

Henryk JURKIEWICZ, Zbigniew KOWALCZEWSKI, Andrzej WIERZBOWSKI

## Przekrój geologiczny przez osady permsko-mezozoiczne Niecki Nidziańskiej

### WSTĘP

W wyniku prac geologiczno-wiertniczych prowadzonych przez Oddział Świętokrzyski IG na obszarze Niecki Nidziańskiej uzyskano pierwszy poprzeczny przekrój geologiczny przez część centralną tego ważnego elementu strukturalnego.

Przekrój wykonano na podstawie materiałów z trzech głębokich wierceń: Węgrzynów IG-1, Jaronowice IG-1 i Węgleszyn IG-1 (fig. 1, 2). Mimo że przekrój ten charakteryzuje tylko jeden fragment omawianej niecki, a prace badawcze trwają nadal, stanowić on może podstawowy punkt wyjścia dla znajomości budowy geologicznej utworów permu i mezozoiku całej Niecki Nidziańskiej. Do niego nawiązywane też będą dalsze prace badawcze prowadzone na południowo-wschodnich i północnych obszarach opisywanej niecki.

Materiał uzyskany z wierceń pragniemy podać w syntetycznej formie do ogólnej wiadomości geologów zajmujących się problematyką mezozoiku zarówno na obszarze śląsko-krakowskim, jak też i w południowej części Gór Świętokrzyskich. Niecka Nidziańska stanowi bowiem obszar węzłowy, w którym wiążą się facje utworów mezozoicznych z wymienionych obszarów. Szczególnie ostro zaznacza się to w obrębie osadów górnójurajskich, dlatego też problematykę malmu wyraźnie i celowo wyeksponowano.

W niniejszym artykule poszczególne tematy opracowane zostały przez różnych autorów. Stratygrafię utworów permu, triasu i kredy ustalił H. Jurkiewicz, jury A. Wierzbowski, a uwagi tektoniczne opracował Z. Kowalczewski.

### STRATYGRAFIA UTWORÓW PERMSKO-MEZOZOICZNYCH W PRZEKROJU WĘGRZYNÓW — JARONOWICE — WĘGLESZYN

#### PERM

Cechsztyń występuje jedynie w wiercieniu Węgleszyn na głębokości 2551,0÷2599,0 m. Jego osady stanowią kolejno: wapniste piaskowce

drobnoziarniste, dolomity, margle dolomityczne i wapienste mułowce, które mają często pstre (brunatno-wisniowe) barwy. Opisane utwory nie zawierają fauny. Na podstawie podobieństwa litologicznego do osadów cechsztyńskiego Głęzyc można je zaliczyć do górnego permu.

#### TRIAS

Dolny i środkowy pstry piaskowiec. Utwory tego wieku wydzielone zostały na podstawie cech litologicznych tylko w wierceniach Węgleszyn, gdzie miąższość ich wynosi 71 m. W najniższej części są to 11-metrowej miąższości zlepierce o spoiwie wapienistym, złożone z dużych otoczków wapieni, dolomitów, kwarcu, kwarcytów, mułowców i skał ilastych. Ponieważ utwory te wykazują zarówno cechy cechsztyńskie (otoczki wapienne i dolomitowe oraz spoiwo wapieniste), jak i triasowe (otoczki kwarcu, mułowców i pstrych skał ilastych), można je uznać za ogólnie przejściowe od cechsztynu do triasu. Wyżej leżą zlepierce kwarcowe o spoiwie żelazisto-ilasto-wapienistym, przewarstwione piaskowcami mułowcami i ilowcami o nasilającym się ku górze pstrym zabarwieniu.

Z obserwacji litologiczno-petrograficznych wynika, że pstry piaskowiec rozwinięty jest w Węgleszynie niekompletnie, a luka sedymentacyjna obejmuje prawdopodobnie wyższą część dolnego i niższą część środkowego (warstwy oolitowe) pstręgo piaskowca.

Ret (górny pstry piaskowiec). Niewątpliwie dobrze rozwinięte utwory retu stwierdzono również w wierceniach Węgleszyn. Mają one około 100 m miąższości. W niższej części profilu są to mułowce i ilowce pstre z przewarstwieniami drobnoziarnistych piaskowców, wyżej — wapienie dolomityczne przelawiczone ciemnymi marglami z wkładkami gipsów i anhydrytów. Górny — około 20-metrowy odcinek profilu utworów retu — tworzą wapienie i dolomity przelawiczone ciemnymi marglami. Ret w Węgleszynie dokumentuje paleontologicznie *Myophoria costata* Zenk.

W Węgrzynowie poniżej utworów środkowego triasu napotkano około 25 m miąższości kompleks dolomitów szarych, ziarnistych, ku dołowi o charakterze zlepiercowatym, z niewielką domieszką ziarn kwarcu. W utworach tych spotyka się przelawiczenia ciemnych margli dolomitycznych oraz dość liczne okazy *Myophoria costata* Zenk., pozwalające zaliczyć omawiane utwory do retu.

Wapień muszlowy. Skały tego wieku stwierdzono we wszystkich trzech wierceniach. Miąższość ich wynosi: w Węgleszynie 81 m, w Jaronowicach 78,4 m, w Węgrzynowie 79,5 m. Utwory te wykształcone są w postaci czarnych wapieni drobnoziarnistych, przechodzących wyżej w wapienie gruzłowe, nieregularnie przewarstwione ciemnymi marglami. W niższej części omawianych utworów znaleziono źle zachowaną faunę, wśród której H. Senkowiczowa i B. Pacholec oznaczyły następujące małże: *Pecten* aff. *Velopecten albertii* Goldf., *Lima* ex gr. *striata* Sch. i *Velopecten* cf. *morrisi* Gieb., które mogą wskazywać na dolny wapień muszlowy. Obecność *Coenothyris vulgaris* (Schlot.) i *Encrinus liliformis* (Schl.) w najwyższej części profilu omawianych utworów wskazuje na górny wapień muszlowy. Na podstawie cech litologicznych i niepełnych wskaźników paleontologicznych dla kolejnych ogniw środkowego triasu można przyjąć następujące miąższości: dolny wapień muszlowy 27÷30 m, środkowy — 30÷35 m i górny — około 15 m.

