



**Referat wygłoszony w dniu 20 grudnia 2023r. na posiedzeniu
Komisji Nauk Geologicznych PAN Oddział w Krakowie**

Polska Akademia Nauk
Oddział w Krakowie
Komisja Nauk Geologicznych

mgr inż. Jan Pańczak¹ & dr hab. inż. Paweł Kosakowski², prof. AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza im St. Staszica w Krakowie,
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,
Katedra Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej,
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków,

¹panczak@agh.edu.pl; ORCID: 0000-0002-1609-3710;

²kosak@agh.edu.pl; ORCID: 0000-0003-1792-3429.

Bursztyn lubelski – historia odkrycia i charakterystyka geochemiczna

Nagromadzenia żywic kopalnych (bursztynów) w skałach osadowych były opisywane w literaturze wielokrotnie, w szczególności w rozmaitych miejscach w Europie. Znacząca większość żywic kopalnych występuje w osadach kenozoicznych bądź górno- i dolnokredowych (Seyfullah i in., 2018). W Polsce znajdują się one często na wybrzeżu Morza Bałtyckiego, gdzie są redeponowane z górnioeoceńskich warstw tworzących rozległe złoża m.in., na Półwyspie Sambijskim (Rosja, rejon Kaliningradu). Dzięki wysokiej wartości jubilerskiej i paleontologicznej bursztyn bałtycki (zwany inaczej sukcyntem) stał się jedną z najbardziej znanych żywic kopalnych na świecie.

W Polsce, poza licznymi złóżkami w rejonie nadbałtyckim, niewielkie nagromadzenia bursztynów znajdują się w kilku lokalizacjach na terenie całego kraju (m. in. w Borach Tucholskich czy na Kurpiach). Pojedyncze złóżki bursztynów odnotowano jednakże na powierzchni niemal całego kraju, ze względu na redepozycję sukcyntu głównie o charakterze glacialnym. Największe złoża bursztynów znajdują się w okolicach Lubartowa (województwo lubelskie). Zasobność tych złóż została orientacyjnie oszacowana na 1088 ton bursztynu – jest to zdecydowanie najwięcej spośród złóż tego surowca w Polsce (Nieć i in., 2010). Złoża bursztynu lubelskiego w ostatnich latach stały się przedmiotem eksploatacji w rejonie miejscowości Górka Lubartowska i Niedźwiada, gdzie powstały pierwsze w Polsce kopalnie odkrywkowe bursztynu.

Pierwsze wzmianki o obecności bursztynu na Lubelszczyźnie pochodzą już z 1880 roku, kiedy w lokalnej prasie informowano o znalezieniu brył bursztynu podczas wykonywania prac rolniczych we

wsi Kozłówka pod Lubartowem (Czuryłowicz, 2014). Pierwszą publikację o charakterze naukowym na ten temat opublikował E. Woźny (1966) o tytule: „Eocen z Siemienia koło Parczewa”, w której wydatowano wiek osadów bursztynonośnych na górny eocen za pomocą obserwacji faunistycznych. Pod koniec lat 60., 70. i 80. XX wieku kilkakrotnie opisywano znaleziska bursztynów podczas prac wiertniczych i w trakcie odstrzeliwania ładunków w celu wykonania prac geofizycznych. Na początku lat 90., podczas prac nad kartowaniem złoża piasków budowlanych w rejonie Górki Lubartowskiej zlokalizowano i opisano większe nagromadzenia bursztynu na tym terenie. Wówczas opisano, m.in. podstawowe parametry ilościowe (zasobność, bursztynonośność) i jakościowe (rodzaj odmian, frakcjonowanie bryłek bursztynu) oraz przedstawiono opis profilu litologiczno-stratygraficznego serii złożowej w obrębie eocenu górnego. W dalszym okresie poszerzono analogiczne badania w celu poszukiwania możliwej kontynuacji złoża w okolicznych miejscowościach (m.in. w Niedźwiadzie czy Czemiernikach) (Czuryłowicz, 2014).

