

Zjawisko twardego dna w profilu kredy Mielnika

Odsłonięcia kredy we wschodniej Polsce, szczególnie na północ od Lubelszczyzny, należą do rzadkości. Wyjątek stanowią okolice Mielnika nad Bugiem.

Odsłonięty tam jest blisko dwudziestometrowy profil kredy piszącej z krzemieniami w sztucznych odkrywkach eksploatacyjnych. W profilu tym na granicy mastrychtu i kampanu jest przerwa sedymentacyjna z typowymi objawami występowania kopalnego twardego dna. Jest to drugie miejsce na Niżu, gdzie zjawisko to można obserwować w odsłonięciu. Najbardziej jest znane twarde dno w okolicach Kazimierza nad Wisłą, występuje ono jednak nie w spągu, a w stropie osadów mastrychtu. W wierceniach osady związane ze zjawiskiem twardego dna nie dają na ogół dobrych prób rdzeniowych, gdyż z reguły występuje w nich zmiana twardości. Poza tym nie zawsze wiercenie „trafi“ w elementy typowe dla tych zjawisk, jak fosforyty, czy kanały w skale wypełnione osadem nadległym. Z tych względów ważne jest dokładne poznanie zjawiska w odsłonięciach, by można je było po fragmentarycznych cechach odróżnić w próbkach wiertniczych.

Kreda w Mielniku była od dawna znana i opisywana wielokrotnie. Już w 1886 r. A. Giedroyć znalazł w niej skamieniałość przewodnią *Belemnitella mucronata*. Potem pisali o niej J. Siemiradzki (1909), J. Lewiński i J. Samsonowicz (1918), Z. Sujkowski (1930), M. Prószyński (1952), a ostatnio E. Bieda (1958). W tej ostatniej pracy zawarte jest szczegółowe omówienie piśmiennictwa, którego nie będę powtarzał.

W 1954 r., wprowadzając E. Biedę w teren jej pracy magisterskiej, stwierdziłem wraz z K. Pożaryską w Mielniku, w górnej części odkrywki przy rynku, występowanie warstwy fosforytów w warunkach wyraźnego zjawiska twardego dna. E. Bieda opisała szczegółowo tę i inne odkrywki kredy Mielnika ustalając dokładnie ich stratygrafię (E. Bieda, 1958); miejsce, w którym występuje twarde dno, podane jest na stronie 19 powyższej pracy. Jest to północno-zachodnia część wielkiego łomu położonego w brzegu doliny Bugu, tuż przy rynku. Pionowe jego ściany utrudniały zbadanie całego profilu. Górne warstwy były dostępne jedynie w części dalej od rynku położonej, gdzie eksploatację dopiero rozpoczęto. Widać tam było pod 1,5 m miąższości zwietrzeliną, stanowiącą materiał kredowy, zmieszany z utworami lodowcowymi, następujący profil od góry:

- 1 m — kreda pisząca marglista, jasnoszara, łupkowata w górnej połowie z rzadkimi fosforytami w dolnej części,
- 0,5 m — kreda pisząca marglista, nieco piaszczysta, szara, miękka, mażąca, w dolnej części szarozielonawa, glaukonityczna; tkwią w niej fosforyty, specjalnie liczne w dolnej części warstwy o miąższości 20 cm,
- 0,4 m — kreda pisząca biała z odcieniem kremowym oraz szara marglista; kreda biała jest poprzerastana nieregularnie kredą szarą, taką jak w warstwie wyżej leżącej z rzadkimi fosforytami,
- 15 m — kreda pisząca biała, czysta.

Kreda biała z odcieniem kremowym ma bardzo nierówną powierzchnię (fig. 1) wyraźnie erozyjną. Zakłębnięcia mają kształty bardzo nieregularne, wchodząc w formie kanałów przebiegających w różnych rozgałęziających się kierunkach. Średnica kanałów nie przekracza kilku centymetrów. Przecinają one warstwę białej kredy gęstą siecią do głębokości 20 cm. Niżej schodzą pojedyncze kanały do 40 cm, bardzo rzadko jeszcze nieco głębiej.

