

Stratygrafia osadów bursztynonośnych północnej Lubelszczyzny

Marcin Piwocki*

Stratigraphy of amber-bearing deposits of northern Lublin Region, eastern Poland. *Prz. Geol.*, 50: 871–874.

Summary. Amber has been found in the areas of northern Lublin Region between Kock, Parczew and Lubartów within the Siemień Formation. According to investigations of molluscs, foraminifers, calcareous nannoplankton, and dinocysts, the age of the amber-bearing Siemień Formation has been determined as Bartonian-Priabonian to Priabonian. Amber-bearing sediments of Siemień Formation occur in the upper part of the formation and represent the nannoplankton zone NP 18 — *Chiasmolithus oamaruensis* from the lower Priabonian (after Berggren et al., 1995). This age has been corroborated by the study of foraminifers and phytoplankton.

Key words: Eocene, stratigraphy, Poland, Siemień Formation, amber-bearing deposits, northern Lublin Regions

Występowanie bursztynu w okolicach Siemienia i Luszawy opisał jako pierwszy Woźny (1966a, b), a nieco później nowych danych dostarczyli Mojski i in. (1966), Zalewska (1974) oraz Kosmowska-Ceranowicz i in. (1990). Dokumentację biostratygraficzną omawianych wystąpień przedstawił Woźny (1966a,b, 1967) uznając, że reprezentują one górny eocen, do którego zaliczano wówczas barton.

O obecności osadów eoceńskich na badanym obszarze i w jego sąsiedztwie pisał już wcześniej Prószyński (1933), który ciemne gliny z okolic Brześcia nad Bugiem, leżące poniżej piasków glaukonitowych, a na górnej kredzie, porównał litologicznie z górnocoeńskimi ilami „piętra kijowskiego”, dzisiaj serią kijowską. Możliwość występowania osadów eocenu górnego na Polesiu zachodnim zauważył też Rühle (1948), który później na podstawie znajomości nowo odkrytych odsłoneń piaszczystych margli z fauną określił ich wiek na górny eocen (Rühle, 1955). Dalsze stanowiska eocenu na terenie Lubelszczyzny opisali Rühle (1974), Uberna i Odrzywolska-Bieńkowska (1977), Kosmowska-Ceranowicz i in. (1990), Buraczyński i Krzowski (1994) oraz Krzowski (1993, 1997). W wymienionych opracowaniach została przedstawiona w sposób wyczerpujący litologia oraz geneza eoceńskich osadów Lubelszczyzny. Bursztyn na terenie północnej Lubelszczyzny był opisywany w profilach odsłoneń i wierceń koło Siemienia, Leszkowic, Parczewa i Lubartowa oraz koło Puław. Źłoże bursztynu w Górcie Lubartowskiej opisał w niepublikowanych materiałach Strzelczyk w 1990 r. (por. Kasiński & Tołkanowicz, 1999).

Wystąpienia bursztynu wśród utworów trzeciorzędowych w sąsiedztwie terenu badań były znane od dawna na terytorium południowej Białorusi i północno-zachodniej Ukrainy. Przegląd wiadomości na temat bursztynonośności tych obszarów przedstawili m.in. Zalewska (1974), Srebrzowski (1980, 1984), Kosmowska-Ceranowicz (1985, 1994, 1997), Rühle (1985), Kosmowska-Ceranowicz i in. (1990), Kosmowska-Ceranowicz i Leciejewicz (1995), Tutskij (1997), Tucki (1999) oraz Tutskij i Stepanjuk (1999).

Według Kosmowskiej-Ceranowicz i in. (1990) oraz Kosmowskiej-Ceranowicz i Leciejewicz (1995) bursztyn na badanym obszarze osadził się wzdłuż południowych brzegów ówczesnego morza eoceńskiego. Badania makro- i mikroskamieniałości z tego terenu dowodzą, że było to morze o normalnym zasoleniu i o głęb. do 80–100 m. Przez analogię do nagromadzeń bursztynu w rejonie Sambii i Chłapowa (patrz Jaworowski, 1987) oraz na podstawie badań litologicznych, wymienione autorki uważają, że