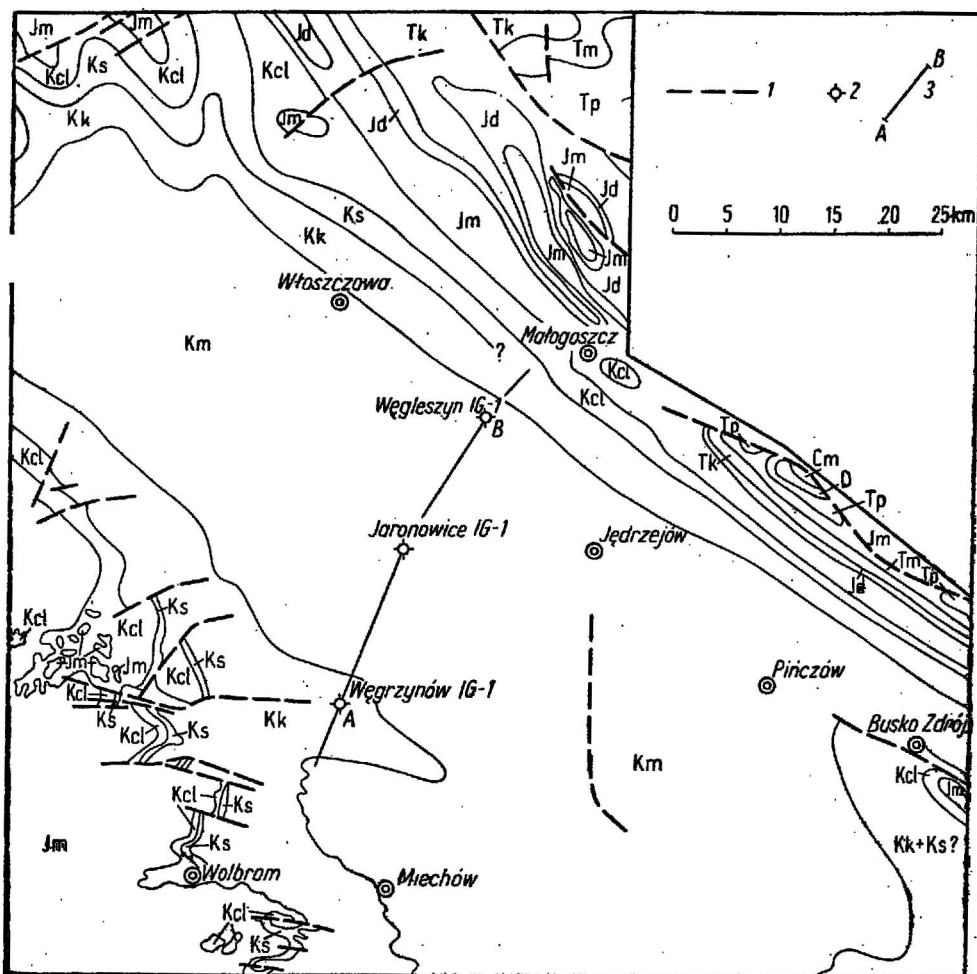


Fig. 1. Mapa geologiczna centralnej części Nideki Nidziańskiej według J. Sokołowskiego

Geologic map of the central part of the Nida trough, according to J. Sokołowski

1 — uskoki i nasunięcia; 2 — otwory wiertnicze; 3 — linia przekroju; Km — maastriacht; Kk — kampan; Ks — santon i koniak; Kcl — turon, cenoman, alb; Jm — malm; Jd — dogger; Tk — kajper; Tm — wapień muszlowy; Tp — pstry piaskowiec; D — dewon; Cm — starszy paleozoik

1 — faults and overthrusts; 2 — bore holes; 3 — line of cross section; Km — Maastriachtian; Kk — Campanian; Ks — Santonian and Coniacian; Kcl — Turonian; Cenomanian, and Albian; Jm — Malm; Jd — Dogger; Tk — Keuper; Tm — Muschelkalk; Tp — Buntsandstein; D — Devonian; Cm — Older Palaeozoic

**Kajper.** Najpełniejszy profil osadów kajpru (217 m miąższości) stwierdzono w wierceniu Węgleszyn. W najniższej części profilu są to (30 m miąższości) piaskowce szarzielone, drobnoziarniste, z przelawicami mułowców i margli dolomitycznych. Warstwy te można uznać za odpowiednik fragmentu kompleksu tzw. „łowegli” kajpru dolnego. Wyżej występuje również 30 m miąższości kompleks anhydrytowo-dolomito-

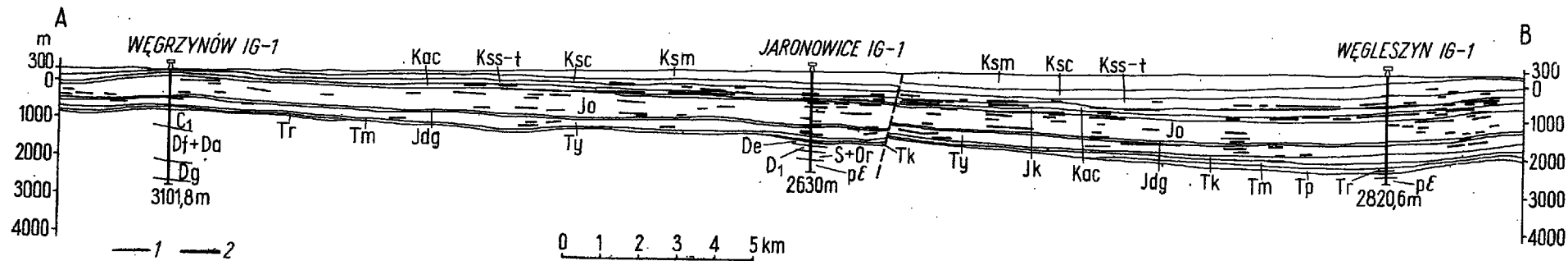


Fig. 2. Przekrój geologiczno-geofizyczny przez centralną część Niecki Nidziańskiej  
 Geologic-geophysical section through the central part of the Nida trough

1 — refleksy wagi II; 2 — refleksy wagi III; Ksm — mastrycht; Ksc — kampan; Kss-t — santon, koniak i turon; Kac — cenoman i alb; Jk — kimeryd; Jo — oksford; Jdg — dogger; Ty — retyk; Tk — kajper; Tm — wapień muszlowy; Tr — ret; Tp — dolny i środkowy pstry piaskowiec; Z — cechsztyń; C<sub>1</sub> — karbon dolny; Da — famen; Df — fran; Dg — żywet; De — elfel; D<sub>1</sub> — dewon dolny; S — sylur; Or — ordowik; pC — prekamb.

1 — reflexes of balance II; 2 — reflexes of balance III; Ksm — Maastrichtian; Ksc — Campanian; Kss-t — Santonian; Coniacian and Turonian; Kac — Cenomanian and Albian; Jk — Kimmeridgian; Jo — Oxfordian; Jdg — Dogger; Ty — Rhaetic; Tk — Keuper; Tm — Muschelkalk; Tr — Roethian; Tp — Lower and Middle Buntsandstein; Z — Zechstein; C<sub>1</sub> — Lower Carboniferous; Da — Famennian; Df — Frasnian; Dg — Givetian; De — Eifelian; D<sub>1</sub> — Lower Devonian; S — Silurian; Or — Ordovician; pC — Pre-Cambrian.

wy, przechodzący ku górze w kompleks szarzielonych i brunatnych ilowców z przewarstwieniami mułowców ciemnoszarych i czarnych, 90 m miąższości. W osadach tych występują cienkie przeławicenia gipsów i anhydrytów. Najmłodsze utwory kajpru stanowi w Węgleszynie 67 m miąższości kompleks ilowców i mułowców pstrych z drobnymi skupieniami gipsu.

Opisane utwory kajpru należy oświecić najprawdopodobniej do kajpru dolnego i górnego. Osady kajpru dolnego rozwinięte są niekompletnie i mają około 20÷30 m miąższości, górnego natomiast — około 185÷195 m.

W Jaronowicach występują najprawdopodobniej tylko osady kajpru górnego, wykształcone jako kompleks ilowców i mułowców pstrych (35 m miąższości) ze skupieniami i warstewkami gipsu. W wierceniach Węgrzynów osadów kajpru nie stwierdzono, bezpośrednio na wapieniu muszlowym leżą utwory retyku.

