżej przytoczone wywody i harmonizuje z podanymi cechami strukturalnymi tych elementów tektonicznych oraz ich genezą. Bardzo dobrze temu stylowi budowy odpowiada również wprowadzenie do prób definiowania tektonicznego kompleksu permo-mezozoicznego przegłębienia perykratonicznego pojęcia plakantykliny. Należałoby się zastanowić czy obok pojęcia plakantykliny nie użyć tu terminu plakantyklinorium zamiast antyklinorium, parantyklinorium czy wału.

Tezy pracy R. Dadleza i S. Marka (1969), choć prawie całkowicie wykluczają istnienie składowej poziomej ruchów, nie są przeciwstawne ani tezom zawartym w tym opracowaniu ani w pracach dawniejszych (W. Pożaryski, 1957, 1964). Wyraźnie z nich wynika, że istnieje tu odrębny styl odkształceń „znamienny dla platform o nienajstarszym wieku konsolidacji”. Jest on nieco zmieniony w stosunku do typowego dla starych plat-

form i wykazuje według mnie swoisty trend ku zjawiskom geosynklynalnym. Przykładem tego jest cytowane przez nich kompensacyjne dźwiganie podłoża na miejscu strefy silnej subsydencji, które odpowiada kanonom ewolucji geosynkliny. Drugim niemniej ważnym, podanym przez wspomnianych autorów dowodem, którego nie cytują w tekście, ale który wynika z bardzo precyzyjnych rycin, jest istnienie kompresji laramijskiej. Na fig. 6a i b fałd Pagórek i struktura Kłodawy wykazują działanie kompresyjne wektorów horyzontalnych, wynoszące 1 do 2 km. Poza tym cytowany przekrój fałdu (fig. 6a) jest identyczny z przedstawionym przez L. U. Sittera (str. 184, fig. 120) powstałym w warunkach kompresji. Skrócenie przekroju poprzecznego było, jak wynika z przytoczonych danych i z moich teoretycznych rozważań, niewielkie i tylko lokalnie jego efektem były silnie zaakcentowane formy fałdowe. W podłożu podpermskim musiały to być jedynie uskoki odwrócone. W tym sensie młoda platforma, powstała na obszarze przegłębienia perykratonicznego, ma zarówno cechy strukturalne, występujące na platformie o konsolidacji prekambryjskiej, jak i związane z większą mobilnością oraz bezpośrednim kontaktem z poligenicznym quasikratonem zachodniej Europy.

W tym sensie młoda platforma powstała na obszarze przegłębienia perykratonicznego ma specyficzny styl tektoniki.

Zespół Syntez Geologiczno-Strukturalnych  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 10 maja 1968 r.

## PIŚMIENNICTWO

- DADLEZ R., MAREK S. (1969) — Styl strukturalny kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na niektórych obszarach Niżu Polskiego. *Kwart. geol.*, **13**, p. 543—563, nr 3. Warszawa.
- HORN T., KARŃKOWSKI P., TARŃKOWSKI H. (1964) — Budowa geologiczna i perspektywy roponośności synklinorium warszawskiego. *Geof. i Geol. naft.*, nr 10—12, p. 301—311. Kraków.
- KOZERA A. (1967) — Próba powiązania wyników badań geofizycznych z ogólną budową geologiczną wzdłuż profili Płońsk — Krośnice — Kalisz i Nidzica — Lipno. *Geof. i geol. naft.*, nr 3, p. 79—85. Kraków.
- KSTAŹKIEWICZ M. (1968) — *Geologia dynamiczna*. Warszawa.
- MAREK S. (1968) — Zarys stratygrafii kredy dolnej niecki brzeźnej. *Kwart. geol.*, **12**, p. 345—368, nr 2. Warszawa.
- MORYC W., SENKOWICZOWA H. (1968) — O wieku pstrych utworów z Liplasa. *Kwart. geol.*, **12**, p. 537—545, nr 3. Warszawa.
- MROZEK K. (1960) — Rozwój poznania budowy geologicznej basenu wielkopolskiego. *Nafta*, **1**. Kraków.
- POZARYSKI W. (1967) — Południowo-zachodnia krawędź Fennosarmacji. *Kwart. geol.*, **1**, p. 383—424, nr 2. Warszawa.

- POZARYSKI W. (1964) — Zarys tektoniki paleozoiku i mezozoiku Niżu Polskiego. Kwart. geol., 8, p. 1—41, nr 1. Warszawa.
- SITTER L. U. DE (1964) — Structural Geology. New York.
- SOKOŁOWSKI J. (1966) — Rola halokinety w rozwoju osadów mezozoicznych i kenozoicznych struktury Mogilna i synklinorium mogileńsko-łódzkiego. Pr. Inst. Geol., 50. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. (1967) — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przed-sudeckiego. Geol. sudetica, 3. Warszawa.

