

**Arnold Sarjusz-Makowski.**

## Osiadania w Polskim Zagłębiu Węglowym podczas karbonu produktywnego.

*(Die Senkungen während des produktiven Karbons im Polnischen Steinkohlenbecken).*

Zagadnienie ruchów litosfery jest kardynalnym zagadnieniem geologii. Z ruchami tymi połączone są wydźwigania się lądów i następowanie zalewów morskich, wznoszenie się gór i tworzenie się głębokich zapadlisk, zjawiska przekształcające strukturę i oblicze ziemi naszej, zmieniające jej królestwa zwierzęce, roślinne i mineralne. Tworzenie się głębokich zapadlisk karbońskich należy do tej kategorii zjawisk.

Od końca ubiegłego wieku, gdy w nauce zapanowały nowe poglądy tektoniczne, badania budowy i powstawania gór zostały znacznie posunięte we wszystkich krajach górskich, szczególnie alpejskich, natomiast nie mniej ciekawe i ważne badania nad zapadliskami zaawansowane są w znacznie mniejszym stopniu. Szczególnie ciekawe są badania serii węglonośnej, bardzo monotonnej, składającej się ze stale powtarzających się osadów, wśród których daje się zaznaczyć pewną kolejność, odpowiadająca pewnej cykliczności tych zjawisk, pewnej rytmice procesów w dziejach ziemi.

### **Badania.**

Dla zrozumienia procesów osiadania w Polskim Zagłębiu Węglowym trzeba zapoznać się z kolejnością zmian, które się tam zaznaczyły w odpowiednich osadach. Najbardziej charakterystyczne zmiany i osady napotykaemy wśród warstw Ostrawskich w dolnej partii karbonu produktywnego, gdzie mamy cały szereg osadów węglonośnych z warstwami stigmariowymi w spągu pokładów węglowych; poprzedzielanych miejscami przez poziomy z fauną morską, wykazujące ciągłą

oscylację podłoża. Charakterystycznym jest również rozmieszczenie tych warstw w całym kompleksie grupy ostrawskiej, sięgającej do 3,5 km miąższości. Poziomy morskie wśród warstw Ostrawskich były odkrywane bardzo stopniowo, podział tej serii modyfikował się również powoli.

Po intensywnych badaniach, szczególnie w obwodzie Ostrawy Morawskiej, gdzie szeregi kopalń urabiają węgiel z warstw Ostrawskich, podział tej serii został ustalony w ostatnim dziesięcioleciu przez Petraschec'ka, następnie identyczny przez Šustę. W swoim podziale Petraschec'k (1928 r.) wprowadza 15 grup, czasem bardzo cienkich, charakteryzując każdą z nich zespołem odnośnych pokładów węglowych i skał płonnych. Niemczyk w 1929 roku po znalezieniu tych samych poziomów morskich na kopalniach Gliwickich koordynuje swe spostrzeżenia z szematem Petraschec'ka i Šusty. Późniejsze badania Pattejskiego, Folprechta, Curth'a, Gothana, Grop'a, Schindlera, i innych, a w okręgu Dąbrowy Górniczej Doktorowicza-Hrebnickiego nie zmieniają przyjętego podziału, uzupełniając tylko dane co do rozmieszczenia poszczególnych poziomów w rozmaitych okręgach Polskiego Zagłębia Węglowego.

Kilkuletnie badania autora na kopalniach Rybnickich wykryły, oprócz wszystkich dotąd znanych w okręgu Ostrawy Morawskiej poziomów morskich, jeszcze dwa nowe: morski poziom Eleonory i lingulowy Emmy, co jednak prawie nie wpłynęło na zmianę szematu. Wszystkie wspomniane badania zgodnie ustalają, że poziomy morskie warstw Ostrawskich, przynajmniej w części zachodniej Zagłębia, są z dostatecznym przybliżeniem ustalone i że jakichś większych niespodzianek oczekiwać tu trudno.

### **Tworzenie się pokładów polskich węgla karbońskiego w wodzie słodkiej.**

Osady morskie wyrażone są przeważnie ciemno-szarymi, pelitowymi, rysującymi się paznokciem, łupkami o muszlowym przełamie i aksamitnym dotyku. Często towarzyszą im więcej lub mniej zlimonityzowane syderyty. Po znalezieniu jakiegoś poziomu morskiego badania autora prowadzone były

krok za krokiem dla wykrycia przebiegu całej ingresji morskiej, o ile pozwalały na to odsłonięcia w kopalniach, jakżeż często zamurowane w najciekawszych miejscach.

Badania te pozwoliły ustalić, że większa część ingresyj morskich rozpoczyna się i kończy się fauną słodkowodną, wskazującą na stopniowe napływanie wody i fauny morskiej do laguny węglowej, początkowo słodkowodnej i na stopniowe późniejsze wysładzanie się tej samej laguny po regresji morskiej. Zalewy takie były przeważnie krótkotrwałe za wyjątkiem paru, które pozostawiły po sobie grubsze partie osadów morskich, dające możliwość łatwego rozpoznania tych seryj wśród warstw *O s t r a w s k i c h*. Wśród osadów morskich przerostów węglowych nie napotykamy, tworzące się przeważnie w wodzie morskiej pewne gatunki węgla „boghead“ i „cannel“<sup>1)</sup> są rzadkie w naszym Zagłębiu. Poza tym w wodzie morskiej węgiel się nie tworzył. Ogólna miąższość osadów morskich wśród warstw *O s t r a w s k i c h* podług obliczeń *Š u s t y* stanowi tylko 2,5% (za mało zdaje się jednak policzona), poza tym cała seria *O s t r a w s k a*, a w tym wszystkie pokłady węglowe, osadzone były wśród i przez wody słodkie. Tym bardziej grupy węglonośne siodłowa i lękowa, wśród których żadnych osadów morskich nie napotykamy, są wytworem wód słodkich.

W licznych bardzo wypadkach znajdujemy w bezpośrednim stropie pokładów węglowych czarny pelitowy łupek, aksamity w dotyku, przechodzący często w łupek palny, w miarę zwiększenia się domieszki węgla. Bardzo często są te łupki przepelnione jednostajną fauną słodkowodną. Rzadziej znajdujemy tam *Najadites* i *Carbonicula*, ale przede wszystkim masy *Anthracosia* i *Anthracomya*. Takie łupki niepalne i palne towarzyszą pokładom węglowym na długie kilometry i świadczą o obszernych słodkowodnych basenach, zalewających ongiś nasze Zagłębie. Łupki takie są bardzo rozpowszechnione tak wśród grupy lękowej, jak i brzeżnej (warstwy *J a k l o w i e c k i e*, pewne serie grup *P o r e b s k i e j* i *G r u s z o w s k i e j*).

Znane są przykłady, kiedy w bezpośrednim stropie po-

<sup>1)</sup> Dla okręgu Dąbrowy Górniczej *H r e b n i c k i* stwierdził istnienie węgla typu „cannel“ wśród warstw siodłowych, utworów niewątpliwie słodkowodnych.

kładu węglowego znajduje się fauna morska. W naszym Zagłębiu są one dość rzadkie i dotyczą przeważnie najwyższych poziomów morskich. Ale takie zjawisko świadczyć może o nagłym zalewie morskim, spowodowanym nagłym obniżeniem się podłoża po wytworzeniu się węgla. Jeśli w setkach wypadków mamy dowody, że pokłady węglowe tworzyły się w wodzie słodkiej, to i pojedyncze przypadki muszą być przede wszystkim wytłumaczone zgodnie z ogólnymi zasadami, tym bardziej, że wyżej przytoczone wyjaśnienie nagłego zjawiania się fauny morskiej przez nagłe osiadanie nie przedstawia zgoła jakichś trudności.

### **Serie morskie, paraliczne, lądowe, limniczne wśród warstw Ostrawskich w Polskim Zagłębiu Węglowym.**

A. Grubsze partie osadów morskich pozostawiły po sobie zalewy poziomów *F r a n c i s z k a* (IX), *E n n a* (VII), *B a r b a r a* (V) (patrz tab. I). Każda z tych seryj składa się z kilku (3—4 i więcej) ławic typowego łupku morskiego z fauną, poza tym z piaskowców, z łupków piaszczystych i t. p. Fauna zwykle drobna składa się przeważnie z ławic rozmaitych ślimaków i małż *Pleurotomaria*, *Bellerophon*, *Nucula*, *Ctenodonta* i innych. Poza tym goniatyty czasem w większej ilości, ale zawsze źle zachowane, i liczne inne przeważnie pojedyncze okazy *Modiola*, *Myalina*, *Euomphalus*, *Solenomya*, *Sanguinolites*, *Nuculana*, *Edmondia*, i inne małże i ślimaki, ramienionogi, *Orthoceras*, *Phillipsia* i rozmaite inne rzadziej napotymane okazy <sup>1)</sup>.

B. Oprócz tych grubszych partyj bezpokładowych morskich wyróżnić możemy wśród warstw Ostrawskich grubsze partie takich utworów lądowych, wśród których nie wykryto żadnych poziomów morskich. Są to trzy partie: 1) ze zlepieńcami *Z a m e c k i m i* (IV), 2) podpiętro *J a k ł o w i e c k i e* (VI), 3) najniższa część podpiętra *G r u s z o w s k i e g o* (X) (patrz tab. I).

Dla podpiętra *J a k ł o w i e c k i e g o* *P e t r a s c h e c k* dla Ostrawy Morawskiej, a *N i e m c z y k* dla Gliwic, znaczają istnienie jednego poziomu morskiego, natomiast

<sup>1)</sup> Wspomniane wyżej piaskowce i łupki piaszczyste zaliczamy do osadów morskich z tego powodu, że leżą one wśród ławic typowego łupku morskiego i nie zawierają przerostów węglowych.

Š u s t a dla Ostrawy Morawskiej zamieszcza tu poziom słodkowodny zamiast morskiego. Poszukiwania tego poziomu przez autora na kopalniach Rybnickich dotąd nie wykazały jego istnienia. Wiele pokładów wśród warstw J a k l o w i e c k i c h przykryte są bezpośrednio czarnym łupkiem palnym z *Anthracosia*, znajdującym się często i w innych partiach lądowych.

Najniższa część warstw G r u s z o w s k i c h w obwodzie Rybnickim badana była z otworów wiertniczych na rdzeniach, zachowanych niekompletnie, gdzie trudno było dostrzec warstwy z fauną słodkowodną. Natomiast dla obwodu Ostrawskiego Š u s t a zaznacza w tej serii pięć poziomów z fauną słodkowodną.

Bardzo charakterystyczną jest partia piaskowców i zlepieńców Z a m e c k i c h o charakterze częściowo arkozoowym, często z czerwonym lepiszczem krzemionkowym. Poszczególne otoczaki, zwykle wielkości orzecha lub pięści, dochodzą czasem do rozmiarów głowy ludzkiej i większych. Składają się przeważnie z kwarcu, następnie z łupków krystalicznych, kwarcytów, lidyków, ziarn ortoklazu, kawałków kaolinu, gliny w rodzaju *terra rossa* i innych skał.

C. Poza trzema seriami wyłącznie morskimi i trzema wyłącznie lądowymi wyróżniamy jeszcze partie pośrednie.

Są to trzy serie, zawierające każda kilka poziomów morskich i znacznie więcej przerostów i pokładów węglowych: 1) w najwyższej części podpiętra P o r ę b s k i e g o (I), 2) w środkowej części tego podpiętra (III), 3) w górnej części podpiętra Pietrkowickiego (XI) (patrz tab. I). Partie morskie cechuje typowy łupek z fauną morską, a nad pokładami węglowymi często napotykamy tu charakterystyczny łupek czarny z *Anthracosia*, przy tym dużo mamy utworów piaszczystych. Jest więc tu ciągła zmiana utworów lądowych i morskich.

