

WYNIKI BADAŃ ŹŁÓŻ BURSZTYNU W OKOLICACH GDAŃSKA

UKID 553.99.008.56:561.361.1:561.794(438.161—0)

W latach 1972—1973 na obszarze zachodniego skraju delty Wisły pracami geologiczno-poszukiwawczymi stwierdzono występowanie dużych nagromadzeń bursztynu. Bursztyn w obrębie dwu pól poszukiwawczych — Wiskoujście i Górk Zachodnie — występuje w morskich piaskach litoralnych leżących w strefie pobraża Zatoki Gdańskiej (ryc. 1).

Teren obserwacji ciągnie się od Gdańska w kierunku wschodnim do Górek Zachodnich (w linii prostej 10 km). Na W i S obszar ten ogranicza koryto Wisły Martwej, zaś na E koryto Wisły Śmiałej. Jest to obszar położony w zasięgu transgresji lityrynowej (3). W części przypowierzchniowej jest on zbudowany z holocenijskich osadów supralitoralnych, leżących na osadach plejstocenijskich.

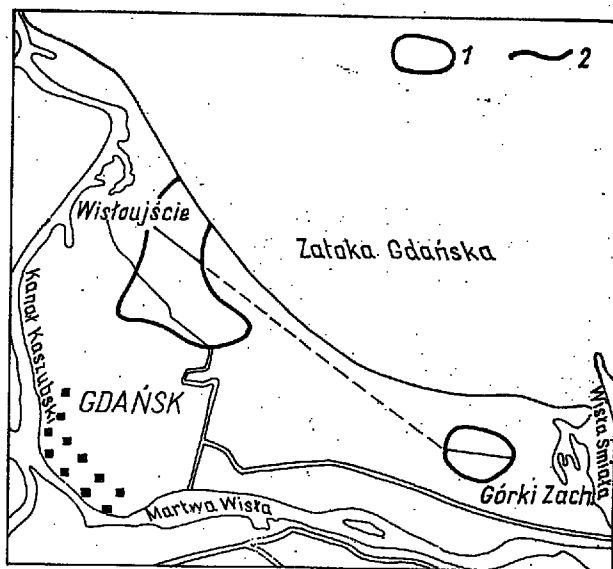
Bursztyn stwierdzono w najmłodszym ogniwie litologicznym, głównie w postaci rozproszonej oraz rzadziej w postaci bogatych koncentracji. Prace geologiczno-poszukiwawcze wykonano z zastosowaniem wierceń ręcznych, rozmieszczonych w siatce 100 × 200 m. Ogółem odwiercono 63 otwory, 8 do głęb. 30 m, pozostałe — średnio do głęb. 10 m. Opróbowano otwory w sposób ciągły. Próbkę dla celów surowcowych w postaci całego urobku piaszczystego pobierano każdorazowo po przewierceniu 0,5 m odcinków. W laboratorium polowym całość wydobytego urobku przepłukiwano w 30% roztworze NaCl. Bursztyn wpływał na powierzchnię roztworu, stąd wylawiano go łącznie ze wszystkimi szczątkami organicznymi, siłtem o średnicy oczek 1,25 mm. Oddzielenia bursztynu od szczątków roślinnych wykonywano już w laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie. Bursztyn następnie sortowano na sitach o średnicy oczek 1—2 mm, 2—5 mm, 5—10 mm i opisywano makroskopowo. Łącznie zbadano w ten sposób 400 próbek.

Wyniki badań posłużyły do oszacowania zasobów bursztynu w rejonie Wiskoujścia i Górek Zachodnich i przedstawienia w opracowaniach: „Orzeczenie geologiczne o występowaniu nagromadzeń bursztynu w

rejonie Wiskoujścia” i „Sprawozdanie geologiczne z poszukiwań złóż bursztynu przeprowadzonych w Górkach Zachodnich”.

CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNA

Na podstawie najważniejszych cech morfologicznych terenu badań można w nim wydzielić 3 główne strefy: plażową, występowania nadmorskiego pasa wydmyowego, nadmorskich równin. Wszystkie te strefy biegną mniej więcej równoległe do brzegu

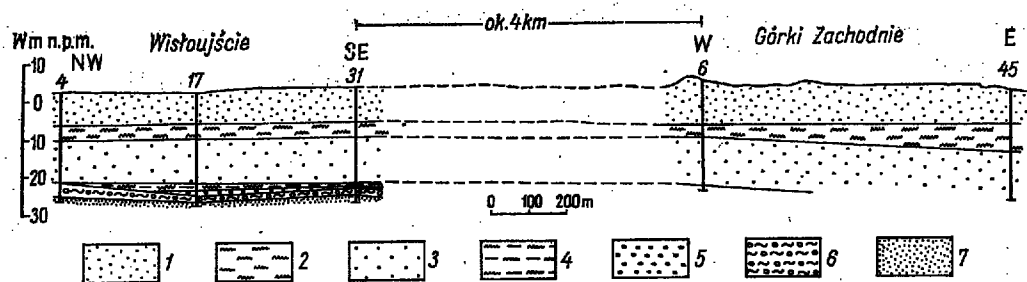


Ryc. 1. Mapa lokalizacji pól poszukiwawczych.

1 — granica obszaru badań, 2 — linia przekroju.

Fig. 1. Location map of areas of prospecting.

1 — boundary of research area, 2 — line of cross-section.



Ryc. 2. Schematyczny przekrój geologiczny.

Plejstocen: 7 — piasek różnoziarnisty, 6 — glina szara z otoczkami; holocen (warstwy litorynowe): 5 — piasek z domieszką żwirów, 4 — mułki ilaste, 3 — piasek drobno- i średnioziarnisty; warstwy politorynowe: 2 — mułki piaszczyste, 1 — piasek drobnoziarnisty z bursztynem.

morskiego zmieniając jedynie swoje rozprzestrzenienie i nieznacznie drugorzędne cechy orograficzne.

W polu Wistouljścia strefy te występują w typowym wykształceniu: równinę nadmorską od plaży oddziela ostro zarysowany nadmorski wał wydymowy porośnięty lasem. Na obszarze równiny pojawiają się rozlewiska, mokradła i bagniska. Na S od nich, równoległe do nadmorskiego wału wydymowego biegnie płaskie pasmo piaszczystych kulminacji interpretowane jako stary wał brzegowy. W kierunku Górek Zachodnich, na W, strefy zatracają swoją indywidualność. Wąski w Wistouljściu wał brzegowy rozszerza się dzieląc na szereg pasm i „odsuwa” się zarazem od brzegu pozostawiając za sobą liczne zagłębienia ułożone pasowo, a rozdzielone od siebie lokalnymi płaskimi wzniesieniami.

PROFIL GEOLOGICZNY

Wiercenia geologiczno-poszukiwawcze w Wistouljściu wykonano na wewnętrznej części plaży oraz na równinie dochodząc aż do starego wału wydymowego. W Górkach Zachodnich wiercono na obszarze obniżenia między dwoma, pasmami wydymowymi. Badania wykazały, że na omawianym obszarze występują osady piaszczyste, piaszczysto-mułkowe i piaszczysto-żwirowe leżące na glinie zwałowej. Osady te wykształcone są w postaci regularnych warstw i soczew występujących w całym rejonie.

Zgeneralizowany profil geologiczny (w m n.p.m.):

2,3–5,9 — piasek kwarcowy drobnoziarnisty z niewielką domieszką średnioziarnistego oraz minimalną zawartością gruboziarnistego oraz żwirów, minerały ciężkie, powierzchnie ziarn błyszczące oraz matowe, współczynnik wysortowania 1,4–1,8; mediana 0,45; w piaskach występują niewielkie ilości detrytus roślinny oraz minimalne ilości niewyróżnialne makroskopowo bursztynu; miejscami w piaskach pojawiają się poziomy sprasowane cienkie warstewki torfów; w przyspągowych partiach piasek są lekko zamulone; fauna małży; barwa piasków szara;