Wiek osadów bursztynonośnych został określony jako górny eocen (priabon; 37,7-33,9 milionów lat temu) na podstawie badań palinologicznych nad osadem bursztynonośnym (Słodkowska i in., 2022). Bursztyn lubelski występuje w piaskach kwarcowych i mułkach o dużej zawartości glaukonitu. Pomimo wstępnych interpretacji litologii nagromadzeń tego bursztynu wskazujących na środowisko deltowe (Kosmowska-Ceranowicz i in., 1990), obecnie wskazuje się, iż ich depozycja przebiegała w środowisku litoralnym o barierowym lub barierowo-deltowym charakterze. Wskazuje na to także obecność morskiej fauny oraz cyst dinoflagellat. Część ze starszych barier mogła zostać przekształcona w bariery lądowe, które mogły być porastane przez lasy bursztynonośne, które mogły stanowić źródło żywicy w pobliżu jej miejsca depozycji (Słodkowska i in., 2022). Z drugiej strony jednak, analiza minerałów ciężkich obecnych w osadzie bursztynonośnym wskazuje na charakterystyczny dla osadów górnego eocenu kompleks turmalinowo-cyrkonowy z andaluzytem, co jest typowe dla tarczy ukraińskiej i może sugerować dłuższą drogę transportu z obszaru alimentacyjnego (Kasiński, 2016). Depozycja warstw bursztynonośnych na Lubelszczyźnie odbyła się na południowym brzegu jednej z odnóg Paratetydy i związana jest z jej regresją; maksimum transgresji morza odnotowano w środkowym eocenie. Co istotne, przyjmuje się, że złoża bursztynu bałtyckiego powstały w podobnym czasie i warunkach sedymentacyjnych na północnym brzegu morza eoceńskiego, o czym świadczą niemal taka sama litologia i szacowany wiek osadów bursztynonośnych na Półwyspie Sambijskim.

Znając znakomity potencjał fosylizacyjny bursztynów – są w stanie w niemal nienaruszonym przechowywać okazy fauny i flory – pojawia się pytanie: jakie paleontologiczne odkrycia pojawią się przy okazji eksploatacji nowopoznanych złóż tego surowca? Jak wiadomo, bursztyny występują w różnych odcieniach przezroczystości – od przezroczystych okazów do całkowicie nieprzezroczystych bądź tzw. kościaków. Przezroczyste odmiany są znakomitym źródłem wiedzy o paleoekosystemach i

wykorzystywane są jako „medium fosylizacyjne”, co sprawdziło się niejednokrotnie w przypadku bursztynu bałtyckiego, dominikańskiego czy birmańskiego (Penney, 2010).

Jak dotąd opisano dość niewiele okazów paleontologicznych znajdujących się w bursztynie lubelskim. Z drugiej strony jednak, w ostatnich latach opisano kilka przedstawicieli fauny znalezionych w tej żywicy kopalnej. Znaczącą część znalezisk stanowią sygaczowate (3 różne podrodziny i 5 gatunków), które w większości były opisywane w okazach bursztynu bałtyckiego (Zakrzewska i in., 2023). Oprócz sygaczowatych odnaleziono m.in. pszczołę *Melikertini*, która nie była dotychczasowo znaleziona w równoległych próbkach sukcyntów pochodzących z Polski, Ukrainy czy Niemiec. Co więcej, okaz ten został opisany jako nowy gatunek i rodzaj w obrębie podrodziny obejmującej pszczoły właściwe (Celary i in., 2023), poszerzając stan wiedzy o rozwoju rodziny pszczołowatych. Innym interesującym znaleziskiem jest okaz zażartkowatych (*Nabidae*), który również wyraźnie różni się od pozostałych przedstawicieli tej rodziny i, podobnie jak okaz pszczoły, został zakwalifikowany jako nowy gatunek. Co istotne, fakt jego obecności jak i jego morfologia mogą wskazywać na dość istotne informacje paleośrodowiskowe – najprawdopodobniej gatunek ten zamieszkiwał przybrzeżne środowisko (analogicznie do podobnych gatunków występujących współcześnie) (Szwedo i Bojarski, 2023), co zasadniczo zgodne jest z interpretacjami litologicznymi opisanymi powyżej.