Powierzchnia białej kredy nie wykazuje zupełnie stwardnienia, natomiast widać niewielką różnicę w zabarwieniu w stosunku do niżej leżącej. Posiada ona wyraźną domieszkę tlenków żelaza i fosforu nadającą jej kremowy odcień. To zjawisko pewnej koncentracji związków żelaza a często i fosforu w warstwie stropowej twardego dna jest zjawiskiem powszechnym, bardziej nawet rozpowszechnionym w osadach kredowych niż stwardnienie powierzchni.

Zawartość P_2O_5 w najwyższej stropowej części warstwy kredy z odcieniem kremowym, w pojedynczej analizie, wynosi 0,21% (analizy chemiczne wykonało Główne Laboratorium Instytutu Geologicznego).

Kanały przecinające białą kredę są bardzo liczne. Charakter ich kształtu jest tak nieregularny, że powstanie ich nie może być interpretowane inaczej jak erozją podmorską. Częściowo mogły to być ślady krążenia zwierząt mułozernych w mule dna morskiego.

Biała kreda pisząca nie zawiera fosforytów i glaukonitu. Ziarna kwarcu zawarte w niej w znikomej ilości mają średnice poniżej 0,05 mm. Liczne natomiast są tu otwornice. Jest to osad wód spokojnych. Zawartość węgla wapnia wynosi 93% w stropowej warstwie kredy białej, a 95% na głębokości 1,1 m poniżej jej powierzchni. Kilkanaście metrów niżej, w kredzie z krzemieniami wynosi ona 98% (fig. 2).

Sedymentacja, która przysłała po erozji powierzchni kredy, miała inny charakter. Stanowią ją dwa składniki: fosforyty i kreda pisząca szara, marglista.

Fosforyty są ciemnobrunatne lub czarne, bardzo twarde, o powierzchni gładkiej, jak gdyby wypolerowanej. Średnica ich wynosi od 0,5 do 15 centymetrów. Częste są nierówności w formie kieszeni w fosforytach. Tego typu konkretne fosforytowe charakterystyczne są dla środowiska sedymentacyjnego kredy piszącej. Częste są one na przykład w utworach kredowych Belgii.

Powierzchnia fosforytów kredowych w Mielniku bywa pokryta nalotem glaukonitu. Zawartość P_2O_5 wynosi według pojedynczej analizy 10,2%. Zawartość kwarcu i glaukonitu w fosforytach jest znikoma, a wielkość ich ziarn mniejsza od 0,05 mm. Wobec tego, że w osadzie, w którym tkwią fo-

