

Przyczynek

do znajomości kredy Lwowsko - Rawskiego Roztocza.

(Contribution à la connaissance de la craie du Roztocze entre Léopol et Rawa).

Napisał

JAN NOWAK.

Wśród pracy nad zebraniem i opisaniem flory kredowej z Potylicza,¹⁾ nasunęły mi się niektóre problemy, wiążące się z tym tematem. Dotyczą one wieku utworu, wśród którego występuje flora, położenia lądu, na którym ona żyła, następnie zaś właściwości jej zbiorowiska i ówczesnych stosunków klimatycznych. Na jedno z tych zagadnień wysnułem odpowiedź na podstawie materiału zebranego na miejscu, co do innych musiałem się częściowo ograniczyć do przypuszczeń, opartych na literaturze.

Utwór kredowy w Potyliczu jest odsłonięty w licznych wąwozach, wrzynających się głęboko w pagórki należące już do Roztocza Lwowsko-Rawskiego. Jest to znana z wielokrotnych opisów opoka typu nagórzańskiego. Spękana głównie równolegle do dwu płaszczyzn, jednej poziomej, drugiej zaś biegnącej równolegle do linii zaznaczonej na mapach M. Łomnickiego, jako graniczna najdalszych wystąpień kredy na zachód, a zapadającej stromo ku południowemu zachodowi, nie posiada potylicka opoka żadnego warstwowania, wystę-

¹⁾ Rozp. Wydz. mat. przyr. Akad. Um. krak. Ser. B. T. 47.

puje zaś w dwu odmianach, związanych ze sobą dokładnym szeregiem przejść, jednej ciężkiej, zbitej, niebieskawo-szarej, drugiej lekkiej, porowatej, rdzawo-żółtawo-szarej, jaśniejszej ogółem niż tamta.

Odnosnie do wieku tej opoki, istnieją obecnie następujące poglądy: M. Łomnicki w tekście do zeszytu X. cz. II. Atlasu geologicznego Galicyi (str. 8.) na podstawie długiego spisu skamielin wysnuwa wniosek, że „mimo różnic w swem wykształceniu petrograficznem, kreda całego tego obszaru należy do piętra senońskiego i to do poziomu mukronatowego (*Belemitella mucronata* Schlth.)⁴ Natomiast prof. Siemiradzki skłania się do poglądu,¹⁾ że kreda potylicka, jak i nagórzańska jest poziomem nieco starszym od lwowskiej, chociaż zaznacza, że „występuje tutaj niewątpliwie kilka poziomów paleontologicznych obok siebie, zwłaszcza *Scaphites constrictus* i *tenuistriatus* znajdują się tylko w górnych warstwach nagórzańskiej opoki“. Według tego autora opoka potylicka jest równowiekową z nagórzańską.

Do przepływającego przez Potylicz potoku Tylicy wpada z prawego brzegu maleńki, czasem zupełnie wysychający potoczek, przepływający parowem Kudianka. Z tego parowu głównie i z jednego z wąwozów na Małym Przedmieściu zebrałem skamieliny, z których następujące zdołałem przy pomocy kol. W. Rogali oznaczyć:

L. N.²⁾ *Belemitella mucronata* Schlth.

N. *Nautilus simplex* Sow.

Pachydiscus gollevillensis Dr. Orb.

L. N. *Scaphites constrictus* Sow.

L. N. *Scaphites tridens* Kn.

L. N. *Baculites Knorrianus* Desm. Gein.

L. N. *Avellana inversestriata* Kn.

N. *Scalaria decorata* Roem.

N. *Phorus onustus* Nils.

¹⁾ Siemiradzki: O utworach górno-kredowych w Polsce. „Kosmos“ 1905. p. 488.

²⁾ L = występuje w kredzie lwowskiej, N = występuje w kredzie nagórzańskiej.