**R e t y k.** Osady retyku występują we wszystkich omawianych wierceniach. Ich miąższość jest dość duża i wynosi: w Węgleszynie 342 m, w Jaronowicach — 300 m i w Węgrzynowie — 222 m. W dolnej części profilu są to mułowce brunatnowiśniowe z przewarstwieniami piaskowców drobnoziarnistych (około 80÷110 m miąższości), wyżej natomiast z przewarstwieniami margli dolomitycznych. W części środkowej występują podobne mułowce brunatnowiśniowe z licznymi jednak przeławiczeniami zlepieńców śródformacyjnych, a w dole również i dolomitów. Miąższość tych utworów wynosi 100÷130 m. Górny kompleks retyku (około 50÷95 m) charakteryzują początkowo mułowce brunatnowiśniowe bez przeławiczeń innych skał, później ilowce z wkładkami zielonych margli dolomitycznych. Różnice, jakie obserwuje się w profilach retyku z poszczególnych wierceń, są niewielkie i sprowadzają się do mniejszego lub większego udziału zlepieńców śródformacyjnych lub piaskowców oraz wkładek dolomitycznych, które najczęstsze są w wierceniach Węgleszyn. Brak dowodów paleontologicznych nie pozwala na przeprowadzenie stratygraficznego podziału retyku na dolny, środkowy i górny. Przedstawiona wyżej charakterystyka części dolnej, środkowej i górnej retyku oparta jest wyłącznie na cechach litologicznych, najlepiej zaznaczających się w wierceniach Jaronowice.

#### JURA

**D o g g e r.** Na badanym obszarze brak jest osadów liasu, a najstarsze skały jurajskie stwierdzone w wierceniach zaliczyć należy do doggeru. Miąższość utworów doggeru jest stosunkowo niewielka i wynosi od 21,2 i 23,5 m w Węgrzynowie i Węgleszynie do 47,6 m w Jaronowicach. Utwory doggeru na podstawie fauny amonitowej i charakteru litologicznego odnoszą się do batonu i keloweju.

Baton reprezentuje kompleks ciemnych łupków ilastych i mułowców, z przewarstwieniami muszlowców syderytycznych i syderytów, którego miąższość wynosi od 18,8 i 20,2 m w Węgleszynie i Węgrzynowie do 42,0 m w Jaronowicach. W Węgrzynowie w niższej części omawianego kompleksu warstw znaleziono amonita (*Paroecotraustes tenuistriatus* (Gross) wg oznaczenia M. Siemiątkowskiej), wskazującego na górny i ewentualnie środkowy baton. Jest prawdopodobne, że w Jaronowicach, gdzie kompleks mułowców i łupków ma największą miąższość, dolna jego część odpowia-

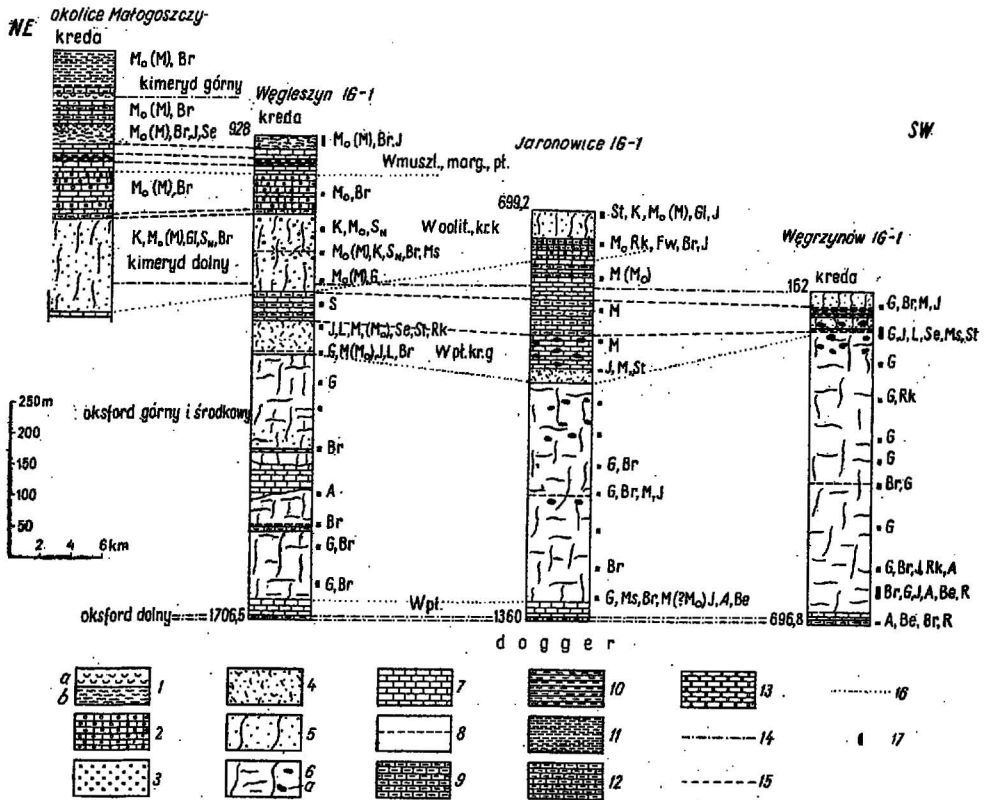


Fig. 3. Profil maimu Niecki Nidziańskiej (profil z okolic Małogoszczy według J. Kutka, uproszczony)

Malm sections of the Nida trough (a simplified section in the Małogoszcz vicinity, according to J. Kutka)

1 — muszłowce (a — egzogrywe, b — łofowe); 2 — wapienie oolityczne; 3 — wapienie onkolitowe; 4 — wapienie organodetrytyczne; 5 — wapienie kredowate; 6 — wapienie skaliste i ulawiczone (a — krzemienie); 7 — wapienie płytowe; 8 — przeławienia margliste poniżej 2 m grubości; 9 — wapienie margliste; 10 — margle; 11 — ły margliste; 12 — glaukonitowe wapienie piaszczyste z przeławieniami wapieni marglistych; 13 — dolomity; 14 — granice jednostek chronostratygraficznych; 15 — granice korelacyjnych zespołów litologicznych; 16 — granice zespołów litofacialnych (Wpł — zespół wapieni płytowych — „argow”, Wskal, ul i Wpł, kr, g — zespół wapieni skalistych oraz wapieni płytowych, organodetrytycznych i kredowatych z gąbkami — „dolny i górny raurak”, Woolit, kr, k — zespół wapieni oolitycznych i kredowatych z koralami — „astart”, Wmuszl, marg, pi — zespół muszłowców, margli i wapieni płytowych); 17 — odcinki rdzeniowania w wierceniach. Oznaczenia najważniejszych składników organicznych w skałach, podane w kolejności występowania: Gl — glony wapienne, Fw — zwęglone szczątki roślin, G — gąbki, K — korale, St — stufioplawy, Se — serpule, Br — brachiopody, Ms — mszywioty, Rk — rakł, M — małże (M<sub>0</sub> — z rodziny Ostreidae), S — ślimaki (S<sub>N</sub> — z rodziny Nerineidae), Be — belemnity, A — amonity, L — łożowce, J — jeżowce, R — zęby ryb