D. Do ostatniej grupy należą trzy serie przeważnie o charakterze osadów lądowych z licznymi pokładami węglowymi. Wśród tych osadów napotykamy tylko po jednej partii pochodzenia morskiego z odpowiednią fauną. Są to pozostałości krótkotrwałych zalewów morskich. Zaliczamy tu: 1) serię II z poziomem lingulowym E m m a w górnej części podpiętra Porebskiego, 2) serię VIII z poziomem morskim R o l a n d

i 3) serię XII z poziomem morskim T e o d o r w dolnej połowie podpiętra P i e t r z k o w i c k i e g o. Poziom lingułowy E m m a został na razie stwierdzony tylko na jednej kopalni. Osady poziomu T e o d o r w Ostrawie Morawskiej mają około 4 m miąższości. Osady poziomu morskiego R o l a n d około 8—30 m. Poza tym we wszystkich tych seriach znamy tylko utwory lądowe: łupki z *Anthracosia*, liczne poziomy warstw stigmariowych, czasami bez pokładu węgla w stropie, bardzo dużo cienkich przerostów węglowych i inne oznaki słodkowodnych osadów błotnistych. W dolnej części serii XII (XIIb) z Ostrawy Morawskiej znaną jest bezpokładowa partia stumetrowej miąższości, kończąca się poziomem morskim S t u r a. Niżej idą warstwy przejściowe do kulmu. Nad serią I leżą warstwy S i o d ł o w e pochodzenia lądowego. Dotąd znane granice podziału paleontologicznego dla warstw O s t r a w s k i c h są w zupełnej zgodności z granicami zaznaczonych seryj.

Gdy teraz obejrzymy całość opisanej tablicy I, rzuca się w oczy regularna kolejność naprzemianległych seryj paralicznych i limnicznych w naszym Zagłębiu wśród warstw O s t r a w s k i c h, świadcząca o pewnej cykliczności tych zjawisk.

Trzykrotnie teren Zagłębia w owym czasie na dłuższy okres zalany zostaje przez morze — poziomy morskie F r a n c i s z k i (IX), E n n y (VII) i B a r b a r y (V), i przestaje w ogóle być zagłębiem węglowym. Trzykrotnie (okresy I, III, XI) jest to typowe paraliczne zagłębienie zalewane morzem często, lecz na krótko, a po każdej regresji morskiej tworzą się pokłady węglowe. Trzykrotnie (okresy II, VIII, XII) jest to przede wszystkim zagłębienie limniczne, przerywane tylko jednorazowym krótkotrwałym zalewem morskim. Trzykrotnie zaś (okresy IV, VI, X) jest to typowe zagłębienie limniczne, nie różniące się od stanu tego zagłębienia w okresach późniejszych tworzenia się grupy siodłowej i łękowej. Przy tym po każdej serii osadów morskich lub paralicznych następowała seria osadów lądowych, limnicznych.

### **Krajobraz laguny karbońskiej. Warstwy stigmariowe.**

Jakież warunki osadzania się tych warstw mogły w przybliżeniu istnieć w Zagłębiu w owym czasie? Struktura pokła-

dów węgla kamiennego, wykazująca doskonale uwarstwienie, świadczy o tworzeniu się tych pokładów w wodzie, lecz była, jak to widzieliśmy wyżej, woda słodka. Ciągące się na dziesiątki kilometrów pokłady węglowe (p. R e d e n, p. P o c h h a m m e r, p. A n t o n i, p. E m a n u e l, p. J a n (VI) i szereg innych), a pod nimi spągowe warstwy stig mariowe, poziomo leżące pierwotnie, mogły się wytworzyć tylko na obszernych nizinach. Że niziny te leżały przy morzu, świadczą o tym liczne poziomy z fauną morską, pozostała po częstych transgresjach morskich na te niziny. Takie obszerne, zalane wodą płytką i słodką niziny, leżące na brzegu morza, mogły być tylko laguną błotnistą, odgradzoną od morza jakąś mierzeją, oddzielającą wody słone od słodkich.

Lasy rosące na tych nizinach musiały się składać z roślin hydrofilnych, jak tego dowodzi budowa anatomiczna flory karbońskiej. Bez wody rośliny te musiały ginać. Nie możemy sobie wyobrazić, żeby te lasy mogły rosnąć na jakichś nawet niewielkich wyniosłościach. Odwrotnie, „les paléobotanistes s'accordent à déclarer que les plantes de la forêt houillère poussaient sur un sol marécageux, mais que la hauteur d'eau, pour qu'elles vivent, ne pouvait pas y excéder quelques décimètres“. (P r u v o s t 1930, str. 554, Livre jubilaire).

Korzenie tych lasów pozostały w postaci warstw stig mariowych, które w rzadkich wypadkach nie są znane pod pokładami węglowymi. Autor specjalnie badał na kop. E m m a, kop. S z a r l o t a i kop. F r y d e r y k w obwodzie Rybnickim spąg wszystkich dostępnych pokładów i nawet cienkich przerostów (0,10 m, 0,16 m, 0,20 m) węglowych — i nie zna żadnego wypadku, gdzieby brakło warstw stig mariowych pod pokładami węglowymi.

Odwrotnie, badając rdzenie otworów wiertniczych podpiętra G r u s z o w s k i e g o na kopalni F r y d e r y k, autor stwierdzał czasami istnienie warstw stig mariowych przy braku odpowiednich pokładów węglowych w stropie tych warstw. Węgiel więc albo się nie wytworzył, albo był tam zmyty. Są to zresztą rzeczy znane. Istnienie warstw stig mariowych w spągu pokładów węglowych stwierdzają dla okręgu Dąbrowy Górniczej — D o k t o r o w i c z - H r e b n i c k i, dla niemieckiej części Zagłębia C u r t h, dla rozmaitych części Zagłębia wiele innych autorów.

Z powyższego widzimy, że warstwy stigmariowe musiały wytwarzać się początkowo prawie na poziomie wody w lagunie, a więc zupełnie poziomo. Gdy woda podnosiła się, lasy były zatapiane, gdy woda obniżała się — lasy usychały. Każdy więc pierwotny poziom warstw stigmariowych był prawie taki, jak i poziom wody w lagunie, a poziom ten mógł wahać się tylko bardzo nieznacznie w stosunku do poziomu wody w sąsiednim morzu.

Gromadzenie się ogromnej miąższości, około 7 km, osadów karbonu produktywnego w naszym Zagłębiu z setkami poziomów warstw stigmariowych możliwe jest wytłómaczyć tylko przez stałe osiadanie, przerywane okresami spokoju, kiedy laguna węglowa wypełniała się osadami. Gdy nowe osady narastały do powierzchni wód — rozrastały się znowu lasy, z których gromadziły się resztki roślinne i tworzył się węgiel tak długo, nim nowe osiadanie nie powodowało nowego zalewu i nowej sedymentacji klastycznej. Takie mniej więcej zapatrywania podziela szkoła francuska (B a r r o i s, R e n i e r, P r u v o s t, D u p a r q u e i inni) i tego rodzaju rozważania dobrze dają się zastosować dla warunków naszego Zagłębia. Przyjmujemy, że teren Zagłębia podczas karbonu produktywnego znajdował się w stanie stałego osiadania, ruch zaś rekompensacyjny (wznoszenie się) ogarniał tereny sąsiednie, Sudety i inne, skąd były wynoszone olbrzymie ilości materiału klastycznego, gromadzącego się w Zagłębiu.

### **Warunki tworzenia się pokładów węglowych.**

W sprawie tworzenia się pokładów węglowych było pisane bardzo dużo, ale ostatecznie sprawa ta nie jest wyjaśniona. Dawniejsze teorie autochtoniczna i allochtoniczna wciąż się modyfikują i odnowiają. P o t o n i é i jego szkoła stali na gruncie teorii autochtonicznej. Gdy późniejsze badania petrografii węgla wykazały niewątpliwie osadowe jego pochodzenie z rozmaitych cząstek roślinnych, co wpłynęło na zmianę poglądów dawniejszych, D u p a r q u e, modyfikując zapatrywania S t e v e n s o n a i innych, ogłosił (1933 r.) dla Zagłębia Franko-Belgijskiego teorię tworzenia się węgla w lagunie na przedpolu lasów przy ich przesuwaniu się pod wpływem transgresji i regresji wód lagunarnych. Przy tym



rozmaite gatunki węgla miały się wytwarzać podług niego w rozmaitej odległości od skraju lasu na rozmaitej głębokości laguny.

Dla stosunków naszego Zagłębia są to jeszcze sprawy nie wyjaśnione. Dotychczasowe badania H r e b n i c k i e g o nad węglami Dąbrowskimi (R e d e n) i B o r k o w s k i e g o nad węglami kopalń Rybnickich (warstwy B i e r t u ł t o w s k i e) zdaje się nie potwierdzać wielu zapatrywań D u p a r q u e'a szczególnie co do sortowania rozmaitych gatunków węgla.

Być może pewne zmodyfikowanie dawniejszych teoryj autochtonicznych mogło by najlepiej wyjaśnić ten problem. Trudno bowiem zrozumieć, czemu koniecznie resztki roślinne, tworzące węgiel miałyby się gromadzić w wielo-kilometrycznych odległościach poza lasem, skąd pochodzą, a nie przede wszystkim tuż na miejscu pod tymi drzewami gdzie wyrosły, lub w niewielkiej odległości, przenoszone słabymi prądami wody. Bo jeśli węgiel tworzył się poza obrębem lasu, to cóż się działo z resztkami roślinnymi, najwięcej niewątpliwie w lasach zgromadzonymi? Jeśli te lasy były typu mangroeu, to pewnie sortowanie materiału przez wodę odrazu musiało mieć miejsce i tym tłumaczyłaby się ostra granica pomiędzy pokładem węglowym a spągim, przepelnionym korzonkami roślinnymi. Przy tym łatwo byłaby wytłumaczona prawie powszechna obecność warstw stigmariowych pod pokładami węglowymi, czego nie może wyjaśnić teoria D u p a r q u e'a dla wypadków nasuwania się lasów na zasypywaną osadami lagunę. A takie wypadki, przecież, przyjmując poglądy D u p a r q u e'a, musiały by istnieć przy tworzeniu się co drugiego pokładu.

Czystość węgla w pokładach można by wytłumaczyć tym, że olbrzymie lasy i mokradła wstrzymywały dopływ materiału klastycznego na ich brzegu, dalej zaś w lasach mogły się gromadzić wyłącznie tylko odpadki roślinne i precipitaty przesyconych rozczynami wód humusowych. Trudno jednak wyobrazić sobie, ażeby w otwartej lagunie, gdzie stale szła usilna sedymentacja materiału klastycznego, mogła ona periodycznie ustawać, ustępując miejsca dla tworzenia się czystego węgla. W zwykłych warunkach musiałby węgiel, tworzący się w lagunie otwartej, być zanieczyszczony.

Znaczne trudności jednak przedstawia wytłumaczenie tworzenia się szczególnie grubszych pokładów węglowych. Dla wytworzenia się obecnego pokładu parumetrowej miąższości pierwotny materiał sapropelitowy musiał mieć parokrotnie większą miąższość. Jeżeli się zważy, że głębokość wody w lasach karbońskich sięgała podług przytoczonej opinii paleobotaników tylko kilka decymetrów, to bez przyjęcia ruchu powolnego osiadania podczas samego tworzenia się pokładu węglowego, trudno te zjawiska wytłumaczyć. W tym wypadku jednak stale zatapiany las musiałby stale wyrastać na tym samym miejscu, na podłożu sapropelitowym. Tego rodzaju warunki wykazuje rozrost pewnych torfowisk podług *B o r n a*. Jeśli torfowisko rośnie na podłożu nieruchomym to wzrost jego jest ograniczony, przeważnie przez ustanie dopływu wody zaskórnej. Przy powolnym osiadaniu podłoża, torfowisko może dotrzymać kroku, rosnąc stale i może osiągnąć bardzo znaczną miąższość.

Przy szybkim osiadaniu wzmagą się różnica poziomu erozyjnego, powodująca zatopienie torfowiska i następnie zasypanie go materiałem osadowym.

W ten sposób zależnie od szybkości osiadania podłoża z jednej, a sedymentacji i rozrostu lasów z drugiej strony, wytwarzałyby się pokłady węglowe grubsze i cieńsze, aż do najcieńszych przerostów. Sedymentacja elementów klasycznych, przy tej koncepcji, rozpoczynałaby się każdorazowo, gdy lasy zniknęły pod wodami laguny, a zatem zniknęła przeszkoda, wstrzymująca dopływ materiału klastycznego do tworzącego się węgla.