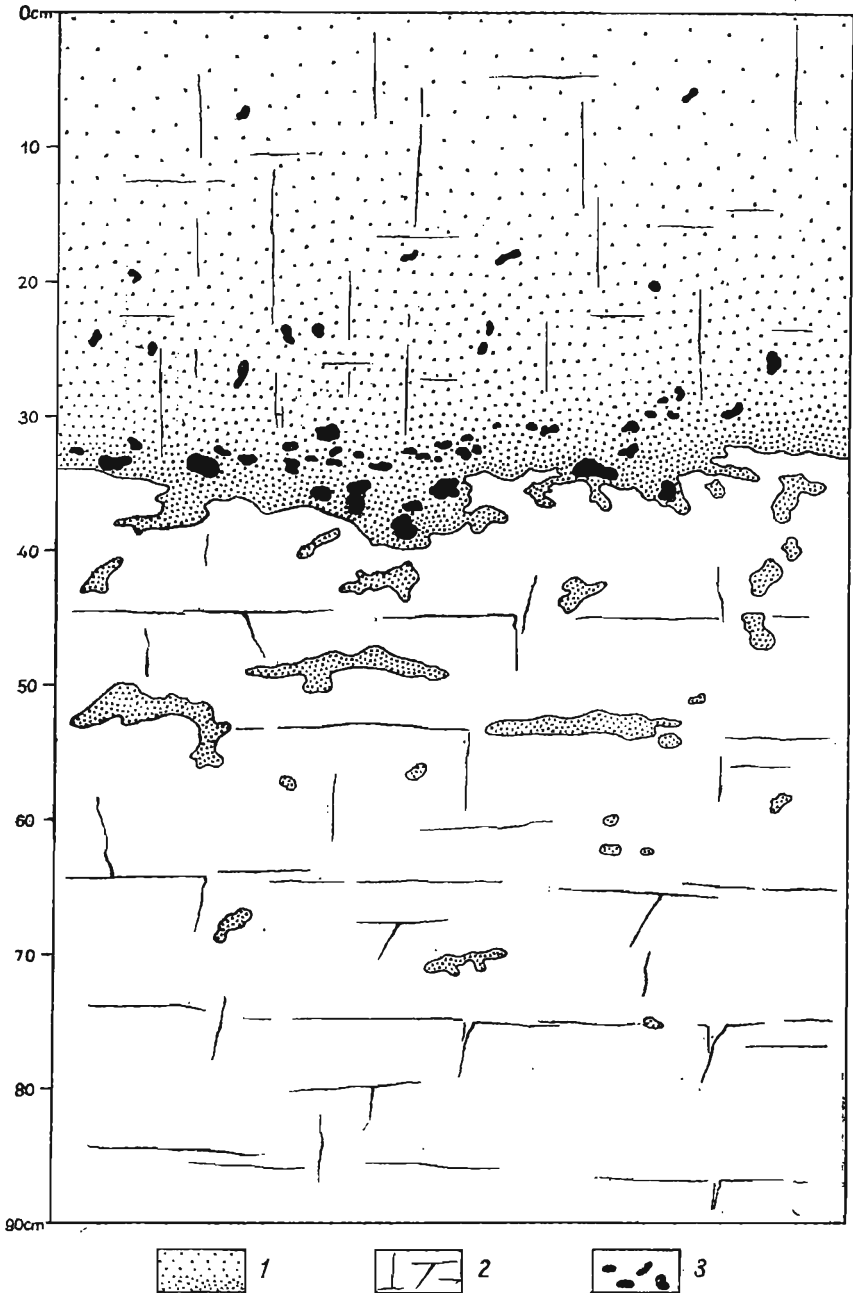


Fig. 1. Granica mastrychtu i kampanu w odkrywce pod rynkiem w Mielniku
Boundary between Maastrichtian and Campanian in the outcrop situated underneath the Mielnik market place

1 — kreda szara, 2 — kreda białokremowa z kieszeniami, 3 — fosforyty
1 — grey chalk, 2 — creamy-white chalk, with pockets, 3 — phosphorites