- L. N. *Pterocera pyriformus* Kn.
- L. N. *Voluta semilineata* Münt.
- L. N. *Pholadomya decussata* Münt.
- L. N. *Pholadomya Esmarki* Nilss.
- L. N. *Arca cf. tenuistriata* Münt
- L. N. *Gervilleia solenoides* Defr.
- L. N. *Lima Hoperi* Mant.
- L. N. *Pecten Zeiszneri* Alth.
- L. N. *Pecten subexzissus* Favre.
- L. N. *Janira striata* Goldf.
- L. N. *Gryphaea vesicularis* Lam.
- L. N. *Terebratulula carnea* Sow.
- L. N. *Ananchytes ovata* Leske.

Z powyższych skamielin *Pachydiscus gollevillensis* D'Orb. nie był znany dotychczas ani z nagórzańskiej, ani z lwowskiej opoki, zaś *Nautilus simplex*, *Scalaria decorata*, *Voluta semilineata*, *Pholadomya Esmarki*, *Arca cf. tenuistriata*, *Gervilleia solenoides*, *Janira striato-costata* — nie znano z Potylicza. Dwa okazy *Belemitella mucronata* są koniecznego kształtu, najszersze u góry z dobrze zachowanymi odciskami naczyń krwionośnych.

Ostatnim wyrazem badań nad porównawczą stratygrafią górnej kredy jest pomnikowa praca de Grossouvre'a (*Stratigraphie de la craie supérieure*, Paris 1901). W senonie różni de Grossouvre dolny: Corbierien i górny: Campanien, ten ostatni dzieli się na dolny i górny z podpiętrami: 1. *Hoplites Vari* i 2. *Pachydiscus neubergicus*. Ten podział wysnuty z zestawienia — można rzec — wszystkich znanych wystąpień górnej kredy, wyróżnia tedy w dawnym piętrze mukronatowem dwa podpiętra, dolne z *Hoplites Vari* i górne z *Pachydiscus neubergicus*.

Kreda potylicka z przewodnimi gatunkami *Pachydiscus gollevillensis*, *Baculites Knorrianus*, *Staphites constrictus*, *Scaphites tridens* i *Belemitella mucronata* należy ponad wszelką wątpliwość do poziomu z *Pachydiscus neubergicus*.

Te same skamieliny przewodnie (zob. Atlas geol Galicyi zeszyt X. cz. I. str. 19. i nast.), cechując również lwowską kredę, więc te dwa utwory uważam za Łomnickim (Al-

them, Knerem i Favrem) za faciesy tego samego poziomu geologicznego.

Rozpatrując się wśród belemnitów w zbiorach Zakładu geologiczno-paleontologicznego lwowskiego Uniwersytetu i Politechniki, przyszedłem do przekonania, że obie formy *Belemnitelli* (*mucronata*) maczugowata i koniczna występują tak w kredzie lwowskiej, jak i nagórzańskiej i żadna z nich nie jest wyłącznie właściwą jednemu lub drugiemu faciesowi, że więc i pod tym względem niema między nimi różnicy. Czy zaś i o ile jedna lub druga forma jest geologicznie starszą lub młodszą, wykażą dopiero dalsze studia w terenie.

Jednakże wśród okazów zbioru uniwersyteckiego znalazłem szczątki belemnitów, które mogą należeć do innych gatunków niż *Belemnitella mucronata*, (może *Actinocomax mamillatus*?), a co najważniejsze, typowy okaz *Actinocomax quadratus* Blnv., pochodzący z Lipnik koło Porszny i końce belemnitów z Żelaznej Wody we Lwowie i Grzybowic, które również przypominają ten gatunek. — Jeżeli tedy *Actinocomax quadratus* nie przechodzi u nas do wyższego poziomu, to wśród kredy nagórzańskiej, a może i lwowskiej istnieją partye starsze niż *mucronata*.

Obecnie ograniczam się do tych kilku uwag, pozostawiając dalsze do czasu, kiedy zamierzone poszukiwania dostarczą mi więcej danych.