### **Osiadania powolne i nagłe.**

Przy każdorazowym obniżaniu się podłoża i zatapianiu brzegu, osady gromadziły się szybko. Podajemy tu dwa typowe przykłady, ilustrujące osiadanie powolne i osiadanie nagłe w naszym Zagłębiu. Na kop. *E m m a* w pow. Rybnickim nad pokładem VI-tym, na granicy warstw *J a k l o w i e c k i c h* i *P o r ę b s k i c h*, poczyną się transgresja długotrwałego zalewu morskiego poziomu *B a r b a r a* w sposób następujący.

1) 0—12 m. Bezpośrednio nad pokładem VI węgla w łupkach nieco piaszczystych, nieco mikowych, napotykamy

sieczkę roślinną. 2) 12—16 m. Wyżej w ciemnych łupkach ilastych znajdują się z rzadka słodkowodne *Anthracosia*, które czasami napotykamy wśród roślin. 3) 16—20 m. Jeszcze wyżej rośliny zanikają, *Anthracosia* stają się coraz częstsze. 4) 20 do 24 m. Następnie w ciemno-szarych łupkach pelitowych napotykamy faunę morską, wśród niej bardzo rzadko *Anthracosia*. 5) 24 m i wyżej napotykamy tylko faunę morską (*Nucula*, ramienionogi i in.). Jest to więc stopniowy zalew morski. Zamurowanie przebitki nie pozwoliło prześledzić tych ciekawych stosunków dalej.

Charakterystycznym jest przy tym długotrwałym zalewie morskim, że formy słodkowodne zjawiają się jeszcze w osadach leżących na 20 m nad pokładem węglowym, nowy dowód tego, że węgiel tworzył się w wodach słodkich. Tego rodzaju stopniowe zalewy morskie, b. częste dla rozmaitych poziomów morskich, odpowiadają powolnemu osiadaniu.

Przy nagłym osiadaniu („par saccades“ pg. P r u v o s t) sedymenty gromadzą się b. szybko, czego najlepiej dowodzą w warstwach grupy łękowej całe lasy trzonów drzew, zasypane przez osady tak nagle, że nie zdążyły się zwalić i pozostały w pierwotnej pozycji stojącej. Liczne przykłady z okręgu Karwińskiego podaje Š u s t a (1924 r.). W innych miejscach, rzadko w naszym Zagłębiu, wyrazem nagłego osiadania jest zjawienie się fauny morskiej w bezpośrednim stropie pokładu węglowego.

### **Osiadania nierównomierne. Rozszczepianie się pokładów węglowych.**

Samo osiadanie w rozmaitych punktach Zagłębia szło niejednostajnie. Jedne miejsca osiadały więcej, inne mniej, osady gromadziły się w większych ilościach w miejscach głębiej osiadających. Tym się tłumaczy rozmaita miąższość osadów tego samego wieku w rozmaitych częściach Zagłębia. Szczególnie silnie obniżała się część zachodnia Zagłębia w stosunku do wschodniej co ilustruje tabl. następująca (II) (pg. G a e b l e r a). Pomijamy przy tym warstwy Ł a z i s k i e i C h e ł m s k i e, jako nie istniejące na zachodzie. (Dla wschodniej części Zagłębia miąższość warstw O s t r a w s k i c h wykazujemy pg. H r e b n i c k i e g o 1935).

Tabela II. — Tabelle II.

Warstwy — <i>Schichten</i> :	Zachód <i>West</i> m	Wschód <i>Ost</i> m
Orzeskie — ( <i>Orzescher</i> ) . . . . .	1700	716
Rudzkie — ( <i>Rudaer</i> ) . . . . .	585	255
Siodłowe — ( <i>Sattelflöz</i> ) . . . . .	270	95
Ostrawskie Górne — ( <i>Obere Ostrauer</i> ) . . .	1043	960
Ostrawskie Dolne — ( <i>Untere Ostrauer</i> ) . . .	2487	1000
Razem — ( <i>Zusammen</i> ) . . .	6085	3026

Podobnie nierównomierne osiadanie możemy zanotować i w kierunku N—S. Dla podpiętra Porębskiego wśród warstw Ostrawskich mamy miąższości następujące:

Tabela III. — Tabelle III.

	okr. Ostrawy Morawskiej ( <i>Mährisch-Ostrauer Bez.</i> )	okr. Rybnicki ( <i>Rybniker Bezirk</i> )	okr. Gliwicki ( <i>Gleiwitzer Bezirk</i> )
Od poziomu morskiego <b>Andrzej</b> do „ „ <b>Konrad</b> ( <i>Vom Meereshorizont Andreas bis zum Meereshorizont Konrad</i> )	220	400	130
Od poziomu morskiego <b>Konrad</b> do „ „ <b>Barbara</b> ( <i>Vom Meereshorizont Konrad bis zum Meereshorizont Barbara</i> )	290	440	200

Wskazuje to na tworzenie się niecki podczas karbonu.

N i e m c z y k (1930) podaje parę przykładów podobnie nierównomiernego osiadania podczas karbonu produktywnego dla niecki Bytomskiej. Tak w kierunku N-S mamy dla warstw siodłowych miąższości następujące:

Tabela IV. — Tabelle IV.

	Brzeg Pn ( <i>Nord-Rand</i> ) m	Niecka By- tomska ( <i>Beuthener Mulde</i> ) m	Siodło Główne ( <i>Hauptsattel</i> ) m
miąższość całej grupy ( <i>Mächtigkeit der ganzen Sattelflöz-Gruppe</i> )	a) 210 b) 125	254 200	216 183
sumaryczna miąższość węgla ( <i>Gesamte Mächtigkeit der Kohle</i> )	a) 19,1 b) 26,3	28,6 30,0	26,4 29,6

Nierównomiernemu osiadaniu podłoża stale towarzyszy zjawisko rozszczepiania się pokładów. Część nierozszczepiona pokładu *A* tworzyła się na podłożu dłuższy czas nieosiadającym, albo bardzo powoli osiadającym, wówczas gdy część pokładu *B* tworzyła się na podłożu szybciej osiadającym. Po wypełnieniu tej części osadami do powierzchni wody, rozstały się w miejscu *B* lasy i tworzył się ponownie pokład węgla, będącego w zetknięciu się z pokładem węgla w miejscu *A*. Powtarzało się to kilkakrotnie. Proces taki przy dłuższym trwaniu prowadził do rozszczepiania się pierwotnego pokładu. Pod każdym z tych rozszczepionych pokładów znajdują się warstwy stigmariowe, jak to wykazały badania autora na kopalniach Rybnickich.

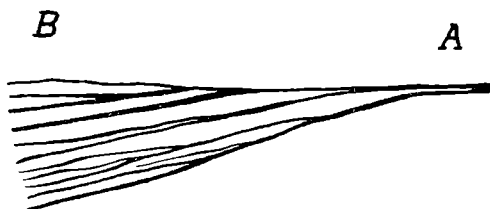


Fig. 1.

Tego rodzaju rozszczepienie pokładów znamy we wszystkich warstwach karbonu produktywnego w naszym Zagłębiu, świadczą one wymownie o procesach osiadania podczas ich tworzenia się. Przytoczone wyżej przykłady charakteryzują to rozszczepianie się pokładów. W górnej części warstw Orzeskich, ciągnie się prześledzony przez *W e b e r a* (1927), na 25—30 km gruby pokład węgla od Brzezinki poprzez Murcki do Łazisk, którego grubsze rozgałęzienia w miarę rozszczepiania się zmieniają nazwy (*P r z e m s z a*, *K a r o l*, *E m a n u e l*, *P o r ę b s k i*). Stosunki miąższości seryj i ilości przerostów węglowych widoczne są na tabeli następującej:

Tabela V. — Tabelle V.

Kopalnie: — <i>Gruben</i> :	Brada	Barbara	Boer	Karol	Przemsza
miąższość serii (m) <i>(Mächtigkeit der Serie)</i>	205	115	92	36	3,32
ilość przerostów węglowych (m) <i>(Zahl der Kohlenbänke)</i>	20	15	15	7	2
sumaryczna miąższość węgla (m) <i>(Gesamte Mächtigkeit der Kohle)</i>	11,54	10,10	7,26	3,91	3,24

Znana każdemu górnikowi w Zagłębiu grupa pokładów siodłowych ma z zachodu na wschód od kop. C a r n a l l do kop. K a z i m i e r z na przestrzeni 35 km przebieg następujący (porówn. N i e m c z y k 1930):

Tabela VI. — Tabelle VI.

Kopalnie: — Gruben:	Zabrze <i>Hindenburg</i>	Niecka Rudy <i>Rudaer Mulde</i>		Siodło Główne <i>Haupt Sattel</i>		
	Carnall	Jakób	Elzbieta	Godula	Niemcy	Matylda
miaższność serii (m) <i>(Mächtigkeit der Sattelflöz-Gruppe)</i>	275	220	210	178	167	140
ilość przerostów węgl. (m) <i>(Zahl der Kohlenbänke)</i>	11	10	10	7	7	6
sumar. miąższność węgla (m) <i>(Gesamte Mächtigkeit d. Kohle)</i>	29,77	23,68	23,46	22,93	19,9	20,0
	Król	Richter	Saturn	Czeladź	Kazimierz	
miaższność serii (m) <i>(Mächtigkeit der Sattelflöz-Gruppe)</i>	112	52	44	40	18	
ilość przerostów węgl. (m) <i>(Zahl der Kohlenbänke)</i>	5	4	5	5	1	
sumar. miąższność węgla (m) <i>(Gesamte Mächtigkeit d. Kohle)</i>	15,44	16,40	14,70	15,35	15,20	

Grupa ta wykazuje typowe rozszczepianie się pokładów wskutek nierównomiernego osiadania podłoża. Podobne nierównomierne osiadanie rozmaitych części Zagłębia, przykłady czego możnaby znacznie powiększyć, wytwarzało pierwotne niecki (w zach. części Zagłębia, w okol. Bytomia i inne) w kierunkach predysponowanych, równoległych do przebiegu gór otaczających nasze Zagłębie, o czym autor parokrotnie ogłaszał drukiem (1925—1927). Takie nierównomierne osiadanie wytwarzało miejscami wśród warstw pewne nachylenia, które w zestawieniu z poziomym uławiceniem innych warstw, może wykazywać niezgodność uławicenia mylnie czasem (na przykład dla warstw S i o d ł o w y c h) interpretowane jako zjawiska podnoszenia się terenu.

## Cykliczność zjawisk sedymentacyjnych.

Nie mamy dowodów na stwierdzenie zjawisk podnoszenia się terenu Polskiego Zagłębia Węglowego podczas karbonu produktywnego, szczególnie zaś jako zjawisk stale powtarzających się na początku pewnego cyklu sedymentacyjnego, kończącego się osiadaniem, w tym rodzaju, jak to ustalają geolodzy amerykańscy *W e l l e r*, a za nim *W a n l e s s* i inni (1931, Illinois State Geological Survey) dla zagłębi węglowych Stanów Zjednoczonych. Zjawiska podnoszenia się w tych zagłębiach geolodzy amerykańscy ustalają na podstawie: 1) niezgodności uławicenia, obserwowanej czasami pomiędzy warstwami stigmariowemi, a wyżej leżącym pokładem węglowym i zanotowanymi miejscami pewnego rodzaju wietrzenia ilów stigmariowych, 2) głównie zaś na podstawie niezgodności uławicenia i zjawisk erozji i denudacji na granicy stropu ilów i wapieni morskich, a spągu piaskowców lądowych w serii cyklu sedymentacyjnego.

Co się tyczy gliny stigmariowej, to ostra granica, zachodząca pomiędzy nią a pokładem węgla, zwracała na siebie często uwagę uczonych, którzy tłumaczą to zjawisko osadzeniem się węgla niezależnie od podłoża.

