

WILHELM FRIEDBERG

(Résumé)

Wilhelm Friedberg (1873—1941), ancien professeur de Paléontologie à l'Université de Poznań et ensuite à l'Université de Cracovie, se distingua surtout comme auteur de nombreuses études sur la stratigraphie du Miocène de Pologne et sur la faune de Mollusques. Il a aussi publié quelques notes sur les Mollusques du Miocène de France.

D'autres mémoires se rapportent aux Foraminifères du Crétacé supérieur de Lwów ainsi que ceux du Flysch crétacique des Karpates des environs de Rzeszów et de Dębica.

Outre à la paléontologie, Friedberg s'intéressait aussi à la géologie. Il est l'auteur du lever de quatre feuilles de la Carte Géologique (1:75.000) de la Galicie, c'est-à-dire de cette partie de la Pologne qui, avant la I-re guerre mondiale, se trouvait sous la domination autrichienne. Les levers géologiques de Friedberg embrassent des terrains situés dans l'avant-pays des Karpates. Il a aussi consacré quelques études géologiques aux gisements de sel et de gypse du Miocène, ainsi qu'aux couches salifères d'âge permien dans les environs de Bydgoszcz.

L'activité scientifique de Friedberg s'étend sur une période de plus de 40 ans. Ce savant occupe une place d'honneur dans les annales de la paléontologie et de la géologie polonaise.

Z działalności naukowej prof. W. Friedberga

napisał

W. KRACH¹

W ciągu czterdziestoletniej działalności naukowej prof. Friedberga głównym tematem badań były utwory miocenyjskie Polski. Zaraz z początku swych badań rozumie prof. Friedberg konieczność nawiązywania kontaktu z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, gdzie nie tylko korzysta z bogatej literatury, zbiorów porównawczych, ale ma sposobność stykać się i dyskutować z zaawansowanymi badaczami o interesujących go problemach naukowych. Wyjazdy za granicę ponawia prof. Friedberg niejednokrotnie w ciągu swego życia, zawsze gromadząc w ośrodkach naukowych i w terenie materiały, które zużytkowuje w swych studiach nad miocenem polskim.

Pragnąc choćby w ogólnym zarysie przedstawić twórczy udział prof. Friedberga wniesiony do nauki, należy nakreślić tło i stan badań nad utworami miocenyjskimi za granicą i w Polsce przed działalnością naukową prof. Friedberga.

Początki badań nad miocenem w Polsce przypadają na okres, w którym wiadomości o utworach trzeciorzędowych w ogóle, ugrunto-

¹ Artykuł został wygłoszony na zebraniu Pol. Tow. Geol. poświęconym uczczeniu pamięci prof. dra Wilhelma Friedberga.

wują tacy badacze jak Brocchi, Michelotti, Bellardi i Sacco, Dujardin, Deperet, Suess, Dollfus i Dautzenberg, M. i R. Hoernes i Auinger. Równocześnie nad miocenem polskim pracowali podówczas geologowie wiedeńscy Tietze, Hilber, Bittner, Uhlig, Reuss, oraz inni jak Eichwald, Dubois des Montpereux, a z Polaków Pusch, Andrzejowski, Zborzewski, Niedźwiedzki, M. i J. Łomnicki, Wiśniewski, Olszewski, Siemiradzki, Michalski, Kontkiewicz i inni.

Ustalały się wówczas pojęcia o charakterze i zasięgu morza miocénskiego w Europie środkowej i południowej, jako morza śródziemnego, pozostającego w łączności z Atlantykiem, którego wody zalewały część Ameryki, a od oceanu Północnego oddzielone były lądem. W związku z oscylacjami, które w miocenie są nader częste, utwory miocénskie wykazują szczególną rozmaitość facji i zespołów faunistycznych, nic więc dziwnego, że w stratygrafii tych utworów, jak wykazuje literatura, napotymano na wielkie trudności. Jest to okres starych monografii, którymi geologowie posługiwali się w rozgraniczaniu warstw, a nowe opracowania miały się dopiero ukazać. W stratygrafii miocenu przyjmowano za Suessem podział na dwa piętra śródziemnomorskie; podział ten zmodyfikowany później przez Deperét'a uwzględniał burdigalien jako niższe piętro i wyższe vindobonien obejmujący helvetien i tortonien. O stanie znajomości utworów miocénskich Europy można mieć dokładniejszy obraz w pracy Friedberga pt.: «Utwory miocénskie Europy i próby podziału tych utworów Polski» wydanej w 1911—1912 r. W pierwszej części tej pracy ujmuje autor, na podstawie literatury i własnych spostrzeżeń, najważniejsze zagadnienia geologiczno-paleontologiczne. Po przeglądzie stosunków stratygraficznych w poszczególnych krajach następują wnioski ogólne: Wśród utworów miocénskich wyróżnia się region atlantycki i śródziemnomorski. Istnieje związek tych regionów przez dolinę Rodanu z Szwajcarią, Bawarią, Austrią Dolną i Górną, z drugiej strony prawdopodobnie od wschodu przez Siedmiogród i Węgry. W helvecie urywa się połączenie zagłębia wiedeńskiego z doliną Rodanu; łączy się ono nadal ze wschodnią częścią morza Śródziemnego przez Morawy, b. Galicję, Rumunię i Węgry. Jest to okres regresji Morza Tortońskiego na zachodzie, a transgresji na wschodzie. W drugiej części wymienionej pracy rozpatruje prof. Friedberg dotychczasowy stan badań nad miocenem w Polsce. Tu znajdujemy syntezę poglądów Jego na całokształt zagadnień związanych z utworami miocénskimi w Polsce, jako wynik krytycznie przepracowanych badań innych autorów i własnych badań, publikowanych do tego czasu. Wśród tych publikacji należy wymienić dwie najważniejsze a mianowicie: «Zagłębie miocénskie Rzeszowa» (1903) i «Młodszy miocen Galicji zachodniej i jego fauna» (1907—8).

