

Piaskowce żelaziste k. Annowa w strefie północnej krawędzi Roztocza Gorajskiego: ostaniec eoceński czy osady czwartorzędowe — dowód ruchów neotektonicznych

Jan Buraczyński*, Stefan Cieśliński**, Jacek Siemiątkowski***

Piaskowce żelaziste występujące w stropie piasków leżących na osadach kredy górnej mają charakter kongrecji o budowie skorupowo-wstęgowej. Tworzą je minerały przezroczyste spojone lepiszczem wodorotlenków żelaza o rekrystalizacji goethytowej. Tekstura i skład piaskowców wskazują, że są to rudy pochodzenia wietrzeniowego. Procesy metasomatozy były wywołane przez wody silnie zakwaszone i zasobne w żelazo. Roztwory te powodowały wytrącenie żelaz wodorotlenku żelaza, a następnie rekrystalizację goethytową. Zachowały się tu przypuszczalnie tylko spągowe partie piaskowców żelazistych. Brak kryteriów paleontologicznych powoduje, że wiek powyższych piaskowców jest sporny.

Słowa kluczowe: eocen, trzeciorząd, piasek, piaskowiec żelazisty, kongrecja, minerały żelaza, goethyt, rekrystalizacja, Roztocze

Jan Buraczyński, Stefan Cieśliński & Jacek Siemiątkowski — **Ferruginous sandstones in the north escarpment zone of Roztocze Upland near Annów, SE Poland: Eocene outlier or Quaternary deposits — evidence of neotectonic movements.** Prz. Geol. 46: 865–867.

Summary. Ferruginous sandstones appear in the top of the Eocene sands building a residual hill. In a shape of irregular plates, they are similar to concretions with a crustal-banded structure. They consist of transparent minerals cemented by ferric hydroxide with a goethite recrystallization. A texture and contents of the sandstones indicate that these are ores of the weathering origin. The metasomatoses processes were caused by a strongly acidified waters rich in iron. They were dissolving quartz causing precipitation of the ferric hydroxide gel followed by a goethite recrystallization. Of the ferruginous sandstones only bottom layers are preserved. An intensive processes of the chemical weathering developed in a hot and humid climate of the upper Eocene and Oligocene.

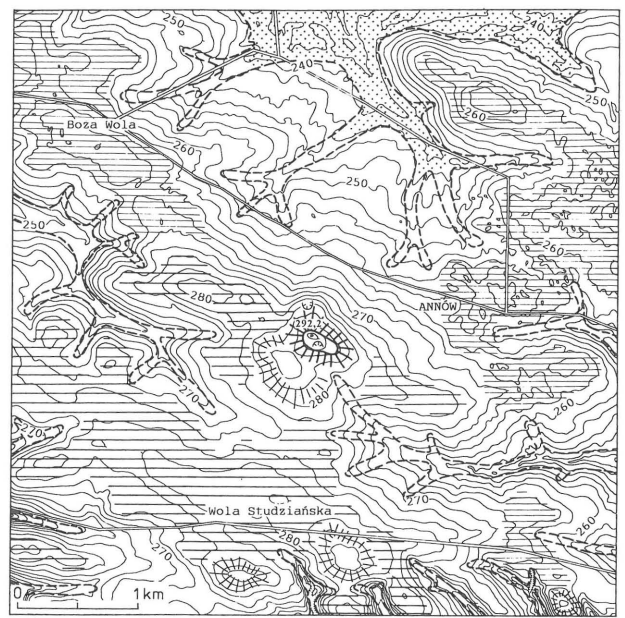
Key word: Eocene, sands, sandstones, ferruginous composition, genesis, secondary structures, concretions, iron minerals, goethite, recrystallization, Roztocze, Poland

W czasie badań geologicznych do *Szczegółowej mapy geologicznej Polski* arkusz Zakrzówek, stwierdzono występowanie piaskowców żelazistych koło Annowa (Cieśliński, 1993). Utwory te leżące na osadach dolnego mastrychtu budują jedną z najwyższych kulminacji na omawianym terenie. W artykule przedstawiono wyniki badań petrograficznych próbek piaskowców żelazistych oraz analizę litologiczną piasków podłoża w celu określenia ich genezy i wieku.