Procesy przekształcania się osadzonego materiału sapropelitowego, przyczyniają się ewent., również przy karbonizacji do wytworzenia ostrych przejść między pokładem węgla a jego spągiem. W każdym bądź razie granica ta nie świadczy o żadnym procesie wznoszenia się. Odwrotnie, węgiel tworzył się w wodzie, a przy procesach podnoszenia się byłby z tej wody wysunięty. Nie możemy więc ze wspomnianej ostrej granicy w spągu węgla sądzić o podnoszeniu się podłoża w tym momencie.

Jeżeli się wspomina o pewnego rodzaju wietrzeniu ilów stigmariowych, to być może, że przy nieznacznej nawet zmianie poziomu wód w lagunie, przeważnie odciętej od morza, mogło tu i ówdzie wysunąć się podłoża (warstwy stigmariowe) i podlegać procesom wietrzenia w tropikalnym klimacie. Zaznaczamy jednak, że zjawisk tych dotąd w Polskim Zagłębiu Węglowym nie stwierdzono.

Co się tyczy cykliczności zjawisk sedymentacyjnych i erozyjnych, zaobserwowanych przez geologów w zagłębiach

węglowych amerykańskich, rozpatrzmy ją dla naszego Zagłębia węglowego w stosunku do większych kompleksów osadów i do poszczególnych odcinków od pokładu do pokładu.

Poczynione dotąd obserwacje w naszym Zagłębiu pozwalają podzielić warstwy *O s t r a w s k i e*, zaliczane dotąd całkowicie do utworów paralicznych, na szereg kolejnych seryj o zmiennym charakterze limnicznym i paralicznym (patrz tab. I). Zdaniem naszym, główną przyczyną tych różnic jest kombinacja powolniejszych czy więcej przyspieszonych rytmów osiadania i sedymentacji o rozmaitej amplitudzie i nasileniu. W wypadkach gdy osiadania były większe, morze zalewało lagunę węglową, gdy osiadania były mniejsze i sedymentacja wyrównywała wytworzone głębiny, jakaś mierzeja stale odgradzała lagunę od morza. Można więc stwierdzać w kolejnych przytoczonych na tablicy seriach paralicznych i limnicznych wśród warstw *O s t r a w s k i c h*, cykliczne zwiększania i zmniejszania amplitudy i tempa osiadania i sedymentacji.

A. Pomijając początkowe obniżenie się, osiadania dna w seriach *m o r s k i c h* (V, VII, IX) (patrz tab. I) musiały być dość powolne lecz znaczne i ciągłe. Osady tworzące się wówczas nie zapełniały całkowicie laguny przed zakończeniem serii i do powierzchni wód nie dochodziły.

B. Osiadania dna w seriach *l ą d o w y c h* słodkowodnych (IV, VI, X) były szybkie, ale dno obniżało się nie głęboko, tak że do zalewu morskiego nie dochodziło. Osady zapełniały lagunę wielokrotnie i wielokrotnie rozrastały się wówczas lasy i tworzyły się pokłady węglowe.

C. Osiadania w 3-ch typowych seriach *p a r a l i c z n y c h* (I, III, XI) były i szybkie i o znacznej amplitudzie, powodowały one częstą zmianę fauny morskiej i stosunków lądowych.

D. Osiadania w seriach *l i m n i c z n y c h* z jednym zalewem morskim (w seriach II, VIII, XII), były częste i nie głębokie za wyjątkiem głębszego osiadania, które spowodowało zalew morski. Osady wielokrotnie zapełniały lagunę.

Co się tyczy zmienności poszczególnych warstw od pokładu do pokładu, to tu napotykamy różnicę w ich kolejności, zależnie jednak również od tego, czy osiadanie było głębokie, czy płytkie, czy następowało nagle czy stopniowo. Wpływało



to na zmienność warunków sedymentacyjnych. Dla osiadań nagłych możemy w ogólnych zarysach potwierdzić znaną już dawniej pewną cykliczność osadów. Jako szemat tej cykliczności będzie zjawienie się w stropie pokładów węglowych, łupków (iłów), stopniowo przechodzących w piaskowce (piaski), kończące się łupkiem (gliną) stigmariową i pokładem węglowym.

Jako szemat sedymentacji przy osiadaniu powolnym może służyć podana wyżej kolejność uwarstwienia przy zalewie morskim *B a r b a r a*. Następująca stopniowo zamiana iłów na piaski odpowiada stopniowemu wypełnianiu osadami wód laguny przy jej spłycaaniu. Zjawisk jakiejś erozji, przy tym, pomiędzy łupkami a piaskowcami (iłami a piaskami) na tych drobnych odcinkach w naszym Zagłębiu dotąd nie stwierdzono, nie mówiąc już o jakimś stałym regularnym powtarzaniu się takiej erozji i dotąd nie ma danych, żeby znane przejścia od iłów do piasków, uważać za dowody ruchów podnoszenia się terenu. Podane wyżej szematy kolejności warstw są naturalnie bardzo ogólne. Bardzo często żadnego szematu ustalić się nie da.

### **Zjawiska erozyjne. Zlepieńce. Ruchy orogeniczne. Podnoszenia się.**

Zjawiska erozyjne podczas karbonu produktywnego są jednak znane w naszym Zagłębiu. Opisane są one przez licznych autorów (*C z a r n o c k i*, *H r e b n i c k i*, *Q u i t z o w*, *A h l b u r g*, *Š u s t a* i innych) głównie dla warstw *S i o d ł o w y c h*, poza tym pojedynczo dla warstw *R u d z k i c h* (Dolno-Karwińskich) i *Ł a z i s k i c h*. Są to wymycia w postaci koryt dawnych potoków, rozmycia powierzchni i innego rodzaju erozja przede wszystkim jednak w pokładach węglowych, leżących pod grubo-ziarnistymi piaskami lub zlepieńcami, które czasami wcinają się nawet w spąg pokładu węglowego. Erozja ta świadczy o charakterze lądowym tych zjawisk. Piaskowce i zlepieńce leżą nawet tu i ówdzie niezgodnie na niżej leżących warstwach, ale zjawiska te nie mają charakteru abrazji, ścinającej na dłuższą odległość warstwy spągowe i świadczącej o ruchu podnoszenia się podłoża i przerwie sedymentacyjnej. Odwrotnie, sam charakter tych

zjawisk jest zawsze lokalny. Ogólne uławicenie piaskowców wyżej leżących jest zwykle zgodne z uławiceniem warstw podległych zjawiskom wymycia, a okres powstawania warstw *S i o d ł o w y c h*, jak widzieliśmy wyżej przy rozpatrywaniu zjawisk rozszczepiania się pokładów, świadczy właśnie o ruchach osiadania, nie zaś o ruchach wznoszenia się. Przytoczone zaś zjawiska erozyjne spowodowane były ewentualnie (zgodnie zresztą z opinią *Š u s t y* i innych autorów) przez gwałtowne ulewy tropikalne i rwące potoki, torujące sobie drogi poprzez mokradła, gdzie się tworzył węgiel. Dla przenoszenia ewent. z Sudetów do naszego Zagłębia otoczków, składających opisane zlepieńce i dochodzących do wielkości pięści, głowy ludzkiej i więcej, trzeba było ogromnej siły potoków, wypełnionych piaskiem, wśród którego takie otoczki mogły być na dalszą odległość przenoszone. A takie potoki mogły zasypywać znaczne obszary ponad zwykłym poziomem wód, który w lagunie, po odcięciu jej od morza, mógł podlegać przecież pewnym wahaniom, mogło to powodować lądowy charakter opisywanej erozji. Takie potoki mogły nawet w zupełnie płytkiej lagunie porobić odpowiednie wymycia, nie koniecznie należy tego rodzaju erozję tłumaczyć ruchami wznoszenia się. Różne zjawiska erozyjne znane są i wśród innych formacyj, np. w piaskowcu triasowym, w utworach lodowcowych i t. p., ale nie są tam interpretowane jako skutek ruchów wznoszenia się tego podłoża, na którym zostały skonstatowane.

Jest natomiast rzeczą ze wszechmiar wiarogodną, że masowe zjawienie się piaskowców i zlepieńców w pewnych okresach karbonu produktywnego (zlepieńce *Z a m e c k i e*, *S i o d ł o w e*, *Ł a z i s k i e*) świadczą o ruchach orogenicznych w terenach otaczających Polskie Zagłębie Węglowe, w Sudetach, skąd zostały one zniesione do Zagłębia. Samo Zagłębie było tylko terenem akumulacyjnym, właśnie nie wznoszącym się podczas gromadzenia się w nim tych psamitów i psefitów. Gdyby bowiem oba obszary i denudacyjny i akumulacyjny wznosiły się lub obniżały wspólnie — różnica hypsometryczna między nimi zostawałaby nienaruszona i nie było by przyczyny do zmiany w Zagłębiu charakteru osadów, które pozostawałyby takimi jak i w okresie poprzednim.

Nagłe zmiany osadów i duże otoczki, dochodzące do

wielkości głowy, w seriach piaszczystych i zlepieńcowatych wskazują na silne wzmoczenie erozji, na procesy orogeniczne, które musiały mieć miejsce ewent. w Sudetach, bo bliżej do Zagłębia rozwinięte są tylko utwory kulmowe, w samym zaś Zagłębiu pod wspomnianymi zlepieńcami — utwory ilaste i piaszczyste, z których takie zlepieńce powstać nie mogły. Ruchy wznoszenia się w Sudetach spowodować musiały silne wzmoczenie się procesów erozyjnych, dzięki którym materiał klastyczny został wyrwany, otoczony i przetransportowany do ówczesnej laguny. Wyklinowywanie się seryj piaszczystych i zlepieńcowatych od zachodu ku wschodowi w Zagłębiu, wskazuje, że materiał transportowany był od strony Sudetów.

Przeciwko istnieniu procesów wznoszenia się przy tworzeniu się węgla przemawia następujące rozważanie. Osiadanie kompensowane jest sedymentacją i od kombinacji rytmów tych 2-ech czynników jest uzależniony ten czy inny wynik t. j. charakter limniczny czy paraliczny osadów, tworzenie się grubszego czy cieńszego pokładu węglowego, ta czy inna odległość między pokładami i t. p. Trudniej byłoby natomiast wytłumaczyć cały kompleks zjawisk, obserwowanych w naszym Zagłębiu, przy wprowadzeniu do systemu osiadania i sedymentacji jeszcze czynnika podnoszenia się, i to jako tylko okresowo, w pewnych określonych momentach (na wzór amerykański) działającego. Co za przyczyna byłaby takiej regularności niewielkiego podnoszenia się na tle ogólnego znacznego osiadania?

Zjawisk erozji wśród skał płonnych między pokładami węglowymi w naszym Zagłębiu dotąd nie zanotowano. Gdyby przyjąć istnienie wznoszenia się w tym momencie na wzór amerykański — musielibyśmy dopuścić, że dziwna amplituda tego podnoszenia się doprowadzała podłoże tylko do poziomu wód laguny, gdzie rosły lasy (dające początek warstwom stigmariumowym), bo przecież gdyby podnoszenie się szło wyżej, to lasy pozbawione wody, musiałyby zanikać, erozja wówczas działałaby tak długo, jak długo trwałby proces podnoszenia się, musiałaby ona sięgać bardzo głęboko. Dopiero przy nowym obniżaniu się musiałaby nastąpić pewna prawidłowość w sedymentacji, zjawiska zaś erozyjne i abrazyjne musiały-

by być obserwowane pomiędzy każdą parą pokładów węglowych (pg. szematu amerykańskiego). Podobnych zjawisk w naszym Zagłębiu Węglowym dotąd nie znamy.

Widzimy, że wszystkie powyższe rozważania nie usprawiedliwiają przyjęcia szczególnie periodycznych ruchów wznoszenia się w naszym Zagłębiu podczas karbonu produktywnego.

Wszystkie obserwowane tam zjawiska, na razie przynajmniej, dają się wytłómaczyć osiadaniem i sedymentacją i o ile można tym się ograniczyć, nie potrzebujemy tego szematu komplikować. Być może przyszłe badania wykażą, że zjawiska wznoszenia się podczas karbonu produktywnego w naszym Zagłębiu jednak istniały, na razie takich udowodnionych faktów nie znamy.

