

MEZOZOIK POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ POLSKI (SYNKLINORIUM PÓŁNOCNOSUDECKIE)

Mesozoic of South-Western Poland (The North Sudetic Synclinorium)

Alina Chrzastek, Jurand Wojewoda

Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, Pl. Maksy Borny 9, 50-204 Wrocław,
e-mail: alina.chrzastek@ing.uni.wroc.pl, jurand.wojewoda@ing.uni.wroc.pl

Słowa kluczowe: Sudety Zachodnie, synklinorium północnosudeckie, pstry piaskowiec, wapień muszlowy, kreda
Keywords: *Western Sudetes, North Sudetic Synclinorium, Bundsandstein, Muschelkalk, Cretaceous*

Streszczenie Tzw. „górne piętro kaczańskie”, które obejmuje osady od najwyższego karbonu po kredę, powstało przez wypełnianie tworzącego się po orogenezie waryscyjskiej basenu sedimentacyjnego. Basen północnosudecki należy do ciągu obniżeń strukturalnych, które towarzyszą europejskim waryscydym poza główną strefą fałdowań. Osady od permu po kredę wypełniają zapadliska tektoniczne, które powstały na starych ramach strukturalnych w neogenie.

Abstract So-called „Upper Kaczawa Stage” which comprises the sedimentary rocks from the uppermost Carboniferous to Cretaceous, came into existence after/duo to the Variscan orogenesis. The North Sudetic sedimentary basins belongs to a suite of structural depressions which accompanied European Variscides outside the principal zone of orogenic folding. The sediments from the Permian up to the Cretaceous fill up the tectonic depressions which developed on old structural frames during the Neogene.

WSTĘP

Mezozoik południowo-zachodniej Polski tworzy, wraz innymi utworami osadowymi od górnego karbonu po czwartorzęd, tzw. **górną piętro kaczańskie** (Teisseyre, 1957). Nazwa ta była początkowo użyta wyłącznie w odniesieniu do utworów pstrego piaskowca (Scupin, 1933), jednak z czasem objęto nią wszystkie w/w utwory osadowe niecki północnosudeckiej (por. Baranowski *et al.*, 1990). **Górną trias** i **górną kredę** rozdziela luka stratygraficzna obejmująca jurę oraz dolną kredę. Brak sedimentacji lub erozję w tym czasie przypisuje się tzw. kimeryjskiej fazie tektonicznej. Utwory mezozoiku na obszarze dzisiejszego

synklinorium północnosudeckiego występują na powierzchni lokalnie, tworząc wschodnie pośród pokrywy osadów kenozoicznych (**Fig. 1**).

TRIAS WCZESNY (pstry piaskowiec)

Utwory dolnego i środkowego pstrego piaskowca (formacja z Radłówek), wykształcone są jako piaskowce kwarcowe, waki, arenity i mułowce odsłonięte w północnej, wschodniej i południowej części synklinorium północnosudeckiego (Mroczkowski, 1972). Utwory dolnego i środkowego piaskowca należą do formacji z Radłówek a ich miąższość wynosi około 500 m (Milewicz, 1997). Utwory górnego pstrego piaskowca czyli retu należą do formacji z Raciborowic.

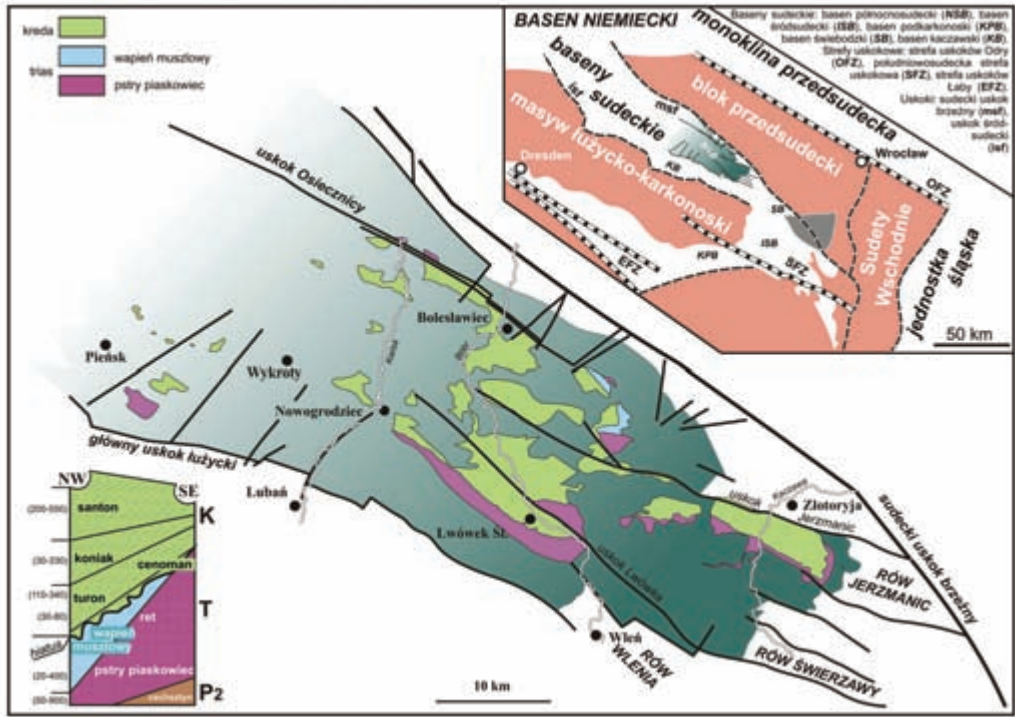


Fig. 1. Schematyczna mapa występowania utworów mezozoicznych na obszarze niecki północnosudeckiej
 Fig. 1. Sketch map of the North Sudectic Synclinorium with Mesozoic rocks outcrops

