

Roman OSIKA

Formacje metalogeniczne w utworach kredowych na obszarach platformowych Europy i na terenach przyległych

W epikontynentalnych i śródlądowych utworach kredy na obszarze Europy i na terenach przyległych wyróżniono formację żelazonośną (RFN, Wielka Brytania, Francja, Polska, obszar chopiorski, obrzeżenie Uralu), fosforytonośną (Polska, Bułgaria, basen paryski, Belgia, obszar wiatsko-kamski, saratowski, brański, kurski, Turcja, Syria, Jordania) i boksytynośną (Francja, obrzeżenie tarczy ukraińskiej, obszar górnobolski) oraz inne surowce mineralne jak: rudy manganu, tytanu, strontu, glaukonit, surowce skaleniowe, krzemionkowe, bentonity i kaoliny.

WSTĘP

Kontynuując omawianie formacji metalogenicznych na obszarach platformowych Europy i w strefach platform przyległych do tego kontynentu, zaprezentowano formacje metalogeniczne kredy. Zgodnie z zaleceniem Komisji Mapy Metalogenicznej Świata na mapach metalogenicznych przedstawiono złoża rud metali, surowców chemicznych i niektórych szlachetniejszych odmian surowców skalnych. Poprzednie artykuły zamieszczone na łamach *Kwartalnika Geologicznego* obejmują formacje metalogeniczne w utworach przedpermskich (R. Osika i in., 1975a), permskich (R. Osika i in., 1975b), triasowych (R. Osika, H. Senkowiczowa, 1980) i jurajskich (R. Osika, 1986). Do opracowania wykorzystano liczne materiały publikowane oraz rękopiśmienne przygotowane do objaśnień mapy metalogenicznej Europy. Materiały cząstkowe dla poszczególnych krajów na podstawie aktualnej literatury zestawili: O. Horon – Francja, F.W. Duning – Wielka Brytania, H. W. Hersveldt – Holandia, J. Sanchez de la Frente – Hiszpania, S. Transhliev – Bułgaria, J. Staricki, A. Udałowa – ZSRR, L. Dubertret – Francja (platforma arabska). Na podstawie tych danych R. Osika przy współpracy S. Cieślińskiego, J.G. Starckiego i A.A. Udałowej sporządzili dwie mapy metalogeniczne, tj. kredy dolnej i górnej na tle obrazu paleogeograficznego Europy i stref platformowych przyległych do tego kontynentu. Brakujące materiały dla

RFN, Belgii, Danii, Portugalii i Rumunii uzupełniono na podstawie opracowań publikowanych. Na mapach przedstawiono platformę prewendyjską (prekambryjską), platformę środkowej i zachodniej części Europy, paleozoiczną platformę mezyjską (Bułgaria, Rumunia), a także obszary platformowe przyległe do kontynentu europejskiego, tj. północną część prekambryjskiej platformy północnoafrykańskiej i arabskiej, zachodni skrawek paleozoicznej platformy zachodniosyberyjskiej i paleozoiczną platformę scytyjsko-turańską. Dla lepszej orientacji na mapach pokazano obszary sfałdowane, jak tarcze, kaledonidy, waryscydy, alpidy, oraz zaznaczono obszary geosynkinalne kredy (*Carte métallogénique de l'Europe* 1:2 500 000, 1978–1984).

SZKIC ZBIORNIKÓW SEDYMENTACYJNYCH

Kredowy zbiornik epikontynentalny w Europie Zachodniej łączył się wąskimi strefami z oceanem Tetydy, od zachodu z północnym Atlantykiem, a od północy był ograniczony łądem Skandynawii. Przedzielony był wyspami i strefami mielizn, w wyniku czego powstały odrębne zbiorniki o różnym zasięgu i zmiennym wykształceniu skał w poszczególnych piętrach (fig. 1).

W kredzie dolnej na platformie paleozoicznej środkowej i zachodniej części Europy (fig. 2) utwory są wykształcone w facjach piaszczysto-ilastych. Z końcem kredy dolnej nastąpiła regresja zaznaczająca się lukami sedymentacyjnymi, natomiast w albie rozwinęła się wielka transgresja, która objęła znaczne obszary Europy Zachodniej (R. Brinkmann, 1966; M. Gignoux, 1956; U. Haanstra, 1963). W bruzdzie duńsko-polskiej utwory beriasu mają charakter brackiczno-morski, a walanżynu i hoterywu piaszczysto-mułowcowy – mięższość do kilkuset metrów (S. Cieśliński i in., 1973). W utworach piaszczystych albu powstały fosforyty.

Na prekambryjskiej platformie wschodnioeuropejskiej skały neokomu i aptu są reprezentowane przez facje morskie i kontynentalne, natomiast albu przez facje morskie, piaszczysto-ilaste z glaukonitem i poziomami fosforytów. Miąższość utworów dolnokredowych osiąga kilkaset metrów, a w niecce nadkaspjskiej i na Przedkaukaziu 1000–2000 m (*Atlas litologiczno-paleogeograficznych ...*, 1968; J.G. Staricki, A.A. Udałowa, 1981).

Na platformie mezyjskiej, w północno-wschodniej Rumunii w neokomie utworzył się lagunowy zbiornik, w którym rozwinęły się piaskowce i iły oraz gipsy, a w jego południowej części dolomity, margle i ewaporaty. W Bułgarii natomiast od triasu do albu powstawały osady w płytkowodnym środowisku morskim. Są to wapienie, miejscami zdolomityzowane miąższości 380–960 m. Wraz z utworami górnourajskimi tworzą one jeden kompleks skał węglanowych (A. Goranov i in., 1971).

