

JERZY KLAPCIŃSKI

TRIAS NA PÓŁNOCNY-WSCHÓD OD WAŁU PRZEDSUDECKIEGO

(Tabl. XLVIII — LI)

10 tabel

The Triassic north-east of the Fore-Sudetic Swell

(Pl. XLVIII — LI)

10 tables

Streszczenie. W niniejszej pracy przedstawiono wykształcenie litologiczne i stratygrafię utworów triasowych występujących na NE od wału przedsudeckiego, wykorzystując przede wszystkim wyniki najnowszych wierceń opracowane przez autora oraz niemieckie opracowania dotyczące omawianego obszaru. Przy podziale stratygraficznym wzięto pod uwagę głównie wykształcenie litologiczne osadów, ponieważ fauna występująca zwłaszcza w recie i wapieniu muszlowym złożona głównie z małżów i ramienionogów posiada duże rozprzestrzenienie pionowe.

Autor porównując wykształcenie triasu Górnego Śląska i środkowych Niemiec z triasem badanego obszaru dochodzi do wniosku, że utwory te posiadają cechy zarówno triasu facji typowo germańskiej, jak i śląskiej. Do opracowania dołączono przeglądową mapę geologiczną odkrytą (bez utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych), przekroje geologiczne i porównawcze tabele stratygraficzne.

WSTĘP

Geologiczna budowa podłoża obszaru położonego na NE od wału przedsudeckiego nie była dotychczas dokładniej poznana. Dawne opracowania badaczy niemieckich dotyczyły w zasadzie pojedynczych otworów wiertniczych wykonanych na terenie Wrocławia: Krzyki, Karłowice, Muchobór Mały, Muchobór Wielki, Rzeźnia Miejska, Kowale, Świątniki, Różanka, w pobliżu Wrocławia: Krajków, Szukalice, Solniki obok Wrocławia, Piotrowice Wielkie, Bródź, oraz na obszarze na S i SE od Wrocławia: Solniki Wielkie, Syców, Mielęcín, Namysłów, Wołczyn, Biskupice, Fałkowice, Brzeg, Oleśnica Mała, Łojowice, Skorogoszcz, Prószków, Opole, Jełowa, Fosowskie, Leśna koło Oleśna.

Najcharakterystyczniejsze otwory to: Bródz, Muchobór Wielki, Muchobór Mały, Szukalice, Krajków oraz Solniki Wielkie, Opole i Leśna.

Po zakończeniu II wojny światowej zostały wykonane następujące wiercenia:

1. przez Zakład Soli Potasowych w Kłodawie w poszukiwaniu soli potasowych:
Wrocław — Osobowice w 1954 r.,
Wisznia Mała w 1955 r.,
2. przez Instytut Geologiczny w Warszawie i Przedsiębiorstwo Geologiczno-Wiertnicze w Pile w latach 1955—1957 ogółem 13 otworów wiertniczych w obszarze na północny-wschód od wału przedsudeckiego.

Rdzenie z wyżej wymienionych otworów opracował, jak i znaną w nich faunę i florę oznaczył autor. Niezależnie od przeprowadzonych badań przez autora materiały z wierceń opracowywali prof. dr A. Tokarski (otwory wiertnicze Przemysłu Naftowego) oraz mgr J. Wyżykowski (wiercenia Instytutu Geologicznego), którym gorąco dziękuję za udostępnienie rdzeni wiertniczych i za cenne dyskusje. Uzyskanie obfitego materiału umożliwiło podjęcie próby syntetycznego opracowania triasu obszaru położonego na północny-wschód od wału przedsudeckiego, sięgającego na wschód po Kalisz, Wieruszów, Oleśno, Fosowskie, na południowy-zachód po Prószków, Krajków, Lubin, Sieroszowice, Gubin, na zachód po Nysę Łużycką oraz na północ po Zieloną Górę, Leszno i Kalisz. Wyniki z wierceń wykonanych na omawianym obszarze przed rokiem 1945 posłużyły jako materiał porównawczy.

Z łącznej ilości rozpatrywanych wierceń (52) 39 wykonano na badanym terenie, z pozostałych 8 na obszarze wału przedsudeckiego, a 5 na SW od wału.

Częścią południowo-wschodnią omawianego obszaru, a w szczególności okolicą Góry Św. Anny nie zajmowałem się, gdyż została ona opracowana przez P. A s s m a n n a (1944). W oparciu o jego pracę sporządziłem mapkę geologiczną tego terenu.

Mimo znacznej powierzchni badanego terenu, wobec monoklinalnego ułożenia utworów permu i triasu, wyniki uzyskane z 21 otworów głębokich oraz 18 otworów płytszych (które wprawdzie osiągnęły tylko strop kajpru, wapienia muszlowego lub pstrego piaskowca) pozwoliły na możliwie dokładne przedstawienie podziału triasu.

Utwory triasu występujące na omawianym obszarze nie odstawiają się na powierzchni (z wyjątkiem okolic Góry Św. Anny) i spoczywają na osadach permu. Przykryte są one utworami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi o znacznej miąższości, dochodzącej niekiedy do 400 m.

¹ Wg nomenklatury Przedsiębiorstwa Geologiczno-Wiertniczego Przemysłu Naftowego „Północ” w Pile.

Skały krystaliczne wału przedsudeckiego jak też utwory należące do kulmu i permu oraz młodsze — do kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu zostały omówione ogólnikowo dla podkreślenia zasadniczego tematu niniejszej pracy.

Wobec dużego podobieństwa wykształcenia utworów pstrego piaskowca i kajpru badanego obszaru do utworów pstrego piaskowca i kajpru z obszaru niżu środkowych Niemiec — przy podziale ich oparłem się przede wszystkim na pracach F. Frecha (1903—1908), E. Kaysera (1923) oraz P. Assmanna (1925 i 1929), natomiast przy podziale wapienia muszlowego ze względu na jego znaczne podobieństwo do wapienia muszlowego występującego na Górnym Śląsku — oparłem się na pracach P. Assmanna (1925, 1929, 1944) jak też na pracy St. Siedleckiego (1950).

Dla dokładniejszego zobrazowania składu petrograficznego niektórych omawianych przeze mnie serii skalnych podałem mikroskopowe opisy szlifów. Opisy te zostały opracowane przy współudziale st. asyst. Katedry Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Wrocławskiego mgr. A. Majerowicza.

Wszystkim, którzy okazali mi pomoc przy opracowywaniu niniejszego tematu, a w szczególności prof. drowi inż. Józefowi Zwierzyckiemu — za przedyskutowanie materiałów i cenne wskazówki — tą drogą składam gorące podziękowanie.

HISTORIA BADAŃ

Pierwszą wzmiankę o budowie geologicznej podłoża na NE od wału przedsudeckiego podaje F. Roemer (1876) w opisie głębokiego wiercenia w Krajkowie. Uważa on, że utwory znajdujące się pod trzeciorzędem należą do czerwonego spągowca. Inny pogląd na stratygrafię tego profilu wyraża H. Scupin (1931) i później O. Eisentraut (1939). Według O. Eisentrauta występuje tutaj poczynając od powierzchni: plejstocen, trzeciorząd, pstry piaskowiec, cechsztyn i łupki łyszczykowe, zaliczane dotychczas do starszego paleozoikum.

W opisie wiercenia w Piotrowicach Wielkich F. Roemer (1882) podaje, że na głębokości 33 m znajdują się łupki łyszczykowe.

Następne wiercenie na NW od Wrocławia w Brodziu opracował także F. Roemer (1891), wyszczególniając utwory plejstocenijskie i trzeciorzędowe o miąższości 191 m, niżej zaś 44 m warstwę białego piaskowca zalicza do kredy. Michael (1907) natomiast oznaczył piaskowce te jako kajper. Wreszcie O. Tietze (1915) skłania się za zaliczeniem tych piaskowców do pstrego piaskowca, z którym to poglądem zgadza się również F. Berger (1937).

Bardzo ciekawe nowe wiercenie zostało wykonane w Solnikach Wielkich leżących na SE od Oleśnicy, opracowane przez E. Zimmermanna (1901). Według niego pod trzeciorzędem nawiercono kajper o nie spotykanej dotąd na obszarze Śląska miąższości — 563 m. Wiercenie to zatrzymano w dolnym wapieniu muszlowym na głębokości 779 m.

O. Tietze (1911) opracował otwory odwiercone na Krzykach, Kar-

łowicach i w Muchoborze Małym. We wszystkich trzech wierceniach napotkano pod trzeciorzędem pstry piaskowiec z tym, że w Muchoborze Małym, jak twierdzi O. Tietze, górna część pstrego piaskowca jest wykształcona w przeważającej mierze jako wapienie z *Myophoria costata* Zenk. i została zaliczona przez niego do retu.

Następnie na podstawie wyżej wymienionych wierceń oraz nowych wykonanych w Oleśnicy Małej i w Rzeźni Miejskiej we Wrocławiu O. Tietze (1915) podaje w krótkim zarysie opis geologiczny okolic Wrocławia, dołączając do niego mały szkic utworów podtrzeciorzędowych.

Bardzo ważną pozycję dla omawianego obszaru stanowi opracowane przez P. Assmanna (1925) wiercenie w Opolu, gdzie stwierdził on występowanie w dolnych warstwach retu wkładek anhydrytu; oraz wiercenie w Leśnej koło Oleśna (1929), w którym również wspomina o występowaniu anhydrytu w dolnym recie jak też wkładek anhydrytu i gipsu w środkowym wapieniu muszlowym.

W 1932 r. ukazuje się praca F. Bergera, w której autor, opierając się na dalszych nowych wierceniach w Szukalicach i Solnikach obok Wrocławia stara się w ogólnym zarysie ująć budowę geologiczną okolic Wrocławia i terenu położonego na SE od niego. Na załączonej do swej pracy mapce geologicznej zaznacza uskoki o kierunku NW-SE, odgraniczający utwory krystaliczne wału przedsudeckiego od skał osadowych występujących na NE od niego oraz uskoki o kierunku południkowym przebiegający przez wschodnie krańce Wrocławia.

Następna praca tego autora ukazała się w roku 1937. Załączona do niej mapka jest nieco zmieniona, przy czym autor nie umieszcza na niej uskoku o kierunku południkowym.

Do nowych otworów, na których opiera się F. Berger, należą: Łojowice, Pałnów, Kochlice, Małomice, Prószków, Namysłów, Mielecin, Syców, Wołczyn, Fałkowice, Skorogoszcz, Jełowa oraz otwory w Świątnikach, Kowalach i Różance na terenie Wrocławia.

Niedaleko pierwszego otworu w Brodziu odwiercono drugi. Został on opracowany przez O. Eisentrauta i E. Zimmermanna (1939 — vide F. E. Klingner, 1942). Zgodnie z ich opisem profil przedstawia się następująco:

od	0,00	—	143,00 m	—	plejstocen, trzeciorzęd,
	143,00	—	230,00 m	—	górnny cechszryn,
	230,00	—	256,50 m	—	środkowy cechszryn,
	256,50	—	257,85 m	—	dolny cechszryn.

W tymże roku odwiercono w Muchoborze Wielkim otwór, w którym pod pstrym piaskowcem natrafiono na cechszryn (O. Eisentraut i E. Zimmermann — 1939, vide F. E. Klingner, 1942).

Również w latach międzywojennych wykonane zostały i opracowane otwory po SW stronie wału przedsudeckiego w okolicy Niwicy, Iłowej, Klikowa i na wschód od Klikowa w pobliżu autostrady. Z opisów tych otworów (nie opublikowanych) wynika, że utwory triasowe znajdują się także po drugiej stronie wału w NW części niecki północnosudeckiej.

W 1951 r. ukazała się praca J. Zwierzyckiego „Sole potasowe na północ od Wrocławia”, w której autor daje po raz pierwszy pogląd na budowę geologiczną, zwłaszcza terenów położonych na NW od Wrocławia. W swych rozważaniach tektonicznych dochodzi on do wniosku, że uskoki o kierunku NW-SE oddzielający skały krystaliczne od utworów osadowych — o którym wspomina F. Berger (1932, 1937) — nie istnieje.

MORFOLOGIA PODTRZECIORZĘDOWA

W południowo-wschodniej części omawianego obszaru utwory triasowe wychodzą na powierzchnię, zanurzając się ku północy i północnemu-zachodowi pod osady trzeciorzędowe i czwartorzędowe. W ogólnym zarysie można stwierdzić, że powierzchnia podtrzeciorzędowa obniża się w stronę Brzegu, Namysłowa i Wrocławia. W części NE omawianego obszaru przebieg izohyps ma różny kierunek. Wzdłuż linii Leśna — Biskupice — Mielęcín — Jarocin znajduje się niewielkie podłużne wzniesienie (garb) powierzchni podtrzeciorzędowej, które dosyć wyraźnie zaznacza się w przebiegu izohyps.

Poczynając od wyżej wspomnianego wzniesienia, izohypsa O przebiega pomiędzy Krotoszyńcem a Ostrowem Wlkp. przez Oleśnicę, opodal Oławy i w rejonie Krajkowa skręca w stronę północno-zachodnią, ulegając wygięciu koło Wrocławia i dalej biegnie w stronę zachodnią i północno-zachodnią. Na południe od Krajkowa i Środy Śląskiej powierzchnia podtrzeciorzędowa lekko się podnosi.

Na zachód od linii Jarocin — Oleśnica powierzchnia podtrzeciorzędowa łagodnie obniża się aż po Wygnańczyce obok Wschowej (— 195,7 m ppm.) i Gaiki (— 254 m ppm.).

Na linii Wisznia Mała — Wołów — Gaiki obserwujemy prawie prostopadłe zagięcie izohyps ze zmianą kierunku z N-S na E-W oraz stopniowe, łagodne obniżanie się powierzchni podtrzeciorzędowej z ośrodkiem obniżenia w Gaikach (— 254 m ppm.), wokół którego zaznacza się wyraźna dolina o kierunku N-S. Na zachód i południowy-zachód od tej doliny omawiana powierzchnia podnosi się osiągając w Małomicach — 22,5 m ppm., w otworze wiertniczym na wschód od Klikowa w pobliżu autostrady (otwór nr 2) + 32,5 m npm, a w najdalej na zachód wysuniętym punkcie, w Niwicy osiąga — 89 ppm.

W części północno-zachodniej omawianego obszaru powierzchnia podtrzeciorzędowa nie jest znana. Ogólnie biorąc powierzchnia podtrzeciorzędowa nie wykazuje większych zniekształceń morfologicznych.

UTWORY STARSZE PODŚCIELAJĄCE TRIAS

STARSZY PALEOZOIK i PREKAMBR

Do najstarszych utworów badanego obszaru należą skały wału przed-sudeckiego, który jest niewątpliwie zbudowany z kilku serii skalnych. Wał ten posiada kierunek SE-NW i około 40 km szerokości, przy czym z powodu braku danych trudno jest określić jego zasięg w kierunku pół-

nocno-zachodnim. Od południowego-wschodu sięga po dolną Nysę Kłodzką, zanurzając się pod utwory kulmu.

W północno-zachodniej części wału od strony południowo-zachodniej występują osady niecki północnosudeckiej. Skały krystaliczne części środkowej i południowo-wschodniej wału łączą się od strony południowo-zachodniej ze skałami metamorficznymi przedpoła Sudetów. Od północnego wschodu przylegają do wału utwory monokliny przedsudeckiej.

Najdalej na NW wysuniętym punktem badawczym jest wiercenie w Małomicach, w którym pod trzeciorzędem występują łupki ilaste, słabo zmetamorfizowane (F. Berger — 1937) oraz wiercenie w Gromadce, gdzie stwierdzono pod utworami trzeciorzędu i czwartorzędu łupki filitowe z dużą ilością przerostów kwarcytowych.

W części środkowej wału utwory starsze wychodzą w niektórych miejscach na powierzchnię. W okolicy Legnicy odsłaniają się gnejsy, a na NW od Kątów Wrocławskich występują na powierzchni łupki muskowitzowo-kwarcowe (Cz. Pachucki — 1954).

Wiercenia w Pątnowie koło Legnicy, Piotrowicach Wielkich oraz Szukalicach i Krajkowie dotarły do skał krystalicznych, które określono jako łupki łyszczykowe (F. Berger — 1937), natomiast w Kochlicach na N od Legnicy natrafiono pod trzeciorzędem na łupki talkowe z żyłami kwarcowymi (F. Berger — 1937).

W otworze Osobowice stwierdziłem pod czerwonym spągowcem obecność skał, które ze względu na skład petrograficzny można zaliczyć do zielenców.

Wiercenie w Łojowicach wykazało pod utworami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi obecność skał krystalicznych, bliżej nie określonych przez F. Bergera (1937).

*

KARBON

Karbon dolny - kulm. Najstarszymi skałami osadowymi występującymi na SE od wału przedsudeckiego są utwory kulmu. Odsłaniają się one na powierzchni w kilku miejscach na południe od Góry Św. Anny, przy czym w kierunku północnym warstwy kulmu zanurzają się pod osady permu i mezozoiku.

Kulm nawiercono w otworach: Opole, Leśna i Olszyna Dolna koło Ostrzeszowa. Miąższości jego nie zdołano ustalić, ponieważ w żadnym z otworów nie przewiercono go. Utwory kulmu wykształcone tu są w postaci szarych piaskowców składających się głównie z kwarcu, muskowitu oraz serycytu. Bardzo często spotyka się fragmenty filitu lub łupków krzemionkowych. W znacznej ilości występują tlenki żelaza, nadając tym piaskowcom barwę rdzawą. Poza tym spotyka się ziarna kalcytu, które wchodzi w skład spoiwa. Warstwy piaskowców zawierają niekiedy słabo zapiaszczone wkładki łupków ilastych. W partiach stropowych piaskowce są słabo zdiagenezowane, natomiast im głębiej — stają się one bardziej zwarte i twarde.

Zasięg kulmu w stronę północno-zachodnią, północną i północno-wschodnią nie jest dotychczas znany. Można jedynie przypuszczać, że zachodnia jego granica biegnie wzdłuż linii: Brzeg — Namysłów — Sy-

ców — Krotoszyn, biorąc pod uwagę brak utworów kulmu w otworach Osobowice i Sieroszowice, gdzie czerwony spągowiec spoczywa bezpośrednio na skałach krystalicznych.

PERM

Czerwony spągowiec. Warstwy czerwonego spągowca wykształcone są jako piaskowce średnio- i drobnoziarniste o barwie czerwonej, złożone z kwarcu oraz fragmentów skał metamorficznych: kwarcytów, łupków kwarcytowych i filitów. Spoiwo piaskowców jest wapniaste, szczelnie wypełniające przestrzenie między ziarnami. Między warstwami tych piaskowców zdarzają się bardzo często wkładki piaskowców zlepieńcowatych, a nawet zlepieńców. Strop czerwonego spągowca wykształcony jest jako szare i jasnoszare piaskowce grubości do kilkunastu metrów.

W części wschodniej omawianego obszaru czerwony spągowiec zalega bezpośrednio utwory kulmu, natomiast w rejonie Wrocławia — utwory krystaliczne.

Najmniejsza miąższość czerwonego spągowca została stwierdzona w otworze Osobowice (45,44 m) oraz Opole (81,60 m), największa zaś w Wygnańcach obok Wschowej (375,7 m) z tym, że serii tej tutaj nie przewiercono. Wynika z tego, że miąższość utworów czerwonego spągowca na badanym obszarze wzrasta z SE ku NW.

W chwili obecnej trudno jest powiedzieć, na jakich utworach spoczywa czerwony spągowiec występujący w części północno-zachodniej badanego obszaru.

Cechsztyń. W pobliżu wychodni cechsztynu na powierzchnię podtrzeciorzędową jest on wykształcony w formie ciemnoszarych łupków i dolomitów, a w części stropowej przechodzi w warstwy anhydrytu i łupku. Oddalając się od wychodni ku północy w miarę zagłębiania się osadów permu i triasu utwory cechsztyńskie przechodzą w fację solonośną i są wykształcone w przeważającej części jako anhydryty i sole oraz dolomity i łupki. Wykształceniem swym są one wybitnie zbliżone do facji solonośnej środkowych Niemiec.

W części południowo-wschodniej omawianego obszaru brak jest utworów cechsztyńskich (wiercenia Opole, Leśna) i można przypuszczać na podstawie wierceń z okolic Wrocławia, Olszyny Dolnej i Wygnańcach obok Wschowej, że miąższość cechsztynu wybitnie wzrasta na N i NW od wału przedsudeckiego, osiągając w Wygnańcach 501,5 m.

TRIAS

UWAGI OGÓLNE O WYKSZTAŁCENIU TRIASU NA NE OD WAŁU PRZEDSUDECKIEGO

Teren na NE od wału przedsudeckiego był częścią dużego basenu sedymentacyjnego, który obejmował w triasie znaczny obszar Niemiec i Polski. Należy zaznaczyć, że istnieją różnice pomiędzy wykształceniem

utworów triasowych w pobliżu ich wychodni na powierzchnię podtrzęciorzędową przy wale przedsudeckim, a wykształceniem triasu występującego dalej na północ od wychodni i przynależnego już do niecki szczecińskiej i mogileńsko-lódzkiej.