### **Wykres rytmów osiadania, sedymentacji i oscylacji.**

Spróbujemy teraz nasze rozważania o osiadaniu przedstawić w postaci graficznej. Weźmiemy jako przykład badane przez autora stosunki geologiczne na kop. E m m a w pow. Rybnickim. Przyjeliśmy, że każda warstwa stigmariowa (na załączonym przy tym wykresie i przekroju geologicznym — każdy pokład węglowy) tworzyła się na poziomie blisko poziomowi wody w morzu. Jeżeli więc w pewnym przekroju mamy kilka poziomów warstw stigmariowych, leżących jedne nad drugimi, to mamy dowód, że od czasu tworzenia się niższego poziomu tych warstw do czasu tworzenia się każdego wyższego poziomu, nastąpiło obniżenie się podłoża na taką odległość, jaka odpowiada różnicy wysokości między tymi poziomami stigmariowymi. Wytworzone obniżenie się, jakto widzieliśmy wyżej, następnie było wypełnione osadami, a gdy osady gromadziły się do powierzchni wód, rozrastały się lasy i tworzyły się znowu warstwy stigmariowe i węgiel. Wielkość osiadania jest więc równą miąższości osadów między jakimś poziomem stigmariowym, a niżej leżącym punktem. Naturalnie, że ta głębokość jest tylko przybliżona, którą obecnie można na profilu geologicznym odmierzyć. W chwili osiadania warstwy były znacznie grubsze, lecz pod wpływem ciśnienia, diagenety i t. p. zjawisk ich ostateczna miąższość zmalała. Ale dla uproszczenia rozumowań przyjmujemy obec-

ne miąższości wykazane przez profil geologiczny. Przy większym obniżaniu się, gdy „mierzeja“, czy jakaś przegroda od strony morza, była zatapiana lub przerywana — morze zalewało lagunę węglową.

Jakież obniżenie wystarczało, ażeby ten zalew morski spowodować? W naszym wypadku najmniejsze obniżenie, przy którym morska fauna przenikała do laguny przypada na poziom morski G a b r i e l a, gdzie faunę znaleziono na głębokości ok. 8—9 m pod wyżej leżącą warstwą stigmariową. Ale poziom ten na kop. E m m a jest przeważnie słonawy (przeważają *Lingulidae*), więc dla kop. E m m a nie typowy, na kop. zaś S z a r l o t a, leżącej na zachodnim skrzydle tej samej niecki Jejkwickiej, stosunki miarodajne dla tego poziomu są zupełnie odmienne. Wolimy więc dane, uzyskane z poziomu G a b r i e l a, przy konstruowaniu wykresu pominąć.

Następne poziomy morskie, najbliżej pod warstwami stigmariowymi leżące, są: poziom K o k s o w y (ok. 15 m pod pokł. IV) i poziom K o n r a d (ok. 15 m pod pokł. 0,10). W takiej samej odległości pod warstwami stigmariowymi te poziomy były znalezione na kop. S z a r l o t a. Wystarczyło więc obniżenie się na jakie 15 m, ażeby fauna morska tych poziomów przeniknęła do laguny. Jeżeli obniżanie było mniejsze, to fauna morska do laguny nie dostawała się. Było to przyjęte pod uwagę przy konstrukcji wykresu, również i to, że ily osadzały się głębiej, piaski płycej. Jeżeli miąższość osadzonych warstw była większa niż 15 m, a fauny morskiej one nie zawierały, znaczyło to, że przy stałym obniżaniu się podłoża, dzięki trwającej sedymentacji, mierzeja, odgradzająca lagunę od morza, przerywaną nie była. Jeżeli do wytworzenia się warstw stigmariowych (pokładów węglowych) nie dochodziło, znaczyło to, że osady nie wypełniały laguny do powierzchni, gdy następowało nowe obniżanie się.

Jeśli w pewnym poziomie morskim przeważa jakaś grupa faunistyczna — możemy ustalić na jakiej głębokości w przybliżeniu napotykalibyśmy tę grupę<sup>1)</sup>. Jeżeli pewna grupa faunistyczna była napotykana dość często, przy tym w znacznej ilości na tej samej w przybliżeniu głębokości, możemy skon-

---

<sup>1)</sup> W stosunku do sąsiedniego wyżej leżącego poziomu stigmariowego.

statować o p t i m u m warunków życiowych (głębokości), które tej grupie odpowiadały. W ten sposób autor mógł ustalić, że w obwodzie Rybnickim najpłytszymi formami były *Lingulidae* z optimum do 10 m głębokości, liczne *Nuculidae* były znajdowane na głębokości ok. 25—40 m, *Goniatitidae* — do 60 m. Wszystkie przytoczone dane były przyjęte pod uwagę przy wykonywaniu omawianego wykresu. Służyły one do ustalenia na osi rzędnych a m p l i t u d y o s i a d a n i a, które wykazywaliśmy dla niekomplikowania wykresu jako nagłe.

Dla wykreślenia r y t m u s e d y m e n t a c j i i rytmu o s c y l a c j i wymagana jest oprócz tego miara czasu, zaznaczona na osi odciętych. Do tego możemy zastosować tylko względne stosunki. Przyjmujemy, że dla osadzenia się warstwy piaskowca (podczas sedymentacji więc piasku) średniej wielkości ziarna, 1 m miąższości — potrzebna była pewna jednostka czasu; dla osadzenia się piaskowca łupliwego 1 m miąższości — dwie takich jednostek; dla 1 m łupku piaszczystego — trzy; dla 1 m łupku ilastego — cztery; dla 1 m węgla — dwanaście takich jednostek czasu. Naturalnie, możnaby było przyjąć i inne stosunki liczbowe. Zaznaczamy na osi odciętych względny czas trwania sedymentacji kolejno każdej warstewki, wykazanej na profilu geologicznym. Czas ten otrzymujemy przez mnożenie miąższości każdej z warstewek przez spólczynniki wyżej oznaczone stosunkowo do petrograficznego rodzaju warstwy, przy tym czas sedymentacji 1 m łupku ilastego odpowiada na wykresie 1 mm.

Przy tworzeniu się pokładu węglowego, wielkości osiadania na wykresie nie zaznaczamy.

R y t m o s i a d a n i a — wykazany linią schodową.

R y t m s e d y m e n t a c j i — wykazany ciągłą łamaną linią. Punkty styczności linii osiadania i linii sedymentacji odpowiadają początkowi rozrastania się lasów i tworzenia się warstw stigmariowych, bo w tym momencie osady dochodzą do powierzchni wód.

R y t m o s c y l a c j i — kształtuje się z rytmu osiadania (linie pionowe) i następnej sedymentacji (linie nachylone), co w sumie odpowiada zmiennej pozycji dna laguny węglowej.

Wszystkie odległości przy wykonywaniu tego wykresu wzięte zostały z kopalnianego profilu geologicznego. Z wykresu widocznym jest rozmaite tempo sedymentacji różnych osadów. Piaskowce narastają szybko, łupki powoli.

### Zusammenfassung.

Die Untersuchungen der Ostrauer Schichten des Polnisch-Schlesisch-Mährischen Steinkohlenbeckens im deutschen, sowie im polnischen Anteil in den letzten Jahren, haben zu der Feststellung einer Reihe faunistischer Horizonte geführt, welche früher schon im tschechischen Teile festgestellt worden sind. Man kann annehmen, dass in Bezug auf die Zahl und die Verteilung der marinen Horizonte im westlichen Teile unseres Beckens keine grösseren Veränderungen mehr stattfinden werden.

Bei den Untersuchungen der Ostrauer Schichten in den Rybniker Gruben hat der Verfasser seine ganze Aufmerksamkeit auf die faunistischen Veränderungen bei den jeweiligen marinen Transgressionen und Regressionen gerichtet. Man konnte im allgemeinen feststellen, dass jede marine Transgression (oder besser gesagt Ingression) mit der Süßwasserfauna beginnt und endet. Diese Fauna beweist, dass während der ganzen übrigen Zeit, ausserhalb der kurzdauernden marinen Ingressionen in unserem Steinkohlenbecken nur Süßwasserablagerungen stattfanden. Š u s t a hat seinerzeit die Mächtigkeit der marinen Ablagerungen in den Ostrauer Schichten auf nur 2,5% (vielleicht etwas zu wenig) geschätzt. In den kohlenreichen Mulden- und Sattelgruppen sowohl, wie auch in manchen Abteilungen der Randgruppe treffen wir überhaupt keine marinen Schichten an. In einer grossen Anzahl der Fälle, unmittelbar im Hangenden der Kohlenflöze trifft man feine schwarze Schiefer, welche oft in Brandschiefer übergehen, hauptsächlich mit den *Anthracosien* und *Anthracomyen* (also Süßwasserformen) überfüllt. Solche Verhältnisse führen uns zu dem Schlusse, dass die Kohle sich in süßem Wasser in der Meeresnähe bildete.

Nur in einzelnen Fällen trifft man in unserem Becken die marine Fauna unmittelbar im Hangenden der Kohlenflöze.

Diese Verhältnisse sind aber leicht durch das plötzliche Absinken des Untergrundes nach der Ausbildung des Flözes zu erklären.

In der vorliegenden Tabelle (I) versuchen wir eine Verteilung der O s t r a u e r Schichten auf Grund der An- und Abwesenheit der marinen Ablagerungen in einzelnen Perioden durchzuführen. Wir können dabei vier Gruppen der Ablagerungen unterscheiden:

1. Drei Serien (V, VII, IX) der marinen Ablagerungen ohne Kohlenflöze;
2. Drei Serien (IV, VI, X) der echten Land- oder limnischen Ablagerungen, ohne Meeresschichten;
3. Drei Serien der typischen paralischen Bildungen (I, III, XI) mit Kohlenflözen und einigen Meeresablagerungen, und endlich
4. Drei limnische Serien (II, VIII, XII), welche aber je eine kurz andauernde marine Ingression aufweisen.

Interessant ist dabei eine regelmässige Reihenfolge der limnischen und der paralischen, oder sogar marinen Serien festzustellen.

Überall im Polnischen Steinkohlenbecken, wo man nur darauf achtete, fand man im Liegenden der Kohlenflöze und selbst unter den dünnen Schmitzen (0,10 m, 0,16 m, 0,25 m u. s. w.) den Stigmarienboden an, wie dies der Verfasser in den Rybniker Gruben konstatiert hat. Die karbonischen Pflanzen, welche diese Wurzelböden ausgebildet haben, wuchsen nach den einstimmigen Meinungen der Paläobotaniker auf einem moorigen, einige dm mit Wasser bedecktem Boden und bildeten eine Art der Mangroe-Wälder. Ohne Wasser konnten diese Pflanzen nicht leben. Solche Wurzelböden bildeten sich also auf einem Niveau, welches ganz nahe dem ehemaligen Meeresniveau lag, auf einer vom flachen Wasser bedeckten Ebene. Wie die grosse Ausdehnung mancher Kohlenflöze (P o c h h a m m e r, A n t o n i e, J o h a n n, E m a n u e l s e g e n u. s. w.) zeigt, erstreckte sich diese Ebene mehrere Dutzende Kilometer weit, nahe am Meer, wie dies öftere Meerestransgressionen bezeugen. Derartige weite, von süssem Wasser bedeckte Ebenen können nur eine Art Lagune darstellen, deren Wasserstand sehr wenig von demjenigen des Meeres abweichen konnte.



Das Anhäufen der Sedimente von ca 7 km mit den hundertten Horizonten der Stigmarienböden und Kohlenflöze in unserem Kohlenbecken kann man nur durch ein dauerndes Absinken erklären. Das Absinken wurde durch eine Ruhezeit, während welcher sich die Sedimente häuften, unterbrochen. Nach der Ausfüllung der Lagune durch die Sedimente bis zur Wasseroberfläche, breiteten sich wiederum weite Wälder aus, welche die Zufuhr der klastischen Sedimente in die Mitte der Wälder verhinderten, und das Anhäufen der rein pflanzlichen Abfälle verursachten. So waren die Verhältnisse für die Kohlenbildung geschaffen, welche auf dem im allgemeinen sich langsam senkenden Boden stattfand.