5,9–10,5 — mułki piaszczyste z dużą ilością części organicznych z fauną małży, szare; we frakcji piaszczystej głównie ziarna kwarcu, muskowitu, pojedyncze ziarna glaukonitu oraz szczątki roślinne;

10,5–22,1 — piasek kwarcowy drobno- i średnioziarnisty z domieszką gruboziarnistych, minerały ciężkie, współczynnik wysortowania 1,7–1,9; mediana 0,40, obtoczenie ziarn dobre, powierzchnie ziarn błyszczące i matowe, fauna małży, minimalne ilości szczątki roślinnej, barwa szara;

22,1–22,6 — mułki miejscami ilaste, szare z muskowitem oraz niewielką ilością piasku, małże, ostrakody; barwa szara;

22,6–23,1 — piasek kwarcowy z domieszką żwirów, szare;

23,1–25,5 — glina szara, plastyczna z otoczkami; 25,5–27,7 — piasek różnoziarnisty ze żwirem, żółty.

Granice między wyróżnionymi warstwami są wyrównane, jedynie w stropie gliny występuje niewielkie rozległe zagłębienie z cienką ławicą piasków z

Fig. 2. Sketch geological cross-section.

Pleistocene: 7 — various-grained sands, 6 — gray loess with pebbles; Holocene (Littorina Beds): 5 — sands with gravel admixture, 4 — clay silt, 3 — fine- and medium-grained sands; post-Littorina Beds: 2 — sandy silt, 1 — fine-grained sand with amber.

domieszką żwirów (22,6–23,1 m n.p.m.). Omawiane osady morskie można paralelizować z osadami występującymi na pobliskim Helu i utworami morskiego tarasu akumulacyjnego w sąsiednim Jelitkowie i Brzeźnie (zachodnia część Gdańska).

STRATYGRAFIA

Próbie podziału stratygraficznego przedstawionych utworów porównano z wyróżnionymi przez J. Samsonowicza (5) seriami w osadach Helu (ryc. 2) i z wydzieleniami dokonanymi przez B. Rosę (3) w utworach tarasu akumulacyjnego Jelitkowa — Brzeźna. Prezentowane utwory stanowią prawie kompletny profil osadów holocenowych w zasięgu transgresji litorynowej, w którym zawarte są odpowiedniki poszczególnych ogniw wydzielenych w sąsiednich rejonach. W tym ujęciu w badanych utworach wydzielono osady plejstoceny i holoceny, wyróżniając w osadach holocenowych warstwy litorynowe i politorynowe.

Osady plejstoceny. Za osady plejstoceny uznano występujące pod gliną piasek różnoziarnisty oraz szarą glinę z otoczkami — glina zwałowa. Przyjęto, że piasek różnoziarnisty odpowiada piaskom plejstocenowym stwierdzonym na Helu na głęb. 123,5 m ppm oraz również plejstocenowym piaskom z Jelitkowa występującym na głęb. 12 m ppm. Gлина natomiast odpowiada szarej glinie zwałowej Helu z poziomu 79,1 m ppm i glinie zwałowej z Brzeźna z głęb. 10 m ppm.

Osady holoceny. Za utwory holoceny uznano wszystkie osady spoczywające na glinie zwałowej. Odpowiadają one występującemu na Helu pakietowi piaszczysto-mułkowemu (79 m miąższości), w którym występują warstwy wieku ancylusowego, litorynowego i politorynowego, a także kompleksowi piaszczystemu tarasu akumulacyjnego Jelitkowa — Brzeźna (11 m miąższości), w którym stwierdzono osady wieku litorynowego. Przez analogię do tych utworów wyróżniono w omawianych osadach warstwy litorynowe i politorynowe.

