

JERZY ZNOSKO

Instytut Geologiczny

## W SPRAWIE POSZUKIWAŃ ZŁOŻ FOSFORYTÓW

**B**AZA SUROWCOWĄ obecnie wydobywanych u nas fosforytów są osady górnego albu i dolnego oraz środkowego cenomanu, w których koncentracje fosforytów nagromadzone są w znacznych ilościach. Słabą stroną tych złóż fosforytowych jest duże zawodnienie piasków albu i cenomanu na większych głębokościach, co w znacznym stopniu utrudnia, a czasami uniemożliwia eksploatację podziemną.

Dotychczas nie zwrócono u nas uwagi na warstwy graniczne keloweju i dywezu, które w pewnych przypadkach zawierają znaczne ilości koncentracji fosforytowych o dość dużej zawartości  $P_2O_5$ . Nie przesadzając ekonomicznej wartości tych złóż, gdyż będzie można to uczynić po przeprowadzeniu odpowiednich badań, już teraz można podkreślić, że jako ewentualne złoża odznaczają się one korzystnymi warunkami wodnymi.

W jurze łęczyckiej górny kelowej (poziomy *Kosmoceras jason*, *Kosmoceras pollux* i *Kosmoceras duncani*) wykształcony jest jako charakterystyczna tzw. warstwa bulasta. Jest ona dość powszechnym i prawie stałym elementem litologicznym górnego keloweju polskiej jury. Została stwierdzona w wielu miejscach, gdzie utwory górnego keloweju występują na powierzchni, lub została ujawniona pracami wiertniczymi, jak np. w Łęczycy.

Warstwa bulasta zbudowana jest z koncentracji fosforytowych, fosforytowo-wapiennych lub fosforytowo-marglistych, z ułamek fauny belemnitowej i amonitowej. Rostra belemnitów są przeważnie kalcytowe, natomiast amonity lub ułamki amonitów na ogół są sfosforytyzowane.

Oprócz koncentracji i ułamek fauny amonitowej sfosforytyzowanej w warstwie bulastej

występują także otoczaki wapieni i margli. Wymienione elementy skalne wchodzące w skład warstwy bulastej spojone są materiałem wapienno-marglistym ze znaczną domieszką substancji glaukonitowej.

Mięszkość warstwy bulastej w jurze łęczyckiej waha się od kilku do 50 cm.

W styczniu 1956 r. poddano analizie chemicznej na zawartość  $P_2O_5$  4 okazy specjalnie wyodrębnionych koncentracji fosforytowych z warstwy bulastej jury łęczyckiej przebitej otworami 2/VII — Topola Duchowna i nr 245 (z wierceń przemysłowych).

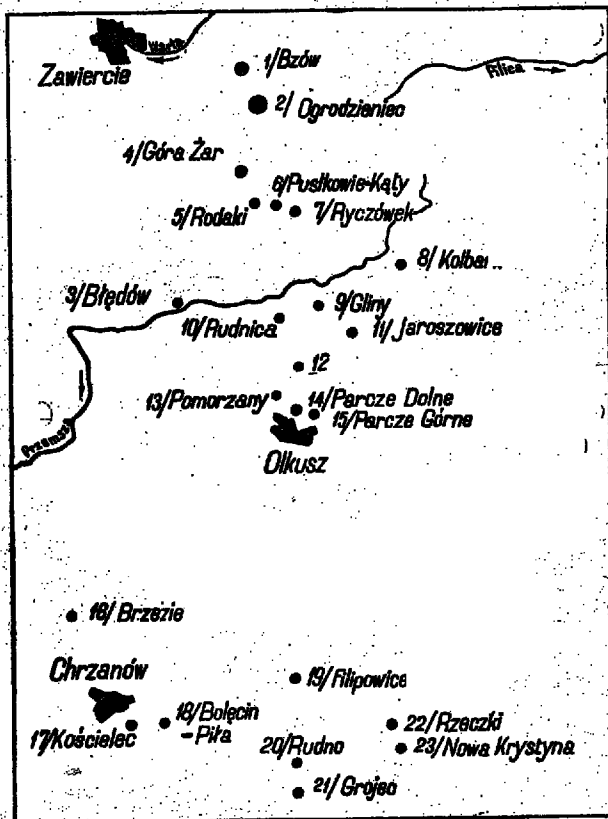
Wyniki analizy przedstawiają się następująco:

otwór 2/VII — koncentracja 1	23,7%	$P_2O_5$
„ „ „ 2	20,8%	„
otwór 245 „ 1	21,9%	„
„ 245 „ 2	19,4%	„