Dołączona tablica (str. 164), przedstawiająca zbiór miejscowości, w których występują gatunki naszej flory lub formy do nich bardzo zbliżone, wykazuje wprawdzie największą ilość wspólnych gatunków we florze kredy westfalskiej (oddział górno-senoński), ale i inne miejscowości, a nawet amerykańskie Dakota i Amboy wykazują znaczną ilość form wspólnych. Nie wyda się nam to dziwnem, jeżeli usłyszemy w tej mierze zdanie Newberry'ego, który mówi¹⁾: „...we may fairly infer that the collections of plant from the New Jersey clays, the Dacota Group, the Patoot and Atane beds of Greenland, the Aachen series of Germany,

¹⁾ Newberry J. S. The flora of the Amboy Clays Monographs of the U. S. G. S. vol. 26. R. 33.

Gatunki	Moletejn	Czeska górna kreda	Atanekerdluk dolny	Patoot	Akwizgran	Westfalia (gór. sen.)	Quedlinbg	Dakota	Amboy Clays	Laramie	Green River Group.
<i>Gleichenia</i> (?) <i>Zippei</i>							+				
<i>Gleichenia longipennis</i>			+								
<i>Cunninghamia elegans</i>	+	+		+	+	+			+		
<i>Sequoia pectinata</i> (?)							+				
<i>Geinitzia formosa</i>							+		+		
<i>Quercus castanoides</i>						+					+
<i>Dryophyllum aquamarum</i>										+	
<i>Populus hyporborea</i>			+					+			
<i>Myrica acuminata</i>											+
<i>Platanus affinis</i> (?)			+	+				+			
<i>Magnolia alternans</i>		+	+			+		+	+		
<i>Eucalyptus haldemiana</i>						+					
<i>Dewalquea haldemiana</i>		+		+	+	+	+				
		<i>g. en.</i>									
<i>Dewalquea Grönländica</i> (?)				+					+		
<i>Dewalquea pentaphylla</i>		+									
<i>Aralia formosa</i>	+					+		+	+		
<i>Aralia dentifera</i> (?)		+									
<i>Aralia coriacea</i>		+									
<i>Diospyros rotundifolia</i>								+		+	

and the plant-bearing Cretaceous rocks of Bohemia fairly represent the vegetation of the world during the middle and latter portions of the Cretaceous age⁴. Rzecz prosta tedy, że wśród tych flor, każda z naszych roślin jest zastąpiona

i nie mamy powodu wątpić, że w miarę powiększania się naszego zbioru podobieństwo to będzie rosło, tak bowiem ma się rzecz z innymi florami kredowymi, a jeszcze dobitniej występuje to w historii odkryć flor trzeciorzędu.

Już w r. 1874 powiedział Ettingshausen ¹⁾: „Die Flora der Tertiärperiode im Allgemeinen hatte auf der gesammten Erde insoferne die gleiche Beschaffenheit, als sie die Elemente aller Floren in sich barg“, i „soviel ist jetzt schon als zweifellos anzunehmen, dass.. alle Floren der Erde sich aus ähnlich zusammengesetzten Stammfloren entwickelt haben“.

Pomimo, żeśmy wyłączyli z powyższej tablicy gatunki, w których pewne oznaczenie wątpiliśmy, to jednak porównanie dało nam granice bardzo obszerne, bo od cenomanu, aż po dolny eocen. Rzecz ta wymaga przedyskutowania, jakkolwiek wobec znalezienia przytoczonych skamielin zwierzęcych, które pozwoliły ściśle oznaczyć wiek flory — nie mamy potrzeby w horyzontowaniu opierać się na florze.

Przedewszystkiem gra tu rolę wspólność pierwiastków ówczesnych flor nietylko co do obszaru, lecz w znacznej mierze i co do wieku. Fontaine ²⁾ przytacza na 357 gatunków z Potomac 16 identycznych z europejskimi i z innych miejscowości, z reszty zaś niema ani jednego gatunku, któryby nie miał bardziej zbliżonego gatunku z poza Potomac, zaś listę porównawczą wieków zaczyna od tryasu a kończy na Bournemouth (eocen). Newberry ³⁾ na 152 przytoczonych gatunków ma 47 identycznych z poza Amboy Clays, w tem zaś gatunki od dolnej do górnej kredy. Wybrałem umyślnie między największemi dziełami, lecz to samo da się stwierdzić aż do najmniejszych. Dalsza przyczyna tkwi w stanowisku, z jakiego wychodziliśmy przy oznaczaniu naszych roślin.