Na terenie Moraw, Śląska i b. Galicji utwory miocénskie nie były do czasów Friedberga należycie badane. Mało było prób wyznaczania zasięgu morza miocénskiego, nie znano należycie faun, stąd mnóstwo błędnych wniosków stratygraficznych. Starano się nawiązać stosunki naszego miocenu z lepiej poznanymi obszarami Europy, a zwłaszcza z okolicami Wiednia nic dziwnego też, że najstarsze utwory

w Polsce zaliczano do burdigalienu, helwetieny, względnie porównywano z nieustalonym wiekowo tzw. szlierem Austrii. Nie brak i wyjątkowych zapatrywań o oligoceńskim wieku pewnych utworów. Friedberg w pracach swych zamykających się w pierwszym okresie działalności naukowej do I wojny, krytykuje, na podstawie analizy fauny, wnioski odnoszące się do wieku warstw w poszczególnych miejscowościach Polski, dochodząc do przekonania, że na naszych terenach nie ma utworów starszych niż helweckie. Nie bierze się tu pod uwagę pewnych utworów wchodzących w rejestr płaszczowin karpackich, które mogą być starsze od helwetu, jednak wszelkie w tej mierze wnioski nie mają oparcia paleontologicznego. Na podstawie prac Friedberga można sobie nakreślić następujący obraz transgresji morza mioceńskiego w Polsce.

W helwecie dostaje się morze z Austrii i Moraw doliną Beczwy, między Sudetami a Karpatami przez Morawską Ostrawę na Śląsk i w Krakowskie, wypełniając zapadliska terenowe typu Wieliczki i Bochni. Są to jeziora wysychające, w których powstawały pokłady soli i gipsów. Utwory tzw. formacji solonośnej zalegały z przerwami w pasie równoległym do Karpat poprzez Kałusz do Rumunii. Zostały one później wraz z Karpatami sfałdowane. Fację brzeżną tego morza stanowią onkoforowe piaski Podola. Równoważnikiem stratygraficznym mają być spągowe warstwy tzw. ilów krakowieckich zalegających duży obszar na przedpolu Karpat. Zgodnie z Siemiradzkim prof. Friedberg podtrzymuje koncepcję ciągłości utworów morza helweckiego, którego osady tworzą się nieprzerwanie poprzez torton i część sarmatu, stąd olbrzymia miąższość ilów krakowieckich.

Wyższe warstwy solne w Wieliczce, tzw. utwór bryłowy, dalej margle siarkonośne Swoszowic, w. chodenickie, część ilów krakowieckich, w. baranowskie Podola, ily korytnickie, to już osady tortońskie facji głębszego morza, którym w pasie brzeżnym odpowiadają różnorodne utwory brzeżne. Tym ostatnim poświęca Friedberg najwięcej uwagi w swych badaniach geologicznych, gdyż są one bogate w skamieliny. W młodszej fazie tortonu przesuwają się brzegi morza w kierunku północno-wschodnim. Morze tortońskie przechodzi wreszcie w zamknięty, półslony basen sarmacki. Przybliżony zasięg morza tortońskiego i sarmackiego przedstawił Friedberg na mapce w drugiej części pracy o «Utworach mioceńskich Europy».

Jeżeli chodzi o podział tortonu na ogniwa, to nie przyjmuje Friedberg ani podziału Łomnickiego na ogniwo pod- i naderwiliowe, ani wydzieleni Teisseyre'a stosowanych na Podolu. W ogóle zauważa Friedberg, że podziały tortonu w Polsce, podobnie jak w innych obszarach Europy nie mają podstaw, gdyż torton jest okresem stosunkowo krótkim, w którym szybko zmieniały się facje, przy małej zmianie fauny. Niemniej na podstawie obserwacji na terenie Podola mówi Friedberg o transgresji na gipsach i przyjmuje możliwość podziału tortonu na dwa ogniwa — dolne kończące się gipsami i górne nadgipsowe. Podział ten, jak zaznacza Friedberg, ma znaczenie lokalne, mianowicie tam, gdzie występują gipsy, a pokrywa się z podziałem

Łomnickiego, gdyż w. erwiliowa zwykle towarzyszy gipsom. Uzasadnienie tego podziału stanowi odmienna fauna przegrzebkowa warstw nadgipsowych. Zmiana fauny ma swą przyczynę nadto w pogłębieniu zbiornika i zapewne w chłodniejszym klimacie. Znamienne dla górnego ognia są zjawiska częściowego wysładzania i pojawiania się pewnych gatunków mięczaków półstonych, które sygnalizują niejako nadejście morza sarmackiego.

W badaniach geologicznych nie pozostawia Friedberg na uboczu stosunków tektonicznych naszego miocenu stwierdzając, że utwory miocenyjskie są niejednokrotnie wyruszone z pozycji poziomej, a wydzielenia tektoniczne świadczą o związku tych ruchów z fałdowaniem Karpat.