Najniższa część triasu jest wykształcona jako pstry piaskowiec. W pobliżu wychodni na powierzchnię podtrzęciorzędową dolny i środkowy pstry piaskowiec posiada charakter kontynentalny (piaskowce drobno- i średnioziarniste z wkładkami zlepieńców o pstrym zabarwieniu z bardzo często zaznaczającym się krzyżowym i skośnym warstwowaniem), natomiast dalej od niej wykształcony jest jako drobno- i średnioziarniste piaskowce z wkładkami łożupków piaszczystych oraz dolomitów oolitycznych. Obecność dolomitów oolitycznych świadczy o istnieniu płytkich zbiorników wodnych. Nieznaczne obtoczenie ziarn piasku lub brak obtoczenia wskazuje na krótki transport materiału piaszczystego.

W górnej części pstrego piaskowca — w recie, morze transgredowało między innymi na obszar na północny-wschód od wału przedsudeckiego, w którym powstały osady wykształcone głównie jako anhydryty, dolomity, margle i wapienie z fauną składającą się z małżów, ramienionogów i głowonogów.

Zalew płytkiego morza, który rozpoczął się na tym obszarze w recie istniał dalej przez cały okres wapienia muszlowego. W okresie tym powstały wapienie i dolomity oraz następował dalszy rozwój fauny, zwłaszcza — jak wyżej wspomniałem: małżów, ramienionogów, jak również krynoidów. Poza tym charakterystycznymi dla utworów z tego obszaru w okresie środkowego wapienia muszlowego były diplopory.

W środkowym wapieniu muszlowym występuje nieznaczne zróżnicowanie: w pobliżu wychodni na powierzchnię podtrzęciorzędową znajdują się w nim bardzo cienkie wkładki gipsu i anhydrytu, natomiast dalej od niej wkładki te dochodzą do kilku centymetrów grubości upodabniając tym samym wapien muszlowy tego obszaru do facji germańskiej.

Po osadzeniu się wapienia muszlowego morze ustępuje, pozostawiając śródlądowe zbiorniki wodne i laguny, w których powstały osady kajpru, wykształcone jako pstre ily, piaskowce oraz dolomity jak też łożupki z wkładkami gipsu.

PSTRY PIASKOWIEC

Na badanym przeze mnie obszarze wydzieliłem następujące piętra:
górnny pstry piaskowiec — ret,
środkowy pstry piaskowiec,
dolny pstry piaskowiec.

Utwory pstrego piaskowca na NE od wału przedsudeckiego nie były dotychczas dokładnie poznane. Pierwsze ogólne wzmianki o występowaniu pstrego piaskowca podaje O. Tietze (1911, 1915) przy opisie wierceń Krzyki, Muchobór Mały oraz Karłowice.

P. A s s m a n n (1929) wydziela w otworze Leśna środkowy pstry piaskowiec oraz ret.

Dokładniejszych danych dotyczących wykształcenia i występowania pstrego piaskowca na omawianym obszarze dostarczyły wyniki wierceń wykonanych po roku 1945.

Wydzielenie pstrego piaskowca oparłem głównie na wynikach z otworów Wisznia Mała, z którymi porównywałem wyniki z otworów Osobowice, Gaiki, Sieroszowice, Ruszowice, Wygnańczyce oraz Olszyna Dolna.

Tabela 1

Tabela porównawcza pstrego piaskowca

	Obszar na północny wschód od wału przedsudeckiego	Górny Śląsk
Górny (ret)	Margle i wapienie niekiedy z wkładkami gipsu Anhydryty, dolomity i margle 87 — 210 m	Wapienie z <i>Lingula tenuissima</i> , częściowo jamiste*) Dolomity z <i>Beneckeia tenuis</i> *) 50 — 77 m
Środkowy	Piaskowce o pstrym zabarwieniu, średnio i gruboziarniste z wkładkami zlepieńców, w górnej części z wkładkami wapnistych dolomitów 150 — 300 m	Starszy pstry piaskowiec „Poziom B“ — gliny czerwone, łyły częściowo margliste z wkładkami piasków i piaskowców**)
Dolny	Piaskowce o pstrym zabarwieniu, drobnoziarniste, niekiedy z wkładkami łożupków 200 — 270 m	

* Według P. Assmanna (1932) i S. Siedleckiego (1950).

** Według K. Łydki (1956).

DOLNY PSTRY PIASKOWIEC

Utwory tego piętra tworzą piaskowce arkozowe drobno- i równoziarniste o średnicy od 0,1—0,3 mm z rzadziej występującymi ziarnami średnicy do 0,5 mm. Sporadycznie występują większe ziarna kwarcu. Barwa piaskowców jest szara, szarżółta, czerwona, brunatno-czerwona lub różowa. Oprócz kwarcu i skaleni występujących w przeważającej mierze spotyka się również mikę, która gromadzi się w niektórych warstwach, a w szczególności występuje ona na powierzchniach uławicenia.

* *

Opis szlif nr 1 (Gaiki 532,70 m). Pod mikroskopem skała wykazuje strukturę psamitową — teksturę bezładną. Przeciętna wielkość ziarna wynosi około 0,09 mm. Bardzo rzadko spotyka się odstępstwo od tego, kiedy ziarno osiąga wielkość 0,15 mm lub też ma mniejsze wymiary np. 0,02 mm. Na ogół wysortowanie ziarna pod względem wielkości jest dobre. Większość to ziarna ostrokrawędziste lub kanciaste (wg Szwiecowa — M. Turnau-Morawska — 1954, str. 171, ryc. 26). Tylko znikomą część stanowią ziarna półkanciaste, a już zupełnie sporadycznie spotyka się ziarna obtoczone. Stopień obtoczenia ziarna jest słaby. Kształt ziarn jest różny. Mniej więcej połowa to ziarna o kształcie prawie izometrycznym, druga połowa to ziarna wydłużone.

Jeżeli chodzi o przybliżoną analizę (bez planimetru) mineralogiczną ziarn, to można stwierdzić, że około 60% stanowią ziarna kwarcu wy-

kazujące różny kształt oraz różny stopień obtoczenia. Niektóre ziarna kwarcu zbudowane są z drobniejszych agregatów kwarcowych, a więc ziarno to może pochodzić z aplitów, lub przekrystalizowanych łupków krzemionkowych. Część tych ziarn zawiera drobne blaszki muskowitu lub serycytu.

Okolo 35% ziarn to skalenie. Te właśnie ziarna posiadają często izometryczne kształty, pomimo prawie zupełnego braku obtoczenia i są kwadratowe, prostokątne lub kanciaste, pooblupywane według płaszczyzn łupliwości. Większość z nich to nie zbliźniaczone ortoklasy z wyraźnymi rysami łupliwości. Niektóre z nich wykazują wyraźne smugi mikroperytowe, a wiele z nich zawiera również wrostki ływczykowe. Część ziarn jest świeża, inne zaś są na powierzchni zmętniałe na skutek procesu zwiertzenia. Plagioklasy w stosunku do ortoklazów występują w ilości podrzędnej odznaczając się subtelnymi prążkami bliźniaczymi typu albitowego.

Okolo 5% to ziarna innych minerałów. Są to przede wszystkim nieregularne ziarna kalcytu, blaszki muskowitu, chlorytu i biotyty. Z minerałów ciężkich występują bardzo rzadko dobrze obtoczone ziarna apatyty. Spoiwo zaznacza się bardzo słabo w postaci cienkich otoczek na ziarnach — skała bardzo krucha — spoiwo to należałoby więc do typu żelazisto-ilastego.

Jak więc z powyższych obserwacji wynika, skała ta jest arkozą. Planimetryczna analiza pozwoliłaby na umieszczenie jej w trójkącie klasyfikacyjnym Krynina lub też w trójkącie zmodyfikowanym przez K. Ł y d k ę. Przybliżone dane pozwalają zaliczyć tę drobnoziarnistą skałę w pierwszym przypadku do arkoz, a w drugim (wg K. Ł y d k i) do arkoz niższego rzędu.

Opis szlif nr 2 (Wisznia Mała 1002,30 m). Piaskowiec drobnoziarnisty, złożony z przeważającej ilości ziarn kwarcu, skaleni, ływczyku z minimalną ilością minerałów akcesorycznych: cyrkonu, apatyty i tlenków żelaza. Stopień obtoczenia, wielkości ziarn oraz stosunki ilościowe skaleni i kwarcu są zupełnie podobne do opisanych w szlifie nr 1.

Na uwagę zasługują tutaj większe ilości blaszek muskowitu oraz częściowo zmienionego biotyty, które ułożone są do siebie równolegle. Spoiwo ilasto-żelaziste posiada często barwę żółtą lub brunatną. Ziarna kalcytu występują w minimalnej ilości.

* * *

W utworach dolnego pstrego piaskowca w pobliżu jego wychodni na powierzchnię podtrzeciorzędową obserwuje się wyraźne krzyżowe, skośne i poziome warstwowanie, soczewki ilaste oraz wkładki ilaste i ilasto-piaszczyste, grubości 1—20 cm (otwory: Wisznia Mała, Osobowice, Gai-ki, Sieroszowice).

Dalej na północ od wychodni utwory piaszczyste przechodzą w ilasto-piaszczyste i mamy tu do czynienia z nieco innym wykształceniem dolnego pstrego piaskowca. Warstwy tego piętra wykształcone są w postaci piaskowców drobnoziarnistych, częściowo ilastych, barwy szarej i czerwobrunatnej, na przemian przeławicających się z łupkami ilastymi, niekiedy zapiaszczonymi, barwy brunatnoszarej. Mika występuje tak w piaskowcach, jak i w łupkach. W warstwach iłolupku piaszczystego

lub piaskowca bardzo często zaznaczają się szczeliny wysychania, które są wypełnione wtórnie materiałem piaszczystym (otwory Wygnańczyce i Olszyna Dolna). W otworze Wygnańczyce można niekiedy obserwować na powierzchniach uławicenia ślady po kroplach deszczu.

Cechą charakterystyczną dla dolnego pstrego piaskowca jest występowanie dużej ilości soczewek, a niekiedy wkładki gipsu jak również szczelin wypełnionych gipsem.

Poza tym dolny pstry piaskowiec nawiercono w Krajkowie (O. Eisentraut — 1939) oraz przypuszczalnie w Muchoborze Wielkim (O. Eisentraut i E. Zimmermann — 1939, vide F. E. Klingner, 1942).

Dolny pstry piaskowiec nie występuje w otworze Leśna. W wierceniu Opole P. Assmann (1932) nie wydzielił go i warstwy leżące pomiędzy retem a czerwonym spągowcem określił jako starszy pstry piaskowiec („Älterer Buntsandstein”), który by na badanym obszarze odpowiadał piętru dolnego i środkowego pstrego piaskowca.

Na podstawie wierceń z Leśnej i Opola przypuszcza się, że zasięg wydzielonego dolnego pstrego piaskowca zalegającego utwory cechsztynu pokrywa się z zasięgiem zalegającego w spągu cechsztynu, a granica tych utworów przebiega na linii Krajków — Brzeg — Kluczbork. Na SE od tej linii warstwy środkowego i dolnego pstrego piaskowca, stratygraficznie nie rozdzielonego, spoczywają na osadach starszych, tj. na czerwonym spągowcu lub kulkach.

Pewne trudności nasuwa rozgraniczenie na powierzchni podtrzeciorzędowej utworów pstrego piaskowca okolic Wrocławia na dolny i środkowy. Po analizie wszystkich otworów należałoby sądzić, że granica między tymi dwoma piętrami przebiega w odległości 2 km na S od centrum Wrocławia, posiadając kierunek równoleżnikowy z małym odchyleniem na NW-SE oraz że równolegle do niej, nieco dalej na południe przebiega przypuszczalnie granica między dolnym pstrym piaskowcem a cechsztynem. Na podstawie wiercenia w Gaikach, w którym bezpośrednio pod trzeciorzędem nawiercono dolny pstry piaskowiec, można przypuszczać, że linia rozgraniczająca utwory cechsztynu od dolnego piaskowca i tego ostatniego od środkowego pstrego piaskowca biegnie dalej w kierunku NW od Wrocławia.

Rozprzestrzenienie pstrego piaskowca na powierzchni podtrzeciorzędowej w części północno-zachodniej badanego terenu stanowi dotąd problem nie rozwiązany, ponieważ nie zostały wykonane na tym obszarze głębsze wiercenia. Być może, że wał przedsudecki w pobliżu granicy polsko-niemieckiej zanurza się, a na nim spoczywają utwory permu i pstrego piaskowca, które stanowiłyby połączenie między tymi osadami występującymi po NE stronie wału a warstwami pstrego piaskowca znajdującymi się po SW stronie wału, lecz należącymi już do północno-zachodniej części niecki północnosudeckiej (otwory: Niwice, Iłowa, Klików).

Warstwom dolnego pstrego piaskowca z obszaru na NE od wału przedsudeckiego mogłyby odpowiadać wydzielone i opisane przez K. Łydkę (1956) warstwy „poziomu A” pstrego piaskowca z terenu Górnego Śląska. Przy paralelizacji jednak zachodzą trudności natury litologicznej a także duże różnice w miąższości. Na Górnym Śląsku „po-

ziom „A” jest zbudowany głównie z piasków i żwirów o miąższości do kilkudziesięciu metrów, natomiast na badanym obszarze — jak już na początku wspomniałem — dolny pstry piaskowiec zbudowany jest z drobnoziarnistych piaskowców z mniejszą lub większą ilością wkładek łupków ilastych czasami zapiaszczonych, przy czym miąższość całej serii waha się od 200—270 m rosnąc od SE w kierunku NW i N.

J. S a m s o n o w i c z (1929) podaje, że na obszarze Gór Świętokrzyskich występuje dolny pstry piaskowiec wykształcony głównie jako zlepienie i gruboziarniste piaskowce, których miąższość waha się od 120—200 m. Zachodzi więc wyraźna różnica pomiędzy wykształceniem litologicznym tych utworów z obszaru Gór Świętokrzyskich, a utworami dolnego pstrego piaskowca z terenu omawianego (przez mnie).

Dolny pstry piaskowiec obszaru na NE od wału przedsudeckiego jest natomiast podobny swym wykształceniem i miąższością do tego samego piętra poznanego z obszaru Turynгии i Harcu oraz innych rejonów Niemiec. Zasadnicza różnica polega na tym, że na obszarze Niemiec w dolnym pstrym piaskowcu występują oolityczne piaskowce wapniste, mniej lub więcej dolomityczne (E. K a y s e r — 1923, str. 427), których dotychczas w tym piętrze nie zauważono na NE od wału przedsudeckiego. Duże podobieństwo litologiczne dolnego pstrego piaskowca z omawianego obszaru i z obszaru Niemiec przemawia za zaliczeniem ich do tego samego piętra.

ŚRODKOWY PSTRY PIASKOWIEC

Piętro to można podzielić na dwa poziomy: dolny i górny. Dolny obejmuje warstwy piaskowców średnioziarnistych, złożone w przeważającej mierze z kwarcu i skaleni, zawierające wkładki piaskowców zlepieńcowatych o ziarnie średnicy 0,5—2,0 mm oraz większe otoczaki kwarcu dochodzące do 2,0 cm średnicy. Ziarna piaskowców są nieznacznie obtoczone. Bardzo często można obserwować w tym poziomie skośne i krzyżowe warstwowanie; najwyraźniej zaznacza się ono w piaskowcach średnio- i gruboziarnistych, słabiej natomiast w warstwach zlepieńcowatych. W nieznacznej ilości występują ilaste wkładki i soczewki.

Górny poziom środkowego pstrego piaskowca składa się z warstw piaskowca kwarcowo-skaleniowego o ziarnie średnicy 0,1—0,5 mm, barwy brunatnoczerwonej z wkładkami szarego piaskowca.

* * *

Opis szlif nr 3 (Wisznia Mała 804,20 m). Skała różni się od skały opisanej poprzednio (szlif nr 1) wielkością ziarna oraz niewielkim stopniem obtoczenia. Przeciętna wielkość ziarna wynosi 0,25 mm. Większość ziarn ma kształt półkanciasty, a część obtoczony. Dotyczy to zarówno ziarn kwarcu, jak i skaleni. Skalenie należące w przeważającej części do ortoklazu lub mikroklinu są w dużym stopniu rozłożone przez procesy kaolinizacji. Tylko na niektórych świeżych ziarnach można obserwować mikropertytowe smugi. Podobnie na nielicznych świeżych plagioklazach występują sporadyczne zbliżnienia albitowe. Z minerałów akcesorycznych widoczne są obtoczone lub prawie izomorficzne ziarna cyrkonu i turmalinu mniejsze od przeciętnej wielkości ziarn kwarcu. Niekiedy występują nieregularne ziarna kalcytu wypełniające wolne

przestrzenie między pozostałymi składnikami. Oprócz nich rzadko występują ziarna łupków krzemionkowych oraz kwarcytu. Miejscami można zaobserwować nieregularne ziarna tlenków żelaza i w minimalnej ilości łyszczyki. Spoiwo ma charakter ilasto-żelazisty.

* *

W warstwach o pstrym zabarwieniu występuje skośne i krzyżowe warstwowanie, ale brak go w piaskowcach barwy szarej. Sporadycznie dają się zauważyć wkładki łupków ilastych barwy czerwonej i szarej.

Strop tej części różni się nieco od całej serii, jest bowiem bardziej jasnoszary, złożony z piaskowców średnio- i równoziarnistych, które w swej najwyższej partii przechodzą w piaskowce dolomityczno-wapniste. Można przypuszczać, że w początkowym stanie piaskowce te miały kolor czerwony lub brunatnoczerwony, a dopiero później zostały odbarwione. Na zjawisko to w czasie transgresji morza retu miały wpływ niewątpliwie wody morskie, które zalały warstwy piaskowców, powodując ich odbarwienie w górnej partii. Podobnie jak w dolnym pstrym piaskowcu, zarówno w górnym, jak i dolnym poziome środkowego pstrego piaskowca spotyka się w dużej ilości miękę, najczęściej na powierzchniach uławicenia.

W ten sposób wykształcony środkowy pstry piaskowiec został nawiercony w pobliżu wychodni triasu na powierzchnię podtrzeciorzędową w wierceniu Wisznia Mała. W otworze Osobowice wyższe partie nawierconych piaskowców zaliczam do środkowego pstrego piaskowca. Piaskowce te złożone są z ziarn o średnicy 0,2—0,5 mm, a niekiedy większych. Niższe partie piaskowców posiadają ziarno drobniejsze i należą do dolnego pstrego piaskowca.

Według O. Tietzego (1911, 1916) środkowy pstry piaskowiec występuje również w Muchoborze Małym, Rzeźni Miejskiej i Karłowicach (otwory w rejonie Wrocławia), jak również w Leśnej obok Oleśna (P. Assmann — 1929).

Nieco inne wykształcenie posiada środkowy pstry piaskowiec w Olszynie Dolnej i Wygnańcycach. Piaskowce z tych otworów są drobno- i średnioziarniste, brunatnoczerwone, z mniejszą ilością wkładek ilastych w Olszynie Dolnej — większą w Wygnańcycach. W tym ostatnim wierceniu mamy do czynienia z naprzemianległymi warstewkami piaskowca i łupku.

* *

Opis szlif nr 4 (Olszyna Dolna 1190 m). Skała w najogólniejszych cechach podobna jest do opisaney w szlifie nr 1. Cechy te to: wielkość ziarna, kształt, stopień obtoczenia i skład mineralny. Spotyka się tu sporadycznie występujące większe ziarna kwarcu — podobnie jak w szlifie nr 1 — dochodzące do 0,16 mm. W dużej ilości występują ziarna kanciaste (wśród nich przeważają ziarna ostrokrawędziste) jak również ziarna wydłużone, ułożone równolegle. Zaznacza się więc tutaj drobnowarstwowana tekstura skały. Skalenie występują w takiej ilości i wykształceniu jak w szlifie nr 1. Stopień obtoczenia ziarna bardzo słaby. Oprócz ortoklazu występują także plagioklasy o wyraźnych zbliżniaczeniach albitowych. W ortoklazach zaobserwowano zbliżniaczenia karslbadzkie.

Szlif ten zrobiony jest z dwóch nieco różniących się partii skalnych. Połowa skały jest czerwona, połowa zaś biała, zachowując te same cechy

ziarna. Różnica w zabarwieniu spowodowana jest odmiennym spoiwem. Czerwona partia skały ma wyraźne spoiwo ilaste i wszystkie ziarna otoczone są dość grubą obwódką hydrogetytową. W białej partii skały przeważa spoiwo ilaste, częściowo wapniste.

W środkowej części szlifu na granicy obu partii skał, występuje strefa silnie zawapniona. Kalcyt znajduje się nie tylko między ziarnami kwarcu i skalenia tworząc spoiwo, lecz występuje także w postaci nieregularnych osobników krystalicznych, dochodząc do 0,15—0,20 mm, zajmując niekiedy przeszło połowę powierzchni szlifu. Zmierzono kąty wygaszania części plagioklazów o korzystnym przekroju i określono je jako kwaśny andezyn o zawartości około 30% anortytu. Oprócz kwarcu, skaleni i kalcytu występują tu te same składniki i w tych samych mniej więcej ilościach co w szlifach poprzednich.

