

Jan B. TOMASZEWSKI, Jerzy CYGAN

## Uwagi o litologii i genezie trzeciorzędowych wapieni jeziornych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów

Opisano warunki występowania oraz charakterystykę chemiczną i petrograficzną węglanowych utworów występujących w formacji węgla brunatnego złoża Bełchatów. Przeanalizowano pozycję tych utworów w różnych klasyfikacjach skał węglanowych. Przedstawiono uwagi o warunkach sedimentacji chemo-genicznych osadów węglanowych, określonych jako wapienie jeziorne, na tle sedimentacji osadów serii węgla brunatnego w rowie Kleszczowa.

### WSTĘP

Tektoniczny rów Kleszczowa leży w obrębie niecki łódzkiej. Północną i południową granicę tej struktury stanowią systemy schodkowych uskoków o przebiegu W–E. Rów jest wypełniony osadami miocenu i pliocenu o miąższości kilkuset metrów. Podłoże trzeciorzędowych osadów rowu oraz jego ramy tworzą wapienno-margliste skały mezozoiczne, miejscami mocno spękanę i skrasowiałe.

Osady trzeciorzędowe rowu Kleszczowa tworzyły się w warunkach równoczesnego obniżania się jego dna. Wskazuje na to ich charakter litologiczny, a przede wszystkim duża miąższość. W obrębie trzeciorzędowych osadów wydzielono tu trzy odrębne serie (E. Ciuk, M. Piwocki, 1980) – fig. 1:

- podwęglową – obejmującą dolnomiocenijskie piaski, mułki i ility z wkładkami węgla brunatnych; miąższość tej serii wynosi średnio 50 m;
- węglową – obejmującą główny (środkowomiocenijski) pokład węgla brunatnego z występującymi w jego obrębie przewarstwieniami iłów i mułków, piasków kwarcowych oraz utworów węglanowych (wapienie jeziorne); miąższość tej serii dochodzi do 250 m, a wapieni jeziornych do kilkudziesięciu metrów;
- nadwęglową – obejmującą górnomicenijskie osady ilasto-mułkowe i piaszczyste z cienkimi warstwami węgla brunatnych oraz soczewami i warstwami wapieni jeziornych, których grubość w pobliżu krawędzi rowu dochodzi do 70 m; na ero-

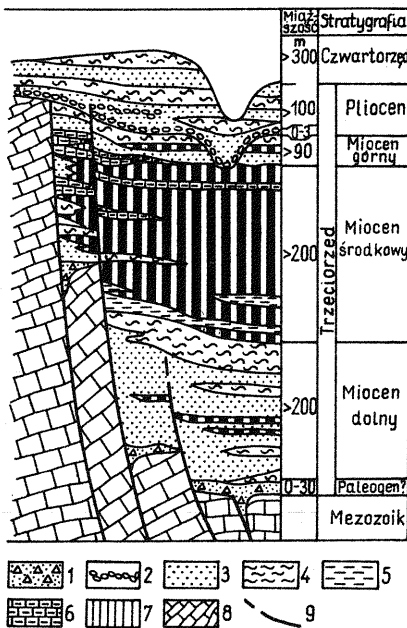


Fig. 1. Syntetyczny profil trzeciorzędu rowu Kleszczowa według E. Ciuka i M. Piwockiego (1980)  
Synthetic section of the Tertiary in the Kleszczów Trough after E. Ciuk and M. Piwocki (1980)

1 – rumosze zwietrzelinowe; 2 – otoczaki; 3 – piaski; 4 – mułki, mułowce, ily; 5 – ilotupki węgliste; 6 – słodkowodne osady wapienne (wapienie jeziorne); 7 – węgle brunatne; 8 – wapień, margliste; 9 – uskoki

1 – regoliths; 2 – pebbles; 3 – sands; 4 – muds, mudstones, clays; 5 – coally clay-shales; 6 – fresh-water carbonate sediments (lacustrine limestones); 7 – brown coals; 8 – limestones, marls; 9 – faults

zyjnej, górnej powierzchni osadów górnomiocenijskich leżą osady pliocenu (piaski, mułki i ily) o miąższości 40–60 m; grubość serii nadwęglowej przekracza 100 m.

Ogólna miąższość osadów neogenu w rowie Kleszczowa wynosi 150–250 m, a w najgłębszych strefach zapadliskowych ponad 400 m.

Na erozyjnej, górnej powierzchni utworów trzeciorzędowych leżą osady czwartorzędowe o zmiennej grubości, w wielu miejscach wyraźnie przekraczającej 100 m, i o urozmaiconej litologii.

W trakcie badań górnej serii węglowej w latach 1980–1981 autorzy zebrali nowe, interesujące informacje pozwalające dokładniej określić charakter petrograficzny utworów węglanowych w profilu litologicznym złoża. Na podstawie wyników badań utwory te określono jako wapień jeziorne, w odróżnieniu od stosowanej niekiedy nazwy kreda jeziorna. Mimo znacznego podobieństwa litologicznego, wynikającego ze zbliżonej genezy, należy zauważyć, iż termin kreda jeziorna przyjęło się używać w odniesieniu do słodkowodnych wapieni czwartorzędowych. Skąły węglanowe, których wyniki badań przedstawiono w niniejszym artykule, są trzeciorzędowe (miocen), co uzasadnia przyjęcie dla nich odrębnego określenia – wapień jeziorne, zwłaszcza że wykazują one bardzo silny związek z formacją węgla brunatnego, co wyraźnie odróżnia je od typowej kredy jeziornej.

