

UKD 551.736.3.022.4:552.51+552.54(049.3)(438-14 depresja śródsudecka)

Włodzimierz ŁAPOT

Uwagi o osadach cechsztyńskich w depresji śródsudeckiej

W zestawieniu wybranych cech klastyczno-węglanowych osadów cechsztynu w depresji śródsudeckiej zaznacza się istotne zróżnicowanie między osadami z okolic Chełmska Śl. i Kochanowa a osadami z okolic Radkowa. Niezbędne jest zrewidowanie dotychczasowych ustaleń dotyczących określania zasięgu osadów cechsztynu w depresji śródsudeckiej. Jedynie osady z okolic Chełmska Śl. i Kochanowa można określić jako cechsztyńskie. Osady z Radkowa należałoby traktować jako utwory reprezentujące najwyższe poziomy dolnego permu w depresji śródsudeckiej. Osady wykształcone w sposób zbliżony do osadów z okolic Radkowa zostały określone w depresji północnosudeckiej jako najwyższy czerwony spągowiec.

WSTĘP

Osady klastyczno-węglanowe, występujące w depresji śródsudeckiej pod pokrywą utworów pstręgo piaskowca, zaliczane są do cechsztynu. Z uwagi na brak kryteriów paleontologicznych, jednym z głównych elementów wyróżniających osady cechsztynu w omawianej depresji jest nadal spoiwo węglanowe (A. Schmidt i in., 1904; G. Berg, 1905; G. Müller, 1930; S. Lisiakiewicz, 1956; R. Tasler, 1961, 1965; K. Dziedzic, 1961; E. Wartołowicz, 1971; A. Grocholski, 1973; S. Lorenc, J. Mroczkowski, 1978). Trudno jest zatem przecenić rolę, jaką pełni ono w określaniu warunków ich powstawania.

SYTUACJA GEOLOGICZNA

Utwory cechsztyńskie, według wielu dotychczas wykonanych map geologicznych i opracowań dotyczących górnopaleozoicznych osadów w depresji śródsudeckiej, wypełniają najbardziej centralną jej część i rozciągają się między Chełmskiem Śl. i Kochanowem na północnym zachodzie oraz Radkowem na południowym wschodzie (L. Sawicki, red., 1967).

Często, mimo dostrzegalnych makroskopowo różnic w wykształceniu osadów określanych jako cechsztyńskie, wyniki prac geologicznych w rejonie północno-

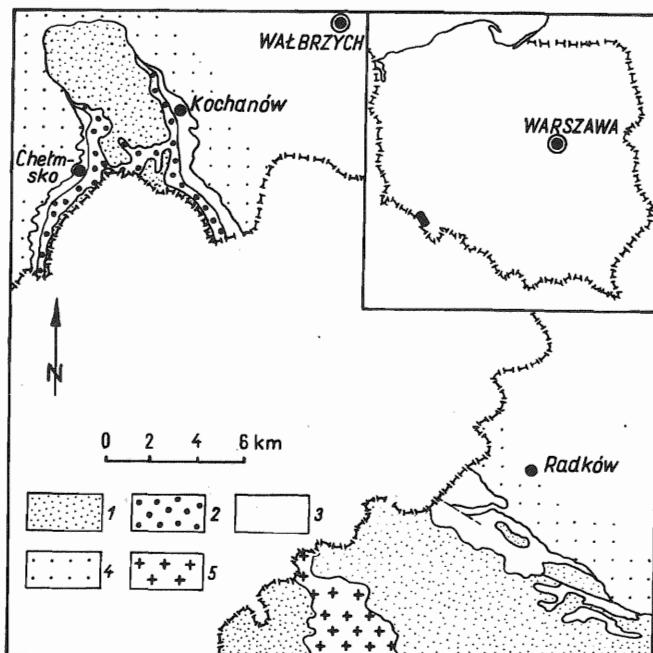


Fig. 1. Występowanie osadów cechsztynu w depresji śródsudeckiej według L. Sawickiego (red.), 1967
Distribution of Zechstein rocks in the Central-Sudetic Depression after L. Sawicki (ed.), 1967
1 – kreda; 2 – pstry piaskowiec; 3 – cechsztyń; 4 – czerwony spągowiec; 5 – młodszy paleozoik (granitoid waryscyjski)

1 – Cretaceous; 2 – Buntsandstein; 3 – Zechstein; 4 – Rotliegendes; 5 – Upper Paleozoic (Variscan granitoid)

-zachodnim rozszerzane są na odległy o około trzydzieści kilometrów drugi rejon (Radkowa, fig. 1). Dotyczy to szczególnie interpretacji warunków tworzenia się omawianych osadów (fig. 2).

W literaturze omawiającej występowanie utworów cechsztynu w depresji śródsudeckiej (A. Schmidt i in., 1904; G. Berg, 1905; G. Müller, 1930; R. Tasler, 1961, 1965; K. Dziedzic, 1961; S. Lorenc, J. Mroczkowski, 1978; W. Śliwiński 1980) zarysowały się dwie grupy poglądów.

Pierwsza, która najpełniejszy wyraz znalazła w publikacji S. Lorenca i J. Mroczkowskiego (1978), stwierdza, że klastyczno-węglanowe i węglanowe osady cechsztyńskie z Kochanowa powstały w płytkich przybrzeżnych częściach zbiornika morskiego, przy znacznym dopływie materiału terygenicznego dostarczanego z brzegów basenu sedymentacji. Istotną rolę w ostatecznym ukształtowaniu się skał cechsztyńskich miały odegrać procesy diagenetyczne. Autorzy ci dzielą osady cechsztynu na trzy podstawowe człony różniące się charakterem litologicznym i warunkami sedymentacji.

Klastyczno-węglanowe osady członu A miały powstać najprawdopodobniej częściowo w strefie plaż, a częściowo w płytkiej przybrzeżnej części zbiornika morskiego, przy znacznym dopływie materiału terygenicznego dostarczanego z brzegów basenu. Świadczyć o tym mają: klastyczny przeważnie charakter osadu i jego skład petrograficzny i granulometryczny oraz nieliczne i fragmentaryczne struktury stromatolitowe.