Dann sank der Boden entweder plötzlich oder langsam ein. Auf ersteren Fall weisen unter anderen Verhältnissen hie und da angetroffene, senkrecht stehende, von Sedimenten verschüttete Stämme hin, welche wegen der raschen Anhäufung der Sedimente nicht umfallen konnten. (Š u s t a, Untere Karviner Schichten). Wenn das Absinken tief hinunterging, drang sogar das Meerwasser mit entsprechender Fauna in die Lagune ein. Bei einem langsamen Absinken trifft man im Hangenden des Flözes allmähliche Übergänge der Schichten mit Süßwasserfauna zu denen mit brackischer und ausgesprochener Meeresfauna an. Solche Erscheinungen wiederholten sich dauernd und, abhängig von der *A m p l i t u d e* und von dem *T e m p o* des *S i n k e n s* und der *S e d i m e n t i e r u n g* bildeten sich je nachdem, mächtige oder dünne Kohlenflöze, oder sogar Kohlenschmitze in kleineren oder grösseren Abständen von einander aus.

Das Absinken des Bodens im Polnischen Steinkohlenbecken ist nicht gleichmässig vor sich gegangen; einige Stellen sanken schneller und tiefer, andere langsamer und seichter. An den ersteren Stellen bildeten sich Sedimente in grösseren, an den letzteren dagegen in viel kleineren Mengen aus. Daraus erklärt sich die ungleiche Mächtigkeit der Sedimente an verschiedenen Stellen unseres Beckens, wie dies die Tabellen II—VI im polnischen Text beweisen. Die mächtigsten Sedimente und damit die tiefsten Senkungen trifft man im westlichen Teil des Beckens.

Die erwähnten Verhältnisse führten auch zur Zersplitterung der Flöze, je nachdem, ob sie sich auf einem langsam

(vergl. Fig. 1, S. 443, Stelle A), oder rasch (Fig. 1, Stelle B) sinkenden Boden bildeten. Während sich ein einziger Flöz an der Stelle A allmählich bildete, wiederholte sich an der Stelle B das Absinken der hier sich neu bildenden Kohlenflöze (welche aber immer im Zusammenhang mit dem unzersplitterten Flöz an der Stelle A standen) und inzwischen die Ausfüllung der Lagune mit den Sedimenten. (Vergl. Tabelle: IV, V, VI).

Oeftere Wiederholung derselben Ursachen führte unbedingt zur regelmässigen Ausbildung derselben Schichten, zu den z y k l i s c h e n Erscheinungen, welche in anderen Becken schon längst beobachtet wurden. Ganz schematisch im allgemeinen, denn die Verhältnisse sind immer sehr wechselnd, besteht das Hangende des Kohlenflözes aus Schiefer (Ton), welcher allmählich in Sandstein (Sand) übergeht und mit einem Stigmarienboden (vorwiegend Tonschiefer) und einem Kohlenflöz endet. Diese Reihenfolge der Schichten entspricht der allmählichen Sedimentierung und der Verflachung der Lagune.

Zur Zeit kennt man in unserem Kohlenbecken in diesem Schema zwischen zwei beliebigen Flözen keine diskordante Lagerung der Schichten und keine Erosionserscheinungen. In nordamerikanischen Kohlenbecken dagegen haben Weller und andere Geologen die erwähnten Erscheinungen im Liegenden des „Basalsandsteins“ nachgewiesen und als Beweise der Landerosion, sowie der Hebungserscheinungen erklärt.

Wohl kennen wir Erosionserscheinungen im Liegenden der groben Sandsteine und Konglomerate, welche in manchen Gruppen in unserem Kohlenbecken in den P o r e m b a e r-, S a t t e l f l ö z-, L a z i s k e r- und in anderen Schichten hervortreten. Gut bekannt sind solche Erosionserscheinungen in Kohlenflözen der S a t t e l-G r u p p e, in Gestalt verschiedener Auswaschungen, Rinnen, Vertiefungen, welche sogar in das Liegende des Flözes eindringen und eine ausgesprochene Landerosion darstellen. Solche Erscheinungen könnten sich event. durch tropikale, stürmische Regengüsse und dadurch entstandene Ströme selbst in der seichten Lagune bilden. Die Sandmassen könnten ausgedehnte Strecken ausfüllen und den Charakter einer Landerosion hervorrufen. Diese Erscheinungen sind aber keine zyklischen, keine sich wiederholenden.

Sie können im Gebiete des Polnischen Steinkohlenbeckens nicht als Resultate der Hebungen betrachtet werden.

Im Gegenteil, das Gebiet des Beckens befand sich damals auch, wie uns die Zersplitterung der Sattelflöze beweist, im Senkungsstadium (vergl. Tabelle II, IV, VI). Es war damals ein Akkumulationsgebiet, wohin die Sedimente aus den angrenzenden Gegenden, vorwiegend aus den Sudeten, wie wir aus dem Gesteinsmaterial der Gerölle schliessen können, getragen wurden. Die grobkörnigen Konglomerate in verschiedenen Schichten-Gruppen unseres Beckens weisen auf die damaligen orogenetischen Erscheinungen hin, welche sich wahrscheinlich im Bereiche der Sudeten abgespielt haben. Die Senkungen im Gebiete unseres Kohlenbeckens waren also durch die Hebungen im Sudetenlande rekompensiert.

Die öftere Abwechslung der Schichten mit mariner und Süßwasserfauna, der Kohlenbänke und Stigmarienböden, welche, wie wir oben gesehen, ungefähr auf dem Meeresniveau ausgebildet wurden, ergibt uns ein Diagramm (vergl. II. Congrès de stratigraphie carbonifère. Heerlen, 1935) der besprochenen Senkungserscheinungen. Als Beispiel nehmen wir die vom Verfasser untersuchten geologischen Verhältnisse der *E m m a*-Grube im Rybniker Revier an.

Den Abstand zwischen zwei Stigmarienböden können wir als annäherndes Mass des Absinkens zwischen diesen Schichten betrachten, denn die ausgebildete Senke wurde später mit den Sedimenten ausgefüllt und wenn diese Ausfüllung ungefähr bis zur Oberfläche des Meeresspiegels reichte, bildete sich der Stigmarienboden und der Flöz. Das Mass des Absinkens gleicht also der Mächtigkeit der Sedimente und ist uns durch das geologische Profil der Grube gegeben <sup>1)</sup>.

Das kleinste Absinken, bei welchem die Meeresfauna eingedrungen ist, gehört auf dem untersuchten Profil dem *G a b r i e l e*-Horizont an. Auf der *E m m a*-Grube ist das vorwiegend ein *L i n g u l i d e r*-Horizont (brackischer), deshalb wollen wir ihn in unserer Betrachtung vermeiden. Die nächsten sind *K o k s*- und *K o n r a d*-Horizonte, welche sich ungefähr 15 m unter den nächsten, höher liegenden Stigmarienböden und Flözen (Fl. IV, 0,10) befinden. Es genügte also

---

<sup>1)</sup> Diese Beobachtung gilt auch für die Abstände zwischen einem Stigmarienboden und einer jeder tiefer liegenden Schicht.

das Absinken auf ca 15 m für das Eindringen der Meeresfauna in die Lagune. Das Mass der einzelnen Senkungen, welche sich immer in der Lagune abgespielt, aber nicht zum Eindringen der Meeresfauna geführt haben, war also kleiner als 15 m. Wenn die Mächtigkeit der abgelagerten Schichten dabei grösser war — so ist dies ein Zeichen einer dauernden Sedimentierung bei gleichzeitigem Absinken des Bodens. Wenn es zu keiner Stigmarienboden-Bildung kam, so füllten die Sedimente das Wasser nicht bis zur Oberfläche aus.

Für die Vereinfachung unserer Untersuchungen nehmen wir nur die Mächtigkeit der jetzt existierenden Schichten an, welche wegen der späteren Schrumpfung und anderer diagenetischen Erscheinungen jetzt viel dünner sind, als während der Zeit ihrer Ablagerung. Für die Ordinate unseres Diagrammes ist das Mass des Absinkens und der Sedimentation angenommen worden.

Für die Abscisse — das Mass der Zeit — können wir nur relative Verhältnisse verwenden. Beispielsweise nehmen wir an, dass die Bildung von 1 m mittelkörnigen Sandsteins (während der Ablagerung also Sand) einen gewissen Zeitabschnitt dauerte, die Bildung des schieferigen Sandsteins — zwei solche Zeitabschnitte, des Sandschiefers — drei, des Tonschiefers — vier, der Kohle — zwölf ähnliche Zeitabschnitte.

Die Mächtigkeit verschiedener Schichten multiplizieren wir, je nach ihrer Art mit den angenommenen Koëffizienten und die Ergebnisse legen wir an der Abscissenaxe in der Weise an, dass ein Zeitabschnitt, während welchem 1 m Tonschiefers sich abgelagert hat, einem Millimeter (1 mm) entspricht. So bekommen wir die Reihenfolge unserer Schichten in der relativen Dauer ihrer Bildung. Die Schichten sind auf dem  $\pm 0$ -Niveau dargestellt.

Wir erhalten Linien, welche verschiedene R h y t m e n der S e n k u n g, der S e d i m e n t a t i o n und der O s c i l l a t i o n darstellen.

Die Treffpunkte der Oscillations- und der Sedimentationslinien entsprechen dem Moment der Kohlenbildung, denn in diesem Moment gelangen die Sedimente bis zur Oberfläche des Wassers.

## Literatura — Literatur.

1. 1870. R o e m e r F. „Geologie von Oberschlesien“. Breslau.
2. 1892. G a e b l e r C. „Über Schichten-Verjüngung im oberschlesischen Steinkohlengebirge“. Katowice.
3. 1896. E b e r t Th. „Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge“. Abhdlg. d. Kgl. Preuss. Geol. L. A. N. F. Heft 10, Berlin.
4. 1900. Z e i l l e r R. „Eléments de Paléobotanique“. Paris.
5. 1906. A h l b u r g J. „Die Trias im südlichen Oberschlesien“. Abh. K. Preuss. Geol. L. A. N. F. Heft 50, Berlin.
6. 1909. G a e b l e r C. „Das oberschlesische Steinkohlenbecken“. Katowice.
7. 1909. C z a r n o c k i S. „Budowa geologiczna utworów węglowych w Zagłębiu Dąbrowskim“. Przegl. Górń.-Hutn.
8. 1908—1912. P o t o n i é H. „Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten“. Abh. K. Pr. G. L. A. N. F. Heft 55, Berlin.
9. 1911—1913. S t e v e n s o n J. „Formation of coal-beds“. Proc. Amer. Phil. Soc. vol. L, LI, LII, Lancaster.
10. 1912. v. K l e b e l s b e r g R. „Die marine Fauna der Ostrauer Schichten“. Jb. K. K. G. R. A. Bd. LXII. Wien.
11. 1912. T e t i a j e f f. „Les grandes lignes de la géologie et de la tectonique des terrains primaires de la Russie d'Europe“. Annales de la Soc. géologique Belgique.
12. 1913. G o t h a n W. „Die oberschlesische Steinkohlenflora. I. Teil. Farne u. farnähnliche Gewächse“. Abh. K. Pr. L. A. N. F. Heft 75, Berlin.
13. 1913. M i c h a e l R. „Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes“. Abh. K. Pr. G. L. A. N. F. Heft 71, Berlin.
14. 1918. Q u i t z o w W. „Auswaschungserscheinungen der Oberfläche innerhalb des oberschlesischen Karbons“. Jb. Pr. G. L. A. Band XXXIX. T. II. Berlin.
15. 1921. H a u g E. „Traité de géologie“. Paris.
16. 1921. S u e s s E. „La Face de la Terre“. (Traduction). Paris.
17. 1921. B o r n A. „Über jungpaläozoische kontinentale Geosynklinalen Mitteleuropas“.
18. 1923. S c h m i d t C. „Stratigraphisch-faunistische Untersuchungen im älteren produktiven Karbon d. Geb. v. Witten“. (Westfalen).
19. 1923. S t u t z e r O. „Allgemeine Kohlengeologie“. Berlin.
20. 1924. W e g n e r Th. „Das Auftreten v. Kohlenwasserstoffen im Bereiche des westfälischen Karbons“. Glückauf.
21. 1926. Š u s t a V. „Výmoly v karbonských uhelných slojích“. Práce Moravské přírodovědecké společnosti III, 10. Brno ČSR.
22. 1926. Š u s t a V. „Vláknité uhlí v stojatém kmeni“. Věstn. Stát. Geol. Ustav. ČSR. Praha.
23. 1926. M e f f e r t B. i K r y m W. „Iskopajemyje ugli Doneckago bassejna. II. Ugli Ałmaznago i Marjewskago rajonow“. Izdanje G. G. R. U. Leningrad.