W pracach publikowanych po wielkiej wojnie często wraca Friedberg do rozpatrywania swych dawniejszych poglądów, starając się je poprzeć nowymi spostrzeżeniami. W związku z objęciem katedry paleontologii w Poznaniu, a później w Krakowie, w pracach przeważają zagadnienia paleontologiczne. Rezultaty badań tego okresu grupują się głównie w pracach: «*Studia nad formacją miocenyjską ziem polskich*», praca ukazująca się seryjnie w 6 częściach, «*Przyczynki do znajomości miocenu Polski w czterech częściach*» i «*Uwagi nad nowszymi próbami podziału naszego miocenu*» (1931). Z ważniejszych zagadnień geologicznych poruszanych w tych pracach można przytoczyć sprawę zasięgu i połączeń morza miocenyjskiego polskiego z innymi basenami. Wbrew hipotezom niektórych badaczy niemieckich (Kautzky) dochodzi Friedberg do przekonania, że w helwecie morze nasze było izolowane od morza niemieckiego, a zapewne i od wschodu; przechodzi ono ewolucję w tortonie w formie transgresji i wysłodzenia w sarmacie. W swych «*Przyczynkach*» wiele miejsca poświęca Friedberg studiom nad sarmatem w Polsce. Tu skłania się Friedberg do poglądów, że fauna sarmacka przybyła w większości ze wschodu, chociaż pewne elementy mogły mieć swych poprzedników w tzw. w. bułowskich. Morze sarmackie transgredowało na utworach tortońskich skutkiem podwyższenia terenów zachodnich, o czym świadczą skamieliny tortońskie drugorzędno złoża w utworach sarmackich, pozostawało jednak w łączności ze wschodnim zbiornikiem.

Zasadnicze poglądy Friedberga na całokształt miocenu w Polsce na ogół nie były kwestionowane, dopiero w nowszych czasach niektórzy geolodzy wysuwają zarzuty przeciwko niemu. W swych «*Uwagach*» Friedberg wraca jeszcze raz do sprecyzowania swoich poglądów, odpowiadając równocześnie na stawiane Mu zarzuty. Odpowiedzi te dotyczą m. in. stanowiska stratygraficznego w. baranowskich, litotamniowych, iłów krakowieckich, oraz podziału tortonu i sarmatu w Polsce. Brak tu miejsca na przedstawienie poszczególnych faz polemiki, której Friedberg poświęca wiele miejsca w swych «*Uwagach*» i «*Przyczynkach*», należy jednak stwierdzić, że odpowiedzi na zarzuty i krytyka poglądów wypowiedzianych przez przeciwników, utrzymane w tonie nacechowanym umiarem, lecz zarazem rzeczowością i obiektywizmem naukowym, w dużej mierze przyczyniły się

do wyjaśnienia pewnych kwestii. Uznając znaczny dorobek naukowy swych przeciwników nie waha się Friedberg w pewnych kwestiach przyznać im słuszość i sprostować własne omyłki. Należy tu wspomnieć o wycofaniu Jego poglądu o helweckim wieku dolnego oddziału łań solnych Wieliczki, gdyż nowo opracowana fauna przemawia za wiekiem tortońskim i o sprostowaniu niektórych spostrzeżeń terenowych w związku z zagłębieniem miocenijskim Rzeszowa.

W zakresie paleontologii do I wielkiej wojny prowadzi Friedberg badania równoległe z geologicznymi. Jego krytyczne uwagi o oznaczaniu faun miocenijskich w Polsce spotyka się prawie w każdej pracy. Friedberg widzi konieczność nowego opracowania mięczaków, gdyż dotychczasowe dzieła były nieliczne i nie wyczerpywały bogactwa skamielinowych utworów. W Polsce istnieją wówczas dostatecznie bogate zbiory w ośrodkach naukowych Krakowa i Lwowa, które należy uzupełnić zbiorami z Podola, Wołynia i b. Królestwa. Friedberg podejmując sam zamiar nowego opracowania mięczaków, gromadzi intensywnie zbiory prywatne, które są podstawą Jego dzieła o «Mięczakach». Jako przygotowanie do tego dzieła, którego kilka zeszytów pojawiło się przed I wielką wojną, należy traktować mniejsze prace paleontologiczne jak np.: «Eine sarmatische Fauna aus der Umgegend von Tarnobrzeg in Westgalizien» (1905), «Rodzaj *Turritella* w miocenie ziem polskich» (1909), «Nowe skamieliny miocenu ziem polskich» (1907). W pracach tych poza obfitymi listami skamielin mamy opisy systematyczne rzadszych lub nowych gatunków i odmian wraz z uwagami o ich rozmieszczeniu geograficznym i filogenezie. Spotykamy się tam również z próbami użycia poszczególnych gatunków w stratygrafii. Znamienne są uwagi Friedberga co do sposobów zbierania skamielin w szczególnie obfitych w nie utworach, gdzie należałoby zastosować statystyczne zbieranie wszystkich skamielin warstwami w celu osiągnięcia możliwie prawdopodobnych wniosków stratygraficznych i danych dotyczących socjologii mięczaków.

W okresie powojennym prace paleontologiczne Friedberga mają charakter przeważnie systematyczny. Własne jego zbiory są nadal podstawą do kontynuowania monografii o mięczakach. W międzyczasie publikuje szereg prac w oparciu o materiały zagraniczne i krajowe. Niektóre z nich mają charakter monograficzny o czym świadczą tytuły: «*Oncophora dubiosa* M. Hoern (*O. gregaria* M. Łomn.) w miocenie Polski» (1935), «*Terebralia bidentata* Defr. (Grat) = *Cerithium lignitarum* Eichw. w miocenie Polski» (1936), «*Turritella scalaria* de Buch i kilka uwag o rozkręconych skorupach ślimaków» (1935). W pracach tych, poza stroną systematyczną i stratygraficzną, coraz więcej miejsca znajdują zagadnienia ekologiczne, filogenetyczne, patologiczne i inne. Do tego typu prac należą dwie dalsze: «Die Pectiniden des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung» (1932, w 2 częściach) i «Próby stratygrafii miocenu Polski na podstawie faun mięczaków» (1938—9). Warto przytoczyć niektóre wnioski w tych pracach zawarte. Mimo ustalonego poglądu, że mięczaki miocenijskie mają małą wartość jako skamieliny przewodnie, pewna ich część miano-

