

Jerzy MILEWICZ

## O piaskowcu pstrym rowu Lwówka na tle regionów przyległych

### WSTĘP

Piaskowiec pstry występujący w całej depresji północnosudeckiej dzielono dotychczas na trzy piętra: dolne, środkowe i górne. Piaskowiec pstry dolny i środkowy jest wykształcony w postaci kontynentalnych osadów piaszczystych, natomiast piętro górne tworzą margle i wapienie przechodzące w takież osady wapienia muszlowego. Z tego względu w nowszej literaturze ret jest zaliczany do wapienia muszlowego, natomiast piaskowiec pstry dzielony na dolny i górny.

Osady piaskowca pstręgo występują na całym obszarze depresji północnosudeckiej. W jej części północnej dolny trias jest wykształcony kompletnie. W spągu przechodzi on stopniowo w osady cechsztyńskie, w stropie natomiast łączy się z utworami wapienia muszlowego. W części południowej depresji tylko wyjątkowo zachowany jest cały piaskowiec pstry. Występuje on w dwóch miejscach, gdzie w jego stropie zachowały się strzępy retu. Górne partie pstręgo piaskowca, o zmiennej grubości, są przeważnie zerodowane. Kontynentalne osady piaskowca pstręgo nie są udokumentowane paleontologicznie w odróżnieniu od morskich osadów środkowego triasu. Wykształcenie litologiczne piaskowca pstręgo jest nieco odmienne w różnych regionach depresji północnosudeckiej.

### PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

Piaskowcem pstrym w depresji północnosudeckiej zajmowano się już od XVIII w. Wzmianki lub ogólne opisy tej formacji znajdujemy w pracach: Charpentiera z 1785 r., K. Raumera z 1819 r., H. Dechena z 1838 r., F. Glockera z 1857 r. i R. Pecka z 1865 r. Bardziej szczegółowy opis oraz próbę podziału piaskowca pstręgo dał F. Noetling (1880). Wyróżnił on część górną — wapienno-dolomityczną (ret), część środkową — gruboziarnistą i część dolną — drobnoziarnistą. Podział Noetlinga uzupełnił następnie H. Scupin (1902) wydzielając w obrębie części górnej trzy poziomy: a — piaskowce, b — dolomity i kwarcyty oraz c — wapienie i dolomity z septariami. W obrębie dolnej części wg F. Noetlinga H. Scupin wyróżnił cztery poziomy: a — piaskowce drobnoziarniste, czer-

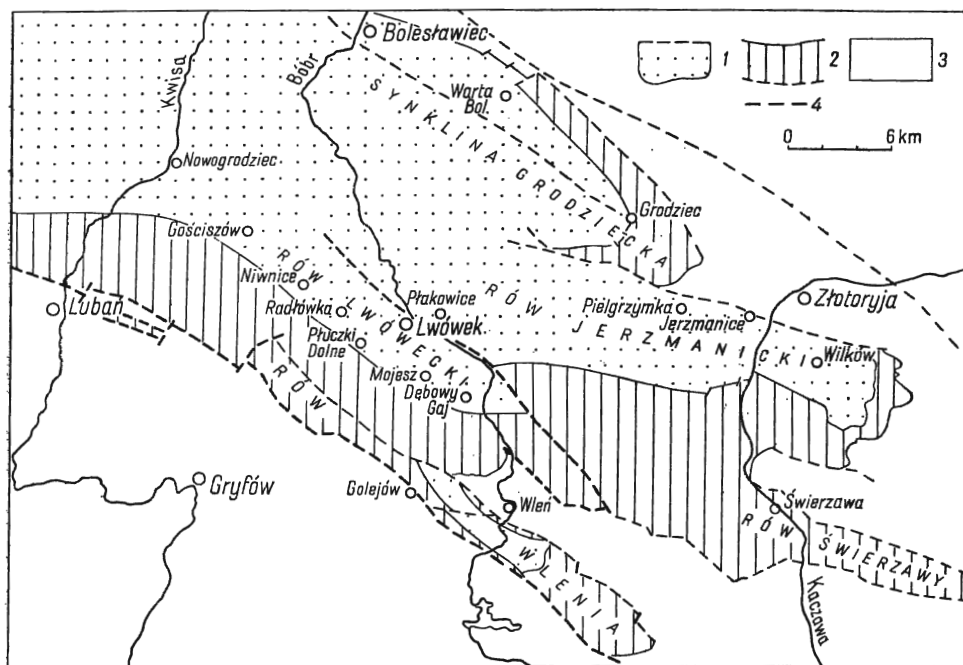


Fig. 1. Występowanie piaskowca pstrego we wschodniej części depresji północno-sudeckiej

Occurrence of Buntsandstein in the eastern part of the North-Sudetic depression

1 — zasięg występowania osadów piaskowca pstrego; 2 — zasięg występowania starszych osadów nie zmetamorfizowanych (karbon — perm); 3 — utwory metamorficzne Sudeków i bloku przedsudeckiego; 4 — ważniejsze dyslokacje

1 — extent of Buntsandstein deposits; 2 — extent of older, not metamorphosed deposits (Carboniferous-Permian); 3 — metamorphic formations of Sudetes and of Fore-Sudetic block; 4 — more important dislocations

wone lub białawe, b — piaskowce mikowe drobno złupkowane, c — gliny czerwone lub zielonawe oraz d — piaskowce czerwone lub białawe gruboławicowe. B. Kühn (B. Kühn, E. Zimmermann, 1918) podzielił piaskowiec pstry na dwie części: pierwsza obejmowała piaskowce, druga — osady marglisto-wapienne (ret). W stropie piętra piaskowcowego znalazły on punktowo występowania karneolu.