## ZARYS HISTORII BADAŃ WAPIENI JEZIORNÝCH

Spośród skał płonych występujących w górnej, nadwęglowej, serii złoża Bełchatów, niewątpliwie najbardziej interesujące są skały węglanowe, nazwane przez autorów wapieniami jeziornymi. Historia badań miocenijskich skał węglanowych z rowu Kleszczowa sięga połowy lat sześćdziesiątych, kiedy to w trakcie prac geo-

logiczno-poszukiwawczych zostały one stwierdzone i opisane przez E. Ciuka i M. Piwockiego (1967). Podano ich ogólną charakterystykę i pogląd na genezę. Nieco później E. Woźny (1968) opisał obfitą faunę mięczaków występujących w kredzie jeziornej oraz określił wiek na helwet i torton. Najnowsze badania (J. Szwed-Lorenz, J. Rascher, 1982) dotyczyły skał przejściowych między wapieniami jeziornymi i węglem brunatnym, które zostały określone jako gytie humusowe.

Obserwacje próbek rdzeni wiertniczych wykazały, że w rejonie wkopu udostępniającego KWB Bełchatów wapienie jeziorne występują w stropie głównego pokładu węgla oraz w obrębie tzw. górnej serii węglowej (fig. 1), gdzie tworzą warstwy o miąższości do 70 m. Analiza profili otworów wiertniczych oraz przekrojów geologicznych przez złożę Bełchatów pozwoliła stwierdzić, że liczba wkładek wapieni jeziornych oraz ich grubość jest największa przy brzegach rowu Kleszczowa i stopniowo maleje w kierunku jego partii centralnych.

### CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA WAPIENI JEZIORNICH

Badania makro- i mikroskopowe wapieni jeziornych wykazały, że są one zróżnicowane petrograficznie. Jest to związane zarówno z dużą zmiennością cech strukturalno-teksturalnych, jak i z różną zawartością substancji węglowej. Makroskopowo wapienie jeziorne są słabo zwięzłe, na ogół dość porowate. Barwa zmienia się od białoszarej do ciemnoszarobrunatnej (w zależności od ilości domieszek węglowych). Zawartość substancji humusowej jest tak zróżnicowana, że obserwuje się przejścia od wapieni jeziornych do węgla brunatnych. Jednym z ogniw pośrednich w tym ciągu są opisywane w literaturze gytie humusowe (J. Szwed-Lorenz, J. Rascher, 1982). Substancje humusową stanowi brunatny detrytus węgli ziemistych oraz różnej wielkości okruchy ksylicy. Obserwuje się również wkładki wapieni jeziornych silnie zapiaszczonych. Powszechnym składnikiem wapieni jeziornych są fragmenty skorupki słodkowodnych i lądowych mięczaków. Pokruszone skorupki występują również w niektórych warstwach węgla brunatnych. Lokalnie obserwuje się wkładki wapieni jeziornych z onkoidami.

Wśród przebadanych wapieni jeziornych ze złoża Bełchatów wyróżniono kilka odmian litologicznych, różniących się cechami strukturalnymi oraz ilościowym składem mineralnym. Wymieniamy je w kolejności według wzrastającej zawartości domieszek niewęglanowych:

– wapień jeziorny biały – struktura afanokrystaliczna, tekstura bezładna; mikrokrystaliczny kalcyt z nieznaczną domieszką pyłu węglowego oraz drobnych okruchów muszli (tabl. I, fig. 2);

– wapień jeziorny jasnoszary – struktura afanokrystaliczna, tekstura równoległa, smugowana, z laminkami i smugami substancji węglowej; liczne szczątki muszli, często ułożone równoległe, sporadyczne małe okruchy ksylicy (tabl. I, fig. 3);

– wapień jeziorny szary – struktura afanokrystaliczna, miejscami drobno-okruchowa, tekstura bezkierunkowa, porowata; obecne są większe fragmenty ksylicy oraz liczne szczątki muszli i onkoidy (tabl. I, fig. 4);

– wapień jeziorny ciemnoszary i brunatny – struktura afanokrystaliczna, detrytyczno-organogeniczna, tekstura równoległa, porowata; liczne fragmenty ksylicy ułożone zgodnie z warstwowaniem; znaczny udział muszli i ich okruchów, tworzących cienkie, białe warstewki (tabl. I, fig. 5);

– wapień jeziorny onkoidowy – struktura afanokrystaliczna, tekstura bez-

ładna; liczne, sferyczne utwory wapienne dochodzące do 1,0 cm średnicy o koncentrycznej budowie oraz fragmenty ksylytu (tabl. II, fig. 6).

