

Sylwester MARIK, Jerzy ZINOSKO

Tektonika Kujaw

WSTĘP

Badania Kujaw trwają już bez mała 150 lat, a literatura ich dotycząca jest tak obfita, że w krótkim artykule nie sposób jej omówić. Nie wdając się w analizę badań geologicznych i geofizycznych, co zostało już dokonane w specjalnym opracowaniu syntetycznym Kujaw, zrealizowanym w Instytucie Geologicznym, można poprzestać jedynie na uwypukleniu pozycji zawierających wyczerpującą literaturę przedmiotu. Spośród nich należy wymienić następujące prace: R. Dadleza i S. Marka (1969), J. Poborskiego (1969), W. Pożaryskiego (1952, 1964, 1969), A. Raczyńskiej (1962), J. Sokołowskiego (1966) i J. Znosko (1969).

POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I SYTUACJA GEOTEKTONICZNA OBSZARU

Wał kujawski jest częścią obszaru Polski środkowej, którą z fizjograficznego i tektonicznego punktu widzenia rozumiemy jako Niż Polski.

Pojęcie Nizy Polskiej nie jest dotychczas zdefiniowane geologicznie. W zasadzie pod tym mianem rozumiało się dość rozległą jednostkę geograficzną o monotonnej orografii i przykrytą osadami czwartorzędu. Wyraźna granica morfologiczno-tektoniczna w dzisiejszym stanie rzeczy istnieje pomiędzy Karpatami i Sudetami a ich przedpołem. Karpaty i Sudety są wyżynami tektonicznymi, natomiast całe ich przedpołe o bardzo urozmaiconej treści tektonicznej jest w znacznej mierze już tektonicznym i morfologicznym niżem, a w każdym przypadku tektonicznym niżem. Jednakże przy określaniu granic Nizy Polskiej nie sposób jest przejść do porządku nad orograficznym aspektem zagadnienia, a to z tej przyczyny, że samo pojęcie niżu ma wydźwięk bardziej orograficzny aniżeli tektoniczny. Nie może ulegać wątpliwości, że z orograficznego punktu widzenia do niżu geologicznego Polski nie sposób zaliczyć wyżyn środkowopolskich, które swoim charakterem morfologicznym zdecydowanie odróżniają się od typowo niżowych części naszego kraju. Jest zrozumiałe, że są one funkcją tektoniczną i powstały w wyniku dźwignięcia zrosniętego ze sobą podłoża kaledońskiego i waryscyjskiego — zupełnie speplenizowanego. W tym stanie rzeczy wydaje się, że południowa granica

Niżu Polskiego powinna pokrywać się z zewnętrzną, północną strefą wyżyn środkowopolskich. Stanowią ją idąc od zachodu: blok przedsudecki, Góry Kocie, Wzgórza Ostrzeszowskie, strefa wieluńsko-radomszczańska, Góry Świętokrzyskie i lubelskie Roztocze.

Część kujawska wału środkowopolskiego tradycyjnie oddzielona jest na północy od części pomorskiej doliną rzeki Noteci. Na południe wał kujawski od mezozoicznej osłony Gór Świętokrzyskich, a ściślej od antykliny gielniowskiej, oddziela strefa poprzecznej depresji ciągnąca się od Sulejowa poprzez Tomaszów Mazowiecki na Rawę Mazowiecką.

Od północnego wschodu wał kujawski odgranicza strefa ciągnąca się przez Rawę Mazowiecką, Skierniewice, Łowicz, Gostynin, Włocławek, Niezawę, Toruń i Bydgoszcz.

Na południowym zachodzie granica wału usytuowana jest w strefie ciągnącej się od Chodzieży, poprzez Wapno, Żnin, Pakość, Kruszwicę, Izbiłę, Grabów Łęczycki, Ozorków, na zachód od Rogoźna, Łódź-Widzew, Tomaszów Mazowiecki.

Kujawy, podobnie jak Polska zachodnia i północno-zachodnia, usytuowane są znamienne i stanowią pod względem założeń tektonicznych integralną część Europy Środkowej i Zachodniej. Wał kujawski stanowi część większej jednostki tektonicznej, którą określa się jako wał środkowopolski; składa się on z części północno-zachodniej — pomorskiej, środkowej — kujawskiej i południowo-wschodniej, tj. gielniowsko-tomaszowskiej.

Cechą charakterystyczną wału środkowopolskiego jest to, że głównie zarysowuje się on jurajskim, prawie nieprzerwanym jądrem, które przebijają niekiedy utwory starsze, nigdy jednak starsze od utworów cechsztynu. Rzucą to światło na charakter tektoniczny wału, w którego budowie biorą udział tylko kompleksy cechsztyńsko-mezozoiczne.

Na południowym wschodzie wał środkowopolski przyrasta do mezozoicznej, głównie triasowej, osłony północnego stoku trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. Dowolna mapa geologiczna wyraźnie ujawnia taki związek, który uwypukla głębsze założenia tektoniczne w podłożu, odzwierciedlające się „paleozoicznym” planem mas triasowych i odmiennym, zgodnym z kierunkiem wału środkowopolskiego, planem mas jurajskich antykliny gielniowskiej i niecki tomaszowskiej.

Front mas paleozoicznych, do których dostosowuje się plan osłony triasowej, znajduje wyraźne i jednoznaczne swoje odbicie wzdłuż dyslokacji łysogórskiej i potomnie odbija się na WNW echem w strefie bliźniaczych antyklin Radomska, w strefie rowu Bełchatowa i zrębu Wielunia (J. Znosko, 1962).

Wał środkowopolski rozwinął się w strefie styku platformy prekambryjskiej i paleozoicznej. Wynika z tego, że strefa spojenia obydwu platform miała poważną, jeśli nie decydującą rolę w procesach sedymentacyjnych i tektonicznych dla wału środkowopolskiego, a więc dla całej historii jego rozwoju geologicznego.

Jeśli rozpatrywać sytuację wału środkowopolskiego, w tym również wału kujawskiego, na tle rozprzestrzenienia solonośnego cechsztynu, a jeszcze lepiej na tle objawów tektoniki solnej, to okazuje się, że wschodnie i północno-wschodnie ograniczenie wału i przylegającej do niego depresji, rozumianej również jako niecka brzeźna, stanowi sztywne, wysoko pod-

niesione podłoże krystaliczne platformy prekambryjskiej Europy Wschodniej. Jak wiadomo, krawędź podłoża tej platformy wyrażona jest strefą wgłębnym rozłamów linii Teisseyre'a (J. Znosko, 1969).

Od strony południowej i południowo-zachodniej obszar wału kujawsko-pomorskiego i przylegających niecek ogranicza pogrzebany front warwyscydów Europy Zachodniej i Środkowej. Szczególnie wyraźnie powinien on być zarysowany warwyscyjским rowem przedgórskim.

Na tle takiego założenia geotektonicznego bardzo dobrze eksponuje się obszar młodej platformy paleozoicznej, której ramy stanowiły brzeg platformy prekambryjskiej i wypiętrzone warwyscydy. W takim stanie dyskusowany obszar musiał odznaczać się tendencją do subsydencji, niekiedy żywej i zróżnicowanej, w stosunku do starego, zakrzepłego i nieruchliwego kratonu Wschodniej Europy z jednej strony, a wypiętrzonych warwyscydów z drugiej strony.

Obszar ten od dawna był wyróżniony przez H. Stille'go (1924) jako Paleoeuropa, czyli obszar o konsolidacji kaledońskiej lub też jako tzw. południowoskandyjskie przedpole regeneracyjne (H. Stille, 1947, 1949).

W Polsce obszar ten można zdeterminować dokładniej. Od wschodu i północnego wschodu niezmiennie trwa graniczna strefa wgłębnym rozłamów tektonicznych linii Teisseyre'a. Od południowego zachodu i zachodu Paleoeuropę na obszarze Polski ograniczają warwyscyjne Sudety. Jako spenepienizowany górotwór rozprzestrzeniają się one o wiele bardziej na północ od ich dzisiejszych, naturalnych wychodni i stanowią podłoże istniejącej na nich pokrywy permsko-kenozoicznej, którą wyróżnia się jako monoklinę przedsudecką. A zatem pomiędzy wyniesionym kratonem prekambryjskim Wschodniej Europy a warwyscyjскими Sudetami, częściowo pogrzebanymi pod pokrywą osadową, znajduje się obszar, którego wał kujawski i przyległe do niego niecki stanowią części składowe.

Takie położenie miało decydujący wpływ na charakter i na tempo sedymentacji kompleksów permo-mezozoicznych. Uwidocznia się to w rozkładzie miąższości osadów oraz w zmianach facjalnych wszystkich kompleksów, poczynając od cechsztynu, a na kredzie górnej kończąc, nie wyłączając nawet osadów dano-paleocenu.

Tektonika powarwyscyjска modelowała cały ten obszar, zresztą razem z kratonem prekambryjskim, Sudetami i Górami Świętokrzyskimi. Jednakże największy udział w ukształtowaniu strukturalnym miała tektonika późnomezozoiczna, szczególnie zaś górnokredowa, którą często rozumie się ryczałtowo jako „laramijską”. Towarzystwo jej objawy tektoniki solnej, wyciskające niekiedy w budowie obszaru piętno przemożne.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA

Obszar wału kujawskiego usytuowany jest u zachodniego brzegu platformy prekambryjskiej, od której oddziela go strefa tektoniczna linii Teisseyre'a.