Na platformie arabskiej w kredzie większość obszarów była wynurzona, a tylko w basenie mezopotamskim powstawały osady morskie. Niższe poziomy kredy dolnej do albu są reprezentowane przez podstawowy piaskowiec rozpoczynający transgresję. Wyżej rozwinęły się wapienie oolitowe i subrafowe (L. Dubertret, 1966).

Na platformie północnoafrykańskiej od triasu do cenomanu utworzyły się utwory kontynentalne.

W kredzie górnej zaznaczył się w Europie maksymalny zasięg płytkiego morza (fig. 3). Powstały skały facji węglanowych. Na platformie wschodnio-

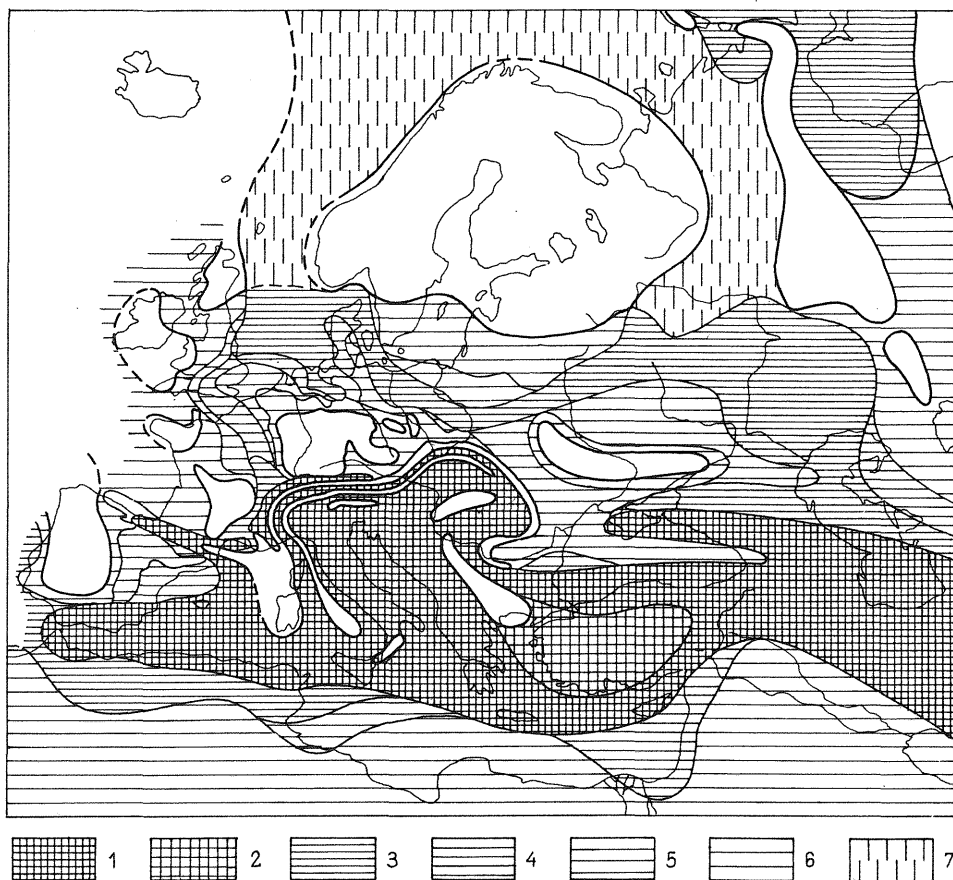


Fig. 1. Paleogeografia kredy w Europie według R. Brinkmanna (1966)

Cretaceous paleogeography of Europe after R. Brinkmann (1966)

Utwory morskie ortogeosynklinalne: 1 – kreda dolna, 2 – kreda górna; utwory morskie epikontynentalne: 3 – walanżyn, 4 – apt, 5 – alb, 6 – cenoman; 7 – regresja z początkiem górnej kredy

Marine orthogeosynclinal rocks: 1 – Lower Cretaceous, 2 – Upper Cretaceous; marine epicontinental rocks: 3 – Valanginian, 4 – Aptian, 5 – Albanian, 6 – Cenomanian; 7 – regression from the beginning of Late Cretaceous

europejskiej zostało ostatecznie przerwane połączenie z oceanem borealnym, istniała natomiast nadal łączność ze zbiornikiem polsko-litewskim (J.G. Staricki, A.A. Udałowa, 1981; *Atlas litologiczno-paleogeograficznych ...*, 1968).

Na platformie mezyjskiej (Bułgaria) utwory kredy górnej są reprezentowane przez margle i wapień, a we wschodniej części zaznacza się nagła zmiana w składzie litologicznym. Od cenomanu do turonu występują piaski ze zlepieńcami, glaukonitami i fosforytami (A. Goranov i in., 1971).

Na platformie arabskiej od albu do paleogenu występują margle i dolomity oraz skały marglisto-wapienne facji płytkowodnej (L. Dubertret, 1966).

Na platformie północnoafrykańskiej w cenomanie górnym nastąpiła wielka transgresja morska z obszaru Morza Śródziemnego osiagająca Hoggar i Tibesti, która trwała jeszcze w trzeciorzędzie (A. Michard, 1976).

tycznie utwory piaszczysto-węglanowe kredy. Ruda zawiera 35–50% Fe, 1,0–5,6% P_2O_5 , do 13% SiO_2 i dużą ilość węglanów (W.E. Popow, J.G. Staricki, 1970).