koncentracje bursztynu wiążą się z rozwojem osadów deltowych. Wyróżniają dwie większe delty, deltę Parczewa z bursztynonośnymi utworami formacji z Siemienia i leżącą na pograniczu Białorusi i Ukrainy, w bursztynonośnym rejonie poleskim, deltę Klesowa, w której bursztynonośny charakter mają osady serii kijowskiej i charkowskiej. Z lądowych terenów masywu fennosarmackiego, masywu ukraińskiego i wału metakarpackiego był znoszony przez ówczesne rzeki materiał klastyczny z żywicą pochodzącą z bursztynodajnych lasów subtropikalnych. Rzeki te sypały różnej wielkości delty, gdzie w sprzyjających warunkach hydrodynamicznych gromadził się bursztyn znoszony z lądu (Kasiński i in., 1993; Kasiński & Tołkanowicz, 1999). Część bursztynu była zapewne rozwlekana przez prądy morskie, również w wyniku rozmywania i niszczenia delt eoceńskich w dolnym oligocenie, w wyniku sztormów, względnie podczas rozwoju transgresji. Taką genezę mogą mieć niektóre odosobnione i niewielkie wystąpienia bursztynu na Białorusi i w północno-zachodniej Ukrainie, zwłaszcza w utworach oligocennej serii charkowskiej (Rühle, 1985; Tutskij & Stepanjuk, 1999).

Stratygrafia i litologia

Na podstawie badań paleontologicznych wiek osadów eoceńskich Lubelszczyzny określił jako pierwszy Woźny (1966a, b, 1967; Mojski i in., 1966), który stwierdził, że wystąpienia w okolicach Siemienia reprezentują górny barton, mimo że część fauny uznana została za latdorfską. Należy wyjaśnić, że w owym czasie latdorf (lub lattorf, od lattorfonu lub lattorfieny; por. Martini & Ritzkowski, 1968) był uznawany za piętro w dolnym oligocenie, lub na pograniczu eocenu i oligocenu (np. Martini & Ritzkowski, 1968). Obecnie latdorf jest uznany za piętro regionalne występujące w środkowych Niemczech, w klasycznych odsłonięciach na przedpolu Harzu, gdzie został zresztą po raz pierwszy opisany przez E. Beyricha, A. v. Koenena i Ch. Mayer-Eymara, i gdzie autorzy niemieccy przypisują mu wiek dolnooligocenne (np. Martini & Ritzkowski, 1968). Zawiera on charakterystyczną faunę mięczaków związanych z facjami płytkomorskimi, przybrzeżnymi i litoralnymi. W Europie północno-zachodniej jest lokalizowany w górnym eocenie, na pograniczu eocenu i oligocenu, lub w dolnym oligocenie (np. Krutzsch & Lotsch, 1957; Kljushnikov, 1964; Martini & Ritzkowski, 1968; TGL 25234/08, 1981; Vinken comp., 1988; Köthe, 1990). W podziale standardowym mieści się w odcinku czasowym priabonu czyli w górnym eocenie, podczas gdy barton jest wyższym piętrem środkowego eocenu. Taki podział stratygraficzny eocenu i oligocenu został zaakceptowany przez

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Międzynarodową Podkomisję dla Stratygrafii Paleogenu na 28 Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Wasyngtonie, w 1989 r. (por. Haq i in., 1988; Harland i in., 1989; Gradstein i in., 1992).