24. 1927. W e b e r G. „Neues über die Identifizierung der Steinkohlenflöze in den oberen Orzeszer und den Lazisker Schichten“. Zeitschrift d. Oberschles. Berg-u. Hüttenmännischen Vereines. Heft 2, 3, 4. Katowice.
25. 1927. B ä r t l i n g R. „Das Verhältnis zwischen Sedimentation und Tektonik im Ruhrbezirk“. Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère. Heerlen. 1927—28.
26. 1927. S t i l l e H. „Die oberkarbonisch-altdyadischen Sedimentationsräume Mitteleuropas in ihrer Abhängigkeit von der variscischen Tektonik“. Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère. Heerlen. 1927—28.
27. 1927. J o n g m a n s W. „Geschichte, Einrichtung und Arbeitsmethoden des: „Geologisch Bureau voor het Nederlansche Myngebied“ in Heerlen“. Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère. Heerlen. 1927—28.
28. 1927. B a r r o i s Ch. Discours présidentiel à la Séance Annuelle de l'Académie des Sciences du 12 décembre 1927. C. R. Acad. Sc. t. CLXXXV. Paris.
29. 1928. Š u s t a V. „Stratigrafie Ostravsko-Karvinské oblasti ve světle paleontologie“. Kamenouhelné doly Ostrav.-Karvinského reviru.
30. 1928. P e t r a s c h e c k W. „Die Kohlenreviere von Ostrau-Karvin-Krakau“. Zftt. d. Oberschles. Berg-Hüttenmänn. Ver. Katowice.
31. 1929. N i e m c z y k O. „Die Ostrauer Schichten in der Gleiwitzer Sattelzone“. Beuthen. Ober-Schlesien.
32. 1930. S t u t z e r O. „Absinken, Sedimentation und Faltung, gleichzeitige langdauernde Vorgänge in manchen Erdölgebieten“. Geol. Vereinigung. 5. I.
33. 1930. G o t h a n W., G r o p p W. „Neue Beobachtungen über die paläontologischen Beziehungen d. obersten Ostrauer Schichten zu den Sattelflözschichten Oberschlesiens“. Zftt. d. ober Schles. Berg-Hüttenmänn. Ver. 69. Katowice.
34. 1930. R e n i e r A. „Considérations sur la stratigraphie du terrain houiller de la Belgique“. Mémoires du musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Nr. 44, Bruxelles.
35. 1930. P r u v o s t P. „Sédimentation et subsidence“. Livre jubilaire de la Soc. Géol. de France. Paris.
36. 1931. N i e m c z y k O. „Der Aufbau des ober-schlesischen Karbonbeckens im Lichte älterer u. neuerer geologischer Erkenntnisse“. Festschrift zum 40-jährigen Bestehen d. Vereines Technischer Bergbeamten Ober-Schlesiens. Berlin.
37. 1931. Š u s t a V. „Příspěvek k autochtonitě uhlonosného karbonu Ostravsko-Karvinského a R h i z o m o p t e r i s K r a n i c h i, n. sp.“ Sbornik přírodovědecké společnosti v Mør. Ostravě.
38. 1931. B o h d a n o w i c z K. „Wstęp do geologii węgla“. Przegląd Górn. Hutn. Nr. 7—8.
39. 1931. M a k o w s k i A. „Badania karbonu na kopalni Emma w powiecie Rybnickim“. Posiedz. Nauk. P. I. G. Nr. 30. Warszawa.
40. 1931. K r a u s E. „Die tektonische Geburt von Erdöl und Kohle“.

Tabela I. Warstwy Ostrawskie w okręgu Rybnickim.

(Tabelle I. Ostrauer Schichten in Rybniker Revier).

		Kolejność seryj: <i>Reihenfolge der Serien:</i>	Miąższość poszczególnych seryj <i>Mächtigkeit der einzelnen Serien</i>			Ilość <i>Zahl</i>			Typy seryj: <i>Serientypen:</i>	U w a g i: <i>Bemerkungen:</i>	
			m	m		znananych poziomów z fauną siodłową: <i>der bekannten Horizonte mit Süsswasserfauna:</i>	i nazwa poziomów z fauną morską: <i>und Namen der marinen Horizonte:</i>				
Warstwy siodłowe <i>Sattelflöz Schichten</i>								limniczny <i>limnisch</i>			
Górne warstwy Ostrawskie warstwy Bierutówskie <i>Obere Ostrauer Schichten — Bierutauer Schichten</i>	Podpiętro Porębskie <i>Porembauer Unterstufe</i>	I	Od spągu warstw siodłowych do spągu poziomu morskiego <b>Andrzej</b> <i>Von dem Liegenden der Sattelflöz-Schichten bis zu dem Liegenden des marinen Horizontes Andreas</i>	215	215	10	3 { osobne <i>besondere</i>	3 1 — Gaebler 1 — Römer [3 — 4] tawice [Bänke] 1 — Andrzej	paraliczny <i>paralisch</i>	We wszystkich wypadkach dla ściłości oznaczeń — przyjęty jest najbliższy pokład węglowy za graniczny między seriami <i>Für die genauere Bezeichnung ist in allen Fällen der nächste Kohlenflöz als ein Grenzflöz zwischen den Serien angenommen.</i>	
		II	Od spągu poziomu morskiego <b>Andrzej</b> do stropu poz. morsk. <b>Eleonora</b> <i>Von dem Liegenden des marinen Horizontes Andreas — bis zu dem Hangenden des marinen Horizontes Eleonore</i>	350	565	19	4 { osobne <i>besondere</i>	1 <b>Emma</b>	limniczny <i>limnisch</i>	Wśród limnicznej serii jedna ingresja słonawowodna <i>Zwischen limnischen Ablagerungen eine brackische Ingression</i>	
		III	Od stropu poz. morsk. <b>Eleonora</b> do spągu poz. morsk. <b>Gabryela</b> <i>Von d. Hangenden des marinen Horizontes Eleonore bis zu dem Liegenden des marinen Horizontes Gabriele</i>	300	865	11	1 osobny (besonderer) w spągu poz. mor. <b>Eleonora</b> (im Liegenden des mar. Hor. Eleonore w stropie poz. mor. <b>Gabryela</b> (im Hangenden des mar. Hor. Gabriele	5 1 — Eleonora 1 — Konrad 1 — Henryk 1 — Koksowy 1 — Gabriela	paraliczny <i>paralisch</i>		
		IV	Od spągu poz. morsk. <b>Gabryela</b> do stropu poz. morsk. <b>Barbara</b> <i>Von dem Liegenden des marinen Horizontes Gabriele bis zu dem Hangenden des marinen Horizontes Barbara</i>	175	1040	8	1 { osobny <i>besonderer</i>	0	limniczny <i>limnisch</i>	Piaskowce i zlepienie <b>Zameckie</b> <i>Sandsteine und Konglomerate „Zameckie“</i>	
		V	Od stropu do spągu poz. morsk. <b>Barbara</b> <i>Von dem Hangenden bis zu dem Liegenden des marinen Horizontes Barbara</i>	125	1165	0	1 przy regresji 1 przy transgresji poz. mor. <b>Barbara</b> <i>1 bei d. Regression 1 bei d. Transgression d. mar. Hor. Barbara</i>	1 <b>Barbara</b> [3—4] tawice [Bänke]	***) morski (paraliczny?) <i>marin (paralisch?)</i>	Partia bezpokładowa poziomu morskiego <b>Barbara</b> <i>Flözleere Partie des marinen Horizontes Barbara</i>	
	Podpiętro Jankowickie <i>Jankowitzer Unterstufe</i>	VI	Od spągu poz. morsk. <b>Barbara</b> do stropu poz. morsk. <b>Enna</b> <i>Von dem Liegenden d. marinen Horizontes Barbara bis zu dem Hangenden d. marinen Horizontes Enna</i>	295	1460	31	4 { osobne <i>besondere</i>	0 (?) — 1 (?)	limniczny <i>limnisch</i>		
	Dolne warstwy Ostrawskie <i>Untere Ostrauer Schichten</i>	Podpiętro Gruszowskie <i>Hruschauer Unterstufe</i>	VII	Od stropu do spągu poz. morsk. <b>Enna</b> <i>Von dem Hangenden bis zu dem Liegenden des marinen Horizontes Enna</i>	245	1705	0	0	1 <b>Enna</b> [3—4] tawice [Bänke]	***) morski (paraliczny?) <i>marin (paralisch?)</i>	Partia bezpokładowa poz. morsk. <b>Enna</b> <i>Flözleere Partie des marinen Horizontes Enna</i>
			VIII	Od spągu poz. morsk. <b>Enna</b> do stropu poz. morsk. <b>Franciszka</b> <i>Von dem Liegenden des marinen Horizontes Enna bis zu dem Hangenden des marinen Horizontes Franciszka</i>	300	2005	28	2 { osobne <i>besondere</i>	1 <b>Roland</b> [2] tawice [Bänke]	limniczny <i>limnisch</i>	Wśród limnicznej serii — jeden zalew morski <i>Zwischen limnischen Ablagerungen eine marine Ingression</i>
			IX	Od stropu do spągu poz. morsk. <b>Franciszka</b> <i>Von dem Hangenden bis zu dem Liegenden des marinen Horizontes Franciszka</i>	110	2115	0	1 przy regresji poz. morsk. <b>Franciszka</b> ***) bei der Regression des marinen Horiz. Franciszka	1 <b>Franciszka</b> [3—4] tawice [Bänke]	***) morski (paraliczny?) <i>marin (paralisch?)</i>	Partia bezpokładowa poz. morsk. <b>Franciszka</b> <i>Flözleere Partie des marinen Horizontes Franciszka</i>
			X	Od spągu poz. morsk. <b>Franciszka</b> do stropu poz. morsk. <b>Nanette</b> <i>Von dem Liegenden des marinen Horizontes Franciszka bis zu dem Hangenden d. marinen Horiz. Nanette</i>	315	2430	21	*) 5 { osobnych <i>besondere</i>	0	limniczny <i>limnisch</i>	*) Pokład graniczny — w spągu „Wetzstein“ <i>Grenzschicht im Liegenden des Wetzsteines</i>
Podpiętro Pietrkowickie <i>Pietrkowitzer Unterstufe</i>		XI	Od stropu poz. morsk. <b>Nanette</b> do spągu poz. morsk. <b>Leonarda</b> <i>Von dem Hangenden des marinen Horizontes Nanette bis zu dem Liegenden d. marinen Horiz. Leonard</i>	525	2955	38	*) 3 { osobne <i>besondere</i>	7 1 — Nanette 1 — Bruno 1 — ? 1 — Wilhelmina 1 — bez nazwy (unbenannt) 1 — bez nazwy (unbenannt) 1 — Leonard	paraliczny <i>paralisch</i>		
XIIa		a. Od spągu poz. morsk. <b>Leonarda</b> do ostatniego pokładu węglowego <i>Von dem Liegenden des marinen Horizontes Leonard bis zu der letzten Kohlenbank</i>	*) 300	*) 3255	*) 16	*) 1 { osobny <i>besonderer</i>	1 <b>Teodor</b>	limniczny <i>limnisch</i> a. węglonośny <i>flözführend</i>	*) Górna partia (a) serii XII — z pokładami węglowymi dolna (b) — bez Wśród limnicznej serii — jedna krótkotrwała ingresja morska. <i>Obere Abteilung (a) — flözführend, untere (b) — flözleer. Zwischen limnischen Ablagerungen eine kurzdauernde marine Ingression.</i>		
XIIb	b. od ostatniego pokładu węglowego do stropu poz. morsk. <b>Stur</b> <i>Von der letzten Kohlenbank bis zu dem Hangenden des marinen Horizontes Stur</i>	100	**) 3355	0		1 <b>Stur</b>	b. bezpokładowy <i>flözleer</i>				
Dotąd znana ilość sumaryczna: <i>bis jetzt bekannte gesamte Zahl:</i>				3355	**) 182	24 (26?)	poz. morsk. mar. Horiz. 21 (?) tawice 35 (?) Bänke				

\*) Podług danych z Morawskiej Ostrawy — nach den Angaben von Mährisch-Ostrau.