Na platformach paleozoicznych scytyjsko-turańskiej i zachodniosyberyjskiej rudy żelaza występują w utworach górnokredowych w obrzeżeniu Uralu. Są to złoża: Sierowskie, Ajackie, Marsjackie, Mugajskie, Sinaro-tieczeńskie i inne (fig. 2). Rudy oolitowe zawierają 26,5% Fe i 38% SiO_2 . Grubość pokładów waha się od 0,4 do 12 m, a długość poszczególnych złóż od 10 do 14 km. Wyróżnia się rudy syderytowe, getytowo-szamozytowo-syderytowe i hydrogetytowe. Ze względu na zmienność nie są eksploatowane (J.G. Staricki, A.A. Udałowa, 1981).

Na platformie arabskiej niewielkie złoża rud żelaza powstawały w warunkach kontynentalnych na kontakcie utworów jurajskich i kredowych (L. Dubertret, 1966). W piaskowcu podstawowym na obszarze Libanu znane są żyły hematytu i limonitu. Oprócz tego w morskiej facji utworów aptu górnego w Libanie i Palestynie rozwinęły się oolity żelaziste. Z procesami hydrotermalnymi są związane soczewy hematytu występujące w wapieniach cenomańskich na terenie Jordanii (Warda w rejonie Isbel Ajloun).

FORMACJA FOSFORYTONOŚNA

Na platformie paleozoicznej zachodniej i środkowej części Europy złoża fosforytów występują w utworach kredowych w Anglii, Francji, Belgii, Danii i Polsce. Oprócz tego fosforyty w utworach piaszczysto-wapiennych notowano w RFN i NRD.

W Anglii znane są w dolnej kredzie w rejonie Cambridge. Występują w marglach i piaskach glaukonitowych o grubości 0,3 m. Konkrecje zawierają 25–27% P_2O_5 (K.C. Dunham i in., 1978).

We Francji fosforyty najczęściej notowane są w senonie. W basenie paryskim piaski fosforytonośne tworzą gniazda i soczewy o grubości do 30 m. Konkrecje zawierają od 9,5 do 25% P_2O_5 . Do najważniejszych złóż należą: Beauval, Orville, Hardivuers, Bray, Saint Martin de Tertre (P. Laffitte, 1966). Fosforyty zawierają około 16,6% P_2O_5 .

W Belgii fosforyty mastrychtu występują w rejonie Hainaut (złoża Cuesmes, Ciply, Baudour, Saint Symphonien). Miąższość serii fosforytonośnej waha się od kilku do 20 m, a niekiedy osiąga 50 m. W serii znajduje się od kilku do kilkunastu warstw fosforytów. Zawartość P_2O_5 waha się od 8 do 10%, a w wyniku płukania koncentraty zawierają 12–18% P_2O_5 (R. Marlière, 1947). Złoża eksploatowano od 1866 do 1977 r.

W Danii fosforyty występują w utworach cenomańskich w Arnagar na Bornholmie (na południe od Rønne). Grubość pokładu waha się od 30 do 60 cm. Konkrecje zawierają 16,5% P_2O_5 . Złoże eksploatowano w latach 1919–1920.

W Polsce fosforyty występują w albie w pasie o długości 100 km, ciągnącym się od Radomia do Annapola nad Wisłą. W Annapolu były one eksploatowane w okresie międzywojennym. Konkrecje mają średnicę od kilku milimetrów do kilku centymetrów. Występują w utworach piaszczystych. Grubość warstw waha się od 0,25 do 1 m. Zawartość P_2O_5 w konkrecjach wynosi 15–20%. Zasoby fosforytów oceniono na około 40 mln t (J. Uberna, 1970).

Na platformie wschodnioeuropejskiej fosforyty występują w różnych poziomach kredy od walanżynu do santonu. Znane są na obszarach: wiatsko-kamskim, saratowskim, briańskim, kurskim i aktiubińskim (J.G. Staricki, A.A. Udałowa, 1981). Na obszarze wiatsko-kamskim (około 200 km na północny wschód od Kirowa) fosforyty występują w utworach walanżynu środkowego na przestrzeni około 500 km². Grubość warstwy wynosi około 0,7 m. Konkrecje i buły fosfory-