Ogólnie rzecz biorąc strefa linii Teisseyre'a rozdziela obszary Europy Wschodniej od Środkowej, o czym była już mowa. Jak można wnioskować z profilów utworów paleozoicznych, strefa ta rozdzielała od siebie

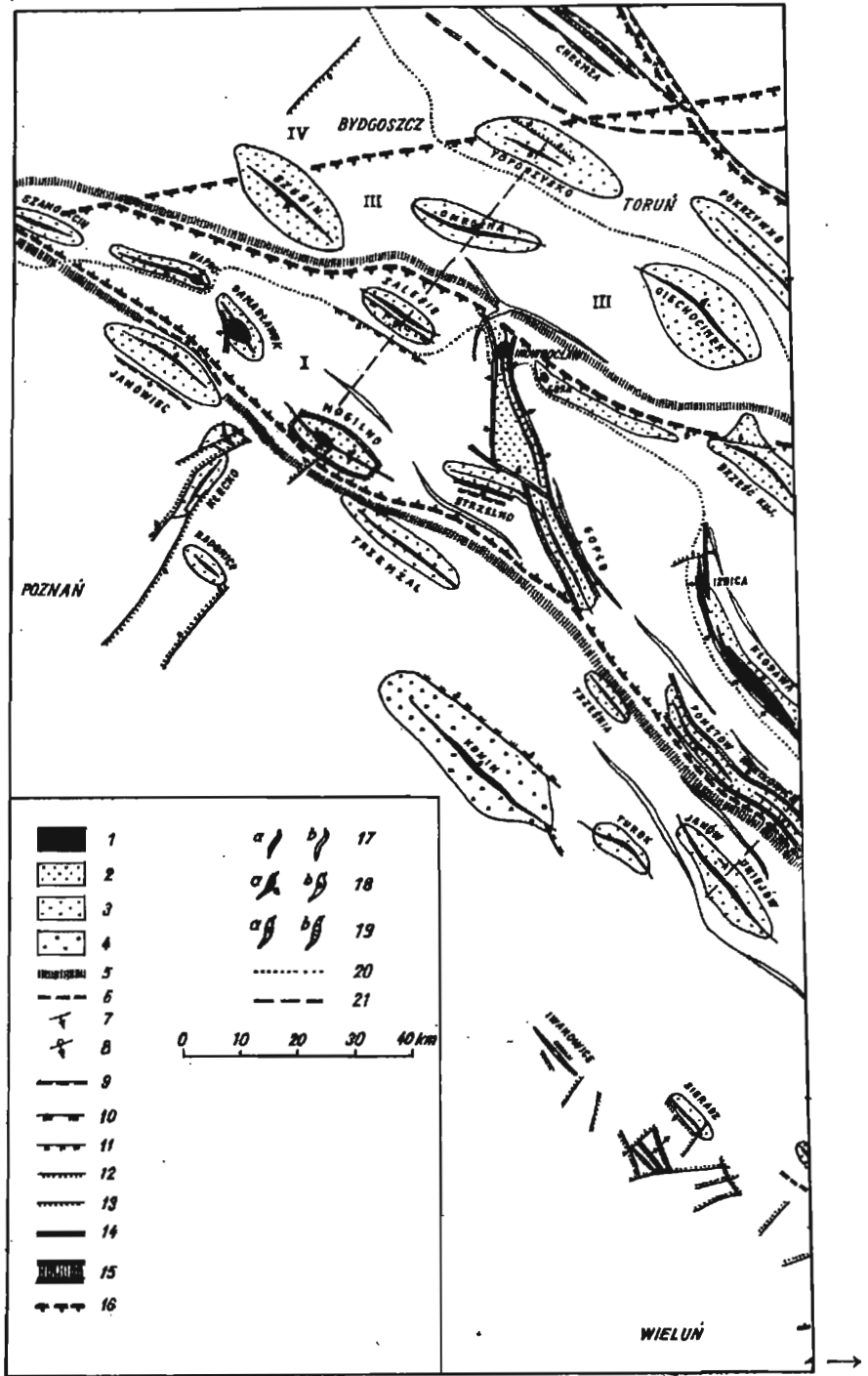


Fig. 1

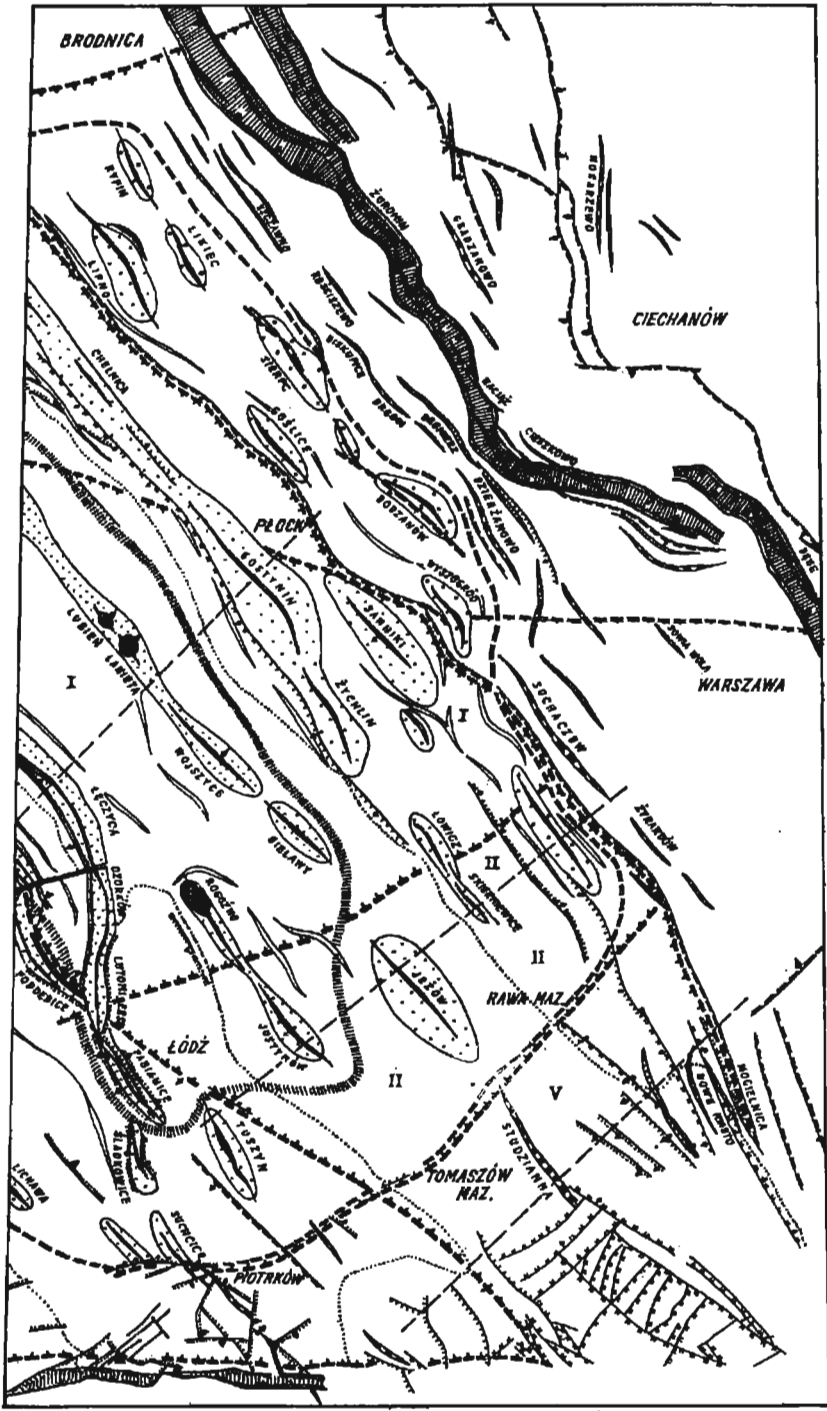


Fig. 2

obszary, w których rozwój sedymentacji przebiegał w zgoła odmiennych warunkach.

Uwzględniając dane z obszaru pomorskiego i lubelskiego oraz z obszaru platformy prekambryjskiej trzeba również przyjąć, że tektoniczna strefa linii Teisseyre'a rozdzielała obszary o odmiennym zaangażowaniu tektonicznym kompleksów staropaleozoicznych. Na zachód od tej strefy osady kambro-syluru (a z całą pewnością również i starsze) są intensywnie sfaldowane, bardzo często mają stromy upad, istnieją nawet dowody na przefaldowanie i obalenie fałdów (J. Znosko, 1965; R. Dadlez, 1967; L. Miłaczewski, A. Zelichowski, 1970). W wielu przypadkach towarzyszy temu dość intensywne skliwazowanie skał. Ostatnio stwierdzono w otworze Gościno IG-1 obecność staropaleozoicznych (ordowickich, dolnosylurskich ?) utworów metamorficznych (R. Dadlez, 1967; J. Czermiński, 1967; J. Czermiński, J. Znosko, 1967; B. Hajłasz, 1967; J. Znosko, 1970).