1 — lamachelles (a — *Exogyra lamachelles*, b — *Lopha lamachelles*); 2 — oolite limestone; 3 — onkolite limestones; 4 — organo-detrital limestones; 5 — chalk-like limestones; 6 — butty and stratified limestones (a — flints); 7 — platy limestones; 8 — marly interbeddings less than 2 metres in thickness; 9 — marly limestones; 10 — marls; 11 — marly clays; 12 — glauconitic sandy limestones with interbeddings of marly limestones; 13 — dolomites; 14 — boundaries of chronostratigraphical units; 15 — boundaries of correlation lithological assemblages; 16 — boundaries of lithofacial assemblages (Wpł — assemblage of platy limestones — „Argovian”, Wskal, ul and Wpł, kr, g — assemblage of butty and stratified limestones as well as of platy limestones, organo-detrital and chalk-like, with sponges — „Lower and Upper Rauracian”, Woolit, kr, k — assemblage of oolitic and chalk-like limestones

da starszym ogniwo m batonu nie stwierdzonym w Węgrzynowie i Węgleszynie.

Utwory keloweju na badanym obszarze mają bardzo małe miąższości i różnorodne wykształcenie litologiczne. W Węgleszynie miąższość ich wynosi 4,7 m (margle z oolitami żelazistymi i leżące wyżej wapienie piaszczysto-glaukonitowe), w Jaronowicach — 5,6 m (piaskowce glaukonitowe, margle i wapienie) i w Węgrzynowie — 1 m (margle z oolitami żelazistymi i stromatolity). W Jaronowicach i Węgrzynowie w niższej części utworów keloweju występują amonity z rodzaju *Macrocephalites* (według oznaczeń J. Koptika), wskazujące na kelowej dolny. Kelowej górny jest zapewne silnie zredukowany miąższościowo, a w jego najwyższych partiach może zaznaczać się luka stratygraficzna, podobnie jak to ma miejsce w przyległych do badanego obszaru regionach Jury Krakowsko-Częstochowskiej (S. Z. Różycki, 1953).

Małm. Utwory malmu napotkano we wszystkich wierceniach pod przykryciem skał kredowych. Na fig. 3 przedstawiono szczegółowe profile litologiczno-faunistyczne malmu oraz ich interpretację stratygraficzną. Stratygrafię malmu ustalono na podstawie fauny amonitowej. Wobec ubóstwa amonitów w wierceniach konieczne było przeprowadzenie paralelizacji profili wierceń z dobrze opracowanymi faunistycznie profilami malmu zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Szczególnie ważny jest tu profil okolic Małogoszczy, opracowany przez J. Kutka (1968) i udostępniony nam uprzejmie przez tego autora przed opublikowaniem. Utwory malmu z wierceń Węgleszyn, Jaronowice i Węgrzynów zaliczyć należy do oksfordu i dolnego kimerydu.

Oksford dolny udokumentowany został faunistycznie tylko w Węgrzynowie. Na głębokości 692,5–696,8 m, powyżej granicy z doggerem, występują amonity: *Cardioceras* spp., *Peltoceratoides bodeni* Prieser i *P. arduennensis* var. *maireri* Prieser, oznaczone przez M. Siemiątkowską, które mogą wskazywać na dolny poziom newizu — *Cardioceras bukowskii* (por. L. Malinowska, 1963). Górny poziom newizu — *Cardioceras excavatum* — nie został w Węgrzynowie wydzielony faunistycznie. Jest jednak prawdopodobne, że występuje on również, a zmiany litologiczne zaznaczone na wykresach karotażu i przypadające na głębokości 690 m odpowiadają górnej granicy newizu, jak w profilach jury obszarów sąsiednich. Miąższość utworów dolnego oksfordu wynosi tu około 7 m, przy czym w jego spągu zaznacza się najprawdopodobniej luka stratygraficzna obejmująca dyweż, podobnie jak w profilach Jury Krakowsko-Częstochowskiej w pobliżu Węgrzynowa (S. Z. Różycki, 1953).

W wierceniach Jaronowice i Węgleszyn najniższa część profilu malmu nie była rdzeniowana, zaznacza się tu jednak na wykresach karotażu charakterystyczny kilkumetrowy zespół litologiczny, który w przybliżeniu może być zestawiony z dolnym oksfordem.

with corals — „Astartian”, Wmuszi, marg, pl — assemblage of lumachelles marls and platy limestones; dt — cored sections in bore holes. Determinations of most important organic components of rocks shown in sections according to their succession: Gl — calcareous algae, Fw — charred plant fragments, G — sponges, K — corals, St — hydrozoans, Se — serpulae, Br — brachiopods, Ms — bryozoans, Rk — crustaceans, M — pelecypods (M<sub>0</sub> — of the family Ostreidae), S — gastropods (S<sub>N</sub> — of the family Nerineidae), Be — belemnites, A — ammonites, L — crinoids, J — echinoids, R — fish teeth

Oksford środkowy i górny nie mogą być rozdzielone w wierceniach. Dość dokładnie można jednak wyznaczyć górną granicę oksfordu opartą na rozprzestrzenieniu amonitów z rodzaju *Idoceras*. Wymaga to jednak przeanalizowania profilów odsłoneń powierzchniowych, położonych na E i W od linii wykonanych wierceń.

(W profilu malmu zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich — w nieznacznej odległości od Małogoszczy — znaleziony został amonit z rodzaju *Idoceras*. Pochodzi on z najniższej części zespołu wapieni kredowatych z koralami (fig. 3), przy czym z górnych partii tego zespołu znane są amonity należące do dolnego kimerydu (J. Kutek, 1968). W związku z tym granica oksfordu i kimerydu w okolicach Małogoszczy może być dość dokładnie przeprowadzona. Granicę tę można wyznaczyć również w profilu malmu pobliskiego otworu wiertniczego Węgleszyn, ponieważ zarówno w profilu Małogoszczy, jak i Węgleszyna powyżej wapieni kredowatych z koralami występują utwory margliste, które mogą być paralizowane ze sobą i tym samym mogą umożliwiać dokładne zestawienie interesujących odcinków obu tych profiliów.

Na zachodnim obrzeżeniu (Niecki Nidziańskiej — w okolicach Poręby Dzierżnej (około 5 km na N od Wolbromia) — A. Wierzbowski znalazł amonita w rodzaju *Idoceras* w pobliżu granicy występowania utworów jurajskich i kredowych. Inna fauna amonitowa znaleziona przez tego autora w najmłodszych utworach malmu w okolicach Wolbromia zdaje się również wskazywać na najwyższy oksford. W tej sytuacji jest bardzo prawdopodobne, że w wierceniach Węgrzynów, położonym w pobliżu wymienionych odsłoneń, górna granica oksfordu przebiega niewiele poniżej spągu utworów kredowych.

Górna granica oksfordu może być wyznaczona pośrednio również w otworze Jaronowice, usytuowanym pomiędzy wierceniami Węgleszyn i Węgrzynów. Okazuje się, że we wszystkich tych wierceniach w najwyższym oksfordzie występuje kompleks marglisty, który jest na omawianym terenie prawdopodobnie prawie izochroniczny. Miąższości osadów oksfordu są tu wszędzie bardzo zbliżone — około 530–540 m.