Środowiska sedymentacji i paleogeografia obszaru basenu północnosudeckiego we wczesnym triasie

Utwory dolnego i środkowego pstręgo piaskowca, powstały w szeroko rozumianym środowisku lądowym, głównie jako osady dolin rzecznych i aluwialnych stożków napływowych (Mroczkowski, 1969, 1972). Materiał osadowy do **wczesnotriasowego basenu północno-sudeckiego** był dostarczany z południa z obrzeżającego basen masywu-elewacji zbudowanej ze skał dzisiejszych jednostek (masywów): karkonoskiej, izerskiej i kaczawskiej (por. Żelaźniewicz & Aleksandrowski, 2008). Na obszarze jednostki kaczawskiej osady pstręgo piaskowca zachowały się w lokalnych rowach i zapadliskach tektonicznych, których dzisiejsza orientacja jest wręcz poprzeczna do triasowych kierunków paleotransportu. Sugeruje to, że te podrzędne w stosunku do synklinorium północnosudeckiego struktury tektoniczne są znacznie młodsze, przypuszczalnie neogeńskie lub nawet czwartorzędowe (por. Wojewoda, 2003). Skały osadowe pstręgo piaskowca są silnie skao-

linizowane. Fakt ten znany jest od dawna, chociaż dotychczas nie przywiązywano do niego większej wagi (por. Teisseyre, 1957; Mroczkowski, 1972). Ma to jednak duże znaczenie, gdyż kaolinizacja nie mogła nastąpić wcześniej, niż jurze-wczesnej kredzie. Warto również podkreślić, że zalew morski w późnej kredzie odbywał się na zlitfikowanych utworach pstręgo piaskowca, zatem osady te musiały wcześniej przejść pełną diagenezę (Żuk, 2001).

Utwory górnego pstręgo piaskowca, czyli retu piaskowca zaczął być zalewany morzem. Na stopniowo rozbudowującej się, przybrzeżnej równinie mulowej osadzały się zarówno nanoszone z ładu osady ilasto-piaszczyste, jak i czysto morskie osady wapienne (dolomity z wkładkami siarczanów i gipsów, wapień). Łączna miąższość dolnego retu oceniana jest obecnie na ok. 45 do 65 m. (Chrzastek, 2002). Górny ret to w przewadze skały marglisto-dolomitowe i marglisto-wapienne, przechodzące ku górze w margle i dolomity, o łącznej miąższości od ok. 45 do 75 m. Utwory retu zaliczane są do formacji z Raciborowic (Milewicz, 1997).

TRIAS ŚRODKOWY (wapień muszlowy)

Litostratygrafia dolnego wapienia muszlowego

Dolny wapień muszlowy odsłania się na powierzchni w północnej części synklinorium północnosudeckiego w tzw. **synklinie Grodzca** (Raciborowice Górne), gdzie znajdują się najpełniejsze profile. We wschodniej części w tzw. **półrowie Leszczyń-Jerzmanic** (Jerzmanice Zdrój), utwory dolnego wapienia muszlowego tworzą izolowany blok tektoniczny w strefie uskoku Jerzmanic (Chrząstek 1995). Dolny wapień muszlowy jest zaliczany do formacji z Raciborowic (Milewicz, 1997) (**Fig. 2**).

Profil dolnego wapienia muszlowego w Raciborowicach Górnych rozpoczynają warstwy (**B**) o miąższości około 15 m (Chrząstek, 2002), które odsłaniają się na ścianie północno wschodniej kamieniołomu. W sągu występują gruboławicowe wapienie organodetrytyczne zawierające liliowce z rodzaju *Dadocrinus* i gatunku *Holocrinus acutangulus* oraz liczne fragmenty kręgowców, przede wszystkim gadów, m.in. *Nothosaurus* cf. *mirabilis* (Chrząstek & Niedźwiedzki, 1998; Chrząstek, 2002, 2008 b). W ławicy tej spotykane są małże (*Entolium discites*, *Pleuronectites* cf. *laevigatus*) oraz koprolity. Poniżej nich występują cienkoławicowe wapienie płytowe o miąższości około 2 m, praktycznie pozbawione skamieniałości (dziś niewidoczne, przysypane zwietrzeliną). Autorka zaliczała je także do warstw (**B**) (Chrząstek, 2002). Według Głuchowskiego i Salomona (2005) gruboławicowe wapienie organodetrytyczne, bogate w liliowce oraz zęby i kości gadów, stanowiłyby odpowiednik ławicy krynoidowej Assmanna (1944) i tym samym wyznaczały granicę pomiędzy retem (górnym pstrym piaskowcem) a dolnym wapieniem muszlowym. Powyżej w profilu odsłaniają się cienkoławicowe wapienie płytowe, gruboławicowe wapienie organodetrytyczne z intraklastami oraz żółto-pomarańczowe wapienie komórkowe. W najwyższej części tych warstw pojawiają się wapienie organodetrytyczne bogate w małże *Myophoria vulgaris*, *Gervilleia* oraz kości i zęby kręgowców, a także koprolity.