Warstwy litorynowe. Za warstwy te uznano występujące w zagłębieniach stropu gliny piasek z domieszką żwiru, leżące na nich przekraczające szare mułki ilaste ze skorupkami ostrakodów, następnie cały kompleks piaszczysty wraz z przykrywającą go warstwą szarych mułków piaszczystych (ryc. 2). W profilu helskim podobne utwory reprezentowane są przez pakiet osadów piaszczysto-mułkowych (z fauną *Cardium edule*, *Macoma baltica*, *Mytilus edulis*). Osady w tym pakiecie rozpoczynają się warstwą szarych mułków ilastych spoczywających na łożach ancylusowych ze skorupkami małżoraczków, kończą zaś ławicami piasków mułkowych.

W profilach z tarasu akumulacyjnego prezentowane są głównie osady piaszczyste, które spoczywają na utworach plejstocenowych. Osady te rozpoczynają w Jelitkowie cienką warstwą żwirową związaną z wkroczeniem wód morza litorynowego, a w Brzeźnie warstwą piasku marglistego, na której leży kompleks

piaszczysty z lokalnie występującą warstwą iltu marglistego w stropie (fauna: *Cardium*, *Limnaea*, *Mya*). Wydaje się, że najistotniejsze znaczenie dla przeprowadzonej analogii ma porównanie warstw z granicy holocenu i plejstocenu. W prezentowanym profilu na glinie zwałowej występują dwie warstwy: piasek z domieszką żwiru i przykrywające je mułki ilaste. Piaski z domieszką żwirów odpowiadają żwirom z Jelitkowa i piaskom marglistym z Brzeźna, szare mułki z małżoraczkami, zaś — szarym mułkom z Helu, leżącym tam na iltach ancylusowych z małżoraczkami. Przedstawiony pogląd wymaga jeszcze potwierdzenia szczegółowymi badaniami uwzględniającymi makro- i mikrofaunę. Wydaje się jednak, że wyniki tych badań nie powinny w sposób decydujący wpłynąć na przeprowadzone obecnie ustalenia.

Warstwy politorynowe. Stanowi je 8 m warstwa piasków przypowierzchniowych z cienkimi warstewkami torfu (ryc. 2). W profilu helskim osady tego wieku mają podobne wykształcenie. Piaski politorynowe występują tu w 19 m kompleksie leżącym na iltorynowych płaskach mułkowych. Wśród ławic tego kompleksu podobnie jak w przedstawionych utworach odnotowano obecność cienkich warstewek torfu. Uznanie na badanym obszarze przypowierzchniowych piasków jako politorynowych, wynikające z ich położenia w profilu, potwierdzone jest wyraźnym podobieństwem z piaskami tego wieku na Helu.

Holocenijskie utwory tego obszaru związane są z litorynową transgresją i regresją morza. Reprezentują one kolejne etapy rozwoju tych procesów, aż po ich ostatnią fazę, w której wody cofnęły się z tego rejonu ku N. Ze względu na przedmiot przeprowadzonych badań faza ta jest szczególnie interesująca. Doszło w niej bowiem do złożenia dużych nagromadzeń bursztynu.

Występowanie bursztynu w politorynowym kompleksie piaszczystym stwierdzono licznymi wyrobiskami wiertniczymi i hydraulicznymi oraz pracami ziemnymi związanymi z zagospodarowaniem tego terenu. Wykonując prace terenowe w północnej części Wisłoujścia natrafiono na duży wykop o dł. 50 m i wys. 3 m. W środkowej partii jego ściany zauważono wśród piasków występowanie warstewki sprasowanego torfu miąższości ok. 10 cm. W warstwie tej między spletanymi łodygami tkwiły drobne ziarna bursztynu średnicy 1–3 mm. Obserwacje te potwierdziły liczne wyrobiska hydrauliczne (wykonywane w tym czasie przez prywatnych zbieraczy bursztynu). Wśród wynoszonego z tych wyrobisk materiału znajdowały się fragmenty torfu z tkwiącymi w nim ziarnami bursztynu.

Oceniając ilość owych fragmentów w stosunku do całości wypłukiwanego materiału wydaje się jednak, że nie stanowią one zasadniczej „formy”, w której występuje bursztyn. Z wyrobisk tych bowiem wynoszony był bursztyn głównie wśród luźnego detrytus organicznego przypominającego wyrzucane na brzeg szczątki roślinne. Powszechność występowania bursztynu wśród luźnego detrytus potwierdzają również otwory wiertnicze. Wydobyty tymi otworami bursztyn zawsze pojawiał się w obecności rozmaitych kawałków „oszlifowanego” drewna, wodorostów i różnego rodzaju łodyg.