Wszystkie odmiany wapieni jeziornych składają się głównie z kalcytu z nieznaczną domieszką minerałów ilastych i pyłu kwarcowego. Stałą i charakterystyczną domieszką jest materiał węglowy w postaci submikroskopowego pigmentu, drobnego pyłu, detrytusu zwęglonych roślin oraz fragmentów ksylytu. W zależności od zawartości substancji węglowej obserwuje się przejścia od czystych wapieni jeziornych poprzez wapienie w różnym stopniu zawęglone aż do wapnistych węgli brunatnych. Odmiany czysto węglanowe odznaczają się strukturą drobnopelitową i beładną teksturą. Podwyższone zawartości detrytusu węglowego powodują, że struktury nabierają charakteru okrucowego, a tekstury stają się smużyste ze znamionami nieregularnego warstwowania.

### MIKROSKOPOWA CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA

W obrazie mikroskopowym wapienie jeziorne wykazują cechy charakterystyczne dla chemogenicznych osadów wapiennych tworzących się w środowisku wodnym. Zbudowane są z mikrokryształicznego kalcytu (mikryt), o rozmiarach ziarn od 2 do 5  $\mu\text{m}$  (tabl. II, fig. 7). W mikrytowym tle występują dość liczne ziarna lub agregaty bezbarwnego sparytu kalcytowego (tabl. II, fig. 8). Obok skupień sparytu w mikrycie notowane są fragmenty muszli ślimaków (tabl. II, fig. 9), skalcytyzowane szczątki glonów (tabl. III, fig. 10), onkoidy (tabl. III, fig. 11) oraz detrytus węglowy. W składzie mineralnym wapieni uczestniczą też niewielkie ilości detrytycznego kwarcu. Ziarna są słabo otoczone, o średnicy do 1,0 mm; materiał piaszczysty jest źle wysortowany (tabl. III, fig. 12). Niewielki procent ziarn kwarcu wykazuje mozaikowe lub faliste wygaszanie światła.

Substancja organiczna jest w wapieniach jeziornych domieszką allogeniczną. Może ona być rozproszona w skale równomiernie, często jednak skupia się w smugi, warstewki i soczewki bardzo często powyginane i poprzerywane (tabl. III, fig. 13). Różnej wielkości okrucy ksylytu są w skale rozmieszczone nieregularnie; w największych ilościach występują w ciemnych odmianach wapieni jeziornych.

Obserwacje mikroskopowe substancji ilastej nie są możliwe do przeprowadzenia, jest ona bowiem silnie zamaskowana powszechnym pyłem węglowym, wspólnie z którym występuje zarówno w formie smug i laminek, jak i w postaci rozproszonej w całej skale.

Opisywane wapienie jeziorne zgodnie z klasyfikacją skał wapiennych R.L. Folka (1959) można zaliczyć do wapieni mikrokryształicznych, zawierających na ogół mniej niż 10% allochemów szkieletowych, czyli biomikrytu – osadu powstałego w basenie sedymentacyjnym o niskiej energii środowiska (R.L. Folk, 1962). Według nieco późniejszej klasyfikacji R.J. Dunhama (1962), uwzględniającej przede wszystkim teksturę skał, obecność lub brak mikrytu, jak również sposób wzajemnego rozmieszczenia allochemów, wapienie jeziorne ze złoża Bełchatów można uznać za mudstone i wackestone (tabl. I, fig. 4, 5), niekiedy nawet packstone (tabl. II, fig. 6). Są to wapienie mikrytowe zawierające mniej niż 10% allochemów. Podrzędnie występują wapienie mikrytowe z udziałem ponad 10% allochemów, czyli wackestone.

Charakter litologiczny wapieni jeziornych najlepiej oddaje klasyfikacja M.W. Leightona i C. Pendextera (1962), która uwzględnia relacje ilościowe między mikrytem a allochemami oraz charakter tych allochemów. Zgodnie z tymi kryteriami

wapienie jeziorne z Bełchatowa należy zaliczyć do wapieni mikrytowo-biogenicznych (gdy zawierają poniżej 10% składników szkieletowych) lub do wapieni biogeniczno-mikrytowych (gdy ilość składników szkieletowych przekracza 10%).

## SKŁAD CHEMICZNY WAPIENI JEZIORNICH

Uzupełnieniem badań mikroskopowych były analizy chemiczne próbek wapieni jeziornych pobranych z kilku otworów wiertniczych, wykonane w laboratorium chemicznym Kombinat Geologicznego Zachód we Wrocławiu. Wyniki badań chemicznych przedstawia tab. 1.