H. Scupin (1931) w wyniku ponownego przebadania osadów piaskowca pstrego z depresji północnosudeckiej opracował jego nowy podział, który przedstawia się następująco:

Piaskowiec pstry górny (ret) (so) — Szare lub czerwone margle dolomityczne oraz szare wapienie z *Myophoria costata*. Miąższość 30÷50 m.

(sm<sub>3</sub>) — Czerwone i szare piaskowce z poziomem karneolowym o miąższości 5÷10 m.

(sm<sub>2</sub>) — Lwówecki piaskowiec budowlany: czerwone i szare zwięzłe piaskowce w grubych, spękanych ławicach, warstwowany krzyżowo, często

- z pojedynczymi otoczkami bądź ich wkładkami. Miąższość 150÷200 m.
- Piaskowiec pstry środkowy (sm<sub>1</sub>) — Warstwy z Radłówki: cienkowarstwowane, ilaste piaskowce białe lub różowe, kruche z twardszymi ławicami oraz z cienkimi wkładkami ilastymi. Miąższość 40÷50 m.
- Piaskowiec pstry dolny (su) — Czerwone, luźne piaski lub rozpadające się piaskowce z pojedynczymi otoczkami bądź ich wkładkami, często warstwowane krzyżowo. Miąższość 150÷160 m.

Przynależność wiekowa poszczególnych poziomów wg H. Scupina nie jest pewna i może mieć jedynie znaczenie lokalne. Nie można bowiem ściśle stwierdzić czy wymienione poziomy odpowiadają środkowemu i dolnemu piaskowcowi pstromu z Niemiec środkowych. Warstwy piaskowcowe są bowiem paleontologicznie płonne. Wątpliwość ta dotyczy szczególnie warstw z Radłówki.

Obecnie w Instytucie Geologicznym przyjmuje się następujący podział piaskowca pstręgo: .

- |                  |                                |                                                                             |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                  | górny (ret) wmt <sub>1</sub> 3 | — Wapienie i margle.                                                        |
|                  | środkowy T <sub>1</sub> 21     | — Piaskowce, częściowo skrzemionkowane poziomu lwóweckiego.                 |
| Piaskowiec pstry | T <sub>1</sub> 2r              | — Piaskowce przekątnie warstwowane z wkładkami łolupków poziomu z Radłówki. |
|                  | dolny T <sub>1</sub> 1k        | — Piaskowce arkozowe różnoziarniste poziomu kaczawskiego.                   |

### WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNE PIASKOWCA PSTREGO Z ROWU LWÓWECKIEGO

W rowie Lwówka piaskowiec pstry dzieli się wyraźnie na dwa piętra. Ten podział warstw piaszczystych znajduje także potwierdzenie w morfologii terenu. Mianowicie wzdłuż wychodni osadów piętra dolnego przebiega płaskie dno doliny pra-Bobru — od Dębowego Gaju przez Mojesz, Płóczki Dolne, Radłówkę, Niwnice, Gościszów, ze skał kompleksu środkowego zbudowane jest natomiast północne zbocze tej doliny.

Osady piętra dolnego składające się wyłącznie z piaskowców łączą się w spąg z cechsztynem. Umowną granicę pomiędzy pstrym piaskowcem a niżejległą formacją przyjmuje się tam, gdzie zanikają ostatnie wkładki ilaste. Tę samą zasadę stosuje na monoklinie przedsudeckiej J. Kłapciński (1959).

Piaskowce piętra dolnego są przeważnie średnio- i drobnoziarniste, czasem jednak mają wkładki gruboziarniste. Są to piaskowce kwarcowe, często jednak zawierają mniej lub więcej obfitą domieszkę skaleni. Ilaste spoiwo tych skał jest bardzo skąpe wskutek czego są one zwykle tak kruche, że rozcierają się w palcach. Dostyć często między ławicami piaskowców występują brunatne warstewki ilaste o kilkumilimetrowej grubości. Barwa piaskowców jest przeważnie różowa lub czerwona, miejscami (wkładki) żółta lub biała. Piaskowce są warstwowane równoległe i przekątnie. Ławice piaskowców mają grubość od kilku do kilkadzie-

sięciu cm. W Mojeszu odsłonięto spągowe warstwy piaskowca pstrego wykształcone (zapewne tylko lokalnie) w postaci białych, drobnoziarnistych żwirów kwarcowo-skaleniowych o obfitym spoiwie ilastym, pochodzącym przypuszczalnie z roztrącia zwietrzałych skałeni.

Granice pomiędzy warstwami piętra dolnego i środkowego prześlędzono w Radłównie. Granica ta jest nieostra, ponieważ występuje tu ząbienie się dwóch typów litologicznych — różowych i żółtych piaskowców piętra dolnego z szarymi piaskowcami piętra środkowego. Uwidacznia to poniższy opis rowu:

Miąższość w cm	Opis warstw
Strop 200	Piaskowiec szary, średnio- i gruboziarnisty, średnioławicowy. Piaskowiec kwarcowy średnioziarnisty, kruchy, jasnoszary i żółty, na przemian, z rzadkimi otoczkami kwarcu do 1 cm średnicy. Dzieli się na warstwy o grubości 10÷40 cm.
60	Piaskowiec kwarcowy, gruboziarnisty, kruchy, szary. Ku dołowi występuje w nim plastrowato spoiwo żelazisto-manganowe zlepiające ziarna kwarcu w twarde piaskowiec. W spągu jednolita, twarda warstewka barwy czarnej. *
45	Piaskowiec kwarcowy laminowany w warstewki o różnej barwie i grubości ziarna. Warstewki żółte i czarne są gruboziarniste, a brązowe i czerwone — drobnoziarniste. W osadzie występują toczące brązowych ilowców. W obrębie tej warstwy występują odcinki laminowane oraz w ogóle nie warstwowane.
35	Piaskowiec kwarcowy żółty, średnioziarnisty z pojedynczymi ziarnami kwarcu do 1 cm, cienkowarstwowany. W dolnej części warstwy piaskowiec gruboziarnisty, przekątnie warstwowany, z otoczkami (do 5 mm) w spągu.
>100	Piaskowiec czerwono-brązowy, drobnoziarnisty, silnie gliniasty, z soczewkami piaskowca gruboziarnistego o grubości 1÷2 cm. Warstwowanie osadu równoległe.