Na podstawie wierceń stwierdzono, że bursztyn występuje zazwyczaj w postaci rozproszonej, nader rzadko pojawiając się w postaci skupień o bogatych koncentracjach. Na wykonanych 65 otworów kilkanaście zaledwie nawierciło miejsca zasobne w bursztyn. Był wśród nich jeden, którym trafiono na szczególnie bogate skupienie bursztynu. Był on zlokalizowany w pobliżu starego wału wydmyowego na obszarze o koncentracji bursztynu znacznie niższej od przeciętnej.

CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWA NAGROMADZEŃ BURSZTYNU

Charakterystykę pod względem jakościowo-ilościowym przeprowadzono na podstawie wyników uzyskanych z wierceń ręcznych. Nie uwzględniono nato-

miast rezultatów poszukiwań prowadzonych wyrobiskami hydraulicznymi, gdyż nie ma wiarygodnych informacji o napotkaniu w nich bursztynu.

Opis makroskopowy. Bursztyn występuje w postaci nieforemnych ziarn i płaskich okruców. Barwa ich jest żółta i pomarańczowa oraz brunatna przechodząca w prawie czarną. Stopień obtoczenia ziarn słaby. W większości ziarna są ostrokrawędziste oraz o narożach lekko zaokrąglonych. Powierzchnia ziarn jest zazwyczaj gładka, ale dość często bywa pokryta licznymi bruzdami wypełnionymi substancją organiczną.

Skład granulometryczny. W zbadanym bursztynie 21,54% stanowią ziarna o średnicy 1–2 mm, 31,30% — 2–5 mm, 38,18% — 5–10 mm, 8,98% — 10–20 mm. Ziarn powyżej 20 mm nie stwierdzono w pobranym bursztynie. Nie oznacza to, że ziarna takie nie występują tu w ogóle, koncentracje ich nie są jednak tak powszechne, żeby można było natrafić na nie otworem wiertniczym.

Ocena ilościowa nagromadzeń bursztynu. Zawartość bursztynu w przeliczeniu na wydajność waha się od 0,9 g/m² do 2597 g/m². W tym przedziale procentowy udział miejsc o odpowiedniej koncentracji przedstawia się następująco: w 49,13% miejsc występowania koncentracja bursztynu odpowiada wydajności: 5,08% g/m², 21,13% — 16,23, 20,75 — 40,30, 3,76 — 86,80, 2,63 — 154,80, 1,87 — 320,40, 0,74 — 801,60 (wartości obliczone na podstawie ilości otworów, ilości próbek oraz średniej zawartości bursztynu w odpowiednio dobranych przedziałach wagowych).

Obserwacje terenowe i przeprowadzone wyliczenia wskazują, że bursztyn występuje w 2 postaciach: rozproszonej i w postaci skupień o dość dużej koncentracji.

GENEZA NAGROMADZEŃ BURSZTYNU

Analiza sposobu występowania oraz charakter jakościowo-ilościowy nagromadzeń bursztynu zdaje się wskazywać na powstanie ich w wyniku 2 współistniejących w strefie pobraża procesów: sedimentacji brzegowej i procesów związanych ze zjawiskami powodzi morskich. O procesie sedimentacji brzegowej, jako czynniku powodującym złożenie bursztynu w piaskach, świadczą współistniejące z bursztynem szczątki nie różniące się od detrytus wyrzucanego na plażę przez morze. O zjawiskach powodzi zaś przemawia obecność ziarn bursztynu w poziomach torfu oraz nagłe pojawienie się dużych koncentracji w pobliżu lokalnych wzniesień. O nagromadzeniu bursztynu w wyniku powodzi morskich można również wnioskować z przedstawionych wyników obliczeń statystycznych. W 95% stwierdzono zawartość bursztynów odpowiadającą skupieniom obserwowanym na dzisiejszych plażach, a zaledwie w 0,7% — nagromadzeniem nie spotykanym w tej strefie. Odpowiadałoby to powszechności sedimentacji brzegowej i bardzo rzadko występującym zjawiskom powodzi morskich.

