

Litologia, litostratygrafia i zespoły minerałów ciężkich w profilu osadów paleogenu i neogenu w Łęczycach k. Lęborka

Regina Kramarska*

Zbadany profil osadów trzeciorzędowych w stanowisku Łęczycy koło Lęborka ma miąższość 118 m. Najwyższa część profilu, o miąższości ok. 8 m, odsłania się w sztucznej skarpie pod przykryciem czwartorzędowej gliny zwałowej grubości 70 cm. Rzędna górnej krawędzi skarpy wynosi 41,27 m n.p.m. Podnóże skarpy jest położone na wysokości 32,61 m n.p.m. i jest identyczne z rzędną otworu wiertniczego Łęczycy-Tr, który został usytuowany pod skarżą w zachodniej części odkrywki. Utwory paleogenu i neogenu nawiercone w otworze są kontynuacją serii odsłaniających się w skarpie — występują od powierzchni terenu (= podnóże skarpy) do spągu otworu, zakończonego w utworach oligocenu dolnego na głęb. 110 m (rzędna 77,39 m p.p.m.).

Litologia i litostratygrafia

Na podstawie wyników badań litologiczno-petrograficznych, palinologicznych i obserwacji sedimentologicznych w badanych osadach odsłonięcia i otworu wiertniczego zostały wydzielone interwały profilu odpowiadające jednostkom litostratygraficznym w obrębie oligocenu dolnego, miocenu dolnego, środkowego i górnego oraz pliocenu (Kramarska i in., 2003).

Oligocen dolny występuje od głęb. 31,15 m do spągu otworu. W najniższej części jest reprezentowany przez formację mosińską dolną o miąższości 9,65 m (głęb. 100,35 m do spągu otworu). Osady złożone z kwarcowych piasków różnoziarnistych z kilkuprocentową domieszką ziaren żwirowych i z nielicznymi ziarnami glaukonitu są odpowiednikiem ogniwa piasków kwarcowych z Chłapowa (Piwocki i in., 1985).

Formacja czempińska, leżąca ponad mosińską dolną, osiąga miąższość 64,65 m (głęb. 35,0–100,35 m). Niższa część formacji jest zbudowana z osadów rytmicznie warstwowych, złożonych z cienkich lamin mułkowo-ilastych i piaszczysto-mułkowych (rytm). Seria zawiera trzy wyraźniejsze wkładki piaszczyste z domieszką żwirów kwarcowych. Pierwsza z nich ma grubość 30 cm i rozpoczyna profil formacji czempińskiej, następna występuje na głęb. 94,7–94,2 m i kolejna na głęb. 75–72,8 m. Seria rytmów odznacza się przeważnie brunatną barwą pochodzącą od znacznych domieszek pyłu węglowego. Osady zawierają duże ilości muskowitu, miejscami liczny uwęglony detrytus roślinny, okruchy żżelifikowanego ksyliku a na głęb. 97,9–97,5 m i ok. 61–61,15 m wkładki węgla brunatnego mulistego z ksyliem.

Wyższa część formacji czempińskiej (odcinek profilu 53,7–35 m) jest reprezentowana przez piaski średnioziarniste przechodzące ku górze w drobnoziarniste, a następnie w piaski pylaste z pyłem węglowym i smugami łu węglistego. W osadach są spotykane pojedyncze ziarna glaukonitu.

Formacja mosińska górna kończy profil oligocenu dolnego w badanym otworze (głęb. 31,15–35,0 m). W dolnej części jest reprezentowana przez piasek gruboziarnisty ze żwirem kwarcowym, muskowitem i dość liczny glaukonitem. Osady są szare z zielonkawym odcieniem. Górna część formacji jest wyraźnie mułkowo-ilasta przechodząca w mułkowo-piaszczystą z grubymi ziarnami kwarcu.

Miocen dolny spoczywa bezpośrednio na osadach oligocenu dolnego. Reprezentowany jest przez formację gorzowską o miąższości 3,85 m (głęb. 27,3–31,15 m) i formację krajeńską grubości 5,95 m (głęb. 22,35–27,3 m). Osady obydwu formacji to słabo wysortowane piaski drobno- lub różnoziarniste, z domieszką żwiru kwarcowego w spągowych partiach. Piaski formacji gorzowskiej są szare i zawierają liczny muskowit. Natomiast dla osadów formacji krajeńskiej jest charakterystyczna obecność silnie uwęglonego detrytus roślinny, okruchy ksyliu i pył węglowy.