Budowa i położenie obszaru

Badany obszar leży w strefie północnej krawędzi Roztocza Gorajskiego między Zakrzówkiem, Studziankami i Zakrzewem. Strefa krawędziowa ma złożoną budowę strukturalno-tektoniczną. Obszar budują skały mastrychtu dolnego, w których stwierdzono struktury fałdowe: antyklinę Zakrzówek–Turobin oraz synklinę Stróża–Blinów–Batorz (Cieśliński, 1993). W fazie laramijskiej rozwinął się główny uskók Zakrzówek–Annów–Zakrzew o kierunku NW–SE oraz równoległy do niego Sulów–Studzianki–Stawce oraz uskók Bystrzycy NNW–SSE (Buraczyński, 1980–1981; Cieśliński, 1993). Uskoki te wyznaczają blok Studzianek i Stawców oraz mały blok Bożej Woli. Poziomy wierzchowinowe budują głównie opoki, a koło Annowa margle o czym świadczą m.in. liczne wertepy krasowe. Skały podłoża miejscami pokrywają lessy

piaszczyste. Poziom wyższy tworzy szeroki płaski garb o wysokości 270–280 m n.p.m. ograniczony krawędzią (NW–



- | | | | |
|--|--|--|--|
| | dna dolin suchych | | poziom wierzchowinowy wyższy (280m) opoki |
| | dolinki denudacyjne | | ostaniec poziomu wyższego |
| | stoki | | ostaniec zbudowany z piasków eoceńskich opoki i margle |
| | poziom wierzchowinowy niższy (260–270m) opoki i margle | | |

*Zakład Geografii Regionalnej, UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

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

***Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław

Ryc. 1. Szkic geomorfologiczny okolic Annowa

Tab. 1. Skład minerałów ciężkich (frakcja 0,1-0,25 mm). Analizy wykonał K. Radlicz 1992

Profil	Głęb.	MNP	GLA	MP	AMF	PIR	EPI	GRA	TUR	CYR	RUT	TYT	DYS	STA	AND
Annów	2,5	69,2	1,1	29,7	0,3	26,9	1,5	0,0	14,6	2,6	20,2	5,3	17,5	3,2	1,8
Annów	5,0	81,8	1,1	17,1	0,0	4,6	4,2	0,0	13,2	15,4	12,8	0,7	34,5	8,8	2,6
Szaro wola	4,0	39,3	0,0	60,4	0,0	0,3	1,2	1,6	7,3	48,0	21,3	16,1	1,8	1,8	0,3

MPN — minerały nieprzezroczyste, GLA — glaukonit, MP — minerały przezroczyste, AMF — amfibole, PIR — pirokseny, EPI — epidoty, GRA — granaty, TUR — turmalin, CYR — cyrkon, RUT — rutyl, TYT — tytan, DYS — dysten, STA — staurolit, AND — andaluzyt

SE), wyznaczającą północną granicę Roztocza (Zakrzówek–Annów–Zakrzew). Ponad poziom wyższy występuje szereg wyniesionych elementów morfologicznych, co do genezy których są zdania podzielone (ryc. 1). Najwyższy z nich (292,2 m n.p.m.) koło Annowa budują średnioziarniste piaski bezwęglanowe żółtorzawo o miąższości do 10 m leżące na kredzie (ryc. 2). W uziarnieniu piasków dominuje frakcja 0,1–0,25 mm. W stropie piasków licznie występują piaskowce żelaziste w postaci kongrecji (płaskurów).

Głównym tworzywem mineralnym piasków jest kwarc (ponad 90%); glaukonit występuje w ilości 1%. Wśród szczątków fauny stwierdzono łuski ryb oraz okrzemki. Zawartość minerałów ciężkich we frakcji 0,1–0,25 mm wynosi 0,2%; przeważają minerały nieprzezroczyste (70–80%), złożone głównie z brązowordzawych tlenków żelaza oraz magnetytu i czarnych ziaren ilmenitu. Wśród minerałów przezroczystych dominują odporne: turmalin, cyrkon i rutyl po 15%, dysten+staurolit 20–40%, a piroksenów i epidotów jest poniżej 5% (tab. 1).

Zachowanie piasków na kulminacji, stopień ich zwietrzenia oraz skład mineralny przy braku jednoznacznych danych paleontologicznych powoduje różne interpretacje stratygraficzne tych osadów. Cieśliński (1993) uważa je za

czwartorzędowe osady jeziorne, których obecne położenie na wierzchołku jest wynikiem ruchów neotektonicznych. Natomiast J. Buraczyński daje zupełnie inną interpretację. Osady te uważa za eoceńskie zachowane w formie ostańca. Wnioski swoje opiera na tym, że badane utwory pod względem cech uziarnienia i składu minerałów ciężkich wykazują podobieństwo do zwietrzałych piasków glaukonitowych z Szarowoli koło Tomaszowa Lubelskiego, datowanych na eocen środkowy (Buraczyński i in., 1992; Buraczyński & Krzowski, 1994). W zachodniej części Wyżyny Lubelskiej stwierdzono liczne stanowiska eocenu. Zachowały się one w rowie Radawca (Henkiel, 1988a) oraz na ostańcach koło Piotrkowa (Henkiel, 1988b) i Białowody (Marszałek i in., 1991). Powyższe fakty wskazują, że morze środkowoeoceńskie objęło również Wyżynę Lubelską (Gaździcka, 1994).