Opis szlifu nr 5 (Wygnańczyce 983,00 m). Skała nieco odmienna od skał poprzednio omówionych (szlify nr 3 i 4). Jest to typ piaskowca ankozowego o nieco mniejszej ilości skaleni niż w wyżej wymienionych szlifach. Zawartość skaleni wynosi w przybliżeniu 15 do 20%. Są to przeważnie ortoklasy często z prążkami mikropertytowymi oraz mikroklin i w podrzędnej ilości plagioklasy o polisyntetycznych zbliżeniach albitowych. Ziarno na ogół nieco lepiej obtoczone aniżeli w szlifach poprzednich. Oprócz ziarn kanciastych można spotkać także półkanciaste, znacznie gorzej wyselekcjonowane pod względem wielkości. Obok ziarn małych o przeciętnej wielkości 0,1 mm spotyka się równoległe wkładki ziarn większych o wymiarach dochodzących do 0,5 mm średnicy. Poza głównymi składnikami: kwarcem i skaleniem występuje bardzo mało ziarn innych minerałów lub skał. Z minerałów akcesorycznych spotkać można nieliczne ziarna turmalinu, apatyty, epidoty i tlenków żelaza. W niektórych partiach znajdują się nieregularne ziarna kalcytu. Spoiwo przeważnie ilaste. Ziarna nie zawierają tak jak w poprzednich szlifach otoczek hydrogetytowych.

* *

Ciekawym zjawiskiem jest występowanie w obydwu wymienionych utworach w części górnej środkowego pstrego piaskowca wkładek dolomitu oolitycznego, których miąższość w Olszynie Dolnej wynosi około 1 m, a w Wygnańczycach dochodzi do 4 m. Jest to dolomit wapnisty, szary, zbity i twardy o strukturze oolitycznej z plamami zielonymi i brunatnymi, przy czym w Wygnańczycach zawiera on wkładkę iltu piaszczystego.

Na tej podstawie można wnioskować, że basen sedymentacyjny środkowego a także i dolnego pstrego piaskowca w stronę północną od Wrocławia pogłębiał się, przy czym w pobliżu wychodni triasu na powierzchnię podtrzęciorzędową obserwujemy utwory lądowe, o czym by świadczyło skośne i krzyżowe warstwowanie, natomiast nieco dalej od wychodni przechodzą one stopniowo w utwory piaszczyste i ilasto-piaszczyste z wkładkami dolomitu oolitycznego, którego występowanie świadczyłoby o istnieniu na omawianym obszarze w tym okresie płytkich zalewów morskich.

* *

Opis szlifu nr 6 (Wygnańczyce 943,70 m). Jest to dolomit wapnisty o strukturze oolitycznej. Częściowo struktura ta jest zatarta przez

procesy diagenetyczne. Największe wyraźne oolity dochodzą do 1 mm średnicy, najmniejsze posiadają średnicę 0,2 mm. Zbudowane są one z drobnoziarnistego agregatu kalcytowo-dolomitowego, ułożonego koncentrycznie. Koncentryczność ta podkreślona jest także ułożeniem warstewek ciemniejszych i jaśniejszych. Część oolitów ma w swoim wnętrzu budowę promienistą. Niektóre z oolitów są częściowo przekrystalizowane i zawierają w swoim wnętrzu zrekrytalizowane ziarna dolomitu. Podobne ziarna dolomitu występują między oolitami, dochodząc do 0,1 mm średnicy. Zarówno w oolitach, jak też w większych ziarnach zrekrytalizowanych można zauważyć maleńkie ziarna kwarcu. W minimalnej ilości występuje rozsiany glaukonit.

* *

O występowaniu wkładek oolitów marglistych w środkowym pstrym piaskowcu na obszarze Gór Świętokrzyskich wspomina J. S a m s o n o w i c z (1929). Miąższość środkowego pstręgo piaskowca tego obszaru wynosi od 300 — 400 m.

Na terenie Górnego Śląska P. A s s m a n n (1932) zaobserwował również występowanie piaskowców wapnistych z oolitami. Według K. Ł y d k i (1956) „poziom B” starszego pstręgo piaskowca z wyżej wymienionego obszaru jest zbudowany z osadów piaszczysto-ilastych z wkładkami ilów dolomitowych, margli dolomitowych i dolomitów. Miąższość utworów „poziomu B” na Górnym Śląsku, podobnie jak „poziomu A” jest niewielka, rzędu kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów. Największa miąższość całego starszego pstręgo piaskowca Górnego Śląska dochodzi do 120 m (P. A s s m a n n — 1932), jednak miąższość ta jest dla tego obszaru za duża i stwierdzona jest w otworze Leśna, który nie daje pełnego obrazu miąższości z wspomnianego rejonu, ponieważ znajduje się na pograniczu obszaru na NE od wału przedsudeckiego i Górnego Śląska. Środkowy pstry piaskowiec w otworze tym spoczywa bezpośrednio na utworach czerwonego spągowca, to znaczy, że brak tutaj cechsztynu i dolnego pstręgo piaskowca.

W wierceniu Opole starszy pstry piaskowiec odpowiadający dolnemu i środkowemu występuje, na głębokości 510,85 — 554,90 m (miąższość 44,05 m). Są to piaskowce i piaski czerwone, jasne i fioletowe z czerwonymi plamami w stropie.

Z porównania otworu Leśna i Opole wynika, że na S i SE od Leśnej występuje starszy pstry piaskowiec o małej miąższości, którego dotychczas ze względu na brak danych stratygraficznych nie zdołano rozdzielić na część dolną i środkową.

Niewątpliwie starszy pstry piaskowiec wykształcony w podobny sposób jak w Opolu sięga w pobliżu wychodni triasowej na powierzchnię podtrzeciorzędową aż po Wrocław.

W kierunku NW od otworu Leśna i na N od Wrocławia miąższość środkowego pstręgo piaskowca wzrasta, osiągając w otworze Wygnańczyce 284 m.

Rozgraniczenie środkowego pstręgo piaskowca od dolnego nie stwarza większych trudności. Rozgraniczenie to oparłem na porównaniu tego poziomu z wykształceniem pstręgo piaskowca z obszaru Niemiec. Podob-

nie jak na obszarze na NE od wału przedsudeckiego, tak i w Niemczech środkowy pstry piaskowiec jest średnio i gruboziarnisty oraz zawiera wkładki zlepieńców. Natomiast dolny pstry piaskowiec obszaru Niemiec jest podobnie wykształcony jak na badanym obszarze. Są to drobnoziarniste piaskowce oraz ilaste piaskowce i łupki.

GÓRNY PSTRY PIASKOWIEC — RET

Poziom dolny — anhydrytowo-dolomitowy. Na przejściu od środkowego pstrego piaskowca do retu występuje warstwa dolomitu szarego, piaszczystego, miąższości około 0,5 m. Ponad nią znajdują się warstwy bardzo twardego, krystalicznego anhydrytu barwy szarej z domieszką ilu. Niektóre partie warstwy anhydrytowej posiadają cienkie wkładki dolomitu lub są przerośnięte dolomitem, wykazując przy tym dosyć wyraźnie zaznaczające się smugowanie. Warstewki dolomitu są różnej miąższości od 2—3 cm lub nawet grubsze.

Warstwy anhydrytu zostały nawiercone w Wiszni Małej, Olszynie Dolnej, Wygnańcycach, Ruszowicach. Także P. Assmann wspomina o ich występowaniu w wierceniu Opole (1925) i Leśna (1929). Nad anhydrytem leżą warstwy szarego i szarozółtego twardego dolomitu, na przemian z wkładkami marglu oraz ze sporadycznie występującymi wkładkami gipsu i anhydrytu. Często dają się zauważyć wkładki szarych, twardych i zbitych wapieni, zawierających niekiedy duże ilości fauny z reguły przekryształizowanej.

Średnia miąższość dolnego poziomu na NE od wału przedsudeckiego wynosi około 90 m.

Najczęstszą skamieniałością w poziomie dolnym retu jest *Myophoria costata* Z e n k., charakterystyczna dla tego poziomu na obszarze Górnego Śląska jak też środkowych Niemiec. Również występowanie amonita *Benckeia tenuis* S e e b. w warstwach dolomitycznych w otworze Wisznia Mała utwierdza nas w przekonaniu, iż możemy tę część zaliczyć do dolnego poziomu retu. Występowanie skamieniałości w poziomie dolnym retu przedstawia tabela 2.

Poziom górny — marglisto-wapienny. W skład poziomu górnego wchodzi ciemnoszare margle, na przemian przeławicane wapieniem szarym, niekiedy silnie przekryształizowanym, zawierającym faunę podobnie trudną do oznaczenia jak w wapieniu dolnego poziomu (p. tabela 3).

W warstwach tych znajdują się czasami cienkie wkładki gipsu, grubości do 8 cm. Margiel łupie się na nieregularne kawałki, przy czym swym wyglądem przypomina iłółupki występujące w kajprze. Grubość ławic marglu i wapienia waha się od 0,1 — 1,5 m. Średnia miąższość górnego poziomu na badanym obszarze wynosi 66 m, a największa zaznacza się w Wygnańcycach (111 m), jednakże kosztem równoczesnego zmniejszenia się poziomu dolnego w tym otworze.

W górnym poziomie charakterystyczną skamieniałością na omawianym obszarze jest *Gervilleia mytiloides* Schloth. Druga skamieniałość *Myophoria vulgaris* Schloth., o której częstym występowaniu w górnej części retu okolic Chrzanowa wspomina St. Siedlecki:

w swojej pracy z 1950 r. Być może, że występuje tutaj również *Lingula tenuissima* Bronn., którą zaobserwowano jedynie w dolnym poziomie retu w wierceniach Opole. (P. Assmann — 1925). Podobny skład faunistyczny do wyżej wymienionego w dolnym i górnym poziomie występuje w recie obszaru niżu niemieckiego (E. Kayser — 1923).

Na badanym obszarze ret został nawiercony w otworach: Wisznia Mała, Olszyna Dolna, Wygnańczyce, Grochowice (14 i 15), Ruszowice, Muchobór Mały oraz Opole i Leśna (P. Assmann — 1925, 1929).

Tabela (Table) 2

Występowanie skamieniałości w poziomie dolnym retu

	Leś- na	Mu- cho- bór Mały	Ol- szyna Dolna	Opo- le	Ru- szo- wice	Wisz- nia Mała	Wy- gnań- czyce
<i>Beneckeia tenuis</i> Seeb.						×	
<i>Gervilleia inflata</i> Schafh.						×	
<i>Gervilleia mytiloides</i> Schloth.	×						
<i>Gervilleia costata</i> Schloth.	×						
<i>Gervilleia</i> sp.						×	
<i>Hoernesia socialis</i> Schloth.	×						
<i>Lingula tenuissima</i> Bronn.				×			
<i>Myophoria costata</i> Zenk.	×	×	×	×	×		×
<i>Myophoria laevigata</i> Alb.	×						
<i>Myophoria ovata</i> Goldf.	×						
<i>Myophoriopsis nuculaeformis</i> Zenk.	×						
<i>Pecten (Velopecten) albertii</i> Goldf.	×		×				×
<i>Pecten discites</i> Schloth.	×			×			

Utwory retu z obszaru na NE od wału przedsudeckiego posiadają w ogólnym zarysie cechy podobne do retu Górnego Śląska jak też retu obszaru Niemiec. Zasadnicza różnica pomiędzy retem Górnego Śląska a retem badanego obszaru polega na tym, że w najniższej części retu Górnego Śląska nie obserwujemy warstw anhydrytowych i anhydrytowo-dolomitowych. O sporadycznym występowaniu anhydrytu i gipsu w dolnym poziomie retu na obszarze Górnego Śląska pisze H. Gruszczak (1956). Natomiast poczynając od Leśnej i Opola w kierunku NW można stwierdzić na podstawie wierceń (Wisznia Mała, Olszyna Dolna, Wygnańczyce), iż najniższa część retu na badanym obszarze jest tutaj wykształcona jako warstwy anhydrytowe i anhydrytowo-dolomitowe.

Tak więc dolny poziom retu z obszaru na NE od wału przedsudeckiego wykształcony jako dolomity, anhydryty i margle odpowiada utworom Górnego Śląska, zwanym przez P. Assmanna (1932) dolomitem retu — „Röthdolomit”. Nieznaczne różnice występują również w górnym poziomie retu, który na obszarze Górnego Śląska występuje częściowo jako wapień jamiste lub warstwy lingulowe, na omawianym obszarze zaś jako margle z dużą ilością wkładek wapieni. Górna część retu Gór-

Tabela (Table) 3

Występowanie skamieniałości w poziomie górnym retu

	Leśna	Olszyna Dolna	Opole	Wisznia Mała	Wygnań- czyce
<i>Gervilleia mytiloides</i> Schloth.	×	×	×	×	
<i>Gervilleia</i> sp.					×
<i>Hoernesia socialis</i> Schloth.			×		
<i>Myophoria costata</i> Zenk.	×			×	
<i>Myophoria vulgaris</i> Schloth.		×			×
<i>Myophoria vulgaris</i> var. <i>transversa</i> Bronn.	×		×		
<i>Myophoria</i> sp.		×			
<i>Myophoria laevigata</i> Alb.	×				
<i>Myophoriopsis nuculaeformis</i> Zenk.	×		×		

nego Śląska — wapień retu (P. Assmann 1932 — „Röthkalkke”) odpowiada na terenie na NE od wału przedsudeckiego górnemu poziomowi retu złożonemu z margli i wapieni.

Miąszość retu wzrasta od SE ku NW omawianego obszaru, osiągając w Wygnańczech ponad 200 m. Tak duża miąszość retu nie była dotychczas notowana na obszarze Polski, natomiast znana jest z obszaru Niemiec.

Utwory retu występują niewątpliwie na całym obszarze na NE od wału przedsudeckiego, przy czym w rejonie Opola na południowy-wschód od Leśnej ret spoczywa na starszym pstrym piaskowcu, natomiast ku NW od linii Leśna — Brzeg leży on na podścielającym go środkowym pstrym piaskowcu.

Odosobniony płat retu został stwierdzony we Wrocławiu — Muchoborze Małym. Przepuszczalnie nie posiada on połączenia z wychodnią retu znajdującą się na północnym krańcu Wrocławia.

WAPIEŃ MUSZLOWY

Na obszarze na NE od wału przedsudeckiego występuje dolny, środkowy i górny wapień muszlowy.

Tabela porównawcza wapienia muszlowego

		Obszar na NE od wału przedsudeckiego	Górny Śląsk*			
Górny	Warstwy boruszowickie	Dolomity z wkładkami marglu 5—7 m	Margle ilaste z wkładkami dolomitów marglistych 10 m			
	Warstwy z kolonii Wilkowice	Wapienie krystaliczne częściowo z wkładkami marglu 5—10 m	Wapienie i dolomity oraz dolomity wapniste 5 m			
	Warstwy z Wilkowic	Konglomerat wapienia prze-rośniętego marglem 5—8 m	Konglomerat wapienia grubokrystalicznego 5 m			
	Warstwy z Tarnowic	Wapienie z wkładkami marglu Wapienie z wkładkami dolomitu i marglu 15—25 m	Wapienie i wapienie dolomityczne z fauną Dolomity płytkowe 20 m			
Środkowy	Poziom górny	Wapienie i dolomity z wkładkami gipsu i anhydrytu 16—22 m	W Górny Śląsk	E Górny Śl.		
	Poziom dolny	Dolomity porowate w spągowej części z kawernami i niekiedy z wkładkami gipsu 10—34 m	Wapienie i dolomity po części z Diplopora 25—34 m			
Dolny	Warstwy karchowickie	Wapienie gąbczaste z dużymi kawernami Wapienie krystaliczne z wkładkami wapieni drobno-porowatych 7—60 m	Wapienie drobno-krystaliczne, gruboławicowe, w stropie porowate 20—25 m	Doiomity kruszone		
	Warstwy terebratulowe	Wapienie o teksturze falistej z wkładkami wapieni płytowych 8—14 m	Wapienie faliste z kilkoma wkładkami wapieni płytowych 8—10 m			
	Warstwy gorazdeckie (górażdzańskie)	Wapienie gruboławicowe, krystaliczne z wkładkami wapieni porowatych i gąbczastych 10—50 m	Wapień krystaliczny 20—25 m			
	górne	Wapienie faliste z wkładkami wapienia płytowego — główny wapień falisty 6—14 m	Główny poziom falisty 12 m		Wapień falisty III 7 m	
			Wapienie margliste z wkładkami wapienia falistego 5—14 m		Poziom wapienia marglistego 5—6 m	Poziom wapienia marglistego 6—7 m
	Warstwy gogolińskie dolne	Wapienie płytowe, krystaliczne i margliste naprzemian z wkładkami wapienia falistego oraz zlepieńców wapienia 15—52 m	Gruboławicowe wapienie i wkładki wapieni falistych 14—15 m		Wapień falisty II 1—2 m	
			Wapienie płytowe, krystaliczne z wkładkami wapienia marglistego 1—1,5 m		Wapień komórkowy 1,5—2 m	Poziom zlepieńcowy 15 m
		Wapienie faliste 1—1,2 m	Poziom margli ilastych 2—2,5 m		Wapień komórkowy 1—2 m	Wapień falisty I 2—2,5 m
		Wapienie płytowe z wkładkami margli 10—17 m	Wapienie z <i>Pecten</i> i <i>Dadocrinus</i> 6,5—8 m		Wapienie z <i>Pecten</i> i <i>Dadocrinus</i> 8—10 m	

* Według P. Assmanna (1944) i S. Siedleckiego (1950).

DOLNY WAPIEŃ MUSZLOWY

Podobnie jak na obszarze Górnego Śląska w dolnym wapieniu muszlowym na NE od wału przedsudeckiego można wydzielić następujące poziomy: warstwy gogolińskie dolne i górne, gorazdeckie (zwane również górażdzańskimi), terebratulowe i karchowickie.

Warstwy gogolińskie dolne. Na utworach retu spoczywają wapienie płytowe krystaliczne i margliste, barwy szarej, przeławiczone wkładkami ciemnoszarego marglu. Grubość ławic wynosi od 5 — 10 cm. W wapieniach płytowych marglistych widoczne są człony krynoidów należące przypuszczalnie do *Dadocrinus kunischi* Wachsm. Ku górze wapień staje się czystszy i nie posiada wkładek marglu.

Nad wapieniami płytowymi znajduje się wapień falisty, grubości 1,2 m z cienkimi pasemkami szarego i marglistego wapienia. Warstewki wapienia falistego są cienkie i wyraźnie się zaznaczające.

W części stropowej warstw gogolińskich dolnych omawianego obszaru znajduje się warstwa 1 — 1,5 m wapienia płytowego, szarego, krystalicznego z wkładkami wapienia marglistego barwy ciemno-szarej. Nie występuje natomiast wapień komórkowy, który jest charakterystyczny dla obszaru Górnego Śląska. Odpowiednikiem jego jest wapień płytowy, krystaliczny z wkładkami wapienia marglistego.

Warstwy gogolińskie dolne nawiercono w otworach: Wisznia Mała (na którym głównie oparłem opis) oraz Grochowice (14 i 15).

Nieco odmienne wykształcenie dolnych warstw gogolińskich można zaobserwować w wierceniu Opole, w którym brak wapienia falistego. P. Assmann (1925) natomiast przypuszcza, że w otworze tym na głębokości 405 — 407 m (z którego to poziomu nie było próbek) występuje wapień komórkowy odpowiadający wapieniom płytowym stropowej części warstw gogolińskich dolnych.

Również nieco odmienne wykształcenie warstw gogolińskich dolnych opisał P. Assmann z otworu Leśna (1929). Warstwy te w dolnej swej części wykształcone są jako wapień krystaliczny z wkładkami wapienia marglistego, natomiast część stropowa jako wapień falisty z wkładkami wapienia marglistego i płytowego.

Trudno jest wyznaczyć poziom warstw gogolińskich dolnych w Wygnańcycach z powodu tylko częściowego rdzeniowania.

W porównaniu z otworem Wisznia Mała można by przyjąć przypuszczalną granicę spągu tych warstw na głębokości pomiędzy 673 — 696 m. stropu zaś na głębokości 665,70 m. Dokładniejszej granicy nie można wyznaczyć, ponieważ mamy tylko część rdzenia z tego otworu, a resztę stanowi urobek z płuczki. Na podobne trudności natrafia się przy wydzieleniu dolnych warstw gogolińskich w otworze Olszyna Dolna. Najprawdopodobniej spąg tych warstw występuje pomiędzy 841,60 — 858,60 m, strop zaś na głębokości 829,90 m.

Z porównania wyżej wymienionych warstw omawianego obszaru z opisem tychże z obszaru Górnego Śląska (P. Assmann — 1944, St. Siedlecki — 1950) można wnioskować, że nie ma większych różnic między nimi.

Rozgraniczenie retu od warstw gogolińskich dolnych nie przedstawia większych trudności, gdyż w dolnych partiach warstw gogolińskich

dolnych znajdują się człony krynooidów, których nie obserwuje się w wapieniach retu tak na omawianym obszarze, jak i na Górnym Śląsku. Również wapienie faliste, występujące w górnej części warstw gogolińskich dolnych stanowią cechę charakterystyczną, która pośrednio pozwala na rozgraniczenie wapienia muszlowego od retu.

Z fauny, jak wynika z załączonej tabeli (tabela 5), najcharakterystyczniejszymi formami są: *Pecten discites* Schloth., *Myophoriopsis*

Tabela (Table) 5

Występowanie skamieniałości w warstwach gogolińskich dolnych

	Leśna	Olszyna Dolna	Opole	Wisznia Mała	Wy- gnań- czyce
<i>Dadocrinus kunischi</i> Wachsm.	×		×	×(?)	
<i>Lima lineata</i> Schloth.				×	
<i>Lima striata</i> Schloth.					×
<i>Myophoria laevigata</i> Alb.	×				
<i>Myophoriopsis nuculaeformis</i> Zenk.	×				
<i>Myophoriopsis incrassata</i> Mstr.	×		×		
<i>Myoconcha gastrochaena</i> Glieb.			×		
<i>Myoconcha roemeri</i> Eck.			×		
<i>Pecten discites</i> Schloth.		×		×	×

incrassata Mstr., oraz *Dadocrinus kunischi* Wachsm. Skamieniałości te są również charakterystyczne dla obszaru Górnego Śląska.