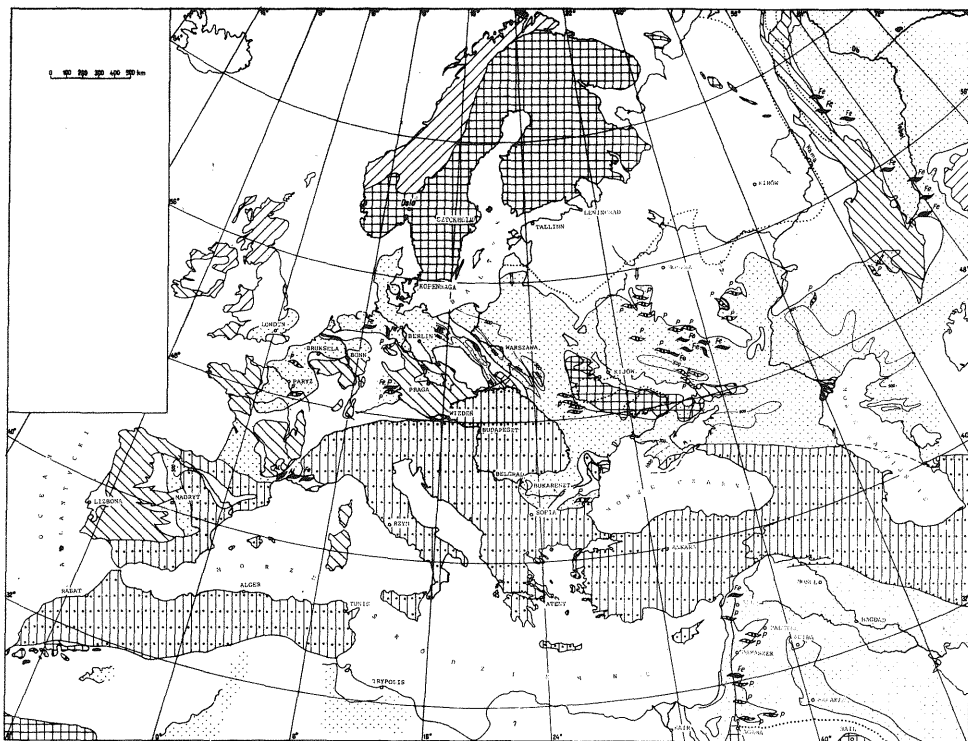


Fig. 3. Mapa metalogeniczna na tle paleogeografii Europy i obszarów przyległych w kredzie górnej
Metallogenetic map at the background of paleogeography of Europe and adjacent areas in the Late Cretaceous

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as given in Fig. 2

towe są często spojone i tworzą lity pokład. Zawartość P_2O_5 waha się od 10 do 18%, a w koncentracji od 25 do 27%. Fosforyty są eksploatowane w brzeżnych częściach niecki. Zasoby ocenia się na 2,2 mld t. Na obszarze saratowskim fosforyty występują w Saratowie (hoteryw – alb) i w okolicy, w złożach Saratowskoje i Marusinskoje. W Saratowie poziom fosforytonośny tworzy zlepienie składający się z kongrecji i buł. Rudy leżą w spągu czarnych iłów. Złoża Saratowskoje i Murasinskoje występują w utworach albskich w formie dwóch pokładów piaszczysto-glaukonitowych z kongrecjami i bułami fosforytów. Miąższość ich waha się od 0,25 do 1 m, a zawartość P_2O_5 w fosforytach od 18 do 25%. Na obszarze briańskim do ważniejszych należy złożo Pottinskoje. Fosforyty występują w utworach cenomańskich w formie trzech warstw złożonych ze spojonych kongrecji i buł fosforytowych przedzielonych warstwami piaszczystymi. Zawartość P_2O_5 w rudzie waha się od 5,7 do 8%, a w koncentracji od 14 do 16%. Złożo jest eksploatowane, a jego zasoby ocenia się na 157 mln t rudy. W okręgu kurskim jest eksploatowane złożo Szczigrowskoje. Kongrecje fosforytowe, występujące w utworach cenomanu, zawierają 13–17% P_2O_5 . W okręgu aktiubińskim fosforyty występują w utworach santonu między Aktiubińskiem a Embą (na południe od górnego biegu rzeki Ural). Jest tu kilkadziesiąt warstw fosforytonośnych, przy czym kilka z nich ma znaczenie przemysłowe. Buły i kongrecje fosforytowe występują w syp-

kich piaskach lub są spojone i tworzą jednolity pokład. Miąższość warstw wynosi zwykle 1 m, a zawartość P_2O_5 w koncentracji 17–19%. Do najlepiej zbadanych należy złoża Nowoukraińskie (eksploatowane odkrywkowo) i Bogdanowskoje (w przygotowaniu do eksploatacji) oraz Aktiubinskoje, Alga i Temir. Rozpoznane zasoby fosforytów grupy aktiubińskiej ocenia się na 972 mln t.

Na platformie scytyjsko-turańskiej fosforyty występują w okolicy Mangyszłak i Tuarkyr (wschodnie wybrzeże Morza Kaspijskiego). W Mangyszłak znajdują się w piaszczysto-glaukonitowach utworach transgresywnych albu i cenomanu. Konkrecje i geody fosforytowe tworzą 2–5 warstw grubości 15–45 cm. Nierzadko całość utworów wraz z fosforytami jest scementowana. W okolicy Tuarkyr fosforyty występują w utworach od aptu do cenomanu. Cenomańskie tworzą konkrecje i buły w wapieniach. Warstwy fosforytonośne mają miąższość 0,4–0,5 m, a zawartość P_2O_5 waha się od 9 do 19,1% (I. F. Poustovalov, A.A. Oudalova, 1984).

Na platformie mezyjskiej fosforyty znajdują się w północnej i północno-wschodniej Bułgarii. Znane są w utworach barremu, aptu, cenomanu, turonu i mastrychtu, a złoża o znaczeniu przemysłowym stwierdzono w albie na północ od Pleven i w turonie w północno-wschodniej Bułgarii. Konkrecje o średnicy od kilku milimetrów do 2 cm, rzadziej 10–15 cm, zawierają 10–25% P_2O_5 , a w całej masie 5–12%.

Na platformie arabskiej fosforyty występują w górnej kredzie w Arabii Saudyjskiej, Jordanii, Syrii, Turcji i Iraku, ciągnąc się na długości 240 km. Bogatsze złoża z pogranicza kampanu i mastrychtu rozwinęły się w związku z pogłębianiem się morza na granicy lokalnych basenów i progów małej platform (Ch. R. Meissner, A. Ankary, 1972). Spośród wielu złóż można wymienić złoża dolnokredowe Bardeh (Syria) oraz złoża górnokredowe Mazidag i Derik (Turcja), Kheifis, Wel Rachin (Syria), El Hasa, Qatrana i Ruseifa (Jordania), Al Inab (Irak), Thaniya i Turayf (Arabia Saudyjska) oraz Zeta-Efe, Oron i Kakhtesh-Katan (Izrael). W Jordanii miąższość formacji fosforytonośnej ma około 40 m, w tym 9 m zajmują warstwy z fosforytami. Zasoby fosforytów wynoszą tu 1,1 mld t (L. Dubertret, 1966). W Arabii Saudyjskiej fosforyty występują w górnej kredzie (Aruma Formation) oraz w paleogenie (Hibr Formation). Miąższość warstwy fosforytowej formacji Aruma ocenia się na 1,65 m, a zasoby fosforytów o zawartości 23% P_2O_5 na 190 mln t.