Tak zachęcające wyniki były przyczyną zainteresowania się fosforytami jurajskimi. Warstwa bulasta jury łęczyckiej występuje na znacznych głębokościach, przeważnie poniżej 100 m i tylko znaczna zawartość  $P_2O_5$  w całej warstwie mogłaby stanowić o jej górniczej rentowności. Powstało więc pytanie, w jakim stopniu spoiwo warstwy bulastej jest sfosforytyzowane. W tym celu została poddana analizie chemicznej cała warstwa bulasta ( $1/4$  rdzenia przeciętego wzdłuż) z otworu 2/VII — Topola Duchowna. Zawartość —  $P_2O_5$  warstwy bulastej w całości wynosi 5,2%.

Z tego wynika, że spoiwo warstwy bulastej nie jest sfosforytyzowane, a uzyskany wynik 5,2%  $P_2O_5$  pochodzi jedynie z koncentracji fosforytowych. Znaczna zawartość  $P_2O_5$  zostaje o-

bniona w całości przez spoiwo wapienno-marglisto-glaukonitowe, a więc warstwa bulasta w takim wykształceniu nie przedstawia wartości przemysłowej. Wobec tego należałoby się zastanowić, czy istnieją możliwości stosunkowo taniego i łatwego oddzielania bogatych w  $P_2O_5$  kongrecji fosforytowych od utworów jurajskich.



Plan sytuacyjny profili górnego keloweju i dywezu z fosforytami

Jednakże w takim przypadku nie może być mowy o mechanicznym oddzieleniu kongrecji fosforytowych z twardej i zwięzłej warstwy bulastej, tym bardziej że na przeszkodzie stoi jej mała miąższość, nie przekraczająca w jurze łączycyckiej 50 cm. W trakcie wydobywania ulegały ona znacznemu rozkruszeniu. Kongrecje fosforytowe mają tę samą twardość i zwięzłość co pozostałe składniki warstwy bulastej.

Jako korzystne cechy fosforytów jurajskich, przy ich znacznej zawartości  $P_2O_5$ , które umożliwiłyby ich rentowne wydobywanie, należałoby wymienić:

- 1) obecność kongrecji fosforytowych w materiale skalnym, z którego by one mogły być łatwo oddzielane,
- 2) rentowna ilość kongrecji fosforytowych w 1 m<sup>3</sup> urobku,
- 3) niegłębokie ich występowanie,
- 4) dostateczną zawartość  $P_2O_5$  opłacającą eksploatację.

Warstwa bulasta analogiczna do łączycyckiej znana jest z jury krakowsko-częstochowskiej.

Opisywana była mianowicie przez: G. Bukowskiego (2), A. Michalskiego (4), P. Koroniewicza (3), J. Premika (5) i S. Z. Różyckiego (7). Przez wymienionych autorów opisywana jest ona z odsłoneń powierzchniowych, bardzo często z odsłoneń kuesty jurajskiej. Jej położenie jest tu bardzo korzystne dla eksploatacji. Jednak podobnie jak i warstwa bulasta górnego keloweju jury łączycyckiej — w całości odznacza się ona niską zawartością  $P_2O_5$  i dlatego nie może przedstawiać obiektu zainteresowań.

Warstwa bulasta z kongrecjami fosforytowymi notowana jest w odsłonięciach od Wielunia do Włodowic. Na południe od Włodowic warstwa bulasta znika. Zastępują ją inne utwory reprezentujące te same poziomy stratygraficzne.

Na obszarze od Włodowic do Łońc w ogóle nie ma warstwy bulastej, ale w jej odpowiednikach facjalnych nie obserwuje się wcale kongrecji fosforytowych. Pojawiają się one w osadach górnego keloweju i dywezu w Bzowie i są stwierdzone prawie we wszystkich odsłonięciach warstw pogranicznych keloweju i dywezu południowej części jury krakowsko-częstochowskiej. Kongrecje fosforytowe na tym obszarze występują w miękkich marglach ilastych, łałach ciemnoszarych, piaskach wapiennych, glaukonitowych lub marglistych. Miąższość tych warstw jest różna od kilkudziesięciu cm do nawet kilku metrów. Kongrecje fosforytowe tych utworów mogą być łatwo wyodrębnione przez szlamowanie (przynajmniej w większej części tych profili) lub przez lekkie rozkruszenie i odsianie (np. w piaskach marglistych słabo zwięzłych z kongrecjami fosforytowymi).