Węglanowe skały członu B mają stanowić z kolei osady strefy pływów zbior-

nika morskiego w klimacie ciepłym lub gorącym. Ograniczenie ilości materiału klastycznego w osadzie wynikało prawdopodobnie z obniżenia reliefu łąd i zmniejszenia ilości opadów. Wnioski te są oparte na licznych w tym członie strukturach stromatolitowych, obecności cementu druzowato-mozaikowego i na obserwacji struktur sedymentacyjnych.

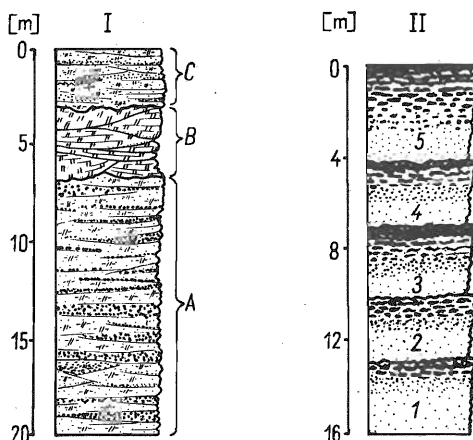
Klastyczno-węglanowe osady członu C powstać miały natomiast głównie powyżej średniego zasięgu pływów, przy wzrastającym udziale materiału okrucowego pochodzącego z niszczonej osadów członu B i z brzegów basenu, w warunkach wyraźnie zwiększonej energii środowiska. Wnioski te wyciągnięto na podstawie obserwacji składu granulometrycznego i petrograficznego oraz z obecności spływów masowych.

Fig. 2. Uproszczone profile cechsztynu w depresji śródsudeckiej

Simplified columns of Zechstein rocks in the Central-Sudetic Depression

I – rejon północno-zachodni: A – osady klastyczno-węglanowe, B – osady węglanowe, C – osady klastyczne; II – rejon południowo-wschodni: 1–5 – poziomy skał okrucowych wzbogacone w CaCO₃ (największa wartość w części stropowej poziomu)

I – north-western region: A – clastic-carbonate rocks; B – carbonate rocks; C – clastic rocks; II – south-eastern region: 1–5 – clastic rocks horizons enriched in CaCO₃ (maximum value in top part)



Reprezentanci drugiej grupy poglądów, które dotychczas najpełniej przedstawił W. Śliwiński (1980), stwierdzają, że osady klastyczno-węglanowe z Radkowa, zaliczane przez niektórych badaczy (K. Dziedzic, 1961) do cechsztynu, powstały w warunkach akumulacji łądowej, przy istotnym wpływie procesów diagenetycznych i cementacji na ostateczne ukształtowanie się tych skał. W związku z tym konsekwentnie negują obecność cechsztynu w depresji śródsudeckiej, traktując omawiane osady jako górnopermską akumulację łądową lub też jako najwyższe poziomy osadów czerwonego spągowca, które uległy cementacji węglanem wapnia (calichefikacji).

W. Śliwiński (1980) w stropowej części fanglomeratu z Radkowa (K. Dziedzic, 1961) wyróżnia od 2 do 6 poziomów wzbogaconych w węglan wapnia, których miąższość waha się od 0,5 do 4,0 m. Ilość węglanu wapnia w poszczególnych poziomach jest zróżnicowana. W pojedynczym poziomie obserwuje się sukcesywny wzrost udziału węglanu wapnia ku jego stropowi. Barwa skał ulega również zmianie: od czerwono-brunatnej w spągu poziomu do różowo-białej w stropie. Akumulacja caliche następować miała w wyniku wadyczno-pedogenicznego charakteru cementacji osadów typu spływów rumoszowych, na co wskazuje charakter osadu (zlepińce są zawsze piaszczyste i piaszkowce są zlepińcowate), słabe wysortowanie osadu, obfitość matrix w zlepińcach, charakter wewnętrznej tekstury osadu (dłuższe osie często w pozycji niemal pionowej), brak jakichkolwiek wyraźnych powierzchni warstwowań, brak skośnych warstwowań, obecność porożrywanych i zdeformowanych (zapewne w czasie transportu) fragmentów mułowców i piaszkowców.

Porównując poglądy, warto zwrócić uwagę na fakt, że zwolennicy morskich warunków powstawania osadów opierają swoje interpretacje na wynikach badań osadów z północno-zachodniej części depresji śródsudeckiej (Chełmsko Śl., Kochanów), podczas gdy zwolennicy akumulacji lądowej, negujący często w ogóle obecność osadów cechsztynu w depresji śródsudeckiej, wnioski swoje opierają na wynikach badań osadów z południowo-wschodniej części depresji (Radków).

Ocena całkowitej miąższości omawianych serii osadów jest również rozbieżna. Według wielu autorów opracowań i map geologicznych ma ona osiągać od kilku do kilkudziesięciu metrów (S. Lisiakiewicz, 1956; J. Krechowicz, 1960; R. Tasler, 1961, 1965; K. Dziedzic, 1961; E. Wardołowicz, 1971; A. Grocholski, 1973; S. Lorenc, J. Mroczkowski, 1978; K. Śliwiński, 1980). Najczęściej mieści się ona w przedziale od około 15 do blisko 30 m.

Badania palinologiczne osadów w obu rejonach nie dały oczekiwanego rezultatu z uwagi na brak zachowanego materiału florystycznego (informacja S. Dybovej-Jachowicz oparta na 20 próbkach skalnych).

UWAGI O LITOLOGII

Informacje, w pewnym stopniu rozszerzające i uzupełniające dane opublikowane w opracowaniach S. Lorenca, J. Mroczkowskiego (1978) i W. Śliwińskiego (1980), pozwalają w sposób odmienny potraktować zagadnienie występowania osadów cechsztyńskich w depresji śródsudeckiej.