W warstwach (**B**) występują także skamieniałości śladowe. Najliczniej reprezentowane jest *Rhizocorallium jenese*. Rzadziej spotykany jest *Pholeus* isp. (Szulc, 1991, 2000), *Planolites* isp.,

Palaeophycus isp., *Lockeia* isp., *Protovirgularia* isp. Chrząstek, (2008 a; w druku).

Wyżej występują warstwy (**C**), które są najlepiej odsłonięte i zajmują największą powierzchnię kamieniołomu w Raciborowicach Górnych. Widoczne są na ścianach NE, E i S, zarówno na dolnym, jak i górnym jego poziomie. Miąższość ich, możliwa do prześledzenia, wynosi około 50 m. Wykształcone są one jako cienkoławicowe wapienie płytowe, faliste i gruzłowe oraz margle i wapienie margliste. Zawierają liczne przeławiczenia gruboławicowych wapieni organodetrytycznych i organodetrytycznych z intraklastami, bardzo bogatych w skamieniałości. W obrębie warstw (**C**) występuje wyraźny poziom korelacyjny – tzw. „**ławica spiriferinowa**” (Chrząstek, 2002), którą można prześledzić na górnym i dolnym poziomie. Tworzą ją gruboławicowe wapienie organodetrytyczne z ciemnoniebieskimi intraklastami wapieni, w których spotykane są skamieniałości śladowe: *Trypanites weisei*, *Balanoglossites triadicus* i ?*Gastrochaenolites* isp., typowe dla twardego dna. W ławicy tej występują po raz pierwszy i jedyny w całym profilu dolnego wapienia muszlowego odsłoniętym w Raciborowicach Górnych ramieniem z gatunku *Punctospirella fragilis* (dawna nazwa *Spiriferina*). Głuchowski & Salamon (2005) oraz Niedźwiedzki *et al.* (w druku) nazywają ją „ławicą punctospirellową”. Pojawiają się też liliowce: pierwsze enkrynydy: ?*Encrinus* + *Chelocrinus* oraz znany już z warstw (**B**) gatunek *Holocrinus acutangulus* oraz liczne kolce jeżowców (Chrząstek, 2002). Salamon *et al.* (2003) oraz Głuchowski & Salamon (2005) uważają, że enkrynydy pojawiają się wcześniej w warstwach (**C**), nieco powyżej warstw (**B**).

Drugą ważną ławicą w obrębie tych warstw jest tzw. „**warstwa kostna**” (Chrząstek, 2008 b). Występuje ona kilkadziesiąt cm poniżej „ławicy spiriferinowej”. Są to ciemno zabarwione wapienie, w których często spotykane są zęby ryb chrzęstnoszkieletowych (*Acrodus lateralis*, *Palaeobates angustissimus*). Po raz pierwszy znaleziono w niej także szczątki ryb kostnoszkieletowych-promieniopłetwych: ząb *Birgeria* oraz łuski *Gyrolepis*, a także ich kości (Chrząstek, 2008 b). Stwierdzono też zęby gadów Nothosauridae lub Cymatosauridae. Wcześniej fragmenty kostne gadów znane były jedynie z warstw (**B**).

W warstwach (**C**) występuje bogaty zespół fauny: małży, ślimaków, głowonogów, łódkonogów, liliowców, otwornic liczący kilkadziesiąt

taksonów. Często spotykane są małże *Plagiostoma striatum* i *Plagiostoma lineatum*. Z głowonogów znaleziono amonita *Balatonites ottonis* (Chrząstek 2002) i łodzika *Germanonutilus* (Treter, 2003). W „ławicy spiriferinowej” Salamon *et al.* (2003) znaleźli pierwsze wężowidła z rodzaju *Aspiduriella* oraz płytki i kolce jeżowców z gatunku *Triadotiaris*

grandaeva. Głuchowski & Salamon (2005) stwierdzili w niej liliowce z gatunku *Eckicrinus radiatus*, natomiast Niedźwiedzki *et al.* (w druku) zachowane całe kielichy jeżowców *Encrinus aculeatus*.

W obrębie tych warstw spotykany jest bogaty zespół skamieniałości śladowych: *Archeonassa fossulata*, *Balanoglossites triadicus*, ?*Gastrocha-*