W r. 1952 otrzymałem od St. Siedleckiego faunę z ilów ornatowych w Grojcu. Faunę tę uzyskano z przeszlamowania margli ilastych dywezu z warstwy granicznej między górnym kelowejem a dywezem. Przeszlamowanie przeprowadzono na dużym sicie o oczku ok. 5 mm x 5 mm za pomocą węży gumowych. Materiał szlamował się bardzo dobrze. Materiał do przeszlamowania wydobyto z płytkiego szybiku, który zgłębiono w tzw. łałach ornatowych. Wśród przeszlamowanego materiału (ok. 0,5 m<sup>3</sup>) znalazły się tylko bardzo liczne kalcytowe rostra belemnitów, bardzo liczne kongrecje fosforytowe i amonity. Trudno w tej chwili jest powiedzieć, w jakiej proporcji pozostają uzyskane kongrecje fosforytowe do całości szlamowanego materiału, gdyż pewną część kongrecji odrzucono jako nieużyteczne. Uczyniono to dlatego, ponieważ pierwotnym przeznaczeniem i celem szlamowanego materiału było uzyskanie fauny do celów stratygraficznych. Prawie wszystkie amonity są sfosforytyzowane. W ogromnej większości kongrecje fosforytowe przedstawiają jądra albo ułamki sfosforytyzowanych amonitów. Wśród ilów ornatowych o miąższości ok. 2—3 m stwierdzono 2 poziomy kongrecji. Górny po-

ziom przedstawia kongrecje od 3 do 5 cm średnicy, o barwie ciemnoszarej lub popielatej. Są to głównie sfosforyzowane ułamki i jądra amonitów oraz właściwe kongrecje fosforytowe. Niższy poziom przedstawia nieregularne, gruzłowate żółtobrunatne „kongrecje” wapienne nieznacznie sfosforyzowane. Średnica tych kongrecji jest z reguły większa niż szarych.

Z jednego i drugiego typu wzięto 20 próbek (bez wybierania, „pierwsze z brzegu”) i poddano je analizie chemicznej na  $P_2O_5$ .

Wyniki są następujące:

#### I kongrecja szara (górný poziom)

nr 1	— 25,4%	$P_2O_5$	
2	— 17,7%	„	
3	— 20,8%	„	
4	— 22,4%	„	
5	— 23,9%	„	
6	— 23,5%	„	
7	— 23,1%	„	
8	— 21,8%	„	
9	— 24,4%	„	
10	— 22,9%	„	
11	— 22,6%	„	
12	— 21,8%	„	
12a	— średnia		z 12 próbek (1—12) 22,3%

#### II kongrecje żółtobrunatne (dolny poziom)

nr 13	— 1,9%	$P_2O_5$	
14	— 1,4%	„	
15	— 1,1%	„	
16	— 2,3%	„	
17	— 3,5%	„	
18	— 0,9%	„	
19	— 2,4%	„	
20	— 1,9%	„	
21	— średnia		z 8 próbek (13—20) 2,5% $P_2O_5$ .

Z wyników analiz jednoznacznie wynika, że górny poziom fosforytowy stanowi pod względem zawartości  $P_2O_5$  odpowiednik kongrecji fosforytowych górnego keloweju jury łączyczej, a prawdopodobnie także i fosforytów z warstwy bulastej górnego keloweju jury krakowsko-częstochowskiej (stąd nie mam analiz, jednak należy przypuszczać, iż analizy będą takie same).

Łatwość, z jaką daje się wyodrębnić kongrecje fosforytowe z marglistych utworów górnego keloweju i dywezu jury krakowsko-częstochowskiej, występowanie na powierzchni lub prawie na powierzchni, a więc możliwość eksploatacji za pomocą odkrywki lub wkopów w zbocze kuesty jurajskiej oraz brak wody — czyni fosforyty jurajskie obiektem godnym uwagi.