wicie przegrzebki, jak zgodnie podkreślają badacze zagraniczni, nadaje się do celów stratygraficznych. Friedberg stara się odpowiedzieć na pytanie, czy polskie przegrzebki umożliwiają podział tortonu. Pierwsza część pracy o przegrzebkach poświęcona jest systematycznemu przeglądowi przegrzebków polskich, które w porównaniu z przegrzebkami innych obszarów Europy wykazują pewne różnice ilościowe i jakościowe. W drugiej części rozpatruje autor różne facje i charakterystyczne dla nich zespoły. Obserwowana tu zmienność form przede wszystkim zależy od facji i stosunków batymetrycznych, niemniej przy rozpatrywaniu jednakowych facji można wykazać pewne różnice w składzie fauny, co ma już pewne znaczenie stratygraficzne. Uwagi powyższe odnoszą się głównie do przegrzebków warstw nadgipsowych, i tu dają podstawę do podziału tortonu na ogniwa dolne i górne. Przegrzebki górnortonońskie w rozmieszczeniu geograficznym zachowują się ciekawie, gdyż są wśród nich formy grupujące się przeważnie we wschodniej części basenu śródziemnomorskiego, a niektóre endemiczne dla Wołynia i Podola.

Ponieważ z końcem helwetu nastąpiło prawie zupełne oddzielenie regionu śródziemnomorskiego od atlantyckiego, przeto wiele form helweckich przeszło do tortonu, wędrując w miarę postępującej transgresji na wschód; tu ulegały przemianom i w tej postaci znowu emigrują ku zachodowi (okolice Wiednia).

Równocześnie z pogłębieniem morza w naszym górnym tortonie wymierają częściowo gatunki płytkomorskie, a pozostają gatunki energicznie produkujące nowe formy, głównie z rodzaju *Chlamys*. Z nastaniem piętra sarmackiego przegrzebki nie mogą się przystosować do zmienionych warunków bytu jakie stwarza pólśłone środowisko wód i wymierają.

W późniejszej pracy: «Próby stratygrafii» (1937) Friedberg stara się wykazać czy też inne mięczaki poza przegrzebkami dają się użyć do stratygrafii tortonu. Różnice w zespołach dolnego i górnego tortonu polegają na pewnym przybytku form pólśłonnych i sarmackich w górnym tortonie. Rozważania autora dotyczą tylko dolnego tortonu (Opolien) w zakresie w. litotamniowych i niżej położonych w. lignitowych Podola i Wołynia. Pomiedzy obu poziomami zachodzą różnice w ilościowym stosunku ślimaków i małżów; nieliczne są gatunki znamienne wyłącznie dla jednego czy drugiego poziomu. Na ogół w. litotamniowe wykazują zubożenie w faunie prawie o połowę składu. Przyczyn należy szukać w gorszych warunkach życia przy czym jednym z ważniejszych czynników tu działających jest zapewne oziębienie się wód, zaznaczające się w ogóle w obrębie morza śródziemnego, a szczególnie w basenie polskim położonym dalej ku północy. W drugiej części tej pracy rozpatruje Friedberg faunę iłów korytnickich z punktu widzenia ekologii. W zespole przeważają ślimaki i to mięsożerne, gdyż w większych głębokościach wód, w jakich one żyły, pokarm roślinny był niewystarczający. W związku z mulistym środowiskiem skorupy ślimaków były bogato urzeźbione, różnego rodzaju wręgi i kolce zabezpieczały te zwierzęta przed zapadaniem w miękkie podłoże.

W stosunku do analogicznych facjalnie i wiekowo ilów innych obszarów ility korytnickie pozostają w tyle co do ilości osobników i gatunków, co również pozostaje w związku z niższą temperaturą wód.

W ocenie ogólnej mięczaków jako środka dla stratygrafii tortonu trzeba stwierdzić, że tylko przegrzebki w g. tortonie rolę tę spełniają.

Jednakowoż całokształt faun mięczaków to przede wszystkim bogate źródło dla badań paleobiologicznych.

W zakończeniu charakterystyki badań paleontologicznych profesora Friedberga należy poświęcić pewną uwagę monografii «Mięczaków z miocenu Polski». Geneza tego dzieła leży w początkach pracy badawczej Friedberga, kiedy przy oznaczaniu skamielin napotykał na trudności spowodowane brakiem nowszej literatury i zbiorów porównawczych. Dotychczasowe dzieła zagraniczne i krajowe były już przestarzałe i nie wyczerpujące; z myślą o potrzebie wypełnienia istniejącej luki podejmuje Friedberg zamiar nowego opracowania mięczaków. Gromadzenie zbiorów i opracowywanie ich stało się jednym z ważniejszych wytycznych w życiu Friedberga, nie też dziwnego, że nie szczędził na ten cel trudu i pieniędzy na zakup fachowej literatury, czy na podróże w kraju i zagranicą. W technice oznaczania skamielin stał się jednym z nielicznych specjalistów malakologów. Trzeba tu dodać, że zbiory i literaturę ofiarował Friedberg Muzeum Fizjogr. PAU w Krakowie.

Publikacja monografii rozciąga się na okres lat 30. Ostatnie zeszyty pierwszego tomu o ślimakach wraz z uzupełnieniami wyszły w r. 1928, dwa zeszyty drugiego tomu o małżach ukazały się w r. 1934—36 przy współudziale Pol. Tow. Geolog. Monografia obejmuje opisy i ilustracje przeszło 700 gatunków i odmian mięczaków, w tym ok. 130 form nowych.

Opisy odznaczają się ścisłością i zawierają uwagi o zmienności, filogenezie, rozmieszczeniu geograficznym i stratygraficznym mięczaków w Europie. Monografia daje pojęcie o bogactwie fauny naszego miocenu mimo, że pewne okolice Polski nie zostały w jednakowym stopniu potraktowane w eksploatacji skamielin.