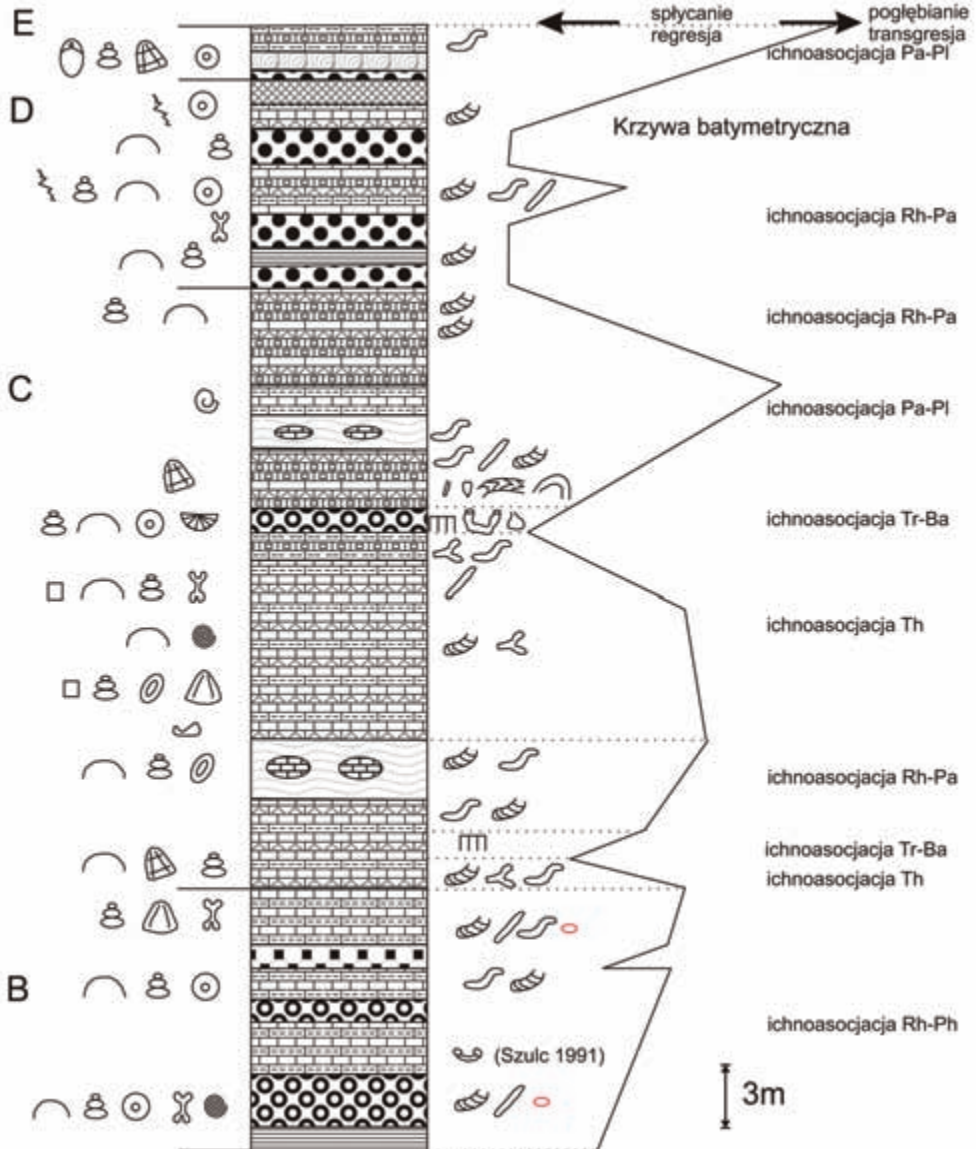


Fig. 2a. Profil wapienia muszlowego na obszarze niecki północnosudeckiej

Fig. 2a. Muschelkalk profile in the North Sudetic Basin

enolites isp., *Lockeia* isp., *Palaeophycus tubularis*, *Palaeophycus* isp., *Planolites beverleyensis*, *Planolites montanus*, *Planolites* isp., *Protovirgularia* isp., *Rhizocorallium commune*, *R. irregulare*, *R. jenense*, *Skolithos* isp., *Thalassinoides suevicus*, *Trypanites weisei* Chrząstek (2007, 2008 a, b; w druku).

Wyżej w profilu, na południowej na ścianie kamieniołomu, występują warstwy (D). Mają one miąższość około 18 m i reprezentowane są przez gruboławicowe wapienie wapienie onkoidowe, krystaliczne i organodetrytyczne z wkładkami cienkoławicowych wapieni płytowych, falistych i gruzłowych. Skamieniałości typowe dla tych warstw to małże



Fig. 2b. Profil wapienia muszlowego na obszarze niecki północnosudeckiej

Fig. 2b. Muschelkalk profile in the North Sudetic Basin

Plagiostoma striatum, *Enantiostreon difforme*, liliowce: *Holocrinus dubius*, ?*Encrinus* + *Chelocrinus* oraz ramienionogi *Coenothyris vulgaris*. Skamieniałości śladowe stwierdzone w tych warstwach to *Rhizocorallium*, *Planolites* i *Palaeophycus* (Chrząstek, 2007, 2008 a; w druku).

Najwyżej w profilu dolnego wapienia muszlowego odsłoniętego w kamieniołomie w Raciborowicach Górnych są warstwy (E) wykształcone jako gruboławicowe wapienie organodetrytyczne bogate w liliowce oraz ramienionogi z gatunku *Coenothyris vulgaris*. Oprócz nich występują także cienkoławicowe wapienie płytowe, faliste i gruzłowe, a także wkładki wapieni onkoidowych. Zespół fauny podobny jest do zespołu występującego w warstwach (D). W warstwach (E) ze skamieniałości śladowych znaleziono jedynie *Planolites* isp.