Fig. 1. Mapa tektoniczna zachodniej części Kujaw

Tectonic map of the western part of the Kujawy region

Struktury tektoniki solnej: 1 — wysady solne przebijające się do powierzchni podkenozoicznej i wyżej, 2 — stupy i wały solne częściowo przebijające się (najczęściej do spągu retu, wapienia muszlowego i retyku), 3 — wały i poduszki solne, 4 — soczewy solne strefy brzeżnej tektoniki solnej, 5 — granica obszaru występowania stępów i wałów solnych częściowo przebijających się, 6 — granica między strefą tektoniki solnej a obszarem struktur blokowych i plakantyklinalnych; strefy dyslokacyjne (uskoki i fleksury): 7 — normalne, 8 — odwrócone, bez strzałki o nie ustalonym nachyleniu, 9 — aktywne głównie w cechsztyńskim i dolnym triasie, 10 — aktywne głównie przy końcu górnego triasu, 11 — aktywne głównie w dolnej i środkowej jurze, 12 — aktywne głównie w górnej jurze i dolnej kredzie, 13 — aktywne głównie przy końcu górnej kredy (kampan — mastrycht), 14 — aktywne w czasie wszystkich etapów permio-mezozoicznych zaburzeń dysjunktywnych, 15 — rowy tektoniczne, 16 — wgłębne strefy tektoniczne starszego podłoża (granice obszarów zróżnicowanej subsydencji); osie antyklin i synklin w kompleksie mezozoicznym na obszarze tektoniki solnej: 17 — antyklina (a) i synklina (b) symetryczne, 18 — antyklina (a) i synklina (b) asymetryczne (strzałka wskazuje kierunek nachylenia lub skrzydło bardziej strome); osie antyklin i synklin w kompleksie cechsztyńsko-mezozoicznym na obszarze tektoniki blokowej: 19 — antyklina (a), synklina (b), 20 — granice wału kujawskiego (podkenozoiczne wychodnie stropu kredy dolnej), 21 — linie przekrojów geologicznych; obszary zróżnicowanej subsydencji w permio-mezozoiku: I — obszar kutnowski, II — obszar rawski, III — obszar gniewkowski, IV — obszar nakleński, V — obszar gielniowski

Structures of salt tectonics: 1 — salt plugs piercing towards sub-Cainozoic surface and higher up, 2 — salt pillars and swells partly piercing towards other formations (mostly towards Roethlian bottom, Muschelkalk and Rhaetic), 3 — salt swells and pillows, 4 — salt lenses in the marginal zone of salt tectonics, 5 — boundary of the occurrence area of salt pillars and swells partly piercing through, 6 — boundary between the zone of salt tectonics and area of block and placantyclinal structures; Dislocation zones (faults and flexures): 7 — normal, 8 — inverted; without arrow — those of undetermined dip, 9 — active mainly during the Zechstein and Lower Triassic, 10 — active mainly at the close of the Upper Triassic, 11 — active mainly in the Lower and Middle Jurassic, 12 — active mainly in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous, 13 — active mainly at the end of the Upper Cretaceous (Campanian — Mastrichtian), 14 — active during all Permo-Mesozoic phases of disjunctive disturbances, 15 — graben, 16 — deep tectonic zones of the older basement (boundaries of the areas of differentiated subsidence). Axes of anticlines and synclines in the Mesozoic complex within the area of salt tectonics: 17 — symmetrical anticlines (a) and synclines (b), 18 — asymmetric anticlines (a) and synclines (b); arrow shows direction of dip or more abrupt limb. Axes of anticlines and synclines within the Zechstein — Mesozoic complex in the area of block tectonics: 19 — anticlines (a), synclines (b), 20 — boundaries of the Kujawy swell (sub-Cainozoic outcrops of the Lower Cretaceous top), 21 — lines of geological sections. Areas of differentiated subsidence in the Permo-Mesozoic: I — Kutno area, II — Rawa area, III — Gniewkowo area, IV — Nakto area, V — Gielniów area

Fig. 2. Mapa tektoniczna wschodniej części Kujaw

Tectonic map of the eastern part of the Kujawy region

Objaśnienia jak przy fig. 1
Explanations as in Fig. 1

Na wschód od strefy linii Teisseyre'a kompleksy osadów najmłodszego prekambriu i kambro-syluru ułożone są na ogół płasko. Nigdzie nie zdradzają one objawów przeładowania i skliważowania. Wynika z tego oczywisty wniosek, że strefa linii Teisseyre'a jest granicą o znaczeniu paleogeograficznym i tektonicznym.

Wiek tej strefy jest niewątpliwie prekambryjski. Stanowiła ona wschodnią i północno-wschodnią granicę geosynkliny kaledońskiej na obszarze Polski (J. Znosko, 1965, 1969). Żywot tej strefy tektonicznej był jednakże dłuższy i potomnie manifestował się jeszcze do schyłku kredy górnej włącznie. Właśnie ruchliwość tej strefy tektonicznej, różna po obu jej stronach, spowodowała wyraźne zróżnicowanie miąższościowe i facjalne również i w osadach młodszego paleozoiku i całego mezozoiku. Zaangażowanie tektoniczne tych kompleksów jest także różne po obu stronach tej strefy tektonicznej.

W strefie linii Teisseyre'a wytworzył się potomnie cały szereg dyslokacji przeważnie zgodnych z jej kierunkiem. Miały one niezaprzeczalny wpływ, niejednakowy w różnych okresach czasu, na sedymentację w mezozoiku (fig. 1, 2).

O układzie podłoża przedewońskiego mamy ciągle zbyt mało danych. Ale i te, które są, wskazują wyraźnie na to, że strefa linii Teisseyre'a była w kambro-sylurze granicą morza epikontynentalnego na E od niej i morza geosynklinalnego na W od niej.

Zgodnie z tym zrodzony z geosynkliny kaledońskiej górotwór przyrasta wzdłuż strefy linii Teisseyre'a do platformy prekambryjskiej. Strefa linii Teisseyre'a jest więc granicą tektoniczną pierwszego rzędu pomiędzy platformą prekambryjską — na wschód od niej i platformą paleozoiczną, a ściślej post-kaledońską — na zachód od niej.

Dane o kompleksach dewonu i karbonu są nieliczne, a z obszaru wału kujawskiego brak ich jest zupełnie. O ich charakterze możemy wnioskować posługując się danymi z obszarów sąsiednich. Wykształcenie facjalne, miąższości i stopień zaangażowania tektonicznego skał dewońsko-karbońskich ze strefy Koszalina — Chojnic — z jednej strony, Lubelszczyzny i Gór Świętokrzyskich — z drugiej strony, pozwalają wnioskować, że dewon i karbon w podłożu wału kujawskiego rozwinięty jest podobnie, jeśli nie identycznie. Kompleksy dewońsko-karbońskie z tektonicznego punktu widzenia wchodzi w skład pokrywy osadowej i dotknięte są intensywną tektoniką uskokową, przede wszystkim dolnopermską. Tektonika ta, podobnie jak w strefie Koszalina i Chojnic, doprowadziła w wielu przypadkach do lateralnego kontaktu kompleksów staropaleozoicznych z kompleksami dewońskimi, karbońskimi i dolnopermskimi. Byłby to zatem wynik tektoniki dysjunktywnej pokrywy osadowej, rozwiniętej na kaledońskim podłożu, identyczny z objawami takiej samej tektoniki w strefie Koszalina — Chojnic (J. Znosko, 1969). Tektonika ta została następnie skomplikowana ruchami młodszymi, w ogromnej mierze dysjunktywnymi, które nałożyły się na plan starszy i skomplikowały go bardzo poważnie (fig. 3).

Podłoże pokrywy platformy paleozoicznej w granicach Polski zakończyło rozwój geosynklinalny w poszczególnych rejonach — w starszym lub młodszym paleozoiku. Rozwój epikontynentalny rozpoczął się albo od dewonu, albo od karbonu górnego — permu. Reliktami jednostek tek-

tonicznych rozwiniętych w warunkach geosynklynalnych są Góry Świętokrzyskie i Sudety, które wyłaniają się spod pokrywy platformowej. Upowszechnienie, ujednoczenie i ustabilizowanie rozwoju w warunkach epikontynentalnych, dla całej platformy paleozoicznej bez względu na wiek jej sfałdowanego podłoża, nastąpiło od cechsztynu.

Ilość informacji geologicznych i geofizycznych dla kompleksu cechsztyńsko-kenozoicznego jest zadowalająca i umożliwi rozpoznanie warunków geologicznych, w których rozwijał się przyszły element tektoniczny, jakim jest wał środkowopolski, a szczególnie jego część pomorska i kujawska.

Przy rozpatrywaniu map zasięgu formacji dewon — kreda i map miąższości osadów cechsztyń — kreda (Atlas geologiczny Polski, 1968) uwiidocznia się konsekwentne i długotrwałe grupowanie największych miąższości osadów, ogólnie biorąc, w strefie przyszłego wału środkowopolskiego (cechsztyń — jura), a następnie w strefie jego zachodniej peryferii, a więc na pograniczu wału i przyszłych niecek (jura — kreda). Ten układ udowadnia, że akumulacja największych miąższości odbywała się w wyraźnie zdeterminowanej strefie, ograniczonej od północnego wschodu i wschodu strefą linii Teisseyre'a, a od południowego zachodu i zachodu strefami dyslokacyjnymi, wzdłuż których w przyszłości utworzyła się strefa tektoniczna pomiędzy wałem środkowopolskim a przylegającymi do niego nieckami. Oczywiście, tu i ówdzie istnieją lokalne odchylenia od tej prawidłowości, szczególnie w mezozoiku młodszym, spowodowane niejednorodnym „wyrastaniem” wału kujawskiego i pomorskiego. Jednakże odchylenia te nie zmieniają ogólnych zarysów tak naszkicowanego obrazu, a tektoniczna granica o charakterze nieciągłym pomiędzy południowo-zachodnim skrzydłem wału a tym samym północno-wschodnim skrzydłem przylegających niecek — generalnie rzecz biorąc — nie może ulegać wątpliwości.