Na platformie północnoafrykańskiej fosforyty są związane z sedymentacją nerytyczną obrzeżenia kontynentalnego. Niewielkie złoża znajdują się w Tunezji przy granicy algiersko-tunezyjskiej i w Maroku na południe od Atlasu. Sedymentacja utworów fosforytonośnych trwała od mastrychtu do lutetu górnego (A. Michard, 1976). Wielkie złoża znajdują się w paleogenie na obszarze Atlasu.

FORMACJA BOKSYTONOŚNA

W Europie Zachodniej większe złoża boksytów i glin ogniotrwałych znajdują się we Francji. Boksyty występują od górnej jury po mastrycht. Do ważniejszych złóż należą: Villeveyrac, Saint Paul, Valmalle, Brignolles i Revest (*Carte métallurgénique de l'Europe* 1:2 500 000, 1978–1984).

Na platformie wschodnioeuropejskiej kredowe złoża boksytów znane są w północnym obrzeżeniu tarczy ukraińskiej w okolicy Czerkas na południe od Kijowa.

Na platformie zachodniosyberyjskiej boksyty rozwinęły się w kontynentalnych utworach aptu i albu w zapadlisku turgajskim we wschodnim obrzeżeniu Uralu (obszar górnobolski). Utwory wietrzeniowe są reprezentowane przez ily brunatne i plamiste. Leżą one bezpośrednio na skałach paleozoicznych. W ilach wietrzenio-

wych występują pokłady i soczewy boksytów, które po rozciągłości przechodzą nierzadko w ily kaolinitowe, a następnie w utwory węgliste. Długość złóż waha się od 2 do 3 km, a miejscami dochodzi do 7,5 km. Wyróżnia się trzy typy złóż: zboczowy (boksyty leżą bezpośrednio w strefie wietrzenia), krasowy (boksyty występują w wapieniach i dolomitach) i dolinny (L.I. Kisielew, O.A. Tkaczenko). Spośród ważniejszych złóż ciągnących się wzdłuż zachodniego zbocza Uralu (fig. 2) można wymienić: Kaindinskoje, Taldyk, Krasnyj Oktjabrskoje, Alapajewskoje, Kolchadaskoje i Pirogowskoje. Zawierają one 35,7–41% Al_2O_3 i 1,8–15% SiO_2 . Głównymi składnikami mineralnymi boksytów jest: gipsyt, diaspor, kaolinit i minerały grupy żelaza.

INNE SUROWCE MINERALNE

Spośród innych surowców mineralnych na uwagę zasługują: rudy manganu i tytanu, strontu oraz glaukonity, skalenie, skały krzemionkowe, bentonity i kaolinity.

Rudy manganu występują w formie gniazd i soczew w utworach węglanowych kredy w okolicach Aliago-Montalban w Hiszpanii. Do bardziej znanych złóż należą Grivillon.

Rudy tytanu znajdują się w utworach piaszczystych albu na obszarze aktiubińskim w ZSRR. Według W.G. Parfienowa ilmenit okrucowy występuje w drobnoziarnistych piaskach kwarcowych o miąższości warstw 10–11 m. W utworach tych wydzielono jeden, a niekiedy kilka poziomów wzbogaconych w ten minerał.

Rudy strontu notowane są w utworach kredy w okolicach Tuarkyru na płatformie scytyjsko-turańskiej oraz w trzeciorzędowych. Według G.I. Kalewiewa celestyn występuje w formie gniazd i geod w przewarstwieniach marglistych neokomu (5–10 cm miąższości). Geody i gniazda celestynu zajmują od 20 do 80% objętości warstwy. Celestyn jest grubokrystaliczny i zawiera do 95% $SrSO_4$.