Miąższość osadów piętra dolnego w rowie lwóweckim wynosi około 450 m.

Opisane piaskowce piętra dolnego odpowiadają litologicznie warstwowi z Radłówny wg H. Scupina (1933), które jednak wg tego autora mają około 40÷50 m grubości i zalegają piaskowce piętra kaczawskiego. W rowie lwóweckim, w okolicy Radłówny i Mojesza, nie obserwowano jednak litologicznych odpowiedników piaskowców kaczawskich. Mimo różnic w zaleganiu i grubości opisanych piaskowców piętra dolnego w porównaniu z warstwami z Radłówny wg H. Scupina utrzymują tę nazwę dla wymienionego kompleksu warstw. Jednak z uwagi na występowanie (na osadach cechsztyńskich) i dużą miąższość warstw z Radłówny, zaliczam je do dolnego oraz do niższej części środkowego piaskowca pstrego.

Piętro środkowe piaskowca pstrego jest piaszczyste, podobnie jak i piętro dolne. Są to piaskowce lwóweckie. Osady tego piętra cechuje większa różnorodność ziarna. Występują tu piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste, a także często odmiany zlepieńcowate. W skład piaskowców wchodzi prawie wyłącznie kwarc. Nieznaczny natomiast odsetek stanowią lidyty i łupki krzemionkowe. Kwarc w 95% są bezbarw-

ne, pozostałe są różowe lub żółte oraz bardzo rzadko niebieskie. Przeważają ziarna bardzo źle obtoczone. Są one także niezbyt dobrze wysortowane, o czym świadczy zmierzony w Lwówku stopień wysortowania wynoszący 1,76. Spoiwo piaskowców jest na ogół ilaste, w warstwach wyższych natomiast krzemionkowe, szczególnie w piaskowcach gruboziarnistych i zlepieńcowatych, przez co skała staje się bardziej zwięzła i zaznacza się w krajobrazie wypukłymi formami. Przeważa szara barwa piaskowców, liczne jednak ławice posiadają wyraźny odcień różowy. Piaskowce są cienko-, średnio- i gruboławicowe, warstwowane równolegle bądź przekątnie. Piaskowce drobnoziarniste są przeważnie cienkoławicowe, natomiast piaskowce gruboziarniste i zlepieńcowate są uławicowane najgrubiej.

W obrębie środkowego piętra piaskowca pstrego zaznacza się wyraźnie dwudzielność. Mianowicie część dolna, charakteryzująca się przejściami do piaskowców z Radłówki, składa się na ogół z nieregularnych ławic piaskowców drobno-, średnio- i gruboziarnistych barwy szarej z wkładkami różowymi. W górnych partiach natomiast można wyróżnić cykle sedymentacyjne, ławice zaś stają się bardziej regularne. Każdy cykl rozpoczyna się piaskowcem gruboziarnistym lub zlepieńcowatym, tworzącym najgrubsze ławice, następnie skała tracąc stopniowo składniki grubsze staje się piaskowcem średnioziarnistym, grubo- względnie średnioławicowym. Cykl kończy się cienką warstwą piaskowca drobnoziarnistego, ilastego i kruchego.

W ławicach warstwowanych cyklicznie zaobserwowano występowanie ripplemarków wodnych, prądowych, które występują w stropie każdego cyklu. Utworzyły się one w piaskowcu drobnoziarnistym, a zasypane są piaskowcem gruboziarnistym, tworzącym początek nowego cyklu. Dół ripplemarku jest wypełniony materiałem drobnym, identycznym z tym, w którym został on wyerodowany, natomiast część górna zapełniona jest wyżejległym osadem gruboziarnistym. Obserwowane ripplemarki są drobne. Długość ich waha się od 4,5 do 25 cm, a wysokość od 2 do 4 cm.

Przekątne warstwowanie występuje głównie w piaskowcach gruboziarnistych i zlepieńcowatych. W osadzie tworzącym cykl sedymentacyjny obserwuje się charakterystyczne zjawisko, mianowicie w spągu cyklu kąt upadu warstw jest największy, następnie zmniejsza się stopniowo ku górze tak, aby w piaskowcu drobnoziarnistym zrównać się z kątem upadu ławicy. W spągu cyklu kąt upadu wynosi  $42^\circ$ , w piaskowcu gruboziarnistym waha się od  $36^\circ$  do  $30^\circ$ , w piaskowcu średnioziarnistym od  $22^\circ$  do  $15^\circ$ , a w piaskowcu drobnoziarnistym wynosi tylko  $10^\circ$ , a więc tyle ile wynosi obecny upad warstw.