Miaższość warstw gogolińskich dolnych na omawianym obszarze wynosi 12 — 20 m.

Warstwy gogolińskie górne. Opis warstw gogolińskich górnych, podobnie jak i dolnych oparłem głównie na rdzeniach otrzymanych z otworu Wisznia Mała oraz Grochowice (14, 15, 16, 17).

W części dolnej tego poziomu znajdują się wapienie szare, drobno-kryształiczne, cienkopłytkowe na przemian z wkładkami ciemnoszarego wapienia marglistego. Pomiedzy wapieniami płytkowymi występują wkładki wapieni falistych grubości 5 — 60 cm oraz zlepieńców wapiennych. Zlepieńce składają się z otoczków wapienia o przeróżnych kształtach i różnej wielkości. Bardzo często otoczki są płaskie z zaokrąglonymi krawędziami, wydłużone, niekiedy zaś zbliżone do kulistych. Wielkość otoczków od 1 — 5 cm. Lepiszczem zlepieńców jest margiel lub wapień marglisty. Ławice zlepieńców występują w towarzystwie wapieni falistych, w których można niekiedy zauważyć pojedyncze otoczki wapienia. Miaższość tych wapieni wynosi 15 — 52 m.

Wapienie części dolnej odpowiadają gruboławicowym wapieniom z wkładkami wapieni falistych części zachodniej Górnego Śląska i warstwowym zlepieńcowym oraz II wapieniowi falistemu z części wschodniej Górnego Śląska.

Nad tym poziomem występują warstwy wapienia marglistego

z wkładkami wapienia krystalicznego i licznymi wkładkami wapienia falistego. Miąższość wapieni marglistych badanego obszaru wynosi 5 — 14 m. Również dla otworu Leśna P. A s s m a n n (1929) podaje dla tych wapieni miąższość 14 m.

Najwyższą część warstw gogolińskich górnych stanowi tzw. główny wapień falisty, który w części dolnej posiada wyraźną teksturę falistą, a ku górze przechodzi w wapień falisty z licznymi wkładkami wapienia marglistego. Miąższość tego wapienia dochodzi do 14 m, natomiast w zachodniej części Górnego Śląska wynosi ona około 13 m.

W otworach Wygnańczyce i Olszyna Dolna ławice wapieni falistych z tego poziomu są nieznacznie grubsze od występujących w otworach Wisznia Mała i Grochowice (14, 15, 16, 17). Warstwy gogolińskie górne w otworach Wygnańczyce i Olszyna Dolna są wykształcone trochę inaczej, w głównej mierze jako wapień faliste na przemian z wkładkami wapieni płytowych i marglistych. Można z tego wnioskować, iż w kierunku na NE od wychodni triasu warstwy gogolińskie górne zatracają charakter facjalny podobny do tego, w którym wykształcone są warstwy gogolińskie z obszaru Górnego Śląska. Miąższość warstw gogolińskich górnych omawianego obszaru wynosi około 30 — 80 m.

Fauna warstw gogolińskich górnych (tabela 6) podobna jest do fauny z Górnego Śląska i z obszaru niżu środkowych Niemiec i nie ma zasadniczego wpływu na podział dolnych jak i górnych warstw gogolińskich. Kryterium podziału stanowią różnice występujące w wykształceniu wapieni.

Tabela (Table) 6
Występowanie skamieniałości w warstwach gogolińskich górnych

	Leśna	Olszyna Dolna	Opole	Wisznia Mała	Wy- gnań- czyce
<i>Gervilleia subglobosa</i> Credn.			×		
<i>Hoernesia socialis</i> Schloth.			×		×
<i>Lima lineata</i> Schloth.				×	
<i>Lima striata</i> Schloth.	×		×		
<i>Myophoria laevigata</i> Alb.		×	×	×	×
<i>Myophoriopsis nuculaeformis</i> Zenk.					×
<i>Myoconcha gastrochaena</i> Glieb.			×		
<i>Pecten discites</i> Schloth.			×		
<i>Rhizocorallium commune</i> Schmid.			×		
<i>Terebratula vulgaris</i> Schloth.			×		

Warstwy gorazdeckie (g ó r a ż d ż a ń s k i e). Poziom ten jest wykształcony w postaci wapieni przeważnie gruboławicowych, krystalicznych, zwięzłych i twardych, barwy jasnoszarej o odcieniu różowym. Grubość ławic waha się od 0,20 — 2,5 m. Między ławicami wapienia krystalicznego, „kryształu”, znajdują się warstwy wapienia gąbczastego

lub wapienia drobnoporowatego. Zauważyć można również wkładki łożupku występujące w pobliżu powierzchni uławicenia. Na tych to powierzchniach niejednokrotnie gromadzi się cienka warstewka ciemnoszarego łożu grubości do 2 cm. Warstwy wapienia często zazębiają się tworząc wyraźne stylolity, które wyglądają niekiedy bardzo efektownie, przypominając drzazgi drewna.

Warstwy gorazdeckie zostały nawiercone w otworach: Wisznia Mała (miąższość 38,0 m) oraz Grochowice 14 (17,00 m), 15 (19,30 m), 16 (15,60 m), 17 (10,00 m). P. Assmann podaje dla tych warstw z otworu Opole (1925) miąższość 34,0 m oraz Leśna (1929) 22,4 m. W Wygnańcach nawiercono warstwy gorazdeckie na głębokości 599 — 606,00 m. Reszta tych warstw w wierceniu została roztarta i chociaż posiadamy próbki z urobku, to nie da się na ich podstawie dokładnie wydzielić tego poziomu, gdyż uniemożliwiają one odtworzenie tekstury wapieni. Strop wapieni gorazdeckich w tym otworze znajduje się przypuszczalnie na głębokości 557 m, a spąg na głębokości 606,00 m. Miąższość wynosiłaby zatem 49,00 m.

Podobnie przedstawia się sytuacja w Olszynie Dolnej, gdzie warstwy gorazdeckie zostały zupełnie roztarte w wierceniu. Można przypuszczać w oparciu o całkowitą miąższość wapienia muszlowego, że strop warstw gorazdeckich w tym otworze znajduje się na głębokości 708 m, spąg zaś 749,20 m, miąższość wynosiłaby zatem 41,20 m.

Z opisu wiercenia Solniki Wielkie (E. Zimmerman — 1906) można przypuszczać, że występują tu również warstwy gorazdeckie. Ze skamieniałości zaobserwowanych w wierceniu Opole (P. Assmann 1925) występują: *Placunopsis ostracina* Schloth., *Myophoria elegans* Dunk., *Coelocentrus silesiacus* Ahlb. Silnie przekryształizowane człony krynoidów zauważyłem w rdzeniach z otworów Wisznia Mała i Wygnańcyce.

Podobne wykształcenie jak wyżej opisane można obserwować na Górze Św. Anny. Są tam odsłonięte warstwy gorazdeckie kontaktujące z terebratulowymi.

Z uwagi na małą ilość skamieniałości wydzielenie warstw gorazdeckich oparłem na podobieństwie ich do opisów tychże zawartych w pracy P. Assmanna (1944) i St. Siedleckiego (1950) oraz na porównaniu ich z warstwami gorazdeckimi Góry Św. Anny.

Warstwy terebratulowe. Na przejściu od warstw gorazdeckich do terebratulowych wapien staje się bardziej marglisty i przechodzi z grubych ławic w cienkopłyty. Warstwa przejściowa wynosi około 0,5 m, a powyżej niej znajduje się już właściwy wapień terebratulowy. Ławice wapienia terebratulowego posiadają teksturę falistą, bardzo często z nieregularnymi powierzchniami uławicenia, częściowo gruzłowatymi, przybierając niekiedy charakter wapieni zlepieńcowatych. W warstwach o wyglądzie falistym można niekiedy zauważyć otoczaki wapienia. Pomędzy warstwami o teksturze falistej znajdują się wkładki wapieni cienkopłytych, grubości do 30 cm. Ilość tych wkładek zwiększa się w partii stropowej.

Warstwy terebratulowe występują w otworach: Wisznia Mała (miąższość 11,30 m) i Grochowice 14 (12,60 m), 15 (9,90 m), 16 (9,70 m), 17 (6,50 m). W wierceniu Opole P. Assmann (1925) podaje, że miąższość

warstw terebratulowych wynosi 8 m, w Leśnej (1929) zaś 13,50 m. W obu tych otworach warstwy terebratulowe są podobnie wykształcone z tym, że w otworze Opole jest mniej wapieni falistych:

Warstwy terebratulowe występują w otworze Olszyna Dolna prawdopodobnie na głębokości 696,60 — 708,0 m, a w Wygnańczech na głębokości 547 — 557 m. W otworach tych nie wydobyto z tego poziomu rdzenia (jedynie pobrano próbki z urobku) i dlatego można tylko wnioskować z ogólnej miąższości wapienia muszlowego, że warstwy te tutaj również występują. Zostały one przypuszczalnie nawiercone również w otworze Solniki Wielkie koło Oleśnicy, ponieważ w ogólnym opisie E. Zimmernann (1906) wspomina o występowaniu wapieni falistych z terebratulami oraz trochitami. W otworze Wisznia Mała w niektórych partiach wapieni o wyglądzie falistym zarysowują się jak gdyby kształty terebratul, jednak za mało wyraźne, ażeby je można było oznaczyć. P. Assmann wymienia w opisie otworu Opole (1925) i Leśna (1929): *Terebratula vulgaris* Schloth., i *Pecten (Velopecten) albertii* Goldf. oraz pojedyncze człony krynoidów (tylko w otworze Leśna). Członów krynoidów nie zauważyłem w tych warstwach w otworze Wisznia Mała oraz Grochowice (14, 15, 16, 17).

Występowanie wapienia terebratulowego w wyżej wymienionych otworach pozwala przypuszczać, że znajduje się on na całym obszarze na NE od wału przedsudeckiego oraz że miąższość jego waha się od 9 do 13 m.

Na podstawie znacznego podobieństwa tych wapieni do wykształcenia wapieni terebratulowych z Góry Św. Anny można je zaliczyć do omawianego poziomu z tym, że w warstwach z Góry Św. Anny masowo występuje *Terebratula vulgaris* Schloth., czego nie obserwuje się na omawianym obszarze.

Warstwy karchowickie. Podobnie jak warstwy gorazdeckie, są to utwory gruboławicowe i na pierwszy rzut oka nieco je przypominają. W dolnej części występują warstwy wapienia krystalicznego barwy szarej, a niektóre o odcieniu różowym, na przemian z wkładkami wapienia drobnoporowatego. Górna część warstw karchowickich jest silnie porowata i posiada charakter wapieni gąbczastych. Powierzchnie uławiczenia pokryte są najczęściej materiałem ilastym. Również często występują człony krynoidów. W stropowej części wapieni gąbczastych obserwuje się jamki średnicy do 1 cm, długości kilku cm, które niekiedy są wypełnione materiałem ilastym lub wapiennym. O podobnym wykształceniu wapieni gąbczastych górnych warstw karchowickich na obszarze Górnego Śląska wspomina P. Assmann (1944) oraz St. Siedlecki (1950). W warstwach karchowickich omawianego obszaru bardzo często występują stylolity, które nie tylko zaznaczają się na powierzchniach uławiczenia, ale także w płaszczyznach pionowych.

Warstwy karchowickie nawiercono w otworach: Wisznia Mała (miąższość 36,5 m) i Grochowice 14 (59,40 m), 15 (60,60 m), 16 (59,40 m), 17 (58,70 m). Wapienie karchowickie w otworze Wygnańczyce występują prawdopodobnie na głębokości 519 — 547,10 m (miąższość 28,10 m) w Olszynie Dolnej zaś na głębokości 673 — 696 m (miąższość 23,50 m). Przypuszczenie powyższe opieram na ogólnej miąższości wapienia muszlowego w tych otworach, całkowite bowiem roztarcie rdzenia z tych

warstw w Wygnańcycach, a częściowe w Olszynie Dolnej uniemożliwiło dokładne wyznaczenie miąższości. P. Assmann dla otworu Opole (1925) podaje miąższość wapieni karchowickich — 7 m, dla otworu Leśna (1929) — 8,70 m.

W wierceniu Leśna część środkowego wapienia muszlowego należałoby zaliczyć do warstw karchowickich, na co wskazuje zarówno wykształcenie litologiczne w postaci wapieni gąbczastych i porowatych jak też zbyt dużą miąższość wapienia muszlowego środkowego, która w całości wynosiłaby — przyjmując za P. Assmannem — 52,50 m.

Poza wymienionymi otworami warstwy karchowickie zostały nawiercone w Solnikach Wielkich koło Oleśnicy, gdzie E. Zimmernann

Tabela (Table) 7

Występowanie skamieniałości w warstwach karchowickich

	Opole	Wisznia Mała
<i>Lima striata</i> Schloth.	×	
<i>Lima costata</i> Mstr.	×	
<i>Myophoria incurvata</i> Seeb.		×
<i>Myophoria exigua</i> Berg.		×
<i>Myophoria</i> sp.		×
<i>Terebratula vulgaris</i> Schloth.	×	

(1906) wspomina o występowaniu wapieni gąbczastych przy nawierceniu stropowych partii dolnego wapienia muszlowego.

Ze względu na nieliczne formy fauny tu zaobserwowane (p. tabela 7) przy wydzieleniu warstw karchowickich wzięto pod uwagę głównie ich wykształcenie litologiczne.

Za przynależnością tych warstw z obszaru na NE od wału przedsudeckiego do poziomu karchowickiego przemawia duże podobieństwo w wykształceniu litologicznym do wapieni karchowickich obszaru Górnego Śląska i Góry św. Anny.

Z ogólnych rozważań P. Assmanna (1944) i St. Siedleckiego (1950) wynika, że miąższość warstw karchowickich jest największa na Górnym Śląsku (odwrotnie niż innych warstw), zmniejszając się w stronę zachodnią. Pogląd ten wydaje się niesłuszny, ponieważ badacze ci brali pod uwagę jedynie wiercenia Opole i Leśna, przeciwnie, jak wykazują najnowsze wiercenia, należy przypuszczać, że miąższość wapienia karchowickiego nie maleje, lecz wzrasta w stronę NW, dochodzące w Grochowicach do 60 m.

Reasumując, można stwierdzić, że całkowita miąższość dolnego wapienia muszlowego na NE od wału przedsudeckiego wzrasta od SE ku NW osiągając 154 m (Wygnańczyce), przy czym miąższość podana z otworu Olszyna Dolna (167,6 m) jest przypuszczalnie zbyt duża i należałoby część jej odliczyć na korzyść środkowego wapienia muszlowego, czego w zasadzie jednakże nie można uczynić z uwagi na częściowe roztrącenie rdzenia, a zatem — niemożliwość określenia dokładnej granicy pomiędzy środkowym a dolnym wapieniem muszlowym w tym otworze.

ŚRODKOWY WAPIEŃ MUSZLOWY

Można tutaj wyróżnić dwa poziomy: dolny i górny. Poziom dolny tworzą dolomity szare, porowate, poziom górny zaś — wapienie i dolomity z wkładkami gipsu i anhydrytu.

Poziom dolny złożony jest z dolomitów żółtych, porowatych, tworzących ławice grubości do 1 m. W dolomitach tych miejscami występują kawerny wypełnione niekiedy — podobnie jak w warstwach karchowickich — materiałem ilasto-wapiennym lub kalcytem. W części spągowej dolomity posiadają charakter nieco wapnisty. W serii tej występują wkładki wapienia szarego, oolitycznego. Powierzchnie uławiceń są czasami gruzłowate i pokryte cienką warstwą materiału ilastego grubości do 1 cm. Wkładki gipsu występują w warstwach poziomym dolnego jedynie w otworze Grochowice (17) i Wisznia Mała.

W warstwach tych w otworze Leśna (P. Assmann — 1929) występują diplopory; również w otworze Wisznia Mała zauważyłem skamieniałości przypominające kształtem diplopory.

Poziom górny środkowego wapienia muszlowego zbudowany jest z szarożółtych dolomitów oraz szarych wapieni z wkładkami ciemnoszarego marglu, a niekiedy także iłu piaszczystego zawierającego mikę. Można również zauważyć zlepieńcowate wkładki wapieni oraz wkładki gipsu, których grubość wynosi 5—10 cm. Często występują tutaj bardzo ładnie wykształcone druzi kalcytowe.

Środkowy wapień muszlowy został nawiercony w otworach: Wisznia Mała (miąższość 25,10 m), Grochowice 16 (33,40 m) i 17 (56,30 m). Z otworu Wygnańczyce otrzymano tylko częściowy rdzeń, resztę stanowią próbki z urobku. Przepuszczalna miąższość środkowego wapienia muszlowego w tym otworze wynosi 33,4 m. W otworze Olszyna Dolna cały środkowy wapień muszlowy został roztarty. Opierając się więc na ogólnej miąższości wapienia muszlowego z tego otworu można przypuszczać, że miąższość środkowego wapienia muszlowego wynosi tutaj 30 m. Miąższość środkowego wapienia muszlowego w otworze Solniki Wielkie (E. Zimmerman — 1906) wynosi 36 m, w Opolu (Assmann — 1925) 47 m, w Leśnej (Assmann — 1929) 52, 50 m.

Z fauny P. Assmann (1929) podaje dla otworu Leśna: *Myophoria ovata* Goldf., *Myophoria incrassata* Mstr., *Myophoria elegans* Dunk., *Pecten discites* Schloth., *Hoernesia socialis* Schloth., *Myophoria laevigata* Alb., *Myophoria vulgaris* Schloth. oraz *Gervilleia* sp.

Z analizy wierceń wynika, że dolna część jest wykształcona w postaci dolomitów, niekiedy z diploporymi i z rzadko występującymi wkładkami gipsu (Grochowice 17), natomiast część górna środkowego wapienia muszlowego posiada na NE od wału przedsudeckiego bardzo liczne wkładki gipsu i anhydrytu, co pozwala twierdzić, że wapień muszlowy na tym obszarze swym wykształceniem facjalnym zbliża się do wykształcenia środkowego wapienia muszlowego z obszaru Niemiec, tracąc jednocześnie cechy charakterystyczne dla facji górnośląskiej środkowego wapienia muszlowego.

GÓRNY WAPIEŃ MUSZLOWY

Górny wapień muszlowy obszaru na NE od wału przedsudeckiego można podzielić, opierając się na podziale stosowanym przez P. Assmanna (1944) i St. Siedleckiego (1950) dla obszaru Górnego Śląska na (od góry do dołu):

- warstwy boruszowickie,
- warstwy z kolonii Wilkowice,
- warstwy z Wilkowic,
- warstwy z Tarnowic.

Warstwy z Tarnowic. U dołu są to płytowe drobnokrystaliczne wapienie szare i twarde, niekiedy margliste z wkładkami szarego dolomitu oraz ciemnoszarego marglu częściowo dolomitycznego.

Górną część tego poziomu stanowią drobnokrystaliczne wapienie szare, zbite, partiami ilaste, zawierające wkładki ciemnoszarego marglu. Margiel ten przyjmuje niekiedy charakter łupku ilastego. Całkowita miąższość wapieni tarnowickich wynosi 23,80 m (Wisznia Mała).

Warstwy z Wilkowic. Jest to konglomerat wapienia przerośniętego ciemnoszarym marglem i iłem. Na zewnątrz wapienie te posiadają wygląd wapieni falistych. Otoczaki z szarego wapienia mają różne kształty, często są płaskie i dobrze obtoczone. Wielkość otoczaków od 2—8 cm. Spoiwo składa się z ciemnoszarego marglu piaszczystego, niekiedy z dużą ilością drobnego, nierównomiernie rozmieszczonego muszkowitu. Miąższość tego poziomu jest nieduża, dochodzi do 7 m.

Warstwy z kolonii Wilkowice. W otworze Wisznia Mała są to wapienie zbite i twarde, drobnokrystaliczne, cienkopłytowe z wkładkami ciemnoszarego marglu. W otworze Opole (Assmann — 1925) są to wapniste dolomity i krystaliczne wapienie dolomityczne oraz margle. Miąższość tych warstw wynosi około 10 m.

Warstwy boruszowickie. Stanowią one najwyższy poziom górnego wapienia muszlowego. W skład ich wchodzi dolomit twarde i zbity, posiadający w części dolnej wkładki marglu szarego, grubości 20 cm. Miąższość tych warstw wynosi w otworze Opole 7,70 m (Assmann — 1925) i Wiszni Małej 5 m.

W warstwach tych występuje wkładka przekrystalizowanego dolomitu wapnisteo z bardzo dużą ilością skamieniałości trudnych do oznaczenia. Wkładka ta jest silnie ilasta i zawiera również zwęglone szczątki roślinne. Grubość jej wynosi około 10—20 cm. Znajduje się ona w otworach: Wisznia Mała, Wygnańczyce, Olszyna Dolna oraz Opole (Assmann — 1925). Przypuszczalnie stanowi ona poziom przewodni i występuje na całym obszarze na NE od wału przedsudeckiego.