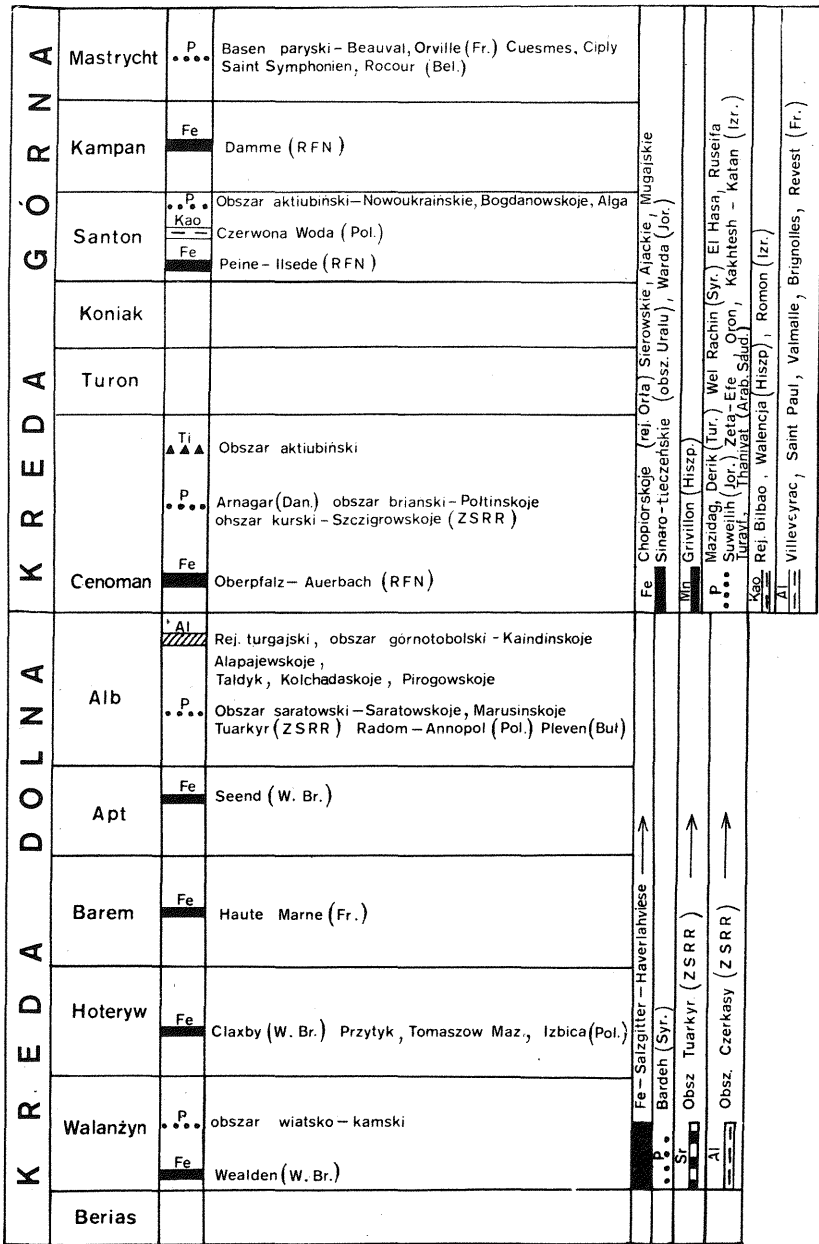
Glaukonit, skalenie, skały krzemionkowe i bentonity występują w kredzie w Bułgarii (A. Goranov i in., 1971). Glaukonit spotyka się w kilku piętrach kredy, a zwłaszcza w albie i cenomanie. W okolicach Wratza skały glaukonitowe środkowego i górnego albu mają miąższość 42 m, a w okolicach Pleven 2–5 m. Zawierają 7,5% K_2O i stanowią surowiec do produkcji nawozów potasowych (B. Alexiev, 1978).

Surowce skaleniowe występują w górnej części płyty Sumen w Bułgarii. Są reprezentowane przez piaski arkozowe santonu. Złożone z ziarn skaleni i kwarcu w stosunku 1:3. W procesie wzbogacania otrzymuje się z nich 20% koncentrat skaleniowy o zawartości K_2O 14%, z którego produkuje się nawozy potasowe. Koncentrat kwarcowy wykorzystuje się do produkcji szkła.

Surowce krzemionkowe są reprezentowane przez drobnoziarnisty chalcedon występujący w utworach górnego aptu. W okolicy Popowa w Bułgarii znane są 2 warstwy o miąższości 8–20 m. Zawartość SiO_2 waha się od 92 do 96%. Skała powstała przypuszczalnie na skutek podmorskiego wypływu wód termalnych bogatych w SiO_2 (A. Goranov, 1965).

Bentonity występują w centralnej Bułgarii w kredzie górnej (kampan) tworząc cienkie warstwy o miąższości 0,3–0,75 m. Powstały one w wyniku wietrzenia materiału piroklastycznego dostarczanego z wulkanów z okolicy Srednogory.

Kaolin notowany jest w utworach santonkich w zapadlisku północnosudeckim na Dolnym Śląsku. W złożu Maria w Czerwonej Wodzie są eksploatowane piaskowce o spoiwie kaolinitowym (H. Kościówko i in., 1979). Złoża kaolinów



Uwaga: Wiek złóż w ramach systemu nie jest podany według starzeństwa

Fig. 4. Schematyczny profil metalogeniczny utworów kredowych
Sketch metallogenic section of the Cretaceous

w utworach górnokredowych znane są również w Hiszpanii w rejonie Bilbao (Alegria de Oría, Cizurquil) oraz Walencji (El Cubillo, Carboneras de Guadazan, Tala-yuelas, Titguas Alpuente, Sierra del Negrete, Villar de Arzobispo i Pedralba).

PODSUMOWANIE

Na przełomie okresu jurajskiego i kredowego w Europie miała miejsce regresja morza z krótkotrwałymi zalewaniami. W albie, a na niektórych obszarach w cenomanie, rozwinęła się wielka transgresja, która stopniowo objęła prawie całą Europę oraz platformę zachodniosyberyjską i scytyjsko-turańską. Platforma arabska i północna część Afryki w kredzie dolnej były lądem, a tylko w basenie mezopotamskim powstawały utwory morskie.

W Europie Zachodniej i Środkowej na terenach RFN, Wielkiej Brytanii, Francji i Polski od walanżynu do aptu tworzyły się rudy żelaza, natomiast w Europie Wschodniej na obszarze wiatsko-kamskim i saratowskim (ZSRR) rozległe złoża fosforytów (fig. 2, 4). Na obszarze turgajskim w utworach lądowych i w brzeżnych strefach utworów morskich powstały rozległe złoża boksytów. W kredzie górnej zaznaczył się maksymalny zasięg płytkiego morza. Powstały facje skał węglanowych. W Europie Zachodniej, a zwłaszcza w RFN, utworzyły się detrytyczne złoża rud żelaza, a na platformie wschodnioeuropejskiej na obszarze chopiorskim tlenkowe rudy żelaza. Rudy żelaza rozwinęły się również na platformie zachodniosyberyjskiej. Na platformie wschodnioeuropejskiej na obszarze briańskim i aktiubińskim oraz na platformie arabskiej, zwłaszcza w Jordanii i Arabii Saudyjskiej, powstały duże złoża fosforytów.