WNIOSKI

1. Występowanie bursztynu w piaskach holocenijskich gdańskiego wybrzeża związane jest głównie z procesami sedimentacji plażowej.
2. Nagromadzenia o charakterze złożowym należy wiązać głównie z wykształceniem strefy brzegowej, z jej charakterystycznymi formami morfologicznymi.
3. Poszukiwanie nagromadzeń bursztynu o charakterze złożowym powinna poprzedzać analiza morfologiczna obszarów jego ewentualnych wystąpień.

LITERATURA

1. Masicka H. — Bursztyn i jego występowanie w obrębie Zatoki Gdańskiej. Rozprawy Wydziału III Nauk Matematyczno-Przyrodniczych. Gdańskie Tow. nauk. 1970, z. 7.
2. Mulicki Z. — Bursztyn skarb Bałtyku. Książka i Wiedza, 1951.

3. Rosa B. — O rozwoju morfologicznym wybrzeża Polski w świetle dawnych form brzegowych. Stud. Soc. Sc. Torunensis. Sec. C. vol. 5, 1963.
4. Rosa B. — Obszar południowo-bałtycki w okre-

- sie ostatniego zlodowacenia i w holocenie. Pr. geogr., 1968, nr 74.
5. Samsonowicz J. — Nowy świdrowy otwór na Helu. Sprawozdanie PIG, 1935, t. 8, z. 3.

SUMMARY

Relatively large accumulations of amber were found in the course of geological surveys carried out in Gdańsk area in years 1972—1973. The area studied, representing coastal flat and beach zones in morphology, is built in the subsurface of Holocene supralittoral deposits resting on Pleistocene deposits. Amber was found in the youngest lithological link — complex of post-Littorina sands with thin peat intercalations, 8 m thick.

Field studies and calculations made have shown that amber is either dispersed throughout deposits or forms local fairly rich concentrations, being always accompanied by plant debris resembling that left by waves on modern beaches. Concentration of amber ranges from 0.9 g/m² to 2597 g/m².

The analysis of the mode and quantitative-qualitative character of occurrence of amber indicates that it was deposited in result of action of two processes cooperating in coastal zone: coastal sedimentation and marine floods.

The results of statistical calculations indicate that 95 percent of the amber accumulations correspond to those originating on modern beaches and merely 0.7 percent of the former have no modern equivalents known from that zone. Such proportions seem to reflect the continuity of coastal sedimentation and ephemeral nature of marine floods.

РЕЗЮМЕ

В 1972—73 гг. в районе Гданьска были проведены геологические работы, в итоге которых были выявлены довольно богатые скопления янтаря. Исследованный район, морфологически представляющий зону прибрежных равнин и пляжей, сложен на поверхности голоценовыми отложениями, залегающими на плейстоцене.

Проявления янтаря приурочены к самому верхнему литологическому комплексу, сложенному литориновыми песками с тонкими прокладками торфа. Мощность этого комплекса 8 м.

Как показали наблюдения, янтарь встречается в рассеянии по всей массе осадка или же дает богатые скопления, связанные повсеместно с растительными остатками, напоминающими современные части растений, выбрасываемых морем. Содержание янтаря колеблется от 0,9 г/м² до 2597 г/м².

Условия залегания и количественное распределение янтаря заставляют предполагать, что описанные скопления сформировались в итоге проявления двух процессов, действующих в прибрежной зоне: прибрежного осадконакопления и морских половодий.

Статистические расчеты доказывают, что на 95% выявленные скопления янтаря соответствуют современным скоплениям на пляжах и лишь 0,7% янтаря представлено в формах, не наблюдающихся в этой зоне. Такие пропорции определяют решающую роль прибрежной седиментации и лишь ничтожное значение морских половодий.