\*\*) Gaebler podaje ogólną miąższość warstw ostrawskich na 3530,29 m (w stosunku do innych kopalni) a liczbę przerostów węglowych na 221. — Die gesamte Mächtigkeit der Ostrauer Schichten gibt Gaebler (bezüglich der anderen Gruben) auf 3530,29 m, die Zahl der Kohlenbänke auf 221 an.

\*\*\*) Narazie nie posiadamy danych, czy wśród seryj morskich nie są podrzędnie wtrącone i bezpokładowe osady lądowe. — Zurzeit gibt es keine Beweise dafür, ob zwischen den marinen Serien auch untergeordnete flözleere Landablagerungen sich befinden.

a

Część profilu geologicznego kop. Emmy  
do wykresu rytmu oscylacji.

Geologisches Teilprofil der Emma-  
Grube für das Diagramm des Oscil-  
lationsrhythmus.

Skala  
Masstab } 1:5000

Sz. Fryderyk-Wiktor Sz. Milly-Antonja

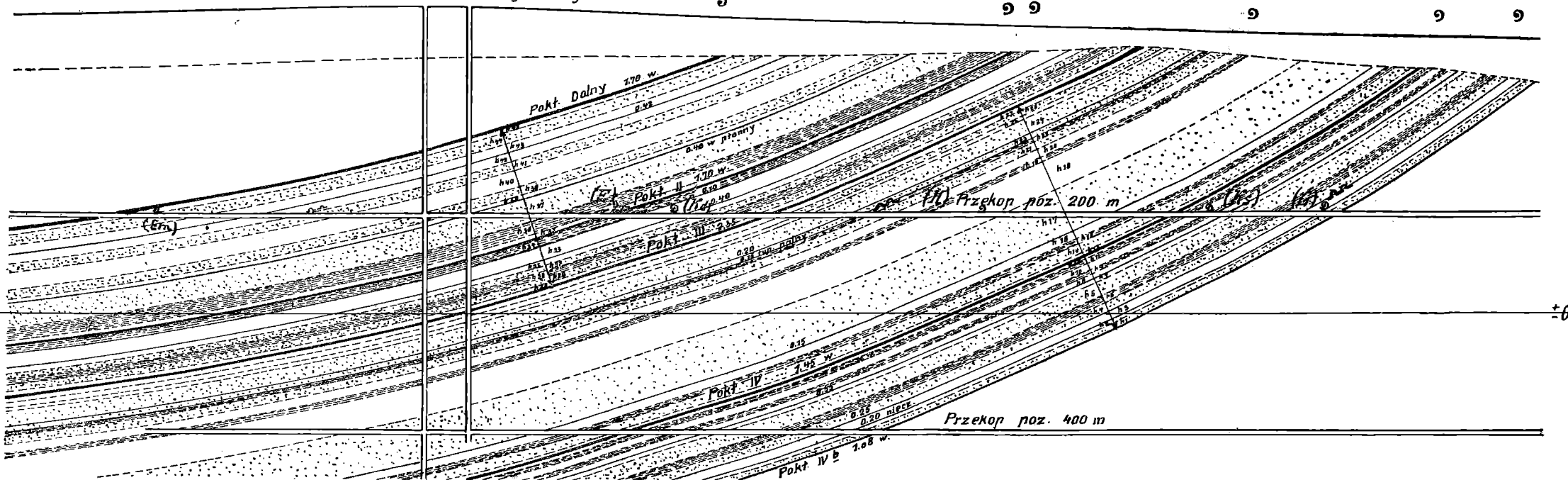
Emma

Eleonora  
Konrad

Henryk

Koksowy

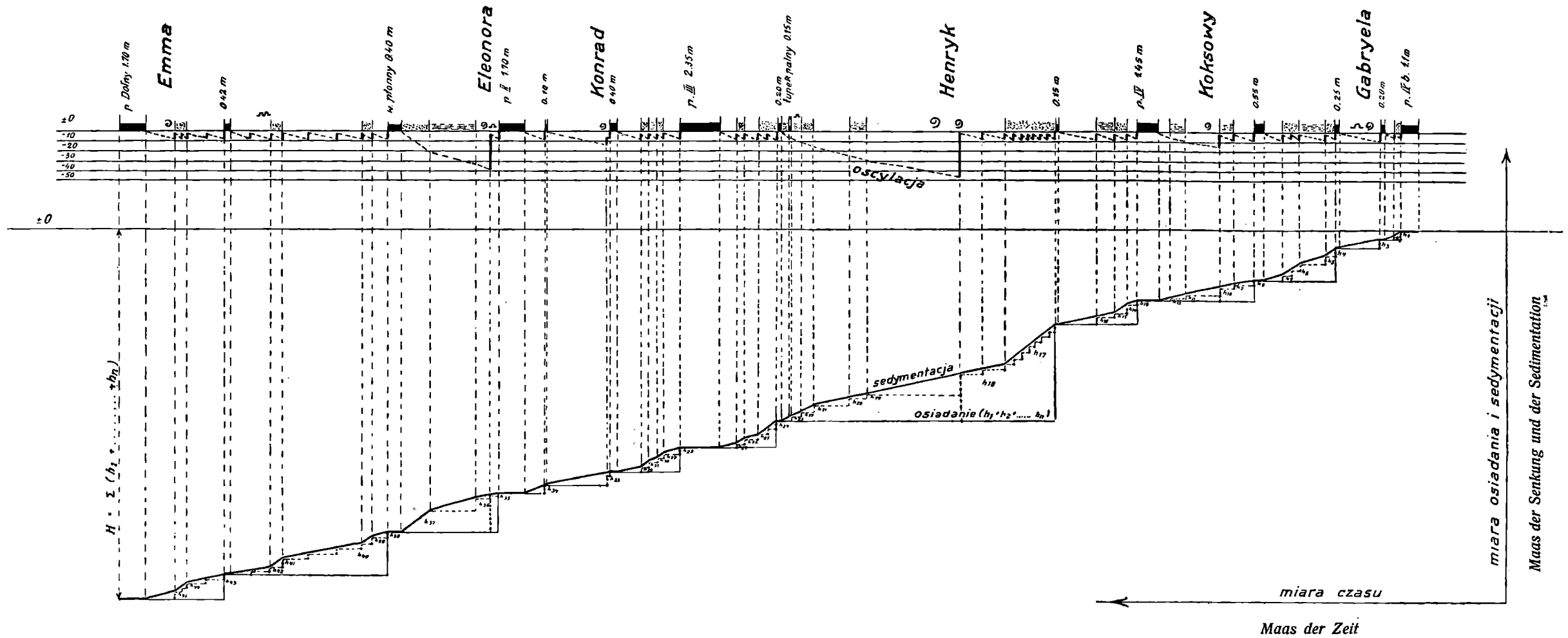
Gabriela





# Wykres event. rytmu oscylacji przy tworzeniu się karbonu produktywnego na kop. Emma Okręg Rybnicki Polskiego Zagłębia Węglowego.

Diagramm  
des event. Oscillationsrhythmus bei der  
Bildung des produktiven Karbons auf der  
Emma-Grube.  
Rybniker Revier des Polnischen  
Steinkohlenbeckens.



**Erläuterung:**

- |                  |  |                    |
|------------------|--|--------------------|
| Sandstein        |  | piaskowiec         |
| Sandschiefer     |  | tupeh piaszczysty  |
| Tonschiefer      |  | tupeh ilasty       |
| Kohle            |  | węgiel             |
| marine Fauna     |  | fauna morska       |
| Süßwasserfauna   |  | fauna stódkowodna  |
| brackische Fauna |  | fauna słonawowodna |

**Objaśnienie:**

- |  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | <u>Rytm oscylacji</u>  | <u>Oscillationsrhythmus</u> |
|  | osiadanie  | Senkung                     |
|  | sedymentacja   | — Sedimentation             |
|  | <u>Rytm osiadania</u>  |                             |
|  | Odległości między dwoma pokładami węglowymi (warstwami stigmariowemi)      |                             |
|  | Odległości między poszczególnymi warstwami ( $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ ) |                             |
|  | Event. rytm osiadania.   |                             |
|  | <u>Senkungsrythmus</u>   |                             |
|  | Abstände zwischen zwei Kohlenflözen (Stigmarienböden)                      |                             |
|  | Abstände zwischen einzelnen Schichten ( $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ )      |                             |
|  | event. Senkungsrythmus.  |                             |

Podziałka dla wysokości } 1:5000  
Höhen—Masstab

Uwaga: Wykres rytmu sedymentacji najlepiej obserwować odwrócony rysunek. — Bemerkung: Das Diagramm der Anhäufung der Sedimente ist am besten bei der umgekehrten Lage der Zeichnung zu verfolgen.

Congrès International des mines, de la métallurgie et de la géologie appliquée. VI Session. Liège.

- 41—47. 1931. Studies relating to the order and conditions of accumulation of the coal measures. Illinois State Geological Survey. Bull. Nr. 60. Urbana.  
W e l l e r M. „The Conception of cyclical sedimentation during the Pennsylvanian period“.  
W a n l e s s H. „Pennsylvanian cycles in Western Illinois“.  
S t o u t W. „Pennsylvanian cycles in Ohio“.  
R e g e r B. „Pennsylvanian cycles in West Virginia“.  
A s h l e y H. „Pennsylvanian cycles in Pennsylvania“.  
M o o r e R. „Pennsylvanian cycles in the Northern Mid-continent Region“.  
P l u m m e r F. „Pennsylvanian sedimentary conditions in Texas“.
48. 1932. M a k o w s k i A. „O poziomach faunistycznych na kopalniach Rybnickich“. Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 33. Warszawa.
49. 1932. S t a c h E. „Gleichzeitigkeit von Sedimentation und Faltung“. Z. d. D. Geol. G. Nr. 8. Berlin.
50. 1933. D u p a r q u e A. „Structure microscopique des charbons du Bassin Houiller du Nord et du Pas-de-Calais“. Mémoires de la Soc. Géol. du Nord. T. XI. Lille.
51. 1933. M a k o w s k i A. „Sprawozdanie z badań nad karbonem produktywnym na terenie arkusza Gorzyce, mapy szczegółowej Polskiego Zagłębia Węglowego“. Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 36. Warszawa.
53. 1934. L u c k e J. „A theory of evolution of lagoon deposition shore-lines of emergence“. Journ. of Geol. Vol. 42.
54. 1934. M a k o w s k i A. „Badania stratygraficzne karbonu produktywnego na kopalniach Rybnickich, wykonane w r. 1933“. Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 39. Warszawa.
55. 1934. G o t h a n W. und G r o p p W. „Betrachtungen zur paläontologischen Gliederung des oberschlesischen Karbons“. Z. d. D. G. G. Bd. 86.
56. 1935. C z a r n o c k i St. „Polskie Zagłębie Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu (1914—1934)“. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
57. 1935. D o k t o r o w i c z-H r e b ņ i c k i St. „Arkusz Grodziec“. Państw. Inst. Geol. Nr. 2 Warszawa.
58. 1935. Ź e m c z u Ź n i k o w J. „Obszczaja geologja kaustobiolitow“. Leningrad. Moskwa.
59. 1935. S c h i n d l e r. „Nowe odkrycia fauny morskiej w kopalniach węgla kamiennego Katowickiej Sp. Akc. dla górnictwa i hutnictwa“. Przegląd Górn. Hutn. Nr. 1—2. Katowice.
60. 1935—36. M a k o w s k i A. „Über die faunistischen Horizonte und die Oscillationserscheinungen im Rybniker Karbon“. Heerlen. II. Congrès de stratigraphie carbonifère. (W druku).