Gluchowski & Salamon (2005) na podstawie zonacji liliowcowej, korelują większą część warstw (B) (od organodetrytycznych wapieni bogatych w liliowce i szczątki kręgowców) z warstwami gogolińskimi dolnymi z obszaru opolskiego; najwyższą część warstw (B) i większą część warstw (C) z warstwami gogolińskimi górnymi. Pozostała, najwyższą część warstw (C) oraz warstwy (D) z warstwami górażdzańskimi, natomiast warstwy (E) z warstwami terebratulowymi (formacją dziewkowiacką). Występujące najwyżej w profilu dolnego wapienia muszlowego dolomity oraz margle, znane z profili wiertniczych (Leśniak, 1978, 1979), mogłyby być odpowiednikami warstw karchowickich i najniższej części środkowego wapienia muszlowego. Utwory te nie odsłaniają się jednak na powierzchni.

Środowisko sedymentacji dolnego wapienia muszlowego

Utwory dolnego wapienia muszlowego powstawały w płytkim środowisku, na rampie węglanowej. W najgłębszym środowisku tworzyła się wyższa część warstw (C) (rampa zewnętrzna) oraz warstwy (E) (środowisko basenowe).

Warstwy (B) związane były ze środowiskiem laguny na rampie wewnętrznej. Świadczy o tym zespół makrofauny, m.in. liczne kości i zęby kręgowców z rodzaju *Nothosaurus*, koprolity oraz zgromadzone skamieniałości śladowe. W najpłytszym środowisku (sabkha) powstawały żółto-pomarańczowe wapienie komórkowe, w których obecne są kalcytowe pseudomorfozy po gipsie.

Warstwy (C) powstawały w środowisku rampy środkowej i zewnętrznej. Dwukrotnie dochodziło

do przerwy w sedymentacji, o czym świadczą poziomy twardego dna z zachowanymi skamieniałościami śladowymi: *Trypanites weisei*, *Balanogloissites triadicus* i ?*Gastrochaenolites* isp. Ze środowiskiem rampy zewnętrznej związana była wyższa część warstw (C), leżąca w profilu powyżej „ławicy spiriferinowej”. W obrębie tej części warstw (C) występuje bardzo bogaty zespół fauny: małży, głowonogów oraz liczne są skamieniałości śladowe.

Warstwy (D) powstawały w płytkim środowisku, pływaczach na rampie zewnętrznej. Świadczą o tym wapienie onkoidowe obecne w tych warstwach oraz zebrany zespół skamieniałości. Zbiornik morski, w którym powstawały utwory dolnego wapienia muszlowego, był najgłębszy podczas sedymentacji warstw (E) (środowisko basenowe, patrz Szulc, 2000). W warstwach tych stwierdzono bogaty zespół skamieniałości, przede wszystkim ramienionogów z gatunku *Coenothyris vulgaris*, liliowców, małży oraz pojedyncze skamieniałości śladowe z ichnorodzaju *Planolites*.

Badania litostratygraficzne dolnego wapienia muszlowego odsłoniętego w Raciborowicach Górnych wykazały, że począwszy od sedymentacji warstw (B) po warstwy (E) mamy do czynienia z postępującą transgresją morską. Warstwy (B) powstawały w najpłytszym środowisku natomiast w najgłębszym – wyższa część warstw (C) i warstwy (E).

Paleogeografia

Od momentu sedymentacji „ławicy spiriferinowej” zaczyna się wyraźna transgresja morska, związana najprawdopodobniej z otwarciem się bramy śląsko-morawskiej (Chrząstek, 2002). Byłby to początek pelsonu (Gluchowski & Salamon, 2005). Dogodne połączenie z basenem Tetydy spowodowało dotarcie na obszar niecki północnosudeckiej ramienionogów *Punctospirella fragilis*, amonitów, łodzików i enkrynidów. Oprócz liczego zespołu makrofauny występują też bardzo liczne skamieniałości śladowe (16 ichnotaksonów) również sugerujące sedymentację w głębszym środowisku.

KREDA PÓŹNA (cenoman-santon)

Następny cykl sedymentacyjny rozpoczyna się w późnej kredzie po długotrwałej przerwie obejmującej późny trias (kajper, retyk), jurę i wczesną kredę. Najprawdopodobniej w tamtym okresie doszło tzw. **pełnego cyklu basenowego**, który zakończył

się m.in. lityfikacją utworów klastycznych pstrego piaskowca. Ale również w czasie tym musiało dojść do tzw. **ekshumacji** w/w osadów i ich silnego **zwietrzenia chemicznego**. Nie jest wykluczone, że efekty procesu diagenety były „spotęgowane” przykryciem utworów okruchowych zwartą pokrywą wapieni muszlowych środkowego triasu. Wapienie, o znacznie mniejszym przewodnictwie cieplnym, mogły sprawić, że „pogrzebanie” utworów klastycznych pstrego piaskowca było znacznie płytsze, niżby to wynikało z przyjętych modeli tzw. **diagenety geostatycznej**.

Utwory górnej kredy to piaskowce, margle ilaste oraz margle i wapień, które powstały w czasie od późnego cenomanu po santon. Łączna miąższość utworów kredy przekracza w części osiowej niecki północnosudeckiej 1400 m, jednak przeciętnie wynosi około 800 m (Milewicz, 1988). Utwory cenomanu po turon włącznie należą do formacji z Rakowic Wielkich, natomiast santonu do formacji z Węglińca i formacji z Czernej (Milewicz, 1997).