DYSLOKACJE WGLĘBNE I ICH ROLA W PROCESIE CECHSZTYŃSKO-MEZOZOICZNEJ SUBSYDENCJI NA OBSZARZE KUJAW

Jak układają się stosunki subsydencji w obrębie wału kujawskiego, wywołane niejednorodną i niejednoczasową ruchliwością jego podłoża?

Analizując zróżnicowane miąższości kompleksów cechsztyń, triasu, jury i kredy można dojść do wniosku, że w podłożu wału kujawskiego zaznaczyły się wyraźnie trzy równoleżnikowe strefy o zróżnicowanej subsydencji, do których przylegały także odmiennie zachowujące się strefy — nakielska od północy i gielniowska od południa (tab. 1).

Obszar kutnowski (centralny) wału kujawskiego, w którym stwierdzono maksymalne miąższości od cechsztyń do jury górnej włącznie, a także kredy dolnej i górnej na skrzydłach, wykazywał najintensywniejszą subsydencję. Spąg cechsztyń w kutnowskiej części wału znajduje się na największej głębokości, dochodzącej do 8000 m, co potwierdzają wyniki wierceń i sejsmiki, przedstawione m. in. w pracy J. Poborskiego i S. Marka pt. „Renesans poszukiwań naftowych na strukturach solnych regionu kujawskiego”, Prz. Geol., nr 7. 1970.

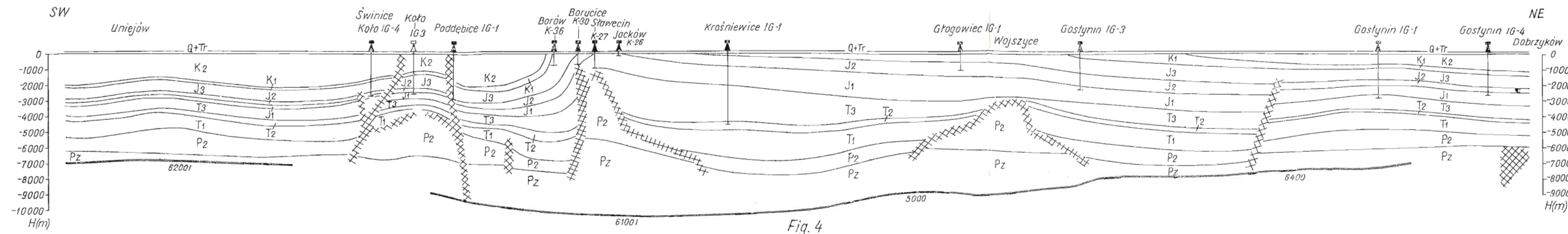


Fig. 4

▲ 1 ▢ 2 ▨ 3 — 4

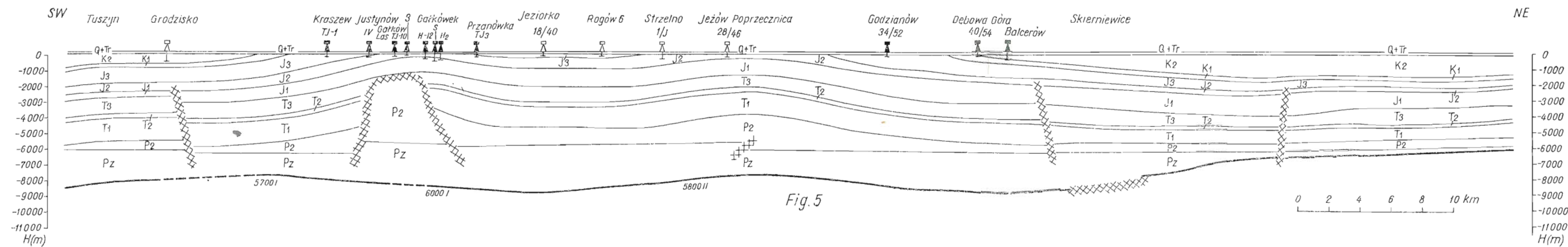


Fig. 5

Fig. 4. Przekrój geologiczny Uniejów — Krośnice — Gostynin
Geological cross section Uniejów — Krośnice — Gostynin

1 — otwór wiertniczy leżący na płaszczyźnie przekroju; 2 — otwór wiertniczy rzutowany na płaszczyznę przekroju; 3 — strefy nieciągłości tektonicznej; 4 — poziomy refrakcyjne nie ustalonego pochodzenia, odbite od kompleksów o zróżnicowanych właściwościach fizycznych; P_z — podłoże młodopaleozoiczne; P₂ — perm górny; T₁ — trias dolny (= piaskowiec pstry); T₂ — trias środkowy (= wapień muszlowy); T₃ — trias górny (= retyk + kajper); J₁ — jura dolna; J₂ — jura środkowa; J₃ — jura górna; K₁ — kreda dolna; K₂ — kreda górna; Q + Tr — kenozoik

1 — bore hole situated on the cross section plane; 2 — bore hole projected on the cross section plane; 3 — zones of tectonic discontinuity; 4 — refraction horizons of uncertain provenance, reflected from the complexes characterized by differentiated physical properties; P_z — Young Palaeozoic basement; P₂ — Upper Permian; T₁ — Lower Triassic (= Buntsandstein); T₂ — Middle Triassic (= Muschelkalk); T₃ — Upper Triassic (= Rhaetic + Keuper); J₁ — Lower Jurassic; J₂ — Middle Jurassic; J₃ — Upper Jurassic; K₁ — Lower Cretaceous; K₂ — Upper Cretaceous; Q + Tr — Cainozoic

Fig. 5. Przekrój geologiczny Tuszyn — Justynów — Jeżów — Skierniewice
Geological cross section Tuszyn — Justynów — Jeżów — Skierniewice

Objaśnienia jak przy fig. 4
Explanations as in Fig. 4

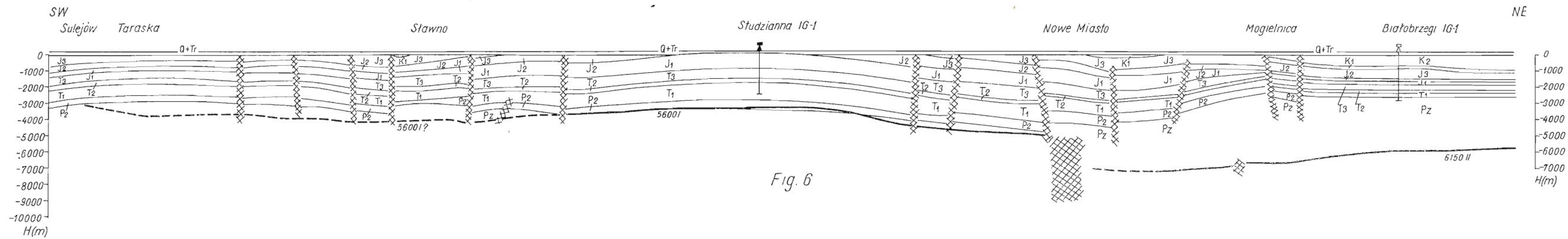


Fig. 6

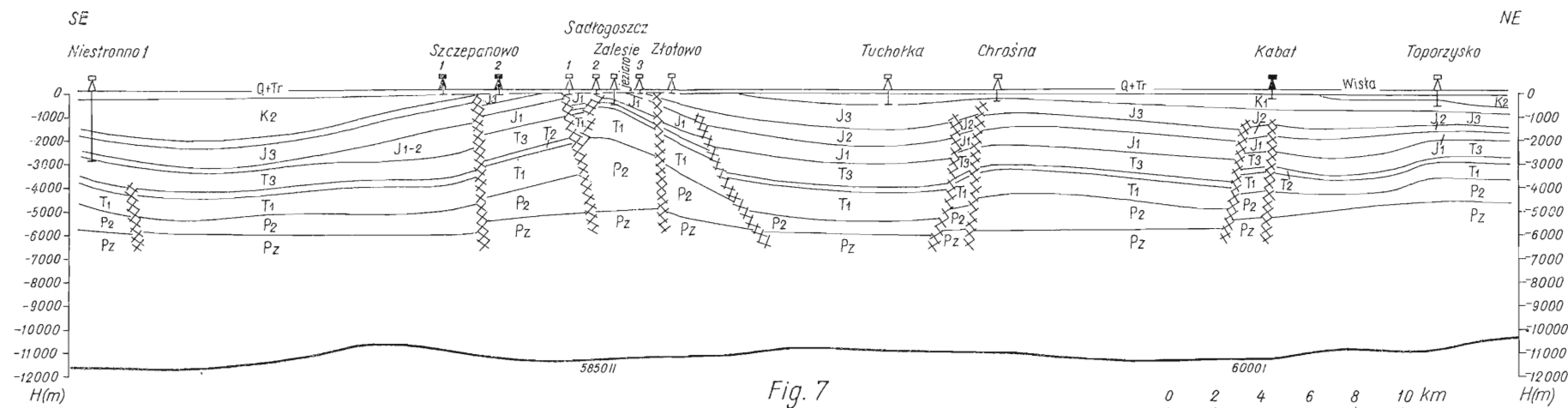


Fig. 7

Fig. 6. Przekrój geologiczny Sulejów — Studzianna — Białobrzegi
 Geological cross section Sulejów — Studzianna — Białobrzegi
 Objasnienia jak przy fig. 4
 Explanations as in Fig. 4

Fig. 7. Przekrój geologiczny Niestronno — Zalesie — Toporzysko
 Geological cross section Niestronno — Zalesie — Toporzysko
 Objasnienia jak przy fig. 4
 Explanations as in Fig. 4