Pewnym uzupełnieniem monografii jest «Katalog» zbiorów Friedberga wydany w 1938 r. w którym są wyszczególnione skamieliny pochodzące z prywatnych zbiorów Friedberga, nadto opisy 47 gatunków i odmian nie uwzględnionych w monografii, w tym opis jednego nowego rodzaju, ośmiu gatunków i odmian nowych.

Staraliśmy się w grubszych zarysach dać pogląd na całokształt działalności naukowej prof. Friedberga w zakresie Jego specjalności. Jego pracowitość i zamiłowanie do badań naukowych, wyrażające się w licznych publikacjach, jest miarą dorobku naukowego. Prace Jego cechuje ścisłość i jasność podawania faktów i ostrożność w wysuwaniu wniosków. Dorobek naukowy Friedberga można zestawić w kilku punktach.

1. W dziedzinie stratygrafii dał podstawę w interpretacji wiekowej utworów miocenских, wprowadził podział tortonu polskiego na ogniwa, uzasadniony paleontologicznie.

2. W paleogeografii dał pogląd na dzieje zalewu morza miocén-
skiego na ziemiach Polski i mapę zasięgu tego morza w południowej
Polsce.

3. W paleontologii systematycznej wykazał bogactwo faun na-
szych utworów miocénskich dając do rąk geologa i paleontologa wy-
czerpujące dzieło o mięczakach.

4. W paleobiologii zapoczątkował mało uprawiane u nas bada-
nia o przejawach życia miocénskich mięczaków.

5. W wydawanych pracach i ustnie wskazywał najpilniejsze za-
dania, problemy i kierunki badań czekające na opracowanie, których
sam nie zdołał podjąć.

Sur l'activité scientifique de W. Friedberg (Résumé)

La présente note passe en revue les publications de Wilhelm Friedberg consacrées à la faune et à la stratigraphie du Miocène de Pologne. Ces études constituaient le principal champ d'activité scientifique de cet auteur durant la période allant des dernières années du XIX-me siècle jusqu'au commencement de la deuxième guerre mondiale.

Dans ces travaux, Friedberg s'occupe de la paléogéographie des mers de l'Helvétien, du Tortonien et du Sarmatien de la Pologne et des pays limitrophes. Les changements de faciès des couches tortoniennes et sarmatiennes ayant provoqué des controverses entre divers auteurs, Friedberg consacre plusieurs mémoires à ces problèmes ardu, cherchant à leur trouver une solution satisfaisante en s'appuyant sur la répartition des gisements de gypse. Et les résultats qu'il en obtient, il tâche de les corroborer par une étude détaillée des faunes.

La plupart des travaux paléontologiques de Friedberg sont consacrés aux Mollusques du Miocène. Il étudie surtout ces fossiles du point de vue de leur systématique. Nous avons de lui plusieurs mémoires monographiques traitant p. ex. le genre *Turritella*, les Pectinidés et a. Mais le plus grand de ses ouvrages est une vaste monographie, intitulée: «Les Mollusques du Miocène de Pologne», comprenant plusieurs fascicules, dont le premier a paru en 1911 et le dernier en 1936. Nous y trouvons la description des Gastéropodes, des Scaphopodes et des Lamellibranches. A titre de supplément à cette monographie, il publia un mémoire contenant la liste des Mollusques de sa collection ainsi qu'une description de plusieurs espèces, omises dans la monographie. Au total, la monographie des Mollusques du Miocène de Pologne contient plus de 700 espèces et variétés, dont 120 environ sont nouvelles.

Dans ses recherches sur les faunes de Mollusques, Friedberg ne néglige pas les autres problèmes, il étudie la paléobiologie et l'évolution de ces animaux.

D'autres fossiles encore du Miocène de Pologne ont été l'objet d'études de cet auteur, notamment les Brachiopodes et les Otolithes.