Tabela 1

Wyniki analiz chemicznych wapieni jeziornych z Bełchatowa

Numer otworu	Głębokość (m)	Zawartość (% wag)				
		CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	składniki nierozpuszczalne
158/B	47,8	49,88	0,09	7,97	1,83	10,05
158/B	57,4	51,75	0,49	0,57	0,29	0,90
158/B	95,8	47,53	0,45	7,70	3,04	10,84
180/B	27,0	47,85	0,16	8,47	2,37	10,31
180/B	45,0	50,70	0,07	0,79	0,52	1,24
180/B	71,0	44,25	0,16	9,03	2,51	10,19
180/B	96,0	44,10	0,15	1,14	1,04	2,17
215/B	16,0	48,65	0,25	5,74	2,49	8,47
215/B	56,0	52,75	0,44	0,90	0,36	1,27

Minerały węglanowe stanowią podstawowy składnik wapieni jeziornych i są reprezentowane przez kalcyt. Niektóre z nich (próbki 2, 9) zbudowane są prawie z czystego kalcytu (czysty kalcyt teoretycznie zawiera 56,04% CaO). Zawartość MgO nie przekracza 0,5% wag. Zwiększonemu udziałowi SiO<sub>2</sub> towarzyszy zwykle podwyższona zawartość Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, co pozwala wiązać je z występującymi w wapieniach minerałami ilastymi. Niewielka część SiO<sub>2</sub> może świadczyć o domieszcze kwarcu detrytycznego. Zawartość składników nierozpuszczalnych w HCl waha się od 0,90 do 10,84% wag. W ich skład wchodzi substancja organiczna, detrytyczny kwarc oraz pewna ilość minerałów ilastych.

## UWAGI O PROCESIE POWSTAWANIA WAPIENI JEZIORNICH

Skład mineralny, cechy strukturalne i teksturalne wapieni jeziornych oraz następstwo warstw wskazują dość wyraźnie na sposób ich powstawania. Pod mikroskopem wykazują one cechy charakterystyczne dla osadów chemicznych i chemiczno-organicznych. Brak jest wyraźnych cech świadczących o mechanicznej obróbce osadu wapiennego. Podstawowe tło skalne wszystkich wyróżnionych odmian petro-

graficznych stanowi mikryt (tabl. II, fig. 6). Lokalne skupienia sparytu mogą być efektem procesu rekrytalizacji sedymentu. Kalcytowe intraklasty różnej wielkości (0,04–15 mm) i kształtów występujące w tle mikrytowym mogą sugerować przemieszczanie się nie całkiem skonsolidowanego osadu wapiennego w obrębie zbiornika sedymentacyjnego.

Materiał węglowy w postaci domieszek mechanicznych (submikroskopowy pigment, pył, drobny detrytus zwęglonych roślin i ksyliit) dostał się do zbiornika jeziornego z niszczonej, wcześniej utworzonej, pokładów torfu i węgla brunatnego drogą wodną oraz eoliczną. W podobny sposób, choć możliwe, że z większych odległości, został dostarczony do zbiorników jeziornych detrytyczny kwarc oraz substancja ilasta.

Reasumując przedstawione fakty i rozważania można z dużym prawdopodobieństwem odtworzyć proces powstawania wapieni jeziornych w tektonicznym rowie Kleszczowa. Rów ten, rozwijający się w trzeciorzędzie w obszarze mezozoicznych, miał brzegi zbudowane ze spękanych, ulegających intensywnym procesom krasowym wapieni. Obniżające się dno rowu zajmowały zbiorniki jeziorne, które ulegały zabagnieniu, przechodząc w torfowiska. Wody spływające z wietrzejących skał wapiennych znosiły do zbiorników duże ilości rozpuszczonego kwaśnego węgla wapnia ( $\text{CaHCO}_3$ ). W wodach jeziorzysk następował spadek stężenia  $\text{CO}_2$  spowodowany procesami życiowymi zasiedlających je roślin i organizmów żywych, co warunkowało masowe wytrącanie się węgla wapnia w postaci mułu wapiennego. Muł ten zawierał skorupki ślimaków, małżów, glony i inne organizmy, a także pewne ilości ilu i pelitu kwarcowego, naniesione z okolicznych obszarów. Z mułu wapiennego w procesie diagenety powstały mikrytowo-biogeniczne wapienie jeziorne. Materiał węglowy stanowi mechaniczną domieszkę i pochodzi z erozji wcześniej utworzonych torfów oraz ziemistych i ksyliitowych węgla brunatnych. Występujące w niektórych partiach onkoidy mogły się tworzyć w płytszych, bardziej ruchliwych partiach zbiorników jeziornych. Charakterystyczną cechą wapieni jeziornych rowu Kleszczowa jest ich znaczna miąższość spowodowana obniżaniem się dna rowu i kompensacją subsydencji przez sedymentację. W wyniku wzajemnych relacji tych procesów mogły następować zmiany środowiska sedymentacyjnego. W okresach, gdy na dnie rowu dominowały zbiorniki jeziorne, mogła zachodzić sedymentacja chemiczna, dając w efekcie wapienie jeziorne, lub sedymentacja klastyczna utworów mułkowych, ilastych albo piaszczystych. Jeziorzyska, ulegając stopniowemu zabagnieniu, przechodziły w torfowiska. Gromadząca się w nich substancja fitogeniczna dała początek węglom brunatnym. Należy zauważyć, że w różnych rejonach rowu Kleszczowa sedymentacja chemogeniczna, klastyczna i fitogeniczna mogły zachodzić równocześnie. Zwrócić trzeba również uwagę na fakt, iż dominującym procesem niszczącym krawędzie rowu Kleszczowa było wietrzenie chemiczne. Świadczy o tym brak detrytycznych osadów wapiennych, które mogłyby wskazywać na wietrzenie mechaniczne.