Cechy litologiczne piaskowców żelazistych

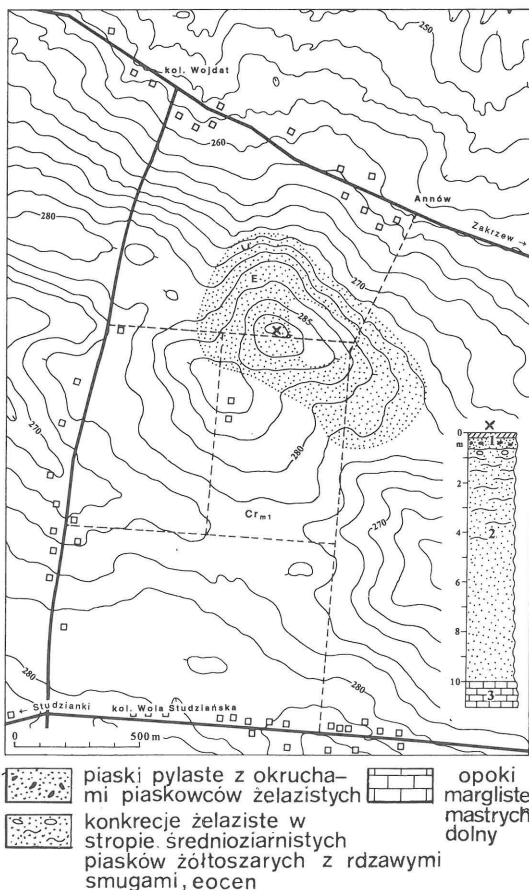
Na powierzchni omawianych piasków w warstwie metrowej występują piaskowce żelaziste oraz żelaziaki brunatne. Utwory te mają kształt nieregularnych płaskurów grubości 5–10 cm i średnicy 20–50 cm. Piaskowce żelaziste swym wyglądem przypominają kongrecje o budowie skorupowo-wstęgowej. Na powierzchni kongrecji występuje szklista polewa przypominająca swym wyglądem lakier pustynny. Grubość tych pólw dochodzi do 1 mm. Dolna część kongrecji jest matowa o nierównej powierzchni.

Badania mikroskopowe w świetle przechodzącym i odbitym wykazały, że piaskowce są zbudowane z ziaren minerałów przezroczystych i ze spajających je nieprzezroczystej substancji żelazistej. Wśród minerałów przezroczystych zdecydowanie przeważają ziarna kwarcu o średnicy 0,06–0,3 mm, a w części warstewek do 1,5 mm (ryc. 3). Kształt ziarn kwarcu jest nieregularny — od ostrokrawędzistych do zaokrąglonych. Ziarna są beładnie rozmieszczone w substancji nieprzezroczystej, o zmiennym zagęszczeniu. Udział kwarcu wynosi około 80%. Innymi minerałami przezroczystymi są biotyt i skalenie silnie zwietrzałe. Lepiszcze spajające minerały tworzy substancja nieprzezroczysta, czarnobrunatna i rdzawobrunatna lub przeświecająca. Stanowi ona niejednorodnie wykształconą masę spajającą ziarna kwarcu. Głównym jej składnikiem są wodorotlenki żelaza o różnym stopniu rekrytalizacji goethytowej (ryc. 4). Czasami rekrytalizacja substancji żelazistej występuje intensywnie wokół ziarn kwarcu, tworząc goethytowe obwódki, względnie wypełnia spękania ziarn kwarcu. Substancja żelazisto-goethytowa tworzy różnie wykształcone struktury koncentryczno-wstęgowe lub o różnym zaawansowaniu rekrytalizacji goethytowej. Wytrącenia wodorotlenków stwierdzono również w spękaniach ziarn kwarcu (ryc. 5). W warstewkach z grubszą frakcją ziarn kwarcu występują pory międzyziarnowe. W żelaziakach brunatnych ziarn kwarcu jest niewielka ilość, dominują wodorotlenki żelaza.