Institut Geologiczny
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 2 lipca 1985 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXIEV B. (1978) – Glauconite from the deposits at Molo Peshtene (district of Wratze) Bull. Geol. Inst. Sofia.
- BRINKMANN R. (1966) – Abriss der Geologie, 2. Stuttgart.
- CARTE MÉTALLOGÉNIQUE DE L'EUROPE 1:2 500 000 (1978–1984) – UNESCO, BRGM, Orlean, Francja.
- CIEŚLIŃSKI S., BŁASZKIEWICZ A., MAREK S., MILEWICZ J., JASKOWIAK M., RACZYŃSKA A., RADWAŃSKI S., WYRWICKA K. (1973) – Kreda. W: Budowa geologiczna Polski, 1, Stratygrafia, cz. 2. Mezozoik, p. 487–644. Inst. Geol. Warszawa.
- DUBERTRET L. (1966) – Liban, Syrie et bordure des pays voisins. Tableau stratigraphique, avec Carte Geologique au millionieme. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris.
- DUNHAM K.C., BEER K.E., ELLIS R.A., GALLAGHER M.I., NUTT M.I., WEBB B.C. (1978) – United Kingdom. In: Mineral deposits of Europe, 1. Inst. Min. Metal. London.
- GIGNOUX M. (1956) – Geologia stratygraficzna. Wyd. Geol. Warszawa.
- GORANOV A. (1965) – Siliciti (chalcedonity) apta v Popovskom rajone. KBG Ass. VII Congr. Sofia.
- GORANOV A., NACHEV J., TODOROVA T., TRANSHLIEV S., GANEV S. (1971) – Assotiation features and distribution of sedimentary mineral resources in Bulgaria. Bull. Geol. Inst., Ser. Strat. Lithol., 20, p. 87–109.
- GUDDEN H. (1972) – Die Bildung und Erhaltung der Oberpläzer Kreide – Eisenerzlagertstätten in Abhängigkeit von Biegung und Bruchtektonik. Geol. Bavarica. München.
- GUDDEN H. (1975) – Die Kreide – Eisenerzlagertstätten in Nordost Bayern. Geol. Ib D10. Hannover.

- HAANSTRA U. (1963) — A review of Mesozoic geological history in the Netherlands. Verh. K.N.G.M.G.
- HORON O. (1977) — Les gisements de Fer de la France. In: The iron ore deposits of Europe. Hannover.
- KOŚCIÓWKO H., KURAL S., GAWROŃSKI O., BŁACHANOWSKI S. (1979) — Surowce kaolinowe. W: Surowce mineralne Dolnego Śląska. Ossolineum. Wrocław.
- LAFFITTE P. (1966) — La métallogenie de la France. Bull. Soc. Géol. France, 7, 8. Paris.
- MARLIÉRE R. (1947) — Les phosphates du Hainaut Liege. Centenaire, A. ILg.
- MEISSNER Ch.R., ANKARY A. (1972) — Phosphorite deposits in Sirhan—Turayf Basin. Dir. Gen. Min. Res. Iiddah Kingdom of Saudi Arabia.
- MICHARD A. (1976) — Elements de geologie Marocaine. Serv. Geol. Rabat.
- OSIKA R. (1958) — Wyniki badań dolnokredowych złóż rud żelaza w pasie Przytyk—Wierzbica koło Radomia. Biul. Inst. Geol., 126, p. 183—207.
- OSIKA R. (1959) — Osady dolnokredowe w okolicach Izbicy i w wiercieniu Pagórki (Kujawy). Kwart. Geol., 3, p. 339—358, nr 2.
- OSIKA R., STARICKI J., UDAŁOWA A. (1975a) — Formacje metalogeniczne przedpermskich utworów platformy wschodnioeuropejskiej. Kwart. Geol., 19, p. 217—235, nr 2.
- OSIKA R., STARICKI J., UDAŁOWA A., WERNER Z. (1975b) — Formacje metalogeniczne w utworach permskich na obszarach platformowych Europy. Kwart. Geol., 19, p. 733—757, nr 4.
- OSIKA R., SENKOWICZOWA H. (1980) — Formacje metalogeniczne w utworach triasowych na obszarach platformowych Europy i na terenach przyległych. Kwart. Geol., 24, p. 769—785, nr 4.
- OSIKA R. (1986) — Formacje metalogeniczne w utworach jurajskich na obszarach platformowych Europy i w strefach platform przyległych do tego kontynentu. Kwart. Geol., 30, p. 285—308, nr 2.
- POUSTOVALOV I.F., OUDALOVA A.A. (1984) — Structure géologique et métallogénie de la couverture sédimentaire de la Plate-forme russe et de la Plate-forme de Scythes et de Touran. In: Mémoire explicatif de la Carte métallogénique de l'Europe et des pays limitrophes. UNESCO Sc. Terre, 17.
- SLATER D., HIGHLEY D.E. (1977) — The iron ore deposits in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland. In: The iron ore deposits of Europe, 1. Hannover.
- UBERNA J. (1970) — Fosforyty. Biul. Inst. Geol., 251, p. 505—510; 693—695.
- WALDECK H. (1957) — Der Bildungsraum der Oberkreide — Erze von Peine und seine tektonische Anlage. Deutsch. Geol. Ges., 109. Hannover.
- АТЛАС ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ СССР (1968) — Триасовый, юрский и меловый периоды, 3. Ленинград.
- ПОПОВ В.Е., СТАРИЦКИЙ Ю.Г. (1970) — Железо. В: Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые. Недра. Ленинград.
- СТАРИЦКИЙ Ю.Г., УДАЛОВА А.А. (1981) — Юра — средний палеоген. В: История развития и минерагения чехла Русской платформы. Недра. Ленинград.