Udział spoiwa w klastyczno-węglanowych osadach cechsztyńskich w tej depresji jest wyraźnie zróżnicowany, lecz zwykle wysoki i pozwala określić je jako waki (F.J. Pettijohn i in., 1972). Obserwujemy w związku z tym zarówno w rejonie północno-zachodnim (Chełmsko Śl., Kochanów), jak i południowo-wschodnim (Radków) podrzędne występowanie skał charakteryzujących się stosunkowo niskim udziałem spoiwa węglanowego i zdecydowaną przewagą członu klastycznego oraz równocześnie, często w tych samych odsłonięciach, dominację skał o bardzo wysokim udziale cementu węglanowego, przy ubogim reprezentowanym członie klastycznym rozproszonym w tle skalnym. Szczególnie w rejonie północno-zachodnim obserwuje się występowanie znacznej miąższości zespołów ławic węglanowych o bardzo niewielkim udziale członu klastycznego, podczas gdy w rejonie południowo-wschodnim występowanie miąższych ławic węglanowych nie jest obserwowane.

SPOIWO

Badania mikroskopowe, mikrochemiczne oraz barwienie preparatów alizaryną S, czerwoną pozwoliły na stwierdzenie odmiennych rodzajów spoiwa w obydwu rejonach.

Spoiwo z okolic Chełmska Śl. i Kochanowa złożone jest z dolomitu i towarzyszącego mu niekiedy Mg-kalcytu, podczas gdy spoiwo z osadów klastyczno-węglanowych w okolicach Radkowa stanowi kalcyt.

Informacje o spoiwie klastyczno-węglanowym skał z rejonu południowo-wschodniego pokrywają się w całej rozciągłości z danymi publikowanymi przez W. Śliwińskiego (1980). Próba wykorzystania modelu akumulacji caliche opartego na danych z rejonu Radkowa (W. Śliwiński, 1980) w odniesieniu do skał z rejonu Chełmska Śl., Kochanowa napotyka na zasadnicze trudności wynikające z odmiennego wykształcenia spoiwa w skałach tego rejonu.

Szczególnie cenne informacje uzyskano w wyniku badań przeprowadzonych w obrębie lamin węglanowych niewielkiej miąższości, występujących niekiedy w obrębie ławic piaskowców. Te bogate w człon klastyczny skały posiadają, niekiedy licznie występujące, drobne wewnątrzławicowe powierzchnie erozyjne (fig. 3, 4), które przecinają niezgodnie wszystkie zaobserwowane w osadzie rodzaje spoiwa. Często powyżej powierzchni erozyjnej występuje osad różniący się w sposób zasadniczy od osadu występującego niżej (fig. 3, 4). Niekiedy są to, nie wykazujące obróbki w trakcie redepozycji, fragmenty osadu węglanowego o wykształceniu mikrofacjalnym nie spotykanym w występujących niżej erodowanych osadach klastyczno-węglanowych (fig. 4). Z uwagi na brak oznak obróbki w trakcie redepozycji i odmienne wykształcenie mikrofacjalne sądzić należy, że został on przytransportowany z niezbyt odległego obszaru w tym samym zbiorniku sedymentacyjnym, charakteryzującym się nieco odmiennymi warunkami facjalnymi. Te zjawiska synsedymentacyjnej erozji na niewielką skalę w rejonie północno-zachodnim (Chełmsko Śl., Kochanów), które sprzyjały powstaniu skał bogatych w intraklasty węglanowe, są najczęściej spotykane w osadach członu *A* i *C* (wg podziału zaproponowanego przez S. Lorenc'a i J. Mroczkowskiego, 1978).

Struktury stromatolite, które najczęściej napotymano w członie *B* (S. Lorenc, J. Mroczkowski, 1978), licznie pojawiające się niekiedy w osadach w rejonie pół-

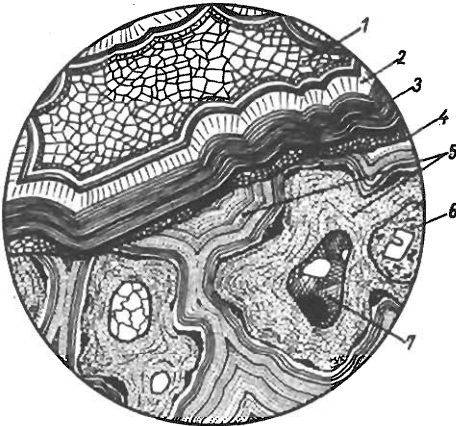


Fig. 3

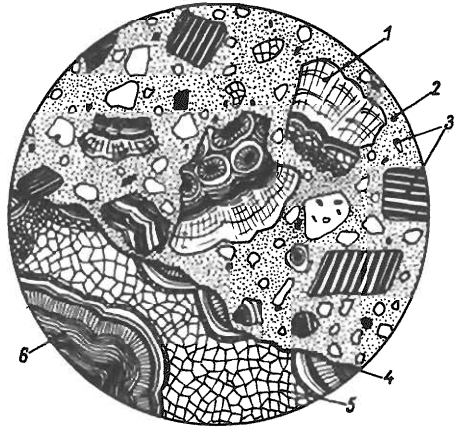


Fig. 4

Fig. 3. Struktura erozyjna w stromatolicie (rejon północno-zachodni, ławica węglanowa, próbka 48, nikole +, średnica obrazu 2,5 mm)

Erosional structure in stromatolite (north-western region, carbonate layer, sample no. 48, nicols crossed; part of sample surface 2.5 mm in diameter)

1 – sparyt druzowato-mozaikowy; 2 – sparyt radiaksjalny; 3 – mikrosparyt laminowany; 4 – powierzchnia erozyjna; 5 – drobnolaminowane, zawile ułożone warstewki mikrytowe i mikrosparytowe z detrytusem klastycznym; 6 – ekstraklast (fragment skały wulkanicznej); 7 – ekstraklast (sparyt po skaleniach)

1 – drouse-mosaic sparite; 2 – radiaxial sparite; 3 – laminated microsparite; 4 – erosional surface; 5 – fine-laminated micrite and microsparite layers with detrital material and complex in arrangement; 6 – extraclast (volcanic rock fragment); 7 – extraclast (sparite after feldspars)