Stropowe cykle sedymentacyjne piaskowców piętra środkowego odłożone w łomie we Lwówku Śl. przedstawiają się następująco:

#### Cenoman

##### Piaskowiec pstry:

- 40 cm piaskowiec drobnoziarnisty z nieregularnymi warstewkami piaskowca średniego i grubego
- 20 cm piaskowiec drobnoziarnisty, bardzo kruchy
- 60 cm piaskowiec średnioziarnisty stopniowo przechodzący ku dołowi w gruboziarnisty, kruchy

- 5 cm piaskowiec drobnoziarnisty, bardzo kruchy  
 80 cm piaskowiec średnioziarnisty, kruchy  
 50 cm piaskowiec gruboziarnisty, kruchy  
 30 cm piaskowiec średnioziarnisty, kruchy  
 5 cm piaskowiec drobnoziarnisty, bardzo kruchy  
 200 cm piaskowiec średnioziarnisty przechodzący ku dołowi w gruboziarnisty, kruchy  
 50 cm piaskowiec gruboziarnisty, partiami zlepieńcowaty o spoiwie ilasto-krzemionkowym, zwięzły  
 80 cm piaskowiec gruboziarnisty, zwięzły  
 25 cm piaskowiec drobnoziarnisty, bardzo kruchy  
 300 cm piaskowiec średnioziarnisty, kruchy  
 300 cm piaskowiec gruboziarnisty o spoiwie ilasto-krzemionkowym, zwięzły  
 50 cm piaskowiec drobnoziarnisty, kwarcowy o spoiwie ilasto-krzemionkowym, twardy  
 170 cm piaskowiec średnioziarnisty stopniowo przechodzący ku dołowi w gruboziarnisty, niezbyt kruchy  
 60 cm zlepienie drobnoziarniste, kwarcowy o spoiwie ilasto-krzemionkowym, zwięzły  
 400 cm piaskowiec średnioziarnisty, kwarcowy o spoiwie ilasto-krzemionkowym, zwięzły; w piaskowcu tym zaczyna się już zacierać cykliczność tak wyraźna w wyższych warstwach

Mięszość skał piętra środkowego w rowie lwóweckim wynosi około 55 m.

Opisane wyżej utwory odpowiadają litologicznie warstwom wyróżnionym przez H. Scupina (1933) jako lwówecki piaskowiec budowlany. Utrzymuję więc dla niego nazwę piaskowiec lwówecki, mimo że poziom ten nie ma 150÷200 m, jak to podawał wymieniony autor, a tylko 50÷60 m i zaliczam go do wyższej części środkowego piaskowca pstrego.

W toku prac polowych stwierdzono, że nie można, jak to czynił H. Scupin (1933), wydzielać horyzontu karneolowego o mięszości 5÷10 m. Karneole występują bowiem sporadycznie i co najważniejsze lokalnie. Na przykład w okolicy Lwówka Śl., gdzie stropowe partie piaskowca pstrego są najlepiej odsłonięte, karneoli brak.

#### UWAGI O WYKSZTAŁCENIU I POZYCJI STRATYGRAFICZNEJ RETU

Marglisto-wapienne osady retu są w rowie lwóweckim przeważnie całkowicie zdenudowane, a na piaskowcach lwóweckich leżą zwykle zlepieńcowate piaskowce cenomańskie. Tylko w jednym miejscu — na północ od Niwnic — zachował się ret w postaci soczewy o długości około 3,5 km i grubości do 30 m. Jest on tu reprezentowany przez ility i margle ilaste z blokami i wkładkami wapieni (J. Milewicz, 1958). Iły i margle są szare bądź szarzielone, plastyczne, a po wyschnięciu szare i kruche. Na powierzchniach spękań są one zażelazone. W iłach tych znajdują się rzadko kwarcze o średnicy od 0,1 do 3,0 mm o różnym stopniu obtoczenia. Wapienie w osadzie marglistym występują zarówno w blokach, jak i w postaci wkładek. Wapienie są szare i brązowe, zbite lub drobnokryształiczne, cienkoławicowe, czasem średnioławicowe. Bloki wapienne osią-

gają wielkość kilkudziesięciu cm, natomiast ławice wapieni nie przekraczają 20÷30 cm grubości. W opisanych marglach i wapieniach nie znaleziono dotychczas żadnych szczątków organicznych, tym niemniej jest bardzo prawdopodobne, że jest to resztką erozyjna osadów retu.

Osady retu są naturalnie i terytorialnie związane z wapieniem muszlowym. Z tego względu występują one głównie w północnej części depresji północnosudeckiej (kra wapienia muszlowego — K. Beyer, 1932). W jej części południowej (kra piaskowca pstręgo — K. Beyer, 1932), obejmującej m.in. rów jierzmanioki, lwówecki i Wlenia, brak jest na ogół osadów tego poziomu. Stwierdzono tylko występowanie dwóch niewielkich strzępów retu: 1 — w rowie lwóweckim (J. Milewicz, 1958) i 2 — w rowie jierzmanickim (B. Kühn, E. Zimmermann, 1918; J. Milewicz, 1962).

Granica między pstrym piaskowcem środkowym a retem jest ostra, natomiast granica między retem i wapieniem muszlowym znajduje się w obrębie jednolitej serii marglisto-wapiennej i jest możliwa do przeprowadzenia jedynie na drodze paleontologicznej. Granica pstry piaskowiec środkowy — ret wiąże się w rejonie Sudetów ze zmianą warunków paleogeograficznych. Na początku retu kończy się sedymentacja w środowisku kontynentalnym i rozpoczyna w środowisku morskim.

#### UWAGI O TEKTONICE PIASKOWCA PSTREGO ROWU LWÓWECKIEGO I OBSZARÓW PRZYLEGLYCH

W rowie lwóweckim osady piaskowca pstręgo są nachylone ku NE pod kątem 20°. Nachylenie to uzyskały one najprawdopodobniej w trzeciorzędzie. Przedtem jednak w okresie między kajprem i dolną kredą — w czasie ruchów starokimeryjskich — obszar depresji północnosudeckiej został przecięty tzw. starszym uskokiem jierzmanickim (wg B. Kühna *in. H. Scupin*, 1933). Duża ta dyslokacja, przebiegająca w kierunku WNW—ESE, spowodowała podniesienie się południowej części obszaru depresji (tzw. kry piaskowca pstręgo) względem części północnej — tzw. kry wapienia muszlowego (K. Beyer, 1932). Następnie wskutek denukcji usunięte zostały zupełnie osady wapienia muszlowego z części południowej, a pozostały tylko skąpe resztki retu w rowie lwóweckim i jierzmanickim. Nowa transgresja morska w cenomanie wstrzymała gradację osadów piaskowca pstręgo i wapienia muszlowego.

