

# Litofacje, paleośrodowiska i historia depozycji utworów paleogenu i neogenu w Łęczycach k. Lęborka

Grzegorz Czapowski\*, Jacek Robert Kasiński\*

Utwory paleogenu i neogenu opisane w rdzeniu wiertniczym otworu Łęczyce–Tr (głęb. 110 m) i w przyległym odsłonięciu, będącym kontynuacją profilu otworu, w miejscowości Łęczyce koło Lęborka, zostały datowane na dolny oligocen, miocen i pliocen (Słodkowska, 2004). Na materiale rdzeniowym i w odsłonięciu przeprowadzono makroskopowe badania sedymentologiczne, obejmujące opis zmian litologii osadu, zespołów struktur sedymentacyjnych, post-sedymentacyjnych i biodeformacji (ślady działalności zwierząt i roślin) oraz pomiary kierunków transportu (w odsłonięciu). Uzyskane informacje, powiązane z wynikami badań mikropaleontologicznych (charakter zespołów flory, obecność ośródek (chitynowych wyściółek) otwornic — Paruch-Kulczycka, 2004) i glaukonitu *in situ* pozwoliły wyróżnić w badanych utworach kilku typów litofacji wraz z sublito-facjami, odpowiadających różnym środowiskom sedymentacji, od lądowego po morskie.

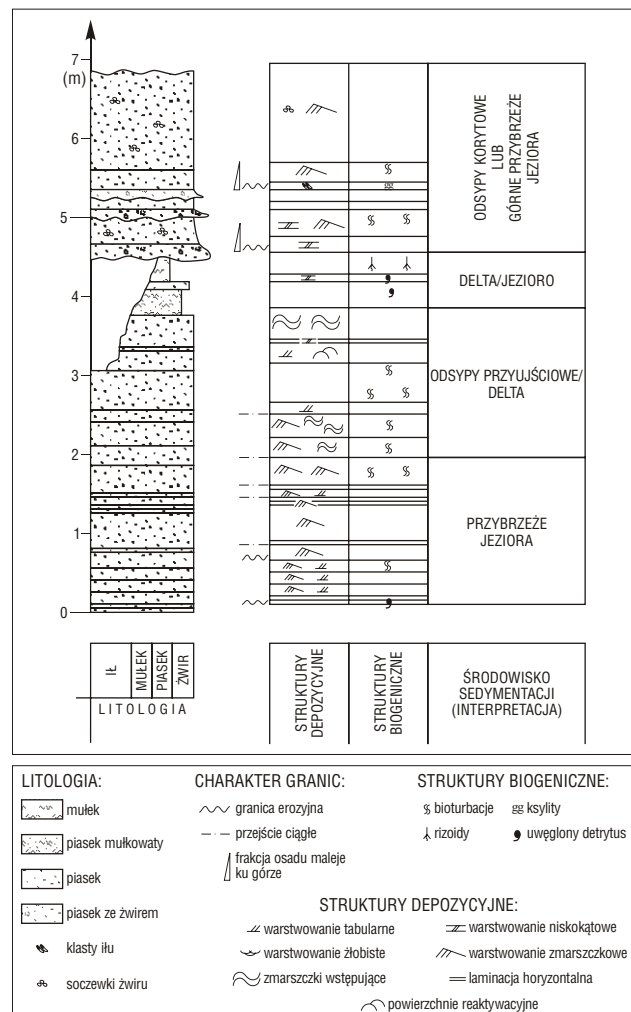
Środowisko lądowe reprezentują następujące litofacje: rzeczna i jeziorno-bagniskowa, środowisko zaś morsko/brakiczne — litofacja przybrzeża morskiego. Wyróżniona ponadto litofacja deltowa może być zaliczana do obu środowisk, zależnie od charakteru zbiornika, w obrębie którego się rozwijała (kryterium rozdziału stanowi sukcesja facji i obecność morskiego fito- i zooplanktonu).

W obrębie utworów litofacji rzecznej wydzielono sublito-facje: (1) koryt rzecznych z odsypami, (2) glijów krewasowych oraz (3) odsypów przyujściowych. Utwory tej litofacji są zbudowane z piasków drobno- do gruboziarnistych, słabo i źle wysortowanych, drobnych żwirków oraz mułków piaszczystych; cechuje je obecność zespołów skośnych, warstwowań horyzontalnych, zmarszczkowych i soczewkowych, powierzchni erozyjnych oraz zmienny udział bioturbacji, w przypadku zaś osadów odsypów przyujściowych również obecność morskiego fitoplanktonu.

Na litofację jeziorno-bagniskową składają się sublito-facje: (4) otwartej toni i (5) przybrzeża jeziora oraz (6) bagienna. Tworzą je ropy i mułki piaszczyste z domieszką piasków drobnoziarnistych w przypadku litofacji przybrzeża i z warstwami węgla brunatnego w przypadku litofacji bagiennej. Są one warstwowane horyzontalnie, zmarszczkowo i soczewkowo, rzadko skośnie (przybrzeże), ze zmiennym udziałem deformacji pograżowych i bioturbacji (częstsze w utworach przybrzeża i bagniska). Z kolei wśród litofacji przybrzeża zbiornika morskiego/brakicznego wyróżniono sublito-facje przybrzeża morskiego oraz laguny, z których pierwszą tworzą piaski drobnoziarniste średnio i dobrze wysortowane, z pojedynczymi ziarnami drobnego żwirku i mułek piaszczysty; są widoczne warstwowanie horyzontalne, zmarszczkowe i przekątne rynnowe, rozmycia erozyjne i pograży. Sublito-fację lagun tworzy ropy i mułek piaszczysty, brak w niej warstwowań żłobistych.