Zielonawe piaski kwarcowo-glaukonitowe ze żwirem, fosforytami i bursztynem oraz szarozielone, wapniste iły piaszczyste i słabo zwięzłe gezy z Siemienia i Luszawy zostały przez Ciuka (1974) włączone do górnej części warstw pomorskich, obecnie formacja pomorska (Piwocki, 2001), których litostratotyp wydzielił w profilu otworu wiertniczego Szczecin IG-1. Nieco później, opisywane osady zostały wyodrębnione przez Pożaryską (1977) jako warstwy z Siemienia (obecnie formacja siemieńska) i uznane za nową jednostkę litostratygraficzną. W typowych profilach koło Siemienia pod Parczewem formacja osiąga grubość rzędu 4–5 m. Na marglach i wapieniach mastrychtu spoczywają tutaj zwietrzeline iły wapniste a wyżej transgresywne, zielone piaski kwarcowo-glaukonitowe ze żwirem kwarcu i litytu oraz z licznymi konkrekcjami i zlepami fosforytowymi. Występuje tu obfita fauna gruboskorupowych małży oraz koralów i mszywiolów, z ułamkami bursztynu i z drobnymi okruchami ksytytu. Nad warstwą z fosforytami spoczywają zielonawe, drobnoziarniste piaski z glaukonitem i ziarnami fosforytu, zwykle ilaste, słabo wapniste lub bezwapienne. Ku górze profilu piaski przechodzą w zielonoszare, wapniste mułki piaszczyste i mułki. W opisanych osadach jest obecna bardzo liczna fauna mięczaków, koralów, brachiopodów, mszywiolów i otwornic. Profil kończą żółtawe i zielonawe, zwietrzałe gezy ilaste ze szczątkami fauny i pojedynczymi okruchami i ułamkami bursztynu.

Osady formacji z Siemienia w okolicach Radzyna Podlaskiego opisane przez Ubernę i Odrzywolską-Bieńkową (1977) oraz Ubernę (1981) mają miąższość rzędu 15–20 m. Profil eocenu jest tutaj trójdzielny. Na marglach i opokach mastrychtu, lub na utworach paleocenu, spoczywa cienka warstwa wapnistej zwietrzliny ilasto-mułkowej, a wyżej transgresywne zielonawe piaski kwarcowo-glaukonitowe ze żwirem kwarcowym i konkrekcjami fosforytowymi. Ku stropowi piaski przechodzą stopniowo w szarozielone iły piaszczyste, które ponownie przechodzą w zielonawe piaski pylaste i drobnoziarniste kwarcowo-glaukonitowe z fosforytami. Następny, środkowy odcinek profilu budują szarozielone piaski pylaste, kwarcowo-glaukonitowe ze żwirem kwarcowym, z obfitymi fosforytami (tzw. warstwa fosforytonośna) i z fauną mięczaków, koralów i otwornic. Górną część profilu reprezentują szarozielone, drobnoziarniste, wapniste piaski kwarcowo-glaukonitowe, które ku stropowi przechodzą w słabo zwięzłe piaskowce i mułowce piaszczyste, niekiedy wapniste, z cienkimi wkładkami gezy. Wyżej spoczywają osady bezwapienne w postaci ilastych mułków i gezy z wkładkami piasków pylastych, lub drobnoziarniste piaski kwarcowo-glaukonitowe przechodzące miejscami w słabo zdiagnozowane piaskowce. W gezach twardych występują szczątki gruboskorupowych małży oraz kolce jeżowców i liczne igły gąbek. Okruchy bursztynu występują ponad warstwą fosforytonośną.

W okolicach Siemienia i Luszawy są znane tylko dwa odcinki profilu: środkowa warstwa fosforytonośna i górna seria z gezami i okruchami bursztynu. Natomiast między Puławami, Rykami i Kockiem, w okolicach Sierskowoli, Łakoci, Michowa, Adamowa, Krępy i Ułęża, profil eocenu o grubości do 45 m, budują zwykle trzy odcinki litologiczne z warstwą fosforytonośną w części środkowej. Górną

część profilu, zawierającą miejscami okruchy bursztynu, tworzą z reguły szarozielone piaski drobnoziarniste i pylaste, kwarcowo-glaukonitowe z przeławieniami mułkowo-ilastymi, i ze słabo zwięzłymi piaskowcami.

Badania mikrofauny, a zwłaszcza otwornic planktonicznych przeprowadzone przez Pożaryską i Lockera (1971) umożliwiły datowanie omawianych osadów na poziom z *Globigerapsis* (*Globigeratheka*) *semiinvoluta* czyli późny środkowy eocen lub górny eocen (zony NPF 6–7; zona P 15 — podstawa zony P 16; patrz Vinken comp., 1988). Obecny tutaj, dość bogaty zespół nanoplanktonowy został zaliczony do zony *Discoaster tani nodifer* (wg Haya [W:] Vinken comp., 1988), czyli do zony NP 16 (w skali Martiniego z suplementem Müller — patrz Vinken comp., 1988). Nieco później wiek utworów z Siemienia określono, według ówczesnego stanu wiedzy, na najniższy poziom górnego eocenu, w obrębie zony NP 17 — *Discoaster saipanensis* (Pożaryska, 1977; Kosmowska-Ceranowicz & Pożaryska, 1984; Vinken comp., 1988).