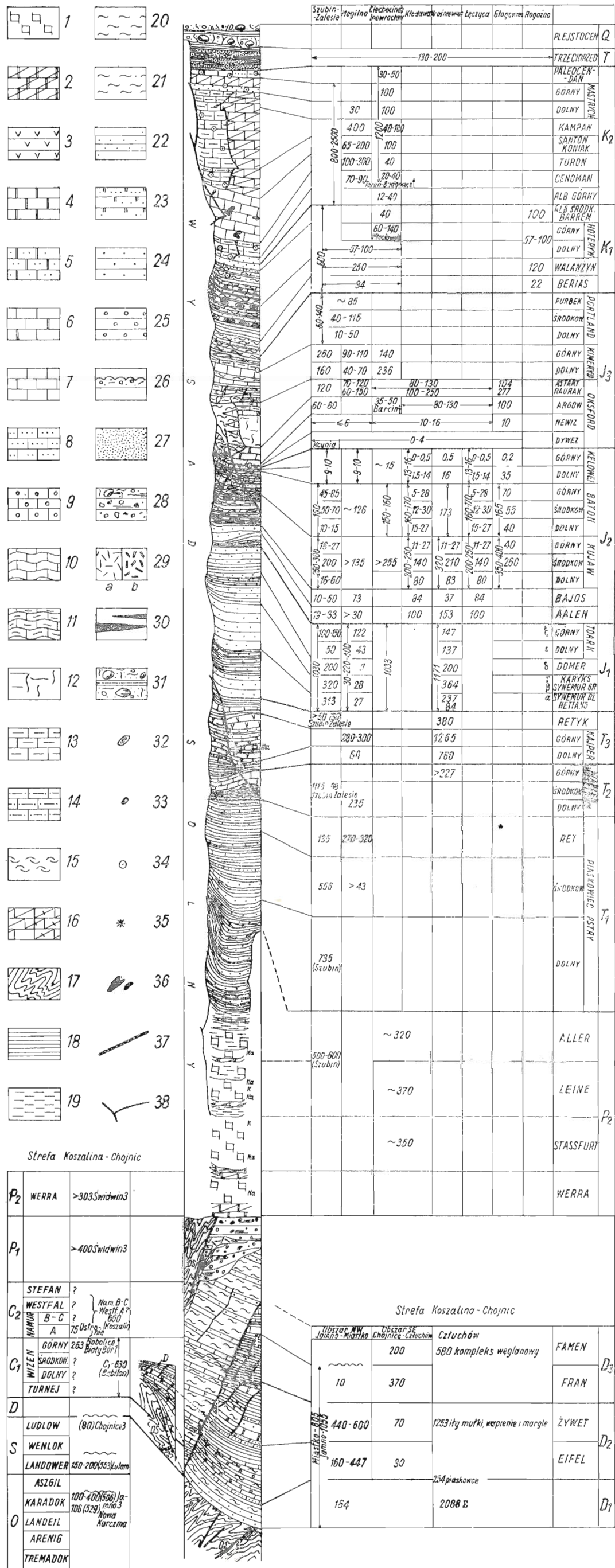


Fig. 3. Zbiorczy profil stratygraficzno-litologiczny paleo-, mezo- i kenozoiku

Complex stratigraphic-lithological section of the Palaeozoic, Mesozoic and Cainozoic

1 — sól kamienna i potasowa; 2 — anhydryty; 3 — gips; 4 — dolomity; 5 — dolomity piaszczyste; 6 — wapienie dolomityczne; 7 — wapienie; 8 — wapienie piaszczyste; 9 — wapienie zlepniowate; 10 — wapienie faliste; 11 — wapienie faliste margliste; 12 — wapienie skaliste; 13 — margle; 14 — margle piaszczyste; 15 — zlepny muszlowe; 16 — opoki i gezy; 17 — fility, łupki ilaste i mułowce bardzo zdiagenezowane; 18 — łupki ilaste; 19 — ilowce; 20 — mułowce; 21 — mułowce piaszczyste; 22 — piaskowce drobno- i średnioziarniste; 23 — piaskowce dolomityczne; 24 — piaskowce gruboziarniste; 25 — zlepniące; 26 — warstwa bulasta; 27 — piaski trzeciorzędowe; 28 — arkozy; 29 — skały magmowe; 30 — węgla brunatne; 31 — utwory plejstoceny; 32 — syderyty; 33 — fosforyty; 34 — glaukonity; 35 — oolity; 36 — czerty i krzemienie; 37 — uskoki i dyslokacje; 38 — granice facji

Uwaga: liczby w rubrykach oznaczają miąższość warstw w metrach, liczby w nawiasach — miąższość bez redukcji upadu

1 — rock and potassium salts; 2 — anhydrites; 3 — gypsum; 4 — dolomites; 5 — arenaceous dolomites; 6 — dolomitic limestones; 7 — limestones; 8 — arenaceous limestones; 9 — conglomeratic limestones; 10 — wavy limestones; 11 — marly wavy limestones; 12 — rocky limestones; 13 — marls; 14 — arenaceous marls; 15 — shell conglomerates; 16 — opokas and gaises; 17 — phyllites, clay shales and strongly diagenetically altered siltstones; 18 — clay shales; 19 — claystones; 20 — siltstones; 21 — arenaceous siltstones; 22 — fine-grained and middle-grained sandstones; 23 — dolomitic sandstones; 24 — coarse-grained sandstones; 25 — conglomerates; 26 — modular bed; 27 — Tertiary sands; 28 — arkoses; 29 — magmatic rocks; a) porphyries, b) diabases; 30 — brown coals; 31 — Pleistocene formations; 32 — siderites; 33 — phosphorites; 34 — glauconites; 35 — oolites; 36 — cherts and flints; 37 — faults and dislocations; 38 — boundaries of facies

Note: Figures in columns mean thickness of beds in metres, those in brackets — mean thickness without reduction of dip value

Tabela 1
Porównawcze zestawienie maksymalnych miąższości poszczególnych ogniw mezozoiku na podstawie sejsmiki i wierceń

Stratygrafia		Wał pomorski	Wał kujawski			Wał gielniowski
		obszar nakielski	obszar gniewkowski	obszar kutnowski	obszar rawski	—
Kreda dolna		300	400	550	300	200
JURA	górną	500	700	1200	1000	750
	środkowa	300	600	1000	800	700
	dolna	1300	900	1800	1100	900
TRIAS	górną	300	1000	2400	800	600
	środkowy	150	200	600	300	150
	dolny	1300	1200	1800	1500	1450
Cechsztyń		1300	1300	1500	1200	500

Południowo-wschodnia część wału, a mianowicie rawska, charakteryzuje się mocną na ogół subsydencją w triasie i jurze z wyjątkiem portlandu, kiedy mocna subsydencja uległa zahamowaniu (fig. 5).

U nasady wału środkowopolskiego, wyrastającego z trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich, a mianowicie na obszarze gielniowskim, tempo sedymentacji od cechsztynu aż po kredę górną było w porównaniu z obszarem kutnowskim i rawskim na ogół słabsze. Najmniejsze różnice pod tym względem można zaobserwować w triasie dolnym i jurze dolnej (fig. 6).

Od północnego zachodu z obszarem kutnowskim sąsiaduje obszar gniewkowski — najbardziej północny człon wału kujawskiego. Podłoże cechsztynu wykazywało tu słabsze tempo subsydencji aniżeli w kutnowskiej części wału. Było ono jednak na ogół mocne w cechsztynie i w mezozoiku, a szczególnie intensywne w jurze górnej i kredzie dolnej (fig. 7). Intensywność ruchu obniżającego jest tutaj prawie taka sama jak w części rawskiej wału. Jednakże o ile w części rawskiej wzmożone tempo subsydencji manifestowało się w triasie i jurze, o tyle w gniewkowskiej — w jurze górnej i kredzie dolnej. Przy tak zróżnicowanym w czasie tempie mocnej na ogół ruchliwości podłoża miąższości dolnego i górnego mezozoiku wzajemnie się kompensują.

Od północy do wału kujawskiego przylega obszar nakielski, który należy już do pomorskiej części wału. Jest to obszar o zdecydowanie słabszym tempie sedymentacji w środkowym i górnym mezozoiku, co szczególnie mocno zaznacza się od triasu górnego, a zapewne i triasu środkowego.

Uwaga, jaką poświęcono temu zagadnieniu, ma swoje uzasadnienie. Zróżnicowanie subsydencji poszczególnych obszarów prowadzi bowiem do wniosku, że pomiędzy tymi obszarami istniały strefy nieciągłości, które tę subsydencję warunkowały.

Wyrażna strefa nieciągłości w podłożu, powodująca tak drastyczne zróżnicowanie miąższości na obszarze nakielskim z jednej strony, a gniew-

kowskim z drugiej, przebiega od okolic Chodzieży na zachodzie poprzez okolice Szubina, Bydgoszczy do Brodnicy i utoyka na wschodzie w dyslokacjach brzeźnych strefy linii Teisseyre'a (fig. 1, 2).