Utwory te zawierają liczne bioturbacje i morski fitoplankton oraz ośródkie otwornic, podobne jak występujące w asocjacji facji przybrzeża zbiornika morskiego/brakicznego osady delty i bagniska nadmorskiego, o cechach strukturalnych podobnych do ich lądowego odpowiednika. Wspomniana już litofacja deltowa jest reprezentowana przez sublito-facje: szczytu delty, skłonu delty i prodelty; budują ją piaski drobno-, średnioziarniste, ze żwirkiem i rosnącym udziałem mułku i licznymi śladami bioturbacji w facjach skłonu i prodelty. We wszystkich omawianych facjach w zmiennych ilościach występują fragmenty uwęglonych roślin, okruchy ropy węglitów i ksyliłów.

Ustalenie sukcesji litofacji w profilu umożliwiło przedstawienie historii depozycji utworów paleogenu i neogenu w rejonie Łęczyc. Sukcesja wyróżnionych subfacji w profilu otworu i odsłonięcia wskazuje, że na początku wczesnego oligocenu (głęb. 100,3–110 m) w rejonie Łęczyc



Ryc. 1. Profil litologiczno-facjalny osadów górnego neogenu w odsłonięciu w Łęczycach (wg Kramarskiej i in., 2003)

\*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; grzegorz.czapowski@pgi.gov.pl; jacek.kasinski@pgi.gov.pl

powstawały osady charakterystyczne dla wybrzeża morskiego, zdominowane początkowo przez subfację odsypów przyujściowych z licznymi powierzchniami erozyjnymi, wyżej zaś pojawił się zespół osadów przybrzeża i osadów lagunowo-bagniskowych, zwieńczony cienką (25 cm) warstwą piaszczystych utworów skłonu delty. Później wpływy morskie zanikły i zbiornik wodny nabrał charakteru jeziora (głęb. 77,8–100,3 m), z subfacjami otwartej toni i przybrzeża, w którego obręb wkraczały początkowo delty rzeczne (subfacje skłonu i prodelty), później zaś rozwijały się utwory bagniskowe. Nawrót wpływów morskich nastąpił pod koniec wczesnego oligocenu (głęb. 31,2–77,8 m), kiedy pojawiły się utwory przybrzeża na przemian z osadami laguny, w której płytszych partiach rozwinęły się bagniska, stanowiące strefę akumulacji materiału fitogenicznego. W tej strefie zaznaczyło się okresowo ujście rzeki rozbudowującej deltę, z zachowanymi subfacjami delty i odsypów przyujściowych. Pomiedzy wczesnym oligocenem a mioceniem (głęb. 31,1 m) istnieje luka w zapisie sedimentacyjnym, choć brak tam śladów erozji. We wczesnym miocenie (głęb. 19,5–31,1 m) na omawianym terenie panowały warunki lądowe, początkowo charakteryzujące się występowaniem subfacji rzecznych (korytowa i gliców krewasowych), później przechodzących w utwory jeziorno-bagniskowe a następnie zastąpione przez deltowe. Wpływy morskie — przemiana zbiornika jeziornego w rejonie Łęczyc w brakiczny

— zaznaczyły się w środkowym miocenie (głęb. 7,5–19,5 m), co potwierdza obecność morskiego fitoplanktonu w naprzemianległych utworach deltowo-lagunowych i osadach przybrzeża. Z kolei w młodszym miocenie i zapewne we wczesnym pliocenie (głęb. 0,0–7,5 m) wpływy te zanikły i nastąpił nawrót do warunków lądowych z postępującą przemianą zbiornika brakicznego w jezioro, w którego obręb wkraczały delty rzeczne. Na zmianę warunków przypada luka w zapisie palinologicznym odpowiadająca zonom od VII do XI.

Warunki lądowe, zapisane facjami deltowo-jeziornymi i rzeczno-jeziornymi dominowały przez cały pliocen, co ilustruje profil odsłonięcia w Łęczycach (ryc. 1). Chwilowy nawrót warunków brakicznych/morskich (?) zaznaczył się jedynie w młodszym pliocenie (środek profilu odsłonięcia) facjami przybrzeża i odsypów przyujściowych. Pomiarów kierunków transportu w obrębie tych ostatnich, oparte o analizę zespołów skośnych, w odróżnieniu od dominujących kierunków odczytanych w utworach deltowo-rzecznych (ku południowi), wykazały obecność podrzędnych kierunków W–E, rejestrujących silne prądy wzdłużbrzegowe, oraz kierunek ku północy, związany z okresowymi podpiętrzeniami (wiatrowymi/sztormowymi?) wód — tzw. cofki — w ujściach rzek, wkraczających do jeziornego/brakicznego zbiornika położonego na południe od Łęczyc.