Ponieważ przeważna część paleofytologicznej literatury górnej kredy odnosi się do cenomańskiego i dolno-senońskiego

¹⁾ Ettingshausen C. R. v., Zur Entwicklungsgeschichte d. Vegetation d. Erde. Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Mat. naturw. Cl. Bd. 55. Abt. 1. (1867) P. 222.

²⁾ Fontaine W. M. The Potomac or younger mesozoic Flora. Monographs of the U. S. G. S. vol. XV. 1889.

³⁾ The Flora of the Amboy Clays, Monographs of the U. S. G. S. vol. XXVI. 1895.

wieku, a wiele gatunków zanotowanych w tej literaturze najwidoczniej nie daleko odbiega od naszych, używaliśmy ich przy oznaczeniu. Skrupułów z tego względu mieć nie mogliśmy, gdyż pozostawały nam dwie drogi. Rozporządzając dość dobrym kompletem paleofytologicznej literatury z górnego senonu i nie znalazłszy w niej naszej formy, mogliśmy albo stworzyć nowy gatunek, albo sparalelizować ją z najbliższym gatunkiem sąsiednich piątr. Poszliśmy drugą drogą, gdyż po pierwsze tworzenie nowego gatunku na podstawie niewielu lub źle zachowanych liści nie leży dziś w intencji paleontologii, po drugie zaś, jak w paleontologii zwierząt istnieją formy wspólne różnym wiekom, tak samo jest w paleontologii roślin, i ważniejszym jest wykazanie takich wypadków, niż sława stworzenia nowego gatunku.

Mimo to jednak nasza flora odpowiada ściśle poziomowi, do którego oznaczenia doszliśmy powyżej. Pierwszą daną, na której opieramy to twierdzenie, jest występywanie u nas gatunku *Dewalquea haldemiana*. O ile trafność oznaczenia — zwłaszcza rodzajowego — w innych wypadkach może być pod pewnymi względami kwestyonowana, o tyle co do tego gatunku istnieje zupełna pewność; po pierwsze bowiem mamy okazy typowe, po drugie zaś ona jedna jest u nas pospolita. Ona łączy naszą florę z zachodnio-europejskimi, gdzie występuje w każdej bez względu florze senońskiej. Znamy ją z Althen obok Hanoweru, Harzu, Kunraad w Hollandyi, Akwizgranu, Haldem, Bolesławia, Kieslingswalde, Ullersdorf i in. Jest ona zupełnie dobrą skamieliną przewodnią od dolnego senonu po danieli.

Jeżeli dalej uwzględnimy miejscowości o najwyższym procencie form identycznych z naszemi, zobaczymy, że taką jest westfalska strefa Schlütera z *Heteroceras polyplocum*.

Są jednak jeszcze inne względy, które czynią nasze wnioskowanie ściślejszem. Oto na najbliższem miejscu procentowym stoją amerykańskie formacje Dakota i Amboy. Wiemy jednak, że w Ameryce wogóle pojawiają się wcześniej te same typy niż u nas, że ta flora przyszła do nas z zachodu, i że raczej dziwnem byłoby, gdybyśmy tego nie skonstatowali.

Na następnem miejscu stoi górna kreda Quedlinburska, w której występują nasze formy tak w oddziale cenomańskim,

jak w senońskim. Z tych atoli *Gleichenia Zippii* jest pojęciem Heera bardzo obszernem i jak zauważyliśmy w opisie, zupełnie niemiarodajnem, którem oznaczają postacie z Kumi (urgon) aż do chlomeckich, o szpilkowych *Sequoia* i *Genitzia* wiemy, iż pomimo, że znajdowano je dotychczas głównie w głębszych piętrach kredy, Hosius i v. d. Marek nie wahali się zidentyfikować swych okazów z gatunkiem z Wealden, w mniemaniu, że „Die Coniferen scheinen eine Aenderung in ihren Lebensbedingungen bei weitem leichter zu überwinden, wie viele andere Pflanzen,¹⁾ zaś *Dewalquea haldemiana* pochodzi z poziomu najwyższego górnej kredy (Richter).