Wydzielenie wszystkich poziomów w górnym wapieniu muszlowym omawianego obszaru jest niekiedy bardzo trudne z uwagi na to, że jest on różnie wykształcony w poszczególnych otworach a także posiada różną miąższość. Wszystkie wyżej wymienione poziomy w górnym wapieniu muszlowym wyróżniono w otworze Wisznia Mała (na którym oparłem podział górnego wapienia muszlowego) i Opole (Assmann — 1925). W otworach Leśna (Assmann — 1929), Solniki Wielkie (E. Zimmermann — 1906) nie podzielono górnego wapienia muszlowego z uwagi na małe różnice w jego wykształceniu i małą miąższość. W pier-

wszym otworze górny wapień muszłowy jest wykształcony, poczynając od dołu jako wapień zbite, dolomityczne, dolomity piaszczyste, a w stropie jako ciemnoszare dolomity z wkładkami łupku ilastego, w drugim natomiast jako wapień z wkładkami łupku ilastego. Górny wapień muszłowy, wykształcony jako wapień szare z wkładkami margli ciemnoszarych oraz z wkładką zlepieńca wapiennego nawiercono w Grochowicach (Grochowice 17). W otworach Olszyna Dolna i Wygnańczyce nie można stwierdzić, czy występują wszystkie poziomy górnego wapienia muszłowego z uwagi na częściowe roztarcie rdzenia.

Górny wapień muszłowy nawiercono także w Solnikach koło Wrocławia (miąższość 21 m) nie wydzielając w nim poszczególnych poziomów (poniemieckie materiały nie opublikowane). Ogólna miąższość górnego wapienia muszłowego na omawianym obszarze dochodzi do 45 m.

Wzmianki o występowaniu fauny w górnym wapieniu muszłowym znajdują się w pracy Assmanna (1925) dotyczącej wiercenia Opole. W górnym wapieniu muszłowym tego wiercenia występują następujące skamieniałości: *Pecten (Velopecten) albertii* Goldf., *Pecten discites* Schloth., *Hoernesia socialis* Schloth., *Myophoria vulgaris* Schloth., *Myophoria pes anseris* Schloth. W otworze Wisznia Mała stwierdzono: *Myophoria pes anseris* Schloth., a w otworze Solniki Wielkie: *Pecten* sp. i *Terebratula* sp.

Tak w dolnym i środkowym wapieniu muszłowym, jak i w górnym fauna nie odgrywa poważniejszej roli. Podstawą przy wydzielaniu poziomów są w szczególności różnice litologiczne. Należy zaznaczyć, że górny wapień muszłowy został najslabiej poznany ze wszystkich pięter wapienia muszłowego omawianego obszaru wobec trudności wydzielenia go w niektórych wierceniach. Prawdopodobnie dalsze wiercenia pozwolą na ugruntowanie wiadomości o wykształceniu górnego wapienia muszłowego tego obszaru.

Na podstawie wierceń: Opole, Leśna, Solniki Wielkie, Solniki koło Wrocławia, Wisznia Mała, Grochowice (14, 15, 16, 17), Olszyna Dolna i Wygnańczyce można twierdzić, że wapień muszłowy na NE od wału przedsudeckiego jest wykształcony we wszystkich piętrach, osiągając największą miąższość (227 m) w otworze Wygnańczyce. Podobna miąższość wapienia muszłowego jest znana z obszaru Niemiec środkowych jak również z północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich (Samsonowicz 1929).

KAJPER

Podział kajpru na NE od wału przedsudeckiego oparłem na różnicach litologicznych, częściowo zaś na skamieniałościach. Pierwszy schemat podziału stratygraficznego kajpru z tego obszaru podaje P. Assmann (1925) przyrównując wykształcenie kajpru w wierceniach Opole i Leśna do wykształcenia kajpru obszaru niżu środkowych Niemiec. Opierając się na podziale kajpru w Polsce, stosowanym przez J. Samsonowicza i innych polskich badaczy, kajper badanego przeze mnie obszaru podzieliłem na dolny i górny z tym, że kajper górny odpowiadałby środkowemu kajprowi według podziału stosowanego przez badaczy niemieckich.

Tabela porównawcza kajpru

	Obszar na NE od wału przedsudeckiego	Górny Śląsk
Górny	Iłołupki i margle o pstrym zabarwieniu w dolnej części z wkładkami i soczewkami gipsu, w stropie z wkładkami piaskowca Piaskowce arkozowe Iłołupki z wkładkami i przeroztami gipsu 70 — 501 m	Iły pstre, plamiste, czerwone i brunatne z wkładkami wapieni woźnickich, brekcji lisowskich i piaskowca kamienickiego* 60 — 150 m
Dolny	Dolomity z wkładkami iłołupku Iłołupki i piaskowce arkozowe z wkładkami piaskowca glaukonitowego 32 — 80 m	Iły szare i czerwone z dolomitem brunatnym i z szarozielonymi piaskowcami* 20 — 58 m

* Według F. Roemera (1870) i J. Znoski (1955).

Utwory występujące powyżej górnego kajpru należą już do retykolu i z uwagi na odrębność zagadnienia zostaną omówione w niniejszej pracy ogólnikowo.

KAJPER DOLNY

Bezpośrednimi warstwami zalegającymi wapien muszlowy są ciemnoszare, słabo zapiaszczone iłołupki z wkładkami wapienia marglistego grubości około 20 cm. Wyżej znajduje się seria drobnoziarnistego piaskowca o średnicy ziarna 0,1—0,2 mm, barwy szarozielonej, a ku górze przechodzącej w brunatnoczerwoną, zawierającego dużą ilość miki. W otworze Wisznia Mała stwierdziłem w piaskowcu zielonym występowanie glaukonitu (o występowaniu piaskowca glaukonitowego wspomina Assmann — 1925 — w opisie otworu Opole).

* *

Opis szlif nr 7 (Wisznia Mała 380,60 m). Jest to drobnoziarnisty piaskowiec glaukonitowy, zawierający liczne fragmenty szczątków roślinnych. Kwarc występuje w postaci ziarn o średnicy od 0,1—0,2 mm. Niektóre ziarna osiągają wielkość 0,6 mm. Zarówno mniejsze, jak i większe ziarna są kanciaste, obok izometrycznych zdarzają się wydłużone. Jeden z wydłużonych kwarców osiąga wielkość 0,5 mm. Na niektórych ziarnach kwarcu wyraźnie widoczne jest faliste ściemnienie światła. Dość często występujące skalenie należą głównie do typu plagioklazów kwaśnych szeregu oligoklazowego i tworzą częstokroć bliźniaki albitowe. W nieznacznej ilości występuje ortoklaz. Muskowit tworzy wydłużone blaszki o wielkości podobnej do rozmiarów ziarn kwarców i skaleni.

Glaukonit występuje w licznych, przeważnie okrągławych ziarnach wielkością przewyższających nieco największe ziarna kwarcu. Obficie porozrzucane są w skale szczątki roślinne barwy jasnobrunatnej, zachowujące się pod względem optycznym izotropowo. Niektóre z nich posiadają wydłużone kształty, dochodząc do 2 mm długości przy szerokości 0,1 mm.

Opis szlif u nr 8 (Wisznia Mała 374,40 m). Jest to piaskowiec arkozowy, w którym obok kwarcu stanowiącego główny składnik skały występują często ziarna skaleni. Trzeci składnik stanowi muskowit. Kwarc tworzy ziarna nieregularnego kształtu, przeważnie o wielkości od 0,1—0,2 mm. Największe nie przekraczają średnicy 0,6 mm. Są one na ogół nie obtoczone. Liczne wrostki znajdujące się często w kwarcu wskazują na jego magmowe pochodzenie.

Podobnej wielkości, niekiedy nawet większe, są ziarna skaleni. Częściowo są one nieregularnego kształtu, częściowo jednak są automorficznie wykształcone, wykazując często zarysy geometryczne. Są to przeważnie skalenie potasowe, głównie ortoklaz tworzący pojedyncze kryształy. Stwierdzono również obecność mikroklinu. Oprócz skaleni potasowych występują plagioklasy zbliżone według prawa albitowego. Są to plagioklasy kwaśne typu oligoklazowego. Niektóre skalenie są świeże i nie występują w nich normalne produkty wietrzenia. Trzeci składnik — muskowit występuje w wydłużonych blaszkach wielkości podobnej do ziarn kwarcu i skaleni. W nieregularnych skupieniach występują mniejsze strzępki muskowitowe, przybierające charakter serycytu. W niektórych partiach skały pomiędzy głównymi składnikami występują nieregularne skupienia kalcytu.

Arkozowy charakter piaskowca wskazuje na niedługi transport. Dowodzą tego automorficzne skalenie, z których jeden zupełnie świeży (ortoklaz) osiągnął wielkość 0,5 mm, przy szerokości około 0,05 mm. Z innych minerałów stwierdzono obecność cyrkonu.

* * *

Niektóre partie piaskowca zawierają dużą ilość szczątków roślinnych, nie tworzących w nim jednak większych skupień. Znajdują się tu również wkładki iłołupku szarego i szarozielonego oraz brunatnoczerwonego.

Ku górze piaskowiec przechodzi w iłołupkę z wkładkami piaskowca, początkowo brunatnoczerwony i szarozielony, a w części stropowej ciemnoszary, zawierający niekiedy soczewki czerwonego iłu oraz cienkie wkładki dolomitu. Miąższość całej tej partii dochodzi do 64 m.

Najwyższy poziom dolnego kajpru stanowią dolomity bardzo zbite, barwy szarej, twarde, niekiedy smugowane, na skutek występowania w nich dolomitu marglistego. W warstwach dolomitów znajduje się kilka wkładek ciemnoszarego iłołupku, najczęściej przerośniętego dolomitem. W części spągowej tej serii występują wkładki dolomitu zlepioncowatego, poza tym można obserwować występujące często na powierzchniach uławień powłoki gipsowe oraz gips występujący w postaci soczewek i wypełniający niekiedy szczeliny. W warstwach dolomitowych dolnych bardzo często występuje fauna a w piaskowcach flora (p. tabela 9).

Skamieniałości z kajpru dolnego

	Leśna	Opole	Solniki Wielkie	Wisznia Mała
<i>Anaplopora lettica</i> Quenst.				×
<i>Equisetites</i> cf. <i>arenaceus</i> Jaeger (w piaszkowcach)	×			
<i>Myophoria orbicularis</i> Bronn.		×		
<i>Myophoria kefersteini</i> Mstr.		×		
<i>Myophoria pes anseris</i> Schloth.			×	
<i>Myophoriopsis</i> (<i>Pseudocorbula</i>) <i>subundata</i> Schaur.	×	×		
<i>Myophoriopsis perlonga</i> Grup.		×		
<i>Myophoriopsis incrassata</i> Mstr.		×		
<i>Pecten discites</i> Schloth.			×	
<i>Pecten</i> (<i>Velopecten</i>) <i>albertii</i> Goldf.		×		
<i>Placunopsis ostracina</i> Schloth.		×		

Miąszość warstw dolomitu waha się od 10 — 15 m. Poziom dolomitowy występuje przypuszczalnie na całym obszarze na NE od wału przed-sudeckiego i byłby dla niego charakterystyczny, podobnie jak dla obszaru niżej środkowych Niemiec. Stanowiłby on zatem poziom graniczny między dolnym a górnym kajprem i odpowiadałby poziomowi dolomitycznemu obszarowi niżej środkowych Niemiec, zwanemu „Grenzdolomit”. Kajper dolny omawianego obszaru jest zbliżony swym wykształceniem do kajpru dolnego („Kohlenkeuper” lub „Lettenkohle”) niżej Niemiec.

Kajper dolny został nawiercony w otworach: Wisznia Mała (miąższość 79 m), Olszyna Dolna (53,90 m), Wygnańczyce 78 m). P. Assmann podaje w wierceniu Opole (1925), miąższość kajpru dolnego 32,50 m a w wierceniu Leśna (1929) — 36 m, a E. Zimmermann w wierceniu Solniki Wielkie (1906) — 62 m.

GÓRNY KAJPER

Na badanym obszarze można wyróżnić w kajprze górnym: poziom dolny, środkowy i górny.

Poziom dolny są to ciemnoszare iłupki z licznymi wkładkami gipsu grubości do 0,25 m. Gips wypełnia także szczeliny iłupku. W iłupkach znajduje się również kilka wkładek dolomitu szarego, który zawiera bardzo drobne szczątki roślinne. Warstewki dolomitu osiąga ją grubość około 30 cm.

W stropie dolnego poziomu kajpru górnego występują ciemnoszare iłupki czasami brekcjowate z licznymi plamami czerwonymi, żółtymi

i szarymi. Niekiedy łożupek jest smugowany na żółto i brunatno. Charakterystyczny jest tu brak gipsu, który jest tak pospolity w pozostałej części dolnego poziomu.

Poziom dolny górnego kajpru odwiercono w otworach: Wisznia Mała (miąższość 108,10 m), Wygnańczyce (69,30 m), Olszyna Dolna (122,20 m), Kochłowy (10,10 m — nie przewiercony). W wierceniu Opole P. Assmann (1925) podaje miąższość tego poziomu 74,55 m, w wierceniu Leśna (1929) zaś 46 m. Miąższość dolnego poziomu kajpru górnego w otworze Solniki Wielkie (E. Zimmermann, 1906) wynosi przypuszczalnie 97 m.

Całkowita miąższość dolnego poziomu kajpru górnego waha się od 50 — 123 m.

Poziom środkowy kajpru górnego wykształcony jest jako drobnoziarniste miękkie piaskowce arkozowe zawierające mikę. Barwa piaskowców szara, szaroróżowa oraz brunatnoczerwona. Sporadycznie występują szczątki roślinne. W górnej części piaskowiec przechodzi w szare łożupki, niekiedy z wkładkami łożupku wapnisteo i rzadko występującymi soczewkami gipsu. Największa miąższość tego poziomu została stwierdzona w otworze Olszyna Dolna (47,0 m) i Leśna — 47,0 m (P. Assmann — 1929). Poziom ten został również nawiercony w Opolu (P. Assmann — 1925, miąższość 8,45 m) i prawdopodobnie w Solnikach Wielkich (E. Zimmermann — 1906, miąższość 31,0 m) oraz w Kochłowach (miąższość 28,30 m); brak go natomiast w otworach Wisznia Mała i Wygnańczyce, w których kajper kończy się na dolnym poziomie górnego kajpru.

Poziom środkowy kajpru górnego odpowiada piaskowcom tzw. „Schilfsandstein” z obszaru niżu środkowych Niemiec (piaskowce trzcinowe). Z flory znalazłem w otworze Olszyna Dolna *Equisetites cf. arenaeus* Jaeger.

Poziom górny kajpru górnego. W dolnej części występują szarozielone i brunatnoczerwone łożupki, częściowo wapniste z soczewkami i wkładkami gipsu oraz rzadko występującymi wkładkami wapienia.

Ku górze łożupki z wkładkami gipsu przechodzą w łożupki posiadające często wkładki dolomitu lub łożupku dolomitycznego, ewentualnie łożupku wapnisteo. Brak tu jest wkładek i przerostów gipsowych. Niektóre partie mają wygląd brekcjowaty. Barwa tej serii jest czerwona, czerwonebrunatna, żółtoczerwona, szara i szaroczerwona.

W stropie górnego poziomu kajpru górnego łożupki przechodzą w łożupki piaszczyste i piaskowce barwy czerwonej i szarozielonej, posiadające plamy szare i żółte. Niektóre partie są wapniste.

Wkładki podobne do piaskowców występujących w stropie poziomu górnego kajpru środkowego (wg badaczy polskich — kajpru górnego) znajdują się również na obszarze niżu środkowych Niemiec w tym poziomie i znane są tam pod nazwą „Burgsandstein” i „Stubensandstein” (E. Kayser — 1923).

Poziom górny kajpru górnego został nawiercony w otworach: Ostrzeszów (miąższość 165,40 m), Olszyna Dolna (169,50 m), Kochłowy (310,20 m) oraz Opole (P. Assmann — 1925, miąższość 57,70 m), Leśna (P. Assmann — 1929, miąższość 356,30 m).

Największa miąższość górnego poziomu kajpru górnego występuje prawdopodobnie w Solnikach Wielkich (E. Zimmermann — 1906) i wynosi 373,0 m.

Poza tym kajper górny został nawiercony w następujących otworach: Solniki koło Wrocławia, Brzeg, Skorogoszcz, Falkowice, Wołczyn, Biskupice, Syców, Mielecin.

Cały górny kajper badanego obszaru mógłby odpowiadać tzw. „Hauptkeuper” lub „Gipskeuper” z obszaru niżu środkowych Niemiec. Podobnie jak na obszarze na NE od wału przedsudeckiego; dolny jego poziom na obszarze wyżej wymienionego niżu reprezentują iłolupki z gipsami; środkowy — tzw. piaskowce trzcimowe („Schilfsandstein”) oraz margle pstre z wkładkami dolomitu; górny zaś to iły i margle z wkładkami gipsu oraz piaskowce arkozowe i częściowo dolomityczne.

Dolny i górny kajper zajmuje największą część powierzchni podtrzęciorzędowej na NE od wału przedsudeckiego i stanowi jak gdyby płytę kajprową przykrywającą starsze utwory triasowe.

UTWORY MŁODSZE PRZYKRYWAJĄCE TRIAS

Retyko-lias. Z nawierconych utworów należących do retyko-liasu (Olszyna Dolna, Ostrzeszów, Kochłowy) na uwagę zasługują rdzenie wiertnicze z otworu Olszyna Dolna z głębokości 203,3 — 248,4 m. Począwszy od góry obserwujemy następujące wykształcenie retykoliasu:

głębokość	miąższość	
202,30 — 210,80 m	8,30 m	piaskowce drobnoziarniste o średnicy 0,5 mm, słabo scementowane, przełamujące się na przemian z iłolupką barwy szarej (+ HCl).
210,80 — 211,00 m	0,20 m	brekcja wapnisto-piaszczysta, oolityczna, brunatnoczerwona (+ HCl).
211,00 — 211,30 m	0,30 m	ił czerwono-brunatny i szary z soczewkami szarego iłu oraz ze sporadycznie występującymi otoczkami kwarcu (+ HCl).
211,30 — 211,90 m	0,60 m	ił piaszczysty silnie wapnisty, jasnoszary i szarozielony (+ HCl).
211,90 — 229,00 m	17,10 m	żwir, przeważnie kwarcowy o średnicy do 1,5 cm, przemieszany z piaskiem oraz okruchy ilaste czerwone i szarozielone (+ HCl).
229,00 — 235,00 m	6,00 m	żwir kwarcowy wielkości 1,5 — 2,0 cm z okruchami ilastymi, czerwonymi i szarozielonymi (+ HCl).
235,00 — 239,00 m	4,00 m	piasek gruboziarnisty ze żwirem oraz okruchy iłu czerwonego i szarozielonego (+ HCl).
239,00 — 241,00 m	2,00 m	ił czerwony i szarozielony z piaskiem oraz otoczkami żwiru (+ HCl).

241,00 — 248,40 m 7,40 m ił żółtoczerwony, zapiaszczony, ze sporadycznie występującymi otoczkami żwiru (+ HCl).

Trudno jest wydzielić i zaliczyć w tym profilu odpowiednie serie do warstw gorzowskich, helenowskich czy połomskich. Warstwy iłów i piasków ze żwirami można by zaliczyć do warstw połomskich w oparciu o schematyczny profil dla stratygrafii retyku i liasu między Krakowem a Wieluniem (J. Z n o s k o — 1955).

Poniżej poziomu 248,40 m znajduje się seria łożupków o pstrym zabarwieniu z wkładkami piaskowców, którą zaliczyłem do kajpru górnego. Poza tym, łożupki te zawierają już na głębokości 333,80 m — 338,20 m i niżej wkładki gipsu. Podobne wykształcenie można obserwować w profilu otworu Kochłowy, w którym również już na głębokości 336,80 m — 353,40 m w łożupku o podobnym wykształceniu jak w Olszynie Dolnej występują wkładki i soczewki gipsu. Występowanie wkładek gipsu w łożupkach przemawia raczej za zaliczeniem tych warstw do kajpru górnego.

Można by mieć wątpliwości z zaliczeniem do górnego kajpru w otworze Olszyna Dolna łożupków znajdujących się na głębokości 248,40 m — 333,80 m, nie zawierają one bowiem wkładek gipsu. Poza tym niczym innym nie różnią się od niżejległych warstw.

Porównując opis profilów kajpru górnego w otworach Olszyna Dolna i Kochłowy z profilem Leśna (P. A s s m a n n — 1929) doszedłem do wniosku, że nie ma między nimi większych różnic i wydaje się słuszne wyżej podane rozgraniczenie kajpru od retyko-liasu. Pewne wątpliwości nasuwa zaliczenie przez P. A s s m a n n a (1929) do górnego kajpru utworów znajdujących się w otworze Leśna na głębokości 37,80—259,00 m, z uwagi na brak wkładek gipsu w czerwonych i fioletowych łożupkach i łupkach ilastych.

W otworze Solniki Wielkie górny kajper jest opracowany przez E. Z i m m e r m a n n a (1901 i 1906) bardzo pobieżnie i z tego powodu trudno jest dziś wnioskować, czy występują tam utwory retyku i liasu.

G ó r n a k r e d a. Na SE od Wrocławia w rejonie Brzeg — Opole występują utwory kredowe. Najniższa ich część zbudowana jest z piaskowców białych i glaukonitowych, należących do cenomanu.

Nad cenomanem zalegają warstwy turonu, wykształcone w dolnej części jako utwory ilasto-piaszczyste, wyżej margle, w górnej części przechodzące w wapienie.

Najwyższa część kredy to senon zbudowany z wapieni i iłów. Utwory kredowe w tym rejonie występują w formie płata w zagłębieniu triasowym, przy czym miąższość części środkowej wynosi około 200,00 m, a w pobliżu krawędzi tego płatu maleje do kilkunastu metrów.