Najmłodsze utwory malmu z omawianych wierceń zaliczone zostały do dolnego kimerydu na podstawie paralelizacji z utworami malmu zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (profil okolic Małogoszczy).

W górnej części najmłodszych utworów malmu z Węgleszyna leży ławica muszlowców łofowych, która może być paralizowana z ławicą exogyrowo-łofową w profilu okolic Małogoszczy (fig. 3). W Małogoszczy utwory malmu, leżące pomiędzy górną granicą oksfordu a ławicą exogyrowo-łofową, zawierają faunę amonitową, wskazującą na dolny kimeryd, a dokładniej na poziomy *Sutneria platynota* i *Ataxioceras hypselocyclum*. W obrębie ławicy przebiega granica poziomu *Ataxioceras hypselocyclum* i najwyższego poziomu dolnego kimerydu *Katroliceras divisum* (por. J. Kutek, 1968). Wynika stąd, że w profilu najmłodszych utworów malmu z Węgleszyna reprezentowane są jedynie pełne odpowiedniki dolnokimerydzkich poziomów *Sutneria platynota* i *Ataxioceras hypselocyclum* oraz ewentualnie najniższych części poziomu *Katroliceras divisum*. Niepełna miąższość osadów dolnego kimerydu wynosi tu około 240 m.

W otworze Jaronowice do dolnego kimerydu mogą być zaliczone utwory leżące powyżej górnej granicy oksfordu, które, jak się wydaje, moż-



na paralelizować z utworami najniższego kimerydu z profilów Małogoszczy i Węgleszyna. Osady te należą prawdopodobnie do poziomu *Sutneria platymota*. Ich miąższość wynosi około 120 m. Obecność kimerydu w Węgrzynowie jest problematyczna. Nie wykluczone jest jednak, że kilka najwyższych metrów profilu osadów malmu należy tu odnieść do tego piętra.

Przeprowadzone rozważania stratygraficzne pozwalają na przedstawienie szeregu zagadnień związanych z sedymentacją utworów malmu na badanym obszarze.

W sposób jednoznaczny można wyrazić pogląd o niejednakowym wieku takich zespołów litofacjalnych jak: „angow”, „raurak dolny i górny” i „astarc”, którym nadawano przeważnie określone znaczenie chronostratygraficzne. Jednak granice tych zespołów (fig. 3) mają tu na większych przestrzeniach na ogół skośny przebieg do granic jednostek chronostratygraficznych. Zjawisko to jest szczególnie wyraźnie widoczne w przebiegu granicy pomiędzy zespołem „górnoraurackim” (wykształconym w postaci wapieni płytowych, organodetrytycznych i kredowatych z gąbkami) a „astarcskim” reprezentowanym przez wapienie oolitowe i kredowate z koralami. Na zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (okolice Małogoszczy) granica ta przebiega w obrębie górnego oksfordu, w Węgleszynie na pograniczu oksfordu i kimerydu, w Jaronowicach natomiast w dolnym kimerydzie. Wskazuje to na wcześniejsze rozpoczęcie się sedymentacji typu „astarcskiego” wzdłuż linii przedstawionych profilów na północnym wschodzie niż na południowym zachodzie, a jednocześnie dowodzi istnienia na przełomie oksfordu i kimerydu dwóch stref facjalnych: „astarcskiej” — północno-wschodniej i „raurackiej” — południowo-zachodniej. Jest przy tym pewne, że pomimo znacznego zróżnicowania facjalnego, miąższości oksfordu są na badanym obszarze zbliżone.

Osobnym problemem wymagającym bliższego omówienia jest stosunek utworów kredowych do jurajskich. Wzdłuż linii opisanych profilów. Albsko-cenomańskie utwory kredowe w kierunku południowo-zachodnim leżą na coraz starszych skałach jurajskich. Podczas gdy na zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich — w okolicach Małogoszczy — utwory kredowe leżą na łach górnego kimerydu (J. Kutek, 1968), to w Węgleszynie i Jaronowicach leżą one stopniowo na coraz starszych ogniwach dolnego kimerydu, a w Węgrzynowie nawet na warstwach pogranicznych oksfordu i kimerydu. Zjawisko to nie wiąże się z żadną dostrzegalną redukcją miąższości utworów jurajskich, brak też jest wskaźników świadczących o pierwotnym braku młodszych osadów jurajskich na pld.-zachodnich obszarach badanego regionu. W tej sytuacji należy uznać, że obecny zasięg młodszych ogni w jurajskich w kierunku południowo-zachodnim nie odpowiada ich pierwotnemu rozprzetrzeniu i że granica utworów jury i kredy jest granicą erozyjną.

#### KREDA

Alb-cenoman. Dokładne rozdzielanie tych pięter wobec braku wskaźników faunistycznych jest niemożliwe do przeprowadzenia. Utwory albu i cenomanu wykształcone są jako gruby kompleks piaskowcowy który można jednak rozdzielić na zespoły dolny i górny.

Zespół dolny napotkany został w Węgleszynie, gdzie miąższość jego wynosi 101 m oraz w Jaronowicach — 25 m miąższości. Są to słabozwiąże,

drobno- i średnioziarniste piaskowce kwarcowe, niekiedy z glaukonitem. Zawierają one liczne soczewki twardych piaskowców o spoiwie krzemionkowym i soczewki spongiolitów. Omawiany zespół przypomina litologicznie osady albu z zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i z zastrzeżeniem może być odniesiony do tego piętra.

Zespół górny stwierdzono we wszystkich trzech wierceniach. Jego miąższość zmniejsza się w kierunku południowo-zachodnim i wynosi w Węgleszynie 85 m, w Jaronowicach 61,6 m, a w Węgrzynowie tylko 20 m. Są to słabozwężłe, drobno- i średnioziarniste piaskowce kwarcowo-glaukonitowe, które w najwyższych i najniższych partiach zawierają dość liczne ziarna żwirów kwarcowych. Zespół ten reprezentuje najprawdopodobniej cenoman.

**Turon-koniak.** Podobnie jak w przypadku albu i cenomanu dokładne rozdzielenie osadów turonu od osadów koniakku napotyka na znaczne trudności. Wiąże się to z brakiem większej ilości form przewodnich.

Prawdopodobne utwory turonu nawiercono tylko w Węgleszynie na głębokości 705,0÷742,0 m. Osady te wykształcone są w niższej części profilu jako margle piaszczyste z ziarnami kwarcu, przechodzące wyżej w wapienie margliste. Zarówno mikro- jak i makrofauna jest tu nieliczna i nie najlepiej zachowana. A. Błaszkiwicz z najniższej części omawianych utworów oznaczył formę *Inoceramus* sp., która wg opinii tego autora należy do grupy inoceramów występujących w górnym turonie i ewentualnie w koniakku. Do koniakku można więc z zastrzeżeniem zaliczyć w Węgleszynie osady występujące na głębokości 658,0÷705,0 m, leżące poniżej udokumentowanych faunistycznie utworów santonu. Osady koniakku wykształcone są jako szare margle i wapienie z glaukonitem.