Ruchy młodokimeryjskie, działające w okresie najwyższa kreda — oligocen, spowodowały w pierwszym etapie sfałdowanie osadów permsko-triasowo-kredowych w łagodne formy synklinalne, a dopiero w następnych etapach nastąpiło pocięcie ich uskokiemi i poprzesuwanie w pionie i poziomie. (J. Milewicz, 1959). Ruchy te utworzyły obecny rów lwówecki i inne drugorzędne jednostki depresji północnosudeckiej. Nie obserwuje się natomiast w osadach piaskowca pstręgo rowu lwóweckiego fałdowania kimeryjskiego o kierunku NNE—SSW, o którym pisał K. Beyer (1933). Biegi i upady warstw piaskowca pstręgo oraz granice między cechsztynem, warstwami z Radłówki i piaskowcem lwóweckim są zgodne z biegami i upadami warstw górnokredowych (J. Milewicz, 1959). W rowie lwóweckim brak jest więc wyraźnych śladów fałdowania kimeryjskiego, a w związku z tym nie obserwuje się wyróżnianych przez K. Beyera w obrębie piaskowca pstręgo elementów tektonicznych.

## UWAGI O PALEOGEOGRAFII PIASKOWCA PSTREGO

Wraz z wycofaniem się morza górnocechsztyńskiego z obszaru obecnej depresji północnosudeckiej rozpoczęła się kontynentalna sedymentacja piaskowca pstrego. Dno morza cechsztyńskiego tworzyło rozległy basen sedymentacyjny, którego południową strefą brzezną był Dolny Śląsk. Przemawia za tym także rozkład grubości warstw piaskowca pstrego (fig. 2). Z rysunku wynika, że pierwotna grubość piaskowca pstrego malała od wschodniej części rowu lwóweckiego do wschodniej części rowu jerzmanickiego. W rowie Wlenia, leżącym na południu badanego obszaru, mamy już brzeg obszaru akumulacyjnego piaskowców, z miąższością od 100 do 0 m. Osad ten — niewątpliwie pochodzenia torrencjalnego — napływał z dźwigającego się południowego obrzeżenia basenu (H. Teisseyre, 1960). Basen dolnotriasowy stale i powoli się obniżał, umożliwiając nagromadzenie się osadu o miąższości ponad 500 m (fig. 2). Gdy proces osadzania nie nadążał za obniżaniem, na obszar ten wkroczyło morze retu-wapienia muszlowego. Tym niemniej osady dolnego i środkowego piaskowca pstrego powstawały z dala od brzegu morskiego i lagun. Nie było także na tym obszarze słonych jezior okresowych, brak jest bowiem w osadach piaszczystych dolomitów, gipsów lub soli.

O klimacie panującym na terenie Dolnego Śląska w okresie dolnego i środkowego piaskowca pstrego brak szczegółowych danych. Dawniejsi badacze pisali o klimacie gorącym i suchym (np. H. Scupin, 1933). Pewne wnioski klimatyczne można wyprowadzić z obecności w osadzie skaleni. Skalenie występują dosyć licznie, choć nieregularnie w piaskowcach kaczawskich i w warstwach z Radłówek, natomiast piaskowiec lwówecki odznacza się brakiem lub ubóstwem skaleni. Oprócz tego osady piaskowca pstrego, zwłaszcza poziomów niższych, zabarwione są na kolor różowy, a nawet czerwony w różnych odcieniach. Związki żelaza, głównie hematytu mogły się osadzać na ziarnach kwarcu podczas szybkich zmian poziomu wody w osadzie. Możliwe, że wchodzi tu w grę transport okresowy w obrębie zespołów stożków napływowych, o czym świadczy złe warstwowanie i sortowanie osadu. Biorąc więc pod uwagę obecność znacznych ilości skaleni w osadzie oraz zabarwienie powierzchni ziarn związkami żelaza należy sądzić, że w okresie niższych poziomów piaskowca pstrego panował na obszarze Dolnego Śląska klimat ciepły lub subtropikalny z przeważającymi okresami suchymi.

W wyższej części środkowego piaskowca pstrego, w poziomie piaskowców lwóweckich, zaobserwować można przejście do klimatu wilgotniejszego, bardziej umiarkowanego, za czym przemawia szara barwa osadu. Są to również osady wód szybko płynących, o czym świadczy m.in. przekątne uławicenie piaskowców.

W górnej części piaskowca lwóweckiego tworzy się w rejonie Lwówka Śl. rozległy zbiornik wodny, którego pozostałością są cykliczne osady piaszczyste (opisane w poprzednim rozdziale). Południowy brzeg tego zbiornika utrzymywał się nieco na południe od Lwówka Śl., gdyż już koło Golejwa w warstwach z Radłówek leżą osady cenomańskie. Jego brzeg wschodni znajdował się w okolicy Pielgrzymki. Natomiast o brzegu zachodnim i północnym opisywanego zbiornika nic bliższego nie wiemy, ponieważ teren ten zakryty jest przez osady młodsze.