Владислав ПОЖАРЫСКИ

### ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КИММЕРИЙСКИЕ ПРОГИБЫ НА ФОНЕ СТРУКТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ПОЛЬСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

#### Резюме

В 1962 году на Польской низменности были разведаны тектонические прогибы, образовавшиеся на границе мела и юры во время киммерийской тектонической фазы, и связанные с ларамийскими складками. Впервые они были открыты в окрестностях Плоньска к северо-западу от Варшавы. Сейсмические исследования методом отраженных волн, а также бурение, показали наличие линий параллельных сбросов с амплитудой, достигающей до 200—300 м. Это сбросы, ограничивающие грабен (тектонический прогиб), заполненный отложениями самой верхней юры (портланд) и нижнего мела (берриас, валанжин, готерив), которые отсутствуют за пределами сбросов. Как зона грабена, так и окружающие территории (приподнятые) покрыты отложениями самой верхней части нижнего мела (баррем — альб) и отложениями верхнего мела, которые не нарушены сбросами. Это позволяет точнее определить момент образования сбросов как нижнемеловой. Однако, правдоподобным является то, что они начали образовываться раньше, начиная с триаса, так что вообще их следует связывать со старшей киммерийской частью альпийской тектонической эпохи. Мел, покрывающий грабен, так же как и нижележащие пласты, согласно заключены в складки ларамийского возраста. Следует принять, что генезис сбросов и грабенов связан с сильным опусканием перикратонической Восточно-Европейской платформы. Край платформы в верхней перми, триасе, юре и нижнем мелу подвергался изгибанию, из-за быстрого снижения центральной территории перикратонического прогиба, на которой в настоящее время расположен Средне-Польский антиклинорий. В результате, в поверхностных пластах на краю платформы создавалось напряжение, действовали силы сжатия, образовывались трещины и связанные с ними зоны прогиба (грабены Плоньска). Последним действием сильных движений было сжатие, которое началось в конце нижнего мела, и в конце верхнего мела в ларамийской фазе привело к образованию складок. Складки, в частности, образовались в предварительно растянутых зонах грабенов, где сжатие основания мела было самым сильным.

Киммерийские прогибы занимают территорию северо-восточного крыла берегового синклинория платформы. Они приблизительно параллельны оси синклинория. Они наиболее отчетливо выражены вдоль куявской части перикратонического прогиба, подвергшегося наиболее сильному опусканию, которому на краях впадины должно было соответствовать самое сильное сжатие.

Симметрически расположенные тектонические структуры аналогично залегают и на противоположной стороне среднепольского синклинория в Лодзинском синклинории и в прилегающей к нему части Предсудетской моноклинали. Эти последние находились в движении еще в нижней части верхнего мела, а в то же время Лодзинский синклинорий подвергался значительно более сильному опусканию, чем прилегающая часть моноклинали.

Система таких же грабенов, только перпендикулярных к предыдущим, пересекает толщу мезозоя на территории Предсудетской моноклинали. Для многих из них время образования определено как миоценовое (грабен Белхатова).

Władysław POŻARYSKI

### CIMMERIAN GRABENS IN THE LIGHT OF STRUCTURAL DEVELOPMENT OF POLISH LOWLAND

#### Summary

Grabens produced at the Jurassic-Cretaceous boundary at the Cimmerian tectonic phase, related to Laramie folds, were recognized in 1962 in the Polish Lowland area. The first discovery took place in the vicinity of Płońsk, north-west of Warsaw. Using reflection seismic methods and drillings one has ascertained the presence of several belts of parallel faults, the vertical throw of which amounted to 200—300 m. These are faults restricting this graben (fault trough) filled in with the uppermost Jurassic (Portlandian) deposits, and the Lower Cretaceous (Berriasian, Valanginian, Hauterivian) deposits, absent outside the faults considered. Both the zone of the graben and that of the adjacent (elevated) areas are overlain with the uppermost Lower Cretaceous deposits (Barremian — Albian), and with the Upper Cretaceous deposits non-disturbed with faults. This allows us to determine precisely the moment of the origin of these faults as Lower Cretaceous. It is possible, however, that the beginning of the faults under consideration should be related to an earlier period, probably Triassic. Generally speaking, we should refer them to the older Cimmerian part of the Alpine tectonic epoch. The Cretaceous deposits overlying the graben, and the underlying beds are concordantly seized in the folds of Laramie age. It should be accepted that the origin of both faults and grabens is related to a strong subsidence of the pericratonic zone of the East-European platform. At the Upper Permian, Triassic, Jurassic and Lower Cretaceous times, the platform marginal area was being bent mainly due to a quick subsidence of the area of the central pericratonic depression occupied to-day by the Middle-Polish anticlinorium. As a result of this, stress, tension, fractures, and trough zones (grabens of Płońsk) were characteristic features of the surface strata in the marginal area of the platform. Compression that began at the close of the Lower Cretaceous time, and was responsible, at the latest Upper Cretaceous time, for folding processes in Laramie phase, was here the last act of the strong movements of that time. Folds that, among others, were produced on the previously stretched graben zones, where the compression of the Cretaceous basement was most intensely developed.

The Cimmerian grabens cover an area of the north-eastern limb of the marginal synclinorium of the platform. Approximately, they are parallel to the axis of the

synclinorium. Most distinct are they along the Kujawy portion of the pericratonic depression, where the subsidence was of the utmost degree. Consequently, in the marginal areas of this depression a tension must have corresponded to this subsidence.

Analogous symmetrically situated tectonic structures are found also on the opposite side of the Middle-Polish anticlinorium, i.e. in the Łódź synclinorium and in the adjacent part of the Fore-Sudetic monocline. These latter were active still in the earlier part of the Upper Cretaceous, since at that time the Łódź synclinorium was an object of a considerably stronger subsidence than the area adjacent to the monocline.

A system of similar grabens, perpendicular, however, to the previous ones, cut the Mesozoic strata in the area of the Fore-Sudetic monocline. Most of them are referred to the Miocene time (Bełchatów graben).