Na północ od dyslokacji Chodzież — Brodnica na obszarze nakielskim istnieją wyłącznie słabiej wykształcone struktury salinarne. Natomiast na południe od tej dyslokacji, na obszarze gniewkowskim, istnieją struktury salinarne o zdecydowanie intensywniejszym zaangażowaniu. Co więcej, w Wapnie i Damasławku, a więc bezpośrednio przy strefie dyslokacyjnej Chodzież — Brodnica, występują przebijające się struktury solne (R. Dadlez, S. Marek, 1969). Co prawda należą one do obszaru kutnowskiego o najbardziej intensywniej subsydencji, który od obszaru gniewkowskiego oddzielony jest diagonalną strefą dyslokacyjną, przebiegającą według W. Pożaryskiego od okolic Warszawy poprzez Włocławek, Brześć Kujawski do Inowrocławia. Dyslokacja ta z jednej strony utoyka w systemie dyslokacji brzeźnych strefy linii Teisseyre'a, a z drugiej w dyslokacji Chodzież — Brodnica na północ od Wapna. Znaczenie jej jest duże, bowiem stanowi ona granicę pomiędzy obszarem gniewkowskim a obszarem kutnowskim w jego szerokim sensie, gdyż należy również do niego głęboko pograżona część niecki mogileńskiej.

Obszar subsydencji kutnowskiej odznacza się najintensywniejszym rozwojem tektoniki salinarnej, najintensywniejszymi przebiegami kompleksów solnych, najsilniejszym zaangażowaniem tektonicznym wałów i poduszek solnych i skutkiem tego grupuje w zasadzie wszystkie wysady solne. Jeśli uwzględnić, że intensywność tektoniki salinarnej jest funkcją ruchliwości podłoża i związanej z tym tektoniki dysjunktywnej (J. Calikowski, S. Marek, J. Znosko, 1971), to staje się oczywiste, że obszar kutnowski musi być uznany za najbardziej labilny o relatywnie największej subsydencji i najintensywniejszej tektonice dysjunktywnej.

Uskoki sierpowo-rogoźnieńskie ostro i niespodziewanie powodują załamanie się wału kujawskiego i przesunięcie ku wschodowi pod kątem prostym jego zachodniej granicy aż po okolice Rogoźna. Wreszcie sama obecność wysadu rogoźnieńskiego świadczy o istnieniu w podłożu dyslokacyjnej strefy nieciągłości, która kontynuuje się na Bielawy i dalej ku północnemu wschodowi. Podobnie jak i poprzednie utoyka ona w strefie dyslokacji brzeźnych. Ta strefa dyslokacyjna rozdziela kutnowski obszar subsydencji od obszaru rawskiego o zdecydowanie odmiennej subsydencji, który podobnie jak obszar gniewkowski nie zawiera w sobie przebijających się wysadów solnych, a jedynie poduszki i wały solne, co najwyżej przebijające się nieznacznie.

Południowy — gielniowski obszar wału odznacza się zupełnym brakiem struktur tektoniki salinarnej. Granica tektoniczna pomiędzy obszarami rawskim i gielniowskim przebiega od Rawy Mazowieckiej na Bełchatów. Jest ona odbiciem walnej strefy dyslokacyjnej w podłożu, która miała wpływ na powstanie rygła wieluńsko-radomszczańskie i na gwałtowny — tektoniczny — skręt wału kujawskiego koło Tomaszowa Mazowieckiego, warunkujący powstanie niecki tomaszowskiej. Z nią związana jest także depresja poprzeczna pomiędzy antykliną Studziannej i Jeżowa.

Walne, dysjunktywne powierzchnie nieciągłości w podłożu mają kierunki albo poprzeczne do wału kujawskiego, albo go diagonalnie prze-

cinają. Stąd wniosek, że dzisiejszy układ strukturalny wału kujawskiego nie jest bezpośrednio zależny od tych głębokich linii dyslokacyjnych. Rola ich jest raczej na tym etapie rozwoju drugorzędna i sprowadza się do modulowania granic wału.

Przeprowadzona analiza dotyczy odtworzenia zróżnicowań subsydencji wzdłuż osi podłużnej przyszłego wału kujawskiego. W podobny sposób należałoby rozpatrzyć sprawę zmian subsydencji wzdłuż osi poprzecznych wału kujawskiego. Manifestowanie się intensywnej tektoniki salinarnej, łącznie z wysadowymi przebiciami, na obszarze kutnowskim (w jego szerokim rozumieniu) wygasa na linii Pabianice — Poddębice — Trześńew — Trzemzał — Janowiec — Chodzież. Ta linia na niektórych jej odcinkach charakteryzuje się obecnością wykrytych uskoków o kierunku NW — SE. Jest prawdopodobne, że w podłożu tej strefy istnieje walna dyslokacja nieciągła o głębokim zakorzenieniu¹. Stwierdzone uskoki w pokrywie permo-mezozoicznej, a mianowicie uskok Pabianice — Wartkowice, zachodni uskok Wartkowice — Ponętów i uskok Trzemzał — Mogilno — Janowiec są jedynie potomnym odzwierciedleniem tej głębokiej dyslokacji. Jest zrozumiałe, że poszczególne, potomne uskoki nie muszą w sposób ciągły kontynuować się ponad dyslokacją głębszego podłoża, jeśli uwzględnić w walizującą i łagodzącą rolę plastycznej pokrywy salinarnej. Jednakże trzeba zaznaczyć, że poszczególne uskoki potomne łączą się w jednolitą strefę dyslokacyjną.

Taki stan rzeczy jest bardzo możliwy, ponieważ ta strefa dyslokacyjna rozgranicza dwa obszary różnej subsydencji. Na zachód od niej, w płytszej części niecki mogileńsko-lódzkiej, nie obserwuje się intensywnie wyrażonej tektoniki salinarnej, nie ma przebiccia się mas solnych, które co najwyżej uformowały się w wały i poduszki solne. Ponadto w strefie tych uskoków manifestuje się wyraźny, skokowy przyrost miąższości, w szczególności kompleksów jury dolnej i środkowej, a także częściowo jury górnej.

Zmusza to do przyjęcia w podłożu cechsztynu strefy nieciągłości, wzdłuż której manifestowała się zróżnicowana subsydencja i utworzenie się potomnych uskoków. Ta strefa, zgodnie z przyjętym tenorem rozważań, stanowi południowo-zachodnią granicę kutnowskiego obszaru subsydencji.

Cechą charakterystyczną tego obszaru jest to, że spąg cechsztynu znajduje się tu najgłębiej w porównaniu z obszarami przyległymi. I tak na NW w okolicach Wapna, Damasławka, Mogilna, Zalesia, Inowrocławia i Góry spąg cechsztynu znajduje się na głębokości większej niż 6000 m, podczas gdy na obszarze nakielskim na głębokości rzędu 5000 m, a na obszarze gniewkowskim na głębokości około 5500–6000 m. Na wschód od linii Inowrocławia — Gopła stwierdza się w obszarze kutnowskim jeszcze większe obniżenie spągu cechsztynu, który na obszarze Izbicy, Kłodawy, Lubienia, Łaniet znajduje się na głębokości 7500 do 8000 m. Taki stan utrzymuje się do okolic Rogoźna, gdzie spąg cechsztynu występuje na głębokości rzędu 7500 m.

¹ Za walne dyslokacje o głębokim zakorzenieniu rozumie się te, które wyrastają z głębszego podłoża i tą kompleks permo-mezozoiczny, w odróżnieniu od dyslokacji o płytkim zakorzenieniu, które są bezpośrednio pochodną ruchliwości mas solnych, wyrastają z cechsztynu i tą kompleks mezozoiczny.

Na obszarze rawskim, a więc na SE od dyslokacyjnej strefy granicznej Lutomiernik — Rogoźno — Bielawy spąg cechsztynu gwałtownie podnosi się na głębokość 6000 m i płycej. Jeszcze dalej ku SE — w okolicach Studziannej — spłyca się on do głębokości 3800÷3000 m.

Przejdźmy teraz do omówienia wschodniej granicy obszarów o zróżnicowanej subsydemencji. Jest ona bardziej prosta w swoim przebiegu i bardziej uwidoczna się w jej usytuowaniu wpływ strefy linii Teisseyre'a (fig. 1, 2). Jak już podkreślono poprzednio, strefa linii Teisseyre'a, która jest wyrażona na starych założeniach tektonicznych w głębszym podłożu, uwidoczna się w pokrywie osadowej szeregiem potomnych dyslokacji pomiędzy Mławą i Brodnicą — z jednej strony, a Nowym Miastem i Chełmicą — z drugiej strony. Charakter szeregu dyslokacji w tej strefie jest bardzo często schodowy, przy czym z reguły stwierdza się, że zrzucone jest skrzydło SW, co szczególnie jaskrawo zaznacza się w podłożu spągu cechsztynu i starszego mezozoiku. W wyższych partiach pokrywy ten stosunek strukturalny często ulega zatarciu albo nawet wręcz odwróceniu na skutek swoistego zróżnicowania miąższości serii mezozoicznych, które mimo to z reguły wykazują nadal przyrost miąższości w kierunku SW. Wyraża się to sukcesywnie najpierw w procesie zróżnicowanej subsydemencji, a następnie w procesie tektonicznej zróżnicowanej inwersji.

Ważną linią dyslokacyjną strefy linii Teisseyre'a stanowią długie uskoki, które stwierdzono wzdłuż linii: Nowe Miasto — Rawa Mazowiecka i Żychlin — Gostynin — Chełmica. Nie jest wykluczone, że stanowią one jednolitą dyslokację, aczkolwiek między Skierniewicami a Żychlinem brak jest na to jednoznacznych dowodów. Możliwe, że na tym odcinku istnieje między nimi osłabiona łączność wyrażona fleksurą. Rola tej dyslokacji jest bardzo duża i znamienna. Odegrała ona ważną rolę w zróżnicowaniu tempa subsydemencji po obu jej stronach, a w konsekwencji w zróżnicowaniu miąższości w obrębie całego mezozoiku, a w szczególności jury środkowej i górnej oraz kredy dolnej.