Cenoman

W naturalnych odsłonięciach, osady cenomanu występują w okolicach Niwnic, Minikowa, Łupek, Pielgrzymki, Wilkowa, Nowych Łąk, Lwówka Śląskiego i w tzw. rowie Wlenia (Gorczyca-Skała, 1967, 1977; Bassyouni, 1984). Milewicz (1970) podzielił cenoman na „dolną jednostkę – piaskowce glaukonitowe, które występują na obszarze tzw. **rowu Jerzmanic** oraz „górną jednostkę” – wapień i margle, występujące na zachód od rowu. Ocenia się, że łączna miąższość utworów cenomanu nie przekracza 48 m.

Turon

Na obszarze niecki północnosudeckiej skały turonu występują w naturalnych odsłonięciach w okolicach Wilkowa, Jerzmanic Zdroju, Pielgrzymki, Nowej Ziemi, Nowych Łąk, Chmielna, Brunowa oraz Gaszowa (Bassyouni 1984). Na podstawie prac Scupina (1912-1913), Anderta (1934) i Milewicza (1965 & 1978), turon rozdziela się na dwa podpiętra – dolny i górny.

We wschodniej części niecki północnosudeckiej **dolny turon** jest wykształcony jako średnio-, gruboziarniste piaskowce z *Inoceramus lamarcki* (okolice Jerzmanic i Pielgrzymki), które zalegają na różnych skałach mułowcowych z *Inoceramus labiatus*. Dolny turon w zachodniej części niecki wykształcony jest w przewadze jako skały mułow-

cowe, wapienne, a jedynie podrzędnie spotykane są władki piaskowca.

Górny turon we wschodniej części niecki wykształcony jest głównie jako hetrolityczna seria z przewagą iłowców wapnistych. Proporcje udziału poszczególnych odmian zmieniają się stopniowo w kierunku zachodnim niecki, gdzie w górnym turonie przeważają utwory mułowcowo-wapniste.

Koniak

Utwory koniak w naturalnych odsłonięciach występują w wielu miejscach na obszarze niecki północnosudeckiej. Są to w przewadze serie utworów drobnoziarnistych o przewodzie mułowców i iłowców wapnistych. Do najbardziej znaczących należą wychodne koniak w okolicach Minikowa, Gaszowa, Kleczy, Wlenia, Czaplów oraz Skał. Utwory koniak wzbudzały zawsze wielkie zainteresowanie badaczy (Scupin 1912-1913), Andert 1934, Milewicz 1970). Ten ostatni badacz kredy północnosudeckiej podzielił utwory koniak na 3 oddziały: dolny, środkowy i górny. Jednak podział ten uległ wielokrotnej weryfikacji (Milewicz 1978), co doprowadziło do sytuacji, w której nie wydziela się obecnie utworów najwyższego koniak na obszarze niecki północnosudeckiej.

Santon

Utwory zaliczane do santonu znane są z naturalnych odsłonięć w najbardziej zachodniej części niecki północnosudeckiej, tzn. w okolicach Rakowic i Minikowa. Ale, co warto podkreślić, stanowią większość nawiercanego w otworach podłoża utworów kenozoicznych na obszarze niecki. Santon na obszarze niecki północnosudeckiej podzielony został na 3 obszary stratygraficzno-facjalne: we wschodniej części występują u dołu profilu iłowce, które przechodzą ku górze w mułowce i dalej w piaskowce – wszystkie z pokładami węgla. Łącznie miąższość tych utworów, zaliczanych do dolnego santonu, ocenia się na ok. 250-300 m. Wyżej występuje seria piaskowcowa zaliczana do środkowego santonu, również z pokładami węgla, charakteryzująca się różnorodnością struktur sedymentacyjnych, w tym warstwowań przekątnych (Bassyouni, 1984).

Środowiska sedymentacji i paleogeografia

Ogólny schemat paleogeograficzny północno zachodniej części dzisiejszych Sudetów, w ogólnym zarysie przedstawił już Andert w 1934 r. Po nim znacznie więcej na ten temat dowiedzieliśmy

się z prac Beyera i Scupina (1933). Od samego początku prób rekonstruowania „krajobrazu” wszyscy badacze kredy sudeckiej dochodzili do podobnych wniosków – obszar dzisiejszych Sudetów w późnej kredzie został zalany morzem, które wkroczyło z dwóch stron – z południa (tzw. zalew czeski) oraz z północy (tzw. zalew saksoński). Część zachodnia obszaru była zdominowana przez wpływy ówczesnego morza północnego i tym samym przez faunę typową dla północnej części Atlantyku. Część środkowa i wschodnia obszaru była zdominowana przez wpływy tzw. oceanu Tetydy i tym samym przez faunę typu tetydzkiego.

Połączenie tych dwóch prowincji nastąpiło właśnie na obszarze dzisiejszych Sudetów między późnym turonem i santonem. Dlatego też, szczególna rola przypadła dzisiejszym wschodnim terenom niecki północnosudeckiej i zachodnim krańcom niecki śródsudeckiej (obszar między tzw. **niecką Krzeszowa**, a tzw. **rowem Jerzmanic**). Tam właśnie dochodziło do wymiany lub mieszania się wód strefy tetydzkiej (cieplej) i saksońskiej

(chłodniejszej). To tam również doszło do **prób kolonizacji środowisk sedymentacji zarówno przez faunę jednej, jak i drugiej prowincji**. Bardzo przybliżony schemat paleogeografii tego obszaru w późnej kredzie przedstawia **Fig. 3**. W rzeczywistości, pomimo wielu nowych danych, nie odbiega ona zbytnio od przewidywań Anderta, Beyera, czy Scupina...