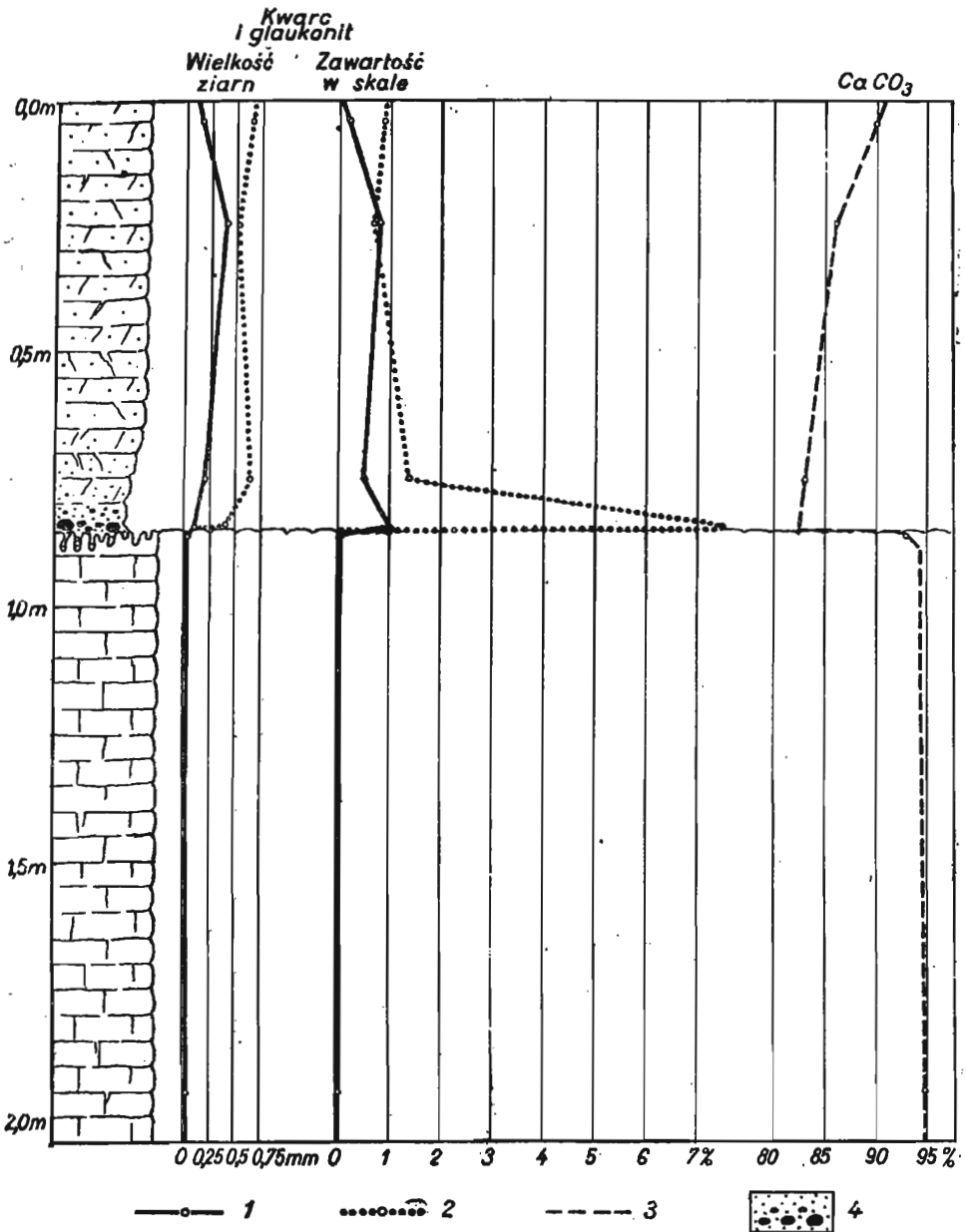


Fig. 2. Kwarc, glaukonit i węglan wapnia w profilu warstw granicznych mastrychtu i kampanu Mielnika

Quartz, glauconite and calcium carbonate in the section of the boundary layers between Maastrichtian and Campanian at Mielnik

1 — kwarc, 2 — glaukonit, 3 — punkty pobrania próbek, 4 — fosforyty

1 — quartz, 2 — glauconite, 3 — localities of collecting samples, 4 — phosphorites

sforyty, wielkość ziarn i procentowa zawartość tych minerałów jest znacznie większa, należy przypuścić, że fosforyty powstały przed gromadzeniem się osadu szarej kredy marglistej z glaukonitem. Rozsianie ich wśród szarej kredy jest więc zjawiskiem wtórnym. Wielkie fosforyty występują tylko na powierzchni twardego dna.

Należy nawiasowo dodać, że w Mielniku występują i fosforyty oligoceńskie (M. Lazarek, 1957). Są one w wielu miejscach przemieszane przez lodowiec z powierzchniowymi warstwami kredy i spotykają się dzięki temu miejscami razem z fosforytami kredowymi. Konkrecje oligoceńskie różnią się bardzo wybitnie od kredowych szorstką, matową powierzchnią oraz znaczną zawartością ziarn kwarcu i glaukonitu. Pierwszym, który wspominał o istnieniu konkrecji kredowych w Mielniku, był Z. Sujkowski (1930) a następnie M. Prószyński (1952).

Osad nagromadzony po przerwie sedymentacyjnej w najniższej części zawiera 8% glaukonitu i 1% kwarcu. Wyżej stopniowo maleje zawartość tych składników, wzrasta natomiast węglanowość osadów z 83% bezpośrednio nad powierzchnią twardego dna, do 90% o 0,8 m wyżej. Również ku górze zanika występowanie fosforytów. Wskazuje to na stopniowy zanik silniejszego ruchu wody w basenie sedymentacyjnym ku górze profilu.

Pozycja stratygraficzna powierzchni twardego dna została ustalona przez E. Biedę jako granica kampanu i mastrychtu na podstawie mikrofauny. Potwierdza to znalezienie licznych okazów *Belemnitella mucronata* w warstwie kredy białej. W kredzie szarej belemnity nie były znalezione. Być może, że z tej warstwy pochodzą okazy *Belemnitella lanceolata* cytowane przez M. Prószyńskiego oraz egzemplarze tego gatunku znalezione w niepewnej pozycji stratygraficznej przez mnie w r. 1954. Można więc przyjąć, że kreda szara marglista jest wieku dolnomastyckiego.