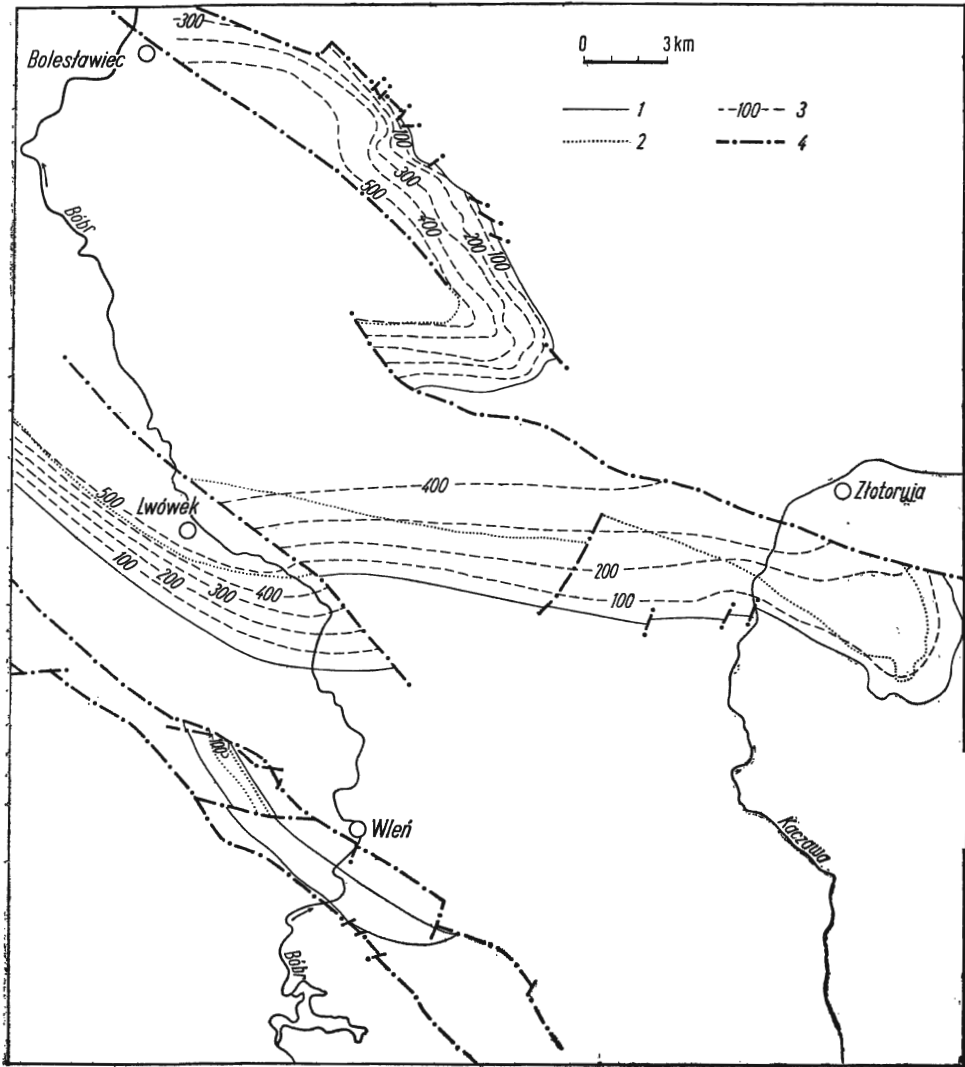


Fig. 2. Szkic miąższości osadów piaskowca pstrego we wschodniej części depresji północnosudeckiej

Sketch of thickness of Buntsandstein deposits in the eastern part of the North-Sudetic depression

1 — spąg piaskowca pstrego; 2 — strop piaskowca pstrego; 3 — izolnie miąższości; 4 — ważniejsze dyslokacje

1 — base of Buntsandstein; 2 — top of Buntsandstein; 3 — thickness contour lines of Buntsandstein; 4 — more important dislocations

Gdy szybkość obniżenia obszaru przewyższyła szybkość osadzania na omawiany obszar wkroczyło morze retu-wapienia muszlowego. Morze retu było zbiornikiem płytkim, epikontynentalnym. Miało ono jednak połączenie z oceanem Tetydy, za czym przemawia występowanie fauny

alpejskiej, m.in. *Myophoria costata* Zenk. Morze retu przetrwało do wapienia muszlowego. W dalszym ciągu osadzał się materiał marglisty i węglanowy. O ile w dolnych osadach morskich przeważają margle, to w partiach wyższych występują prawie wyłącznie wapienie. Prawdopodobnie w wyższym wapieniu muszlowym morze ustąpiło z depresji północnosudeckiej; rozpoczął się długi okres denudacji osadów przerwany dopiero transgresją górnokredową.

### PIASKOWIEC PSTREGO SĄSIEDNICH REJONÓW DEPRESJI PÓŁNOCNOSUDECKIEJ

Osady należące do piaskowca pstrego w rejonach sąsiadujących z rowem lwóweckim są na ogół podobnie wykształcone. Odnosi się to zarówno do rowu Wlenia, rowu jержmanickiego, jak i synkliny grodzieckiej. W profilach tych osadów zauważyć można, że dolne partie piaskowca pstrego odznaczają się żółtymi i szarymi barwami, główna masa osadów posiada kolor różowy bądź jasnoczerwony w różnych odcieniach, a w części stropowej przeważają barwy szare.

Szczegółowy przegląd profili otworów wiertniczych i odsłoneń wykazał jednak, że osady piaskowca pstrego o przewodze barwy żółtej i szarej są ograniczone do rowu Wlenia i wschodniej części rowu jержmanickiego. W rowie Wlenia obserwacje zebrane wyłącznie z odsłoneń i wkopów pozwoliły stwierdzić, że osady dolnotriasowe rozpoczynają się piaskowcem średnioziarnistym, kwarcowym, barwy jasnoszarej względnie jasnożółtej, o skąym spoiwie ilastym, a więc kruchym, w którym wyżej zaczynają się pojawiać warstewki różowe, coraz to liczniejsze, tak że piaskowiec przybiera barwę szaroróżową i w końcu staje się zdecydowanie różowy, drobnoziarnisty i średnioziarnisty, wyraźnie warstwowany.

Z wykształceniem piaskowca pstrego w rowie jержmanickim zapoznaj nas profile wierceń w Wilkowa i Jerzmanic Zdroju.