Fig. 4. Struktura erozyjna w piaskowcu średnioziarnistym (rejon północno-zachodni, lamina klastyczno-węglanowa, próbka 36, nikole +, średnica obrazu 2,5 mm)

Erosional structure in medium-grained sandstone (north-western region, clastic-carbonate lamina, sample no. 36, nicols crossed; part of sample surface 2.5 mm in diameter)

1 – intraklast; 2 – mikryt, mikrosparyt; 3 – ekstraklasty; 4 – powierzchnia erozyjna; 5 – sparyt druzowato-mozaikowy; 6 – mikrosparyt laminowany

1 – intraclast; 2 – micrite, microsparite; 3 – extraclasts; 4 – erosional surface; 5 – drouse-mosaic sparite; 6 – laminated microsparite

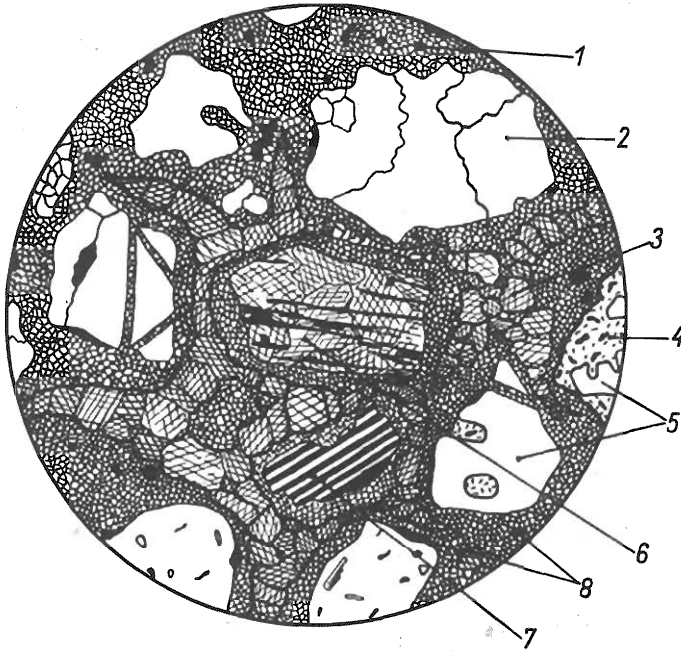


Fig. 5. Struktura pochodzenia organicznego (problematiczna, zastąpiona sparytem barwionym substancją organiczną) w piaskowcu gruboziarnistym (rejon północno-zachodni, próbka 44, nikole +, średnica obrazu 1,5 mm)

Organic structure (problematic, replaced with sparite coloured with organic matter), in coarse-grained sandstone (north-western region, sample no. 44, nicols crossed; part of sample surface 1.5 mm in diameter)

1 – mikrosparyt; 2 – kwarc; 3 – sparyt barwiony substancją organiczną; 4 – fragment skały wulkanicznej; 5 – pirokwarc; 6 – sparyt po skaleniach; 7 – plagioklaz; 8 – minerały rudne

1 – microsparite; 2 – quartz; 3 – sparite coloured with organic matter; 4 – volcanic rock fragment; 5 – pyroquartzes; 6 – sparite after feldspars; 7 – plagioclase; 8 – ore minerals

nocno-zachodnim, nie mogły się rozwijać na większą skalę, gdyż rozwój ich był zatrzymywany i przerywany a powstały osad był niszczone przez procesy erozyjne (fig. 3). Tworzą one drobnolaminowane utwory złożone z zawile ułożonych warstewek mikrytowych i mikrosparytowych, w obrębie których obserwuje się występowanie bardzo drobnego detrytu klastycznego o zróżnicowanym udziale w poszczególnych laminach węglanowych. Powszechna obecność w tego typu osadach cementu druzowato-mozaikowego nie jest w pełni zrozumiała, niemniej wydaje się, że jego powstawanie związane było z krótkotrwałymi wahaniami stopnia nasycenia świeżo złożonego osadu przez wody porowe, wywołane np. rytmem pływów.

Niekiedy w klastyczno-węglanowych osadach rejonu północno-zachodniego obserwowano występowanie struktur o niejasnej genezie (fig. 5), gdzie w mikrosparytowym tle skalnym stwierdzono formy zbudowane ze sparytu silnie zabarwionego brunatnoszarym pigmentem pochodzenia organicznego. Geneza tych struktur nie jest w pełni jasna, niemniej wydaje się uzasadnione twierdzenie, że powstały one w wyniku zastępowania dolosparytem form pochodzenia organicznego, przypuszczalnie elementów flory.

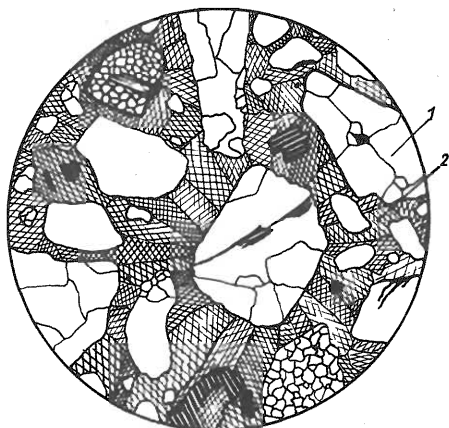


Fig. 6

Fig. 6. Spoiwo w piaskowcu gruboziarnistym (rejon południowo-wschodni, próbka 64, nikole +, średnica obrazu 1,5 mm)

Cement in coarse grained-sandstone (south-eastern region, sample no. 64, nicols crossed, part of sample surface 1.5 mm in diameter)