## ZAKOŃCZENIE

Wapienie jeziorne są bardzo istotnym, choć niestety zupełnie nie wykorzystanym gospodarczo składnikiem serii złożowej występującej w rowie Kleszczowa. Są to prawie czyste, porowate, dość słabo skonsolidowane wapienie, dające się łatwo rozdrabniać zwłaszcza po wysuszeniu. Z tych względów mogłyby one stanowić cenny surowiec do produkcji nawozów mineralnych (S. Kozłowski, 1975). Składnikiem podnoszącym dodatkowo atrakcyjność tego surowca dla rolnictwa jest

znaczna niekiedy zawartość substancji organicznej. Wykorzystanie wapieni jeziornych jako surowca do produkcji nawozów mineralnych byłoby zgodne z duchem racjonalnego gospodarowania złożem.

Autorzy pragną serdecznie podziękować drowi B. Beresiewi za koleżeńską pomoc przy opracowaniu petrografii wapieni jeziornych. Wiele podziękowań należy się również mgrowi Z. Florianowi i mgrowi J. Żygarowi z Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu oraz mgrowi J. Kusznerukowi z KWB Bełchatów za życzliwą pomoc przy zbieraniu materiałów oraz dyskusję przy ich opracowywaniu.

Instytut Górnictwa  
Politechniki Wrocławskiej  
Wrocław, ul. Świerczewskiego 74  
Nadesłano dnia 4 lipca 1984 r.

### PIŚMIENNICTWO

- CIUK E., PIWOCKI M. (1967) – Miocenne wapieniste osady jeziorne w złożu węgla brunatnego „Bełchatów”. *Prz. Geol.*, **15**, p. 399–406, nr 9.
- CIUK E., PIWOCKI M. (1980) – Geologia trzeciorzędu w rowie Kleszczowa i jego otoczeniu. *Przew. 52 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 56–70.
- DUNHAM R.J. (1962) – Classification of carbonate rocks according to depositional texture. W: *Classification of carbonate rocks. Am. Ass. Petrol. Geol. Mem.*, **1**.
- FOLK R.L. (1959) – Practical petrographic classification of limestones. *Am. Ass. Petrol. Geol. Bull.*, **43**, p. 1–38, nr 1.
- FOLK R.L. (1962) – Spectral subdivision of limestone types. W: *Classification of carbonate rocks. Am. Ass. Petrol. Geol. Mem.*, **1**.
- KOZŁOWSKI S. (1975) – Surowce skalne Polski. Wyd. Geol. Warszawa.
- LEIGHTON M.W., PENDEXTER C. (1962) – Carbonate rocks types. W: *Classification of carbonate rocks. Am. Ass. Petrol. Geol. Mem.*, **1**.
- SZWED-LORENZ J., RASCHER J. (1982) – O petrografii i genezie gytii ze złoża węgla brunatnego Bełchatów. *Kwart. Geol.*, **26**, p. 525–532, nr 3/4.
- WOŹNY E. (1968) – Słodkowodna fauna utworów miocennskich z Bełchatowa i jej znaczenie stratygraficzne. *Kwart. Geol.*, **12**, p. 167–181, nr 1.

Ян ТОМАШЕВСКИ, Ежи ЦЫГАН

### ЗАМЕЧАНИЯ О ЛИТОЛОГИИ И ПРИРОДЕ ТРЕТИЧНЫХ ОЗЕРНЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ В МЕСТОРОЖДЕНИИ БУРОГО УГЛЯ БЕЛХАТУВ

#### Резюме

Среди третичных пород, заполняющих ров Клещова, залегают карбонаты разной углестости с фауной пресноводных моллюсков, определяемые как озерные известняки. В разрезе месторождения они залегают в основном в верхней надугольной серии и как второстепенные отложения

в средней угольной части разреза. Наибольшая их мощность наблюдается в краевых частях депрессии. В направлении к центру депрессии мощность озерных известняков явно уменьшается. Эти факты дают основание судить о связи карбонатного материала озерных известняков с мезозойскими карбонатами, в которых заложен ров Клещова. Озерные известняки являются неплотной породой с изменчивым содержанием пресноводной фауны. Изменчивость окраски обусловлена различной примесью углистого материала. Основным минеральным компонентом озерных известняков является микрокристаллический кальцит. В виде примесей содержатся глинистые минералы, кварцевый пелит и угольное вещество. Кальцит образует микритовый фон, в котором размещены аллохемные и детритовые компоненты. С точки зрения существующих классификаций карбонатных пород, озерные известняки определены как биомикриты (Р.Л. Фолк, 1959), микритово-биогенные известняки, переходящие в биогенно-микритовые известняки (М.В. Лейгтон, Ц. Пендекстер, 1962). Озерные известняки являются химической породой. Карбонатный материал, источником которого служат выветриваемые известковые края депрессии, осаждался в озерах в виде кальцитового ила. В те же бассейны попадал обломочный материал и карбонаты эрозионного распада ранее образовавшихся бурых углей.