Ł węglisty z wkładkami węgla brunatnego rozpoczyna formację adamowską środkowego miocenu. Osady formacji grubości 11,35 m (głęb. 11,0–22,35 m), są złożone z trzech serii mułkowo-piaszczystych bądź mułkowo-ilastych z uwęglonych przedzielonych seriami piaszczystymi o malejącym ku górze ziarnie. W środkowej części występuje pokład węgla brunatnego grubości 1 m.

Osady najwyższej części profilu w otworze i w spągowej części odsłonięcia zostały uznane za ekwiwalent formacji poznańskiej, a ich wiek został określony na późny miocen (Słodkowska, 2004). Spąg formacji jest zdominowany przez piaski drobnoziarniste z domieszką piasku średnioziarnistego. Ku górze przechodzą one w piaski bardzo drobnoziarniste z domieszką grubego mułku, a następnie w mułki. Wyżej w odsłonięciu dominują piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami mułkowo-piaszczystymi i mułkowo-ilastymi — w stropie warstwy o charakterze gleby kopalnej. Ogólna miąższość formacji wynosi ok. 15 m, z czego 11 m przypada na otwór wiertniczy, a ok. 4 m stanowi profil odsłonięcia.

Pliocenijski wiek mają osady w wyższej części odsłonięcia (Słodkowska, 2004). Dwa pakiety piaszczyste o miąższości ok. 4 m zostały uznane za odpowiednik formacji gozdnickiej. Dolny pakiet tworzą piaski różnoziarniste z nieznaczną przewagą frakcji grubopiaszczystej nad pozostałymi, z pojedynczymi ziarnami żwiru kwarcowego. Ku górze przechodzą one w piaski średnioziarniste z domieszką piasku drobnoziarnistego, umiarkowanie wysortowane. Górny pakiet rozpoczynają piaski żwirowe, źle wysortowane, przechodzące ku górze w piaski drobnoziarniste umiarkowanie i umiarkowanie dobrze wysortowane.

Zespoły minerałów ciężkich

Zmienność składu przezroczystych minerałów ciężkich badanych we frakcji 0,25–0,063 mm, pozwoliła na wydzielenie dwóch zasadniczych kompleksów mineralnych: epidotowego z granatami oraz kompleksu zdominowanego przez minerały skał metamorficznych odporne na niszczenie w procesach transportu (ryc. 1).

*Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Geologii Morza, ul. Kościarska 5, 80-328 Gdańsk; regina.kramarska@pgi.gov.pl

Kompleks epidotowy z granatami jest charakterystyczny dla dolnej części profilu odpowiadającej oligocenu i miocenu dolnemu. Udział epidotów waha się od 36,3 do 66,8% sumy minerałów przezroczystych (średnio ok. 50%). Ziarna mineralne odznaczają się słabym obtoczeniem, ich powierzchnia nie wykazuje większych śladów wietrzenia. Epidotom towarzyszą granaty w ilości od kilku do 34% (średnio ok. 14%). Grupa minerałów odpornych rzadko przekracza 30%. Wśród nich 2,7–15,4% (średnio ok. 10%) przypada na dysten i 2,6–15,7% na turmalin (średnio ok. 8%). Cyrkon był spotykany zwykle w pojedynczych ziarnach. Podobnie niski jest udział pozostałych minerałów z grupy odpornych: rutylu, staurolitu i andaluzytu z sylimanitem. Nie mają znaczenia minerały słabo odporne, amfibole i pirokseny, spotykane w preparatach wyłącznie w pojedynczych ziarnach. Natomiast powszechnie występują chloryty i muskowitz — w osadach mułkowo-piaszczystych w ogromnych ilościach.

Kompleks mineralogiczny granatowo-epidotowy o zawartościach głównych składników podobnych do opisanego wyżej kompleksu jest typowy dla osadów oligoceńskich występujących w okolicach Gdańska i Łeby. Był on wielokrotnie opisywany przez Kosmowską-Ceranowicz (1979, 1987) oraz Kosmowska-Ceranowicz i in. (1974) w licznych profilach wiertniczych z tego rejonu. Autorka na tej podstawie wyróżniła w tej części Polski północnej odrębną prowincję mineralogiczną, granatowo-epidotową, wskazując na położenie obszarów alimentacyjnych w południowej i środkowej Szwecji.

Kompleks minerałów metamorficznych odpornych na niszczenie w procesach transportu występuje w wyższej części profilu otworu i w odsłonięciu, w osadach neogenu. Wśród przezroczystych minerałów ciężkich przeważa dysten lub turmalin a miejscami cyrkon. Towarzyszy im wysoki udział rutylu i staurolitu. Epidoty, dominujące w osadach oligocenu dolnego, tutaj nie przekraczają 5% udziału.