T r z e c i o r z e d. Utwory trzeciorzędu w dolnej części wykształcone są jako ły, piaski i żwiry z wkładkami węgla brunatnego. Bardzo często w piaskach i łąch znajduje się dużo szczątków roślinnych. W niektórych miejscach węgiel brunatny występuje jako pokład bardzo cienki, w innych zaś dochodzący do kilkudziesięciu metrów grubości.

Nad utworami burowęglowymi zalegają ły poznańskie barwy szarozielonej, tłuste, niekiedy wapniste. Bardzo często są one zaplamione na żółto, rdzawo i czerwono. Zapiaszczenie iłów jest nieznaczne.

Największą miąższość całej serii trzeciorzędowej na omawianym obszarze stwierdziłem w Ruszowicach pod Głogowem — 334,00 m.

Czwartorzęd. Utwory plejstocenijskie na omawianym obszarze zbudowane są z moreny dennej oraz z moreny czołowej. Znajdują się tu również utwory piaszczyste — zandry, należące do utworów wodnolodowcowych. Poza tym występują tutaj lessy.

TEKTONIKA

Zagadnienie tektoniki obszaru na NE od wału przedsudeckiego nie było dotychczas szerzej opracowane z powodu dużej miąższości utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych przykrywających starsze utwory permu i mezozoiku oraz braku odpowiedniej ilości głębokich otworów wiertniczych.

Ogólne wnioski o tektonice utworów permskich i triasowych znane są z pracy O. Tietzego (1915) i F. Bergera (1932 i 1933). Wielu badaczy niemieckich począwszy od F. Frecha (1901, 1915) uważało wzniesienie trzebnickie za formy tektoniczne. Również W. Czajka (1931) usiłował udowodnić występowanie ruchów tektonicznych w rejonie wzniesienia trzebnickiego. Przeciwnych poglądów był F. Berger, twierdząc, że pokłady węgla brunatnego, występujące w trzeciorzędzie w rejonie wzniesienia trzebnickiego są nie wyruszone z pierwotnego podłoża.

Jak wynika z wykonanych otworów, wał przedsudecki a także utwory permu i triasu przylegające do niego od strony NE przykryte są na całym obszarze utworami trzeciorzędowymi. Wał posiada kierunek NW—SE, przy czym w części NW omawianego obszaru — jak już wspominałem na początku niniejszego opracowania — przypuszczalnie ulega on zanurzeniu pod utwory młodszego paleozoikum lub mezozoikum.

Niewątpliwie utwory krystaliczne wału przedsudeckiego uległy kilkakrotnym fałdowaniom, być może odbywającym się w prekambry, jak też w czasie orogenezy kaledońskiej. Ze względu na to, że nie ma dokładnych danych co do wieku skał budujących ten wał, nie można w tej chwili wysuwać daleko idących wniosków tektonicznych.

Utwory permu i triasu spoczywają na wale od strony NE z małym nachyleniem ku NE (2 — 8°). Oddalając się od wału warstwy te leżą coraz bardziej poziomo.

Według poprzednich badaczy niemieckich, a także ostatniej pracy F. Bergera (1937) pomiędzy utworami permu i triasu a wałem przedsudeckim miałby przebiegać uskoki o kierunku NW—SE, oddzielający te utwory, przy czym skrzydłem zrzuconym byłoby skrzydło północno-wschodnie. Istnienie tego uskoku neguje w swej pracy J. Zwierycki (1951) wskazując na łagodne obniżanie się powierzchni łupków krystalicznych od strony północno-wschodniej wału. Być może, że uskoki takie przebiega, ale już w samych utworach krystalicznych wału przedsudeckiego.

Znaczna ilość wierceń wykonanych w okolicy Wrocławia (tabela 10) pozwoliła na dokładniejsze poznanie tektoniki tego rejonu. Z wierceń tu

Zestawienie otworów głębokich z obszaru wału przedsudeckiego i terenów do niego przyległych, część I — Deep bore-holes on the Fore-Sudetic Swell and neighbouring areas, part I

Tabela (Table) 10/I

Numer otworu Number of bore-hole	1 ***	2 **	3 **	4 **	5 **	6 **	7 ***	8 ***	9 *	10 *	11 *	12 *	13 *	14 *	15 *	16 *	17 *
Miejscowość Locality	Małomice		Howa	Klików	Niwice II	Niwice I	Pątnów	Kochlice	Gromadka	Jędrzychówek	Sieroszowice	Gaiki	Ruszowice	Grochowice	Grochowice	Grochowice	Grochowice
Wysokość npm. (w metrach) Heigh above sea level (Metres)	120,00	123,00	128,00	129,00	148,00	148,00	125,00	128,00	161,00	138,00	137,00	152,00	110,00	72,00	75,00	75,00	80,00
Wysokość npm. stropu utworów przedtrzeciorzędowych Heigh of the top of pre-Tertiary rocks above sea level	- 22,50	+ 32,50	+ 19,00	+ 6,75	- 77,00	- 89,00	+ 7,00	- 58,00	- 16,50	- 215,00	- 231,70	- 254,00	- 230,00	- 214,00	- 214,20	- 229,00	- 224,90
	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m	głębokość depth m
Czwartorzęd Quaternary	0 — 45,00	0 — 88,00	0 — 99,60	0 — 99,40	0 — 30,00	0 — 30,00		0 — 90,00	0 — 169,50	0 — 40,00	0 — 93,09	0 — 95,00	0 — 6,00	0 — 80,00	0 — 79,10	0 — 91,30	0 — 47,80
Trzeciorzęd Tertiary	45,00 — 142,50	88,00 — 90,50	99,60 — 109,00	99,40 — 122,25	30,00 — 225,00	30,00 — 237,00	0 — 118,00	90,00 — 186,00	169,50 — 177,50	40,00 — 353,00	93,00 — 368,70	95,00 — 406,00	6,00 — 340,00	80,00 — 286,00	79,10 — 289,20	91,30 — 304,00	47,80 — 304,90
Kreda górna Upper Cretaceous																	
Retyko-lias Rhaetico-Lias																	
Kajper górny Upper Keuper																	
Kajper dolny Lower Keuper																	
Wapień muszlowy górny Upper Muschelkalk																	304,90 — 328,50
Wapień muszlowy środkowy Middle Muschelkalk																	304,00 — 337,40
Wapień muszlowy dolny Lower Muschelkalk														286,00 — 438,00	289,20 — 442,20	337,40 — 460,50	384,80 — 501,10
Pstry piaskowiec górny Upper Bunter					225,00 — 410,00	237,00 — 470,00							340,00 — 400,00	438,00 — 500,70	442,20 — 503,10		
Pstry piaskowiec środkowy Middle Bunter				122,25 — 172,50	410,00 — 655,00	407,00 — 423,30											
Pstry piaskowiec dolny Lower Bunter			109,00 — 261,00		655,00 — 1120,00							368,70 — 442,50	406,00 — 600,00				
Cechsztyń Zechstein			261,00 — 439,00									442,50 — 661,50					
Czerwony spągowiec Rotliegendes		90,50 — 795,00	439,00 — 446,50									661,50 — 906,50					
Kulm Culm																	
Utwory krystaliczne Crystalline Rocks	142,50 — 185,00	795,00 — 843,00					118,00 — 165,00	186,00 — 225,00	177,50 — 389,00	353,00 — 356,00	906,50 — 907,50						

Objaśnienia;
Explanation:* otwory opracowane przez autora
bore-holes profiled by the author** otwory opracowane przez badaczy niemieckich
bore-holes profiled by German geologists*** głębokości przeliczone z profili słupkowych zestawionych na mapie B. Brockampa (1941)
depths computed from profiles shown on the map by B. Brockamp (1941)

wykonanych wynika, że utwory cechsztynu i pstręgo piaskowca gwałtownie zmniejszają swą miąższość w kierunku na SE od Wrocławia.

Wiercenie w Brodzu napotkało bezpośrednio pod trzeciorzędem cechsztynu, z czego można wnioskować, że wychodnia cechsztynu w tym rejonie jest przesunięta bardziej na północ w stosunku do wierceń Muchobór Wielki oraz Krzyki, w których występuje dolny pstry piaskowiec. Biorąc pod uwagę nachylenie warstw ku NE $2 - 8^\circ$ i ich bieg w kierunku NW—SE można twierdzić, że pomiędzy tymi dwoma otworami (Bródz strop cechsztynu — 29 m ppm, Muchobór Wielki strop cechsztynu — 254 m ppm) jak też Brodzą a innymi otworami np. w Muchoborze Małym, Osobowicach i Rzeźni Miejskiej we Wrocławiu — istnieje uskok, który spowodował obniżenie warstw permu i triasu skrzydła wschodniego o około 200,00 m w stosunku do skrzydła zachodniego. Przebieg tego uskoku ma kierunek NNE—SSW.

Trudne jest do wyjaśnienia występowanie retu w otworze Muchobór Mały, gdyż nie ma on tu połączenia z wychodnią retu znajdującą się na północnych krańcach Wrocławia. Takie odosobnione występowanie retu w wierceniu Muchobór Mały można by częściowo wytłumaczyć lokalnym zagłębieniem w pstrym piaskowcu.

Z porównania wysokości nawierconego stropu łupków krystalicznych w otworze Szukalice (+ 45,00 npm.) i w otworze Krajków (— 282,00 ppm.) oraz nawiercenia pod trzeciorzędem w otworze Krzyki (— 13,00 ppm.) i Karłowice (— 13,50 ppm.) pstręgo piaskowca, a w Kowalach (— 70,00 ppm.) wapienia muszlowego z jednej strony, natomiast utworów kajprowych w Świątnikach (— 68,35 m ppm.) w Solnikach pod Wrocławem (— 70,00 m ppm.) z drugiej strony wynika, że między tymi otworami przebiega uskok o kierunku NNE—SSW z tym, że posiada on większe odchylenie od kierunku północnego aniżeli poprzedni uskok. Skrzydłem obniżonym jest skrzydło wschodnie (wielkość obniżenia około 220,00 m), gdzie widoczne jest przesunięcie utworów permotriasowych bardziej ku południowi w stosunku do skrzydła zachodniego. Istnienie uskoku o podobnym kierunku przyjął F. Berger (1932), porównując ze sobą wiercenie Krzyki i Solniki pod Wrocławiem. Wiek uskoku przypadałby na okres pokredowy.

Podobnie jak na obszarze Sudetów, także na terenie na NE od wału przedsuddeckiego mamy niewątpliwie do czynienia z orogenezą saksońską, której charakterystyczną cechą na obszarze Sudetów jest utworzenie się dużej ilości uskoku i fleksur i posiadanie specyficznego charakteru tektoniki uskokuwej „Bruchfaltung”. Być może, że przy większej ilości odwierconych na tym terenie otworów można będzie dokładniej ustalić ilość i przebieg uskoku.

Z przekroju geologicznego na linii Strzelin — Solniki Wielkie — Ostrzeszów wynika, że zaleganie warstw permu i triasu jest prawie poziome, podobnie jak na przekroju poprzednim. Zapad wynosi w części południowej $2 - 8^\circ$. W rejonie Syców — Mielęcín — Kochłowy można obserwować małe wyniesienie morfologii podtrzeciorzędowej ze względu na różnicą wysokości około 80,00 m. Jak wykazały nowe wiercenia w Kochłowach, Olszynie Dolnej i Ostrzeszowie nie stwierdzono tam zaburzeń tektonicznych, chociaż w profilu sejsmicznym Wrocław — Kłodawa, wykonanym w roku 1951 (materiały nie opublikowane) podano

antyklinalne wypiętrzenie utworów triasowych w okolicy Ostrzeszowa z odsłaniającymi się warstwami pstrego piaskowca na powierzchni podtrzeciorzędowej w części środkowej.

Od strony SE wału przedsudeckiego przylegają do niego utwory kulmu, które przypuszczalnie w pobliżu kontaktu ze skałami krystalicznymi są zaburzone, lub też można przypuszczać, że utwory krystaliczne wału mogą być nasunięte na utwory kulmu. W chwili obecnej nie wiadomo dokładnie, jak się przedstawia kontakt kulmu z utworami krystalicznymi wału. Należy jednak zaznaczyć, że w dalszej odległości od kontaktu kulmu z wałem utwory tego pierwszego zalegają prawie poziomo z niewielkim zapadem (do 10°) ku NE.

Z dotychczasowych obserwacji można wnioskować, że utwory trzeciorzędowe kontaktujące z utworami starszymi zalegają poziomo, nie wykazując wyruszenia z pierwotnego położenia. Można by się pokusić już teraz o twierdzenie, że wzgórza trzeciorzędowe i czwartorzędowe okolicy Trzebnicy i Ostrzeszowa powstały wyłącznie na skutek nacisku lodowca, a nie ruchów tektonicznych. Nie byłoby to zgodne z poglądami J. Gołąba (1951 str. 130), który wyróżnia na obszarze wzgórz ostrzeszowskich „tektonikę wywołaną ruchami górotwórczymi” jak i „glacitektonikę, spowodowaną działaniem lodowca, zarówno stycznym jak i pionowym”. Dalsze badania wykażą, który pogląd jest właściwszy.

*Katedra Geologii Stratygraficznej
Uniwersytet Wrocławski
Wrocław, kwiecień 1957*

SKOROWIDZ NAZW MIEJSCOWOŚCI, W KTÓRYCH WYKONANO WIERCENIA
REGISTER OF LOCALITIES WITH BORE-HOLES

- | | |
|--|---|
| 1. Małomice — Mallnitz | 20. Wrocław-Kowale — Breslau-Friedewalde (Cawallen) |
| 2. Gaiki — Hainbach — Töppendorf | 21. Solniki — Kampfwasser (Klein Sägewitz) |
| 3. Ruszowice — Rauschenbach (Rauschwitz) | 22. Świątniki — Schwentnig |
| 4. — 7. Grochowice — Heidegrund (Grochwitz) | 23. Wisznia Mała — Wiese |
| 8. Wygnańczyce — Weigmansdorf | 24. Łojowice — Louisdorf |
| 9. Piotrowice Wielkie — Gross Peterwitz | 25. Oleśnica Mała — Klein Öls |
| 10. Szukalice — Rübenau (Tschauchelwitz) | 26. Namysłów — Namslau |
| 11. Bródz — Wrocław-Pracze Odrzańskie — Herrnprotsch | 27. Solniki Wielkie — Gross Zöllnig |
| 12. Krajków — Rohrquell (Kreika) | 28. Syców — Gross Wartenberg |
| 13. Wrocław-Krzyki — Breslau-Kriertern | 29. Mielecin |
| 14. Wrocław-Muchobór Wielki — Breslau-Gross Mochbern | 30. Kochłowy |
| 15. Wrocław-Muchobór Mały — Breslau-Klein Mochbern | 31. Olszyna Dolna |
| 16. Wrocław-Rzeźnia Miejska — Breslau-Schlachthof | 32. Ostrzeszów |
| 17. Wrocław-Osobowice — Breslau-Oswitz | 33. Brzeg — Brieg |
| 18. Wrocław-Różanka — Breslau-Rosenthal | 34. Skorogoszcz — Schurgast |
| 19. Wrocław-Karłowice — Breslau-Karlowitz | 35. Prószków — Proskau |
| | 36. Opole — Oppeln |
| | 37. Fałkowice — Falkendorf (Falkowitz) |
| | 38. Jełowa — Ilnau (Jellowa) |
| | 39. Fosowskie — Vosswalde (Vossowska) |
| | 40. Leśna — Mühlendorf (Leschna) |
| | 41. Wołczyn — Konstadt |
| | 42. Biskupice — Bischdorf |

WYKAZ LITERATURY
REFERENCES

1. Ahlburg J. (1906), Die Trias im südlichen Oberschlesien — *Abh. d. Preuss. Geol. L.-A. N. F.* 50, Berlin.
2. Assmann P. (1913), Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberschlesischen Muschelkalks, *Jb. Preuss. Geol. L.-A.*, 34, Berlin.
3. Assmann P. (1915), Die Brachiopoden und Lamellibranchiaten der oberschlesischen Trias. *Ibidem*, 36, Berlin.
4. Assmann P. (1924), Die Gastropoden der oberschlesischen Trias. *Ibidem*, (1923), 44, Berlin.
5. Assmann P. (1926), Die Tiefbohrung „Oppeln“. *Ibidem*, (1925), 46, Berlin.
6. Assmann P. (1929), Die Tiefbohrung „Leschna“ u. ihre Bedeutung für die Stratigraphie der oberschlesischen Trias. *Ibidem*, 50, Berlin.
7. Assmann P. (1933), Die Stratigraphie der oberschlesischen Trias. Teil 1: Der Buntsandstein. *Ibidem*, (1932), Berlin.
8. Assmann P. (1944), Die Stratigraphie der oberschlesischen Trias. Teil 2: Der Muschelkalk. *Abh. d. Reichsamts für Bodenforschung. N.F.H.* 208, Berlin.
9. Berger F. (1933), Zur Geologie des tieferen Untergrundes der Umgebung von Breslau. *Zeitschr. d. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur* (1932), Wrocław.
10. Berger F. (1937) Beiträge zur saxonalischen Entwicklungsgeschichte Schlesiens. *N. Jb. f. Min., Pal., etc.*, 77, Beil. Abt. B., Stuttgart.

11. Beyschlag F. & Michael R. (1907), Über die Grundwasserverhältnisse der Stadt Breslau. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 15, Berlin.
12. Bogdanowicz K. (1907), Materialien zur Kenntnis des Muschelkalkes im Becken von Dombrowa. *Mém. Com. géol. St. Petersbourg N. S.* 35.
13. Bröckamp B. (1941), Zum Bau des tieferen Untergrundes in Nord-west Deutschland. *Jb. Reichsamt. f. Bodenforschung*, Berlin.
14. Czajka W. (1931), Der schlesische Landrücken. *Veröff. d. Schles. Ges. f. Erdkunde*, Wrocław.
15. Eck H. (1865), Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, Berlin.
16. Eisentraut O. (1939), Der niederschlesische Zechstein u. seine Kupferlagerstätte. *Arch. Lagerst.-Forsch.* 71, Berlin.
17. Frech F. (1903—1908), *Lethaea geognostica — Das Mesozoicum*, Stuttgart.
18. Fraas E. (1899), Die Bildung der germanischen Trias, Württemberg.
19. Gruszczyk H. (1956), Uwagi w sprawie wykształcenia morskich utworów triasu śląsko-krakowskiego, *Inst. Geol. Biul.* 107, Warszawa.
20. Gignoux M. (1956), *Geologia stratygraficzna*, Paryż 1950, tłum. pol. Warszawa.
21. Gołąb J. (1951), *Geologia wzgórz ostrzeszowskich*. Księga Pamiątkowa ku czci prof. K. Bohdanowicza, *Państw. Inst. Geol.* Warszawa.
22. Holdefleiss G. (1915), Das Triasvorkommen von Gross Hartmannsdorf in Niederschlesien, *Jahrb. Schles. Ges. VI. Abt. c. S.* 1, Wrocław.
23. Jentzsch A. (1920), Über die nördliche Fortsetzung der oberschlesischen Keupertafel. *Jb. d. Preuss. Geol. L.-A.*, (1918), 39, Berlin.
24. Jentsch A. (1920), Über den Keuper der Provinz Posen. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.*, 71, (1919), Berlin.
25. Kayser E. (1923), *Lehrbuch der geologischen Formationskunde*, Stuttgart.
26. Klingner F. E. (1942), Erläuterungen zu Blatt Breslau-Nord und Deutsch Lissa, Berlin.
27. Książkiewicz M. & Samsonowicz J. (1952), *Zarys geologii Polski*, Warszawa.
28. Lewiński J. (1928), Jura i kajper w wierceniu głębokim w Częstochowie. *Spraw. Pol. Tow. Nauk.* 20, Warszawa.
29. Łydka K. (1956), O petrografii i sedymentacji pstrego piaskowca regionu śląsko-krakowskiego, *Inst. Geol. Biul.* 108, Warszawa.
30. Michael R. (1910), Über die Verbreitung des Keupers im nördlichen Schlesien. *Jb. d. Preuss. Geol. L.-A.* (1907), 28, Berlin.
31. Noetling F. (1880), Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.* 32, Berlin.
32. Pachucki Cz. (1952), Badania geologiczne na arkuszach 1:100 000 Trzebnica i Syców, *Państw. Inst. Geol. Biul.* 66, Warszawa.
33. Pachucki Cz. (1954), Szkic geologiczny okolic Katow Wrocławskich, Lublin. *Annales Univ. Mariae Curie-Skłodowska Lublin*, s. B. 9, 3.
34. Rode K. (1932), Die saxonische Tektonik in Schlesien, *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.* 84, Berlin.
35. Roemer F. (1864), Darstellung der geognostischen Zusammensetzung des Bodens von Breslau. *J.-Ber. d. Schles. Ges. f. vaterländ. Cultur* (1863), Wrocław.
36. Roemer F. (1887), Ergebnisse eines Tiefbohrloches bei „Kraika“ Bez. Breslau, *Ibidem*, (1876), Wrocław.
37. Roemer F. (1883), Über ein Vorkommen von Glimmerschiefer bei Gross-Peterwitz unweit Breslau. *Ibidem* (1882), Wrocław.
38. Roemer F. (1892), Über Tiefbohrungen u. neue Erwerbungen des Minerals. *Inst. Univ. Breslau* (Tiefbohrung „Herrenproetsch“). *Ibidem* (1891), Wrocław.
39. Roemer F. (1870), *Geologie von Oberschlesien*, Wrocław.
40. Różycki F. (1924), Stratygrafia wapienia muszlowego w północnej części Zagłębia Dąbrowskiego. *Spraw. Pol. Inst. Geol.*, 2, 3—4. Warszawa.
41. Schmidt M. (1928), *Die Lebewelt unserer Trias*, Öhringen.
42. Samsonowicz J. (1929), Cechstyn, trias i lias na północnym zboczu Łysogór, *Ibidem* 5, Warszawa.
43. Schneider O. (1914, 1922), Ergebnisse von Bohrungen. *Mitteil. aus dem Bohrrarchiv*. Bd. VI, VIII, *Preuss. geol. Landesamt*, Berlin.
44. Scupin H. (1931), Die nordsudetische Dyas. Eine stratigr. paläogeograph. Untersuchung. *Fortschr. Geol. u. Paleont.* 9/27, Berlin.