Ввиду высокого содержания СаО (44—53%) и больших примесей органического вещества, озерные известняки следует использовать в агротехнике как минеральное удобрение.

Jan B. TOMASZEWSKI, Jerzy CYGAN

**REMARKS ON LITHOLOGY  
AND ORIGIN OF TERTIARY LACUSTRINE LIMESTONES  
IN THE BELCHATÓW BROWN-COAL DEPOSIT**

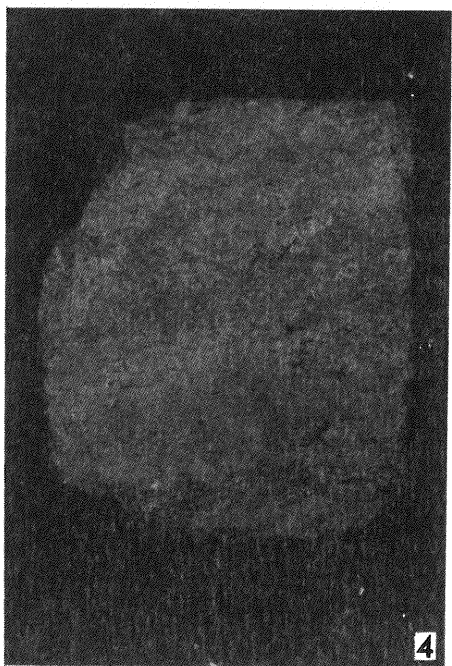
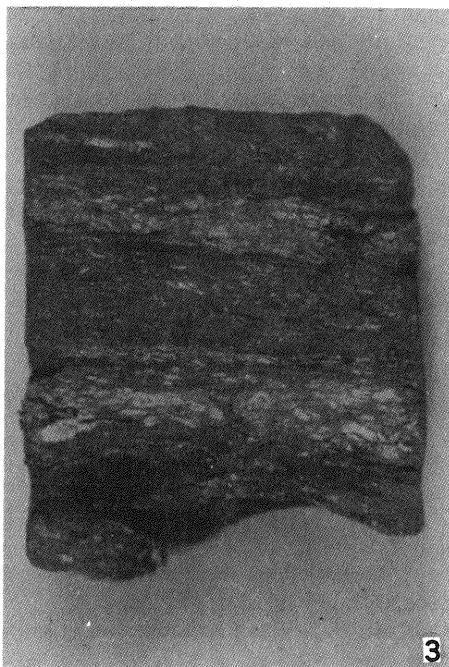
S u m m a r y

The Tertiary infill of the Kleszczów Trough comprises some carbonate sediments. The sediments, yielding varying amounts of coal matter and remains of fresh-water molluscs, are known as lacustrine limestones. They mainly occur in upper, supra-coal part of the deposit series, being represented by subordinate intercalations in the middle, coal-bearing part. Thickness of the limestones is the highest in proximity of trough margins, clearly decreasing towards central part of the trough. This suggests that carbonate material of the limestones is related to Mesozoic carbonate rocks, in which the Kleszczów Trough is developed.

The lacustrine limestones are poorly cohesive, porous, white-gray to dark-brown in colour, with varying content of remains of fresh-water shelly fauna. Variability in colour appears related to differences (marked) in admixture of coal matter. Microcrystalline calcite is the major mineral component of these sediments whereas clay minerals, quartz pelite, and matter occur as admixtures only. Calcite forms micritic groundmass in which allochems and detrital components are embedded. With reference to the currently used classifications of carbonate rocks, the lacustrine limestones are interpreted as biomicrites (R.L. Folk, 1959), mudstones passing into wackestone (R.J. Dunham, 1962), and micritic-biogenic limestones passing into biogenic-micritic ones (M.W. Leighton, C. Pendexter, 1962). The limestones represent a chemical sediment as carbonate material derived from weathering of carbonate margins of the trough precipitated as a calcite mud in lacustrine basins. To the same basins there was also supplied detrital material and coal matter coming from erosion of previously formed coal layers.

Because of high content of CaO (44—53%) and marked admixture of organic matter, the lacustrine limestones should be used as a mineral fertilizer in agriculture.





Jan B. TOMASZEWSKI, Jerzy CYGAN – Uwagi o litologii i genezie trzeciorzędowych wapieni jeziornych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów

#### TABLICA I

Fig. 2. Wapień jeziorny biały, masywny, z nieliczną fauną, laminkami węglowymi i okruchami ksylicy, otwór 206/B, głęb. 103,5 m; pow. 0,5 ×

White, massive lacustrine limestone with innumerable fauna, coal laminae, and xylith fragments, borehole 206/B, depth 103.5 m; × 0.5

Fig. 3. Wapień jeziorny jasnoszary, z równolegle ułożonymi onkoidami, skupieniami intraklastów i skorupki fauny, otwór 206/B, głęb. 73,5 m; pow. 0,5 ×