1 – ekstraklasty; 2 – sparyt

1 – extraclasts; 2 – sparite

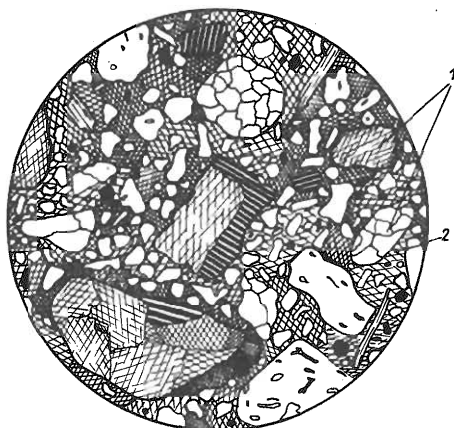


Fig. 7

Fig. 7. Spoiwo w piaskowcu średnioziarnistym (rejon południowo-wschodni, próbka 51, nikole +, średnica obrazu 2,5 mm)

Cement in medium-grained sandstone (south-eastern region, sample no. 51, nicols crossed; part of sample surface 2.5 mm in diameter)

W osadach klastyczno-węglanowych rejonu południowo-wschodniego obserwuje się najczęściej spoiwo sparytowe, często o budowie radialnej, jedno- (fig. 6) lub wieloetapowej. Niekiedy kryształy kalcyfsparytu są tak znacznych rozmiarów, że mieści się w ich wnętrzu od kilku do kilkunastu ziarn detrytycznych (fig. 7).

SZKIELET ZIARNOWY

Podstawowymi składnikami szkieletu ziarnowego są: kwarc, pirokwarc, skalenie, okruchy skał wulkanicznych, gnejsów, łupków kwarcowo-łyszczykowych oraz łupków ilastych, wapieni, dolomitów i piaskowców. Sporadycznie napotymano w badanych skałach muskowit, biotyt, granat, rutil, turmalin, epidot, staurolit, hematyt, które w zestawieniu analizy planimetrycznej szkieletu ziarnowego (tab. 1) określono jako „inne”. W wyniku mikroskopowego planimetrywania płytek cienkich stwierdzono istotne zróżnicowanie składu szkieletu ziarnowego zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym między rejonem północno-zachodnim i południowo-wschodnim (tab. 1). Równocześnie należy podkreślić, że przy interpretacji wyników zdawano sobie sprawę z wagi możliwego wpływu procesów cementacyjno-diagenetycznych na skład jakościowy i ilościowy szkieletu ziarnowego (W. Śliwiński, 1980).

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że szkielet ziarnowy klastyczno-węglanowych osadów występujących w rejonie północno-zachodnim utworzył się ze skał pochodzenia wulkanicznego i w nieco mniejszej ilości metamorficznego, natomiast szkielet ziarnowy osadów w rejonie południowo-wschodnim – ze skał

Tabela 1

**Zestawienie wyników analizy planimetrycznej szkieletu ziarnowego
osadów cechsztyńskich w depresji śródsudeckiej**

Szkielet ziarnowy 100%	Rejon północno-zachodni (Chełmsko Śl., Kochanów)		Rejon południowo-wschodni (Radków)	
Zlepieniec drobnoziarnisty (10 próbek)				
kwarc	16,1 – 9,8*	11,3**	44,6 – 30,6	34,7
pirokwarc	21,7 – 11,2	16,1	8,1 – 1,3	2,6
skałań potasowy	8,6 – 4,9	6,1	5,9 – 1,8	3,4
plagioklasy	7,9 – 3,4	4,7	3,2 – 1,1	1,6
fragmenty skał:				
wulkanicznych	52,3 – 27,3	39,8	18,2 – 11,4	13,4
metamorficznych	26,5 – 15,1	19,0	64,3 – 34,0	41,1
osadowych	4,7 – 1,8	2,9	5,7 – 2,4	3,2
inne	0,5 – 0,0	0,1	0,3 – 0,0	0,1
Piaskowiec gruboziarnisty (12 próbek)				
kwarc	16,7 – 9,2	12,1	40,7 – 28,1	31,8
pirokwarc	22,1 – 13,8	18,3	7,3 – 2,4	3,9
skałań potasowy	7,9 – 3,9	4,8	4,5 – 1,3	2,7
plagioklasy	6,3 – 1,4	2,7	2,8 – 0,7	1,8
fragmenty skał:				
wulkanicznych	51,7 – 30,5	39,6	19,3 – 12,6	14,2
metamorficznych	26,3 – 16,0	20,1	60,7 – 28,9	44,3
osadowych	2,9 – 1,6	1,8	12,1 – 7,4	9,9
inne	0,7 – 0,0	0,5	0,4 – 0,0	0,2
Piaskowiec średnioziarnisty (8 próbek)				
kwarc	17,3 – 11,4	14,2	40,3 – 29,5	36,3
pirokwarc	23,1 – 14,6	19,6	5,8 – 2,7	3,6
skałań potasowy	6,3 – 1,2	2,3	2,2 – 0,7	1,4
plagioklasy	4,6 – 1,1	1,9	0,9 – 0,0	0,3
fragmenty skał:				
wulkanicznych	50,8 – 29,7	34,5	13,2 – 6,4	9,1
metamorficznych	27,4 – 18,9	24,0	43,1 – 32,3	41,6
osadowych	1,6 – 0,8	1,2	8,8 – 5,7	6,3
inne	2,1 – 0,4	1,3	1,9 – 1,2	1,4
Piaskowiec drobnoziarnisty (10 próbek)				
kwarc	42,5 – 32,9	37,6	45,4 – 38,3	42,7
pirokwarc	6,3 – 0,3	1,2	2,3 – 0,7	1,1
skałań potasowy	5,1 – 1,2	2,1	1,4 – 0,6	1,1
plagioklasy	3,4 – 1,1	1,8	0,5 – 0,0	0,3
fragmenty skał:				
wulkanicznych	27,3 – 14,5	20,9	8,7 – 4,7	7,9
metamorficznych	39,1 – 26,4	32,6	41,9 – 33,2	39,8
osadowych	3,6 – 0,9	1,1	6,6 – 1,9	4,2
inne	4,2 – 2,1	2,7	3,8 – 1,8	2,9