45. Scupin H. (1933), Die Gliederung des Nordsudetischen Buntsandsteins. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.* 85, Berlin.
46. Siedlecki St. (1950), Zagadnienia stratygrafii morskich osadów triasu krakowskiego, *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 18, (1948), Kraków.
47. Tietze O. (1914), Über einen neuen Fundpunkt von Buntsandstein bei Breslau. *Jb. d. Preuss. Geol. L.-A.* (1911), 32/2, Berlin.
48. Tietze O. (1916), Neue geol. Beobachtungen aus der Breslauer Gegend, *Ibidem* (1915) 36/1, Berlin.
49. Tietze O. (1913), Die geol. Verhältnisse der Umgebung von Breslau. *Ibidem* (1910), 31/1, Berlin.
50. Turnau-Morawska M. (1954), Petrografia skał osadowych, Warszawa.
51. Wysogórski J. (1904), Die Trias in Oberschlesien. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.* 56, Berlin.
52. Zimmermann E. (1901), Über eine Tiefbohrung bei „Gross-Zöllnig“ *Ibidem*, 53, Berlin.
53. Zimmermann E. (1909), Bohrloch „Gross-Zöllnig“, *Jb. d. Preuss. Geol. L.-A.* (1906) 27, Berlin.
54. Znosko J. (1955), Retyk i lias między Krakowem i Wieluniem, *Inst. Geol. Prace*, 14, Warszawa.
55. Zwierzycki J. (1947), Zagadnienie soli potasowych w Polsce, *Prz. Gór.* (1947), 12, Katowice.
56. Zwierzycki J. (1949), Geologia złóż węgla brunatnego na Dolnym Śląsku *Inst. Naukowo-Badawczy Przemysłu Węgl. Bibl. Wyd.*, 12, Katowice.
57. Zwierzycki J. (1951), Sole potasowe na północ od Wrocławia, *Księga Pamiętkowa ku czci prof. Bodganowicza, Państw. Inst. Geol.* Warszawa.

SUMMARY

Abstract: The author describes in this paper the lithology and stratigraphy of Triassic sediments north-east of the Fore-Sudetic Swell, based on the data collected in new bore-holes and German investigations in the described area. The stratigraphy is based chiefly on lithology, as the Lamellibranchs and Brachiopods fauna occurring in the Röt and in the Muschelkalk has little stratigraphic value.

The author compares the Triassic of the investigated area with the Triassic of Upper Silesia and Central Germany, and states that this system north-east of the Fore-Sudetic Swell possesses the features both the typical German and of Upper Silesian facies.

A general geological map (without Tertiary and Quaternary systems) is included in this paper, as well as geological cross-sections, and a stratigraphic table.

INTRODUCTION

The geological structure of the deep substratum of the area situated north-east of the Fore-Sudetic Swell was not well known until last years. Only single bore-holes executed in this area has been investigated by German geologists. A general description of the structure of the area in question was given by F. Berger in 1937. After the World War II several bore-holes executed in this area have been investigated by the author. A number of data collected in these borings enabled the author to present a general description of the Triassic system north-east of the Fore-Sudetic Swell. Data collected in the bore-holes executed before 1945 were used for comparison of results. The stratigraphy of the Triassic is presented on the basis of 21 deep bore-holes and 18 other bore-holes which reached only the top of the Keuper or of the Muschelkalk. This was possible in spite of the large extent of the area described, owing to the monoclinial structure of the Permian and Triassic.

Crystalline rocks of the Fore-Sudetic Swell are described briefly, as well as the Culm, Permian, Cretaceous, Tertiary and Quaternary systems of the investigated area. Some descriptions of thin sections are also given.

THE TRIASSIC

The area situated north-east from the Fore-Sudetic Swell forms a part of a large sedimentary basin extending in the Triassic over a great part of Germany and Poland.

Variiegated continental sandstones of great thickness were formed in this basin during the Lower and Middle Bunter. In the Upper Bunter (Röt) a transgression occurred on the described area. The sea persisted there till the end of the Muschelkalk. Limestones, dolomites, marls, gypsum and anhydrites were formed during this time. A regression took place after the Muschelkalk. The sediments of the Keuper: variiegated clays, sandstones, dolomites, and clayey shales with intercalations of dolomite accumulated in isolated inland basins and lagoons.

Table 1

Correlation Table of the Bunter

	North-east of the Fore Sudetic Swell	Upper Silesia
Upper Bunter (Röt)	Marls and limestones with rare intercalations of gypsum Anhydrites, dolomites, marls 87 — 210 meters	Limestones with <i>Lingula tenuissima</i> sometimes cavernous limestones * Dolomites with <i>Beneckeia tenuis</i> * 50 — 77 meters
Middle Bunter	Variiegated sandstones, medium- and coarse grained with intercalations of conglomerates. At the top intercalations of limy oolitic dolomites 150 — 300 meters	„Horizon B”: red clays, marly clays with intercalations of sands and sandstones **
Lower Bunter	Variiegated fine grained sandstones, sometimes with intercalations of clayey shales 200 — 270 meters	Older Bunter „Horizon A”: sands, clays, kaolinite clays, and gravels ** 40 — 60 meters

* According to P. Assmann (1932) and S Siedlecki (1950).

** According to K. Łydka (1956).

THE BUNTER

The Lower, Middle, and upper Bunter are present within the area described.

The Lower Bunter consists of red, red-brown, grey and pink arkoses. Current bedding and cross bedding is frequently present. Thin,

lenticular intercalations of gypsum occur in the lower part of this stage. Sometimes gypsum is filling the fissures in the arkoses.

The Middle Bunter consists of coarse and fine-grained sandstones with intercalations of conglomerate composed of sandstone pebbles. Current and cross bedding is frequently present there. Intercalations of oolitic limy dolomites are present in the upper part of this stage. Numerous intercalations of clayey shales and sometimes sandy shales occur in the Lower and middle Bunter north-east of the outcrops of the Triassic on the pre-Tertiary surface. Muscovite is frequently present on surfaces of stratification.

The Upper Bunter (Röt). Marine sediments have been formed during this age. Owing to differences in lithology two members were distinguished there.

The lowermost part of the lower member is formed of anhydrites with intercalations of dolomite. Grey and yellow grey dolomites occur higher containing intercalations of dark grey marls, gypsum, and anhydrite. Intercalations of limestone containing undeterminable crystallized fauna are also present (s. table 7 in Polish text).

The higher member consists of dark grey marls, with intercalations of crystalline limestones containing undeterminable fauna.

Beneckia tenuis Seeb. and *Myophoria costata* Zenk. have been found in the lower member, and *Myophoria vulgaris* Schloth. and *Gervilleia mytiloides* Schloth. are present in the upper member (s. table 3 in Polish text).

THE MUSCHELKALK

The Lower, Middle, and Upper Muschelkalk are present within in the described area.

The Lower Muschelkalk is divided into the lower and upper member. The lower unit consists of the Gogolin Beds, which are formed of crystalline limestones, and platy limestones with intercalations of dark grey marls and Wellenkalk. The Lower and Upper Gogolin beds are distinguished there. The Lower Gogolin beds contain frequently crinoids (s. table 5 in Polish text), while conglomerates composed of limestone pebbles are frequently found in the Upper Gogolin Beds (s. table 6 in Pol. text), together with intercalations of marls and Wellenkalks. The Gogolin Beds contain numerous *Pecten discites* Schloth. and *Myophoria laevigata* Alb.

The upper formation of the Lower Muschelkalk is composed of three members, namely the Gorazdže Beds, Terebratula Beds, and Karchowice Beds.

The Gorazdže Beds are composed of thick bedded, hard, crystalline limestones. They are light with a pink shadow. Intercalations of porous limestones, and numerous stylolites are present in this member.

The Terebratula Beds consist of Wellenkalk with intercalations of platy limestone. Limestone pebbles of different size are present in the Wellenkalk,

The Karchowice Beds (s. table 7 in Pol. text) are somewhat resembling the Gorazdże beds. Their lower part is composed of crystalline limestones with intercalations of porous limestones. The upper part of these beds consists of porous limestones. Stylolites are abundant in these beds.

The Gorazdże Beds, Terebratula Beds, and Karchowice Beds contain little fauna. Only in the Karchowice Beds crinoids are frequently found.

The Middle Muschelkalk is divided into two members. The lower member is composed of dolomites containing rare intercalations of gypsum and oolitic limestones. Sometimes the dolomites contain *Diplopora*.

The upper member consists of dolomites and limestones with numerous intercalations of gypsum, and somewhat less frequent intercalations of marls and anhydrite. Cavities filled with clay and calcite were found in limestones and dolomites of this member.

The Middle Muschelkalk of the described region is similar to the Middle Muschelkalk of Central Germany and does not possess the characteristic features of the Upper Silesian facies.

The Upper Muschelkalk is composed of the Tarnowice Beds, the Beds from Wilkowice Colony, the Wilkowice Beds, and the Boruszowice Beds.

The Tarnowice Beds, and the Beds of Wilkowice Colony consists of thin bedded limestones with intercalations of dark grey marls and dolomites. The Wilkowice Beds comprise conglomerates composed of limestone pebbles.

The Boruszowice Beds are composed of grey dolomites with intercalations of dark grey marls. A characteristic bed of limy dolomite containing undeterminable fossils occur in these beds.

The Upper Muschelkalk, especially the Tarnowice Beds contain *Pecten (Velopecten) albertii* Goldf., *Pecten discites* Schloth., *Hoernesia socialis* Schloth., *Myophoria vulgaris* Schloth. and *Myophoria pes anseris* Schloth.

THE KEUPER

The division of the Keuper is based upon paleontologic data, as well as on lithology. The first stratigraphic division of the Keuper within the described area has been given by P. Assmann (1925) who compared the Keuper of the bore-holes in Opole and at Leśna with the Keuper of Central Germany. The author adopted here stratigraphic division of the Keuper according to J. Samsonowicz and other Polish geologists. Thus the Keuper is divided into two stages. The Upper Keuper in this stratigraphic division is corresponding to the Middle Keuper in the German stratigraphic division.

The Lower Keuper. The lower part of this stage consists of clayey shales, sandy shales, and arkoses with intercalations of glauconitic sandstones. The prevailing colour, grey at the base of this member, is changing toward its top to red-brown and grey-green. The thickness of this member amounts about 64 metres.

Correlation table of the muschelkalk

		North-east of the Fore Sudetic Swell	Upper Silesia *	
Upper Muschel- kalk	Boruszowice Beds	Dolomites with intercalations of marls 5 — 7 metres	Clayey marls with intercalations of marly dolomites 10 metres	
	Beds of the Wilkowice colony	Crystalline limestones with rare intercalations of marls 5—10 metres	Limestones, dolomites and limy dolomites 5 metres	
	Wilkowice Beds	Conglomerate of limestone pebbles 5—8 metres	Conglomerate of crystalline limestone pebbles 5 metres	
	Tarnowice Beds	Limestones with intercalations of marls Limestones with intercalations of dolomites and marls 15—25 metres	Fossiliferous limestones and dolomitic limestones 20 metres	
Mid- dle Muschel- kalk	upper mem- ber	Limestones and dolomites with intercalations of gypsum and anhydrite 16—22 metres	Western Upper Silesia	Eastern Upper Silesia
	lower mem- ber	Porous dolomites, at the base cavernous dolomites with rare intercalations of gypsum 10—34 metres	Limestones and dolomites with <i>Diplopora</i> 25—34 metres	Ore bearing dolomites
Lo- wer Muschel- kalk	Karchowice Beds	Cavernous, porous limestones Crystalline limestones with intercalations of porous limestones 7—60 metres	Thick bedded crystalline limestones. At the top porous limestones 20—25 metres	
	Terebratula Beds	Wellenkalk with intercalations of platy limestones 8—14 metres	Wellenkalk with a few intercalations of platy limestones 8—10 metres	
	Goraźdże Beds	Thick bedded crystalline limestones with intercalations of porous limestones 10—50 metres	Crystalline limestone 20—25 metres	
Upper Gogo- lin Beds	Upper Gogo- lin Beds	Wellenkalk with intercalations of platy limestone. Chief Wellenkalk 6—14 metres	Chief Wellenkalk 12 metres	Wellenkalk III 7 metres
		Marly limestone with intercalations of Wellenkalk 5—14 metres	Marly limestone 5—6 metres	Marly limestone 6-7 metres
		Crystalline and marly, platy limestones intercalating with Wellenkalk and conglomerates composed of limestone pebbles 15—52 metres	Thick bedded limestones and Wellenkalk 14—15 metres	Wellenkalk II 1-2 metres Conglomerate 15 metres
	Lower Gogo- lin Beds	Crystalline platy limestones with intercalations of marly limestone 1—1.5 metres	cellular limestone 1.5—2 metres	Cellular limestone 1-2 metres
		Wellenkalk 1—1.2 metres	Clayey marls 2—2.5 metres	Wellenkalk I 2-2.5 metres
		Platy limestones with intercalations of marls 10—17 metres	Limestone with <i>Pecten</i> and <i>Dadocrinus</i> 6.5—8 metres	Limestone with <i>Pecten</i> and <i>Dadocrinus</i> 8-10 metres

* According to P. Assman (1944) and S. Siedlecki (1950).

The upper part of the Lower Keuper comprises hard and compact grey dolomites. The dolomites are sometimes laminated. Their thickness amounts 15 metres. Their fauna is listed in the Table 9 (s. Pol. text). The boundary between the Lower and Upper Keuper is formed in the described area by these dolomites, which correspond to the „Grenz-dolomit” member of Central Germany.

Table 8

Correlation table of the keuper

	North-east of the Fore Sudetic Swell	Upper Silesia
Upper Keuper	Variegated clayey shales and marls. At the base lenses and intercalations of gypsum, at the top intercalations of sandstones arkoses Clayey shales with intercalations of gypsum 70 — 501 metres	Variegated clays, Woźniki limestone, Lisów bone-bed, Kamienica sandstone* 60 — 150 metres
Lower Keuper	Dolomites with intercalations of clayey shale Clayey shales and arkoses with intercalations of glauconitic sandstone 32 — 80 metres	Grey and red clays, brown dolomite, and grey-green sandstones* 20 — 58 metres

* According to E. Roemer (1870) and J. Znosko (1955).

The Upper Keuper is divided into three members. The lower member consists of dark grey clayey shales with rare thin intercalations of grey dolomite. Intercalations of gypsum are frequently encountered in this member. Fissures in the clayey shales are also filled with gypsum. The gypsum disappears at the top of this member. The thickness of this member is varying from 50 to 125 metres.

The middle member of the Lower Keuper is composed of yellow-grey and red-brown arkoses containing abundantly plant detritus and mica. In the upper part of this member the arkoses are gradually changing into clayey shales.

The upper member consists of grey-green and red-brown clayey shales containing lenses and intercalations of gypsum, however less numerous than in the lower member. Rare intercalations of grey limestones also occur there. The intercalations of gypsum disappear toward the top of this member and they are replaced by dolomites and dolomitic clayey shales. The uppermost part of this member consists of sandy shales and red or grey-green sandstones.

The Upper Keuper described here is corresponding to the „Hauptkeuper” or „Gipskeuper” of Central Germany.

The Lower and Upper Keuper are widely spread on the pre-Tertiary surface north-east of the Fore-Sudetic Swell and are covering the older stages of the Triassic.

REMARKS ON TECTONICS

Little is known about the tectonics of the area situated north east of the Fore-Sudetic Swell. The general outlines of tectonics of this area have been given by O. T i e t z e (1915) and F. B e r g e r (1932, 1937). Generally speaking two series differing in age and tectonic style can be distinguished there. These are: the crystalline series constituting the Fore-Sudetic Swell, and the Permo — Mesozoic series extending north-east of the Fore-Sudetic Swell.

The Fore-Sudetic Swell is composed of several crystalline series which were subject to multiple folding probably in the Precambrian, or during the Caledonian orogeny. No precise conclusions are possible, as the age of these series is not exactly ascertained.

Many German geologists e. g. F. B e r g e r (1937) supposed that the sediments of Permian and Triassic age are separated from the crystalline rocks of the Fore-Sudetic Swell by a fault having the direction north-west — south-east, and lowering its north-eastern wing. New data, collected in recently executed bore-holes, indicate that the surface of crystalline rocks north east of the Fore-Sudetic Swell is gently dipping north-east under the Permian and Triassic sediments. The presence of a fault is not probable there. This opinion is held also by J. Z w i e r z y c k i (1951).

The Permian and Triassic sediments north-east of the Fore-Sudetic Swell are dipping north-east at an angle 2° to 8° . A large number of bore-holes in the vicinity of Wrocław provided a better knowledge of the tectonics of this area.

Considering the small dip of the Permian and Triassic strata (2° to 8°) and their strike north-west — south-east in the vicinity of Wrocław one can state, that there exist a fault between the bore-holes at Bródz (top of Zechstein — 29 metres under the sea level) and at Muchobór Wielki (top of Zechstein — 254 metres under the sea level), as well as between the bore-holes at Bródz and the bore-holes in Wrocław (Muchobór Mały, Osobowice and Rzeźnia Miejska). This fault has the direction NNE-SSW, and its eastern foot wall has been lowered about 200 metres. Another fault is situated between the bore-holes Szukalice (top of crystalline schists + 45 metres above the sea level) and at Krajków (top of crystalline schists — 282 metres under the sea level). This fault has a somewhat larger deviation eastward.

Data collected in other bore-holes in Wrocław (at Krzyki, Karłowice, Kowale, and Świątniki) are supporting the evidence of this fault. The eastern foot wall has been lowered about 200 metres. The age of the both faults is assumed to be post-Cretaceous.