W Jaronowicach utwory turonu i koniakku nie mogą być dokładnie wydzielone. Do tych pięter można z zastrzeżeniem zaliczyć kompleks szarych margli piaszczystych z ziarnami kwarcu i muskowitem, napotkanych na głębokości 602,7÷613,0 m, a leżących poniżej niewątpliwych osadów santonu. Profil utworów turonu i koniakku w Jaronowicach ze względu na małą miąższość jest prawdopodobnie niekompletny.

W Węgrzynowie brak jest zapewne osadów turonu. Do koniakku natomiast mogą być zaliczone szare margle i wapienie z glaukonitem, stwierdzone na głębokości 125,0÷135,0 m. Utwory te zawierają liczne otwornice *Stensiöina praeexsculpta* (Kell.), charakterystyczne dla koniakku i górnego turonu.

**Santon.** Miąższość osadów tego piętra maleje z NE ku SW. W Węgleszynie wynosi 170 m, w Jaronowicach około 70 m, a w Węgrzynowie tylko około 40 m. Utwory te wykształcone są w postaci szarych, plamistych margli z cienkimi przewarstwieniami wapieni. Występują tu małże: *Inoceramus patotensis* Lör. i *I. cardissoides* Goldf. (wg oznaczeń A. Błaszkiwicza) oraz otwornice: *Stensiöina exsculpta* (Reuss), *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quer.), *G. lapparenti bulloides* Vögl., *G. globigerinoides* Brotz i inne.

**Kampan.** Utwory tego piętra mają znaczną miąższość, zmniejszającą się w kierunku SW. W Węgleszynie wynosi około 338 m, w Jaronowicach około 310 m, a w Węgrzynowie tylko 90 m. Są to zwężłe margle szare lub jasnoszare, laminowane marglem ciemnym, w dolnej partii prze-

chodzące w jasne wapienie margliste. Występują tu małże i amonity: *Inoceramus balticus* Böhm, *I. aff. balticus* Böhm, *Nancyloceras cf. phaleratus* (Griep.), które oznaczył A. Błaszkiwicz, oraz liczny zespół otwornic: *Globotruncana marginata* (Reuss), *G. fornicata* Plum., *Stensiöina exsculpta* (Reuss) i *S. pommerana* (Brotz.)

**M a s t r y c h t .** Osady tego wieku stwierdzono w Węgleszynie na głębokości 16,8÷158,0 m i w Jaronowicach na głębokości 0,6÷218,0 m. Są to margle szare, piaszczyste, z ziarnami kwarcu i z detrytem roślinnym. Makrofauna nie jest charakterystyczna, natomiast licznie występują otwornice: *Bolivina incrassata* Reuss, *Bolivina decorata* (Jones), *Globotruncana canaliculata* (Reuss) i *Stensiöina pommerana* Brotz., stanowiące zespół przewodni dla mastrychtu.

Z przedstawionych faktów wynika, że miąższość wszystkich ogniw kredy maleje w kierunku SW, a utworów albu i turonu w wierceniach Węgrzynów prawdopodobnie brak.

#### UWAGI TEKTONICZNE

Tektonika obszaru, na którym usytuowane są omawiane wiercenia (fig. 2), jest wyraźnie wielopiętrowa. W podmezozoicznym podłożu odczytujemy stare struktury kaledońskie (m.in. K. Jawonowski, H. Jurkiewicz, Z. Kowalczewski, 1967), na które w południowo-zachodniej części podłoża Niecki Nidziańskiej nakładają się elementy waryscyjskie (J. Znosko, 1965).

W każdym z trzech przebadanych profili wiertniczych coraz to inne warstwy permu lub triasu kontaktują bezpośrednio i zawsze dyskordantnie z różnymi wiekowo skałami silniej zdeformowanego podłoża. Niezgodnościom kątowym towarzyszą stale hiatusy stratygraficzne, dodatkowo „powiększone” długotrwałą erozją.

W Węgrzynowie dolomity margliste retu (upad 10—18°) leżą na łupkach ilowcowych dolnego karbonu (wizenu). Upady warstw w górnym wizenie zmieniają się średnio w granicach 10—25°. W Jaronowicach skały węglanowe dolnego wapienia muszlowego (upad 8—10°) leżą na dolomitach dolnego eiflu (poziomu „dąbrowskiego”) nachylonych pod kątem 20—25°. W Węgleszynie piaskowcowo-marglisto-dolomityczne skały cechsztynu (upad 10—12°) przykrywają bezpośrednio silnie zdeformowane warstwy młodszego sinianu (upad 45—60°).

O rzeczywistych rozmiarach popaleozoicznej niezgodności możemy sądzić tylko na podstawie danych z Węgrzynowa i Jaronowic. W obu wypadkach dyskordancja nie przekracza 15—20° (maksymalnie), jest więc analogiczna do stwierdzonej w rejonie checińskim Gór Świętokrzyskich (Z. Rubinowski, 1963).

W ostro zarysowanej i czytelnej aż do środkowego triasu popaleozoicznej morfologii podłoża Niecki Nidziańskiej ujawniają się charakterystyczne podłużne elementy obniżone i wyniesione. W rejonie Węgleszyna silnie początkowo dźwignięty blok starszego podłoża został zgradowany aż do podstawy dewonu, następnie uległ obniżeniu warunkując morsko-lagunową sedimentację cechsztynu.

Wskazana wyżej zmiana kierunku pionowo działających sił tektonicznych wiąże się zapewne z dwoma etapami powiżeńskich, a przedcech-

sztyńskich ruchów (z tzw. fazy sudeckiej i kruszczogórskiej? lub asturyjskiej?).

Powazne późnowaryscyjskie wyniesienia miały miejsce również w centralnej części dzisiejszej Niecki Nidziańskiej w rejonie Jaronowic. Tereny te zostały też najpóźniej, bo dopiero w dolnym wapieniu muszlowym ostateczne objęte zalewem morskim.

Nie ulega wątpliwości, że obszar przedpermjskiego podłoża Niecki Nidziańskiej był kilkakrotnie angażowany w zaburzeniach młodopaleozoicznych, podczas których ruchy wznoszące dominowały nad odkształceniami fałdowymi. Początkowo najsilniej dźwignięte były tereny przyległe do trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich, później zaś obszary położone dalej na S i SW. Wędrującej ku południowi fali górnokarbońskich i ewentualnie dolnopermskich ruchów wznoszących odpowiadają tendencje obniżające w północnej i północno-wschodniej części Niecki Nidziańskiej. Stopień plastycznego zdeformowania skał młodopaleozoicznych zdaje się też wzrastać ku SW (Węgrzynów).

Pojawienie się charakterystycznie wykształconych utworów cechsztynu w Węgleszynie (obecnie i w wierceniach Jędrzejów IG-1) przy częściowym lub całkowitym braku osadów dolnego i środkowego piaskowca sugeruje, że w NW części Niecki Nidziańskiej rozwijał się samodzielny cechsztyński (palatyński) podcykl sedimentacyjno-diastryficzny, niezależny od młodszego cyklu triasowego (starokimeryjskiego).

Ta dyskusyjna hipoteza wymaga dalszych studiów z uwagi na niejasną w szczegółach stratygrafię niższych części dolnego triasu w Węgleszynie i zbliżone kąty upadu w utworach permu i piaskowca ( $10-13^\circ$  w triasie,  $10-12^\circ$  w permie).