#### PROFIL OTWORU Z WILKOWA

Miąższość w m	Opis warstw
0,0 ÷ 65,0	cenoman
65,0 ÷ 106,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, różowy
106,0 ÷ 115,0	piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, żółtoszary o spoiwie ilasto-krzemionkowym
115,0 ÷ 157,0	piaskowiec drobnoziarnisty z wkładkami średnioziarnistego, ilasty, różowy
157,0 ÷ 163,0	piaskowiec zlepieńcowaty, ilasto-krzemionkowy, szary
163,0 ÷ 175,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, różowy
175,0 ÷ 182,5	piaskowiec zlepieńcowy o spoiwie ilasto-krzemionkowym, szary
182,5 ÷ 192,0	piaskowiec zlepieńcowaty, ilasty, szaroróżowy
192,0 ÷ 225,0	piaskowiec drobno-, średnio- i gruboziarnisty, ilasty, szary i szarżółty
225,0 ÷ 255,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, różowy cechsztyń

## PROFIL OTWORU Z JERZMANIC ZDROJU

0,0 ÷ 72,0	kreda
72,0 ÷ 218,5	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, ciemnoróżowy
218,0 ÷ 251,3	piaskowiec nierównoziarnisty, ilasty, jasnożółty
251,3 ÷ 289,0	piaskowiec nierównoziarnisty, ilasty, różowy cechsztyń

Dalej na zachód, w okolicach Płakowic zaznacza się brak w dolnej części warstw szarych, co widać na następującym profilu.

## PROFIL OTWORU Z PŁAKOWIC

Miaższość w m	Opis warstw
0,0 ÷ 98,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, czerwony
98,0 ÷ 108,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, szary
108,0 ÷ 206,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, różowy
206,0 ÷ 313,0	piaskowiec drobnoziarnisty, czerwony
313,0 ÷ 333,4	piaskowiec nierównoziarnisty, ilasty, ze skaleniami, różowoczerwony cechsztyń

W rowie lwóweckim brak jest również w dolnej części piaskowca pstrego warstw szarych, co wynika z otworu w Niwnicach.

## PROFIL OTWORU Z NIWNIC

Miaższość w m	Opis warstw
0,0 ÷ 72,0	piaskowiec drobnoziarnisty, różowy
72,0 ÷ 114,0	piaskowiec drobno-, średnio- i gruboziarnisty ze smugami iłu, różowy
114,0 ÷ 119,5	piaskowiec drobnoziarnisty, różowy z łyszczkiem
119,5 ÷ 149,0	piaskowiec średnio- i gruboziarnisty, różowy
149,0 ÷ 160,0	piaskowiec drobnoziarnisty ze smugami iłu, różowy
160,0 ÷ 207,0	piaskowiec nierównoziarnisty ze żwirkiem, różowy
207,0 ÷ 216,0	piaskowiec drobnoziarnisty z łyszczkiem, różowy, w spągu przechodzi w iłowiec cechsztyński.

Także w synklinie grodzieckiej zaznacza się brak warstw szarych w dolnej części piaskowca pstrego. Uwidaczniają to profile otworów z Grodźca i z Warty Bolesławieckiej.

## PROFIL OTWORU Z GRODŹCA

Miaższość w m	Opis warstw
0,0 ÷ 42,0	czwartorzęd
42,0 ÷ 140,0	piaskowiec drobnoziarnisty z łyszczkami, w niektórych warstwach nieco skaleni, różowy
140,0 ÷ 143,0	piaskowiec średnio- i gruboziarnisty, arkozowy, różowy
143,0 ÷ 153,0	piaskowiec drobnoziarnisty, różowoczerwony
153,0 ÷ 160,0	piaskowiec średnio- i gruboziarnisty, różowy

160,0÷168,0	piaskowiec drobnoziarnisty, ze smugami iłu
168,0÷170,0	piaskowiec gruboziarnisty, różowy
170,0÷199,2	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, czerwony cechsztylny

#### PROFIL OTWORU Z WARTY BOLESŁAWIECKIEJ

Miąszość w m	Opis warstw
0,0÷ 32,0	trzeciorzęd
32,0÷ 38,0	piaskowiec średnio- i drobnoziarnisty, różowy
38,0÷ 49,6	ił szarozielony, piaszczysty
49,6÷ 51,8	piaskowiec drobnoziarnisty, jasnoszary
51,8÷ 57,0	zlepieniec drobnoziarnisty, jasnoszary
57,0÷127,5	piaskowiec drobnoziarnisty, różowy
127,5÷315,4	piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, różowy
315,4÷318,0	ił piaszczysty, ciemnoczerwony
318,0÷432,7	piaskowiec drobnoziarnisty, różowy, ze smugami brązowych iłów,
432,7÷450,0	iłowiec brązowy z wkładkami piaskowców
450,0÷535,5	piaskowiec drobnoziarnisty, różowy ze smugami iłów brązowych cechsztylny

Z tych i innych otworów widać, że w synklinie grodzieckiej w górnej części piaskowca pstrego brak jest warstw szarych — odpowiedników piaskowców lwóweckich. Tylko lokalnie zaznaczają się cienkie, kilkumetrowe wkładki barwy szarej.

\* \* \*

Przeгляд profilów piaskowca pstrego ze wschodnich rejonów depresji północnosudeckiej pozwala stwierdzić, że dolne warstwy zabarwione na szaro i żółto występują we wschodniej części basenu sedymentacyjnego, zanikając ku zachodowi na korzyść osadów zabarwionych różowo w różnych odcieniach. Są więc one lokalną facją reprezentującą niższą część dolnego piaskowca pstrego. Natomiast główna masa osadów dolnego triasu jest utworzona z piaskowców przeważnie drobnoziarnistych, barwy różowej w różnych odcieniach. Warstwy szare występujące w górnej części osadów piaskowca pstrego są znów lokalną facją wykształconą na ograniczonym obszarze, rozciągającym się pomiędzy okolicami Pielgrzymki na wschodzie, Golejowa na południu i Gościszowa na zachodzie. Północny zasięg tej facji nie jest znany ze względu na brak wierceń.