Роман ОСИКА

**МЕТАЛОГЕНИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
В ПЛАТФОРМЕННЫХ ОБЛАСТЯХ ЕВРОПЫ
И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Резюме

В статье представлена общая характеристика металлогенических формаций меловых отложений в платформенном чехле Европы и на прилегающих территориях. В эпиконтинентальных

и внутриматериковых отложениях выделены формации: железоносная, фосфоритоносная и бокситоносная и другие виды минерального сырья в форме металлогенических свит, такие как: руды марганца, титана, стронция и другие.

В Западной Европе меловой эпиконтинентальный бассейн соединялся узкими проливами с океаном Тетиды, а с севера был ограничен Скандинавским материком. В западном направлении он соединялся с Северной Атлантикой. В меловом море существовали острова и мели, которые поделили этот бассейн на отдельные водоемы, где отложились осадки, различные по своему ярусному составу. В периоды трансгрессии и отступления моря происходило образование руд железа и фосфоритов.

Большие месторождения железных руд имеются в ФРГ: Salzgitter и Haverlahviese (готтерив—альб), Oberpfalz-Auerbach (сеноман), Peine-Ilse (сантон) и Damme (кампан). Это оолитово-обломочные месторождения, образовавшиеся вследствие размыва старших отложений в процессе формирования соляных куполов.

Фосфориты образовались на территории Польши и Болгарии (альб), а также в Парижском бассейне и в Бельгии (маастрихт).

На Восточно-Европейской платформе отложения нижнего мела вплоть до апта представлены морскими и континентальными фациями, а в альбе сформировались песчано-глауконитовые морские отложения. В верхнемеловое время мелкое эпиконтинентальное море достигло самого широкого распространения. С сеномана до маастрихта формировались железные руды в окрестностях Орла (хопёрское месторождение). Происхождение этих залежей связано с выветриванием карбонатных пород на суше. В Вятской, Саратовской, Брянской и Курской областях во многих ярусах мела, в особенности с валанжина до сантона, образовались фосфориты.

На западном окончании Западно-Сибирской платформы в Приуралье образовались руды железа и бокситы.

На Северо-Африканской платформе с триаса до сеномана образовались континентальные отложения, а в верхнесеноманское время на эту территорию распространилась трансгрессия Средиземного моря. Развитие морских отложений продолжалось в верхнемеловое и третичное время.

На Арабской платформе в нижнемеловое время большая часть территории была сушей и только в Месопотамском бассейне образовались морские отложения. В верхнемеловое время, с альба до палеогена осадилась мергели и доломиты, а также мергелисто-известковые отложения мелководной фации. В Турции, Сирии, Иордании и Израиле в верхнемеловых отложениях сформировались фосфоритоносные свиты.

Палеогеографическая картина Европы в меловое время показана на фиг. 1, а металлогеническая карта нижнего мела — на фиг. 2 и верхнего мела — на фиг. 3. На фиг. 4 показан схематический металлогенический разрез мела.

Roman OSIKA

METALLOGENIC FORMATIONS OF THE CRETACEOUS IN PLATFORM AREAS OF EUROPE AND THE ADJACENT ONES

Summary

The paper presents general characteristics of metallogenic formations of strata of platform Cretaceous cover in Europe and adjacent areas. In sections of epicontinental and inland basins there are differentiated

the iron-, phosphate-, and bauxite-bearing formations as well as occurrences of mineral raw materials not assigned to any formations, e.g. ores of manganese, titanium, strontium, and other metals.

In the Cretaceous times, the epicontinental basin was connected by narrow seaways with the Tethyan sea and, in the west, the northern Atlantic, being delineated by the Scandinavian landmass in the north. It was subdivided by islands and shoals into several separate subbasins, differing in development of strata of individual stages. The origin of iron ores and phosphates was related to times of transgressions and regressions.

Major iron ore deposits are known from the area of F.R.G.: Salzgitter and Haverlahviese (Hauterivian-Albin), Oberpfalz-Auerbach (Cenomanian), and Peine-Ilse (Santonian) and Damme (Campanian). They represent oolitic-detrital deposits, formed in result of erosion of older rocks in the course of origin of salt domes.

Phosphates originated in Poland and Bulgaria in the Albian, and the Paris Basin and Belgium in the Maastrichtian.

In areas of the East-European Platform, the Aptian and older Lower Cretaceous rocks are developed in marine and continental facies, and the Albian – in marine sandy-glaucouitic ones. The extent of the shallow epicontinental sea was the greatest in the Late Cretaceous. Formation of iron ores continued in the vicinities of Orel (Chopiorskoye deposit) from the Cenomanian to Maastrichtian, in result of weathering of carbonate rocks in a land area. Phosphates are found in several horizons of the Cretaceous, especially the Valanginian-Santonian, in the Viatsk-Kam, Saratov, Briansk, and Kursk areas.

Iron and bauxite deposits were formed at the margin of the Urals, in western part of the western Siberian platform.

In areas of the North African Platform, sedimentation of continental rocks continued from the Triassic to Cenomanian, to be broken in the Late Cenomanian by a marine transgression which came from the Mediterranean Sea. The Upper Cretaceous and Tertiary are represented by marine sediments.

In the Early Cretaceous, the major part of the Arabian Platform was emerged. The exception was here the Mesopotamian Basin, in which marine sediments were accumulated. In the Late Cretaceous (Albian) to Paleogene times, there took place sedimentation of marls and dolomites as well as marly-limestone rocks of the shallow-marine facies, with phosphate-bearing horizons in Turkey, Syria, Jordan and Israel.