To co wyróżniało „łącznik” między basenami saksońskimi a czeskim, to dynamika procesów sedymentacji – możliwa do wyobrażenia, wąska strefa morza (cieśnina, ang. *sea-way*), była narażona na ciągłe zmiany kierunku przepływu wody - czasem wręcz przeciwnie. Główną przyczyną były zapewne chwilowe spiętrzenia wiatrowe w przesmyku (tzw. *upwelling dynamiczny*), ale również zmiany poziomu morza w dwu dużych akwenach morskich na północnym schodzie i południu. Takie warunki sprzyjają depozycji osadów po **wielokrotnie dłuższym transporcie, niż to bywa przeciętnie**. Tym samym osady cechują się bardzo wysoką dojrzałością teksturalną



Fig. 3. Schemat paleogeograficzny dla środkowej części Sudetów w późnej kredzie. Objaśnienia symboli: 1 – stożki napływowe, 2 – delty, 3 – plaże i płytki szelf, 4 – obszary lądowe, 5 – obszary zbudowane ze skał krystalicznych, 6 – kierunki plaeotransportu, ZK – Zapadlisko Kudowy, MK – Masyw Kudowy, GS – pozycja dzisiejszych Gór Stołowych
Fig. 3. Palaeogeographic scheme for Central Sudetes in Late Cretaceous. 1 – alluvial fans, 2 – delta, 3 – littoral to shelf environments, 4 – lands or morphological elevations, 5 – areas of crystalline basement, 6 – palaeotransport, ZK – Kudowa Trough, MK – Kudowa Massif, GS – present day Table Mountains position

i wręcz naprzemian przeciwnie zorientowanymi wskaźnikami paleotransportu. Procesy te zostały dobrze udokumentowane zarówno na obszarze niecki północnosudeckiej (Bassyouni, 1984), jak i we wschodniej części niecki śródsudeckiej (Wojewoda, 1986, 1997).

LITERATURA

- Andert, H., 1934.** Die Fazies in der sudetischen Kreide unter besonderer Berücksichtigung des Elbsandsteingebirge s. Z. Dtsch. Geol. Ges., 86, 617-637.
- Assmann, P., 1944.** Die Stratigraphie der oberschlesischen Trias. Teil II: Der Muschelkalk, Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 170, s. 1-134, Berlin.
- Baranowski, Z., Haydukiewicz, A., Kryza, R., Lorenc, S., Muszyński A., Solecki, A., Urbanek, Z., 1990.** Outline of the geology of the Góry Kaczawskie (Sudetes, Poland). N. Jb. Geol. Palaont. Abh. 179, 2/3, 223-257.
- Bassyouni, -El, A.A.F.E., 1984.** Sedimentology of the Upper Cretaceous sandstones of the North Sudetic basin in the area between Złotyryja, Wleń and Lwówek Śląski. Praca doktorska po kierunkiem A.K. Teisseyra, 170 p. Archiwum Instytutu Nauk Geologicznych UWr.
- Beyer, K., 1933.** Der „moiser Grabenruecken“ bei Loewenberg i. Scles. Abh. Naturforsch. Gesellschaft. zu Goerlitz, 113-172.
- Chrząstek, A., 1995.** Wapień muszlowy w Jerzmanicach Zdroju. Acta Universitatis Wratislaviensis No 1607, Prace Geologiczno-Mineralogiczne, XLIV, 61-79.
- Chrząstek, A., 2002.** Stratygrafia i warunki sedimentacji retu i dolnego wapienia muszlowego niecko północnosudeckiej. Acta Universitatis Wratislaviensis No 2383, Prace Geologiczno-Mineralogiczne, LXXIII, 1-12.
- Chrząstek, A., 2007.** Ichnoasocjacje dolnego wapienia muszlowego niecki północnosudeckiej. W: A. Żylińska (Ed.), XX Konferencja Naukowa Paleobiologów i Biostratygrafów PTG. Granice paleontologii. Materiały konferencyjne. Św. Katarzyna pod Łysicą, 10-13 września, Warszawa, 43-45.
- Chrząstek, A., 2008 a.** Trace fossils from the Lower Muschelkalk of the North-Sudetic Basin (SW Poland). W: A. Uchman (Ed.), Abstract Book and the Intra-Congress Field Trip Guidebook. The Second International Congress on Ichnology, Krakow, Poland, 29.08.-09.09.08, p. 27, Kraków.
- Chrząstek, A., 2008 b.** Vertebrate remains from the Lower Muschelkalk of Raciborowice Górne (North-Sudetic Basin, SW Poland). Geological Quarterly, 52(3): 225-237.
- Chrząstek, A., (w druku).** Trace fossils from the Lower Muschelkalk of Raciborowice Górne and their palaeoenvironmental significance. Acta Geologica Polonica.
- Chrząstek, A., Niedźwiedzki, R., 1998.** Szczątki krecogówców z utworów retu i dolnego wapienia muszlowego na Śląsku. Acta Universitatis Wratislaviensis No 2004, Prace Geologiczno-Mineralogiczne, LXIV, s. 69-81.
- Gluchowski, E., Salamon, M., 2005.** The Lower Muschelkalk crinoids from Raciborowice, North-Sudetic Basin, SW Poland. Geological Quarterly, 49, s. 83-92.
- Gorczyca-Skała, J., 1967.** Kreda wschodniej części Wlenia. *Przegląd Geologiczny*, 15, 6,
- Gorczyca-Skała, J., 1977.** Budowa geologiczna rowu Wlenia. *Geologia Sudetica*, 12, 1,
- Leśniak, T., 1978.** Profil litostratygraficzny utworów retu i wapienia muszlowego w depresji północnosudeckiej. *Geologia, Zeszyty Naukowe AGH, T. 4, Kraków, z. 1, 6-26.*
- Leśniak, T., 1979.** Rozwój osadów retu i wapienia muszlowego w depresji północnosudeckiej na tle ich wykształcenia w Polsce południowej. *Geologia, Zeszyty Naukowe AGH, 4/2, Kraków, pp. 29-43.*
- Milewicz, J., 1965.** Facies of the Upper Cretaceous in the eastern part of the North-Sudetic basin. *Biul. Inst. Geol., 170, 15-80.*
- Milewicz, J., 1970.** The Cretaceous of the Jerzmanice Garben (Sudetes). *Biul. Inst. Geol., 239, 37-66.*
- Milewicz, J., 1978.** Distribution of Cretaceous rocks in the North-Sudetic Basin. *Kwart. Geol., 23, 4, 819-826.*
- Milewicz, J., 1988.** Makrofauna z osadów kredowych otworu wiertniczego Węgliniec IG-1. *Kwartalnik Geologiczny, 32, 2, 389-404.*
- Milewicz, J., 1997.** Górna kreda depresji północnosudeckiej (lito- i biostratygrafia), paleogeografia, tektonika oraz uwagi o surowcach. *Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace Geologiczno-Mineralogiczne LXI, pp. 5-58.*
- Mroczkowski, J., 1972.** Sedimentacja pstrego piaskowca w niece północnosudeckiej, *Acta Geologica Polonica, 22, 2, 351-377.*
- Niedźwiedzki, R., Salamon, M. & Wolkenstein, K. 2011 (w druku).** *Encrinus aculeatus* (Crinoidea: Encrinida) with exceptional preservation of organic pigments from Middle Triassic of Lower Silesia (SW Poland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abh.*