Badania litologiczne i mikropaleontologiczne przeprowadzone w północnej Lubelszczyźnie przy okazji poszukiwania złóż fosforytów (Uberna & Odrzywolska-Bieńkowa, 1977; Uberna, 1981) dowiodły, że w obrębie występujących tutaj osadów można wyróżnić trzy poziomy litologiczne. Mikrofauna w wyższej części dolnego odcinka profilu dokumentuje obecność dolnej części górnego eocenu i jest reprezentatywna dla poziomu *Truncorotaloides rohri* obecnej w obrębie borealnego zespołu otwornic eoceńskich wschodniej i północno wschodniej Polski (Pożaryska & Odrzywolska-Bieńkowa, 1977).

Dalsze badania litologiczne i biostratygraficzne osadów bursztynonośnych prowadzone koło Parczewa, między Pomykowem a Siemieniem (Kosmowska-Ceranowicz i in., 1990) wykazały, że utwory bursztynonośnej formacji z Siemienia zawierają wapienny nanoplankton, który Müller zaliczyła do zony NP 18 — *Chiasmolithus oamaruensis* w eocenie górnym. W ujęciu Ritzkowskiego ([W:] Pożaryska, 1977) odpowiada ona zonie NP 17 (Pożaryska, 1977), która może być rozpoznawana tylko lokalnie (patrz Vinken comp., 1988). Przy okazji można wspomnieć o interesujących wynikach badań stratygraficznych wykonanych na Roztoczu w tzw. rowie Sołokiji. Na podstawie zespołu nanoplanktonowego ustalono tutaj obecność eocenu środkowego-bartonu reprezentującego zone NP 16 — *Discoaster tani nodifer* (Gaździcka, 1994). Datowania radiometryczne metodą K-Ar potwierdziły wynik tych oznaczeń (Buraczyński & Krzowski, 1994).

Badania fitoplanktonu zostały wykonane dla nielicznych próbek osadów paleogeńskich z obszaru Lubelszczyzny. Analizy mikroflory dla kilku próbek z wierzeń w okolicach Siemienia i Kocka oraz Łaszczówki znajdujemy w archiwalnych opracowaniach Grabowskiej z lat 1973, 1984 i 1992. Autorka ta oznaczyła tutaj m.in. charakterystyczne dla górnego eocenu formy *Areosphaeridium diktyoplokus* (Klump) Eaton oraz *Thalassiphora fenestrata* Liengjærern et al. Podobny zespół fitoplanktonowy z Lubelszczyzny opisała B. Słodkowska w opracowaniach archiwalnych z lat 1993 i 1996. W wierzeniu koło Radzyna Podlaskiego Ważyńska, w opracowaniu archiwalnym z 1997 r. ([W:] Kasiński & Tołkanowicz, 1999), stwierdziła obfity zespół fitoplanktonowy m.in. z *Thalassiphora fenestrata* Ljenjærern et al., *Rhombodinium perforatum* (Jan du Chene et Chateaneuf) Lentin et Williams i *Heteraulacysta porosa* Bujak, który porównuje z poziomem D-11/D-12 odnosząc go do pogranicza bartonu i priabonu.

Zespół minerałów ciężkich w osadach formacji z Siemienia pozwala na zaliczenie jej do kompleksu turmalino-cyrkonowego z andaluzytem i topazem, ale przy pewnej odrębności wynikającej ze zwiększonej frekwencji granatu i niższego udziału turmalinu oraz andaluzytu z topazem (Kosmowska-Ceranowicz i in., 1990). Stan ten odzwierciedla regionalne różnice w lokalizacji obszarów alimentacyjnych.