Spis prac W. Friedberga

- 1) 1897. — Przyczynek do znajomości otwornic kredowego marglu lwowskiego (Beitrag zur Kenntnis der Foraminiferen aus der Kreide-Mergel von Lemberg), *Kosmos*, t. 22, str. 27, 1 tabl., Lwów.
- 2) 1899. — Studia geologiczne w okolicy Rzeszowa i Łańcuta (Geologische Studien aus der Umgegend von Rzeszów und Łańcut), *Kosmos*, t. 24, str. 289, fig. 9, Lwów.
- 3) 1901. — (Otwornice warstw inoceramowych okolicy Rzeszowa i Dębicy) Die Foraminiferen der Inoceramenschichten aus der Umgebung von Rzeszów und Dębica, *Bull. de l'Acad. de Cracovie, ser. B*, pp. 5, tabl. 1.
- 4) 1901. — Otwornice warstw inoceramowych okolicy Rzeszowa i Dębicy (Les Foraminifères des couches à Inoceramus des environs de Rzeszów et Dębica), *Rozpr. Wydz. Mat.-przyr. PAU*, t. 41, ser. B, str. 67, 1 tabl., Kraków.
- 5) 1902. — Woda jako czynnik geologiczny (Sur l'action géologique de l'eau), *Sprawozd. Dyrek. Wyższ. Gimn.*, str. 63, Rzeszów.
- 6) 1903. — Zagłębie miocenne Rzeszowa (Sur le bassin miocène de Rzeszów), *Rozpr. Wydz. Mat.-przyr. PAU*, t. 43, ser. B, str. 53, 1 tabl., 8 ryc., Kraków.
- 7) 1903. — (Zagłębie miocenne Rzeszowa), Das miocäne Becken von Rzeszów, *Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Cl. de Sc. math. et natur.*, pp. 7.
- 8) 1903. — Piryt w ile eocenne koło Tyczyna (Sur le pyrite dans le limon éocène aux environs de Tyczyn), *Kosmos*, t. 28, str. 1, Lwów.
- 9) 1903. — Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu szesnastego (Atlas géologique de la Galicie, 16 livr.), *Kom. Fizjogr. PAU*, str. 147, 18 figur, 3 mapy, Kraków.
- 10) 1904. — Powietrze jako czynnik geologiczny (Sur l'action géologique de l'air). Szkic popularno-naukowy, *Biblioteka samokształcenia*, str. 67, 20 ryc., Warszawa—Lwów.
- 11) 1905. — Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu dziewiętnastego (Atlas géologique de la Galicie, 19 livr.), *Kom. Fizjogr. PAU*, str. 37, 5 figur, 1 mapa, Kraków.
- 12) 1905. — Rewizja fauny miocenu w Rzegocinie (Revision de la faune du Miocène à Rzegocina), *Kosmos*, t. 30, str. 4, Lwów.
- 13) 1905. — (Fauna sarmatu z okolic Tarnobrzegu w Galicji zachodniej) Eine sarmatische Fauna aus der Umgegend von Tarnobrzeg in Westgalicien *Sitzber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, mat.-nat. Kl.*, Bd. 114, Abt. 1, pp. 25, 1 tabl., 3 fig.
- 14) 1905. — Sarmat w okolicy Sandomierza i Tarnobrzegu (Sur le Sarmatien aux environs de Sandomierz et Tarnobrzeg), *Wszechświat*, 24, str. 3, Warszawa.
- 15) 1906. — Diuny w Arcachon (Sur les dunes des environs d'Arcachon), *Wszechświat*, 25, str. 5, Warszawa.
- 16) 1906. — Zarys geologii (Cours élémentaire de géologie), str. 80, Lwów.
- 17) 1906. — Zbiory przyrodnicze w naszych szkołach średnich (Sur les collections d'histoire naturelle dans nos lycées), *Muzeum*, 22, str. 35, Lwów.
- 18) 1906. — Zagłębie miocenne Rzeszowa (Le bassin miocène de Rzeszów), część II, *Rozprawy PAU, ser. A*, t. 46, str. 25, 1 fig., Kraków.
- 19) 1906. — (Zagłębie miocenne Rzeszowa), Das miocäne Becken von Rzeszów, II Teil, *Bull. Acad. Polon. de Cracovie*, pp. 7.
- 20) 1906. — Das Miocän der Niederung von Nowy Targ (Neumarkt) in Galizien, *Sitzber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, mat.-nat. Cl.*, Bd. 115, Abt. 1, pp. 13, 2 fig., 1 Karte.
- 21) 1906. — Młodszy Miocén Galicji zachodniej i jego fauna (Le miocène de la Galicie occidentale et sa faune), *Sprawozd. Kom. Fizjogr. PAU*, t. 40, str. 49, ryc. 4, 1 mapka, Kraków.
- 22) 1907. — Nowe skamieliny ziem polskich (Neue Versteinerungen von Polen), *Muzeum im. Dzieduszyckich*, str. 39, tabl. 3, Lwów.

- 23) 1907. — Kilka uwag w sprawie wydm niżu rzeszowskiego (Notes sur les dunes de la plaine de Rzeszów), *Kosmos*, t. 32, str. 3, Lwów.
- 24) 1907. — Dodatek do fauny sarmatu okolic Tarnobrzegu (Contribution à la faune sarmatienne des environs de Tarnobrzeg), *Kosmos*, t. 32, s. tr. 2, Lwów.
- 25) 1908. — Młodszy miocen Galicji zachodniej i jego fauna (Le Miocène de la Galicie occidentale et sa faune), część II, *Sprawozd. Kom. Fizjogr. PAU*, t. 41, str. 57, Kraków.
- 26) 1908. — Znaczenie otwornic w geologii (L'importance des Foraminifères en Géologie), *Wszechświat*, 27, str. 6, Warszawa.
- 27) 1908. — Drobnny przyczynek do fauny warstw inoceramowych (Contribution à la connaissance de la faune des conches à *Inoceramus*), *Sprawozd. Kom. Fizjogr. PAU*, t. 42, str. 4, tabl. 1, Kraków.
- 28) 1909. — Gips w Mostkach koło Pustomyt (Gyps-Vorkommen in Mostki bei Pustomyty), *Kosmos*, t. 34, str. 3, Lwów.
- 29) 1909. — (Ergänzende Bemerkungen über das Miocän von Nowy Targ in Galizien), *Mitteil. d. geol. Gesellsch.*
- 30) 1909. — Rodzaj *Turritella* w miocenie ziem polskich (L'espèce *Turritella* dans le Miocène de la Pologne), *Rozpr. Wydz. Mat.-przyr. PAU*, t. 48, ser. B, str. 29, tabl. 2, Kraków.
- 31) 1909. — (Rodzaj *Turritella* w miocenie ziem polskich) Beschreibung der Gattung *Turritella* im Miocän von Polen, *Bull. de l'Acad. Polon. de Cracovie*, Cl. de Sciences mat.-nat., ser. B, pp. 13, tabl. 1.
- 32) 1910. — Miocän in Szczerzec bei Lemberg, *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.*, Bd. 9, H. 1, pp. 15, fig. 8, Wien.
- 33) 1910. — Wykaz skamielin miocenijskich z niektórych miejscowości galicyjskiego Podola (Liste des fossiles miocéniques trouvés dans plusieurs localités de la Podolie), *Spraw. Kom. Fizjogr. PAU*, t. 44, str. 39, ryc. 7, Kraków.
- 34) 1910. — Polje Popovo w Hercegowinie, *Wszechświat*, 29, str. 1, Warszawa.
- 35) 1910. — Pieczara w Malinowie koło Wisły na Śląsku (La grotte de Malinów près Wisła en Silesie), *Wszechświat*, 29, str. 2, Warszawa.
- 36) 1911. — Mięczaki miocenijskie ziem polskich (*Mollusca miocaenica Poloniae*, pars I, *Gastropoda*), *Muzeum im. Dzieduszyckich*, część I, Ślimaki, zesz. 1, str. 112, tabl. 5, Lwów.
- 37) 1911. — Warstwy miocenijskie w Karaczynowie koło Lwowa (Miocän von Karaczynów bei Lemberg), *Kosmos*, t. 36, str. 11, ryc. 3, Lwów.
- 38) 1911. — Utwory miocenijskie w Europie i próby podziału tych utworów Polski (Miocän in Europa und die jetzigen Versuche der Einteilung des Miocäns in Polen, I Teil), część I, *Kosmos*, t. 36, str. 49, fig. 5, Lwów.
- 39) 1912. — Utwory miocenijskie w Europie... (Miocän in Europa..., Teil II), część II, *Kosmos*, t. 37, str. 56, mapka 1, Lwów.
- 40) 1912. — Mięczaki miocenijskie ziem polskich (*Mollusca miocaenica Poloniae*, pars I, *Gastropoda*), *Muzeum im. Dzieduszyckich*, część I, Ślimaki, zesz. 2, str. 113—240, tabl. 6—14, Lwów.
- 41) 1912. — Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen, *Verh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, Nr 16.
- 42) 1912. — Kilka spostrzeżeń w zakresie formacji miocenijskiej Galicji (Einige Beobachtungen in den Galizischen Miocän-Gebieten), *Kosmos*, t. 37, str. 14, Lwów.
- 43) 1913. — Formacja solna w Kosowie (Über die Salzformation in Kosów), *Sprawozd. Kom. Fizjogr. PAU*, t. 47, str. 11, tabl. 3, Kraków.
- 44) 1914. — Mięczaki miocenijskie ziem polskich (*Mollusca miocaenica Poloniae*), *Muzeum im. Dzieduszyckich*, część I, Ślimaki, zesz. 3, str. 241—360, tabl. 15—20, Lwów.
- 45) 1914. — Studia nad formacją miocenijską Polski, część I (Miocänstudien in Polen I Teil), *Kosmos*, t. 39, str. 10, Lwów.
- 46) 1920. — Zarys geologii, Lwów.
- 47) 1920. — Studia nad formacją miocenijską Polski, część II (Études sur le Miocène de la Pologne, pars II), *Kosmos*, t. 45, str. 7, Lwów.