Następują Atane beds, Patoot i Akwizgran. Do pierwszych odnosi się to, cośmy rzekli o Ameryce, Patoot zaś i Akwizgran są również najwyższym poziomem kredy. Nadto wartość procentowego zbliżenia rośnie w miarę, jak obliczamy procent dla ściślejszego poziomu i 30% gatunków poziomu. *Heteroceras polyplocum* jest naturalnie liczbą bezwzględnie większą, niż 30% całego senonu.

Szczałki naszych roślin nie znajdują się obecnie w miejscu, gdzie żyły same rośliny, utwór bowiem, w którym występują, jest utworem morskim. Nasuwa się pytanie, gdzie leżał ów ląd, na którym rosła ta flora. Nie posiadamy niestety danych bezpośrednich, któreby nam pozwoliły dać niezawodną odpowiedź na to pytanie. Nie brak jednak w dzisiejszej literaturze wskazówek, które w zestawieniu z pewnymi szczegółami, zebranymi przez nas wystarczą, by wyznaczyć w przybliżeniu położenie tego lądu.

Dzisiejsze rozmieszczenie utworów kredowych poucza nas (Siemiradzki l. c.). że w epoce górnego senonu podczas transgresji płyta podolska łącznie z granitową płytą ukraińską stanowiła część lądu, którego północny brzeg tworzyła dolina Horynia, zachodni dolina Złotej Lipy. To jest ląd najbliższy na wschód. Na północ transgresya sięga daleko, natomiast zbliżając się do południowo-zachodniej granicy wystąpienia opoki na Teisseyre'a linii Berdo-Narol opoka staje się piaszczystą, formy głę-

¹⁾ Hosius n. v. d. Marek. Die Flora der westfälischen Kreideformation, Paleontografica Bd. XXVI. 1878—80.

binowe fauny schodzą na dalszy plan, ustępując miejsca niedaleko od brzegu żyjącym (ogromna ilość ostryg).

Z tego wypływa naturalny wniosek, że w czasie górnej kredy istniało na Pd-Zd. od dzisiejszej granicy kredy również wybrzeże jakiegoś lądu, czy archipelagu, może wał dobrudzki Zuberu. Występywanie i sposób zachowania flory w Potyliczu jest tylko potwierdzeniem tego. Mamy bowiem dwie możliwości: Albo przyjmiemy za Teisseyrem po-cenomańską zapadlinę, zaznaczoną liniami Kurdwanów-Zawichost od Pn-Zd. i Kowalówka-Smykowce od Pd-Wdu, którą wypełnia transgresja senońska, wobec czego flora mogła zostać zanieciona tylko z lądu, którego brzeg wypada nad Złotą Lipą, albo przyjmiemy z Łomnickim, że południowo-wschodnia granica (Grzbiet, Gołogóry, Krzemieniec) jest to krawędź erozyjna, nie spowodowana zaburzeniem tektonicznym. W tym wypadku będzie możliwym przyjąć na zachód od Roztocza istnienie lądu ograniczającego transgresję górno-senońską od mora karpackiego. Przyjęcie pierwszego wniosku uważamy za niemożliwe. Fakt bowiem, że w miarę zbliżania się ku zachodniej granicy kredy opoka nabiera coraz więcej cech utworu przybrzeżnego, jest niezachwiany. Niemniej ważnym atutem przeciw temu jest sposób zachowania naszej flory. Dalej na wschód od wspomnianej granicy kredy znajdujemy w niej kawałki drzewa i ślady gałązek jakichś drzewiastych roślin, gdy tymczasem listki znajdujemy tylko w części bliższej tej granicy i to nie poszarpane, ani zniszczone, co by musiało nastąpić, gdyby odbyły daleką drogę. Wszak mamy w naszym zbiorze liście złożone, siedzące jeszcze na głównym ogonku, co się zbyt rzadko zdarza w kopalnych florach grenlandzkich, amerykańskich i czeskich, gdzie liść odbył tylko drogę z drzewa na ziemię i tu w utworze lądowym się zachował.