Po przeanalizowaniu dotychczasowych wyników badań nasuwa się bardzo prawdopodobne przypuszczenie, że bursztynonośna eoceńska formacja z Siemienia zaliczana była w starszych pracach, przynajmniej w części badanych profili nie zawierających szczątków organicznych, do dolnego oligocenu (*sensu* latdorf) (patrz np.: Kowalewski, 1924; Rühle, 1955, 1974; Morawski, 1960; Henkiel, 1983). Potwierdzają to rezultaty oznaczeń wieku bezwzględnego próbek glaukonitu ze starszego trzeciorzędu Lubelszczyzny prowadzone od wielu lat metodą K–Ar, wedle skali Harlanda i in. (Buraczyński & Krzowski, 1994; Krzowski, 1993, 1997). Datowania radiometryczne wskazują na eoceński wiek tych utworów począwszy od pogranicza eocenu dolnego i środkowego (50,9±2,9 Ma — Lechówka) po eocen środkowy (46,9–44,7±3,0 Ma — Chelm, Janów, Drzewce) i eocen górny (42,6–39,5±Ma — Siemień, Piekiełko, Sporniak Palikijski, Mielnik, Łaszczówka).

Analizę mikrofauny otwornicowej, pochodzącej z wierceń wykonanych w okolicach Lubartowa, przedstawiła w opracowaniu archiwalnym z 1997 r. Giel ([W:] Kasiński & Tołkanowicz, 1999). Wyniki potwierdziły obecność utworów eoceńskich. Występuje tutaj niezbyt obfity zespół otwornic bentonicznych z *Pyramidulina minor* (Hantken), *Vaginulina alazanensis* Nuttall, *Lenticulina dimorpha* (Tutkowski) i *L. grodnensis* Fursenko et Fursenko, który uznawany jest za typowy dla górnego eocenu, chociaż niektóre gatunki są znane też z eocenu środkowego, np. *L. grodnensis* (patrz Malinowska & Piwocki, 1996).

Podsumowanie

Badania otwornic i nanoplanktonu z Lubelszczyzny i Rostocza dowodzą, że występującą tutaj formację z Siemienia reprezentują utwory eocenu środkowego (górnego lutet i barton) oraz górnego (priabon) lokalizowane w obrębie zon nanoplanktonowych NP 16, NP 17 i NP 18 (wg Martiniego [W:] Vinken, comp., 1988) oraz otwornicowych P15–P 16 (wg Blowa), lub NPF 6–NPF 7 oraz B 4 (patrz: Vinken, comp., 1988; Berggren i in., 1995). Analiza morskiego fitoplanktonu dowodzi, że jest tu obecny zespół dinocyst typowy dla zony D11 / D12, czyli dla pogranicza eocenu środkowego i górnego (Vinken, comp., 1988; Gradstein i in., 1992). Mamy tutaj do czynienia z bardzo kapryśną, pełną luk sedimentacją i z profilem nieciągłym. Datowania wieku bezwzględnego dowodzą obecności lutetu i bartonu oraz priabonu (Krzowski, 1993, 1997). W niektórych sekwencjach nie można wykluczyć obecności otwornic, nanoplanktonu i glaukonitu na złożu wtórnym (por. Krzowski, 1993). W żadnym profilu nie stwierdzono nanoplanktonu charakterystycznego dla połączonych zon NP 19/20 i dla zony NP 21, które w ujęciu Berggrena i in. (1995) dokumentowałyby obecność osadów z pogranicza eocenu górnego i oligocenu dolnego, a więc odpowiadających utworom tzw. latdorfu. Nie oznacza to wszakże, że utworów tego wieku nie ma na badanym terytorium.

Osady bursztynonośne występujące w górnej części profilu formacji z Siemienia, odpowiadają priabonowi i znajdują się w obrębie zony nanoplanktonowej NP 18 — *Chiasmolithus oamaruensis*. Potwierdzają to badania otwornic, fitoplanktonu oraz makrofauny.

Według porównań i korelacji z sąsiednimi obszarami Białorusi i Ukrainy (Grigialis i in., 1988; Malinowska & Piwocki, 1996; Tutskij, 1997; Tutskij & Stepanjuk, 1999; Machnać i in., 2001) utwory bursztynonośnej i bursztynodajnej formacji z Siemienia odpowiadają osadom serii kijowskiej, i być może po części osadom serii obuchowskiej w dolnym odcinku serii charkowskiej.