Na NE od tej linii dyslokacyjnej spąg cechsztynu znajduje się na głębokości około 6000 m, podczas gdy na SW od niej gwałtownie opada na głębokość 7500÷8000 m (oczywiście na obszarze Brzeźcia Kujawskiego — Rogoźna, bowiem na pozostałych odcinkach zróżnicowanie to jest nieco inne, choć również drastyczne).

Ogólnie rzecz biorąc wzdłuż tej dyslokacji uformowała się granica wału kujawskiego, przy czym NE skrzydło tego wału oscyluje w stosunku do tej dyslokacji znajdując się to po NE, to po SW jej stronie.

Równoległe do tego uskoku obserwuje się szereg innych dyslokacji, jak Świecie — Płock, która, być może, przedłuża się ku SE w dyslokację Zyrardowa — Mogielnicy, następnie uskoki Sierpca, Bodzanowa i Dzierżanowa, wreszcie strefa rowów tektonicznych Dębe — Płońsk — Żuromin i ostatnie Dębe — Mława. Wszystkie one ku SE utykają na walnej dyslokacji Chodzież — Włocławek — Warszawa, wzdłuż której w wielu przypadkach następuje ich poprzeczne przesunięcie. Sprawa łączności tych dyslokacji i wiązania ze sobą poszczególnych ich odcinków po obu stronach walnej strefy Chodzież — Warszawa jest sprawą otwartą.

Poważną również rolę w zróżnicowaniu subsydemencji ma walna dyslokacja Płock — Świecie, kontynuująca się dalej ku NW aż po Koszalin. Powodowała ona zróżnicowanie subsydemencji i tempa sedymentacji w cech-

sztynie i starszym mezozoiku. Skokowy przyrost miąższości cechsztynu i mezozoiku obserwuje się na SW od tej dyslokacji. Jej żywotność zamarła z końcem liasu i rolę jej na odcinku kujawskim przejęła w pozostałej jurze i kredzie dyslokacja Nowego Miasta — Rawy Mazowieckiej — Żychlina — Gostynina — Chełmicy.

Dużą paleogeograficzną rolę spełniała również strefa dyslokacji Sierpca, Bodzanowa i Dzierżanowa, która utożsamia się z walną strefą Chodzież — Warszawa i której dalszy przebieg na NW jest na razie nieznany. Jej rola eksponowała się w ograniczeniu zasięgu piaskowca trzciniowego i górnej serii gipsowej kajpru, następnie aalenu, bajosu, kujawu dolnego i środkowego. Ogniwa te w zasadzie nie przekraczają ku NE tej dyslokacji, a jeśli nawet, to tylko na niewielkie odległości, wyzyskując poprzeczne depresje w tej strefie dyslokacyjnej, wywołane zmniejszeniem jej amplitudy.

Analiza tempa sedymentacji, która jest funkcją różnej subsydencji w obrębie wału kujawskiego, jak i zresztą na obszarach przyległych, jednoznacznie wskazuje na to, że obszar przyszłego wału kujawskiego w różnym czasie zachowywał się odmiennie w poszczególnych jego częściach. Zróznicowana subsydencja zaznaczająca się już w cechsztynie i trwająca aż do kredy górnej jest potomnym przejawem starszych założeń dyslokacyjnych w głębszym podłożu, co wynika z faktu manifestowania się tej ruchliwości już w cechsztynie.

OBSZAR TEKTONIKI SALINARNEJ

Rozważania nad przebiegiem stref dyslokacyjnych i ich znaczeniem dla obszarów odmiennej subsydencji mają również duże znaczenie dla uzasadnienia rozwoju i rozmieszczenia określonych typów strukturalnych tektoniki solnej.

Okazuje się, że granice kutnowskiego obszaru subsydencji, rozprze-strzeniającego się również na przylegające do wału kujawskiego części nieckie mogileńsko-łódzkiej, o czym była mowa poprzednio, pokrywają się z granicami tego obszaru, na którym obserwuje się najintensywniejsze przejawy tektoniki solnej. Przebiegi mas solnych ograniczone są tylko do tego obszaru. Według R. Dadleza i S. Marka (1969) obszar ten wyróżniony został jako obszar centralny słupów i wałów solnych. Grupują się na nim wszystkie poznane półprzebiegające i przebiegające się struktury, a mianowicie w ciągach: Wapno — Damasławek — Mogilno; Zalesie — Inowrocław — Gopło — Ponętów — Wartkowice; Izbica — Kłodawa — Ozorków — Lutomiersk; Góra — Brześć Kujawski — Lubień — Łanięta — Wojszyce — Bielawy i Rogoźno — Justynów (fig. 1, 2).

Ten centralny obszar otoczony jest strefą, która znajduje się na zewnątrz granic walnych dyslokacji, tj. Lutomiersk — Ponętów — Trzemżał — Mogilno — Janowiec — z jednej strony i Nowe Miasto — Rawa Mazowiecka — Żychlin — Gostynin — Chełmicy — z drugiej strony. Poczynając od Włocławka — Chełmicy rolę graniczną pomiędzy obu strefami przejmuje walna dyslokacja Włocławek — Inowrocław — Chodzież, która jest częścią głęboko w podłożu zakorzenionej strefy nieciągłości Warszawa — Chodzież. Na zewnątrz tak sprecyzowanej granicy obszaru centralnego (kutnowski obszar subsydencji) grupują się jedynie struktury

solne w formie poduszek i wałów. Należą do nich struktury: Jeżowa, Saników, Zychlina — Gostynina — Włocławka — Chełmicy, Lipna, Ciechocinka, Toporzyska i Szubina. Z drugiej strony centralnego obszaru subsydencji do tego typu należą struktury: Tuszyna, Śladkowic, Poddębic, Uniejowa — Janowa, Turka, Trześniewa, Trzemżala, Kłecka, Janowca, Rogoźna i zapewne szereg innych niedostatecznie jeszcze sprecyzowanych.

Zjawiskiem znamionym jest to, że idąc od centralnego, kutnowskiego obszaru subsydencji na zewnątrz w dowolnym kierunku, obserwuje się wygasanie intensywności przejawów tektoniki solnej, niekiedy poprzez formy przejściowe. Doskonałym przykładem tego zjawiska są brzeżne partie strefy zewnętrznej, w których obserwuje się przede wszystkim embrionalne przejawy tektoniki solnej. Ich wyrazem są struktury: Bodzano-wa, Bielska, Sierpca i Rypina — z jednej strony oraz Bełchatowa (anty-klina Suchcic), Sieradza i zapewne Konina — z drugiej strony. Jeśli słuszne jest takie ujęcie strukturalne, wyrażające się wygasaniem plastyczności przejawów tektoniki solnej od obszarów centralnych ku jego peryferiom, to aureolą tektoniczną powinny być struktury o całkowitym braku tektoniki solnej, a zatem strefa tektoniki blokowo-plakantyklinalnej.

Istotnie, taki stan stwierdza się pomiędzy Warszawą a Grudziądzem, gdzie grupuje się rozwinięty system wąskich, wydłużonych rowów tektonicznych z plakantyklinalnym wysklepieniem osadów wyścielających te rowy. Podobny stan zaznacza się również z drugiej strony pomiędzy Bełchatowem, Barczewem i Kliczkowem.

Co się tyczy gielniowskiej części wału, to nie ulega również wątpliwości blokowo-plakantyklinalny styl budowy, co można wyczytać z dowolnej, odkrytej mapy geologicznej.

Reasumując warto podkreślić, że wyróżnione obszary subsydencji, każdy o odmiennej charakterystyce, genetycznie łączą się w sposób konsekwentny z obszarami różnicowanych typów tektoniki solnej. Stosunek tych obszarów, a dokładniej granice tych obszarów nie pokrywają się z granicami przyszłego wału kujawskiego. Musimy sobie jednak zdać sprawę z tego, że dzisiejsze granice wału kujawskiego są wypadkową nie tylko stref nieciągłości w podłożu, powodujących pierwotne zróżnicowanie subsydencji, ale również wypadkową wpływu poszczególnych potomnych dyslokacji, wpływu rozluźnień spowodowanych przemieszczaniem się mas solnych (szczególnie w struktury przebijające i półprzebijające się) oraz ogromnego wpływu, o szerokim froncie oddziaływania strefy linii Teisseyre'a i wywołanymi stąd wypadkowymi naciskami. Przejawiają się one wielką i rozczłonkowaną strefą rowów i zrębów tektonicznych oraz związanych z nimi plakantyklin na obszarze pomiędzy Warszawą a Koszalinem.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że dzisiejsze granice wału kujawskiego i pomorskiego, określone wychodniami podkenozoicznymi spągu kredy górnej, są w każdym przypadku wyrazem przedkenozoicznej działalności erozyjnej, która nie wszędzie miała jednakową intensywność, a ponadto w znacznej mierze zależała od różnej stromości skrzydeł wału.