A więc w górnym senonie skrawek lądu, czy szereg wysp oddziela morze prowincji północnej od karpackiego morza fliszowego; ten ląd objęty karpackim systemem zaburzeń górotwórczych,

zapada w miocenie w głąb i zostaje nakryty utworami transgresji mioceńskiej.

Jakież były stosunki klimatyczne, wśród których żyła nasza flora? Występujące obok drzew szpilkowych i rodzin *Cupuliferae*, *Myricaceae*, *Platanaceae* rośliny typu tropikalnego, jak *Myrtaceae*, *Araliaceae*. *Ebenaceae* każą nam się domyślać klimatu bardzo ciepłego.

Panował więc tedy klimat gorący, bez zimnych lub suchych przerw wegetacyjnych, z ciągłą zmiennością wilgotności powietrza. O tem świadczy z jednej strony występywanie długich, nierozgałęziających się pędów drzew szpilkowych z owego czasu, z drugiej zaś strony suchoroślna forma liści i szczątki paproci. Pierwszą warunkuje zmienność wilgotności, występywanie zaś paproci wyklucza istnienie długotrwałych okresów suszy.

Wysokiemu Wydziałowi Krajowemu i Świątnemu Zarządowi Polskiego Towarzystwa im. Kopernika, które udzieliło mi subwencyami umożliwiły przeprowadzenie niniejszych badań, składam na tem miejscu wyrazy wdzięczności. Również serdecznie dziękuję JWP. Prof. M. Raciborskiemu i R. Zuberowi za nieocenioną pomoc w ciągu mej pracy.

Z pracowni Zakładu geologiczno-paleontologicznego Uniwersytetu we Lwowie.

R e s u m é.

Aus dem Kreidemergel von Potylicz bei Rawa Ruska in Nordgalizien, von dem auch die, in den Abhandlungen der Akademie d. Wiss. zu Krakau (1907) beschriebene, fossile Flora stammt, habe ich eine fossile Fauna gesammelt, auf Grund welcher (Leitfossilien: *Pachydiscus gollevillensis* D'Orb, *Baculites Knorrianus* Desm Gein., *Scaphites constrictus* Sow., *Scaphites tridens* Kn. und *Belemmitella mucronata* Schlth.) er der obersten Mukronatenkreidestufe mit *Pachydiscus neubergicus* de Grossouvre's zugerechnet werden muss. Er ist also gleichaltrig mit der lemberger Kreide, von der er als Gebilde eines flacheren Meeres facieell verschieden ist. Aus der vorläufigen

Untersuchung der im geologisch - paleontologischen Institute der Universität zu Lemberg befindlichen Exemplare der *Belommitella mucronata* ergibt sich, dass deren konische und keulenförmige Formen in der leMBERGER, sowie in der nagórzanyer Facies vorkommen. In den genannten Universitäts-sammlungen habe ich ein prächtiges aus Lipniki bei Nagórzany stammendes Exemplar des *Actinocamax quadratus* Blv. gefunden — eine Neuheit, die das Vorhandensein in unserem im Ganzen als Mukronatenkreide aufgefassten Mergel auch Partien von Quadratenkreide wahrscheinlich, wenn nicht bewiesen macht.

Die in Potylicz gefundene Flora stammt von dem Festlande, welches in der obersten Kreide südwestlich, unweit von der heutigen Fundstätte gelegen haben muss. Die Pflanzenreste, die einem xerophilen Pflanzenver-eine anzugehören scheinen, weisen darauf hin, dass sie in einem heissen Klima gelebt haben, welches weder kalte, noch dürre Vegetationsunterbrechungen aufweist.