Budowa chemiczna bursztynu lubelskiego zdecydowanie przypomina tę, która charakteryzuje bursztyn bałtycki. Świadczą o tym badania chromatograficzne wykonane za pomocą techniki GC-MS (chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas) oraz FT-IR (spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera). Badania chromatograficzne nad biomarkerami obecnymi w ekstrakcie z bursztynu lubelskiego wykazały obecność mono-, seskwi- oraz diterpenów, wyraźnie wskazujących na pochodzenie z drzew nagozalążkowych (Pańczak, 2023). Znacząca większość znalezionych związków chemicznych, szczególnie spośród grupy diterpenów (np. pochodne kwasu dehydroabietanowego), była opisywana wcześniej w bursztynie bałtyckim (Czechowski i in., 1996). Co istotne, w ekstraktach z bursztynu lubelskiego zaobserwowano wyraźną obecność pochodnych kwasu bursztynowego, typowego dla żywic kopalnych klasyfikowanych jako sukcynt, którego najpopularniejszym przykładem jest bursztyn bałtycki. Z kolei analiza widm spektroskopii w podczerwieni bursztynu lubelskiego i bałtyckiego wskazała na ich podobieństwo w zakresie występowania i intensywności drgań rozmaitych grup funkcyjnych tworzących strukturę tych żywic kopalnych (Fig. 1).

Najistotniejszym z identyfikacyjnego punktu widzenia fragmentem tych widm jest obecność tzw. „ramienia bałtyckiego”. Ten fragment widm interpretowany jest jako symetryczne drgania pojedynczych wiązań pomiędzy atomami węgla i tlenu w grupach alkoholowych (Wagner-Wysiecka,

2017). Występowanie ramienia bałtyckiego jest typowe wyłącznie dla sukcyntu, co potwierdza bardzo zbliżoną budowę chemiczną bursztynu lubelskiego i bałtyckiego.