Z tektonicznego punktu widzenia triasowy (starokimeryjski) podcykl sedimentacyjno-diastryficzny rozwinięty jest najlepiej, chociaż nie zawsze w pełni. Niższą, „dolną formację terygeniczną” (w rozumieniu geologów radzieckich) reprezentują transgresywne osady retu o odmiennej miąższości (100 m w Węgleszynie i 25 m w Węgrzynowie). Zróżnicowane poprzednio tendencje tektoniczne wyrównują się w triasie środkowym na całym obszarze Niecki Nidziańskiej, warunkując podobne wykształcenie litologiczne osadów wapienia muszlowego i wszędzie zbliżoną ich miąższość (około 80 m). Wskazane utwory budują „formację węglanową” triasowego (starokimeryjskiego) podcyklu sedimentacyjno-diastryficznego.

Słabo i nie wszędzie (np. w Jaronowicach) wykształconą „górną formację terygeniczną” opisywanego podcyklu reprezentują piaszczysto-mulaste utwory dolnego kajpru w Węgleszynie (20÷30 m miąższości). Górno-kajprowa „formacja lagunowa” starokimeryjskiego podcyklu rozwijała się najlepiej w Węgleszynie, gdzie osiąga około 185÷195 m miąższości (upady wynoszą tu  $10-15^\circ$ ).

Niejasny w szczegółach stosunek osadów retyku i kajpru wymaga dalszych badań. Osady retyku o znacznej miąższości (222÷342 m), malejącej z NE na SW, leżą na różnych ogniwach triasu. W Węgrzynowie utwory retyku (upad  $10-15^\circ$ ) leżą na osadach wapienia muszlowego (upad  $8-10^\circ$ ), w Jaronowicach zaś i w Węgleszynie na osadach górnego kajpru. Upady warstw w retyku Jaronowic i Węgleszyna zmieniają się w granicach  $3-35^\circ$ , zaś w kajprze górnym Jaronowic —  $2-8^\circ$ , a w Węgleszynie  $10-13^\circ$ .

Pomiędzy utworami retyku a podścielającymi go warstwami można by się dopatrzeć w Węgrzynowie i Jaronowicach pewnych niezgodności kątowych (spotęgowanych dyslokacjami). Zdaniem K. Pawłowskiej (1962) osady retyku mają na południowo-wschodnich peryferiach Gór Świętokrzyskich charakter transgresywny i leżą na wyraźnie rozmytej powierzchni osadów kajpru.

Reasumując widzimy, że wyraźne w końcu triasu tendencje wznoszące silniej akcentowane na S i SW, na północy osłabły zupełnie w górnym kajprze, a w retyku po krótkiej przerwie zostały szybko zastąpione tendencjami obniżającymi.

Obecnie można sugerować, że utwory retyku podobnie jak i cechsztynu reprezentują częściowo tylko rozwinięty, ale odrębny podcykl sedymentacyjno-diastraficzny, niezależny od triasowego lub jurajskiego (tj. staro- lub młodokimeryjskiego). Na badanym obszarze omawiany podcykl miałby dobrze rozwiniętą tylko podstawową „dolną formację terygeniczną”.

Po retyku, a przed batonem obszar Niecki Nidziańskiej został wyniesiony i wszedł ponownie w fazę lądowej gradacji.

Transgresja jurajska objęła omawiany obszar dopiero podczas batonu. W batonie korespondującym wszędzie z retykiem upady warstw wynoszą: w Węgrzynowie  $8\div 10^\circ$ , w Jaronowicach  $3\div 5^\circ$ , w Węgleszynie  $4\div 5^\circ$ . Porównując te upady z nachyleniami warstw retyku widzimy, że zarysowuje się tu niezgodność kątowa rzędu co najmniej kilku stopni. Równocześnie brak jest osadów od liasu do bajosu włącznie. Baton nidziański o zróżnicowanych miąższościach ( $18,8\div 42,0$  m), odpowiadający najwyższej części „dolnej formacji terygenicznej” podcyklu jurajskiego (młodokimeryjskiego), przechodzi w keloweju (nie zawsze ciągle) w „formację węglanową”, reprezentowaną typowo przez oksford i kimeryd. Podobne, ale zawsze duże miąższości osadów oksfordu świadczą najlepiej o równomiernie powolnych na całym obszarze niecki tendencjach obniżających.

Jurajski (młodokimeryjski) podcykl sedymentacyjno-diastraficzny jest wyraźnie niepełny i dodatkowo erozyjnie zredukowany w części najwyższej.

Na różnych i coraz to starszych ku południowemu zachodowi ogniwach zerodowanego malmu (upad średnio  $4\div 5^\circ$ ) spoczywają transgresywne utwory albu i cenomanu (upad średnio  $1\div 2^\circ$ ). W bezpośrednich kontaktach każdego z przebadanych profili młodokimeryjska niezgodność zawilęra się w granicach błędu pomiarowego, mimo to z ogólnej analizy nachylenia warstw jury i kredy widać, że niezgodność ta istnieje i mieści się maksymalnie w granicach  $2\text{—}3^\circ$ . Albsko-cenomańską transgresję poprzedziły więc ruchy wznoszące blokowo cały obszar nidziańskiego mezozoiku. Natężenie tych zaburzeń było silniejsze na S lub SW, słabsze zaś ku N i NE.

Szybkiej sedymentacji kredowych osadów „dolnej formacji terygenicznej” kolejnego podcyklu diastraficznego towarzyszyć musiały silniejsze na NE niż na SW tendencje obniżające (utwory albu i cenomanu łącznie mają w Węgleszynie 186 m miąższości, w Jaronowicach 86,6 m, zaś w Węgrzynowie prawdopodobnie obecne są tylko utwory cenomanu 20 m miąższości). Tendencje te utrzymały się nadal w wyższej górnej kredzie, szczególnie potęgując się w santonie i kampanie.

Ciągłość kredowej sedymentacji budzi poważne wątpliwości na odcinku

turon-koniak, czyli w okresie przejścia „dolnej formacji terygeniczej” w „formację węglanową” tego podcyklu sedymentacyjno-diastraficznego. Miąższości utworów turonu i koniak są bardzo niewielkie (lub nawet brak jest najprawdopodobniej utworów turonu w Węgrzynowie). W tych zaś profilach, gdzie osady te występują, w ich obrębie pojawiają się liczne przeławiczenia margli piaszczystych z ziarnami kwarcu i glaukonitem. Wydaje się więc, że w okresie turon-koniak na obszarze Niecki Nidziańskiej (szczególnie północnej i północno-zachodniej jej części) miały miejsce przerwy w sedymentacji, związane z krótkotrwałymi pulsacjami wznoszącymi (W. Pożaryski, 1966).

Po bardzo szybkiej depozycji marglistych osadów w santonie i kampańskie, tempo sedymentacji zdaje się słabnąć w dolnym mastrychcie, kiedy to wraz ze zbliżeniem się linii brzegowej zbiornik ulegał maksymalnemu spłyceciu.

Kredowy podcykl sedymentacyjno-diastraficzny jest rozwinięty niekompletnie, brak bowiem „górnej formacji terygeniczej” i „formacji lagunowej”.