- 48) 1921. — Ramienionogi miocenne zachodniego Podola (Les Brachiopodes miocènes de la Podolie occidentale), *Prace nauk. Uniw. Poznańskiego*, sekcja mat.-przr., nr 2, str. 20, tabl. 3, Poznań.
- 49) 1922. — Kopalnia soli w Wapnie koło Kcyni (La mine de sel gemme à Wapno (Grande Pologne), *Kosmos*, t. 46, str. 22, fig. 1, tabl. 1, Lwów.
- 50) 1923. — Mięczaki miocenne ziem polskich, część I, Ślimaki, zesz. 4 (*Mollusca miocaenica Poloniae*, pars I), *Muzeum im. Dzieduszyckich*, str. 361—440, tabl. 21—26, Poznań.
- 51) 1923. — Rozsiedlenie zwierząt morskich a ich kształt, *Przyroda i technika*, 2, zesz. 9, str. 13, ryc. 15, Lwów.
- 52) 1923. — O wulkanach, wykłady Powszech. Uniwer. Poznańskiego, nr 8, str. 48, fig. 11, Poznań.
- 53) 1923. — Skamieliny przewodnie, *Przyroda i technika*, 2, zesz. 10, str. 8, Lwów.
- 54) 1923. — Zasady geologii, str. 367, fig. 334, mapa 1, Warszawa.
- 55) 1924. — Studia nad formacją miocenną Polski (Etudes sur le miocène de la Pologne), część III, *Kosmos*, t. 49, str. 12, tabl. 1, Lwów.
- 56) 1924. — Z wycieczek geologicznych na Wołyń (Bericht über geologische Excursionen nach Volhynie), *Kosmos*, t. 49, str. 1 (referat), Lwów.
- 57) 1924. — Z zagadnień paleontologii, *Przyroda i technika*, t. 6, str. 55, Lwów—Warszawa.
- 58) 1924. — Skamieliny a facja warstw skalnych, *Przyroda i technika*, t. 3, zesz. 1, str. 9, Lwów.
- 59) 1924. — Rozmieszczenie skamielin a zwierząt za życia, *Przyroda i technika*, t. 3, zesz. 2, str. 7, Lwów.
- 60) 1925. — Powietrze jako czynnik twórczy ziemi, wykłady Powszech. Uniwer. Poznańskiego, nr 15, str. 41, fig. 16, Poznań.
- 61) 1925. — Remarques sur le Miocène de la Pologne. Xenia Gorjanovic-Krambergerianis, pp. 8, fig. 1, Zagreb.
- 62) 1926. — Z wycieczek geologicznych do falunów nad Loirą (Excursion dans les faluns de la Touraine), *Kosmos*, t. 51, str. 14, tabl. 1, Lwów.
- 63) 1926. — Działalność Zakładu Geologicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego na polu paleontologii (Die Tätigkeit des Geologischen Institutes der Jagiellonischen Universität auf dem Gebiete der Paläontologie), *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, t. 3, str. 5, Kraków.
- 64) 1928. — Mięczaki miocenne ziem polskich (*Mollusca miocaenica Poloniae*, pars I), *Muzeum im. Dzieduszyckich*, część I, Ślimaki, zesz. 5, str. 441—631, tabl. 27—38, Poznań—Lwów.
- 65) 1928. — Wymieranie zwierząt (Aussterben der Tiere), *Kosmos*, ser. B, t. 53, str. 25, Lwów.
- 66) 1928. — Wymarłe gady epok ubiegłych, *Czasopismo Przyrodnicze*, zesz. 2—3, str. 11, fig. 18, Łódź.
- 67) 1928. — Studia nad formacją miocenną Polski (Etudes sur le Miocène de la Pologne, pars IV), część IV, *Kosmos*, seria A, str. 12, ryc. 2, Lwów.
- 68) 1929. — Studia..., część V (Études..., pars V), *Kosmos*, t. 54, str. 23, tabl. 3, Lwów.
- 69) 1930. — Studia..., część VI (Miocänstudien in Polen, VI Teil), *Kosmos*, t. 55, str. 24, ryc. 2, Lwów.
- 70) 1931. — Uwagi nad nowszymi próbami podziału naszego miocenu (Bemerkungen über neue Versuche der Stratigraphie des Miocäns von Polen), *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, t. 7, str. 23, Kraków.
- 71) 1931. — Rozwój paleozoologii w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925) (Entwicklung der Paläozoologie in Polen in den letzten Fünfzigjahren (1875—1925), *Kosmos*, tom jubileuszowy, część II, str. 8, Kraków.
- 72) 1932. — (Przeglądki miocenu polskiego i ich stratygraficzne znaczenie) Die *Pectiniden* des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung, I Teil, *Bull. de l'Acad. Polon.*, Cl. des Scien. mat.-nat., ser. B, pp. 19, tabl. 1, Kraków.
- 73) 1932. — (Przeglądki..., część II), Die *Pectiniden*..., II Teil, ibidem, str. 9, tabl. 1.