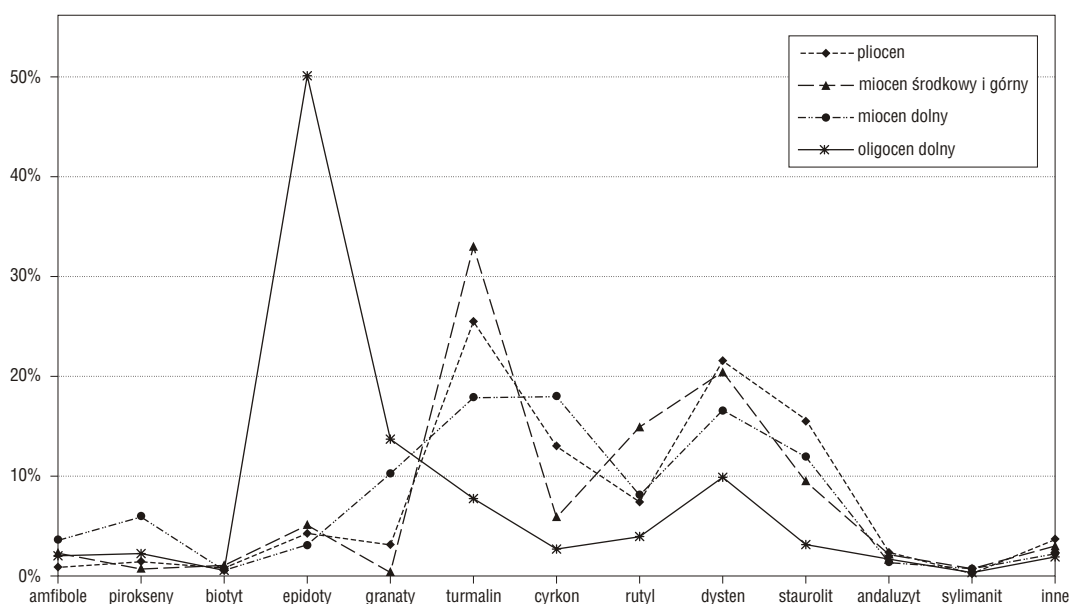
Dominacja minerałów metamorficznych, odpornych na niszczenie w procesach transportu jest wyrazem

osiągnięcia znacznej dojrzałości mineralogicznej w procesach wielokrotnej redepozycji i jest typowa dla osadów neogenu. Względne różnice w zawartości poszczególnych stabilnych minerałów oraz obecność lub brak minerałów słabo odpornych na transport i/lub wietrzenie chemiczne jest związane ze zmianami środowiska sedymentacji osadów, reżimem hydrochemicznym i okresową dostawą świeżego materiału skalnego.

W miocenie dolnym (formacje gorzowska i krajeńska) oraz w pliocenie (wyższa część ekwiwalentu formacji poznańskiej i ekwiwalent formacji gozdnickiej) jest charakterystyczna obecność granatów w ilości od kilku do kilkudziesięciu procent sumy minerałów przezroczystych. Ziarna mineralne są najczęściej częściowo obtoczone i obtoczone bez śladów korozji na powierzchni i wskazują na selekcję materiału skalnego w procesie transportu w środowisku o znacznej energii. Według badań sedymentologicznych osady tworzyły się w środowisku rzeczonym (por. Czapowski & Kasiński, 2004).

Środkowa część profilu odpowiadająca mioceniowi środkowemu i górnemu (formacja adamowska i niższa część ekwiwalentu formacji poznańskiej) wyróżnia się niemal całkowitym brakiem granatów. Odpowiada to wcześniejszym spostrzeżeniom Kosmowskiej-Ceranowicz i in. (1974), według których utwory wyższego miocenu w rejonie Gdańska nie zawierają granatów prawie wcale.

Ponadto w badanych próbkach w tej części profilu przeważają ziarna mineralne o słabym stopniu obtoczenia, drobne i nieforemne o częściowo skorodowanej lub całkowicie pokrytej tlenkami żelaza powierzchni. Licznie, miejscami w obfitych ilościach występuje muskowitz. Słaba selekcja mineralogiczna pod względem stopnia obróbki wskazuje na depozycję osadów w środowisku niskoenergetycznym, w którym dodatkowo zachodziły procesy wietrzenia chemicznego. Niemal zupełny brak granatów, słabo odpornych na wietrzenie chemiczne, przemawia za znacznym nasileniem tych procesów.



Ryc. 1. Zawartość przezroczystych minerałów ciężkich w osadach paleogenu i neogenu w profilu Łęczycze