Po mastrychcie, a przed mioceniem, najprawdopodobniej w paleogenie (J. Lewiński, 1912), opisywany obszar był kilkakrotnie obejmowany ruchami wznoszącymi i obniżającymi. Podczas ruchów starszych w Niecce Nidziańskiej narzucony został ostatecznie NW-SE plan strukturalny. W trakcie ruchów młodszych południowo-wschodnia jej część z fragmentami struktur przyległych włączona została w alpejski rów przedgórski — zapadlisko przedkarpackie. Transgresja miocenińska wkroczyła na teren ostatecznie już sformowanego elementu depresyjnego.

Na zakończenie powyższych uwag należy stwierdzić, że sedymentacja utworów permsko-mezozoicznych rozwijała się na badanym obszarze w typowo platformowych warunkach, germanotypny charakter mają tu słabe deformacje tektoniczne zaburzające wymienione zespoły osadów. Rozległy i ogólnie synalpejski element nidziański formował się stopniowo od permu po paleogen włącznie w trakcie kilku różnie rozwiniętych i kolejno na siebie nałożonych podcykli sedymentacyjno-diastraficznych. Dlatego też w obrębie permsko-mezozoicznego piętra strukturalnego możemy wyróżnić szereg kompleksów (podpięter) strukturalnych.

Napężenia tektoniczne kolejnych zaburzeń rozładowały się pionowymi przemieszczeniami (o różnym natężeniu) całych bloków tektonicznych, z tym że wektory tych przemieszczeń były w poszczególnych okresach inaczej skierowane. Wychylenia warstw z poziomu, a co za tym idzie i drobne dyskordancje kątowe traktować należy jako rezultaty pochodne powyżej wskazanych pionowych zaburzeń tektonicznych. Tylko najsilniejsze z nich, tj. przeddoggerskie i przedmiocenijskie, doprowadzić mogły do powstania na obszarze Niecki Nidziańskiej szerokopromiennych i rozległych o małej amplitudzie wypaczeń antyklinalnych i synklinalnych (fig. 2).

## PIŚMIENICTWO

- JAWOROWSKI K., JURKIEWICZ H., KOWALCZEWSKI Z. (1967) — Sinian i paleozoik z otworu wiertniczego Jaronowice IG-1. Kwart. geol., 11, p. 21—36, nr 1. Warszawa.
- KUTEK J. (1968) — Kimeryd i najwyższy oksford płd.-zach. obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Cz. II — Stratygrafia. Acta geol. pol., 18, p. 493—566, nr 3. Warszawa.
- LEWINSKI J. (1912) — Utwory jurajskie na zachodnim zboczu Gór Świętokrzyskich. Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 1, p. 501—506. Warszawa.
- MALINOWSKA L. (1963) — Stratygrafia oksfordu Jury Częstochowskiej na podstawie amonitów. Pr. Inst. Geol., 38. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1962) — Retyk i lias południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 6, p. 436—446, nr 3. Warszawa.
- POZARYSKI W. (1966) — Stratygrafia kredy niecki włoszczowskiej. Kwart. geol., 10, p. 1032—1046, nr 4. Warszawa.
- ROZYCKI S. Z. (1953) — Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Pr. Inst. Geol., 17. Warszawa.
- RUBINOWSKI Z. (1963) — Mineralizacja siarczkowa i jej związek z litologiczno-facjalnym wykształceniem cechsztynu w synklinie gałęzicko-bolesławickiej. Kwart. geol., 7, p. 730—731, nr 4. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1965) — Pozycja tektoniczna śląsko-krakowskiego zagłębia węglowego. Biul. Inst. Geol., 189, p. 79—98. Warszawa.

Хенрик ЮРКЕВИЧ, Збигнев КОВАЛЬЧЕВСКИ, Анджей ВЕЖБОВСКИ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПЕРМО-МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
НИДЗЯНСКОЙ МУЛЬДЫ

Резюме

До сих пор не было детально изучено глубинное геологическое строение Нидзянской мульды, являющейся важным структурным элементом южной части Польши (фиг. 1). На основании данных, полученных при бурении трех глубоких скважин — Венгешин, Яроновице и Венгжинув, был составлен первый геологический разрез пермо-мезозойских отложений центральной части этой структуры (фиг. 2). Отложения пермо-мезозоя включают отложения пехштейна до маастрихта включительно, причем в отдельных скважинах или даже во всем исследуемом разрезе могут отсутствовать некоторые стратиграфические единицы (фиг. 2 и 3).

Тектоническое строение рассматриваемой территории является отчетливо многоэтажным. В пермо-мезозойском основании Нидзянской мульды имеются старые каледонские структуры (К. Яворовски, Х. Юркевич, З. Ковальчевски, 1967), а также наложенные на них в юго-западной части рассматриваемой территории варисцийские элементы (Я. Зноско, 1965). С сильно нарушенными пластами древнего основания всегда несогласно контактируют различные пласты перми и триаса.

Обширный синальпийский структурный элемент — Нидзянская мульда — формировался постепенно от перми до палеозоя включительно. В пределах пермо-мезозойского

структурного этажа можно выделить несколько седиментационно-диастрофических подциклов, поочередно наложенных один на другой. Выделяются следующие седиментационно-диастрофические подциклы: чехштейновый (?), триасовый (древнециммериджский), ретиковый (?), юрский (млодоциммериджский) и меловой. Наиболее сильные тектонические нарушения, связанные с этими подциклами имели место до доггера и до миоцена, трансгрессия которого вошла с юга на территорию уже окончательно сформировавшегося депрессионного элемента.

Henryk JURKIEWICZ, Zbigniew KOWALCZEWSKI, Andrzej WIERZBOWSKI

### GEOLOGICAL CROSS SECTION THROUGH THE PERMO-MESOZOIC DEPOSITS OF THE NIDA TROUGH

#### Summary

The deep geological structure of the Nida trough, which is an important structural element of South Poland (Fig. 1), has not so far been examined in detail. Based on the results obtained from three deep drillings (Węgleszyn, Jaronowice and Węgrzynów) the authors present the first geological cross section made through the Permo-Mesozoic deposits found to occur in the central part of this structure (Fig. 2). The Permo-Mesozoic formations comprise a series of beds from Zechstein to Maastrichtian inclusive. Certain stratigraphical members may, however, be absent at several places pierced by the bore holes, or along the entire cross section under examination (Figs. 2 and 3).

The tectonics of this area is of multistage nature. In the Permo-Mesozoic substratum of the Nida trough there are found Caledonian structures (K. Jaworowski, H. Jurkiewicz, Z. Kowalczewski, 1967) and Variscan structural elements superposed on them in the south-westerly part of the area in study (J. Znosko, 1965). The strongly disturbed strata of the older substratum are in an immediate contact with various, always discordant beds of Permian and Triassic age.

The Nida trough, a wide syn-Alpine structural element, was gradually formed in a period from Permian to Palaeogene inclusive. Several sedimentary-diastrorphic sub-cycles, superposed on each other, may be distinguished within the Permo-Mesozoic structural stage as follows: Zechstein (?) sub-cycle, Triassic (Old-Cimmerian) sub-cycle, Rhaetic (?) sub-cycle, Jurassic (Young-Cimmerian) sub-cycle, and Cretaceous sub-cycle. The strongest tectonical disturbances, related to these sub-cycles, took place still before the Dogger and the Miocene, whose transgression invaded the area of an already mature depression-like element from the south.