- Salamon, M., Niedźwiedzki, R., Walter, R., 2003.** New data on Middle Triassic echinoderms from the Sudetes Mountains. *Geological Quarterly*, 47, 2, s. 133-138.
- Scupin, H., 1912 (1913).** Die lowenberger Kreide und ihre Fauna. *Paleontographica*, Suppl., 6.
- Scupin, H., 1933.** Der Bundsandstein der Nordsudeten. *Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch.*, Bd. 85.
- Szulc, J., 1991.** The Muschelkalk in Lower Silesia (Stop B11 Raciborowice; Poland, Lower Silesia). W: H. Hagdorn (Ed.), *Muschelkalk. A Field Guide*: s. 58-61. Weidert, Korb. Goldschneck-Verlag Werner.
- Szulc, J., 2000.** Middle Triassic evolution of the northern Peri-Tethys area as influence by Elary opening of the Tethys Ocean. *Annales Societatis Geologorum Poloniae. Journal of the Polish Geological Society*, 70, s. 1-48.
- Teisseyre, H., 1957.** Budowa Geologiczna Sudetów Zągodnich. W: M. Książkiewicz [red.] – *Regionalna Geologia Polski*, tom III, Sudety, s. 178-281, Polskie Towarzystwo Geologiczne.
- Treter, M., (2003-unpubliushed report).** Środowisko facji dolnego wapienia muszlowego w Sudetach w oparciu o ichnofosylia i makrofaunę. Uniwersytet Wrocławski, 1-76, Wrocław.
- Wojewoda, J., 1986.** Fault scarp induced shelf sand bodies in Upper Cretaceous of Intrasudetic Basin. 7th IAS Regional Meeting, Excursion Guidebook, Excursion A-1, 31-52.
- Wojewoda, J., 1997.** Upper Cretaceous littoral-to-shelf succession in the Intrasudetic Basin and Nysa Trough, Sudety Mts. *Obszary Źródłowe: Zapis w Osadach*, 1, 81-96.
- Wojewoda, J., 2003.** Tensyjny rozwój strefy Złotoryja-Jawor w neogenie. W: Ciężkowski, W., Wojewoda, J. & Żelaźniewicz, A. [red.] – *Sudety Zachodnie: od wendu do czwartorzędu*, s. 127-136, WIND, Wrocław.
- Żelaźniewicz, A., Aleksandrowski, P., 2008.** Tectonic subdivision of Poland: southwestern Poland. *Przeгляд Geologiczny*, 56, s. 904-911.
- Żuk, T., 2001.** Granica kreda - pstry piaskowiec w rejonie Różana - Łączna. Praca magisterska (op. J. Wojewoda), *Archiwum ING Uniwersytetu Wrocławskiego*, 270 p.