Zupełny brak szczątków organicznych w piaskowcowych osadach dolnego triasu uniemożliwia dokładniejsze oznaczenie wieku różnych jego części. Tym niemniej przejście do osadów retu w stropie dowodzi, że reprezentowany jest tu cały dolny trias.

Poznanie litofacji piaszczystych osadów dolnego triasu pozwala na wyrażenie sądu, że są to osady kontynentalne, osadzone w klimacie ciepłym lub subtropikalnym z przeważającymi okresami suchymi i okresowymi opadami.

## PIŚMIENNICTWO

- BEYER K. (1932) — Das Liegende der Kreide in den Nordsudeten. Neues Jb. Miner. Beil., 69, p. 450—509. Stuttgart.
- BEYER K. (1933) — Die nordsudetische Rahmenfaltung. Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, 32, nr 1, p. 121—72. Görlitz.
- KŁAPCIŃSKI J. (1959) — Granica między cechsztyнем a pstryм piaskowcem na obszarze monokliny przedsudeckiej. Kwart. geol., 3, p. 737—41. nr 3. Warszawa.
- KÜHN B., ZIMMERMANN E. (1918) — Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen. Blatt Gröditzberg. Berlin.
- MILEWICZ J. (1958) — Nieznane warstwy mezozoiczne w okolicy Lwówka. Prz. geol., 6, p. 179—182. nr 4. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1959) — Uwagi o tektonice okolicy Lwówka Śląskiego. Kwart. geol., 3, p. 1024—1031, nr 4. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1962) — Uwagi o recie południowej części niecki północnosudeckiej. Prz. geol., 10, p. 364—65, nr 7. Warszawa.
- NOETLING F. (1880) — Die Entwicklung der Tias in Niederschlesien. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 32, p. 300—345. Berlin.
- SCUPIN H. (1902) — Die Gliederung der Schichten in der Goldberger Mulde. Z. Dtsch. Geol. Ges., 54, Brief. Mitt., p. 99—108. Berlin.
- SCUPIN H. (1933) — Der Buntsandstein der Nordsudeten. Z. Dtsch. Geol. Ges., 85, p. 161—189. Berlin.
- TEISSEYRE H. (1960) — Rozwój budowy geologicznej Sudetów od prekambriu po trzeciorzęd. Regionalna Geologia Polski, t. III, z. 2, p. 335—356. Kraków.

---

Ежи МИЛЕВИЧ

**О ПЕСТРОМ ПЕСЧАНИКЕ ВПАДИНЫ ЛЬВУВЕКА  
И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Резюме

Песчаные отложения пестрого песчаника, залегающие в северосудетской депрессии, поделены на нижние — пласты из Радлувка и верхние — Львувекские песчаники. Мергелисто-известняковые отложения отнесены к рету. В верхней части львувекских песчаников выделено 8 циклов седиментации.

Было определено, что основные движения происходили в третичное время. Не было обнаружено элементов киммерийской тектоники, которые выделяет К. Беер.

Из распределения мощностей отложений пестрого песчаника следует, что центральная часть бассейна расположена между впадиной львувекской и гродзецкой синклиналию. В южной части львувекской впадины и в ежманицком грабене бассейн мельчает, а впадина Вленя является береговой частью седиментационного бассейна.

Во время отложения пестрого песчаника климат был теплый или субтропический, с преобладанием сухих периодов. Только в период образования львувекских песчаников климат

становится более влажным, а в верхней их части в районе Львувка образуется обширный водный бассейн (циклические осадки).

В отложениях нижнего триаса в восточной части северосудетской депрессии обнаружено, что желтая и серая окраска встречается в нижней части пестрого песчаника во впадине Вленя и в восточной части ежманицкого грабена. В основном, осадки имеют розовую окраску, а верхние серые слои составляют фацию встречающуюся на ограниченной территории включающей западную часть ежманицкого грабена и северную часть львувекской впадины.

---

Jerzy MILEWICZ

### ON THE BUNTSANDSTEIN DEPOSITS IN THE LWÓWEK GRABEN AND IN THE ADJACENT AREAS

#### Summary

The arenaceous deposits of Buntsandstein age, which occur in the North-Sudetic depression are divided into lower (Radiówek beds) and upper (Lwówek sandstones). On the other hand, the marly-calcareous deposits are referred to the Roethian. In the upper part of the Lwówek sandstones 8 sedimentary cycles may be distinguished.

It has been demonstrated that main movements took place during the Tertiary period. The elements of Cimmerian tectonics, distinguished by K. Bayer, have not been observed.

The distribution of thickness of the Buntsandstein deposits suggests that the central area of the basin occurs between the Lwówek graben and the Grodziec syncline. In the southern part of the Lwówek graben and in the Jerzmanice graben, the basin becomes shallower, and in the Wleń graben, the marginal zone of the sedimentary basin can already be observed.

The Buntsandstein was characterized by a warm or subtropical climate, revealing numerous dry periods. Only at the time of the sedimentation of the Lwówek sandstone horizon, the climate became more humid. In the region of Lwówek, a vast water basin was formed in the upper part of the sandstones (cyclic deposits).

It has been ascertained that in the Lower Triassic deposits, which occur in the eastern regions of the North-Sudetic depression, yellow and grey colours appear at the lower part of the Buntsandstein deposits both in the Wleń graben and in the eastern part of the Jerzmanice graben. The main mass of the deposits reveals here pink colour and the upper grey beds represent a restricted facies, covering only the western part of the Jerzmanice graben and the northern part of the Lwówek graben.