PIŚMIENNICTWO

- ATLAS GEOLOGICZNY POLSKI 1 : 2 000 000 (1968) — Praca zbiorowa pod red. J. Znoski. Inst. Geol. Warszawa.
- CALIŃKOWSKI J., MAREK S., ZNOSKO J. (1971) — Rozważania o ewolucji migracji bituminów na Niżu Polskim. Kwart. geol., 15, p. 373—388, nr 2. Warszawa.
- CZERMIŃSKI J. (1967) — Metamorficzne podłoże dewonu w Gościńie k. Kołobrzegu. Kwart. geol., 11, p. 693—695, nr 3. Warszawa.
- CZERMIŃSKI J., ZNOSKO J. (1967) — Zum Problem der Kaledoniden in Südostpolen. Ber. deutsch. geol. Wiss., Geol. Palaont., 12, p. 141—148, nr 1—2. Berlin.
- DADLEZ R. (1967) — Najnowsze profile podłoża cechsztynu w północno-zachodniej Polsce. Kwart. geol., 11, p. 572—583, nr 3. Warszawa.
- DADLEZ R., MAREK S. (1969) — Styl strukturalny kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na niektórych obszarach Niżu Polskiego. Kwart. geol., 13, p. 543—563, nr 3. Warszawa.
- HAJŁASZ B. (1967) — O znalezieniu *Tentaculites* sp. w otworze wiertniczym Gościno JG 1. Kwart. geol., 11, p. 697—698, nr 3. Warszawa.
- MILACZEWSKI L., ZELICHOWSKI A. M. (1970) — Wgłębna budowa geologiczna obszaru radomsko-lubelskiego. Przew. XLIII Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 7—32. Wyd. Geol. Warszawa.
- POBORSKI J. (1969) — Nowy obraz stosunków litofacjalnych w zagłębiu cechsztyńskim w Polsce. Kwart. geol., 13, p. 93—98, nr 1. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1952) — Podłoże mezozoiczne Kujaw. Biul. Państw. Inst. Geol., 55. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1964) — Zarys tektoniki paleozoiku i mezozoiku Niżu Polski. Kwart. geol., 8, p. 1—41, nr 1. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1969) — Podział obszaru Polski na jednostki tektoniczne. Prz. geol., 17, p. 57—64, nr 2. Warszawa.
- RACZYŃSKA A. (1962) — Budowa geologiczna synklinorium mogileńskiego. Prz. geol., 10, p. 268—275, nr 6. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. (1966) — Rola halokinezy w rozwoju osadów mezozoicznych i kenozoicznych struktury Mogilna i synklinorium mogileńsko-łódzkiego. Pr. Inst. Geol., 50. Warszawa.
- STILLE H. (1924) — Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.
- STILLE H. (1947) — Uralte Anlagen in der Tektonik Europas. Z. Deutsch. Geol. Ges., 99, p. 1—234. Berlin.
- STILLE H. (1949) — Die saxonsche Tektonik im Bilde Europas. Erdöl und Tektonik, p. 32—36. Hannover.
- ZNOSKO J. (1962) — Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpackiej Polski. Kwart. geol., 6, p. 495—510, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1965) — Problem kaledonidów i granicy platformy prekambryjskiej w Polsce. Biul. Inst. Geol., 133, p. 5—40. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1969) — Geologia Kujaw i wschodniej Wielkopolski. Przew. XLI Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 5—48. Wyd. Geol. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1970) — Pozycja tektoniczna obszaru Polski na tle Europy. Biul. Inst. Geol., 251 p. 45—70. Warszawa.

Сильвестер МАРЕК, Ежи ЗНОСКО

ТЕКТОНИКА КУЯВ

Резюме

Кувявский вал является частью большой тектонической единицы, называемой Средне-Польским валом. Он делится на северозападную, так называемую Приморскую часть, среднюю — кувявскую и юго-восточную, т. е. гельневско-томашовскую часть. В своей осевой части Средне-Польский вал содержит почти непрерывное юрское ядро. В строении вала принимают участие только цехштейновомезозойские комплексы. На юго-востоке Средне-Польский вал примыкает к мезозойскому покрову палеозойского блока Свентошских гор.

Средне-Польский вал развит в зоне линий Тейссера на стыке докембрийской и палеозойской платформы. С В и СВ вал и прилегающая депрессия ограничены жестким, высоко поднятым кристаллическим фундаментом, а с Ю и ЮЗ вал и прилегающие к нему мульды ограничены фронтом погребенных варисцидов. Рассматриваемая территория на фоне такой геотектонической картины должна отличаться тенденцией к живой и дифференцированной субсиденции, что оказывало решительное влияние на характер и темп пермо-мезозойской седиментации. Территория Куяв моделировалась послеварисцидской тектоникой, а наиболее интенсивно позднемезозойской, которая сопровождалась проявлениями соляной тектоники.

Зона линии Тейссера является границей, имеющей палеогеографическое и тектоническое значение. Она образовалась в докембрии и разделяла территории с различной степенью тектонического развития. Зона линии Тейссера на территории Польши представляла собой северо-восточную границу каледонской геосинклинали. Подвижность тектонической зоны линии Тейссера поступно сохранялась почти до конца мела. В этой зоне образовался ряд дислокаций в основном согласующихся с её направленностью и оказывающих большое влияние на седиментацию и распределение мезозойских фаций.

Самая большая мощность отложений цехштейна — юры отмечена в зоне будущего Средне-Польского вала, а юры — мела на его западном окончании, то есть на границе будущих мульд и вала. Таким образом аккумуляция отложений происходила в зоне, ограниченной с СВ и В линией Тейссера, а с ЮЗ и З дислокациями, вдоль которых образовалось крыло Средне-Польского вала и прилегающих к нему мульд.

В пределах Куявского вала в цехштейне — мелу субсиденция была неравномерной. Из анализа мощности осадочных комплексов (таб. 1) следует, что территория будущего Куявского вала делилась на три широтные зоны — среднюю, т. е. кутновскую, северную — гневковскую и южную — равскую. Интенсивнее всего опускалась центральная, кутновская часть (фиг. 1, 2). Наличие этих трех территорий обуславливалось зонами нарушений в глубинном основании. Они показаны на фиг. 1 и 2.

С кутновской территорией субсиденции связаны проявления сильнейшей соляной тектоники. Снаружи, вокруг этой центральной территории, имеется переходная зона, также ограниченная зонами сбросов, в пределах которой соляная тектоника проявляется слабее, только в виде валов и соляных подушек.

Зона тектонической линии Тейссера состоит из целого ряда сбросов, которые образовались поступно, как производные от более глубокого и древнего зарождения этой линии. Они также оказывали влияние на развитие седиментации в цехштейне и во всем мезозое. В зоне тектонической линии Тейссера и к востоку от неё установился блоково-плакантиклиальный характер тектоники и в том же направлении отмечается постепенное затухание соляной тектоники.

Sylwester MAREK, Jerzy ZINOSKO

TECTONICS OF THE KUJAWY REGION

Summary

The Kujawy swell is part of a larger tectonic unit, called also the Middle-Polish swell. It consists of the north-western, i.e. the Pomeranian part, the central i.e. the Kujawian part, and the south-eastern, i.e. the Gielniów—Tomaszów part. The Middle-Polish swell discloses in its axial portion a Jurassic, almost uninterrupted core. The swell is built up of the Zechstein-Mesozoic complexes only. Within the south-eastern area the Middle-Polish swell joins the Mesozoic cover of the Palaeozoic core of the Świętokrzyskie Mts.

The Middle-Polish swell developed within the zone of Teisseyre's line, at the contact of the pre-Cambrian and Palaeozoic platforms. To the east and north-east the swell and the adjacent depressions are surrounded by a stiff, strongly elevated crystalline basement, and in the south and south-west both the swell and the adjacent troughs are restricted by the front of the buried Variscids. Under such geotectonic conditions the area here considered must have been distinguished by a tendency to an intense and differentiated subsidence resulting in the character and rate of the Permo-Mesozoic sedimentation. The Kujawy area was affected by the post-Variscan tectonics, most intensely the Late Mesozoic one, accompanied by salt tectonics phenomena.

The zone of the Teisseyre's line represents a boundary of both palaeogeographic and tectonic significance. Its foundation is related to the pre-Cambrian time. It separated areas of differenced sedimentation and of various tectonic development. The zone of the Teisseyre's line made, in the area of Poland, the eastern and north-eastern boundary of the Caledonian geosyncline. The tectonic zone of the Teisseyre's line was posthumously active till the close of the Cretaceous period. In this zone a series of dislocations were formed, mainly concordant with its direction and strongly influencing both the sedimentation and facies distribution in the Mesozoic time.

The greatest thicknesses of the Zechstein-Jurassic deposits are known from the zone of the developing Middle-Polish swell, and those of the Jurassic-Cretaceous deposits — within its western periphery, i.e. at the boundary of the coming troughs and swell. Thus the accumulation of the deposits took place in a zone restricted in the north-east and east by the Teisseyre's line, and in the south-west and west — by dislocations along which the limb of the Middle-Polish swell and the adjacent troughs developed.

In the Zechstein-Cretaceous time the subsidence within the Kujawy swell was not uniform. It results from the analysis of the thicknesses of the sedimentary complexes (Table 1) that the areas of the future Kujawy swell was subdivided into three parallel zones: middle, i.e. Kutno zone, northern, i.e. Gniewkowo zone, and southern, i.e. Rawa zone. Most intense subsidence was within the central part, i.e. in the Kutno zone (Figs. 1 and 2). The existence of these three areas was conditioned by the discontinuity zones found in the deep basement. These are shown in Figs. 1 and 2.

To the Kutno subsidence area are related phenomena of the highly intense salt tectonics. Outside of this central area a transition zone exists, also restricted

with some fault zones, where salt tectonics is expressed in the form of salt swells and pillows only.

The zone of the Teisseyre's tectonic line consists of a lot of parallel faults that posthumously were developed as derivatives of the deeper and older foundation of this line. These, too, strongly affected the sedimentation in the Zechstein time and in the whole Mesozoic. Within the zone of the Teisseyre's tectonic line, and east of this line, a block-placanticlinal character of tectonics developed, resulting in a gradual extinction of the phenomena of salt tectonics.