Zawartość procentowa: * od – do, ** średnio

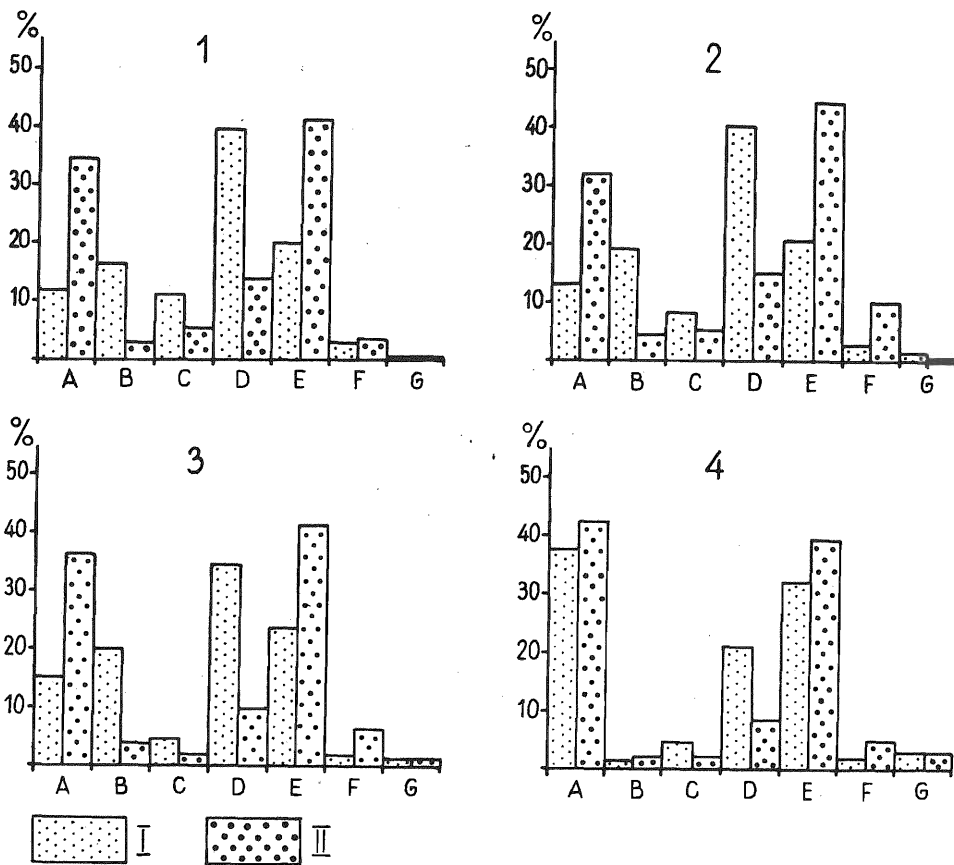


Fig. 8. Histogramy wyników analizy planimetrycznej szkieletu ziarnowego osadów cechsztyńskich w depresji śródsudeckiej

Histograms of results of planimetric analysis of grain skeleton in Zechstein rocks in the Central-Sudetic Depression

I – rejon północno-zachodni; II – rejon południowo-wschodni; 1 – zlepienie drobnoziarniste; 2 – piaskowce gruboziarniste; 3 – piaskowce średnioziarniste; 4 – piaskowce drobnoziarniste; A – kwarc; B – pirokwarc; C – skaleni; fragmenty skał: D – wulkanicznych; E – metamorficznych, F – osadowych, G – inne

I – north-western region; II – south-eastern region; 1 – fine-grained conglomerates; 2 – coarse-grained sandstones; 3 – medium-grained sandstone; A – quartz, B – pyroquartz; C – feldspars; fragments of rocks: D – volcanic, E – metamorphic, F – sedimentary, G – other fragments

pochodzenia metamorficznego oraz w mniejszej ilości skał pochodzenia wulkanicznego i osadowego. Zapewne udział fragmentów skał pochodzenia osadowego w budowie szkieletu ziarnowego osadów z rejonu Radkowa byłby jeszcze wyższy, gdyby nie powszechny w tych skałach wpływ procesów cementacyjno-diagenetycznych (K. Dziedzic, 1961; W. Śliwiński, 1980). Wyraźnie obniżona zawartość skaleni w utworach z tego rejonu również wydaje się być związana z wpływem procesów cementacyjno-diagenetycznych i powszechną korozją skaleni przez węglany (fig. 6, 7).

Również udział kwarcu w budowie szkieletu ziarnowego skał w rejonie południowo-wschodnim jest wyraźnie wyższy niż w skałach w rejonie północno-zachodnim. Zależność ta wydaje się być skorelowana z udziałem w budowie

szkieletu ziarnowego fragmentów skał metamorficznych; w tych skałach, gdzie jest on wyższy, również udział kwarcu jest wyraźnie podwyższony. Podobną korelację obserwuje się w odniesieniu do pirokwarcu i fragmentów skał wulkanicznych. Wyjątkowo i incydentalnie obniżona zawartość pirokwarcu w piaskowcach drobnoziarnistych wynika z braku kryteriów, dlatego znaczna część ziarn pirokwarców została zakwalifikowana do grupy kwarcu (tab. 1). Potwierdza ten wniosek wyraźnie zwiększona zawartość kwarcu w szkielecie ziarnowym piaskowców drobnoziarnistych w porównaniu z innymi rodzajami skał klastyczno-węglanowych z rejonu północno-zachodniego (fig. 8). Według klasyfikacji F.J. Pettijohna i in., (1972) osady te z depresji śródsudeckiej można traktować jako waki lityczne.