Literatura

- BERGGREN W.A., KENT D.V., SWISHER III C.C. & AUBRY M-P. 1995 — A revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. Geochronology Time Scales and Global Stratigraphic Correlation, SEPM Spec. Publ., 54: 129–212.
- BURACZYŃSKI J. & KRZOWSKI Z. 1994 — Middle Eocene in the Sołokija Graben on Rostocze Upland. Geol. Quart., 38: 739–758.
- CIUK E. 1974 — Schematy litostratigraficzne paleogenu Polski poza Karpatami i zapadliskiem przedkarpackim. Biul. Inst. Geol., 281: 7–48.
- GA DZICKA E. 1994 — Middle Eocene calcareous nanofossils from the Rostocze region (SE Poland) their biostratigraphic and palaeogeographic significance. Geol. Quart., 38: 727–734.
- GRABOWSKA I. 1973 — Wstępne wyniki badań mikroflorystycznych osadów z miejscowości Siemień, Wsoła, Łąkoć, Marcinów, Glinny Stok. CAG Państw. Inst. Geol.
- GRABOWSKA I. 1984 — Wyniki badań palinologicznych i fitoplanktonowych próbek z osadów trzeciorzędowych z 7 profili z ark. Kock. CAG Państw. Inst. Geol.
- GRABOWSKA I. 1992 — Wyniki analiz sporowo-pyłkowych 5 próbek z trzech profili: Narol 1, Piekiełko 4, Łaszczówka 3 (Wyżyna Lubelska). CAG Państw. Inst. Geol.
- GRADSTEIN F.M., KRISTIENSEN I.L., LOEMO L. & KAMINSKY M.A. 1992 — Cenozoic foraminiferal and dinoflagellate cysts biostratigraphy of the central North Sea. Micropaleont., 38: 101–137.
- GRIGALIS A.A., BURLAK A.F., ZOSIMOVIC V.Ju., IVANIK M.M., KRAEVA E. Ja., LJULEVA S.A. & STOTLAND A.B. 1988 — Novyje dannyje po stratigrafii i paleogeografii paleogenowych otloženij zapada evropejskoj časti SSSR. Sov. Geol., 12: 41–54.
- HAQ B.U., HARDENBOL J. & VAIL P.R. 1988 — Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and eustatic cycles. [W:] Wilgus C.K. et al. (eds.), Sealevel Changes — an Integrated Approach. Spec. Publ. Soc. Econ. Pal. Miner., 42: 71–108.
- HARLAND W.B., ARMSTRONG R.L., COX A.V., CRAIG L.E., SMITH A.G. & SMITH D.G. 1989 — A geologic time scale 1989. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- HENKIEL A. 1983 — Młodszy trzeciorząd (eocen–pliocen). [W:] Mat. Symp. nt. Kenozoik Lubelskiego Zagłębia Węglowego. 9–11 września 1983, Henkiel A. (ed.). Inst. Nauk o Ziemi UMCS, Lublin: 27–40.
- JAWOROWSKI K. 1987 — Geneza bursztynonośnych osadów paleogenu w okolicach Chłapowa. Biul. Inst. Geol., 356: 89–102.
- KASIŃSKI J., PIWOCKI M. & TOŁKANOWICZ E. 1993 — Upper Paleogene Facies Setting in Northeast Poland and its Control of Amber Distribution. [W:] Abstr. 2-nd Baltic Stratigr. Conf.: 39, Vilnius.
- KASIŃSKI J. R. & TOŁKANOWICZ E. 1999 — Amber in the Northern Lublin Region — origin and occurrence. [W:] Kosmowska-Ceranowicz B., Paner H. (ed.), Investigations into Amber. Archaeol. Mus. Gdańsk, Mus. Earth, Polish Acad. Sc., Gdańsk: 41–51.
- KLJUSHNIKOV M.N. 1964 — L'Éocène supérieur d'Ukraine et le problème du Latorfien. Mem. BRGM, 28, II: 777–788.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. 1985 — Wiek i rozprzestrzenienie żywic kopalnych w Polsce i na świecie oraz największe kolekcje inkluzji organicznych w bursztynie. Wiad. Entomol., 6: 147–1567.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. 1994 — Złoża bursztynu — geologia, zasoby i współczesne metody wydobycia. [W:] Mat. Semin. nt. Bursztyn bałtycki, złoża i warsztaty. Amberif '94, Gdańsk–Warszawa: 5–9.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. 1997 — Złoża bursztynu. [W:] Bursztyn skarb dawnych mórz: 4–8, Amberif'97, Wyd. Sadyba, Warszawa.

- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B., KOCISZEWSKA-MUSIAŁ G., MUSIAŁ T. & MÜLLER C. 1990 — Bursztynonośne osady trzeciorzędowe okolic Parczewa. Pr. Muz. Ziemi, 41: 21–35.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. & LECIEJEWICZ K. 1995 — Złoże bursztynu na południowym brzegu morza eoceńskiego. [W:] Mat. II Semin. nt. Bursztyn bałtycki, odmiany i złoże w Polsce. Amberiff '95, Gdańsk–Warszawa: 18–22.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. & POŻARYSKA K. 1984 — On New Research of Tertiary Sediments in Polish Lowlands. Bull. Ac. Pol. Terre, 31: 49–58.
- KOWALEWSKI K. 1924 — O utworach trzeciorzędowych północnej części Wyżyny Lubelskiej. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., 8: 12–14.
- KÖTHE A. 1990 — Paleogene Dinoflagellates from Northwest Germany — Biostratigraphy and Paleoenvironment. Geol. Jb., Rh. A, H. 118: 3–111.
- KRUTZSCH W. & LOTSCH D. 1957 — Zur stratigraphischen Stellung der Latdorfstufe im Paläogen. Geol., Jg., 6, H. 5: 476–501.
- KRZOWSKI Z. 1993 — Trzeciorzędowe osady glaukonitowe na Wyżynie Lubelskiej w świetle geochronologii izotopowej glaukonitu. Pr. Nauk. Politech. Lubelskiej, 231: 1–171.
- KRZOWSKI Z. 1997 — Eocene in Mielnik on the Bug River. Geol. Quart., 41: 61–68.
- MACHNAČ A. S., GARECKIJ R. G., MATVEJEV A. V. i in., red., 2001 — Geologija Belarusi. Inst. Geol. Nauk NAN Belarusi. Minsk.
- MALINOWSKA L. & PIWOCKI M. (ed.) 1996 — Budowa geologiczna Polski, 3, Atlas skam. Przewodn. i charakt., cz. 3a, Kenozoik, Trzeciorząd, z. 1, Paleogen. Wyd. Geol.
- MARTINI E. & RITZKOWSKI S. 1968 — Was ist das „Unter-Oligocän“? Nachr. Akad. Wiss. in Göttingen, II. Mat.-Phys. Kl., Jg., 13: 231–250.
- MOJSKI J. E., RZECHOWSKI J. & WO NY E. 1966 — Górny eocen w Luszawie nad Wieprzem koło Lubartowa. Prz. Geol., 14: 513–517.
- MORAWSKI J. 1960 — Charakterystyka piasków strefy litoralnej morza dolnooligocenijskiego na Lubelszczyźnie. Prz. Geol., 8: 628–633.
- PIWOCKI M. 2001 — Nowe poglądy na litostratygrafię paleogenu w Polsce Północnej. Pol. Tow. Geol. Oddz. w Poznaniu, UAM Inst. Geol. Streszcz. ref. wygł. w 2000 r., 10: 50–60, Poznań.
- POŻARYSKA K. 1977 — Upper Eocene Foraminifera of East Poland and their Palaeogeographical Meaning. Acta Palaeont. Pol., 22: 3–54.
- POŻARYSKA K. & LOCKER S. 1971 — Les organismes planctoniques de l'Eocène supérieur de Siemień, Pologne orientale. Rev. Micro-pal., 14: 57–72.
- POŻARYSKA K. & ODRZYWOLSKA-BIEŃKOWA E. 1977 — O górnym eocenie w Polsce. Kwart. Geol., 21: 59–70.
- PROSZYŃSKI M. 1933 — Szkic geologii miasta Brześć nad Bugiem. [W:] Postęp prac przy melioracji Polesia (Spraw. za lata 1931–1932). Nakł. Biura Melioracji Polesia, Brześć n. Bugiem: 141–149.