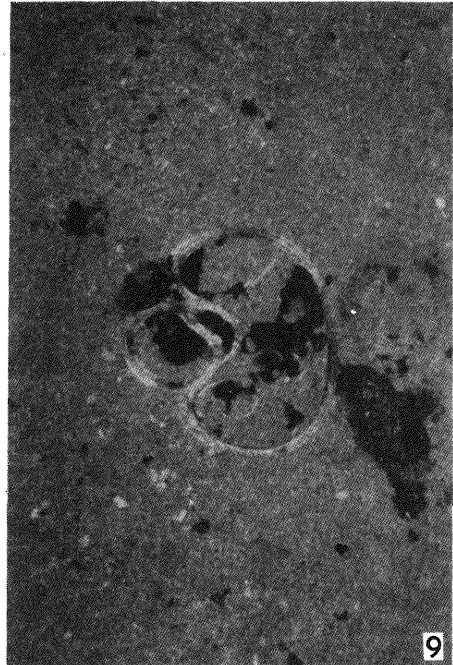
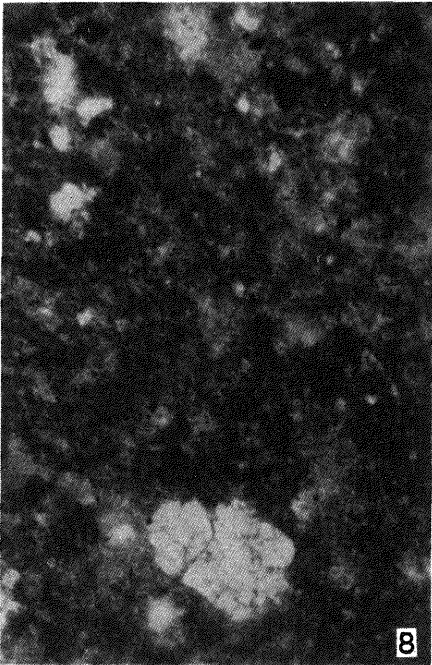
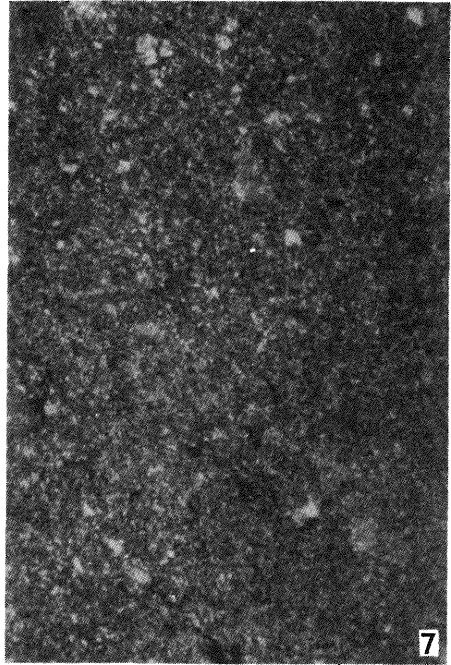
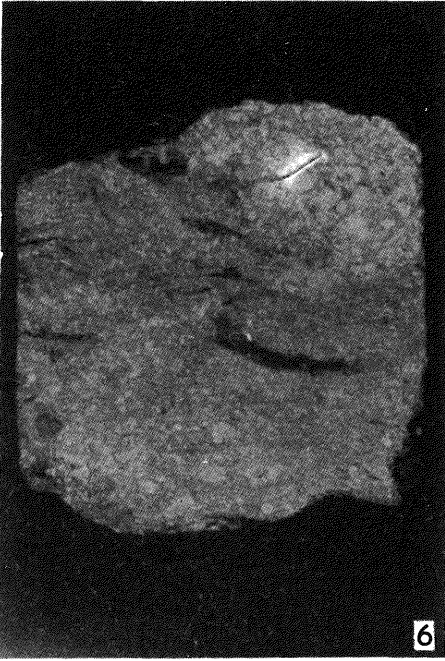
Light-gray lacustrine limestone with parallelly arranged oncooids, and concentrations of intraclasts and shells, borehole 206/B, depth 73.5 m; × 0.5

Fig. 4. Wapień jeziorny, szary z bardzo liczną fauną oraz onkoidami, otwór 206/B, głęb. 108 m; pow. 0,5 ×

Gray lacustrine limestone with very numerous faunal remains and oncooids; borehole 206/B, depth 108 m; × 0.5

Fig. 5. Wapień jeziorny ciemnoszary z okruchami ksylicy i drobnymi fragmentami skorupki ślimaków; białe intraklasty kalcytowe o średnicy do 1,5 cm, otwór 103/B, głęb. 142 m; pow. 0,5 ×

Dark-gray lacustrine limestone with xylith fragments and fine detritus of gastropod shells and white calcite intraclasts up to 1.5 cm in size; borehole 103/B, depth 142 m; × 0.5



Jan B. TOMASZEWSKI, Jerzy CYGAN – Uwagi o litologii i genezie trzeciorzędowych wapieni jeziornych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów

## TABLICA II

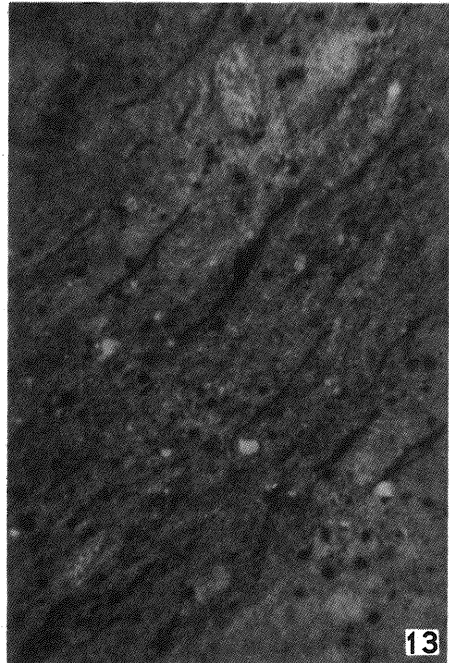
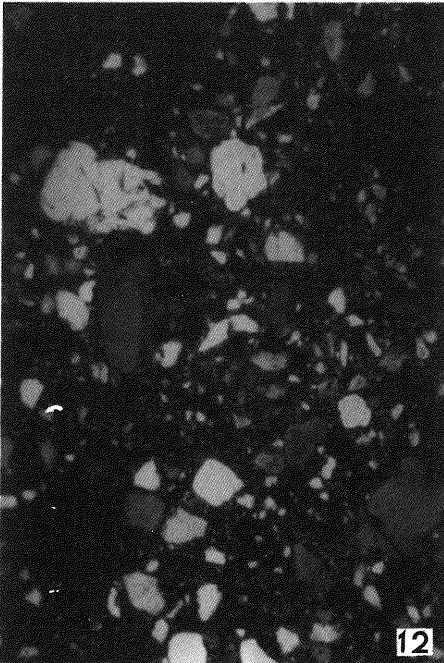
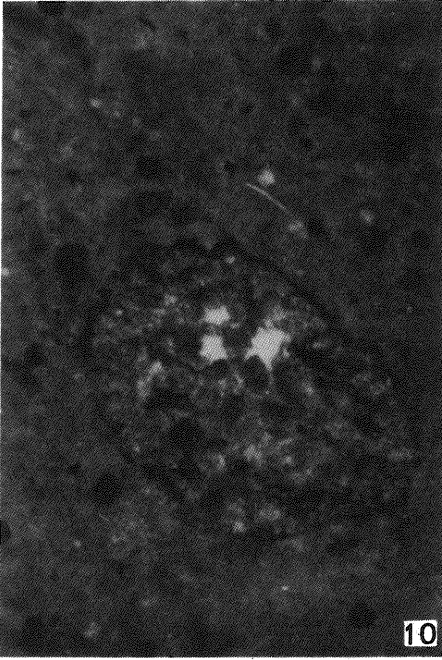
Fig. 6. Wapień jeziorny onkoidowy, otwór 206/B, głęb. 77,5 m; pow. 0,5 ×  
Oncoidal lacustrine limestone, borehole 206/B, depth 77.5 m; × 0.5

Fig. 7. Wapień jeziorny mikrytowy, otwór 211/B, głęb. 71 m; 1 nikol, pow. 45 ×  
Micritic lacustrine limestone, borehole 211/B, depth 71 m; 1 nicol, × 45

Fig. 8. Skupienia sparytu w kalcytowym mikrycie, otwór 219/B, głęb. 39 m; 1 nikol, pow. 45 ×  
Concentrations of sparite in calcitic micrite; borehole 219/B, depth 39 m; 1 nicol, × 45

Fig. 9. Skorupka ślimaka tkwiąca w mikrycie kalcytowym, otwór 158/B, głęb. 47 m, nikole skrzyż., pow.  
12,5 ×

Gastropod shell embedded in calcitic micrite, borehole 158/B, depth 47 m; nicols crossed, × 12.5



Jan B. TOMASZEWSKI, Jerzy CYGAN – Uwagi o litologii i genezie trzeciorzędowych wapieni jeziornych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów

### TABLICA III

Fig. 10. Skalcytyzowane glony w mikrycie kalcytowym, otwór 158/B, głęb. 48 m; 1 nikol, pow. 60 ×  
Calcitized algae in calcitic micrite; borehole 158/B, depth 48 m; 1 nicol, × 60

Fig. 11. Onkoid w mikrycie kalcytowym, otwór 163/B, głęb. 149,6 m; nikole skrzyż., pow. 12,5 ×  
Oncoid in calcitic micrite; borehole 163/B, depth 149.6 m; nicols crossed, × 12.5

Fig. 12. Wapień jeziorny zapiaszczony, otwór 169/B, głęb. 40 m; nikole skrzyż., pow. 45 ×  
Sandy lacustrine limestone, borehole 169/B, depth 40 m; nicols crossed, × 45

Fig. 13. Smugi substancji węglistej w kalcytowym mikrycie, otwór 159/B, głęb. 77 m; 1 nikol, pow. 12,5 ×  
Streaks of coally matter in calcitic micrite; borehole 159/B, depth 77 m; 1 nicol, × 12.5