PORÓWNANIE OSADÓW Z REJONU PÓLNO-CNO-ZACHODNIEGO I POŁUDNIOWO-WSCHODNIEGO

W zestawieniu wybranych cech klastyczno-węglanowych badanych osadów z depresji śródsudeckiej (tab. 2) zaznacza się istotne ich zróżnicowanie w obu omawianych rejonach. Różnice te są takiej jakości, że sugerują co najmniej odmiennie drogi i warunki tworzenia się osadów. Nasuwa się więc zasadnicze pytanie o wiek i warunki powstawania osadów określanych w wielu dotychczasowych mapach geologicznych tego regionu jako cechsztyńskie. W świetle dotychczasowych wyników badań tych osadów w depresji śródsudeckiej możliwa jest dwójaka ich interpretacja:

A. Są to osady jednowiekowe, lecz powstałe w odmiennych środowiskach sedymentacyjnych. Osady w rejonie północno-zachodnim (Chełmsko Śl., Kochanów) powstawać miałyby w płytkich przybrzeżnych częściach zbiornika morskiego, przy znacznym dopływie materiału terygenicznego dostarczanego z brzegów basenu, natomiast osady w rejonie południowo-wschodnim (Radków) powstawać miałyby w warunkach akumulacji lądowej mechanizmem spływów rumoszowych, połączonych z akumulacją caliche. Zasięg osadów z rejonu północno-zachodniego określałyby w świetle tej interpretacji południową granicę osadów cechsztyńskich w Sudetach, natomiast występujące na południowy wschód osady z Radkowa należałyby określić jako lądowe osady górnego permu – turyngu.

B. Są to osady różnowiekowe (cechsztyńskie i najwyższe poziomy czerwonego spągowca), powstałe w odmiennych środowiskach sedymentacyjnych. Również i w tym przypadku osady z rejonu północno-zachodniego określałyby południową granicę zasięgu cechsztynu w Sudetach, natomiast klastyczno-węglanowe osady z Radkowa byłyby calichifikowanymi utworami czerwonego spągowca. W profilu utworów permu depresji północnosudeckiej analogiczną pozycję zajmują osady wykształcone w sposób zbliżony do osadów z okolic Radkowa (określone tam jako najwyższy czerwony spągowiec – J. Mroczkowski, C. Skowronek, 1980).

WNIOSKI

1. Niezbędne jest zrewidowanie dotychczasowych ustaleń dotyczących określania zasięgu osadów cechsztynu w depresji śródsudeckiej (np. na publikowanych mapach geologicznych). Wydaje się, że jedynie osady z rejonu Chełmska Śl. i Kochanowa można określać jako cechsztyńskie. Osady z Radkowa, z uwagi na brak dostatecznej ilości danych potwierdzających ich przynależność do cechsztynu, należałyby traktować jako utwory reprezentujące w depresji śródsudeckiej najwyższe poziomy czerwonego spągowca.

Tabela 2

Zestawienie wybranych cech klastyczno-węglanowych osadów cechsztynu w depresji śródsudeckiej

Cecha	Rejon północno-zachodni (Chełmsko Śl., Kochanów)	Rejon południowo-wschodni (Radków)
Skład petrograficzny szkieletu ziarnowego	wysoki udział fragmentów skał wulkanicznych (tab. 1)	wysoki udział fragmentów skał metamorficznych (tab. 1)
Skład mineralogiczny spoiwa	dolomit, Mg-kalcyt	kalcyt
Struktura spoiwa	mikryt, mikrosparyt, sparyt	mikrosparyt, sparyt
Zastępowanie przez minerały węglanowe składników szkieletu ziarnowego	sporadyczne	powszechne
Występowanie ławic węglanowych w serii osadów cechsztynu	znacznej miąższości wielozestawy ławic	niewielkiej miąższości poziomy
Charakter wewnętrznej tekstury osadu	kierunkowa, warstewkowana, laminowana	beładna, nieuporządkowana
Struktury erozyjne	małej i średniej skali	nie stwierdzono
Warstwowanie osadu	słabe	bardzo słabe
Intraklasty	stwierdzono	nie stwierdzono
Stromatolity	stwierdzono	nie stwierdzono
Relikty flory	stwierdzono	nie stwierdzono
Relikty mikroflory	problematyczne ?	nie stwierdzono
Zasięg poszczególnych ławic	niewielki, soczewkowo wyklonują się	rozległe poziomy o nierównej powierzchni

2. Charakterystyka osadów cechsztynu z okolic Chełmska Śl. i Kochanowa w porównaniu z równoległymi osadami depresji północnosudeckiej wskazują na pewne izolowanie śródsudeckiego zbiornika sedymentacji i utrudnione komunikowanie się z położonym na północnym zachodzie rozległym zbiornikiem północnosudeckim. Spowodowane to zostało między innymi istnieniem bariery morfologicznej, którą stanowił łańcuch wulkanitów opasujących od zachodu i północnego wschodu najbardziej centralną część depresji śródsudeckiej. Na istnienie i oddziaływanie tej bariery morfologicznej w cechsztynie wskazują wyniki badania zespołów minerałów ciężkich (W. Łapot, 1981).

3. Południowa granica zasięgu osadów cechsztynu w Sudetach pokrywa się z zasięgiem osadów rejonu północno-zachodniego (Chełmsko Śl., Kochanów).