- RÜHLE E. 1948 — Kreda i trzeciorząd zachodniego Polesia. Biul. Państw. Inst. Geol., 34: 1–120.
- RÜHLE E. 1955 — Przegląd wiadomości o podłożu czwartorzędu północno-wschodniej części Niżu Polskiego. Biul. Inst. Geol., 70: 159–173.
- RÜHLE E. 1974 — Pokrywa kenozoiczna. Trzeciorząd. [W:] Skały platformy prekambryjskiej w Polsce. Cz. 2. Pokrywa osadowa, Łaszkiwicz A. (ed.). Pr. Inst. Geol., 74: 186–206; 226–232; 241.
- RÜHLE E. 1985 — Poszukiwania bursztynu w utworach paleogeńskich dorzecza Prypeci i na półwyspie Sambii. Techn. Poszuk. Geol., 24: 30–33.
- SŁODKOWSKA B. 1993 — Badania palinologiczne osadów trzeciorzędowych z arkusza Hrebenne i Lubyca Królewska. CAG Państw. Inst. Geol.
- SŁODKOWSKA B. 1996 — Wyniki badań palinologicznych próbek osadów trzeciorzędowych przeprowadzonych na arkuszu Kąkolewica 1 : 50 000 z profili: Zosinowo 1, Rudnik 2, i Sawki 3. CAG Państw. Inst. Geol.
- SREBRODOLSKI B. I. 1980 — Jantar Ukrainy. Naukova Dumka, Kiev.
- SREBRODOLSKI B. I. 1984 — Geologičeskoje stoenije i zakonomiwnosti razmeščeniija mestorozdenij jantaria SSSR. Naukova Dumka, Kiev.
- TGL 25234/08, 1981 — Fachbereichstandard. Geologie. Stratigraphie. Stratigraphische Skala der DDR, Tertiär. Berlin: 1–55.
- TUCKI W. 1999 — Złoże bursztynu na Ukrainie i ich wykorzystanie. [W:] Kosmowska-Ceranowicz B. (ed.), VI Semin. Eksploatacja złóż sukcyntu. Inkluzje organiczne w żywicach kopalnych. Kamienie szlachetne i techniki jubilerskie. Amberiff'99, Gdańsk, Warszawa: 14–17.
- TUTSKI W. 1997 — Geologie und Entstehung der Bernsteinvorkommen in Nordwesten der Ukraine. Sonderheft Metalla, 1997, Bochum: 57–62.
- TUTSKI W. & STEPANJUK L. 1999 — Geologie und Mineralogie des Bernsteins von Klessow, Ukraine. [W:] Kosmowska-Ceranowicz B., Paner H. (ed.), Investigations into Amber. Archaeol. Mus. Gdańsk, Mus. Earth, Polish Acad. Sc., Gdańsk: 53–60.
- UBERNA J. M. 1981 — Upper Eocene Phosphate-bearing Deposits in Northern and Eastern Poland. Bull. Ac. Pol. Terre, 29: 81–90.
- UBERNA J. & ODRZYWOLSKA-BIEŃKOWA E. 1977 — Nowe stanowiska osadów górnocenijskich na obszarze północnej Lubelszczyzny. Kwart. Geol., 21: 73–87.
- VINKEN R. comp., 1988 — The Northwest European Tertiary Basin. Geol. Jb., Rh. A, H. 100: 1–508.
- WO NY E. 1966a — Fosforyty i bursztyny z Siemienia koło Parczewa. Prz. Geol., 14: 277–278.
- WO NY E. 1966b — Eocen z Siemienia koło Parczewa. Kwart. Geol., 10: 843–850.
- WO NY E. 1967 — Występowanie numulitów w bartonie z Siemienia koło Parczewa. Prz. Geol., 15: 419–420.
- ZALEWSKA Z. 1974 — Geneza i stratygrafia złóż bursztynu bałtyckiego. Biul. Inst. Geol., 181: 139–173.