Przerwa sedymentacyjna na granicy kampanu i mastrychtu jest znana w Polsce. W Suwalszczyźnie mastrycht dolny transgreduje bezpośrednio na turonie. Analogiczna sytuacja jest i na antyklinie Chojnic w synklinie brzeźnej. Bardzo dobrze zaakcentowaną przerwę sedymentacyjną stwierdzono od dawna w Belgii. Występuje ona w rejonie Mons, stanowiącym brzeźną strefę północną basenu paryskiego, jak i w rejonie Liège (Leodium), stanowiącym południowo-zachodni skraj basenu północno-europejskiego. Zjawisko to jest więc szeroko rozprzestrzenione i mogłoby służyć jako kryterium stratygraficzne wspólnie z kryteriami biostratygraficznymi, w celu rozgraniczenia kampanu i mastrychtu, jak chce L. Calembert (W. Pożaryski, K. Pożaryska, 1959). Kryterium to może mieć zastosowanie w Polsce tylko na ograniczonych obszarach, gdyż na ogół brak go w synklinie brzeźnej, co najmniej w jej części południowej. Nie należy się również spodziewać tego zjawiska w głębszych częściach niecki szczytowo-łódzkiej. Jest ono natomiast prawdopodobne na brzegach niecki miechowskiej. W Mielniku obecność jego łączy się z bliskością brzegu morza młodszej kredy górnej, brzegu który musiał przebiegać przez zachodnią Białoruś.

Dalej na wschód w basenie ukraińskiej synekliny jest widoczna we wschodniej jego części luka sedymentacyjna zakończona osadami piasków glaukonitowych z fosforytami wśród skał węglanowych, w analogicznym poziomie jak i twarde dno w Mielniku (G. J. Buszinski, 1954; D. P. Najdin, 1956). Zjawiska te szeroko rozprzestrzeniają się ku wschodowi w basenie nadwożańskim.

Podane powyżej fakty dowodzą istnienia w całym obszarze morza górnokredowego północnoeuropejskiego krótkotrwałego obniżenia się poziomu morza na granicy kampanu i mastrychtu. Wobec różnego pojmowania tych pięter należy podkreślić, że spłylenie nastąpiło we wszystkich wymienionych punktach jednocześnie — na granicy poziomów z *Belemnella lanceolata* i z *Bostrychoceras polyplacum*.

Rzecz zrozumiała, że wywołane spłyleniem zakłócenie sedymentacji zarejestrowało się tylko na peryferiach basenów.

Już po oddaniu do redakcji niniejszej notatki ukazała się praca E. Voigta (1959), w której przeprowadza on klasyfikację zjawisk twardego dna.

W Mielniku byłby II przypadek w klasyfikacji E. Voigta, charakteryzujący się obecnością kanałów, natomiast brakiem zagęszczenia szczątków fauny. W rozważaniach swoich cytowany autor wskazuje na faunę zachowaną w kanałach w twardym dnie jako jedyny ślad osadu z czasu trwania przerwy sedymentacyjnej. Na podstawie obserwacji w Mielniku należy dodać, że takim śladem mogą być i konkrecje fosforytowe. Tworzyły się tu one po uformowaniu się powierzchni twardego dna, a przed osadzeniem się szarej kredy piaszczystej.

Zakład Geologii Niżu I. G.
Nadesłano 28 sierpnia 1959 r.