PIŚMIENNICTWO

- BERG G. (1905) – Über die geologischen Aufnahmen auf den Blättern Schömberg und Landeshut i. Schles. im Jahre 1905. Jb. Preuss. Geol. L.-A., 26, druk 1908, p. 717–730.
- DZIEDZIC K. (1961) – Utwory dolnopermskie w niecce śródsudeckiej. *Studia Geol. Pol.*, 6.
- GROCHOLSKI A. (1973) – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów; arkusz Mieroszów. Inst. Geol. Warszawa.
- KRECHOWICZ J. (1960) – Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów 1:25 000; arkusz Radków. Inst. Geol. Warszawa.
- LISIAKIEWICZ S. (1956) – Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów 1:25 000; arkusz Uniemiśl. Inst. Geol. Warszawa.
- LORENC S., MROCZKOWSKI J. (1978) – The sedimentation and petrography of Zechstein and Lowermost Triassic deposits in the vicinity of Kochanów (Intra-Sudetic Trough). *Geol. Sudetica*, 13, p. 23–38, nr 2.
- ŁAPOT W. (1981) – Minerality ciężkie z osadów cechsztynu, piaskowca pstrego i najniższych poziomów górnej kredy w północnej części depresji śródsudeckiej. *Prace geologiczno-mineralogiczne. Acta Univ. Wratisl.*, z. 9.
- MROCZKOWSKI J., SKOWRONEK C. (1980) – Osady czerwonego spągowca w Iwinach (niecka północnosudecka). *Geol. Sudetica*, 15, p. 125–141, nr 1.
- MÜLLER G. (1930) – Der kontinentale Zechstein im Süden des Riesengebirges, *Abh. Preuss. Geol. L.-A., N.F.*, 130.
- PETTIJOHN F.J., POTTER P.E., SIEVER R. (1972) – Sand and sandstones. Springer. Berlin.
- SAWICKI L.-ed. (1967) – Mapa Geologiczna Regionu Dolnośląskiego 1:200 000. Inst. Geol. Warszawa.
- SCHMIDT A., FLEGEL K., HERBING J. (1904) – Geologische Karte von Preussen. Mittelsudetischen Mulde 1:200 000. Berlin.
- ŚLIWIŃSKI W. (1980) – Model akumulacji caliche w kontynentalnych osadach permu południowo-zachodniej części niecki śródsudeckiej. *Geol. Sudetica*, 15, p. 86–106, nr 2.
- TASLER R. (1961) – Prehled geologie permokarbonu a spodniho triasu. In: Svoboda J., Chaloupsky J. et al. – *Vysvetlivky k prehledne geologicke mape CSSR 1:200 000, M-33-XVII, Praha.*
- TASLER R. (1965) – Zprava o geologicke vyzkumu permu a spodniho triasu na Broumovsku. *Zpr. Geol. Vyzk.*, v.r. 1963. Praha.
- WARTOŁOWICZ E. (1971) – Budowa geologiczna okolic Różanej, Łącznej, Dobromyśla i Kochanowa; arkusz Mieroszów. *Arch. Inst. Geol. Wrocław.*

Влодзимеж ЛАПОТ

ЗАМЕЧАНИЯ О ЦЕХШТЕЙНОВЫХ ПОРОДАХ ВО ВНУТРИСУДЕТСКОЙ ВПАДИНЕ

Резюме

Ввиду отсутствия палеонтологических критериев, одним из главных элементов для выделения цехштейновых пород во Внутрисудетской впадине все еще является карбонатный цемент (фиг. 1). Изучение карбонатных пропластков небольшой мощности, залегающих в песчаных пластах (фиг. 3, 4), и отложений обогащенных обломочным материалом (фиг. 5–7), позволило установить существенное различие между породами северо-западного района (Хелско Шл., Коханов) и юго-восточного района (Радков). Эти различия подтверждаются плани-

метрическим анализом (таб. 1, фиг. 8) и сопоставлением избранных свойств обломочно-карбонатных пород (таб. 2). В свете полученных данных их интерпретация может быть по крайней мере двоякой:

1. Это породы одного и того же возраста, но образовавшиеся в различных седиментационных средах. На северо-западе (Хелмско Шл., Коханов) породы, вероятно, осаждались в мелких прибрежных зонах цехштейнового моря, куда обильно привносился терригенный материал с берегов, а породы юго-восточного (Радков) могли образоваться в континентальных условиях при оползании россыпей одновременно с аккумуляцией caliche. В свете такой интерпретации распространение пород на северо-западе определяло бы южную границу залегания цехштейновых пород в Судетах, а залегающие к юго-востоку породы Радкова следовало бы считать континентальными отложениями верхней перми.

2. Это породы разного возраста (цехштейновые и самые верхние красного лежня), образовавшиеся в различных условиях. В таком случае породы северо-западного района определяли бы собой южную границу распространения цехштейна в Судетах, а обломочно-карбонатные породы Радкова могут быть породами красного лежня (caliche). В Северосудетской впадине аналогичное положение занимают породы, близкие по своему строению с породами окрестностей Радкова (самый верхний красный лежень — Я. Мрочковски, Ц. Сковронек, 1980).

Необходим пересмотр установленных ранее границ распространения цехштейновых пород во Внутрисудетской впадине. Цехштейновыми можно считать, вероятно, только породы, залегающие в районе Хелмска Шл. и Коханова.

Włodzimierz ŁAPOT

SOME REMARKS ON THE ZECHSTEIN IN THE CENTRAL-SUDETIC DEPRESSION

Summary

The lack of paleontological record makes it still necessary to use the presence of carbonate cement as one of the major criteria in identification of Zechstein rocks in the Central-Sudetic Depression (Fig. 1). The studies on thin carbonate laminae sometimes found in sandstone layers (Figs. 3, 4) and on rocks rich in clastic material (Figs. 5–7) showed marked differentiation in lithology of rocks from north-western (Chelmsko Śl., Kochanów) and south-eastern (Radków) regions. The differentiation was further supported by results of planimetric analysis (Table 1, Fig. 8) and comparisons of selected properties of clastic-carbonate rocks (Table 2). The obtained results may be interpreted in two ways:

1. The rocks are isochronous but related to different sedimentary environments. In the north-western (Chelmsko Śl., Kochanów) region, the sedimentation proceeded in shallow, nearshore zones of the Zechstein marine basin, under conditions of significant supply of terrigenous material from shore areas, and in the south-eastern (Radków) region — under continental conditions, due to debris flows accompanied by caliche accumulation. The southern extent of rocks of the north-western region may be, therefore, treated as southern boundary of Zechstein deposits in the Sudety Mts, whereas rocks encountered SE of that boundary should be treated as continental Upper Permian–Thuringian.

2. The rocks are heterochronous, referable to the Zechstein and uppermost horizons of the Rotliegendes and to different sedimentary environments. Similarly as above, the rocks occurring in the north-western region should be treated as delineating southern boundary of the Zechstein in the Sudety Mts, whereas clastic-carbonate rocks from the Radków area would represent the Rotliegendes subjected to caliche-forming processes. Rocks from the North-Sudetic Depression, resembling those from the

vicinities of Radków in development, seem to occupy identical position as the latter (uppermost Rotliegendes — see J. Mroczkowski, C. Skowronek, 1980).

The above data suggest the necessity to revise previous interpretations of the extent of Zechstein rocks in the Central-Sudetic Depression. It appears that only rocks from the Chełmsko Śl. — Kochanów region may be regarded as the Zechstein.