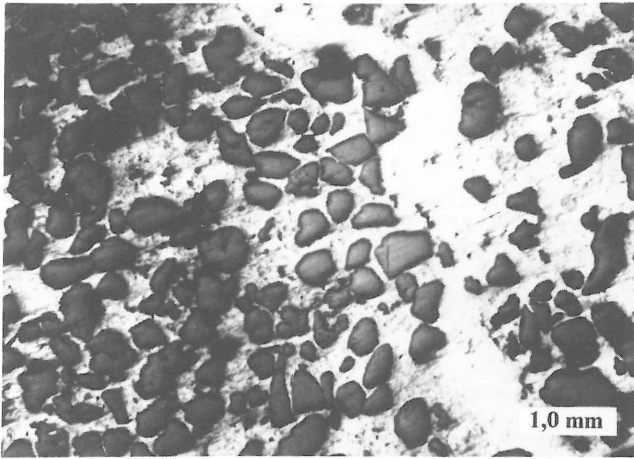
Na podstawie zawartości żelaza (Fe) skały dzieli się na: żelaziste (15–25% wag. Fe), ubogie rudy żelaza (25–40% Fe) oraz bogate rudy żelaza (powyżej 40% Fe) (Niśkiewicz, 1986). Wśród badanych utworów przeważają skały żelaziste o zawartości około 25% Fe, a sporadycznie spotyka się żelaziaki brunatne, które należą do ubogich rud żelaza.

Geneza

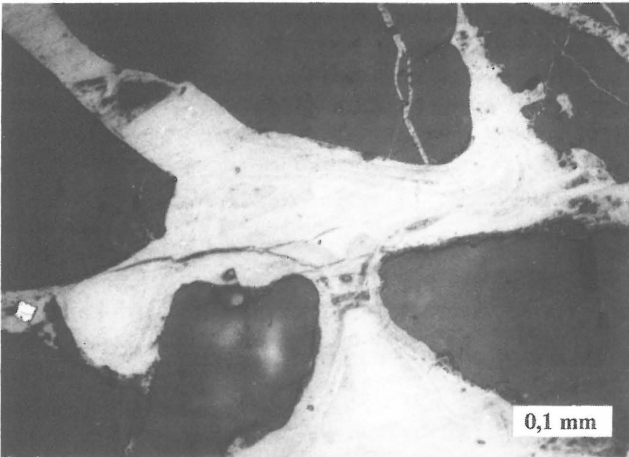
Tekstura i skład piaskowców żelazistych wskazują, że są to rudy pochodzenia wietrzeniowego. Intensywna korozja



Ryc. 2. Lokalizacja występowania piasków i kongrecji żelazistych koło Annowa



Ryc. 3. Ziarna kwarcu (szare) w substancji żelazistej o różnym stopniu zagęszczenia. Obraz w świetle odbitym



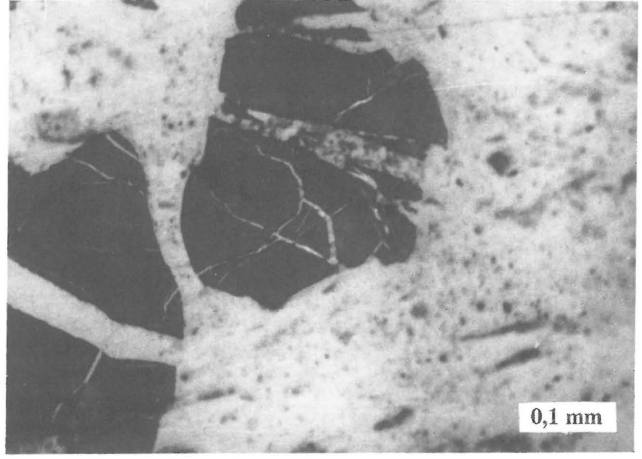
Ryc. 4. Ziarna kwarcu częściowo skorodowane. Białe otoczki wokół ziarn to zrekrystalizowany do goethytu partie substancji żelazistej. Wodorotlenki żelaza o różnym stopniu zaawansowanej rekrystalizacji goethytowej o koncentryczno-wstęgowej teksturze. Obraz w świetle odbitym

chemiczna w środowisku wodnym prowadziła do rozpuszczenia ziarn kwarcu i zastępowania ich substancją żelazistą, w różnym stopniu zgoethytowania.