Do wyjaśnienia pozostaje sprawa uzysk kongrecji fosforytowych z 1 m<sup>3</sup> urobku. Na ten temat nie potrafię dać odpowiedzi, ponieważ nie poczyniono żadnych obserwacji. Sprawę można wyjaśnić, wykonując w tym celu jedną próbę w dowolnie wybranym miejscu (spośród wymienionych poniżej) lub można powtórzyć szybką w Grójcu.

Poniżej podaję zestawienie znanych i opisywanych w literaturze miejsc, w których stwierdzono w utworach górnego keloweju i dywezu kongrecje fosforytowe. Z wyjątkiem kilku profili są to odsłonecia naturalne, łatwe do odnalezienia.

Jak już nadmieniałem, warstwa bulasta na południe od Włodowic znika, a zastępują ją inne utwory facjalne, wśród których w dalszym ciągu składnikiem (jak i w warstwie bulastej) są kongrecje fosforytowe. Pierwsze odsłonecia nie zawierające warstwy bulastej, a mające kongrecje fosforytowe znajdują się w Bzowie (dokładna lokalizacja profili i ich opis patrz St. Zb. Różycki — 7).

#### 1. Bzów

dywez — piasek wapienny z glaukonitem i fosforytami — 0,30 m  
kelowej gr. — margle piaszczyste z glaukonitem i fosforytami ok. 0,60 m

#### 2. Ogrodzieniec

dywez — piasek wap.-glauk. i margle glaukonitowe z fosforytami — 0,25 — 0,30 m  
gr. kelowej — margle i piaski glaukonitowe bez fosforytów — 1,04 m  
— margiel glaukonitowy z fosforytami szarobrunatnymi — 0,12 m

St. Zb. Różycki (7) podaje analizy chemiczne wykonane przez A. Morawieckiego dla kongrecji fosforytowych górnego poziomu (z warstwy o miąższości 0,25—0,30 m). Zawartość  $P_2O_5$  w kongrecjach bez skamieniałości wynosiła 18,5 i 22,5%, w kongrecji sfosforyzowanego jądra amonita 26%  $P_2O_5$  oraz 2%  $Fe_2O_3$  i  $Al_2O_3$ . Wyniki te są więc identyczne z wynikami otrzymanymi dla kongrecji z ilów ornatowych Grójca.

#### 3. Błędów

dl. newiz i dywez — margle ilaste z licznymi kongrecjami fosforytowymi 2,00 m

#### 4. Góra Żar

dywez i gr. kelowej — piasek marglisty glaukonitowy z kongrecjami fosforytowymi 0,10 m  
— margiel glaukonitowy z licznymi kongrecjami fosforytowymi ok. 1,00 m

### 5. Rodaki

dl. newiz — margle jasnoszare z konkrecjami fosforytowo-marglistymi ?  
 dywez — margle z glaukonitem i konkrecjami fosforytowymi, } 1,8 m  
 gr. kelowej — margle szare ilaste z brunatno-szarymi fosforytami }

### 6. Pustkowie — Kąty

dywez — piasek wapienno-marglisty z nielicznymi fosforytami 2,8 m  
 gr. kelowej — margle łupkowane glaukonitowe z przewarstwieniami piasku wapiennego i licznymi fosforytami 1,6 m

### 7. Ryczówek

gr. kelowej — piaski margliste, glaukonitowe z fosforytami — 0,30 m

### 8. Kolbark

dl. newiz — różowe, gruzłowane margle z fosforytami (miąższość ?)

### 9. Klucze — Gliny

dl. newiz — wapienie różowe i czerwone z fosforytami (miąższość ?)  
 dywez — margiel ilasty łupkowany z glaukonitem i fosforytami 4—5 m  
 gr. kelowej — margle łupkowane ilaste glaukonitowe z fosforytami ok. 3 m

### 10. Klucze — Rudnica

dl. newiz — wapień marglowy glaukonitowy z fosforytami 0,20 m  
 dywez i gr. kelowej — margle ilaste glaukonitowe z pojedynczymi fosforytami } ok. 4 m  
 margiel glaukonitowy, ilasty z fosforytami, }  
 gr. kelowej — margiel glaukonitowy z 2 warstewkami fosforytów 0,25—0,30 m

### 11. Jaroszwice

dl. newiz — margiel szary z dużymi fosforytami 0,10 m  
 dywez — margle szarozółte i zielone, łupkowe, } 5—6 m  
 margle żółtawe z fosforytami }  
 gr. kelowej — margle żółtawoszare i zielone z fosforytami }