PIŚMIENNICTWO

- BIEDA E. (1958) — Otwornice przewodnie i wiek kredy piszącej Mielnika. Biul. Inst. Geol., 121, p. 17—89. Warszawa.
- БУШИНСКИЙ Г. И. (1954) — Литология меловых отложений днепровско-донецкой впадины. Тр. Инст. Геол. Наук, вып. 156. Москва.
- GIEDROYC A. (1886) — Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych dokonanych w gub. Grodzieńskiej i przyległych jej powiatach Królestwa Polskiego i Litwy w r. 1878. Pam. fizjogr., 6. Warszawa.
- LEWIŃSKI J., SAMSONOWICZ J. (1918) — Ukształtowanie powierzchni, skład i struktura podłoża dyluwium wschodniej części Niżu Północno-Europejskiego. Pr. Tow. Nauk. Warsz., 31, p. 1—118. Warszawa.
- НАЙДИН Д. П. (1956) — Некоторые вопросы стратиграфии верхнемеловых отложений русской платформы. Тр. Всесоюзн. Совет. по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отл. русской платформы, стр. 234—238. Ленинград.
- PRÓSZYŃSKI M. (1958) — Spostrzeżenia geologiczne z dorzecza Bugu. Biul. Inst. Geol., 65, p. 313—364. Warszawa.
- SIEMIRADZKI J. (1909) — Geologia Ziemi Polskich., 2, Wyd. Muzeum Dzieduszyckich. Lwów.
- SUJKOWSKI Z. (1930) — Petrografia kredy Polski. Spr. Pol. Inst. Geol., 6, nr 3, p. 485—628. Warszawa.
- POŻARYSKI W., POŻARYSKA K. (1959) — Comparaison entre le crétacé de la Belgique et de la Pologne. Ann. Soc. Géol. Bel., 82, Bruxelles.
- VOIGT E. (1959) — Die ökologische Bedeutung der Hartgründe („Hardgrounds“) in der oberen Kreide. Palaont. Zs., 33, nr 3, p. 129—147. Stuttgart.

Владислав ПОЖАРЫСКИ

**ЯВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ПОДОШВЫ HARD GROUND В РАЗРЕЗЕ МЕЛА
МЕЛЬНИКА НА Р. БУГ (ВОСТОЧНАЯ ПОЛЬША)**

Содержание

В Мельнике на Буге в восточной Польше находится обнажение меловых отложений в фации пишущего мела с четким разграничением маастрихтских и кампанских слоев. В последнее время это обнажение описала Э. Беда (1958) изучившая стратиграфию меловых отложений Мельника на основании фораминифер. На пограничии маастрихта и кампана развита устойчивая подошва (*hard ground*) (рис. 1). Разрез обнажения следующий (фиг. 2), сверху вниз:

15 м — мел пишущий белый

0,4 — мел пишущий белый переслаивающийся мелом мергелистым

0,5 — мел пишущий мергелистый с фосфоритами и глауконитом; фосфориты многочисленны в нижней части

1 — мел пишущий мергелистый с фосфоритами в нижней части.

Поверхность слоя белого мела эрозионная. В углубления ее поверхности входит глауконитовый мел, который наполняет каналы нисходящие до 0,4 м в глубину белого мела. Фосфориты почти не содержат кварцевых и глауконитовых зерен, что доказывает, что фосфориты образовались на устойчивой подошве до появления осадков мергелистого мела с глауконитом. Перерыв в осадконакоплениях на границе кампана и маастрихта установлен во многих местах Польши и Бельгии.

Władysław POŻARYSKI

**PHENOMENON OF HARD GROUND IN THE CRETACEOUS SECTION OF
MIELNIK ON THE BUG RIVER (EASTERN POLAND)**

Summary

In Mielnik on the Bug river (Eastern Poland) exists an outcrop of the Cretaceous, with a visible boundary between the Maastrichtian and the Campanian. This outcrop has recently been described by E. Bieda (1958) who investigated its stratigraphy on the basis of its foraminifer fauna. The Mielnik Cretaceous is developed in a facies of writing chalk. On the boundary between the Maastrichtian and Campanian we observe the Hard Grounds (Fig. 1). The section of this outcrop, beginning with the top, is as follows:

1 m. — marly writing chalk, with phosphorites in the lower part.

0.5 m. — marly writing chalk, with numerous phosphorites and with glauconite in its lower part

0.4 m. — white writing chalk, intergrown by marly chalk

15 m. — white writing chalk.

The surface of the layer of white chalk is furrowed by erosion. Into the depressions of its surface there penetrated glauconitic chalk which fills all crevices, penetrating down up to 0.4 m. into the interior of the white chalk. The phosphorites contain practically no quartz nor glauconite grains, — proof that they developed on top of the hard ground before deposition of the marly chalk with glauconite. The hiatus in sedimentation on the boundary of the Campanian and Maastrichtian has been identified at many localities of Poland as well as in Belgium.