Badania mikroskopowe omawianych skał żelazistych pozwalają określić ich genezę. Reprezentują one żelazonośne skały piaszczyste, w których nastąpiło zastępowanie minerałów przezroczystych skały pierwotnej substancją żelazistą. Zdaniem Niśkiewicz (1989) czynnikiem metasomatyzującym skały piaszczyste musiały być roztwory wodne, najprawdopodobniej wody podziemne, zasobne w żelazo o niskim pH (3–4). Roztwory te atakujące kwarc i minerały krzemianowe ulegając równocześnie alkalizacji. Zwiększało to zdolność rozpuszczania krzemionki, przy równoczesnym wytrącaniu bezpostaciowego żelaza wodorotlenku żelaza. Substancja żelazista wypełniała wolne przestrzenie w skale — pierwotne oraz wtórnie powstałe po wypartych ziarnach minerałów — a następnie podlegająca rekrystalizacji goethytowej.

Różne pokrystalizacyjne, nieregularne ziarna goethytu, o różnym stopniu zrekrystalizowania wskazują, że proces goethytacji skał piaszczystych przebiegał nierównomiernie. Żelazonośne skały piaszczyste powstały na drodze metasomatycznego zastępowania składników mineralnych skały pierwotnej substancją żelazistą. Od stopnia zmetasomatyzowania zależy zawartość żelaza w skale.

Procesy metasomatozy były wywołane przez wody silnie zakwaszone i zasobne w żelazo, pochodzące zapewne z obszarów bagiennych. Roztwory te rozpuszczały kwarc, powodując



Ryc. 5. Wodorotlenki żelaza (szare do białej) o nierównomiernym stopniu rekrystalizacji goethytowej, całość porowata (czarne punkty). Ziarna kwarcu splekane (szare), z wytrąceniami wodorotlenków wypierających kwarc. Obraz w świetle odbitym

wytrącenia żelaza wodorotlenku żelaza; następnie rozwijała się rekrystalizacja goethytowa (Niśkiewicz, 1989). Tekstura i skład piaszczystych żelazistych wskazują, że są to rudy pochodzenia wietrzeniowego. Prawdopodobnie zachowały się tylko spągowe partie tych utworów.

Przedstawione fakty nie dały jednoznacznej odpowiedzi co do wieku omawianych piasków z konkretnymi piaskowcami żelazistymi w stropie. Analiza pyłkowa wykonana przez I. Grabowską, wykazała nieliczne ziarna pyłku i pojedyncze okazy planktonu słodkowodnego, co nie dało podstawy do wyciągnięcia wniosków stratygraficznych. Dlatego też konieczne są dalsze badania celem rozwiązania tego interesującego problemu.

Autorzy dziękują dr I. Grabowskiej i dr K. Radliczowi za wykonanie analiz.

Literatura

- BURACZYŃSKI J. 1980–1981 — Development of valleys in the escarpment zone of the Roztocze. Ann. UMCS, Sect. B, 35–36: 81–102.
- BURACZYŃSKI J. 1997 — Roztocze. Budowa, rzeźba, krajobraz. Zakł. Geogr. Region. UMCS, Lublin.
- BURACZYŃSKI J., BRZEZIŃSKA-WÓJCIK T. & SUPERSON J. 1992a — Objąszenia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Tomaszów Lubelski (928). Państw. Inst. Geol.
- BURACZYŃSKI J., BRZEZIŃSKA-WÓJCIK T. & SUPERSON J. 1992b — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, (928) — Tomaszów Lubelski (M-34-59-D). Państw. Inst. Geol. (w druk.)
- BURACZYŃSKI J. & KRZOWSKI Z. 1994 — Middle Eocene in the Sołokija graben on Roztocze Upland. Geol. Quart., 38: 739–758.
- CIEŚLIŃSKI S. 1993 — Objąszenia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Zakrzówek (822). Państw. Inst. Geol.
- CIEŚLIŃSKI S. 1993 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Zakrzówek (M-34-45-B). Państw. Inst. Geol.
- GAŹDZICKA E. 1994 — Middle Eocene calcareous nanofossils from the Roztocze region (SE Poland) — their biostratigraphic and palaeogeographic significance. Geol. Quart., 38: 727–238.
- HENKIEL A. 1988a — New Investigations of the Tertiary Cover in the North-Western Part of the Lublin Upland. Badanie trzeciorzędu w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Biul. LTN, 30: 67–71.
- HENKIEL A. 1988b — New Investigations of the Paleocene in the North-Western Part of the Lublin Upland. Badania paleogenu w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Biul. LTN, 30: 73–78.
- MARSZAŁEK S., ALBRYCHT A. & BUŁA S. 1991 — Objąszenia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Niedrzwica (785). Państw. Inst. Geol.
- NIŚKIEWICZ J. 1989 — Rudy żelaza z Brzeskiego rejonu starożytnego hutnictwa. Acta Univ. Wratisl., 1113, Pr. Geol.-Miner., 17: 199–219.