### 12. Cegielnia między Kluczami a Olkuszen

dywez — gr. kelowej — margle ilaste glaukonitowe z fosforytami ok. 2 m

### 13. Pomorzany

dywez — margle ilaste glaukonitowe z fosforytami ok. 4 m

### 14. Parcze Dolne

dywez — gr. kelowej margle ilaste, łupkowane z glaukonitem i fosforytami ok. 4,5 m

### 15. Parcze Górne

dl. newiz-dywez — margle ilaste łupkowane szare i jasnoszare z konkrecjami fosforytowo-marglistymi i fosforytowymi ok. 7,5 m

### 16. Brzezie

dywez — margle szare z fosforytami ok. 4 m  
 gr. kelowej — margle zielone, glaukonitowe z fosforytami ok. 2—3 m

### 17. Kościelec

dywez — gr. kelowej — margle szare i ciemnoszare glaukonitowe z fosforytami (miąższość?)

### 18. Bolęcín — Piła

dywez — gr. kelowej — margle glaukonitowe z fosforytami (miąższość ?)

### 19. Filipowice

dywez — margle z glaukonitem i fosforytami 2,60 m

### 20. Rudno

dl. newiz — gr. dywez — margle ciemnoszare nieco glaukonitowe z fosforytami 2,3 m  
 dl. dywez — margiel ilasty żółtawozielony z fosforytami 1,0 m

### 21. Grojec

dl. newiz — gr. dywez — margiel ciemny z fosforytami 2 m  
 dl. dywez — margiel żółty z fosforytami 1 m

### 22. Rzeczkí

dywez — margle różowe i szarozielone z konkrecjami marglisto-fosforytowymi 0,05—0,10 m  
 gr. kelowej — warstwa bulasta (fosforyty ?) ok. 0,15 m

### 23. Nowa Krystyna

r. kelowej — warstwa bulasta (? fosforyty) ok. 0,15—0,2 m

Wymienione odsłonięcia wymagają szczegółowego zbadania, które powinno ustalić: dokładną miąższość warstw fosforytonośnych, wartość konkrecji fosforytowych pod względem zawartości  $P_2O_5$  oraz uzysk konkrecji fosforytowych z 1 m<sup>3</sup> urobku. Prace mogą być szybko wykonane, ponieważ odsłonięcia są łatwo dostępne, wymagają jedynie oczyszczenia ze zwietrzliny albo wykonania niewielkich wkopów w zboczach odsłonieć. W niektórych przypadkach będzie trzeba wykonać szybiki, których głębokość nie będzie przekraczała kilku metrów. (Nie należy się sugerować miąższościami warstw nadległych podanych w profilach S. Zb. Różyckiego, ponieważ przedstawia on pełne profile odsłonieć wraz z nadległymi warstwami w zboczu tego samego odsłonięcia albo jako profile kombinowane).

Niektóre warstwy bulaste w profilach górnego keloweju jak np. Nowa Krystyna, Zalas, Rzeczka należy zbadać szczegółowej, czy nie zawierają one konkrecji fosforytowych.

#### LITERATURA

1. Bukowski G. — Über die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ungarn, u. d. Orients, Bd. 5, 1887.
2. Kontkiewicz — Badania geologiczne w paśmie formacji jura między Krakowem a Częstochową „Pam. Fizj.,” t. X, 1890.
3. Koroniewicz P. — O kelowejskich otłóżeniach Piotrkowskiej gubernii. Trudy Warsz. Obszcz. Jestiest. XIII, 1903.
4. Michalski A. — Formacja jurajska w Polsce. „Pam. Fizj.,” t. V. Warszawa 1885.
5. Premik J. — Warstwy glaukonitowe i kordatowe w Wieluniu i Lipiu. Sprawozd. PIG. T. III, 23—4, 1923.
6. Reh binder — Über die sog. Glaukonitmergel des Callovien in südwestlichen Polen. „Z.d.d.g.G.,” Bd. 56, 1904.
7. Różycki S. Z. — Górny dogger i dolny malm jury krakowsko-częstochowskiej. Prace IG. 1953.
8. Wójcik K. — Bat, kelowej i oksford okręgu krakowskiego (stratygrafia). Ak. Um. Rozpr. Wydz. mat.-przyr., Vol. 50, ser. B. Kraków 1910.