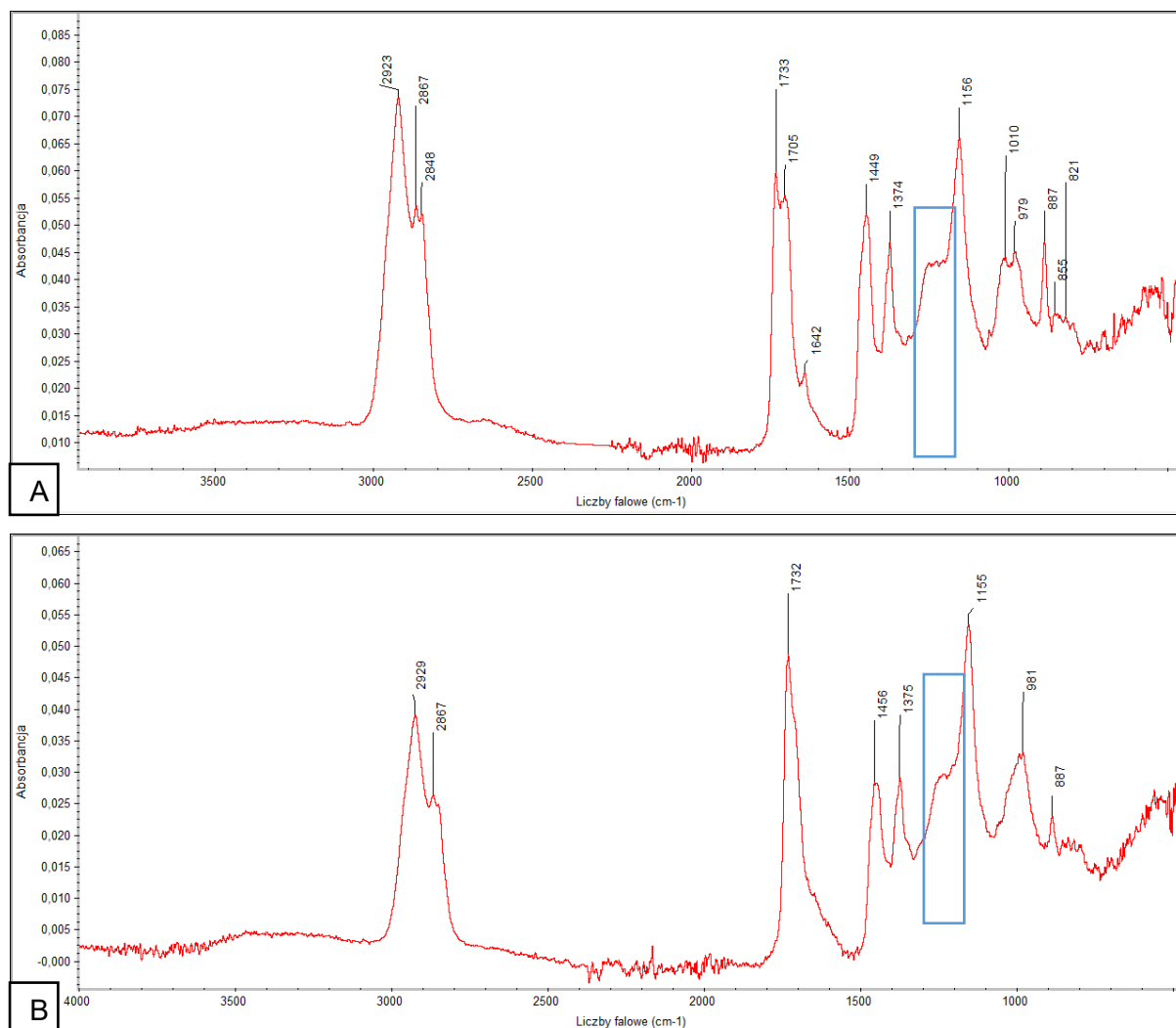


Fig. 1. Porównanie widm FT-IR bursztynu lubelskiego (A) i bałtyckiego z Jantarnego (B) wraz z zaznaczonym zakresem występowania tzw. „ramienia bałtyckiego” – charakterystycznego układu widma występującego pomiędzy liczbami falowymi ok. 1260-1100 cm^{-1} .

Literatura:

Celary, W., Bojarski, B., Szewdo, J., (2023, maj). Buzzers from the past – the first Melikertini bee from Eocene Lublin amber. w: Fossil Record in Resins and Sediments 25th anniversary of Museum of Amber Inclusions, Uniwersytet Gdański, str. 31-32.

Czechowski, F., Simoneit, B. R., Sachanbiński, M., Chojcan, J., Wołowicz, S., (1996). Physicochemical structural characterization of ambers from deposits in Poland. Applied Geochemistry, 11 (6), 811-834.

Czuryłowicz, K., (2014). Geologiczno-złożowe uwarunkowania nagromadzeń bursztynu w utworach paleogeńskich w rejonie Parczewa i Lubartowa. Praca doktorska, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski.

Kasiński, J.R., (2016). Złoża bursztynu północnej Lubelszczyzny–historia poznania, budowa geologiczna, perspektywy. Lubelski bursztyn, Wyd. Miasta Kraków.

Kosmowska-Ceranowicz, B., Kociszewska-Musiał, G., Musiał, T., Müller, C., (1990). Bursztynonośne osady trzeciorzędowe okolic Parczewa. Prace Muzeum Ziemi 41, 21-35.

Nieć, M., Kramarska, R., Sałaciński, R., (2010). Perspektywy poszukiwań złóż bursztynu w Polsce. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, 345-362.

Pańczak, J., (2023, maj). Żyvice kopalne jako wskaźnik zmian paleoklimatycznych i środowiskowych. Publikacje Komisji Nauk Geologicznych PAN, Kraków.

Penney, D., (2010). Biodiversity of fossils in amber from the major world deposits. Siri Scientific Press.

Seyfullah, L.J., Beimforde, C., Dal Corso, J., Perrichot, V., Rikkinen, J., Schmidt, A.R., (2018). Production and preservation of resins–past and present. Biological Reviews, 93 (3), 1684-1714.

Słodkowska, B., Kasiński, J.R., Żarski, M., (2022). Uwarunkowania stratygraficzno-środowiskowe występowania nagromadzeń złożowych bursztynu na północnej Lubelszczyźnie. Przegląd Geologiczny, 70 (1), 50-60.

Szwedo, J., Bojarski, B., (2023, maj). Damsel bug from Eocene Lublin amber, may be not such a damsel. w: Fossil Record in Resins and Sediments 25th anniversary of Museum of Amber Inclusions, Uniwersytet Gdański, str. 103-104.

Wagner-Wysiecka, E., (2018). Mid-infrared spectroscopy for characterization of Baltic amber (succinite). Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 196, 418-431.

Woźny, E., (1966) Eocen z Siemienia koło Parczewa. Geological Quarterly, 10 (3), 843-850.

Zakrzewska, M., Kania-Kłosok, I., Bojarski, B., (2023, maj). The Limoniidae of Eocene Lublin amber. w: Fossil Record in Resins and Sediments 25th anniversary of Museum of Amber Inclusions, Uniwersytet Gdański, str. 111.