- 74) 1932. — Złoza piasków w Polsce, *Przegląd techniczny*, t. 71, str. 1, Warszawa.
- 75) 1933. — Notes sur quelques Gastéropodes de l'Helvétien de la Touraine. 2. Les Taxodonta du Miocène de la Pologne, *Journal de Conchyliologie*, vol. 77, pp. 21, tabl. 1, Paris.
- 76) 1933. — (*Oncophora dubiosa* M. Hoern [*O. gregaria* M. Łomn.] w miocenie Polski) *Oncophora dubiosa* M. Hoern (*O. gregaria* M. Łomn.) im Miocän von Polen, *Bull. de l'Acad. Polon...*, Cl. d. Sciences mat.-nat., ser. B II, pp. 6, tabl. 1, Cracovie.
- 77) 1933. — Przyczynki do znajomości miocenu Polski, część I (Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen, I Teil), *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, t. 9, str. 6, Kraków.
- 78) 1933. — Przyczynki..., część II (Beiträge..., II Teil), ibidem, str. 39.
- 79) 1934. — Coquilles de Mollusques dans un tombeau néolitique à Złota près de Sandomierz (Pologne), *Journal de Conchyliologie*, vol. 78, pp. 3, fig. 1, Paris.
- 80) 1934. — Mięczaki miocenijskie ziem polskich, część II (*Mollusca miocaenica Poloniae*, pars II, *Lamellibranchiata*), *Pol. Tow. Geolog.*, Małże, zesz. 1, str. 158, tabl. 1—24, Kraków.
- 81) 1935. — (*Turritella scalaria* de Buch i kilka uwag o rozkręconych skorupach ślimaków) *Turritella scalaria* de Buch und einige Bemerkungen über evolutive Gastropodenschalen, *Bull. de l'Acad. d. Sc.*, Cl. d. Sciences mat.-nat., ser. B II, pp. 7, tabl. 1, Cracovie.
- 82) 1936. — (*Terebralia bidentata* Defr. (Grat.) = *Cerithium lignitarum* Eichw. w miocenie Polski) *Terebralia bidentata* Defr. (Grat.) = *Cerithium lignitarum* Eichw. im Miocän von Polen, ibidem, pp. 11, tabl. 1.
- 83) 1936. — Przyczynki do znajomości miocenu Polski, część III (Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen, III Teil), *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, t. 12, str. 50, Kraków.
- 84) 1936. — Mięczaki miocenijskie ziem polskich, część II, Małże, zesz. 2 (*Mollusca miocaenica Poloniae*, pars II, *Lamellibranchiata*), *Pol. Tow. Geolog.*, str. 159—274, tabl. 25—56, Kraków.
- 85) 1938. — Sur quelques Gastéropodes tertiaires, *Journal de Conchyliologie*, vol. 82,
- 86) 1938. — (Katalog mego zbioru mięczaków miocenijskich Polski) Katalog meiner Sammlung der Miocänmollusken Polens, *Mém. de l'Acad. Polon*, Cl. d. Sciences mat.-nat., ser. B II, pp. 164, ryc. 51, Cracovie.
- 87) 1938. — Makrofauna z wierceń wykonanych przez S. A. «Pionier» na obszarze Podkarpacia w latach 1936—1937 (Makrofauna aus den durch die «Pionier» A. G. in den Jahren 1936—1937 im Karpathischen Vorland durchgeführten Bohrungen), *Komunikaty Pioniera*, ser. B, nr 48; *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, t. 14, str. 22, Kraków.
- 88) 1938. — (Próby stratygrafii miocenu Polski na podstawie faun mięczaków, część I), Versuche einer Stratigraphie des Miocäns von Polen auf Grund seiner Molluskenfauna, I Teil, *Bull. de l'Acad. Polon. d. Sciences...*, Cl. d. Sc. mat.-nat., ser. B II, pp. 14, Cracovie.
- 89) 1939. — (Próby stratygrafii..., część II), Versuche einer Stratigraphie..., II Teil, ibidem, str. 11.
- 90) 1947. — Przyczynki do znajomości miocenu Polski, część IV (Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen, IV Teil), *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, t. 17, str. 11, Kraków. [Odbitka tej pracy ukazała się już w r. 1939].