In the vicinity of Wrocław as in the Sudeten Mts. the Saxonian orogeny produced a large number of faults and flexures.

translated by R. Unrug

OBJAŚNIENIE TABLIC
EXPLANATIONS OF PLATES

TABLICA XLVIII
PLATE XLVIII

- Fig. 1. Piaskowiec drobnoziarnisty, Gaiki, głęb. 532,7 m, dolny pstry piaskowiec
Fig. 2. Piaskowiec drobnoziarnisty, Wisznia Mała, głęb. 1002,3 m, dolny pstry piaskowiec
Fig. 3. Piaskowiec średnioziarnisty, Wisznia Mała, głęb. 804,2 m, środkowy pstry piaskowiec
Fig. 4. Piaskowiec drobnoziarnisty, Olszyna Dolna, głęb. 1190,0 m, środkowy pstry piaskowiec

Wszystkie zdjęcia przy nikolach skrzyżowanych, x 40

- Fig. 1. Fine grained sandstone from Gacki. Depth 532,7 metres. Lower Bunter
Fig. 2. Fine grained sandstone from Wisznia Mała. Depth 1002,3 metres. Lower Bunter
Fig. 3. Medium grained sandstone from Wisznia Mała. Depth 804,2 metres. Middle Bunter
Fig. 4. Fine grained sandstone from Olszyna Dolna. Depth 1190,0 metres. Middle Bunter

All photographs by crossed nicols, x 40

TABLICA XLIX
PLATE XLIX

- Fig. 1. Piaskowiec średnioziarnisty, Wygnańczyce, głęb. 983,0 m, środkowy pstry piaskowiec
Fig. 2. Dolomit oolityczny, Wygnańczyce, głęb. 943,7 m, środkowy pstry piaskowiec
Fig. 3. Piaskowiec glaukonitowy drobnoziarnisty, Wisznia Mała, głęb. 380,6 m kajper dolny
Fig. 4. Piaskowiec arkozowy średnio, i drobnoziarnisty, Wisznia Mała, głęb. 374,4 m, kajper dolny

Wszystkie zdjęcia przy nikolach skrzyżowanych, x 40

- Fig. 1. Medium grained sandstone from Wygnańczyce. Depth 983,0 metres. Middle Bunter
Fig. 2. Oolitic dolomite from Wygnańczyce. Depth 943,7 metres. Middle Bunter
Fig. 3. Fine grained glauconitic sandstone from Wisznia Mała. Depth 380,6 metres, Lower Keuper
Fig. 4. Medium and fine grained arkose from Wisznia Mała. Depth 374,4 metres, Lower Keuper

All photographs by crossed nicols, x 40

TABLICA L

Przeładowa mapa geologiczna odkryta obszaru wału przedsudeckiego bez utworów trzecio- i czwartorzędowych

K	—	Kreda: margle, piaskowce, wapienie
		Jura
Jsg	—	jura środkowa i górna: wapienie, wapienie margliste, piaskowce, ily
Jl+r	—	retyko-lias; ily, piaskowce, żwiry, wkładki węgla brunatnych
		Trias
Tk	—	kajper: łożupki, piaskowce, gipsy i dolomity
Tmg	—	wapień muszłowy górny: margle, dolomity, wapienie płytowe, zlepieńce
Tms	—	wapień muszłowy środkowy: dolomity częściowo porowate, oraz wapienie z wkładkami gipsu
Tmd	—	wapień muszłowy dolny: wapienie faliste, płytowe, gruboławicowe, w górnej części porowate i gąbczaste
Tm	—	wapień muszłowy (ogólnie): wapienie płytowe, faliste, dolomity
Tpg	—	pstry piaskowiec górny-ret: anhydryty, dolomity, wapienie, margle oraz wkładki gipsów
Tps	—	pstry piaskowiec środkowy: piaskowce średnioziarniste, zlepieńce, łożupki oraz wkładki dolomitów wapnistych, oolitycznych
Tpd	—	pstry piaskowiec dolny: piaskowce drobnoziarniste z wkładkami łożupków
Tp	—	pstry piaskowiec (ogólnie): piaskowce drobno- i średnio ziarniste, wapienie, margle, anhydryty
		Perm
Pz	—	cechsztyn: dolomity, łupki, anhydryty, sól
Ps	—	czzerwony spągowiec: piaskowce, zlepieńce, łupki
		Karbon
Cd	—	karbon dolny — kulm: łupki, szarogłazy
		Starszy paleozoik i prekamb
Uk	—	utwory krystaliczne: granity, gnejsy, łupki łyszczkowe, — chlorytowe, — filitowe, serpentynity, gabra, amfibolity, kwarcyty
1	—	izohipsy powierzchni podtrzeciorzędowej, co 50 m.
2	—	izohipsy powierzchni podtrzeciorzędowej, co 100 m.
3	—	granice warstw
4	—	bieg i zapad warstw
5	—	uskoki
12 (—254,0)	—	wiercenia: numer otworu i wysokość bezwzględna stropu nawierconych utworów przedtrzeciorzędowych
A—B, C—D	—	linie przekrojów

PLATE L

General geological map of the Fore-Sudetic Swell without Tertiary and Quaternary Systems

Explanations:

- K — Cretaceous: marls, sandstones, limestones
Jurassic
- Jsg — Middle and Upper Jurassic: limestones, marly limestones, sandstones, clays
- Jl+r — Rhaetico — Lias: clays, sandstones, gravels, lignites
- Tk — Keuper: clayey shales, sandstones, gypsum, dolomites
Triassic
- Tmg — Upper Muschelkalk: marls, dolomites, platy limestones conglomerates
- Tms — Middle Muschelkalk: dolomites, porous dolomites, and limestones with intercalations of gypsum
- Tmd — Lower Muschelkalk: Wellenkalk, platy limestones, thick bedded limestones, in the upper part porous limestones
- Tm — Muschelkalk (generally): platy limestones, Wellenkalks, dolomites
- Tpg — Upper Bunter (Röt): anhydrites, dolomites, limestones, marls and intercalations of gypsum
- Tps — Middle Bunter: sandstones, conglomerates, clayey shales and intercalations of limy oolitic dolomites
- Tpd — Lower Bunter: fine grained sandstones with intercalations of clayey shales
- Tp — Bunter (generally): medium — and fine grained sandstones, limestone dolomites, marls and anhydrites
Permian
- Pz — Zechstein: dolomites, shales, anhydrites, rock salt
- Ps — Rotliegendes: sandstones, conglomerates, shales
- Cd — Carboniferous, Culm: shales, graywackes
Older Paleozoic and Precambrian
- Uk — Crystalline rocks: granites, gneisses, mica schists, chlorite schists, slates, serpentinites, gabbro, amphibolites, quartzites
- 1 — izohypses of the pre-Tertiary surface contour, interval 50 metres
- 2 — izohypses of the pre-Tertiary surface contour, interval 100 metres
- 3 — boundaries of members and formations
- 4 — dip and strike of strata
- 5 — faults
- 12 (—254,0) — bore-holes number of the bore-hole and the height of the top of pre-Tertiary rocks
- A—B, C—D — cross sections

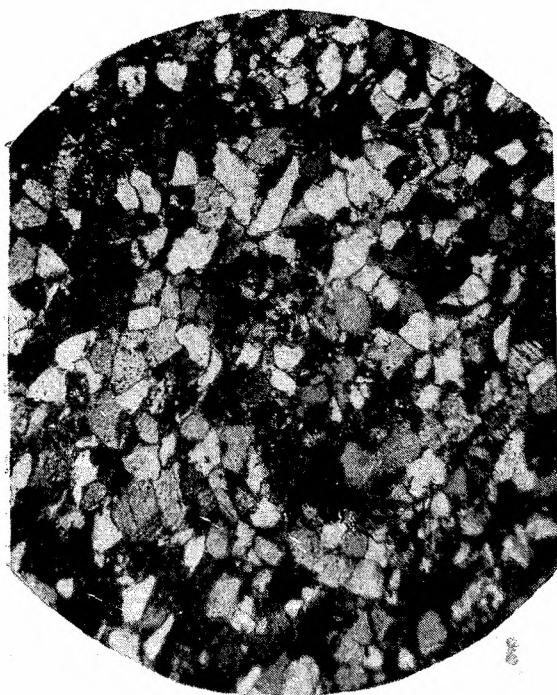
TABLICA LI

PLATE LI

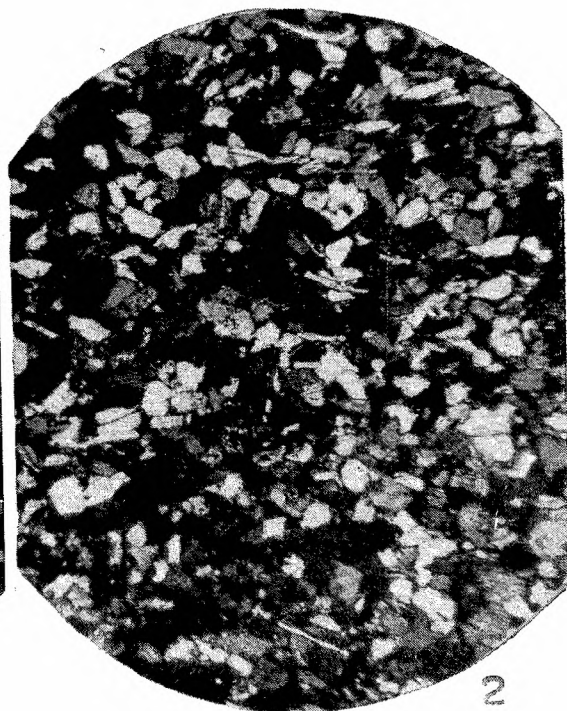
Przekroje geologiczne na NE od wału przedsudeckiego
Geological cross sections north-east of the Fore-Sudetic Swell

- Q+T — czwartorzęd i trzeciorzęd (Quaternary and Tertiary)
- Jsg — jura środkowa i górna (Middle and Upper Jurassic)
- Jl+r — retyko-lias (Rhaetico-Lias)
- Tk — kajper (Keuper)
- Tm — wapień muszlowy (Muschelkalk)
- Tpg — pstry piaskowiec górny-ret (Upper Bunter (Röt))
- Tps — pstry piaskowiec środkowy (Middle Bunter)
- Tpd — pstry piaskowiec dolny (Lower Bunter)
- Pz — cechsztyń (Zechstein)
- Ps — czerwony spągowiec (Rotliegendes)
- cd — kulm (culm)
- Uk — utwory krystaliczne (Crystalline rocks)
- 1 — otwory wiertnicze (bore holes)

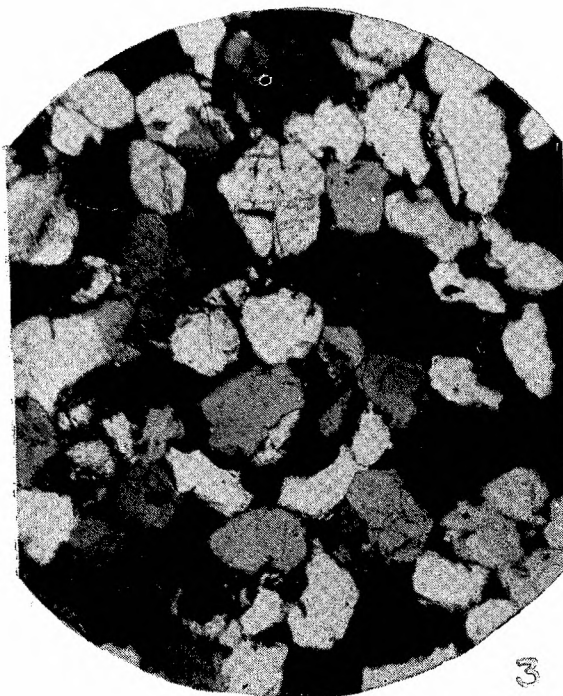
Podziałka pozioma (Horizontal scale) 1 : 250 000



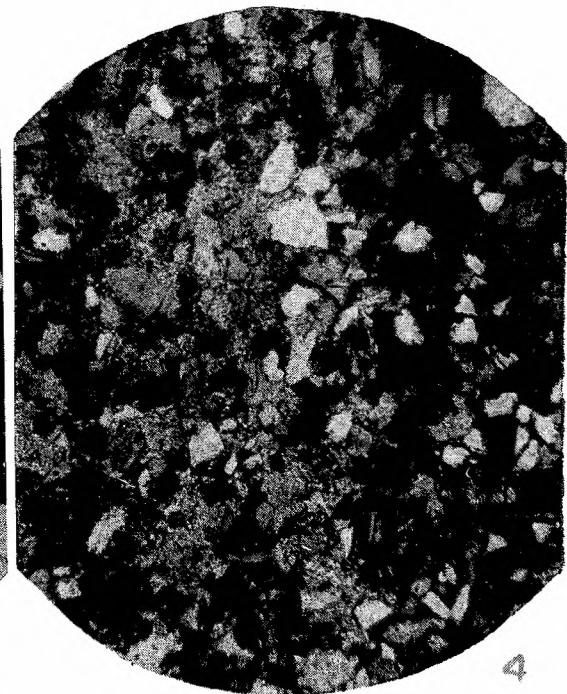
1



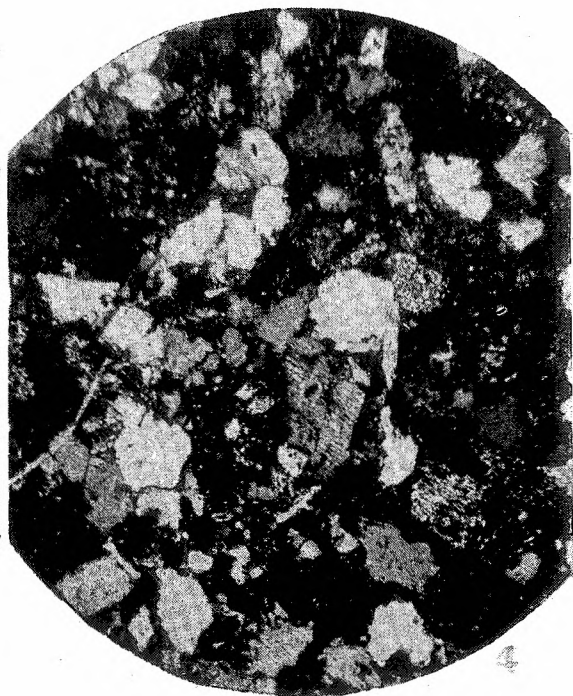
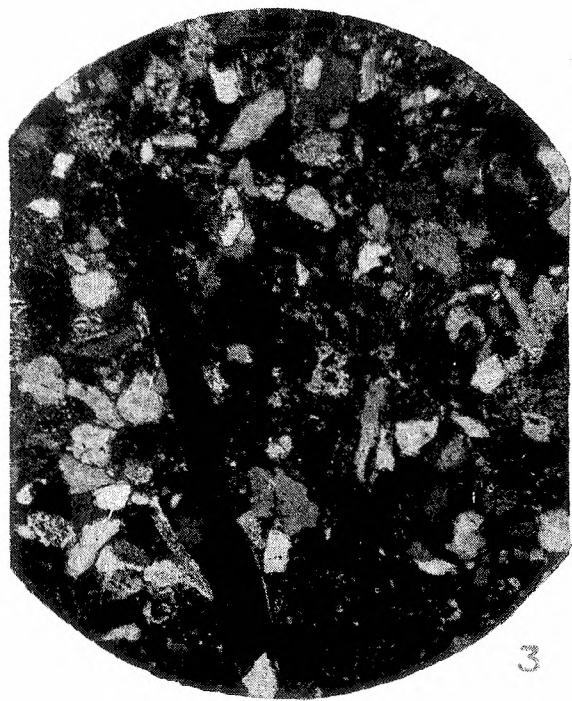
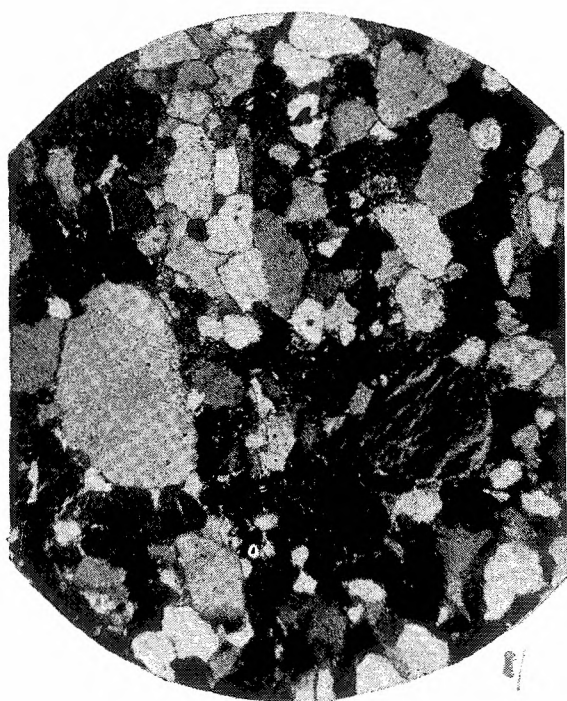
2

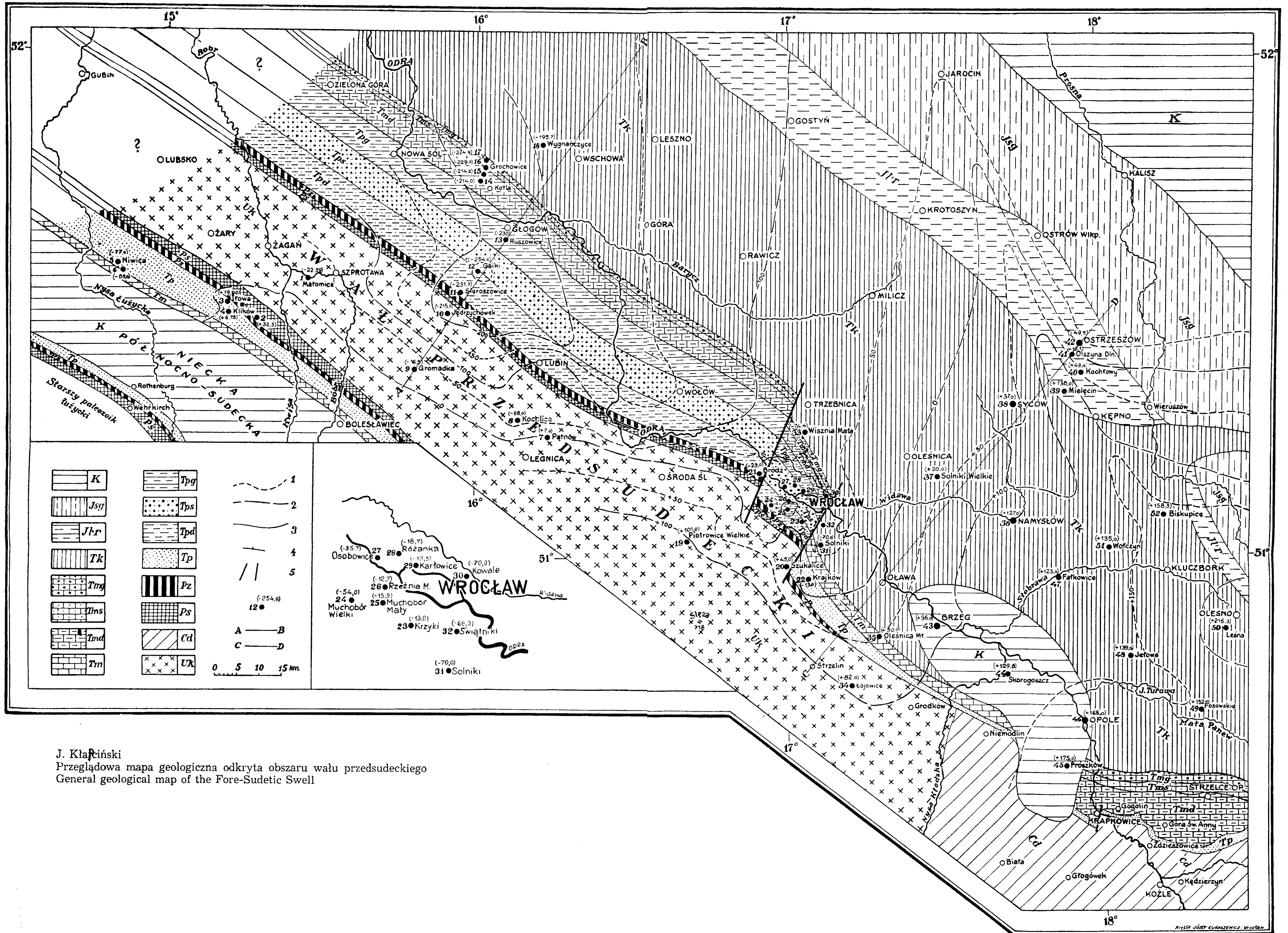


3

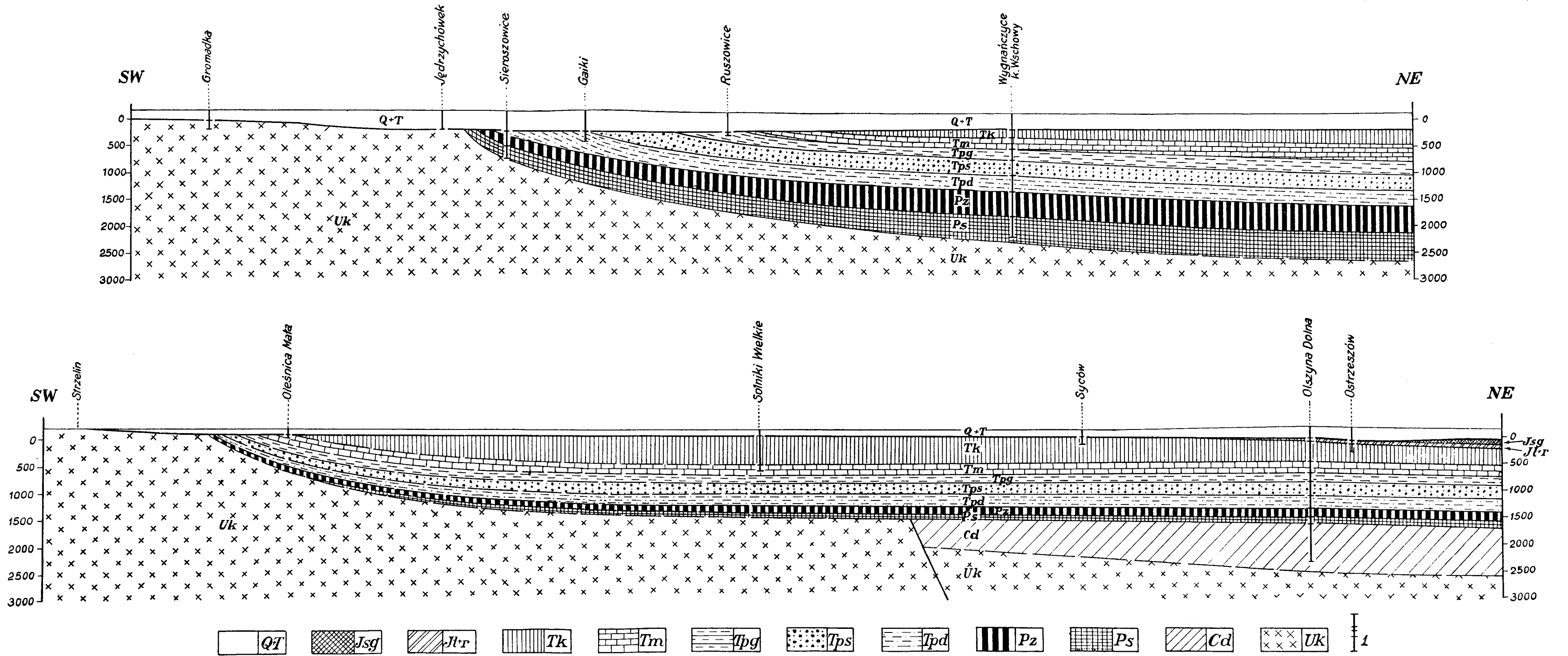


4





J. Kłafciński
 Przeglądowa mapa geologiczna odkryta obszaru wału przedsudeckiego
 General geological map of the Fore-Sudetic Swell



J. Kłapciński
 Przekroje geologiczne na NE od wału przedsudeckiego
 Geological cross-sections north-east of the Fore Sudetic Swell